

調査資料—76

(加速器技術に関する先端動向調査)

加速器ビームニーズ等に関する調査結果

2001年6月

文部科学省 科学技術政策研究所
科学技術動向研究センター

瀬谷 道夫 桑原 輝隆
早坂 ルミ 山上 奈緒子

本調査資料は、科学技術政策研究所が「加速器技術に関する先端動向調査」の一環として実施した「加速器ビームニーズ等に関する調査」（平成 11 年 9 月末～平成 12 年 1 月中旬）の結果を紹介するものである。

Results
of
Survey on Accelerator Beam Needs

June 2001

Michio Seya, Terutaka Kuwahara
Rumi Hayasaka, Naoko Yamagami

Science and Technology Foresight Center
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

目 次

はじめに	i ~ vi
調査結果	
(F1. F2. F3.)属性に関する総括	3
F 1. 所属・年齢	4 ~ 6
F 2. 卒業時の専門	7
F 3. 従事する主たる研究分野	8 ~ 9
Q 1. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの種類等	13 ~ 23
Q 2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等	
電子ビーム	29 ~ 53
陽子ビーム	57 ~ 80
重イオンビーム	83 ~ 106
陽電子ビーム	109 ~ 132
放射光	135 ~ 164
コヒーレント光子ビーム	167 ~ 196
中性子ビーム	199 ~ 222
μ 粒子ビーム	225 ~ 246
中間子ビーム	249 ~ 270
反陽子ビーム	273 ~ 294
不安定核ビーム	297 ~ 320
その他ビーム	323 ~ 328
加速器ビーム利用の現状および将来ニーズの概要	331 ~ 337
Q 3. 加速器ビームを利用した将来的研究課題	341 ~ 350
Q 4. ブレークスルー技術による小型加速器等の実用化後のメリット等 ..	353 ~ 377
自由記述	381 ~ 386
添付 1 加速器ビームニーズ等に関する調査票	
添付 2 加速器ビームニーズ等に関する調査票参考資料 (調査資料-61 ブレークスルー技術による小型加速器等に関する開発予測調査結果 (概要) 1999年5月)	
添付 3 添付 2. の別添 (非高周波高勾配加速技術等による小型加速器等の提案のまとめ(試案)平成10年11月)	
添付 4 添付 2. の別添(追加) (高周波加速小型陽子加速器)小型陽子シンクロトロン の提案(紹介資料)平成11年9月)	

はじめに

本資料は、科学技術政策研究所（以下、「当研究所」という）が、加速器科学を対象とする先端科学技術動向調査の一環として実施した調査票による「加速器ビームニーズ等に関する調査（平成11年9月27日～平成12年1月11日）」（以下、「本調査票調査」ともいう；添付1参照）の結果を紹介するものである。

本調査票調査は、主に、現在加速器ビームを利用して研究を行っている研究者（約3,000名；次頁参照）を対象としたものであり、以下の加速器ビームについて、現在の研究において使用し

電子ビーム	陽子ビーム	重イオンビーム
陽電子ビーム	放射光	コヒーレント光子ビーム
中性子ビーム	μ 粒子ビーム	中間子ビーム
反陽子ビーム	不安定核（R I）ビーム	その他ビーム

ているビーム仕様及び今後使用したいと考えているビーム仕様を調査する（Q1. およびQ2.）とともに、今後も発展してゆくものと考えられる加速器科学の将来的な研究テーマについて、上記研究者からの意見も聴取した（Q3.）。

また、上の先端科学技術動向調査においては、現在は大型加速器でしか供給できない中間エネルギー（140MeV～数GeV）の粒子ビームや硬X線領域（光子エネルギーで10keV～100keV程度）の放射光を発生させることができ、加速器規模の大幅な縮小化が可能な「先進加速技術等」の研究開発の現状や、それへのニーズも調べることにしている。本調査票調査では、ビームのニーズを調査する際、先に行った「ブレイクスルー技術による小型加速器等に関する開発予測調査（平成10年11月～平成11年1月実施）（有効回答率約20%）の結果（実現予測時期；添付2参照）を、先進小型加速器等の具体的な提案（非高周波高勾配加速技術による小型加速器等の提案のまとめ（試案）；添付3および添付4参照）とともに紹介しつつ、上記対象者自身の研究におけるメリットの有無および具体的なメリットの内容も調査した（Q4. 小型加速器等のニーズ調査）。

なお、上記の先進小型加速器等とは、具体的には次の小型加速器あるいは小型放射光装置である。

- i 高周波加速小型電子加速器
- ii 高周波加速小型陽子・重イオン加速器
- iii 非高周波高勾配加速技術による小型電子加速器
 - iii-A ビーム励起型プラズマ加速器
 - iii-B レーザー励起型プラズマ加速器
 - iii-C 逆チェレンコフレーザー加速器
 - iii-D 直交場加速器
- iv 非高周波高勾配加速技術による小型陽子・重イオン加速器
 - iv-A 電子リング加速器（陽子・重イオン）
 - iv-B レーザー励起型プラズマ加速器（陽子）
 - iv-C レーザー衝撃波加速器（陽子・重イオン）
 - iv-D 直交場加速器（陽子・重イオン）
- v 放射光発生装置
 - v-A レーザーアンジュレーター放射光発生装置

これらは、先進加速技術等によるものであり、以下の大きさ、重量、ビームエネルギーを目安とするものである。

小型加速器等の目安	
加速器等の大きさ	: おおよそ縦5 m×横5 m×高さ3 mの区域内に加速器全体の構成装置が納まるもの
加速器等の全重量	: おおよそ 10 ton 程度
ビームエネルギー	
電子エネルギー	: 1 GeV 程度
陽子・重イオンエネルギー	: 200 MeV/n 程度
放射光子エネルギー	: 30～100 keV 程度

なお、先端科学技術動向調査においては、「加速器科学」とは、「加速器あるいは加速器ビームを研究の基盤とする科学（技術）分野」をさすものとしているが、この定義によると、加速器科学が包含する分野は、素粒子物理学（高エネルギー物理学）、原子核物理学、エネルギー科学、物質・材料科学、生命科学、医療利用及び産業利用等から成る。これらのテーマを挙げると表-1 のようになる。

表-1 加速器科学研究分野分類

加速器科学分野	小項目など
素粒子物理学	1. 新粒子（ヒッグス粒子など）の探索 2. 精密素粒子理論検証（CP非保存精密実験など）、他
原子核物理学	1. 原子核（励起）構造・原子核反応研究（素粒子核反応研究含まず） 2. 不安定原子核（中性子過剰核、陽子過剰核、超重元素など）研究 3. 中間エネルギー核反応（素粒子核反応）研究 4. 核物質・核物性研究、他
エネルギー科学	1. プラズマ理工学研究 2. 放射性元素の消滅処理研究 3. 重イオン慣性核融合研究 4. ミューオン核融合研究、他
物質・材料科学	1. 物質構造解析（結晶、非晶質などの静的・動的構造解析（パルスラジオリシスを含む） 2. 物性研究（超伝導、磁性など）・電子状態解析（原子物理を含む） 3. 物質表面（界面）研究 4. 物質材料内の欠陥診断・極微量不純物分析 5. 極限環境下の物質構造・物性研究 6. ビーム物質相互作用研究・照射による改質研究 7. 新材料開発（機能性材料創製など） 8. ビームによる微細加工（リソグラフィなど）研究 9. RI核種製造・核化学研究・放射化学研究 10. 核融合炉材料開発 11. 原子炉用耐放射線材料開発 12. 耐宇宙環境材料・半導体などの開発、他

(次頁につづく)

表-1 加速器科学研究分野分類

加速器科学分野	小項目など
生命科学	1.放射線遺伝学研究 (DNA損傷研究など)、変異種研究 2.生体組織機能・機構解析 3.細胞生理学研究 4.分子 (構造) 生物学研究 (生体高分子構造解析など)、他
医療利用	1.画像診断研究 2.治療研究 3.医療用RI製造、他
その他	1.ビーム制御・ビーム物理研究 2.その他 (自由電子レーザー発振、加速器研究など)

本調査票調査の対象者は、大学、研究機関等のホームページにおいて紹介されている研究内容から、加速器ビームを使用していると明記している研究者及び加速器ビームを使用していることが示唆されている研究者を選定した。また、民間企業については、その研究所の研究内容から関連すると思われる企業にあらかじめ打診をして、調査に協力していただける方の推薦をいただいた。なお、SPring-8のホームページで紹介されているユーザーには、大学や国立研究機関のユーザーばかりではなく、民間企業のユーザーもおり、この方々も対象とした。この選定においては、主要な大学、研究機関等ホームページをカバーしており、調査対象者の合計は3,000名を超えるものとなった。調査対象者(回答を辞退された方は除く)の所属研究機関別分類を表-2に示す。表-2の国立大学等には、医学部(附属病院関係者)も含まれている。なお、国立病院やその他の総合病院などにおいて、ごく一般的に使用されている医療用電子線形加速器(電子エネルギー25MeV程度まで)のユーザーについては、この調査の対象としていない。

表-2 調査対象者(回答を辞退された方は除く)の所属研究機関別分類

研究機関	有効対象者数
国立大学等計	2,110
公立大学計	145
私立大学計	135
特殊法人計	331
国立研究所計	139
財団法人計	92
民間企業計	109
高専・国公立病院・その他計	15
総計	3,076

また、調査対象者(回答を辞退された方は除く)の研究分野別分類を表-3に示す。研究分野別については、対象者への問い合わせは行っておらず、本人の所属及びホームページ等の研究内容の記述により判断した。この際、素粒子物理学及び原子核物理学並びに生命科学及び医療利用については、本人の研究内容記述からでは区分が曖昧な場合が多く、上記分類ではこれらについ

ては、各々1つとした。また、エネルギー科学については、一部原子核物理や物質・材料科学も兼ねる記述があった。

素粒子物理学、原子核物理学は、基本的には大学研究者が実施しており、対象者への選定割合が他の分野より高いと考えられるにも拘わらず、物質・材料科学分野のユーザーの数が増えている。また、生命科学あるいは医療利用については、ホームページの整備状況（特に病院での個人の研究の紹介）が悪く、対象者への選定割合がかなり低いと思われる（従って、今般の調査対象者内での生命科学、医療利用分野のユーザーの比率は、実際のものにくらべてかなり小さめになっていると考えられる）ものの、ユーザーの数はかなり多くなった。これは、加速器科学が、加速器の発祥分野の素粒子物理学、原子核物理学分野のユーザー規模を大きく超える規模で他の分野に広がっている現状を示すものと言える。

なお、今般の調査対象者で、加速器そのもの、あるいは加速器ビーム物理、ビーム制御を対象とする研究者については、本来の加速器ビームのユーザーと分けて、その他の分類とした。

表-3 調査対象者(回答を辞退された方は除く)の研究分野別分類

研究分野	有効対象者数
素粒子物理学/原子核物理学	571
エネルギー科学 (原子核物理学、物質・材料科学も一部込み)	115
物質・材料科学	1,218
生命科学/医療利用	428
その他 (ビーム制御、ビーム物理研究、加速器研究など)	744
総 計	3,076

上記の「加速器科学を対象とする先端科学技術動向調査」は、当研究所に設置した先端科学技術動向調査委員会（加速器科学）の指導の下に実施した。以下に、そのメンバーを示す。

先端科学技術動向調査委員会（加速器科学）委員一覧

（敬称略；職位は平成12年5月末時点）

委員長 平尾 泰男 放射線医学総合研究所 顧問

（以下、委員については50音順）

委員 上坂 充 東京大学 大学院工学系研究科 原子力工学研究施設 教授
" 遠藤 一太 広島大学 大学院先端物質科学研究科 教授
" 小方 厚 広島大学 大学院先端物質科学研究科 教授
" 片山 武司 東京大学 大学院理学系研究科 原子核科学研究センター 教授
" 北川 米喜 大阪大学 レーザー核融合研究センター 助教授
" 熊谷 教孝 (財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 加速器部門長
" 熊田 雅之 放射線医学総合研究所 主任研究官
" 小山 和義 工業技術院 電子技術総合研究所 主任研究官
" 佐藤 勇 日本大学 原子力研究所 教授
" 佐藤 健次 大阪大学 核物理研究センター 教授
" 竹田 誠之 文部省 高エネルギー加速器研究機構 教授
" 中島 一久 文部省 高エネルギー加速器研究機構 助教授
" 中村 一隆 東京工業大学 応用セラミックス研究所 助教授
" 西田 靖 宇都宮大学 大学院工学研究科 教授
" 野田 章 京都大学 化学研究所 原子核科学研究施設 教授
" 水本 元治 日本原子力研究所 東海研究所 中性子科学研究センター
陽子加速器研究室長 (主任研究員)
" 矢野 安重 理化学研究所 加速器基盤研究部長 (主任研究員)

加速器ビームニーズ等に関する調査の総括

1.	調査時期	平成 11 年 9 月 27 日～平成 12 年 1 月 11 日
2.	調査対象者	加速器ユーザーなど
3.	調査票発送	
3-1.	総発送数	3,235
3-2.	回答辞退等での返却数	159
3-3.	有効発送数	3,076
4.	有効回答	553 (有効回答率：18.0%)

有効対象者(3,076名)に対して、18%の回答率(回答者数 553名)となった。通常の調査に比べると回答率は低いものの、十分な回答数が得られた。

謝辞：今般の調査票は非常に長いもので、回答に相当の時間を要するにも拘わらず、上記のように多くの方々から回答を寄せていただきました。ここに、回答を寄せていただいた方々に深く感謝いたします。

調査結果

(F1、F2、F3)属性に関する総括

F1(所属、年齢)および研究分野

(所属) (4～5頁参照)

・所属別に見てみると、事前に打診を行った民間企業からの回答率が高いものとなったが、それ以外の機関で見るとほぼ均等に回答者が分布している。最も対象者数の多い大学についても、大学間での回答率のばらつきはそれほど大きいものではない。

(研究分野) (5頁参照)

・研究分野別の回答率を見てみると、生命科学・医療利用分野でやや回答率が高くなっているものの、ほぼ均等に分布している。

ただし、調査対象者の選定の際（基本的に、研究機関のホームページ情報をもとに選定）に、医学関係の研究者については人数的には漏れが多いと考えられる。また、国立病院やその他の総合病院などにおいて、ごく一般的に使用されている医療用電子線形加速器（電子エネルギー25MeV程度まで）のユーザーについては、この調査の対象としていない。このことから、医療関係については、他の分野に比べて、ニーズを把握できている割合は小さいと思われる。

→回答者全体は特定の機関、特定の研究分野への偏りはほとんど見られず、今般の(医療分野を除く)回答者群の日本の加速器科学研究者全体に対する代表性は良いものといえる。

(年齢) (6頁、図F1-1参照)

・年齢別の分布では、5年区分の(26～30歳、31～35歳、36～40歳、41～45歳、46～50歳、51～55歳、56～60歳)でほぼ均等に分布している。調査対象者については、博士課程研究生や助手、研究員クラスを多く選んでおり、年齢別分布では若い世代の人数が多いと考えられることから、若い世代より年齢の高い世代ほど回答率が高いと思われる。

F2(回答者の卒業時の専門)およびF3(従事する主たる研究分野) (7～9頁参照)

・回答者の絶対数で見ると、物質・材料科学、原子核物理学、生命科学、素粒子物理学、医療利用の順で、物質・材料科学を除いた原子核物理学、生命科学、素粒子物理学、医療利用分野の回答者数の絶対数は接近しており、加速器科学が多様な分野に広がっているのがわかる。

F1. 回答者所属・年齢および研究分野

(回答者所属調査票発送および回答(回答率)の詳細)

表F1-1 全体内訳

研究機関分類	有効送付数	回答	回答率
国立大学等計	2110	353	17%
公立大学計	145	27	19%
私立大学計	135	24	18%
特殊法人計	331	67	20%
国立研究所計	139	27	19%
財団法人計	92	13	14%
民間企業計	109	35	32%
高専・国公立病院・その他計	15	7	47%
総計	3076	553	18%

表F1-2 詳細内訳

国立大学等	有効送付数	回答	回答率
東京大学	236	36	15%
京都大学	221	27	12%
大阪大学	205	54	26%
東北大学	170	28	16%
東京工業大学	142	16	11%
名古屋大学	120	15	13%
筑波大学	108	16	15%
広島大学	108	21	19%
九州大学	101	15	15%
岡山大学	63	7	11%
北海道大学	50	12	24%
神戸大学	30	3	10%
千葉大学	27	7	26%
その他国立大学	140	41	29%
高エネルギー加速器研究機構	365	52	14%
岡崎国立共同研究機構	24	3	13%
国立大学等計	2110	353	17%
公立大学	有効送付数	回答	回答率
姫路工業大学	65	15	23%
大阪府立大学	26	7	27%
茨城県立医療大学	23	3	13%
東京都立大学	22	1	5%
その他公立大学	9	1	11%
公立大学計	145	27	19%
私立大学	有効送付数	回答	回答率
立命館大学	30	8	27%
立教大学	20	1	5%
東京理科大学	13	2	15%
早稲田大学	12	2	17%
その他私立大学	60	11	18%
私立大学計	135	24	18%

(次頁に続く)

表F1-2 詳細内訳

国立研究所	有効送付数	回答	回答率
放射線医学総合研究所	94	15	16%
金属材料技術研究所	8	4	50%
無機材質研究所	1	1	100%
工業技術院 電子技術総合研究所	28	5	18%
工業技術院	8	2	25%
国立研究所計	139	27	19%
特殊法人	有効送付数	回答	回答率
日本原子力研究所	183	42	23%
理化学研究所	147	24	16%
その他	1	1	100%
特殊法人計	331	67	20%
財団法人	有効送付数	回答	回答率
財団法人 高輝度光科学研究センター	90	12	13%
その他財団法人	2	1	50%
財団法人計	92	13	14%

(研究分野毎の回答(回答率)の詳細)

表F1-3 加速器科学研究分野毎の回答

研究分野	有効対象者数	回答者数	回答率
素粒子物理学/原子核物理学	571	112	19.6%
エネルギー科学 (原子核物理学、物質・材料科学も一部込み)	115	24	20.9%
物質・材料科学	1,218	215	17.7%
生命科学/医療利用	428	106	24.8%
その他 (ビーム制御、ビーム物理研究、加速器研究など)	744	96	12.9%
総計	3,076	553	18.0%

(回答者年齢)

表F1-4 回答者年齢別分布

回答者年齢帯	回答者数
1. 25歳未満	10
2. 26～30歳	70
3. 31～35歳	81
4. 36～40歳	73
5. 41～45歳	71
6. 46～50歳	81
7. 51～55歳	68
8. 56～60歳	69
9. 61～65歳	23
10. 65歳超	6
11. 年齢不詳	1
合計	553

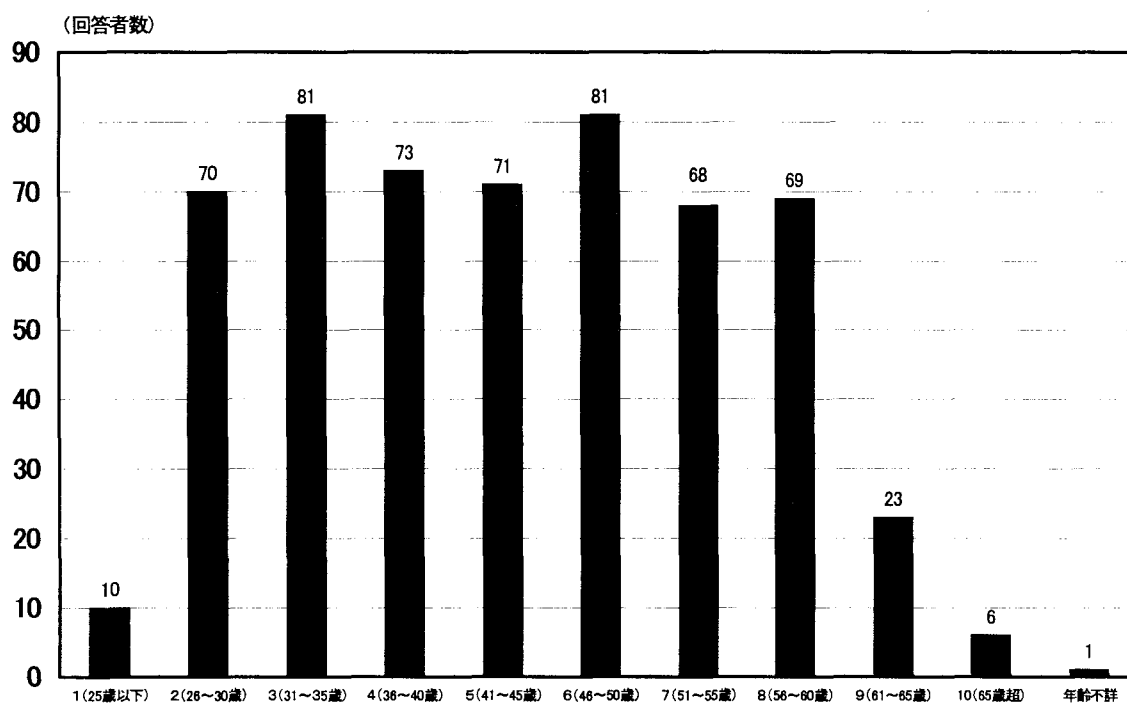


図 F1-1. 回答者年齢別分布

F2. 回答者の卒業時の専門

表F1-5 回答者の卒業時の専門

卒業時の専門	回答者数(重複回答有)
理学系	344
1-1. 物理学系	257
1-2. 化学系	57
1-3. 生物学系	20
1-4. その他	10
工学系	174
2-1. 電気電子工学	32
2-2. 材料工学	23
2-3. 機械工学	6
2-4. 原子力工学	74
2-5. 工業化学	15
2-6. その他	24
医学・歯学系	20
3-1. 基礎医学系	2
3-2. 臨床医学系	13
3-3. 歯学系	3
3-4. その他	2
その他	13

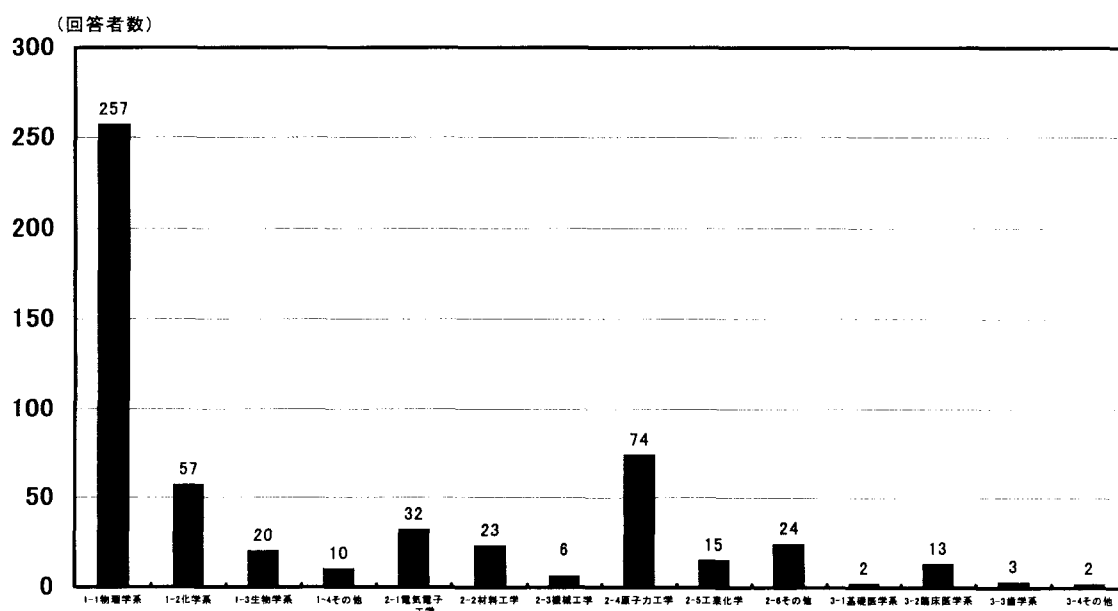


図 F2-1. 回答者の卒業時の専門

(前頁より続く)

表F1-6 回答者の従事する主たる研究分野

研究分野	回答者数(複数回答有)
医療利用	58
6-1 画像診断研究	21
6-2 治療研究	31
6-3 医療用RI製造	6
6-4 その他	8
その他	113
7-1 ビーム制御・ビーム物理研究	64
7-2 その他	58

(*同一人が複数の分野で回答及び同一分野で複数の項目に回答有)

Q1

現在使用している・現在使用したい(使用できていない)・将来使用したい

加速器ビームの種類、構成、利用形態

Q1 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの種類など

Q1の総括

(加速器ビーム使用中か否か) (14 頁、図Q 1-1 参照)

- ・全回答者 (553 名) のうち約 83%に相当する 460 名が現在加速器ビームを使用中であるとの回答を得た。

(加速器ビーム毎の現在の利用者数および将来利用希望者数)

- ・加速器ビーム毎の、現在の利用者人数、現在使用したいが使えていない人数および将来使用したい人数は、図Q 1-2 (14 頁) のとおり。

(現在使用中のビームの種類) (15 頁、図Q 1-3 参照)

- ・現在使用中の加速器ビームとして、最も件数が多かったものは放射光であり、ついで陽子、重イオン、電子ビームと続く。

(現在使用できていないビームの種類) (16 頁、図Q 1-4 参照)

- ・現在使用できていない加速器ビームとして、最も件数が多かったものは放射光であり、ついで重イオン、電子、陽子ビームと続く。なお、中性子ビームおよび不安定核ビームで使用中の人数と使用できていない人数がほぼ同程度であり、ビーム使用要望に対するの満足度が低いものと考えられる。
- ・現在使用できていないビームがあると回答した件数 (重複を含めた数) は、現在ビームを使用中であると回答した件数 (同) の約 4 割強になっている。(本ビームニーズ等調査は、加速器ビームユーザーを主として対象者としているため、加速器ビームを使いたいと考えている研究者数は相当なものになると考えられる。)

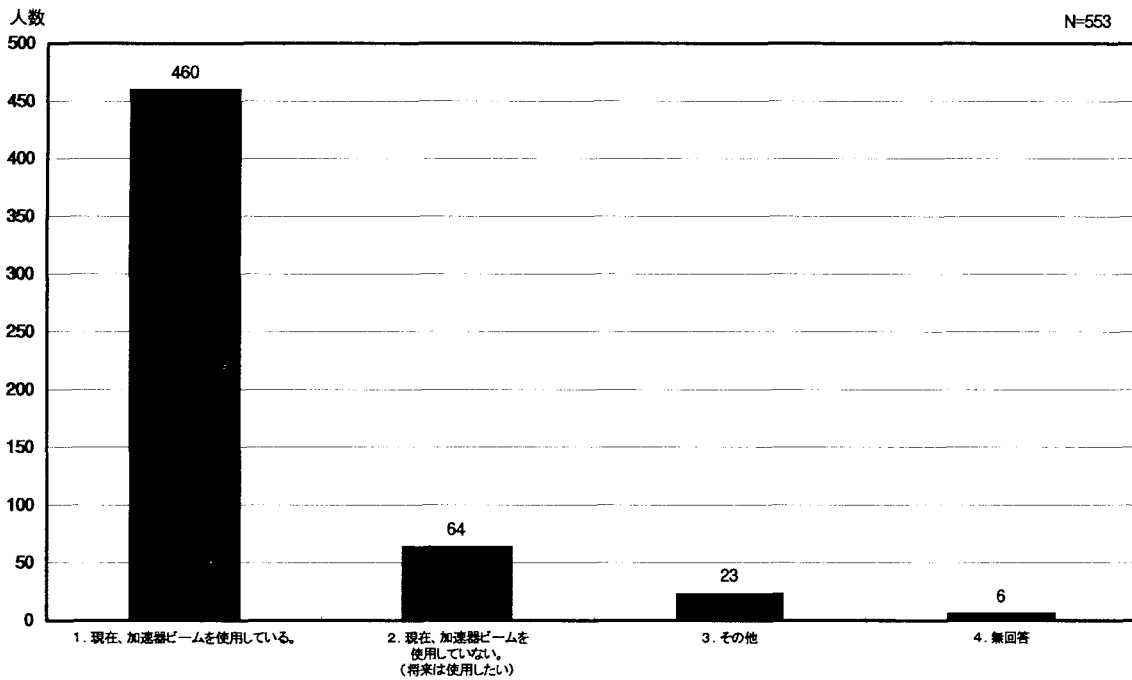
(将来使用したいビームの種類) (17 頁、図Q 1-5 参照)

- ・将来使用したい加速器ビームとして、最も件数が多かったものは放射光であり、ついで電子、重イオン、陽子ビームと続く。なお、中性子、陽電子、コヒーレント光子ビームなども比較的需要が大きく、多様なビームあるいはビームの複合的な利用が望まれている。

(現在ビームが使えていない理由) (18 頁、表Q 1-4 参照)

- ・現在加速器ビームが使えていない理由をまとめると、自分の研究に容易に使用できる加速器が近くにない、あるいはビームの割り当て時間が十分ではない、などの理由を挙げている研究者が多い。

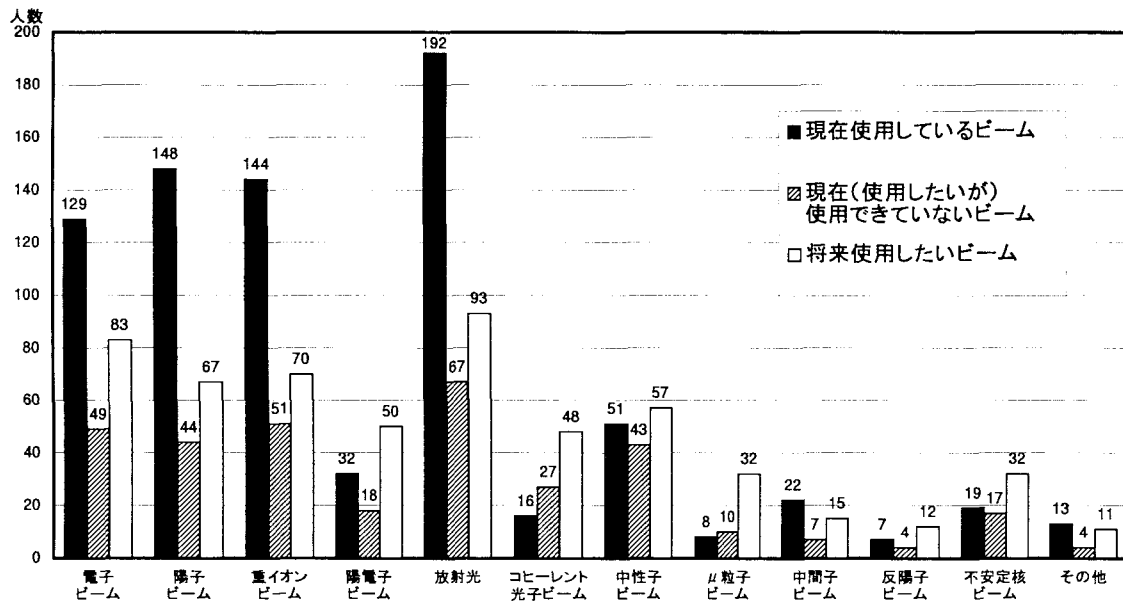
SQ1-1 加速器ビーム使用に関する現在の立場



図Q1-1 加速器ビーム使用に関する現在の立場

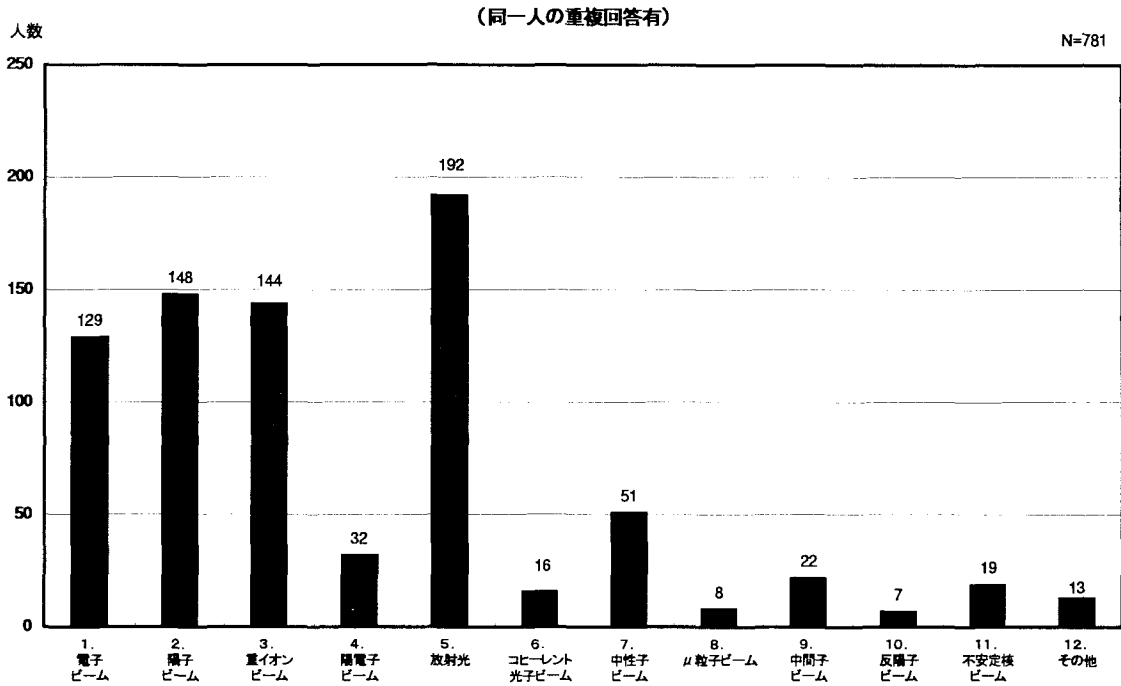
SQ1-2 (現在使用している・現在使用したい・将来使用したい)加速器ビームの種類、構成、 利用形態について

(現在の利用者人数、現在使用したいが使えていない人数および将来使用したい人数)



図Q1-2 加速器ビーム毎の現在の利用者数および将来利用希望者数(同一人の重複回答有)

①現在使用しているビーム



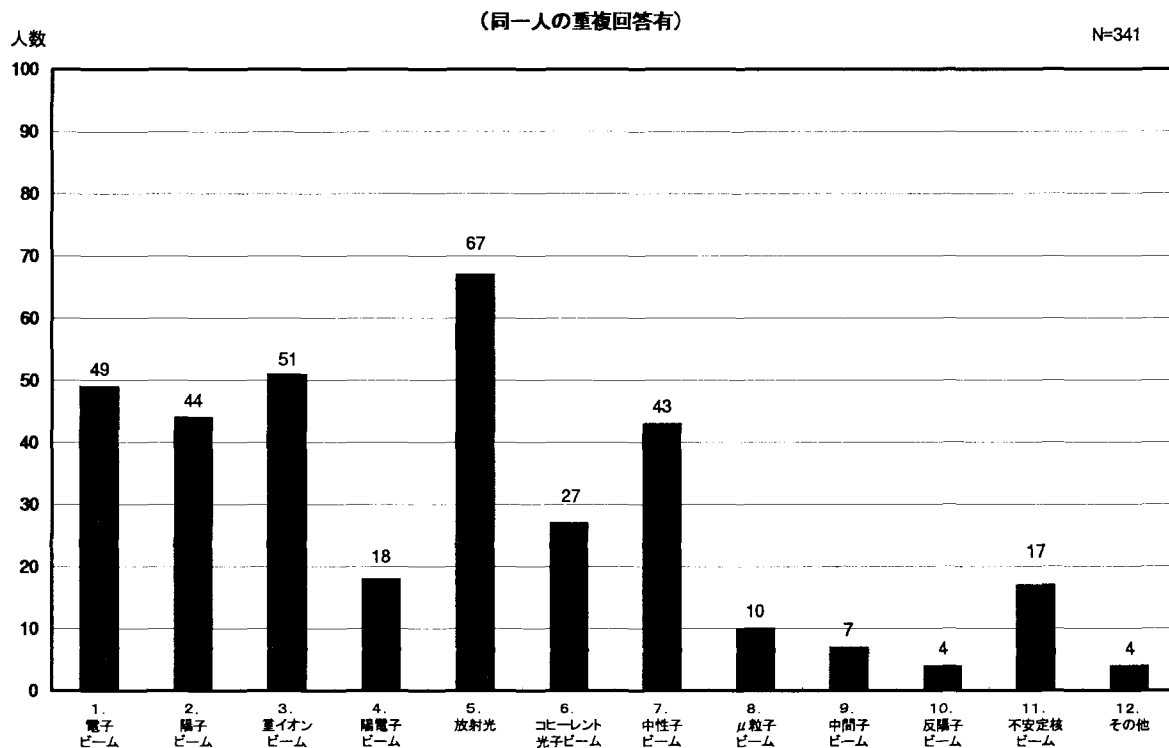
図Q1-3 現在使用中のビームの種類

(ビームの構成、利用形態)

表Q1-1 現在使用しているビームの構成、利用形態

ビームの種類	回答者 総数	単独					複合(*)				
		総数	固定標的 単純照射 衝撃利用	固定標的 重合照射 衝撃利用	ビーム 衝突利用	その他	総数	固定標的 単純照射 衝撃利用	固定標的 重合照射 衝撃利用	ビーム 衝突利用	その他
1. 電子ビーム	129	125	79	2	29	13	11	6	3	3	1
2. 陽子ビーム	148	143	127	4	9	7	9	5	2	2	0
3. 重イオンビーム	144	140	131	9	4	5	7	4	3	0	2
4. 陽電子ビーム	32	32	10	1	20	2	0	0	0	0	0
5. 放射光	192	184	163	1	2	12	2	0	1	1	0
6. コヒーレント光子ビーム	16	14	7	2	2	2	3	1	0	2	0
7. 中性子ビーム	51	51	47	0	2	0	3	3	0	0	0
8. μ粒子ビーム	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0
9. 中間子ビーム	22	21	20	0	0	1	1	1	0	0	0
10. 反陽子ビーム	7	6	1	0	5	0	1	0	0	1	0
11. 不安定核ビーム	19	18	18	0	0	2	1	0	0	1	0
12. その他	13	13	11	0	0	1	1	0	1	0	0

②現在使用したいが使用できていないビーム



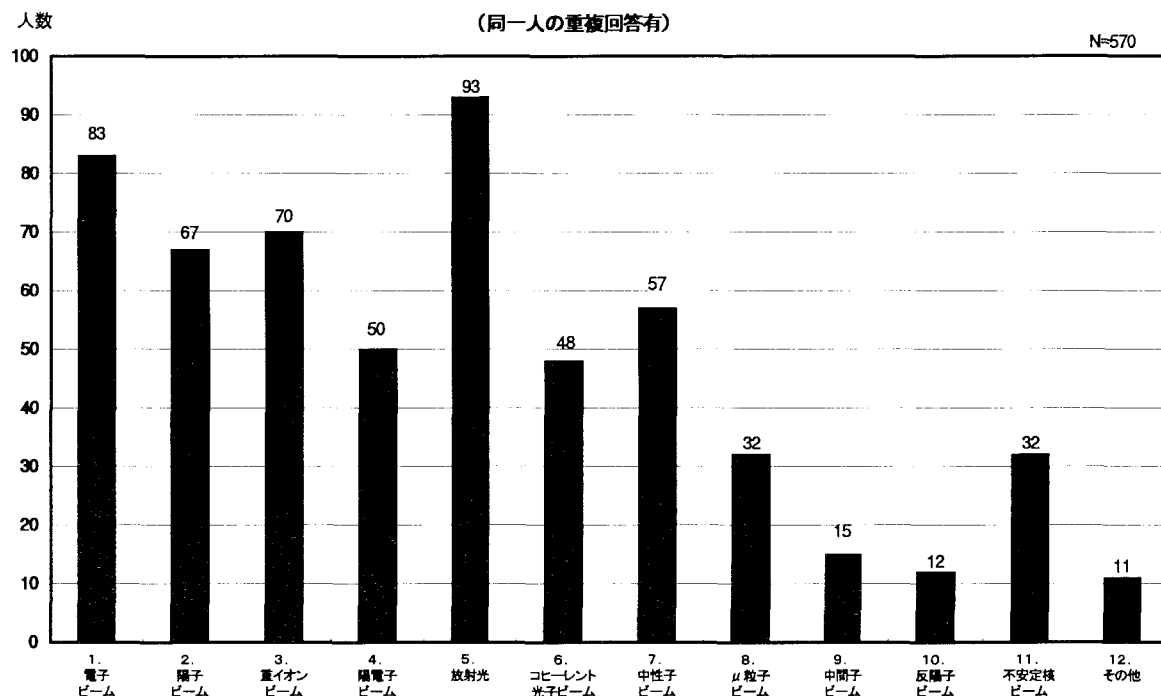
図Q1-4 使用できていないビームの種類

(ビームの構成、利用形態)

表Q1-2 (現在使用したいが)使用できていないビームの構成、利用形態

ビームの種類	回答者 総数	単独					複合(*)				
		総数	固定標的 単純照射 衝撃利用	固定標的 重合照射 衝撃利用	ビーム 衝突利用	その他	総数	固定標的 単純照射 衝撃利用	固定標的 重合照射 衝撃利用	ビーム 衝突利用	その他
1. 電子ビーム	49	46	25	7	3	2	3	0	1	2	0
2. 陽子ビーム	44	44	34	5	1	1	1	1	0	0	0
3. 重イオンビーム	51	45	33	5	2	1	6	1	2	2	0
4. 陽電子ビーム	18	16	9	2	2	0	2	0	1	0	1
5. 放射光	67	61	44	4	0	1	6	3	2	0	0
6. コヒーレント光子ビーム	27	25	19	1	2	1	4	2	0	1	1
7. 中性子ビーム	43	43	33	1	0	3	6	3	1	1	2
8. μ粒子ビーム	10	10	6	1	3	1	0	0	0	0	0
9. 中間子ビーム	7	6	5	1	1	0	1	0	1	0	0
10. 反陽子ビーム	4	3	2	1	2	0	1	0	1	0	0
11. 不安定核ビーム	17	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0
12. その他	4	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0

③将来使用したいビーム



図Q1-5 将来使用したいビームの種類

(ビームの構成、利用形態)

表Q1-3 将来使用したいビームの構成、利用形態

ビームの種類	回答者総数	単独					複合(*)				
		総数	固定標的単純照射衝撃利用	固定標的重合照射衝撃利用	ビーム衝突利用	その他	総数	固定標的単純照射衝撃利用	固定標的重合照射衝撃利用	ビーム衝突利用	その他
1. 電子ビーム	83	73	27	7	35	6	13	5	5	3	1
2. 陽子ビーム	67	64	40	4	15	2	7	5	2	1	0
3. 重イオンビーム	70	61	45	5	5	5	14	2	8	4	1
4. 陽電子ビーム	50	48	18	4	24	1	3	1	2	1	0
5. 放射光	93	82	58	10	2	4	13	4	10	1	0
6. コヒーレント光子ビーム	48	42	32	7	1	2	10	5	2	2	0
7. 中性子ビーム	57	50	40	2	1	5	11	3	4	2	1
8. μ粒子ビーム	32	27	14	2	13	2	5	2	0	2	0
9. 中間子ビーム	15	14	11	0	3	0	1	0	0	1	0
10. 反陽子ビーム	12	11	6	0	4	1	1	0	0	1	0
11. 不安定核ビーム	32	29	23	1	6	2	3	1	0	1	0
12. その他	11	10	6	0	1	1	1	0	1	0	0

(*) ビームの構成は同一種類のビームから構成される単独ビームといくつかの種類ビームで構成される複合ビームを区別して回答を願ったが、「いくつかの単独ビームを使う、ビームの複合利用」との区別がうまくできなかった。このため、ビームの複合利用も含めて「複合」としている。

SQ1-3 現在(実現できているビーム仕様で)使用したいビームが使用できていない理由

以下の表のようにまとめられる。(個別回答については、19頁～23頁参照)。

表Q1-4現在(使用したいビームが)使えない理由

現在 (使用したいビームが) 使えない理由	件数
身近に利用可能なセットアップされた施設がない 実験・測定装置が未整備、装置の持ち込みができない 自分の研究に合致した専用のビームラインが確保できない、など	28
ビームタイム、マシンタイムの不足	12
技術的理由 考えている仕様での設備がない (あるいは技術開発中) ビームのモードが不足 エネルギーが適当でない 強度が不足している、など	16
利用コストが高い	3
予算が獲得できない	11
研究時間、マンパワーが足りない	20
実験準備中	11
加速器施設が建設中、コミッショニング中 修理・改造中	6
(日本に) 使用できる施設がない	11
加速器そのものが実現されていない (検討中) ビーム仕様の実現されていない	11
その他	8

SQ1-3 現在(実現できているビーム仕様で)使用したいビームが使用できていない理由

(有効回答 :133)

ビーム使用に関する立場*	使用できていない理由	ビームの種類
1	外国の施設では実現できているが、マンパワーや旅費などの制約のため実現が難しい。	電子
1	利用コストのため。	電子
1	現在、標的を準備中。	電子
1	パルス電子線が必要。	電子
1	ビーム仕様は実現できているが、現在運転されていて使用可能な施設がない。	電子
1	マシンがない。	電子
1	研究時間の制約・マンパワーの制約。	電子・重イオン
1	予算が獲得できない。	電子・陽電子
1	JLC計画は我が国の高エネルギー物理の次期基幹計画であり、phase I ($\sqrt{s} < 500\text{GeV}$) は現在ほとんど可能なテクノロジーをもって建設する。従って「技術的に不可能」③の категорияには入らないと考える。ただしアップグレード (phase II) のテクノロジーは現在まだ開発されていない。phase I についてはコストを下げ、サイトを決定し、概算要求するまでに3年程かかる。JLC計画ではX線領域のFEL (free electron laser) が、JLCの極小エミッタンスビームの使用により可能となり、物性・生物等の研究に用いることができ、産業界への波及も大きい。これは「放射光」の category に入れられるであろう。	電子・陽電子
1	①技術的に実現可能な目途が立たばかりであり、今後実現に向けての作業 (政治的・経済的なものを含む) が必要である。(最高エネルギー200~400GeV e ⁺ e ⁻ 衝突型加速器) ②実験装置の準備中。(最高強度 (スイスPSIにて実現) 低エネルギーμ ⁺ ビーム)	電子・陽電子 μ粒子
1	放射光 (逆コンプトン) を使用したいと思っていますがmachineを現在調整中のため (電子の利用も同じ) とします。	電子・放射光
1	電子ビームエネルギーの範囲が小さい。放射光では大型のものしか使えず、使い勝手が悪い。また、必要なエネルギー範囲が合致しない。	電子・放射光
1	個人ベースで身近に使える装置がない。他の研究機関 (他人) の装置はなかなか使えるものではない。個人レベル (研究室) で加速装置を維持・管理することは難しい。	電子・放射光
1	余力がない。	電子・放射光 コヒーレント光 不安定核
1	高エネルギー電子加速器が研究所にない。その制動放射線変換装置もない。重イオンビームについては核子あたりのエネルギーが20MeV以上のものが研究所にない。放射光・中性子ビームについては拡大大射野等の (<数cm角程度) 実験準備ができていない。	電子・放射光 重イオン 中性子・その他
1	実験、測定装置の未整備又はそれらの施設が設置を受け付けられない状況にある。	電子 コヒーレント光
1	予算、スケジュール	電子 コヒーレント光
1	蓄積リングがコミショニング中。	電子 コヒーレント光
1	今は忙しくて使用していないが来年使用する予定。	電子・中性子
1	イオン源がデュオプラズマでエミッタンス良好だが、proton比が極端に悪い。従って現在H ²⁺ 、H ³⁺ 、He ⁺ ビームを使用している。	陽子
1	高エネルギー、高強度陽子ビーム加速施設がない。エミッタンスの良いエネルギー分散の小さな高強度、低、中エネルギー不安定核ビーム施設がない。	陽子
1	φ数μm程度のマイクロビームが達成されていない。	陽子
1	使用したいエネルギーの加速器がない。	陽子
1	ビーム照射単価が高価すぎる。	陽子
1	臨床に使用したいが近くにないのでできない。	陽子
1	高安定 (エネルギー) 高輝度のビームが欲しいがイオン源加速器等の問題で実現できていない。	陽子
1	大気中で細胞への陽子ビーム照射を考えているが、照射陽子エネルギーの制御に苦労している。	陽子
1	RI製造や放射化分析のためのビームラインなどや化学実験室が整備されていない。	陽子・重イオン 不安定核

(*ビーム使用に関する立場 1 ; 現在加速器ビームを使用している 2 ; 現在加速器ビームを使用していない 3 ; その他)

ビーム使用に関する立場*	使用できていない理由	ビームの種類
1	重イオン加速器の数と利用できるマシンタイムが圧倒的に足りていないためにPACですべての課題が認められるわけではない。そのために使用したい研究課題の中から万人受けする課題のみを選んでPACに提出しがちになっている。同一性能をもった加速器でも1台あればいいというのではなく、日常的に使えるよう多数台あるべきである。そうすることでユニークな研究がどんどん行える。	陽子・重イオン 不安定核
1	施設の問題：患者への臨床応用が可能となったとしても適応を選び全国で数施設へ集中させる必要がある。	陽子・重イオン 放射光
1	商業利用（非研究用）の100MeV以上のプロトン20MeV～数100MeVの中性子ビーム	陽子・重イオン 中性子
1	予算がとれない。	陽子・放射光
1	ビーム強度の不足。	陽子・中性子
1	将来計画	陽子・中性子
1	利用できる施設が少ない。	陽子・中性子 中間子
1	KEKへの予算がとて少ないからビームを出してもらえない。	陽子・ μ 粒子 中間子・反陽子
1	日本では強度の強い陽子ビームが得られない。	陽子・中間子
1	数GeV/核子～数十GeV/核子の重イオンビームを提供する施設が日本国内にはないため。	重イオン
1	所有機関の門戸がないため。	重イオン
1	Zが80を越える重粒子で数GeV/n程度のエネルギーを持ったビームを使用したいです。アメリカやヨーロッパではそのような加速器はありますが日本にはありません。	重イオン
1	安全管理上、利用核種が決まっているため変更手続きが必要なため。	重イオン
1	ビームタイムの制約上。	重イオン
1	マシンタイム不足のため。	重イオン
1	放医研-HIMAC 現在の身分が学部学生のため。	重イオン
1	使用している標的システムが複雑な調整を必要とし、しかも大がかりであるので事実上移動できないため。	重イオン
1	イオン・ポジトロン（陽電子）複合利用の提案（予算）が所属機関内で認可されない。	重イオン 陽電子
1	高エネルギー（サイクロトロン程度の）のため手続きが非常に複雑。適当な照射チャンバーがない。	重イオン 陽電子
1	放射光で100～1000eVの高強度の照射実験を行いたいのが現在適当なビームラインがない。近い将来SPring-8において実験可能になると予想している。重イオンビームで培養細胞のマイクロビーム照射を行いたいのが適当なビームラインがない。	重イオン 放射光
1	成果が得られるような実験計画を立てていない（生物学では利用するのに困難）。	重イオン 放射光
1	考えている仕様での設備がない。	重イオン 放射光
1	単にまだ実験計画中のため。	重イオン μ 粒子 不安定核
1	R&Dが必要である。	重イオン 不安定核
1	予算も人手も十分にはない。	陽電子
1	ビームのモード（パルス、高輝度など）の不足（開発中）。	陽電子
1	加速器のエネルギーが不十分であるため。	陽電子
1	ビームタイムが当たらない。エネルギー・時間構造が適当でない。	陽電子 重イオン 陽電子
1	手続上の問題+持込み装置が必要。	陽電子 コヒーレント光
1	マシンタイムが不十分であるため、行いたい研究の一部しか実施できない。	放射光
1	利用計画が煮つまらない。	放射光
1	利用可能なセットアップがなされた施設が近くにない。	放射光
1	使用したいビームに対してユーザーの数が多いためビームタイムの配分が受けられない。	放射光

(*ビーム使用に関する立場 1；現在加速器ビームを使用している 2；現在加速器ビームを使用していない 3；その他)

ビーム使用に関する立場*	使用できていない理由	ビームの種類
1	使用するための時間が研究者にない。(単に実験時間を工面できないだけ)	放射光
1	近くに実験施設がないため。	放射光
1	エンドステーションがまだ制作されていない。	放射光
1	SPring-8でのビームタイムの不足。	放射光
1	放射光のビームラインにX線発生装置もしくは電子銃を設置することは限られたビームタイムの実験と適合しにくい(特に共用ビームライン)。	放射光
1	社内の放射光施設で、ユーザーが見つからない。	放射光
1	100keV~300keV放射光はSPring-8で実現できているが、これに対応する高効率・高位置分解能位置敏感検出器が未開発。	放射光
1	研究所に線源がないため。他研究所まで行って使う必要なし。	放射光
1	国内にはPFくらいしかなく、なかなか時間がもらえない。又、産業利用への配慮が少なく、学術的な成果を上げられるものが優先される、と聞いている。あと、利用料金が、6万円/時間と高すぎる。	放射光
1	予算的理由	放射光 コヒーレント光
1	大きく単色度が高く、高強度のビームが必要。10cm×10cm、>10°cps/mm²/sec/100meV(ただし水平方向のビーム発散は2μradのときの値)。	放射光 コヒーレント光
1	利用者の数が多く、十分な実験(利用)時間が得られない。この意味において使用できていないビーム。 放射光:挿入型光源によるX線領域での回折実験。 コヒーレント光子ビーム:干渉効果を利用した材料の表面、界面構造の研究。	放射光 コヒーレント光
1	物質中で複数の高エネルギー光を相互作用させることは大変に重要な非線形相互作用効果が期待される。個人的キャリアとしてこの様な研究の基礎を含む実験をしたことがないので誰にどこで対応を求めたら良いのか分からないから。	放射光 コヒーレント光
1	放射光利用で手一杯である。	放射光・中性子
1	私の周囲の研究体制が整っていない。	放射光・中性子
1	ビームへのアクセスがタイムリーに出来ない。蛋白結晶の使用においてその不安定さからタイムリーなビームの使用が出来ないと意味がない。	放射光・中性子
1	現存しないため。	コヒーレント光
1	研究要員及び研究費の不足。	コヒーレント光
1	エネルギー数100eVの軟X線は、放射光施設軟X線アンジュレーターである程度コヒーレントな領域が確保できるが、今現在その数が少なく利用が困難である。	コヒーレント光
1	実現できていません。	コヒーレント光 μ粒子・中間子
1	単結晶中性子回折実験を現実的に行うために必要な大きさ/分解能の生体高分子の単結晶を得ることが非常に困難であるため。	中性子
1	中性子ビームポートが老朽化のため、ビームが取り出せない状態のまま改修できていない。(予算上の都合)	中性子
1	スピン制御ができないため。陽子-中性子衝突ビームができない。	中性子
1	中性子ビームに関しては低エネルギーで低フラックスでよいのでモノエネルギーのビームが得られるハンディな装置が欲しいと思う。(線源までいけば理想)	中性子
1	研究の進行状況によりすぐに利用実験を始める段階にない。ビーム強度に見合う結晶試料の調製が困難。	中性子
1	試料(蛋白質結晶)が十分に調製できていない。	中性子
1	研究時間、場所の制約。	中性子
1	測定に長時間を要するため。	中性子
1	必要なエネルギー範囲をカバーした中性子ビームが現在得られていない。	中性子
1	時間的制約 人的制限。	中性子
1	1. 現状では放射光の実験準備、データ解析等で手一杯である。 2. 中性子ビームの散乱強度に不安がある→じっくり落ち着いて考えたいが時間的にそのゆとりがない。	中性子
1	Intensity不足。	μ粒子
1	実験スケジュール及びマンパワーのかねあいでも現在遂行している実験を優先させているため。また、近い将来、より実験条件を改善できるような優れたbeamを使用できるかもしれないという期待もあって、まだアイデアを検討する段階にとどまっている。	μ粒子

(*ビーム使用に関する立場 1;現在加速器ビームを使用している 2;現在加速器ビームを使用していない 3;その他)

ビーム使用に関する立場*	使用できていない理由	ビームの種類
1	高エネルギー (>100GeV) で高ルミノシティの衝突型加速器が実用化されていない。	μ 粒子
1	マシンタイムがもらえない。	μ 粒子
1	未だ現実のビーム強度ではない。一般利用に供される段階ではない。	μ 粒子・反陽子 不安定核 その他
1	hadron spectroscopy実験でいろいろやりたい実験テーマがある。現在、KEK PS E248を解析中でこれが終われば次の実験をやりたい。	中間子
1	設備整備中。	不安定核
1	不安定核ビームの種類、強度を増やす努力を行っています。	不安定核
1	不安定核ビーム(常時安定に発生できる核種をいくつか選べる)の施設が建設されていない。材料・パイオ分野で気軽に頻繁に利用できる施設が無い。陽子・重イオンの高エネルギーマイクロビーム形成が必要なため。	不安定核
1	アイディアはあるが、人手不足。	不安定核
1	一次ビーム分離の技術開発が完了していない。財政的困難がある。	不安定核
1	共同利用させてくれる施設を知らないし、照射した試料が放射化して自分の研究室にもってかえって測定することもできない。	不安定核
1	不安定核加速用イオン源が開発中である。	不安定核
1	ターゲットが無い。	その他
1	広島大学放射光施設で供給されているビーム以上のエネルギーをもつもの。	
1	近くに設備がない。	
1	ビーム衝突。特に天体核物理と関連して、超高ルミノシティであることが必要であり、未だ実現できていない。	
2	加速器が建設中であるため。	電子
2	専用のビームラインが確保できない。	電子
2	改造直後でまだ安定したビームが得られない。	電子
2	装置がない。	電子・陽子 重イオン 中性子
2	国内に必要な加速器がない。	陽子
2	粒子1つ1つを加速しマイクロメータの位置分解能で照射できる系を希望しているが、予算が獲得できない。	陽子・重イオン
2	所属している研究所に加速器が設置されておらず、他の共同利用機関を利用する機会がない。	陽子・中性子
2	こちらの用途にあった蓄積リングが存在しないため。	重イオン
2	実験介助者がいない。	重イオン
2	個人的理由です。ビーム照射の実験のほかにやることがあるため。	重イオン
2	装置開発に専念しているため。	重イオン
2	現在、共同研究を申請中。	重イオン 放射光
2	研究グループにマンパワーが足りない。	重イオン 放射光 中性子
2	陽電子ビーム：偏極陽電子を使用して磁性体の研究を行いたい丁度良いビームがない。 放射光：金属人工格子の作製プロセスにおける表面構造を研究したいが、放射光とMBEが連結している装置がない。 中性子ビーム：0.1~0.5nm程度の磁性体の研究をしたいが強度が不十分。	陽電子・放射光 中性子
2	所属が10月1日に変わったばかりで申請していないため。	放射光
2	放射光：自社設備なし。共同利用施設との共同研究休止中。 コヒーレント光子ビーム：自社設備建設中。	放射光 コヒーレント光
2	決して利用できないわけではなく、単に使用しているだけです。通常は原子炉からの定常中性子を用いて研究しています。	中性子

(*ビーム使用に関する立場 1; 現在加速器ビームを使用している 2; 現在加速器ビームを使用していない 3; その他)

ビーム使用に関する立場*	使用できていない理由	ビームの種類
2	(利用希望の) 申請を行っていない。あまり情報が得られない。	中性子
2	時間的余裕なし。	
3	10MeV程度のビーム(電子)を利用したいが自由に使えるビームが身近にない。(現在の主な研究はリニア・コライダーであり時間的に並行した研究ができていない。数年のうちにリニア・コライダーが可否判定するので否の場合ははれて10MeV電子ビーム利用研究を行う)	電子
3	現在加速器建設中故。	陽子・重イオン
3	装置の劣化、老朽化(高放射エネルギー源として高出力レーザーを使用する予定であった)	放射光 コヒーレント光
3	マシンタイムの問題。申請する時間がない。自分の望む能力と現実システムの能力と十分に比較していない。	放射光 コヒーレント光
3	8~10GeVが程度の安定した電子・陽電子ビームによるコヒーレントビームを使用したい。	コヒーレント光

(*ビーム使用に関する立場 1:現在加速器ビームを使用している 2:現在加速器ビームを使用していない 3:その他)

Q2

現在使用している・現在使用したい(使用できていない)・将来使用したい
加速器ビームの詳細等

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

電子ビーム

(1)電子ビーム

電子ビーム使用者の研究分野別分類は表-Q2-1のとおりであり、研究分野としては、素粒子物理学および物質・材料科学が主たるものとなっている。なお、先にも述べたように、総合病院などにおいて腫瘍治療にごく一般的に使用されている電子線形加速器（エネルギー～25MeV程度、導入数；600 を超える）については調査対象としていないので、医療利用分野の使用者数は実体に比べてかなり少なくなっている。

表-Q2-1 電子ビーム使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態 (件数)	
				単独	複合
①現在使用中の電子ビーム	132	素粒子物理学	25	25	2
		原子核物理学	15	17	1
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	47	64	7
		生命科学	8	7	0
		医療利用	8	10	0
		その他	29	25	2
②現在 (使用したいが) 使用できていない電子ビーム	57	素粒子物理学	4	3	1
		原子核物理学	9	7	0
		エネルギー科学	1	1	0
		物質・材料科学	17	15	6
		生命科学	5	5	0
		医療利用	7	8	0
		その他	14	10	3
③将来使用したい電子ビーム	69	素粒子物理学	33	28	5
		原子核物理学	6	2	2
		エネルギー科学	2	1	1
		物質・材料科学	12	7	6
		生命科学	3	3	0
		医療利用	2	2	0
		その他	11	5	4

②および③においては、複合ビーム利用の（単独ビーム利用に対する）相対的な割合が多くなっており、今後の加速器ビームの利用ではビームの高度な利用が進展するものと考えられる。

A. エネルギー

電子ビームエネルギーの領域毎の回答件数に関しては、下表（表-Q2-2）の結果が得られている。

表-Q2-2 電子ビームエネルギー領域毎の研究分野別回答件数

エネルギー範囲	素粒子物理学			原子核物理学			エネルギー科学			物質・材料科学		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1
～ 1MeV	0	0	0	1	0	1	0	0	1	20	10	4
1MeV～ 5MeV	0	0	1	1	1	0	0	0	0	20	6	3
5MeV～ 10MeV	2	0	1	2	1	0	0	0	0	8	4	1
10MeV～ 20MeV	2	0	1	1	2	0	0	0	0	13	10	3
20MeV～ 50MeV	0	0	0	2	0	0	0	0	0	19	1	2
50MeV～100MeV	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2	0	1
100MeV～200MeV	1	0	1	3	2	1	0	1	1	1	2	0
200MeV～500MeV	1	0	0	3	3	1	0	0	1	0	1	0
500MeV～ 1GeV	1	1	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0
1GeV～ 5GeV	4	1	0	3	4	1	0	0	0	1	1	0
5GeV～ 10GeV	16	0	0	6	0	2	0	0	0	1	0	0
10GeV～ 50GeV	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
50GeV～100GeV	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100GeV～500GeV	0	2	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500GeV～ 1TeV	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1TeV～	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エネルギー範囲	生命科学			医療利用			その他			合計		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	1	0	1	1	1	0	0	1	6	2	3
～ 1MeV	1	1	1	0	0	0	3	3	1	25	14	8
1MeV～ 5MeV	3	1	0	3	1	0	4	2	0	31	11	4
5MeV～ 10MeV	3	1	0	6	6	1	5	3	0	26	15	3
10MeV～ 20MeV	1	0	0	5	2	0	9	2	2	31	16	6
20MeV～ 50MeV	0	1	1	1	0	0	7	4	1	29	6	4
50MeV～100MeV	0	1	1	0	0	0	3	2	1	7	4	3
100MeV～200MeV	0	1	1	0	0	0	5	2	1	10	8	5
200MeV～500MeV	0	0	0	0	1	0	3	1	1	7	6	3
500MeV～ 1GeV	0	0	0	0	1	0	2	4	3	6	9	4
1GeV～ 5GeV	0	0	0	2	0	0	5	3	2	15	9	3
5GeV～ 10GeV	0	1	0	0	0	0	3	0	1	26	1	3
10GeV～ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	3
50GeV～100GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1
100GeV～500GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19
500GeV～ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
1TeV～	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12

加速器科学全分野で使われる電子ビームのエネルギーは、1MeV より低いものから 100GeV を超えるものまで広範囲のものとなっている。低エネルギー領域（140MeV 程度より低いエネルギー領域）の電子ビームは、物質・材料科学分野において一般的に使用されている。高エネルギー領域

(数 GeV を超える領域) あるいはエネルギーフロンティアでは素粒子物理学で使用されており、現在の研究では、KEKでのB-ファクトリーやCERNのLEP IIでの電子・陽電子衝突実験がこれに相当する。また、将来においては、JLC による電子・陽電子衝突実験を挙げる研究者が相当数回答している。原子核物理学においては、低エネルギー、中間エネルギー(140MeV 程～数 GeV)、高エネルギー領域の幅広いエネルギー領域で電子ビームの使用が行われている。なお、医療利用においては、浅部腫瘍治療用の電子線形加速器(～25MeV)については、調査していないので、使用状況の実体よりは極めて少ないものとなっているものと推定される。

この調査結果ではあまり見えないものの、電子ビームは、その直接的利用の他、制動放射発生(～数 10MeV)、自由電子レーザー発生(数 10～数 100MeV)、中性子発生(数 10～数 100MeV)、陽電子発生(数 10～数 100MeV) およびシンクロトロン放射光発生(数 100MeV～数 GeV) などにも用いられている。

B. エネルギー分解能

①、②および③のものいずれについても 0.1%前後が多い。

(図Q 2-2、図Q 2-11、図Q 2-20 参照)

C. ビーム長短径

①および②のものについては、ビーム断面の長径、短径とも 1 mm～1 cm の範囲が多い。これは通常の電子ビームの断面径に相当している。なお、①および③において、極めて小さい 1～10nm のビーム径が挙げられているが、これはエネルギーフロンティア領域での電子・陽電子衝突実験に使用するビームの衝突確率を上げるために極めて絞り込んだビームが要求されていることによる。

(図Q 2-3、4、図Q 2-12、13、図Q 2-21、22 参照)

D. 平均ビーム強度

素粒子物理学においては μA 程度以上、原子核物理学においては pA 程度以上、物質・材料科学においては数 10 nA 程度以上の平均ビーム強度が使用され、あるいは要望されている。素粒子物理学においては、エネルギーの高いビームほど反応断面積が小さくなるため、高エネルギー電子ビームを使った衝突実験等では高いビーム強度が要求される。現在、KEKで進行中のBファクトリーにおける電子・陽電子衝突実験では、衝突断面積の極めて小さな反応を観測するため電子ビームをリングに蓄積したのち衝突させている。①において、高い平均ビーム強度が挙げられているのはこの理由によるものである。一方、物質・材料科学においては、数 10 nA 程度から A 級の幅広い強度領域の電子ビームが使われている。

(図Q 2-5、図Q 2-14、図Q 2-23 参照)

E. 規格化エミッタンス

(規格化) エミッタンスは、ビーム内粒子の運動量および位置のバラツキを示すものであり、これが小さいほどバラツキが小さいことを意味している。特に、電子・陽電子衝突実験においては、衝突の確率を上げるため、エミッタンスを非常に小さくすることが要求される。③において、

$10^{-2} \pi \text{ mm} \cdot \text{mrad}$ 以下の小さい値のエミッタンスをもつビームが求められるのは、上記の理由によるものである。なお、物質・材料科学や生命科学分野の加速器ビームユーザーにはあまりなじみのない物理量であり、回答数は多くない。

(図Q 2-6、図Q 2-15、図Q 2-24 参照)

F. ビーム時間構造の型

①、②および③のものから、将来における電子ビームの時間構造の型については、パルスビームへのニーズが高くなっている。これは、パルス電子ビームを用いた時間分解分析（動的解析）へのニーズが高くなっていることを示すものである。

(図Q 2-7、図Q 2-16、図Q 2-25 参照)

なお、**ビーム時間構造の詳細（ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長)、パルス内バンチ数、バンチ幅(長))**については、図Q 2-8, 38 頁、図Q 2-17, 45 頁、図Q 2-26, 52 頁に示す。

① 現在使用中の電子ビーム

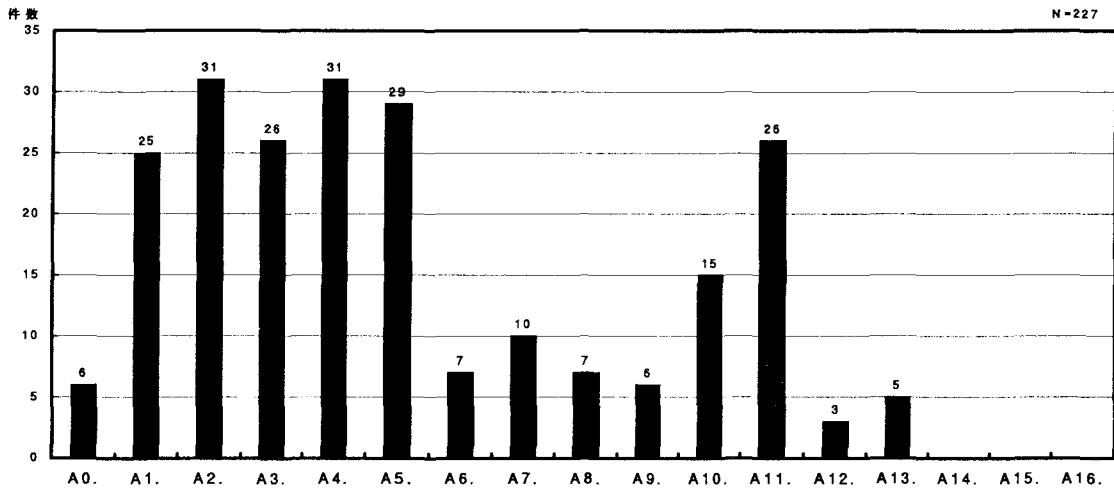
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		物質・材料科学分野	生命科学分野
			単独	複合		
132	素粒子物理学	25	25	2	イオン注入改質層の構造評価	DNA損傷とその修復のLET効果
	原子核物理学	15	17	1	シンチレータ、輝尽発光の研究	X線イメージング
	エネルギー科学	0	0	0	タンパク質精製用吸着材の作成	殺菌
	物質・材料科学	47	64	7	ナノメートルリソグラフィ	重イオンビーム効果の対照として
	生命科学	8	7	0	ナノ秒パルスラジオリシス	植物の表面処理
	医療利用	8	10	0	パルスラジオリシス	電子線滅菌
	その他	29	25	2	ピコ秒パルスラジオリシス	滅菌用(ビーム照射)
素粒子物理学分野					フェムト秒パルスラジオリシス	医療利用分野
Belle (KEK-B)					レーザープラズマ相互作用	サテライト型医療用加速器
BelleでのCP非保存の研究					宇宙太陽電池の開発	極小照射野の線量測定
B中間子のCP非保存検証					永久磁石の減磁について	日常の診察
B中間子崩壊でのCP非保存					遠赤外FEL光と物質の相互作用	放射光血管造影
B中間子崩壊によるCP非保存精密実験					海水ウラン採取用吸着材の作成	放射光乳房撮影
Bファクトリー					貴金属イオン除去用過膜の作成	その他
CPの破れ					逆光電子分光	コヒーレント放射
CP非保存の詳細研究					光量子放射化分析	パラメトリックX線の発生とその応用 (放射線計測)
CP不変性の破れの研究					抗酸化剤の反応研究	ビーム不安定・高周波加速
KEK-B Belle					高分子の改質	ビーム不安定の研究
KEKB/BELLE CP非保存等					合金の構造解析	モニター開発(ビーム物理)
LEP (CERN) でのOPAL実験					材料の微細組織の電子顕微鏡観察	レーザーシンクロトロンの研究
LEPにおけるW粒子質量精密測定					材料改質	レーザー加速(現在準備)
LEPにおける超対称性粒子探索					時間分解X線回折	レーザー加速(現在準備)
LEPにおけるヒッグス粒子探索					磁性体微細加工	遠赤外FEL光の高出力化
τレプトンの崩壊パラメータ					準安定励起種分子線による表面研究	架橋、殺菌
希現象の発見・詳細研究					照射損傷の評価	荷電粒子加速
最高エネルギーe ⁺ e ⁻ 衝突反応を用いた素粒子物理の研究					新機能材料の開発	共鳴遷移放射による高輝度X線源の開発
装置のキャリブレーション					穿孔膜の創製	検出器開発
素粒子実験に使用する測定器校正					線量評価	高出力FEL(自由電子レーザー)
太陽ニュートリノ検出実験					耐熱繊維の開発	高性能中性子源開発
ダンピングリング					耐放射線性(新)半導体の開発	自由電子レーザー
電子・陽子衝突による素粒子構造の研究					超臨界CO ₂ 中での反応	自由電子レーザーの開発
電磁シセリーカロリメータの研究					超臨界水パルスラジオリシス	小型高輝度放射源の開発とその応用に関する研究
陽子・電子衝突による陽子構造の研究					超臨界水中での反応	研究
原子核物理学分野					低速陽電子ビーム発生・利用	赤外FEL発生とその高性能化
(e, e' ⁺ n)反応による巨大共鳴					天然高分子の放射線加工	赤外自由電子レーザーの開発研究(加速器物理)
γ線核分光					電顕内電子照射	挿入光源開発評価
ハイパー構造					電子ビーム・リソグラフィによる極微細加工	電子ビーム排煙処理
核子のクォーク構造					電子ビームによるスパッタリング過程	放射線治療用ビームの線量測定
逆コンプトン光による光核反応					半導体の特性改良	放射線滅菌・検査等の品質保証を目的とした線量 評価
検出器の応答関数の測定					半導体超微粒子の創製	陽電子ビームの生成
原子核のスピン共鳴					反射高速電子回折による表面研究	
原子核反応における中間子やクォークの寄与					微細鉱物の構造解析	
光子によるφ中間子生成					標識有機化合物の製造	
光中性子の収率の測定					表面構造RHEED、清浄表面確認(AES)	
高エネルギー電子による光生成反応					表面組成分析	
電子散乱による核構造の研究					不純物分析	
電子線を用いたΛハイパー核分光					分析	
偏極ターゲットの製作					放射線化学	
					放射線化学初期プロセスの研究	
					有機材料の照射効果	
					陽電子寿命測定法による原子空孔欠陥等	

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

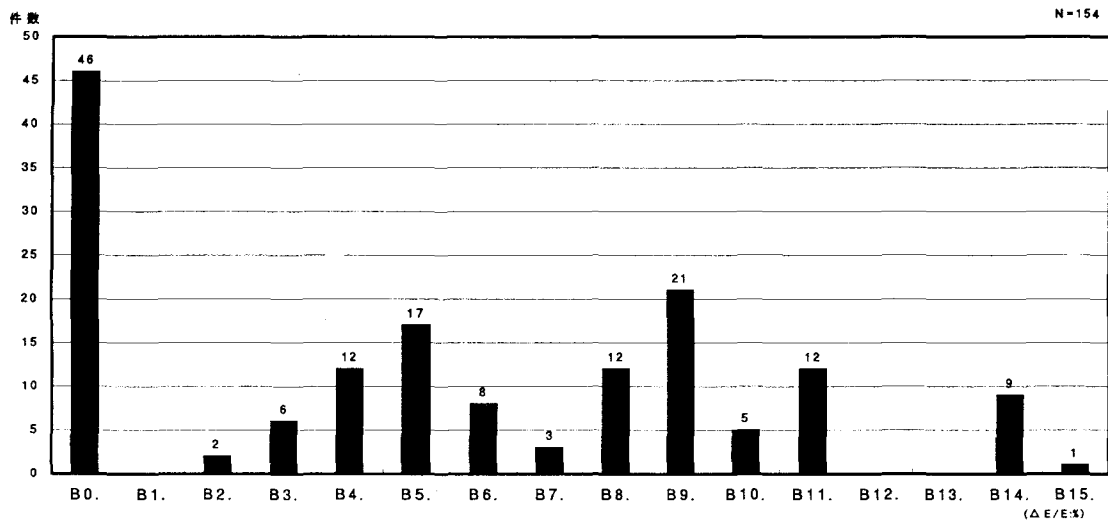
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 その他

A. エネルギー



図Q2-1 電子ビーム(現在使用中) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-2 電子ビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素原工物生医そ合計								B. エネルギー分解能 (ΔE/E:%)	素原工物生医そ合計							
	素	原	工	物	生	医	そ	合計		素	原	工	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず*	0	0	0	5	0	1	0	6	B0. 特に指定せず*	0	3	0	28	3	5	7	46
A1. ~ 1MeV	0	1	0	20	1	0	3	25	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	1	0	20	3	3	4	31	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	2	0	2
A3. 5MeV~ 10MeV	2*	2	0	8	3	6	5	26	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	3	0	2	1	6
A4. 10MeV~ 20MeV	2*	1	0	13	1	5	9	31	B4. 1.6 ~ 3.2	1	0	0	6	1	2	2	12
A5. 20MeV~ 50MeV	0	2	0	19	0	1	7	29	B5. 0.8 ~ 1.6	1	1	0	9	0	1	5	17
A6. 50MeV~100MeV	0	2	0	2	0	0	3	7	B6. 0.4 ~ 0.8	1	0	0	3	0	1	3	8
A7. 100MeV~200MeV	1*	3	0	1	0	0	5	10	B7. 0.2 ~ 0.4	1	1	0	0	0	0	1	3
A8. 200MeV~500MeV	1*	3	0	0	0	0	3	7	B8. 0.1 ~ 0.2	3	3	0	2	0	0	4	12
A9. 500MeV~ 1GeV	1*	3	0	0	0	0	2	6	B9. 0.05 ~ 0.1	11	3	0	1	0	0	6	21
A10. 1GeV~ 5GeV	4	3	0	1	0	2	5	15	B10. 0.02 ~ 0.05	1	1	0	1	0	0	2	5
A11. 5GeV~ 10GeV	16	6	0	1	0	0	3	26	B11. 0.01 ~ 0.02	7	3	0	1	0	0	1	12
A12. 10GeV~ 50GeV	2	1	0	0	0	0	0	3	B12. 0.005~ 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 50GeV~100GeV	5	0	0	0	0	0	0	5	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~500GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	1	1	0	6	0	0	1	9
A15. 500GeV~ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B15. ~ 0.001	0	0	0	1	0	0	0	1
A16. 1TeV~	0	0	0	0	0	0	0	0									

CL. ビーム径(長径)

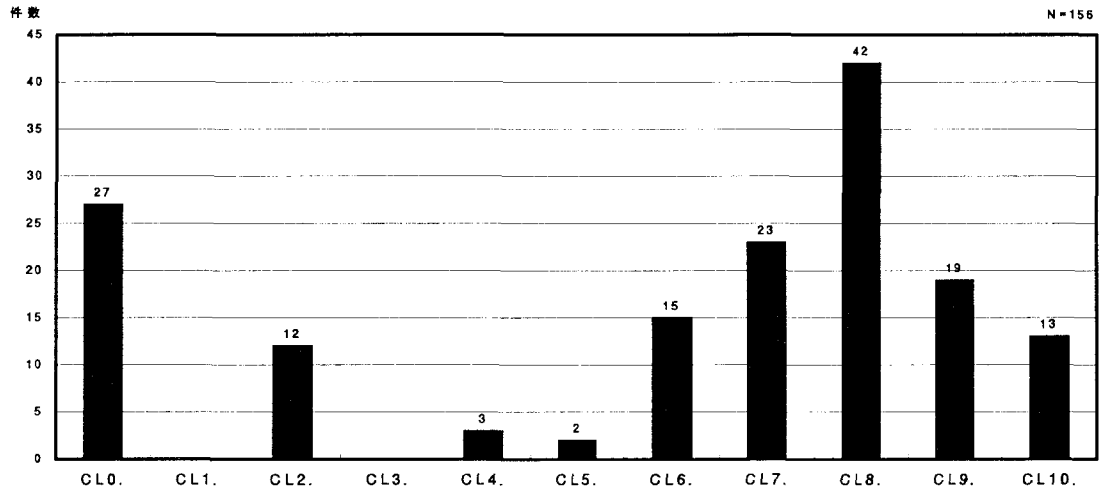


図 Q2-3 電子ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

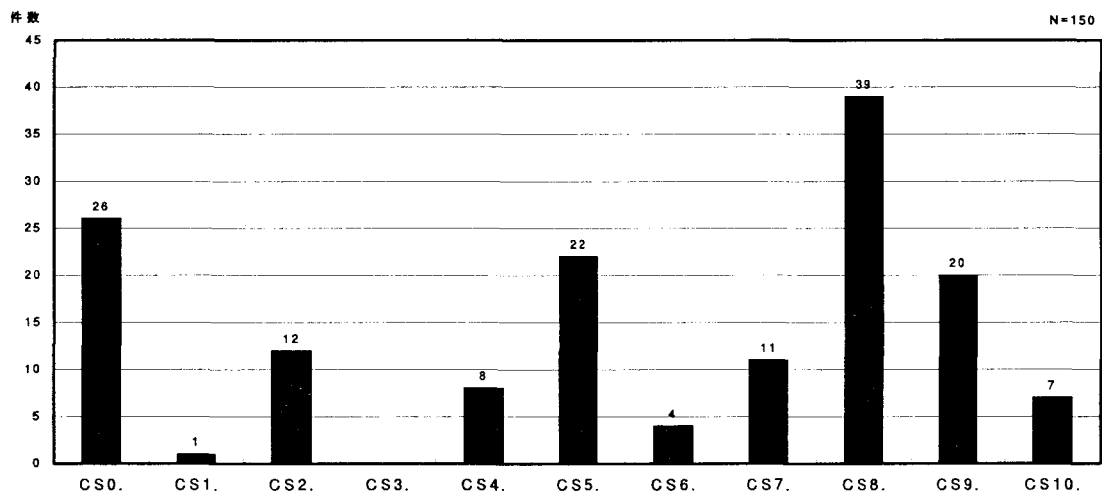


図 Q2-4 電子ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	1	1	0	18	2	2	3	27	CS0. 特に指定せず	1	2	0	17	2	1	3	26
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	1	0	0	0	1
CL2. 1 nm ~ 10 nm	1	0	0	11	0	0	0	12	CS2. 1 nm ~ 10 nm	1	0	0	11	0	0	0	12
CL3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm ~ 1 μm	0	1	0	2	0	0	0	3	CS4. 100 nm ~ 1 μm	5	1	0	2	0	0	0	8
CL5. 1 μm ~ 10 μm	1	1	0	0	0	0	0	2	CS5. 1 μm ~ 10 μm	19	1	0	0	0	0	2	22
CL6. 10 μm ~ 100 μm	12	2	0	0	0	1	0	15	CS6. 10 μm ~ 100 μm	0	3	0	0	0	1	0	4
CL7. 100 μm ~ 1 mm	11	2	0	3	1	1	5	23	CS7. 100 μm ~ 1 mm	1	1	0	5	0	1	3	11
CL8. 1 mm ~ 1 cm	2	6	0	15	1	4	14	42	CS8. 1 mm ~ 1 cm	1	5	0	17	2	2	12	39
CL9. 1 cm ~ 10 cm	1	2	0	9	0	2	5	19	CS9. 1 cm ~ 10 cm	1	2	0	9	0	3	5	20
CL10. 10 cm ~	0	1	0	4	2	4	2	13	CS10. 10 cm ~	0	1	0	1	1	2	2	7

D. 平均ビーム強度

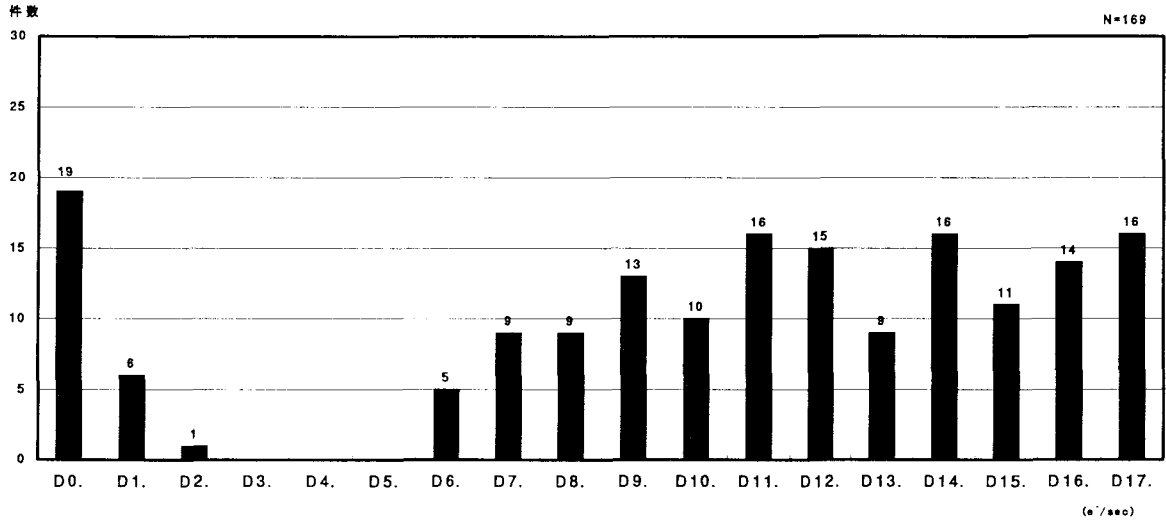


図 Q2-5 電子ビーム(現在使用中) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. 規格化エミッタンス

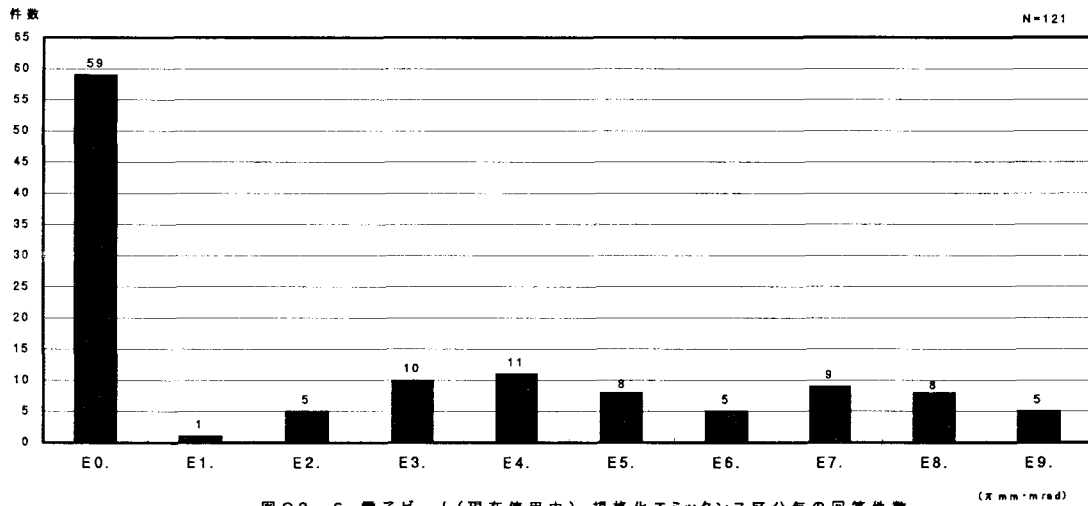


図 Q2-6 電子ビーム(現在使用中) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

D. 平均ビーム強度 (e ⁻ /sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		素	原	エ	物	生	医	そ	合計	
D0. 特に指定せず	1	1	0	12	1	0	4	19	E0. 特に指定せず	1	4	0	39	3	5	7	59
D1. ~ 1 fA	2	1	0	1	0	1	1	6	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	1	0	0	1
D2. 1 fA ~ 10 fA	0	0	0	0	0	0	1	1	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	1	0	4	5
D3. 10 fA ~ 100 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	1	0	0	4	0	0	5	10
D4. 100 fA ~ 1 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. 1 ~ 10 ¹	1	2	0	1	0	0	7	11
D5. 1 pA ~ 10 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	2	1	0	2	0	0	3	8
D6. 10 pA ~ 100 pA	0	0	0	2	0	2	1	5	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	3	1	0	0	0	0	1	5
D7. 100 pA ~ 1 nA	0	3	0	5	0	0	1	9	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	5	2	0	0	0	0	2	9
D8. 1 nA ~ 10 nA	0	1	0	4	1	1	2	9	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	6	2	0	0	0	0	0	8
D9. 10 nA ~ 100 nA	1	0	0	7	0	1	4	13	E9. ~ 10 ⁻⁴	5	0	0	0	0	0	0	5
D10. 100 nA ~ 1 μA	1	3	0	4	0	1	1	10									
D11. 1 μA ~ 10 μA	0	3	0	9	0	1	3	16									
D12. 10 μA ~ 100 μA	0	4	0	8	0	1	2	15									
D13. 100 μA ~ 1 mA	1	0	0	6	1	1	0	9									
D14. 1 mA ~ 10 mA	4	0	0	3	2	3	4	16									
D15. 10 mA ~ 100 mA	2	1	0	2	2	0	4	11									
D16. 100 mA ~ 1 A	6	1	0	3	0	2	2	14									
D17. 1 A ~	10	0	0	5	0	1	0	16									

F. ビーム時間構造の型

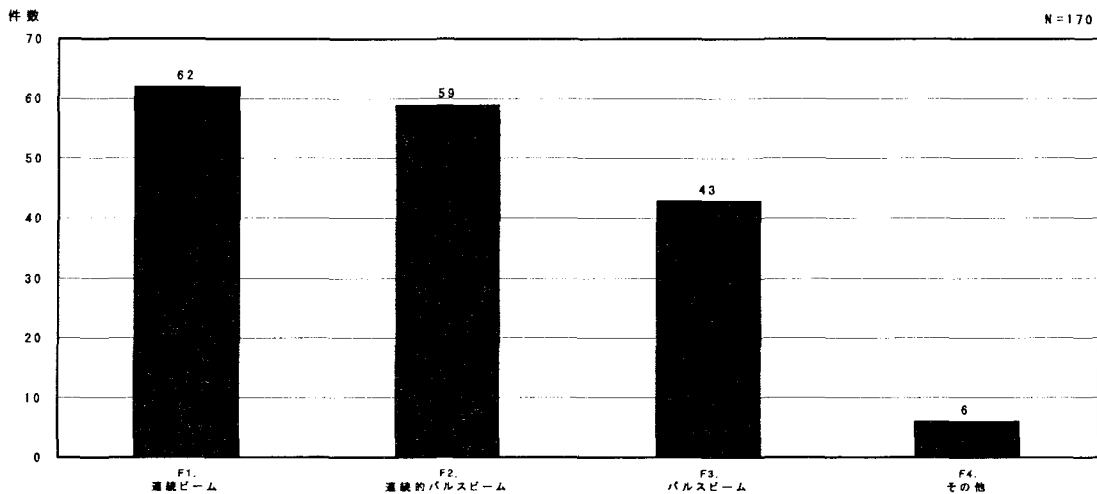


図 Q2-7 電子ビーム (現在使用中) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間

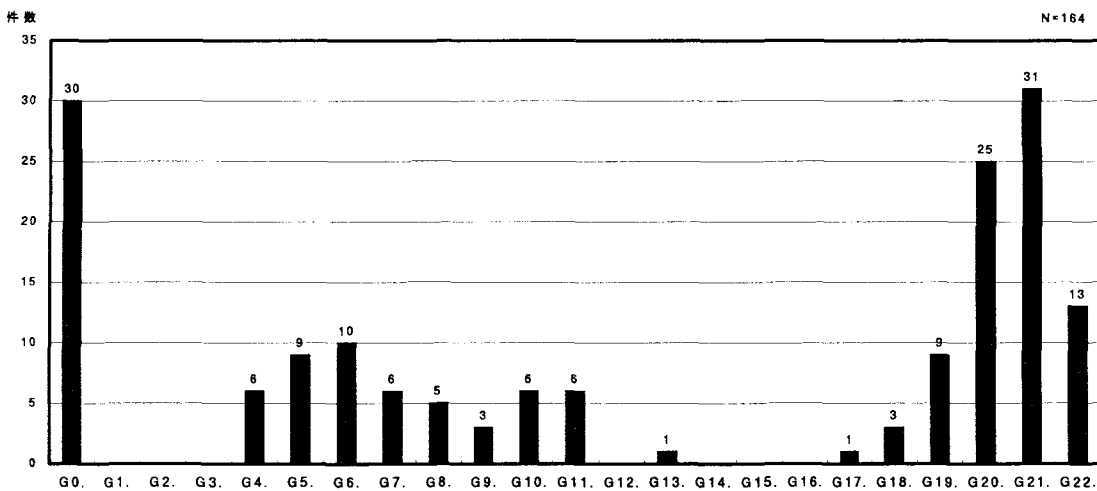


図 Q2-8 電子ビーム (現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	1	10	0	43	2	0	6	62	G0. 特に指定せず	2	2	0	17	3	0	6	30
F2. 連続的パルスビーム	23	4	0	16	5	4	7	59	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	2	4	0	14	1	5	17	43	G2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	2	0	0	4	0	0	0	6	G3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	4	0	0	2	6
									G5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	5	0	0	4	9
									G6. 10 ps~100 ps	0	0	0	8	0	1	1	10
									G7. 100 ps~ 1 ns	0	1	0	5	0	0	0	6
									G8. 1 ns~ 10 ns	0	1	0	3	0	0	1	5
									G9. 10 ns~100 ns	0	0	0	3	0	0	0	3
									G10. 100 ns~ 1 μs	1	3	0	2	0	0	0	6
									G11. 1 μs~ 10 μs	0	1	0	3	0	0	2	6
									G12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	1	1
									G14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G17. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	1	0	0	1
									G18. 10 s~100 s	1	0	0	0	0	1	1	3
									G19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	4	1	2	2	9
									G20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	9	2	0	11	0	1	2	25
									G21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	11	0	0	12	0	1	7	31
									G22. 10 ⁵ s~	5	0	0	3	1	0	4	13

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	3	0	0	16	0	1	5	25	I0. 特に指定せず	2	0	0	13	0	1	4	20
H1. $\sim 10^1$	0	0	0	7	0	0	5	12	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	1	1
H2. $10^1 \sim 10^2$	2	0	0	2	0	0	5	9	I2. 1 fs \sim 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. $10^2 \sim 10^3$	0	1	0	1	1	0	0	3	I3. 10 fs \sim 100 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
H4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs \sim 1 ps	0	0	0	4	0	0	1	5
H5. $10^4 \sim 10^5$	4	0	0	0	0	0	0	4	I5. 1 ps \sim 10 ps	3	0	0	5	0	0	3	11
H6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	1	1	I6. 10 ps \sim 100 ps	4	1	0	2	0	0	1	8
H7. $10^6 \sim 10^7$	0	1	0	0	0	0	0	1	I7. 100 ps \sim 1 ns	2	0	0	4	0	0	1	7
H8. $10^7 \sim$	3	1	0	0	0	0	1	5	I8. 1 ns \sim 10 ns	0	0	0	4	0	0	0	4
									I9. 10 ns \sim 100 ns	1	1	0	3	0	0	0	5
									I10. 100 ns \sim 1 μ s	0	0	0	1	0	0	0	1
									I11. 1 μ s \sim 10 μ s	1	0	0	5	1	0	5	12
									I12. 10 μ s \sim 100 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μ s \sim 1 ms	0	0	0	0	0	0	1	1
									I14. 1 ms \sim 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms \sim 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms \sim 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s \sim	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

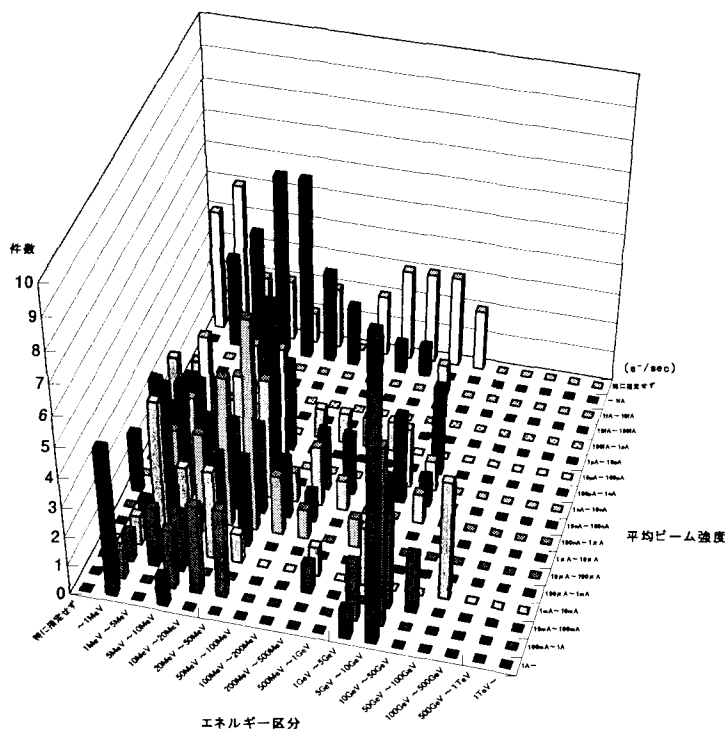
J. パルス強度
~ 1 A/ピーク値/s
コライダールミノシティー $\sim 10^{22}$ /cm ² /s
~ 1 nC
10uC/pulse以上

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内 バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず*	2	1	0	17	1	1	6	28	L0. 特に指定せず*	2	1	0	16	1	1	5	26
K1. $\sim 10^1$	3	0	0	3	0	0	1	7	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. $10^1 \sim 10^2$	1	0	0	1	0	0	1	3	L2. 1 fs \sim 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. $10^2 \sim 10^3$	0	0	0	2	0	0	2	4	L3. 10 fs \sim 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. $10^3 \sim 10^4$	1	0	0	1	0	0	2	4	L4. 100 fs \sim 1 ps	0	0	0	3	0	0	2	5
K5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps \sim 10 ps	0	0	0	4	0	0	2	6
K6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps \sim 100 ps	2	0	0	2	0	0	4	8
K7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps \sim 1 ns	1	0	0	2	0	0	0	3
K8. $10^7 \sim$	1	0	0	0	0	0	0	1	L8. 1 ns \sim 10 ns	2	0	0	1	0	0	0	3
									L9. 10 ns \sim 100 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									L10. 100 ns \sim 1 μ s	0	0	0	1	0	0	0	1
									L11. 1 μ s \sim	0	0	0	0	0	0	1	1

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-9 電子ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	エネルギー区分																
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV	1TeV~	特に 指定 せず
~ 1 fA	3	4	6	6	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1 fA~ 10 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10 fA~100 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 fA~ 1 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 pA~ 10 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 pA~100 pA	2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
100 pA~ 1 nA	2	1	1	4	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
1 nA~ 10 nA	0	4	2	4	4	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
10 nA~100 nA	2	3	3	4	6	0	2	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0
100 nA~ 1 μA	2	3	1	4	4	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1 μA~ 10 μA	4	4	3	3	3	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
10 μA~100 μA	0	3	3	5	7	2	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
100 μA~ 1 mA	1	5	1	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1 mA~ 10 mA	1	5	3	3	1	0	0	1	0	2	0	0	4	0	0	0	0
10 mA~100 mA	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	3	2	0	0	0	0	0
100 mA~ 1 A	1	0	2	3	3	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0
1 A~	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	5	2	2	1	2	0	2	3	3	3	2	0	0	0	0	0	4

この頁は②使用できていない電子ビームのデータを示しています。

② 使用できていない電子ビーム

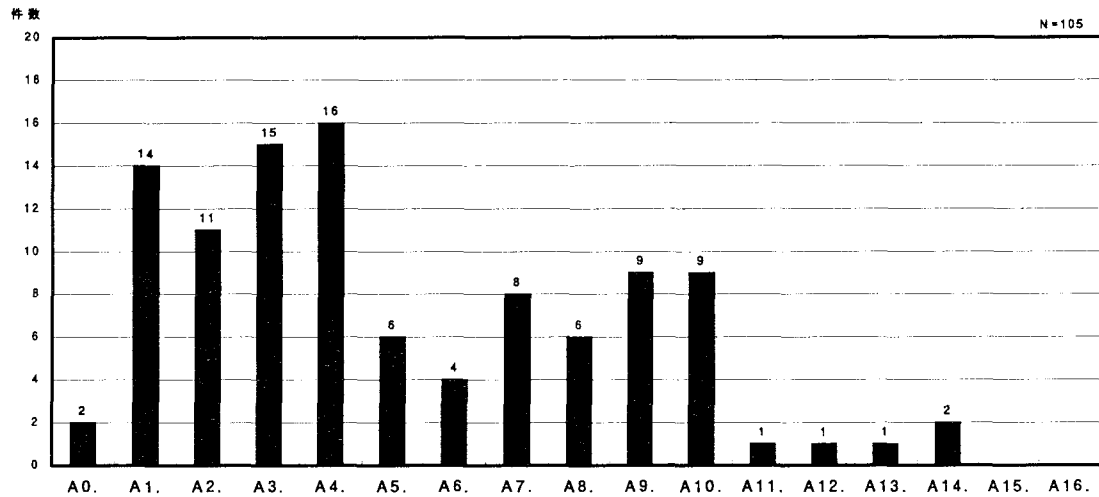
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		エネルギー科学分野	医療利用分野
			単独	複合	陽電子プラズマ、Ambi-Plasmaの研究	ガン治療
57	素粒子物理学	4	3	1	X線源の開発	殺菌
	原子核物理学	9	7	0	イオンの溶媒和ダイナミクス	腫瘍内酸素濃度測定微小電極の開発
	エネルギー科学	1	1	0	ダイオキシン・フロン処理	多色ビームによる放射線治療
	物質・材料科学	17	15	6	プロセス用線源開発	放射光の治療への応用
	生命科学	5	5	0	レーザープラズマ相互作用	放射線治療
	医療利用	7	8	0	光子放射化分析	滅菌技術
	その他	14	10	3	高温超伝導	その他
素粒子物理学分野					材料改質	ウェーク場加速
JLC計画 (phase 1)					人工衛星搭載用検出器の特性測定	ビーム不安定・高周波加速
新粒子探索					相対論的電子励起によるX線分析	レーザービーム相互作用
装置のキャリブレーション					耐照射損傷性材料の開発	可視・紫外FEL
原子核物理学分野					超高圧電子顕微鏡内電子照射	検出器の較正用に使いたい。100~2000MeV (素粒子実験)
(e, e' X) 同時計測実験					生命科学分野	
β 崩壊におけるベクトル流保存の検証					DNA損傷とその修復のLET効果	自由電子レーザ
γ -n反応の精密測定					MRIと合体させSORによる蛋白質機能解明	電子からの種々の光子ビーム発生法
核子構造の研究					重粒子線の脳への影響	放射光発生利用 (リソグラフィ)
原子核スピン励起状態の研究					超高圧電子顕微鏡内電子照射	放射線防護
光核反応による核構造研究						放射線滅菌・検疫等の品質保証を目的とした 線量評価
高エネルギー偏極電子を用いた核構造の研究						
数GeV領域電磁カロリメータの開発						陽電子発生とそれによるプラズマ計測

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

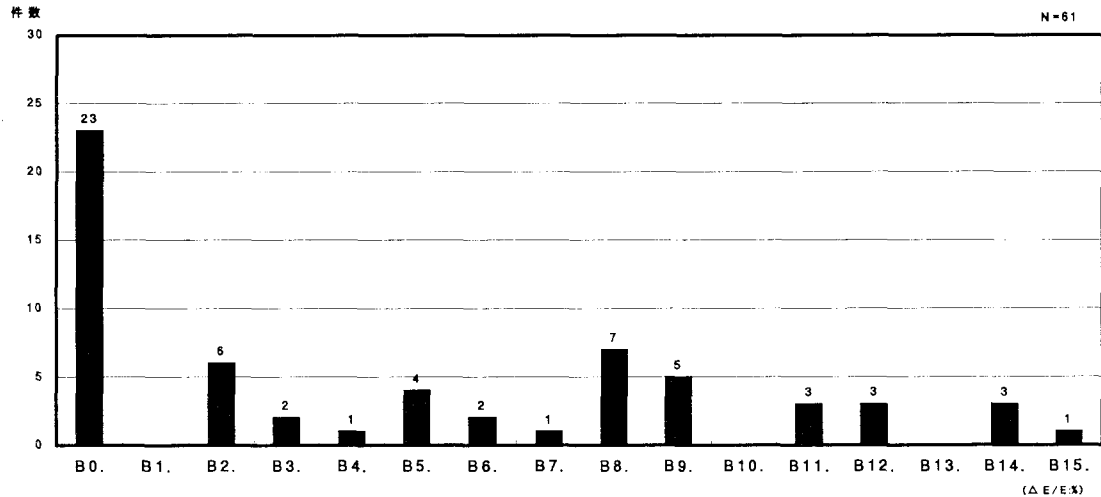
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-10 電子ビーム(使用できていない) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-11 電子ビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素 原 工 物 生 医 所 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$ %)	素 原 工 物 生 医 所 合計								
	素	原	工	物	生	医	所		合計	素	原	工	物	生	医	所	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	0	1	1	0	2	B0. 特に指定せず	0	0	1	6	3	7	6	23
A1. ~ 1MeV	0	0	0	10	1	0	3	14	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	1	0	6	1	1	2	11	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	5	0	1	0	6
A3. 5MeV~ 10MeV	0	1	0	4	1	6	3	15	B3. 3.2 ~ 6.4	0	1	0	1	0	0	0	2
A4. 10MeV~ 20MeV	0	2	0	10	0	2	2	16	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	1	0	0	0	1
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	1	1	0	4	6	B5. 0.8 ~ 1.6	0	1	0	2	0	0	1	4
A6. 50MeV~100MeV	0	0	1	0	1	0	2	4	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	2	0	0	0	2
A7. 100MeV~200MeV	0	2	1	2	1	0	2	8	B7. 0.2 ~ 0.4	1	0	0	0	0	0	0	1
A8. 200MeV~500MeV	0	3	0	1	0	1	1	6	B8. 0.1 ~ 0.2	0	1	0	4	1	0	1	7
A9. 500MeV~ 1GeV	1	3	0	0	0	1	4	9	B9. 0.05 ~ 0.1	0	1	0	2	0	0	2	5
A10. 1GeV~ 5GeV	1	4	0	1	0	0	3	9	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
A11. 5GeV~ 10GeV	0	0	0	0	1	0	0	1	B11. 0.01 ~ 0.02	0	2	0	1	0	0	0	3
A12. 10GeV~ 50GeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B12. 0.005~ 0.01	1	2	0	0	0	0	0	3
A13. 50GeV~100GeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~500GeV	2	0	0	0	0	0	0	2	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	1	1	0	1	3
A15. 500GeV~ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	1	1
A16. 1TeV~	0	0	0	0	0	0	0	0									

CL. ビーム径(長径)

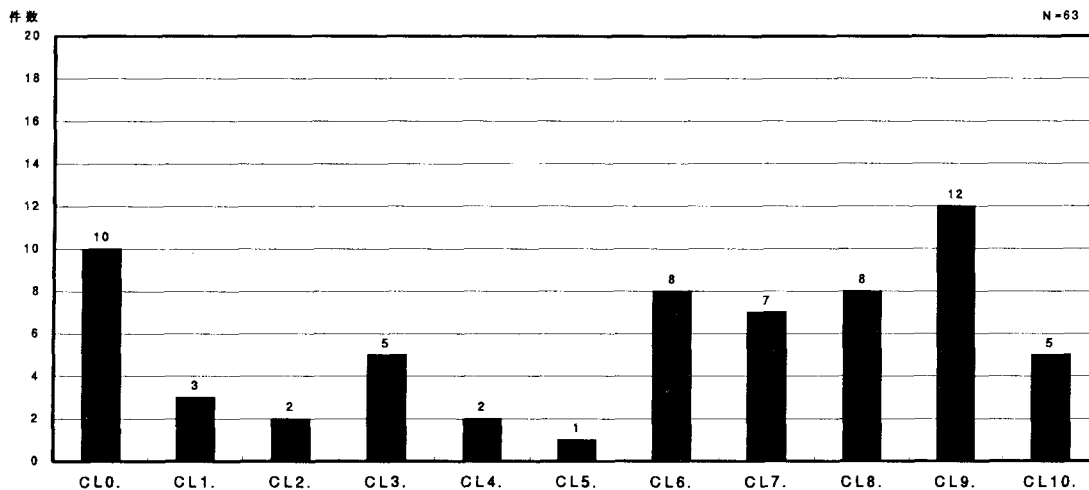


図 Q2-12 電子ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

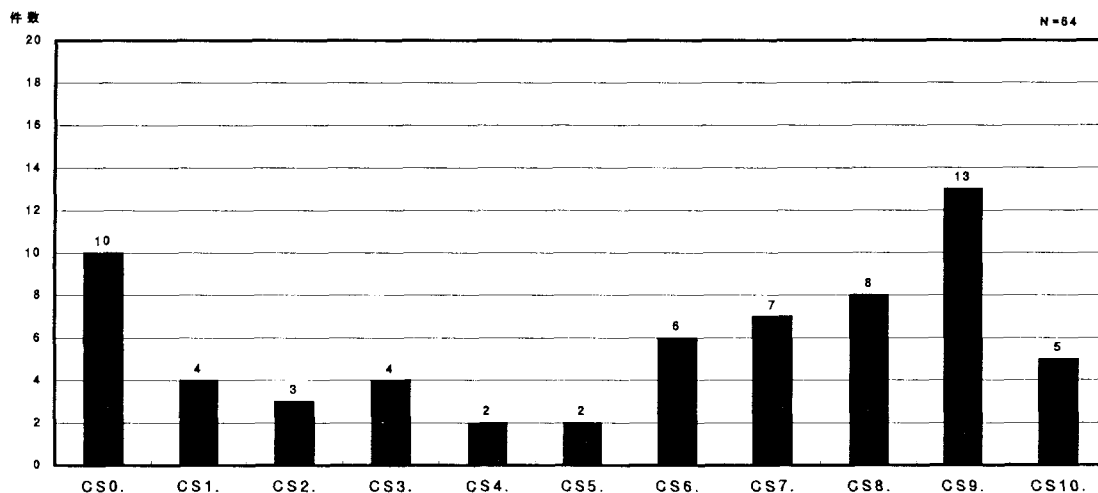
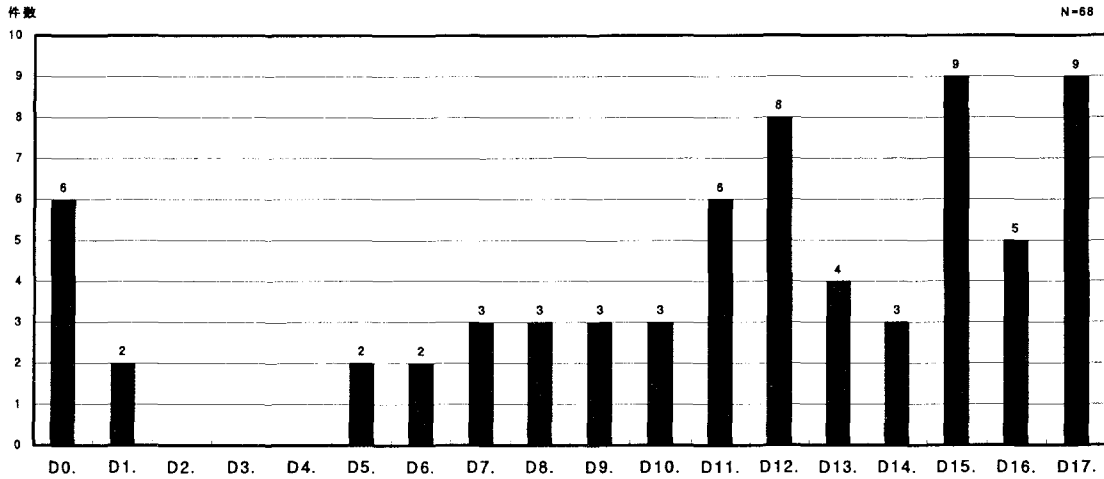


図 Q2-13 電子ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

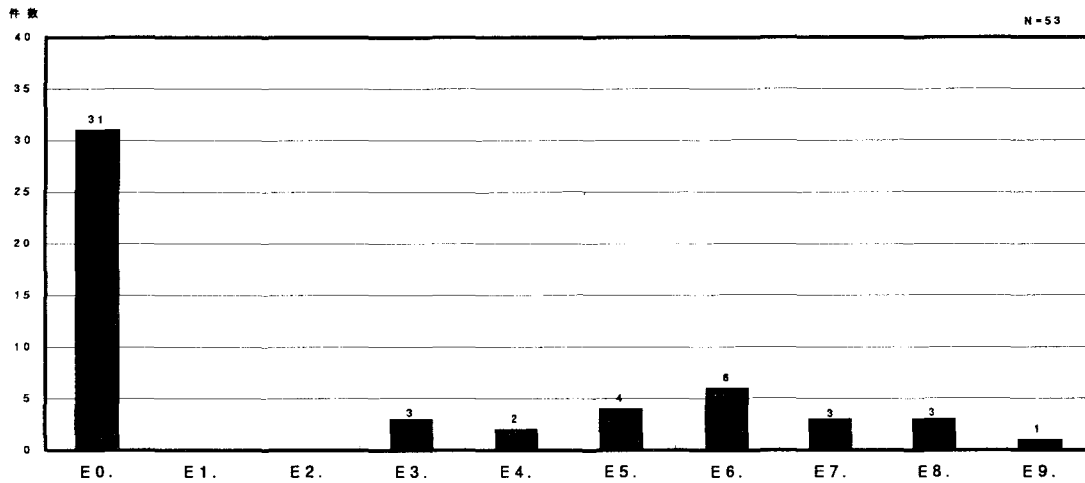
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	0	0	2	2	1	5	10	CS0. 特に指定せず	0	1	0	2	2	1	4	10
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	3	0	0	0	3	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	3	0	0	1	4
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	1	1	0	0	2	CS2. 1 nm~ 10 nm	1	0	0	1	1	0	0	3
CL3. 10 nm~100 nm	1	0	0	3	1	0	0	5	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	3	1	0	0	4
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	1	1	2	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	1	1	2
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	1	0	0	0	1	CS5. 1 μm~ 10 μm	1	0	0	1	0	0	0	2
CL6. 10 μm~100 μm	1	2	0	1	1	1	2	8	CS6. 10 μm~100 μm	0	2	0	1	1	1	1	6
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	3	0	2	0	1	1	7	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	3	0	2	0	1	1	7
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	3	0	3	0	1	0	8	CS8. 1 mm~ 1 cm	1	3	0	3	0	1	0	8
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	1	6	0	3	2	12	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	1	6	0	4	2	13
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	1	3	1	5	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	1	3	1	5

D. 平均ビーム強度



図Q2-14 電子ビーム(使用できていない) 平均ビーム強度区分毎の回答件数 (e-/sec)

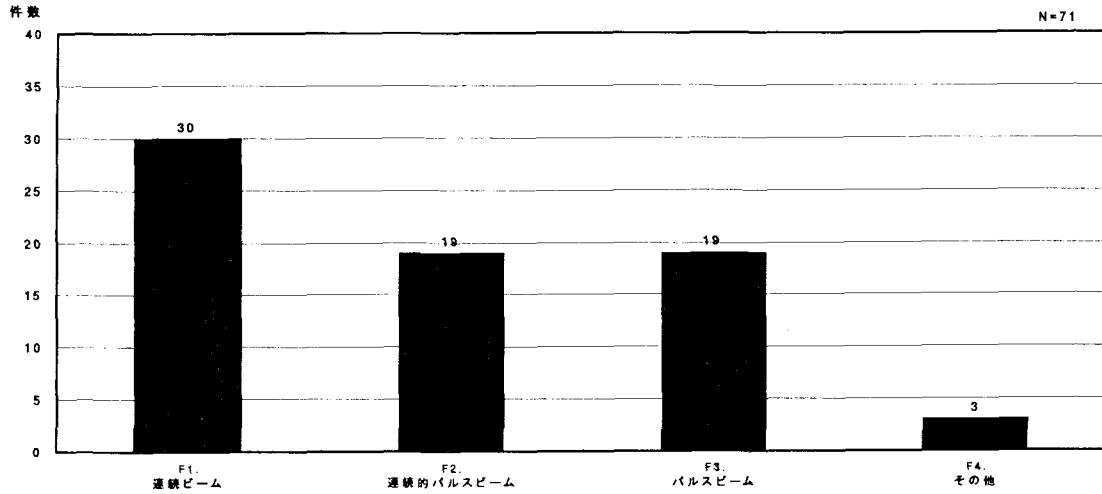
E. 規格化エミッタンス



図Q2-15 電子ビーム(使用できていない) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数 (π mm·mrad)

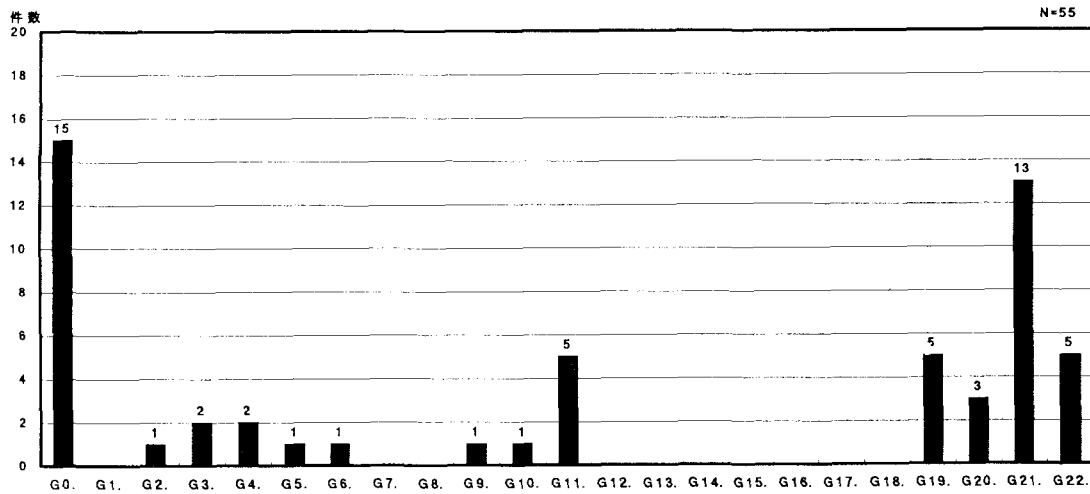
D. 平均ビーム強度 (e-/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	0	0	2	2	1	1	6	E0. 特に指定せず	0	2	1	11	5	7	5	31
D1. ~ 1 fA	1	1	0	0	0	0	0	2	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 1 fA ~ 10 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 10 fA ~ 100 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	1	0	0	1	0	0	1	3
D4. 100 fA ~ 1 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	1	0	0	1	2
D5. 1 pA ~ 10 pA	0	0	0	1	1	0	0	2	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	1	0	1	2	0	0	4
D6. 10 pA ~ 100 pA	0	0	0	1	1	0	0	2	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	1	3	0	1	0	0	1	6
D7. 100 pA ~ 1 nA	0	0	0	2	1	0	0	3	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	2	0	0	0	0	1	3
D8. 1 nA ~ 10 nA	0	0	0	3	0	0	0	3	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	1	1	0	0	0	0	1	3
D9. 10 nA ~ 100 nA	0	0	0	1	1	0	1	3	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	0	0	0	1	1
D10. 100 nA ~ 1 μA	0	1	0	0	0	1	1	3									
D11. 1 μA ~ 10 μA	0	2	0	4	0	0	0	6									
D12. 10 μA ~ 100 μA	1	4	0	1	0	1	1	8									
D13. 100 μA ~ 1 mA	0	1	0	2	0	0	1	4									
D14. 1 mA ~ 10 mA	0	0	0	0	1	0	2	3									
D15. 10 mA ~ 100 mA	1	1	0	1	1	3	2	9									
D16. 100 mA ~ 1 A	0	0	0	0	0	1	4	5									
D17. 1 A ~	0	0	1	3	0	2	3	9									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-16 電子ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-17 電子ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	0	6	0	14	3	2	5	30	G0. 特に指定せず	1	2	0	2	3	0	7	15
F2. 連続的パルスビーム	1	4	0	5	2	4	3	19	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	3	1	1	7	0	3	4	19	G2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	1	0	0	1
F4. その他	0	0	0	0	0	1	2	3	G3. 10 fs~100 fs	0	0	0	1	0	0	1	2
									G4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	1	0	0	1	2
									G5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									G6. 10 ps~100 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									G7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns~100 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									G10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	1	1
									G11. 1 μs~ 10 μs	0	1	1	3	0	0	0	5
									G12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G17. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s~ 10³ s	0	0	0	3	0	1	1	5
									G20. 10³ s~ 10⁴ s	0	1	0	1	0	1	0	3
									G21. 10⁴ s~ 10⁵ s	2	1	0	4	1	4	1	13
									G22. 10⁵ s~	0	2	0	1	1	1	0	5

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	1	0	0	4	2	2	5	14	I0. 特に指定せず	1	0	0	8	2	2	4	17
H1. $\sim 10^1$	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. $10^1 \sim 10^2$	2	0	0	1	0	0	1	4	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. $10^2 \sim 10^3$	0	0	0	3	0	0	0	3	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	1	1
H5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	1	1	I7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. $10^7 \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μ s	1	0	0	0	0	0	1	2
									I11. 1 μ s ~ 10 μ s	1	0	0	0	0	0	0	1
									I12. 10 μ s ~ 100 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μ s ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s \sim	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

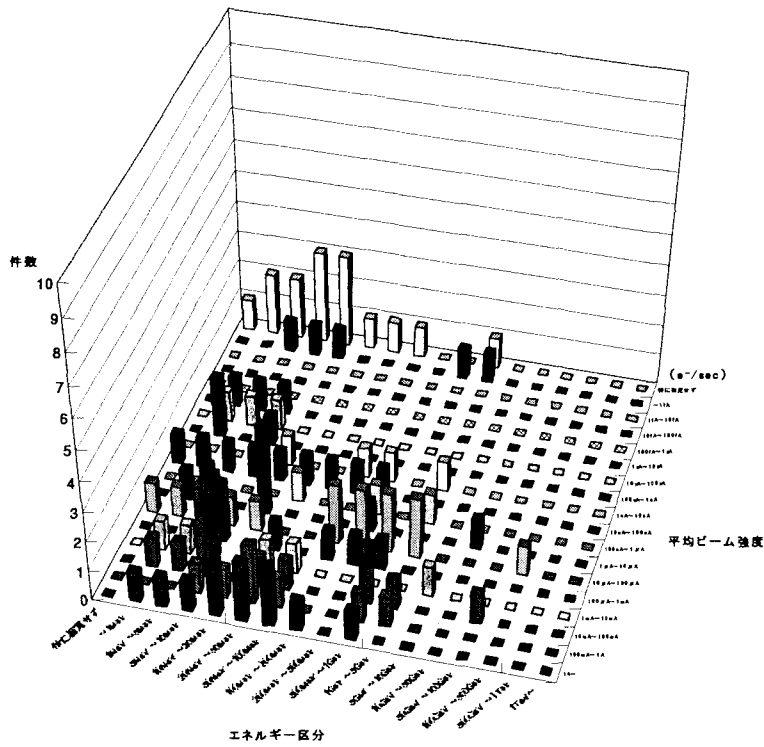
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	1	0	0	3	1	2	3	10	L0. 特に指定せず	1	0	0	8	2	2	2	15
K1. $\sim 10^1$	0	0	0	0	0	0	1	1	L1. ~ 1 fs	1	0	0	0	0	0	0	1
K2. $10^1 \sim 10^2$	1	0	0	0	0	0	0	1	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. $10^2 \sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	3	0	0	0	3	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	1	1
K6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	1	1
K7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	1	0	0	0	0	0	0	1
K8. $10^7 \sim$	1	0	0	0	0	0	0	1	L8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns ~ 1 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μ s \sim	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-18 電子ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	平均ビーム強度																特に 指定 せず
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV	1TeV~	
~ 1 fA	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1 fA~ 10 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 fA~ 100 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 fA~ 1 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 pA~ 10 pA	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 pA~ 100 pA	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 pA~ 1 nA	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 nA~ 10 nA	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10 nA~ 100 nA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
100 nA~ 1μA	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1μA~ 10μA	1	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10μA~ 100μA	1	1	1	1	0	0	2	2	2	2	0	0	0	1	0	0	1
100μA~ 1mA	0	0	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1mA~ 10mA	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10mA~ 100mA	1	1	3	0	1	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0
100mA~ 1A	0	0	1	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1A~	1	1	1	5	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	2	2	3	3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

③ 将来使用したい電子ビーム

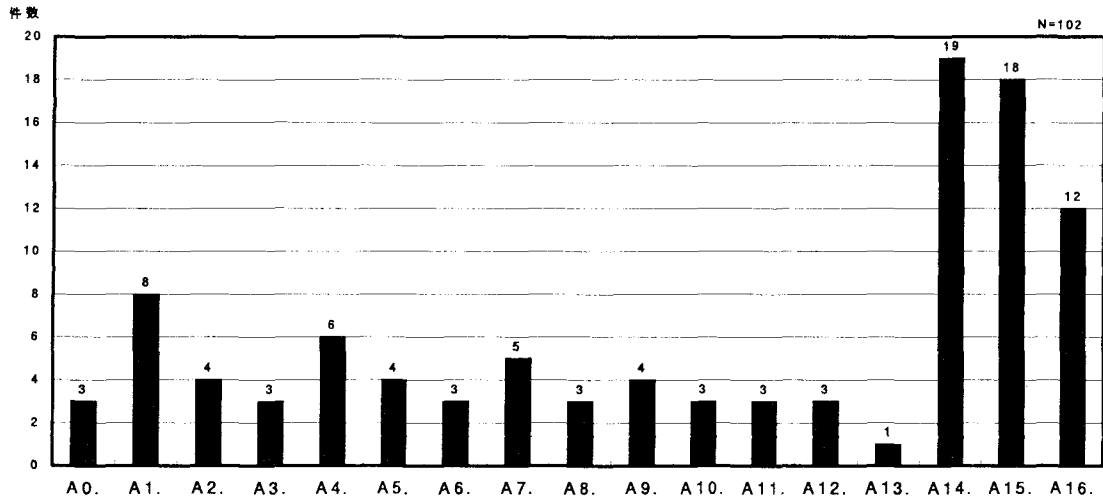
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野	物質・材料科学分野
			単独	複合	最高エネルギー e^+e^- 衝突反応を用いた素粒子物理の研究	ポシトロニウムの電子構造 材料放射線照射効果
69	素粒子物理学	33	28	5	実光子衝突	放射線化学
	原子核物理学	6	2	2	新粒子探索(重心系エネルギーが $>400\text{GeV}$ のもの)	低エネルギー電子ビームによる陽電子ビーム
	エネルギー科学	2	1	1	原子核物理学分野	
	物質・材料科学	12	7	6	GeV領域単色 α 線の生成と応用	生命科学分野 生体物質の起源
	生命科学	3	3	0	より高エネルギー光核反応に対する研究	培養細胞の放射線感受性
	医療利用	2	2	0	天体核反応	医療利用分野
	その他	11	5	4	電子と陽子または重イオンの衝突実験	サテライト型医療用加速器
素粒子物理学分野					不安定核の荷電分布	その他
J. L. C.					エネルギー科学分野	GeV領域単色 α 線の生成と応用
JLC ($\sqrt{s}=500\text{GeV}$) でのSUSY探索					光中性子スペクトルの測定	ビーム計測
JLC ($\sqrt{s}=500\text{GeV}$) でのヒッグス測定					物質・材料科学分野	
JLC-II ($\sqrt{s}>1\text{TeV}$) 新物理研究					電子運動量分布	加速器開発
JLC計画					時間分解X線回折による結晶の動的解析	共鳴遷移放射による高輝度X線源の開発
Linear collider					凝縮相中でのクラスターのダイナミクス	元素分析
$\gamma-\gamma$ 衝突					イオン注入改質層の構造評価	材料・バイオ試料等の照射効果研究における線量
ヒッグス粒子の探査及び精密測定					電子照射欠陥の陽電子ビームによる性状決定	評価技術
バクトル流保存則検証					Si表面改質・平坦化等	短波長FELの開発研究(加速器物理)
リニアコライダー					高度低速陽電子ビーム	力学的カオス
レプトンフレーバー混合の研究					金属中の点欠陥の挙動	
質量の起源、超対称性粒子の探索					表面近傍の反応ダイナミクス	

A以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

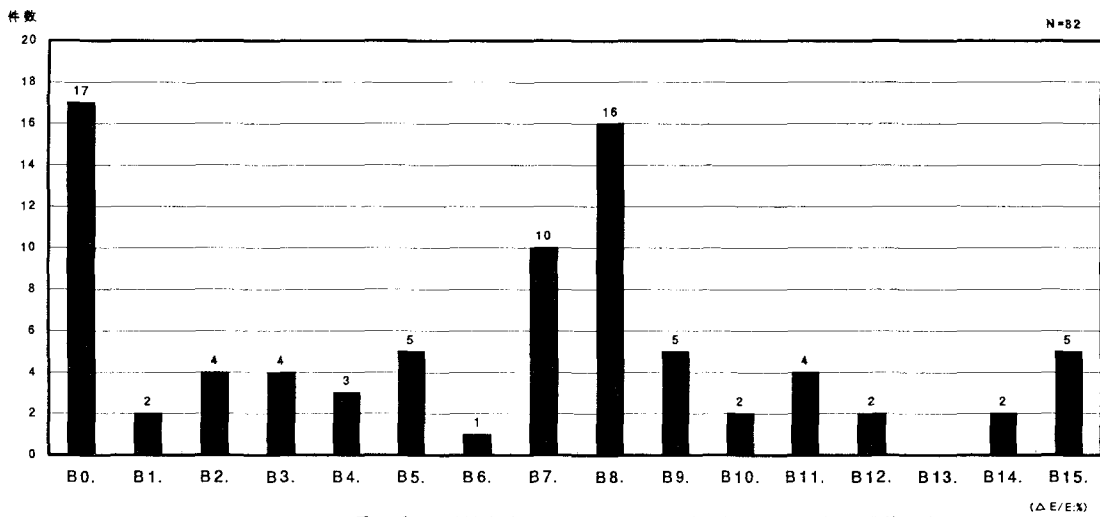
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-19 電子ビーム(将来使用したい) エネルギー区分毎の回答件数

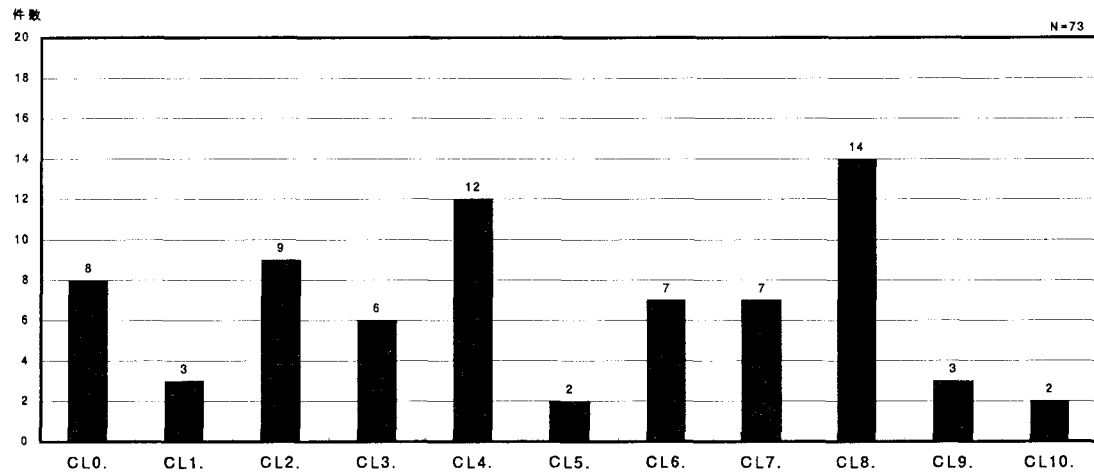
B. エネルギー分解能



図Q2-20 電子ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

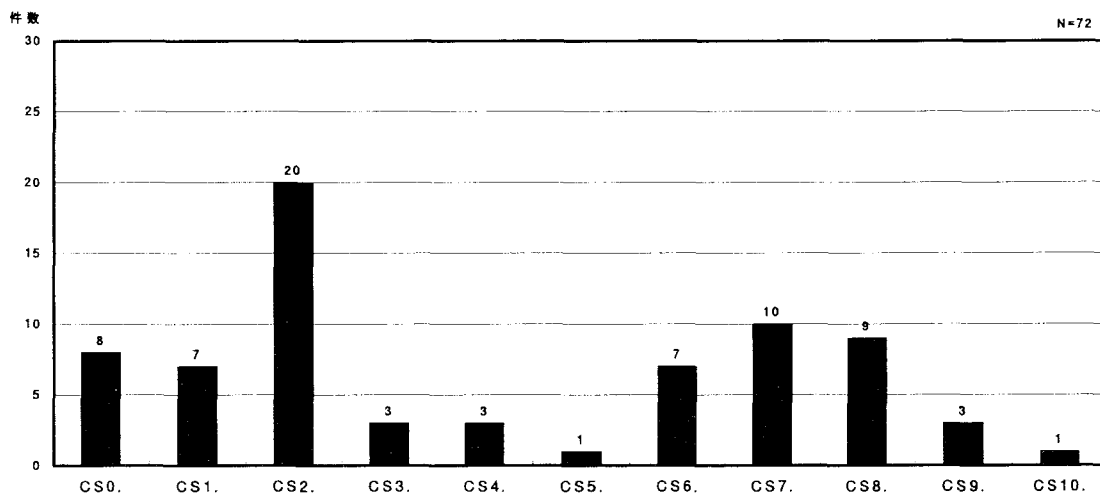
A. エネルギー	素 原 エ 物 生 医 所 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 エ 物 生 医 所 合計								
	素	原	エ	物	生	医	所		合計	素	原	エ	物	生	医	所	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	1	1	3	B0. 特に指定せず	6	1	0	5	2	1	2	17
A1. ~ 1MeV	0	1	1	4	1	0	1	8	B1. 12.8 ~	0	0	0	1	0	0	1	2
A2. 1MeV~ 5MeV	1	0	0	3	0	0	0	4	B2. 6.4 ~12.8	1	0	0	1	0	1	1	4
A3. 5MeV~ 10MeV	1	0	0	1	0	1	0	3	B3. 3.2 ~ 6.4	1	0	1	1	0	0	1	4
A4. 10MeV~ 20MeV	1	0	0	3	0	0	2	6	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	2	0	0	1	3
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	2	1	0	1	4	B5. 0.8 ~ 1.6	2	1	1	0	0	0	1	5
A6. 50MeV~100MeV	0	0	0	1	1	0	1	3	B6. 0.4 ~ 0.8	1	0	0	0	0	0	0	1
A7. 100MeV~200MeV	1	1	1	0	1	0	1	5	B7. 0.2 ~ 0.4	10	0	0	0	0	0	0	10
A8. 200MeV~500MeV	0	1	1	0	0	0	1	3	B8. 0.1 ~ 0.2	11	1	0	2	0	0	2	16
A9. 500MeV~ 1GeV	0	0	1	0	0	0	3	4	B9. 0.05 ~ 0.1	2	1	0	0	0	0	2	5
A10. 1GeV~ 5GeV	0	1	0	0	0	0	2	3	B10. 0.02 ~ 0.05	1	1	0	0	0	0	0	2
A11. 5GeV~ 10GeV	0	2	0	0	0	0	1	3	B11. 0.01 ~ 0.02	3	0	0	0	0	0	1	4
A12. 10GeV~ 50GeV	2	0	0	0	0	0	1	3	B12. 0.005~ 0.01	2	0	0	0	0	0	0	2
A13. 50GeV~100GeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~500GeV	19	0	0	0	0	0	0	19	B14. 0.001~ 0.002	1	0	0	0	0	0	1	2
A15. 500GeV~ 1TeV	18	0	0	0	0	0	0	18	B15. ~ 0.001	2	1	0	1	0	0	1	5
A16. 1TeV~	12	0	0	0	0	0	0	12									

CL. ビーム径(長径)



図Q2-21 電子ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)



図Q2-22 電子ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	4	0	0	1	1	1	1	8	CS0. 特に指定せず	3	0	0	2	1	1	1	8
CL1. ~ 1 nm	3	0	0	0	0	0	0	3	CS1. ~ 1 nm	6	0	0	0	0	0	1	7
CL2. 1 nm~ 10 nm	7	0	0	1	0	0	1	9	CS2. 1 nm~ 10 nm	19	0	0	0	0	0	1	20
CL3. 10 nm~100 nm	6	0	0	0	0	0	0	6	CS3. 10 nm~100 nm	3	0	0	0	0	0	0	3
CL4. 100 nm~ 1 μm	10	0	0	1	0	0	1	12	CS4. 100 nm~ 1 μm	2	0	0	1	0	0	0	3
CL5. 1 μm~ 10 μm	2	0	0	0	0	0	0	2	CS5. 1 μm~ 10 μm	1	0	0	0	0	0	0	1
CL6. 10 μm~100 μm	0	1	0	0	0	1	5	7	CS6. 10 μm~100 μm	1	1	0	0	0	1	4	7
CL7. 100 μm~ 1 mm	2	2	0	1	0	1	1	7	CS7. 100 μm~ 1 mm	1	3	1	2	0	1	2	10
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	2	2	7	0	1	1	14	CS8. 1 mm~ 1 cm	1	1	1	5	0	1	0	9
CL9. 1 cm~ 10 cm	1	0	0	0	1	0	1	3	CS9. 1 cm~ 10 cm	1	0	0	0	1	0	1	3
CL10. 10 cm~	1	0	0	0	0	0	1	2	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	1	1

D. 平均ビーム強度

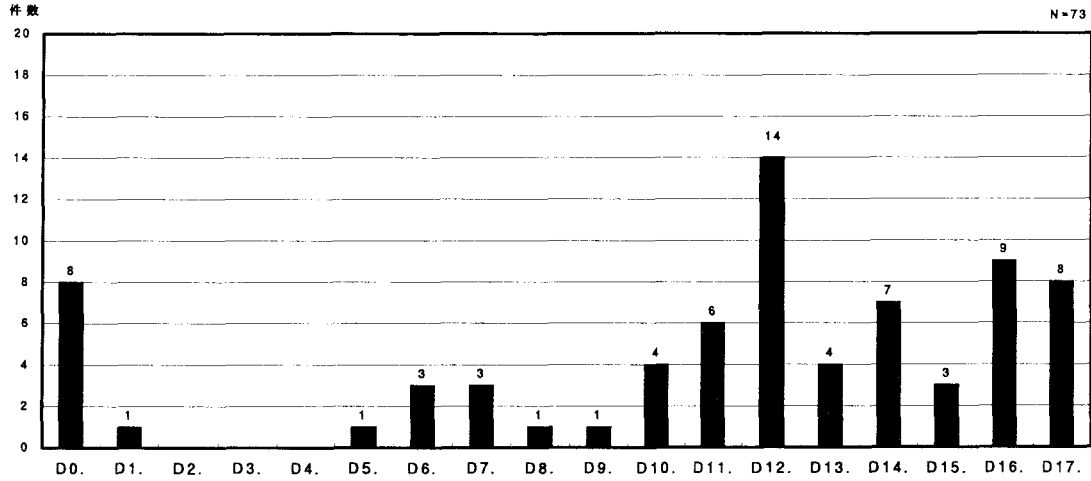


図 Q2-23 電子ビーム(将来使用したい) 平均ビーム強度区分毎の回答件数 (e-/sec)

E. 規格化エミッタンス

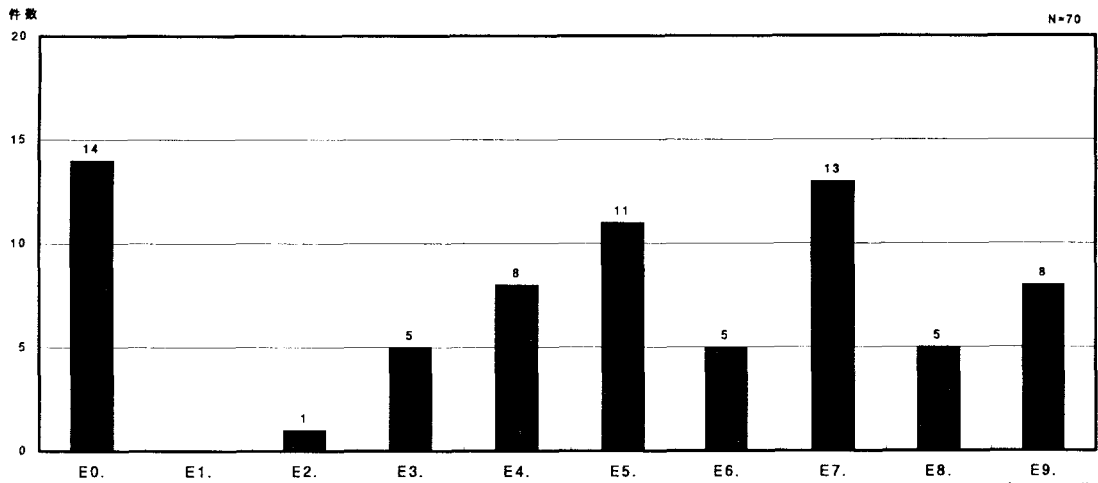
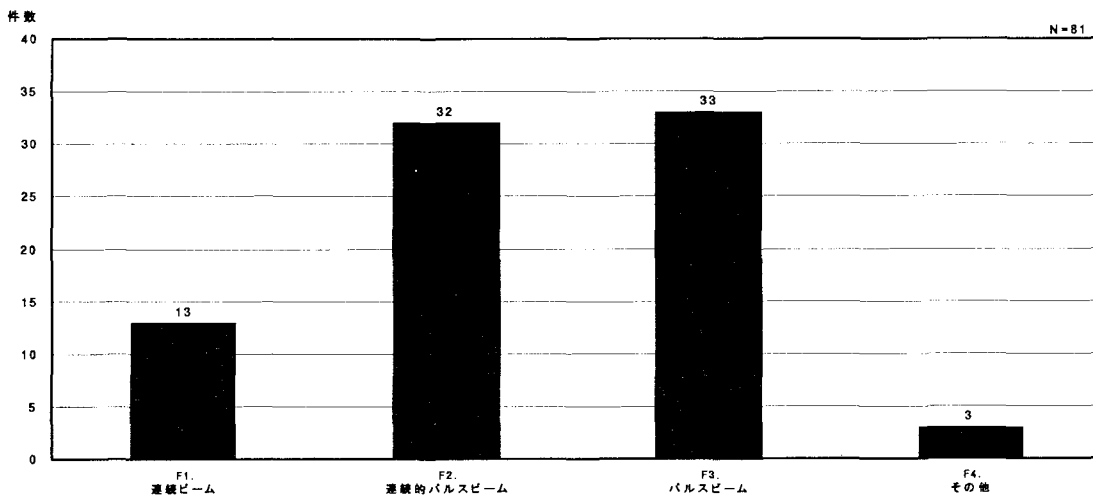


図 Q2-24 電子ビーム(将来使用したい) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数 ($\pi \text{ mm} \cdot \text{mrad}$)

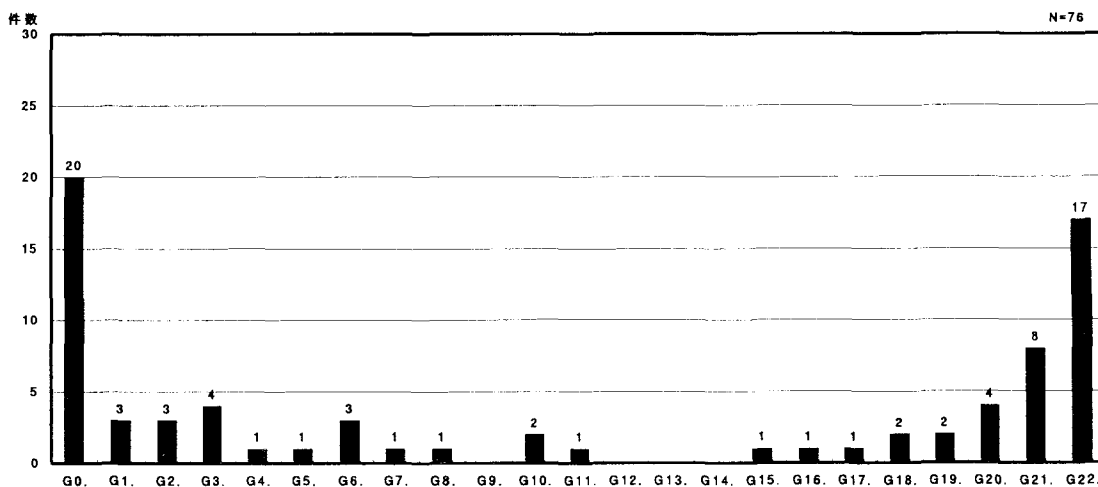
D. 平均ビーム強度 (e/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								E. 規格化エミッタンス ($\pi \text{ mm} \cdot \text{mrad}$)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	素	原	エ	物	生	医	そ	合計		素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	2	0	0	3	1	0	2	8	E0. 特に指定せず	2	1	0	6	2	1	2	14
D1. ~ 1 fA	1	0	0	0	0	0	0	1	E1. $10^3 \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 1 fA ~ 10 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. $10^2 \sim 10^3$	1	0	0	0	0	0	0	1
D3. 10 fA ~ 100 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. $10^1 \sim 10^2$	2	0	0	1	0	0	2	5
D4. 100 fA ~ 1 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. $1 \sim 10^1$	3	1	2	1	0	0	1	8
D5. 1 pA ~ 10 pA	0	0	1	0	0	0	0	1	E5. $10^{-1} \sim 1$	7	0	0	4	0	0	0	11
D6. 10 pA ~ 100 pA	0	0	1	1	0	0	1	3	E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$	4	1	0	0	0	0	0	5
D7. 100 pA ~ 1 nA	0	1	0	1	0	0	1	3	E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$	9	1	0	0	0	0	3	13
D8. 1 nA ~ 10 nA	1	0	0	0	0	0	0	1	E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$	5	0	0	0	0	0	0	5
D9. 10 nA ~ 100 nA	0	0	0	1	0	0	0	1	E9. $\sim 10^{-4}$	6	0	0	0	0	0	2	8
D10. 100 nA ~ 1 μ A	3	0	0	0	0	0	1	4									
D11. 1 μ A ~ 10 μ A	1	0	0	3	1	0	1	6									
D12. 10 μ A ~ 100 μ A	10	0	0	1	0	0	3	14									
D13. 100 μ A ~ 1 mA	3	0	0	1	0	0	0	4									
D14. 1 mA ~ 10 mA	4	0	0	0	0	1	2	7									
D15. 10 mA ~ 100 mA	3	0	0	0	0	0	0	3									
D16. 100 mA ~ 1 A	4	2	0	1	0	1	1	9									
D17. 1 A ~	5	2	1	0	0	0	0	8									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-25 電子ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-26 電子ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型									G. ビーム継続時間								
型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	3	1	0	5	1	0	3	13	G0. 特に指定せず	8	1	1	4	1	0	5	20
F2. 連続的パルスビーム	15	3	1	6	1	2	4	32	G1. ~ 1 fs	0	0	0	1	0	0	2	3
F3. パルスビーム	20	1	1	4	1	1	5	33	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	1	0	0	2	3
F4. その他	0	0	0	2	0	0	1	3	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	2	0	0	2	4
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	1	1
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									G6. 10 ps ~ 100 ps	2	0	0	1	0	0	0	3
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	1	0	0	1
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	2	0	0	0	0	0	0	2
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	1	0	0	0	0	0	0	1
									G16. 100 ms ~ 1 s	1	0	0	0	0	0	0	1
									G17. 1 s ~ 10 s	1	0	0	0	0	0	0	1
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	1	1	0	2
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	1	1	2
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	1	2	0	0	0	0	1	4
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	7	0	0	0	0	1	0	8
									G22. 10 ⁵ s ~	13	0	1	2	0	0	1	17

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	2	1	1	4	1	1	2	12	I0. 特に指定せず	1	1	1	3	1	1	2	10
H1. $\sim 10^1$	0	0	0	1	0	0	2	3	I1. ~ 1 fs	0	0	0	1	0	0	1	2
H2. $10^1 \sim 10^2$	6	0	0	0	0	0	1	7	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	1	0	0	1	2
H3. $10^2 \sim 10^3$	11	0	0	0	0	0	0	11	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	1	0	0	1	2
H4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	2	2
H5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	2	0	0	1	3
H6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	1	0	0	0	1	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps ~ 1 ns	1	0	0	0	0	0	0	1
H8. $10^7 \sim$	1	0	0	0	0	0	0	1	I8. 1 ns ~ 10 ns	1	0	0	0	0	0	0	1
									I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									I10. 100 ns ~ 1 μ s	13	0	0	0	0	0	1	14
									I11. 1 μ s ~ 10 μ s	3	0	0	0	0	0	0	3
									I12. 10 μ s ~ 100 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μ s ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s \sim	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

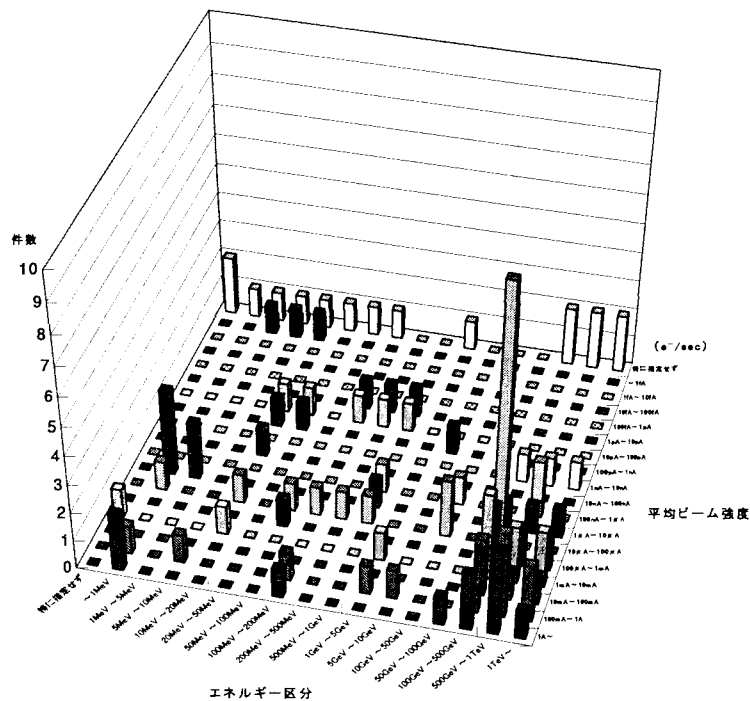
J. パルス強度
コライダールミノシティー $\sim 10^{33} - 10^{34} / \text{cm}^2 / \text{s}$
10nC/pulse以上

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	1	1	2	1	1	2	8	L0. 特に指定せず	0	0	0	3	1	1	1	6
K1. $\sim 10^1$	0	0	0	1	0	0	1	2	L1. ~ 1 fs	1	0	0	1	0	0	1	3
K2. $10^1 \sim 10^2$	6	0	0	0	0	0	0	6	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	1	0	0	1	2
K3. $10^2 \sim 10^3$	10	0	0	0	0	0	0	10	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	2	0	0	2	4
K4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	8	0	0	0	0	0	1	9
K5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	1	0	0	0	0	0	1	2
K6. $10^5 \sim 10^6$	1	0	0	0	0	0	0	1	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	2	0	0	0	0	0	0	2
K8. $10^7 \sim$	1	0	0	0	0	0	0	1	L8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns ~ 1 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μ s \sim	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-27 電子ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	エネルギー区分																特に 指定 せず
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV	1TeV~	
~ 1 fA	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 fA~ 10 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 fA~100 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 fA~ 1 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 pA~ 10 pA	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10 pA~100 pA	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
100 pA~ 1 nA	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1 nA~ 10 nA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
10 nA~100 nA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 nA~ 1 μA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0
1 μA~ 10 μA	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
10 μA~100 μA	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	2	0	9	0	0	0
100 μA~ 1 mA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
1 mA~ 10 mA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	2	1
10 mA~100 mA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
100 mA~ 1 A	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	3	2	0
1 A~	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0
特に指定せず	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	2	2	2	2

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

陽子ビーム

(2)陽子ビーム

陽子ビーム使用者の研究分野別分類は表-Q2-3のとおりであり、①においては、物質・材料科学、原子核物理学、医療利用、素粒子物理学など幅広い分野での利用が行われている。

表-Q2-3 陽子ビーム使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態 (件数)	
				単独	複合
①現在使用中の陽子ビーム	156	素粒子物理学	20	24	0
		原子核物理学	35	42	1
		エネルギー科学	4	5	0
		物質・材料科学	50	62	4
		生命科学	7	7	0
		医療利用	22	21	0
		その他	18	17	0
②現在 (使用したいが) 使用できていない陽子ビーム	44	素粒子物理学	5	3	0
		原子核物理学	8	8	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	13	16	0
		生命科学	3	2	0
		医療利用	6	5	0
		その他	9	7	0
③将来使用したい陽子ビーム	48	素粒子物理学	13	14	1
		原子核物理学	8	6	0
		エネルギー科学	5	5	0
		物質・材料科学	6	7	0
		生命科学	5	4	0
		医療利用	5	4	0
		その他	6	4	2

A. エネルギー

陽子ビームエネルギーの領域毎の回答件数に関しては、下表 (表-Q2-4) の結果が得られている。

加速器科学全分野で使われる①の陽子ビームについては、エネルギーは1MeVより低いものから1TeV程度までの広範囲のものとなっている。低エネルギー領域 (140MeV程度より低いエネルギー領域) および中間エネルギーの数100MeV程度までの陽子ビームは、原子核物理学、物質・材料科学、医療利用分野 (医療利用分野のうちがん治療については、数10MeV~250MeVの陽子ビームが使われている) において一般的に使用されている。中間エネルギー領域の陽子ビームは主に原子核物理学分野で使用されており、高エネルギー領域 (数GeVを超える領域) ではQCD原子核物理学あるいは素粒子物理学で使用され、500GeVを超えるエネルギーフロンティアでは素粒子物理学で使用されている。なお、素粒子物理学分野で③の陽子ビームについて1TeVを超えるエネルギー領域にニーズが出ているのは、CERNでのLHCへの期待である。

表-Q2-4 陽子ビームエネルギー領域毎の研究分野別回答件数

エネルギー範囲	素粒子物理学			原子核物理学			エネルギー科学			物質・材料科学		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	2	0
～ 1MeV	1	0	0	4	0	0	0	0	0	23	3	0
1MeV～ 5MeV	1	0	0	7	0	0	1	0	0	36	5	1
5MeV～ 10MeV	1	0	0	5	1	0	0	0	0	9	3	1
10MeV～ 20MeV	1	0	0	7	0	0	0	0	0	14	4	2
20MeV～ 50MeV	1	0	0	8	0	0	2	0	0	6	4	1
50MeV～100MeV	1	0	0	8	0	0	2	0	0	6	3	0
100MeV～200MeV	1	0	0	5	1	1	1	0	0	1	5	0
200MeV～500MeV	1	1	0	13	4	2	1	0	2	2	4	0
500MeV～ 1GeV	1	1	0	8	5	3	1	0	2	1	1	0
1GeV～ 5GeV	1	1	0	5	1	5	1	0	2	1	1	3
5GeV～ 10GeV	1	1	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0
10GeV～ 50GeV	11	2	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0
50GeV～100GeV	1	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
100GeV～500GeV	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
500GeV～ 1TeV	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1TeV～	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エネルギー範囲	生命科学			医療利用			その他			合計		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	2	0	2	0	2	7	4	3
～ 1MeV	2	1	2	1	0	0	4	0	2	35	4	4
1MeV～ 5MeV	2	2	0	3	2	2	9	2	1	59	11	4
5MeV～ 10MeV	0	2	0	2	1	0	2	2	1	19	9	2
10MeV～ 20MeV	1	1	1	5	0	0	2	1	1	30	6	4
20MeV～ 50MeV	1	1	2	3	0	0	4	0	1	25	5	4
50MeV～100MeV	2	1	2	6	1	0	6	1	1	31	6	3
100MeV～200MeV	2	1	2	6	2	1	6	1	1	22	10	5
200MeV～500MeV	2	0	0	7	1	2	6	3	2	32	13	8
500MeV～ 1GeV	0	0	0	0	0	0	3	4	2	14	11	7
1GeV～ 5GeV	0	0	0	0	0	0	3	3	3	11	6	13
5GeV～ 10GeV	0	0	0	0	0	0	3	0	1	6	1	4
10GeV～ 50GeV	0	0	0	0	0	0	3	0	1	18	2	4
50GeV～100GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4
100GeV～500GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
500GeV～ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0
1TeV～	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9

陽子ビームを間接利用する研究などについては、二次（高次）ビームとして中間子ビームや中性子ビーム、 μ 粒子ビームあるいは反陽子ビームなどを発生させることに使われており、数100MeV～数10 GeVのエネルギー領域の陽子ビームが使用されている（ π 中間子発生（数100MeV～1GeV程度）、 μ 粒子発生（数100MeV～数GeV程度）、ニュートリノ発生（数100MeV～数GeV程度）、中性子発生（数100MeV～1GeV程度）、K中間子発生（数GeV～数10 GeV程度）、反陽子発生（数GeV～数10 GeV程度））。

B. エネルギー分解能

①、②および③のものいずれについても、広範囲のエネルギー分解能のものが使用（あるいは要望）されている。

（図Q 2-29、図Q 2-38、図Q 2-47 参照）

C. ビーム長短径

①、②および③のものいずれについても、ビーム断面の長径、短径とも1 mm～1 cm の範囲が多い。これは通常の陽子ビームの断面径である。なお、③において、1 μ m 以下のビーム径が相対的に高く挙げられているが、これはマイクロビームへの要望である。

（図Q 2-30、31、図Q 2-39、40、図Q 2-48、49 参照）

D. 平均ビーム強度

①および②のものについては、10nA～10 μ A の範囲の平均ビーム強度のビームが多く使用（あるいは要望）されている。なお、物質・材料科学分野においては、宇宙線による半導体の損傷（シングルイベント損傷）研究など、極めてビーム強度の低いビーム（極限的には1個の陽子など）を使用する研究分野もある。

（図Q 2-32、図Q 2-41、図Q 2-50 参照）

E. 規格化エミッタンス

①、②および③のものいずれについても、1 から10 π mm \cdot mrad のエミッタンスをもつ陽子ビームが使用され（あるいは求められ）ている。なお、素粒子物理学においては、陽子・反陽子衝突実験において、衝突確率を高めるためエミッタンスを非常に小さくすることが要求されるのは、電子の場合と同様である。

（図Q 2-33、図Q 2-42、図Q 2-51 参照）

F. ビーム時間構造の型

①、②および③のものから、陽子ビームの時間構造の型に関する将来ニーズについては、パルスビームへのニーズが高くなっている。これは、パルス陽子ビームを用いた時間分解分析（動的解析）へのニーズが高くなっていることを示すものである。

（図Q 2-34、図Q 2-43、図Q 2-52 参照）

なお、ビーム時間構造の詳細（ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長)、パルス内バンチ数、バンチ幅(長)）については、図Q 2-35、65 頁、図Q 2-44、72 頁、図Q 2-53、79 頁に示す。

①現在使用中の陽子ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		原子核物理学分野	物質・材料科学分野
			単独	複合	原子核中の中間子交換効果	耐放射線伝導性制御プロセス技術
156	素粒子物理学	20	24	0	原子核内の核子-核子相互作用の変化	大気中マイクロPIXE分析
	原子核物理学	35	42	1	高エネルギー中性子による核反応	低次元構造体の創製
	エネルギー科学	4	5	0	高エネルギー陽子核破砕反応断面積の研究	電子分光 (原子物理学)
	物質・材料科学	50	62	4	高励起原子核の研究	電析薄膜の構造解析
	生命科学	7	7	0	相互作用に対する媒質効果	電析膜界面In-Situ測定
	医療利用	22	21	0	不安定核による核物性	半導体素子のシングルイベント効果 (非研究用<90MeV)
その他	18	17	0	不安定核の生成	半導体素子のシングルイベント効果 (非研究用<90MeV)	
素粒子物理学分野					不安定核の崩壊核分光	反応による微量元素分析
CERN, SPS, NA12 GAMS					不安定核ビームの生成基礎研究	標識有機化合物の製造
K中間子の稀崩壊 $K \rightarrow \pi W$					陽子による中性子生成	表面・界面構造解析 $\sim 100\text{keV}$
KEK, PS, E248 $pp \rightarrow K^+ K^+ X$ によるHの探索					陽子入射原子核反応データ収集	不純物分析
KEK-PSでの実験					陽子非弾性散乱によるスピン励起	分析
K中間子の稀崩壊現象の研究					エネルギー科学分野	有用ラジオアイソトープの製造
カロリメータ研究					p-Li単色中性子源とその利用	融合炉用光検出器の研究
ニュートリノ振動実験					Si検出器の特性測定	生命科学分野
ヒッグス粒子の探索					中性子生成二重微分断面積	細胞内微量元素分析
原子核中の ϕ 中間子の質量の研究					長寿命核種のkeV中性子捕獲断面核 この中性子源として ^7Li (p, n) ^6Be	低エネルギー陽子線トラック端における生物効果
超対称性粒子の探索					物質・材料科学分野	陽子の生物影響研究
長基線ニュートリノ実験					RBS, PIXE	粒子線照射に対する細胞応答機構
長基線ニュートリノ振動実験					PIXE分析	医療利用分野
電子陽子衝突を用いた素粒子構造の研究					Smart cut	PETによる画像診断
陽子・電子衝突による陽子構造の研究					イオンと物質の相互作用	PET装置および面質向上の研究
陽子反陽子衝突実験					イオンビームパルスラジオリシス	医療用RI製造
原子核物理学分野					イオン-原子、イオン-表面相互作用 (原子物理学)	医療用尺工 (^{201}Kl , ^{67}Ga , ^{123}I) 製造
(p(偏極), n) 反応で生成される核偏極					イオン誘起電子分光	癌治療
(p, n) 反応による荷電混合の研究					シンチレータ・輝尽発光の研究	歯質中のフッ素分布分析
(p, n) 反応による核のスピン・アイソスピン励起					セラミックスの照射損傷解析	治療装置
(p, n) 反応による中重核陽電子放出核の生成					マイクロビームによる表面分析	短寿命RI製造
(p, γ) 共鳴反応で生成される核の崩壊分析					宇宙太陽電池の開発	動物体放射線治療用陽子ビームの作成
3核子系における核力					宇宙用半導体の研究	放射線の吸収線量及び線質に関する研究
3核子系核力の研究					宇宙用半導体の耐放射線性評価	陽子の生物影響研究
GeV領域での核子-核子 (核反応)					荷電変換、エネルギー損失、2次電子放出	陽子線照射法の研究
keV中性子捕獲反応機構 この中性子源として ^7Li (p, n) ^6Be					各種物質の阻止能の精密測定	陽電子断層撮影装置 (PET)
^7Be					核分析	粒子線による眼 γ -線治療
γ 崩壊分岐比測定					核融合炉ブランケットの照射欠陥	粒子線照射に対する細胞応答機構
Λ の非中間子崩壊の研究					核融合炉材料の照射研究	その他
ϕ 粒子崩壊を用いたhadron massに関する					極限粒子場における材料の非平衡過程	PIXE
クラスターノックアウト反応による構造研究					近表面解析	PIXEの応用
スポレーション反応による不安定核収率					結晶分光PIXEの高速化	p-Li単色中性子源とその利用
ハイペロン生成					元素の定量	RBS
核子のスピン構造の研究					照射、電荷交換	宇宙・地球物質中の微量元素の分析 (地球科学)
核破砕反応からの中性子： γ 線生成断面積測定					照射欠陥の研究 (線源として使用)	運動量分散整合の研究
核破砕反応における反跳特性					照射硬化・軟化 (照射後試験)	エアロゾルの元素分析 (環境科学)
核反応研究					照射誘起変形 (照射中試験)	加速器開発のための特性測定
核分裂					水素イオン照射した材料の特性変化	加速器施設設計法に関する研究
核力の研究					水素同位体の損傷への補足現象	高安定・高エミッタンス・高電流出力の負イオン源開発
原子核スピン・アイソスピン構造の研究					生命科学用RI核種構造	大強度陽子ビームのダイナミクス
原子核のスピン励起の研究					阻止能の研究	放射線治療用ビームの線量測定
						放射線防護

A以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー

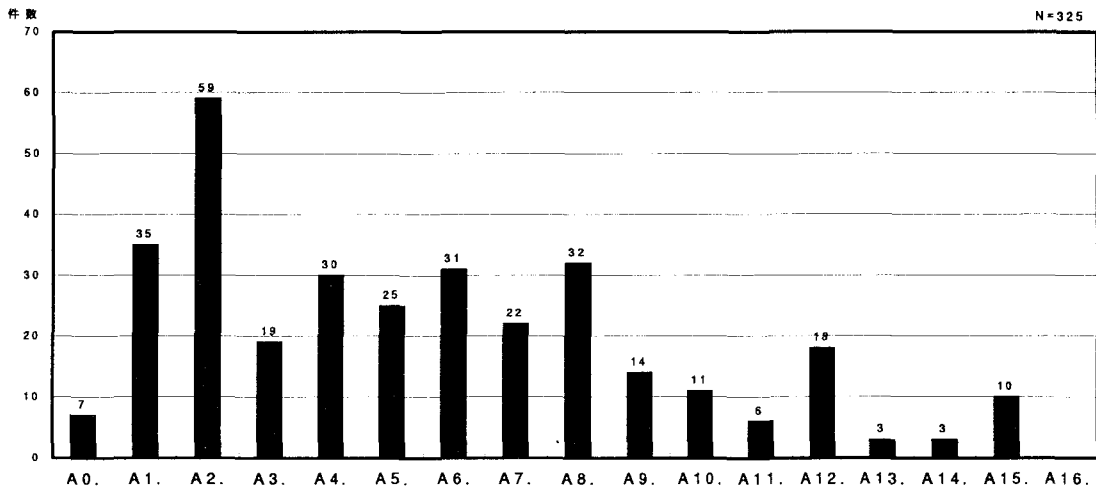


図 Q2-28 陽子ビーム(現在使用中) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

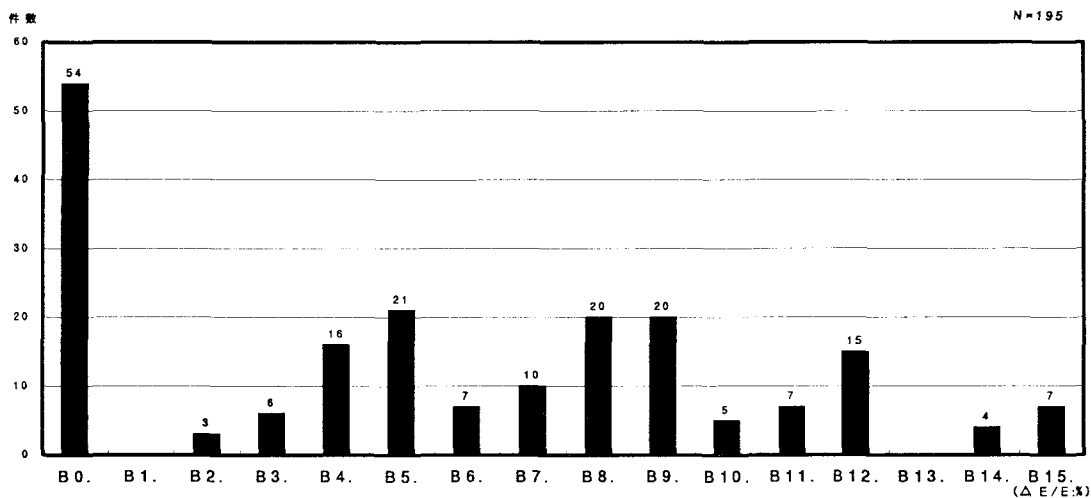


図 Q2-29 陽子ビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素原工物生医そ 合計								B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素原工物生医そ 合計							
	素	原	工	物	生	医	そ	合計		素	原	工	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	5	0	0	2	7	B0. 特に指定せず	5	5	1	32	0	7	4	54
A1. ~ 1MeV	1	4	0	23	2	1	4	35	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	1	7	1	36	2	3	9	59	B2. 6.4 ~12.8	1	0	0	1	0	1	0	3
A3. 5MeV~ 10MeV	1	5	0	9	0	2	2	19	B3. 3.2 ~ 6.4	0	1	0	3	1	1	0	6
A4. 10MeV~ 20MeV	1	7	0	14	1	5	2	30	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	2	5	3	5	1	16
A5. 20MeV~ 50MeV	1	8	2	6	1	3	4	25	B5. 0.8 ~ 1.6	2	4	0	8	1	5	1	21
A6. 50MeV~100MeV	1	8	2	6	2	6	6	31	B6. 0.4 ~ 0.8	1	0	0	5	0	1	0	7
A7. 100MeV~200MeV	1	5	1	1	2	6	6	22	B7. 0.2 ~ 0.4	0	2	0	4	0	3	1	10
A8. 200MeV~500MeV	1	13	1	2	2	7	6	32	B8. 0.1 ~ 0.2	2	9	0	5	0	3	1	20
A9. 500MeV~ 1GeV	1	8	1	1	0	0	3	14	B9. 0.05 ~ 0.1	5	7	2	3	0	1	2	20
A10. 1GeV~ 5GeV	1	5	1	1	0	0	3	11	B10. 0.02 ~ 0.05	2	2	0	1	0	0	0	5
A11. 5GeV~ 10GeV	1	2	0	0	0	0	3	6	B11. 0.01 ~ 0.02	1	5	0	1	0	0	0	7
A12. 10GeV~ 50GeV	11	3	0	1	0	0	3	18	B12. 0.005~ 0.01	4	8	0	0	0	0	3	15
A13. 50GeV~100GeV	1	2	0	0	0	0	0	3	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~500GeV	2	1	0	0	0	0	0	3	B14. 0.001~ 0.002	0	1	0	2	0	0	1	4
A15. 500GeV~ 1TeV	10	0	0	0	0	0	0	10	B15. ~ 0.001	0	1	0	3	1	1	1	7
A16. 1TeV~	0	0	0	0	0	0	0	0									

CL. ビーム径(長径)

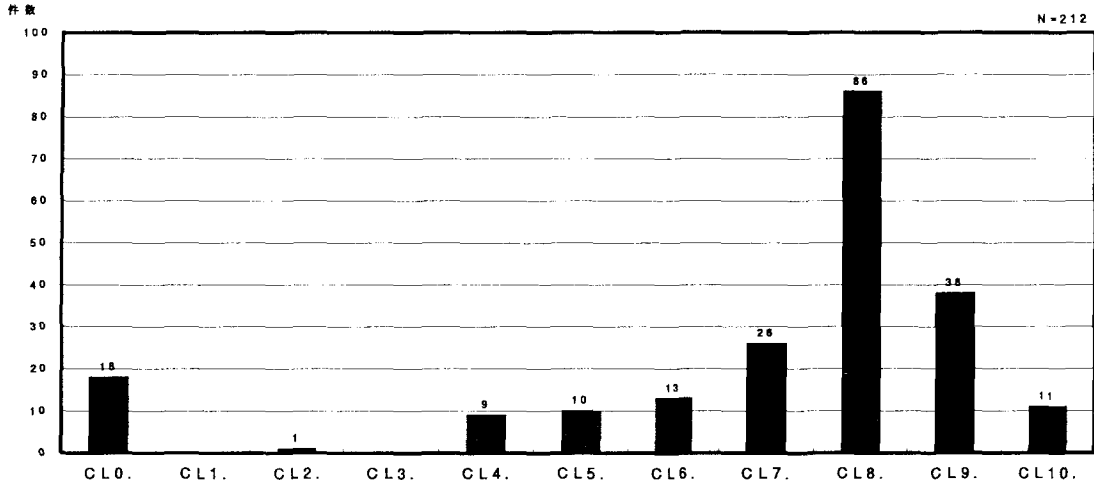


図 Q2-30 陽子ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

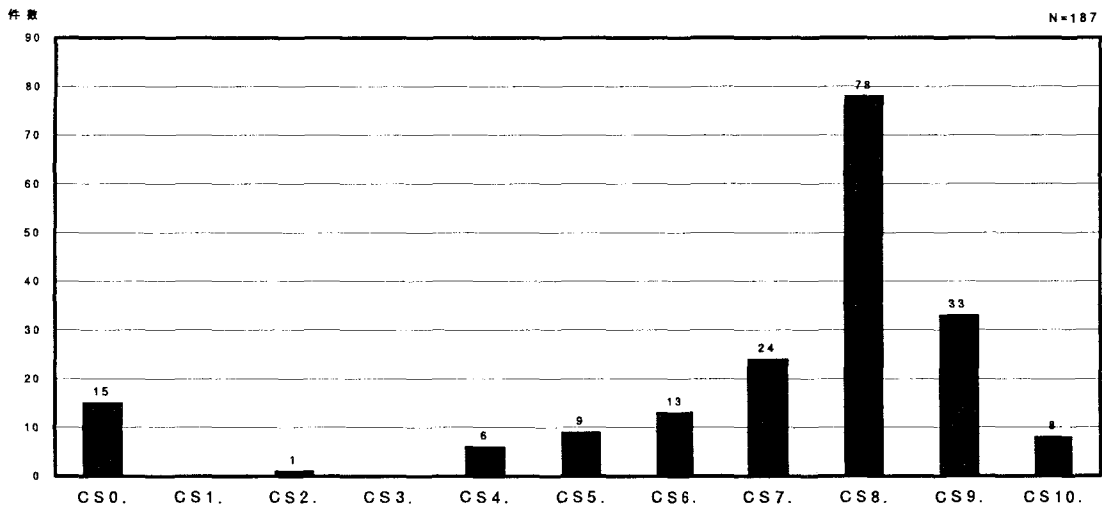


図 Q2-31 陽子ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	1	1	1	9	1	3	2	18	CS0. 特に指定せず	1	1	1	7	0	3	2	15
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~10 nm	0	0	0	1	0	0	0	1	CS2. 1 nm~10 nm	0	0	0	1	0	0	0	1
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~1 μm	0	0	0	7	0	0	2	9	CS4. 100 nm~1 μm	0	0	0	4	0	0	2	6
CL5. 1 μm~10 μm	0	0	0	4	1	1	4	10	CS5. 1 μm~10 μm	1	0	0	2	1	1	4	9
CL6. 10 μm~100 μm	5	1	0	5	0	0	2	13	CS6. 10 μm~100 μm	6	1	0	4	0	0	2	13
CL7. 100 μm~1 mm	2	8	0	12	1	1	2	26	CS7. 100 μm~1 mm	3	7	0	10	1	1	2	24
CL8. 1 mm~1 cm	9	30	4	25	2	10	6	86	CS8. 1 mm~1 cm	9	27	4	23	1	8	6	78
CL9. 1 cm~10 cm	5	5	0	16	2	8	2	38	CS9. 1 cm~10 cm	4	5	0	12	2	8	2	33
CL10. 10 cm~	4	1	0	1	0	3	2	11	CS10. 10 cm~	1	1	0	1	0	3	2	8

D. 平均ビーム強度

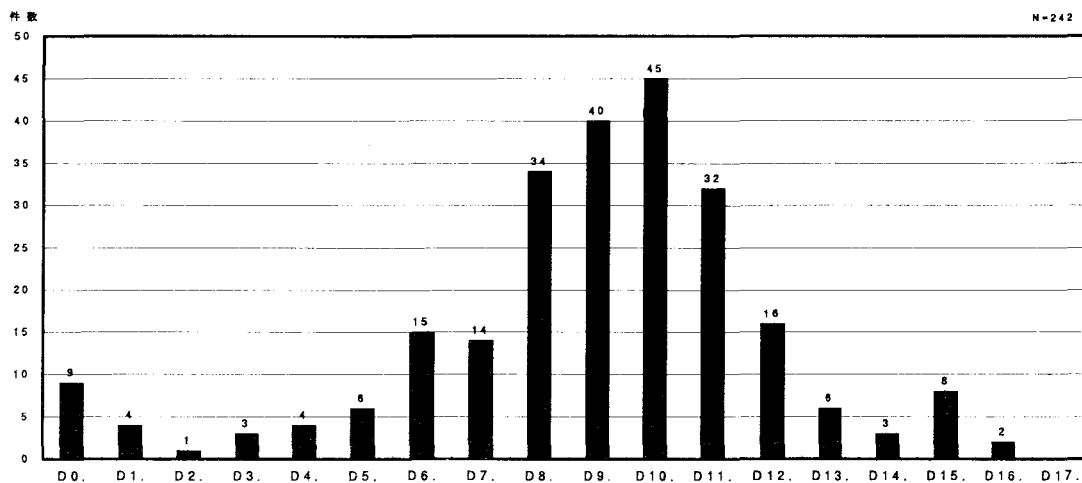


図 Q2-32 陽子ビーム（現在使用中）平均ビーム強度区分毎の回答件数 (p'/sec)

E. 規格化エミッタンス

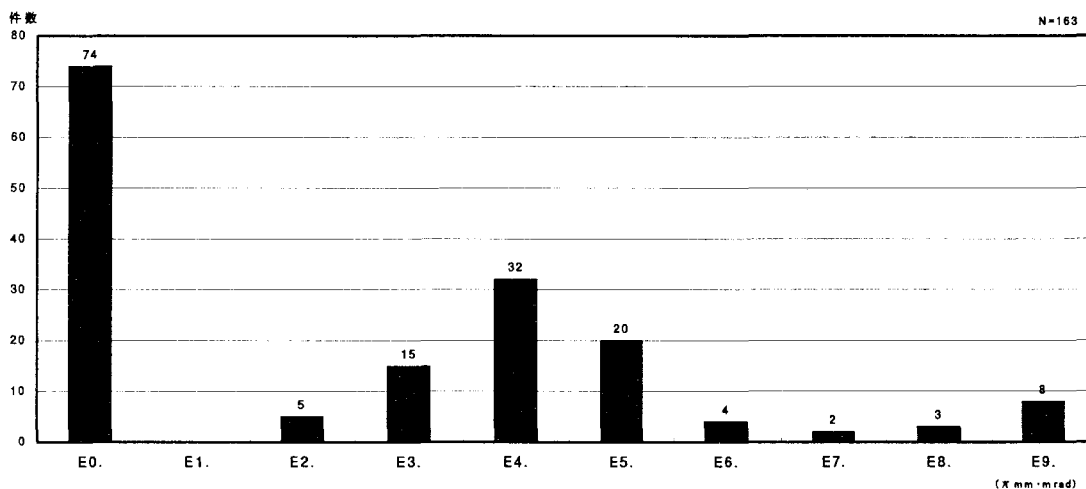


図 Q2-33 陽子ビーム（現在使用中）規格化エミッタンス区分毎の回答件数 (X mm・mrad)

D. 平均ビーム強度 (p'/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	素	原	エ	物	生	医	そ	合計		素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	1	0	7	0	1	0	9	E0. 特に指定せず	3	13	3	39	3	8	5	74
D1. ~ 1 fA	1	1	0	1	0	0	1	4	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 1 fA ~ 10 fA	0	1	0	0	0	0	0	1	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	1	0	1	1	1	1	5
D3. 10 fA ~ 100 fA	1	1	0	1	0	0	0	3	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	1	5	0	3	0	5	1	15
D4. 100 fA ~ 1 pA	1	1	1	0	1	0	0	4	E4. 1 ~ 10 ¹	7	12	1	4	0	5	3	32
D5. 1 pA ~ 10 pA	0	2	1	2	0	0	1	6	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	2	7	1	6	0	1	3	20
D6. 10 pA ~ 100 pA	1	3	0	5	1	2	3	15	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	1	0	0	1	0	0	2	4
D7. 100 pA ~ 1 nA	1	2	0	9	0	1	1	14	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	1	0	1	0	0	0	2
D8. 1 nA ~ 10 nA	1	4	1	17	2	6	3	34	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	1	0	0	1	0	0	1	3
D9. 10 nA ~ 100 nA	1	11	0	23	0	5	0	40	E9. ~ 10 ⁻⁴	3	0	0	1	1	1	2	8
D10. 100 nA ~ 1 μA	5	15	1	19	0	1	4	45									
D11. 1 μA ~ 10 μA	2	13	1	9	2	4	1	32									
D12. 10 μA ~ 100 μA	0	3	0	4	2	7	0	16									
D13. 100 μA ~ 1 mA	0	0	0	1	0	3	2	6									
D14. 1 mA ~ 10 mA	0	0	0	0	0	0	3	3									
D15. 10 mA ~ 100 mA	6	0	0	0	0	0	2	8									
D16. 100 mA ~ 1 A	1	0	0	0	0	0	1	2									
D17. 1 A ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム時間構造の型

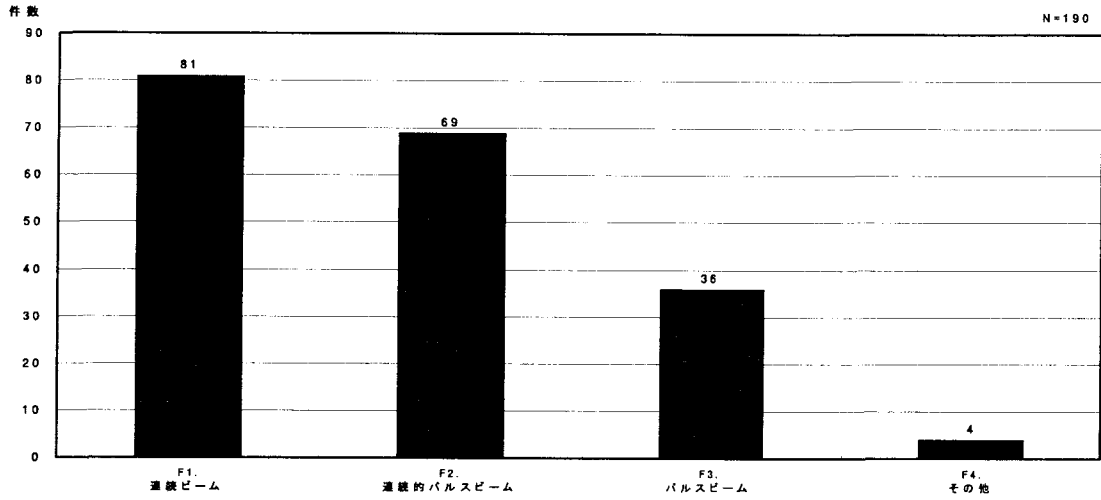


図 Q2-34 陽子ビーム（現在使用中）ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間

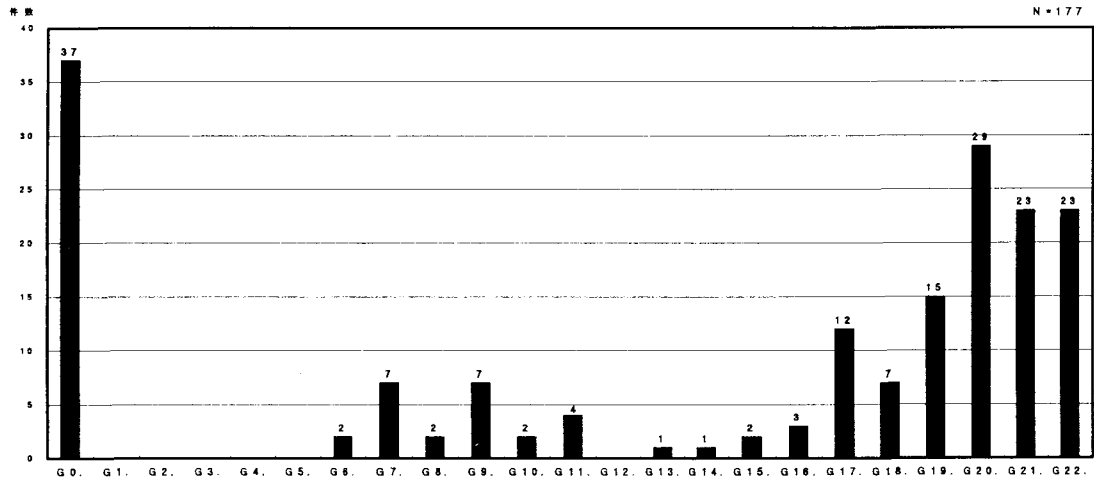


図 Q2-35 陽子ビーム（現在使用中）ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	1	13	0	50	3	5	9	81	G0. 特に指定せず	2	10	1	15	2	5	2	37
F2. 連続的パルスビーム	13	18	3	12	4	15	4	69	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	7	13	2	5	1	4	4	36	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	2	0	1	0	1	0	4	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	1	0	1	0	0	0	2
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	4	0	3	0	0	0	7
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	1	0	1	0	0	0	2
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	1	0	1	2	2	1	7
									G10. 100 ns ~ 1 μs	1	0	0	0	0	0	1	2
									G11. 1 μs ~ 10 μs	2	0	0	2	0	0	0	4
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	1	1
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	1	1
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	1	0	0	0	1	0	2
									G16. 100 ms ~ 1 s	0	2	0	0	0	1	0	3
									G17. 1 s ~ 10 s	2	6	1	1	0	2	0	12
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	2	1	4	0	7
									G19. 100 s ~ 10³ s	0	1	0	8	0	4	2	15
									G20. 10³ s ~ 10⁴ s	0	4	1	14	2	3	5	29
									G21. 10⁴ s ~ 10⁵ s	3	5	1	8	1	3	2	23
									G22. 10⁵ s ~	8	7	1	3	0	2	2	23

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	1	4	1	5	0	4	0	15	I0. 特に指定せず	1	7	1	4	0	4	0	17
H1. ~ 0.1	1	0	0	0	0	0	1	2	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1 ~ 1	5	1	0	1	0	0	1	8	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	1	0	0	1	0	0	1	3	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	1	0	0	0	0	1	2	4	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	2	1	0	3	I7. 100 ps ~ 1 ns	0	2	0	0	0	0	0	2
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	3	0	1	0	0	0	4	I8. 1 ns ~ 10 ns	2	1	1	1	0	0	1	6
H9. 10 ⁶ ~	3	3	1	0	0	0	0	7	I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	1	0	1	0	2
									I10. 100 ns ~ 1 μs	2	0	0	0	0	0	0	2
									I11. 1 μs ~ 10 μs	1	0	0	1	2	1	1	6
									I12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	1	0	0	1	2
									I13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	2	2
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	2	2
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s ~	3	0	0	0	0	0	0	3

J. パルス強度

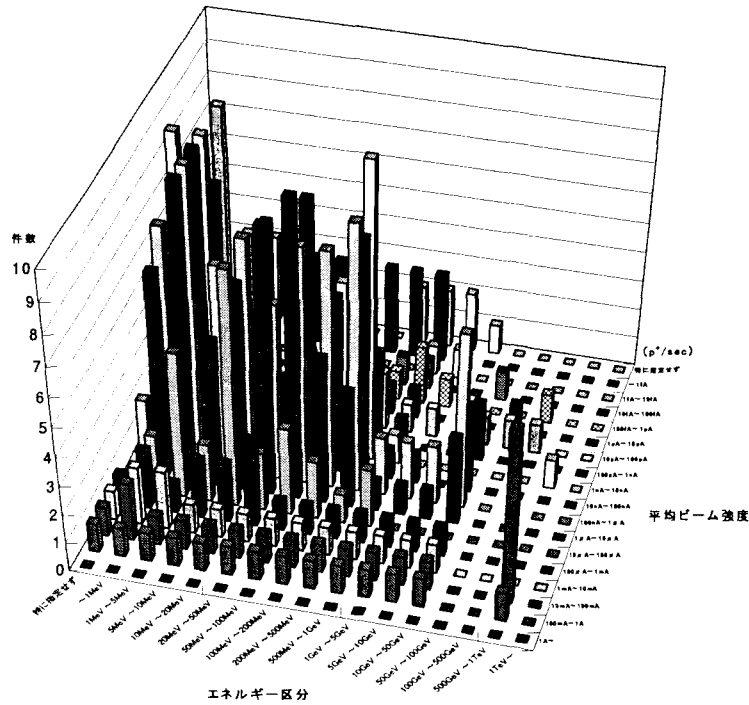
J. パルス強度
>6.0×10 ¹² ppp

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	7	2	5	1	5	2	22	L0. 特に指定せず	0	7	2	5	0	4	3	21
K1. ~ 10 ¹	5	0	0	1	0	1	1	8	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	1	1
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	1	0	0	1	0	0	1	3
K8. 10 ⁷ ~	1	0	0	0	0	0	0	1	L8. 1 ns ~ 10 ns	2	0	0	1	0	0	1	4
									L9. 10 ns ~ 100 ns	2	0	0	0	0	1	0	3
									L10. 100 ns ~ 1 μs	1	0	0	0	0	0	0	1
									L11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-36 陽子ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV	1TeV~	特に 指定 せず
~ 1 fA	3	4	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 fA~ 10 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
10 fA~ 100 fA	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
100 fA~ 1 pA	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0
1 pA~ 10 pA	1	3	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
10 pA~ 100 pA	3	10	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	1	0	0	2
100 pA~ 1 nA	5	8	2	2	0	2	3	3	1	0	0	2	0	0	0	0	2
1 nA~ 10 nA	10	16	5	3	0	3	6	11	1	0	0	0	0	0	1	0	2
10 nA~ 100 nA	5	13	5	5	3	9	6	8	1	1	0	3	0	0	0	0	1
100 nA~ 1 μA	8	11	7	8	6	8	8	9	2	2	2	6	0	0	0	0	2
1 μA~ 10 μA	7	12	5	7	9	10	5	4	1	1	1	3	0	0	0	0	0
10 μA~ 100 μA	2	5	2	8	2	3	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
100 μA~ 1 mA	2	1	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
1 mA~ 10 mA	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
10 mA~ 100 mA	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	6	0	1
100 mA~ 1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
1 A~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	3	3	0	1	0	0	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	2

②使用できていない陽子ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた問題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		エネルギー科学分野	物質・材料科学分野
			単独	複合	(p(偏極),n)反応で生成される不安定核のモーメント	微細構造光学素子の開発 放射性エアロゾルの生成機構
44	素粒子物理学	5	3	0	高エネルギー範囲により現在できない	陽電子寿命測定法による原子空孔欠陥等の研究
	原子核物理学	8	8	0	核破砕反応による不安定核の研究	生命科学分野
	エネルギー科学	0	0	0	原子核スピン・アイソスピン構造の研究	サブミクロンレベルでの細胞不均等照射
	物質・材料科学	13	16	0	高エネルギー中性子による核反応	
	生命科学	3	2	0	高励起原子核の研究	医療利用分野
	医療利用	6	5	0	相互作用に対する媒質効果	日常の診療に利用
	その他	9	7	0	偏極陽子入射反応	放射線治療(口腔ガン)
素粒子物理学分野					陽子による中性子生成	陽子線によるがん治療
K ⁺ 中間子の稀崩壊K ⁺ →π ⁺ W ⁺					物質・材料科学分野	
新粒子探索					生命科学用RI核種構造	その他
太陽ニュートリノ検出実験					半導体素子のシングルイベント効果(非研究用、>100MeV)	減速距離(前方)の測定
長基線ニュートリノ振動実験					薄膜製造技術開発	宇宙・地球物質中の微量元素の分析(地球科学)
						パルス毎の変換エネルギービーム取り出し

A以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー

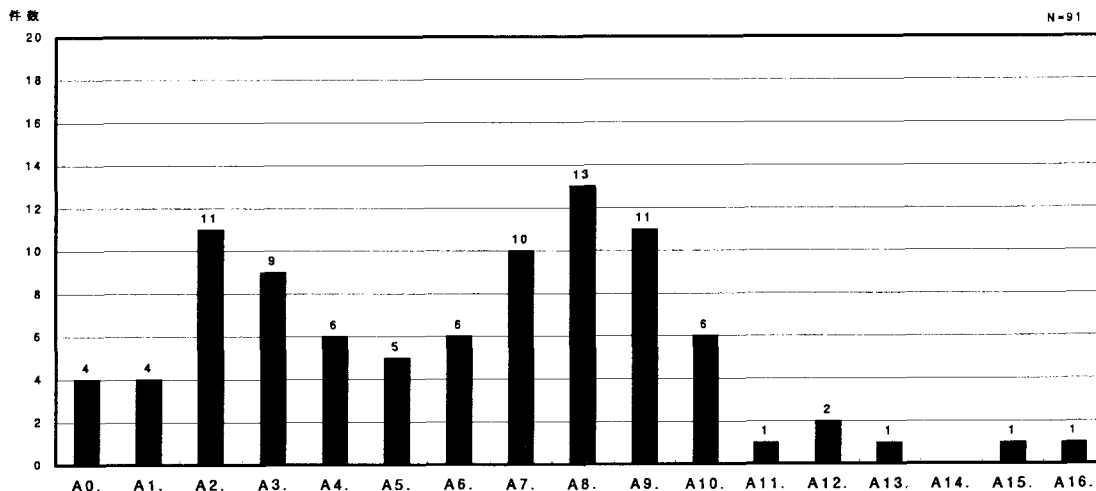


図 Q2-37 陽子ビーム(使用できない) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

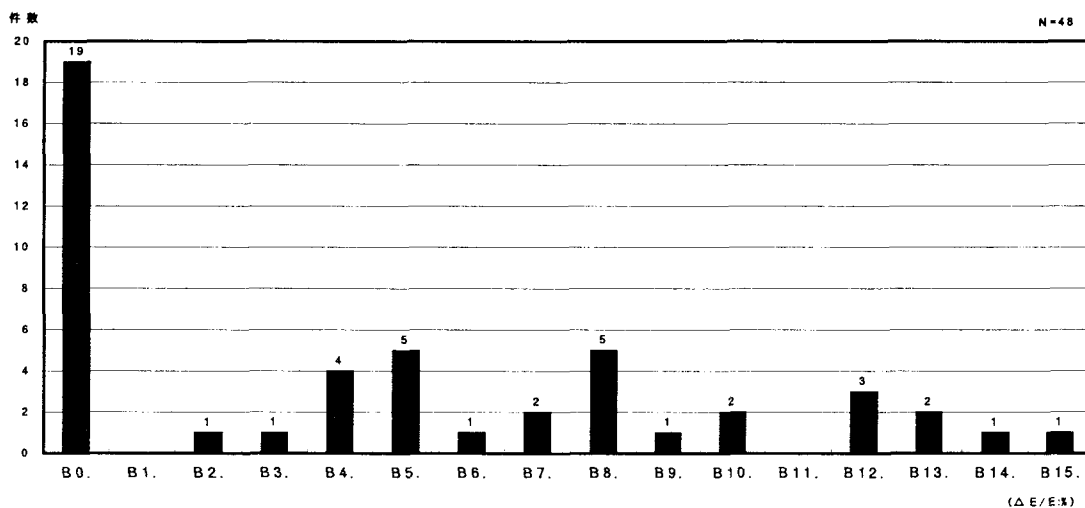


図 Q2-38 陽子ビーム(使用できない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素 原 工 物 生 医 所 合計								B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 工 物 生 医 所 合計							
	素	原	工	物	生	医	所	合計		素	原	工	物	生	医	所	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	2	0	2	0	4	B0. 特に指定せず	2	1	0	9	2	2	3	19
A1. ~ 1MeV	0	0	0	3	1	0	0	4	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	0	0	5	2	2	2	11	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	1	0	0	0	1
A3. 5MeV~ 10MeV	0	1	0	3	2	1	2	9	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	1	0	0	0	1
A4. 10MeV~ 20MeV	0	0	0	4	1	0	1	6	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	1	1	0	2	4
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	4	1	0	0	5	B5. 0.8 ~ 1.6	0	2	0	2	0	1	0	5
A6. 50MeV~100MeV	0	0	0	3	1	1	1	6	B6. 0.4 ~ 0.8	1	0	0	0	0	0	0	1
A7. 100MeV~200MeV	0	1	0	5	1	2	1	10	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	1	0	0	1	2
A8. 200MeV~500MeV	1	4	0	4	0	1	3	13	B8. 0.1 ~ 0.2	0	2	0	0	0	2	1	5
A9. 500MeV~ 1GeV	1	5	0	1	0	0	4	11	B9. 0.05 ~ 0.1	0	1	0	0	0	0	0	1
A10. 1GeV~ 5GeV	1	1	0	1	0	0	3	6	B10. 0.02 ~ 0.05	0	2	0	0	0	0	0	2
A11. 5GeV~ 10GeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 10GeV~ 50GeV	2	0	0	0	0	0	0	2	B12. 0.005~ 0.01	0	1	0	1	0	0	1	3
A13. 50GeV~100GeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B13. 0.002~ 0.005	1	0	0	0	0	0	1	2
A14. 100GeV~500GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	0	0	0	1	1
A15. 500GeV~ 1TeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B15. ~ 0.001	0	0	0	1	0	0	0	1
A16. 1TeV~	1	0	0	0	0	0	0	1									

CL. ビーム径(長径)

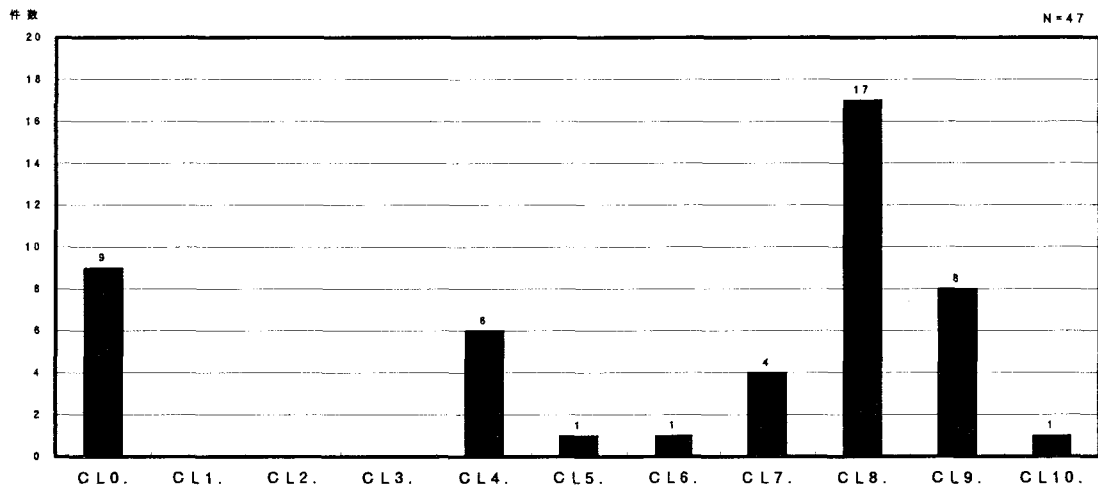


図 Q2-39 陽子ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

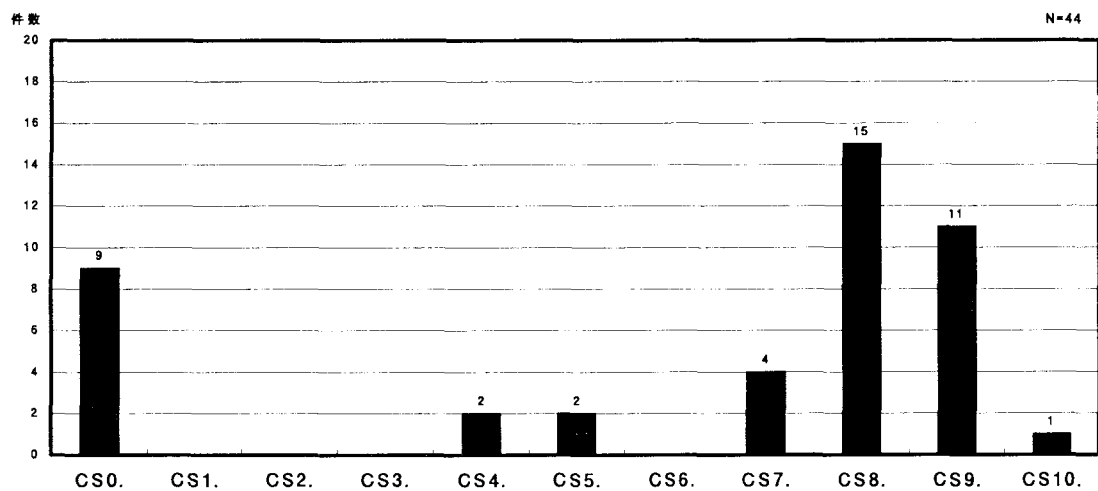


図 Q2-40 陽子ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず*	0	1	0	2	2	3	1	9	CS0. 特に指定せず*	0	1	0	2	2	3	1	9
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	6	0	0	0	6	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	2	0	0	0	2
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	1	1	CS5. 1 μm~ 10 μm	1	0	0	0	0	0	1	2
CL6. 10 μm~100 μm	1	0	0	0	0	0	0	1	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm~ 1 mm	1	2	0	1	0	0	0	4	CS7. 100 μm~ 1 mm	1	2	0	1	0	0	0	4
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	7	0	6	0	2	1	17	CS8. 1 mm~ 1 cm	1	6	0	6	0	1	1	15
CL9. 1 cm~ 10 cm	2	0	0	2	1	0	3	8	CS9. 1 cm~ 10 cm	2	0	0	2	1	1	5	11
CL10. 10 cm~	0	0	0	1	0	0	0	1	CS10. 10 cm~	0	0	0	1	0	0	0	1

D. 平均ビーム強度

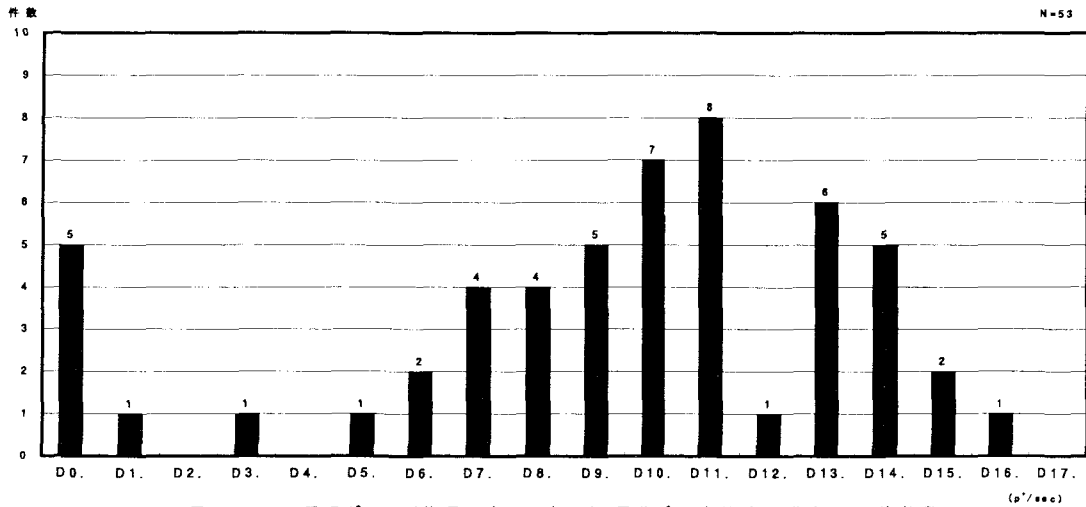


図 Q2-41 陽子ビーム (使用できていない) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. 規格化エミッタンス

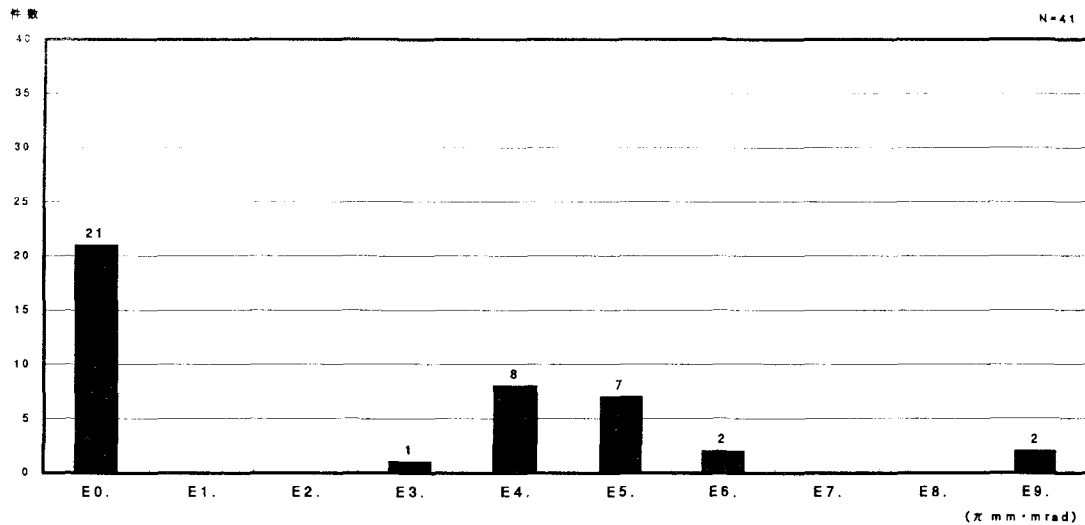


図 Q2-42 陽子ビーム (使用できていない) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

D. 平均ビーム強度 (p/sec)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	E. 規格化エミッタンス (π mm · mrad)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	0	0	0	2	2	1	5	E0. 特に指定せず	1	4	0	7	3	1	5	21
D1. ~ 1 fA	1	0	0	0	0	0	0	1	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 1 fA ~ 10 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 10 fA ~ 100 fA	0	0	0	1	0	0	0	1	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	1	1
D4. 100 fA ~ 1 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. 1 ~ 10 ¹	1	2	0	1	0	2	2	8
D5. 1 pA ~ 10 pA	0	1	0	0	0	0	0	1	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	1	3	0	1	0	1	1	7
D6. 10 pA ~ 100 pA	0	0	0	1	1	0	0	2	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	0	0	1	0	0	1	2
D7. 100 pA ~ 1 nA	0	0	0	3	1	0	0	4	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 1 nA ~ 10 nA	0	0	0	0	0	2	2	4	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. 10 nA ~ 100 nA	1	4	0	0	0	0	0	5	E9. ~ 10 ⁻⁴	1	0	0	1	0	0	0	2
D10. 100 nA ~ 1 μA	0	4	0	3	0	0	0	7									
D11. 1 μA ~ 10 μA	2	3	0	2	0	0	1	8									
D12. 10 μA ~ 100 μA	0	0	0	0	0	0	1	1									
D13. 100 μA ~ 1 mA	0	1	0	1	0	1	3	6									
D14. 1 mA ~ 10 mA	0	0	0	2	0	0	3	5									
D15. 10 mA ~ 100 mA	0	0	0	1	0	0	1	2									
D16. 100 mA ~ 1 A	1	0	0	0	0	0	0	1									
D17. 1 A ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム時間構造の型

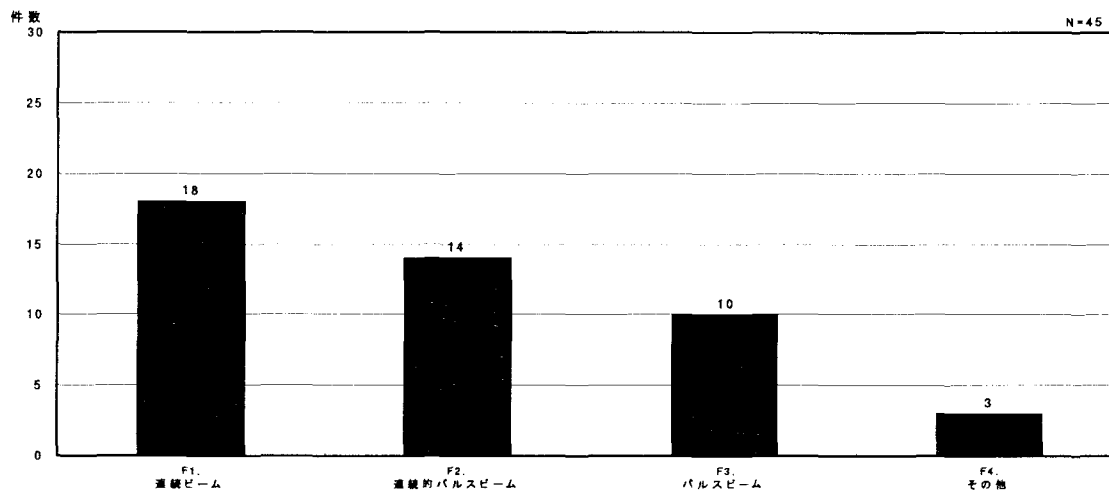


図 Q2-43 陽子ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間

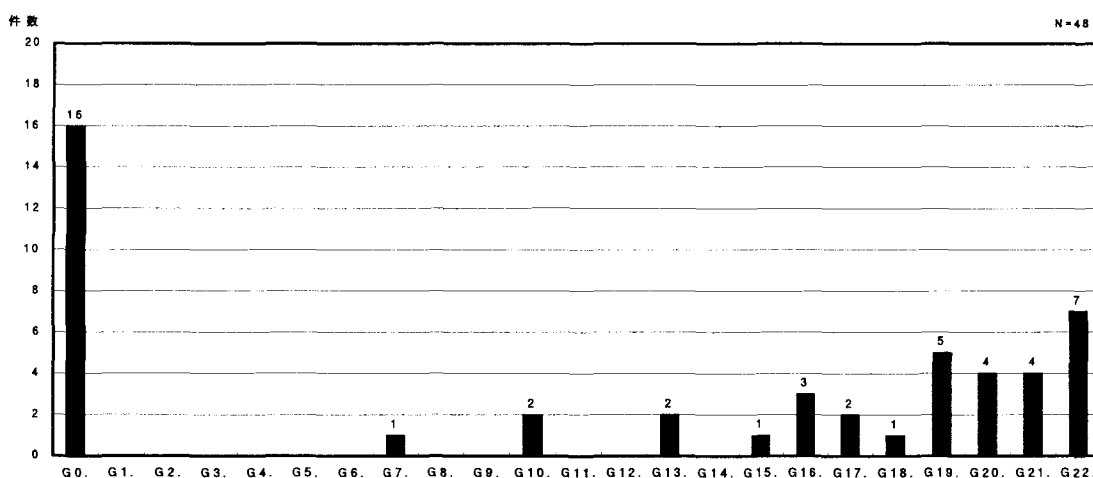


図 Q2-44 陽子ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	1	3	0	10	2	0	2	18	G0. 特に指定せず	1	3	0	6	2	2	2	16
F2. 連続的パルスビーム	2	4	0	3	0	1	4	14	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	2	2	0	2	0	1	3	10	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	2	0	0	0	1	0	3	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	1	0	0	0	0	0	1
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	2	0	0	0	0	0	0	2
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	1	0	0	1	2
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	1	0	0	0	0	0	1
									G16. 100 ms ~ 1 s	0	1	0	0	0	1	1	3
									G17. 1 s ~ 10 s	1	1	0	0	0	0	0	2
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	1	0	0	1
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	1	0	2	0	1	1	5
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	0	0	2	0	0	2	4
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	0	1	0	1	0	1	1	4
									G22. 10 ⁵ s ~	1	3	0	1	0	0	2	7

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	1	1	0	0	1	3	1	7	I0. 特に指定せず	1	1	0	0	1	1	1	5
H1. ~ 0.1	1	0	0	0	0	0	0	1	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1 ~ 1	0	0	0	0	0	2	1	3	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	1	0	0	2	3	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	1	1	I8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	1	1	I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	2	2
									I11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	1	1
									I12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	1	0	0	1	2
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	2	1	3
									I17. 1 s ~	1	0	0	0	0	0	0	1

J. パルス強度

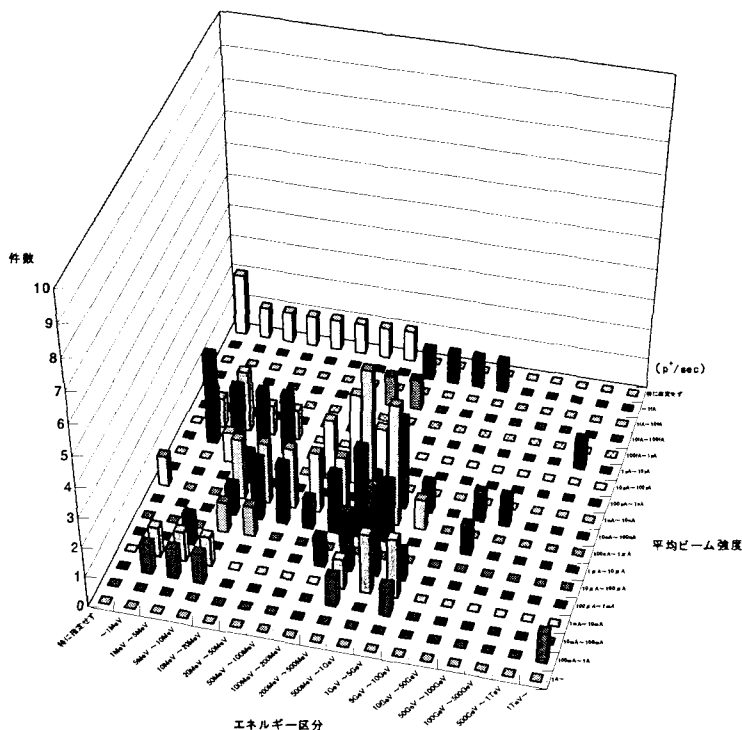
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	1	0	0	1	1	3	6	L0. 特に指定せず	0	1	0	0	1	1	2	5
K1. ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	1	1	2	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	1	0	0	0	0	0	0	1
K8. 10 ⁷ ~	1	0	0	0	0	0	0	1	L8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	1	1	2
									L10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	1	0	1	3	5
									L11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	1	1

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-45 陽子ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV	1TeV~	特に 指定 せず
~ 1 fA	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1 fA~ 10 fA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 fA~100 fA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 fA~ 1 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 pA~ 10 pA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10 pA~100 pA	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 pA~ 1 nA	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 nA~ 10 nA	0	1	0	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 nA~100 nA	0	0	1	0	0	0	0	1	3	1	0	1	1	0	0	0	0
100 nA~ 1 μA	0	0	2	2	2	2	2	5	4	1	0	0	0	0	0	0	1
1 μA~ 10 μA	0	0	1	2	2	1	2	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0
10 μA~100 μA	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 μA~ 1 mA	0	1	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0
1 mA~ 10 mA	1	1	1	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0
10 mA~100 mA	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
100 mA~ 1 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1 A~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

③将来使用したい陽子ビーム

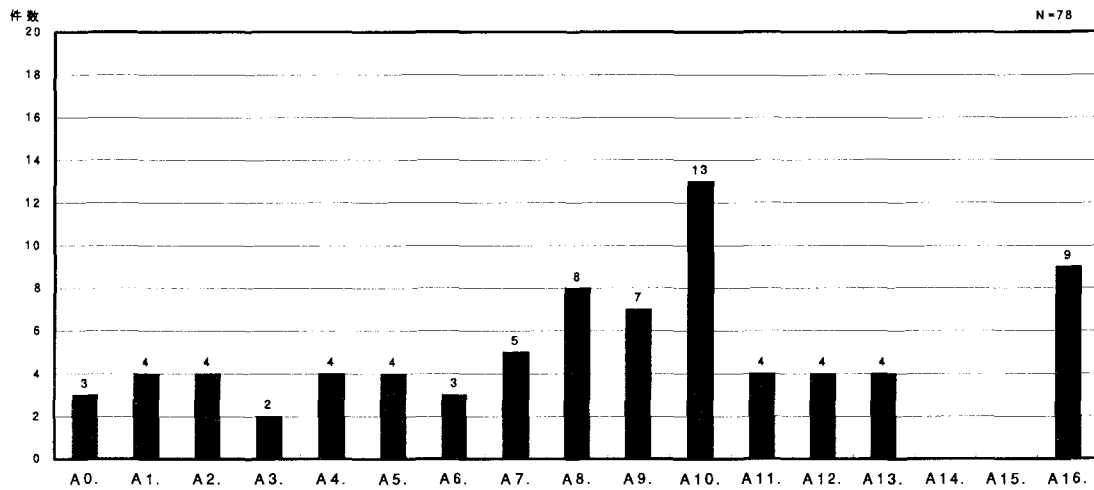
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野	エネルギー科学分野
			単独	複合	電子陽子衝突をもちいた素粒子構造の研究の 発展形	加速器駆動未臨界炉の基礎研究 核変換の実測
48	素粒子物理学	13	14	1	Higgs 粒子の探索 K [*] 中間子の稀崩壊K [*] →π ⁺ W ⁻	物質・材料科学分野
	原子核物理学	8	6	0	K ^{0L} 中間子の稀崩壊K ^{0L} →π ⁺ W ⁻ ATIAS実験	気液界面上の単分子膜の組成分析 金属中の点欠陥の挙動
	エネルギー科学	5	5	0	JHF ニュートリノ振動実験	有用ラジオアイソトープの製造 生命科学分野
	物質・材料科学	6	7	0	ヒッグス粒子、超対称性粒子の探索 長基線ニュートリノ	サブミクロンレベルでの細胞不均等照射 細胞内DNA損傷の解析
	生命科学	5	4	0	長基線ニュートリノ実験	染色体と修復の関係 医療利用分野
	医療利用	5	4	0	(p (偏極), n) 反応での偏極移行 KEKの陽子シンクロトロンで時々 仕事をしている。E2とT2ビームラインの使用を見 てください。	がん治療 その他
	その他	6	4	2	衝突ビームによる陽子クラスター-knockout反応 不安定核の生成	ビーム衝突におけるビーム物理 正負イオン同時加速 大強度ビームにおけるビーム物理 大強度陽子ビームのダイナミクス 放射線挙動

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

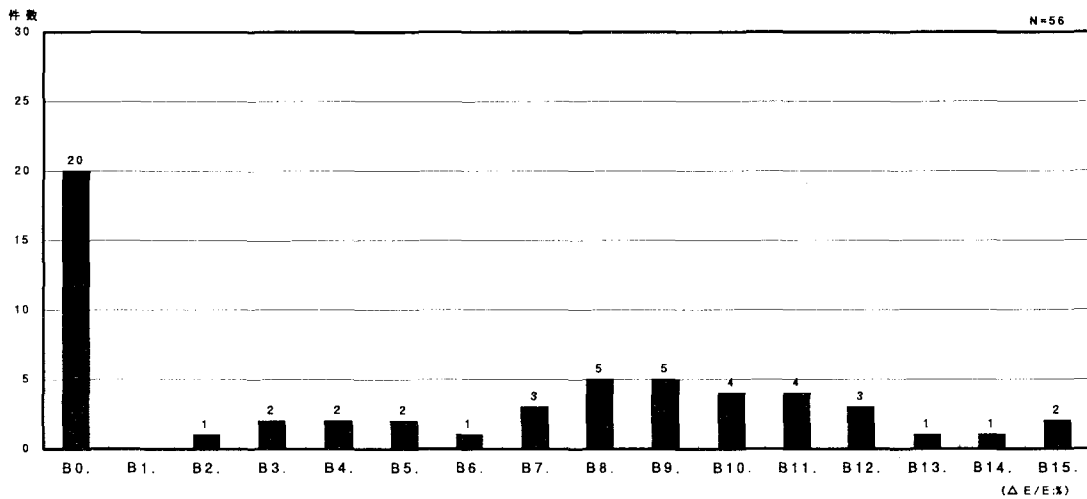
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-46 陽子ビーム(将来使用したい) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-47 陽子ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素 原 工 物 生 医 所 合計								B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 工 物 生 医 所 合計							
	素	原	工	物	生	医	所	合計		素	原	工	物	生	医	所	合計
A0. 特に指定せず	0	0	1	0	0	0	2	3	B0. 特に指定せず	6	2	3	6	1	1	1	20
A1. ~ 1MeV	0	0	0	0	2	0	2	4	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	0	0	1	0	2	1	4	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	1	0	0	1
A3. 5MeV~ 10MeV	0	0	0	1	0	0	1	2	B3. 3.2 ~ 6.4	0	1	1	0	0	0	0	2
A4. 10MeV~ 20MeV	0	0	0	2	1	0	1	4	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	1	0	1	0	0	2
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	1	2	0	1	4	B5. 0.8 ~ 1.6	1	0	0	0	0	0	1	2
A6. 50MeV~100MeV	0	0	0	0	2	0	1	3	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	0	1	0	0	1
A7. 100MeV~200MeV	0	1	0	0	2	1	1	5	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	1	1	1	3
A8. 200MeV~500MeV	0	2	2	0	0	2	2	8	B8. 0.1 ~ 0.2	0	1	0	0	0	3	1	5
A9. 500MeV~ 1GeV	0	3	2	0	0	0	2	7	B9. 0.05 ~ 0.1	1	3	0	0	0	0	1	5
A10. 1GeV~ 5GeV	0	5	2	3	0	0	3	13	B10. 0.02 ~ 0.05	1	3	0	0	0	0	0	4
A11. 5GeV~ 10GeV	0	3	0	0	0	0	1	4	B11. 0.01 ~ 0.02	1	3	0	0	0	0	0	4
A12. 10GeV~ 50GeV	3	0	0	0	0	0	1	4	B12. 0.005~ 0.01	2	1	0	0	0	0	0	3
A13. 50GeV~100GeV	4	0	0	0	0	0	0	4	B13. 0.002~ 0.005	0	1	0	0	0	0	0	1
A14. 100GeV~500GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	0	1	0	0	0	0	0	1
A15. 500GeV~ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B15. ~ 0.001	0	1	0	0	0	0	1	2
A16. 1TeV~	9	0	0	0	0	0	0	9									

CL. ビーム径(長径)

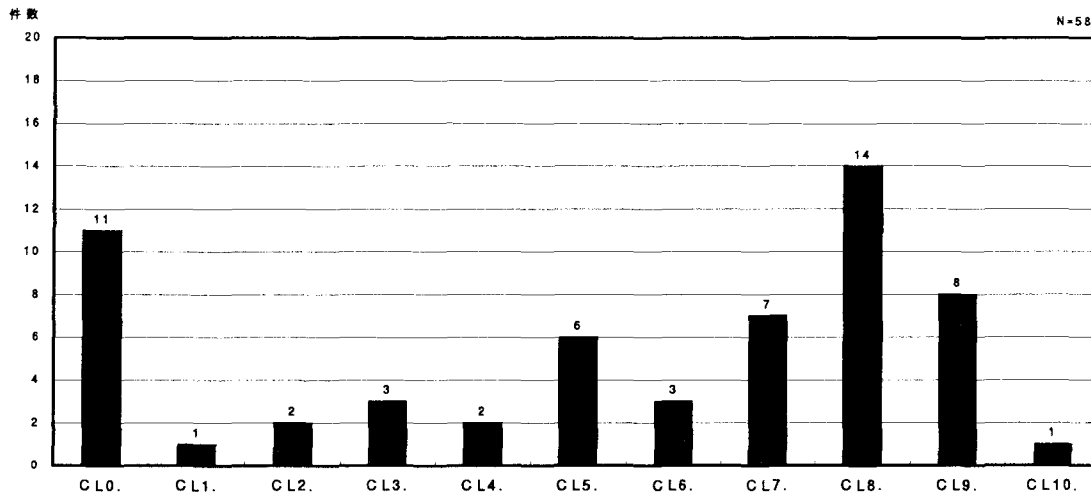


図 Q2-48 陽子ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

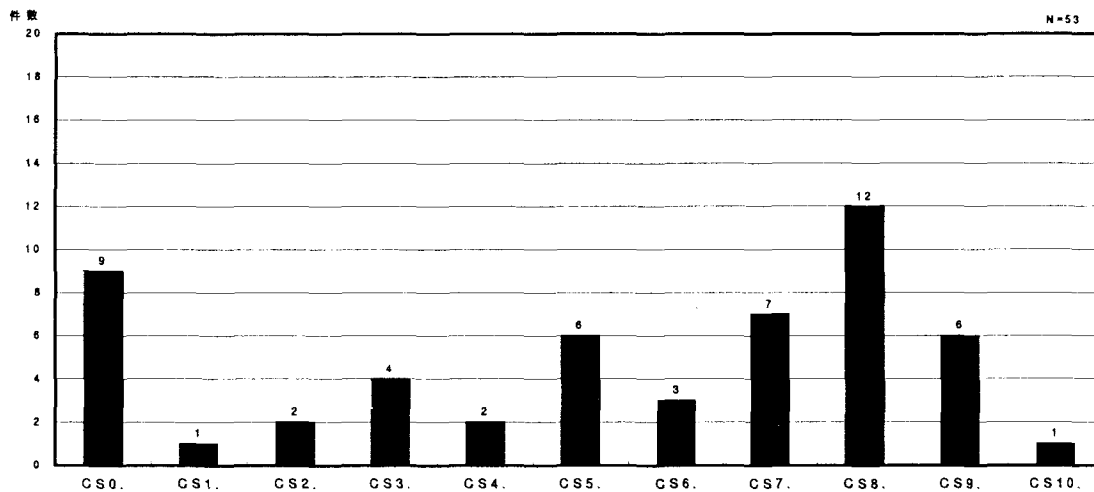


図 Q2-49 陽子ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず*	4	0	2	0	2	2	1	11	CS0. 特に指定せず	3	0	2	0	1	2	1	9
CL1. ~ 1 nm	0	1	0	0	0	0	0	1	CS1. ~ 1 nm	0	1	0	0	0	0	0	1
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	1	0	0	0	0	1	2	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	1	0	0	0	0	1	2
CL3. 10 nm~100 nm	0	1	0	0	1	0	1	3	CS3. 10 nm~100 nm	0	1	0	0	2	0	1	4
CL4. 100 nm~ 1μm	0	1	0	0	1	0	0	2	CS4. 100 nm~ 1μm	0	1	0	0	1	0	0	2
CL5. 1μm~ 10μm	2	1	0	1	1	1	0	6	CS5. 1μm~ 10μm	2	1	0	1	1	1	0	6
CL6. 10μm~100μm	0	2	0	0	0	0	1	3	CS6. 10μm~100μm	0	2	0	0	0	0	1	3
CL7. 100μm~ 1mm	4	2	0	0	0	0	1	7	CS7. 100μm~ 1mm	4	2	0	0	0	0	1	7
CL8. 1mm~ 1cm	3	4	2	2	0	1	2	14	CS8. 1mm~ 1cm	2	3	2	2	0	1	2	12
CL9. 1cm~ 10cm	1	2	0	2	1	1	1	8	CS9. 1cm~ 10cm	1	2	0	2	1	0	0	6
CL10. 10cm~	0	0	1	0	0	0	0	1	CS10. 10cm~	0	0	1	0	0	0	0	1

D. 平均ビーム強度

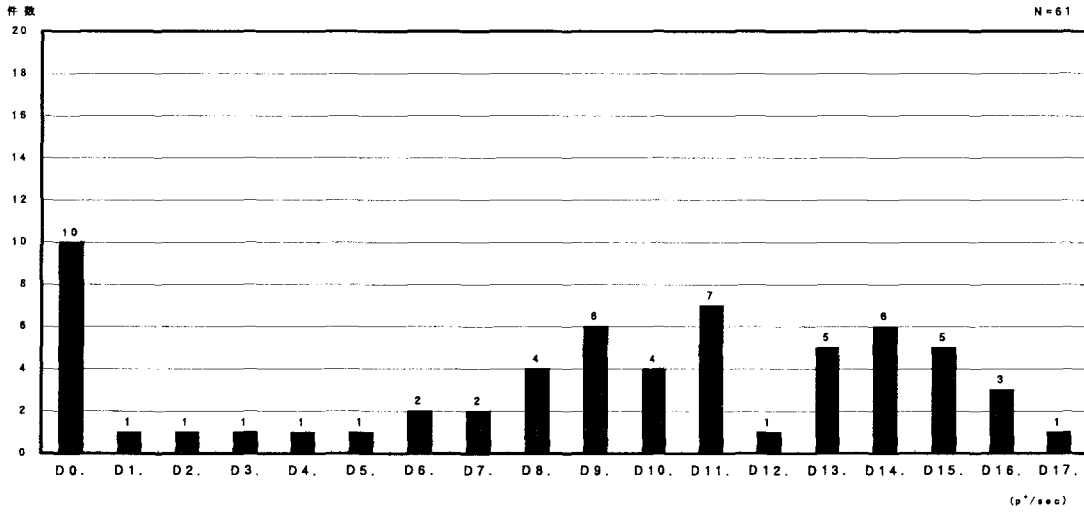


図 Q2-50 陽子ビーム(将来使用したい) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. 規格化エミッタンス

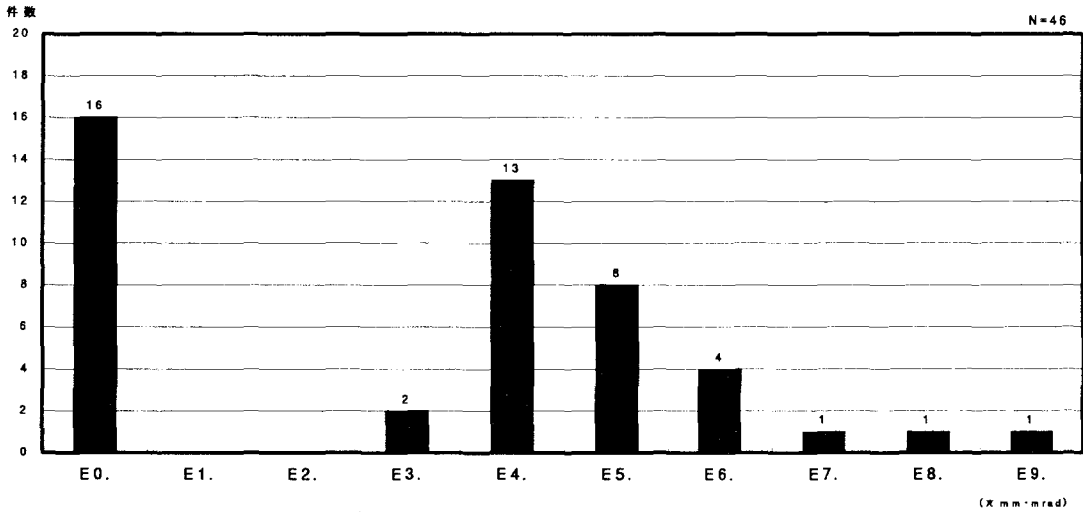


図 Q2-51 陽子ビーム(将来使用したい) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

D. 平均ビーム強度 (p/sec)	素原エ物生医そ 合計								E. 規格化エミッタンス (π mm \cdot mrad)	素原エ物生医そ 合計							
	素	原	エ	物	生	医	そ	合計		素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	2	1	2	1	2	0	2	10	E0. 特に指定せず	3	1	2	3	2	4	1	16
D1. ~ 1 fA	0	0	0	0	1	0	0	1	E1. $10^3 \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 1 fA ~ 10 fA	0	0	0	0	1	0	0	1	E2. $10^2 \sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 10 fA ~ 100 fA	0	1	0	0	0	0	0	1	E3. $10^1 \sim 10^2$	1	0	0	0	0	0	0	2
D4. 100 fA ~ 1 pA	0	1	0	0	0	0	0	1	E4. $1 \sim 10^1$	4	3	1	2	0	1	2	13
D5. 1 pA ~ 10 pA	0	1	0	0	0	0	0	1	E5. $10^{-1} \sim 1$	1	3	1	0	0	1	3	8
D6. 10 pA ~ 100 pA	1	1	0	0	0	0	0	2	E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$	1	1	0	0	0	0	2	4
D7. 100 pA ~ 1 nA	1	1	0	0	0	0	0	2	E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$	0	1	0	0	0	0	0	1
D8. 1 nA ~ 10 nA	1	3	0	0	0	0	0	4	E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$	0	1	0	0	0	0	0	1
D9. 10 nA ~ 100 nA	1	3	0	0	0	2	0	6	E9. $\sim 10^{-4}$	0	1	0	0	0	0	0	1
D10. 100 nA ~ 1 μ A	3	1	0	0	0	0	0	4									
D11. 1 μ A ~ 10 μ A	3	2	0	2	0	0	0	7									
D12. 10 μ A ~ 100 μ A	1	0	0	0	0	0	0	1									
D13. 100 μ A ~ 1 mA	0	1	0	2	1	0	1	5									
D14. 1 mA ~ 10 mA	1	0	2	1	0	0	2	6									
D15. 10 mA ~ 100 mA	1	0	1	0	0	2	1	5									
D16. 100 mA ~ 1 A	2	0	0	0	0	0	1	3									
D17. 1 A ~	1	0	0	0	0	0	0	1									

F. ビーム時間構造の型

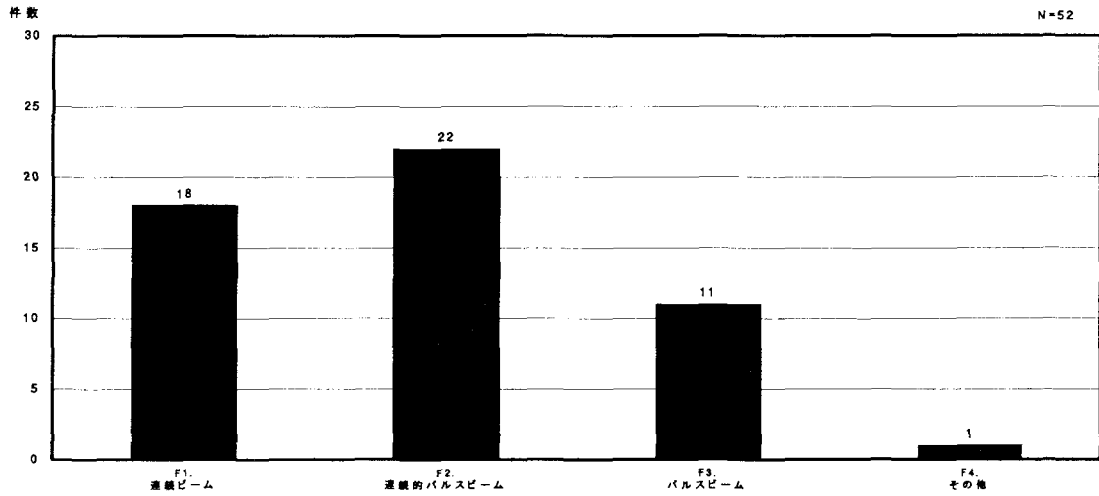


図 Q2-52 陽子ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間

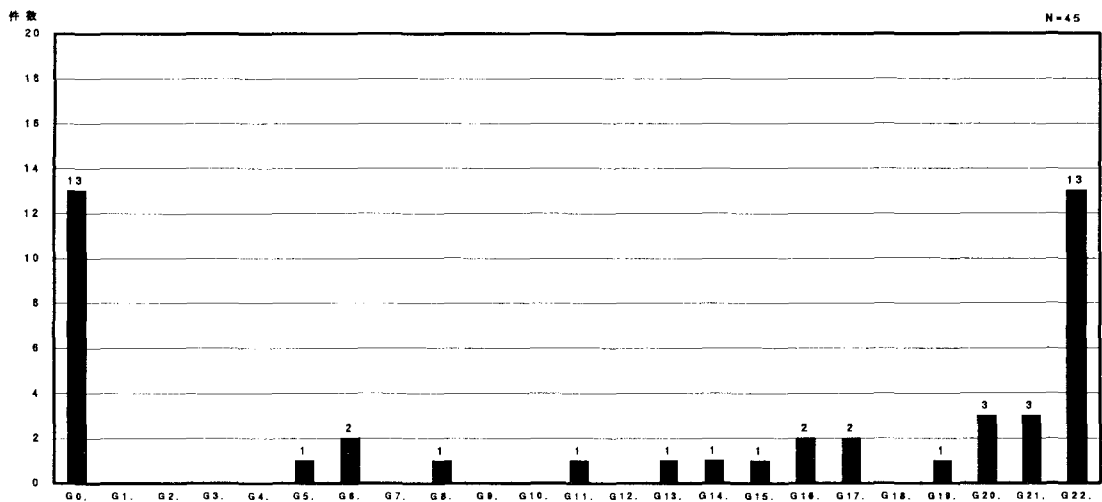


図 Q2-53 陽子ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	4	3	1	3	3	2	2	18	G0. 特に指定せず	2	3	2	3	1	1	1	13
F2. 連続的パルスビーム	6	5	2	3	1	3	2	22	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	2	4	1	2	0	0	2	11	G2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	1	0	0	0	0	1	G3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									G6. 10 ps~100 ps	0	0	0	2	0	0	0	2
									G7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns~ 10 ns	1	0	0	0	0	0	0	1
									G9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs~ 10 μs	1	0	0	0	0	0	0	1
									G12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	1	0	1
									G14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	1	1
									G15. 10 ms~100 ms	0	1	0	0	0	0	0	1
									G16. 100 ms~ 1 s	0	1	0	0	0	1	0	2
									G17. 1 s~ 10 s	1	1	0	0	0	0	0	2
									G18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	1	0	1
									G20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	1	0	0	0	0	0	3
									G21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	2	0	0	0	0	0	3
									G22. 10 ⁵ s~	5	2	3	0	0	1	2	13

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	0	1	2	0	1	1	0	5	I0. 特に指定せず	0	2	2	0	1	2	0	7
H1. ~ 0.1	1	0	0	0	0	0	1	2	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1~ 1	5	0	0	0	0	1	1	7	I2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	1	0	0	0	0	0	1	2	I3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	1	1	0	0	0	0	2	4	I4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H9. 10 ⁶ ~	1	0	0	0	0	0	0	1	I9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns~ 1 μs	1	0	0	0	0	0	1	2
									I11. 1 μs~ 10 μs	1	0	0	0	0	0	1	2
									I12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	1	1
									I13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	1	1
									I14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	2	2
									I15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s~	3	0	0	0	0	0	0	3

J. パルス強度

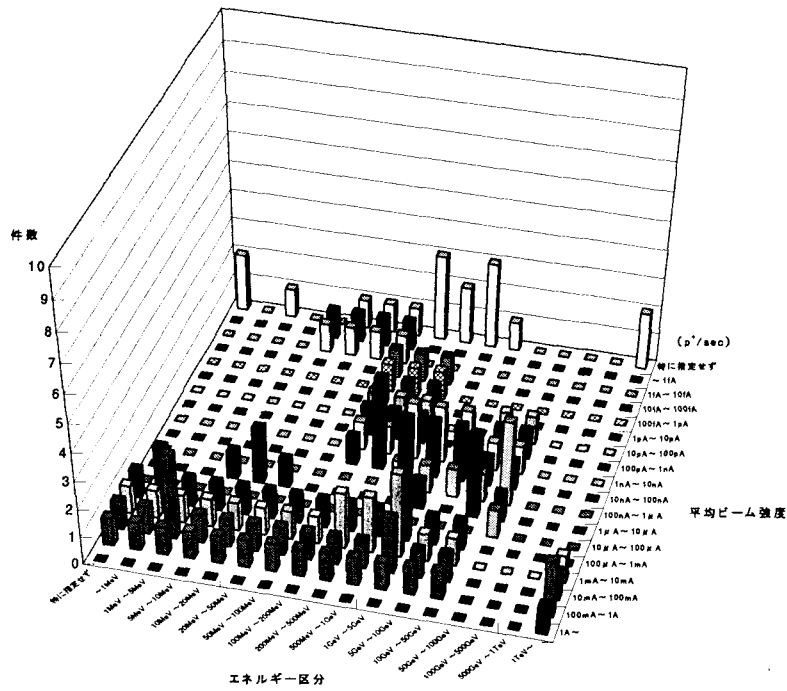
J. パルス強度
6×10 ¹⁶ ppp以上
>6×10 ¹³ pps

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	1	2	2	0	1	1	1	8	L0. 特に指定せず	1	2	2	0	1	1	0	7
K1. ~ 10 ¹	1	0	0	0	0	0	1	2	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	1	1
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	1	1
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	1	1
									L9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns~ 1 μs	1	0	0	0	0	0	1	2
									L11. 1 μs~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-54 陽子ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	~1MeV	1MeV ~5MeV	5MeV ~10MeV	10MeV ~20MeV	20MeV ~50MeV	50MeV ~100MeV	100MeV ~200MeV	200MeV ~500MeV	500MeV ~1GeV	1GeV ~5GeV	5GeV ~10GeV	10GeV ~50GeV	50GeV ~100GeV	100GeV ~500GeV	500GeV ~1TeV	1TeV~	特に 指定 せず
~ 1 fA	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 fA~10 fA	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 fA~100 fA	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
100 fA~ 1 pA	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1 pA~ 10 pA	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10 pA~100 pA	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
100 pA~ 1 nA	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
1 nA~ 10 nA	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	1	1	0	0	0	0
10 nA~100 nA	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	2	1	1	0	0	0	0
100 nA~ 1 μA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	0	0	0	0
1 μA~ 10 μA	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0
10 μA~100 μA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
100 μA~ 1 mA	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	0	0	0	0	1
1 mA~ 10 mA	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	0	0	0	1	1
10 mA~100 mA	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	1	1
100 mA~ 1 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	1
1 A~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
特に指定せず	0	1	0	0	1	1	1	3	2	3	1	0	0	0	0	2	2

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

重イオンビーム

(3)重イオンビーム

重イオンビーム使用者の研究分野別分類は表-Q2-5のとおりであり、物質・材料科学、原子核物理学、生命科学、医療利用など幅広い分野での利用が行われている。特に物質・材料科学においては、②および③のもので、複合ビーム利用の（単独ビーム利用に対する）相対的な割合が多くなっており、今後の重イオンビームの利用では、ビームの高度な利用が進展するものと考えられる。

表-Q2-5 重イオンビーム使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態 (件数)	
				単独	複合
①現在使用中の重イオンビーム	151	素粒子物理学	1	1	0
		原子核物理学	36	51	1
		エネルギー科学	3	5	0
		物質・材料科学	59	76	6
		生命科学	23	31	1
		医療利用	16	18	0
		その他	13	13	0
②現在（使用したいが）使用できていない重イオンビーム	55	素粒子物理学	1	1	0
		原子核物理学	15	16	2
		エネルギー科学	2	2	0
		物質・材料科学	19	21	10
		生命科学	8	11	0
		医療利用	4	3	0
		その他	6	6	0
③将来使用したい重イオンビーム	39	素粒子物理学	1	1	1
		原子核物理学	12	13	0
		エネルギー科学	4	4	0
		物質・材料科学	10	5	5
		生命科学	4	4	0
		医療利用	3	3	0
		その他	5	3	1

A. エネルギー

重イオンビームエネルギーの領域毎の回答件数に関しては、下表（表-Q2-6、次頁）の結果が得られている。

原子核物理学では、低エネルギー領域（数10MeV/u程度まで）、中間エネルギー領域（数10MeV/u～数100MeV程度）、高エネルギー領域（数100MeV程度より高い）まで広いエネルギー領域の重イオンビームが使用（あるいは要望）されている。物質・材料科学、生命科学においては、低エネルギー領域あるいは中間エネルギー領域のものが使用（あるいは要望）されている。がん治療などの医療利用においては、主に中間エネルギー領域の重イオンビームが使用（あるいは要望）されている。

B. エネルギー分解能

①、②においては、0.1%より分解能のわるいものが使用（あるいは要望）されているが、③においては、0.1%より分解能の良い（エネルギーのそろった）重イオンビームへのニーズが高くなっている。

（図Q2-56、図Q2-65、図Q2-74参照）

表-Q2-6 重イオンビームエネルギー領域毎の研究分野別回答件数

エネルギー範囲	素粒子物理学			原子核物理学			エネルギー科学			物質・材料科学		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	6	1
(*) ~ 1	0	0	0	7	0	2	3	0	0	44	12	6
(*) 1~ 2	1	0	0	3	2	1	0	1	0	20	4	2
(*) 2~ 4	1	0	0	8	2	2	0	0	0	20	4	3
(*) 4~ 8	0	0	0	15	8	2	0	0	0	8	3	2
(*) 8~ 16	0	0	0	11	4	3	0	1	0	10	4	1
(*) 16~ 32	0	0	0	6	3	1	0	0	0	9	3	0
(*) 32~ 64	0	0	0	2	1	1	0	0	2	6	5	0
(*) 64~ 128	0	1	1	13	5	3	0	0	2	4	3	1
(*) 128~ 256	0	1	1	11	4	4	2	0	1	8	0	0
(*) 256~ 512	0	0	0	6	2	5	2	0	0	5	0	0
(*) 512~ 1GeV/u	0	0	0	3	2	6	0	0	0	1	0	0
1GeV/u~ 2GeV/u	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0
2GeV/u~ 4GeV/u	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	0
4GeV/u~ 8GeV/u	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8GeV/u~ 16GeV/u	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
16GeV/u~	0	0	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0
エネルギー範囲	生命科学			医療利用			その他			合計		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	4	2	1	1	0	0	0	1	0	14	9	3
(*) ~ 1	2	1	0	2	0	1	3	0	1	61	13	10
(*) 1~ 2	1	1	0	2	0	1	1	1	0	28	9	4
(*) 2~ 4	1	1	0	2	1	2	1	0	1	33	8	8
(*) 4~ 8	3	1	0	0	0	1	2	2	0	28	14	5
(*) 8~ 16	10	4	2	1	0	0	2	1	1	34	14	7
(*) 16~ 32	10	3	1	1	0	0	3	2	2	29	11	4
(*) 32~ 64	6	5	2	1	0	0	3	1	2	18	12	7
(*) 64~ 128	5	7	2	3	1	0	3	1	2	28	18	11
(*) 128~ 256	10	2	1	7	2	1	3	2	1	41	11	9
(*) 256~ 512	10	2	0	14	0	0	4	1	1	41	5	6
(*) 512~ 1GeV/u	2	0	0	5	1	0	2	0	0	13	3	6
1GeV/u~ 2GeV/u	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	1
2GeV/u~ 4GeV/u	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	1
4GeV/u~ 8GeV/u	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
8GeV/u~ 16GeV/u	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1
16GeV/u~	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	3	3

*単位の無い数値の単位は MeV/u

C. ビーム長短径

①、②および③のいずれについても、ビーム断面の長径、短径とも1mm～1cmの範囲が多い。これは通常の重イオンビームの断面径である。なお、マイクロビームへのニーズが高い分野は、物質・材料科学および生命科学分野であり、③においては1μm以下のビーム径が相対的に高く挙げられているが、これはマイクロビームへのニーズが将来的により高くなってゆくことを示している。(図Q2-57, 58、図Q2-66, 67、図Q2-75, 76参照)

D. 平均ビーム強度

①、②および③のいずれについても、 6.2×10^{12} ions/sec 以下(各イオンを1価の電荷をもつとすると、1μA以下)の平均ビーム強度の小さいビームが使用(要望)されている。①においては、物質・材料科学、生命科学では特に更に数桁程度低いビーム強度が使用されている。③の結果からは見えないが、今後、物質・材料科学や生命科学においては微細領域を扱う研究が主となることより、極めて低い強度の重イオンビームへのニーズは高くなるものと考えられる。

(図Q2-59、図Q2-68、図Q2-77参照)

E. 規格化エミッタンス

①、②および③のものいずれについても、0.1から 10π mm・mradのエミッタンスをもつ重イオンビームが使用され(あるいは求められ)ている。

(図Q2-60、図Q2-69、図Q2-78参照)

F. ビーム時間構造の型

①、②および③のものから、重イオンビームの時間構造の型に関する将来ニーズについては、パルスビームへのニーズが高くなっている。これは、パルスビームを用いた時間分解分析(動的解析)へのニーズが高くなっていることを示すものと考えられる。

(図Q2-61、図Q2-70、図Q2-79参照)

なお、ビーム時間構造の詳細(ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長)、パルス内バンチ数、バンチ幅(長))については、図Q2-62, 91頁、図Q2-71, 98頁、図Q2-80, 105頁に示す。

① 現在使用中の重イオンビーム

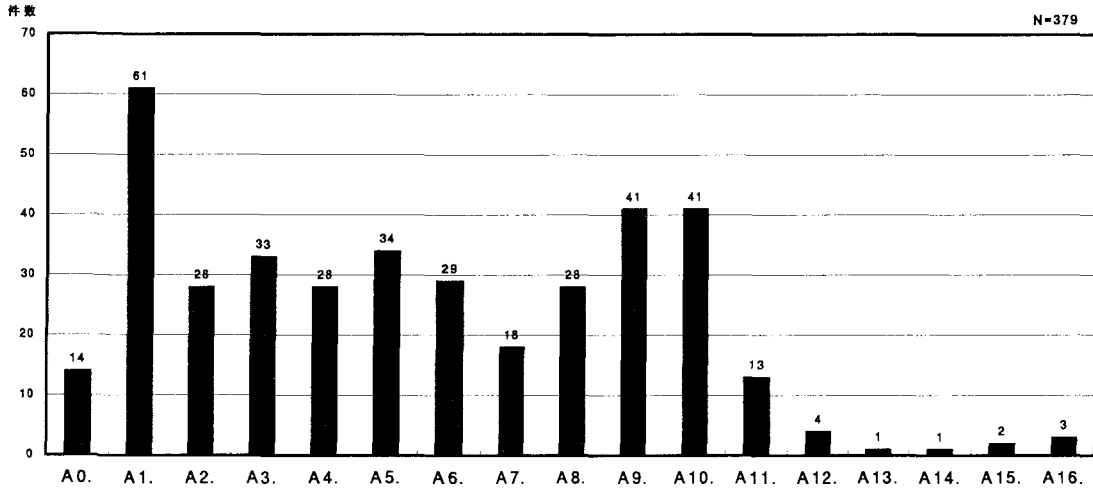
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		物質・材料科学分野	生命科学分野
			単独	複合		
151	素粒子物理学	1	1	0	RBS Tribology	DNA損傷とその修復へのLET効果 DNA損傷修復
	原子核物理学	36	51	1	イオンビームパルスラジオリシス	DNA損傷誘発の初期過程
	エネルギー科学	3	5	0	イオン-原子、分子、表面相互作用 (原子物理学)	トランスジェニックMouseを用いた研究
	物質・材料科学	59	76	6	イオン穿孔膜の創製	ヒト遺伝子組み換え率 (放射線医学研究所との共同研究) HIMAC
	生命科学	23	31	1	イオン注入	ヒト細胞での適応応答他 多数
	医療利用	16	18	0	イオン注入による金属酸化物微粒子合成	ラジオマイクロサージャリー技術開発
	その他	13	13	0	イオン注入による表面改質	昆虫卵の発生過程の解析
素粒子物理学分野					イオン注入による不純物添加合成	細胞死の誘発
G-パリティ保存則検証					イオン注入に核表面改質	細胞周期調節研究 (ほ乳類)
原子核物理学分野					エピタキシャル膜の結晶性評価	重イオンビームを利用したカイコの発生に関する研究
¹² B, ¹² Nのスペクトル形状因子					コヒーレント共鳴励起	
QGP探索					ジルカロイの二次水素化	重粒子プロジェクト 生物班
β-NMRによる結晶内電子構造					マイクロビームによる材料研究	重粒子線の骨代謝と及ぼす影響
クローン励起による原子核科学の研究					ラザフォード後方散乱	重粒子線を用いた腫瘍発生 (終了)
クォーク・グルオンプラズマの研究					宇宙用電子素子の耐放射線性	重粒子線照射後に発生する遺伝子突然変異及び染色体異常の定量
テラニュートロン					化合物半導体の結晶性	植物のポジトロンイメージング計測
加速器中性子源開発 (原子核工学)					荷電変換、エネルギー損失、2次電子放出	植物細胞のアポトーシス研究
荷電交換反応					核融合炉ブランケットの照射欠陥	核融合炉ブランケットの照射欠陥
核モーメント測定					核融合炉材料の照射研究	蛋白質誘導とその機能研究
核物理・核化学的手法による原子核科学の研究					極限粒子場における材料の非平衡過程	直接・擬直接作用条件下で重粒子線照射により誘発されるDNA鎖切断前駆ラジカルの検出と同定
逆運動学を使ったクラスターノックアウト反応					金属中の希ガス原子固体の形成	
原子核スピン・アイソスピン構造の研究					金属中の水素の存在状態の研究	
原子核の巨大共鳴					原子構造分析	突然変異の誘発
原子核構造					高エネルギー重イオンと固体との相互作用	培養細胞の突然変異
高スピン核異性体ビーム					高分子への重イオン照射効果	培養細胞の放射線感受性
重イオンによる中性子生成					高融点金属の重イオン照射	発生・分化制御機構
重イオン核反応					材料改質	放射線修復の研究
重イオン検出器のテスト					歯科用レジンの物性向上	粒子線照射に対する細胞応答機構
太陽内熱核融合反応実験					重イオンによるacoustic emission	医療利用分野
超重元素探索					照射、電荷交換	MnSOD遺伝子治療への応用
天体核					照射損傷、acoustic emission	フラグメント粒子計測
天体核反応					新同位体合成	ポジトロンカメラを用いた位置決め
天体核物理					水素の表面再結合	検出器開発
不安定核による核物性研究					水素同位体補足現象	広いビームの三次元照射
不安定核の核モーメント					阻止能の研究	小口径人工血管の開発
不安定核の構造					多価イオンと固体との相互作用	食道癌に対する炭素イオン照射の治験
不安定核の密度分布					多層膜内の水素分布測定	人口硬膜の開発
不安定核ビームによる天体核物理学					耐放射線性伝導性制御プロセス技術	放射線の吸収線量及び線質に関する研究
不安定核ビーム生成					中空原子生成、表面分析、改質	粒子線による眼メラノーマ治療
偏極 ³ Heイオン源開発					超アクトノイドの化学	粒子線による定位治療
陽子過剰核の核子密度分布					低次元構造体の創製	粒子線照射に対する細胞応答機構
陽子過剰核の構造					電子分光 (原子物理学)	その他
エネルギー科学分野					電析薄膜の構造解析	イメージングプレートを利用した重粒子検出器の開発
mA級低エネルギービーム輸送					電析膜界面In-Situ測定	
ビーム生成プラズマ					透明伝導膜の表面改質	加速器質量分析
重イオンによる誘導放射能					半導体のシングルイベント効果	重イオンによる誘導放射能
重イオンビームとプラズマの相互作用					半導体素子中のSEU	重イオン安定発生
重イオン生成2次中性子の測定					半導体物性改変	重イオン検出器のテスト
物質・材料科学分野					標識有機化合物調製	重イオン生成2次中性子の測定
16O共鳴弾性散乱					不純物分析	照射効果解析のための線量測定技術開発
COLTRIMSによる電子捕獲					分析	多重化イオンの生成技術光エネルギー重イオンマイクロビーム形成技術の開発
D検出					放射線損傷	
ECRイオン源と重イオン線形加速器を用いた微量元素分析					陽電子との複合照射による欠陥研究	放射線治療用ビームの線量測定
分析					陽電子ビームを用いた発光特性と欠陥の相関に関する研究	放射線防護
ITO						
					陽電子寿命測定法による原子空孔欠陥等の研究	

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

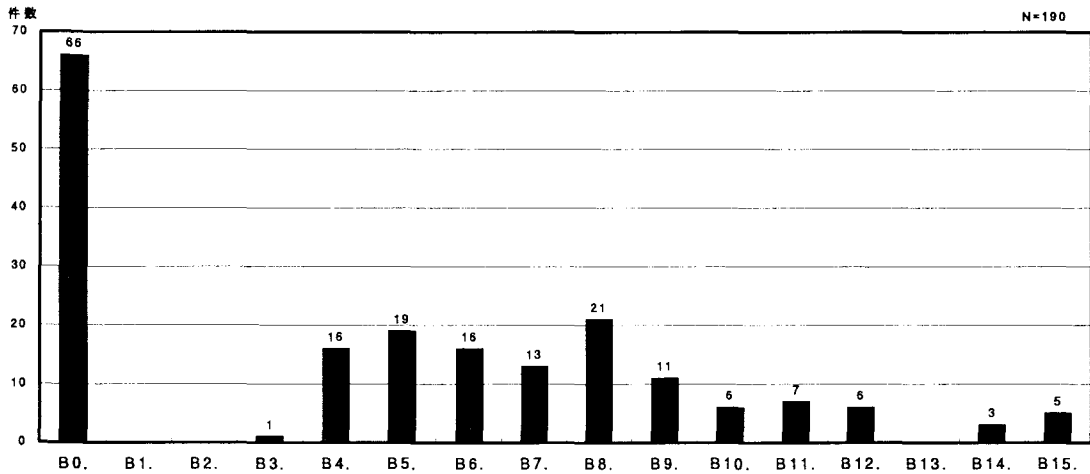
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-55 重イオンビーム(現在使用中) エネルギー区分毎の回答件数 (MeV/u)

B. エネルギー分解能



図Q2-56 重イオンビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数 (ΔE/E:%)

A. エネルギー (MeV/u)	素原エ物生医そ合計								B. エネルギー分解能 (ΔE/E:%)	素原エ物生医そ合計							
	素	原	エ	物	生	医	そ	合計		素	原	エ	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	9	4	1	0	14	B0. 特に指定せず	0	12	0	25	21	5	3	66
A1. ~ 1	0	7	3	44	2	2	3	61	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1 ~ 2	1	3	0	20	1	2	1	28	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 2 ~ 4	1	8	0	20	1	2	1	33	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	1	0	0	0	1
A4. 4 ~ 8	0	15	0	8	3	0	2	28	B4. 1.6 ~ 3.2	0	1	4	5	2	2	2	16
A5. 8 ~ 16	0	11	0	10	10	1	2	34	B5. 0.8 ~ 1.6	0	2	0	11	2	3	1	19
A6. 16 ~ 32	0	6	0	9	10	1	3	29	B6. 0.4 ~ 0.8	0	1	0	10	1	2	2	16
A7. 32 ~ 64	0	2	0	6	6	1	3	18	B7. 0.2 ~ 0.4	0	4	0	7	1	1	0	13
A8. 64 ~128	0	13	0	4	5	3	3	28	B8. 0.1 ~ 0.2	0	13	1	4	0	2	1	21
A9. 128 ~256	0	11	2	8	10	7	3	41	B9. 0.05 ~ 0.1	1	4	0	3	0	2	1	11
A10. 256 ~512	0	6	2	5	10	14	4	41	B10. 0.02 ~ 0.05	0	5	0	1	0	0	0	6
A11. 512 ~ 1GeV/u	0	3	0	1	2	5	2	13	B11. 0.01 ~ 0.02	0	4	0	2	0	0	1	7
A12. 1GeV/u~ 2GeV/u	0	2	0	0	0	0	2	4	B12. 0.005~ 0.01	0	2	0	2	0	2	0	6
A13. 2GeV/u~ 4GeV/u	0	0	0	0	0	0	1	1	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 4GeV/u~ 8GeV/u	0	0	0	0	0	0	1	1	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	3	0	0	0	3
A15. 8GeV/u~ 16GeV/u	0	1	0	0	0	0	1	2	B15. ~ 0.001	0	0	0	3	0	2	0	5
A16. 16GeV/u~	0	2	0	0	0	0	1	3									

CL. ビーム径(長径)

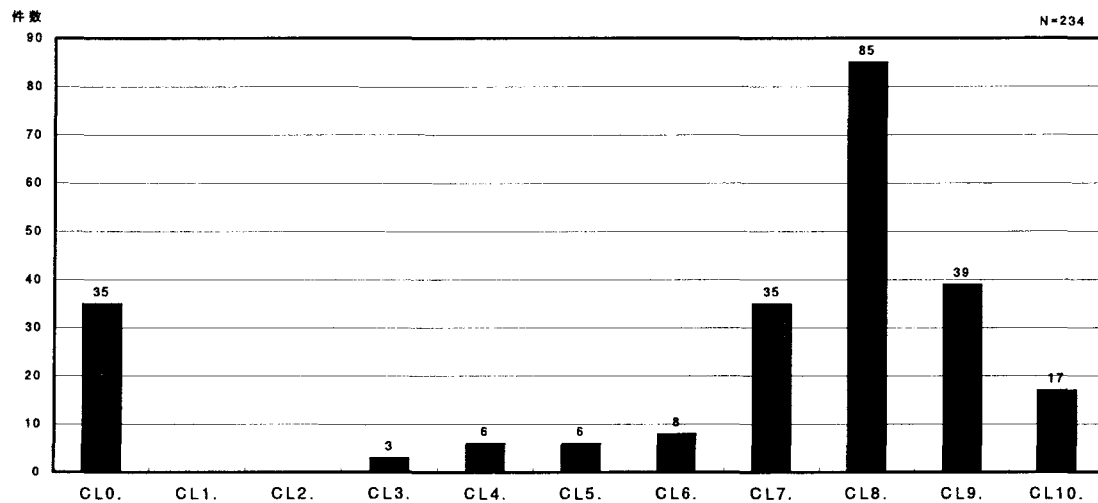


図 Q2-57 重イオンビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

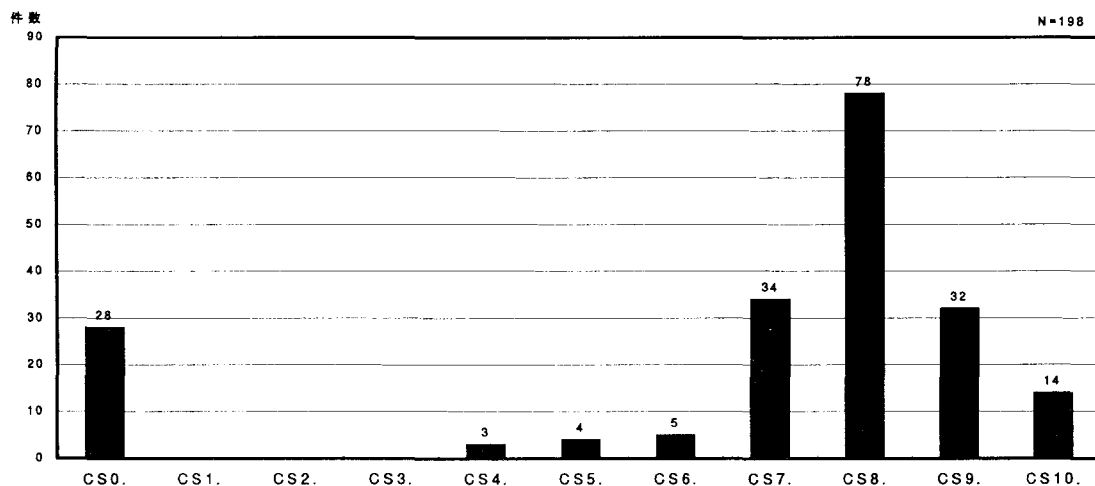
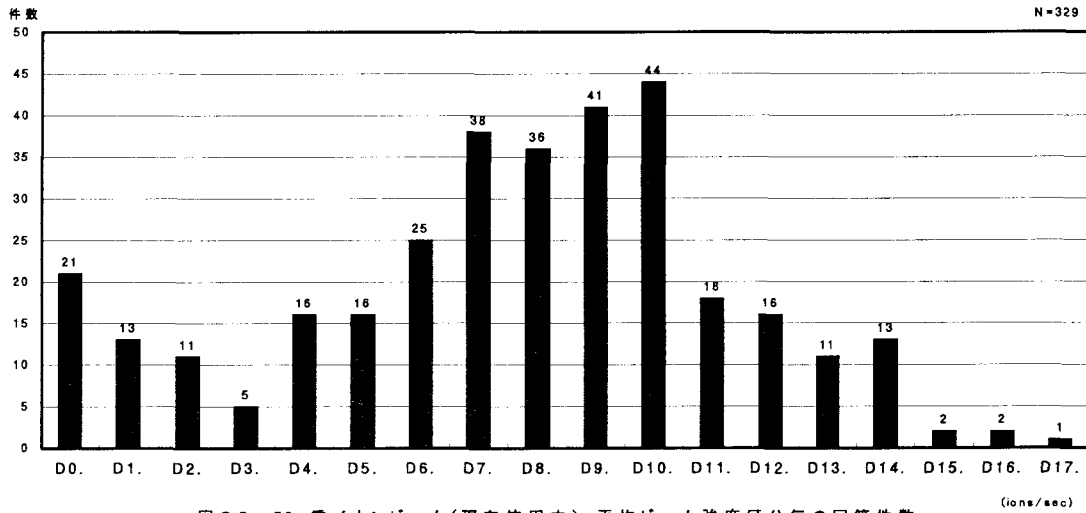


図 Q2-58 重イオンビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

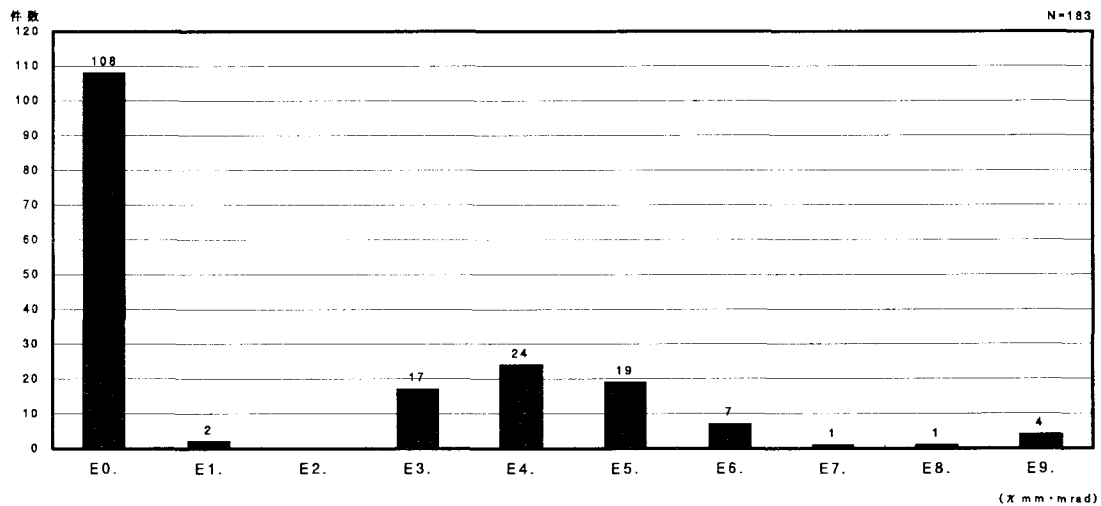
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	6	0	16	8	3	2	35	CS0. 特に指定せず	0	3	0	14	7	2	2	28
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	3	0	0	0	3	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	3	2	0	1	6	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	2	0	1	3
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	6	0	0	0	6	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	3	1	0	0	4
CL6. 10 μm~100 μm	0	1	0	3	3	1	0	8	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	2	3	0	0	5
CL7. 100 μm~ 1 mm	1	9	3	17	2	2	1	35	CS7. 100 μm~ 1 mm	1	8	3	13	5	3	1	34
CL8. 1 mm~ 1 cm	0	40	2	29	3	7	4	85	CS8. 1 mm~ 1 cm	0	40	2	25	2	5	4	78
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	3	0	14	12	6	4	39	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	4	0	10	11	3	4	32
CL10. 10 cm~	0	2	0	2	6	5	2	17	CS10. 10 cm~	0	2	0	1	4	5	2	14

D. 平均ビーム強度



図Q2-59 重イオンビーム(現在使用中) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. 規格化エミッタンス



図Q2-60 重イオンビーム(現在使用中) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	素	原	エ	物	生	医	そ	合計		素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず*	0	1	0	8	9	2	1	21	E0. 特に指定せず†	0	26	0	45	21	12	4	108
D1. $\sim 6.2 \times 10^3$	0	2	0	5	2	2	2	13	E1. $10^3 \sim$	0	0	0	0	2	0	0	2
D2. $6.2 \times 10^3 \sim 6.2 \times 10^4$	0	2	1	3	2	0	3	11	E2. $10^2 \sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. $6.2 \times 10^4 \sim 6.2 \times 10^5$	0	0	1	1	2	0	1	5	E3. $10^1 \sim 10^2$	0	5	2	1	5	1	3	17
D4. $6.2 \times 10^5 \sim 6.2 \times 10^6$	0	4	1	2	6	1	2	16	E4. $1 \sim 10^1$	1	15	1	2	0	2	3	24
D5. $6.2 \times 10^6 \sim 6.2 \times 10^7$	0	4	1	1	6	2	2	16	E5. $10^{-1} \sim 1$	0	9	1	3	3	0	3	19
D6. $6.2 \times 10^7 \sim 6.2 \times 10^8$	0	5	1	5	8	5	1	25	E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$	0	2	1	4	0	0	0	7
D7. $6.2 \times 10^8 \sim 6.2 \times 10^9$	0	7	1	6	15	8	1	38	E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$	0	0	0	1	0	0	0	1
D8. $6.2 \times 10^9 \sim 6.2 \times 10^{10}$	0	4	1	18	7	4	2	36	E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$	0	0	0	1	0	0	0	1
D9. $6.2 \times 10^{10} \sim 6.2 \times 10^{11}$	0	12	2	13	9	1	4	41	E9. $\sim 10^{-4}$	0	0	0	4	0	0	0	4
D10. $6.2 \times 10^{11} \sim 6.2 \times 10^{12}$	0	20	1	18	1	1	3	44									
D11. $6.2 \times 10^{12} \sim 6.2 \times 10^{13}$	1	9	0	6	1	0	1	18									
D12. $6.2 \times 10^{13} \sim 6.2 \times 10^{14}$	1	4	0	10	0	0	1	16									
D13. $6.2 \times 10^{14} \sim 6.2 \times 10^{15}$	0	1	0	8	0	1	1	11									
D14. $6.2 \times 10^{15} \sim 6.2 \times 10^{16}$	0	2	2	7	0	1	1	13									
D15. $6.2 \times 10^{16} \sim 6.2 \times 10^{17}$	0	1	0	0	0	0	1	2									
D16. $6.2 \times 10^{17} \sim 6.2 \times 10^{18}$	0	1	0	1	0	0	0	2									
D17. $6.2 \times 10^{18} \sim$	0	1	0	0	0	0	0	1									

F. ビーム時間構造の型

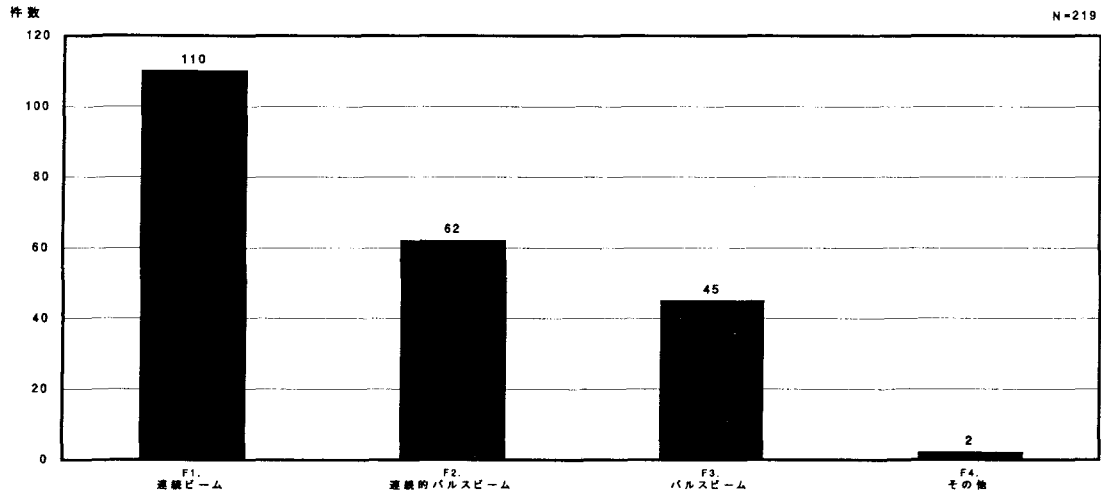


図 Q2-61 重イオンビーム(現在使用中) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間

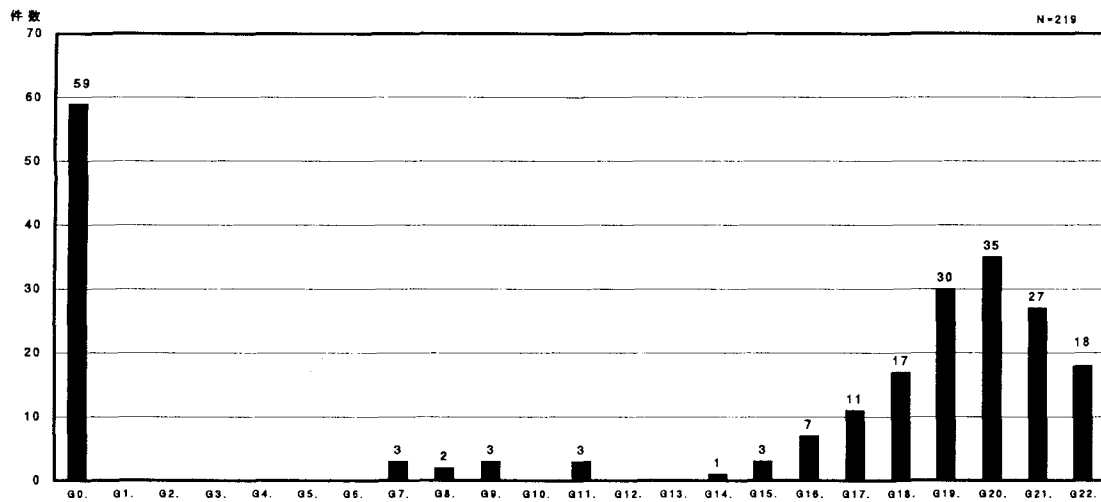


図 Q2-62 重イオンビーム(現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	1	26	0	65	9	2	7	110	G0. 特に指定せず	0	17	0	20	14	3	5	59
F2. 連続的パルスビーム	0	24	4	11	14	4	5	62	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	1	12	1	9	8	12	2	45	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	2	0	0	0	2	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	2	0	1	0	0	0	3
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	2	0	0	0	2
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	2	1	0	0	0	3
									G10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	3	0	0	3
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	1	0	0	0	0	0	1
									G15. 10 ms ~ 100 ms	1	2	0	0	0	0	0	3
									G16. 100 ms ~ 1 s	0	3	0	0	0	4	0	7
									G17. 1 s ~ 10 s	0	1	0	0	5	5	0	11
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	1	12	3	1	17
									G19. 100 s ~ 10³ s	0	1	0	10	13	4	2	30
									G20. 10³ s ~ 10⁴ s	0	9	0	18	3	5	0	35
									G21. 10⁴ s ~ 10⁵ s	0	9	2	11	1	2	2	27
									G22. 10⁵ s ~	0	6	0	10	0	1	1	18

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	0	4	0	5	4	1	3	17	I0. 特に指定せず	0	3	0	5	3	2	2	15
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	2	0	2	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1~ 1	0	0	0	0	0	3	0	3	I2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	2	0	0	0	2	I4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~10 ³	0	1	0	1	0	0	0	2	I5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	2	0	0	0	2	I7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
H8. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns~ 10 ns	0	1	1	1	0	0	0	3
H9. 10 ⁶ ~	0	4	1	0	0	0	0	5	I9. 10 ns~100 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									I10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	2	0	2
									I17. 1 s~	0	0	0	0	0	3	0	3

J. パルス強度

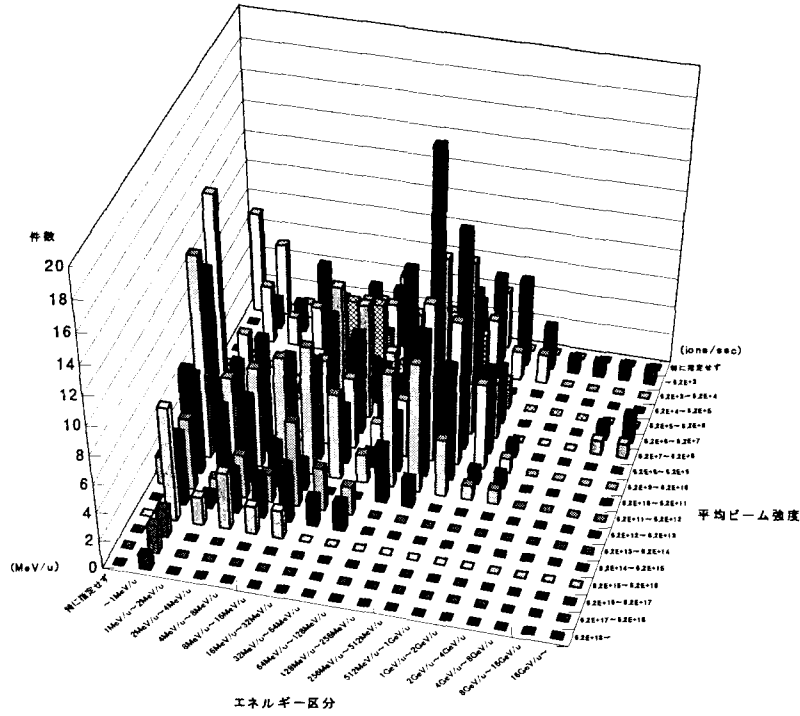
J. パルス強度
~10 ⁴ ions/bunch

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	3	0	7	4	4	2	20	L0. 特に指定せず	0	3	0	6	3	4	2	18
K1. ~10 ¹	0	0	0	1	0	0	0	1	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									L9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-63 重イオンビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	~ 1MeV/u	1MeV/u ~ 2MeV/u	2MeV/u ~ 4MeV/u	4MeV/u ~ 8MeV/u	8MeV/u ~ 16MeV/u	16MeV/u ~ 32MeV/u	32MeV/u ~ 64MeV/u	64 MeV/u ~ 128 MeV/u	128 MeV/u ~ 256 MeV/u	256 MeV/u ~ 512 MeV/u	512 MeV/u ~ 1GeV/u	1GeV/u ~ 2GeV/u	2GeV/u ~ 4GeV/u	4GeV/u ~ 8GeV/u	8GeV/u ~ 16GeV/u	16GeV/u ~ ~	特に 指定 せず
	~6.2×10 ³	2	2	5	2	4	4	2	2	4	6	6	3	1	1	1	1
6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	4	2	3	4	4	4	2	2	4	4	2	2	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	0	2	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	1	1	0	0	6	6	2	2	3	5	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	0	0	0	4	3	2	4	6	9	4	0	0	0	1	2	0
6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	1	1	1	2	9	8	5	8	12	12	4	0	0	0	1	1	0
6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	2	2	4	3	8	7	5	12	22	15	6	1	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	16	7	5	3	6	5	2	4	11	10	6	1	0	0	0	0	1
6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	12	6	8	7	7	4	1	4	10	8	1	1	0	0	0	0	5
6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	14	6	7	8	9	6	2	8	9	4	1	1	0	0	0	0	1
6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	7	5	6	3	2	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	2
6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	5	1	3	2	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	5	1	3	3	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	8	2	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	5	1	1	1	2	4	2	2	3	4	0	0	0	0	0	0	7

② 使用できていない重イオンビーム

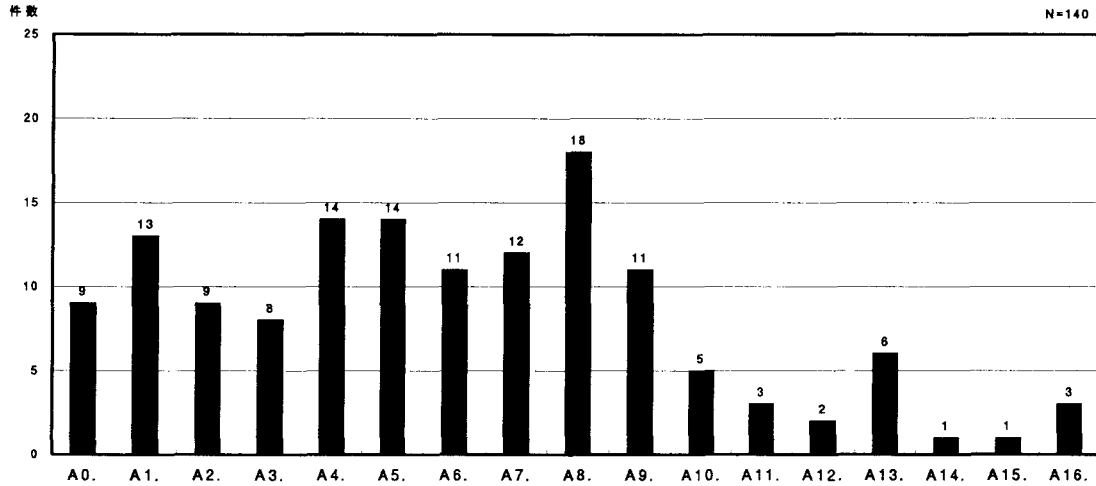
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)	ビーム使用形態 (件数)		エネルギー科学分野	生命科学分野
		単独	複合	重イオンビームとプラズマの相互作用 重イオンと高エネルギー密度プラズマ相互作用	マイクロビームによる細胞照射 細胞に対するシングルイオン照射効果 細胞へのシングルイオン照射
55	素粒子物理学	1	1	0	
	原子核物理学	15	16	2	細胞局所照射実験
	エネルギー科学	2	2	0	LIGA 細胞死の誘発
	物質・材料科学	19	21	10	物質・材料科学分野 160共鳴弾性錯乱 細胞局所照射実験
	生命科学	8	11	0	Si、Fe成膜 治療に用いられる重粒子線の脳への影響 重粒子線の骨代謝に及ぼす影響
	医療利用	4	3	0	イオン注入による禁則酸化微粒子合成 植物の形態形成過程の解析
	その他	6	6	0	クーロン励起メスbauer分光 組織器官の機能解析
素粒子物理学分野				クラスターイオン注入	突然変異の誘発
ベクトル流保存則検証				ジルカロイの二次水素化	医療利用分野
原子核物理学分野				レジンク物性向上	マルチトレーサー核種の医療診断技術への 利用可能性
(相対論的)重イオン衝突				材料表面改質	
QGP検索				磁気ピン止め	炭素ビームによるがん治療
クラスター状態など				新機能材料の開発	その他
加速器中性子源開発(原子核工学)				低迷多価イオン	W値の測定
核モーメント測定				電子・重イオン衝突	パルス毎の変エネルギービーム取り出し
核物理・核化学的手法による原子核科学の研究				半導体のシングルイベント効果	ビームプロファイルモニター開発
金属結晶中不安定核の常磁性シフト				反跳粒子法による軽原元素分析	照射効果解析のための線量測定技術開発
原子核Δ励起の研究				陽電子ビーム複合利用による水素吸蔵能の研究	
原子核スピン・アイソスピン構造の研究					
中高エネルギー重イオン反応での偏極度					
超重核の合成					
不安定核による核物性研究					
不安定核の密度分布					

A以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

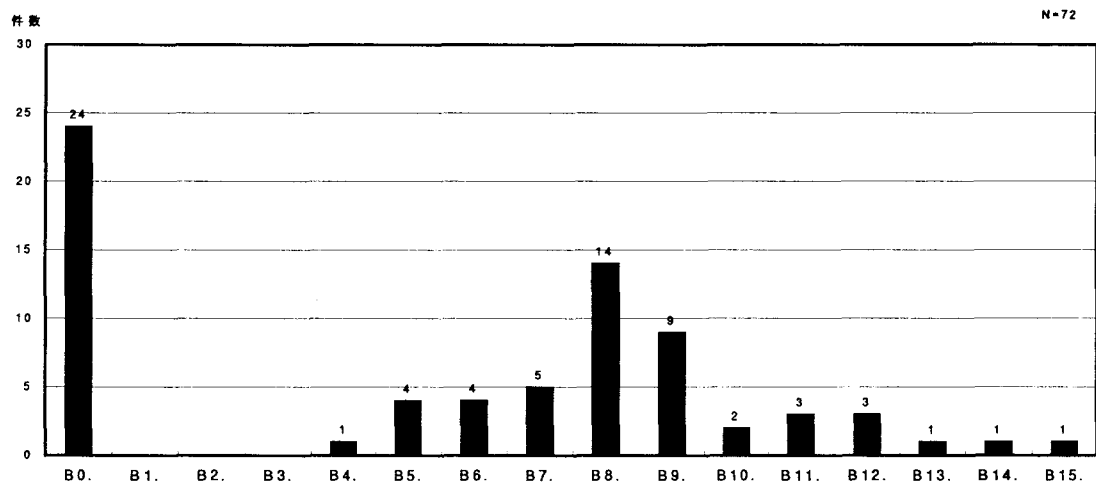
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-64 重イオンビーム(使用できていない) エネルギー区分毎の回答件数 (M=V/u)

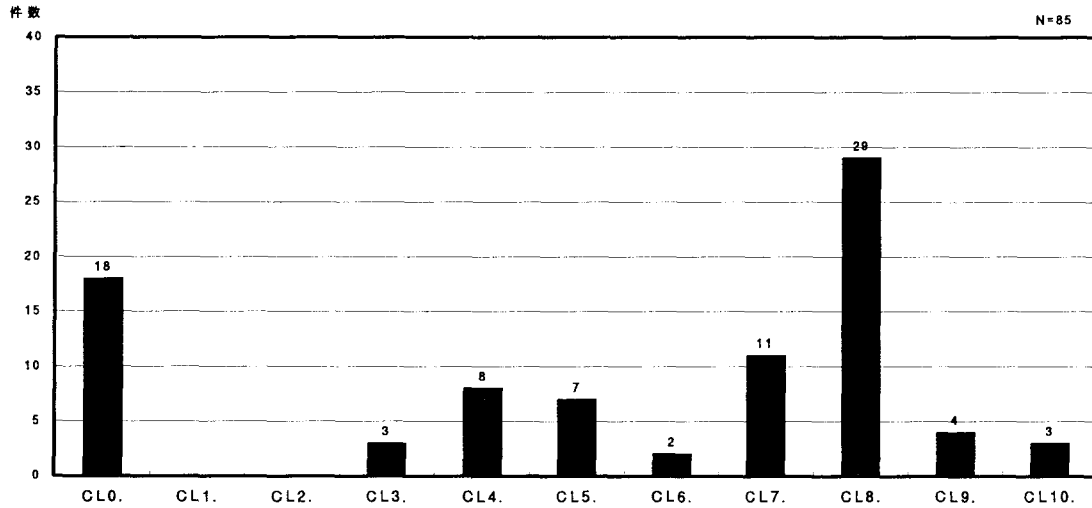
B. エネルギー分解能



図Q2-65 重イオンビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数 ($\Delta E/E\%$)

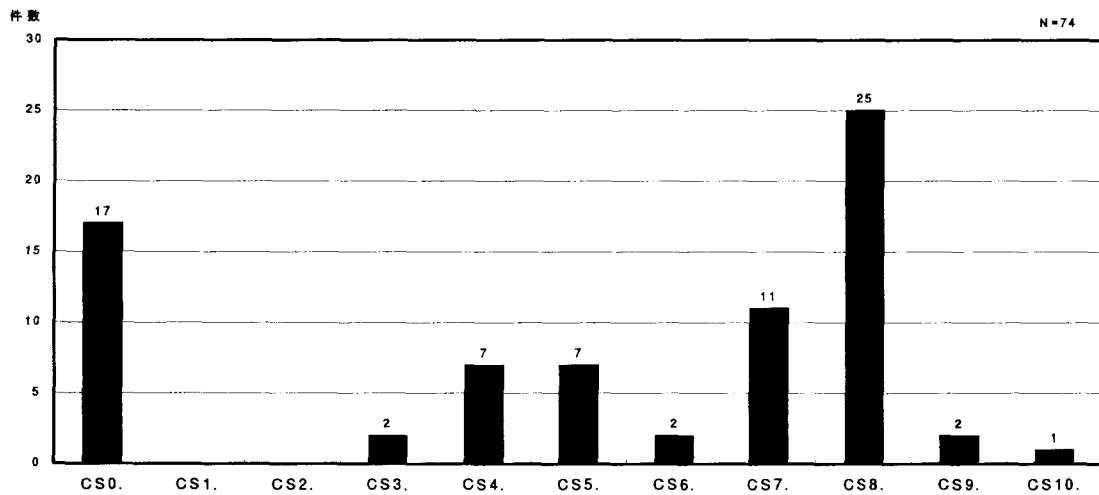
A. エネルギー (MeV/u)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E\%$)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	0	0	0	6	2	0	1	9		0	6	1	8	7	1	1	24
A0. 特に指定せず	0	0	0	6	2	0	1	9	B0. 特に指定せず	0	6	1	8	7	1	1	24
A1. ~ 1	0	0	0	12	1	0	0	13	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1 ~ 2	0	2	1	4	1	0	1	9	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 2 ~ 4	0	2	0	4	1	1	0	8	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 4 ~ 8	0	8	0	3	1	0	2	14	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	0	1	0	0	1
A5. 8 ~ 16	0	4	1	4	4	0	1	14	B5. 0.8 ~ 1.6	0	1	0	1	1	0	1	4
A6. 16 ~ 32	0	3	0	3	3	0	2	11	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	3	0	0	1	4
A7. 32 ~ 64	0	1	0	5	5	0	1	12	B7. 0.2 ~ 0.4	0	3	0	1	0	0	1	5
A8. 64 ~128	1	5	0	3	7	1	1	18	B8. 0.1 ~ 0.2	1	4	1	4	0	2	2	14
A9. 128 ~256	1	4	0	0	2	2	2	11	B9. 0.05 ~ 0.1	0	2	0	6	0	0	1	9
A10. 256 ~512	0	2	0	0	2	0	1	5	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	1	0	0	1	2
A11. 512 ~ 1GeV/u	0	2	0	0	0	1	0	3	B11. 0.01 ~ 0.02	0	2	0	0	0	0	1	3
A12. 1GeV/u ~ 2GeV/u	0	2	0	0	0	0	0	2	B12. 0.005 ~ 0.01	0	2	0	0	0	0	1	3
A13. 2GeV/u ~ 4GeV/u	0	1	0	5	0	0	0	6	B13. 0.002 ~ 0.005	0	0	0	0	0	0	1	1
A14. 4GeV/u ~ 8GeV/u	0	1	0	0	0	0	0	1	B14. 0.001 ~ 0.002	0	0	0	0	0	0	1	1
A15. 8GeV/u ~ 16GeV/u	0	1	0	0	0	0	0	1	B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	1	1
A16. 16GeV/u ~	0	3	0	0	0	0	0	3									

CL. ビーム径(長径)



図Q2-66 重イオンビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

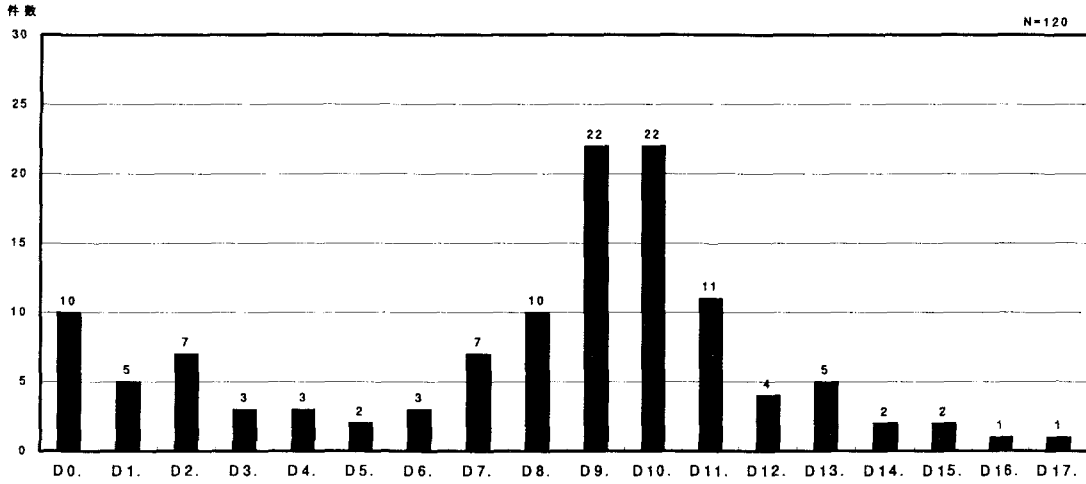
CS. ビーム径(短径)



図Q2-67 重イオンビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

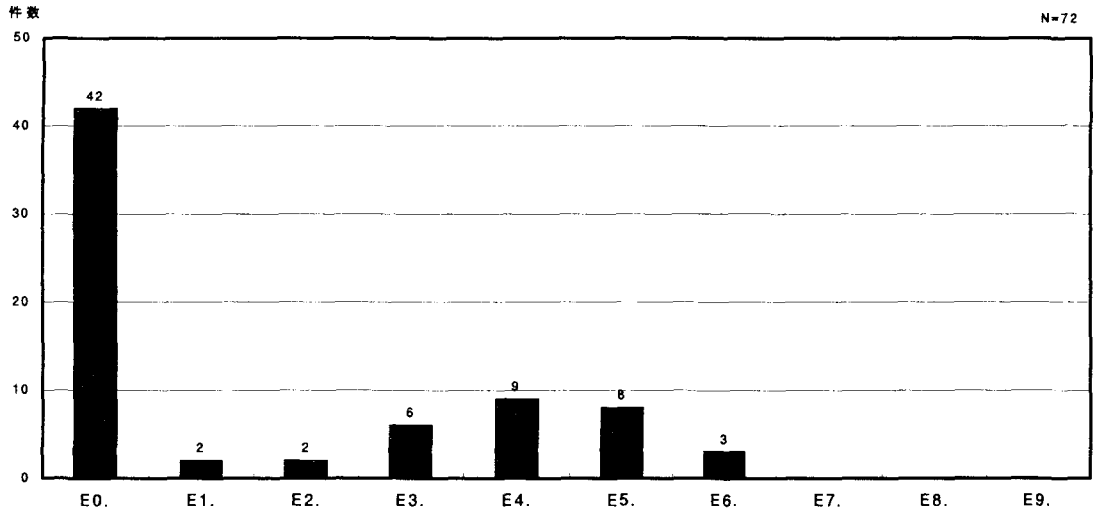
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	2	0	9	2	3	2	18	CS0. 特に指定せず	0	2	0	7	2	3	3	17
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	1	2	0	0	3	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	2	0	0	2
CL4. 100 nm~ 1μm	0	0	0	3	5	0	0	8	CS4. 100 nm~ 1μm	0	0	0	2	5	0	0	7
CL5. 1μm~ 10μm	0	0	0	2	5	0	0	7	CS5. 1μm~ 10μm	0	0	0	2	5	0	0	7
CL6. 10μm~100μm	0	0	0	0	2	0	0	2	CS6. 10μm~100μm	0	0	0	0	2	0	0	2
CL7. 100μm~ 1mm	0	5	2	4	0	0	0	11	CS7. 100μm~ 1mm	0	5	2	4	0	0	0	11
CL8. 1mm~ 1cm	1	13	0	10	2	1	2	29	CS8. 1mm~ 1cm	1	12	0	10	2	0	0	25
CL9. 1cm~ 10cm	0	0	0	3	0	0	1	4	CS9. 1cm~ 10cm	0	0	0	2	0	0	0	2
CL10. 10cm~	0	0	0	1	1	0	1	3	CS10. 10cm~	0	0	0	0	0	0	1	1

D. 平均ビーム強度



図Q2-68 重イオンビーム(使用できていない) 平均ビーム強度区分毎の回答件数 (ions/sec)

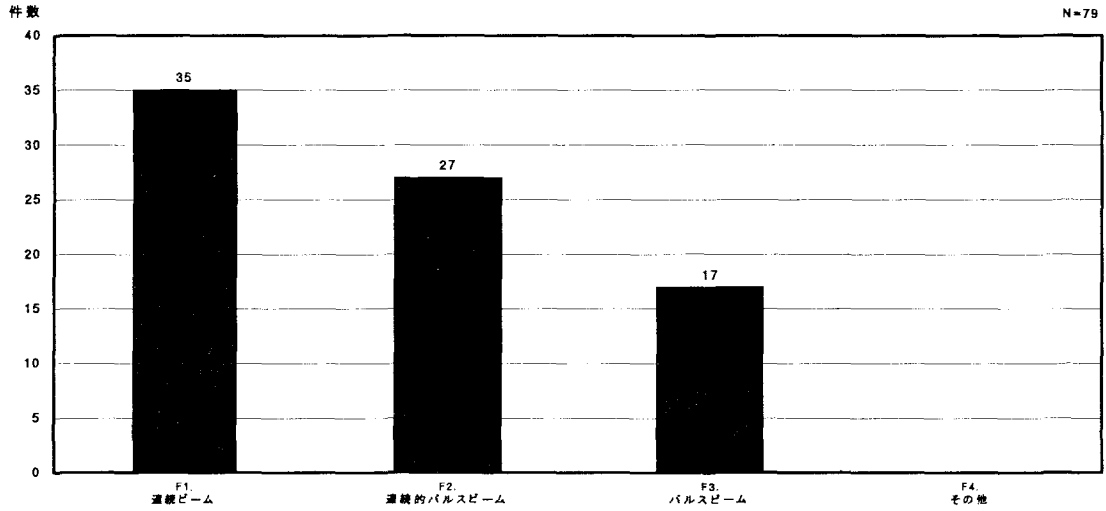
E. 規格化エミッタンス



図Q2-69 重イオンビーム(使用できていない) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数 (π mm·mrad)

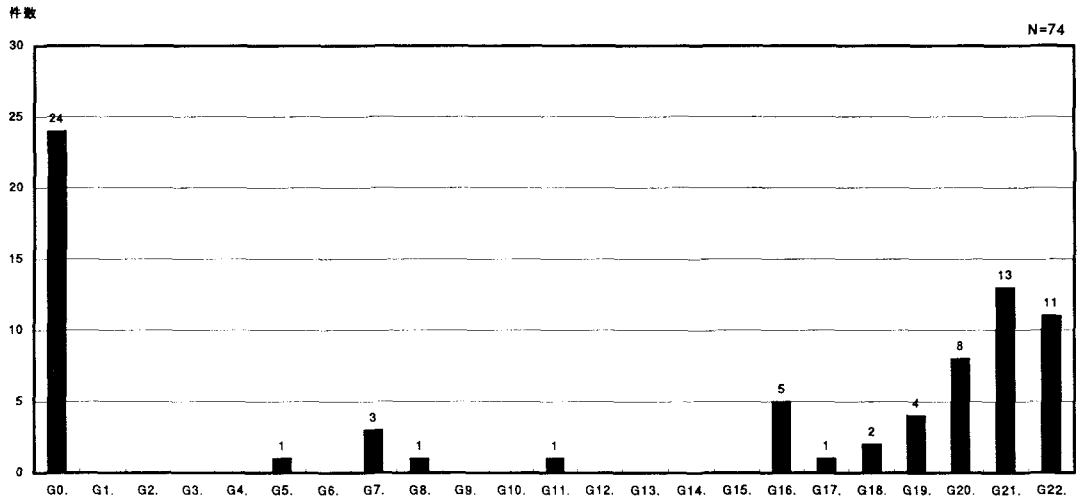
D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	0	1	4	3	1	1	10	E0. 特に指定せず	0	6	1	23	5	3	4	42
D1. ~ 6.2×10 ³	0	0	0	0	4	0	1	5	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	2	0	0	2
D2. 6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	0	0	4	3	0	0	7	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	2	0	0	0	2
D3. 6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	0	3	0	0	3	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	1	3	0	0	2	0	0	6
D4. 6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	0	0	0	0	3	0	0	3	E4. 1 ~ 10 ¹	0	5	0	1	0	1	2	9
D5. 6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	2	0	0	0	0	0	2	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	4	1	1	1	0	1	8
D6. 6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	0	0	1	2	0	0	3	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	2	0	1	0	0	0	3
D7. 6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	2	0	1	2	1	1	7	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	1	0	9	0	0	0	10	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. 6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	9	0	9	1	1	2	22	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. 6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	1	12	1	5	0	1	2	22									
D11. 6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	1	6	0	4	0	0	0	11									
D12. 6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	4	0	0	0	4									
D13. 6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	4	0	0	1	5									
D14. 6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	2	0	0	0	2									
D15. 6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	1	0	1	0	0	0	2									
D16. 6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	1	0	0	0	1									
D17. 6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	1	0	0	0	1									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-70 重イオンビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-71 重イオンビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	1	9	0	15	6	0	4	35	G0. 特になし	0	5	0	7	8	1	3	24
F2. 連続的パルスビーム	0	10	1	9	3	2	2	27	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	1	6	1	3	2	2	2	17	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	1	0	1
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	2	0	1	0	0	0	3
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	1	0	0	0	0	1
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms ~ 1 s	1	2	0	0	0	1	1	5
									G17. 1 s ~ 10 s	0	1	0	0	0	0	0	1
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	2	0	0	2
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	0	0	1	2	0	1	4
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	1	0	5	1	1	0	8
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	0	4	0	9	0	0	0	13
									G22. 10 ⁵ s ~	0	4	1	6	0	0	0	11

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	0	0	1	7	1	1	1	11	I0. 特に指定せず	0	0	0	7	1	1	1	10
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1~ 1	0	0	0	0	0	2	1	3	I2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	2	0	0	0	2	I7. 100 ps~ 1 ns	0	3	0	2	0	0	0	5
H8. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	2	0	0	0	0	1	3	I8. 1 ns~ 10 ns	0	0	1	0	0	1	0	2
H9. 10 ⁶ ~	0	1	1	0	0	0	1	3	I9. 10 ns~100 ns	0	0	1	0	0	0	0	1
									I10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	1	1
									I11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	1	1
									I12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	1	1	2
									I17. 1 s~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

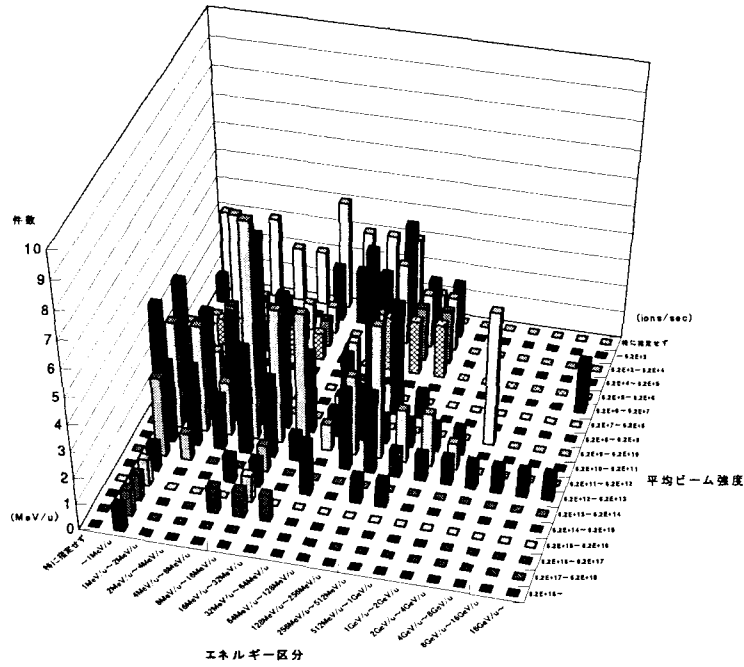
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	2	0	7	1	2	1	13	L0. 特に指定せず	0	2	0	7	1	2	1	13
K1. ~10 ¹	0	0	0	0	0	1	2	3	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	1	1	2
									L10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	2	0	1	2	5
									L11. 1 μs~	0	0	0	0	0	0	1	1

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-72 重イオンビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	平均ビーム強度															特に 指定 せず	
	~ 1MeV/u	1MeV/u ~ 2MeV/u	2MeV/u ~ 4MeV/u	4MeV/u ~ 8MeV/u	8MeV/u ~ 16MeV/u	16MeV/u ~ 32MeV/u	32MeV/u ~ 64MeV/u	64 MeV/u ~ 128 MeV/u	128 MeV/u ~ 256 MeV/u	256 MeV/u ~ 512 MeV/u	512 MeV/u ~ 1GeV/u	1GeV/u ~ 2GeV/u	2GeV/u ~ 4GeV/u	4GeV/u ~ 8GeV/u	8GeV/u ~ 16GeV/u		16GeV/u ~ ~
~6.2×10 ³	0	0	0	0	2	2	2	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1
6.2×10 ³ ~6.2×10 ⁴	4	1	1	1	1	0	1	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~6.2×10 ⁵	1	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~6.2×10 ⁶	1	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~6.2×10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
6.2×10 ⁷ ~6.2×10 ⁸	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~6.2×10 ⁹	1	1	0	0	0	0	2	6	4	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~6.2×10 ¹⁰	3	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁰ ~6.2×10 ¹¹	5	4	4	7	5	3	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	4
6.2×10 ¹¹ ~6.2×10 ¹²	4	4	2	8	5	5	1	3	5	2	2	1	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~6.2×10 ¹³	3	3	2	4	3	1	0	3	3	1	1	1	1	1	1	1	0
6.2×10 ¹³ ~6.2×10 ¹⁴	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~6.2×10 ¹⁵	1	0	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~6.2×10 ¹⁶	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~6.2×10 ¹⁷	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~6.2×10 ¹⁸	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	0	3	2	2	4	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3

③ 将来使用したい重イオンビーム

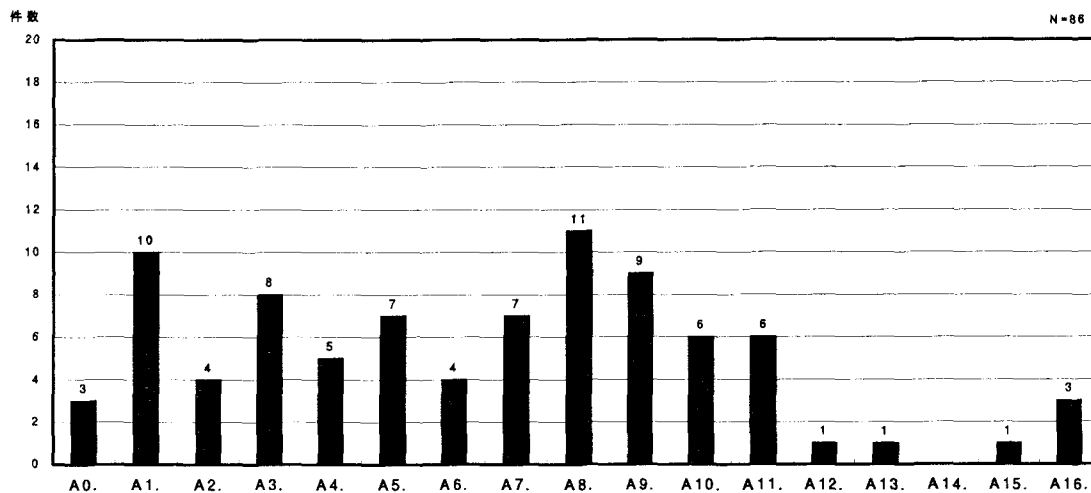
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野		
					核内核子の有効質量		物質・材料科学分野
					原子核物理学分野		Time resolved damage prod.
39	素粒子物理学	1	1	1	fシエル鏡映核の磁気モーメント	イオン照射誘起核反応を利用した物質界面制御	
					クォーク・グルオンプラズマの研究	PAD	
	原子核物理学	12	13	0	ハイパー核及びストレンジマター生成	イオン注入による核表面改質	
					核力ポテンシャルのエネルギー依存性	気液界面上の単分子膜の組成分析	
	エネルギー科学	4	4	0	逆運動学を使ったクラスターノックアウト反応	高強度陽電子ビーム複合利用による新機能材料開発研究	
	物質・材料科学	10	5	5	原子核構造	材料放射線カスケード損傷のその場観察	
					重イオン反応における中性子収量測定	電子・重イオン衝突	
	生命科学	4	4	0	超重核の合成	半導体物性改変	
	医療利用	3	3	0	天体反応	生命科学分野	
					不安定核の構造	マイクロビーム照射	
	その他	5	3	1	不安定核の密度分布	培養細胞の放射線感受性	
					エネルギー科学分野	医療利用分野	
					重イオンICF基礎	蛋白質のアミノ酸改質	
					重イオンビームによるプラズマ加熱実験	その他	
重イオン慣性核融合					ビーム衝突におけるビーム物理		
					化学状態分析		
					大電流ビーム輸送		

A以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

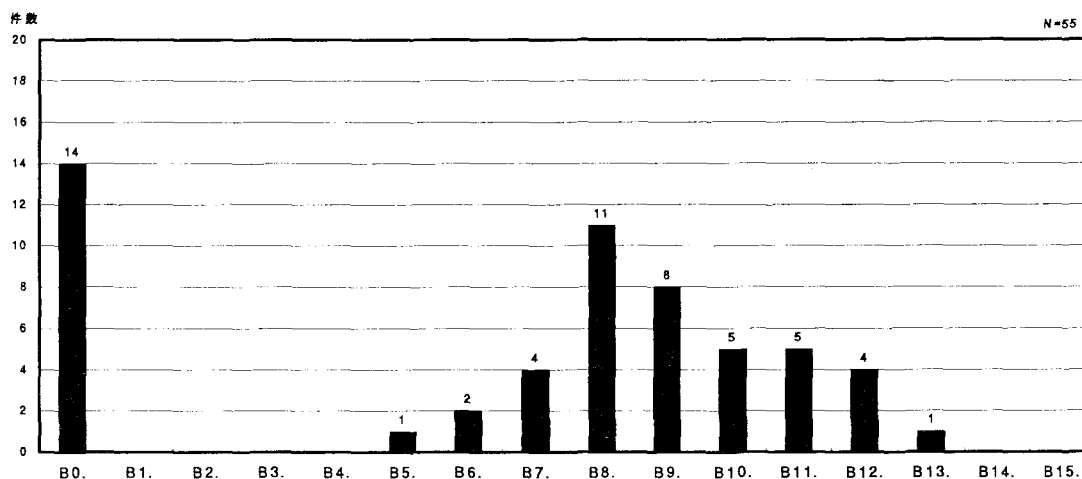
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-73 重イオンビーム(将来使用したい) エネルギー区分毎の回答件数 (MeV/u)

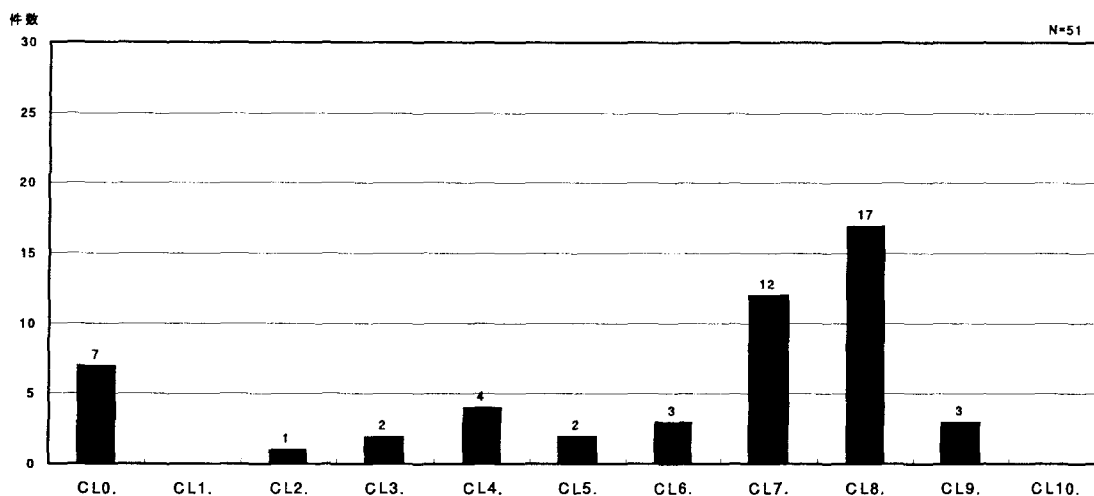
B. エネルギー分解能



図Q2-74 重イオンビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数 (ΔE/E:%)

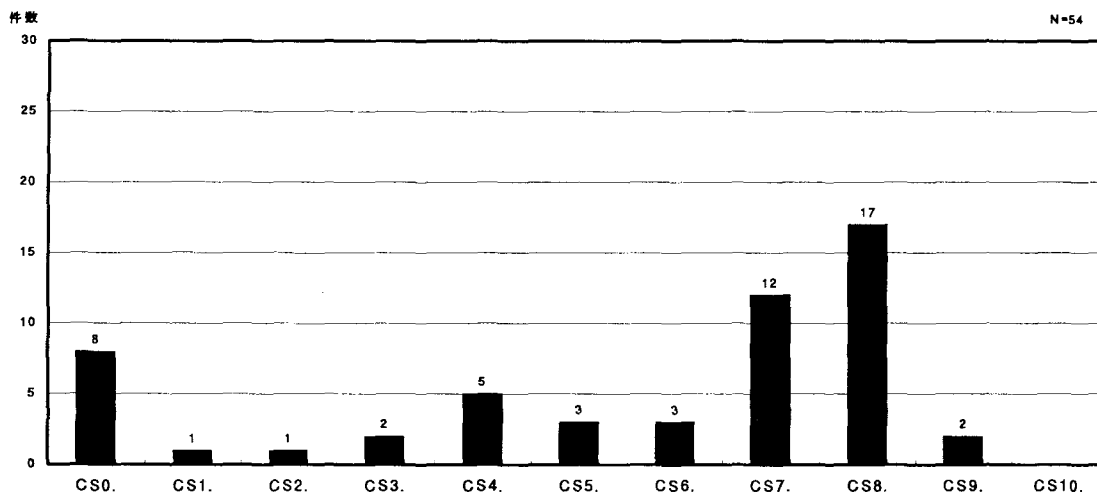
A. エネルギー (MeV/u)	素 原 工 物 生 医 そ 合計								B. エネルギー分解能 (ΔE/E:%)	素 原 工 物 生 医 そ 合計							
	素	原	工	物	生	医	そ	合計		素	原	工	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	1	1	1	0	0	3	B0. 特に指定せず	0	3	2	4	2	1	2	14
A1. ~ 1	0	2	0	6	0	1	1	10	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1 ~ 2	0	1	0	2	0	1	0	4	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 2 ~ 4	0	2	0	3	0	2	1	8	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 4 ~ 8	0	2	0	2	0	1	0	5	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
A5. 8 ~ 16	0	3	0	1	2	0	1	7	B5. 0.8 ~ 1.6	0	0	1	0	0	0	0	1
A6. 16 ~ 32	0	1	0	0	1	0	2	4	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	2	0	0	0	2
A7. 32 ~ 64	0	1	2	0	2	0	2	7	B7. 0.2 ~ 0.4	0	2	0	0	1	0	1	4
A8. 64 ~128	1	3	2	1	2	0	2	11	B8. 0.1 ~ 0.2	1	5	0	1	1	2	1	11
A9. 128 ~256	1	4	1	0	1	1	1	9	B9. 0.05 ~ 0.1	1	5	0	0	0	0	2	8
A10. 256 ~512	0	5	0	0	0	0	1	6	B10. 0.02 ~ 0.05	0	3	0	1	0	0	1	5
A11. 512 ~ 1GeV/u	0	6	0	0	0	0	0	6	B11. 0.01 ~ 0.02	0	3	0	1	0	0	1	5
A12. 1GeV/u ~ 2GeV/u	0	1	0	0	0	0	0	1	B12. 0.005 ~ 0.01	0	2	0	1	0	0	1	4
A13. 2GeV/u ~ 4GeV/u	0	1	0	0	0	0	0	1	B13. 0.002 ~ 0.005	0	0	0	0	0	0	1	1
A14. 4GeV/u ~ 8GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001 ~ 0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
A15. 8GeV/u ~ 16GeV/u	0	1	0	0	0	0	0	1	B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
A16. 16GeV/u ~	0	3	0	0	0	0	0	3									

CL. ビーム径(長径)



図Q2-75 重イオンビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

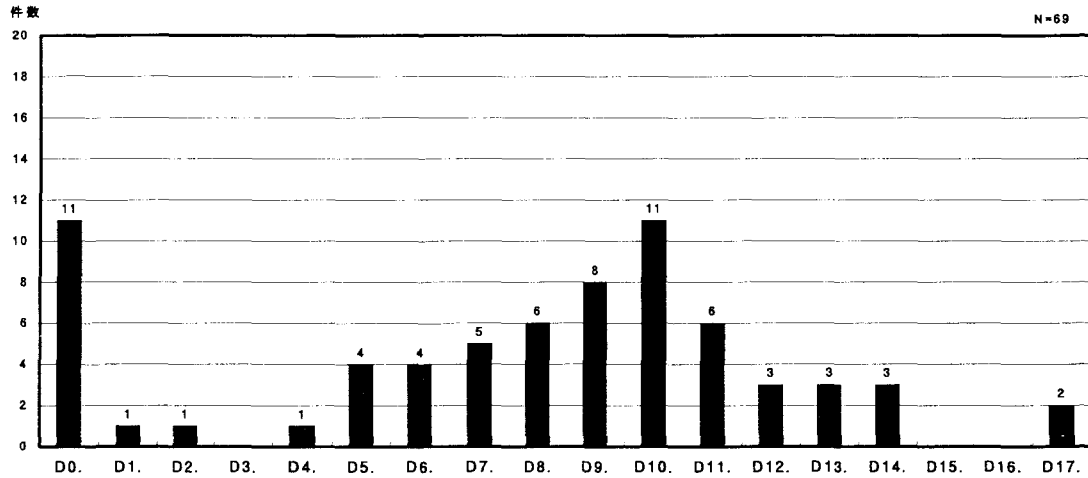
CS. ビーム径(短径)



図Q2-76 重イオンビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

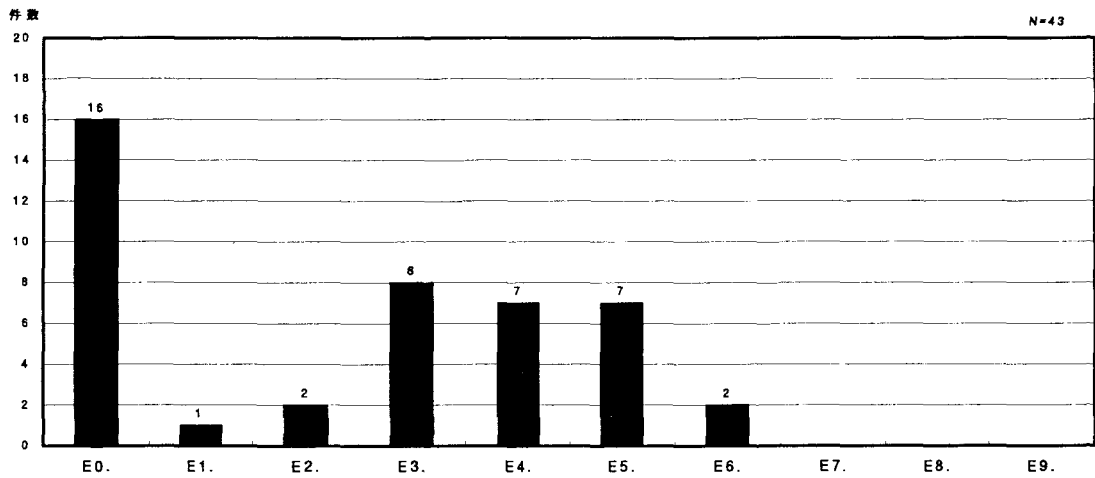
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	2	1	1	1	2	0	7	CS0. 特に指定せず	0	2	1	1	1	2	1	8
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	1	0	0	1
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	1	0	0	1	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	1	0	0	1
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	1	0	1	2	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	1	0	1	2
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	2	0	2	4	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	3	0	2	5
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	1	1	0	0	2	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	1	2	0	0	3
CL6. 10 μm~100 μm	0	1	0	0	1	1	0	3	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	1	1	1	3
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	6	1	3	1	0	1	12	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	5	1	4	1	0	1	12
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	11	1	3	0	0	1	17	CS8. 1 mm~ 1 cm	1	11	1	3	0	0	1	17
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	3	0	0	0	3	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	2	0	0	0	2
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度



図Q2-77 重イオンビーム(将来使用したい) 平均ビーム強度区分毎の回答件数 (ions/sec)

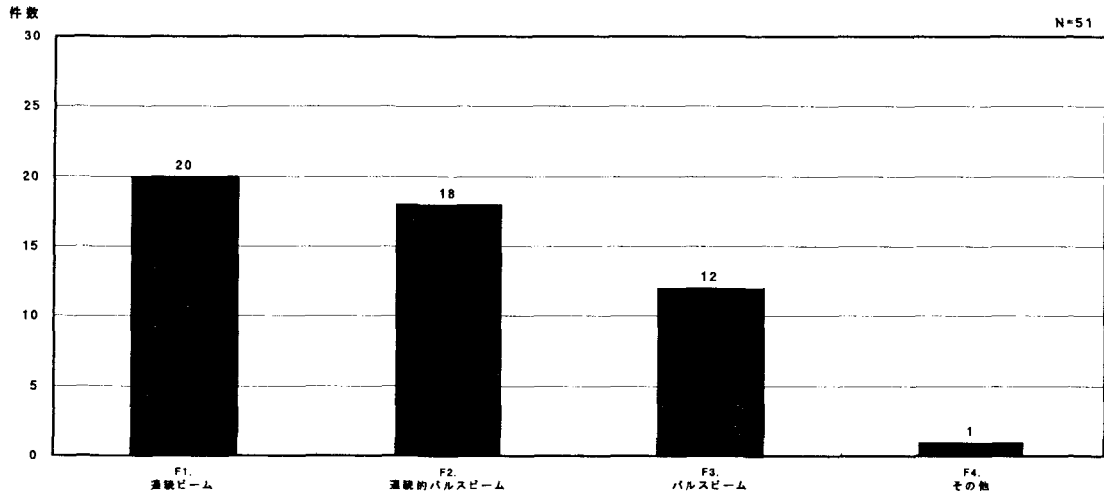
E. 規格化エミッタンス



図Q2-78 重イオンビーム(将来使用したい) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数 (π mm·mrad)

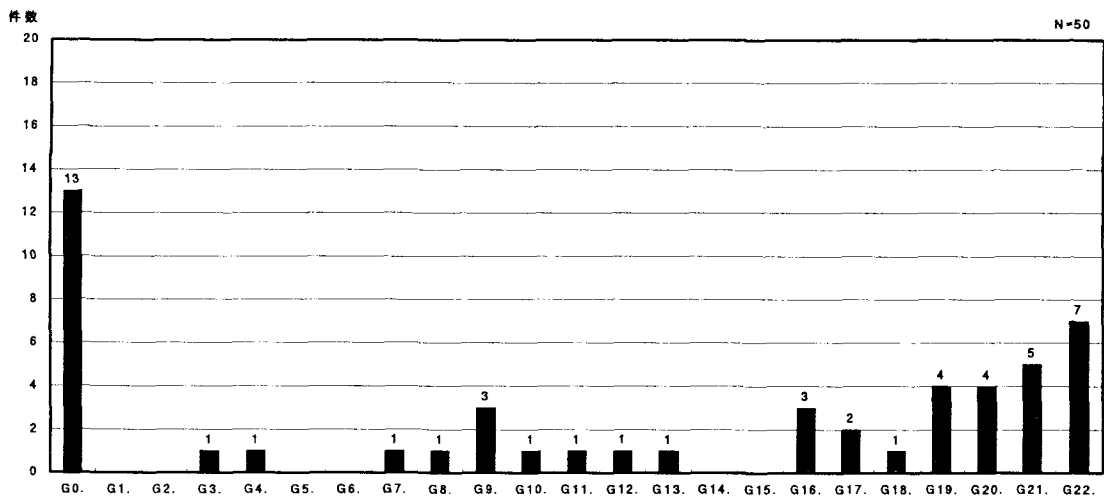
D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	1	3	2	2	1	2	11	E0. 特に指定せず	0	4	2	5	1	3	1	16
D1. ~ 6.2×10 ³	0	0	0	0	1	0	0	1	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	1	0	0	1
D2. 6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	1	0	0	0	0	0	1	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	1	1	0	0	0	2
D3. 6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	1	4	0	2	0	0	1	8
D4. 6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	0	1	0	0	0	0	0	1	E4. 1 ~ 10 ¹	0	5	0	0	0	0	2	7
D5. 6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	3	0	1	0	0	0	4	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	4	0	2	0	0	1	7
D6. 6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	2	0	1	1	0	0	4	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	0	0	1	0	0	1	2
D7. 6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	3	0	1	1	0	0	5	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	4	0	1	0	0	1	6	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. 6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	3	0	3	0	1	1	8	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. 6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	1	6	0	2	0	1	1	11									
D11. 6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	1	1	0	2	0	1	1	6									
D12. 6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	2	0	1	0	0	0	3									
D13. 6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	2	0	1	0	3									
D14. 6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	1	0	2	0	0	0	3									
D15. 6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0									
D16. 6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0									
D17. 6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	1	0	0	0	1	2									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-79 重イオンビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-80 重イオンビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	1	6	0	6	2	2	3	20	G0. 特に指定せず	0	5	2	2	1	1	2	13
F2. 連続的パルスビーム	0	8	2	4	1	1	2	18	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	1	6	2	2	0	1	0	12	G2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	1	0	0	1	G3. 10 fs~100 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
									G4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									G5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									G8. 1 ns~ 10 ns	0	0	1	0	0	0	0	1
									G9. 10 ns~100 ns	0	0	1	0	0	0	2	3
									G10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	1	1
									G11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	1	1
									G12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	1	1
									G13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	1	1
									G14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms~ 1 s	1	2	0	0	0	0	0	3
									G17. 1 s~ 10 s	0	1	0	0	1	0	0	2
									G18. 10 s~100 s	0	0	0	0	1	0	0	1
									G19. 100 s~ 10 ³ s	0	1	0	0	1	2	0	4
									G20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	3	0	0	1	0	0	4
									G21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	1	0	3	1	0	0	5
									G22. 10 ⁵ s~	0	3	0	4	0	0	0	7

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	0	2	2	1	1	1	1	8	I0. 特に指定せず	0	0	1	1	1	1	1	5
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1 ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	1	0	0	0	1	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	1	0	0	0	1	I7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	1	0	0	0	0	1
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

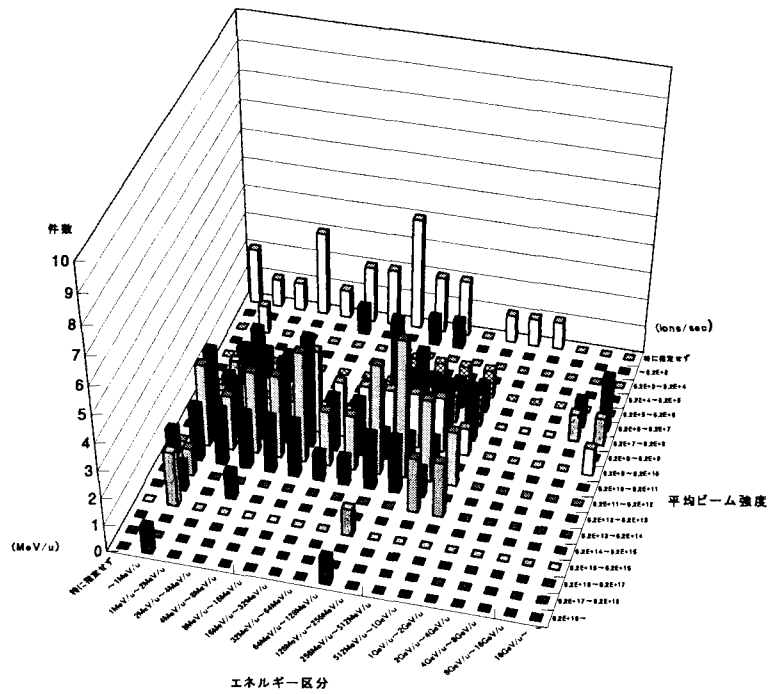
J. パルス強度
ピーク電流 10 kA

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	2	0	1	1	1	1	6	L0. 特に指定せず	0	0	0	1	1	1	1	4
K1. ~ 10 ¹	0	0	1	0	0	0	0	1	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	1	0	0	0	1	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	1	0	0	0	1	L7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	1	0	0	0	1	L8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	1	0	0	0	0	1
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	1	0	0	0	0	1
									L10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
									L11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-81 重イオンビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	~ 1MeV/u	1MeV/u ~ 2MeV/u	2MeV/u ~ 4MeV/u	4MeV/u ~ 8MeV/u	8MeV/u ~ 16MeV/u	16MeV/u ~ 32MeV/u	32MeV/u ~ 64MeV/u	64 MeV/u ~ 128 MeV/u	128 MeV/u ~ 256 MeV/u	256 MeV/u ~ 512 MeV/u	512 MeV/u ~ 1GeV/u	1GeV/u ~ 2GeV/u	2GeV/u ~ 4GeV/u	4GeV/u ~ 8GeV/u	8GeV/u ~ 16GeV/u	16GeV/u ~ ~	特に 指定 せず
	~6.2×10 ³	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~6.2×10 ⁴	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~6.2×10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~6.2×10 ⁷	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
6.2×10 ⁷ ~6.2×10 ⁸	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	1	1	0
6.2×10 ⁸ ~6.2×10 ⁹	1	1	1	1	0	0	1	4	3	2	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~6.2×10 ¹⁰	1	0	1	1	3	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	1	0
6.2×10 ¹⁰ ~6.2×10 ¹¹	3	2	4	3	4	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹¹ ~6.2×10 ¹²	3	2	3	3	4	2	2	4	5	3	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~6.2×10 ¹³	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1
6.2×10 ¹³ ~6.2×10 ¹⁴	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~6.2×10 ¹⁵	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~6.2×10 ¹⁶	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	1	1	3	1	2	2	4	2	2	0	1	1	1	0	0	0	2

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

陽電子ビーム

(4)陽電子ビーム

陽電子ビーム使用者の研究分野別分類は表-Q2-7のとおりであり、①、②および③のいずれでも素粒子物理学および物質・材料科学分野で使用（あるいは要望）されている。

表-Q2-7 陽電子ビーム使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態 (件数)	
				単独	複合
①現在使用中の陽電子ビーム	30	素粒子物理学	18	17	1
		原子核物理学	0	0	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	9	11	1
		生命科学	0	0	0
		医療利用	0	0	0
		その他	3	4	0
②現在（使用したいが） 使用できていない陽電子ビーム	21	素粒子物理学	4	3	1
		原子核物理学	0	0	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	13	14	1
		生命科学	0	0	0
		医療利用	1	1	0
		その他	3	2	0
③将来使用したい陽電子ビーム	38	素粒子物理学	26	16	2
		原子核物理学	1	1	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	9	10	3
		生命科学	1	1	0
		医療利用	0	0	0
		その他	1	0	0

A. エネルギー

陽電子ビームエネルギーの領域毎の回答件数に関しては、下表（表-Q2-8）の結果が得られている。

これらの表あるいは図に示されるように、陽電子ビームの使用エネルギー領域は、低いエネルギー（数10MeV以下）および高いエネルギー（1GeV以上）に2分割されるものとなっている。低いエネルギー領域は物質・材料科学での材料欠陥分析などにおいて、また、高いエネルギー領域は素粒子物理学での電子・陽電子衝突実験などにおいて使用（要望）されている。

表-Q2-8 陽電子ビームエネルギー領域毎の研究分野別回答件数

エネルギー範囲	素粒子物理学			原子核物理学			エネルギー科学			物質・材料科学		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	2
～ 1MeV	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	9	11
1MeV～ 5MeV	0	1	1	0	0	1	0	0	0	2	5	0
5MeV～ 10MeV	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	1
10MeV～ 20MeV	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	1
20MeV～ 50MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
50MeV～100MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100MeV～200MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200MeV～500MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500MeV～ 1GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1GeV～ 5GeV	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5GeV～ 10GeV	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10GeV～ 50GeV	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50GeV～100GeV	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100GeV～500GeV	0	2	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500GeV～ 1TeV	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1TeV～	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エネルギー範囲	生命科学			医療利用			その他			合計		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	3
～ 1MeV	0	0	1	0	0	0	2	1	0	10	11	12
1MeV～ 5MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	2
5MeV～ 10MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3
10MeV～ 20MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3
20MeV～ 50MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
50MeV～100MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100MeV～200MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200MeV～500MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500MeV～ 1GeV	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
1GeV～ 5GeV	0	0	0	0	0	0	1	2	0	10	2	0
5GeV～ 10GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
10GeV～ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
50GeV～100GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1
100GeV～500GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18
500GeV～ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
1TeV～	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

B. エネルギー分解能

電子ビームにおいても述べたように、素粒子物理学（エネルギーフロンティア）研究での電子・陽電子衝突において使われる（電子）陽電子ビームは、衝突確率を高めるため運動量を良く揃えた（すなわち、エネルギーのそろった分解能の良い）ビームが使用される。具体的な数値としては、0.1%より分解能の良いものが使用（あるいは要望）されている。

（図Q 2-83、図Q 2-92、図Q 2-101 参照）

C. ビーム長短径

①については、ビーム断面の長径では $10\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ 、短径では $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の範囲が多い。これはBファクトリーにおける電子・陽電子衝突実験に使われているものである。③においては、長径では $10\text{nm}\sim 1\mu\text{m}$ 、短径では $1\text{nm}\sim 10\text{nm}$ の範囲が要望されており、これはエネルギーフロンティア領域での電子・陽電子衝突実験に使用するビームの衝突確率を上げるために極めて絞り込んだビームが要求されていることによる。

（図Q 2-84, 85、図Q 2-93, 94、図Q 2-102, 103 参照）

D. 平均ビーム強度

平均ビーム強度においても、低いビーム強度を使用する物質・材料科学と高いビーム強度を使用する素粒子物理学での使用（要望）に2分割されるものとなっている。

（図Q 2-86、図Q 2-95、図Q 2-104 参照）

E. 規格化エミッタンス

電子ビームと同様な理由により、 $10^{-1}\pi\text{mm}\cdot\text{mrad}$ 以下の小さい値のエミッタンスをもつビームが使用（要望）されている。（図Q 2-87、図Q 2-96、図Q 2-105 参照）

F. ビーム時間構造の型

①、②および③のものから、将来における陽電子ビームの時間構造の型については、パルスビームへのニーズが高くなっている。これは、陽電子ビームを用いた時間分解分析（動的解析）へのニーズが高くなっていることを示すものである。

（図Q 2-88、図Q 2-97、図Q 2-106 参照）

なお、ビーム時間構造の詳細（ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長)、パルス内バンチ数、バンチ幅(長)）については、図Q 2-89, 117頁、図Q 2-98, 124頁、図Q 2-107, 131頁に示す。

① 現在使用中の陽電子ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野	素粒子物理学分野
			単独	複合		
30	素粒子物理学	18	17	1	BelleでのCP非保存の研究	最高エネルギーe ⁺ e ⁻ 衝突反応を用いた素粒子物理の研究
					Bファクトリー	電子・陽子衝突による素粒子構造の研究
	原子核物理学	0	0	0	B中間子のCP非保存検証	陽子・電子による陽子構造研究
					B中間子崩壊でのCP非保存	
	エネルギー科学	0	0	0	B中間子崩壊によるCP非保存精密実験	物質・材料科学分野
					CPの破れ	イオンビームによる欠陥生成の検出
	物質・材料科学	9	11	1	CP非保存の詳細研究	ポジトロニウムTOF
					CP不変性の破れの研究	空孔分析
	生命科学	0	0	0	KEKB	高分子材料の自由体積評価
					KEKB Belle	材料欠陥分布
	医療利用	0	0	0	KEKB (前の電子と同じ)	耐放射線性半導体の開発
					LEP (CERN) でのOPAL実験	低速陽電子ビームによる構造・状態解析
	その他	3	4	0	LEPにおけるW粒子質量精密測定	陽電子ビーム角相関による表面電子構造の研究
					LEPにおけるヒッグス粒子探索	その他
					LEPにおける超対称性粒子探索	ビーム不安定・高周波加速
				τ-レプトンの崩壊パラメータ	原子衝突	
				希現象の発見・詳細研究	多価イオン冷却	
					短パルス低速陽電子ビームの開発	

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー

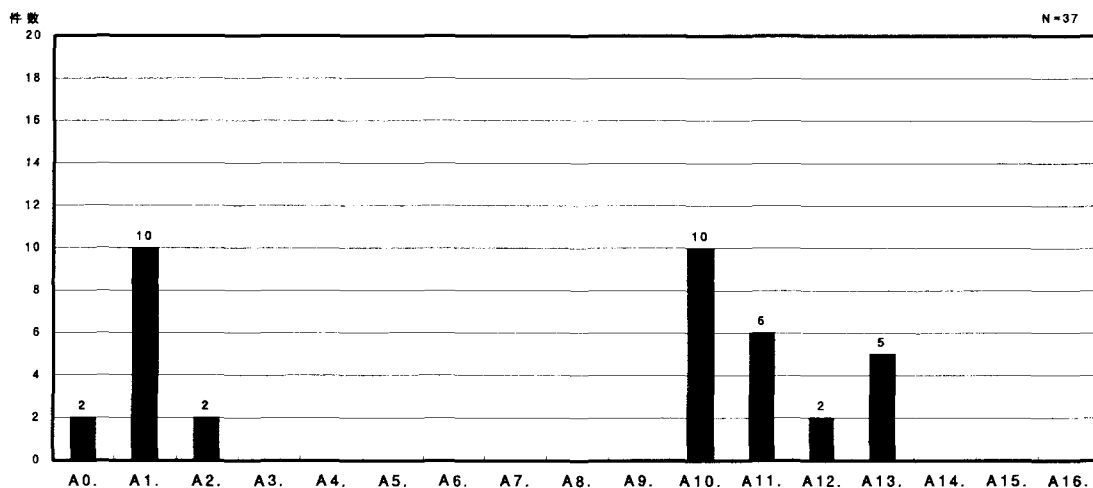


図 Q2-82 陽電子ビーム(現在使用中) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

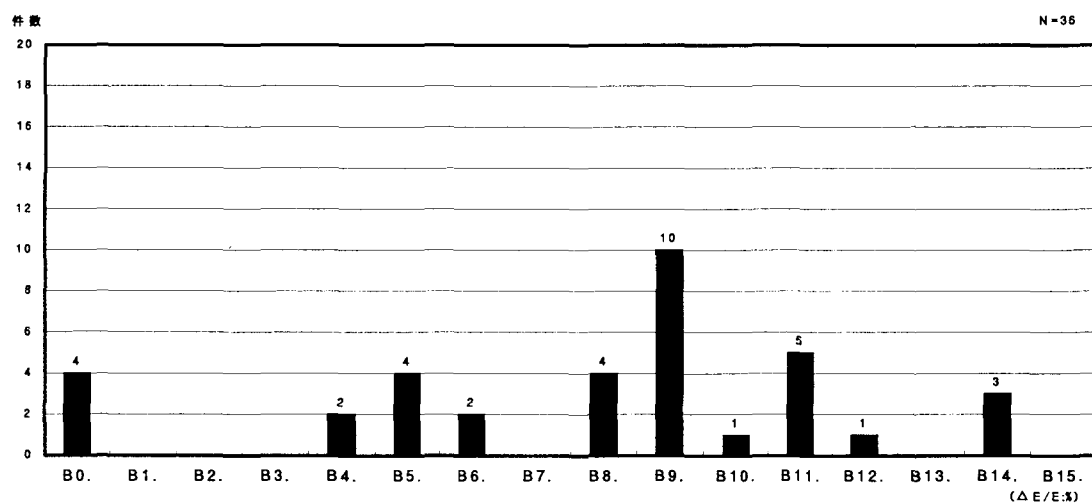


図 Q2-83 陽電子ビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素原工物生医そ							合計	B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素原工物生医そ							合計
	素	原	工	物	生	医	そ			素	原	工	物	生	医	そ	
A0. 特に指定せず	0	0	0	2	0	0	0	2	B0. 特に指定せず	0	0	0	3	0	0	1	4
A1. ~ 1MeV	0	0	0	8	0	0	2	10	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	0	0	2	0	0	0	2	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 5MeV~ 10MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10MeV~ 20MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	2	0	0	0	2
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B5. 0.8 ~ 1.6	0	0	0	3	0	0	1	4
A6. 50MeV~100MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	2	0	0	0	2
A7. 100MeV~200MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 200MeV~500MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B8. 0.1 ~ 0.2	4	0	0	0	0	0	0	4
A9. 500MeV~ 1GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B9. 0.05 ~ 0.1	10	0	0	0	0	0	0	10
A10. 1GeV~ 5GeV	9	0	0	0	0	0	1	10	B10. 0.02 ~ 0.05	1	0	0	0	0	0	0	1
A11. 5GeV~ 10GeV	6	0	0	0	0	0	0	6	B11. 0.01 ~ 0.02	5	0	0	0	0	0	0	5
A12. 10GeV~ 50GeV	2	0	0	0	0	0	0	2	B12. 0.005~ 0.01	0	0	0	1	0	0	0	1
A13. 50GeV~100GeV	5	0	0	0	0	0	0	5	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~500GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	1	0	0	1	0	0	1	3
A15. 500GeV~ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
A16. 1TeV~	0	0	0	0	0	0	0	0									

CL. ビーム径(長径)

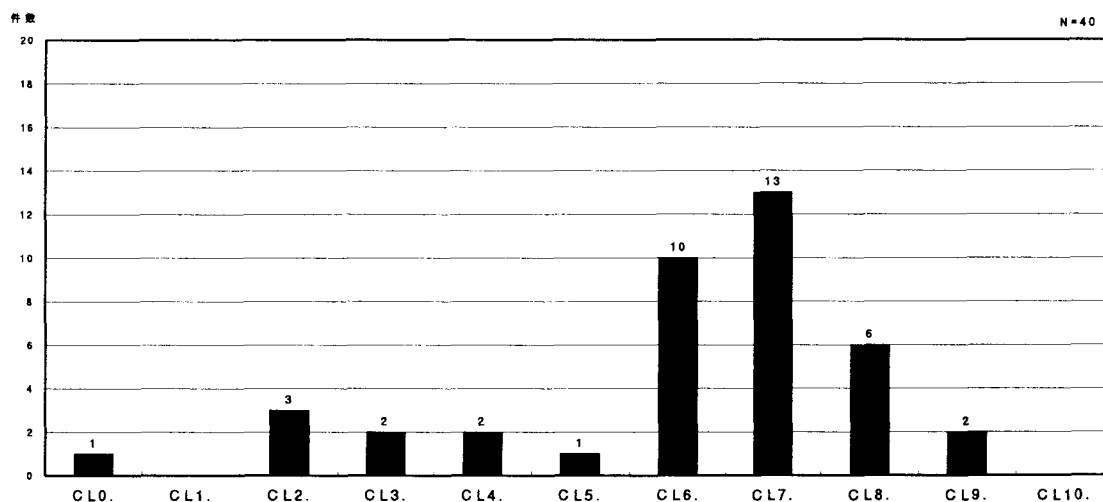


図 Q 2 - 84 陽電子ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

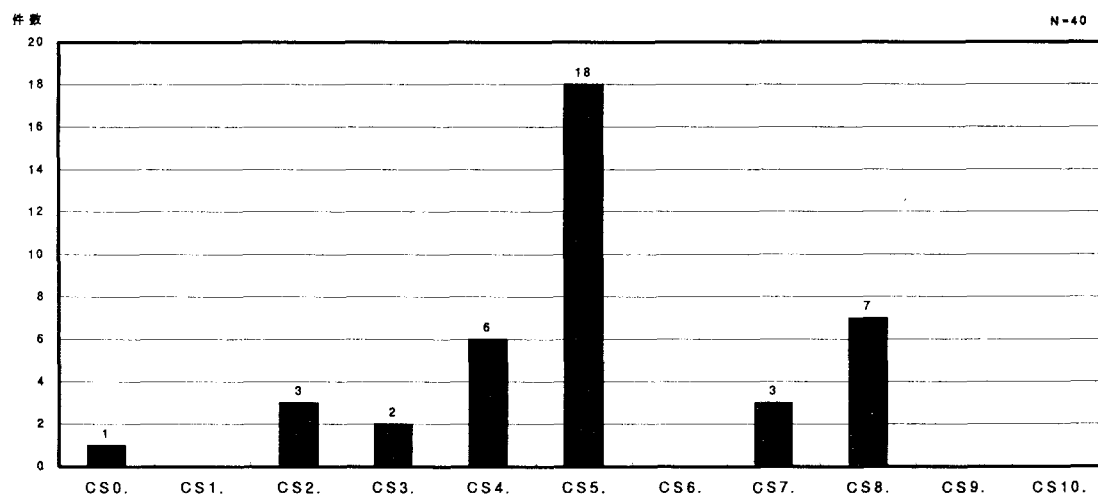
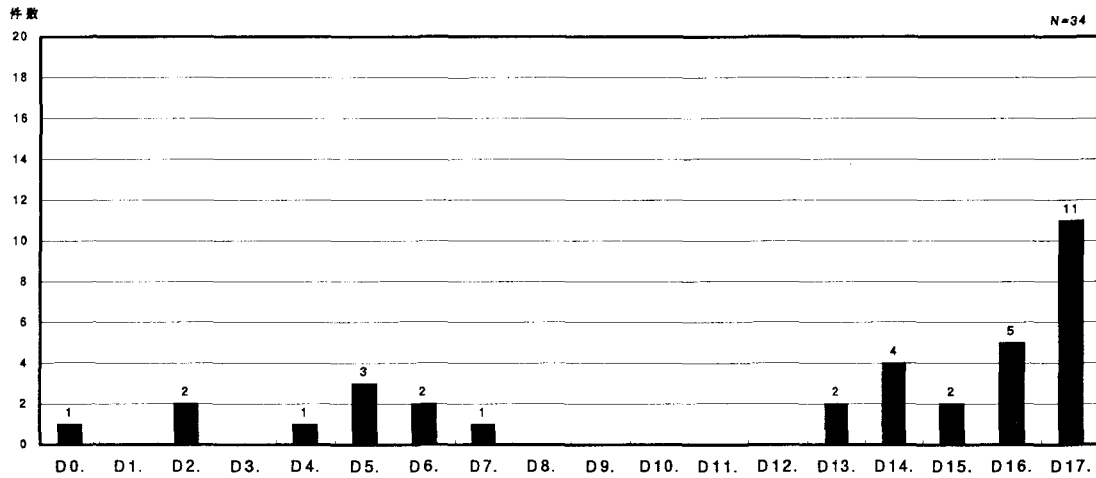


図 Q 2 - 85 陽電子ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

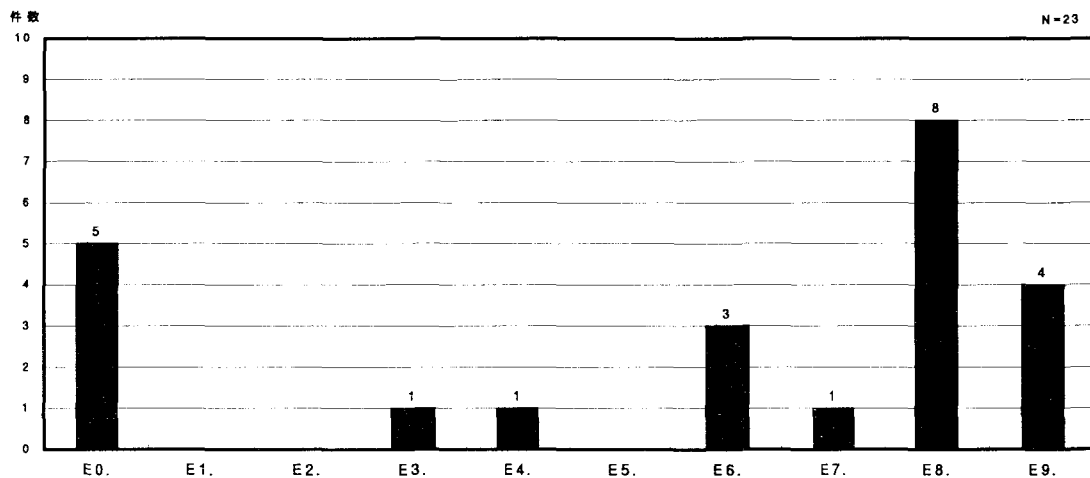
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	0	1	CS0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	0	1
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	1	0	0	2	0	0	0	3	CS2. 1 nm~ 10 nm	1	0	0	2	0	0	0	3
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	2	0	0	0	2	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	2	0	0	0	2
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	2	0	0	0	2	CS4. 100 nm~ 1 μm	4	0	0	2	0	0	0	6
CL5. 1 μm~ 10 μm	1	0	0	0	0	0	0	1	CS5. 1 μm~ 10 μm	17	0	0	0	0	0	1	18
CL6. 10 μm~100 μm	10	0	0	0	0	0	0	10	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm~ 1 mm	10	0	0	1	0	0	2	13	CS7. 100 μm~ 1 mm	1	0	0	1	0	0	1	3
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	0	0	5	0	0	0	6	CS8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	6	0	0	1	7
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	1	0	0	1	2	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度



図Q2-86 陽電子ビーム(現在使用中) 平均ビーム強度区分毎の回答件数 (e⁺/sec)

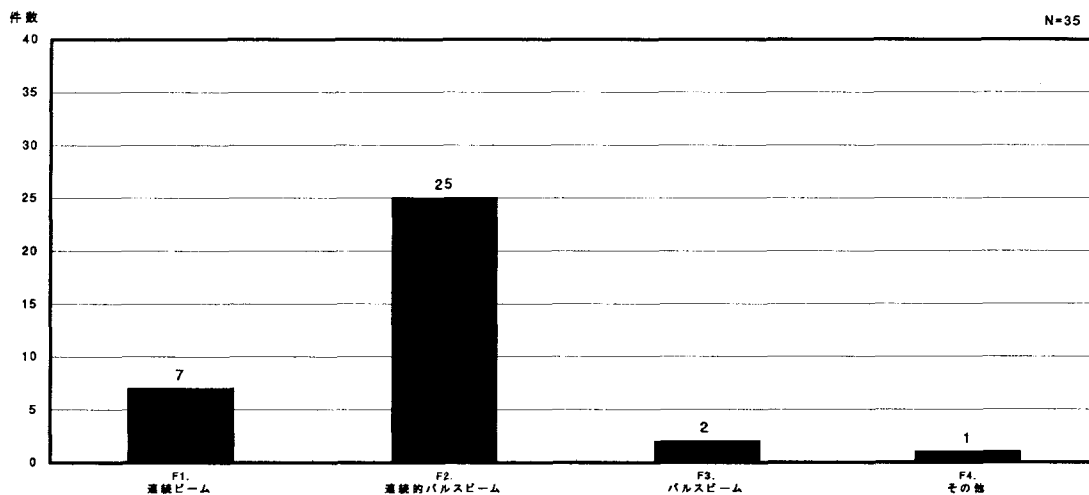
E. 規格化エミッタンス



図Q2-87 陽電子ビーム(現在使用中) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数 (X mm·mrad)

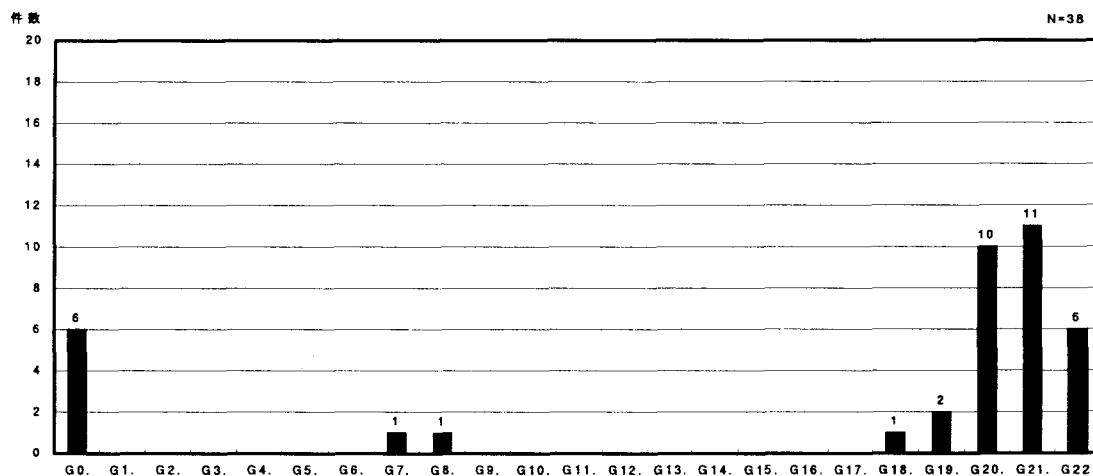
D. 平均ビーム強度 (e ⁺ /sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	0	1	E0. 特に指定せず	0	0	0	5	0	0	0	5
D1. ~ 6.2×10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 6.2×10 ² ~ 6.2×10 ³	0	0	0	2	0	0	0	2	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	1	0	0	0	1
D4. 6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	1	1	E4. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	1	1
D5. 6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	0	0	0	2	0	0	1	3	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0
D6. 6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	0	0	2	0	0	0	2	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	3	0	0	0	0	0	0	3
D7. 6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	0	0	1	0	0	0	1	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	1	0	0	0	0	0	0	1
D8. 6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	7	0	0	0	0	0	1	8
D9. 6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	E9. ~ 10 ⁻⁴	3	0	0	1	0	0	0	4
D10. 6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0									
D11. 6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0									
D12. 6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0									
D13. 6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0									
D14. 6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	2	0	0	0	2									
D15. 6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	4	0	0	0	0	0	0	4									
D16. 6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	2	0	0	0	0	0	0	2									
D17. 6.2×10 ¹⁷ ~	4	0	0	0	0	0	1	5									
	11	0	0	0	0	0	0	11									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-88 陽電子ビーム(現在使用中) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-89 陽電子ビーム(現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	0	0	0	5	0	0	2	7	G0. 特に指定せず	2	0	0	2	0	0	2	6
F2. 連続的パルスビーム	21	0	0	3	0	0	1	25	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	0	0	0	2	0	0	0	2	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	1	0	0	0	0	0	0	1	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G17. 1 s ~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G18. 10 s ~ 100 s	1	0	0	0	0	0	0	1
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	0	0	2	0	0	0	2
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	8	0	0	2	0	0	0	10
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	10	0	0	1	0	0	0	11
									G22. 10 ⁵ s ~	3	0	0	2	0	0	1	6

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	1	0	0	0	0	0	1	2	I0. 特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	1
H1. ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	1	0	0	1	2	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	4	0	0	1	0	0	0	5	I5. 1 ps ~ 10 ps	3	0	0	0	0	0	0	3
H6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	4	0	0	0	0	0	0	4
H7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps ~ 1 ns	2	0	0	1	0	0	0	3
H8. 10 ⁷ ~	3	0	0	0	0	0	0	3	I8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	1	1
									I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	2	0	0	0	2
									I11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	1	0	0	1	2
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

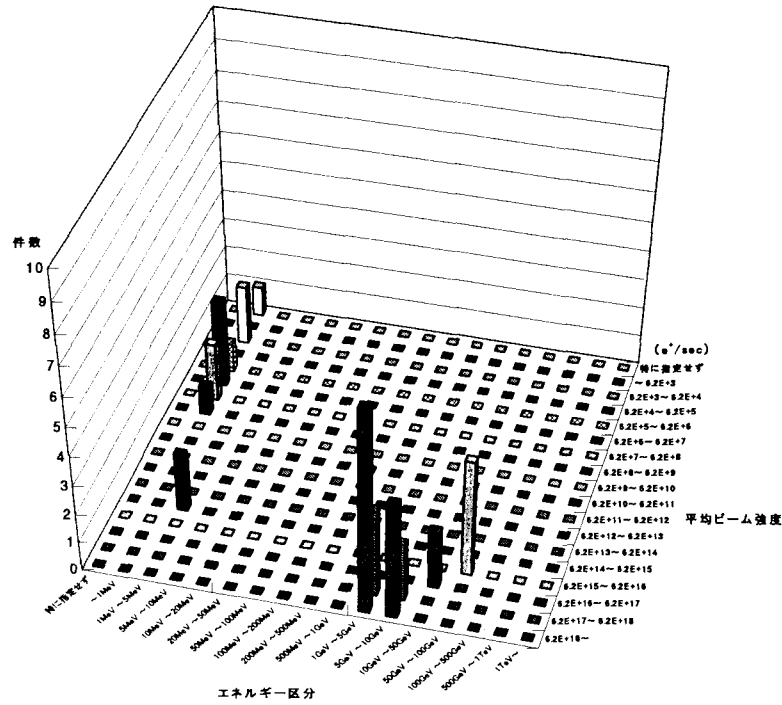
J. パルス強度
コライダールミノシティー $10^{22}/\text{cm}^2/\text{s}$

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず*	0	0	0	2	0	0	2	4	L0. 特に指定せず	0	0	0	2	0	0	1	3
K1. ~ 10 ¹	3	0	0	0	0	0	0	3	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	1	1
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	1	0	0	2	0	0	0	3
K8. 10 ⁷ ~	1	0	0	0	0	0	0	1	L8. 1 ns ~ 10 ns	2	0	0	0	0	0	0	2
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-90 陽電子ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV	1TeV~	特に 指定 せず
	~6.2×10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~6.2×10 ⁴	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~6.2×10 ⁶	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~6.2×10 ⁷	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁷ ~6.2×10 ⁸	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~6.2×10 ⁹	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~6.2×10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁰ ~6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹¹ ~6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~6.2×10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹³ ~6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~6.2×10 ¹⁵	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	0	0	0	0
特に指定せず*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

② 使用できていない陽電子ビーム

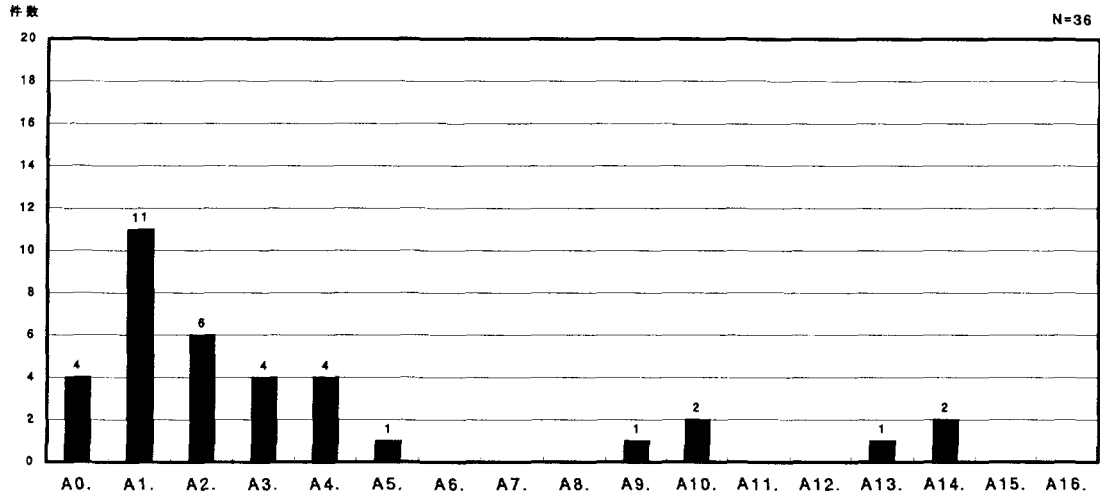
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野	物質・材料科学分野
			単独	複合	JLC計画 (phase 1)	
21	素粒子物理学	4	3	1	JLC計画 (phase 1)	大強度陽電子ビームによる表面解析
	原子核物理学	0	0	0	ポジトロニウムの生成	単一エネルギー陽電子の対消滅
	エネルギー科学	0	0	0	最高エネルギーe'e 衝突反応を用いた素粒子物理の研究	短パルスを用いた研究
	エネルギー科学	0	0	0	新粒子探索	超低エネルギー陽電子の対消滅
	物質・材料科学	13	14	1		陽電子顕微鏡の開発と欠陥研究
	生命科学	0	0	0	物質・材料科学分野	陽電子寿命測定
	医療利用	1	1	0	イオン・ポジトロン複合利用による機能発現機構の研究	陽電子寿命測定法による原子空孔欠陥等の研究
	その他	3	2	0	ポジトロンを利用したイオン照射欠陥の性状決定と材料開発への応用	その他
				強磁性トンネル接合におけるスピン構造	ビーム不安定・高周波加速	
				極低温下での陽電子と物質の相互作用	ビーム不安定の制御	
					陽電子顕微鏡の開発と欠陥研究	

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

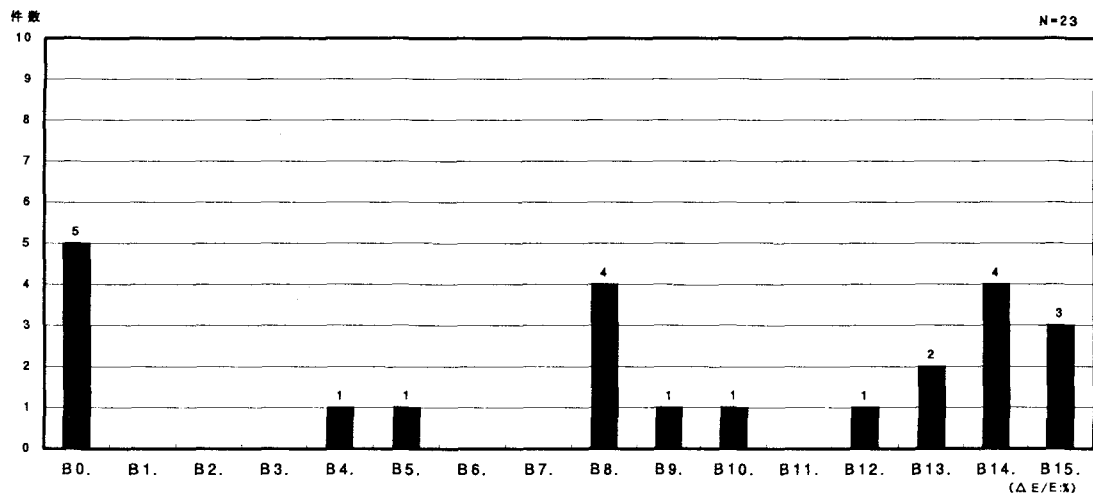
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-91 陽電子ビーム(使用できていない) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-92 陽電子ビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	A0. 特に指定せず	0	0	0	4	0	0		0	4	B0. 特に指定せず	0	0	0	3	0	0
A1. ~ 1MeV	1	0	0	9	0	0	1	11	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	1	0	0	5	0	0	0	6	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 5MeV~ 10MeV	1	0	0	3	0	0	0	4	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10MeV~ 20MeV	1	0	0	3	0	0	0	4	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	1	0	0	0	1
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	1	0	0	0	1	B5. 0.8 ~ 1.6	0	0	0	1	0	0	0	1
A6. 50MeV~100MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A7. 100MeV~200MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 200MeV~500MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B8. 0.1 ~ 0.2	1	0	0	3	0	0	0	4
A9. 500MeV~ 1GeV	0	0	0	0	0	0	1	1	B9. 0.05 ~ 0.1	1	0	0	0	0	0	0	1
A10. 1GeV~ 5GeV	0	0	0	0	0	0	2	2	B10. 0.02 ~ 0.05	1	0	0	0	0	0	0	1
A11. 5GeV~ 10GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 10GeV~ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~ 0.01	1	0	0	0	0	0	0	1
A13. 50GeV~100GeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	2	0	0	0	2
A14. 100GeV~500GeV	2	0	0	0	0	0	0	2	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	4	0	0	0	4
A15. 500GeV~ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B15. ~ 0.001	0	0	0	3	0	0	0	3
A16. 1TeV~	0	0	0	0	0	0	0	0									

CL. ビーム径(長径)

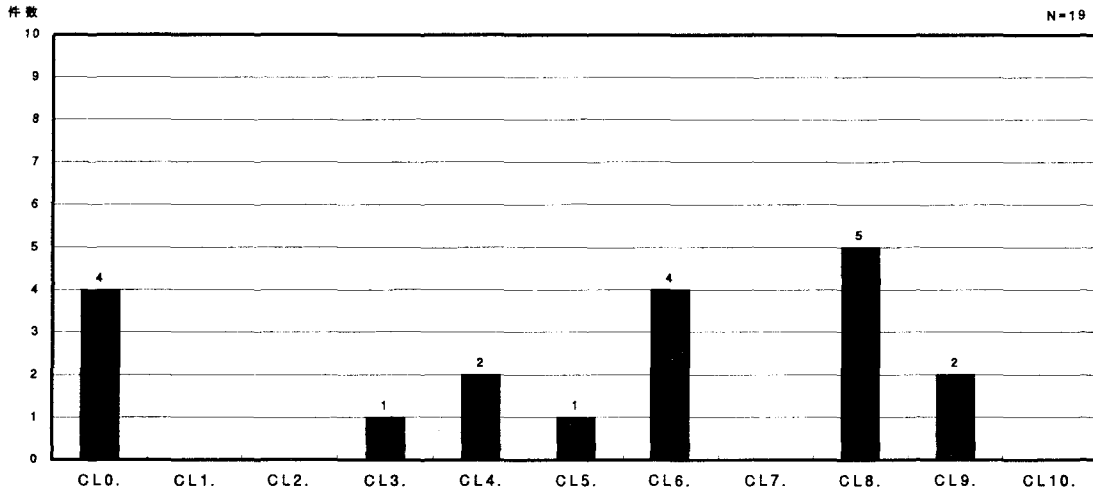


図 Q2-93 陽電子ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

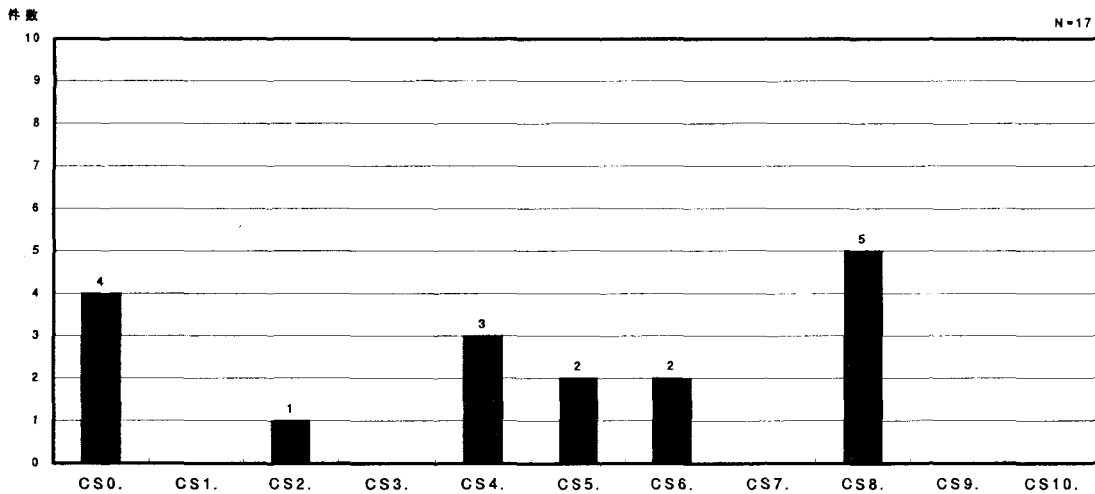


図 Q2-94 陽電子ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず*	0	0	0	3	0	0	1	4	CS0. 特に指定せず	0	0	0	3	0	0	1	4
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	1	0	0	0	0	0	0	1
CL3. 10 nm~100 nm	1	0	0	0	0	0	0	1	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	1	0	0	1	2	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	1	0	0	2	3
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	1	0	0	0	1	CS5. 1 μm~ 10 μm	1	0	0	1	0	0	0	2
CL6. 10 μm~100 μm	1	0	0	2	0	0	1	4	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	2	0	0	0	2
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	5	0	0	0	5	CS8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	5	0	0	0	5
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	2	0	0	0	2	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度

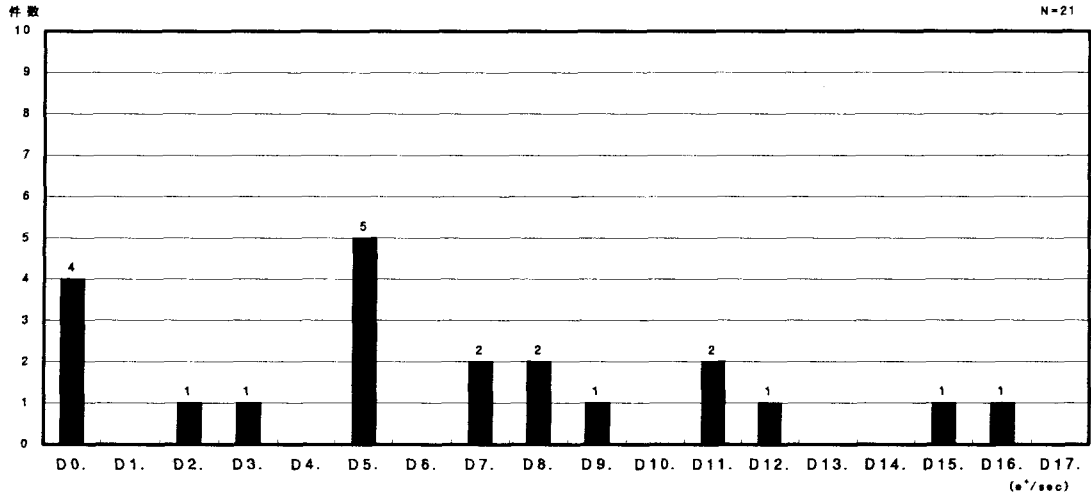


図 Q2-95 陽電子ビーム(使用できていない) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. 規格化エミッタンス

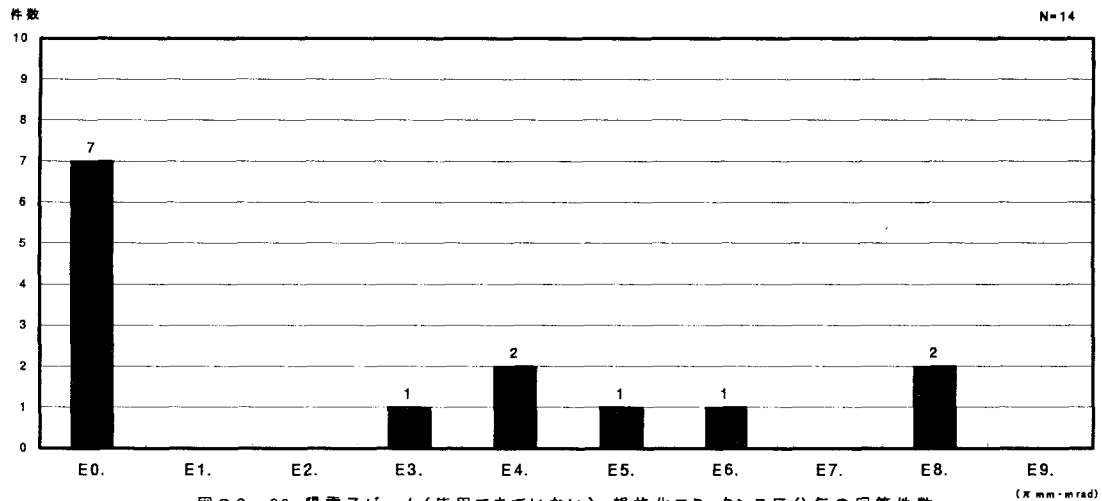


図 Q2-96 陽電子ビーム(使用できていない) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

D. 平均ビーム強度 (e ⁺ /sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	0	0	3	0	0	1	4	E0. 特に指定せず	0	0	0	6	0	0	1	7
D1. ~ 6.2×10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	0	0	1	0	0	0	1	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	1	0	0	0	1	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	1	0	0	0	1
D4. 6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	1	0	0	1	2
D5. 6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	0	0	4	0	0	1	5	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	0	0	1	0	0	0	1
D6. 6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	1	0	0	0	0	0	0	1
D7. 6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	0	0	2	0	0	0	2	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	0	0	2	0	0	0	2	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	1	0	0	0	0	0	1	2
D9. 6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	0	0	1	0	0	0	1	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. 6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0									
D11. 6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	0	0	2	0	0	0	2									
D12. 6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	1	0	0	0	0	0	0	1									
D13. 6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0									
D14. 6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0									
D15. 6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	1	0	0	0	0	0	0	1									
D16. 6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	1	1									
D17. 6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム時間構造の型

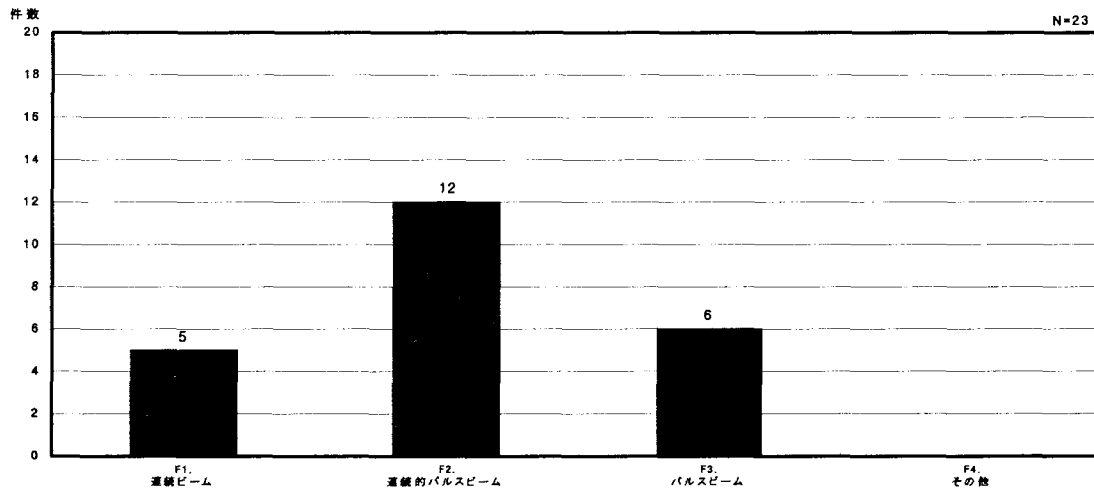


図 Q2-97 陽電子ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間

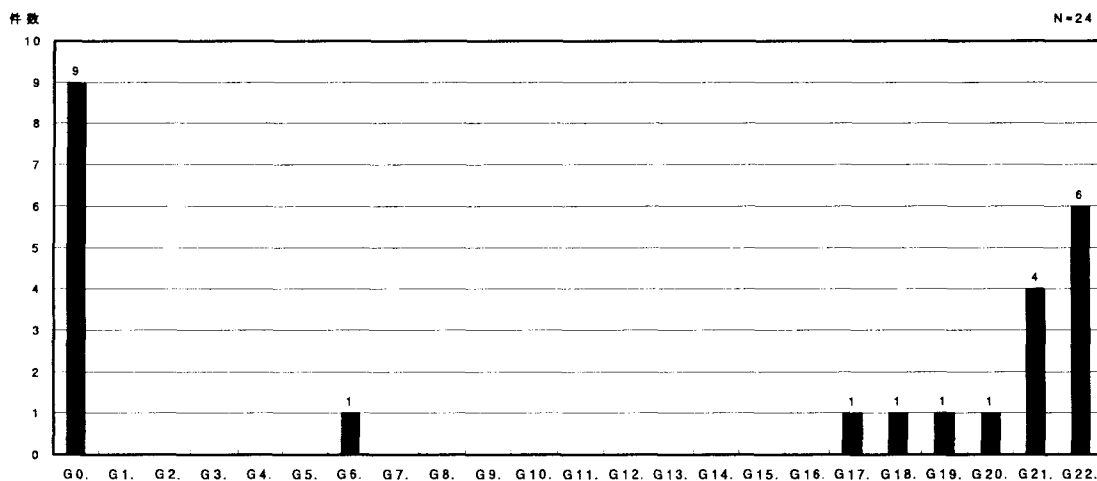


図 Q2-98 陽電子ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	0	0	0	5	0	0	0	5	G0. 特に指定せず	1	0	0	6	0	0	2	9
F2. 連続的パルスビーム	1	0	0	9	0	0	2	12	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	2	0	0	3	0	0	1	6	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G17. 1 s ~ 10 s	0	0	0	0	0	0	1	1
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	0	0	1	1
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	1	1
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	1	1
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	1	0	0	2	0	0	1	4
									G22. 10 ⁵ s ~	0	0	0	5	0	0	1	6

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず*	1	0	0	1	0	0	1	3	I0. 特に指定せず*	1	0	0	1	0	0	0	2
H1. $\sim 10^1$	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. $10^1 \sim 10^2$	1	0	0	1	0	0	0	2	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. $10^2 \sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	2	0	0	0	2
H7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	2	0	0	0	2	I7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	3	0	0	0	3
H8. $10^7 \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	1	1
									I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μ s	1	0	0	0	0	0	0	1
									I11. 1 μ s ~ 10 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μ s ~ 100 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μ s ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s \sim	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

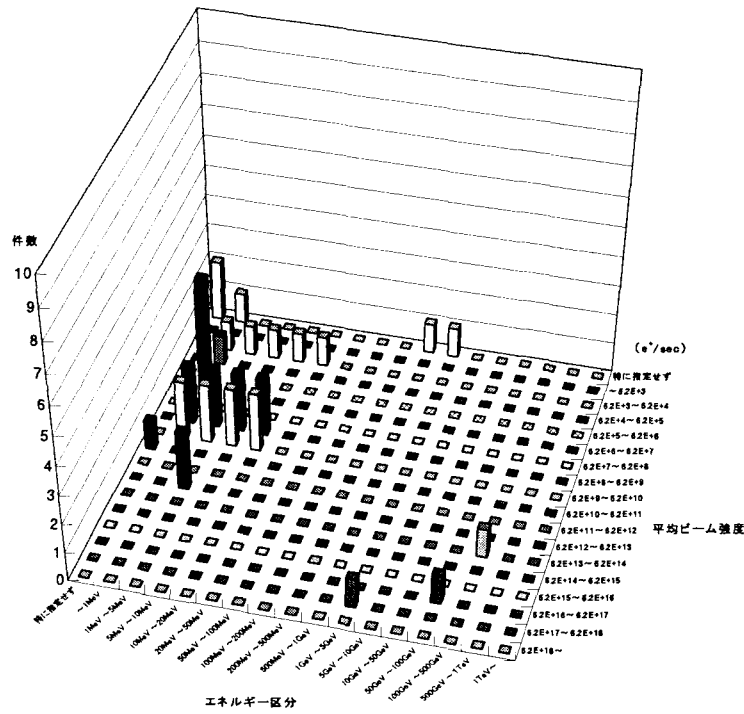
J. パルス強度
特になし

K. パルス内パンチ数

L. パンチ幅

K. パルス内パンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. パンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず*	0	0	0	2	0	0	0	2	L0. 特に指定せず*	0	0	0	3	0	0	0	3
K1. $\sim 10^1$	0	0	0	3	0	0	0	3	L1. ~ 1 fs	1	0	0	0	0	0	0	1
K2. $10^1 \sim 10^2$	1	0	0	0	0	0	0	1	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. $10^2 \sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	1	1
K6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	1	0	0	2	0	0	0	3
K8. $10^7 \sim$	1	0	0	0	0	0	0	1	L8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns ~ 1 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μ s \sim	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-99 陽電子ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	平均ビーム強度																
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV	1TeV~	特に 指定 せず
~6.2×10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~6.2×10 ⁴	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~6.2×10 ⁵	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~6.2×10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~6.2×10 ⁷	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁷ ~6.2×10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~6.2×10 ⁹	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~6.2×10 ¹⁰	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁰ ~6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6.2×10 ¹¹ ~6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~6.2×10 ¹³	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹³ ~6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2

③ 将来使用したい陽電子ビーム

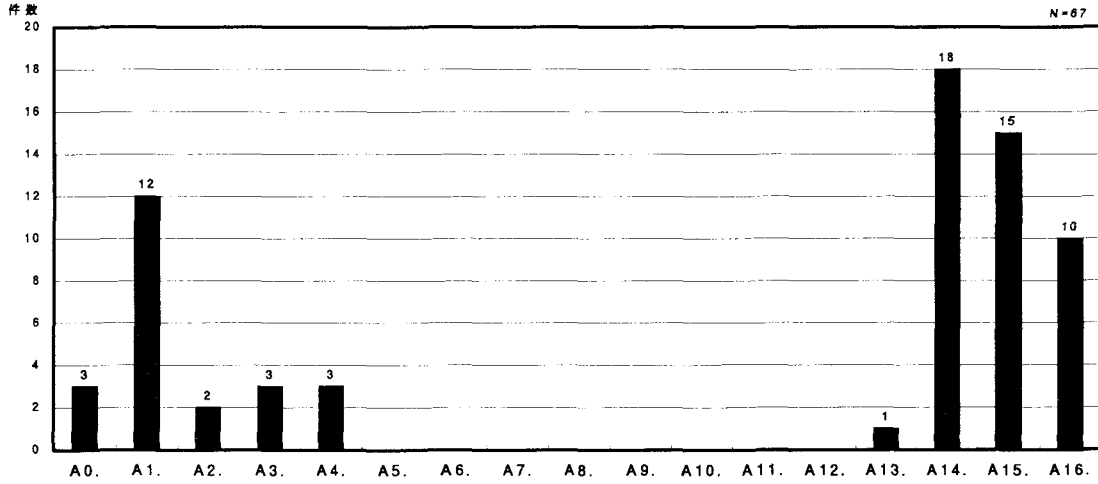
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野	原子核物理学分野
			単独	複合	J. L. C. JLC ($\sqrt{s}=500\text{GeV}$) でのSUSY探索	β 崩壊におけるベクトル流保存の検証
38	素粒子物理学	26	16	2	JLC ($\sqrt{s}=500\text{GeV}$) でのヒッグス測定 JLC-II ($\sqrt{s}>1\text{TeV}$) 新物理研究	物質・材料科学分野 イオン・高強度ポジトロン複合利用による機能発 現過渡現象の研究
	原子核物理学	1	1	0	JLC計画 Linear Collider	トンネル接合界面におけるスピン構造 ポジトロンを利用したイオン照射欠陥の性状決定 と材料開発への応用。
	エネルギー科学	0	0	0	ヒッグス粒子の探索 ベクトル流保存則検証	金属中の点欠陥の挙動
	物質・材料科学	9	10	3	リニアコライダー リニアコライダーによるビーム安定性	反射高速陽電子回折による表面研究 生命科学分野
	生命科学	1	1	0	最高エネルギー e^+e^- 衝突反応を用いた素粒子物理 の研究	陽電子顕微鏡
	医療利用	0	0	0	質量の起源、超対称性粒子の探索 新粒子探索 (重心系エネルギー $>400\text{GeV}$ のもの)	放射光による陽電子源の開発
	その他	1	0	0	電子・陽子、電子・陽電子衝突による素粒子構造 の研究	その他

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

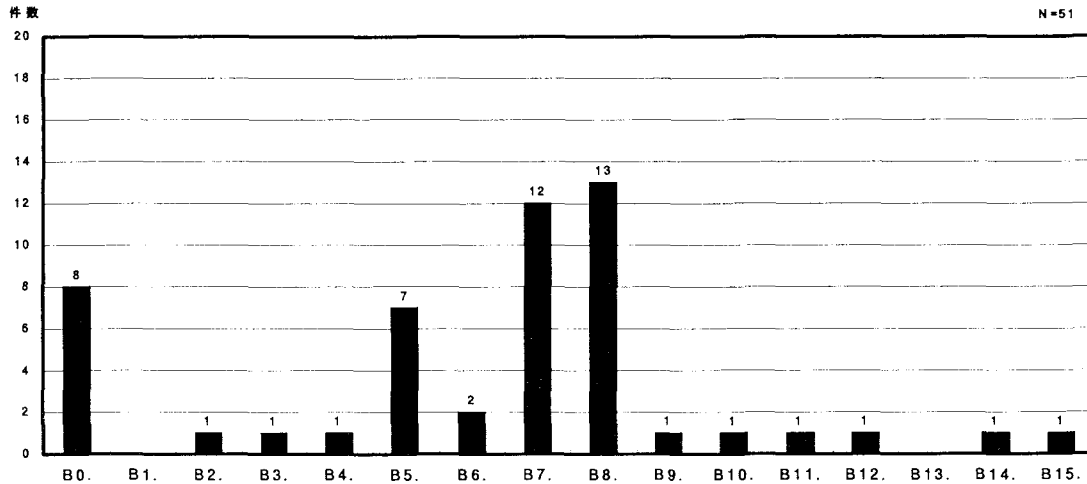
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-100 陽電子ビーム(将来使用したい) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-101 陽電子ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	A0. 特に指定せず	0	0	0	2	0	0		1	3	B0. 特に指定せず	5	0	0	2	0	0
A1. ~ 1MeV	0	0	0	11	1	0	0	12	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	1	1	0	0	0	0	0	2	B2. 6.4 ~12.8	1	0	0	0	0	0	0	1
A3. 5MeV~ 10MeV	1	1	0	1	0	0	0	3	B3. 3.2 ~ 6.4	1	0	0	0	0	0	0	1
A4. 10MeV~ 20MeV	1	1	0	1	0	0	0	3	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	1	0	0	0	1
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B5. 0.8 ~ 1.6	1	1	0	5	0	0	0	7
A6. 50MeV~100MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B6. 0.4 ~ 0.8	1	0	0	1	0	0	0	2
A7. 100MeV~200MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B7. 0.2 ~ 0.4	10	0	0	2	0	0	0	12
A8. 200MeV~500MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B8. 0.1 ~ 0.2	11	0	0	2	0	0	0	13
A9. 500MeV~ 1GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B9. 0.05 ~ 0.1	1	0	0	0	0	0	0	1
A10. 1GeV~ 5GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B10. 0.02 ~ 0.05	1	0	0	0	0	0	0	1
A11. 5GeV~ 10GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B11. 0.01 ~ 0.02	1	0	0	0	0	0	0	1
A12. 10GeV~ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~ 0.01	1	0	0	0	0	0	0	1
A13. 50GeV~100GeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~500GeV	18	0	0	0	0	0	0	18	B14. 0.001~ 0.002	1	0	0	0	0	0	0	1
A15. 500GeV~ 1TeV	15	0	0	0	0	0	0	15	B15. ~ 0.001	0	0	0	0	1	0	0	1
A16. 1TeV~	10	0	0	0	0	0	0	10									

CL. ビーム径(長径)

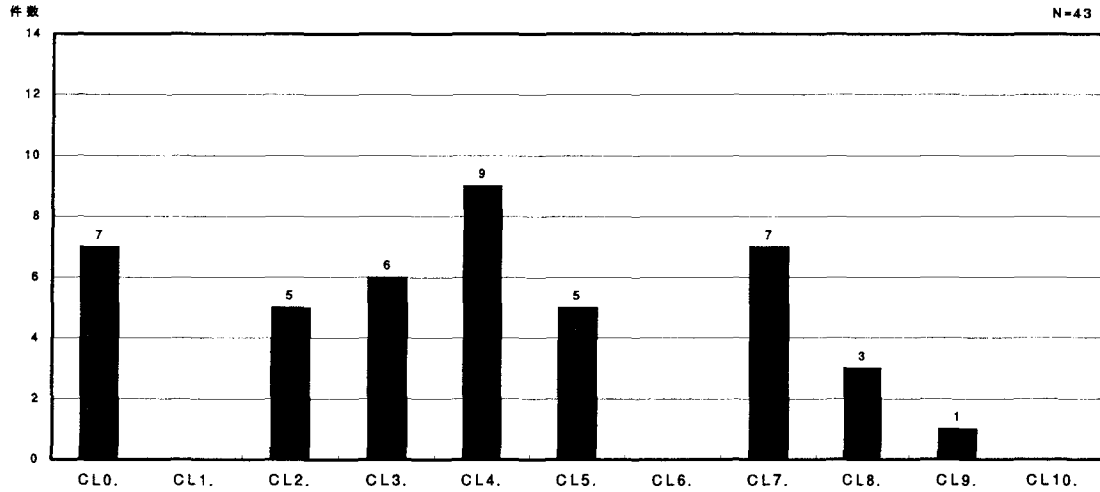


図 Q2-102 陽電子ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

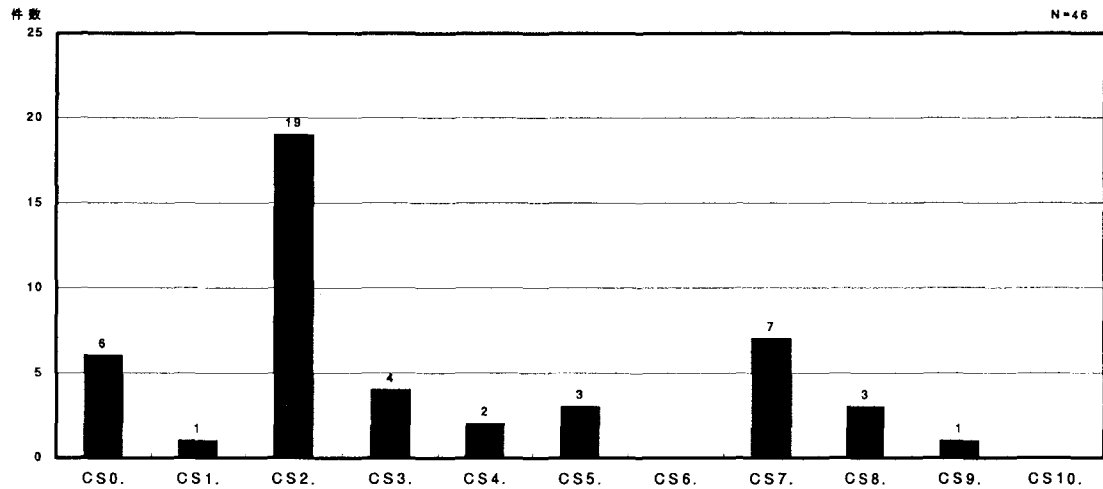
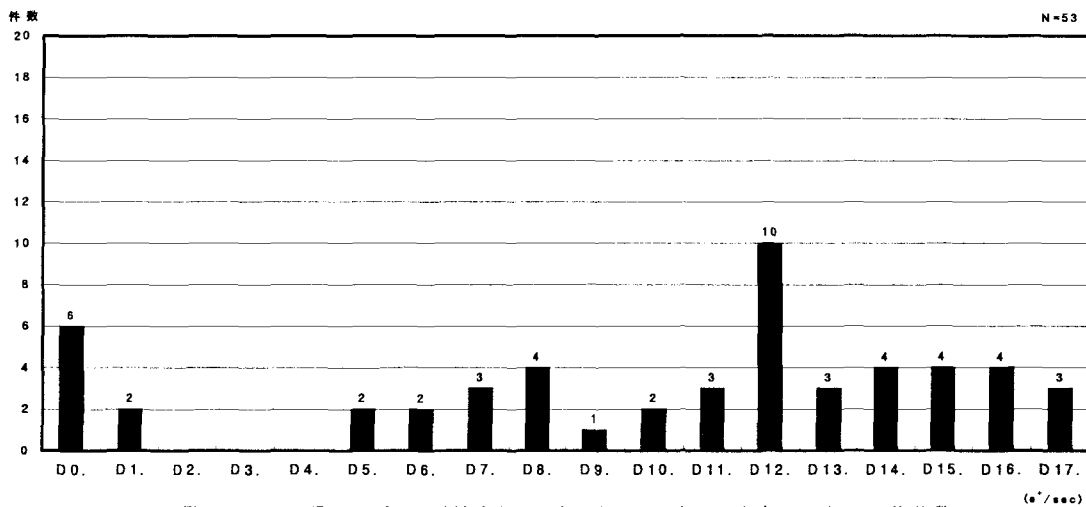


図 Q2-103 陽電子ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

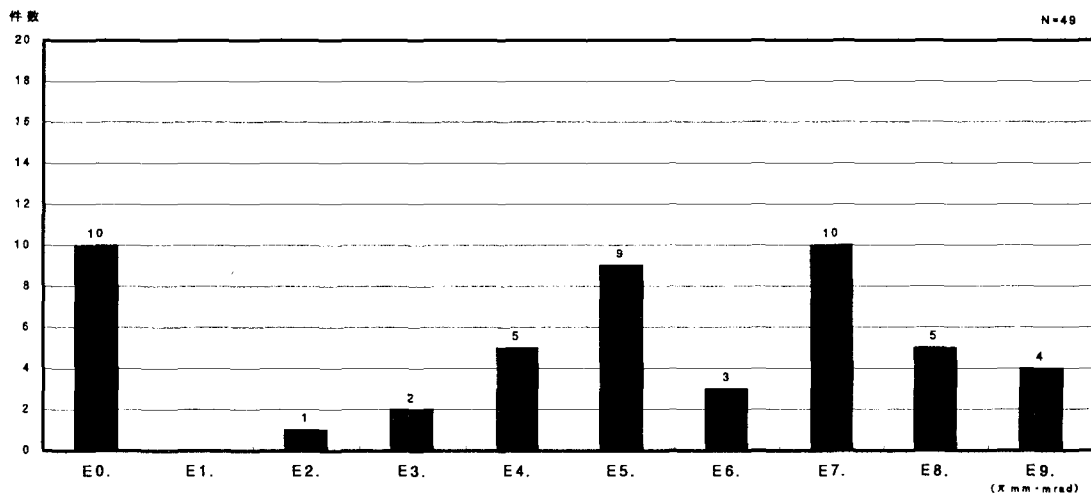
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	4	0	0	3	0	0	0	7	CS0. 特に指定せず	3	0	0	3	0	0	0	6
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	1	0	0	0	0	0	0	1
CL2. 1 nm ~ 10 nm	5	0	0	0	0	0	0	5	CS2. 1 nm ~ 10 nm	19	0	0	0	0	0	0	19
CL3. 10 nm ~ 100 nm	5	0	0	1	0	0	0	6	CS3. 10 nm ~ 100 nm	3	0	0	1	0	0	0	4
CL4. 100 nm ~ 1 μm	9	0	0	0	0	0	0	9	CS4. 100 nm ~ 1 μm	2	0	0	0	0	0	0	2
CL5. 1 μm ~ 10 μm	2	0	0	2	1	0	0	5	CS5. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	2	1	0	0	3
CL6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm ~ 1 mm	0	0	0	7	0	0	0	7	CS7. 100 μm ~ 1 mm	0	0	0	7	0	0	0	7
CL8. 1 mm ~ 1 cm	1	1	0	1	0	0	0	3	CS8. 1 mm ~ 1 cm	1	1	0	1	0	0	0	3
CL9. 1 cm ~ 10 cm	1	0	0	0	0	0	0	1	CS9. 1 cm ~ 10 cm	1	0	0	0	0	0	0	1
CL10. 10 cm ~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm ~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度



図Q2-104 陽電子ビーム(将来使用したい) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. 規格化エミッタンス



図Q2-105 陽電子ビーム(将来使用したい) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

D. 平均ビーム強度 (e'/sec)	素	原	工	物	生	医	そ	合計	E. 規格化エミッタンス (π mm・mrad)	素	原	工	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	2	0	0	4	0	0	0	6	E0. 特に指定せず	2	1	0	7	0	0	0	10
D1. $\sim 6.2 \times 10^3$	1	1	0	0	0	0	0	2	E1. $10^3 \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. $6.2 \times 10^3 \sim 6.2 \times 10^4$	0	0	0	2	0	0	0	0	E2. $10^2 \sim 10^3$	1	0	0	0	0	0	0	1
D3. $6.2 \times 10^4 \sim 6.2 \times 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. $10^1 \sim 10^2$	2	0	0	0	0	0	0	2
D4. $6.2 \times 10^5 \sim 6.2 \times 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. $1 \sim 10^1$	2	0	0	3	0	0	0	5
D5. $6.2 \times 10^6 \sim 6.2 \times 10^7$	0	0	0	2	0	0	0	2	E5. $10^{-1} \sim 1$	7	0	0	2	0	0	0	9
D6. $6.2 \times 10^7 \sim 6.2 \times 10^8$	0	0	0	2	0	0	0	2	E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$	3	0	0	0	0	0	0	3
D7. $6.2 \times 10^8 \sim 6.2 \times 10^9$	0	0	0	3	0	0	0	3	E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$	10	0	0	0	0	0	0	10
D8. $6.2 \times 10^9 \sim 6.2 \times 10^{10}$	0	0	0	4	0	0	0	4	E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$	5	0	0	0	0	0	0	5
D9. $6.2 \times 10^{10} \sim 6.2 \times 10^{11}$	0	0	0	0	0	0	1	1	E9. $\sim 10^{-4}$	3	0	0	0	1	0	0	4
D10. $6.2 \times 10^{11} \sim 6.2 \times 10^{12}$	1	0	0	0	0	0	1	2									
D11. $6.2 \times 10^{12} \sim 6.2 \times 10^{13}$	2	0	0	1	0	0	0	3									
D12. $6.2 \times 10^{13} \sim 6.2 \times 10^{14}$	9	0	0	0	1	0	0	10									
D13. $6.2 \times 10^{14} \sim 6.2 \times 10^{15}$	3	0	0	0	0	0	0	3									
D14. $6.2 \times 10^{15} \sim 6.2 \times 10^{16}$	4	0	0	0	0	0	0	4									
D15. $6.2 \times 10^{16} \sim 6.2 \times 10^{17}$	4	0	0	0	0	0	0	4									
D16. $6.2 \times 10^{17} \sim 6.2 \times 10^{18}$	4	0	0	0	0	0	0	4									
D17. $6.2 \times 10^{18} \sim$	3	0	0	0	0	0	0	3									

F. ビーム時間構造の型

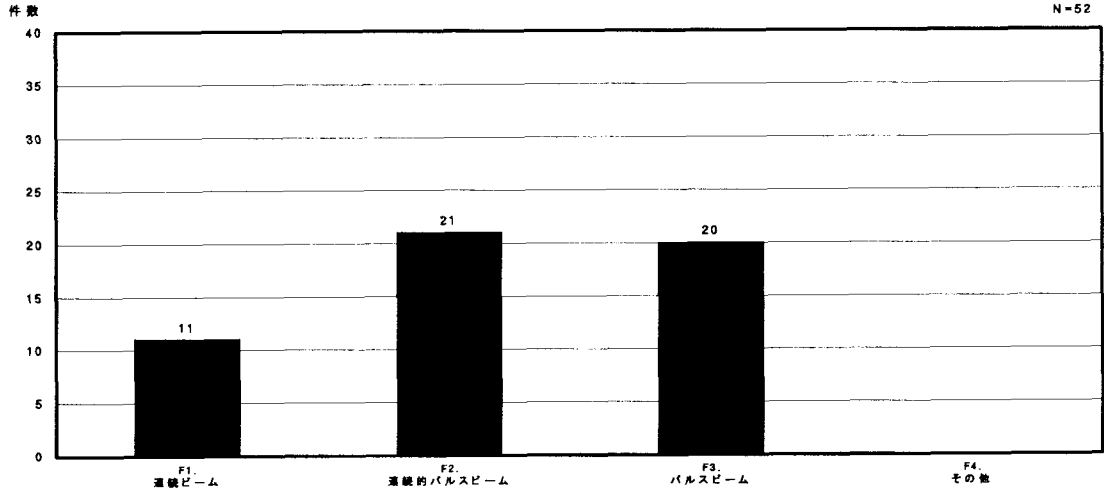


図 Q2-106 陽電子ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間

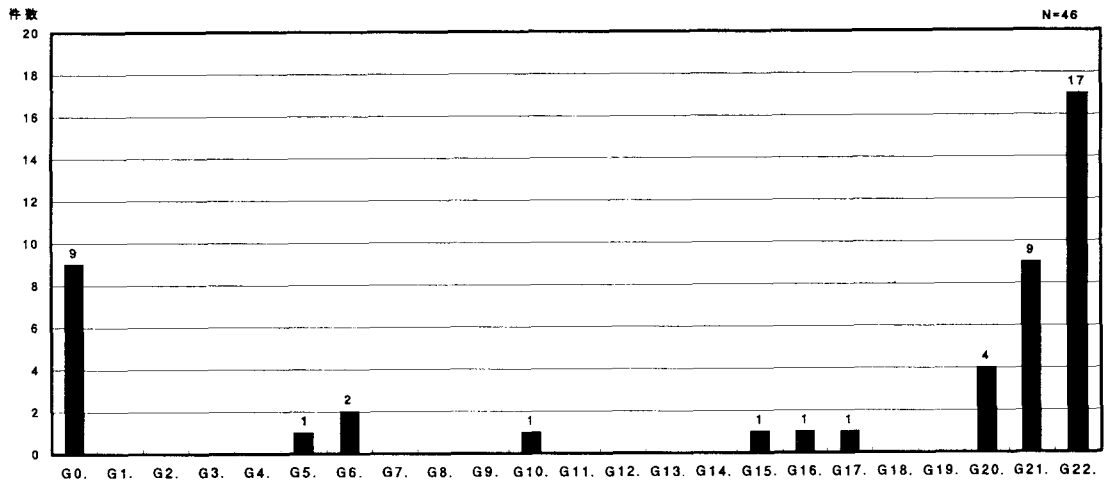


図 Q2-107 陽電子ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	3	1	0	7	0	0	0	11	G0. 特に指定せず	5	0	0	4	0	0	0	9
F2. 連続的パルスビーム	11	1	0	8	0	0	1	21	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	17	0	0	2	1	0	0	20	G2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									G6. 10 ps~100 ps	1	0	0	1	0	0	0	2
									G7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns~ 1 μs	1	0	0	0	0	0	0	1
									G11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms~100 ms	1	0	0	0	0	0	0	1
									G16. 100 ms~ 1 s	1	0	0	0	0	0	0	1
									G17. 1 s~ 10 s	1	0	0	0	0	0	0	1
									G18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	1	1	0	2	0	0	0	4
									G21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	5	0	0	3	1	0	0	9
									G22. 10 ⁵ s~	13	0	0	4	0	0	0	17

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	1	0	0	2	0	0	0	3	I0. 特に指定せず	1	0	0	5	0	0	0	6
H1. $\sim 10^1$	0	0	0	0	1	0	0	1	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. $10^1 \sim 10^2$	5	0	0	0	0	0	0	5	I2. 1 fs \sim 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. $10^2 \sim 10^3$	11	0	0	1	0	0	0	12	I3. 10 fs \sim 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs \sim 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps \sim 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps \sim 100 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
H7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	3	0	0	0	3	I7. 100 ps \sim 1 ns	1	0	0	0	0	0	0	1
H8. $10^7 \sim$	1	0	0	0	0	0	0	1	I8. 1 ns \sim 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I9. 10 ns \sim 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns \sim 1 μ s	13	0	0	0	0	0	0	13
									I11. 1 μ s \sim 10 μ s	3	0	0	0	0	0	0	3
									I12. 10 μ s \sim 100 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μ s \sim 1 ms	0	0	0	0	1	0	0	1
									I14. 1 ms \sim 10 ms	0	0	0	0	1	0	0	1
									I15. 10 ms \sim 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms \sim 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s \sim	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

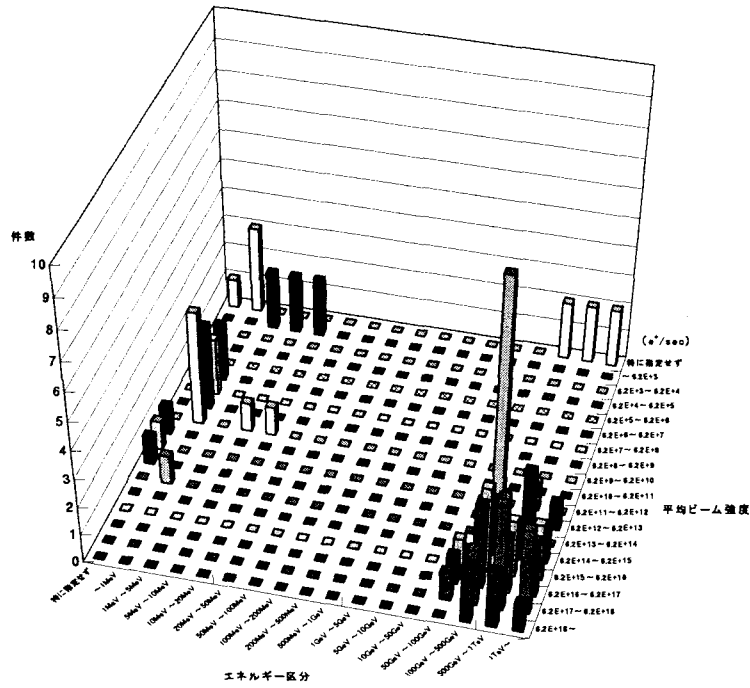
J. パルス強度
コライダーミノシティー $10^{33}\sim 10^{34}/\text{cm}^2/\text{s}$

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	0	0	4	1	0	0	5	L0. 特に指定せず	0	0	0	3	1	0	0	4
K1. $\sim 10^1$	0	0	0	1	0	0	0	1	L1. ~ 1 fs	1	0	0	0	0	0	0	1
K2. $10^1 \sim 10^2$	5	0	0	0	0	0	0	5	L2. 1 fs \sim 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. $10^2 \sim 10^3$	4	0	0	0	0	0	0	4	L3. 10 fs \sim 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs \sim 1 ps	7	0	0	0	0	0	0	7
K5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps \sim 10 ps	2	0	0	0	0	0	0	2
K6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps \sim 100 ps	0	0	0	3	0	0	0	3
K7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps \sim 1 ns	1	0	0	2	0	0	0	3
K8. $10^7 \sim$	8	0	0	0	0	0	0	8	L8. 1 ns \sim 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns \sim 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns \sim 1 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μ s \sim	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-108 陽電子ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	平均ビーム強度																
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV	1TeV~	特に 指定 せず
~6.2×10 ³	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~6.2×10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~6.2×10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~6.2×10 ⁷	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁷ ~6.2×10 ⁸	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~6.2×10 ⁹	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~6.2×10 ¹⁰	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁰ ~6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6.2×10 ¹¹ ~6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
6.2×10 ¹² ~6.2×10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1
6.2×10 ¹³ ~6.2×10 ¹⁴	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
6.2×10 ¹⁵ ~6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	0
6.2×10 ¹⁶ ~6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	0
6.2×10 ¹⁷ ~6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	3	0
6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
特に指定せず	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

放射光ビーム

(5)放射光

放射光使用者の研究分野別分類は表-Q2-9のとおりであり、①、②および③のいずれでも物質・材料科学、生命科学あるいは医療利用で使用（あるいは要望）されている。

表-Q2-9 放射光使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態 (件数)	
				単独	複合
①現在使用中の放射光	199	素粒子物理学	0	0	0
		原子核物理学	2	2	0
		エネルギー科学	1	1	0
		物質・材料科学	132	188	1
		生命科学	41	42	1
		医療利用	7	9	0
		その他	16	17	1
②現在 (使用したいが) 使用できていない 放射光	71	素粒子物理学	0	0	0
		原子核物理学	1	1	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	44	44	8
		生命科学	14	15	1
		医療利用	8	9	0
		その他	4	3	0
③将来使用したい 放射光	69	素粒子物理学	0	0	0
		原子核物理学	2	1	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	49	43	11
		生命科学	7	7	2
		医療利用	4	5	0
		その他	7	6	0

A. 光子エネルギー

放射光子エネルギーの領域毎の回答件数に関しては、下表（表-Q2-10）の結果が得られている。

これらの表あるいは図に示されるように、放射光の使用（要望）エネルギー領域は、10eV～10keVの真空紫外線あるいは軟X線（100eV～10keV）および10keV～100keVの硬X線領域である。これは、物質・材料科学および生命科学とも共通である。

表-Q2-10 放射光子エネルギー領域毎の研究分野別回答件数

エネルギー範囲	素粒子物理学			原子核物理学			エネルギー科学			物質・材料科学		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	0	2
～0.1eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2
0.1eV～1eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4
1eV～10eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5	8
10eV～100eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	19	20
100eV～1keV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	28	23
1keV～10keV	0	0	0	0	0	0	1	0	0	83	28	25
10keV～100keV	0	0	0	0	0	0	1	0	0	83	26	25
100keV～1MeV	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	0	4
1MeV～	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
エネルギー範囲	生命科学			医療利用			その他			合計		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	1	1	1	7	1	4
～0.1eV	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	2	2
0.1eV～1eV	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	4
1eV～10eV	3	0	2	0	0	0	4	0	0	24	5	10
10eV～100eV	5	2	1	0	0	0	2	0	0	64	21	21
100eV～1keV	6	7	0	0	0	0	2	0	1	84	35	24
1keV～10keV	24	8	3	1	3	1	8	0	1	117	39	30
10keV～100keV	24	6	1	6	6	5	6	2	2	120	40	33
100keV～1MeV	1	0	0	0	2	0	2	1	2	10	3	7
1MeV～	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	2

B. エネルギー分解能

使用される放射光のエネルギー分解能は、0.001%～0.1%のものが圧倒的に多いが、更に数桁小さい分解能をもつ放射光も使用されている。今後（③）においては、0.001%（ 10^{-5} ）より小さい分解能をもつ放射光ビームのニーズが相対的に高くなっている。

（図Q2-110、図Q2-122、図Q2-134参照）

C. ビーム長短径

①、②および③のいずれにおいても、 $10\mu\text{m}$ ～1mmのビーム径が最も多く使用（要望）されている。なお、③においては $10\mu\text{m}$ 以下の細い放射光ビームへのニーズが高くなっている。

（図Q2-111～114、図Q2-123～126、図Q2-135～138参照）

D. 平均ビーム強度

D-1 光束

放射光のビーム強度を表す光束 (photons/sec/0.1%b. w.) について見てみると、①および②においては $10^{11} \sim 10^{13}$ が多くなっているが、③においてはより高い光束 $10^{14} \sim 10^{15}$ のものへのニーズが高くなっている。(図Q 2-115、図Q 2-127、図Q 2-139 参照)

D-2 輝度

同様に放射光の(指向性)強度を表す輝度 (photons/sec/mm²/mrad²/0.1%b. w.) については、①および②においては、 $10^{16} \sim 10^{20}$ にややピークを有するものの低輝度から高輝度までのバラエティに富んだ放射光が使用(要望)されている。③においてはより高い輝度 (10^{20} 以上) のものへのニーズが相対的に高くなっている。

(図Q 2-117、図Q 2-129、図Q 2-141 参照)

E. 偏光状態

偏光状態については、無偏光、直線水平偏光、直線垂直偏光、円偏光、楕円偏光を挙げて回答を求めた。①、②および③のいずれにおいても、多い方から直線水平偏光、直線垂直偏光、円偏光の順で挙げられている。(145 頁、154 頁、163 頁参照)

F. ビーム時間構造の型

③においては、パルスビームへのニーズが相対的に高くなっている。これは、パルス放射光を用いた時間分解分析(動的解析)へのニーズが高くなっていることを示すものと考えられる。

(図Q 2-118、図Q 2-130、図Q 2-142 参照)

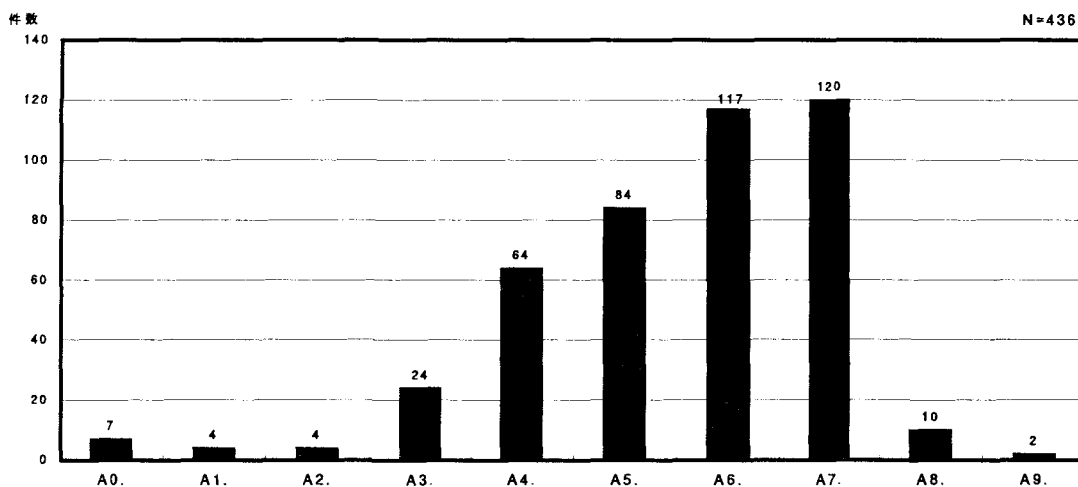
なお、**ビーム時間構造の詳細(ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長))**については、図Q 2-119, 145 頁、図Q 2-131, 154 頁、図Q 2-143, 163 頁に示す。

① 現在使用中の放射光

回答者数等・具体的に挙げられた課題

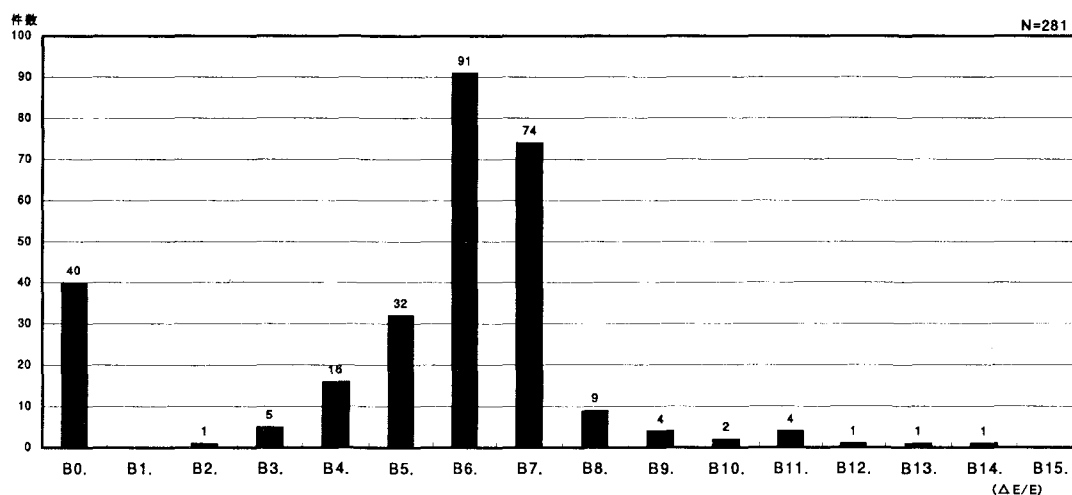
回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		物質・材料科学分野	物質・材料科学分野
	単独	複合	単独	複合		
199	素粒子物理学	0	0	0	高圧でのX線回折実験	放射光による表面性状の研究
	原子核物理学	2	2	0	高圧下での構造	放射光を用いたマイクロマシンニング研究
	エネルギー科学	1	1	0	高圧下におけるカルコゲンの電子密度分布	放射光刺激脱離の研究
	物質・材料科学	132	188	1	高圧力下の物質構造	放射光波長変調回折法によるBragg反射の位相決定
	生命科学	41	42	1	高温高圧力下における鉱物の物性	放射光励起エッチングの研究
	医療利用	7	9	0	高温超伝導体の格子歪み	放射光励起半導体プロセス
	その他	16	17	1	高磁場・高圧下での磁性研究	放射光励起表面ダイナミクス
原子核物理学分野					高分子アロイのダイナミクス	放射線損傷の基礎過程
逆コンプトン光による核物理					錯化学	有機薄膜の表面状態の研究 (表面物理)
エネルギー科学分野					酸化物超伝導相の生成機構の研究	溶液化学
X線検出器の特性測定					紫外感光材料の光反応過程	溶液中の金属錯体構造解析
物質・材料科学分野					磁気コンプトン散乱	燐元素の高圧相の構造解析
1次元表面新物質科学					磁性体の電子状態研究	生命科学分野
3d, 4f遷移金属化合物のX線磁気円二色性					磁性体の内殻磁気旋光分光	2次元配列型CCD X線検出器
3dモット転移系の電子状態の研究					重希土類金属薄膜の磁気構造	DNA損傷修復
ATS散乱					準結晶の構造研究	DNA損傷誘発の初期過程
EUVリソグラフィ					準周期回折格子の開発	Ni-FeとヒドロゲナーゼのX線構造化学
LIGAプロセスによる微細部品開発					消衰効果を受けていない回折X線強度データの収集	o/wエマルション中の油脂及びアミノ酸結晶化過程の解明
O/wエマルション中の油脂及びアミノ酸結晶化過程の解明					触媒表面の研究	チトクロム酸化酵素X線結晶構造解析 (蛋白質結晶学)
SiO ₂ , Si ₃ N ₄ , テフロンのエッチング					新材料開発 ダイヤモンド	呼吸阻害剤結合型ウシ心筋チトクロム酸化酵素の高分解能X線結晶構造解析
SiO ₂ やテフロン膜成長					新材料開発 フラーレン	好熱性放線菌α-アミラーゼの構造研究
Siの酸化、窒化					新材料開発 炭化窒素	骨格筋のX線回折
Si酸化膜の構造解析					新材料創製	細胞の放射線感受性
SR-Ablation					数keV X線による半導体検出器の劣化の研究をしたことあり	食品ソフトマテリアルの物性
STJ検出器評価					生体脂質の構造分析	生体高分子の溶液物性
XAFSによる溶存イオンの構造解析					脂化剤進行過程の観察	生体超分子複合体の構造解析
X線リソグラフィ					遷移金属化合物の磁性研究	生体物質の起源
X線異常分散法による構造解析					全反射蛍光X線分析による微量分析	生体物質の構造解析
X線吸収スペクトル					多層膜反射率測定	生命起源に先立つ化学進化
X線光学素子開発					多糖質球晶の構造解析	生命情報ダイナミクスの構造生物学
X線光電子分光					超高圧下での核共鳴散乱	損傷DNAの認識機構
X線散乱散乱の測定・解析					超高圧下での構造解析	多糖質球晶の構造解析
X線磁気円二色性による電子状態の研究					超伝導	耐熱性酵素の構造研究
X線磁気光学効果による磁性研究					超微量不純物金属の検出	蛋白質・蛋白質複合体のX線結晶構造解析
X線磁気散乱					超臨界金属流体のX線散乱	蛋白質X線結晶構造解析 (生命科学)
X線発光分光					超臨界金属流体のX線非弾性散乱	蛋白質のX線結晶構造解析
X線反射率による薄膜分析					超臨界流体の溶媒的構造	蛋白質の結晶構造解析
X線非弾性散乱を用いた電子状態の研究					超励起分子のダイナミクス	蛋白質の構造解析 (静的) (インフルエンザウイルス)
アルカリ土類金属の自動電離断面積に関する研究					低次元物質の電子状態	蛋白質の構造-機能相関について
イオン結晶・半導体薄膜の光物性					添加物入り酸化物の局所構造解析	蛋白質集合体の構造分析
エネルギー分散法によるX線回折 彫絵					電子レベルでの構造解析	蛋白質溶液のX線小角散乱
カルコゲンにおける分子間及び分子内結合の圧力依存性					電子密度分布解析 (重原子結晶)	病理性蛋白質の構造研究
シリコン基板上金属ナノ粒子の表面X線散乱					内殻吸収	放射光利用全般
セラミックスシンチレータ結晶の原子構造					内殻励起による原子移動	膜蛋白質の構造解析
セラミックスや半導体の構造解析					内殻励起による光化学反応の研究	免疫応答系蛋白質群の構造
ダイヤモンド中の微量元素の分析 (地球科学)					内殻励起による高分子薄膜の光刺激イオン脱離反応	医療利用分野
トリアシルグリセロール結晶多形転移の動的構造変化の解明					内殻励起による分子の解離	X線干渉計を用いた位相コントラストイメージング
ナノスケールの加工					内殻励起の化学反応	医学利用
ナノ超微粒子のEXAFS					内殻励起分子の解離過程	格子不整の精密研究
バルク敏感高分解能充電電子分光					内包フラーレンC ₆₀ の高圧下での超伝導	干渉性放射光X線の医学利用
マイクロストリップゲルマニウム検出器					軟X線×AFSによる物質の局所構造の研究	単色X線CT
マイクロ構造制御による新材料					軟X線吸収の磁気円二色性 (XAS-MCD)	放射光血管撮影
リソチーム単結晶の格子欠陥					二価金属ハライド結晶の電子状態	放射光乳房撮影
レジスト剤の光感応の研究					半導体・磁性体の電子状態	その他
液晶形成物質の結晶構造解析					半導体表面電子物性	X線顕微鏡
核共鳴散乱					半導体表面反応の分析	アンジオグラフィ等のための線量評価
核共鳴散乱による物性研究					非弾性散乱による電子構造	ビームモニター
角度分散法によるX線回折					微細エッチング	ビーム構造の研究
共鳴X線散乱および非共鳴X線散乱を用いた磁性研究					微細鉱物の構造解析	マイクロビーム化
強相関電子系の電子構造の研究					微小量・微量分析	メスバウアー用単色γ線
極微小領域の構造解析					表面、界面、薄膜の磁性	レーザーシンクロトロン研究
金属ガラスの局所構造解析					表面・界面のX線CTR解析	結像型位相X線顕微鏡
金属-非金属超格子系のXMCD					表面修飾	結像型蛍光X線顕微鏡
金属表面の酸化、腐食過程の分析					表面初期酸化 (Si, SiC, etc) etc	高圧下での珪酸塩融体 (マグマ) の粘度
結晶構造相転移					表面電子状態の解析	高圧下での鉱物の相平衡と物性
原子・分子の光電離					腐食生成物、表面物理皮膜構造の解析	真空紫外・軟X線多層膜の開発
固体酸素高圧相の構造解析					複雑系の構造解析	挿入光源評価
固体電子物性					物質の電子構造をX線発生分光法で調べる	軟X線絶対測定 (計測)
固体表面の光電子分光					放射光アブレーションによる材料創製	放射光用X線モニターの開発
光エネルギー変換材料の開発					放射光とレーザーによる2光子分光	放射線輸送計算コードの精度評価のためのベンチマークの実験 (放射線物理)
光電子ホログラフィー					放射光による材料表面改質	
光変調XAFSによる動的局所構造解析						
硬X線非弾性散乱実験						

A. 光子エネルギー



図Q2-109 放射光ビーム(現在使用中) 光子エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



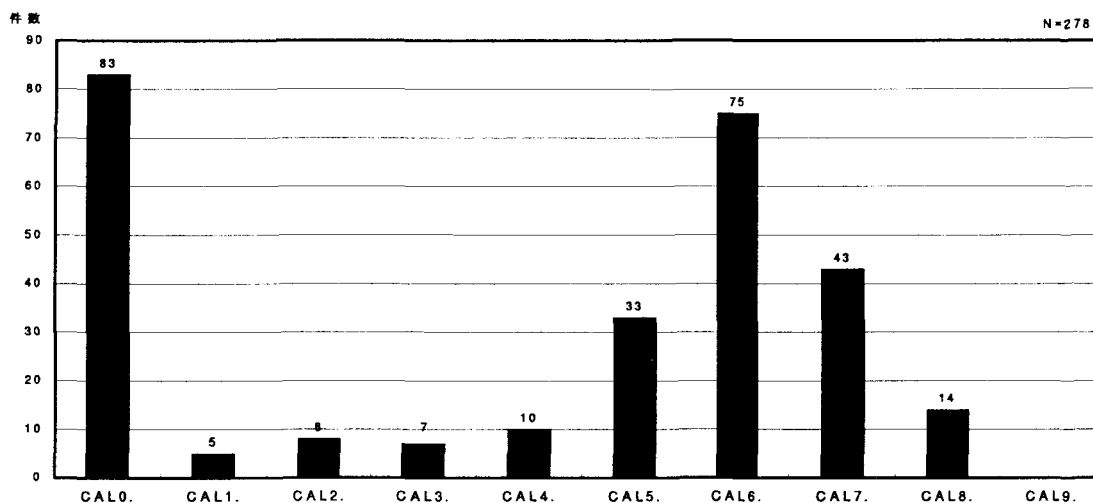
図Q2-110 放射光ビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. 光子エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	6	0	0	1	7	B0. 特に指定せず	0	0	0	25	8	1	6	40
A1. ~ 0.1eV	0	0	0	3	0	0	1	4	B1. 10^{-1} ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 0.1eV ~ 1 eV	0	0	0	3	1	0	0	4	B2. 1 ~ 10^{-1}	0	0	0	1	0	0	0	1
A3. 1 eV ~ 10 eV	0	0	0	17	3	0	4	24	B3. 10^{-1} ~ 10^{-2}	0	0	1	1	1	1	1	5
A4. 10 eV ~ 100 eV	0	0	0	57	5	0	2	64	B4. 10^{-2} ~ 10^{-3}	0	0	0	9	2	2	3	16
A5. 100 eV ~ 1 keV	0	0	0	76	6	0	2	84	B5. 10^{-3} ~ 10^{-4}	0	0	0	25	4	0	3	32
A6. 1 keV ~ 10 keV	0	0	1	83	24	1	8	117	B6. 10^{-4} ~ 10^{-5}	0	0	0	75	13	0	3	91
A7. 10 keV ~ 100 keV	0	0	1	83	24	6	6	120	B7. 10^{-5} ~ 10^{-6}	0	0	0	62	8	1	3	74
A8. 100 keV ~ 1 MeV	0	0	0	7	1	0	2	10	B8. 10^{-6} ~ 10^{-7}	0	0	0	7	1	0	1	9
A9. 1 MeV ~	0	0	0	1	1	0	0	2	B9. 10^{-7} ~ 10^{-8}	0	0	0	4	0	0	0	4
									B10. 10^{-8} ~ 10^{-9}	0	0	0	1	0	1	0	2
									B11. 10^{-9} ~ 10^{-10}	0	0	0	3	1	0	0	4
									B12. 10^{-10} ~ 10^{-11}	0	0	0	0	1	0	0	1
									B13. 10^{-11} ~ 10^{-12}	0	0	0	0	1	0	0	1
									B14. 10^{-12} ~ 10^{-13}	0	0	0	0	1	0	0	1
									B15. ~ 10^{-13}	0	0	0	0	0	0	0	0

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

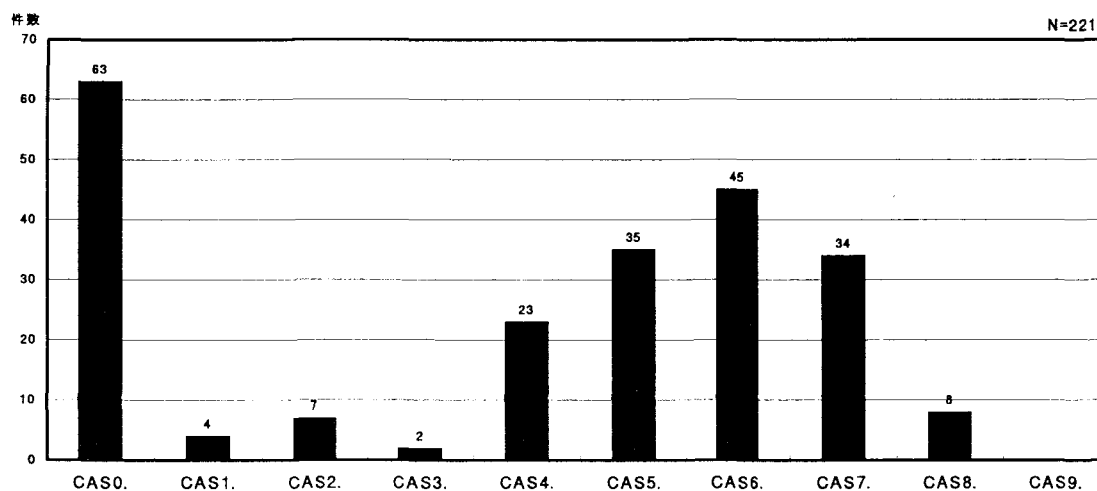
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

CAL. ビーム長径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）



図Q2-111 放射光ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

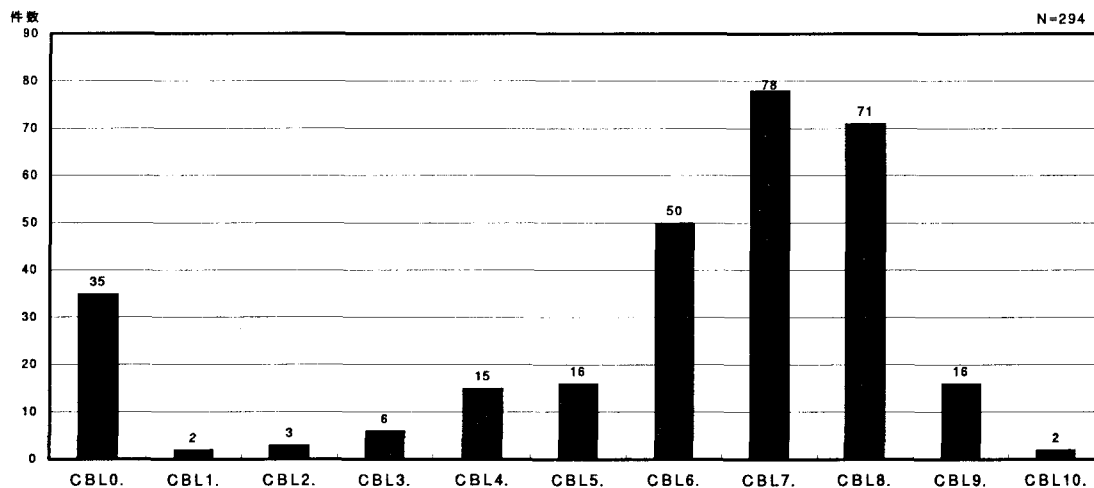
CAS. ビーム短径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）



図Q2-112 放射光ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

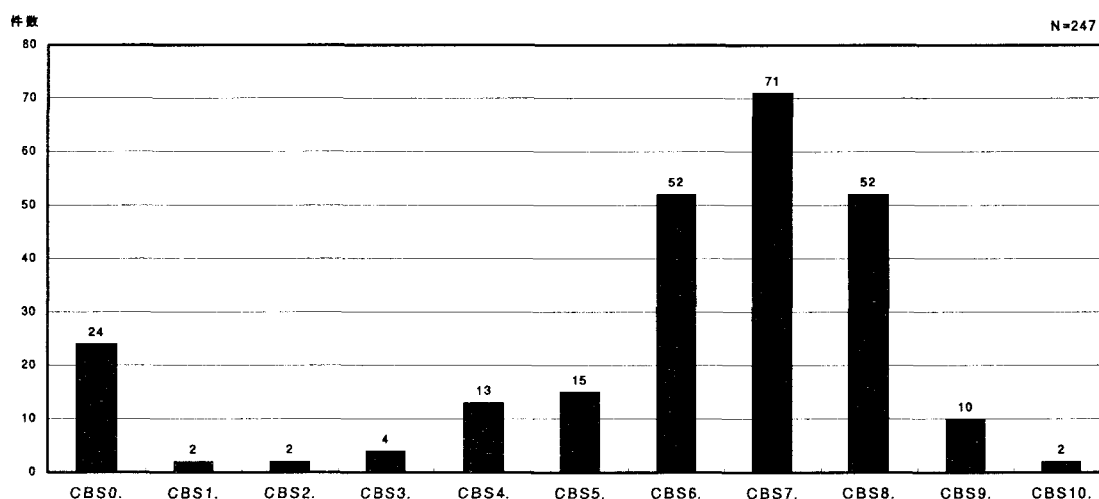
CAL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CAS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CAL0. 特に指定せず	0	0	0	65	12	0	6	83	CAS0. 特に指定せず	0	0	0	48	11	0	4	63
CAL1. ~ 10 nm	0	0	0	3	2	0	0	5	CAS1. ~ 10 nm	0	0	0	2	2	0	0	4
CAL2. 10 nm~100 nm	0	0	0	8	0	0	0	8	CAS2. 10 nm~100 nm	0	0	0	7	0	0	0	7
CAL3. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	7	0	0	0	7	CAS3. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	2	0	0	0	2
CAL4. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	8	2	0	0	10	CAS4. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	15	2	1	5	23
CAL5. 10 μm~100 μm	0	0	0	24	5	0	4	33	CAS5. 10 μm~100 μm	0	0	0	22	9	1	3	35
CAL6. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	53	13	2	7	75	CAS6. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	35	7	0	3	45
CAL7. 1 mm~ 1 cm	0	0	1	33	6	1	2	43	CAS7. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	27	5	1	1	34
CAL8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	11	1	2	0	14	CAS8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	6	0	2	0	8
CAL9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

CBL. ビーム長径 (CAの放射光ビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)



図Q2-113 放射光ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

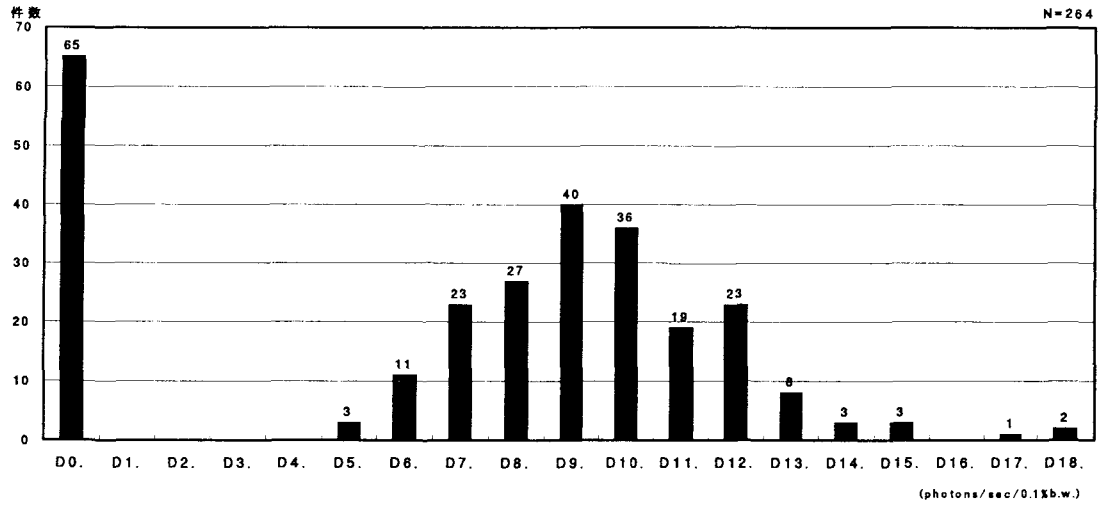
CBS. ビーム短径 (CAの放射光ビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)



図Q2-114 放射光ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

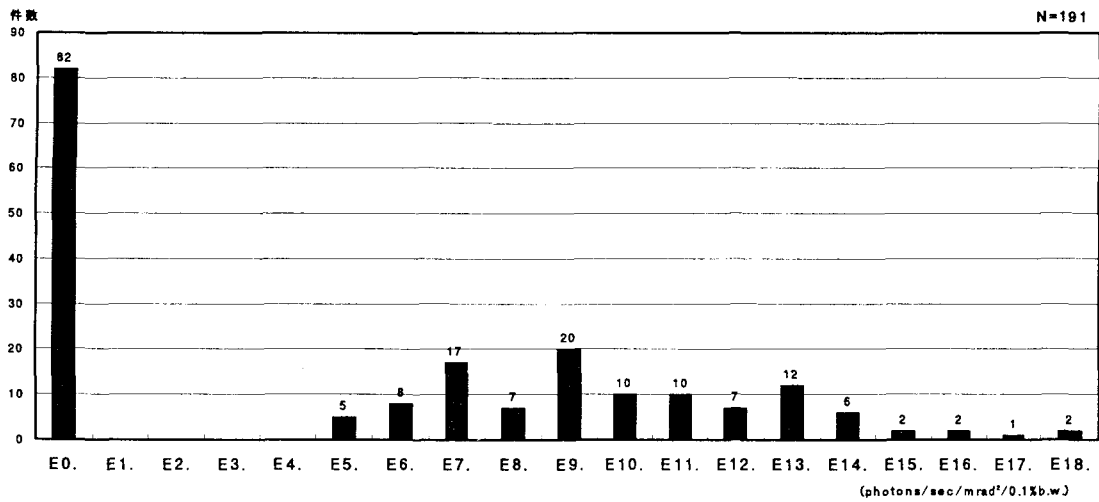
CBL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CBS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CBL0. 特に指定せず*	0	0	0	27	1	1	6	35	CBS0. 特に指定せず*	0	0	0	17	1	0	6	24
CBL1. ~ 1 nm	0	0	0	1	1	0	0	2	CBS1. ~ 1 nm	0	0	0	1	1	0	0	2
CBL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	3	0	0	0	3	CBS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	2	0	0	0	2
CBL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	5	1	0	0	6	CBS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	3	1	0	0	4
CBL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	13	1	0	1	15	CBS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	11	1	0	1	13
CBL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	13	3	0	0	16	CBS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	12	2	0	1	15
CBL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	34	16	0	0	50	CBS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	34	17	0	1	52
CBL7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	59	12	0	7	78	CBS7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	53	13	0	5	71
CBL8. 1 mm~ 1 cm	0	0	1	60	7	0	3	71	CBS8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	43	5	1	3	52
CBL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	9	3	3	1	16	CBS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	4	3	2	1	10
CBL10. 10 cm~	0	0	0	0	1	1	0	2	CBS10. 10 cm~	0	0	0	0	1	1	0	2

D. 光束



図Q2-115 放射光ビーム(現在使用中) 光束(flux)区分毎の回答件数

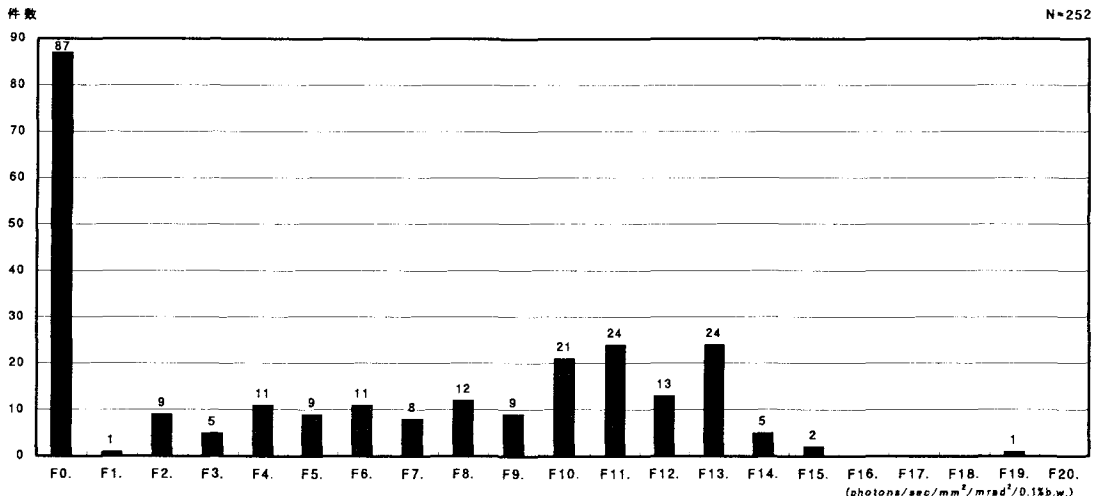
E. 光束(角)密度



図Q2-116 放射光ビーム(現在使用中) 光束(角)密度区分毎の回答件数

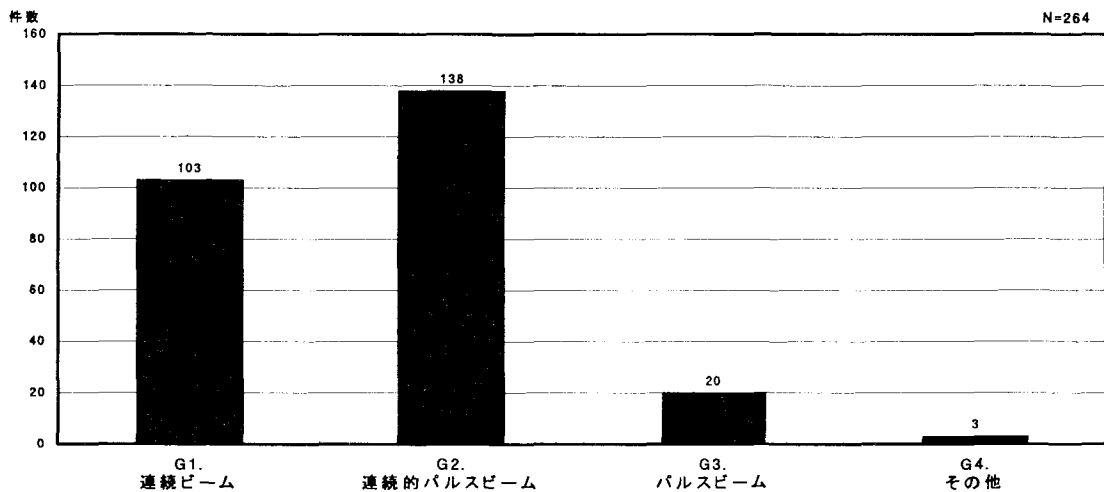
D. 光束 (photons/sec/ 0.1%b.w.)	素	原	工	物	生	医	そ	合計	E. 光束(角)密度 (photons/sec/mrad ² / 0.1%b.w.)	素	原	工	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず*	0	0	0	46	11	0	8	65	E0. 特に指定せず*	0	0	0	57	15	1	9	82
D1. ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0
D5. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	2	1	0	0	3	E5. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	5	0	0	0	5
D6. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	9	0	2	0	11	E6. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	8	0	0	0	8
D7. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	21	1	1	0	23	E7. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	16	0	0	1	17
D8. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	1	20	2	2	2	27	E8. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	3	1	2	1	7
D9. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	32	3	0	5	40	E9. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	13	4	0	3	20
D10. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	25	10	0	1	36	E10. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	7	2	0	1	10
D11. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	10	9	0	0	19	E11. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	6	3	0	1	10
D12. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	15	6	0	2	23	E12. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	4	3	0	0	7
D13. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	6	2	0	0	8	E13. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	8	2	0	2	12
D14. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	3	0	0	0	3	E14. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	4	2	0	0	6
D15. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	3	0	0	0	3	E15. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	1	1	0	0	2
D16. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	E16. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	2	0	0	0	2
D17. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	0	1	0	0	1	E17. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	0	1	0	0	1
D18. 10 ²⁰ ~	0	0	0	2	0	0	0	2	E18. 10 ²² ~	0	0	0	2	0	0	0	2

F. 輝度



図Q2-117 放射光ビーム(現在使用中)輝度区分毎の回答件数

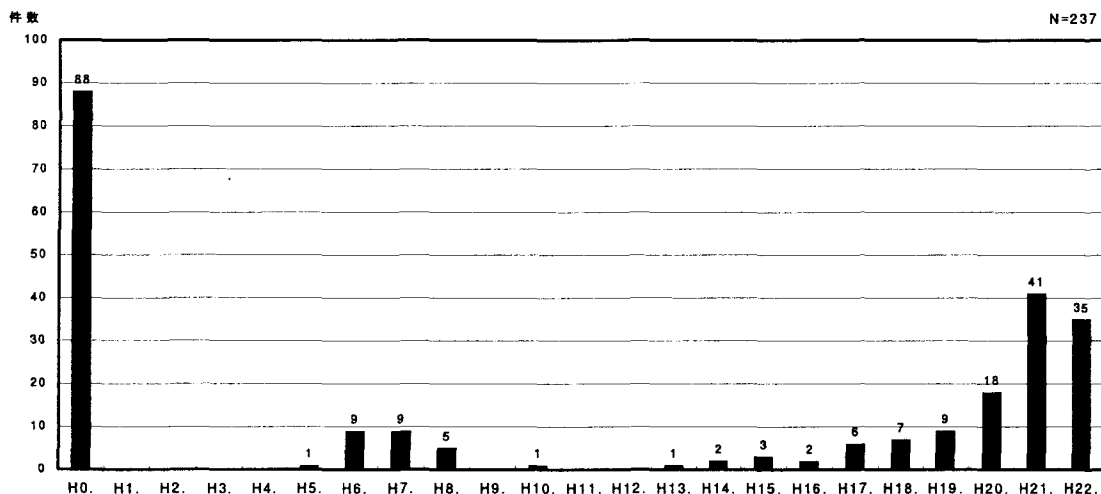
G. ビーム時間構造の型



図Q2-118 放射光ビーム(現在使用中)ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

F. 輝度 (photons/sec/mm ² /mrad ² / 0.1%b.w.)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F0. 特に指定せず	0	0	0	65	15	1	6	87	G1. 連続ビーム	0	0	0	74	20	2	7	103
F1. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	1	0	0	0	1	G2. 連続的パルスビーム	0	0	1	103	20	2	12	138
F2. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	7	0	2	0	9	G3. パルスビーム	0	0	0	15	4	0	1	20
F3. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	4	1	0	0	5	G4. その他	0	0	0	3	0	0	0	3
F4. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	1	9	0	1	0	11									
F5. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	9	0	0	0	9									
F6. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	8	2	0	1	11									
F7. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	4	2	0	2	8									
F8. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	8	1	1	2	12									
F9. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	9	0	0	0	9									
F10. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	13	6	0	2	21									
F11. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	18	3	0	3	24									
F12. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	6	7	0	0	13									
F13. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	17	5	0	2	24									
F14. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	4	1	0	0	5									
F15. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	2	0	0	0	2									
F16. 10 ²² ~ 10 ²³	0	0	0	0	0	0	0	0									
F17. 10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	0	0	0	0	0	0									
F18. 10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	0	0	0	0	0	0									
F19. 10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	0	1	0	0	1									
F20. 10 ²⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

H. ビーム継続時間



図Q2-119 放射光ビーム(現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

H. ビーム継続時間	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
H0. 特に指定せず	0	0	0	70	9	1	8	88
H1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
H6. 10 ps~100 ps	0	0	0	7	1	0	1	9
H7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	8	0	1	0	9
H8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	5	0	0	0	5
H9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
H11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
H12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
H13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	1	0	0	0	1
H14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	2	0	0	0	2
H15. 10 ms~100 ms	0	0	0	2	1	0	0	3
H16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	2	0	0	0	2
H17. 1 s~ 10 s	0	0	0	2	1	0	3	6
H18. 10 s~100 s	0	0	0	5	1	0	1	7
H19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	6	2	0	1	9
H20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	1	12	2	0	3	18
H21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	0	33	5	1	2	41
H22. 10 ⁵ s~	0	0	0	21	12	0	2	35

I. 偏光状態

I. 偏光状態	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
I0. 特に指定せず	0	0	0	50	21	1	7	79
I1. 無偏光	0	0	0	6	2	0	1	9
I2. 直線水平偏光	0	0	0	91	3	1	8	103
I3. 直線垂直偏光	0	0	0	32	1	2	2	37
I4. 円偏光	0	0	0	36	0	0	1	37
I5. 楕円偏光	0	0	0	11	1	0	2	14

J. パルス繰り返し

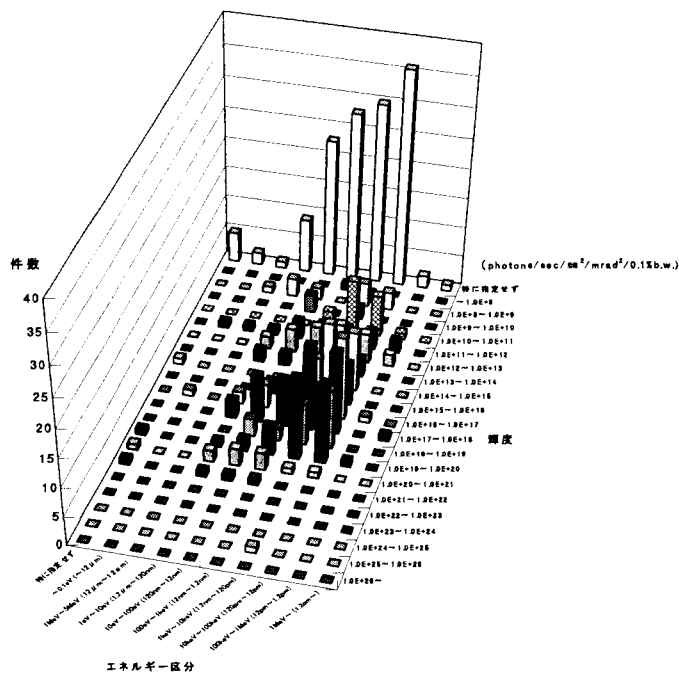
K. パルス幅

J. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	K. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
J0. 特に指定せず	0	0	0	18	6	0	6	30	K0. 特に指定せず	0	0	0	16	2	0	2	20
J1. ~ 10 ¹	0	0	0	1	0	0	0	1	K1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	1	0	0	0	1	K2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
J3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	1	0	0	0	1	K3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	K4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	2	0	0	0	2	K5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	2	0	0	0	2	K6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	3	1	0	0	4
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	3	0	0	0	3	K7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	4	1	0	1	6
J8. 10 ⁷ ~	0	0	0	4	0	0	0	4	K8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	2	1	0	0	3
									K9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	1	0	0	1
									K10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	6	0	0	0	6
									K11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									K12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									K13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									K14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									K15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									K16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									K17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

L. パルス強度

L. パルス強度
特になし

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-120 放射光ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 輝度	~0.1eV (~12 μm)	1MeV~5MeV (12 μm ~1.2 μm)	1eV~10eV (1.2 μm ~120nm)	10eV~100eV (120n~12nm)	100eV~1keV (12nm~1.2nm)	1keV~10keV (1.2n~120pm)	10keV~100keV (120pm~12pm)	100keV~1MeV (12pm~1.2pm)	1MeV~ (1.2pm~)	特に指定 せず
~ 10 ⁸	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	1	3	2	0	4	3	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	3	9	7	1	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	1	1	1	3	3	3	3	2	0	0
10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	2	4	5	6	5	2	0	0
10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	2	2	4	3	3	0	0	0
10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	0	0	11	10	0	0	1
10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	2	0	3	7	0	0	0
10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	1	0	2	4	5	10	14	1	0	0
10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	3	8	8	13	14	0	1	0
10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	3	2	7	10	0	0	0
10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	1	2	5	14	13	1	0	1
10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	2	3	3	1	1	0	0	1
10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
10 ²² ~ 10 ²³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10 ²⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	2	1	9	23	28	30	36	2	1	5

② 使用できていない放射光

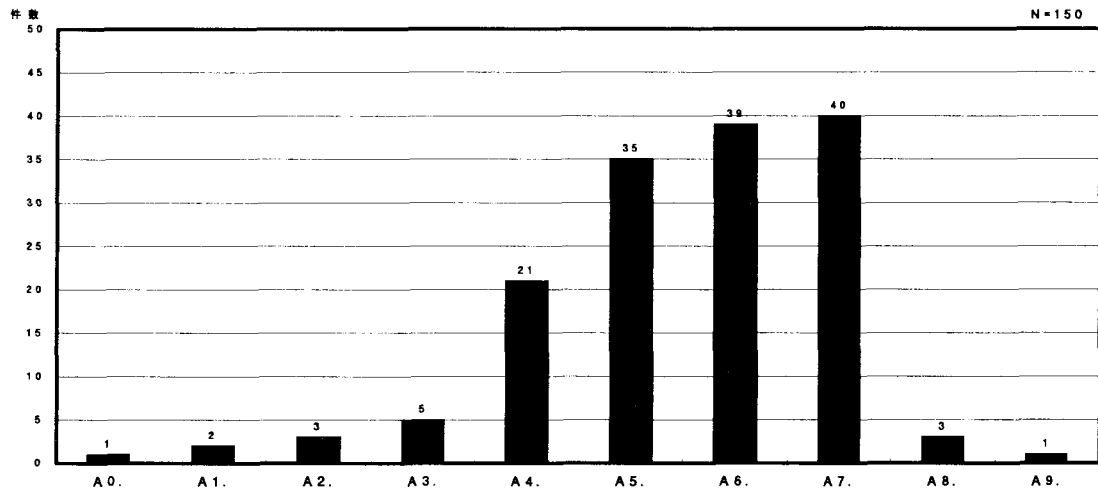
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		物質・材料科学分野	生命科学分野
			単独	複合		
71	素粒子物理学	0	0	0	光励起構造相転移の研究	細胞の局部照射
	原子核物理学	1	1	0	高温超伝導体	細胞組織の機能解析
	エネルギー科学	0	0	0	高分解能同時計測 (分子物理)	生命情報ダイナミズムの構造生物学
	物質・材料科学	44	44	8	時間コヒーレンス長が1cm以上のビーム利用	蛋白質X線結晶構造解析
	生命科学	14	15	1	磁性半導体-非磁性半導体超格子のXMCD	蛋白質の構造解析法
	医療利用	8	9	0	人工格子のエピタキシャル成長プロセス	蛋白質の構造解析 (静的) (インフルエンザウイルス・視覚蛋白・精子活性化因子)
	その他	4	3	0	赤外変調分光	蛋白質の動的構造解析
					電子・電子同時計測	超小角散乱
原子核物理学分野					内殻光物性・光化学	軟X線走査型顕微鏡
光核反応による核構造研究					内殻電子励起による化学反応制御	医療利用分野
物質・材料科学分野					軟X線での高分解能分光	Vertical Wigglerの専有ビームライン
(通常の) 高分解能角度分解光電子分光					半導体表面界面の電子状態解析	干渉性放射光X線の医学利用
「消衰効果を受けていない回折X線強度データの収集」の実験をより短波長、高輝度のX線源により行う。					半導体表面反応の分析	腫瘍内酸素濃度測定微小電極の開発
LIGA					微小部 表面解析	日常の診療に
LIGAプロセスによる微細部品開発					複合金属酸化物構造	放射光の治療への応用
SR光化学による物質合成					放射光によるエッチング成膜	その他
X線磁気光学効果による磁性研究					放射光による表面清浄化の研究	40-100keVでの放射線輸送計算コードの精度評価のためのベンチマークの実験 (放射性物理)
アクチノイド化合物の電子構造					放射光励起エッチングの研究	アンジオグラフィ用SR源開発
ホログラフィック露光					励起結晶構造解析	ビームモニター
リソグラフィ					生命科学分野	
希土類の電子状態					DNA損傷修復機能の解析	非破壊分析
固体触媒表面種解析					DNA損傷誘発の初期過程	
					蛋白質のX線構造解析	

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

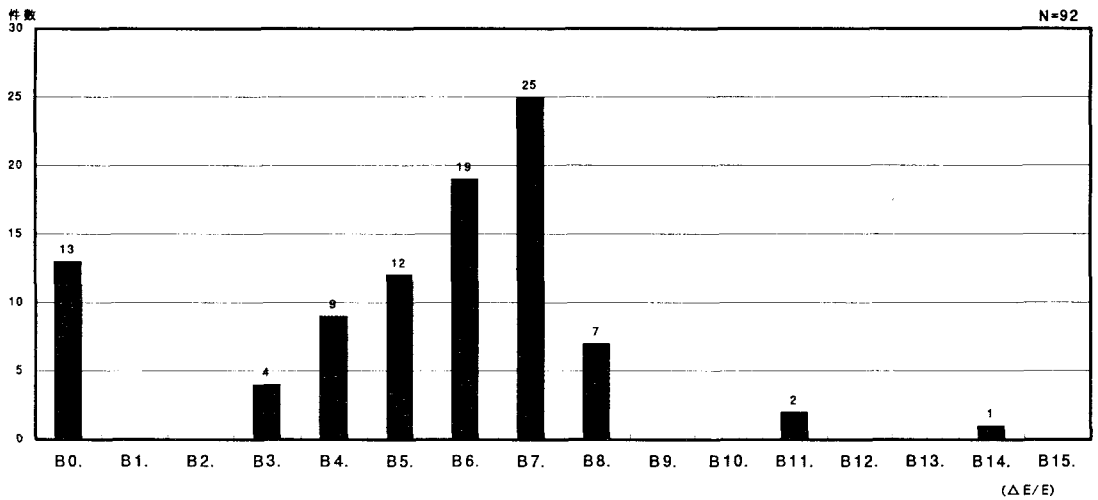
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. 光子エネルギー



図Q2-121 放射光ビーム(使用できていない) 光子エネルギー区分毎の回答件数

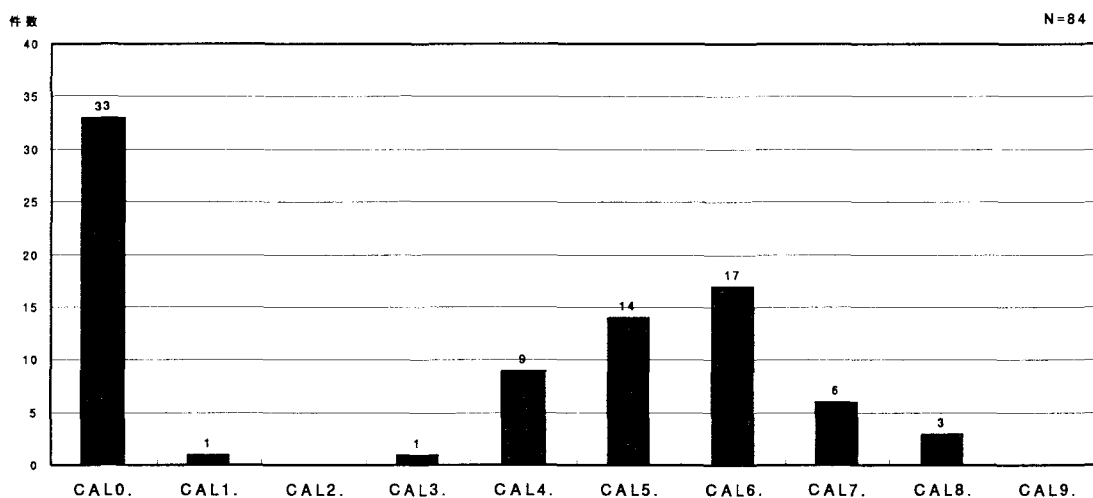
B. エネルギー分解能



図Q2-122 放射光ビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

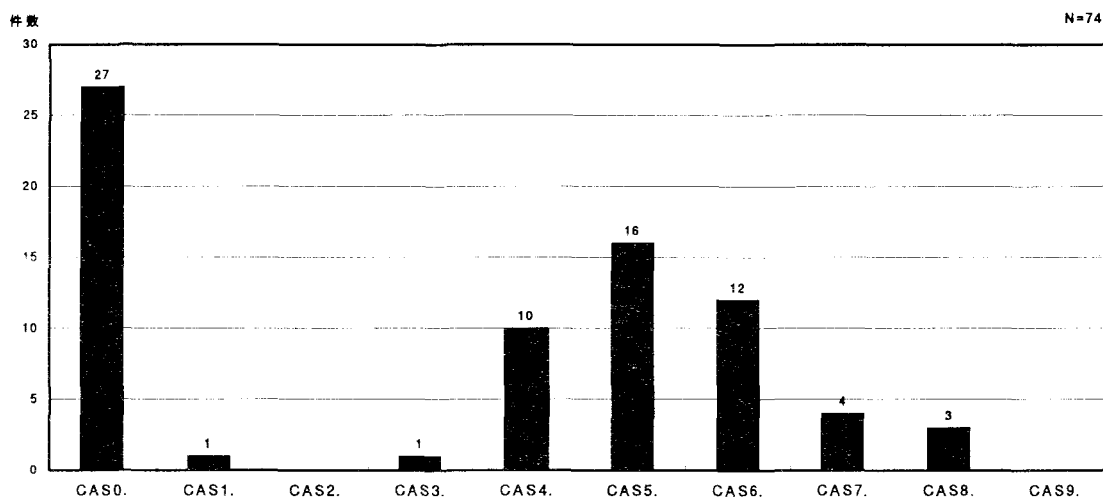
A. 光子エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	1	1	B0. 特に指定せず	0	0	0	6	2	3	2	13
A1. ~ 0.1eV	0	0	0	2	0	0	0	2	B1. 10 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 0.1eV~ 1 eV	0	0	0	3	0	0	0	3	B2. 1 ~ 10	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 1 eV~ 10 eV	0	0	0	5	0	0	0	5	B3. 10 ⁻¹ ~ 1	0	0	0	2	2	0	0	4
A4. 10 eV~100 eV	0	0	0	19	2	0	0	21	B4. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	1	0	5	2	0	1	9
A5. 100 eV~ 1 keV	0	0	0	28	7	0	0	35	B5. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	1	0	7	1	2	1	12
A6. 1 keV~ 10 keV	0	0	0	28	8	3	0	39	B6. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	1	0	12	5	0	1	19
A7. 10 keV~100 keV	0	0	0	26	6	6	2	40	B7. 10 ⁻⁵ ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	23	1	1	0	25
A8. 100 keV~ 1 MeV	0	0	0	0	0	2	1	3	B8. 10 ⁻⁶ ~ 10 ⁻⁵	0	0	0	6	1	0	0	7
A9. 1 MeV~	0	1	0	0	0	0	0	1	B9. 10 ⁻⁷ ~ 10 ⁻⁶	0	0	0	0	0	0	0	0
									B10. 10 ⁻⁸ ~ 10 ⁻⁷	0	0	0	0	0	0	0	0
									B11. 10 ⁻⁹ ~ 10 ⁻⁸	0	0	0	2	0	0	0	2
									B12. 10 ⁻¹⁰ ~ 10 ⁻⁹	0	0	0	0	0	0	0	0
									B13. 10 ⁻¹¹ ~ 10 ⁻¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0
									B14. 10 ⁻¹² ~ 10 ⁻¹¹	0	0	0	0	0	1	0	1
									B15. ~ 10 ⁻¹²	0	0	0	0	0	0	0	0

CAL. ビーム長径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）



図Q2-123 放射光ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

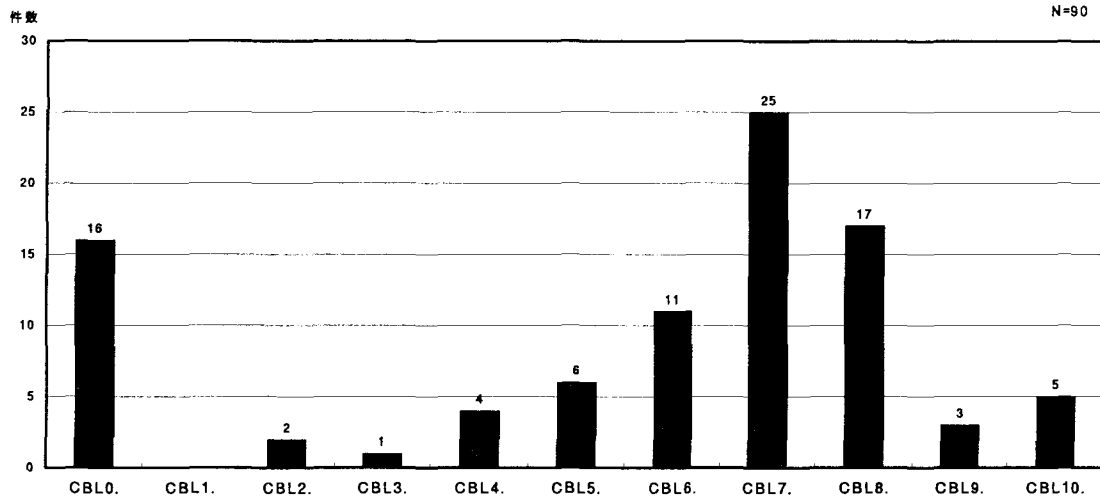
CAS. ビーム短径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）



図Q2-124 放射光ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

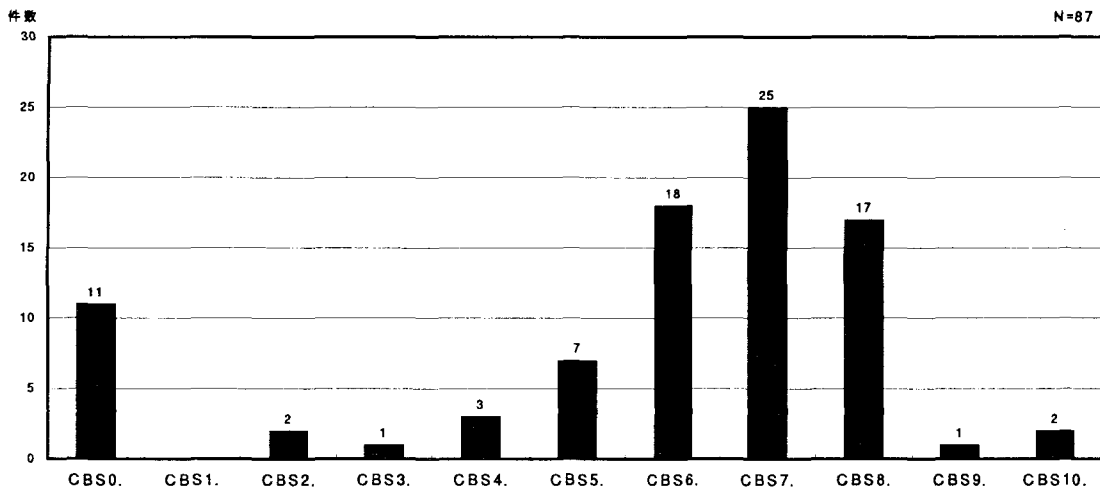
CAL. ビーム長径	素	原	工	物	生	医	そ	合計	CAS. ビーム短径	素	原	工	物	生	医	そ	合計
CAL0. 特に指定せず	0	0	0	19	7	4	3	33	CAS0. 特に指定せず	0	0	0	13	7	4	3	27
CAL1. ~ 10 nm	0	0	0	1	0	0	0	1	CAS1. ~ 10 nm	0	0	0	1	0	0	0	1
CAL2. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS2. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL3. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	1	0	0	0	1	CAS3. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	1	1
CAL4. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	8	0	1	0	9	CAS4. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	9	0	1	0	10
CAL5. 10 μm~100 μm	0	0	0	12	1	0	1	14	CAS5. 10 μm~100 μm	0	0	0	12	4	0	0	16
CAL6. 100 μm~ 1 mm	0	1	0	10	4	2	0	17	CAS6. 100 μm~ 1 mm	0	1	0	8	1	2	0	12
CAL7. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	6	0	0	0	6	CAS7. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	4	0	0	0	4
CAL8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	3	0	0	0	3	CAS8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	3	0	0	0	3
CAL9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

CBL. ビーム長径 (CAの放射光ビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)



図Q2-125 放射光ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

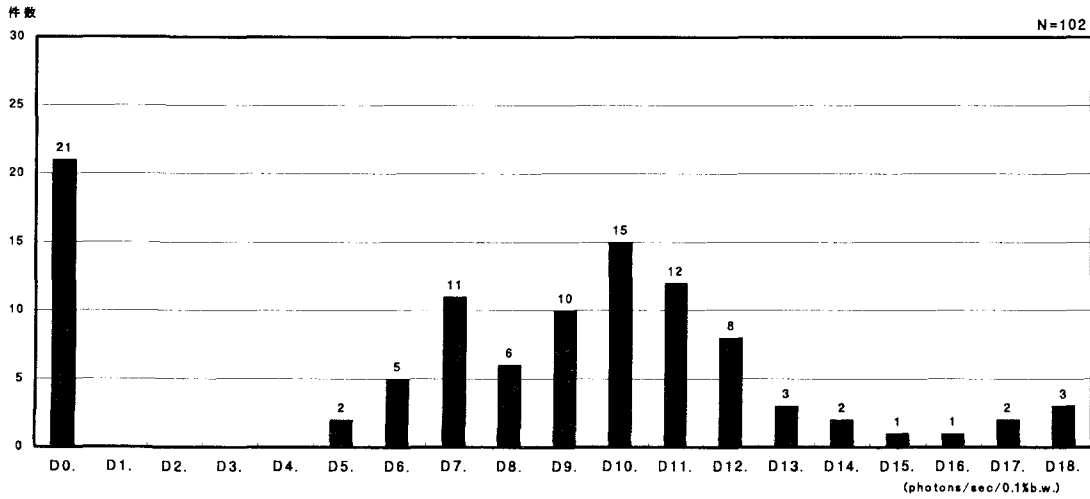
CBS. ビーム短径 (CAの放射光ビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)



図Q2-126 放射光ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

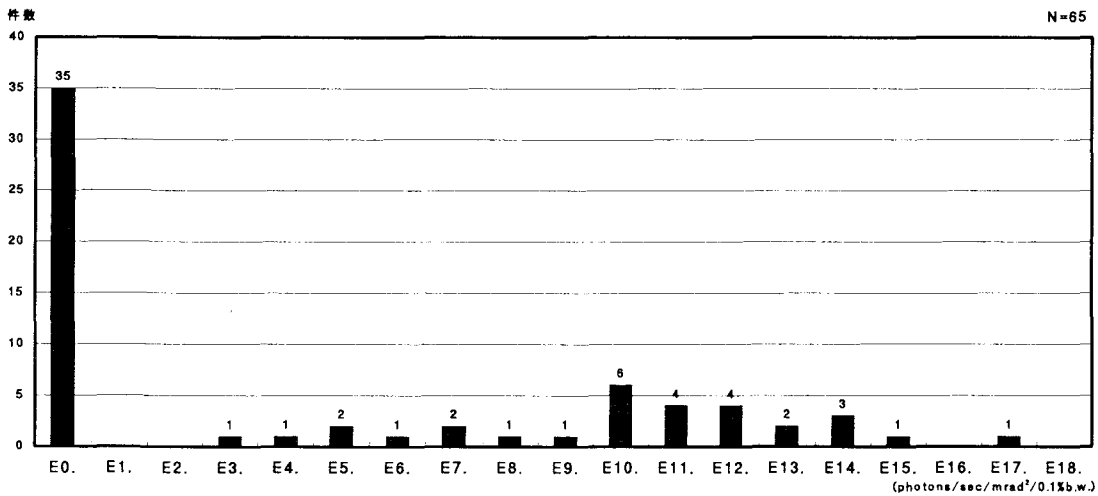
CBL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CBS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CBL0. 特に指定せず	0	0	0	12	0	2	2	16	CBS0. 特に指定せず	0	0	0	8	0	1	2	11
CBL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL2. 1 nm ~ 10 nm	0	0	0	2	0	0	0	2	CBS2. 1 nm ~ 10 nm	0	0	0	1	1	0	0	2
CBL3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	0	1	0	0	1	CBS3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	0	1	0	0	1
CBL4. 100 nm ~ 1 μm	0	0	0	2	2	0	0	4	CBS4. 100 nm ~ 1 μm	0	0	0	2	1	0	0	3
CBL5. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	5	1	0	0	6	CBS5. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	5	2	0	0	7
CBL6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	8	3	0	0	11	CBS6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	14	3	1	0	18
CBL7. 100 μm ~ 1 mm	0	1	0	19	5	0	0	25	CBS7. 100 μm ~ 1 mm	0	1	0	18	5	1	0	25
CBL8. 1 nm ~ 1 cm	0	0	0	13	2	1	1	17	CBS8. 1 nm ~ 1 cm	0	0	0	10	2	4	1	17
CBL9. 1 cm ~ 10 cm	0	0	0	2	0	1	0	3	CBS9. 1 cm ~ 10 cm	0	0	0	1	0	0	0	1
CBL10. 10 cm ~	0	0	0	2	0	3	0	5	CBS10. 10 cm ~	0	0	0	0	0	2	0	2

D. 光束



図Q2-127 放射光ビーム(使用できていない) 光束(flux)区分毎の回答件数

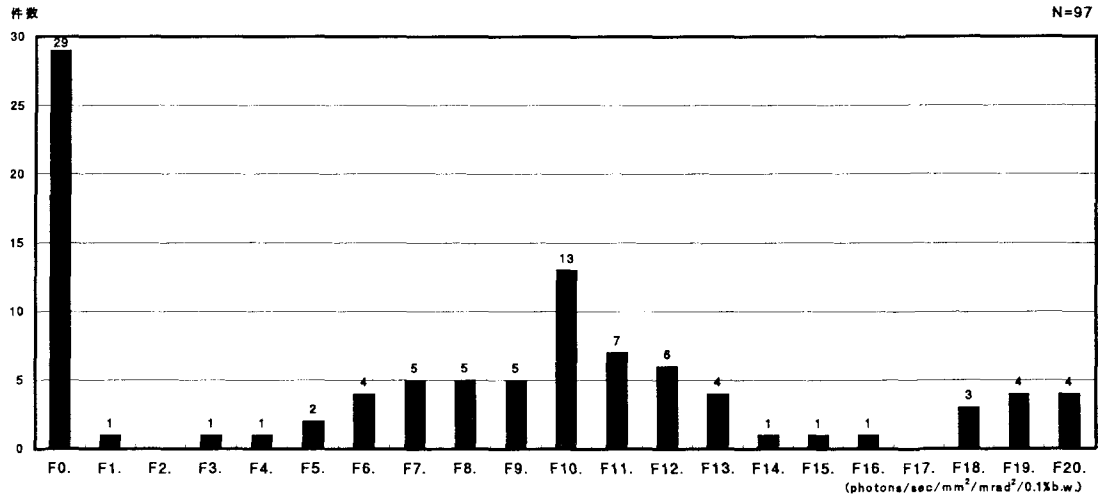
E. 光束(角)密度



図Q2-128 放射光ビーム(使用できていない) 光束(角)密度区分毎の回答件数

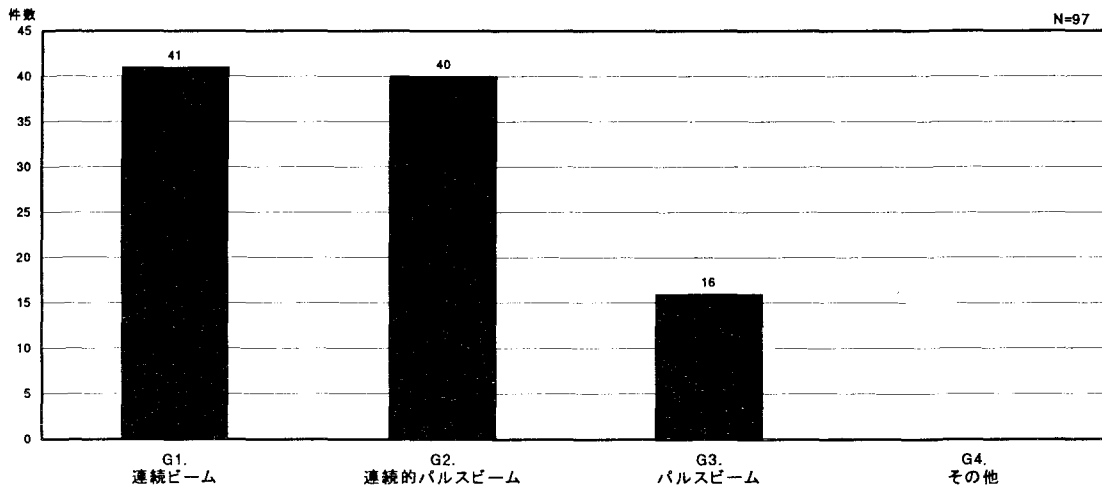
D. 光束 (photons/sec/ 0.1%b.w.)	素	原	工	物	生	医	そ	合計	E. 光束(角)密度 (photons/sec/mrad ² / 0.1%b.w.)	素	原	工	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	0	0	11	4	3	3	21	E0. 特に指定せず	0	0	0	19	8	5	3	35
D1. $\sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. $\sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. $10^7 \sim 10^8$	0	0	0	1	0	0	0	1
D4. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. $10^8 \sim 10^9$	0	0	0	1	0	0	0	1
D5. $10^7 \sim 10^8$	0	0	0	1	1	0	0	2	E5. $10^9 \sim 10^{10}$	0	0	0	2	0	0	0	2
D6. $10^8 \sim 10^9$	0	0	0	4	1	0	0	5	E6. $10^{10} \sim 10^{11}$	0	0	0	1	0	0	0	1
D7. $10^9 \sim 10^{10}$	0	0	0	9	2	0	0	11	E7. $10^{11} \sim 10^{12}$	0	0	0	2	0	0	0	2
D8. $10^{10} \sim 10^{11}$	0	0	0	6	0	0	0	6	E8. $10^{12} \sim 10^{13}$	0	0	0	1	0	0	0	1
D9. $10^{11} \sim 10^{12}$	0	0	0	8	1	1	0	10	E9. $10^{13} \sim 10^{14}$	0	0	0	1	0	0	0	1
D10. $10^{12} \sim 10^{13}$	0	1	0	12	2	0	0	15	E10. $10^{14} \sim 10^{15}$	0	1	0	4	0	0	1	6
D11. $10^{13} \sim 10^{14}$	0	1	0	8	2	1	0	12	E11. $10^{15} \sim 10^{16}$	0	1	0	2	0	1	0	4
D12. $10^{14} \sim 10^{15}$	0	0	0	5	1	1	1	8	E12. $10^{16} \sim 10^{17}$	0	0	0	4	0	0	0	4
D13. $10^{15} \sim 10^{16}$	0	0	0	2	0	0	1	3	E13. $10^{17} \sim 10^{18}$	0	0	0	2	0	0	0	2
D14. $10^{16} \sim 10^{17}$	0	0	0	1	0	1	0	2	E14. $10^{18} \sim 10^{19}$	0	0	0	2	0	1	0	3
D15. $10^{17} \sim 10^{18}$	0	0	0	1	0	0	0	1	E15. $10^{19} \sim 10^{20}$	0	0	0	1	0	0	0	1
D16. $10^{18} \sim 10^{19}$	0	0	0	1	0	0	0	1	E16. $10^{20} \sim 10^{21}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D17. $10^{19} \sim 10^{20}$	0	0	0	1	1	0	0	2	E17. $10^{21} \sim 10^{22}$	0	0	0	0	1	0	0	1
D18. $10^{20} \sim$	0	0	0	3	0	0	0	3	E18. $10^{22} \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0

F. 輝度



図Q2-129 放射光ビーム(使用できていない) 輝度区分毎の回答件数

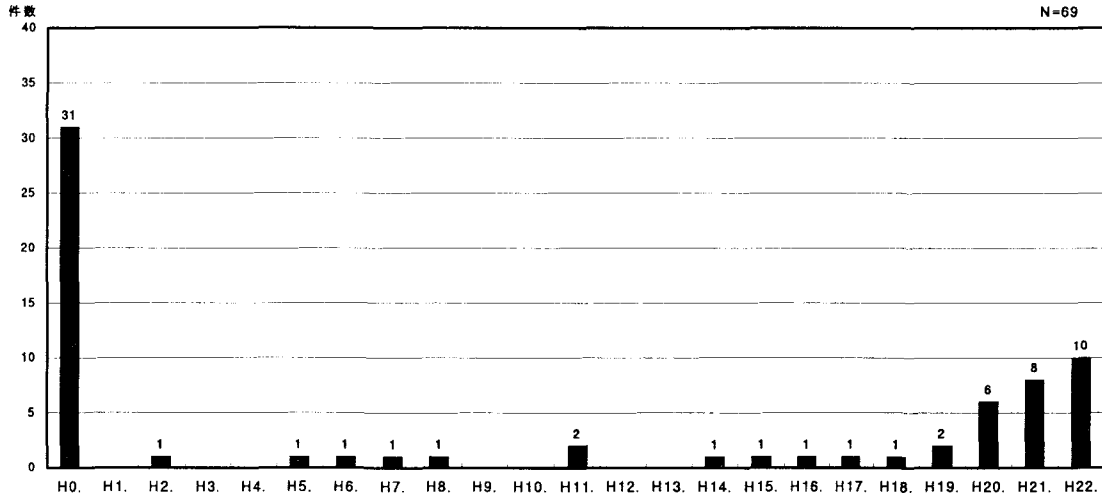
G. ビーム時間構造の型



図Q2-130 放射光ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

F. 輝度 (photons/sec/mm ² /mrad ² / 0.1%b.w.)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F0. 特に指定せず	0	0	0	18	6	4	1	29	G1. 連続ビーム	0	0	0	28	7	4	2	41
F1. ~ 10 ⁸	0	0	0	1	0	0	0	1	G2. 連続的パルスビーム	0	1	0	25	8	4	2	40
F2. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. パルスビーム	0	0	0	9	4	3	0	16
F3. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	1	0	0	1	G4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	1	0	0	0	1									
F5. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	1	0	1	0	2									
F6. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	1	0	2	0	1	0	4									
F7. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	1	0	3	0	1	0	5									
F8. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	4	0	0	1	5									
F9. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	5	0	0	0	5									
F10. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	8	2	2	1	13									
F11. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	5	1	1	0	7									
F12. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	4	1	0	1	6									
F13. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	3	0	1	0	4									
F14. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	1	0	0	0	1									
F15. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	1	0	0	0	1									
F16. 10 ²² ~ 10 ²³	0	0	0	1	0	0	0	1									
F17. 10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	0	0	0	0	0	0									
F18. 10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	0	3	0	0	0	3									
F19. 10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	3	1	0	0	4									
F20. 10 ²⁶ ~	0	0	0	3	1	0	0	4									

H. ビーム継続時間



図Q2-131 放射光ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

H. ビーム継続時間	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
H0. 特に指定せず	0	0	1	20	5	3	2	31
H1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
H3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
H6. 10 ps~100 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
H7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
H8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
H9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
H11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	2	0	0	0	2
H12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
H13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
H14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	1	0	1
H15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	1	0	1
H16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	1	0	1
H17. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	0	1	0	1
H18. 10 s~100 s	0	0	0	0	1	0	0	1
H19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	1	1	0	0	2
H20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	4	2	0	0	6
H21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	0	4	2	2	0	8
H22. 10 ⁵ s~	0	0	0	7	1	1	1	10

I. 偏光状態

I. 偏光状態	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
I0. 特に指定せず	0	1	0	17	7	5	3	33
I1. 無偏光	0	0	0	3	1	1	0	5
I2. 直線水平偏光	0	0	0	22	1	1	1	25
I3. 直線垂直偏光	0	0	0	13	1	1	0	15
I4. 円偏光	0	0	0	8	0	1	0	9
I5. 楕円偏光	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス繰り返し

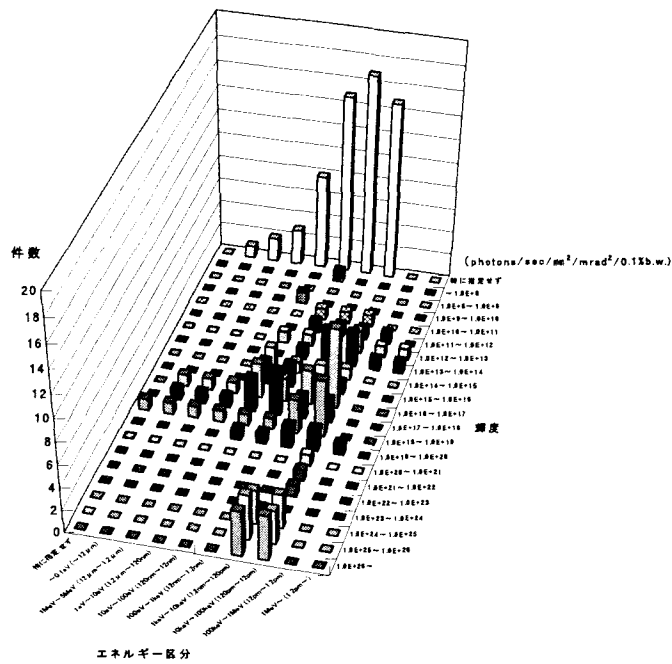
K. パルス幅

J. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	K. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
J0. 特に指定せず	0	0	0	5	3	2	3	13	K0. 特に指定せず	0	0	0	6	2	1	2	11
J1. $\sim 10^1$	0	0	0	1	0	0	0	1	K1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. $10^1 \sim 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	0	K2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J3. $10^2 \sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	K3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J4. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	1	0	0	0	1	K4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
J5. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	K5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	1	1	0	0	2
J6. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	K6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	1	1	0	0	2
J7. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0	K7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	1	0	0	1
J8. $10^7 \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0	K8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	1	0	0	1
									K9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K10. 100 ns ~ 1 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									K11. 1 μ s ~ 10 μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									K12. 10 μ s ~ 100 μ s	0	0	0	1	0	0	0	1
									K13. 100 μ s ~ 1 ms	0	0	0	1	0	0	0	1
									K14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	1	0	1	0	2
									K15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	1	0	1	0	2
									K16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	1	0	1
									K17. 1 s \sim	0	0	0	0	0	1	0	1

L. パルス強度

L. パルス強度
特になし

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-132 放射光ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 強度	~0.1eV (~12μm)	1MeV~5MeV (12μm ~1.2μm)	1eV~10eV (1.2μm ~120nm)	10eV~100eV (120nm~12nm)	100eV~1keV (12nm~1.2nm)	1keV~10keV (1.2nm~120pm)	10keV~100keV (120pm~12pm)	100keV~1MeV (12pm~1.2pm)	1MeV~ (1.2pm~)	特に指定 せず
~ 10 ⁸	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	1	1	2	2	1	1	0
10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	0	1	3	3	1	1	0
10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0
10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0
10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	1	1	1	3	2	3	7	0	0	0
10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	1	1	1	3	4	2	2	0	0	0
10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	1	1	1	1	1	3	5	0	0	1
10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	1	1	2	2	1	0	0
10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10 ²² ~ 10 ²³	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0
10 ²⁶ ~	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0
特に指定せず	1	2	3	8	15	17	15	0	0	0

③ 将来使用したい放射光

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		物質・材料科学分野	生命科学分野
			単独	複合		
69	素粒子物理学	0	0	0	金属中の点欠陥の挙動	リアルタイム構造解析
	原子核物理学	2	1	0	結晶内原子振動	蛋白質の微小結晶の解析
	エネルギー科学	0	0	0	結像型蛍光X線顕微鏡による3次元微量分析	動的構造解析
	物質・材料科学	49	43	11	固相光化学反応過程	微結晶
	生命科学	7	7	2	光イオン化ダイナミクス	医療利用分野
	医療利用	4	5	0	高エネルギー励起光 (~1keV) による高分解能 角度分解充電子分光	Vertical Wigglerの専有ビームライン相当の小型光源
	その他	7	6	0	高圧力下の磁気構造	超拡大撮影
物質・材料科学分野					高分解能・角度分解・スピン分解・円偏光 光電子分光	その他
X線ホログラフィー						100-1000keVでの放射線輸送計算コードの精度 評価のためのベンチマークの実験 (放射性物理)
X線磁気散乱による磁気的素励起の研究					主に強磁性体の物性研究	
コヒーレント光による動的構造研究					真空材料界面現象に関する研究	
コヒーレント放射光による化学反応制御					遷移金属化合物における光触媒反応	1MeV以上の放射光による陽電子源開発
ハイブリッド機能素子の界面構造					多色放射光津次照射による励起	X線ホログラフィー
ポンププローブ光電子分光					超高速時分割実験	マイクロXray照射システムの開発
レーザーSR ポンプ&プローブ分析					電子状態の超精密測定	
希土類化合物の表面磁性					内殻光物性・光化学	
吸着系分子の光分離					表面X線回折による多層薄膜解析	
強磁性体の表面研究					複数内殻電子の同時励起	
強相関電子系の角度分解充電子分光					放射光・レーザー同時励起	
強相関物質の軟Xラマン分光					放射光による表面清浄化の研究	
					放射光励起エッチングの研究	

A以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. 光子エネルギー

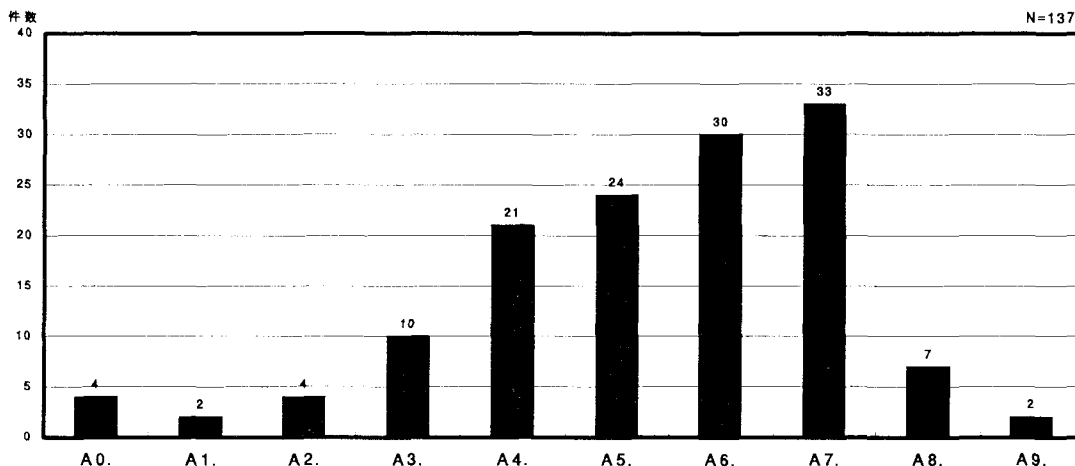


図 Q2-133 放射光ビーム(将来使用したい) 光子エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

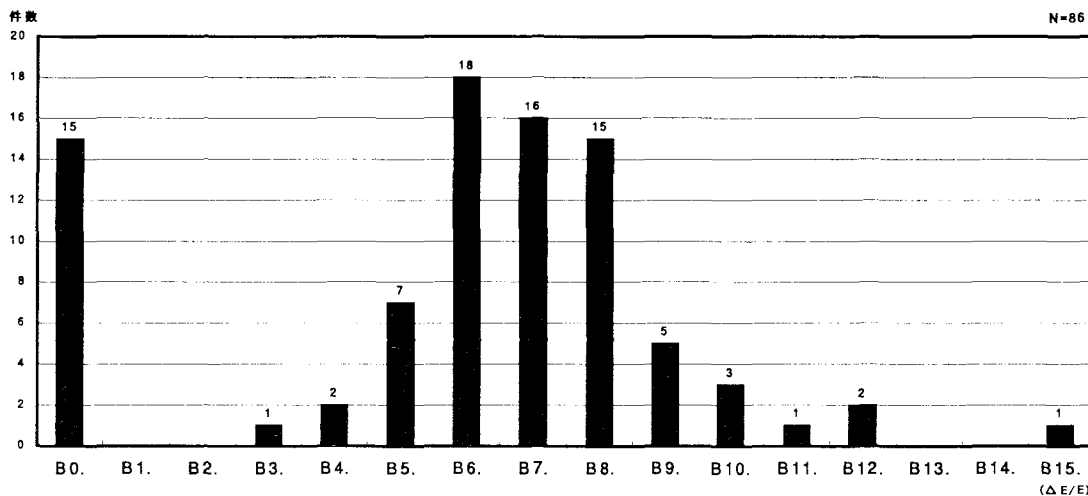
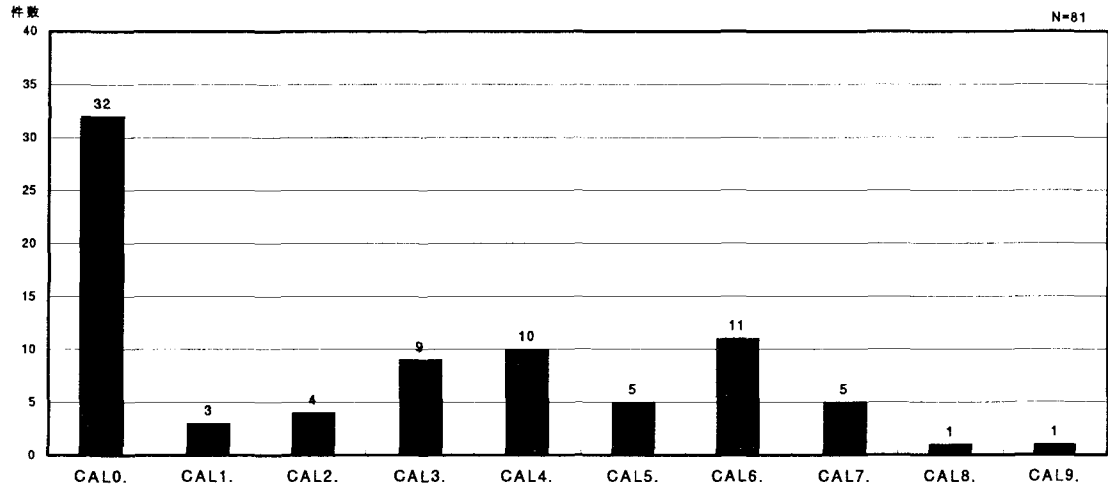


図 Q2-134 放射光ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

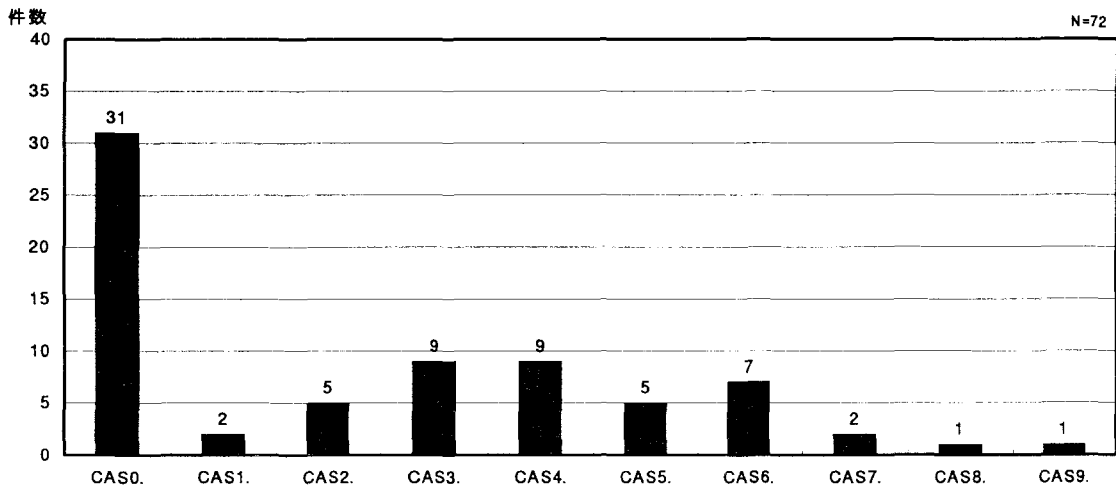
A. 光子エネルギー	素原エ物生医そ合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$)	素原エ物生医そ合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	1	0	2	0	0	1	4	B0. 特に指定せず	0	2	0	7	2	2	2	15
A1. ~ 0.1eV	0	0	0	2	0	0	0	2	B1. 10^{-1} ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 0.1eV ~ 1 eV	0	0	0	4	0	0	0	4	B2. 1 ~ 10	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 1 eV ~ 10 eV	0	0	0	8	2	0	0	10	B3. 10^{-2} ~ 1	0	0	0	1	0	0	0	1
A4. 10 eV ~ 100 eV	0	0	0	20	1	0	0	21	B4. 10^{-3} ~ 10^{-1}	0	0	0	2	0	0	0	2
A5. 100 eV ~ 1 keV	0	0	0	23	0	0	1	24	B5. 10^{-4} ~ 10^{-2}	0	0	0	4	1	2	0	7
A6. 1 keV ~ 10 keV	0	0	0	25	3	1	1	30	B6. 10^{-5} ~ 10^{-3}	0	0	0	14	1	0	3	18
A7. 10 keV ~ 100 keV	0	0	0	25	1	5	2	33	B7. 10^{-6} ~ 10^{-4}	0	0	0	13	2	1	0	16
A8. 100 keV ~ 1 MeV	0	1	0	4	0	0	2	7	B8. 10^{-7} ~ 10^{-5}	0	0	0	14	0	0	1	15
A9. 1 MeV ~	0	0	0	0	0	0	2	2	B9. 10^{-8} ~ 10^{-6}	0	0	0	5	0	0	0	5
									B10. 10^{-9} ~ 10^{-7}	0	0	0	3	0	0	0	3
									B11. 10^{-10} ~ 10^{-8}	0	0	0	1	0	0	0	1
									B12. 10^{-11} ~ 10^{-9}	0	0	0	2	0	0	0	2
									B13. 10^{-12} ~ 10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0
									B14. 10^{-13} ~ 10^{-11}	0	0	0	0	0	0	0	0
									B15. ~ 10^{-12}	0	0	0	1	0	0	0	1

CAL. ビーム長径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）



図Q2-135 放射光ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

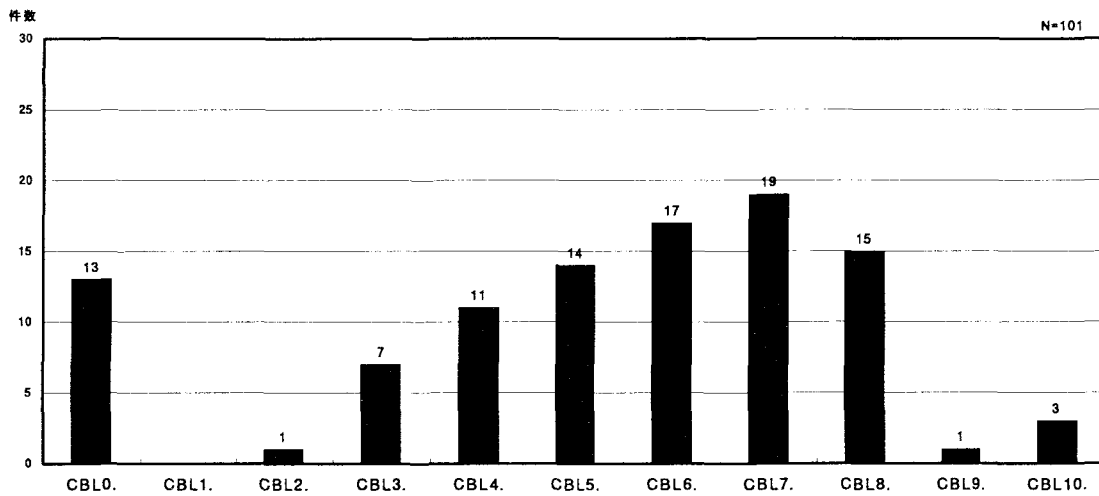
CAS. ビーム短径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）



図Q2-136 放射光ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

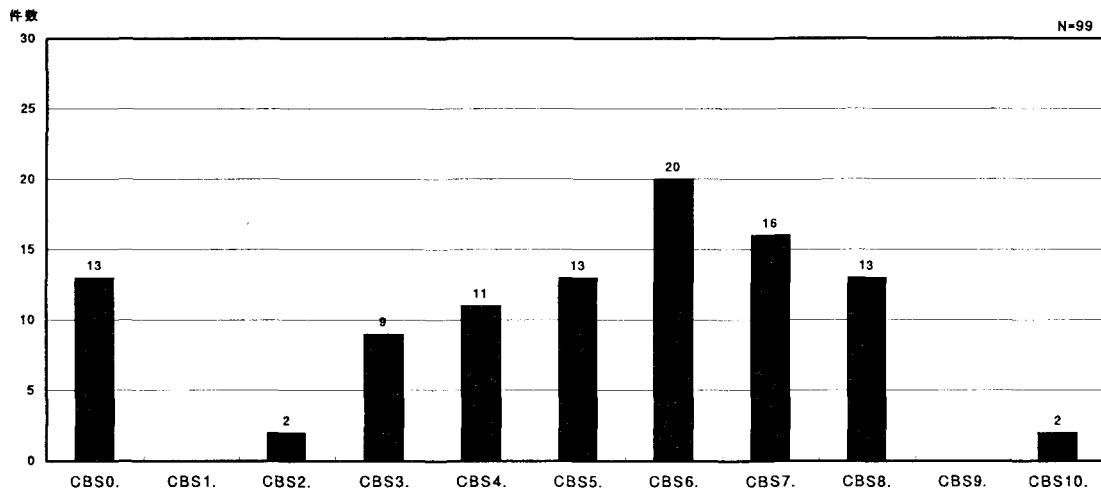
CAL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CAS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CAL0. 特に指定せず	0	1	0	21	5	2	3	32	CAS0. 特に指定せず	0	1	0	20	5	2	3	31
CAL1. ~ 10 nm	0	0	0	3	0	0	0	3	CAS1. ~ 10 nm	0	0	0	2	0	0	0	2
CAL2. 10 nm~100 nm	0	0	0	3	1	0	0	4	CAS2. 10 nm~100 nm	0	0	0	4	1	0	0	5
CAL3. 100 nm~ 1μm	0	0	0	8	1	0	0	9	CAS3. 100 nm~ 1μm	0	0	0	7	1	0	1	9
CAL4. 1μm~ 10μm	0	0	0	7	1	1	1	10	CAS4. 1μm~ 10μm	0	0	0	5	1	1	2	9
CAL5. 10μm~100μm	0	0	0	4	0	0	1	5	CAS5. 10μm~100μm	0	0	0	4	0	1	0	5
CAL6. 100μm~ 1mm	0	0	0	9	0	1	1	11	CAS6. 100μm~ 1mm	0	0	0	7	0	0	0	7
CAL7. 1mm~ 1cm	0	0	0	5	0	0	0	5	CAS7. 1mm~ 1cm	0	0	0	2	0	0	0	2
CAL8. 1cm~ 10cm	0	0	0	1	0	0	0	1	CAS8. 1cm~ 10cm	0	0	0	1	0	0	0	1
CAL9. 10cm~	0	0	0	0	0	1	0	1	CAS9. 10cm~	0	0	0	0	0	1	0	1

CBL. ビーム長径 (CAの放射光ビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)



図Q2-137 放射光ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

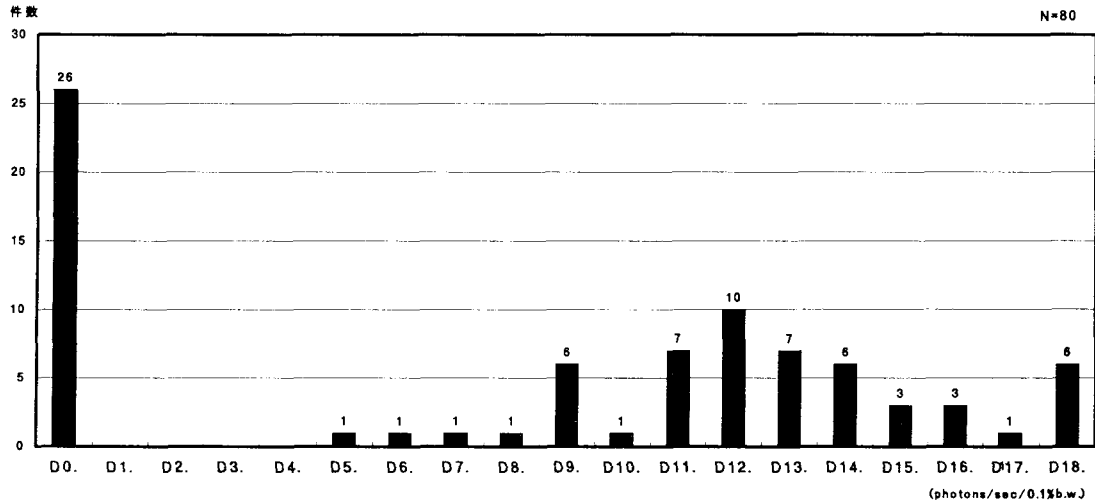
CBS. ビーム短径 (CAの放射光ビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)



図Q2-138 放射光ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

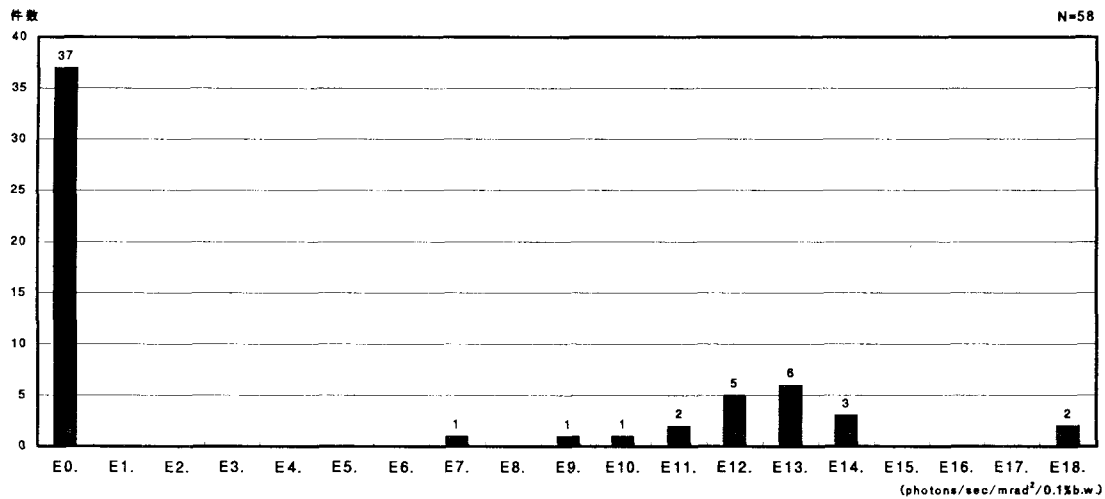
CBL. ビーム長径	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							CBS. ビーム短径	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CBL0. 特に指定せず	0	1	0	7	1	2	2	13	CBS0. 特に指定せず	0	1	0	8	1	1	2	13
CBL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	1	0	0	0	1	CBS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	1	1	0	0	2
CBL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	4	2	0	1	7	CBS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	7	1	0	1	9
CBL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	10	1	0	0	11	CBS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	10	1	0	0	11
CBL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	11	3	0	0	14	CBS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	10	3	0	0	13
CBL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	16	1	0	0	17	CBS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	18	1	0	1	20
CBL7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	17	1	0	1	19	CBS7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	14	1	0	1	16
CBL8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	13	0	0	2	15	CBS8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	10	0	2	1	13
CBL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	1	0	1	CBS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL10. 10 cm~	0	0	0	1	0	2	0	3	CBS10. 10 cm~	0	0	0	1	0	1	0	2

D. 光束



図Q2-139 放射光ビーム(将来使用したい) 光束(flux)区分毎の回答件数

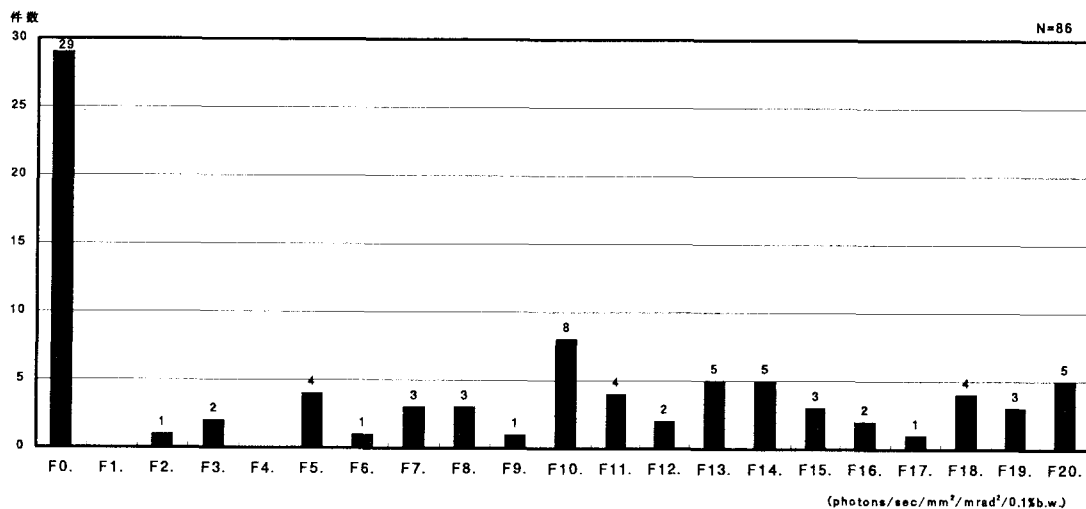
E. 光束(角)密度



図Q2-140 放射光ビーム(将来使用したい) 光束(角)密度区分毎の回答件数

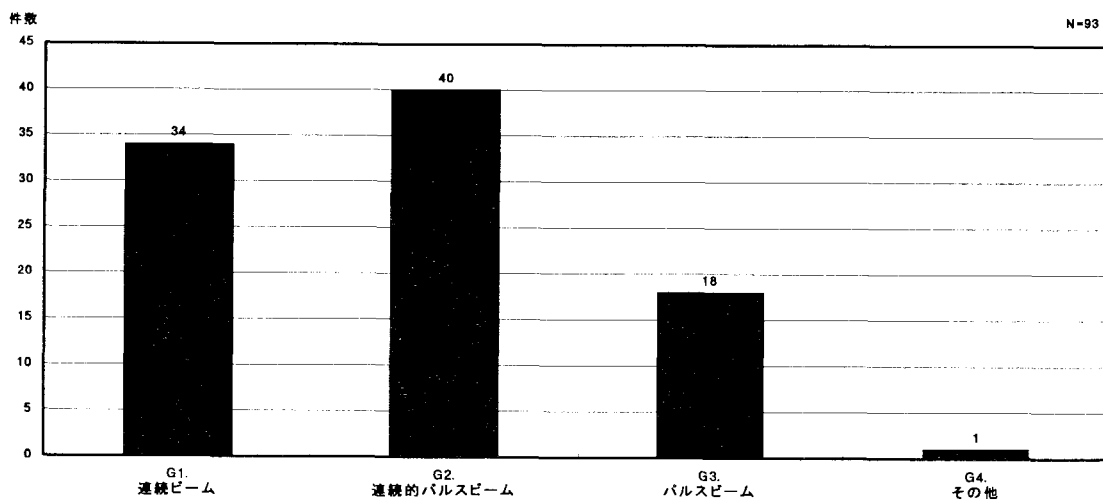
D. 光束 (photons/sec/ 0.1%b.w.)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. 光束(角)密度 (photons/sec/mrad ² / 0.1%b.w.)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	0	1	0	20	1	1	3		26	0	1	0	25	5	3	3	37
D0. 特に指定せず	0	1	0	20	1	1	3	26	E0. 特に指定せず	0	1	0	25	5	3	3	37
D1. ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0
D5. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	1	0	0	0	1	E5. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0
D6. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	1	0	0	0	1	E6. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0
D7. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	1	0	0	0	1	E7. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	1	0	0	0	1
D8. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	1	0	0	1	E8. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	2	3	1	0	6	E9. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	1	0	0	0	1
D10. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	1	0	0	0	1	E10. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	1	0	0	0	1
D11. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	6	0	1	0	7	E11. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	1	0	1	0	2
D12. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	6	1	1	2	10	E12. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	5	0	0	0	5
D13. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	7	0	0	0	7	E13. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	5	0	0	1	6
D14. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	5	0	1	0	6	E14. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	2	0	0	1	3
D15. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	3	0	0	0	3	E15. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	0	0	0	0	0
D16. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	3	0	0	0	3	E16. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	0	0	0	0	0
D17. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	1	0	0	0	1	E17. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	0	0	0	0	0
D18. 10 ²⁰ ~	0	0	0	5	0	0	1	6	E18. 10 ²² ~	0	0	0	1	0	0	1	2

F. 輝度



図Q2-141 放射光ビーム(将来使用したい) 輝度区分毎の回答件数

G. ビーム時間構造の型



図Q2-142 放射光ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

F. 輝度 (photons/sec/mm ² /mrad ² / 0.1%b.w.)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							G. ビーム時間構造の型	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F0. 特に指定せず	0	1	0	21	2	2	3	29	G1. 連続ビーム	0	1	0	21	3	5	4	34
F1. ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	G2. 連続的パルスビーム	0	0	0	36	2	1	1	40
F2. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	1	0	0	0	1	G3. パルスビーム	0	1	0	13	4	0	0	18
F3. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	2	0	0	0	2	G4. その他	0	0	0	1	0	0	0	1
F4. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0									
F5. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	3	1	0	4									
F6. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	1	0	1									
F7. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	3	0	0	0	3									
F8. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	3	0	0	0	3									
F9. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	1	0	0	0	1									
F10. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	6	1	0	1	8									
F11. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	3	0	1	0	4									
F12. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	2	0	0	0	2									
F13. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	4	0	0	1	5									
F14. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	5	0	0	0	5									
F15. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	2	0	0	1	3									
F16. 10 ²² ~ 10 ²³	0	0	0	2	0	0	0	2									
F17. 10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	0	1	0	0	0	1									
F18. 10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	0	4	0	0	0	4									
F19. 10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	3	0	0	0	3									
F20. 10 ²⁶ ~	0	0	0	4	0	0	1	5									

H. ビーム継続時間

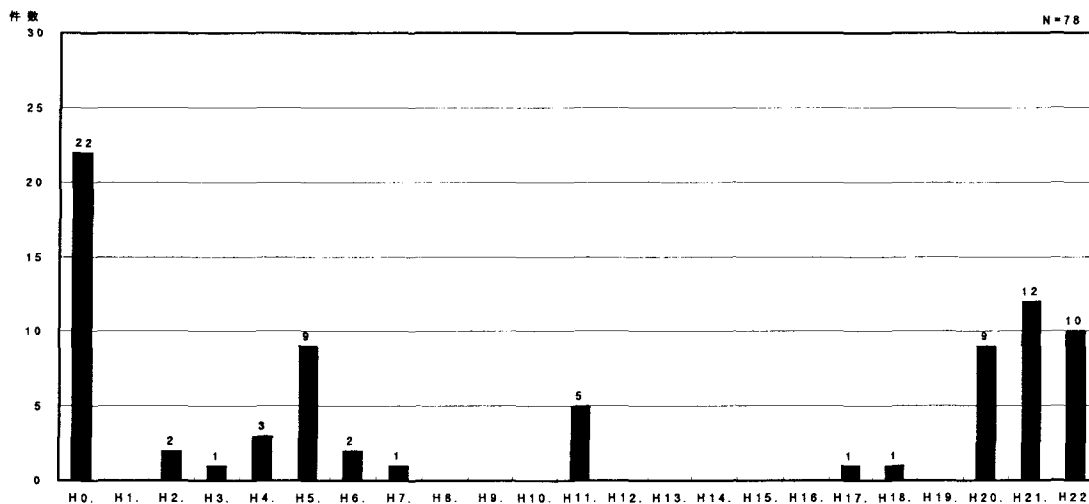


図 Q2-143 放射光ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

H. ビーム継続時間	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
H0. 特に指定せず	0	1	0	16	3	1	1	22
H1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	2	0	0	0	2
H3. 10 fs~100 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
H4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	3	0	0	0	3
H5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	9	0	0	0	9
H6. 10 ps~100 ps	0	0	0	2	0	0	0	2
H7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	1	0	0	1
H8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
H11. 1 μs~ 10 μs	0	1	0	4	0	0	0	5
H12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
H13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
H14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
H15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
H16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
H17. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	0	1	0	1
H18. 10 s~100 s	0	0	0	1	0	0	0	1
H19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
H20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	8	0	0	1	9
H21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	0	8	0	2	2	12
H22. 10 ⁵ s~	0	0	0	6	1	1	2	10

I. 偏光状態

I. 偏光状態	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
I0. 特に指定せず	0	1	0	13	5	4	5	28
I1. 無偏光	0	0	0	1	0	0	0	1
I2. 直線水平偏光	0	0	0	30	0	0	1	31
I3. 直線垂直偏光	0	0	0	12	1	1	0	14
I4. 円偏光	0	0	0	9	0	0	0	9
I5. 楕円偏光	0	0	0	1	0	0	0	1

J. パルス繰り返し

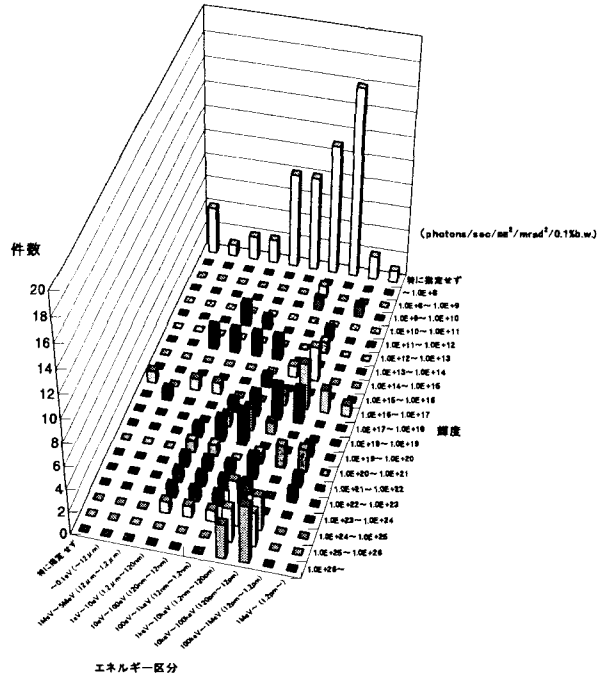
K. パルス幅

J. パルス繰り返し (Hz)	素								K. パルス幅 (長)	素							
	原	エ	物	生	医	そ	合計	原		エ	物	生	医	そ	合計		
J0. 特に指定せず	0	1	0	6	2	0	2	11	K0. 特に指定せず	0	1	0	4	1	0	2	8
J1. ~ 10 ¹	0	0	0	1	0	0	0	1	K1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	K2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	2	0	0	0	2	K3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	3	0	0	0	3
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	2	0	0	0	2	K4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	4	1	0	0	5
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	K5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	4	1	0	0	5
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	2	0	0	0	2	K6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	3	1	0	0	4
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	K7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	1	0	0	1
J8. 10 ⁷ ~	0	0	0	1	0	0	0	1	K8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
									K11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									K12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									K13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									K14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									K15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									K16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									K17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

L. パルス強度

L. パルス強度
特になし

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-144 放射光ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 輝度	~0.1eV (~12μm)	1MeV~5MeV (12μm ~1.2μm)	1eV~10eV (1.2μm ~120nm)	10eV~100eV (120nm~12nm)	100eV~1keV (12nm~1.2nm)	1keV~10keV (1.2n~120pm)	10keV~100keV (120pm~12pm)	100keV~1MeV (12pm~1.2pm)	1MeV~	特に指定 せず*
~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0
10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0
10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	1	1	0	0	1	4	2	1	1
10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	1	0	0	1	2	3	3	0	0	0
10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0
10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	1	2	3	0	0	1	0	0
10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	1	1	0	1	2	2	0	0
10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0
10 ²² ~ 10 ²³	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	1	1	1	4	3	0	0	0
10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
10 ²⁶ ~	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0
特に指定せず*	1	2	2	8	8	11	16	2	1	4

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

コヒーレント光子ビーム

(6)コヒーレント光子ビーム(自由電子レーザー、コヒーレント放射光など)

コヒーレント光子ビーム(自由電子レーザー、コヒーレント放射光など)使用者の研究分野別分類は表-Q2-11のとおりであり、①、②および③のいずれでも物質・材料科学での使用(要望)がほとんどである。また、同表よりわかるように、今後のビーム需要が期待される。

表-Q2-11 コヒーレント光子ビーム使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態(件数)	
				単独	複合
①現在使用中のコヒーレント光子ビーム	17	素粒子物理学	0	0	0
		原子核物理学	1	1	0
		エネルギー科学	1	1	1
		物質・材料科学	4	3	1
		生命科学	1	1	0
		医療利用	1	0	0
		その他	9	5	2
②現在(使用したいが)使用できていないコヒーレント光子ビーム	20	素粒子物理学	0	0	0
		原子核物理学	1	1	0
		エネルギー科学	2	2	1
		物質・材料科学	10	9	4
		生命科学	1	1	0
		医療利用	2	2	0
		その他	4	2	1
③将来使用したいコヒーレント光子ビーム	35	素粒子物理学	1	1	0
		原子核物理学	2	2	0
		エネルギー科学	1	1	1
		物質・材料科学	22	20	4
		生命科学	3	3	0
		医療利用	1	1	0
		その他	5	3	0

A. 光子エネルギー

コヒーレント光子ビームエネルギーの領域毎の回答件数に関しては、下表(表-Q2-12)の結果が得られている。

①においては、1eV~10eV(ほぼ可視光領域)のものが多く使われている。また、②および③においては、より高いエネルギー(あるいはより波長の短い)真空紫外線、軟X線、硬X線領域のものが必要が高くなっている。

表-Q2-12 コヒーレント光子ビームエネルギー領域毎の研究分野別回答件数

エネルギー範囲	素粒子物理学			原子核物理学			エネルギー科学			物質・材料科学		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3
～10 ⁻³ eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁻³ eV ～10 ⁻² eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁻² eV ～ 0.1eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1eV ～ 1 eV	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2
1 eV ～ 10 eV	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	6	10
10 eV ～100 eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	10
100 eV ～ 1keV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9
1keV ～ 10keV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
10keV ～100keV	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	6
エネルギー範囲	生命科学			医療利用			その他			合計		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	5
～10 ⁻³ eV	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	1	0
10 ⁻³ eV ～10 ⁻² eV	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
10 ⁻² eV ～ 0.1eV	0	0	0	0	0	0	3	1	0	3	1	0
0.1eV ～ 1 eV	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2
1 eV ～ 10 eV	1	0	0	0	0	0	3	1	1	7	8	12
10 eV ～100 eV	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	2	13
100 eV ～ 1keV	0	1	0	0	0	0	1	1	2	2	4	11
1keV ～ 10keV	0	0	0	1	0	0	1	1	2	3	5	7
10keV ～100keV	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	9

B. エネルギー分解能

①および②においては、コヒーレント光子ビームのエネルギー分解能は、0.01%～0.1%のものが多く、今後③においては、0.01% (10⁻⁴) より小さい分解能をもつコヒーレント光子ビームのニーズが圧倒的に高くなっている。

(図Q2-146、図Q2-159、図Q2-172 参照)

C. ビーム長短径

①、②においては、100μm～1cmのビーム径が多く使用(要望)されている。③においては、10μm以下の細かいコヒーレント光子ビームへのニーズが高くなっている。

(図Q2-147～150、図Q2-160～163、図Q2-173～176 参照)

D. 平均ビーム強度

D-1 光束

コヒーレント光子ビーム強度を表す光束 (photons/sec/0.1%b.w.) について見てみると、①および②においてはあまり明確に見えていないが、③においてはより10¹⁴以上のものへのニーズが高くなっている。(図Q2-151、図Q2-164、図Q2-177 参照)

D-2 輝度

同様にコヒーレント光子ビームの(指向性)強度を表す輝度 (photons/sec/mm²/mrad²/0.1%b. w.) については、①および②においてはあまり明確に見えていないが、③においては低輝度から高輝度までのバラエティに富んだものが要望されている。

(図Q 2-153、図Q 2-166、図Q 2-179 参照)

E. 偏光状態

偏光状態については、無偏光、直線水平偏光、直線垂直偏光、円偏光、楕円偏光を挙げて回答を求めた。①、②および③において、直線水平偏光、直線垂直偏光、円偏光が頻度が高く挙げられている。(177 頁、186 頁、195 頁参照)

F. ビーム時間構造の型

③においては、パルスビームへのニーズが相対的に高くなっている。これは、パルスコヒーレント光子ビームを用いた時間分解分析(動的解析)へのニーズが高くなっていることを示すものと考えられる。(図Q 2-155、図Q 2-168、図Q 2-181 参照)

なお、**ビーム時間構造の詳細(ビーム継続時間)**については、図Q 2-156、図Q 2-169、図Q 2-182 に示す。

① 現在使用中のコヒーレント光子ビーム

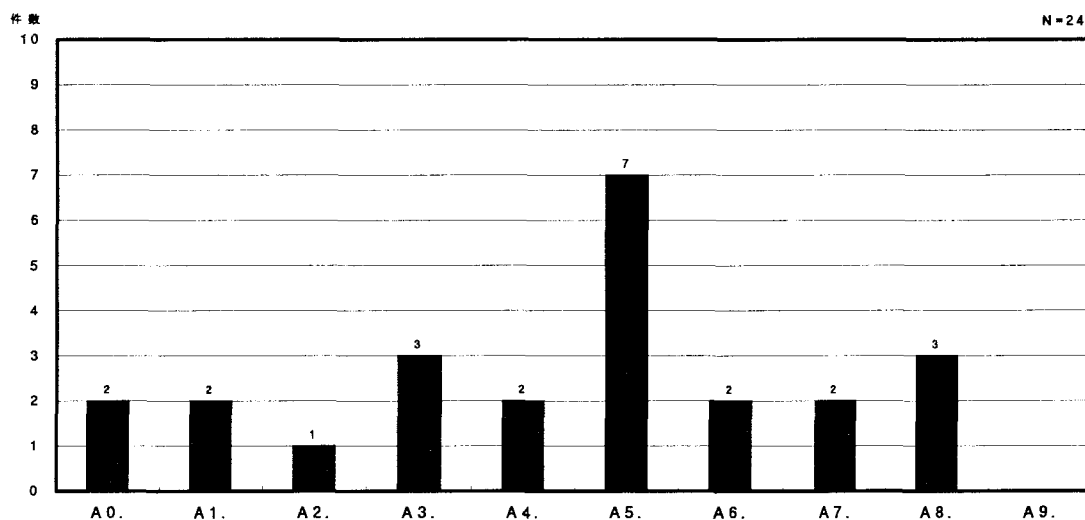
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		原子核物理学分野	その他
			単独	複合	コヒーレント逆コンプトン散乱	コヒーレント光発生
17	素粒子物理学	0	0	0	レーザー・プラズマ相互作用	コヒーレント放射光による電子ビーム波形分析
	原子核物理学	1	1	0	輝尽発光現象の解明	レーザーシンクロトロンの研究
	エネルギー科学	1	1	1	放射光とレーザーによる2光子分光	原子衝突・冷多価イオン発生
	物質・材料科学	4	3	1	生命科学分野	小型高輝度放射源の開発とその応用に関する研究
	生命科学	1	1	0	環境工学	軟X線ホログラフィー
	医療利用	1	0	0		
	その他	9	5	2		

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

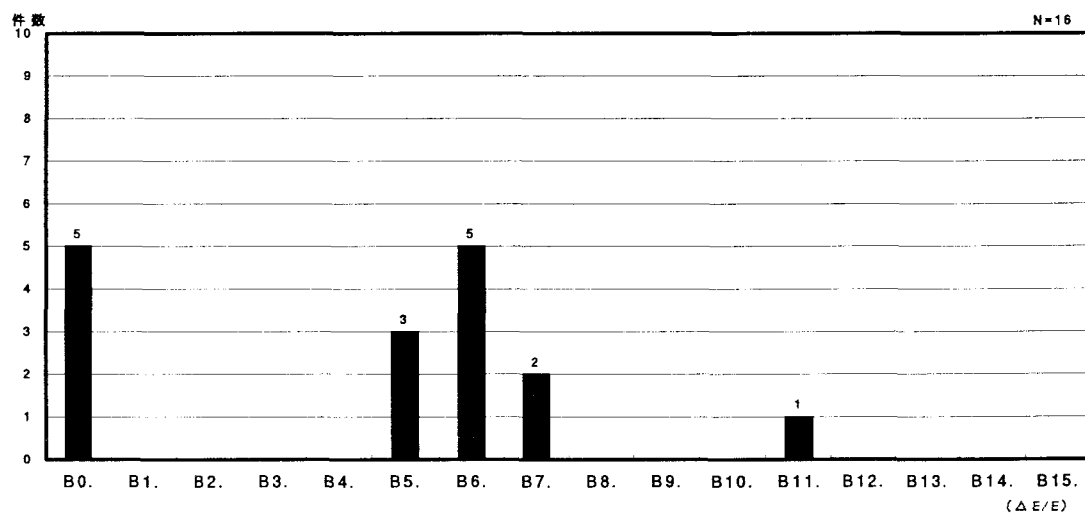
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. 光子エネルギー



図Q2-145 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) 光子エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-146 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. 光子エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	2	0	0	0	2	B0. 特に指定せず	0	0	0	2	0	0	3	5
A1. $\sim 10^3$ eV	0	0	0	0	0	0	2	2	B1. $10^{-1} \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 10^3 eV $\sim 10^2$ eV	0	0	0	0	0	0	1	1	B2. $1 \sim 10$	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 10^2 eV $\sim 10^1$ eV	0	0	0	0	0	0	3	3	B3. $10^{-1} \sim 1$	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10^1 eV ~ 1 eV	0	0	0	0	1	0	1	2	B4. $10^{-2} \sim 10^{-1}$	0	0	0	0	0	0	0	0
A5. 1 eV ~ 10 eV	0	0	1	2	1	0	3	7	B5. $10^{-3} \sim 10^{-2}$	0	0	0	1	0	0	2	3
A6. 10 eV ~ 100 eV	0	0	0	1	1	0	0	2	B6. $10^{-4} \sim 10^{-3}$	0	0	0	1	1	1	2	5
A7. 100 eV ~ 1 keV	0	0	0	1	0	0	1	2	B7. $10^{-5} \sim 10^{-4}$	0	0	0	1	0	0	1	2
A8. 1 keV ~ 10 keV	0	0	0	1	0	1	1	3	B8. $10^{-6} \sim 10^{-5}$	0	0	0	0	0	0	0	0
A9. 10 keV ~ 100 keV	0	0	0	0	0	0	0	0	B9. $10^{-7} \sim 10^{-6}$	0	0	0	0	0	0	0	0
									B10. $10^{-8} \sim 10^{-7}$	0	0	0	0	0	0	0	0
									B11. $10^{-9} \sim 10^{-8}$	0	0	1	0	0	0	0	1
									B12. $10^{-10} \sim 10^{-9}$	0	0	0	0	0	0	0	0
									B13. $10^{-11} \sim 10^{-10}$	0	0	0	0	0	0	0	0
									B14. $10^{-12} \sim 10^{-11}$	0	0	0	0	0	0	0	0
									B15. $\sim 10^{-12}$	0	0	0	0	0	0	0	0

CAL. ビーム長径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）

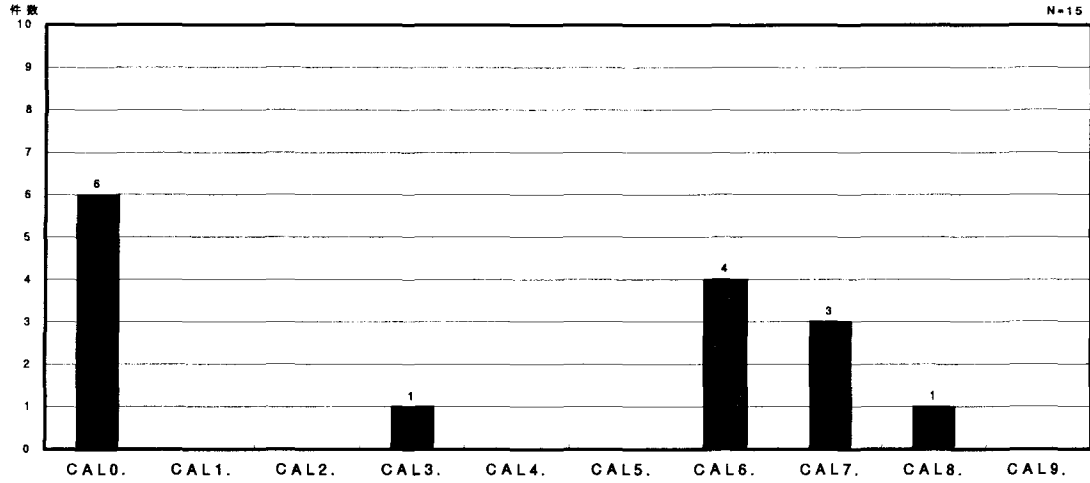


図 Q2-147 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CAS. ビーム短径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）

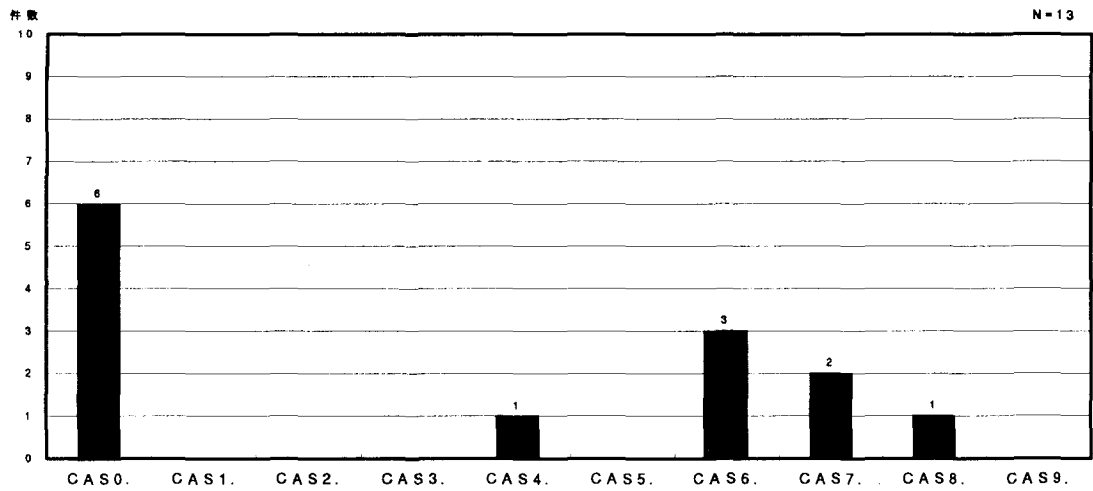


図 Q2-148 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

CAL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CAS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CAL0. 特に指定せず	0	0	0	3	0	0	3	6	CAS0. 特に指定せず	0	0	0	3	0	0	3	6
CAL1. ~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS1. ~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL2. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS2. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL3. 100 nm~ 1 μm	0	0	1	0	0	0	0	1	CAS3. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL4. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS4. 1 μm~ 10 μm	0	0	1	0	0	0	0	1
CAL5. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS5. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL6. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	4	4	CAS6. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	3	3
CAL7. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	0	1	0	2	3	CAS7. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	0	1	0	1	2
CAL8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	1	0	0	1	CAS8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	1	0	0	1
CAL9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

CBL. ビーム長径 (CAのビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)

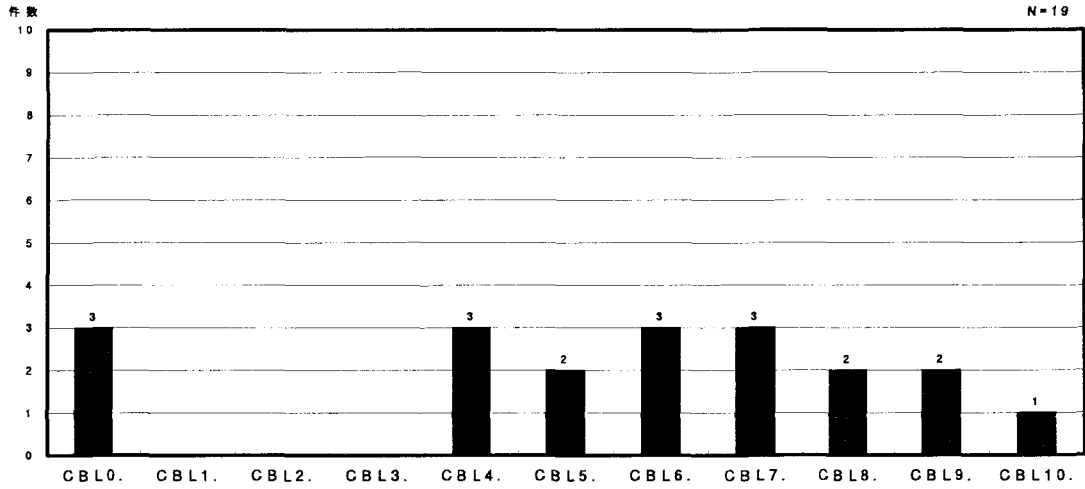


図 Q2-149 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CBS. ビーム短径 (CAのビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)

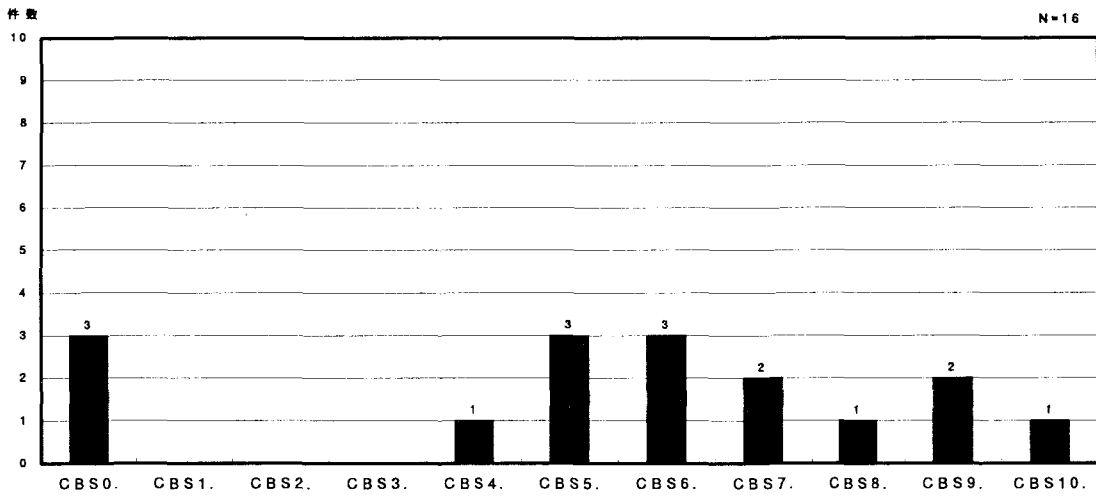


図 Q2-150 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

CBL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CBS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CBL0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	2	3	CBS0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	2	3
CBL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	1	1	0	0	1	3	CBS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	1	0	0	0	1
CBL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	1	0	0	1	2	CBS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	1	1	0	0	1	3
CBL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	1	1	0	1	3	CBS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	1	1	0	1	3
CBL7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	1	0	0	2	3	CBS7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	1	0	0	1	2
CBL8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	2	2	CBS8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	1	1
CBL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	1	1	0	0	2	CBS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	1	1	0	0	2
CBL10. 10 cm~	0	0	0	1	0	0	0	1	CBS10. 10 cm~	0	0	0	1	0	0	0	1

D. 光束

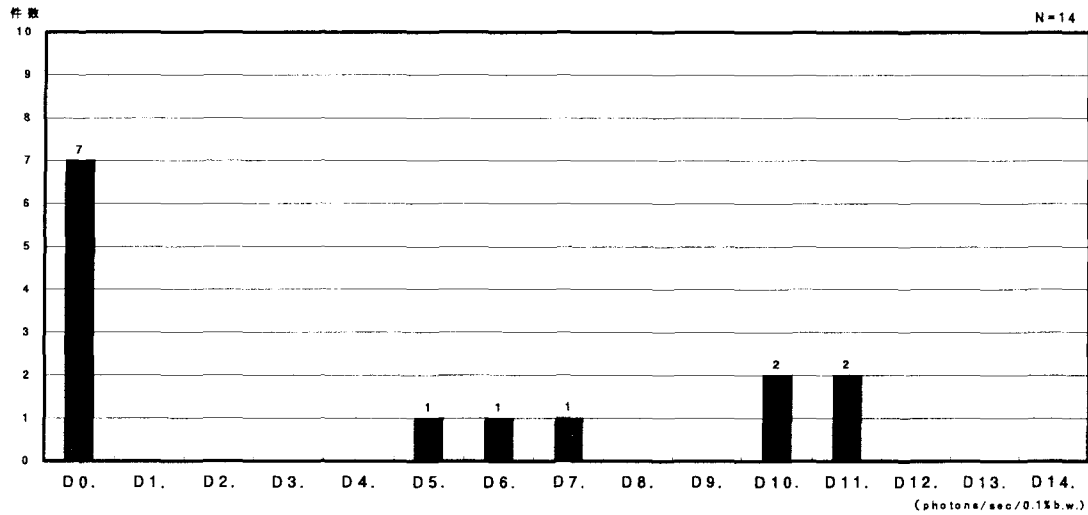


図 Q2-151 コヒーレント光子ビーム (現在使用中) 光束 (flux) 区分毎の回答件数

E. 光束(角)密度

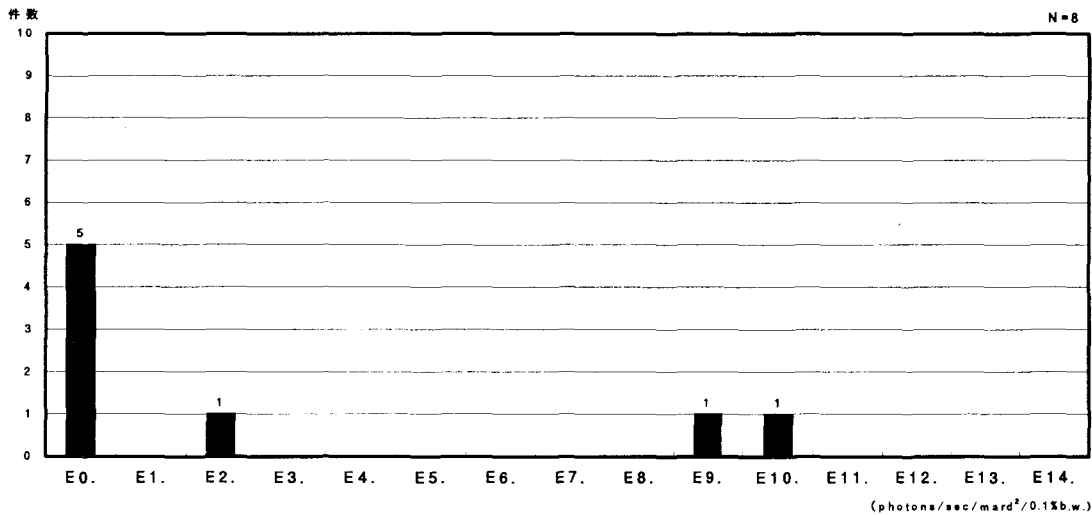


図 Q2-152 コヒーレント光子ビーム (現在使用中) 光束(角)密度区分毎の回答件数

D. 光束 (photons/sec/ 0.1%b.w.)	素	原	工	物	生	医	そ	合計	E. 光束(角)密度 (photons/sec/mrad ² / 0.1%b.w.)	素	原	工	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	0	1	1	0	0	5	7	E0. 特に指定せず	0	0	1	1	0	0	3	5
D1. $\sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. $10^9 \sim 10^{10}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. $10^8 \sim 10^9$	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. $10^{10} \sim 10^{11}$	0	0	0	0	1	0	0	1
D3. $10^9 \sim 10^{10}$	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. $10^{11} \sim 10^{12}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. $10^{10} \sim 10^{11}$	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. $10^{12} \sim 10^{13}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D5. $10^{11} \sim 10^{12}$	0	0	0	1	0	0	0	1	E5. $10^{13} \sim 10^{14}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D6. $10^{12} \sim 10^{13}$	0	0	0	1	0	0	0	1	E6. $10^{14} \sim 10^{15}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D7. $10^{13} \sim 10^{14}$	0	0	0	1	0	0	0	1	E7. $10^{15} \sim 10^{16}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. $10^{14} \sim 10^{15}$	0	0	0	0	0	0	0	0	E8. $10^{16} \sim 10^{17}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. $10^{15} \sim 10^{16}$	0	0	0	0	0	0	0	0	E9. $10^{17} \sim 10^{18}$	0	0	0	0	0	0	1	1
D10. $10^{16} \sim 10^{17}$	0	0	0	0	1	0	1	2	E10. $10^{18} \sim 10^{19}$	0	0	0	0	0	0	1	1
D11. $10^{17} \sim 10^{18}$	0	0	0	0	1	0	1	2	E11. $10^{19} \sim 10^{20}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D12. $10^{18} \sim 10^{19}$	0	0	0	0	0	0	0	0	E12. $10^{20} \sim 10^{21}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D13. $10^{19} \sim 10^{20}$	0	0	0	0	0	0	0	0	E13. $10^{21} \sim 10^{22}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D14. $10^{20} \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0	E14. $10^{22} \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0

F. 輝度

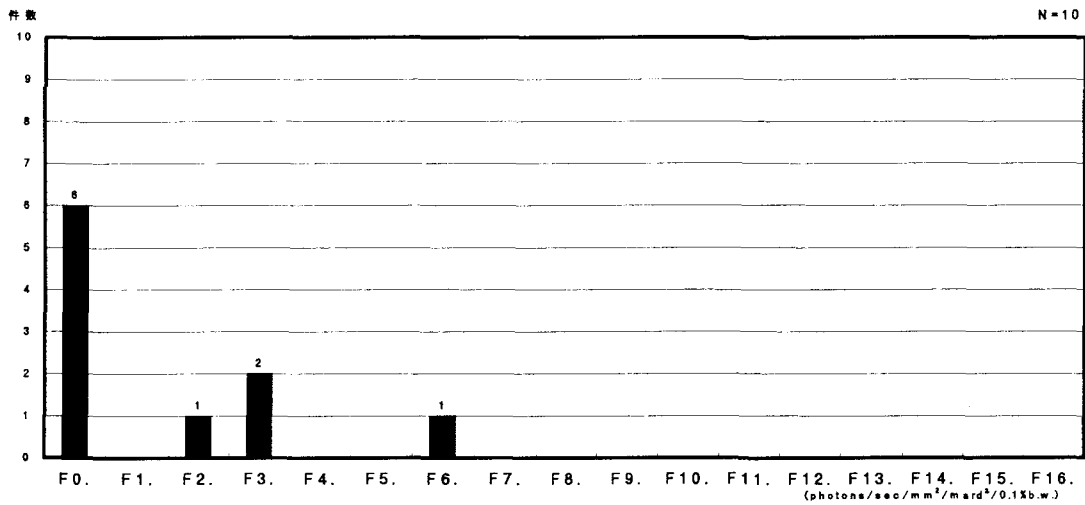


図 Q2-153 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) 輝度区分毎の回答件数

GA. コヒーレンス長

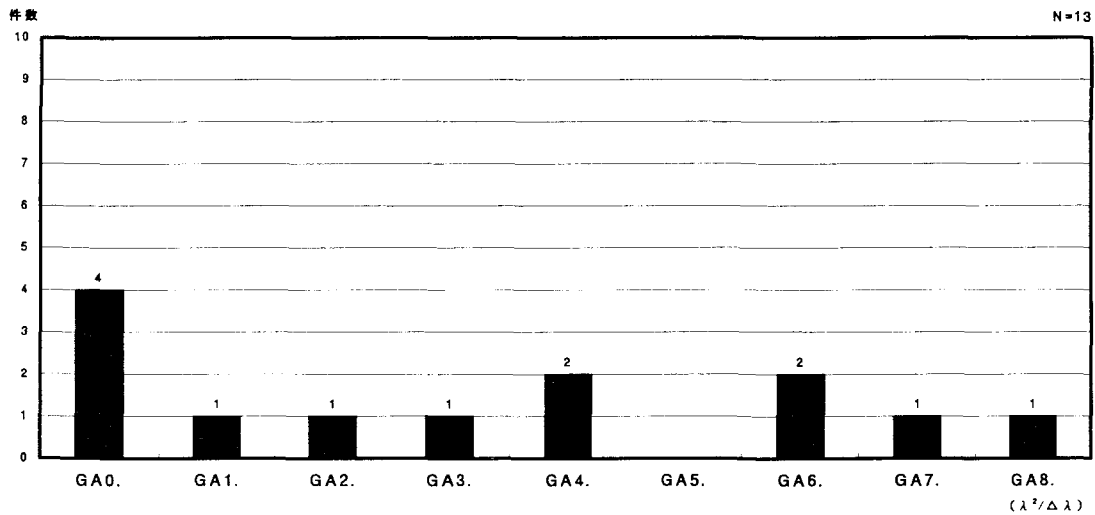


図 Q2-154 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) コヒーレンス長区分毎の回答件数

F. 輝度 (photons/sec/mm²/mrad² /0.1%B.W.)	素	原	工	物	生	医	そ	合計	GA. コヒーレンス長 (λ²/Δλ)	素	原	工	物	生	医	そ	合計
F0. 特に指定せず	0	0	1	1	0	0	4	6	GA0. 特に指定せず	0	0	1	2	0	0	1	4
F1. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	GA1. ~100 nm	0	0	0	1	0	0	0	1
F2. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	1	0	0	0	1	GA2. 100 nm ~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	1	1
F3. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	1	0	0	1	2	GA3. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	1	1
F4. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	GA4. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	1	0	0	1	2
F5. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	GA5. 100 μm ~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
F6. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	0	1	0	0	1	GA6. 1 mm ~ 1 cm	0	0	0	0	1	0	1	2
F7. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	GA7. 1 cm ~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	1	1
F8. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	GA8. 10 cm ~	0	0	0	0	0	0	1	1
F9. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	0	0	0	0	0									
F10. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	0	0	0	0	0									
F11. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	0	0	0	0	0									
F12. 10 ²² ~ 10 ²³	0	0	0	0	0	0	0	0									
F13. 10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	0	0	0	0	0	0									
F14. 10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	0	0	0	0	0	0									
F15. 10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	0	0	0	0	0									
F16. 10 ²⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

H. ビーム時間構造の型

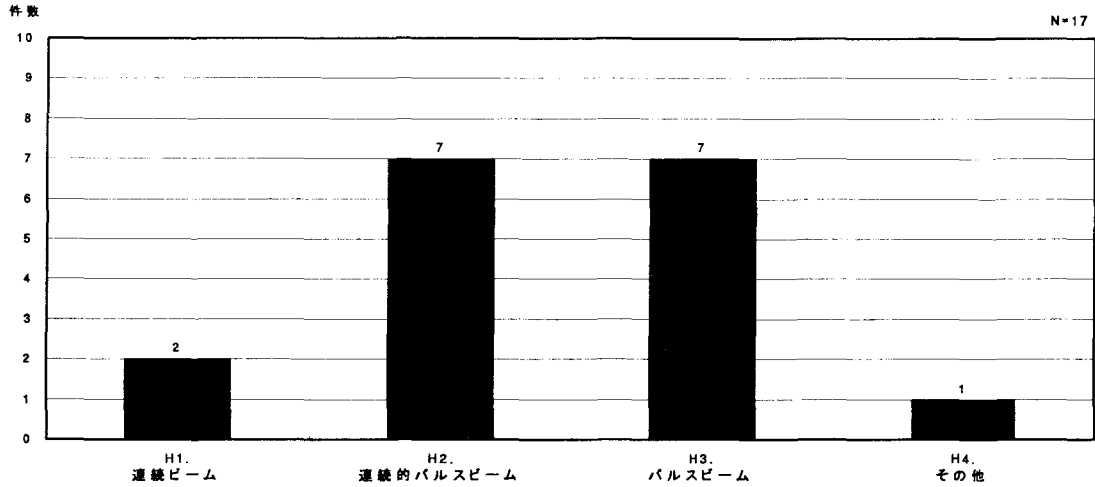


図 Q2-155 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

I. ビーム継続時間

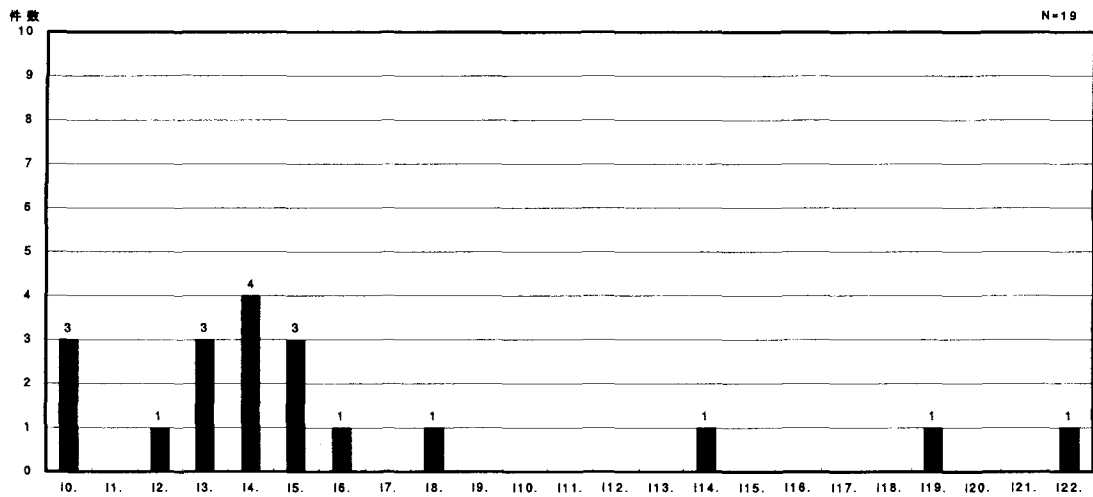


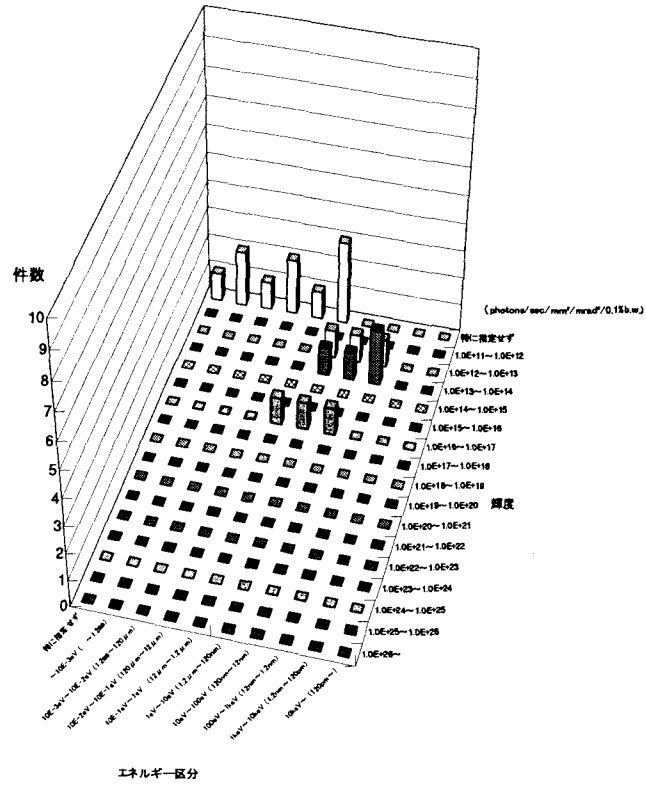
図 Q2-156 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

H. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H1. 連続ビーム	0	0	1	0	0	0	1	2	10. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	2	3
H2. 連続的パルスビーム	0	0	1	2	1	0	3	7	11. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. パルスビーム	0	0	1	2	0	0	4	7	12. 1 fs~ 10 fs	0	0	1	0	0	0	0	1
H4. その他	0	0	0	1	0	0	0	1	13. 10 fs~100 fs	0	0	0	2	0	0	1	3
									14. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	2	0	0	2	4
									15. 1 ps~ 10 ps	0	0	1	0	0	0	2	3
									16. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	1	0	0	1
									17. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									18. 1 ns~ 10 ns	0	0	1	0	0	0	0	1
									19. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									20. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									21. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									22. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									103. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									114. 1 ms~ 10 ms	0	0	1	0	0	0	0	1
									115. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									116. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									117. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									118. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									119. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	1	1
									120. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									121. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									122. 10 ⁵ s~	0	0	0	0	1	0	0	1

J. 偏光状態

J. 偏光状態	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
J0. 特に指定せず*	0	0	0	2	0	0	2	4
J1. 無偏光	0	0	0	1	0	0	0	1
J2. 直線水平偏光	0	0	1	2	1	0	4	8
J3. 直線垂直偏光	0	0	1	0	1	0	1	3
J4. 円偏光	0	0	0	1	0	0	2	3
J5. 楕円偏光	0	0	0	1	0	0	0	1

K. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-157 コヒーレント光子ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 強度	$\sim 10^{-3}\text{eV}$ ($\sim 1.2\text{mm}$)	$10^{-3}\text{eV}\sim 10^{-2}\text{eV}$ (1.2mm $\sim 120\mu\text{m}$)	$10^{-2}\text{eV}\sim 10^{-1}\text{eV}$ ($120\mu\text{m}$ $\sim 12\mu\text{m}$)	$10^{-1}\text{eV}\sim 1\text{eV}$ ($12\mu\text{m}$ $\sim 1.2\mu\text{m}$)	$1\text{eV}\sim 10\text{eV}$ ($1.2\mu\text{m}$ $\sim 120\text{nm}$)	$10\text{eV}\sim 100\text{eV}$ (120nm $\sim 12\text{nm}$)	$100\text{eV}\sim 1\text{keV}$ (12nm $\sim 1.2\text{nm}$)	$1\text{keV}\sim 10\text{keV}$ (1.2nm $\sim 120\text{pm}$)	$10\text{keV}\sim$ ($120\text{pm}\sim$)	特に指定 せず
$10^{11} \sim 10^{12}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{12} \sim 10^{13}$	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
$10^{13} \sim 10^{14}$	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0
$10^{14} \sim 10^{15}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{15} \sim 10^{16}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{16} \sim 10^{17}$	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
$10^{17} \sim 10^{18}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{18} \sim 10^{19}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{19} \sim 10^{20}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{20} \sim 10^{21}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{21} \sim 10^{22}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{22} \sim 10^{23}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{23} \sim 10^{24}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{24} \sim 10^{25}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{25} \sim 10^{26}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{26} \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	2	1	2	1	3	0	0	0	0	1

② 使用できていないコヒーレント光子ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		原子核物理学分野	生命科学分野
			単独	複合	原子核スピンの励起の研究	高分解能軟X線ホログラフィーによる生体組織の観察
20	素粒子物理学	0	0	0	エネルギー科学分野	医療利用分野
	原子核物理学	1	1	0	物質・材料科学分野	X線位相差画像法
	エネルギー科学	2	2	1	X線非線形光学	腫瘍内酸素濃度測定微小電極の開発
	物質・材料科学	10	9	4	オーログラフィック露光	その他
	生命科学	1	1	0	サブバンド赤外線変調分光	X線ホログラフィー
	医療利用	2	2	0	スペックル・パターン	エネルギーの伝送
	その他	4	2	1	ナノ結晶材料の開発	コヒーレント光利用
					レーザービーム相互作用	高エネルギー電子又は陽電子ビームにおけるコヒーレント光干渉性の研究
					超高精度構造解析	
					表面反応(表面物理)	
				分子分解における異方性パラメータ		

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. 光子エネルギー

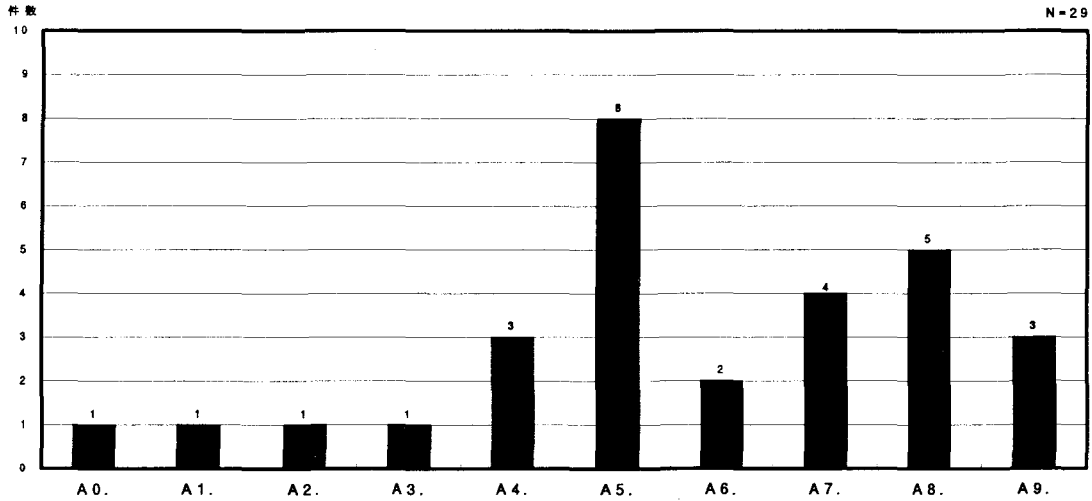


図 Q2-158 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) 光子エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

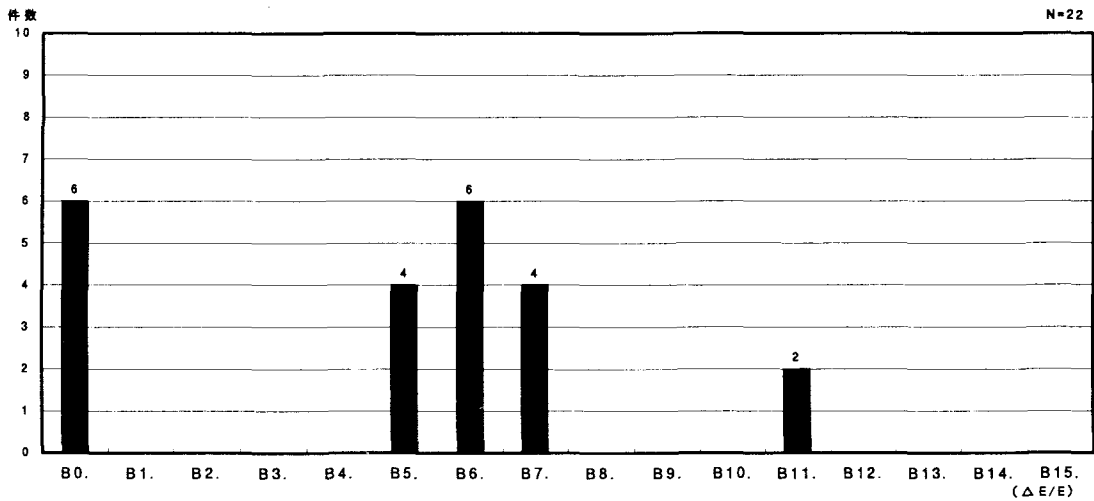
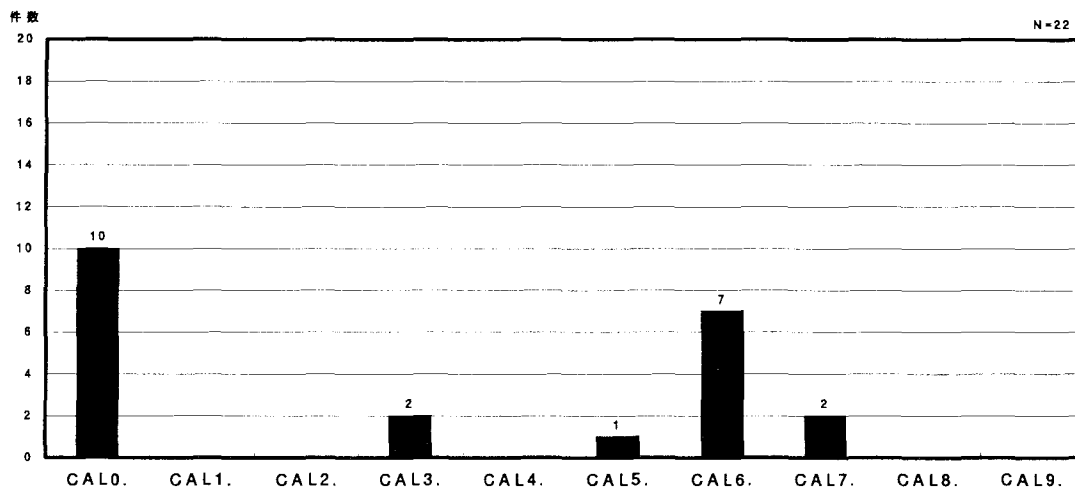


図 Q2-159 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

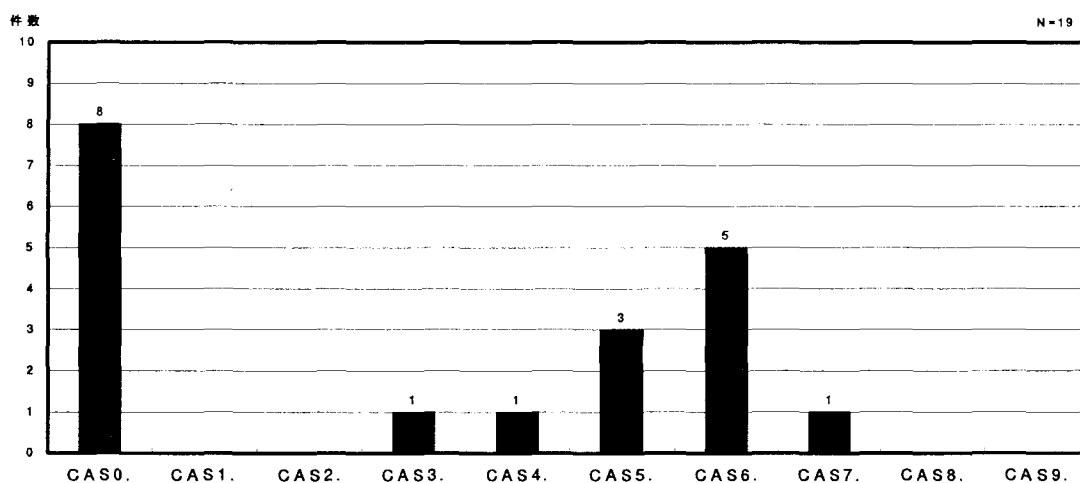
A. 光子エネルギー	素	原	工	物	生	医	そ	合計	B. エネルギー分解能 (ΔE/E)	素	原	工	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	1	0	1	B0. 特に指定せず	0	1	0	4	0	1	0	6
A1. ~ 10 ⁻³ eV	0	0	0	0	0	0	1	1	B1. 10 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 10 ⁻³ eV ~ 10 ⁻² eV	0	0	0	0	0	0	1	1	B2. 1 ~ 10	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 10 ⁻² eV ~ 10 ⁻¹ eV	0	0	0	0	0	0	1	1	B3. 10 ⁻¹ ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10 ⁻¹ eV ~ 1 eV	0	0	1	2	0	0	0	3	B4. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0
A5. 1 eV ~ 10 eV	0	0	1	6	0	0	1	8	B5. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	2	1	0	1	4
A6. 10 eV ~ 100 eV	0	0	0	2	0	0	0	2	B6. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	0	1	2	0	0	3	6
A7. 100 eV ~ 1keV	0	0	0	2	1	0	1	4	B7. 10 ⁻⁵ ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	4	0	0	0	4
A8. 1keV ~ 10keV	0	0	0	4	0	0	1	5	B8. 10 ⁻⁶ ~ 10 ⁻⁵	0	0	0	0	0	0	0	0
A9. 10keV ~ 100keV	0	1	0	1	0	1	0	3	B9. 10 ⁻⁷ ~ 10 ⁻⁶	0	0	0	0	0	0	0	0
									B10. 10 ⁻⁸ ~ 10 ⁻⁷	0	0	0	0	0	0	0	0
									B11. 10 ⁻⁹ ~ 10 ⁻⁸	0	0	1	0	0	1	0	2
									B12. 10 ⁻¹⁰ ~ 10 ⁻⁹	0	0	0	0	0	0	0	0
									B13. 10 ⁻¹¹ ~ 10 ⁻¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0
									B14. 10 ⁻¹² ~ 10 ⁻¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0
									B15. ~ 10 ⁻¹²	0	0	0	0	0	0	0	0

CAL. ビーム長径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）



図Q2-160 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

CAS. ビーム短径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）



図Q2-161 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

CAL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CAS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CAL0. 特に指定せず*	0	1	0	6	0	1	2	10	CAS0. 特に指定せず*	0	1	0	4	0	1	2	8
CAL1. ~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS1. ~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL2. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS2. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL3. 100 nm~ 1 μm	0	0	1	0	0	1	0	2	CAS3. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	1	0	1
CAL4. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS4. 1 μm~ 10 μm	0	0	1	0	0	0	0	1
CAL5. 10 μm~100 μm	0	0	0	1	0	0	0	1	CAS5. 10 μm~100 μm	0	0	0	1	1	0	1	3
CAL6. 100 μm~ 1 mm	0	0	1	3	1	0	2	7	CAS6. 100 μm~ 1 mm	0	0	1	4	0	0	0	5
CAL7. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	2	2	CAS7. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	1	1
CAL8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

CBL. ビーム長径 (CAのビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)

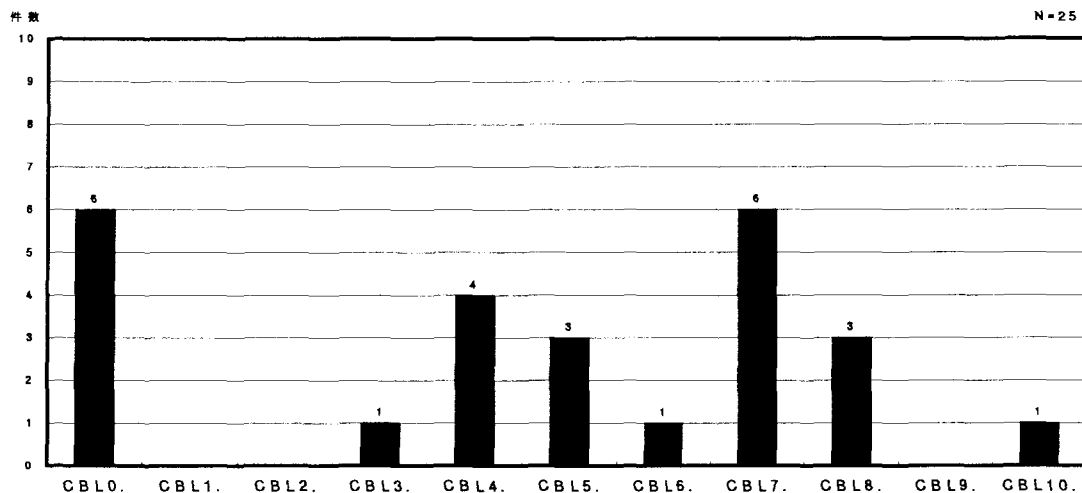


図 Q2-162 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

CBS. ビーム短径 (CAのビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)

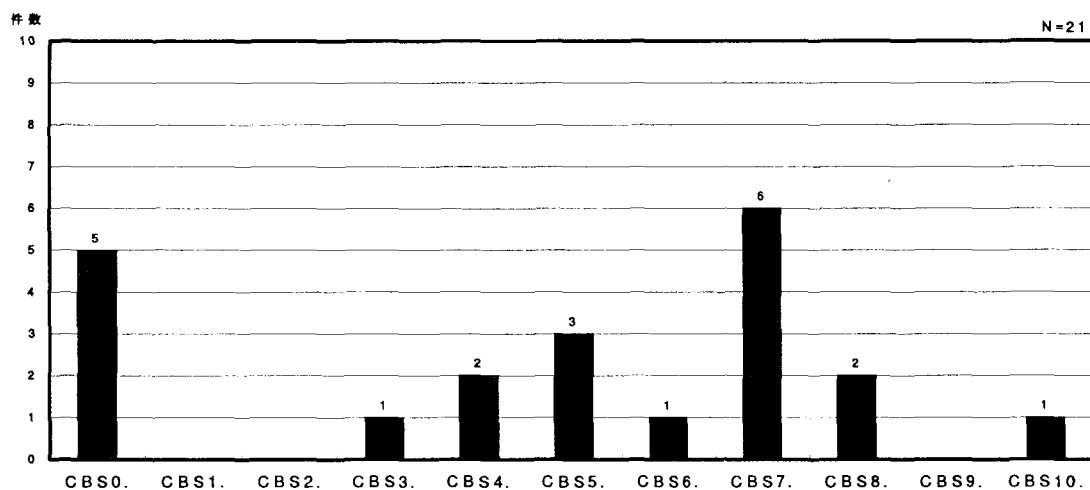


図 Q2-163 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

CBL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CBS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CBL0. 特に指定せず	0	1	0	2	0	0	3	6	CBS0. 特に指定せず	0	1	0	1	0	0	3	5
CBL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	1	0	0	1	CBS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	1	0	0	1
CBL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	1	2	0	0	1	4	CBS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	1	0	0	1	2
CBL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	3	0	0	0	3	CBS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	1	2	0	0	0	3
CBL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	1	0	0	0	1	CBS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	1	0	0	0	1
CBL7. 100 μm~ 1 mm	0	0	1	4	0	0	1	6	CBS7. 100 μm~ 1 mm	0	0	1	5	0	0	0	6
CBL8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	1	0	1	1	3	CBS8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	1	0	1	0	2
CBL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	1	0	1	CBS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	1	0	1

D. 光束

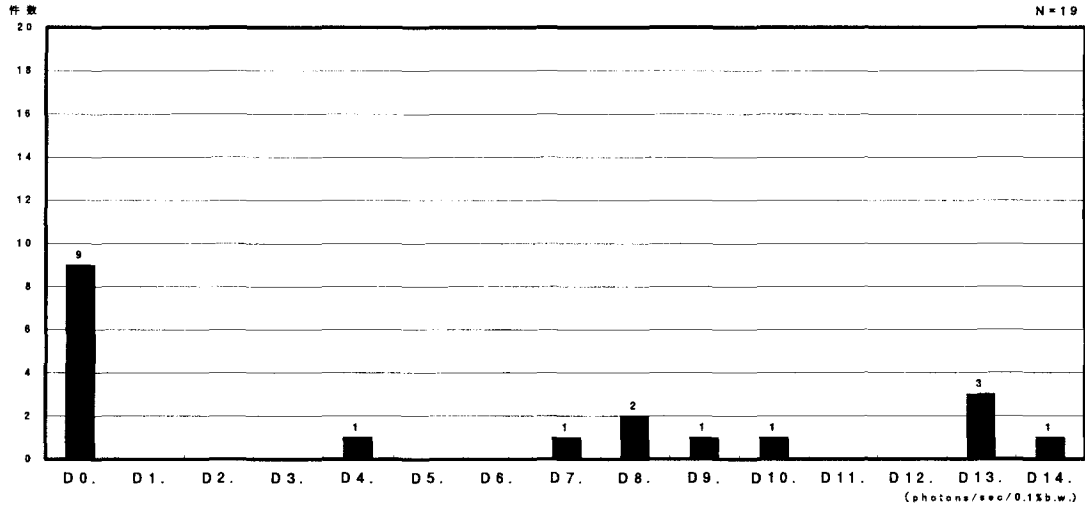


図 Q2-164 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) 光束(flux)区分毎の回答件数

E. 光束(角)密度

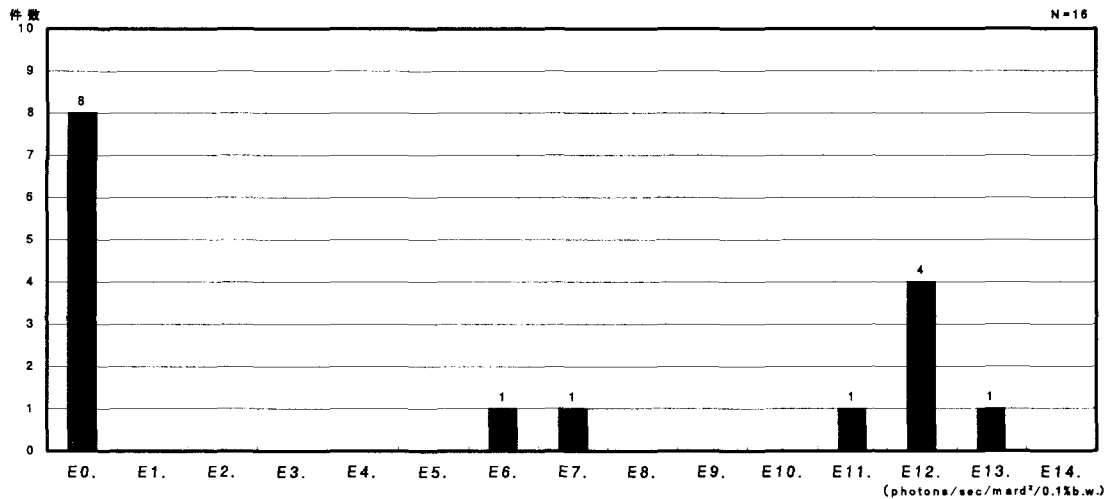
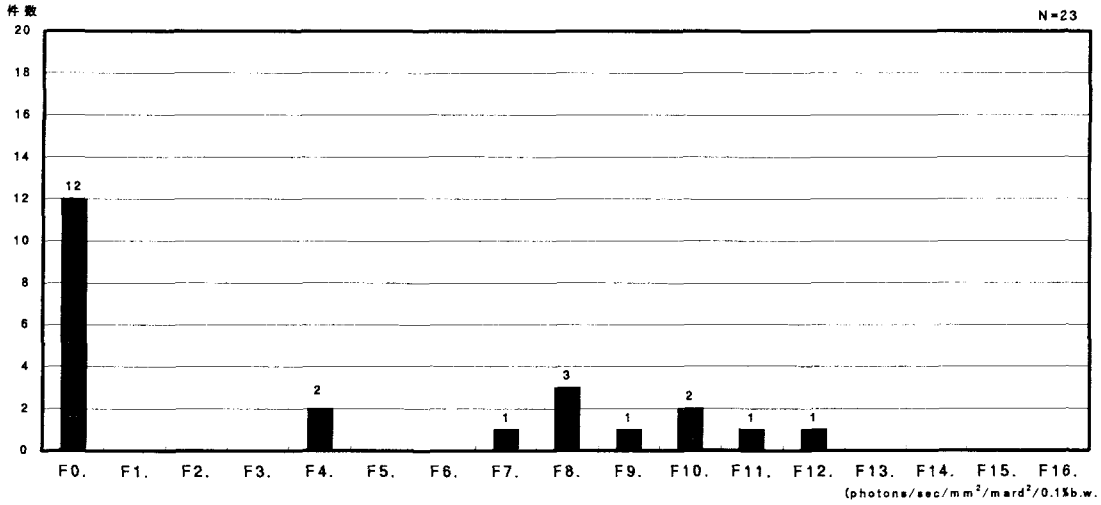


図 Q2-165 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) 光束(角)密度区分毎の回答件数

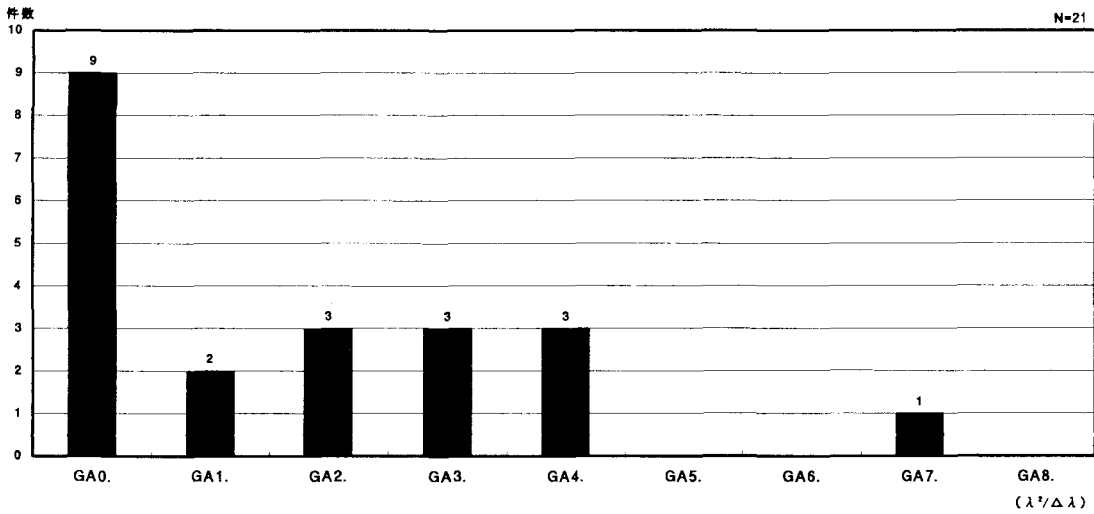
D. 光束 (photons/sec/ 0.1%b.w.)	素	原	工	物	生	医	そ	合計	E. 光束(角)密度 (photons/sec/mrad ² / 0.1%b.w.)	素	原	工	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず*	0	0	1	4	1	1	2	9	E0. 特に指定せず	0	1	1	2	1	1	2	8
D1. ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	1	1	E4. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0
D5. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	E5. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0
D6. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	E6. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	1	0	0	0	1
D7. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	1	0	0	0	1	E7. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	1	0	0	0	1
D8. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	1	0	1	0	0	0	2	E8. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	1	0	0	0	1	E9. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	0	0	1	0	1	E10. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	0	0	0	0	0
D11. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	E11. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	1	0	0	0	1
D12. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	E12. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	1	3	0	0	0	4
D13. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	3	0	0	0	3	E13. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	1	0	0	0	0	1
D14. 10 ²⁰ ~	0	0	1	0	0	0	0	1	E14. 10 ²² ~	0	0	0	0	0	0	0	0

F. 輝度



図Q2-166 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) 輝度区分毎の回答件数

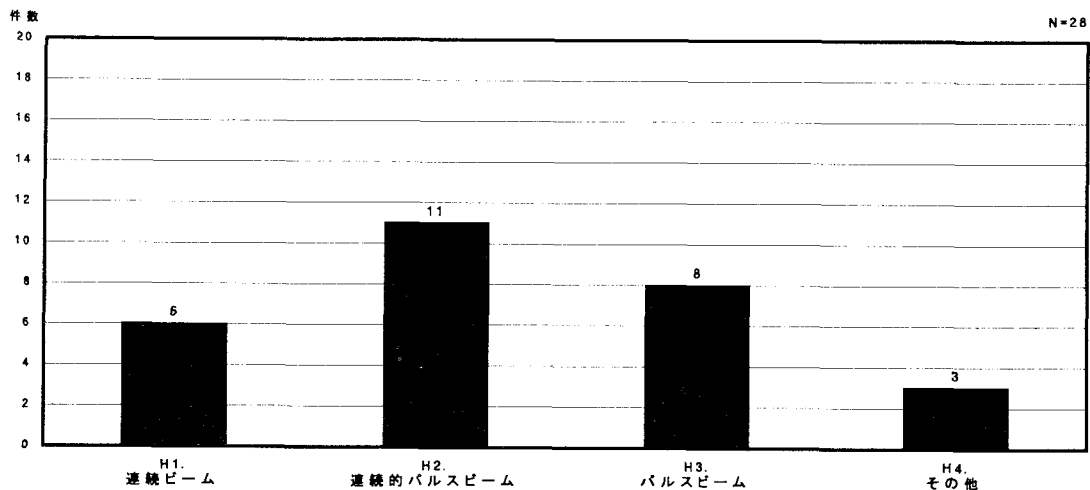
GA. コヒーレンス長



図Q2-167 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) コヒーレンス長区分毎の回答件数

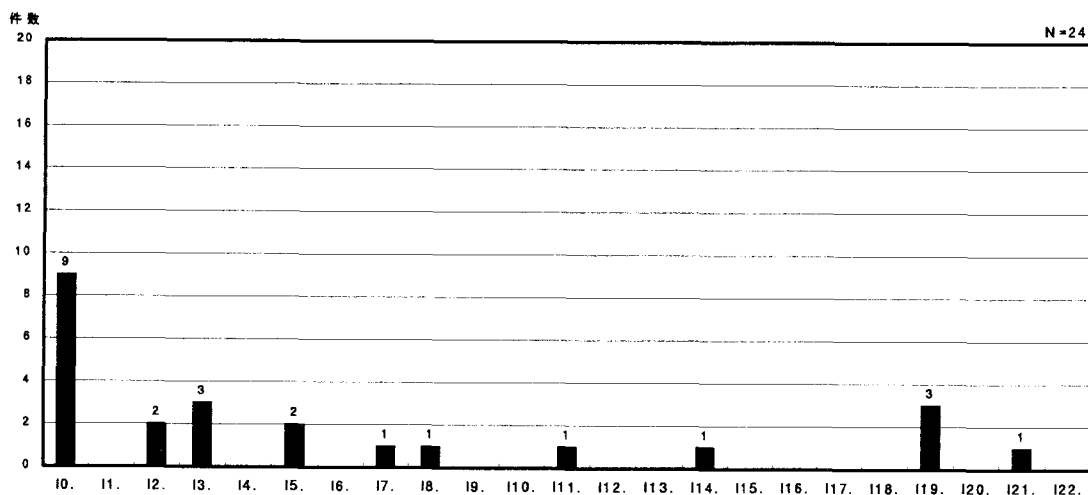
F. 輝度 (photons/sec/mm²/mrad² /0.1%bw.)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	GA. コヒーレンス長 (λ²/Δλ)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F0. 特に指定せず	0	1	1	7	0	1	2	12	GA0. 特に指定せず	0	1	1	7	0	0	0	9
F1. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	GA1. ~100 nm	0	0	0	2	0	0	0	2
F2. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	GA2. 100 nm ~ 1 μm	0	0	1	0	0	1	1	3
F3. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	GA3. 1 μm ~ 10 μm	0	0	1	0	1	0	1	3
F4. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	2	0	0	0	2	GA4. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	2	0	1	0	3
F5. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	GA5. 100 μm ~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
F6. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	GA6. 1 mm ~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
F7. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	0	1	0	0	1	GA7. 1 cm ~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	1	1
F8. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	1	0	1	1	3	GA8. 10 cm ~	0	0	0	0	0	0	0	0
F9. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	0	0	0	1	1									
F10. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	1	0	1	0	2									
F11. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	1	0	0	0	0	1									
F12. 10 ²² ~ 10 ²³	0	0	1	0	0	0	0	1									
F13. 10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	0	0	0	0	0	0									
F14. 10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	0	0	0	0	0	0									
F15. 10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	0	0	0	0	0									
F16. 10 ²⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

H. ビーム時間構造の型



図Q2-168 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

I. ビーム継続時間



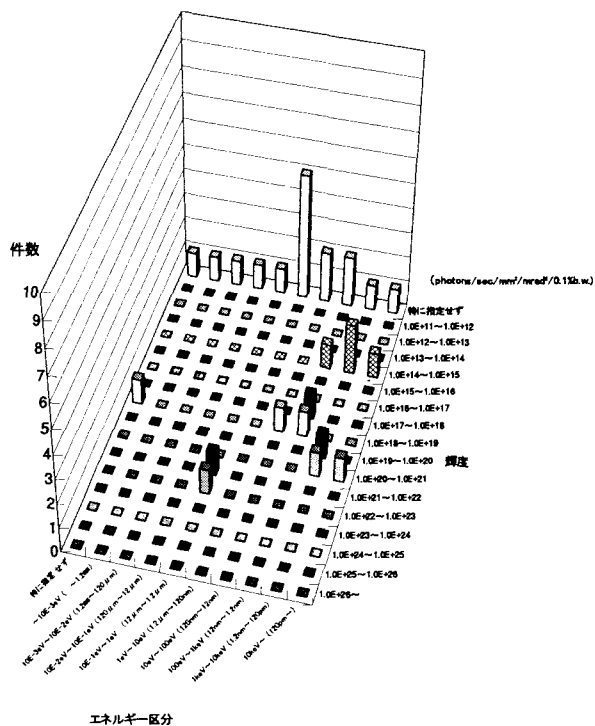
図Q2-169 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

H. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H1. 連続ビーム	0	1	1	4	0	0	0	6	I0. 特に指定せず	0	1	1	5	0	1	1	9
H2. 連続的パルスビーム	0	1	2	3	1	2	2	11	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. パルスビーム	0	0	1	5	0	1	1	8	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	1	1	0	0	0	2
H4. その他	0	0	0	3	0	0	0	3	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	3	0	0	0	3
									I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	1	0	0	0	1	2
									I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									I7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									I8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	1	0	0	0	0	1
									I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
									I12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	1	0	0	0	0	1
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s ~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I19. 100 s ~ 10 ³ s	0	0	0	1	1	0	1	3
									I20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	0	1	0	0	0	0	0	1
									I22. 10 ⁵ s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. 偏光状態

J. 偏光状態	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
J0. 特に指定せず	0	0	0	5	1	1	2	9
J1. 無偏光	0	0	0	0	0	1	0	1
J2. 直線水平偏光	0	1	2	3	0	1	1	8
J3. 直線垂直偏光	0	1	1	1	0	1	0	4
J4. 円偏光	0	0	0	3	0	1	1	5
J5. 楕円偏光	0	0	0	0	0	0	0	0

K. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-170 コヒーレント光子ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 強度	$\sim 10^{-3}\text{eV}$ ($\sim 1.2\text{mm}$)	$10^{-3}\text{eV}\sim 10^{-2}\text{eV}$ (1.2mm $\sim 120\mu\text{m}$)	$10^{-2}\text{eV}\sim 10^{-1}\text{eV}$ ($120\mu\text{m}$ $\sim 12\mu\text{m}$)	$10^{-1}\text{eV}\sim 1\text{eV}$ ($12\mu\text{m}$ $\sim 1.2\mu\text{m}$)	$1\text{eV}\sim 10\text{eV}$ ($1.2\mu\text{m}$ $\sim 120\text{nm}$)	$10\text{eV}\sim 100\text{eV}$ (120nm $\sim 12\text{nm}$)	$100\text{eV}\sim 1\text{keV}$ (12nm $\sim 1.2\text{nm}$)	$1\text{keV}\sim 10\text{keV}$ (1.2nm $\sim 120\text{pm}$)	$10\text{keV}\sim$ ($120\text{pm}\sim$)	特に指定 せず
$10^{11} \sim 10^{12}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{12} \sim 10^{13}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{13} \sim 10^{14}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{14} \sim 10^{15}$	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0
$10^{15} \sim 10^{16}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{16} \sim 10^{17}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{17} \sim 10^{18}$	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
$10^{18} \sim 10^{19}$	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
$10^{19} \sim 10^{20}$	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
$10^{20} \sim 10^{21}$	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
$10^{21} \sim 10^{22}$	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
$10^{22} \sim 10^{23}$	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
$10^{23} \sim 10^{24}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{24} \sim 10^{25}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{25} \sim 10^{26}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^{26} \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	1	1	1	1	5	2	2	1	1	1

③ 将来使用したいコヒーレント光子ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		物質・材料科学分野	
			単独	複合	物質・材料科学分野	物質・材料科学分野
35	素粒子物理学	1	1	0	X線ホログラフィー	内殻励起分子のダイナミクスの制御
	原子核物理学	2	2	0	X線ホログラフィーによる原子観察	媒質中における高エネルギー光混合の研究
	エネルギー科学	1	1	1	X線強電場による原子制御	非線形X線光学
	物質・材料科学	22	20	4	X線非線形光学	表面反応 (表面物理)
	生命科学	3	3	0	コヒーレント放射光による化学反応制御	生命科学分野
	医療利用	1	1	0	プラズマ中の気相計測 (吸収分光)	組織細胞の機能解析
	その他	5	3	0	レーザー・プラズマ相互作用	蛋白質結晶構造解析
					強磁性体の表面研究	蛋白質分子ホログラフィー
素粒子物理学分野					固相光化学反応素過程	医療利用分野
光子反応でのヒッグス粒子等探索					高Rydberg Atomと表面の相互作用	X線ホログラフィーによる医学利用
原子核物理学分野					主に強磁性体の物性研究	その他
核構造研究					内殻光物性・光化学	X線ホログラフィー
					内殻電子の同時励起	ナノ空間分解X線顕微鏡

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. 光子エネルギー

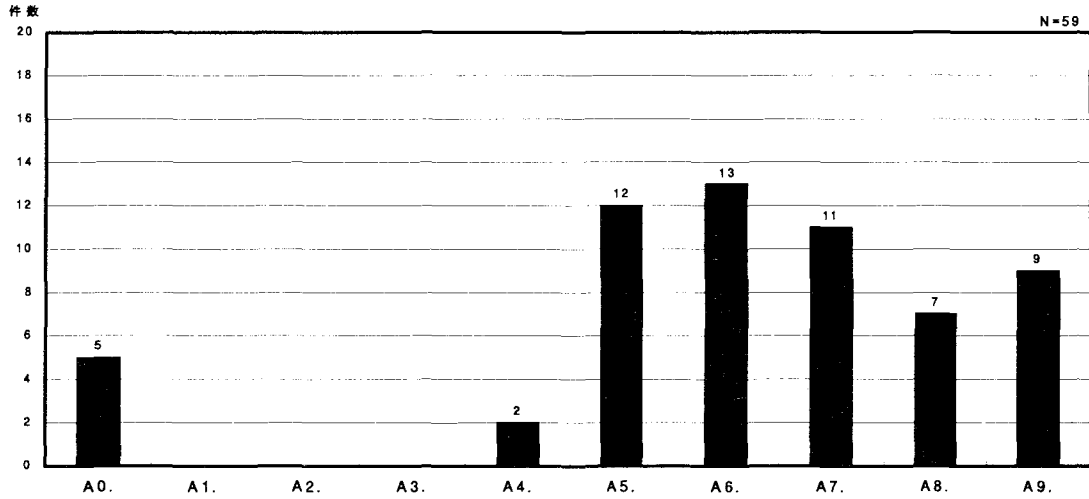


図 Q2-171 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) 光子エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

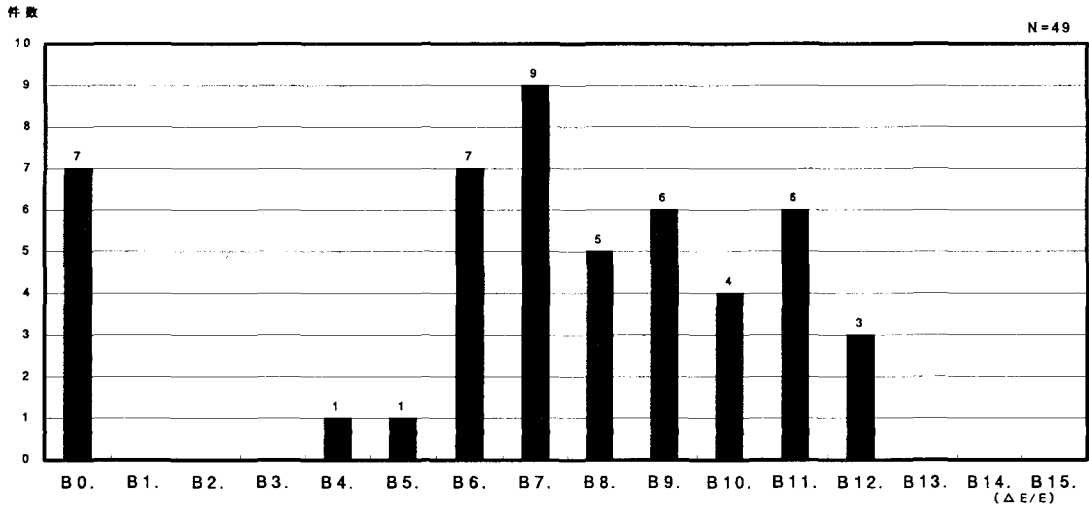


図 Q2-172 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. 光子エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								B. エネルギー分解能 (ΔE/E)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	A0. 特に指定せず	0	1	0	3	0	0	1		5	B0. 特に指定せず	1	1	0	4	0	0
A1. ~ 10 ⁻³ eV	0	0	0	0	0	0	0	0	B1. 10 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 10 ⁻³ eV ~ 10 ⁻² eV	0	0	0	0	0	0	0	0	B2. 1 ~ 10	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 10 ⁻² eV ~ 10 ⁻¹ eV	0	0	0	0	0	0	0	0	B3. 10 ⁻¹ ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10 ⁻¹ eV ~ 1 eV	0	0	0	2	0	0	0	2	B4. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	0	0	0	0	0	1	1
A5. 1 eV ~ 10 eV	0	0	1	10	0	0	1	12	B5. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	1	1
A6. 10 eV ~ 100 eV	0	0	0	10	1	0	2	13	B6. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	0	0	4	0	0	3	7
A7. 100 eV ~ 1keV	0	0	0	9	0	0	2	11	B7. 10 ⁻⁵ ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	7	1	0	1	9
A8. 1keV ~ 10keV	0	0	0	5	0	0	2	7	B8. 10 ⁻⁶ ~ 10 ⁻⁵	0	0	0	5	0	0	0	5
A9. 10keV ~ 100keV	1	1	0	6	1	0	0	9	B9. 10 ⁻⁷ ~ 10 ⁻⁶	0	0	0	6	0	0	0	6
									B10. 10 ⁻⁸ ~ 10 ⁻⁷	0	0	0	3	1	0	0	4
									B11. 10 ⁻⁹ ~ 10 ⁻⁸	0	1	1	4	0	0	0	6
									B12. 10 ⁻¹⁰ ~ 10 ⁻⁹	0	0	0	3	0	0	0	3
									B13. 10 ⁻¹¹ ~ 10 ⁻¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0
									B14. 10 ⁻¹² ~ 10 ⁻¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0
									B15. ~ 10 ⁻¹²	0	0	0	0	0	0	0	0

CAL. ビーム長径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）

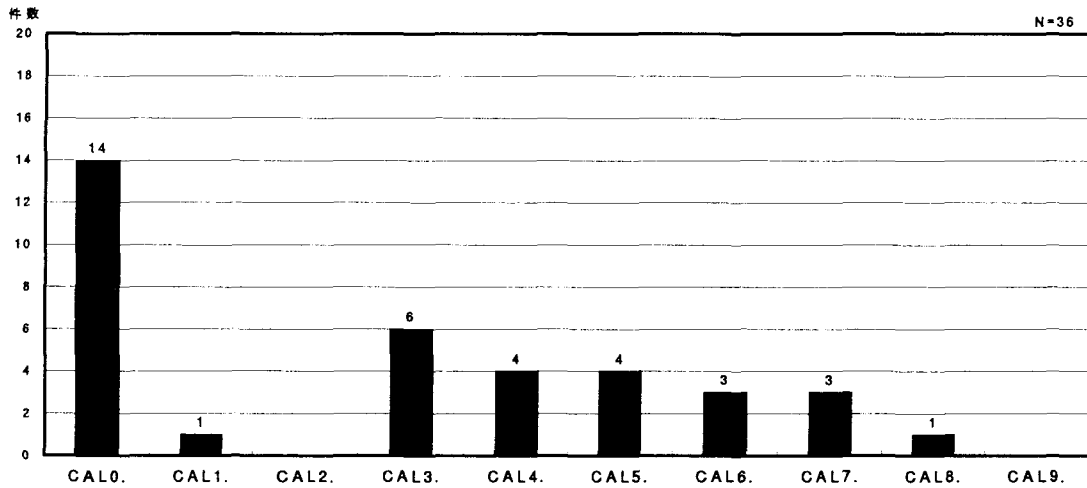


図 Q2-173 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

CAS. ビーム短径（放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求）

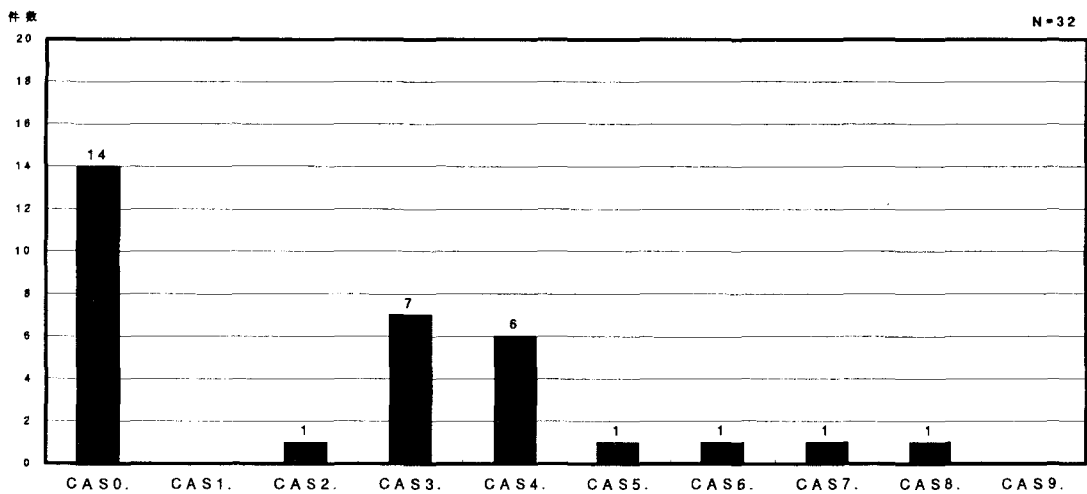


図 Q2-174 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

CAL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CAS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CAL0. 特に指定せず	0	2	0	11	0	0	1	14	CAS0. 特に指定せず*	0	2	0	11	0	0	1	14
CAL1. ~ 10 nm	1	0	0	0	0	0	0	1	CAS1. ~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CAL2. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS2. 10 nm~100 nm	0	0	0	1	0	0	0	1
CAL3. 100 nm~ 1 μm	0	0	1	3	0	0	2	6	CAS3. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	3	0	0	4	7
CAL4. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	2	1	0	1	4	CAS4. 1 μm~ 10 μm	0	0	1	2	1	0	2	6
CAL5. 10 μm~100 μm	0	0	0	1	1	0	2	4	CAS5. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	1	0	0	1
CAL6. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	2	0	0	1	3	CAS6. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	1	0	0	0	1
CAL7. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	3	0	0	0	3	CAS7. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	1	0	0	0	1
CAL8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	1	0	0	0	1	CAS8. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	1	0	0	0	1
CAL9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CAS9. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

CBL. ビーム長径 (CAのビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)

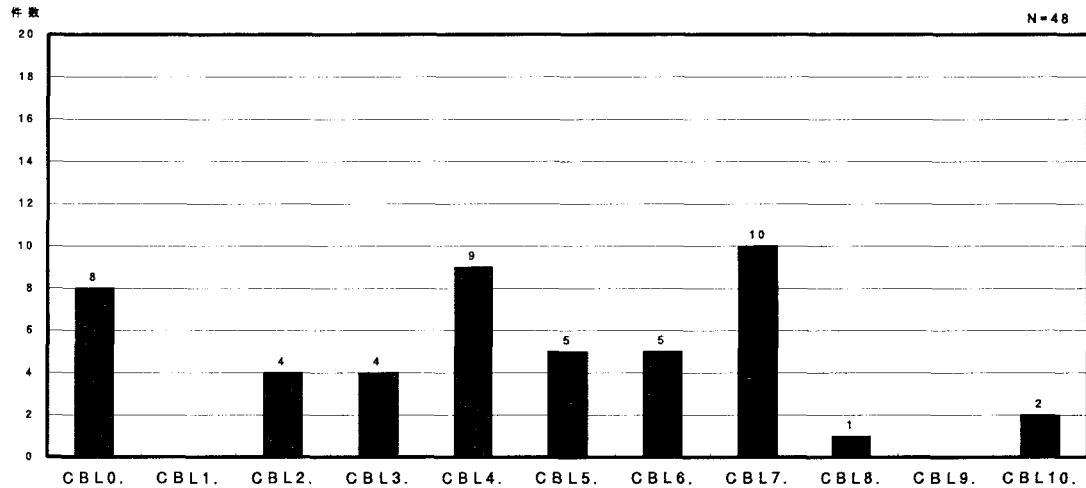


図 Q2-175 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

CBS. ビーム短径 (CAのビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)

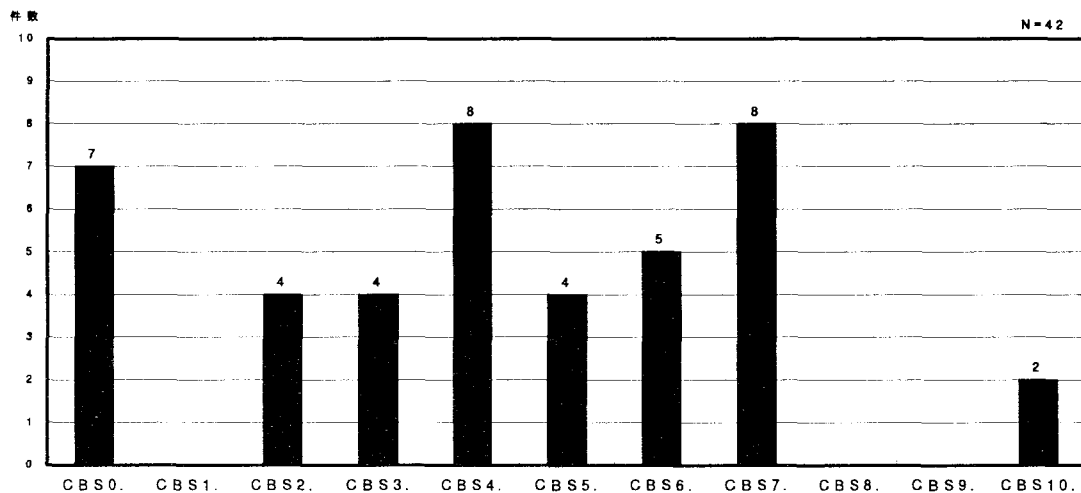


図 Q2-176 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

CBL. ビーム長径	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								CBS. ビーム短径	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	CBL0. 特に指定せず	1	1	0	5	0	0	1		8	CBS0. 特に指定せず	0	1	0	5	0	0
CBL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL2. 1 nm ~ 10 nm	0	0	0	3	0	0	1	4	CBS2. 1 nm ~ 10 nm	0	0	0	3	0	0	1	4
CBL3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	3	0	0	1	4	CBS3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	3	0	0	1	4
CBL4. 100 nm ~ 1 μm	0	0	1	5	1	0	2	9	CBS4. 100 nm ~ 1 μm	0	0	0	5	1	0	2	8
CBL5. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	5	0	0	0	5	CBS5. 1 μm ~ 10 μm	0	0	1	2	1	0	0	4
CBL6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	4	1	0	0	5	CBS6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	4	0	0	1	5
CBL7. 100 μm ~ 1 mm	0	1	0	8	0	0	1	10	CBS7. 100 μm ~ 1 mm	0	1	0	6	0	0	1	8
CBL8. 1 mm ~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	1	1	CBS8. 1 mm ~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL9. 1 cm ~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	CBS9. 1 cm ~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CBL10. 10 cm ~	0	0	0	1	0	0	1	2	CBS10. 10 cm ~	0	0	0	1	0	0	1	2

D. 光束

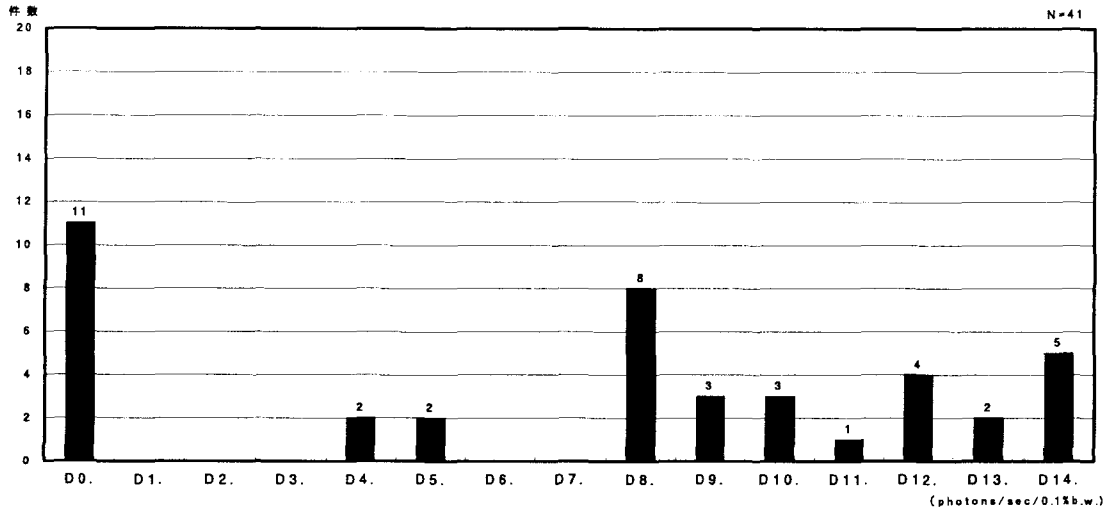


図 Q2-177 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) 光束 (flux) 区分毎の回答件数

E. 光束(角)密度

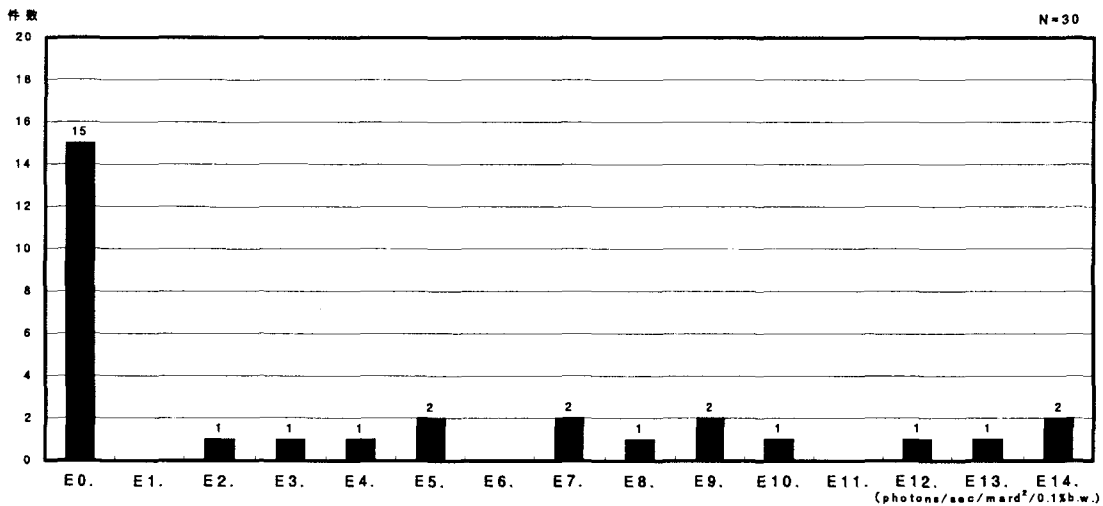


図 Q2-178 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) 光束(角)密度区分毎の回答件数

D. 光束 (photons/sec/ 0.1%b.w.)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. 光束(角)密度 (photons/sec/mrad ² / 0.1%b.w.)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	D0. 特に指定せず	1	1	1	6	0	0		2	11	E0. 特に指定せず	1	1	1	10	0	0
D1. ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	1	0	0	0	1
D3. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	1	0	0	0	1
D4. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	1	0	0	1	2	E4. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	1	0	0	0	1
D5. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	1	1	0	0	2	E5. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	1	0	0	0	0	1	2
D6. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	E6. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0
D7. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	E7. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	2	0	0	0	2
D8. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	6	0	0	2	8	E8. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	1	0	0	0	1
D9. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	3	0	0	0	3	E9. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	1	0	0	1	2
D10. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	3	0	0	0	3	E10. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	0	0	0	1	1
D11. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	1	0	0	0	1	E11. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	0	0	0	0	0
D12. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	4	0	0	0	4	E12. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	1	0	0	0	1
D13. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	2	0	0	0	2	E13. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	1	0	0	0	1
D14. 10 ²⁰ ~	0	0	0	4	0	0	1	5	E14. 10 ²² ~	0	0	0	1	0	0	1	2

F. 輝度

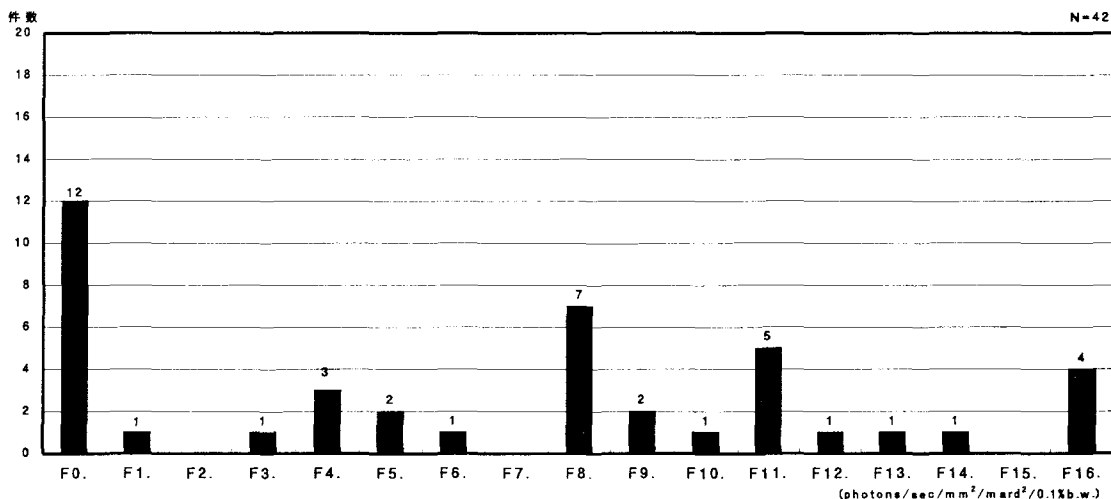


図 Q2-179 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) 輝度区分毎の回答件数

GA. コヒーレンス長

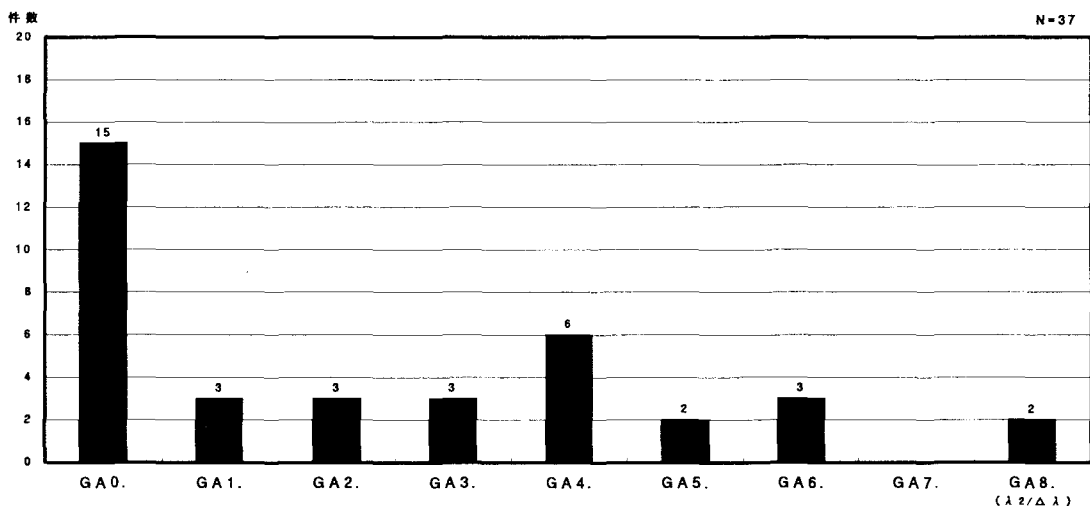
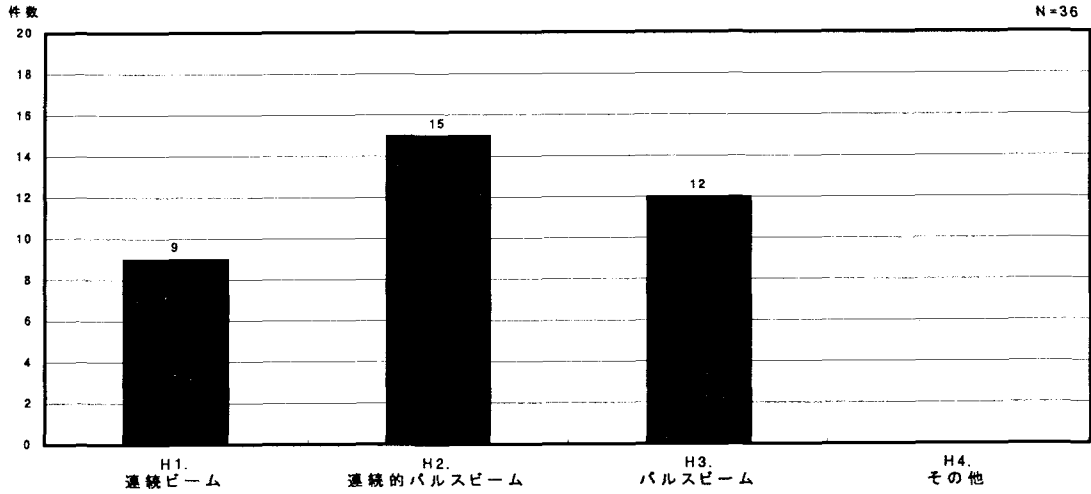


図 Q2-180 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい)コヒーレンス長区分毎の回答件数

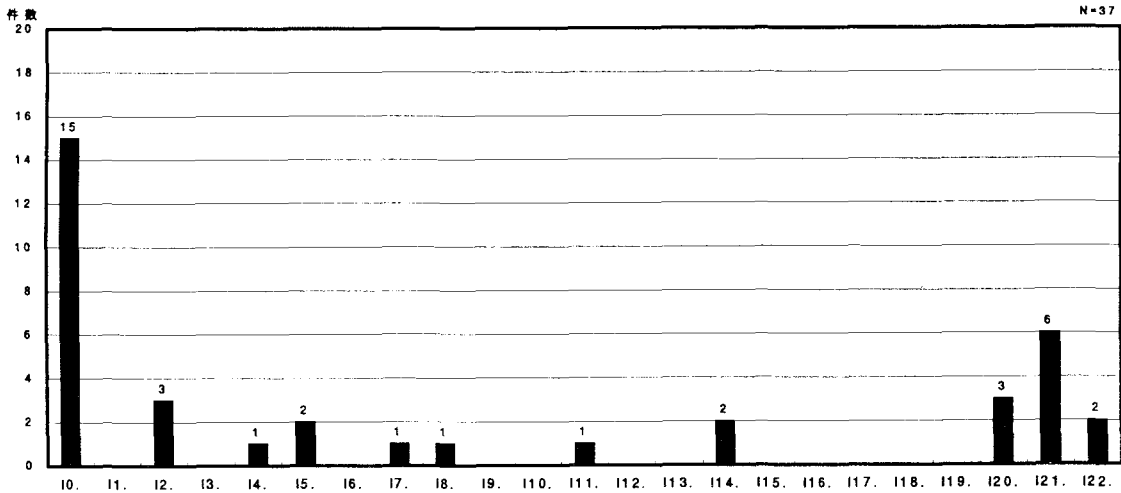
F. 輝度 (photons/sec/mm ² /mrad ² /0.1%b.w.)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	GA. コヒーレンス長 (λ ² /Δλ)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F0. 特に指定せず	1	1	1	7	0	0	2	12	GA0. 特に指定せず	1	2	1	10	0	0	1	15
F1. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	1	0	0	0	1	GA1. ~100 nm	0	0	0	3	0	0	0	3
F2. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	GA2. 100 nm ~ 1 μm	0	0	0	2	0	0	1	3
F3. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	1	0	0	0	0	0	1	GA3. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	2	0	0	1	3
F4. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	3	0	0	0	3	GA4. 10 μm ~ 100 μm	0	1	0	2	1	0	2	6
F5. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	2	0	0	0	2	GA5. 100 μm ~ 1 mm	0	0	0	1	0	0	1	2
F6. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	1	1	GA6. 1 mm ~ 1 cm	0	0	0	2	0	0	1	3
F7. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	GA7. 1 cm ~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
F8. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	1	0	5	0	0	1	7	GA8. 10 cm ~	0	0	0	1	0	0	1	2
F9. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	1	0	0	1	2									
F10. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	1	0	0	0	1									
F11. 10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	4	0	0	1	5									
F12. 10 ²² ~ 10 ²³	0	0	0	1	0	0	0	1									
F13. 10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	0	1	0	0	0	1									
F14. 10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	0	1	0	0	0	1									
F15. 10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	0	0	0	0	0									
F16. 10 ²⁶ ~	0	0	0	3	0	0	1	4									

H. ビーム時間構造の型



図Q2-181 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

I. ビーム継続時間



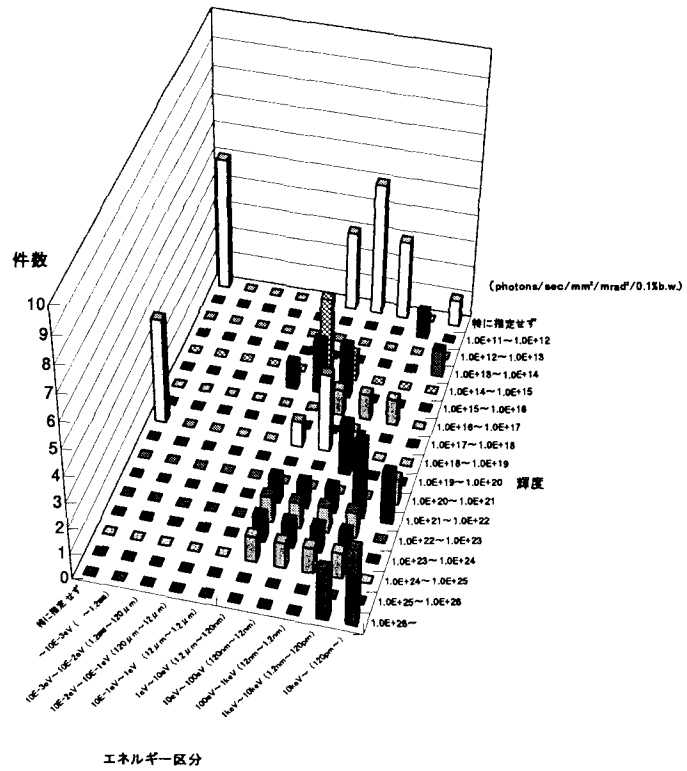
図Q2-182 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

H. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H1. 連続ビーム	0	1	1	4	1	0	2	9	10. 特に指定せず	1	1	0	10	0	0	3	15
H2. 連続的パルスビーム	1	0	1	11	0	0	2	15	11. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. パルスビーム	0	0	1	10	1	0	0	12	12. 1 fs ~ 10 fs	0	0	1	2	0	0	0	3
H4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	13. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									14. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									15. 1 ps ~ 10 ps	0	0	1	1	0	0	0	2
									16. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									17. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									18. 1 ns ~ 10 ns	0	0	1	0	0	0	0	1
									19. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									20. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									21. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
									22. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									23. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									24. 1 ms ~ 10 ms	0	0	1	1	0	0	0	2
									25. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									26. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									27. 1 s ~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									28. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									29. 100 s ~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									30. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	0	0	3	0	0	0	3
									31. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	0	1	0	2	0	0	3	6
									32. 10 ⁵ s ~	0	0	0	0	1	0	1	2

J. 偏光状態

J. 偏光状態	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
J0. 特に指定せず	0	0	0	6	1	0	3	10
J1. 無偏光	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. 直線水平偏光	0	1	1	12	0	0	2	16
J3. 直線垂直偏光	0	1	1	9	0	0	1	12
J4. 円偏光	1	0	0	4	0	0	3	8
J5. 楕円偏光	0	0	0	2	0	0	0	2

K. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-183 コヒーレント光子ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 強度	~10 ³ eV (~1.2nm)	10 ³ eV~10 ⁴ eV (1.2nm ~120μm)	10 ⁴ eV~10 ⁵ eV (120μm ~12μm)	10 ⁵ eV~1eV (12μm ~1.2μm)	1eV~10eV (1.2μm ~120nm)	10eV~100eV (120nm ~12nm)	100eV~1keV (12nm ~1.2nm)	1keV~10keV (1.2nm ~120pm)	10keV~ (120pm~)	特に指定 せず
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0
10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0
10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹	0	0	0	0	1	3	1	0	0	4
10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
10 ²⁰ ~ 10 ²¹	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10 ²¹ ~ 10 ²²	0	0	0	0	1	1	1	3	2	0
10 ²² ~ 10 ²³	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
10 ²³ ~ 10 ²⁴	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
10 ²⁴ ~ 10 ²⁵	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
10 ²⁵ ~ 10 ²⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ²⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0
特に指定せず	0	0	0	0	3	5	3	0	1	5

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

中性子ビーム

(7)中性子ビーム

中性子ビーム使用者の研究分野別分類は表-Q2-13のとおりであり、①、②および③のいずれでも物質・材料科学で最も多いものの、生命科学、エネルギー科学、原子核物理学、医療利用など幅の広い使用（あるいは要望）がなされている。

表-Q2-13 中性子ビーム使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態 (件数)	
				単独	複合
①現在使用中の中性子ビーム	61	素粒子物理学	3	4	0
		原子核物理学	7	4	0
		エネルギー科学	5	6	0
		物質・材料科学	23	31	0
		生命科学	8	7	0
		医療利用	3	3	0
		その他	12	16	0
②現在（使用したいが） 使用できていない中性子ビーム	42	素粒子物理学	0	0	0
		原子核物理学	9	8	0
		エネルギー科学	4	4	0
		物質・材料科学	12	11	0
		生命科学	10	12	0
		医療利用	2	2	0
		その他	5	4	0
③将来使用したい中性子ビーム	44	素粒子物理学	1	2	0
		原子核物理学	5	3	1
		エネルギー科学	4	3	0
		物質・材料科学	19	21	3
		生命科学	6	6	0
		医療利用	2	2	0
		その他	7	6	4

A. エネルギー

中性子エネルギーの領域毎の回答件数に関しては、下表（表-Q2-14）の結果が得られている。

①、②および③のいずれにおいても、極めて低いエネルギーの中性子（冷中性子）から GeV 領域エネルギーの中性子までが使用（要望）されている。数 10meV 程度の熱中性子（通常は原子炉からの中性子を減速させて得られる）領域は、物質・材料科学分野が中心に、また、MeV を超える領域の中性子は原子核物理学やエネルギー科学、物質・材料科学、生命科学など広い分野で使用（要望）されている。

表-Q2-14 中性子エネルギー領域毎の研究分野別回答件数

エネルギー範囲	素粒子物理学			原子核物理学			エネルギー科学			物質・材料科学		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	5	0	0	3	1	5	2	3
～ 1 μ eV	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	0	3
1 μ eV～ 10 μ eV	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	0	4
10 μ eV～100 μ eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	6
100 μ eV～ 1 meV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	13
1 meV～ 10 meV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	4	16
10 meV～100 meV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	8	15
100 meV～ 1 eV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	10
1 eV～ 10 eV	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	4
10 eV～100 eV	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
100 eV～ 1 keV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1 keV～ 10 keV	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
10 keV～100 keV	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0
100 keV～ 1 MeV	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0
1 MeV～ 10 MeV	0	0	0	3	2	1	2	0	1	5	1	1
10 MeV～100 MeV	2	0	0	3	2	1	4	0	1	2	1	4
100 MeV～ 1 GeV	1	0	0	1	3	3	0	3	1	2	2	1
1 GeV～	0	0	0	1	1	2	0	0	3	0	0	0
エネルギー範囲	生命科学			医療利用			その他			合計		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	2	1	0	0	0	4	1	4	9	13	9
～ 1 μ eV	2	0	0	0	0	0	5	0	4	11	0	9
1 μ eV～ 10 μ eV	2	0	0	0	0	0	5	0	4	11	0	10
10 μ eV～100 μ eV	2	0	0	0	0	0	5	0	4	12	0	10
100 μ eV～ 1 meV	2	0	0	0	0	0	7	0	3	17	4	16
1 meV～ 10 meV	2	2	1	0	0	0	8	0	3	25	6	20
10 meV～100 meV	2	5	1	0	0	0	4	0	3	25	13	19
100 meV～ 1 eV	2	2	1	0	0	0	1	0	1	10	4	12
1 eV～ 10 eV	3	0	1	0	0	0	1	0	1	8	1	7
10 eV～100 eV	2	0	0	0	0	0	1	0	1	5	0	3
100 eV～ 1 keV	2	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0	2
1 keV～ 10 keV	3	1	2	0	0	1	1	0	1	6	1	6
10 keV～100 keV	4	1	1	0	1	0	1	0	1	9	2	3
100 keV～ 1 MeV	8	0	0	2	1	1	1	1	1	15	2	3
1 MeV～ 10 MeV	5	0	0	2	0	0	1	1	2	18	4	5
10 MeV～100 MeV	1	1	0	0	1	0	6	0	2	18	5	8
100 MeV～ 1 GeV	1	0	0	1	0	0	1	2	2	7	10	7
1 GeV～	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	7

B. エネルギー分解能

①、②および③のいずれにおいても、0.05%～10%程度までのエネルギー分解能をもつ中性子が使用（要望）されているが、0.2%以下のものを使用（要望）する割合がやや高い。

（図Q2-185、図Q2-193、図Q2-201 参照）

C. ビーム長短径

①、②および③のいずれにおいても、1mm～10cm のビーム径が最も多く使用（要望）されている。（図Q 2-186, 187、図Q 2-194, 195、図Q 2-202, 203 参照）

D. 平均ビーム強度(フラックス)

中性子ビームの強度を表すフラックス (neutrons/cm²/sec) について見てみると、①においては10⁸以下のものが多く使用されているが、③においては10⁸～10¹⁵のより高いフラックスのものへのニーズが高くなっている。

（図Q 2-188、図Q 2-196、図Q 2-204 参照）

E. ビーム時間構造の型

①に対して③においては、パルスビームへのニーズが相対的に高くなっている。これは、パルス中性子を用いた時間分解分析（動的解析）へのニーズが高くなっていることを示すものと考えられる。（図Q 2-189、図Q 2-197、図Q 2-205 参照）

なお、ビーム時間構造の詳細（ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長)、パルス内バンチ数、バンチ幅(長)）については、図Q 2-190, 207 頁、図Q 2-198, 214 頁、図Q 2-206, 221 頁に示す。

①現在使用中の中性子ビーム

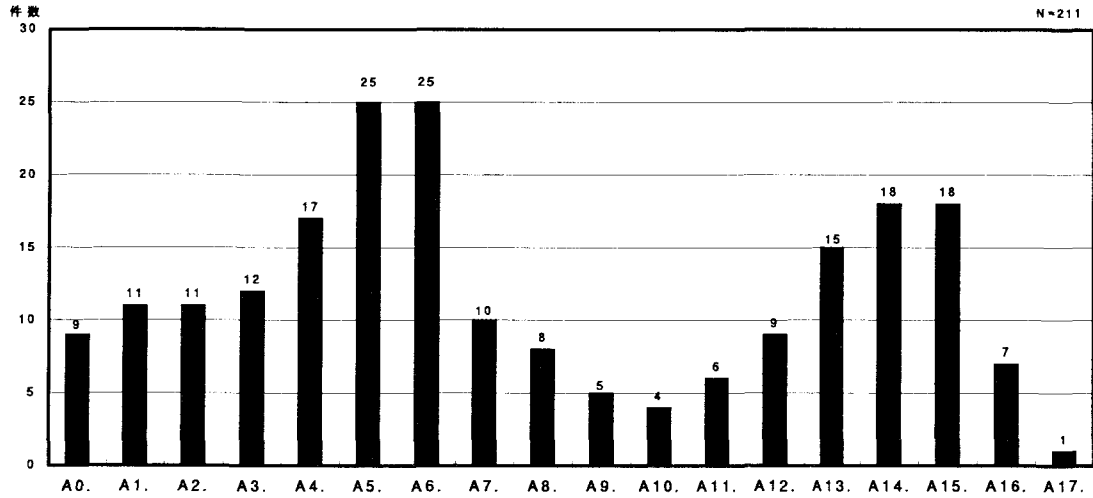
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		物質・材料科学分野	生命科学分野
			単独	複合		
61	素粒子物理学	3	4	0	LSCOの超構造解析	エネルギー差による精子異常発生並びに胎児の致死、発癌効果
	原子核物理学	7	4	0	シンチレータの研究	細胞の突然変異、ガン化
	エネルギー科学	5	6	0	結晶構造の解析	蛋白質の構造解析
	物質・材料科学	23	31	0	結晶構造相転移	中性子と生物効果に関する研究
	生命科学	8	7	0	高温超伝導機構	中性子の生物影響研究
	医療利用	3	3	0	高分子アロイのダイナミクス	中性子線量評価に関する研究
	その他	12	16	0	磁気の解析	
					磁気構造解析	
素粒子物理学分野					新しい非平衡材料の開発	医療利用分野
空間反転性/時間反転性の破れの探索					耐照射損傷材料の開発	中性子の生物影響
素粒子実験に使用する測定器のテスト					耐放射線性半導体の開発	その他
中性子の寿命測定					中性子によるモット移転近傍の磁性と伝導の	加速器施設遮蔽設計法に関する研究
中性子散乱による核力の荷電対称性					中間の研究	極超冷中性子源の開発研究
原子核物理学分野					中性子による分子ダイナミクス研究	高周波冷中性子パルサーの開発
(n, p)反応による核のスピン・アイソスピン励起					中性子ラジオグラフィ	新型中性子鏡の開発
3核系における核力					中性子反射率計による表面界面構造	中性子ビーム制御
keV中性子捕獲反応機構					低次元磁性	中性子ビーム制御技術の開発
中性子検出器の応答測定					非弾性散乱	中性子を用いた干渉実験
エネルギー科学分野					非平衡材料の構造	中性子検出器の効率測定(放射線計測)
14MeV中性子による離散2次ガンマ線生成断面積測定(核融合中性子工学)					非平衡状態の物質構造	中性子遮蔽実験
n-induced fission					微小試料の中性子回折	中性子発生技術
核データ核融合中性子学					無機化合物の構造解析	放射線挙動
中性子検出器の特性測定					量子常誘電相の構造解析	放射線治療用ビームの線量測定
中性子断面積の測定						放射線防護
長寿命核種のkeV中性子捕獲断面積						

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

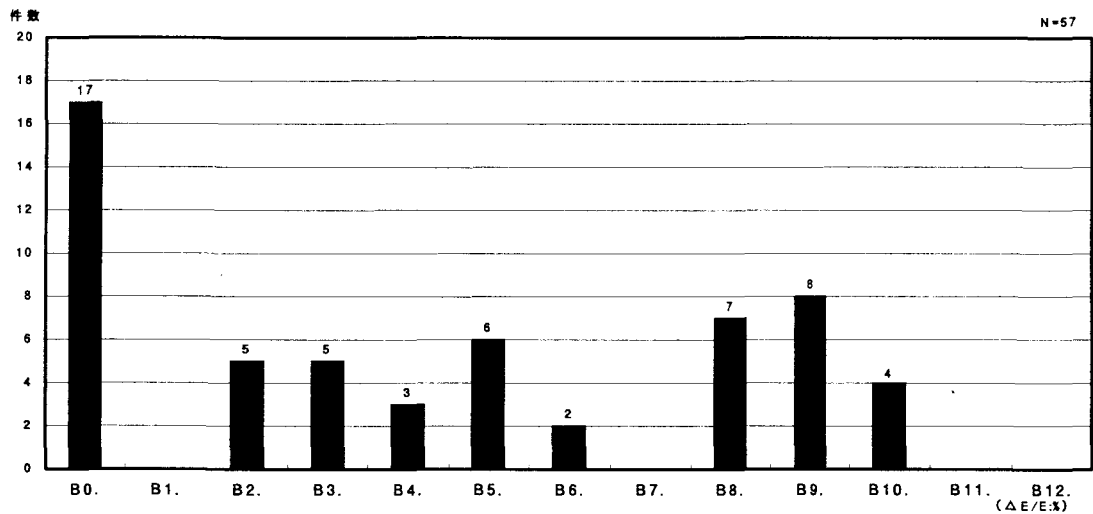
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-184 中性子ビーム(現在使用中) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-185 中性子ビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素	原	工	物	生	医	そ	合計	B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素	原	工	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	5	0	0	4	9	B0. 特に指定せず	0	0	1	6	1	2	7	17
A1. ~ 1 μ eV	0	0	0	4	2	0	5	11	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1 μ eV~10 μ eV	0	0	0	4	2	0	5	11	B2. 6.4 ~12.8	0	1	2	0	1	0	1	5
A3. 10 μ eV~100 μ eV	0	0	0	5	2	0	5	12	B3. 3.2 ~ 6.4	0	1	0	2	1	0	1	5
A4. 100 μ eV~ 1 meV	0	0	0	8	2	0	7	17	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	1	2	0	0	0	3
A5. 1 meV~ 10 meV	0	0	0	15	2	0	8	25	B5. 0.8 ~ 1.6	0	2	2	1	0	0	1	6
A6. 10 meV~100 meV	0	0	0	19	2	0	4	25	B6. 0.4 ~ 0.8	1	0	0	0	1	0	0	2
A7. 100 meV~ 1 eV	0	0	0	7	2	0	1	10	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 1 eV~ 10 eV	1	0	0	3	3	0	1	8	B8. 0.1 ~ 0.2	0	0	0	5	1	0	1	7
A9. 10 eV~100 eV	1	0	0	1	2	0	1	5	B9. 0.05 ~ 0.1	0	0	0	6	1	0	1	8
A10. 100 eV~ 1 keV	0	0	0	1	2	0	1	4	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	4	0	0	0	4
A11. 1 keV~ 10 keV	0	0	1	1	3	0	1	6	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 10 keV~100 keV	0	1	2	1	4	0	1	9	B12. 0.005~ 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 100 keV~ 1 MeV	0	1	2	1	8	2	1	15									
A14. 1 MeV~ 10 MeV	0	3	2	5	5	2	1	18									
A15. 10 MeV~100 MeV	2	3	4	2	1	0	6	18									
A16. 100 MeV~ 1 GeV	1	1	0	2	1	1	1	7									
A17. 1 GeV~	0	1	0	0	0	0	0	1									

CL. ビーム径(長径)

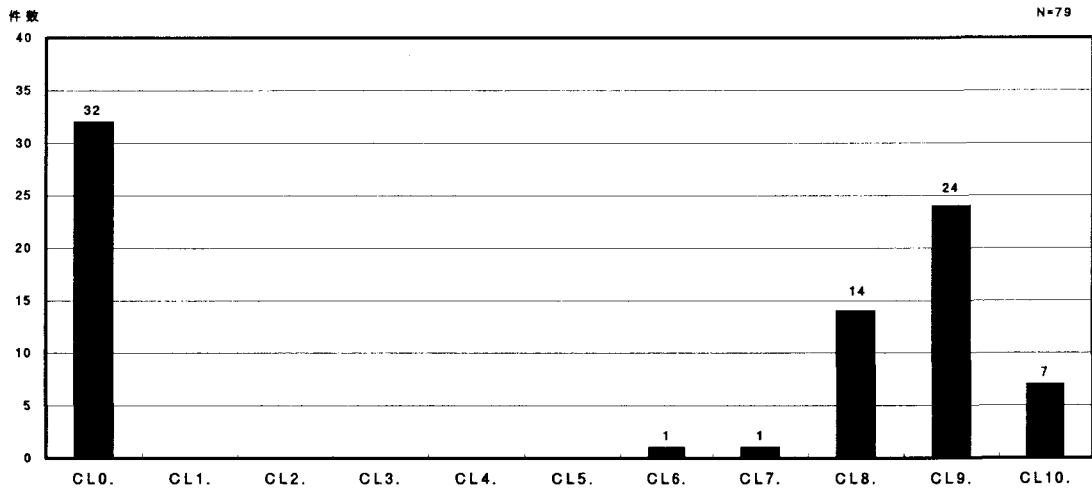


図 Q2-186 中性子ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

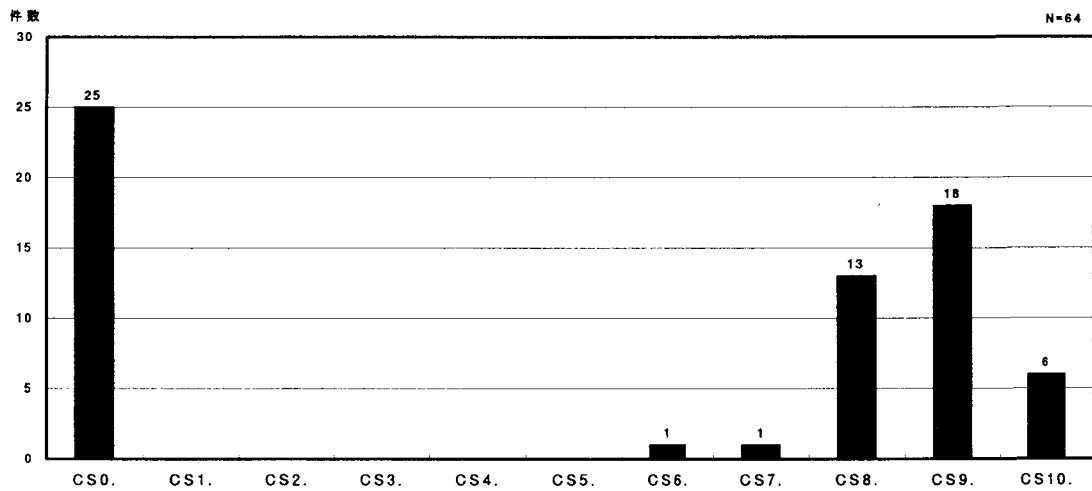
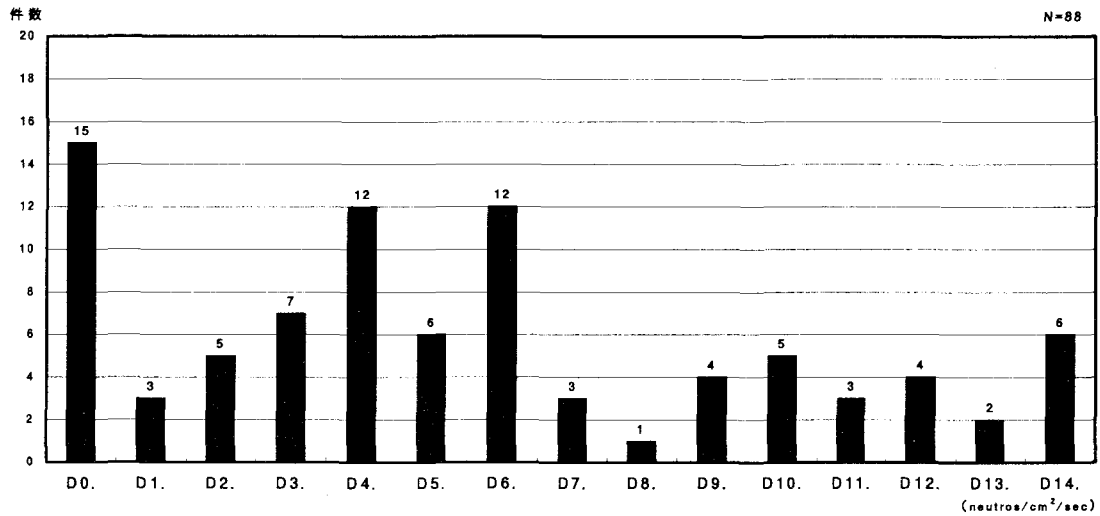


図 Q2-187 中性子ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

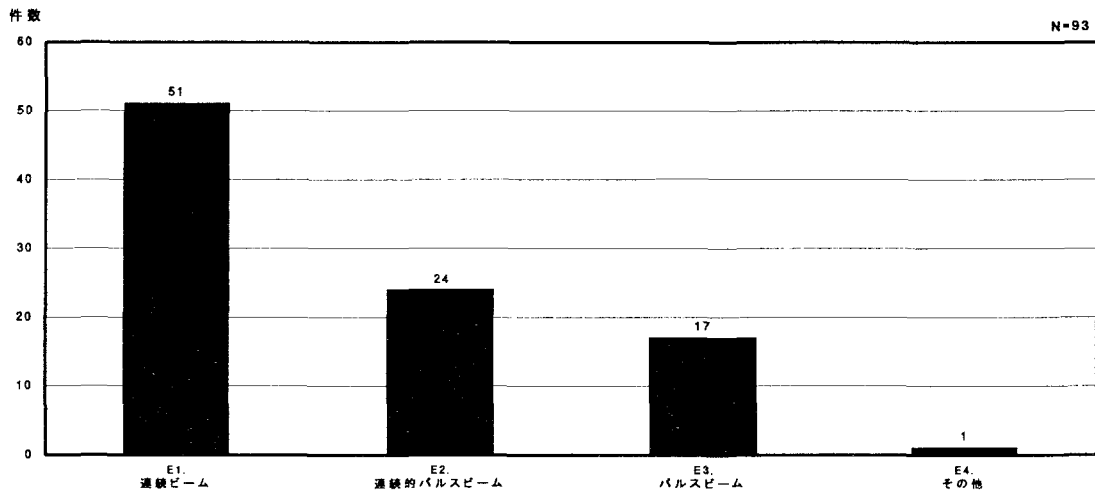
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず*	1	3	2	9	4	2	11	32	CS0. 特に指定せず*	1	2	2	7	1	1	11	25
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	1	0	0	1	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	1	0	0	1
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	1	1	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	1	1
CL8. 1 mm~ 1 cm	0	0	2	9	1	0	2	14	CS8. 1 mm~ 1 cm	0	0	2	7	1	1	2	13
CL9. 1 cm~ 10 cm	2	3	1	14	2	0	2	24	CS9. 1 cm~ 10 cm	2	3	1	8	1	1	2	18
CL10. 10 cm~	1	0	0	2	2	0	2	7	CS10. 10 cm~	1	0	0	1	2	0	2	6

D. フラックス



図Q2-188 中性子ビーム(現在使用中) フラックス区分毎の回答件数

E. ビーム時間構造の型



図Q2-189 中性子ビーム(現在使用中) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

D. フラックス (neutrons/cm ² /sec)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	E. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	1	1	0	8	1	0	4	15	E1. 連続ビーム	0	4	3	24	6	3	11	51
D1. ~ 10 ³	0	0	0	1	1	0	1	3	E2. 連続的パルスビーム	1	3	5	6	4	2	3	24
D2. 10 ⁴ ~ 10 ⁴	0	1	0	1	1	0	2	5	E3. パルスビーム	1	0	2	11	1	0	2	17
D3. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	1	0	1	1	0	4	7	E4. その他	0	0	0	0	0	0	1	1
D4. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	1	2	3	2	0	0	4	12									
D5. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	2	1	0	0	3	6									
D6. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	2	1	0	3	2	1	3	12									
D7. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	1	2	0	0	3									
D8. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	1	0	1									
D9. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	1	2	0	1	0	4									
D10. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	1	0	2	2	0	5									
D11. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	1	1	0	1	0	3									
D12. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	1	3	0	0	0	4									
D13. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	1	1	0	0	0	2									
D14. 10 ¹⁵ ~	0	0	1	5	0	0	0	6									

F. ビーム継続時間

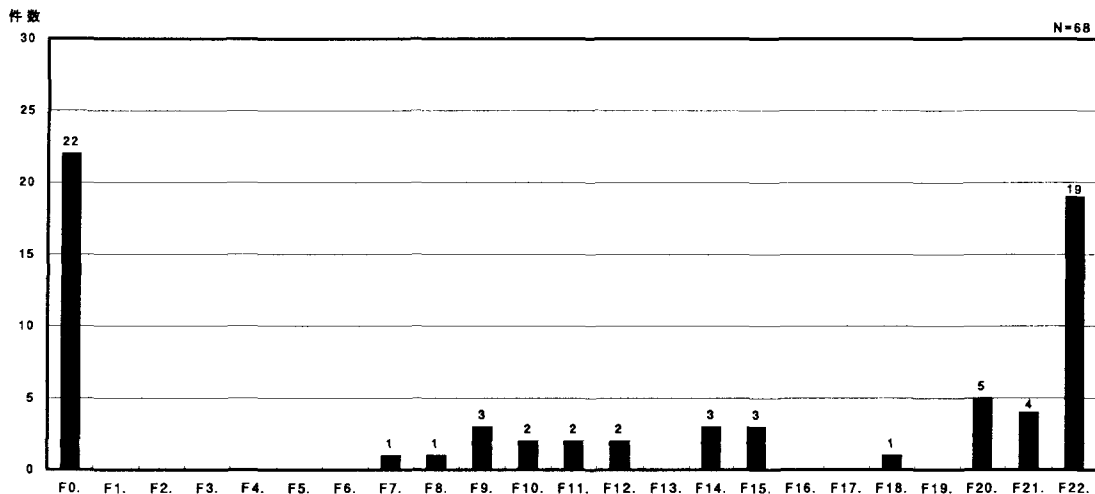


図 Q2-190 中性子ビーム(現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム継続時間	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
F0. 特に指定せず	1	2	1	8	2	0	8	22
F1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F7. 100 ps~ 1 ns	0	1	0	0	0	0	0	1
F8. 1 ns~ 10 ns	0	1	0	0	0	0	0	1
F9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	2	1	0	3
F10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	2	0	0	0	2
F11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	2	0	0	0	2
F12. 10 μs~100 μs	0	0	0	2	0	0	0	2
F13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	3	0	0	0	3
F15. 10 ms~100 ms	0	0	0	3	0	0	0	3
F16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F17. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	1	0	1
F19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
F20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	2	1	2	5
F21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	2	1	0	0	1	4
F22. 10 ⁵ s~	1	1	2	13	0	0	2	19

G. パルス繰り返し

H. パルス幅

G. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	H. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
G0. 特に指定せず	0	1	0	5	2	1	6	15	H0. 特に指定せず	0	0	0	4	1	1	7	13
G1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	H1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G2. 0.1 ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	H2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	H3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G4. 10 ¹ ~ 10 ²	1	0	0	7	0	0	1	9	H4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	H5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	H6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	2	1	0	3	H7. 100 ps ~ 1 ns	2	2	0	0	0	0	0	4
G8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	2	1	1	0	0	0	0	4	H8. 1 ns ~ 10 ns	0	1	2	0	0	0	0	3
G9. 10 ⁶ ~	0	1	1	0	0	0	1	3	H9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									H10. 100 ns ~ 1 μs	1	0	0	1	0	0	1	3
									H11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	4	2	1	0	7
									H12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	3	0	0	0	3
									H13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	3	0	0	0	3
									H14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									H17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

I. パルス強度

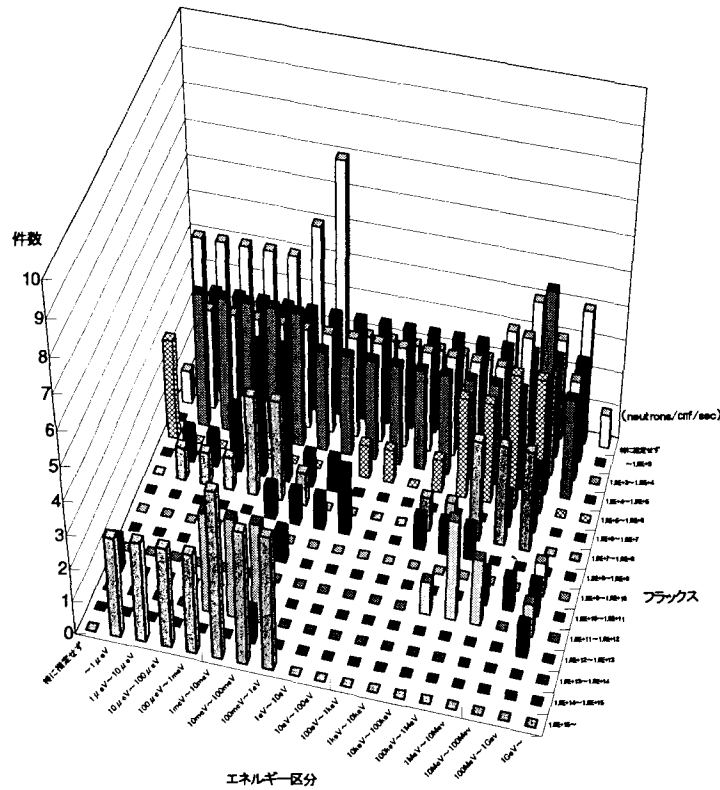
I. パルス強度
特になし

J. パルス内バンチ数

K. バンチ幅

J. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	K. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
J0. 特に指定せず	0	1	2	6	0	1	7	17	K0. 特に指定せず	0	1	2	6	0	1	8	18
J1. ~ 10 ¹	0	0	0	6	1	1	1	9	K1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	K2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	K3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	K4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	K5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	K6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	K7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
J8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	K8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	3	0	0	0	3
									K11. 1 μs ~	0	0	0	3	0	0	0	3

L. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-191 中性子ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 フラックス	1 μeV ~ 1 μeV	1 μeV ~ 10 μeV	10 μeV ~ 100 μeV	100 μeV ~ 1meV	1meV ~ 10meV	10meV ~ 100meV	100meV ~ 1eV	1eV ~ 10eV	10eV ~ 100eV	100eV ~ 1keV	1keV ~ 10keV	10keV ~ 100keV	100keV ~ 1MeV	1MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 1Gev	1Gev ~	特に 指定 せず*
~ 10 ³	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0
10 ³ ~ 10 ⁴	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	1
10 ⁴ ~ 10 ⁵	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	3	0	0
10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	3	4	4	0	0	3
10 ⁶ ~ 10 ⁷	1	1	2	4	4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
10 ⁷ ~ 10 ⁸	1	1	1	3	3	1	0	0	0	0	1	1	3	3	3	0	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	1	0	0
10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁵ ~	3	3	3	3	5	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず*	4	4	4	4	5	7	2	2	2	2	2	2	3	4	3	4	1	4

②使用できていない中性子ビーム

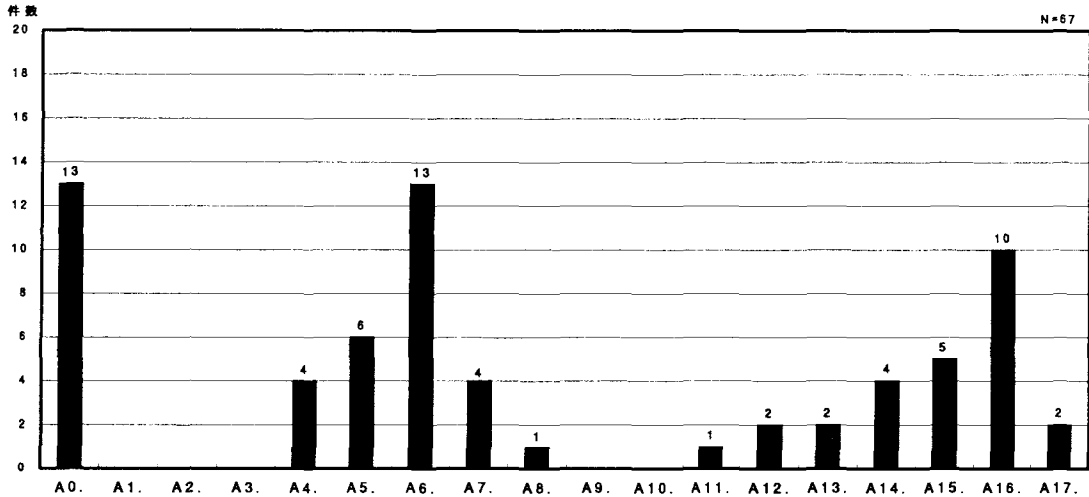
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		原子核物理学分野	生命科学分野
			単独	複合	100MeV～GeV領域の中性子物性 (原子核工学)	DNAと金属との相互作用研究
42	素粒子物理学	0	0	0	WIMPs探索	DNAの水和構造解析
					スピン制御中性子の反応の研究	核酸分子の多様性と水和に関して
	原子核物理学	9	8	0	核分裂反応による不安定核の研究	細胞の放射線感受性
					散乱断面積の測定	生体高分子の中性子線結晶構造解析
	エネルギー科学	4	4	0	中性子断面積の測定	蛋白質の中性子結晶構造解析
					エネルギー科学分野	蛋白質の動的構造解析 (溶液)
	物質・材料科学	12	11	0	100MeV～GeV領域の中性子物性 (原子核工学)	蛋白質結晶解析
					スピン制御中性子の反応の研究	蛋白質複合体のサブユニット同定
	生命科学	10	12	0	中性子断面積の測定	その他
					物質・材料科学分野	1mm以下の位置分解能を持つ位置感応型中性子検出器の試作
	医療利用	2	2	0	トリアシルグリセロールの結晶化に及ぼすせん断応力の印加効果	n-γ 弁別測定技術の開発
					パルス化中性子ラジオグラフィ	準単色中性子による物質透過
その他	5	4	0	核変換技術用材料照射 (材料開発)	中性子遮蔽実験	
				極限粒子場における材料の非平衡過程	中性子線量計測	
					結晶構造解析	
					磁気解析	
					半導体のシングルイベント効果	
					微細領域の磁性	

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

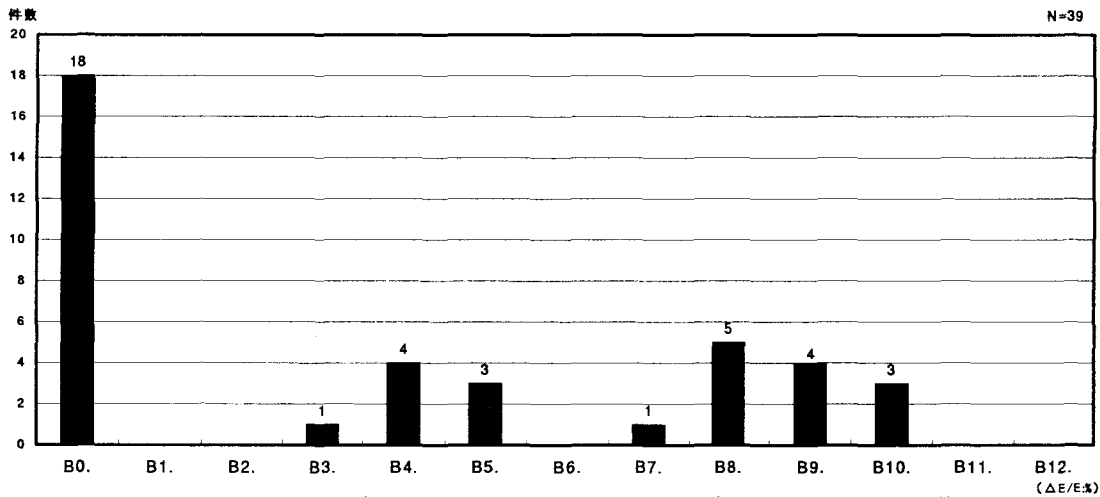
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-192 中性子ビーム(使用できていない) エネルギー区分毎の回答件数

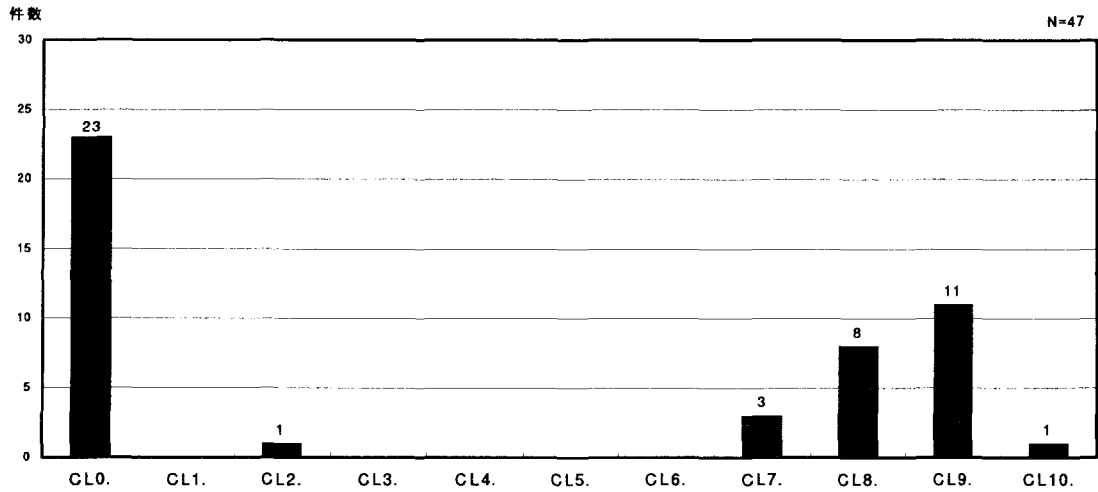
B. エネルギー分解能



図Q2-193 中性子ビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

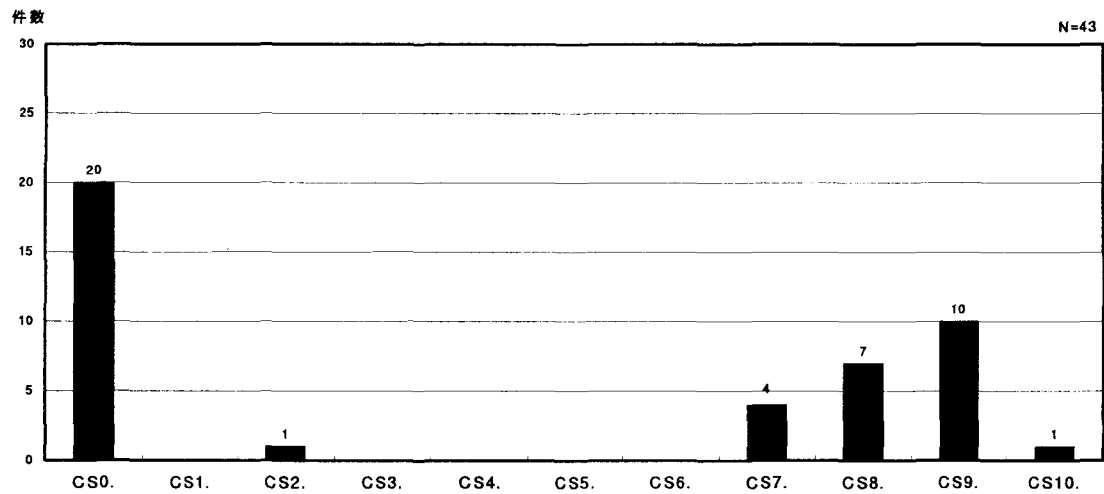
A. エネルギー	素 原 エ 物 生 医 所 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$ %)	素 原 エ 物 生 医 所 合計								
	素	原	エ	物	生	医	所		合計	素	原	エ	物	生	医	所	合計
A0. 特に指定せず	0	5	3	2	2	0	1	13	B0. 特に指定せず	0	3	1	6	7	1	0	18
A1. $\sim 1\mu\text{eV}$	0	0	0	0	0	0	0	0	B1. 12.8 \sim	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. $1\mu\text{eV}\sim 10\mu\text{eV}$	0	0	0	0	0	0	0	0	B2. 6.4 ~ 12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. $10\mu\text{eV}\sim 100\mu\text{eV}$	0	0	0	0	0	0	0	0	B3. 3.2 ~ 6.4	0	1	0	0	0	0	0	1
A4. $100\mu\text{eV}\sim 1\text{meV}$	0	0	0	4	0	0	0	4	B4. 1.6 ~ 3.2	0	2	1	0	0	0	1	4
A5. $1\text{meV}\sim 10\text{meV}$	0	0	0	4	2	0	0	6	B5. 0.8 ~ 1.6	0	0	0	2	0	0	1	3
A6. $10\text{meV}\sim 100\text{meV}$	0	0	0	8	5	0	0	13	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A7. $100\text{meV}\sim 1\text{eV}$	0	0	0	2	2	0	0	4	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	1	0	0	1
A8. $1\text{eV}\sim 10\text{eV}$	0	0	0	1	0	0	0	1	B8. 0.1 ~ 0.2	0	0	0	3	1	0	1	5
A9. $10\text{eV}\sim 100\text{eV}$	0	0	0	0	0	0	0	0	B9. 0.05 ~ 0.1	0	1	0	3	0	0	0	4
A10. $100\text{eV}\sim 1\text{keV}$	0	0	0	0	0	0	0	0	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	3	0	0	0	3
A11. $1\text{keV}\sim 10\text{keV}$	0	0	0	0	1	0	0	1	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. $10\text{keV}\sim 100\text{keV}$	0	0	0	0	1	1	0	2	B12. 0.005 ~ 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. $100\text{keV}\sim 1\text{MeV}$	0	0	0	0	0	1	1	2									
A14. $1\text{MeV}\sim 10\text{MeV}$	0	2	0	1	0	0	1	4									
A15. $10\text{MeV}\sim 100\text{MeV}$	0	2	0	1	1	1	0	5									
A16. $100\text{MeV}\sim 1\text{GeV}$	0	3	3	2	0	0	2	10									
A17. $1\text{GeV}\sim$	0	1	0	0	0	0	1	2									

CL. ビーム径(長径)



図Q2-194 中性子ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)



図Q2-195 中性子ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	6	5	5	5	1	1	23	CS0. 特に指定せず	0	5	4	5	4	1	1	20
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	1	0	0	0	1	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	1	0	0	0	1
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	3	0	0	3	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	1	3	0	0	4
CL8. 1 mm~ 1 cm	0	2	1	2	2	0	1	8	CS8. 1 mm~ 1 cm	0	2	1	2	1	0	1	7
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	3	0	6	0	0	2	11	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	2	0	6	0	0	2	10
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	1	1	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	1	1

D. フラックス

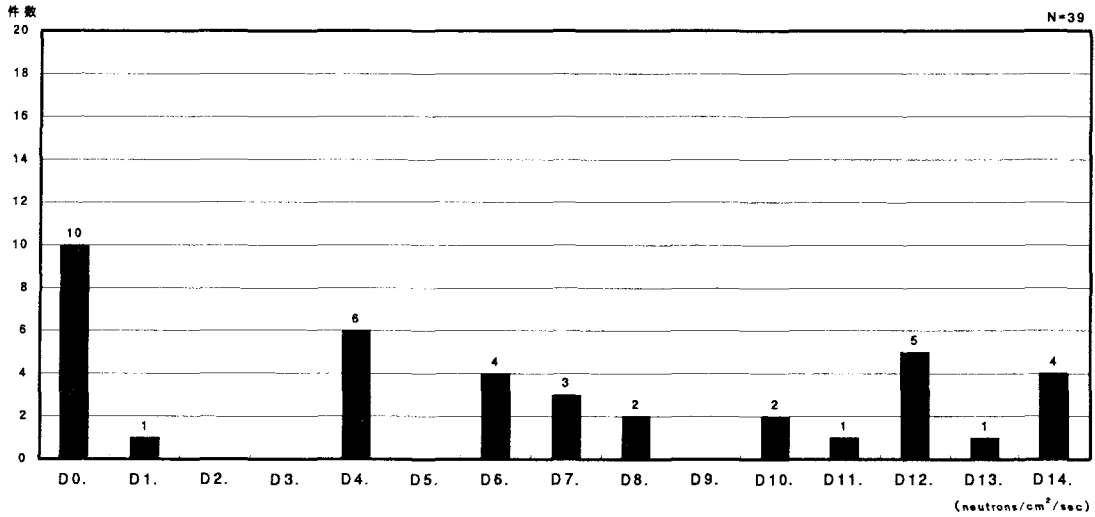


図 Q2-196 中性子ビーム(使用できていない) フラックス区分毎の回答件数

E. ビーム時間構造の型

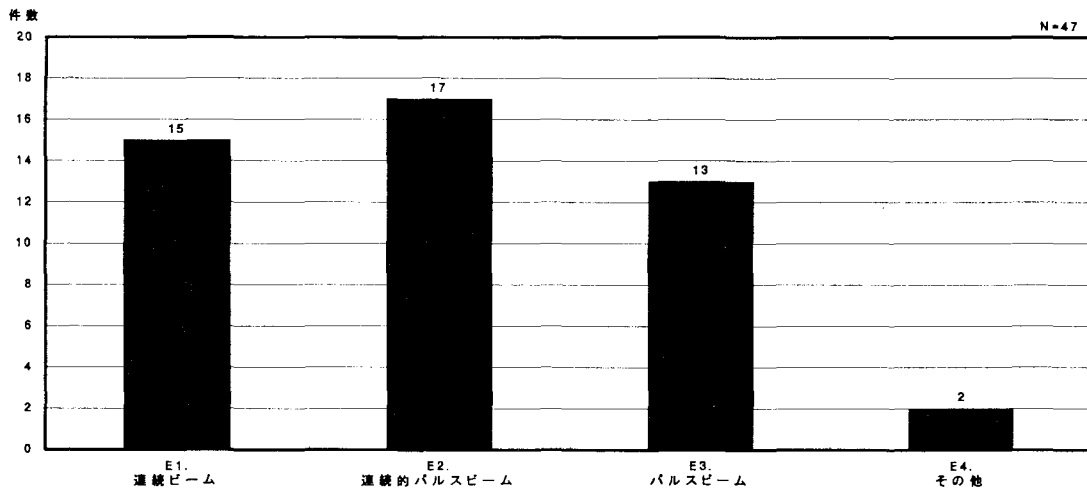
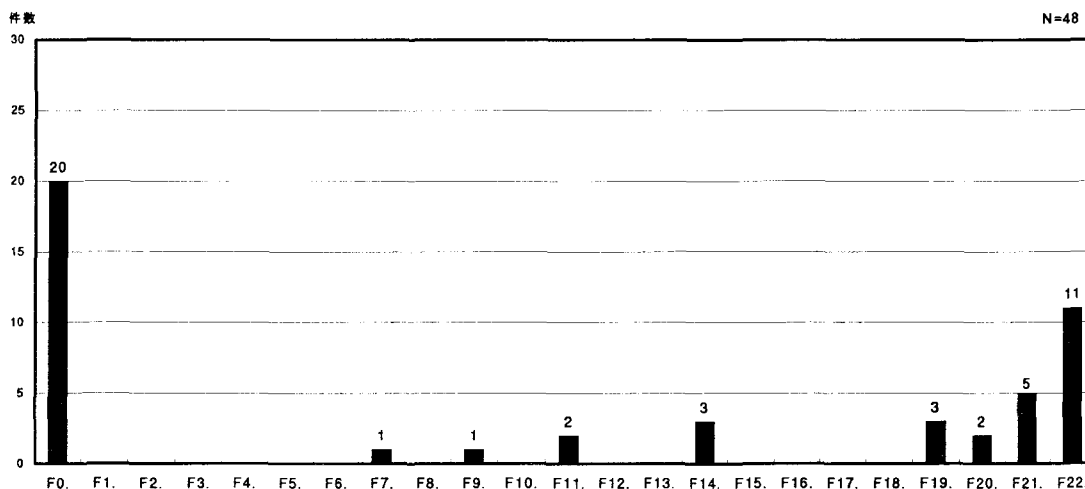


図 Q2-197 中性子ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

D. フラックス (neutrons/cm ² /sec)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	E. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	1	0	5	3	0	1	10	E1. 連続ビーム	0	2	0	6	4	1	2	15
D1. ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	1	1	E2. 連続的パルスビーム	0	7	4	2	2	1	1	17
D2. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. パルスビーム	0	1	2	6	3	0	1	13
D3. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. その他	0	1	0	0	0	0	1	2
D4. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	2	1	2	0	0	1	6									
D5. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0									
D6. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	3	1	0	0	0	0	4									
D7. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	1	0	0	1	0	1	3									
D8. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	1	0	0	0	1	0	2									
D9. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0									
D10. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	1	0	1	0	0	2									
D11. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	1	0	0	0	0	0	1									
D12. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	5	0	0	0	5									
D13. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	1	0	0	0	1									
D14. 10 ¹⁵ ~	0	0	0	1	3	0	0	4									

F. ビーム継続時間



図Q2-198 中性子ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム継続時間	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
F0. 特に指定せず*	0	7	5	6	2	0	0	20
F1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F7. 100 ps~ 1 ns	0	1	0	0	0	0	0	1
F8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
F9. 10 ns~100 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
F10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	2	0	0	0	2
F12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	3	0	0	0	3
F15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F17. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	1	1	1	3
F20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	1	1	0	2
F21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	1	1	1	1	0	1	5
F22. 10 ⁵ s~	0	1	1	2	6	0	1	11

G. パルス繰り返し

H. パルス幅

G. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	H. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
G0. 特に指定せず	0	4	3	2	2	1	0	12	H0. 特に指定せず	0	4	3	1	1	1	0	10
G1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	H1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G2. 0.1 ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	H2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	H3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	1	0	0	0	1	H4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	H5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	H6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	H7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
G8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	H8. 1 ns ~ 10 ns	0	1	1	0	0	0	0	2
G9. 10 ⁶ ~	0	1	1	0	0	0	0	2	H9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									H10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
									H11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									H17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

I. パルス強度

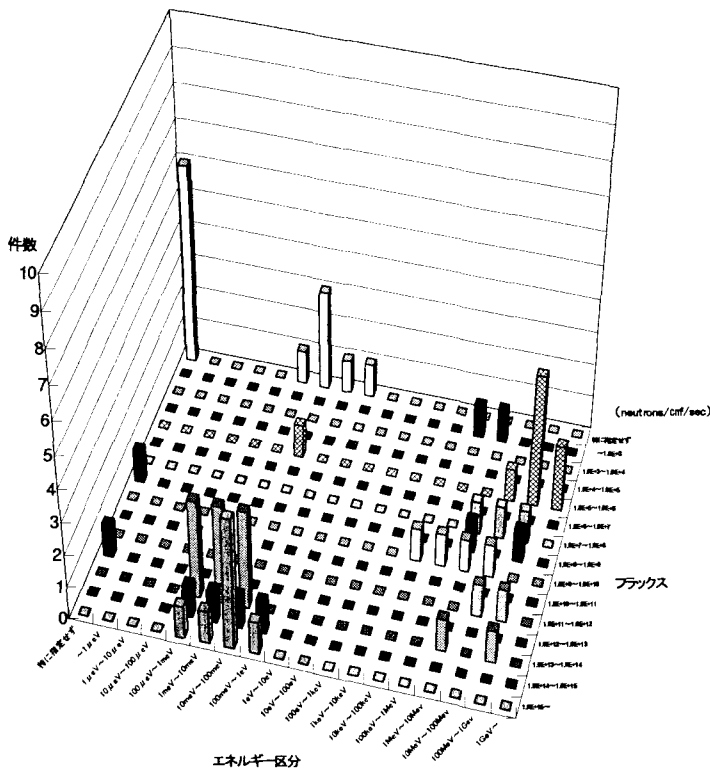
I. パルス強度
特になし

J. パルス内バンチ数

K. バンチ幅

J. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	K. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
J0. 特に指定せず	0	4	3	3	2	1	0	13	K0. 特に指定せず	0	4	3	3	1	1	0	12
J1. ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	K1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	K2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	K3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	K4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	K5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	K6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	K7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
J8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	K8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									K11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

L. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-199 中性子ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 フラックス	~ 1μeV	1μeV ~ 10μeV	10μeV ~ 100μeV	100μeV ~ 1meV	1meV ~ 10meV	10meV ~ 100meV	100meV ~ 1eV	1eV ~ 10eV	10eV ~ 100eV	100eV ~ 1keV	1keV ~ 10keV	10keV ~ 100keV	100keV ~ 1MeV	1MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 1GeV	1GeV ~	特に 指定 せず
~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	0
10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁵ ~	0	0	0	1	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

③将来使用したい中性子ビーム

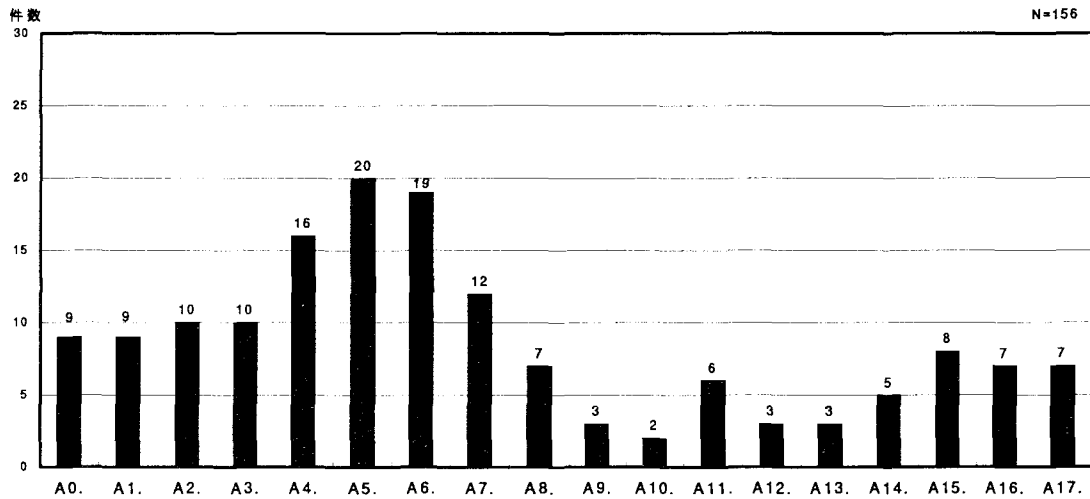
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		エネルギー科学分野	物質・材料科学分野
			単独	複合	大強度中性子ビームの放射線物理	非平衡状態の物質構造
44	素粒子物理学	1	2	0	長寿命核種の核変換技術の実証 (核変換)	微細磁性体のスピン構造
					放射性廃棄物核種の核変換断面積の測定	物性研究
	原子核物理学	5	3	1	物質・材料科学分野	
					14MeV中間子を用いた核晶含材の電照射	生命科学分野
	エネルギー科学	4	3	0	結晶構造解析	タンパク質複合体分子内の水素原子の同定
					高温超伝導機構	生体物質の中性子散乱
	物質・材料科学	19	21	3	材料開発	蛋白質の構造解析
					材料放射線カスケード損傷のその場観察	超分子複合体解析
	生命科学	6	6	0	磁気解析	
					磁気励起の研究	医療利用分野
	医療利用	2	2	0	磁性体中の素励起	加速器を用いた中性子捕捉療法
					水素原子の状態解析	
	その他	7	6	4	水素脆化抑制技術の開発	その他
					即発γ線微量分析	マイクロ中性子ビーム制御法の開発
素粒子物理学分野					耐照射損傷材料の開発	源
空間反転性/時間反転性の破れの探索					中性子線回折	加速器施設遮蔽設計法に関する研究
中性子EDM探索					中性子透過撮影	大強度核破砕中性子源 (中性子源開発)
原子核物理学分野					中性子反射率計による表面界面構造	大強度中性子ビームの放射線物理
核子光学ポテンシャルアイソベクター部の研究					中性子放射化分析	
高エネルギー中性子による核破砕断面積の研究					半導体のシングルイベント効果 (国内には無い)	
中性子β崩壊を用いた弱い相互作用の研究						
不安定核の中性子捕獲率					非弾性散乱	

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

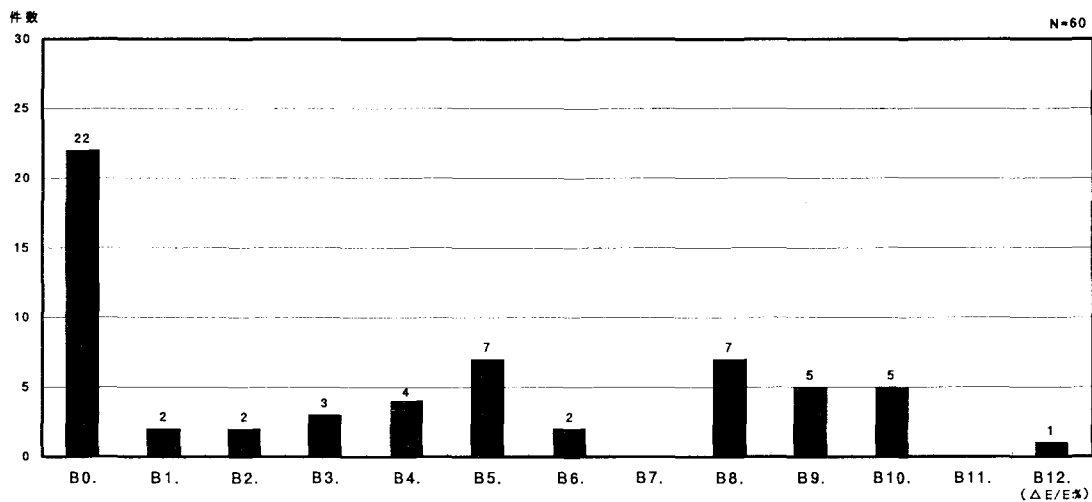
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-200 中性子ビーム(将来使用したい) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-201 中性子ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	1	3	1	0	4	9	B0. 特に指定せず	1	1	4	7	3	2	4	22
A1. ~ 1 μ eV	1	1	0	3	0	0	4	9	B1. 12.8 ~	0	0	0	2	0	0	0	2
A2. 1 μ eV ~ 10 μ eV	1	1	0	4	0	0	4	10	B2. 6.4 ~ 12.8	0	0	0	2	0	0	0	2
A3. 10 μ eV ~ 100 μ eV	0	0	0	6	0	0	4	10	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	3	0	0	0	3
A4. 100 μ eV ~ 1 meV	0	0	0	13	0	0	3	16	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	3	0	0	1	4
A5. 1 meV ~ 10 meV	0	0	0	16	1	0	3	20	B5. 0.8 ~ 1.6	0	1	0	4	0	0	2	7
A6. 10 meV ~ 100 meV	0	0	0	15	1	0	3	19	B6. 0.4 ~ 0.8	1	0	0	1	0	0	0	2
A7. 100 meV ~ 1 eV	0	0	0	10	1	0	1	12	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 1 eV ~ 10 eV	1	0	0	4	1	0	1	7	B8. 0.1 ~ 0.2	0	1	0	4	2	0	0	7
A9. 10 eV ~ 100 eV	1	0	0	1	0	0	1	3	B9. 0.05 ~ 0.1	0	0	0	5	0	0	0	5
A10. 100 eV ~ 1 keV	0	0	0	1	0	0	1	2	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	5	0	0	0	5
A11. 1 keV ~ 10 keV	0	1	1	0	2	1	1	6	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 10 keV ~ 100 keV	0	0	1	0	1	0	1	3	B12. 0.005 ~ 0.01	0	0	0	1	0	0	0	1
A13. 100 keV ~ 1 MeV	0	0	1	0	0	1	1	3									
A14. 1 MeV ~ 10 MeV	0	1	1	1	0	0	2	5									
A15. 10 MeV ~ 100 MeV	0	1	1	4	0	0	2	8									
A16. 100 MeV ~ 1 GeV	0	3	1	1	0	0	2	7									
A17. 1 GeV ~	0	2	3	0	0	0	2	7									

CL. ビーム径(長径)

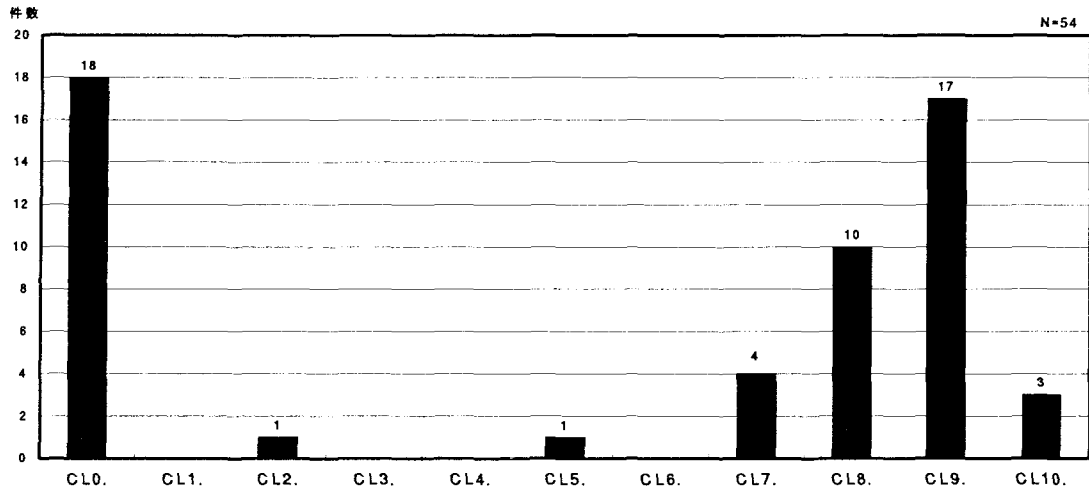


図 Q2-202 中性子ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

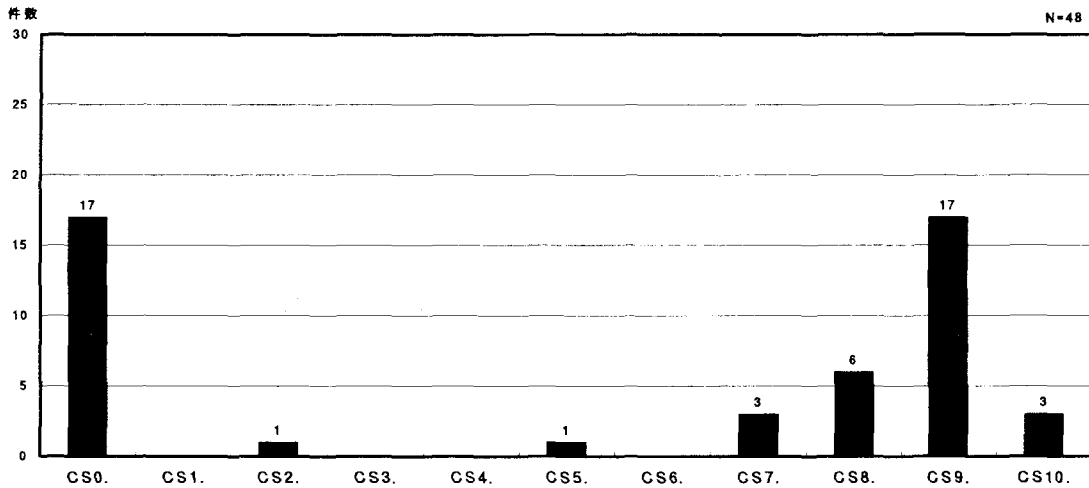
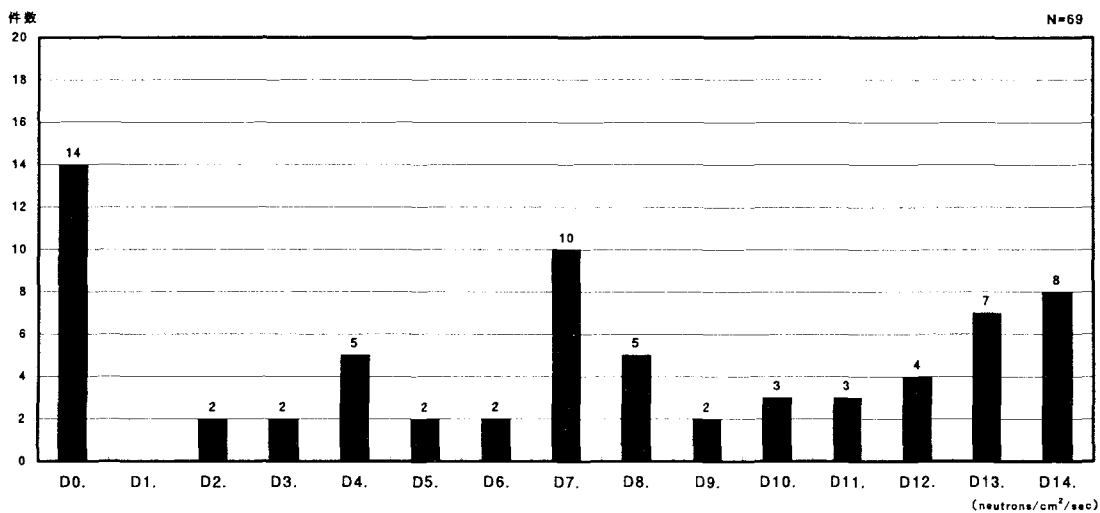


図 Q2-203 中性子ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

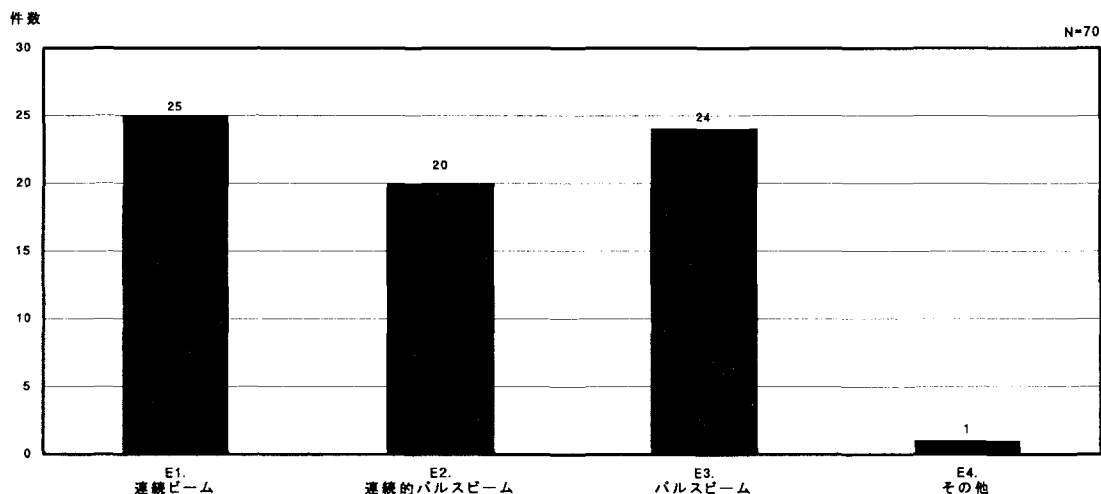
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	2	1	3	4	2	0	6	18	CS0. 特に指定せず	2	1	3	3	2	0	6	17
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm ~ 10 nm	0	0	0	1	0	0	0	1	CS2. 1 nm ~ 10 nm	0	0	0	1	0	0	0	1
CL3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm ~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm ~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	0	1	0	0	1	CS5. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	0	1	0	0	1
CL6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm ~ 1 mm	0	0	0	2	2	0	0	4	CS7. 100 μm ~ 1 mm	0	0	0	1	2	0	0	3
CL8. 1 mm ~ 1 cm	0	1	0	8	0	0	1	10	CS8. 1 mm ~ 1 cm	0	1	0	4	0	0	1	6
CL9. 1 cm ~ 10 cm	0	2	1	10	0	1	3	17	CS9. 1 cm ~ 10 cm	0	3	1	10	0	0	3	17
CL10. 10 cm ~	0	0	0	2	0	1	0	3	CS10. 10 cm ~	0	0	0	2	0	1	0	3

D. フラックス



図Q2-204 中性子ビーム(将来使用したい) フラックス区分毎の回答件数

E. ビーム時間構造の型



図Q2-205 中性子ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

D. フラックス (neutrons/cm ² /sec)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	E. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	1	2	6	2	0	3	14	E1. 連続ビーム	0	2	3	11	4	2	3	25
D1. ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 連続的パルスビーム	0	2	1	7	1	1	8	20
D2. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	1	0	1	0	0	0	2	E3. パルスビーム	2	2	2	14	0	0	4	24
D3. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	1	0	1	0	0	0	2	E4. その他	0	1	0	0	0	0	0	1
D4. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	1	0	2	0	0	2	5									
D5. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	2	0	0	0	2									
D6. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	1	1	0	0	2									
D7. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	2	1	0	5	0	1	1	10									
D8. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	1	0	0	2	0	2	5									
D9. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	1	0	0	1	2									
D10. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	1	0	0	1	1	3									
D11. 10 ¹² ~ 10 ¹³	0	0	1	1	0	0	1	3									
D12. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	0	0	1	2	0	0	1	4									
D13. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	0	0	1	5	0	0	1	7									
D14. 10 ¹⁵ ~	0	1	0	5	1	0	1	8									

F. ビーム継続時間

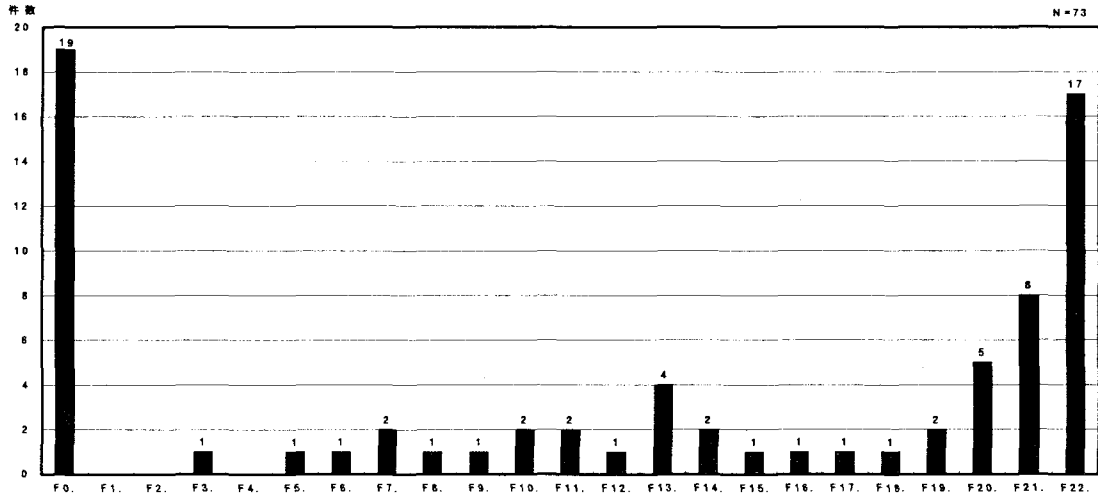


図 Q2-206 中性子ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム継続時間	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
F0. 特に指定せず	0	1	2	7	4	0	5	19
F1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. 10 fs~100 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
F4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
F6. 10 ps~100 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
F7. 100 ps~ 1 ns	0	1	0	1	0	0	0	2
F8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
F9. 10 ns~100 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
F10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	1	0	0	1	2
F11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	2	0	0	0	2
F12. 10 μs~100 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
F13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	4	0	0	0	4
F14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	1	0	0	1	2
F15. 10 ms~100 ms	0	0	0	1	0	0	0	1
F16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	1	0	0	0	1
F17. 1 s~ 10 s	0	0	0	1	0	0	0	1
F18. 10 s~100 s	0	0	0	1	0	0	0	1
F19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	1	0	1	0	2
F20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	1	0	2	0	1	1	5
F21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	1	5	0	0	2	8
F22. 10 ⁵ s~	2	1	1	12	0	0	1	17

G. パルス繰り返し

H. パルス幅

G. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	H. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
G0. 特に指定せず	1	1	1	4	2	1	5	15	H0. 特に指定せず	1	1	1	4	2	1	6	16
G1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	H1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G2. 0.1 ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	H2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	1	0	0	1	2	H3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
G4. 10 ¹ ~ 10 ²	1	0	0	9	0	0	1	11	H4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
G5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	3	0	0	0	3	H5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	1	0	0	0	0	0	1	H6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	H7. 100 ps ~ 1 ns	0	1	0	0	0	0	0	1
G8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	H8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
G9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	1	1	H9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									H10. 100 ns ~ 1 μs	1	0	0	2	0	0	1	4
									H11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	4	0	0	0	4
									H12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	3	0	0	0	3
									H13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	3	0	0	0	3
									H14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									H17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

I. パルス強度

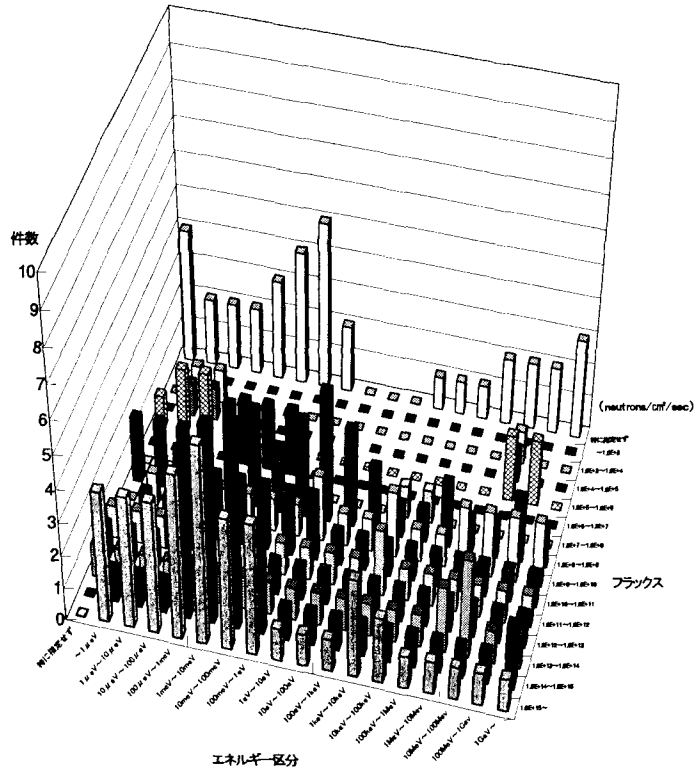
I. パルス強度
線源位置で $1.0^{17} \text{ n/cm}^2/\text{s}$

J. パルス内バンチ数

K. バンチ幅

J. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	K. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
J0. 特に指定せず	0	1	0	5	2	1	6	15	K0. 特に指定せず	0	1	0	5	2	1	7	16
J1. ~ 10 ¹	0	0	0	6	0	0	1	7	K1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	K2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	K3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	1	0	0	0	1
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	K4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	1	0	0	0	1	K5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	1	0	0	0	1	K6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	1	0	0	0	1	K7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
J8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	K8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	3	0	0	0	3
									K11. 1 μs ~	0	0	0	3	0	0	0	3

L. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-207 中性子ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 フラックス	~ 1 μeV	1 μeV ~ 10 μeV	10 μeV ~ 100 μeV	100 μeV ~ 1meV	1meV ~ 10meV	10meV ~ 100meV	100meV ~ 1eV	1eV ~ 10eV	10eV ~ 100eV	100eV ~ 1keV	1keV ~ 10keV	10keV ~ 100keV	100keV ~ 1MeV	1MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 1GeV	1GeV ~	特に 指定 せず
~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ³ ~ 10 ⁴	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10 ⁴ ~ 10 ⁵	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10 ⁵ ~ 10 ⁶	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1
10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	2	2	2	3	3	2	3	4	3	2	1	1	2	1	1	2	1	2
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
10 ¹² ~ 10 ¹³	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10 ¹³ ~ 10 ¹⁴	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1
10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵	1	1	1	5	6	6	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0
10 ¹⁵ ~	4	4	4	5	6	4	4	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	0
特に指定せず	2	2	2	3	4	5	2	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	4

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

μ 粒子ビーム

(8) μ 粒子ビーム

μ 粒子ビーム使用者の研究分野別分類は表-Q2-15 のとおりであり、①および②においては、エネルギー科学、素粒子物理学および物質・材料科学での使用（要望）が多い。③においては、素粒子物理学での要望が多い。これは、今後のエネルギーフロンティア研究における μ 粒子・反 μ 粒子衝突実験への要望を示している。

表-Q2-15 μ 粒子ビーム使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態 (件数)	
				単独	複合
①現在使用中の μ 粒子ビーム	14	素粒子物理学	3	3	0
		原子核物理学	1	1	0
		エネルギー科学	6	6	0
		物質・材料科学	4	4	0
		生命科学	0	0	0
		医療利用	0	0	0
		その他	0	0	0
②現在 (使用したいが) 使用できていない μ 粒子ビーム	8	素粒子物理学	3	4	0
		原子核物理学	0	0	0
		エネルギー科学	1	1	0
		物質・材料科学	3	3	0
		生命科学	0	0	0
		医療利用	0	0	0
		その他	1	1	0
③将来使用したい μ 粒子ビーム	23	素粒子物理学	14	17	1
		原子核物理学	3	2	1
		エネルギー科学	1	1	0
		物質・材料科学	3	4	1
		生命科学	0	0	0
		医療利用	1	1	0
		その他	1	1	0

A. エネルギー

エネルギー科学や物質・材料科学において使用されている μ 粒子のエネルギーは、数 MeV～数 10MeV の低い範囲にある。また、将来に要望される μ 粒子のエネルギーは、低いエネルギー領域から 100GeV を超える高いエネルギーまで幅広い領域に広がっている。

(図Q2-208、図Q2-217、図Q2-226 参照)

なお、エネルギー分解能、ビーム長短径、平均ビーム強度、規格化エミッタンス、ビーム時間構造の型およびビーム時間構造の詳細(ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長)、パルス内パンチ数、パンチ幅(長))については、図Q2-209～215, 231 頁、図Q2-218～224, 238 頁、図Q2-227～233, 245 頁に示す。

①現在使用中のμ粒子ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野
			単独	複合	2光子共鳴励起法によるMu 1S-2S精密測定
14	素粒子物理学	3	3	0	μ粒子寿命精密測定
	原子核物理学	1	1	0	正ミュオン粒子の寿命精密測定
	エネルギー科学	6	6	0	エネルギー科学分野
	物質・材料科学	4	4	0	μ触媒核融合
	生命科学	0	0	0	ミュオン核融合基礎研究
	医療利用	0	0	0	ミュオン触媒核融合
	その他	0	0	0	物質・材料科学分野
					ミュオンスピン共鳴による物性研究
				磁性体 (物性研究)	
				超低速ミュオンによる表面・界面研究	

A以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー

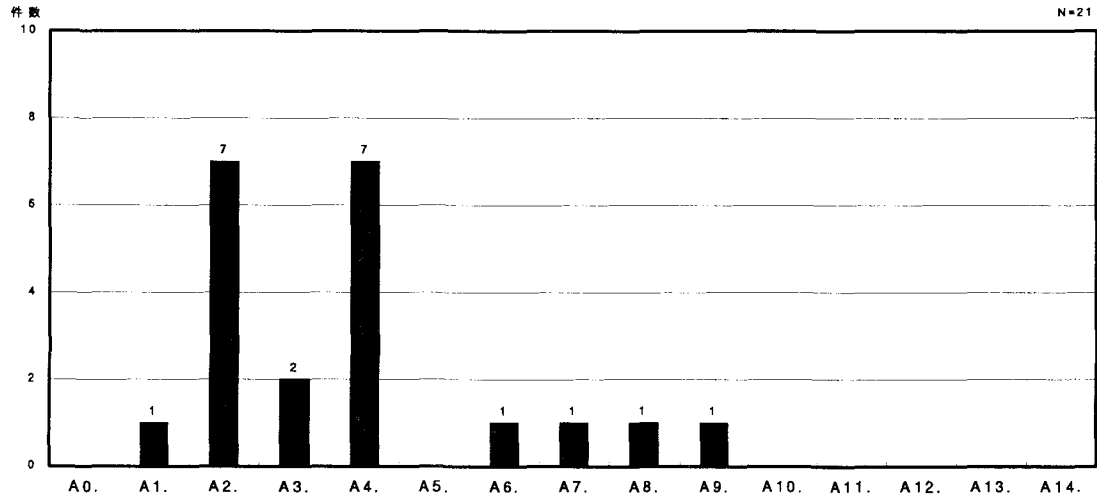


図 Q2-208 μ 粒子ビーム (現在使用中) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

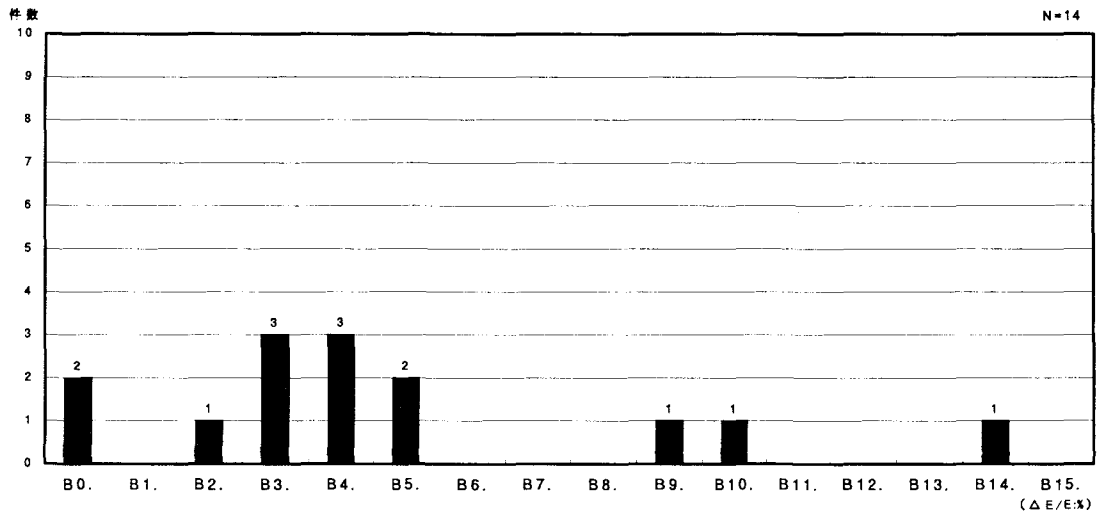
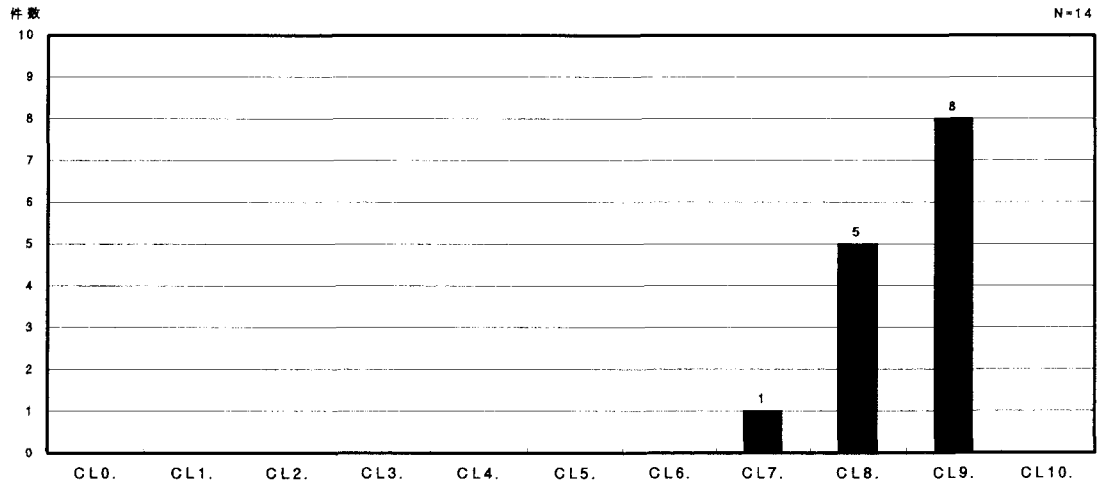


図 Q2-209 μ 粒子ビーム (現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数

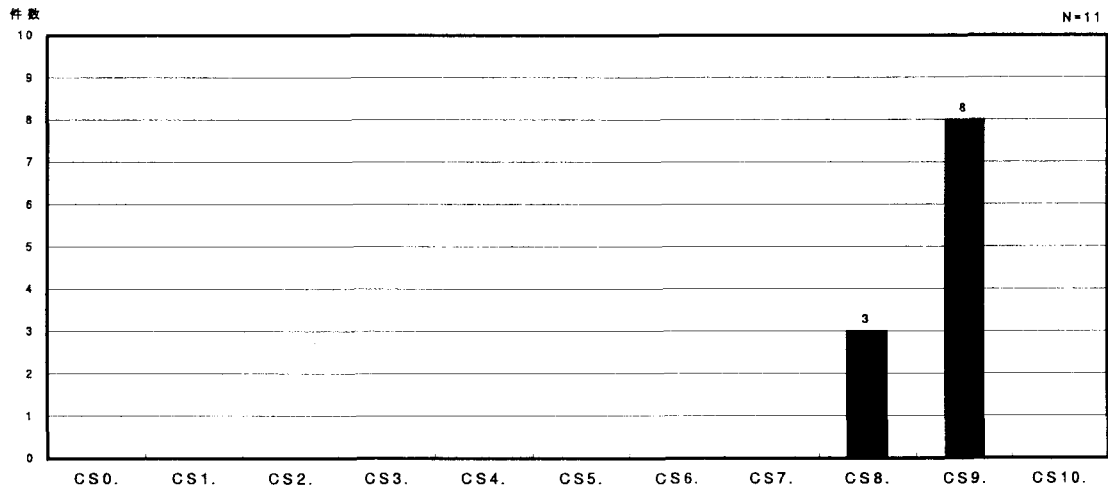
A. エネルギー	素	原	工	物	生	医	そ	合計	B. エネルギー分解能 (ΔE/E:%)	素	原	工	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	B0. 特に指定せず	1	0	1	0	0	0	0	2
A1. ~ 1MeV	0	0	0	1	0	0	0	1	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	2	0	2	3	0	0	0	7	B2. 6.4 ~12.8	0	0	1	0	0	0	0	1
A3. 5MeV~ 10MeV	0	0	1	1	0	0	0	2	B3. 3.2 ~ 6.4	1	0	2	0	0	0	0	3
A4. 10MeV~ 20MeV	1	0	5	1	0	0	0	7	B4. 1.6 ~ 3.2	1	0	1	1	0	0	0	3
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B5. 0.8 ~ 1.6	0	0	1	1	0	0	0	2
A6. 50MeV~100MeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A7. 100MeV~200MeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 200MeV~500MeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B8. 0.1 ~ 0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
A9. 500MeV~ 1GeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B9. 0.05 ~ 0.1	0	1	0	0	0	0	0	1
A10. 1GeV~ 5GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B10. 0.02 ~ 0.05	0	1	0	0	0	0	0	1
A11. 5GeV~ 10GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 10GeV~ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 50GeV~100GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B13. 0.002~0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~0.002	0	0	0	1	0	0	0	1
									B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0

CL. ビーム径(長径)



図Q2-210 μ粒子ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

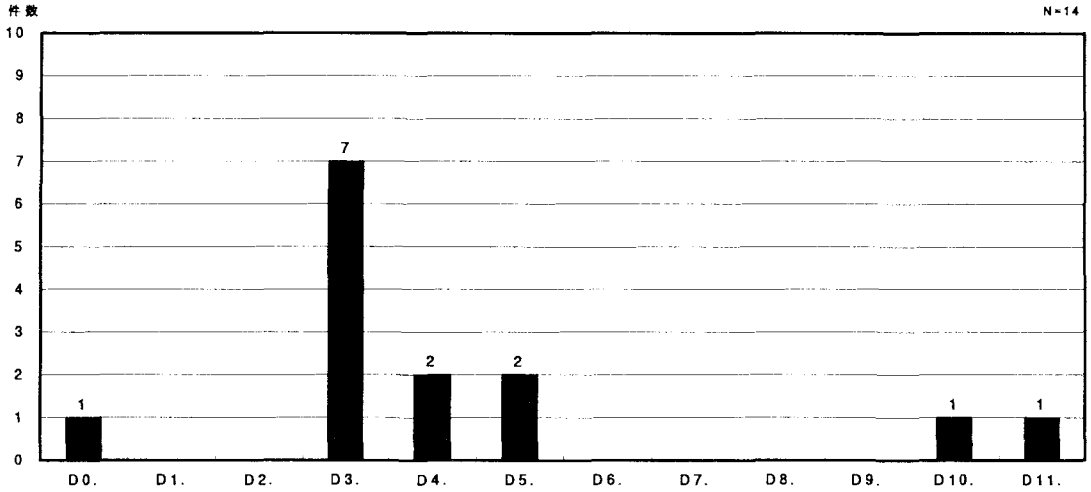
CS. ビーム径(短径)



図Q2-211 μ粒子ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

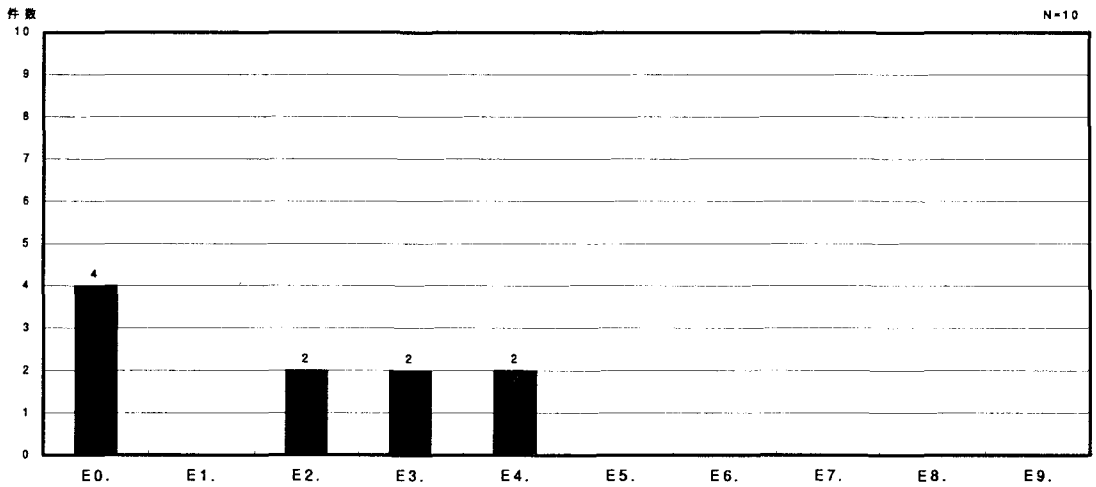
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	CS0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	1	0	0	0	1	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	1	2	1	0	0	0	5	CS8. 1 mm~ 1 cm	0	1	1	1	0	0	0	3
CL9. 1 cm~ 10 cm	2	0	4	2	0	0	0	8	CS9. 1 cm~ 10 cm	2	0	4	2	0	0	0	8
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度



図Q2-212 μ粒子ビーム(現在使用中) 平均ビーム強度区分毎の回答件数 (muons/sec)

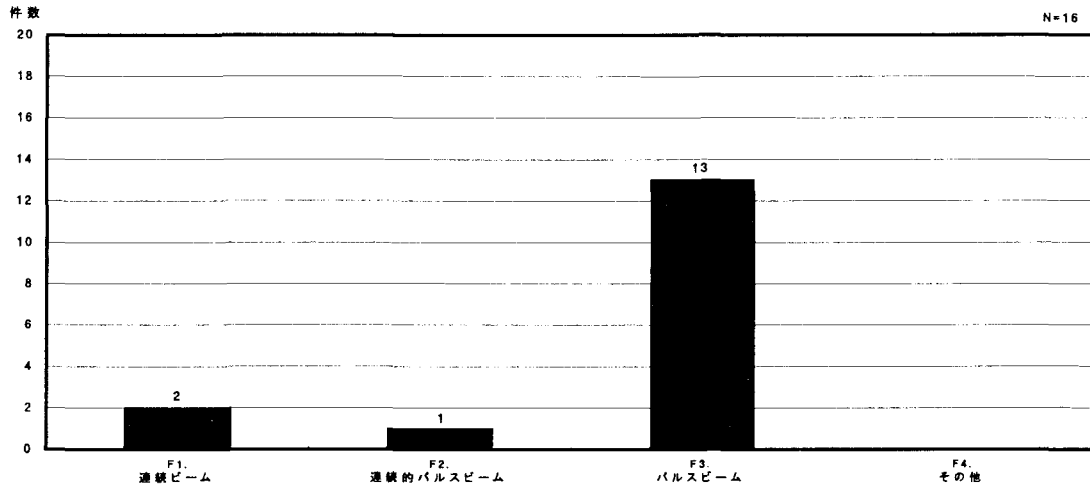
E. 規格化エミッタンス



図Q2-213 μ粒子ビーム(現在使用中) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数 (π mm·mrad)

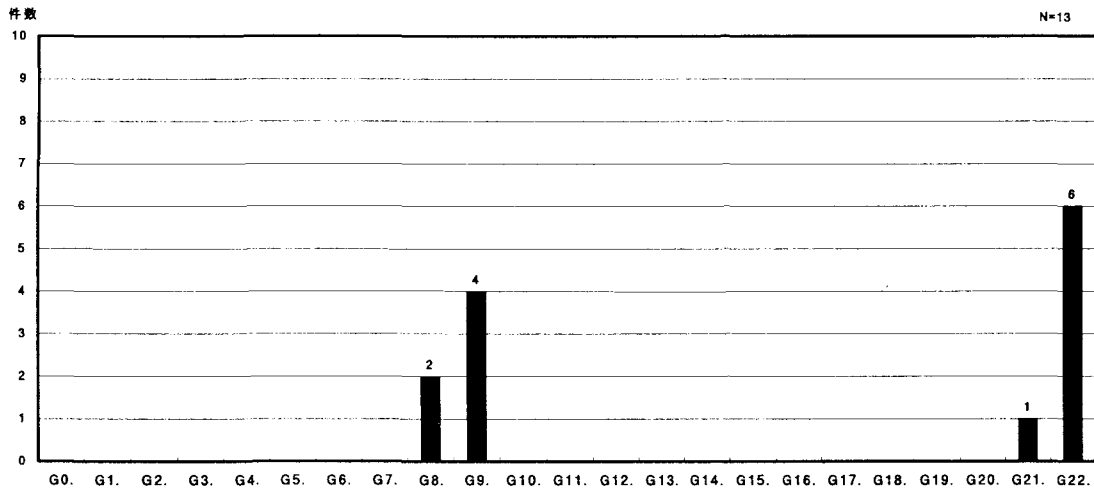
D. 平均ビーム強度 (muons/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	D0. 特に指定せず ^a	0	0	0	1	0	0	0		1	E0. 特に指定せず ^a	1	0	2	1	0	0
D1. ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	1	1	0	0	0	2
D3. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	2	0	4	1	0	0	0	7	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	1	0	1	0	0	0	0	2
D4. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	1	1	0	0	0	2	E4. 1 ~ 10 ¹	0	1	0	1	0	0	0	2
D5. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	1	0	1	0	0	0	0	2	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0
D6. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0
D7. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	1	0	0	0	0	0	1									
D11. 10 ¹² ~	0	1	0	0	0	0	0	1									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-214 μ粒子ビーム(現在使用中) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-215 μ粒子ビーム(現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	0	1	0	1	0	0	0	2	G0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
F2. 連続的パルスビーム	0	1	0	0	0	0	0	1	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	3	1	6	3	0	0	0	13	G2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	2	0	0	0	2
									G9. 10 ns~100 ns	1	0	2	1	0	0	0	4
									G10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G17. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	1	0	0	0	0	1
									G22. 10 ⁵ s~	2	0	3	1	0	0	0	6

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	I0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	I2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~10 ²	3	0	5	2	0	0	0	10	I4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps~100 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
H7. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	1	0	0	0	1	I7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	2	0	0	0	2
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	I9. 10 ns~100 ns	1	0	2	0	0	0	0	3
									I10. 100 ns~ 1 μs	2	0	2	0	0	0	0	4
									I11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs~100 μs	0	0	1	0	0	0	0	1
									I13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

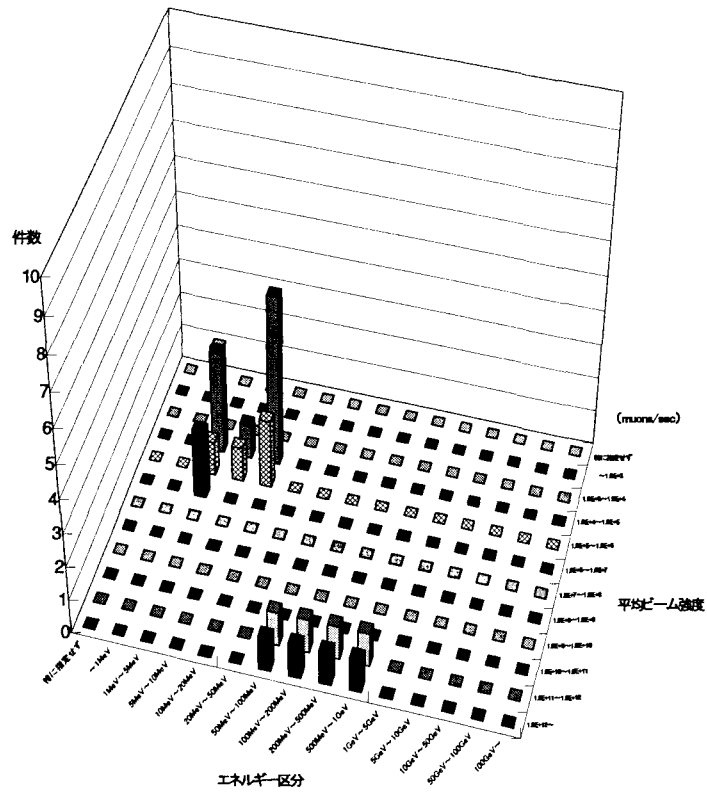
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	0	1	L0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	0	1
K1. ~10 ¹	2	0	3	1	0	0	0	6	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~10 ³	1	0	1	0	0	0	0	2	L3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									L9. 10 ns~100 ns	3	0	4	0	0	0	0	7
									L10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-216 μ粒子ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	エネルギー区分														特に 指定せず
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~	
~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	3	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
10 ¹² ~	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

②使用できていないμ粒子ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野
			単独	複合	μ→eγ崩壊の探索によるニュートリノ振動及び大統一理論の探究
8	素粒子物理学	3	4	0	μ粒子寿命超精密測定
	原子核物理学	0	0	0	検出器の研究
	エネルギー科学	1	1	0	エネルギー科学分野
	物質・材料科学	3	3	0	d(偏極) + ³ He(偏極) 融合断面積
	生命科学	0	0	0	物質・材料科学分野
	医療利用	0	0	0	重希土類超薄膜の相転位
	その他	1	1	0	その他
					ビーム計測

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー

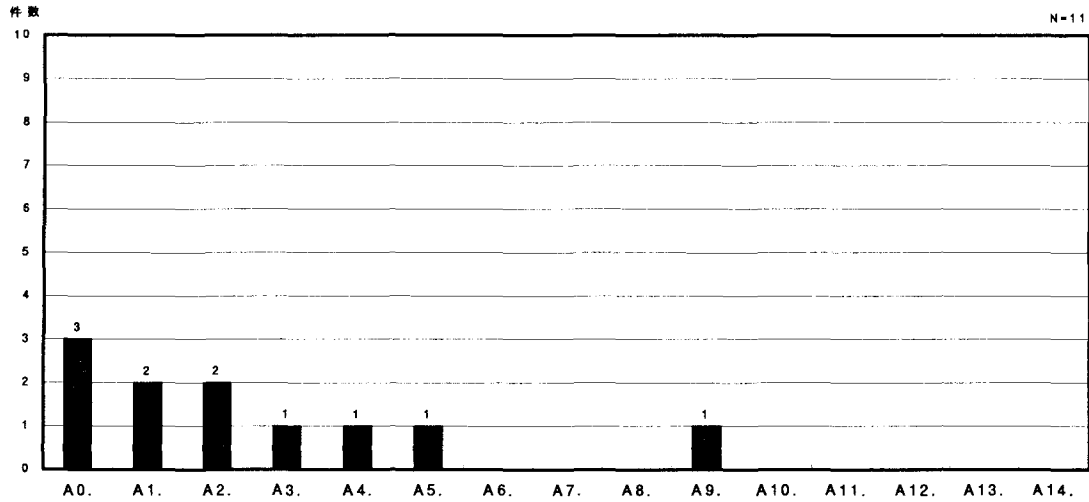


図 Q2-217 μ 粒子ビーム(使用できていない) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

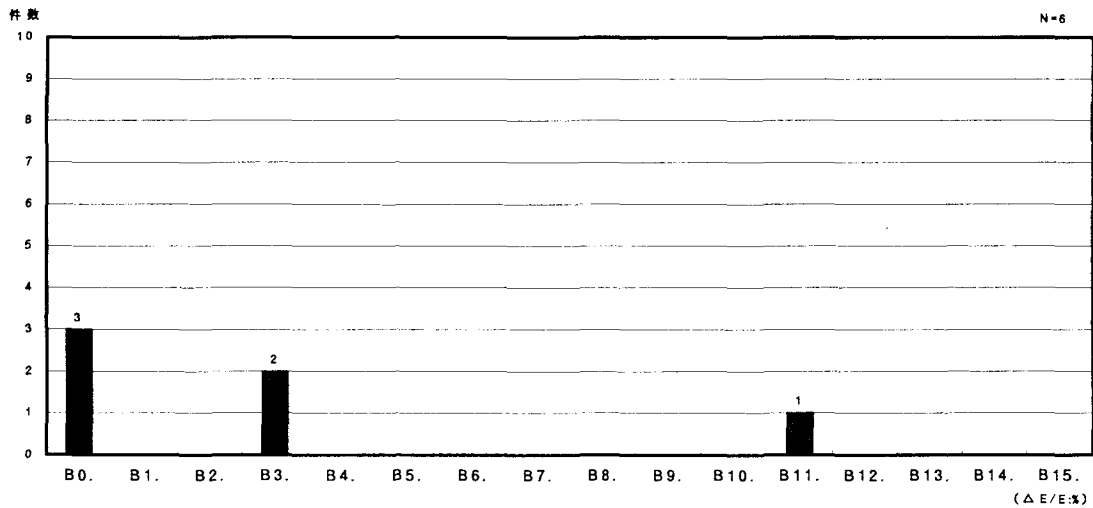


図 Q2-218 μ 粒子ビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	0	0	1	1	0	0	1	3		0	0	1	1	0	0	1	3
A0. 特に指定せず	0	0	1	1	0	0	1	3	B0. 特に指定せず	0	0	1	1	0	0	1	3
A1. ~ 1MeV	0	0	0	2	0	0	0	2	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	1	0	0	1	0	0	0	2	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 5MeV~ 10MeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B3. 3.2 ~ 6.4	2	0	0	0	0	0	0	2
A4. 10MeV~ 20MeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
A5. 20MeV~ 50MeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B5. 0.8 ~ 1.6	0	0	0	0	0	0	0	0
A6. 50MeV~100MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A7. 100MeV~200MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 200MeV~500MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B8. 0.1 ~ 0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
A9. 500MeV~ 1GeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B9. 0.05 ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
A10. 1GeV~ 5GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
A11. 5GeV~ 10GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	1	0	0	0	1
A12. 10GeV~ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~ 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 50GeV~100GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
									B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0

CL. ビーム径(長径)

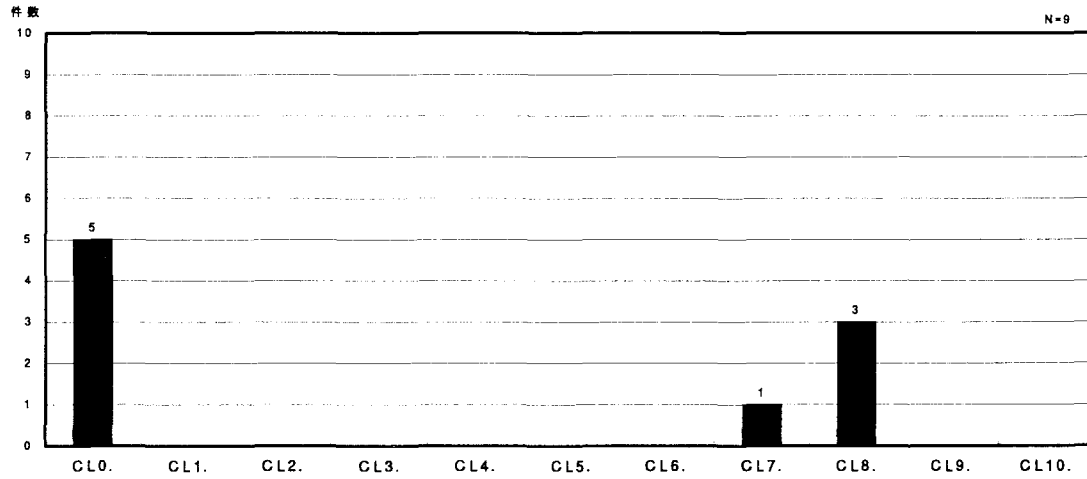


図 Q2-219 μ粒子ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

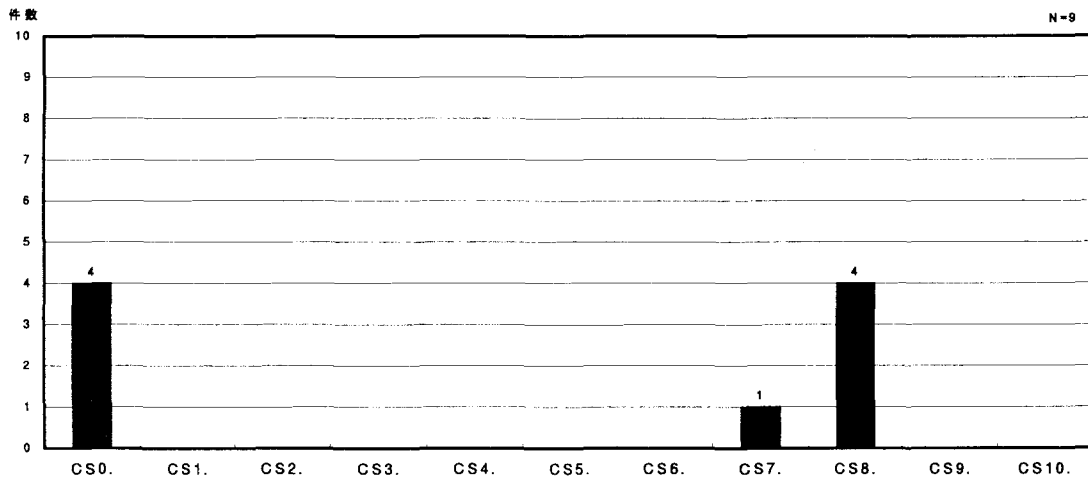
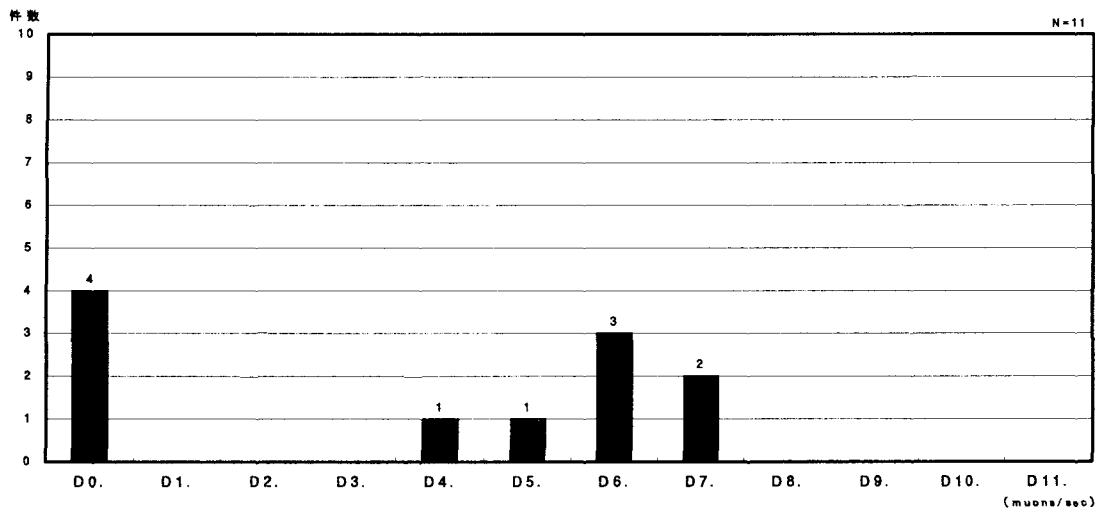


図 Q2-220 μ粒子ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

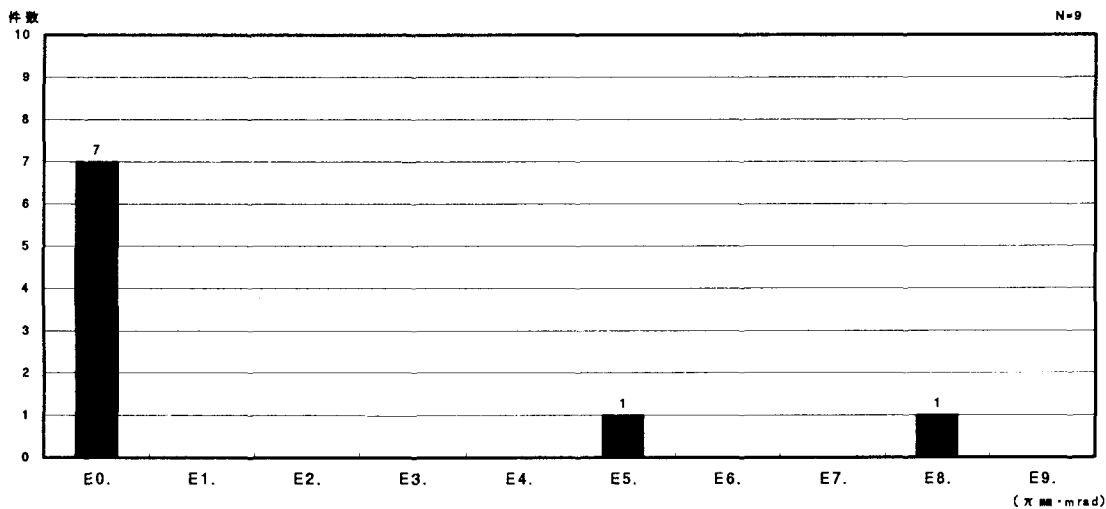
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	1	0	1	2	0	0	1	5	CS0. 特に指定せず	0	0	1	2	0	0	1	4
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1μm~ 10μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1μm~ 10μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10μm~100μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10μm~100μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100μm~ 1mm	0	0	0	1	0	0	0	1	CS7. 100μm~ 1mm	0	0	0	1	0	0	0	1
CL8. 1mm~ 1cm	3	0	0	0	0	0	0	3	CS8. 1mm~ 1cm	4	0	0	0	0	0	0	4
CL9. 1cm~ 10cm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS9. 1cm~ 10cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL10. 10cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度



図Q2-221 μ粒子ビーム(使用できていない) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

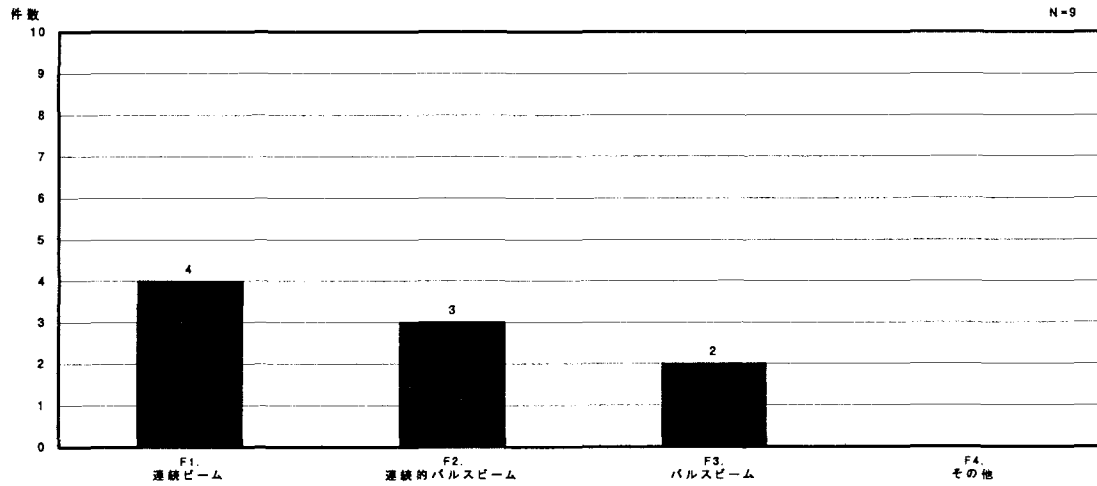
E. 規格化エミッタンス



図Q2-222 μ粒子ビーム(使用できていない) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

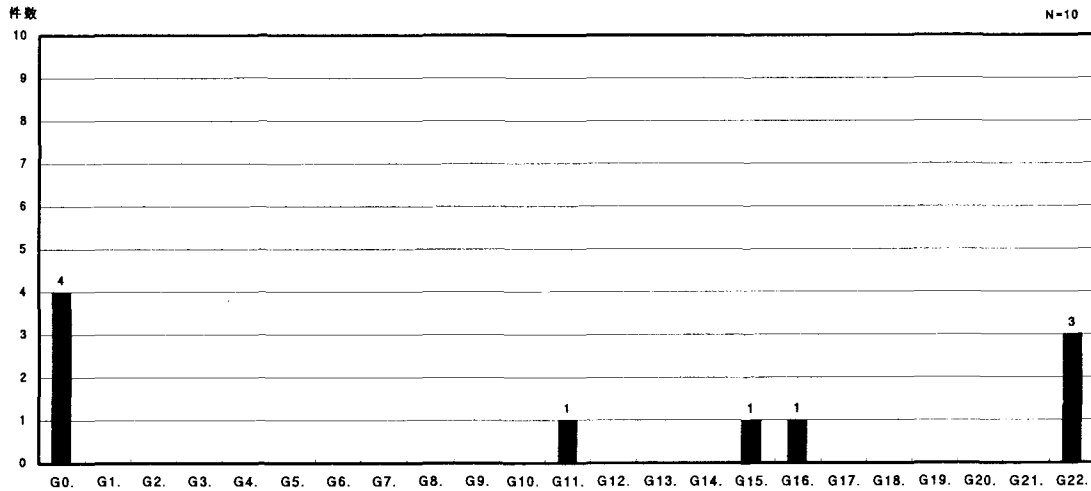
D. 平均ビーム強度 (muons/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	D0. 特に指定せず	1	0	1	1	0	0		1	4	E0. 特に指定せず	3	0	1	2	0	0
D1. ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	1	0	0	0	1	E4. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0
D5. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	1	0	0	0	1	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	0	1	0	0	0	0	1
D6. 10 ⁷ ~ 10 ⁸	2	0	1	0	0	0	0	3	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0
D7. 10 ⁸ ~ 10 ⁹	1	0	0	1	0	0	0	2	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	1	0	0	0	0	0	0	1
D9. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0									
D11. 10 ¹² ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-223 μ粒子ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-224 μ粒子ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	1	0	0	2	0	0	1	4	G0. 特になし	1	0	1	2	0	0	0	4
F2. 連続的パルスビーム	3	0	0	0	0	0	0	3	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	1	0	1	0	0	0	0	2	G2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs~ 10 μs	0	0	1	0	0	0	0	1
									G12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms~100 ms	1	0	0	0	0	0	0	1
									G16. 100 ms~ 1 s	1	0	0	0	0	0	0	1
									G17. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G22. 10 ⁵ s~	3	0	0	0	0	0	0	3

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	1	0	1	1	0	0	0	3	I0. 特に指定せず	0	0	1	1	0	0	0	2
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1~ 1	2	0	0	0	0	0	0	2	I2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	I9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s~	2	0	0	0	0	0	0	2

J. パルス強度

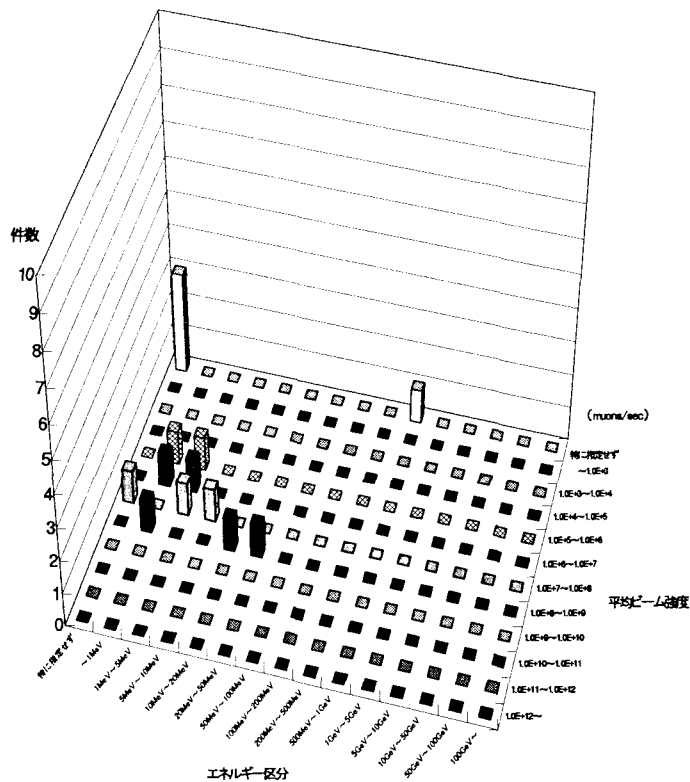
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	0	1	1	0	0	0	2	L0. 特に指定せず	0	0	1	1	0	0	0	2
K1. ~10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~10 ³	2	0	0	0	0	0	0	2	L3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps~ 1 ns	2	0	0	0	0	0	0	2
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-225 μ粒子ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~	特に 指定 せず
~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁵ ~ 10 ⁶	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁶ ~ 10 ⁷	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10 ⁸ ~ 10 ⁹	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹² ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3

③将来使用したいμ粒子ビーム

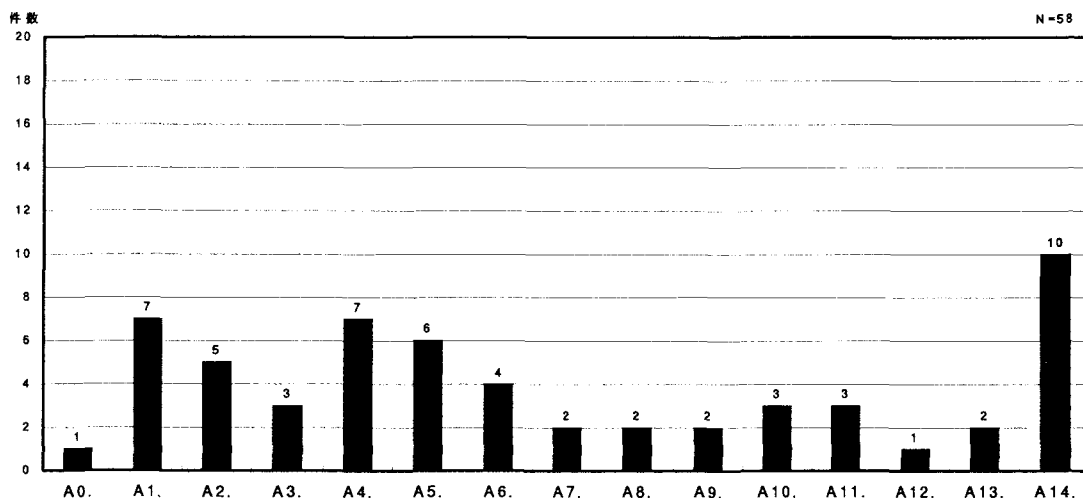
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野		原子核物理学分野									
					単独	複合	Mu-Mu振動探索実験	μ→eγ測定(大強度)	μ-コライダー	μ-コライダーでの新粒子探索	μ-コライダーによる素粒子構造の研究	ニュートリノ振動の研究	ヒッグス粒子の探索	ミュオンコライダー	ミュオン稀崩壊の研究	レプトンフレイバー非保存の実験
23	素粒子物理学	14	17	1				ミュオンコライダー用高強度ミュオン源開発								
	原子核物理学	3	2	1			核子スピンの研究									
	エネルギー科学	1	1	0			不安定核のμ-X線分光									
	物質・材料科学	3	4	1				エネルギー科学分野								
								物質・材料科学分野								
	生命科学	0	0	0				物質・材料科学分野								
								物質・材料科学分野								
	医療利用	1	1	0				物質・材料科学分野								
								物質・材料科学分野								
	その他	1	1	0				医療利用分野								
								医療利用分野								
								医療利用分野								
								医療利用分野								
								医療利用分野								
							医療利用分野									
							医療利用分野									
							医療利用分野									
							医療利用分野									
							医療利用分野									

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

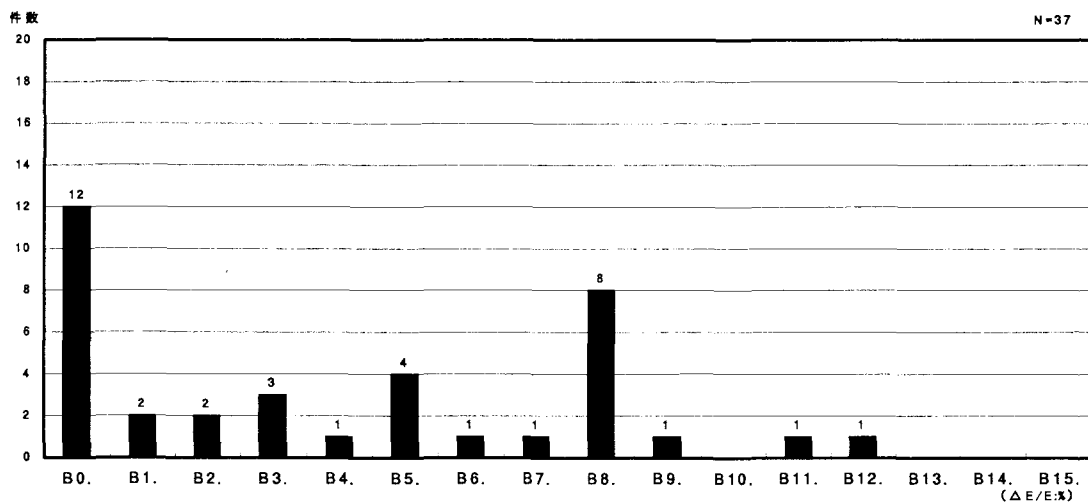
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-226 μ粒子ビーム(将来使用したい) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-227 μ粒子ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素原工物生医そ							合計	B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素原工物生医そ							合計
	素	原	工	物	生	医	そ			素	原	工	物	生	医	そ	
A0. 特に指定せず	0	1	0	0	0	0	0	1	B0. 特に指定せず	9	1	0	1	0	0	0	12
A1. ~ 1MeV	1	2	1	2	0	0	1	7	B1. 12.8 ~	0	1	1	0	0	0	0	2
A2. 1MeV~ 5MeV	1	0	1	3	0	0	0	5	B2. 6.4 ~12.8	0	1	1	0	0	0	0	2
A3. 5MeV~ 10MeV	2	0	1	0	0	0	0	3	B3. 3.2 ~ 6.4	1	1	1	0	0	0	0	3
A4. 10MeV~ 20MeV	4	1	1	0	0	1	0	7	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	1	0	0	0	0	1
A5. 20MeV~ 50MeV	3	1	1	0	0	1	0	6	B5. 0.8 ~ 1.6	0	0	1	2	0	1	0	4
A6. 50MeV~100MeV	2	0	1	0	0	1	0	4	B6. 0.4 ~ 0.8	1	0	0	0	0	0	0	1
A7. 100MeV~200MeV	2	0	0	0	0	0	0	2	B7. 0.2 ~ 0.4	1	0	0	0	0	0	0	1
A8. 200MeV~500MeV	2	0	0	0	0	0	0	2	B8. 0.1 ~ 0.2	6	2	0	0	0	0	0	8
A9. 500MeV~ 1GeV	2	0	0	0	0	0	0	2	B9. 0.05 ~ 0.1	1	0	0	0	0	0	0	1
A10. 1GeV~ 5GeV	3	0	0	0	0	0	0	3	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
A11. 5GeV~ 10GeV	2	1	0	0	0	0	0	3	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	1	0	0	0	1
A12. 10GeV~ 50GeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B12. 0.005~ 0.01	1	0	0	0	0	0	0	1
A13. 50GeV~100GeV	1	1	0	0	0	0	0	2	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~	9	1	0	0	0	0	0	10	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
									B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0

CL. ビーム径(長径)

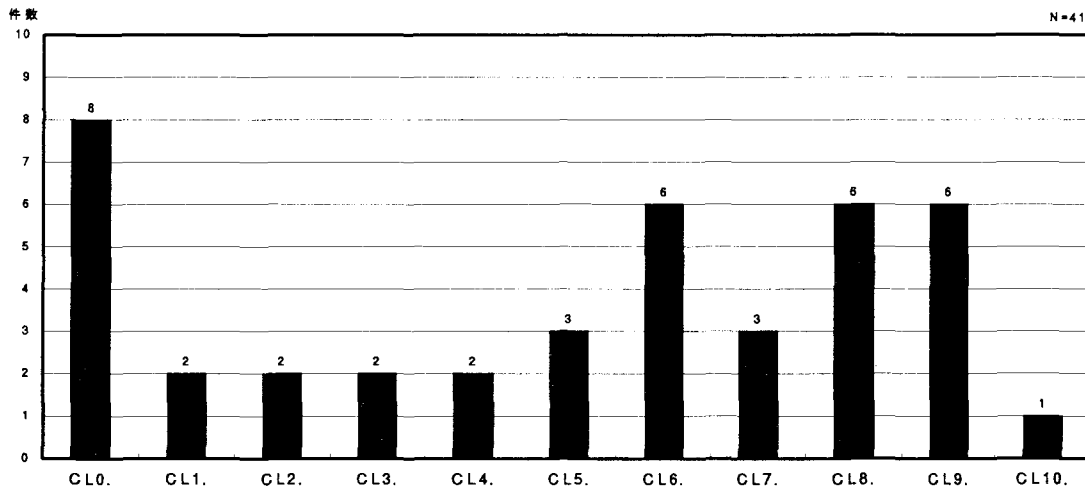


図 Q2-228 μ 粒子ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

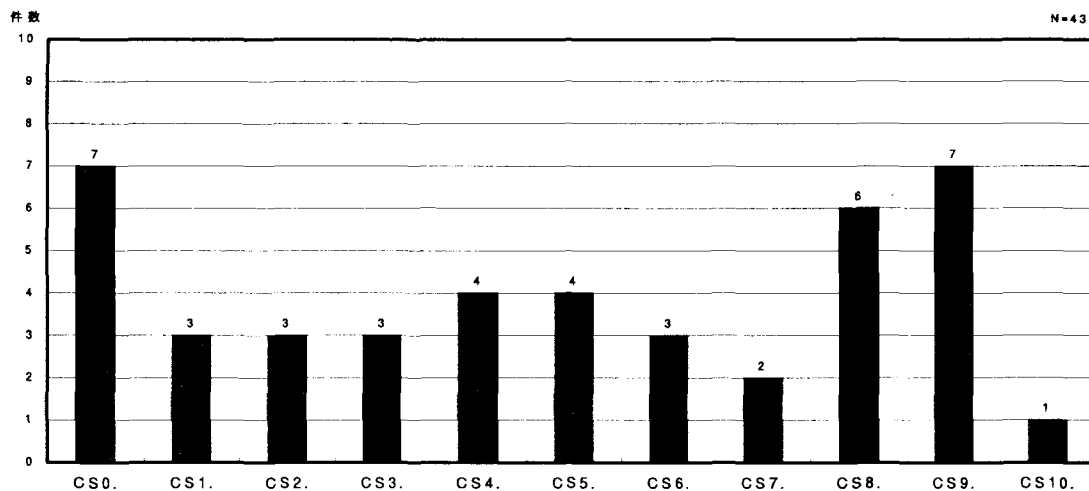


図 Q2-229 μ 粒子ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	6	0	0	1	0	0	1	8	CS0. 特に指定せず	5	0	0	1	0	0	1	7
CL1. ~ 1 nm	2	0	0	0	0	0	0	2	CS1. ~ 1 nm	2	0	0	1	0	0	0	3
CL2. 1 nm~ 10 nm	2	0	0	0	0	0	0	2	CS2. 1 nm~ 10 nm	2	0	0	1	0	0	0	3
CL3. 10 nm~100 nm	2	0	0	0	0	0	0	2	CS3. 10 nm~100 nm	2	0	0	1	0	0	0	3
CL4. 100 nm~ 1 μ m	2	0	0	0	0	0	0	2	CS4. 100 nm~ 1 μ m	3	0	0	1	0	0	0	4
CL5. 1 μ m~ 10 μ m	3	0	0	0	0	0	0	3	CS5. 1 μ m~ 10 μ m	4	0	0	0	0	0	0	4
CL6. 10 μ m~100 μ m	5	0	0	1	0	0	0	6	CS6. 10 μ m~100 μ m	3	0	0	0	0	0	0	3
CL7. 100 μ m~ 1 mm	1	0	0	2	0	0	0	3	CS7. 100 μ m~ 1 mm	1	0	0	1	0	0	0	2
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	3	0	1	0	1	0	6	CS8. 1 mm~ 1 cm	1	3	0	1	0	1	0	6
CL9. 1 cm~ 10 cm	3	1	1	1	0	0	0	6	CS9. 1 cm~ 10 cm	4	1	1	1	0	0	0	7
CL10. 10 cm~	0	1	0	0	0	0	0	1	CS10. 10 cm~	0	1	0	0	0	0	0	1

D. 平均ビーム強度

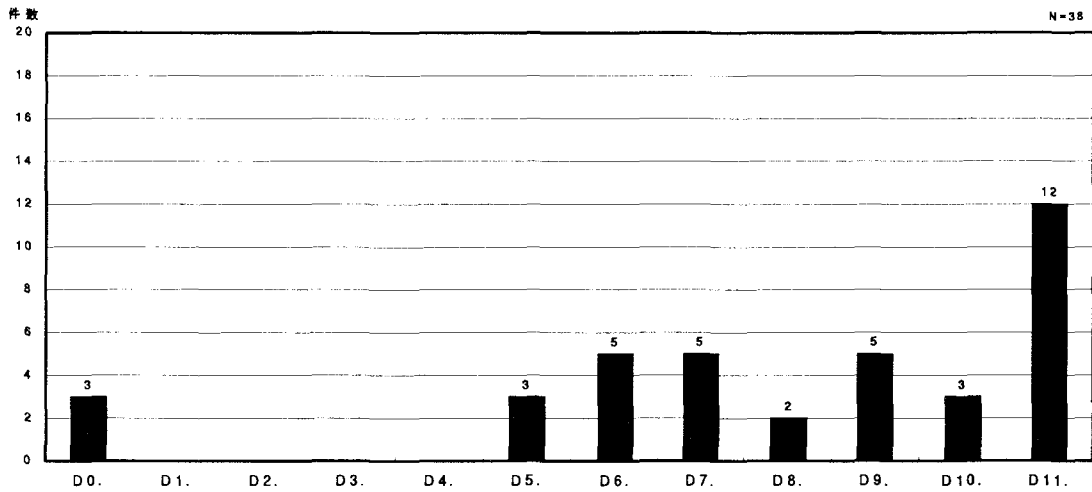


図 Q2-230 μ粒子ビーム(将来使用したい) 平均ビーム強度区分毎の回答件数 (muons/sec)

E. 規格化エミッタンス

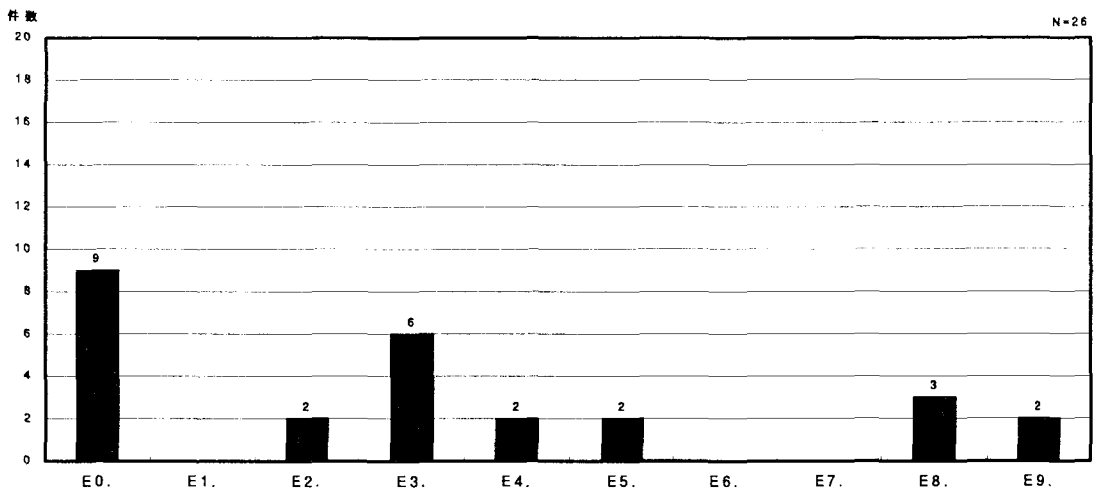
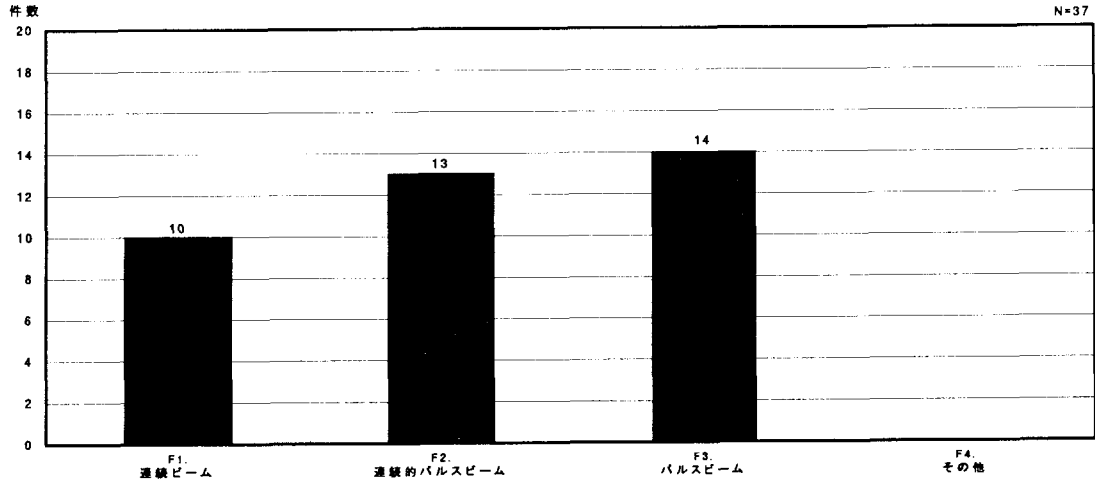


図 Q2-231 μ粒子ビーム(将来使用したい) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数 (π mm·mrad)

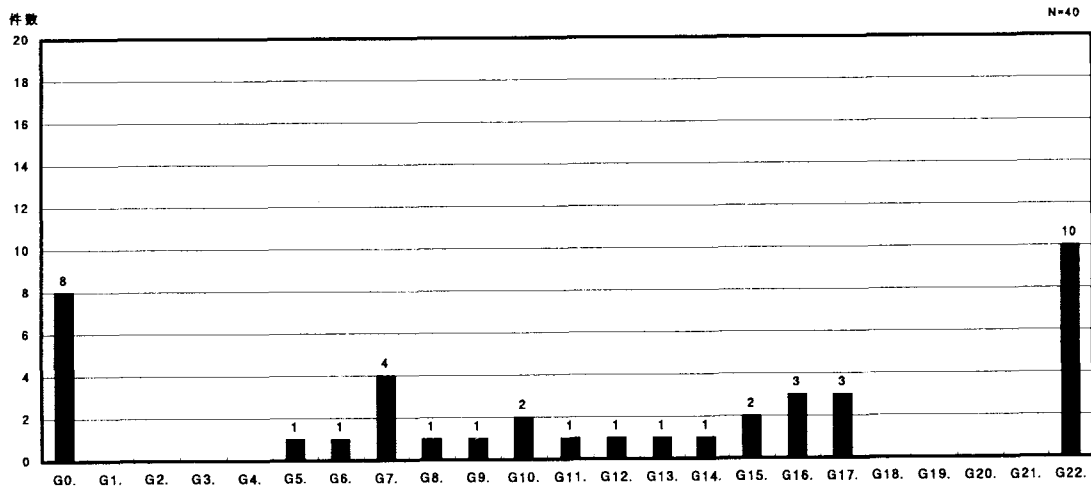
D. 平均ビーム強度 (muons/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	3	0	0	0	0	0	0	3	E0. 特に指定せず	6	1	0	2	0	0	0	9
D1. $\sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. $10^3 \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. $10^2 \sim 10^3$	0	1	1	0	0	0	0	2
D3. $10^4 \sim 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. $10^1 \sim 10^2$	4	1	0	0	0	1	0	6
D4. $10^5 \sim 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	0	E4. $1 \sim 10^1$	0	2	0	0	0	0	0	2
D5. $10^6 \sim 10^7$	0	0	0	3	0	0	0	3	E5. $10^{-1} \sim 1$	0	0	0	2	0	0	0	2
D6. $10^7 \sim 10^8$	1	1	1	1	0	1	0	5	E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D7. $10^8 \sim 10^9$	3	0	1	0	0	1	0	5	E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. $10^9 \sim 10^{10}$	1	0	1	0	0	0	0	2	E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$	3	0	0	0	0	0	0	3
D9. $10^{10} \sim 10^{11}$	2	2	1	0	0	0	0	5	E9. $\sim 10^{-4}$	2	0	0	0	0	0	0	2
D10. $10^{11} \sim 10^{12}$	2	1	0	0	0	0	0	3									
D11. $10^{12} \sim$	9	1	0	1	0	0	1	12									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-232 μ粒子ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-233 μ粒子ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	3	0	1	4	0	1	1	10	G0. 特に指定せず	6	1	0	0	0	0	1	8
F2. 連続的パルスビーム	11	1	0	1	0	0	0	13	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	7	3	1	2	0	1	0	14	G2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									G6. 10 ps~100 ps	0	0	0	1	0	0	0	1
									G7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	4	0	0	0	4
									G8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									G9. 10 ns~100 ns	0	0	0	1	0	0	0	1
									G10. 100 ns~ 1 μs	1	0	0	1	0	0	0	2
									G11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
									G12. 10 μs~100 μs	0	0	0	1	0	0	0	1
									G13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	1	0	0	0	1
									G14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	1	0	0	0	1
									G15. 10 ms~100 ms	1	0	0	1	0	0	0	2
									G16. 100 ms~ 1 s	2	0	0	1	0	0	0	3
									G17. 1 s~ 10 s	2	0	0	1	0	0	0	3
									G18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G22. 10 ⁵ s~	6	2	1	0	0	1	0	10

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	5	0	0	0	0	0	0	5	I0. 特に指定せず	3	0	0	0	0	0	0	3
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1~ 1	2	0	0	0	0	0	0	2	I2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~10 ²	5	0	0	0	0	0	0	5	I4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps~100 ps	0	0	0	3	0	0	0	3
H7. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	3	0	0	0	3	I7. 100 ps~ 1 ns	1	0	0	0	0	0	0	1
H8. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	I9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns~ 1 μs	4	0	0	0	0	0	0	4
									I11. 1 μs~ 10 μs	2	0	0	0	0	0	0	2
									I12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s~	2	0	0	0	0	0	0	2

J. パルス強度

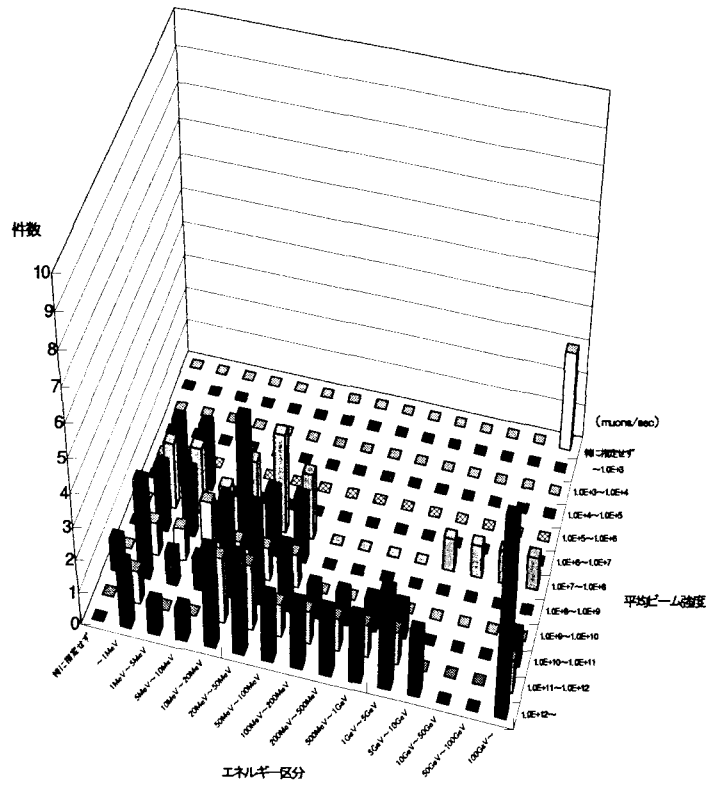
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	3	0	0	3	0	0	0	6	L0. 特に指定せず	4	0	0	3	0	0	0	7
K1. ~10 ¹	4	0	0	0	0	0	0	4	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~10 ³	2	0	0	0	0	0	0	2	L3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps~100 ps	2	0	0	0	0	0	0	2
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps~ 1 ns	5	0	0	0	0	0	0	5
K8. 10 ⁷ ~	1	0	0	0	0	0	0	1	L8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns~100 ns	2	0	0	0	0	0	0	2
									L10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-234 μ粒子ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	エネルギー区分														
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~	特に 指定 せず
~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁶ ~ 10 ⁷	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁷ ~ 10 ⁸	2	2	1	2	3	2	0	0	0	0	1	1	1	1	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	2	2	1	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	3	1	1	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	1	0	0	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
10 ¹² ~	2	1	1	3	3	2	2	2	2	3	2	0	0	6	0
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

中間子ビーム

(9)中間子(π 中間子、K中間子)ビーム

中間子ビーム使用者の研究分野別分類は表-Q2-16のとおりであり、①、②および③のいずれでも素粒子物理学、原子核物理学での利用(要望)がほとんどである。将来的には中間子を要望する研究者は増加してゆくものと考えられる。

表-Q2-16 中間子使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態(件数)	
				単独	複合
①現在使用中の中間子ビーム	18	素粒子物理学	7	6	0
		原子核物理学	10	14	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	1	1	0
		生命科学	0	0	0
		医療利用	0	0	0
		その他	0	0	0
②現在(使用したいが)使用できていない中間子ビーム	6	素粒子物理学	3	4	1
		原子核物理学	2	2	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	1	1	0
		生命科学	0	0	0
		医療利用	0	0	0
		その他	0	0	0
③将来使用したい中間子ビーム	12	素粒子物理学	5	7	0
		原子核物理学	7	10	1
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	0	0	0
		生命科学	0	0	0
		医療利用	0	0	0
		その他	0	0	0

A. エネルギー

中間子エネルギーについては、①および②については、数100MeV~数GeVのものが使用(要望)されているが、③については、数GeV程度より高いものが要望されている。

(図Q2-235、図Q2-243、図Q2-251参照)

なお、エネルギー分解能、ビーム長短径、平均ビーム強度、規格化エミッタンス、ビーム時間構造の型およびビーム時間構造の詳細(ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長)、パルス内バンチ数、バンチ幅(長))については、図Q2-236~241, 255頁、図Q2-244~249, 262頁、図Q2-252~257, 269頁に示す。

①現在使用中の中間子ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野
			単独	複合	E246
18	素粒子物理学	7	6	0	CERN SPS NA12-2 K ⁺ →π ⁰ μ ⁺ ν T-violation K ⁺ 中間子の稀崩壊 K ⁺ →π ⁺ W ⁻
	原子核物理学	10	14	0	K中間子精密測定 検出器開発
	エネルギー科学	0	0	0	原子核物理学分野
	物質・材料科学	1	1	0	(K ⁻ , π)反応によるハイパー核 (π ⁺ , K ⁺)反応を用いたΛハイパー核分光 (π ⁺ , K ⁺)反応によるハイパー核
	生命科学	0	0	0	ΛNスピン軌道分離の研究 ダブルハイパー核探索
	医療利用	0	0	0	ハイパー核のγ線分光 ハイパー核生成
	その他	0	0	0	ハイペロン (Σ ⁻) 陽子散乱 ハイペロン (Σ ⁺ , Λ) 陽子散乱

A以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー

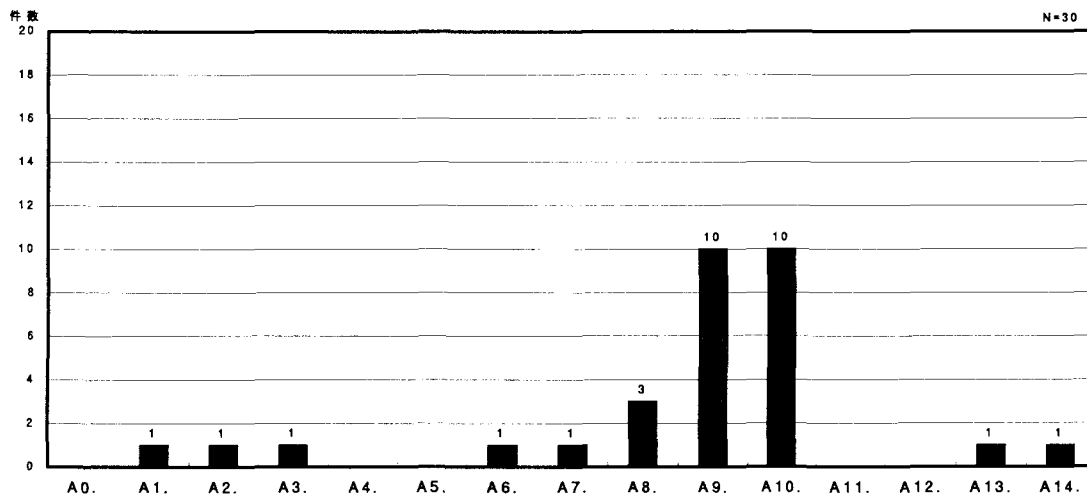


図 Q2-235 中間子ビーム(現在使用中) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

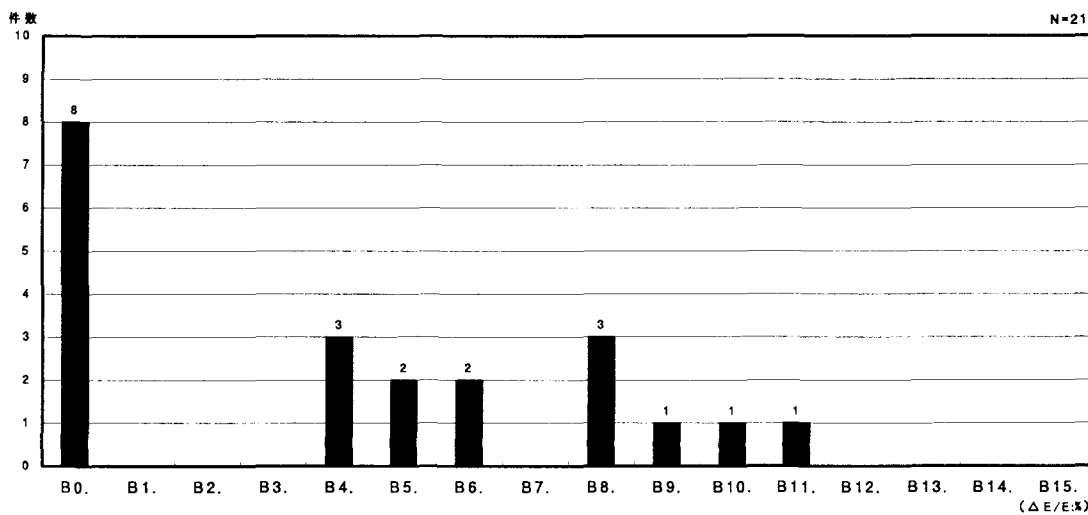


図 Q2-236 中間子ビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	B0. 特に指定せず	1	6	0	1	0	0	0	8
A1. ~ 1MeV	0	0	0	1	0	0	0	1	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	0	0	1	0	0	0	1	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 5MeV~ 10MeV	0	0	0	1	0	0	0	1	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10MeV~ 20MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B4. 1.6 ~ 3.2	2	1	0	0	0	0	0	3
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B5. 0.8 ~ 1.6	1	1	0	0	0	0	0	2
A6. 50MeV~100MeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B6. 0.4 ~ 0.8	0	2	0	0	0	0	0	2
A7. 100MeV~200MeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 200MeV~500MeV	2	1	0	0	0	0	0	3	B8. 0.1 ~ 0.2	1	2	0	0	0	0	0	3
A9. 500MeV~ 1GeV	3	7	0	0	0	0	0	10	B9. 0.05 ~ 0.1	0	1	0	0	0	0	0	1
A10. 1GeV~ 5GeV	1	9	0	0	0	0	0	10	B10. 0.02 ~ 0.05	0	1	0	0	0	0	0	1
A11. 5GeV~ 10GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B11. 0.01 ~ 0.02	0	1	0	0	0	0	0	1
A12. 10GeV~ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~ 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 50GeV~100GeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~	1	0	0	0	0	0	0	1	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
									B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0

CL. ビーム径(長径)

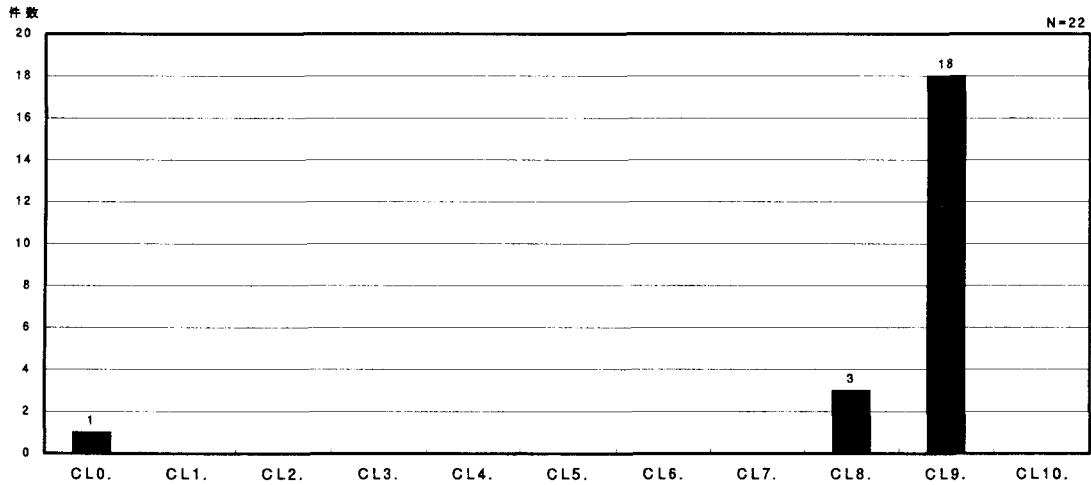


図 Q2-237 中間子ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

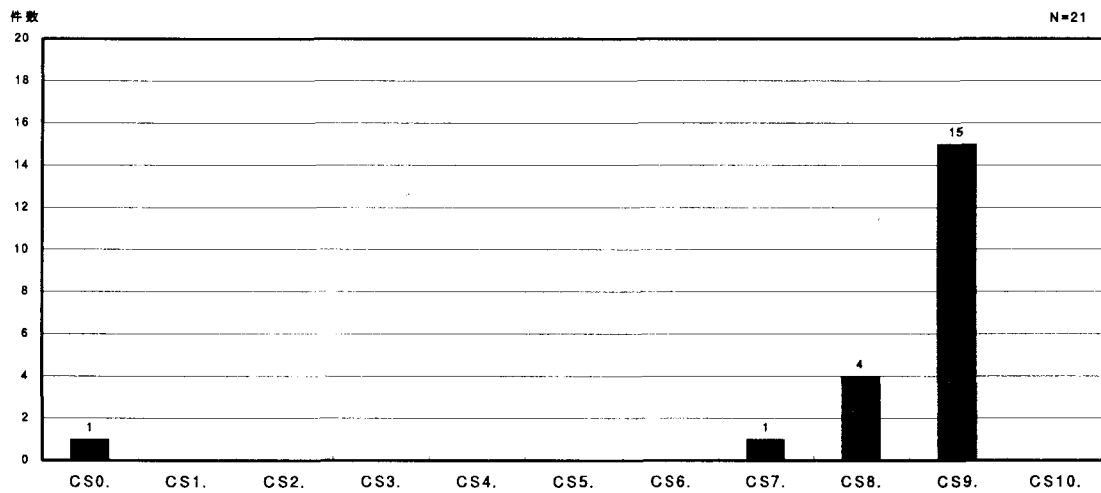


図 Q2-238 中間子ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	0	1	CS0. 特に指定せず	0	0	0	1	0	0	0	1
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1μm~ 10μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1μm~ 10μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10μm~100μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10μm~100μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100μm~ 1mm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS7. 100μm~ 1mm	0	1	0	0	0	0	0	1
CL8. 1 nm~ 1 cm	1	2	0	0	0	0	0	3	CS8. 1 nm~ 1 cm	1	3	0	0	0	0	0	4
CL9. 1 cm~ 10 cm	5	13	0	0	0	0	0	18	CS9. 1 cm~ 10 cm	5	10	0	0	0	0	0	15
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度

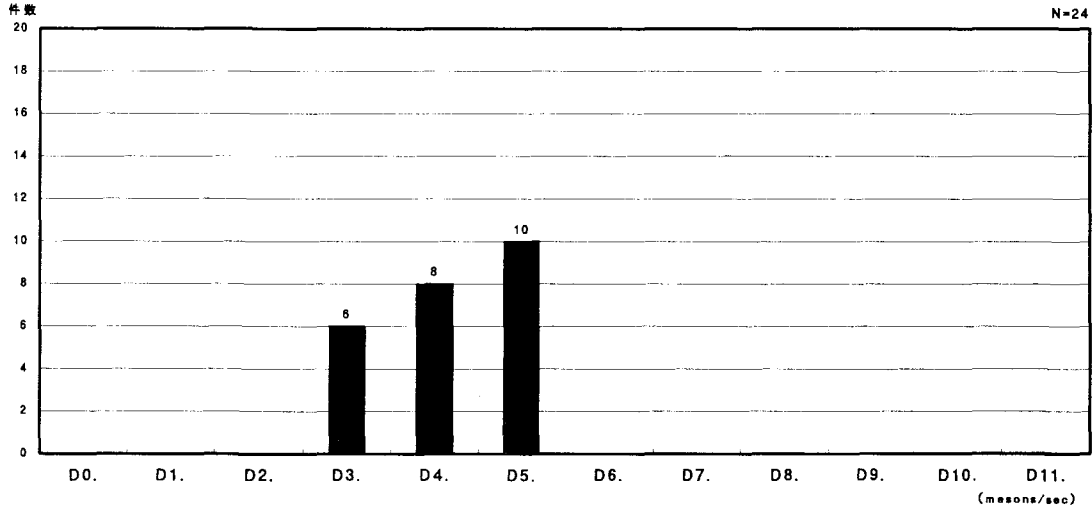


図 Q2-239 中間子ビーム(現在使用中) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. ビーム時間構造の型

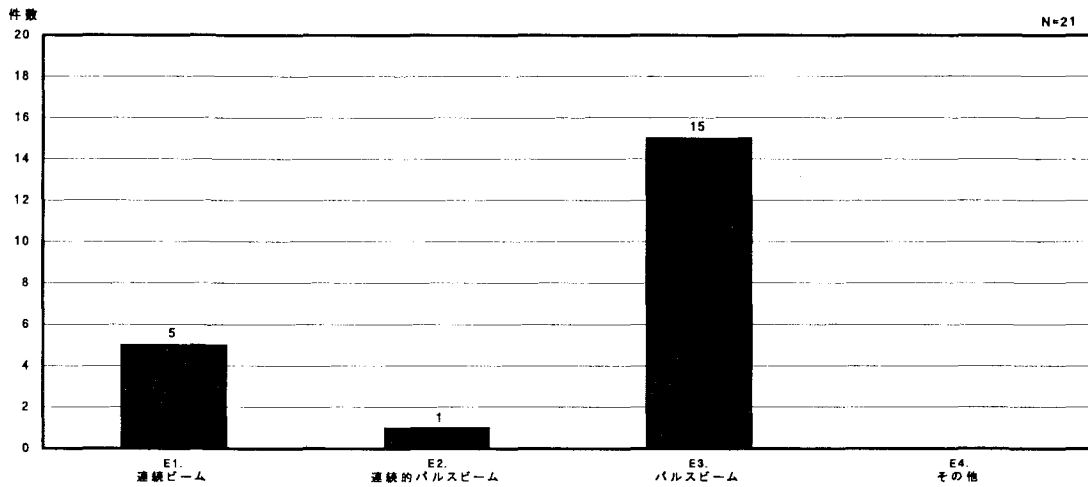


図 Q2-240 中間子ビーム(現在使用中) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

D. 平均ビーム強度 (mesons/sec)	素 原 エ 物 生 医 所 合計							E. ビーム時間構造の型	素 原 エ 物 生 医 所 合計								
	D0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0		0	0	E1. 連続ビーム	1	3	0	1	0	0
D1. $\sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 連続的パルスビーム	1	0	0	0	0	0	0	1
D2. $10^3 \sim 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. パルスビーム	4	11	0	0	0	0	0	15
D3. $10^4 \sim 10^5$	3	3	0	0	0	0	0	6	E4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. $10^5 \sim 10^6$	2	5	0	1	0	0	0	8									
D5. $10^6 \sim 10^7$	2	7	0	1	0	0	0	10									
D6. $10^7 \sim 10^8$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D7. $10^8 \sim 10^9$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D8. $10^9 \sim 10^{10}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D9. $10^{10} \sim 10^{11}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D10. $10^{11} \sim 10^{12}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D11. $10^{12} \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム継続時間

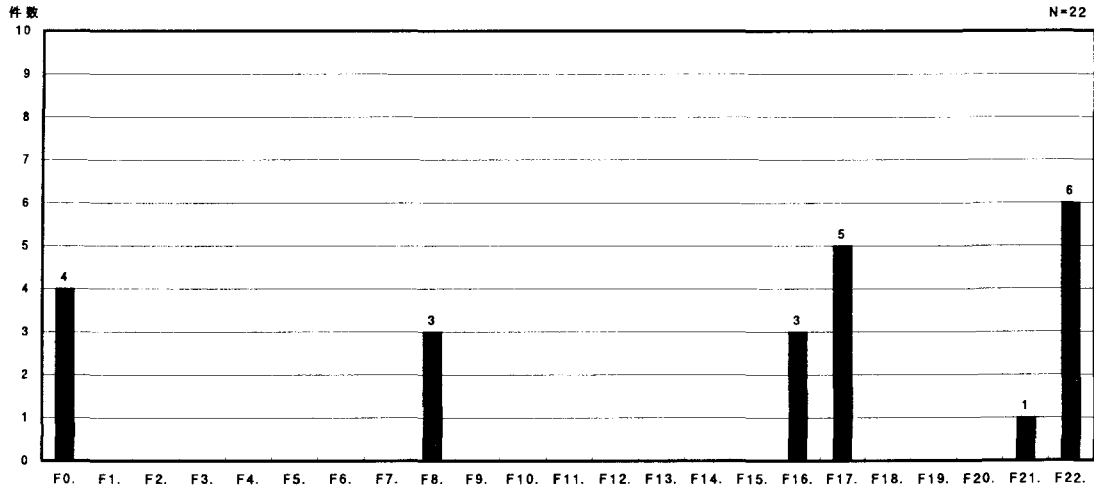


図 Q2-241 中間子ビーム(現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム継続時間	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
F0. 特に指定せず	0	3	0	1	0	0	0	4
F1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
F8. 1 ns~ 10 ns	1	2	0	0	0	0	0	3
F9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
F10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F16. 100 ms~ 1 s	2	1	0	0	0	0	0	3
F17. 1 s~ 10 s	2	3	0	0	0	0	0	5
F18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
F20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
F21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	1	0	0	0	0	0	0	1
F22. 10 ⁵ s~	1	5	0	0	0	0	0	6

G. パルス繰り返し

H. パルス幅

G. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	H. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
G0. 特に指定せず	0	3	0	0	0	0	0	3	H0. 特に指定せず	0	3	0	0	0	0	0	3
G1. ~ 0.1	2	2	0	0	0	0	0	4	H1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G2. 0.1 ~ 1	1	1	0	0	0	0	0	2	H2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	H3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	H4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	H5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	H6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	H7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
G8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	H8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
G9. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	H9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									H10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H16. 100 ms ~ 1 s	1	0	0	0	0	0	0	1
									H17. 1 s ~	2	3	0	0	0	0	0	5

I. パルス強度

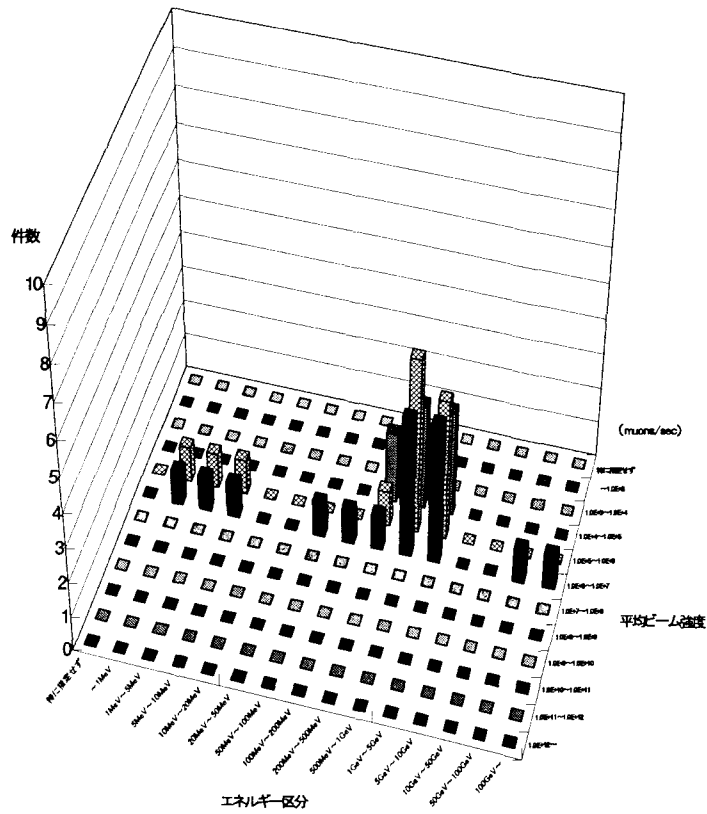
I. パルス強度
10 ⁷

J. パルス内バンチ数

K. バンチ幅

J. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	K. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
J0. 特に指定せず	0	4	0	0	0	0	0	4	K0. 特に指定せず	0	4	0	0	0	0	0	4
J1. ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	K1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	K2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	K3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	K4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	K5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	K6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	K7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
J8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	K8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									K11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

L ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-242 中間子ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	エネルギー 区分														特に 指定 せず
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~	
~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	0	0	0
10 ⁵ ~ 10 ⁶	1	1	1	0	0	0	0	1	5	4	0	0	0	0	0
10 ⁶ ~ 10 ⁷	1	1	1	0	0	1	1	1	4	4	0	0	1	1	0
10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹² ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

②使用できていない中間子ビーム

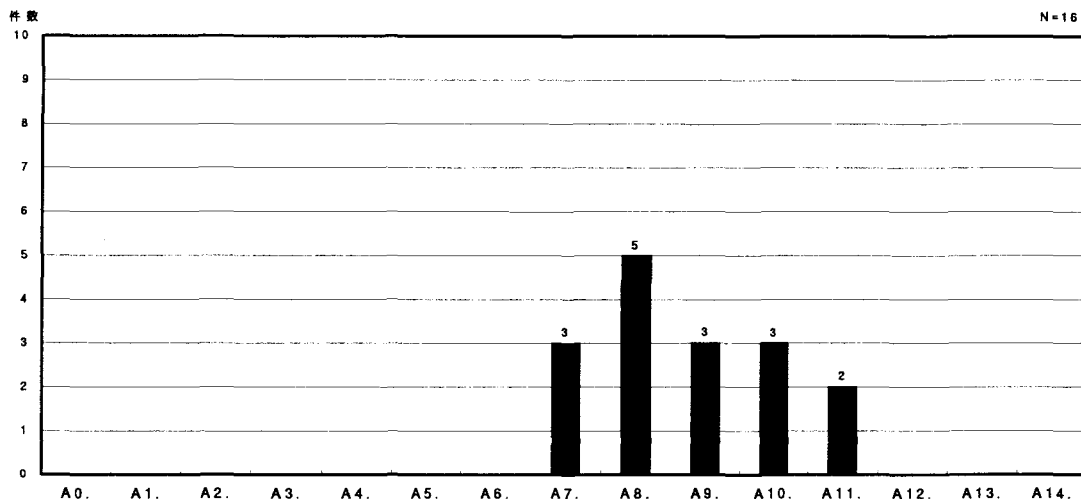
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野
			単独	複合	K^+ 中間子の稀崩壊 $K^+ \rightarrow \pi^+ W^-$
					KEK-PS K2 K5
6	素粒子物理学	3	4	1	KEK-PS $\pi 1/T3$
	原子核物理学	2	2	0	ハドロンスペクトロスコーピー
	エネルギー科学	0	0	0	
	物質・材料科学	1	1	0	
	生命科学	0	0	0	
	医療利用	0	0	0	
	その他	0	0	0	

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

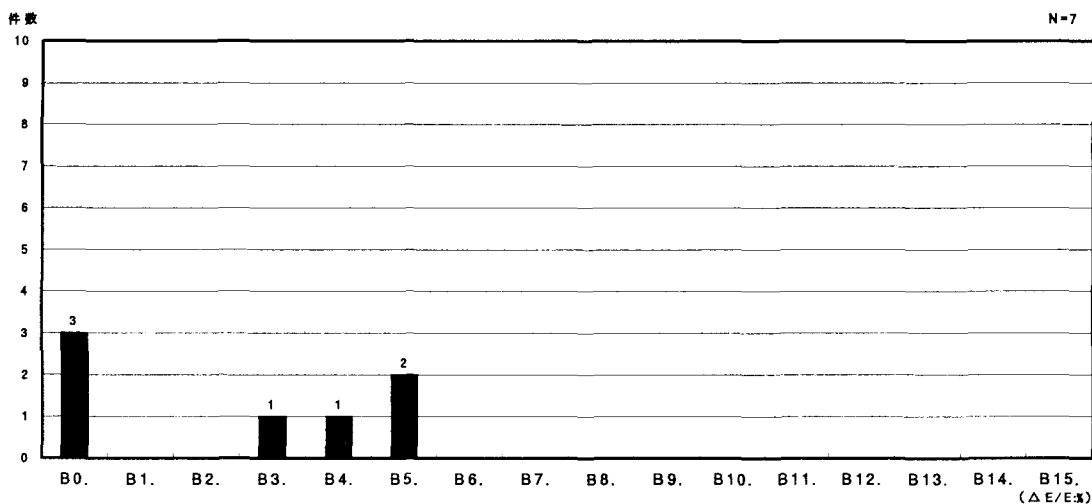
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-243 中間子ビーム(使用できていない) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能



図Q2-244 中間子ビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

A. エネルギー	素 原 工 物 生 医 そ 合計								B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 工 物 生 医 そ 合計							
	A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0		0	B0. 特に指定せず	0	2	0	1	0	0
A1. ~ 1MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 5MeV~ 10MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B3. 3.2 ~ 6.4	1	0	0	0	0	0	0	1
A4. 10MeV~ 20MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B4. 1.6 ~ 3.2	1	0	0	0	0	0	0	1
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B5. 0.8 ~ 1.6	2	0	0	0	0	0	0	2
A6. 50MeV~100MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A7. 100MeV~200MeV	1	1	0	1	0	0	0	3	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 200MeV~500MeV	2	2	0	1	0	0	0	5	B8. 0.1 ~ 0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
A9. 500MeV~ 1GeV	1	1	0	1	0	0	0	3	B9. 0.05 ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
A10. 1GeV~ 5GeV	2	1	0	0	0	0	0	3	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
A11. 5GeV~ 10GeV	2	0	0	0	0	0	0	2	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 10GeV~ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 50GeV~100GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B13. 0.002~0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
									B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0

CL. ビーム径(長径)

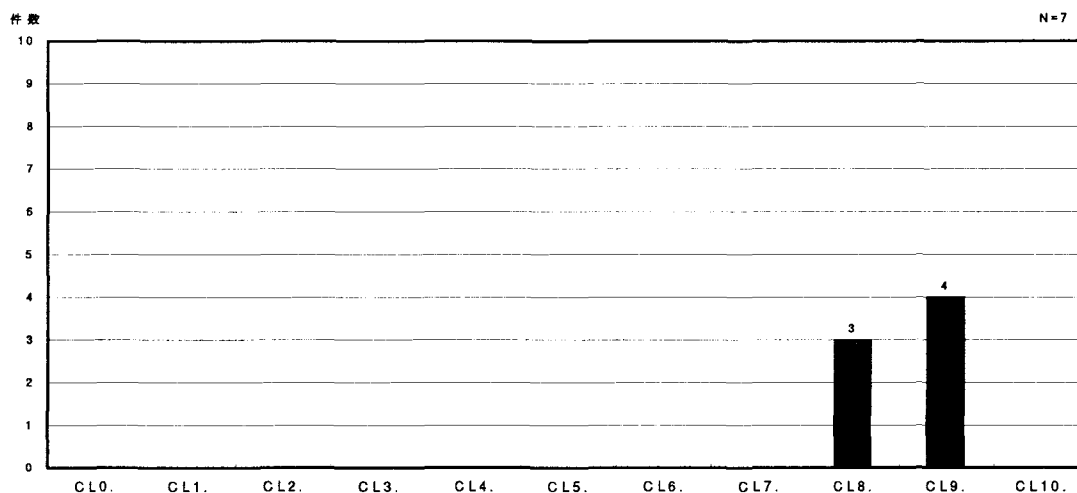


図 Q2-245 中間子ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

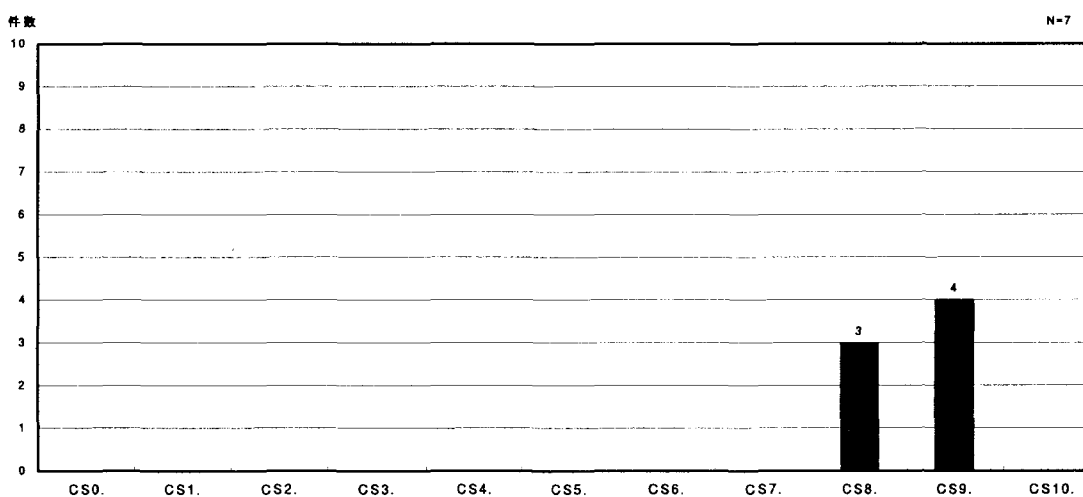
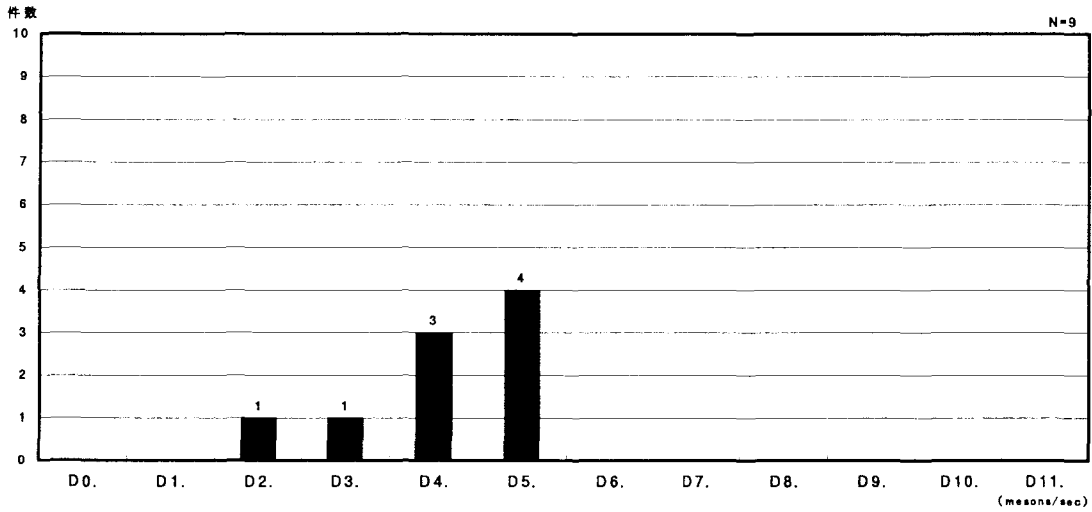


図 Q2-246 中間子ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

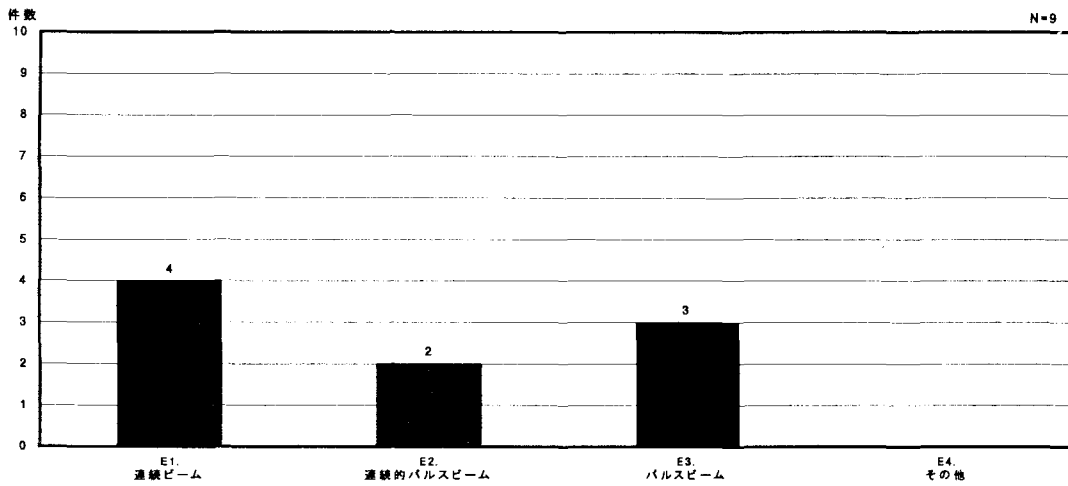
CL. ビーム長径	素	原	工	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	工	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	CS0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	1	0	1	0	0	0	3	CS8. 1 mm~ 1 cm	1	1	0	1	0	0	0	3
CL9. 1 cm~ 10 cm	3	1	0	0	0	0	0	4	CS9. 1 cm~ 10 cm	3	1	0	0	0	0	0	4
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度



図Q2-247 中間子ビーム(使用できていない) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. ビーム時間構造の型



図Q2-248 中間子ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

D. 平均ビーム強度 (mesons/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. ビーム時間構造の型	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	そ		合計	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. 連続ビーム	1	2	0	1	0	0	0	4
D1. $\sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 連続的パルスビーム	2	0	0	0	0	0	0	2
D2. $10^3 \sim 10^4$	1	0	0	0	0	0	0	1	E3. パルスビーム	1	1	0	1	0	0	0	3
D3. $10^4 \sim 10^5$	1	0	0	0	0	0	0	1	E4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. $10^5 \sim 10^6$	1	1	0	1	0	0	0	3									
D5. $10^6 \sim 10^7$	3	1	0	0	0	0	0	4									
D6. $10^7 \sim 10^8$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D7. $10^8 \sim 10^9$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D8. $10^9 \sim 10^{10}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D9. $10^{10} \sim 10^{11}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D10. $10^{11} \sim 10^{12}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D11. $10^{12} \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム継続時間

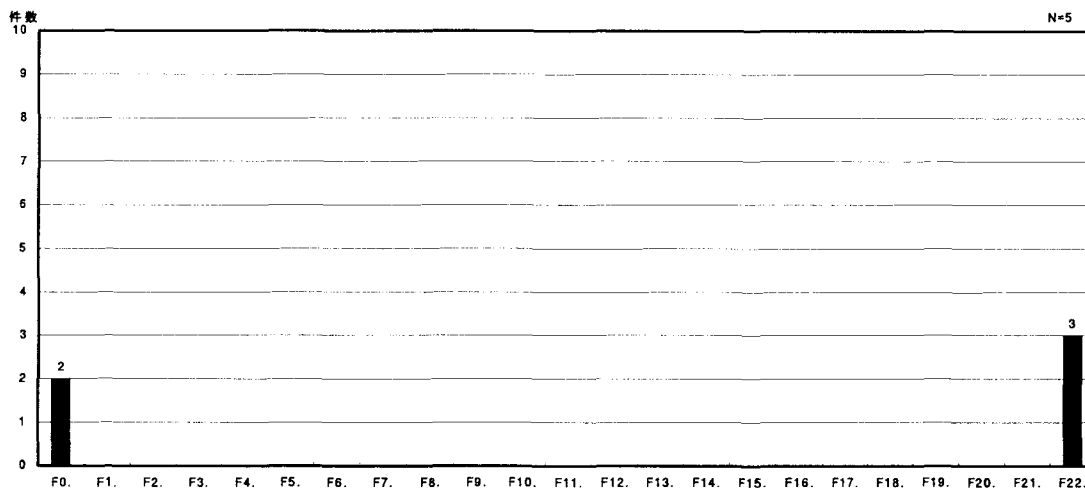


図 Q2-249 中間子ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム継続時間	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
F0. 特に指定せず	1	1	0	0	0	0	0	2
F1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
F8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
F9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
F10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F17. 1 s~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
F20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
F21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	0	0	0	0	0	0
F22. 10 ⁵ s~	3	0	0	0	0	0	0	3

G. パルス繰り返し

H. パルス幅

G. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	H. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
G0. 特に指定せず	1	1	0	1	0	0	0	3	H0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
G1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	H1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G2. 0.1 ~ 1	2	0	0	0	0	0	0	2	H2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	H3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	H4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	H5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	H6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	H7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
G8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	H8. 1 ns ~ 10 ns	0	1	0	1	0	0	0	2
G9. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	H9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									H10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									H17. 1 s ~	3	0	0	0	0	0	0	3

I. パルス強度

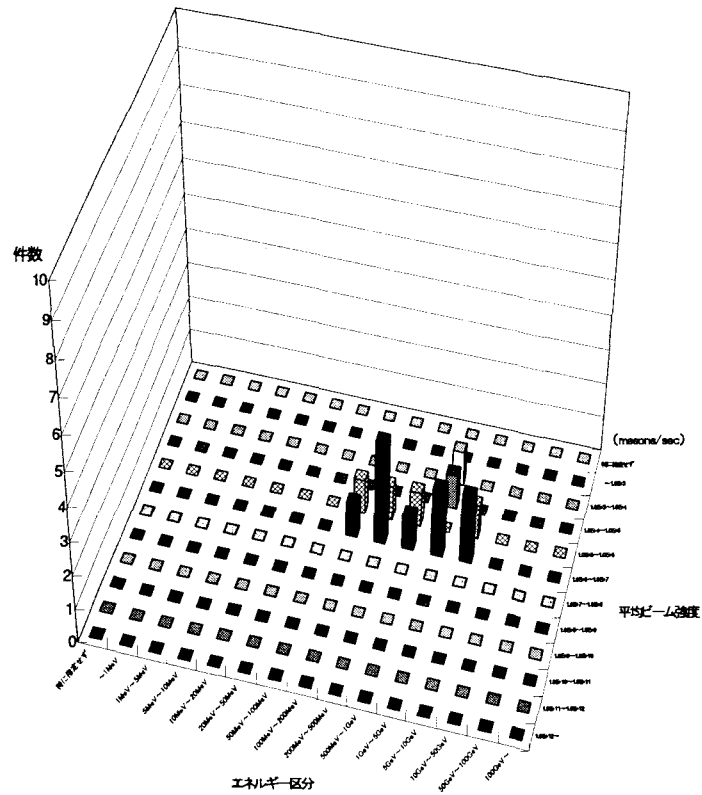
I. パルス強度
10 ⁷

J. パルス内バンチ数

K. バンチ幅

J. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	K. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
J0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	K0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
J1. ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	K1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	K2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	K3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	K4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	K5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	K6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	K7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
J8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	K8. 1 ns ~ 10 ns	1	0	0	0	0	0	0	1
									K9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									K11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

L ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-250 中間子ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	エネルギー区分														
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~	特に 指定 せず
~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	1	3	1	2	2	0	0	0	0
10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ¹² ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

③将来使用したい中間子ビーム

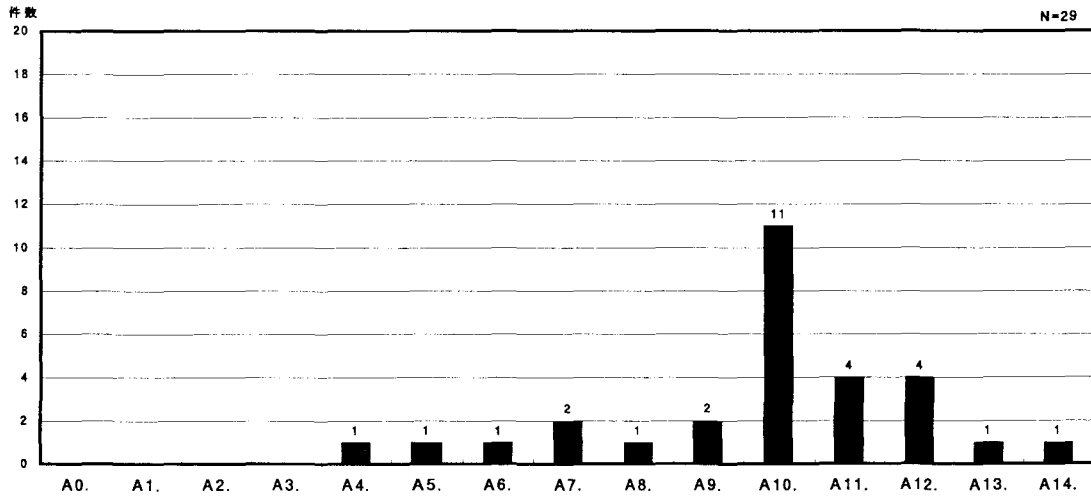
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野
			単独	複合	JHF
12	素粒子物理学	5	7	0	K ⁺ 中間子の稀崩壊K ⁺ →π ⁺ W ⁻
	原子核物理学	7	10	1	K ^{0L} 中間子の稀崩壊K ^{0L} →π ⁰ W ⁻
					π中間子構造の研究
					荷電粒子飛跡検出器の開発
					中間子コライダーでの粒子研究
					原子核物理学分野
					K ⁻ 中間子と原子核の束縛状態
					ハイパー核生成
					ハイペロンξ ⁻ 陽子散乱
					ハイペロンΣ ⁻ 陽子散乱
					ハイペロン(Σ ⁺ , Λ)陽子散乱
					高分解能・大強度π [±] によるハイパー核
				大強度K ⁻ 中間子によるハイパー核とハイペロン散乱	
				大強度π [±] によるハイペロン散乱	
				電子-πコライダー: π [±] の構造	

A以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

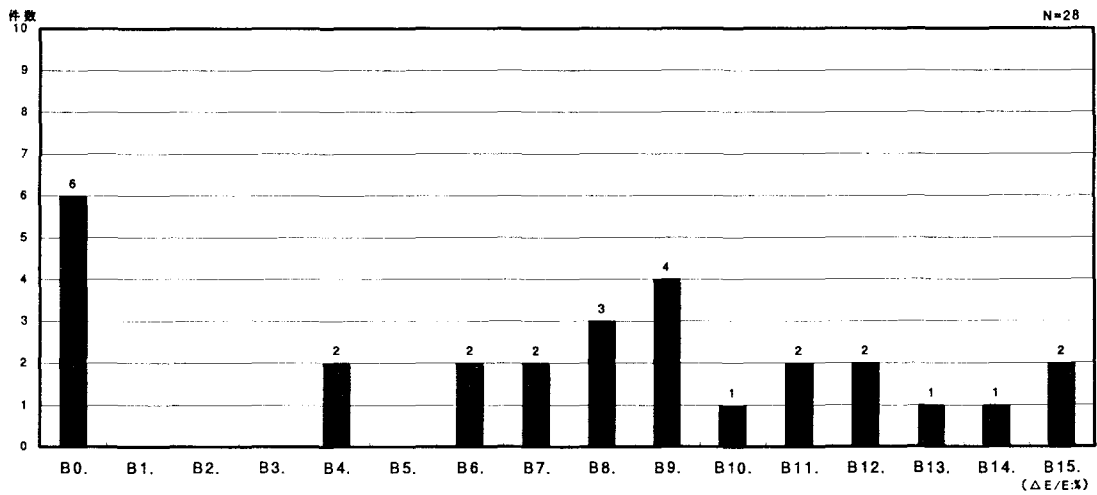
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-251 中間子ビーム(将来使用したい) エネルギー区分毎の回答件数

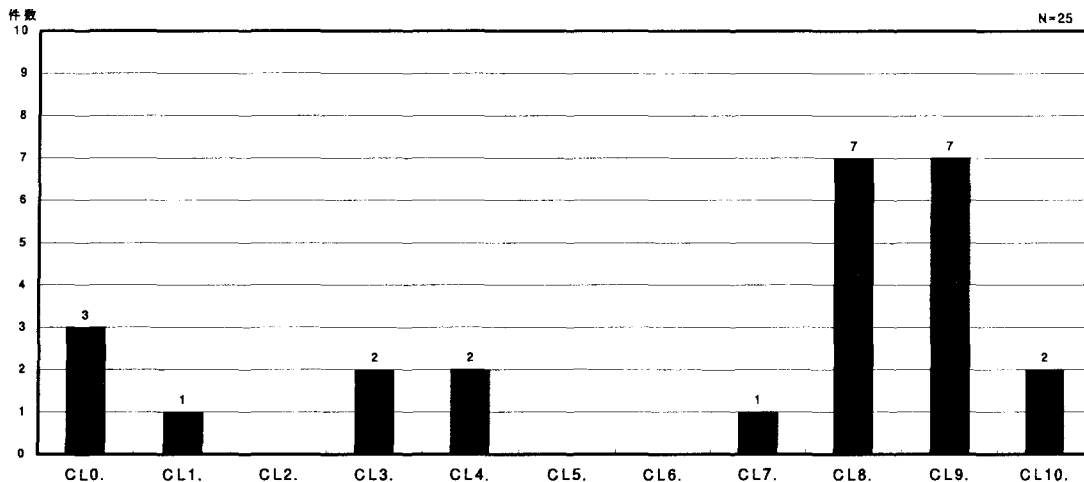
B. エネルギー分解能



図Q2-252 中間子ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

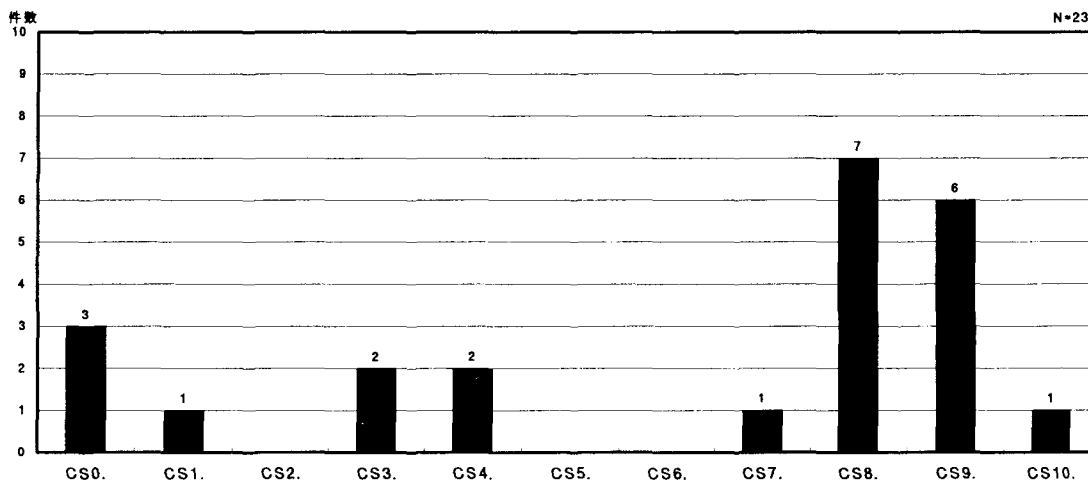
A. エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0		0	B0. 特に指定せず	3	3	0	0	0	0
A1. ~ 1MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 5MeV~ 10MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10MeV~ 20MeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B4. 1.6 ~ 3.2	0	2	0	0	0	0	0	2
A5. 20MeV~ 50MeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B5. 0.8 ~ 1.6	0	0	0	0	0	0	0	0
A6. 50MeV~100MeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B6. 0.4 ~ 0.8	2	0	0	0	0	0	0	2
A7. 100MeV~200MeV	0	2	0	0	0	0	0	2	B7. 0.2 ~ 0.4	2	0	0	0	0	0	0	2
A8. 200MeV~500MeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B8. 0.1 ~ 0.2	3	0	0	0	0	0	0	3
A9. 500MeV~ 1GeV	0	2	0	0	0	0	0	2	B9. 0.05 ~ 0.1	0	4	0	0	0	0	0	4
A10. 1GeV~ 5GeV	3	8	0	0	0	0	0	11	B10. 0.02 ~ 0.05	0	1	0	0	0	0	0	1
A11. 5GeV~ 10GeV	2	2	0	0	0	0	0	4	B11. 0.01 ~ 0.02	0	2	0	0	0	0	0	2
A12. 10GeV~ 50GeV	3	1	0	0	0	0	0	4	B12. 0.005~ 0.01	0	2	0	0	0	0	0	2
A13. 50GeV~100GeV	0	1	0	0	0	0	0	1	B13. 0.002~ 0.005	1	0	0	0	0	0	0	1
A14. 100GeV~	0	1	0	0	0	0	0	1	B14. 0.001~ 0.002	1	0	0	0	0	0	0	1
									B15. ~ 0.001	1	1	0	0	0	0	0	2

CL. ビーム径(長径)



図Q2-253 中間子ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

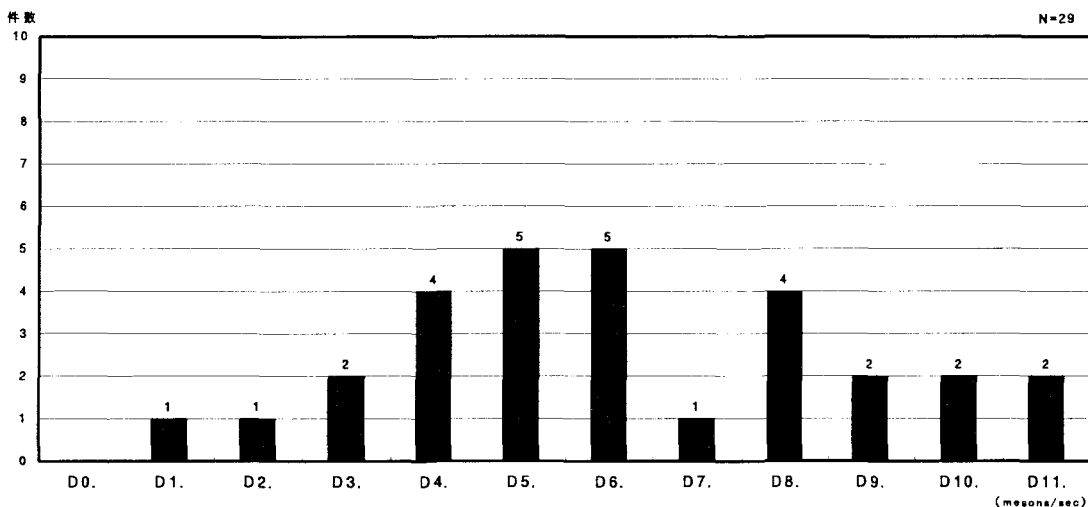
CS. ビーム径(短径)



図Q2-254 中間子ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

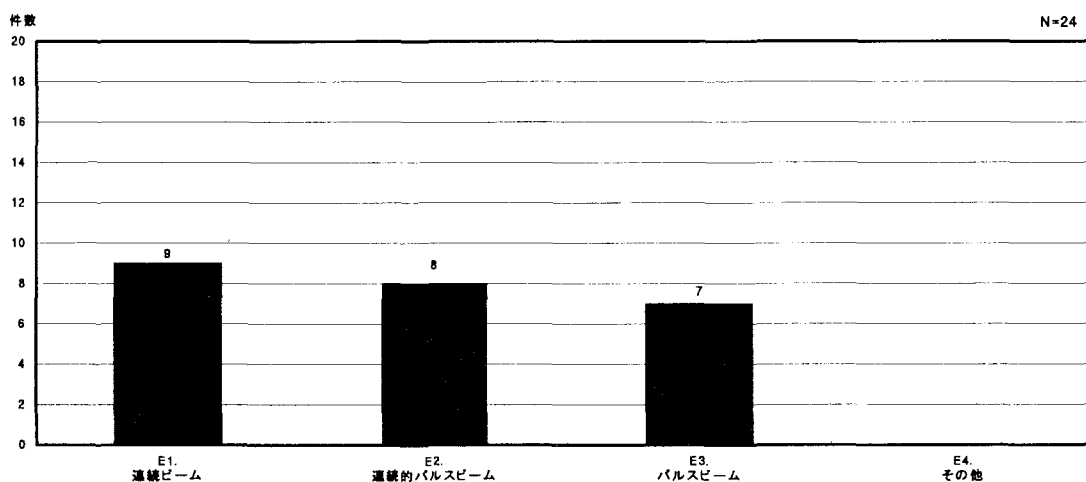
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず*	0	3	0	0	0	0	0	3	CS0. 特に指定せず*	0	3	0	0	0	0	0	3
CL1. ~ 1 nm	1	0	0	0	0	0	0	1	CS1. ~ 1 nm	1	0	0	0	0	0	0	1
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	1	1	0	0	0	0	0	2	CS3. 10 nm~100 nm	1	1	0	0	0	0	0	2
CL4. 100 nm~ 1 μm	1	1	0	0	0	0	0	2	CS4. 100 nm~ 1 μm	1	1	0	0	0	0	0	2
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	1	0	0	0	0	0	1	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	1	0	0	0	0	0	1
CL8. 1 mm~ 1 cm	3	4	0	0	0	0	0	7	CS8. 1 mm~ 1 cm	3	4	0	0	0	0	0	7
CL9. 1 cm~ 10 cm	3	4	0	0	0	0	0	7	CS9. 1 cm~ 10 cm	3	3	0	0	0	0	0	6
CL10. 10 cm~	1	1	0	0	0	0	0	2	CS10. 10 cm~	1	0	0	0	0	0	0	1

D. 平均ビーム強度



図Q2-255 中間子ビーム(将来使用したい) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

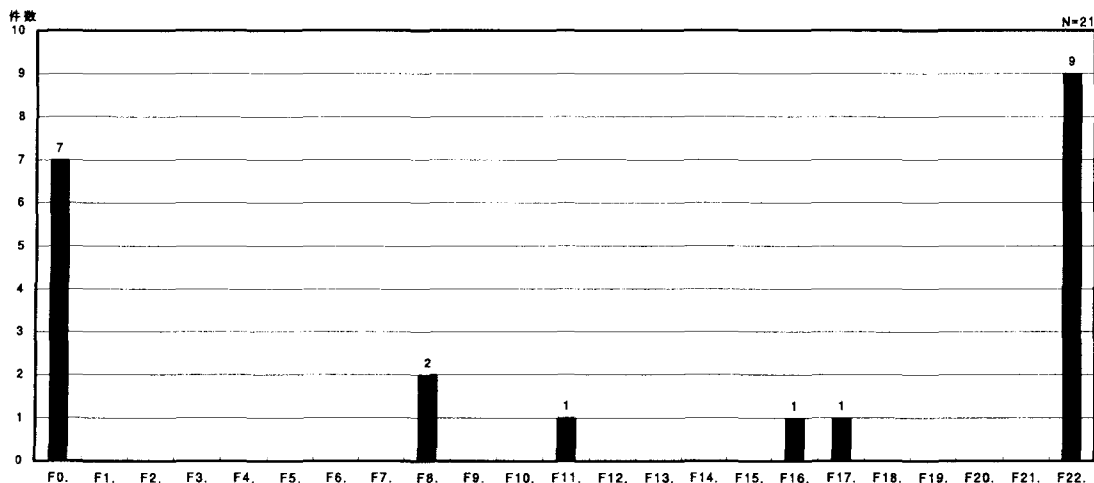
E. ビーム時間構造の型



図Q2-256 中間子ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

D. 平均ビーム強度 (mesons/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							E. ビーム時間構造の型	素 原 エ 物 生 医 そ 合計									
	D0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0		0	0	E1. 連続ビーム	0	9	0	0	0	0	0
D1. $\sim 10^3$	1	0	0	0	0	0	0	1	E2. 連続的パルスビーム	6	2	0	0	0	0	0	0	8
D2. $10^3 \sim 10^4$	0	1	0	0	0	0	0	1	E3. パルスビーム	2	5	0	0	0	0	0	0	7
D3. $10^4 \sim 10^5$	1	1	0	0	0	0	0	2	E4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. $10^5 \sim 10^6$	3	1	0	0	0	0	0	4										
D5. $10^6 \sim 10^7$	2	3	0	0	0	0	0	5										
D6. $10^7 \sim 10^8$	2	3	0	0	0	0	0	5										
D7. $10^8 \sim 10^9$	0	1	0	0	0	0	0	1										
D8. $10^9 \sim 10^{10}$	0	4	0	0	0	0	0	4										
D9. $10^{10} \sim 10^{11}$	1	1	0	0	0	0	0	2										
D10. $10^{11} \sim 10^{12}$	1	1	0	0	0	0	0	2										
D11. $10^{12} \sim$	1	1	0	0	0	0	0	2										

F. ビーム継続時間



図Q2-257 中間子ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム継続時間	素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他	合計
F0. 特に指定せず	1	6	0	0	0	0	0	7
F1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
F7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
F8. 1 ns~ 10 ns	0	2	0	0	0	0	0	2
F9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
F10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F11. 1 μs~ 10 μs	1	0	0	0	0	0	0	1
F12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
F13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
F16. 100 ms~ 1 s	0	1	0	0	0	0	0	1
F17. 1 s~ 10 s	0	1	0	0	0	0	0	1
F18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
F19. 100 s~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
F20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
F21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	0	0	0	0	0	0	0	0
F22. 10 ⁵ s~	5	4	0	0	0	0	0	9

G. パルス繰り返し

H. パルス幅

G. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	H. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
G0. 特に指定せず	2	7	0	0	0	0	0	9	H0. 特に指定せず	2	9	0	0	0	0	0	11
G1. ~ 0.1	2	0	0	0	0	0	0	2	H1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G2. 0.1 ~ 1	2	2	0	0	0	0	0	4	H2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	H3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
G4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	H4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	H5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
G6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	H6. 10 ps ~ 100 ps	1	0	0	0	0	0	0	1
G7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	H7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
G8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	1	0	0	0	0	0	0	1	H8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
G9. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	H9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									H10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									H13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									H16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									H17. 1 s ~	4	0	0	0	0	0	0	4

I. パルス強度

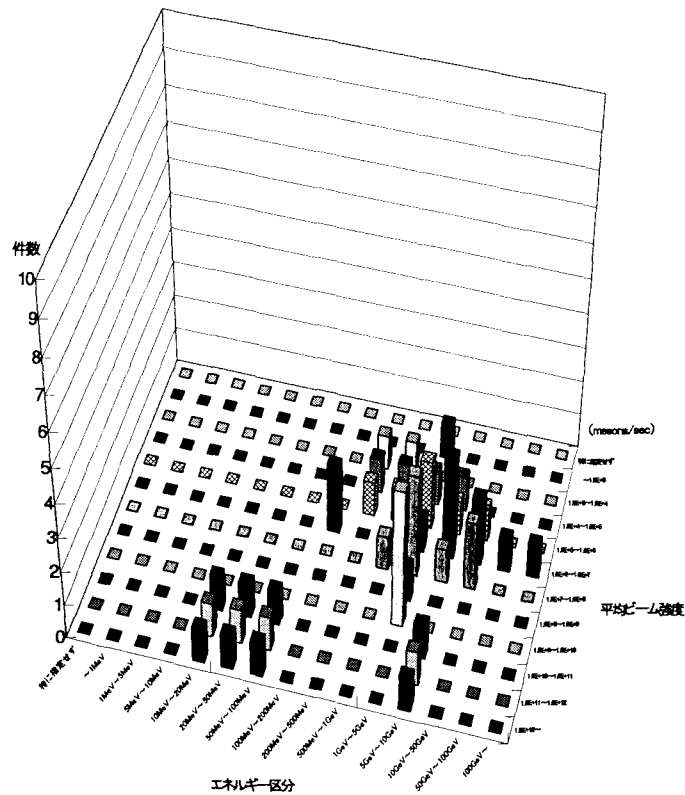
I. パルス強度
ほぼ一様なDC beamとして欲しい。つまり中間子が1 μsごと (~100 μs) に1発つくるようなbeam
10 ⁸

J. パルス内バンチ数

K. バンチ幅

J. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	K. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
J0. 特に指定せず	1	5	0	0	0	0	0	6	K0. 特に指定せず	1	5	0	0	0	0	0	6
J1. ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	K1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	K2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	K3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴	1	0	0	0	0	0	0	1	K4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	K5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	K6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	K7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
J8. 10 ⁷ ~	2	0	0	0	0	0	0	2	K8. 1 ns ~ 10 ns	2	0	0	0	0	0	0	2
									K9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									K10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									K11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

L. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-258 中間子ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	エネルギー区分														
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~	特に 指定 せず
~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0
10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3	2	1	1	0
10 ⁷ ~ 10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	2	0	0	0
10 ⁸ ~ 10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10 ⁹ ~ 10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10 ¹¹ ~ 10 ¹²	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10 ¹² ~	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

反陽子ビーム

(10)反陽子ビーム

反陽子ビーム使用者の研究分野別分類は表-Q2-17のとおりであり、①、②および③のいずれでも素粒子物理学、原子核物理学での利用（要望）のみである。このビームは中間エネルギー領域の陽子ビームをターゲットに当てて生成させるものであり、現在の使用者は陽子・反陽子衝突実験に関わっているものがほとんどである。将来的には要望する研究者は増加してゆくものと考えられる。

表-Q2-17 反陽子ビーム使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態 (件数)	
				単独	複合
①現在使用中の反陽子ビーム	6	素粒子物理学	6	7	0
		原子核物理学	0	0	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	0	0	0
		生命科学	0	0	0
		医療利用	0	0	0
		その他	0	0	0
②現在（使用したいが） 使用できていない反陽子ビーム	2	素粒子物理学	1	0	0
		原子核物理学	1	1	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	0	0	0
		生命科学	0	0	0
		医療利用	0	0	0
		その他	0	0	0
③将来使用したい反陽子ビーム	10	素粒子物理学	7	6	0
		原子核物理学	3	2	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	0	0	0
		生命科学	0	0	0
		医療利用	0	0	0
		その他	0	0	0

A. エネルギー

反陽子エネルギーについては、①においては、数 100GeV 程度を超える高エネルギーのものであるが、③については、数 10MeV から TeV 程度の高いものまで幅広い要望されている。

(図 Q 2-259、図 Q 2-268、図 Q 2-277 参照)

なお、エネルギー分解能、ビーム長短径、平均ビーム強度、規格化エミッタンス、ビーム時間構造の型およびビーム時間構造の詳細(ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長)、パルス内バンチ数、バンチ幅(長))については、図 Q 2-260~266, 279 頁、図 Q 2-269~275, 286 頁、図 Q 2-278~284, 293 頁に示す。

① 現在使用中の反陽子ビーム

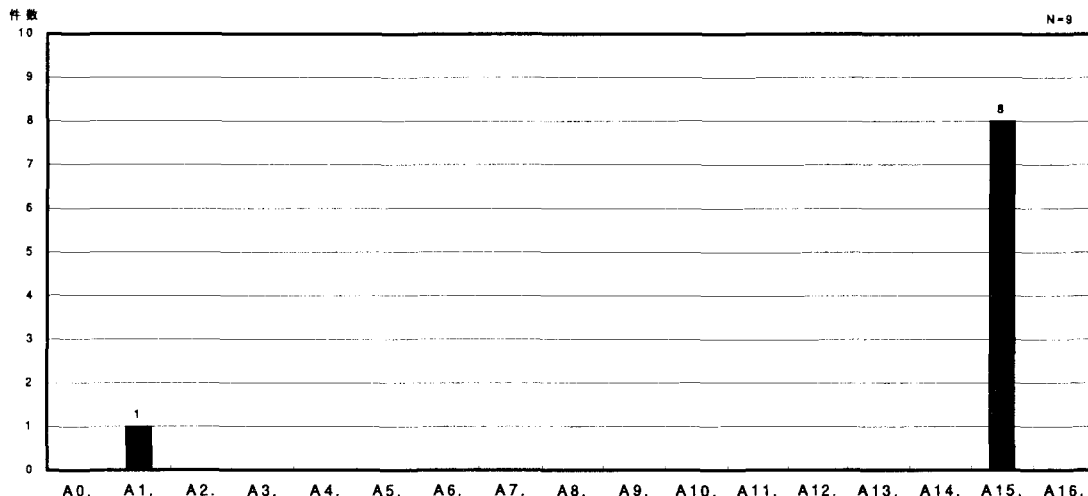
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野
					ヒッグス粒子の探索
					超対称性粒子の探索
6	素粒子物理学	6	7	0	反陽子原子生成、レーザー分光、反水素生成
	原子核物理学	0	0	0	陽子・反陽子衝突実験
	エネルギー科学	0	0	0	
	物質・材料科学	0	0	0	
	生命科学	0	0	0	
	医療利用	0	0	0	
その他	0	0	0		

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

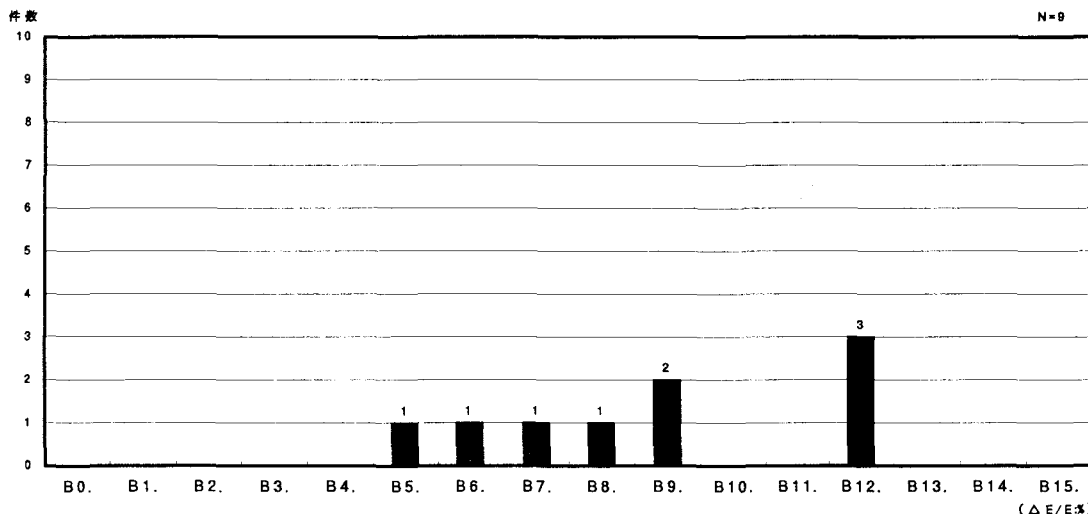
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-259 反陽子ビーム(現在使用中) エネルギー区分毎の回答件数

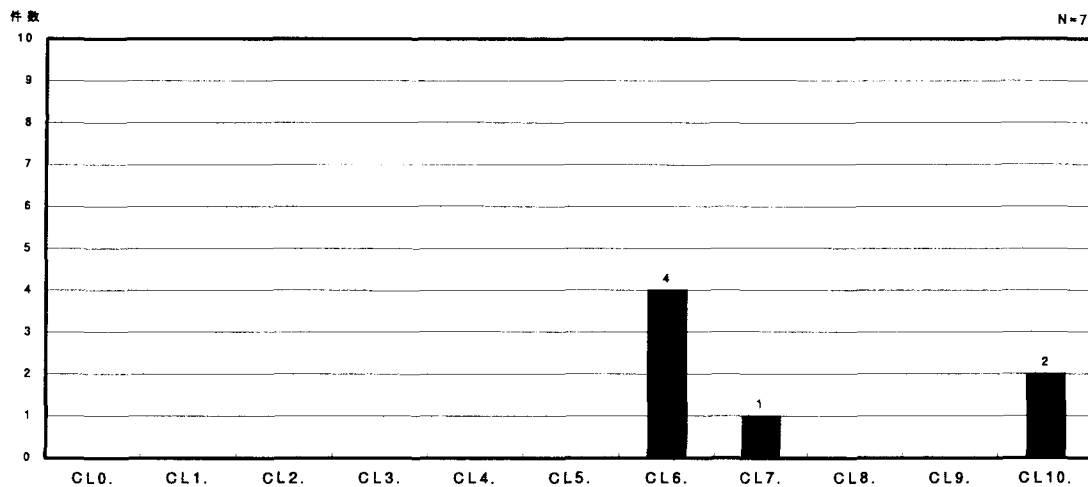
B. エネルギー分解能



図Q2-260 反陽子ビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数

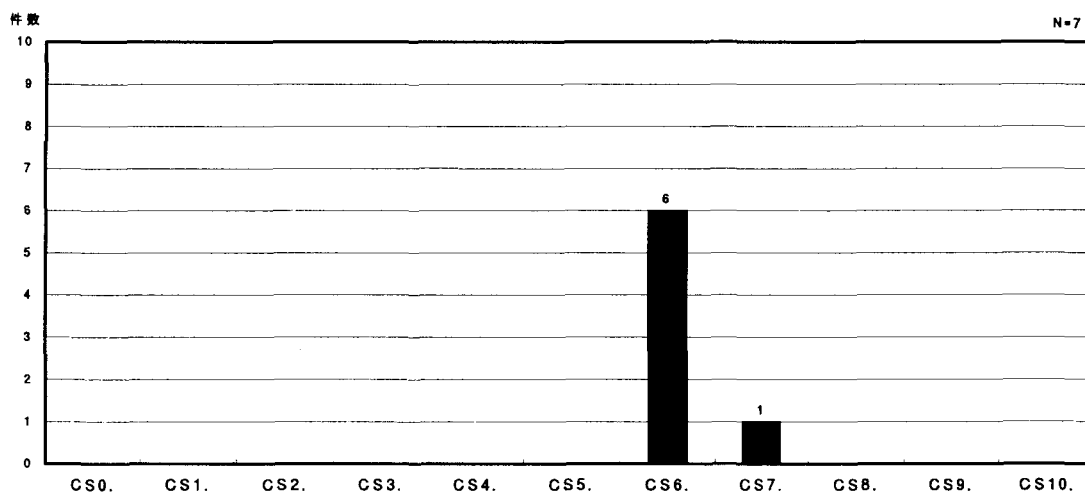
A. エネルギー	素原エ物生医そ合計								B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$ %)	素原エ物生医そ合計							
	素	原	エ	物	生	医	そ	合計		素	原	エ	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	B0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
A1. ~ 1MeV	1	0	0	0	0	0	0	1	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 5MeV~ 10MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10MeV~ 20MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
A5. 20MeV~ 50MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B5. 0.8 ~ 1.6	1	0	0	0	0	0	0	1
A6. 50MeV~100MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B6. 0.4 ~ 0.8	1	0	0	0	0	0	0	1
A7. 100MeV~200MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B7. 0.2 ~ 0.4	1	0	0	0	0	0	0	1
A8. 200MeV~500MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B8. 0.1 ~ 0.2	1	0	0	0	0	0	0	1
A9. 500MeV~ 1GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B9. 0.05 ~ 0.1	2	0	0	0	0	0	0	2
A10. 1GeV~ 5GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
A11. 5GeV~ 10GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 10GeV~ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~ 0.01	3	0	0	0	0	0	0	3
A13. 50GeV~100GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~500GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
A15. 500GeV~ 1TeV	8	0	0	0	0	0	0	8	B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
A16. 1TeV~	0	0	0	0	0	0	0	0									

CL. ビーム径(長径)



図Q2-261 反陽子ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)



図Q2-262 反陽子ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	CS0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm~100 μm	4	0	0	0	0	0	0	4	CS6. 10 μm~100 μm	6	0	0	0	0	0	0	6
CL7. 100 μm~ 1 mm	1	0	0	0	0	0	0	1	CS7. 100 μm~ 1 mm	1	0	0	0	0	0	0	1
CL8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL10. 10 cm~	2	0	0	0	0	0	0	2	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度

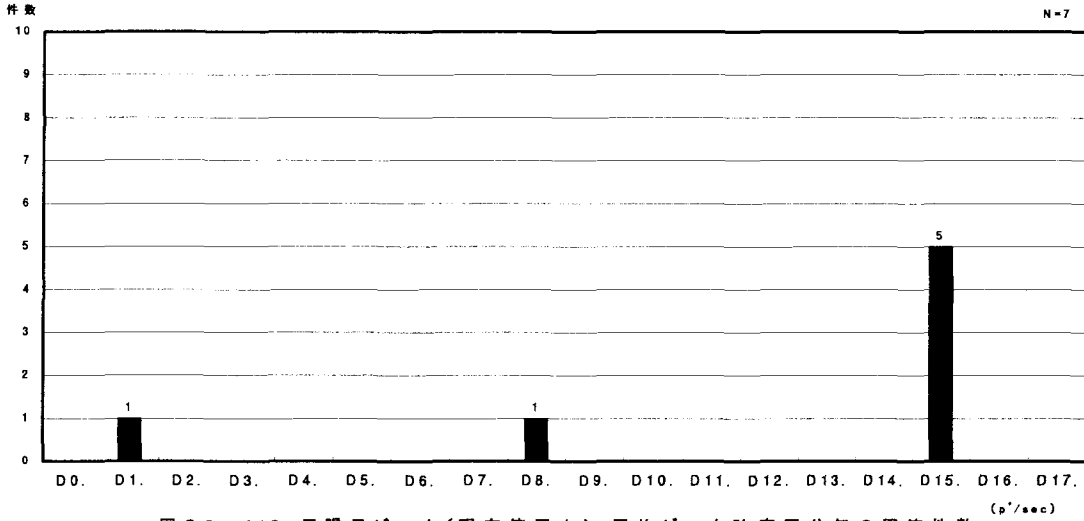


図 Q2-263 反陽子ビーム(現在使用中) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. 規格化エミッタンス

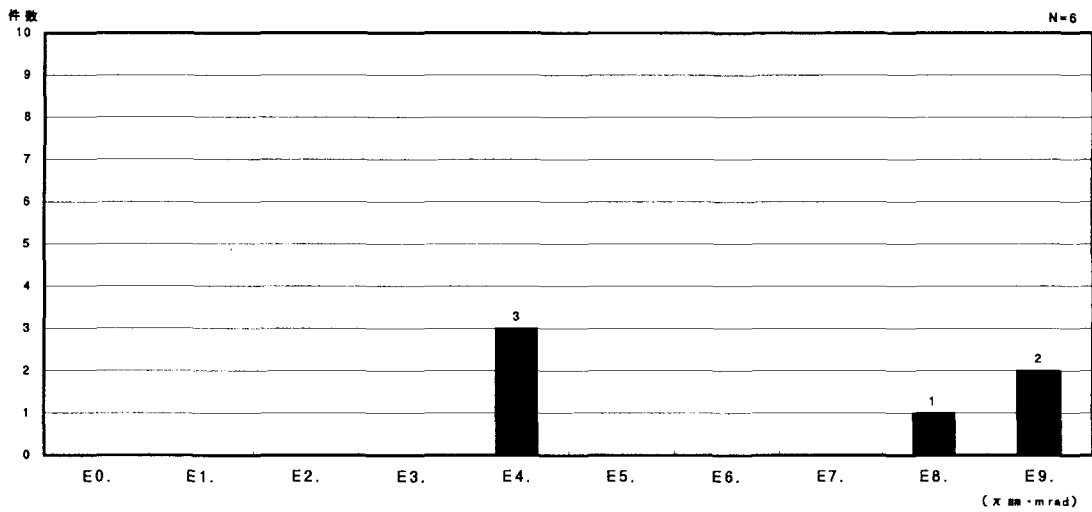
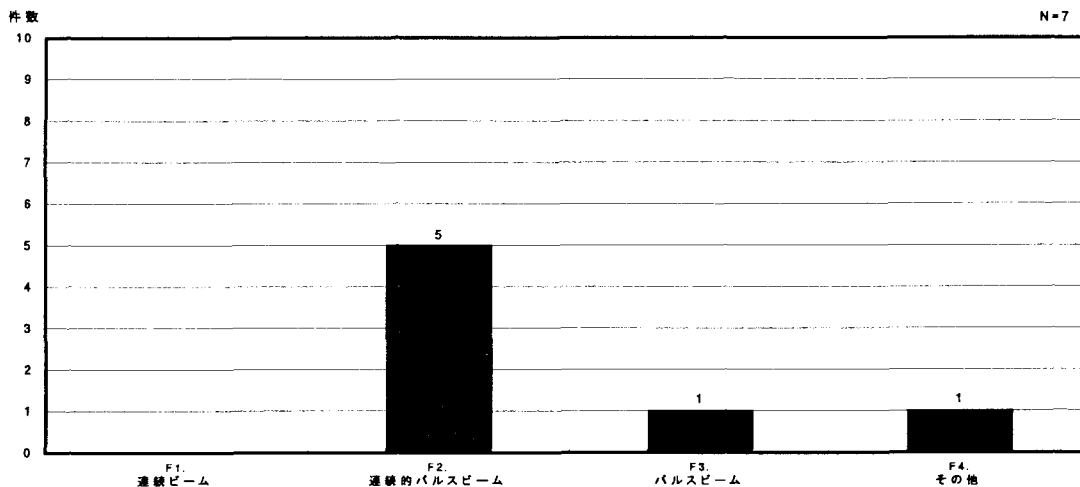


図 Q2-264 反陽子ビーム(現在使用中) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

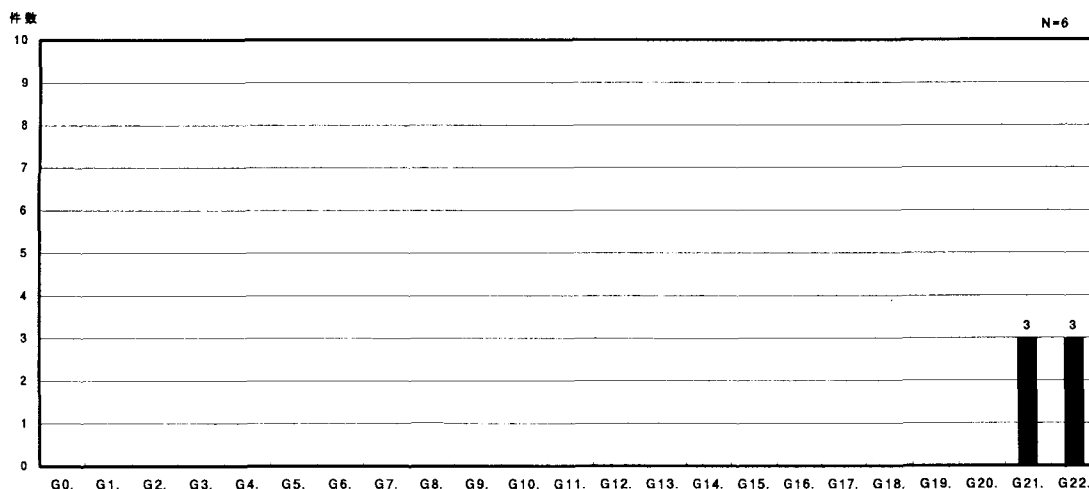
D. 平均ビーム強度 (p/sec)	素 原 エ 物 生 医 所 合計							E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 所 合計						
	D0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0		0	E0. 特に指定せず	0	0	0	0	0
D1. $\sim 6.2 \times 10^3$	1	0	0	0	0	0	1	E1. $10^3 \sim$	0	0	0	0	0	0	0
D2. $6.2 \times 10^3 \sim 6.2 \times 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	E2. $10^2 \sim 10^3$	0	0	0	0	0	0	0
D3. $6.2 \times 10^4 \sim 6.2 \times 10^5$	0	0	0	0	0	0	0	E3. $10^1 \sim 10^2$	0	0	0	0	0	0	0
D4. $6.2 \times 10^5 \sim 6.2 \times 10^6$	0	0	0	0	0	0	0	E4. $1 \sim 10^1$	3	0	0	0	0	0	3
D5. $6.2 \times 10^6 \sim 6.2 \times 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	E5. $10^{-1} \sim 1$	0	0	0	0	0	0	0
D6. $6.2 \times 10^7 \sim 6.2 \times 10^8$	0	0	0	0	0	0	0	E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$	0	0	0	0	0	0	0
D7. $6.2 \times 10^8 \sim 6.2 \times 10^9$	0	0	0	0	0	0	0	E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$	0	0	0	0	0	0	0
D8. $6.2 \times 10^9 \sim 6.2 \times 10^{10}$	1	0	0	0	0	0	1	E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$	1	0	0	0	0	0	1
D9. $6.2 \times 10^{10} \sim 6.2 \times 10^{11}$	0	0	0	0	0	0	0	E9. $\sim 10^{-4}$	2	0	0	0	0	0	2
D10. $6.2 \times 10^{11} \sim 6.2 \times 10^{12}$	0	0	0	0	0	0	0								
D11. $6.2 \times 10^{12} \sim 6.2 \times 10^{13}$	0	0	0	0	0	0	0								
D12. $6.2 \times 10^{13} \sim 6.2 \times 10^{14}$	0	0	0	0	0	0	0								
D13. $6.2 \times 10^{14} \sim 6.2 \times 10^{15}$	0	0	0	0	0	0	0								
D14. $6.2 \times 10^{15} \sim 6.2 \times 10^{16}$	0	0	0	0	0	0	0								
D15. $6.2 \times 10^{16} \sim 6.2 \times 10^{17}$	5	0	0	0	0	0	5								
D16. $6.2 \times 10^{17} \sim 6.2 \times 10^{18}$	0	0	0	0	0	0	0								
D17. $6.2 \times 10^{18} \sim$	0	0	0	0	0	0	0								

F. ビーム時間構造の型



図Q2-265 反陽子ビーム(現在使用中) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-266 反陽子ビーム(現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	0	0	0	0	0	0	0	0	G0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
F2. 連続的パルスビーム	5	0	0	0	0	0	0	5	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	1	0	0	0	0	0	0	1	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	1	0	0	0	0	0	0	1	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G17. 1 s ~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	3	0	0	0	0	0	0	3
									G22. 10 ⁵ s ~	3	0	0	0	0	0	0	3

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	I0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1 ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	2	0	0	0	0	0	0	2	I8. 1 ns ~ 10 ns	2	0	0	0	0	0	0	2
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

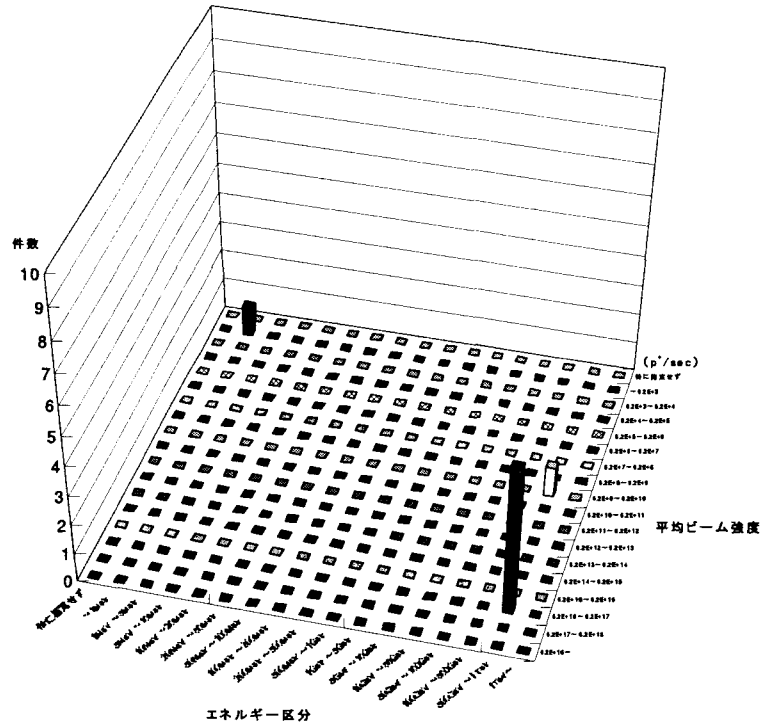
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	L0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
K1. ~10 ¹	2	0	0	0	0	0	0	2	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns ~ 10 ns	2	0	0	0	0	0	0	2
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-267 反陽子ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	エネルギー 区分															特に 指定 せず	
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV		1TeV~
~ 6.2×10 ³	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

② 使用できていない反陽子ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)	ビーム使用形態 (件数)			素粒子物理学分野
		単独	複合	ハドロンスペクトロスコーピー	
2	素粒子物理学	1	0	0	
	原子核物理学	1	1	0	
	エネルギー科学	0	0	0	
	物質・材料科学	0	0	0	
	生命科学	0	0	0	
	医療利用	0	0	0	
	その他	0	0	0	

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー

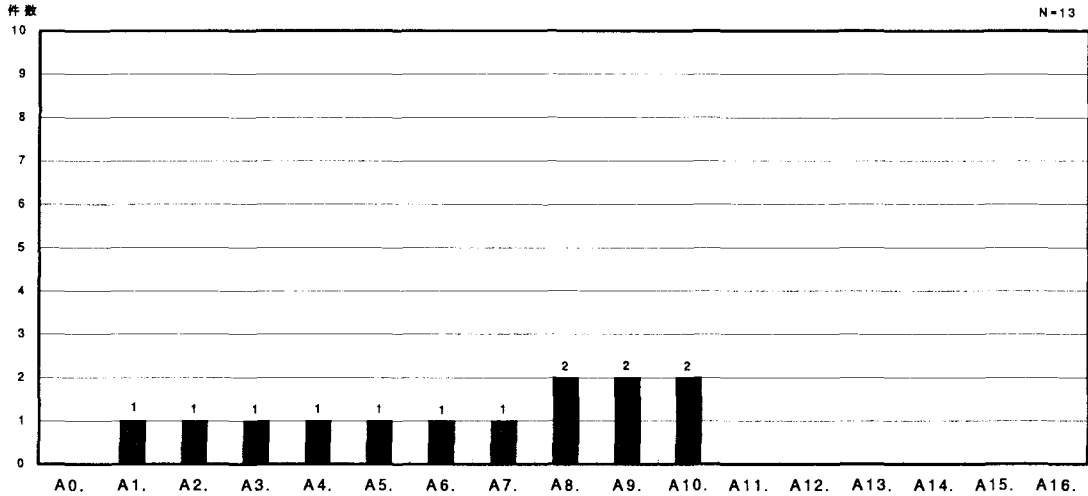


図 Q2-268 反陽子ビーム(使用できていない) エネルギー区分毎の回答件数

B. エネルギー分解能

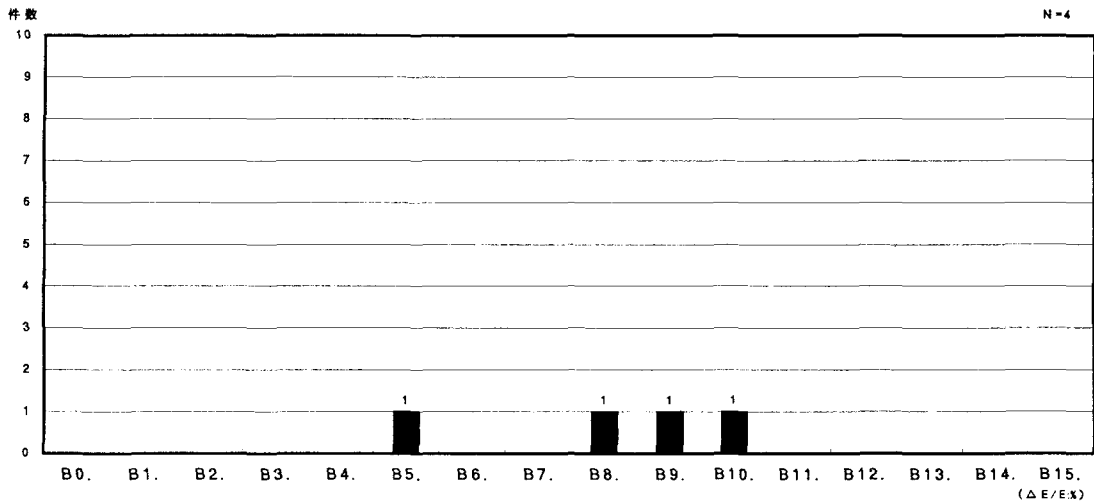
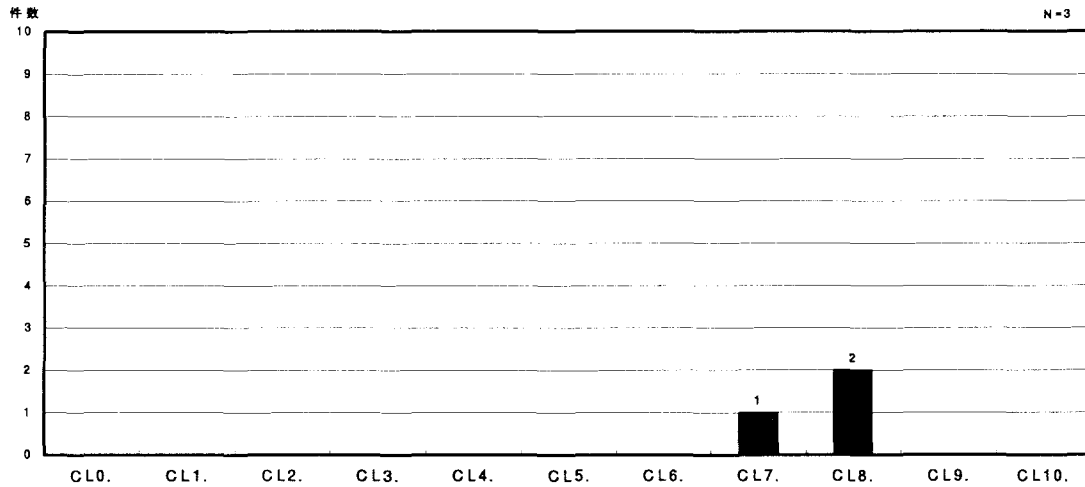


図 Q2-269 反陽子ビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

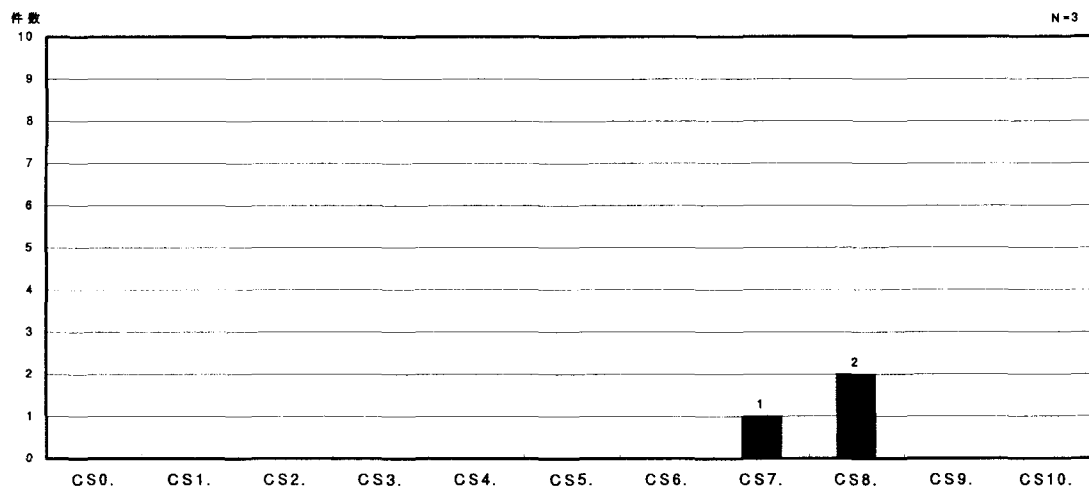
A. エネルギー	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0		0	B0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0
A1. ~ 1MeV	1	0	0	0	0	0	0	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	1	0	0	0	0	0	0	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 5MeV~ 10MeV	1	0	0	0	0	0	0	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10MeV~ 20MeV	1	0	0	0	0	0	0	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
A5. 20MeV~ 50MeV	1	0	0	0	0	0	0	B5. 0.8 ~ 1.6	1	0	0	0	0	0	0	1
A6. 50MeV~100MeV	1	0	0	0	0	0	0	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A7. 100MeV~200MeV	1	0	0	0	0	0	0	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 200MeV~500MeV	1	1	0	0	0	0	0	B8. 0.1 ~ 0.2	0	1	0	0	0	0	0	1
A9. 500MeV~ 1GeV	1	1	0	0	0	0	0	B9. 0.05 ~ 0.1	0	1	0	0	0	0	0	1
A10. 1GeV~ 5GeV	1	1	0	0	0	0	0	B10. 0.02 ~ 0.05	0	1	0	0	0	0	0	1
A11. 5GeV~ 10GeV	0	0	0	0	0	0	0	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 10GeV~ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~ 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 50GeV~100GeV	0	0	0	0	0	0	0	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~500GeV	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
A15. 500GeV~ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
A16. 1TeV~	0	0	0	0	0	0	0									

CL. ビーム径(長径)



図Q2-270 反陽子ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)



図Q2-271 反陽子ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	CS0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	1	0	0	0	0	0	1	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	1	0	0	0	0	0	1
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	1	0	0	0	0	0	2	CS8. 1 mm~ 1 cm	1	1	0	0	0	0	0	2
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度

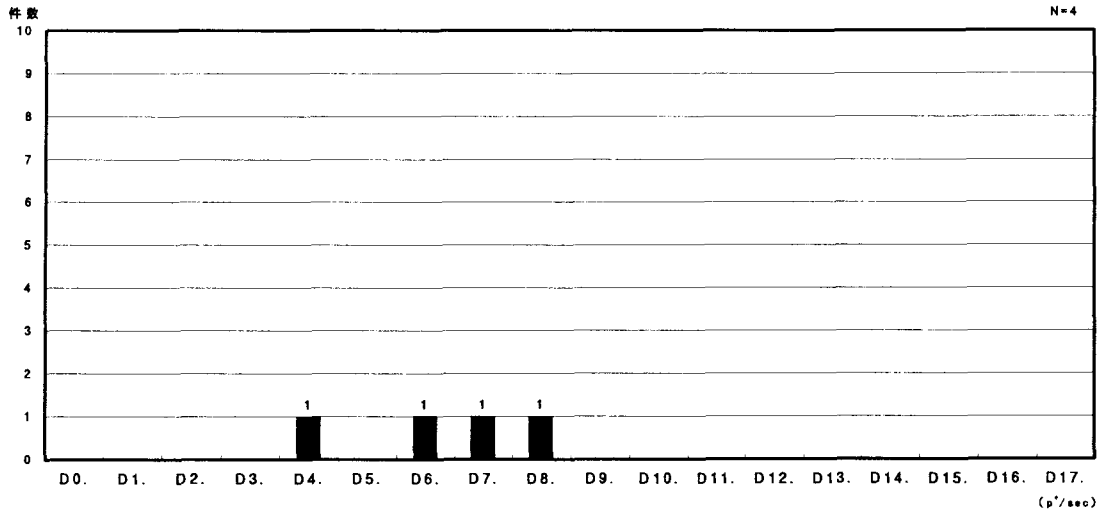


図 Q2-272 反陽子ビーム(使用できていない) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

E. 規格化エミッタンス

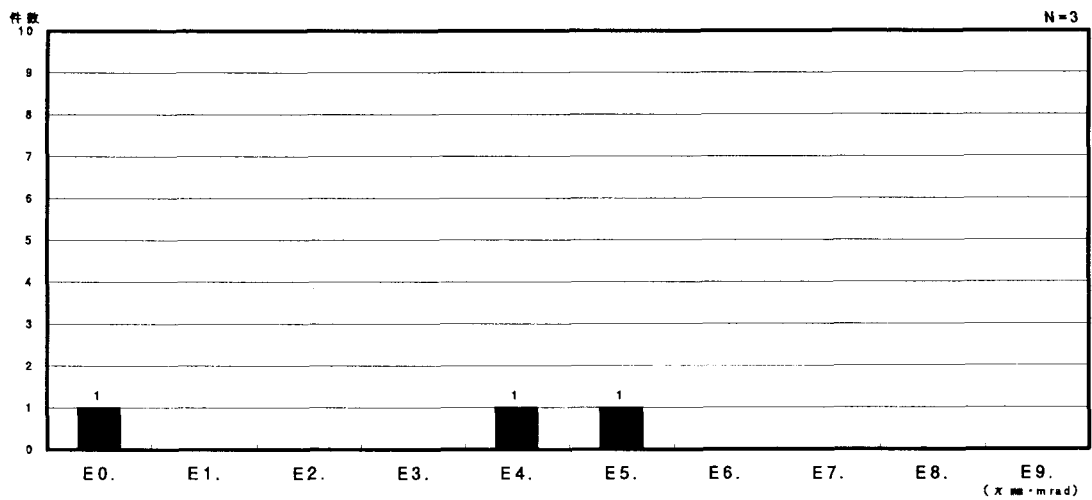
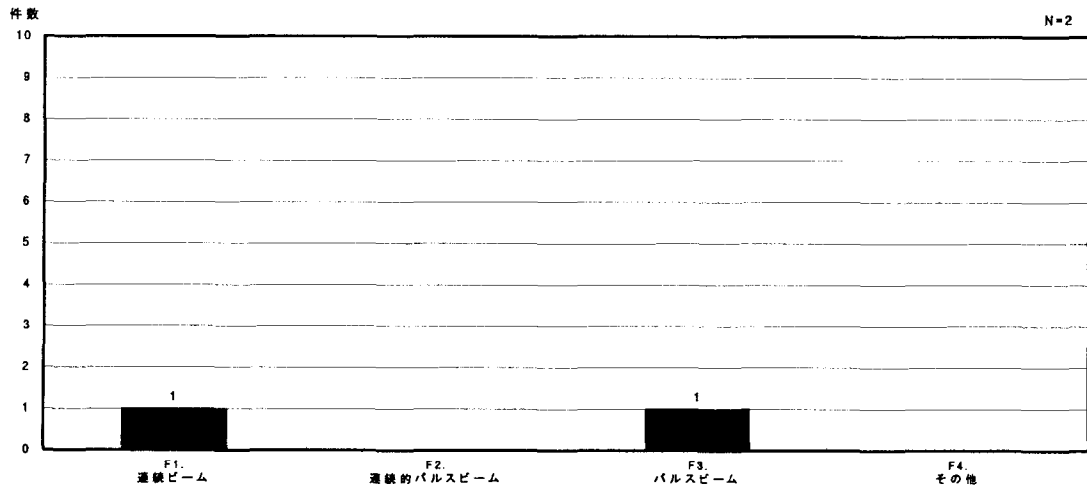


図 Q2-273 反陽子ビーム(使用できていない) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

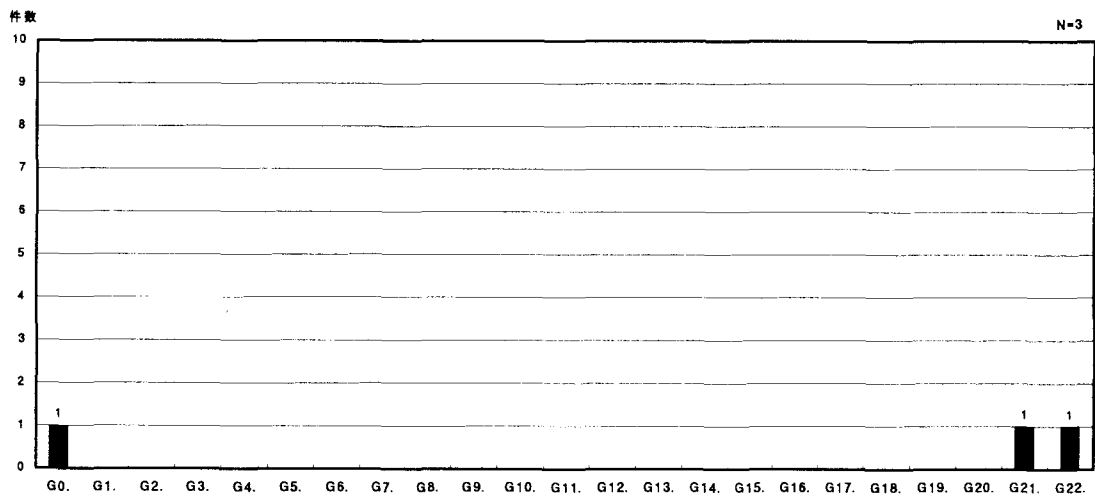
D. 平均ビーム強度 (p'/sec)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	E. 規格化エミッタンス (π mm・mrad)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	E0. 特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	1
D1. ~ 6.2×10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. 6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	1	0	0	0	0	0	0	1	E4. 1 ~ 10 ¹	0	1	0	0	0	0	0	1
D5. 6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	1	0	0	0	0	0	1
D6. 6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	1	0	0	0	0	0	1	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0
D7. 6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	1	0	0	0	0	0	1	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	1	0	0	0	0	0	1	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. 6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. 6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0									
D11. 6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0									
D12. 6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0									
D13. 6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0									
D14. 6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0									
D15. 6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0									
D16. 6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0									
D17. 6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-274 反陽子ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-275 反陽子ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	0	1	0	0	0	0	0	1	G0. 特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	1
F2. 連続的パルスビーム	0	0	0	0	0	0	0	0	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	1	0	0	0	0	0	0	1	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G17. 1 s ~ 10 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	0	1	0	0	0	0	0	1
									G22. 10 ⁵ s ~	0	1	0	0	0	0	0	1

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	1	I0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1 ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

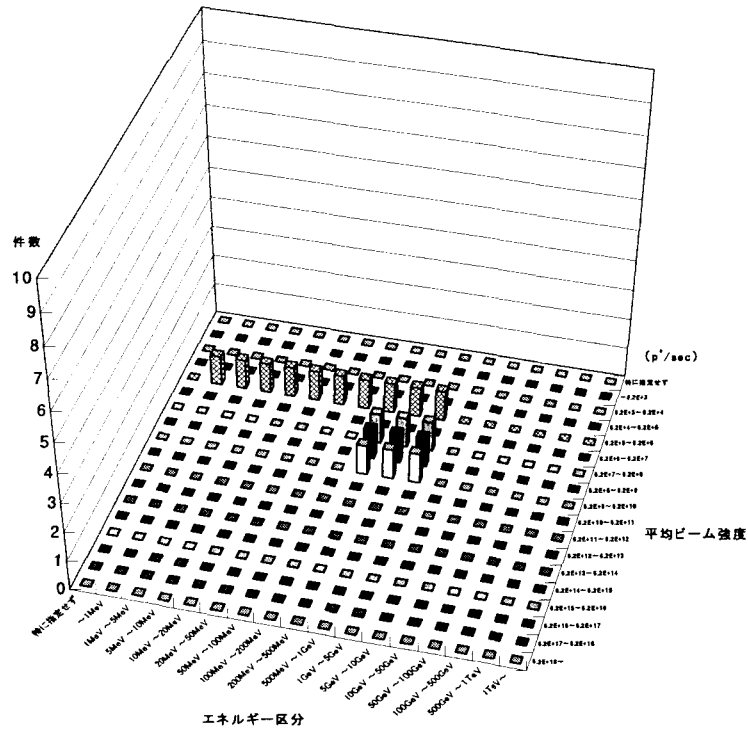
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	L0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
K1. ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-276 反陽子ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	平均ビーム強度															特に 指定 せず	
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV		1TeV~
~ 6.2×10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

③ 将来使用したい反陽子ビーム

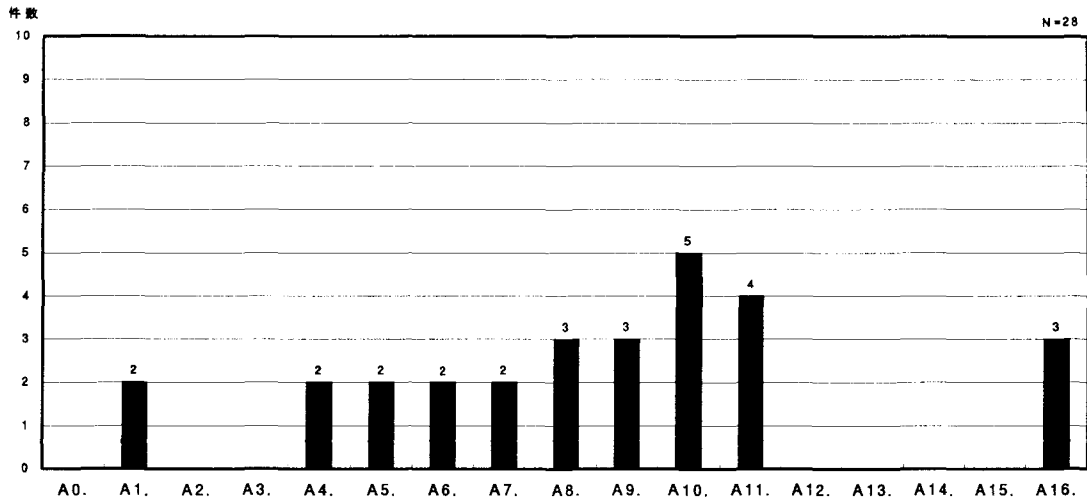
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野	
			単独	複合	Higgs search	
					反物質の生成と性質の研究	
10	素粒子物理学	7	6	0		
	原子核物理学	3	2	0		
	エネルギー科学	0	0	0		
	物質・材料科学	0	0	0		
	生命科学	0	0	0		
	医療利用	0	0	0		
	その他	0	0	0		

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

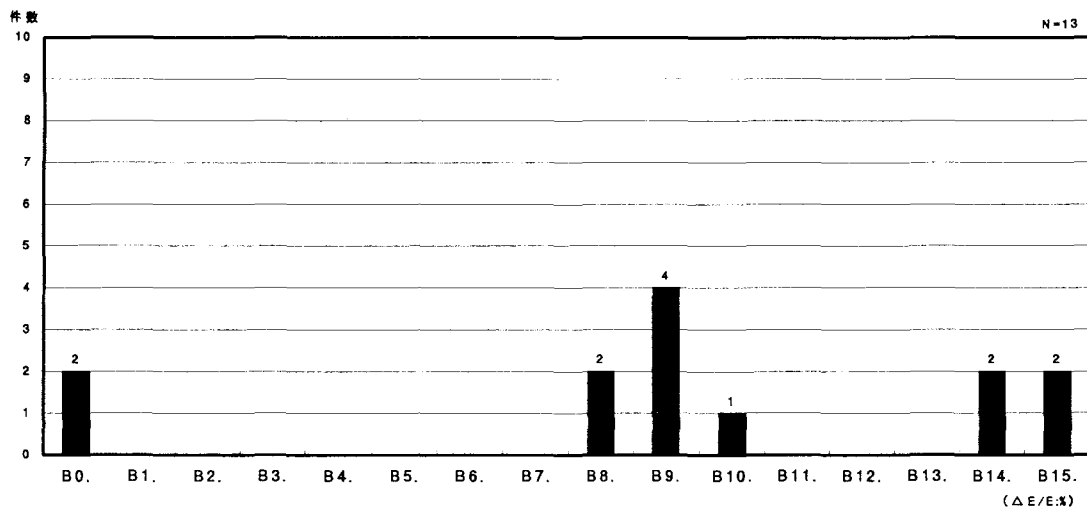
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-277 反陽子ビーム(将来使用したい) エネルギー区分毎の回答件数

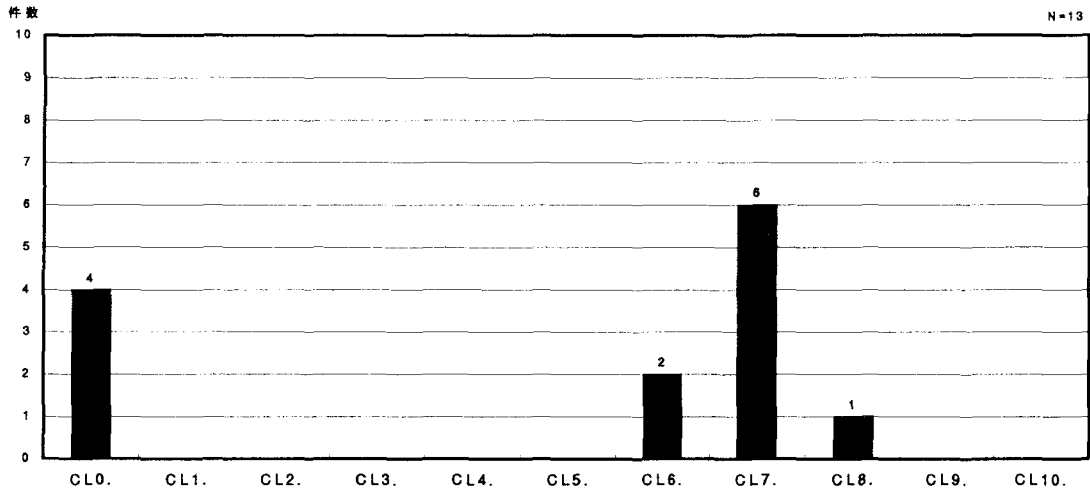
B. エネルギー分解能



図Q2-278 反陽子ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

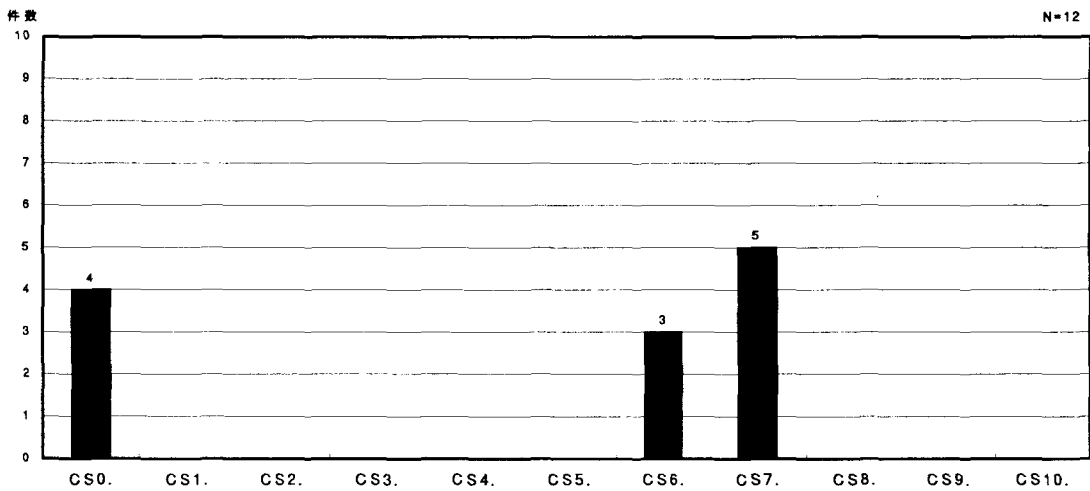
A. エネルギー	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	B0. 特に指定せず	2	0	0	0	0	0	0	2
A1. ~ 1MeV	2	0	0	0	0	0	0	2	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1MeV~ 5MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 5MeV~ 10MeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 10MeV~ 20MeV	1	1	0	0	0	0	0	2	B4. 1.6 ~ 3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
A5. 20MeV~ 50MeV	1	1	0	0	0	0	0	2	B5. 0.8 ~ 1.6	0	0	0	0	0	0	0	0
A6. 50MeV~100MeV	1	1	0	0	0	0	0	2	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A7. 100MeV~200MeV	1	1	0	0	0	0	0	2	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 200MeV~500MeV	1	2	0	0	0	0	0	3	B8. 0.1 ~ 0.2	1	1	0	0	0	0	0	2
A9. 500MeV~ 1GeV	1	2	0	0	0	0	0	3	B9. 0.05 ~ 0.1	2	2	0	0	0	0	0	4
A10. 1GeV~ 5GeV	2	3	0	0	0	0	0	5	B10. 0.02 ~ 0.05	0	1	0	0	0	0	0	1
A11. 5GeV~ 10GeV	2	2	0	0	0	0	0	4	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 10GeV~ 50GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~ 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 50GeV~100GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 100GeV~500GeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	1	1	0	0	0	0	0	2
A15. 500GeV~ 1TeV	0	0	0	0	0	0	0	0	B15. ~ 0.001	1	1	0	0	0	0	0	2
A16. 1TeV~	3	0	0	0	0	0	0	3									

CL. ビーム径(長径)



図Q2-279 反陽子ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

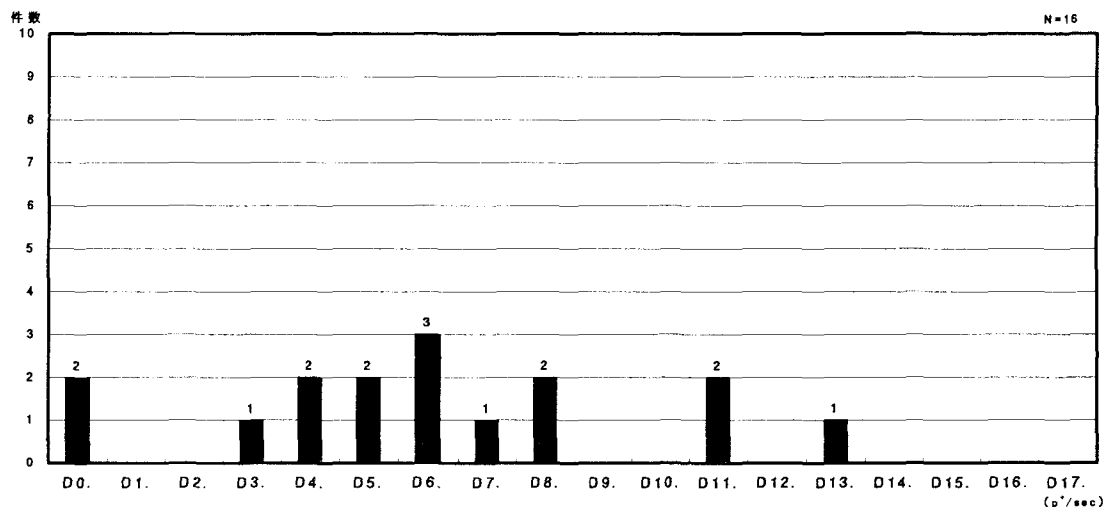
CS. ビーム径(短径)



図Q2-280 反陽子ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

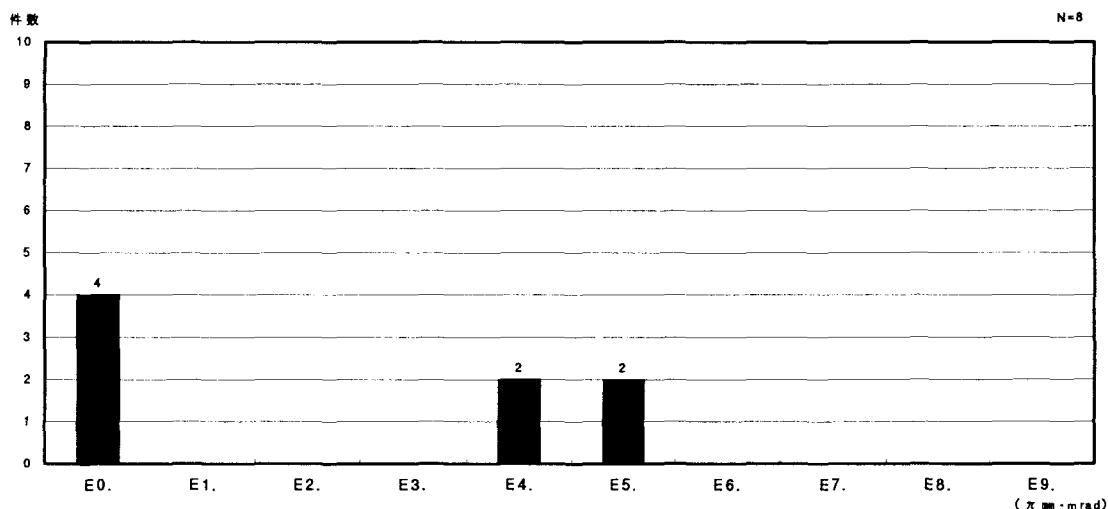
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	3	1	0	0	0	0	0	4	CS0. 特に指定せず	3	1	0	0	0	0	0	4
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm~100 μm	1	1	0	0	0	0	0	2	CS6. 10 μm~100 μm	1	2	0	0	0	0	0	3
CL7. 100 μm~ 1 mm	4	2	0	0	0	0	0	6	CS7. 100 μm~ 1 mm	3	2	0	0	0	0	0	5
CL8. 1 mm~ 1 cm	0	1	0	0	0	0	0	1	CS8. 1 mm~ 1 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度



図Q2-281 反陽子ビーム(将来使用したい) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

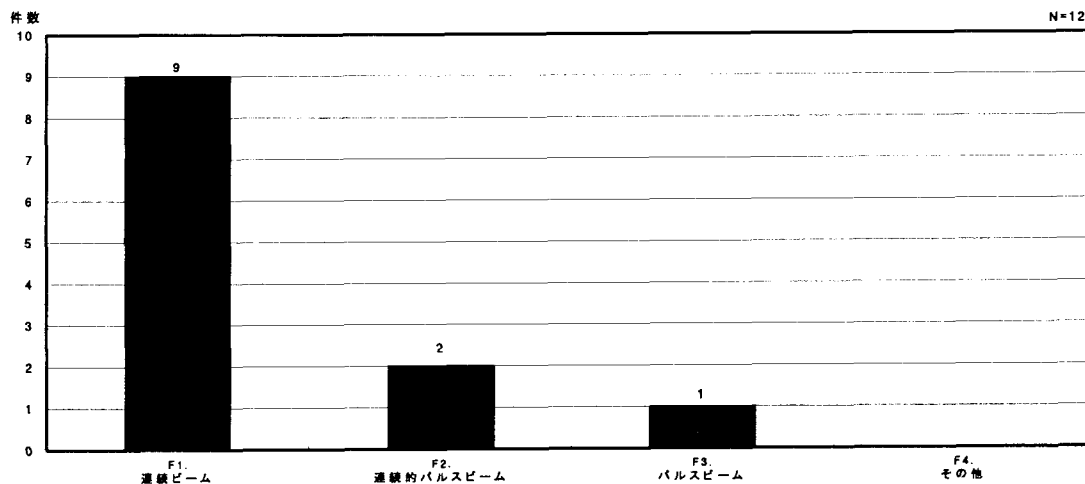
E. 規格化エミッタンス



図Q2-282 反陽子ビーム(将来使用したい) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

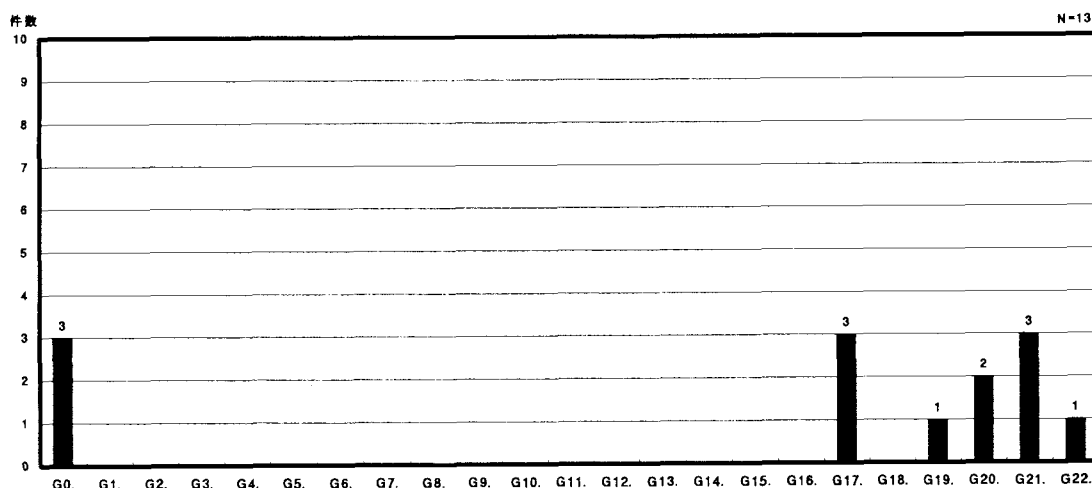
D. 平均ビーム強度 (p/sec)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	2	0	0	0	0	0	0	2	E0. 特に指定せず	3	1	0	0	0	0	0	4
D1. ~ 6.2×10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	E1. 10 ² ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0
D3. 6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	1	0	0	0	0	0	0	1	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0
D4. 6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	1	1	0	0	0	0	0	2	E4. 1 ~ 10 ¹	1	1	0	0	0	0	0	2
D5. 6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	1	1	0	0	0	0	0	2	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	1	1	0	0	0	0	0	2
D6. 6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	1	2	0	0	0	0	0	3	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0
D7. 6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	1	0	0	0	0	0	1	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	1	1	0	0	0	0	0	2	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. 6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. 6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0									
D11. 6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	1	1	0	0	0	0	0	2									
D12. 6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0									
D13. 6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	1	0	0	0	0	0	0	1									
D14. 6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0									
D15. 6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0									
D16. 6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0									
D17. 6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-283 反陽子ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-284 反陽子ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型								G. ビーム継続時間									
型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	6	3	0	0	0	0	0	9	G0. 特に指定せず	3	0	0	0	0	0	0	3
F2. 連続的パルスビーム	2	0	0	0	0	0	0	2	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	1	0	0	0	0	0	0	1	G2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G17. 1 s~ 10 s	2	1	0	0	0	0	0	3
									G18. 10 s~100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s~ 10 ³ s	1	0	0	0	0	0	0	1
									G20. 10 ³ s~ 10 ⁴ s	1	1	0	0	0	0	0	2
									G21. 10 ⁴ s~ 10 ⁵ s	1	2	0	0	0	0	0	3
									G22. 10 ⁵ s~	0	1	0	0	0	0	0	1

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	1	I0. 特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	1
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1 ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

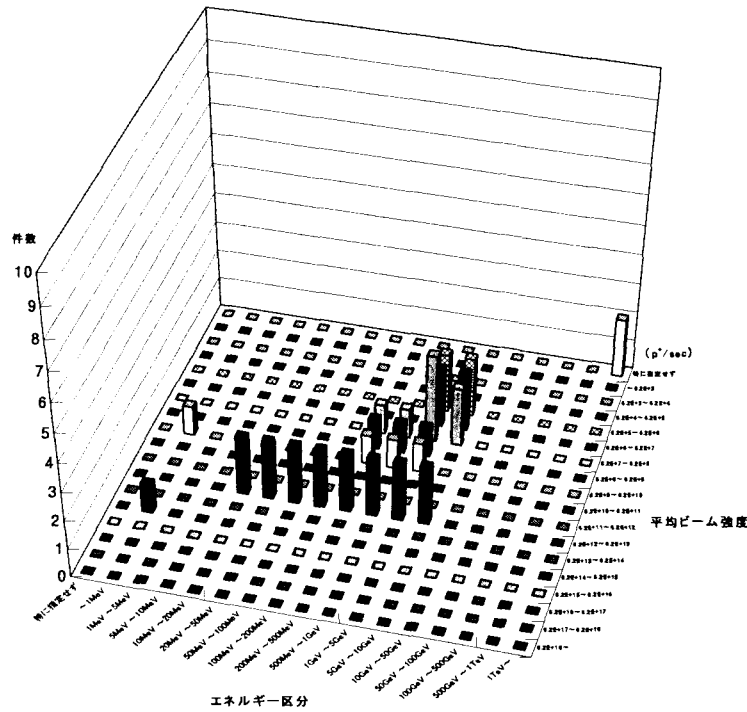
J. パルス強度
DC beam (一様)、時にはpulseも欲しい。かつてCERNのLEARでは両方のとりだしモードがサポートされていたので同様のものを実現して欲しい。

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	1	L0. 特に指定せず	1	0	0	0	0	0	0	1
K1. ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-285 反陽子ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	平均ビーム強度															特に指定せず	
	~1MeV	1MeV ~ 5MeV	5MeV ~ 10MeV	10MeV ~ 20MeV	20MeV ~ 50MeV	50MeV ~ 100MeV	100MeV ~ 200MeV	200MeV ~ 500MeV	500MeV ~ 1GeV	1GeV ~ 5GeV	5GeV ~ 10GeV	10GeV ~ 50GeV	50GeV ~ 100GeV	100GeV ~ 500GeV	500GeV ~ 1TeV		1TeV~
~ 6.2×10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

不安定核ビーム

(11)不安定原子核ビーム

不安定原子核ビーム使用者の研究分野別分類は表-Q2-18のとおりであり、①、②および③のいずれでも原子核物理学での使用（要望）が多い。また、②においては、物質・材料科学で（使いたい）使えていない状況が見える。

表-Q2-18 不安定原子核ビーム使用の研究分野別分類および使用形態

	回答者数	回答者の研究分野別人数 (重複回答有)		ビーム使用形態 (件数)	
				単独	複合
①現在使用中の不安定 原子核ビーム	21	素粒子物理学	1	1	0
		原子核物理学	17	20	2
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	1	1	0
		生命科学	0	0	0
		医療利用	1	1	0
		その他	1	1	0
②現在（使用したいが） 使用できていない不安 定原子核ビーム	19	素粒子物理学	0	0	0
		原子核物理学	8	10	0
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	9	7	1
		生命科学	0	0	0
		医療利用	1	1	0
		その他	1	1	0
③将来使用したい不安 定原子核ビーム	19	素粒子物理学	1	1	0
		原子核物理学	14	15	3
		エネルギー科学	0	0	0
		物質・材料科学	2	1	1
		生命科学	1	1	0
		医療利用	1	1	1
		その他	0	0	0

A. エネルギー

不安定原子核ビームエネルギーの領域毎の回答件数に関しては、下表（表-Q2-19）の結果が得られている。

原子核物理学においては、低エネルギー領域（数10MeV/u程度まで）から中間エネルギー領域（数10MeV/u～数100MeV程度）まで使用が主としてなされている。また、現時点で使用したい要望の出ている物質・材料科学分野では、主に低エネルギー領域のビーム使用が要望されている。

B. エネルギー分解能

①においては、使用される不安定原子核ビームのエネルギー分解能は、1%前後のものが多いが、②および③においては、0.1%より小さいエネルギー分解能をもつエネルギーのそろった不安定原子核ビームのニーズが相対的に高くなっている。

（図Q2-287、図Q2-296、図Q2-305参照）

表-Q2-19 不安定原子核ビームエネルギー領域毎の研究分野別回答件数

エネルギー範囲	素粒子物理学			原子核物理学			エネルギー科学			物質・材料科学		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1
(*) ~ 1	0	0	0	5	0	4	0	0	0	0	3	0
(*) 1~ 2	0	0	1	3	2	2	0	0	0	0	2	0
(*) 2~ 4	1	0	1	3	4	4	0	0	0	1	1	0
(*) 4~ 8	1	0	1	2	4	7	0	0	0	1	1	1
(*) 8~ 16	1	0	1	2	4	4	0	0	0	1	2	0
(*) 16~ 32	1	0	1	2	2	4	0	0	0	1	1	0
(*) 32~ 64	0	0	0	10	2	3	0	0	0	0	1	0
(*) 64~ 128	0	0	0	9	3	5	0	0	0	0	0	0
(*) 128~ 256	0	0	0	4	0	7	0	0	0	0	0	0
(*) 256~ 512	0	0	0	4	0	7	0	0	0	0	0	0
(*) 512~ 1GeV/u	0	0	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0
1GeV/u~ 2GeV/u	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
2GeV/u~ 4GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4GeV/u~ 8GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8GeV/u~16GeV/u	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16GeV/u~	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
エネルギー範囲	生命科学			医療利用			その他			合計		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
特に指定せず	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	3
(*) ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	4	4
(*) 1~ 2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	5	3
(*) 2~ 4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	6	5
(*) 4~ 8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	6	9
(*) 8~ 16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	7	5
(*) 16~ 32	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	4	5
(*) 32~ 64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3	3
(*) 64~ 128	0	0	1	0	1	0	1	0	0	10	4	6
(*) 128~ 256	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4	1	8
(*) 256~ 512	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	1	8
(*) 512~ 1GeV/u	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	1	8
1GeV/u~ 2GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2GeV/u~ 4GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4GeV/u~ 8GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8GeV/u~16GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
16GeV/u~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

* 単位のない数値の単位は MeV/u

C. ビーム長短径

①、②および③のいずれにおいても、1mm~1cm のビーム径が最も多く使用（要望）されている。

(図Q2-288, 289、図Q2-297, 298、図Q2-306, 307 参照)

D. 平均ビーム強度

①における不安定原子核ビームの強度は、 6.2×10^6 ions/sec 以下（各イオンを1価の電荷をもつとすると、1 pA 以下）の平均ビーム強度の小さいビームが使用されている。これは不安定核の生成断面積が小さいことによるものである。②および③においては 6.2×10^{12} ions/sec（各イオンを1価の電荷をもつとすると1 μ A）程度までのより大きな平均ビーム強度が要望されている。（図Q 2-290、図Q 2-299、図Q 2-308 参照）

E. 規格化エミッタンス

①においては、 $1 \sim 1000 \pi \text{ mm} \cdot \text{mrad}$ の範囲のものが使用されているが、②および③においては $1 \pi \text{ mm} \cdot \text{mrad}$ より値小さい、（運動量や空間密度の高く）質の良い不安定原子核ビームのニーズが高くなっている。（図Q 2-291、図Q 2-300、図Q 2-309 参照）

F. ビーム時間構造の型

他のビームと同様に、パルスビームのニーズが高くなっている。

（図Q 2-292、図Q 2-301、図Q 2-310 参照）

なお、**ビーム時間構造の詳細（ビーム継続時間、パルス繰り返し、パルス幅(長)、パルス内バンチ数、バンチ幅(長))**については、図Q 2-293, 305 頁、図Q 2-302, 312 頁、図Q 2-311, 319 頁に示す。

① 現在使用中の不安定核ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野	原子核物理学分野
			単独	複合	ベクトル流保存則検証	陽子クラスターノックアウト反応
21	素粒子物理学	1	1	0	⁷ Be	陽子過剰核の核子密度分布
					クローン分解反応による天体核反応の研究	物質・材料科学分野
	原子核物理学	17	20	2	ハイパー核ビーム	金属中ナイトシフトと電子構造
					ハロー原子核	医療利用分野
	エネルギー科学	0	0	0	荷電交換反応	自己放射化
					核モーメント	その他
	物質・材料科学	1	1	0	元素合成	加速器質量分析装置の開発
					中性子スキン	
	生命科学	0	0	0	天体核反応率の直接測定	
					不安定核の光学ポテンシャル	
医療利用	1	1	0	不安定核の密度分布		
				不安定核構造の研究		
その他	1	1	0	物質構造の非破壊的研究		

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー

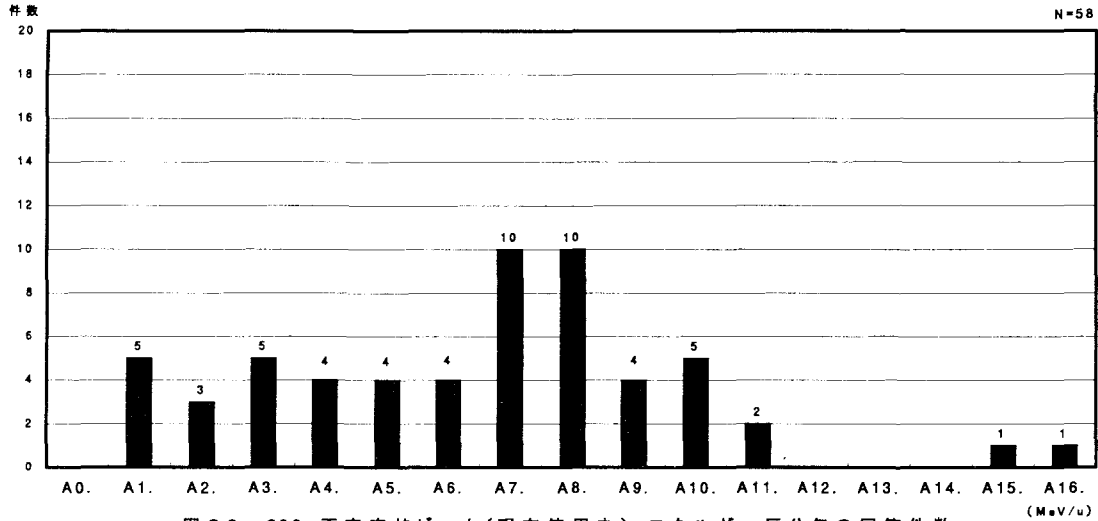


図 Q2-286 不安定核ビーム(現在使用中) エネルギー区分毎の回答件数 (MeV/u)

B. エネルギー分解能

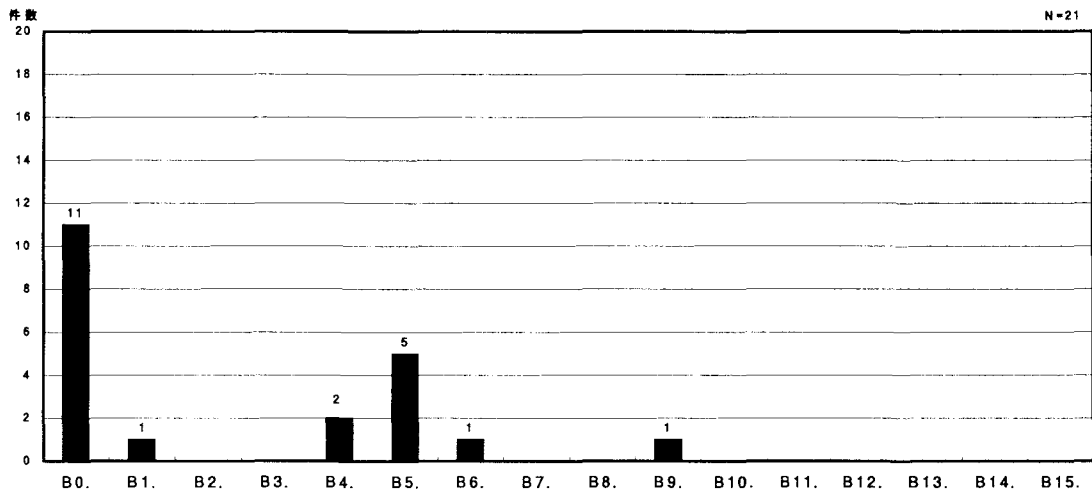


図 Q2-287 不安定核ビーム(現在使用中) エネルギー分解能区分毎の回答件数 ($\Delta E/E$ %)

A. エネルギー (MeV/u)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$ %)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
A0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	B0. 特に指定せず	0	11	0	0	0	0	0	11
A1. ~ 1	0	5	0	0	0	0	0	5	B1. 12.8 ~	0	1	0	0	0	0	0	1
A2. 1 ~ 2	0	3	0	0	0	0	0	3	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 2 ~ 4	1	3	0	1	0	0	0	5	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 4 ~ 8	1	2	0	1	0	0	0	4	B4. 1.6 ~ 3.2	0	2	0	0	0	0	0	2
A5. 8 ~ 16	1	2	0	1	0	0	0	4	B5. 0.8 ~ 1.6	0	5	0	0	0	0	0	5
A6. 16 ~ 32	1	2	0	1	0	0	0	4	B6. 0.4 ~ 0.8	0	1	0	0	0	0	0	1
A7. 32 ~ 64	0	10	0	0	0	0	0	10	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 64 ~128	0	9	0	0	0	0	1	10	B8. 0.1 ~ 0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
A9. 128 ~256	0	4	0	0	0	0	0	4	B9. 0.05 ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	1	1
A10. 256 ~512	0	4	0	0	0	1	0	5	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
A11. 512 ~ 1GeV/u	0	2	0	0	0	0	0	2	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 1GeV/u ~ 2GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 2GeV/u ~ 4GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B13. 0.002~0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 4GeV/u ~ 8GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
A15. 8GeV/u ~ 16GeV/u	0	1	0	0	0	0	0	1	B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
A16. 16GeV/u ~	0	1	0	0	0	0	0	1									

CL. ビーム径(長径)

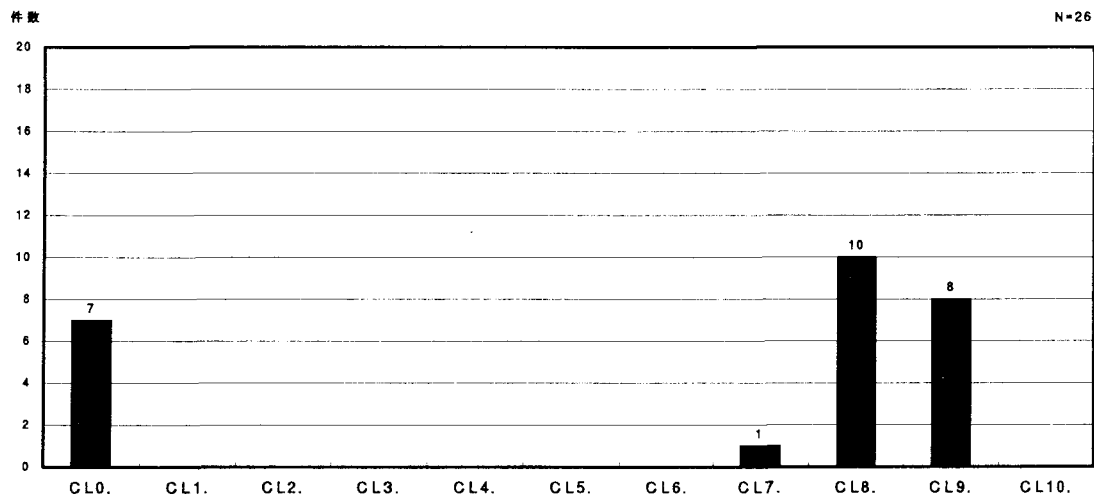


図 Q2-288 不安定核ビーム(現在使用中) ビーム長径区分毎の回答件数

CS. ビーム径(短径)

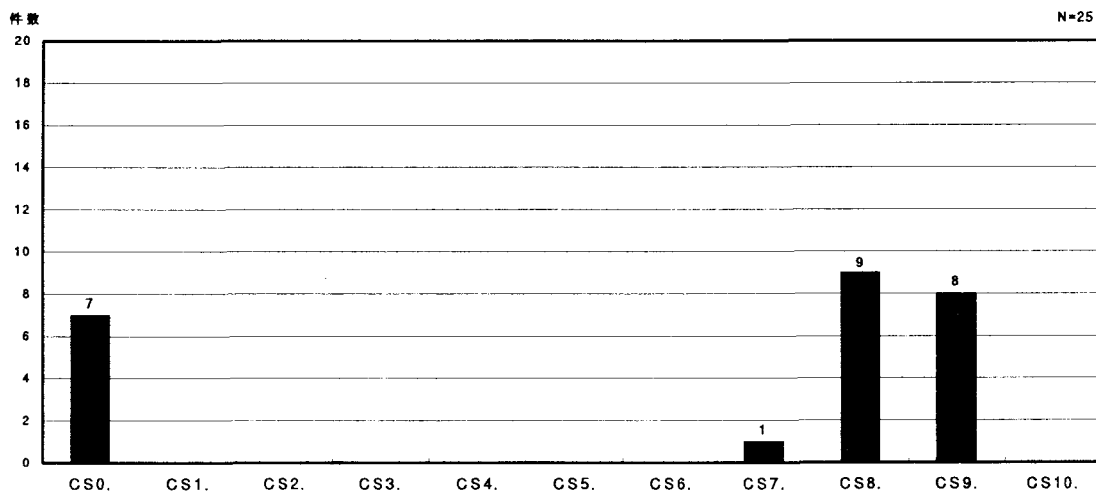
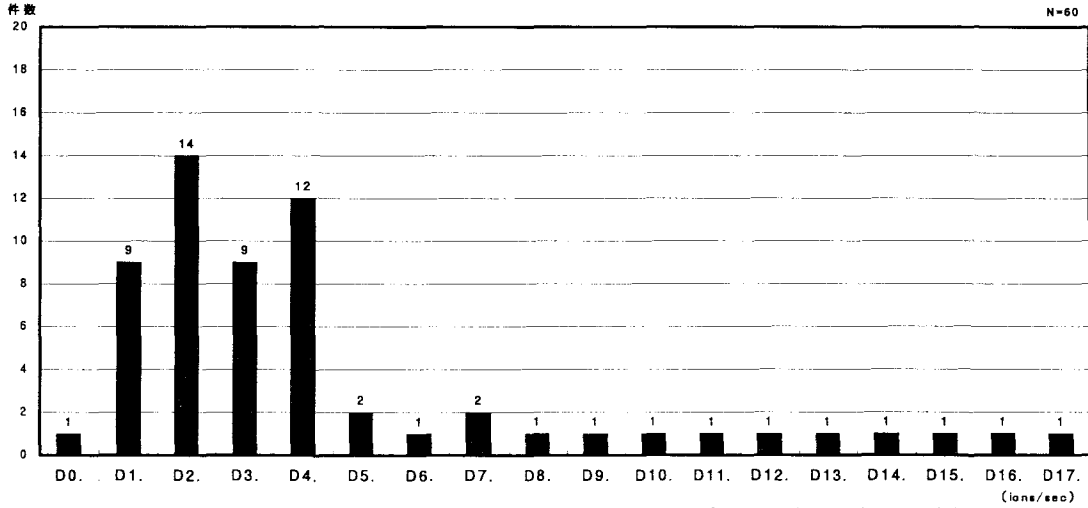


図 Q2-289 不安定核ビーム(現在使用中) ビーム短径区分毎の回答件数

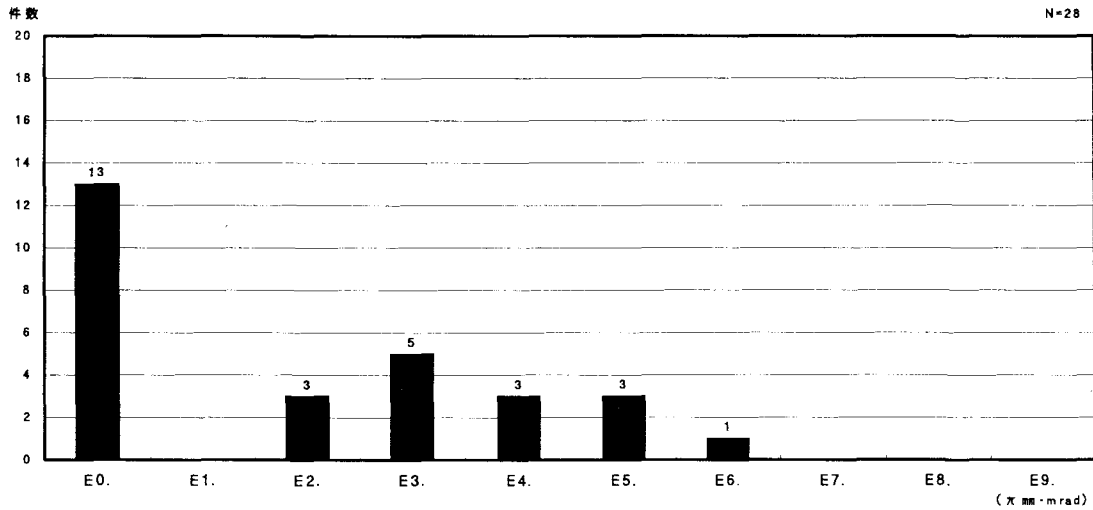
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	7	0	0	0	0	0	7	CS0. 特に指定せず	0	7	0	0	0	0	0	7
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10 μm~100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm~ 1 mm	0	1	0	0	0	0	0	1	CS7. 100 μm~ 1 mm	0	1	0	0	0	0	0	1
CL8. 1 mm~ 1 cm	1	7	0	1	0	0	1	10	CS8. 1 mm~ 1 cm	1	5	0	1	0	1	1	9
CL9. 1 cm~ 10 cm	0	8	0	0	0	0	0	8	CS9. 1 cm~ 10 cm	0	8	0	0	0	0	0	8
CL10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度



図Q2-290 不安定核ビーム(現在使用中) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

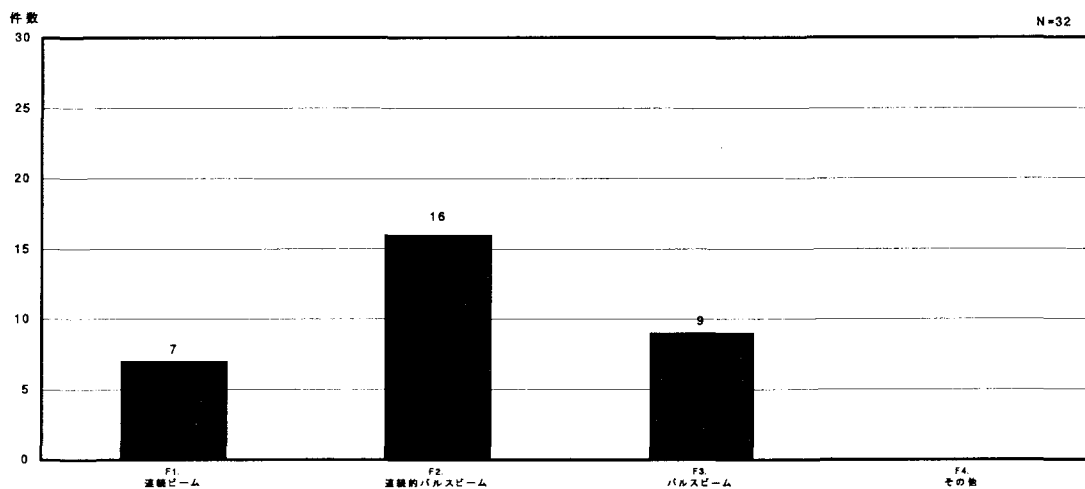
E. 規格化エミッタンス



図Q2-291 不安定核ビーム(現在使用中) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

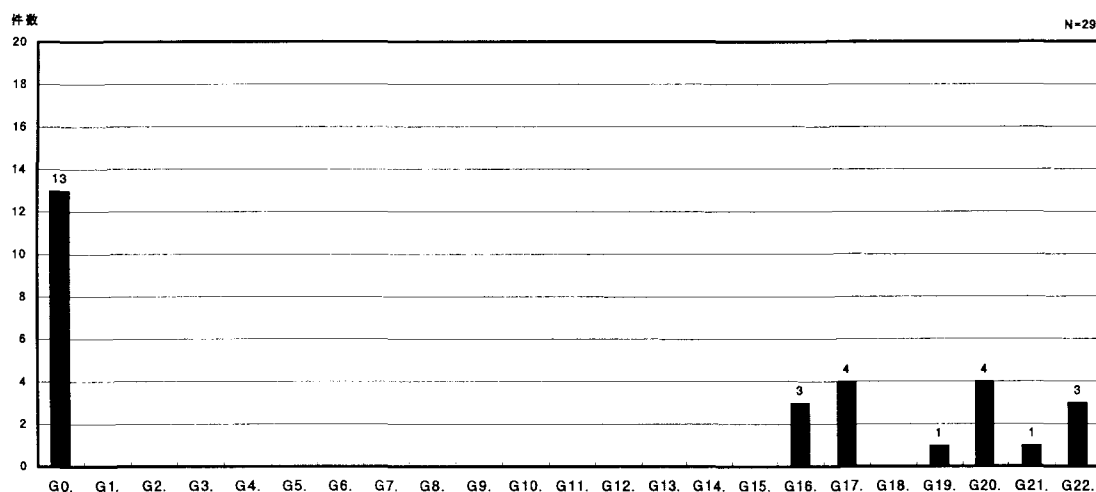
D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	素 原 エ 物 生 医 ぞ 合計							E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 ぞ 合計								
	素	原	エ	物	生	医	ぞ		合計	素	原	エ	物	生	医	ぞ	合計
D0. 特に指定せず	0	1	0	0	0	0	0	1	E0. 特に指定せず	0	12	0	0	0	1	0	13
D1. ~ 6.2×10 ³	0	8	0	0	0	0	1	9	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	1	12	0	1	0	0	0	14	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	3	0	0	0	0	0	3
D3. 6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	9	0	0	0	0	0	9	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	1	3	0	1	0	0	0	5
D4. 6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	1	9	0	1	0	1	0	12	E4. 1 ~ 10 ¹	0	2	0	0	0	0	1	3
D5. 6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	2	0	0	0	0	0	2	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	3	0	0	0	0	0	3
D6. 6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	1	0	0	0	0	0	1	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	1	0	0	0	0	0	1
D7. 6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	2	0	0	0	0	0	2	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	1	0	0	0	0	0	1	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. 6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	1	0	0	0	0	0	1	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. 6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	1	0	0	0	0	0	1									
D11. 6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	1	0	0	0	0	0	1									
D12. 6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	1	0	0	0	0	0	1									
D13. 6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	1	0	0	0	0	0	1									
D14. 6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	1	0	0	0	0	0	1									
D15. 6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	1	0	0	0	0	0	1									
D16. 6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	1	0	0	0	0	0	1									
D17. 6.2×10 ¹⁸ ~	0	1	0	0	0	0	0	1									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-292 不安定核ビーム(現在使用中) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-293 不安定核ビーム(現在使用中) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素 原 エ 物 生 医 所							合計	G. ビーム継続時間	素 原 エ 物 生 医 所							合計
	素	原	エ	物	生	医	所			素	原	エ	物	生	医	所	
F1. 連続ビーム	1	5	0	1	0	0	0	7	G0. 特に指定せず	0	13	0	0	0	0	0	13
F2. 連続的パルスビーム	0	15	0	0	0	0	1	16	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	1	6	0	1	0	1	0	9	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms ~ 1 s	1	1	0	1	0	0	0	3
									G17. 1 s ~ 10 s	1	1	0	1	0	1	0	4
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	1	0	0	0	0	0	1
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	3	0	0	0	0	1	4
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	0	1	0	0	0	0	0	1
									G22. 10 ⁵ s ~	0	3	0	0	0	0	0	3

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	0	3	0	0	0	0	0	3	I0. 特に指定せず	0	4	0	0	0	0	0	4
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1~ 1	0	0	0	0	0	1	0	1	I2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	2	0	0	0	0	0	2	I5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	1	1
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	1	1	I9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

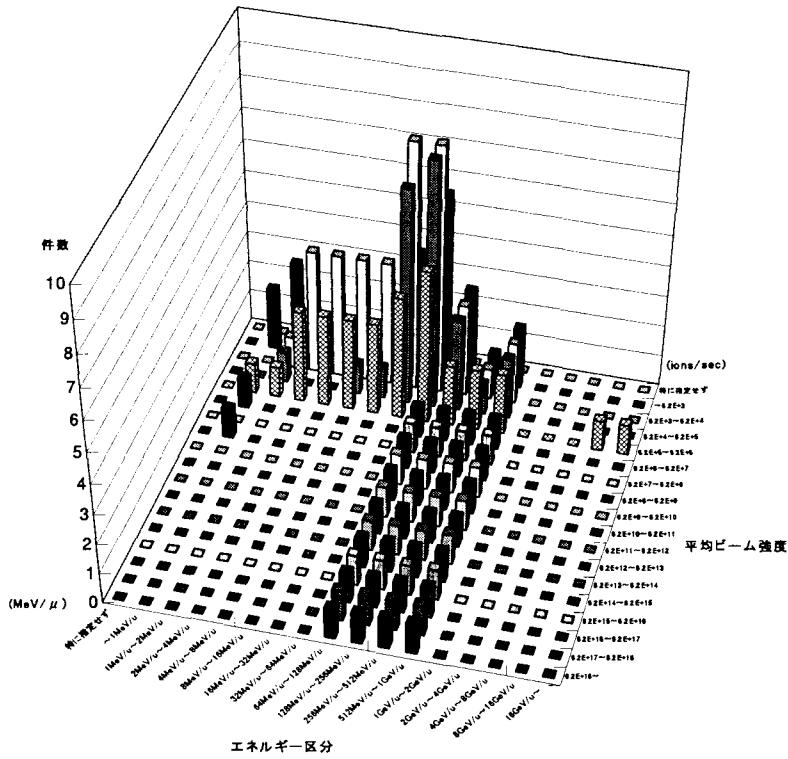
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	2	0	0	0	0	0	2	L0. 特に指定せず*	0	1	0	0	0	0	0	1
K1. ~10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps~ 1 ns	0	1	0	0	0	0	0	1
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-294 不安定核ビーム(現在使用中) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー区分 平均ビーム強度	~ 1MeV/u	1MeV/u ~ 2MeV/u	2MeV/u ~ 4MeV/u	4MeV/u ~ 8MeV/u	8MeV/u ~ 16MeV/u	16MeV/u ~ 32MeV/u	32MeV/u ~ 64MeV/u	64 MeV/u ~ 128 MeV/u	128 MeV/u ~ 256 MeV/u	256 MeV/u ~ 512 MeV/u	512 MeV/u ~ 1 GeV/u	1GeV/u ~ 2GeV/u	2GeV/u ~ 4GeV/u	4GeV/u ~ 8GeV/u	8GeV/u ~ 16GeV/u	16GeV/u ~	特に指 定せず
	~ 6.2×10 ²	2	3	1	0	1	1	4	6	3	1	2	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	1	4	4	4	4	8	8	3	1	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	1	0	0	1	1	7	8	3	1	2	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	1	1	3	3	3	3	4	5	2	2	2	0	0	0	1	1	0
6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

② 使用できていない不安定核ビーム

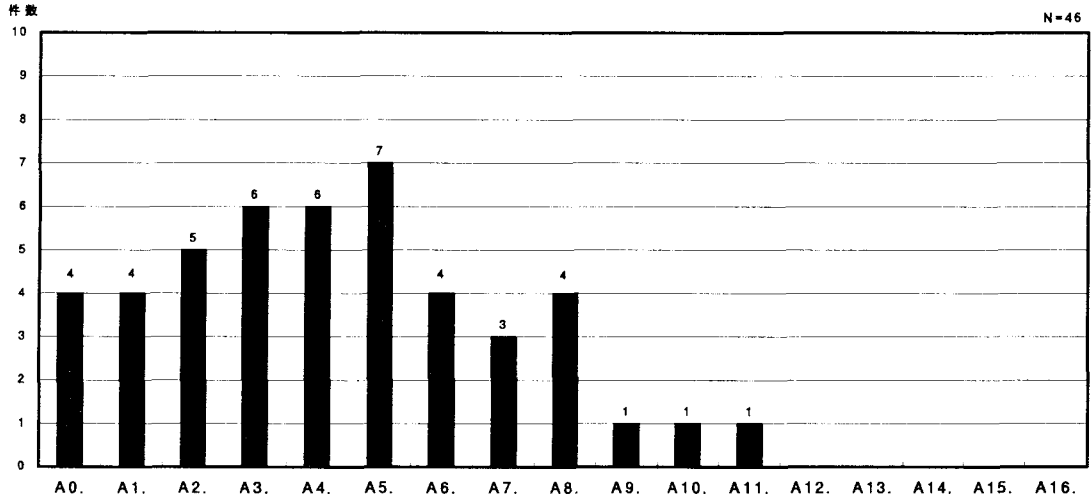
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		原子核物理学分野
			単独	複合	核モーメント測定
19	素粒子物理学	0	0	0	重イオン反応での核偏極機構
	原子核物理学	8	10	0	中性子ハローの研究
	エネルギー科学	0	0	0	不安定核の密度分布
	物質・材料科学	9	7	1	物質・材料科学分野
	生命科学	0	0	0	RIインプラントによる標識化合物製造
	医療利用	1	1	0	核物性
	その他	1	1	0	結晶中電場勾配
					その他
					不安定核ビーム発生技術の開発

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

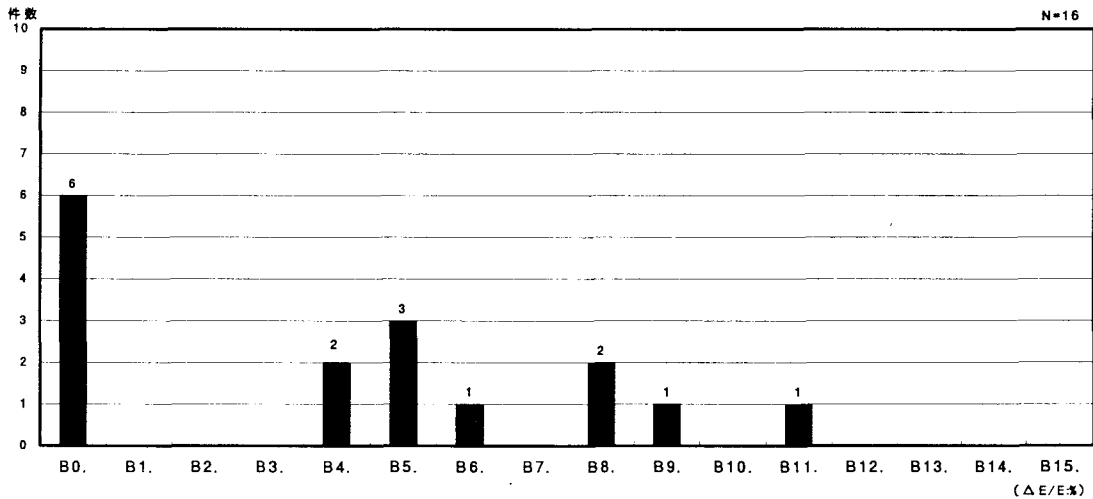
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-295 不安定核ビーム(使用できていない) エネルギー区分毎の回答件数 (M=V/u)

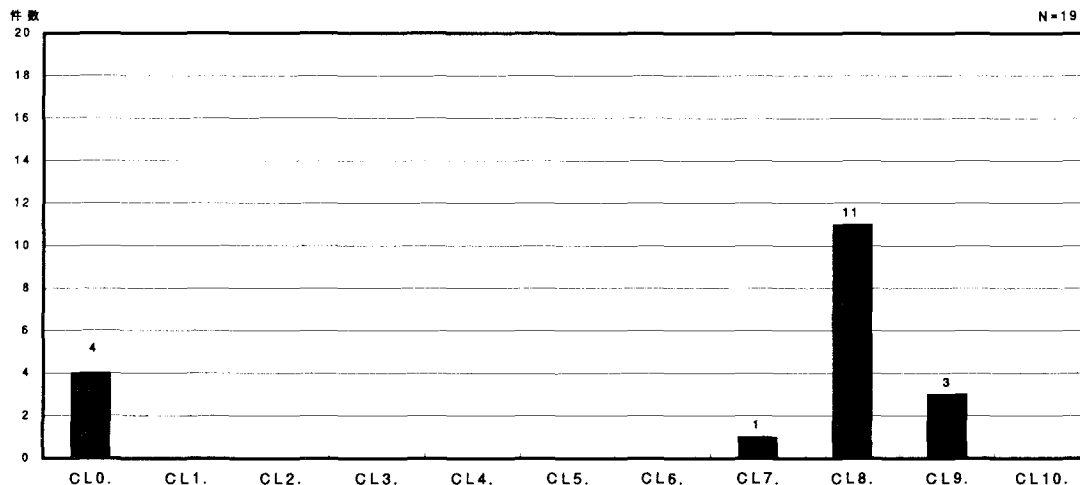
B. エネルギー分解能



図Q2-296 不安定核ビーム(使用できていない) エネルギー分解能区分毎の回答件数

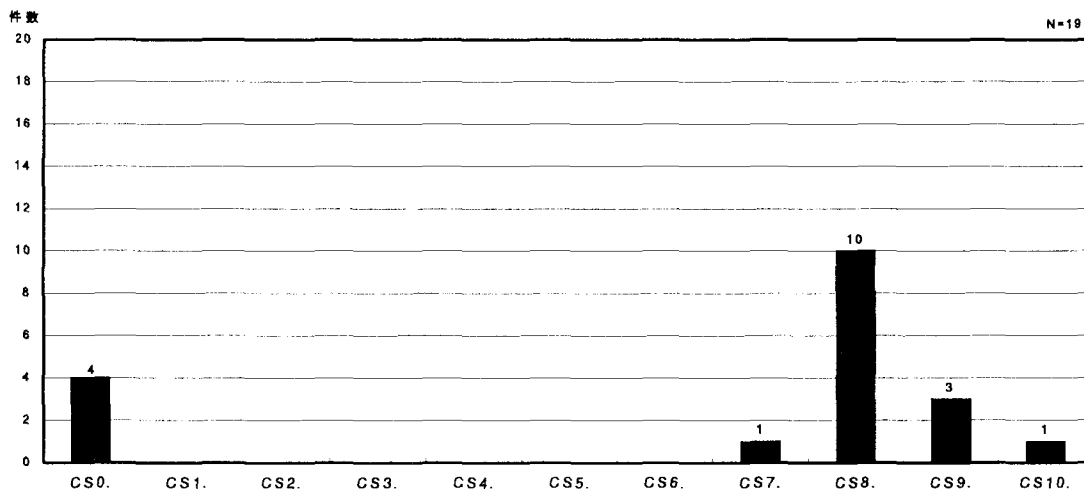
A. エネルギー (MeV/u)	素 原 エ 物 生 医 所 合計							B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$ %)	素 原 エ 物 生 医 所 合計								
A0. 特に指定せず	0	2	0	2	0	0	0	4	B0. 特に指定せず	0	3	0	2	0	0	1	6
A1. ~ 1	0	0	0	3	0	0	1	4	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1 ~ 2	0	2	0	2	0	0	1	5	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 2 ~ 4	0	4	0	1	0	0	1	6	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 4 ~ 8	0	4	0	1	0	0	1	6	B4. 1.6 ~ 3.2	0	1	0	0	0	1	0	2
A5. 8 ~ 16	0	4	0	2	0	0	1	7	B5. 0.8 ~ 1.6	0	1	0	1	0	1	0	3
A6. 16 ~ 32	0	2	0	1	0	0	1	4	B6. 0.4 ~ 0.8	0	0	0	0	0	1	0	1
A7. 32 ~ 64	0	2	0	1	0	0	0	3	B7. 0.2 ~ 0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A8. 64 ~128	0	3	0	0	0	1	0	4	B8. 0.1 ~ 0.2	0	2	0	0	0	0	0	2
A9. 128 ~256	0	0	0	0	0	1	0	1	B9. 0.05 ~ 0.1	0	0	0	1	0	0	0	1
A10. 256 ~512	0	0	0	0	0	1	0	1	B10. 0.02 ~ 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
A11. 512 ~ 16GeV/u	0	0	0	0	0	1	0	1	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	1	0	0	0	1
A12. 1GeV/u ~ 2GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B12. 0.005~ 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 2GeV/u ~ 4GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 4GeV/u ~ 8GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
A15. 8GeV/u ~ 16GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B15. ~ 0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
A16. 16GeV/u ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

CL. ビーム径(長径)



図Q2-297 不安定核ビーム(使用できていない) ビーム長径区分毎の回答件数

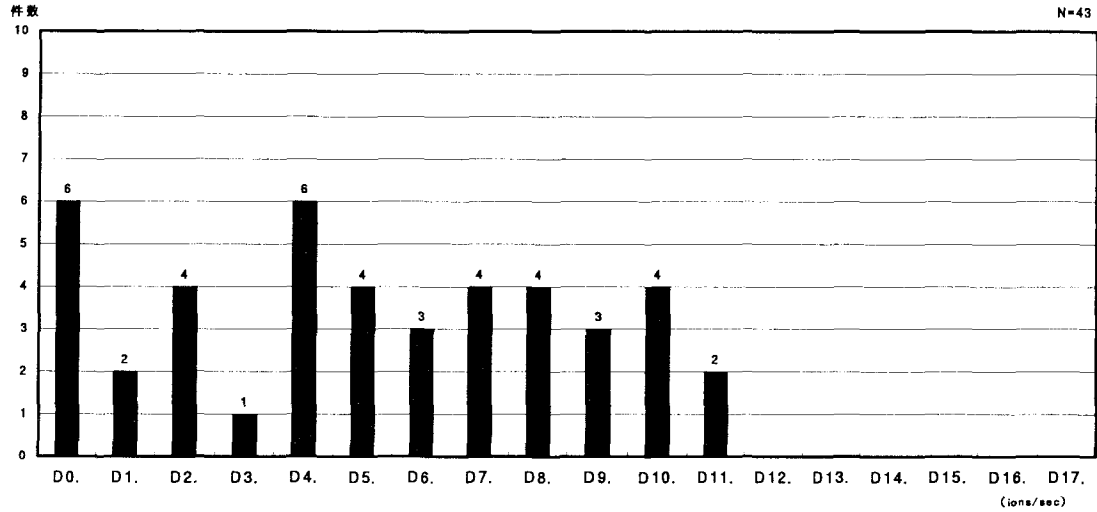
CS. ビーム径(短径)



図Q2-298 不安定核ビーム(使用できていない) ビーム短径区分毎の回答件数

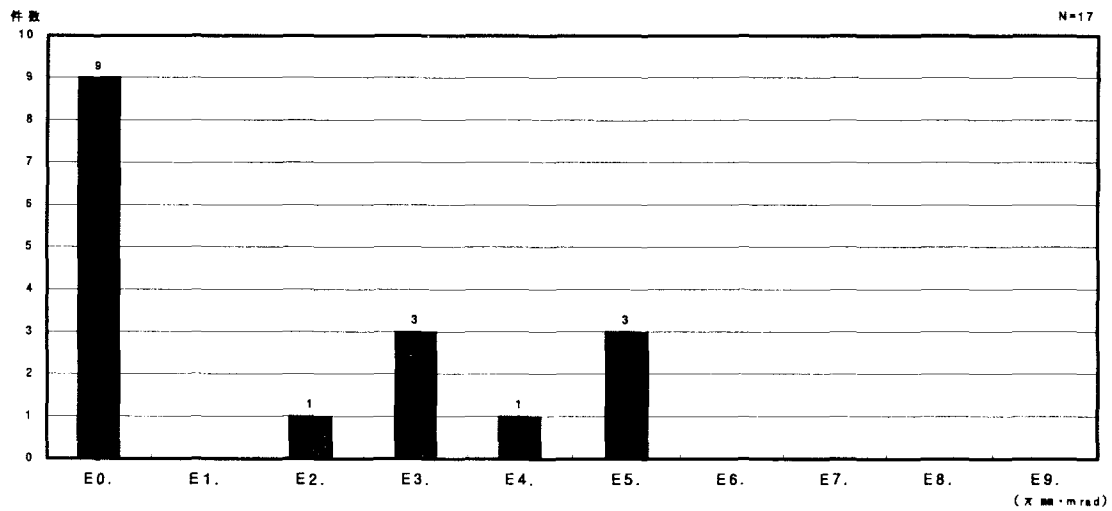
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	2	0	1	0	0	1	4	CS0. 特に指定せず	0	2	0	1	0	0	1	4
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm ~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm ~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm ~ 100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm ~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm ~ 1 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1 μm ~ 10 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS6. 10 μm ~ 100 μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL7. 100 μm ~ 1 mm	0	0	0	1	0	0	0	1	CS7. 100 μm ~ 1 mm	0	0	0	1	0	0	0	1
CL8. 1 mm ~ 1 cm	0	6	0	5	0	0	0	11	CS8. 1 mm ~ 1 cm	0	4	0	5	0	1	0	10
CL9. 1 cm ~ 10 cm	0	2	0	1	0	0	0	3	CS9. 1 cm ~ 10 cm	0	2	0	0	0	1	0	3
CL10. 10 cm ~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10 cm ~	0	0	0	0	0	1	0	1

D. 平均ビーム強度



図Q2-299 不安定核ビーム(使用できていない) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

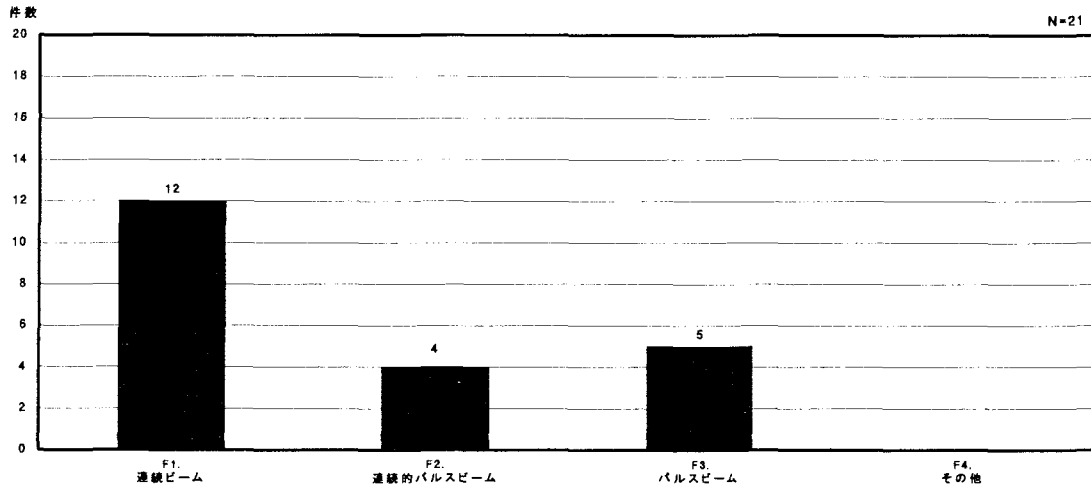
E. 規格化エミッタンス



図Q2-300 不安定核ビーム(使用できていない) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

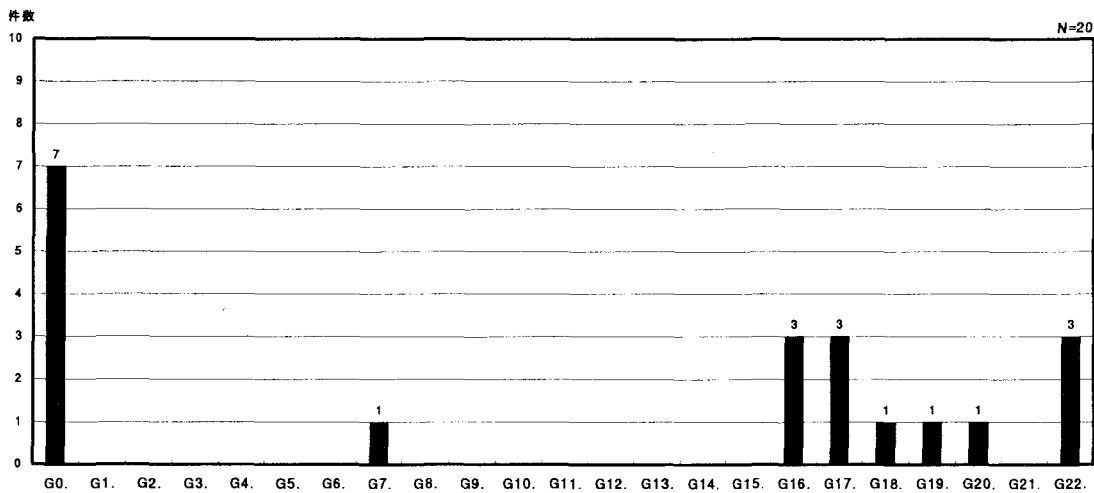
D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	素 原 エ 物 生 医 所 合計							E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 所 合計								
	素	原	エ	物	生	医	所		合計	素	原	エ	物	生	医	所	合計
D0. 特に指定せず	0	3	0	2	0	0	1	6	E0. 特に指定せず	0	4	0	3	0	1	1	9
D1. $\sim 6.2 \times 10^3$	0	2	0	0	0	0	0	2	E1. $10^3 \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. $6.2 \times 10^3 \sim 6.2 \times 10^4$	0	3	0	1	0	0	0	4	E2. $10^2 \sim 10^3$	0	1	0	0	0	0	0	1
D3. $6.2 \times 10^4 \sim 6.2 \times 10^5$	0	1	0	0	0	0	0	1	E3. $10^1 \sim 10^2$	0	2	0	1	0	0	0	3
D4. $6.2 \times 10^5 \sim 6.2 \times 10^6$	0	4	0	2	0	0	0	6	E4. $1 \sim 10^1$	0	1	0	0	0	0	0	1
D5. $6.2 \times 10^6 \sim 6.2 \times 10^7$	0	2	0	1	0	1	0	4	E5. $10^{-1} \sim 1$	0	2	0	1	0	0	0	3
D6. $6.2 \times 10^7 \sim 6.2 \times 10^8$	0	2	0	0	0	1	0	3	E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D7. $6.2 \times 10^8 \sim 6.2 \times 10^9$	0	3	0	0	0	1	0	4	E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. $6.2 \times 10^9 \sim 6.2 \times 10^{10}$	0	2	0	1	0	1	0	4	E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D9. $6.2 \times 10^{10} \sim 6.2 \times 10^{11}$	0	2	0	0	0	1	0	3	E9. $\sim 10^{-4}$	0	0	0	0	0	0	0	0
D10. $6.2 \times 10^{11} \sim 6.2 \times 10^{12}$	0	2	0	1	0	1	0	4									
D11. $6.2 \times 10^{12} \sim 6.2 \times 10^{13}$	0	2	0	0	0	0	0	2									
D12. $6.2 \times 10^{13} \sim 6.2 \times 10^{14}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D13. $6.2 \times 10^{14} \sim 6.2 \times 10^{15}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D14. $6.2 \times 10^{15} \sim 6.2 \times 10^{16}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D15. $6.2 \times 10^{16} \sim 6.2 \times 10^{17}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D16. $6.2 \times 10^{17} \sim 6.2 \times 10^{18}$	0	0	0	0	0	0	0	0									
D17. $6.2 \times 10^{18} \sim$	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-301 不安定核ビーム(使用できていない) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-302 不安定核ビーム(使用できていない) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	0	6	0	6	0	0	0	12	G0. 特に指定せず	0	2	0	5	0	0	0	7
F2. 連続的パルスビーム	0	3	0	0	0	0	1	4	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	0	2	0	2	0	1	0	5	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	0	0	0	0	0	0	0	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	1	0	0	0	0	0	1
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms ~ 1 s	0	2	0	1	0	0	0	3
									G17. 1 s ~ 10 s	0	2	0	1	0	0	0	3
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	0	1	0	1
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	0	0	0	0	1	0	1
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	1	0	0	0	0	0	1
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G22. 10 ⁵ s ~	0	3	0	0	0	0	0	3

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	0	1	0	1	0	0	0	2	I0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1 ~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	I2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	I5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	1	0	0	0	0	0	1	I8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	I9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms ~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s ~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

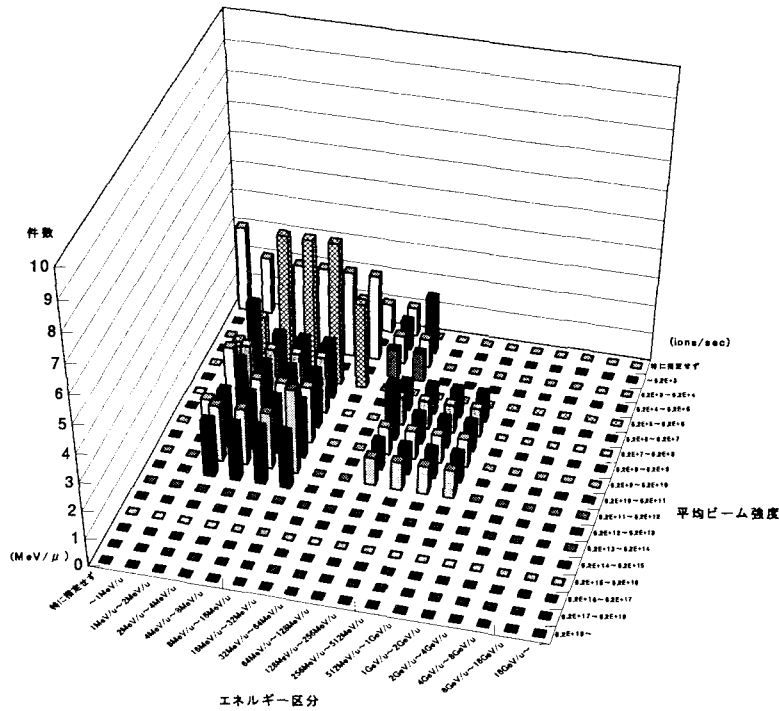
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0	L0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	0	0	0
K1. ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~ 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs ~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-303 不安定核ビーム(使用できていない) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	~ 1MeV/u	1MeV/u ~ 2MeV/u	2MeV/u ~ 4MeV/u	4MeV/u ~ 8MeV/u	8MeV/u ~ 16MeV/u	16MeV/u ~ 32MeV/u	32MeV/u ~ 64MeV/u	64 MeV/u ~ 128 MeV/u	128 MeV/u ~ 256 MeV/u	256 MeV/u ~ 512 MeV/u	512 MeV/u ~ 1GeV/u	1GeV/u ~ 2GeV/u	2GeV/u ~ 4GeV/u	4GeV/u ~ 8GeV/u	8GeV/u ~ 16GeV/u	16GeV/u ~ ~	特に指 定せず
	~ 6.2×10 ³	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	0	0	3	3	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	1	2	5	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	3	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	2	2	2	2	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	1	3	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	2	2	2	3	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

③ 将来使用したい不安定核ビーム

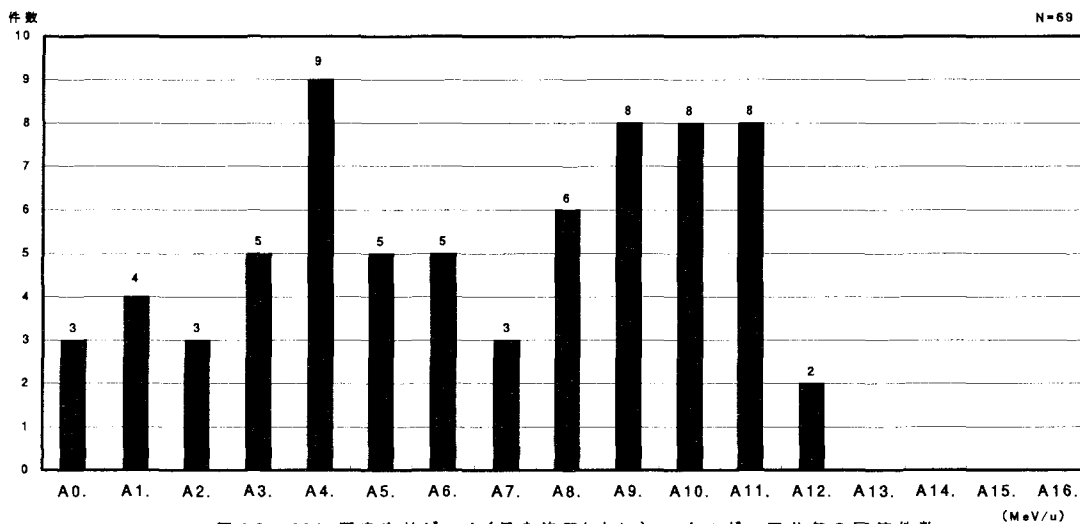
回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)	ビーム使用形態 (件数)			素粒子物理学分野	
		単独	複合	核内クォーク自由度		
				原子核物理学分野		
19	素粒子物理学	1	1	0	fシエルの核磁気モーメント	
	原子核物理学	14	15	3	ドリップライン近傍核の核構造	
	エネルギー科学	0	0	0	核力ポテンシャルのエネルギー依存	
	物質・材料科学	2	1	1	原子核スピン励起の研究	
	生命科学	1	1	0	中性子過剰ビームによる超重元素合成	
	医療利用	1	1	1	超重元素	
	その他	0	0	0	不安定核の μ -X線分光	
						不安定核の中性子捕獲反応 不安定核の密度分布 陽子クラスターノックアウト反応

A 以後、分野標記の省略として、以下のものを使うこともある。

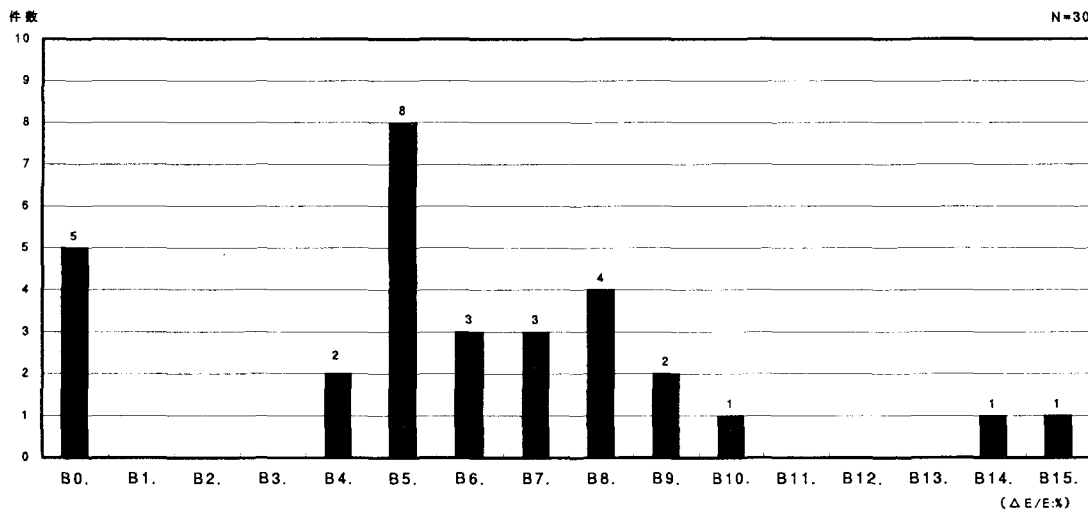
素…素粒子物理学 原…原子核物理学 エ…エネルギー科学 物…物質・材料科学 生…生命科学 医…医療利用 そ…その他

A. エネルギー



図Q2-304 不安定核ビーム(将来使用したい) エネルギー区分毎の回答件数

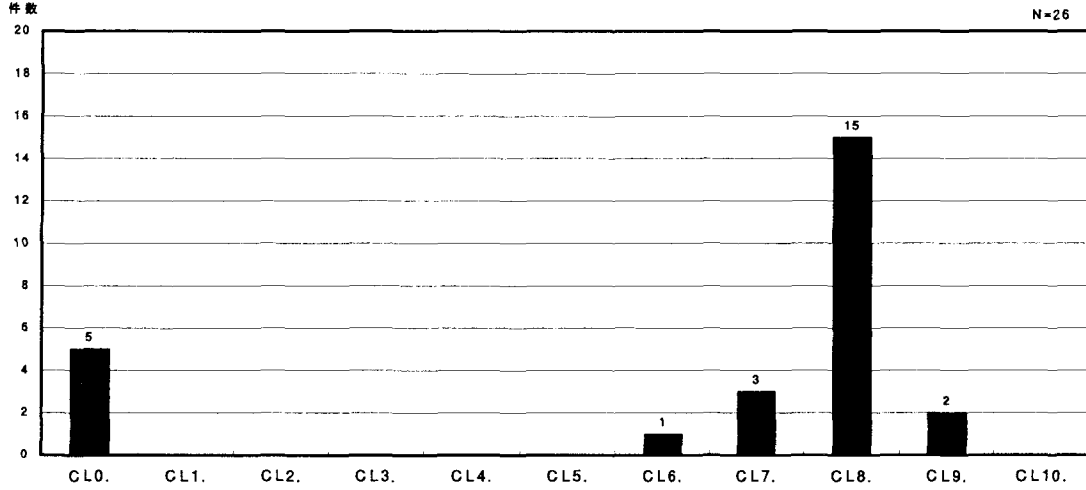
B. エネルギー分解能



図Q2-305 不安定核ビーム(将来使用したい) エネルギー分解能区分毎の回答件数

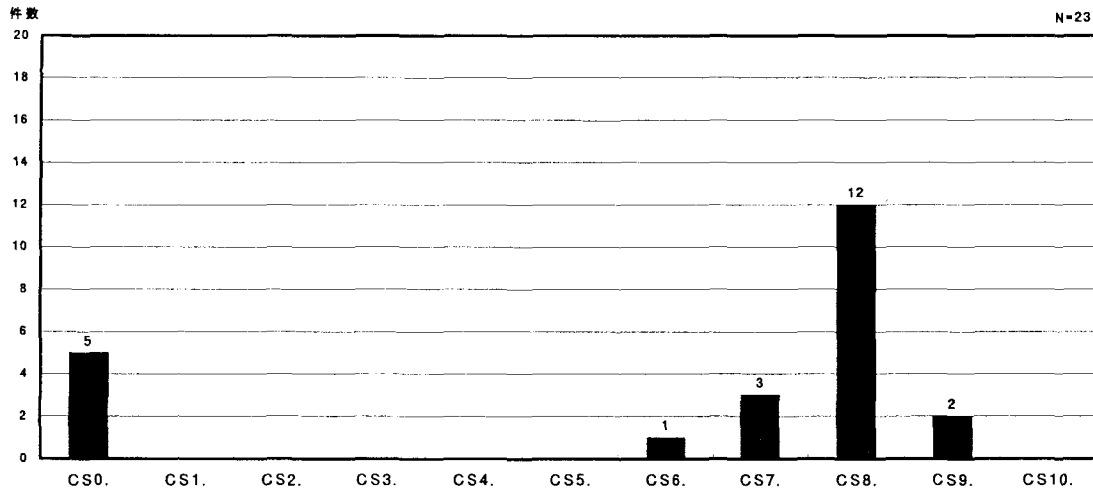
A. エネルギー (MeV/u)	素 原 工 物 生 医 ぞ 合計							B. エネルギー分解能 (ΔE/E:%)	素 原 工 物 生 医 ぞ 合計								
	素	原	工	物	生	医	ぞ		合計	素	原	工	物	生	医	ぞ	合計
A0. 特に指定せず	0	1	0	1	0	1	0	3	B0. 特に指定せず	0	2	0	1	1	1	0	5
A1. ~ 1	0	4	0	0	0	0	0	4	B1. 12.8 ~	0	0	0	0	0	0	0	0
A2. 1 ~ 2	1	2	0	0	0	0	0	3	B2. 6.4 ~12.8	0	0	0	0	0	0	0	0
A3. 2 ~ 4	1	4	0	0	0	0	0	5	B3. 3.2 ~ 6.4	0	0	0	0	0	0	0	0
A4. 4 ~ 8	1	7	0	1	0	0	0	9	B4. 1.6 ~ 3.2	0	2	0	0	0	0	0	2
A5. 8 ~ 16	1	4	0	0	0	0	0	5	B5. 0.8 ~ 1.6	0	7	0	1	0	0	0	8
A6. 16 ~ 32	1	4	0	0	0	0	0	5	B6. 0.4 ~ 0.8	0	3	0	0	0	0	0	3
A7. 32 ~ 64	0	3	0	0	0	0	0	3	B7. 0.2 ~ 0.4	0	3	0	0	0	0	0	3
A8. 64 ~128	0	5	0	0	1	0	0	6	B8. 0.1 ~ 0.2	0	4	0	0	0	0	0	4
A9. 128 ~256	0	7	0	0	1	0	0	8	B9. 0.05 ~ 0.1	0	2	0	0	0	0	0	2
A10. 256 ~512	0	7	0	0	1	0	0	8	B10. 0.02 ~ 0.05	0	1	0	0	0	0	0	1
A11. 512 ~ 1GeV/u	0	7	0	0	1	0	0	8	B11. 0.01 ~ 0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
A12. 1GeV/u ~ 2GeV/u	0	2	0	0	0	0	0	2	B12. 0.005~ 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
A13. 2GeV/u ~ 4GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B13. 0.002~ 0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
A14. 4GeV/u ~ 8GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B14. 0.001~ 0.002	0	1	0	0	0	0	0	1
A15. 8GeV/u ~ 16GeV/u	0	0	0	0	0	0	0	0	B15. ~ 0.001	0	1	0	0	0	0	0	1
A16. 16GeV/u ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

CL. ビーム径(長径)



図Q2-306 不安定核ビーム(将来使用したい) ビーム長径区分毎の回答件数

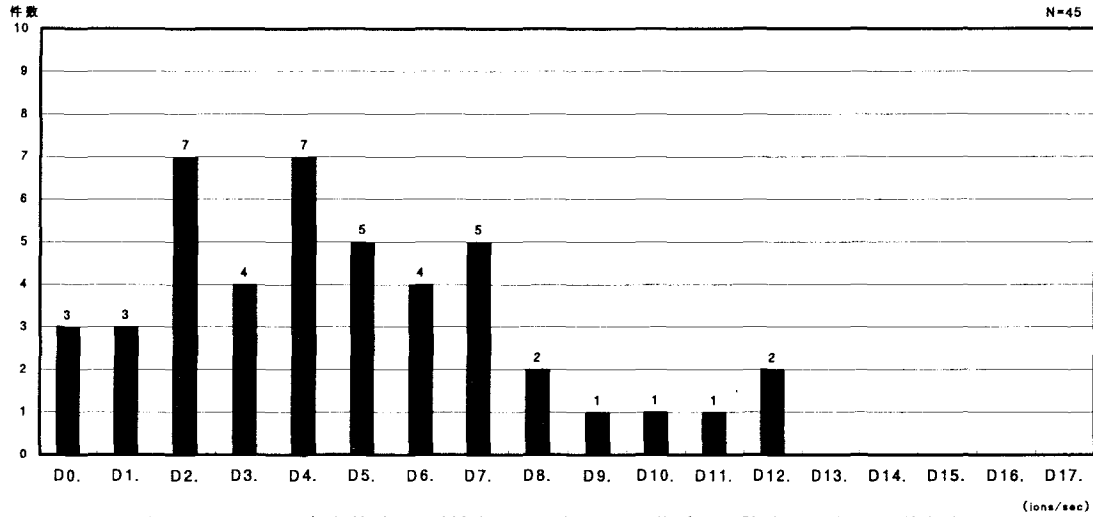
CS. ビーム径(短径)



図Q2-307 不安定核ビーム(将来使用したい) ビーム短径区分毎の回答件数

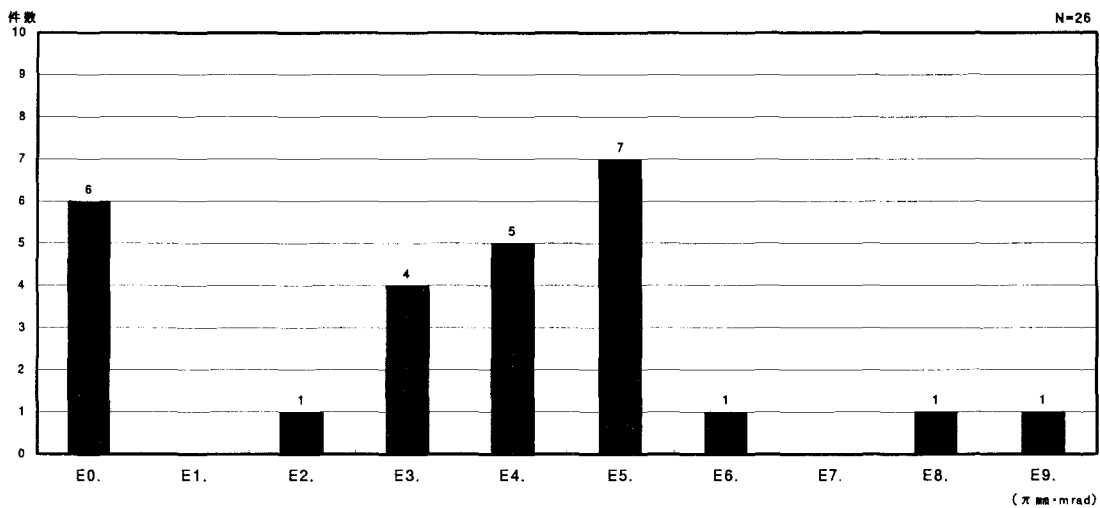
CL. ビーム長径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	CS. ビーム短径	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
CL0. 特に指定せず	0	3	0	1	0	1	0	5	CS0. 特に指定せず	0	3	0	1	0	1	0	5
CL1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS1. ~ 1 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS2. 1 nm~ 10 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS3. 10 nm~100 nm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL4. 100 nm~ 1μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS4. 100 nm~ 1μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL5. 1μm~ 10μm	0	0	0	0	0	0	0	0	CS5. 1μm~ 10μm	0	0	0	0	0	0	0	0
CL6. 10μm~100μm	0	1	0	0	0	0	0	1	CS6. 10μm~100μm	0	1	0	0	0	0	0	1
CL7. 100μm~ 1mm	0	3	0	0	0	0	0	3	CS7. 100μm~ 1mm	0	3	0	0	0	0	0	3
CL8. 1mm~ 1cm	1	13	0	1	0	0	0	15	CS8. 1mm~ 1cm	1	10	0	1	0	0	0	12
CL9. 1cm~ 10cm	0	1	0	0	1	0	0	2	CS9. 1cm~ 10cm	0	1	0	0	1	0	0	2
CL10. 10cm~	0	0	0	0	0	0	0	0	CS10. 10cm~	0	0	0	0	0	0	0	0

D. 平均ビーム強度



図Q2-308 不安定核ビーム(将来使用したい) 平均ビーム強度区分毎の回答件数

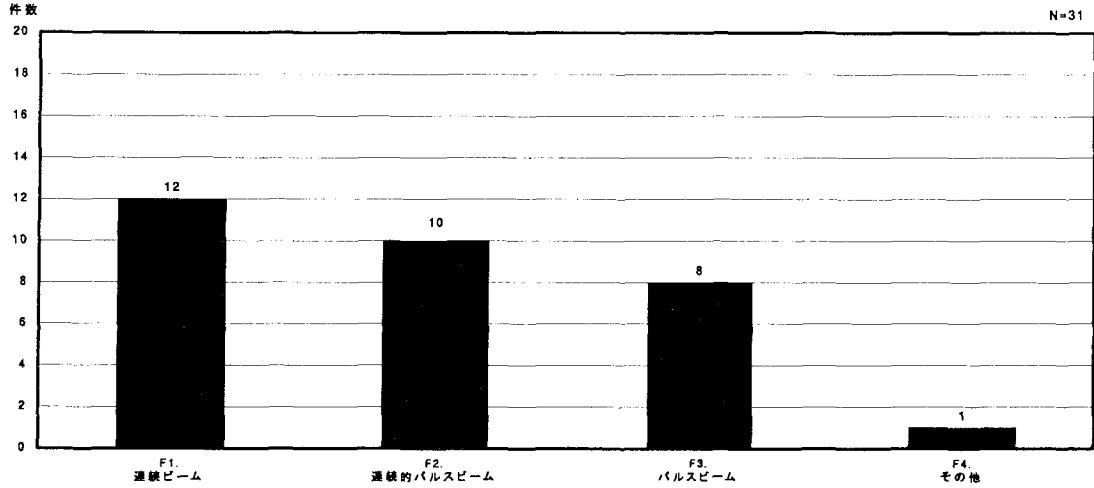
E. 規格化エミッタンス



図Q2-309 不安定核ビーム(将来使用したい) 規格化エミッタンス区分毎の回答件数

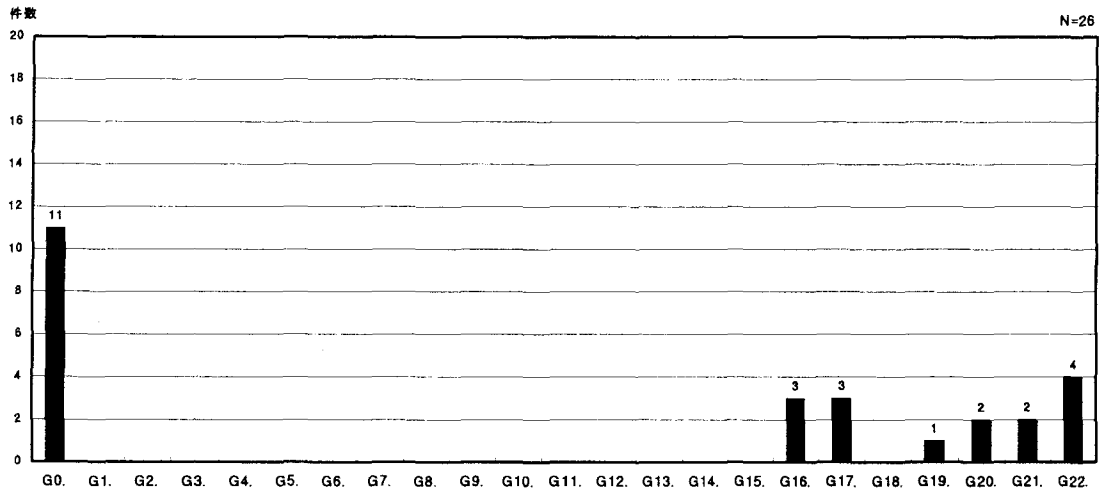
D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計								E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	素 原 エ 物 生 医 そ 合計							
	素	原	エ	物	生	医	そ	合計		素	原	エ	物	生	医	そ	合計
D0. 特に指定せず	0	1	0	1	0	1	0	3	E0. 特に指定せず	0	4	0	1	0	1	0	6
D1. ~ 6.2×10 ³	0	3	0	0	0	0	0	3	E1. 10 ³ ~	0	0	0	0	0	0	0	0
D2. 6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	1	6	0	0	0	0	0	7	E2. 10 ² ~ 10 ³	0	1	0	0	0	0	0	1
D3. 6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	0	4	0	0	0	0	0	4	E3. 10 ¹ ~ 10 ²	1	3	0	0	0	0	0	4
D4. 6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	1	6	0	0	0	0	0	7	E4. 1 ~ 10 ¹	0	5	0	0	0	0	0	5
D5. 6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	5	0	0	0	0	0	5	E5. 10 ⁻¹ ~ 1	0	5	0	1	0	1	0	7
D6. 6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	3	0	0	1	0	0	4	E6. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹	0	1	0	0	0	0	0	1
D7. 6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	0	4	0	0	1	0	0	5	E7. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0
D8. 6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	1	0	1	0	0	0	2	E8. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³	0	1	0	0	0	0	0	1
D9. 6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	1	0	0	0	0	0	1	E9. ~ 10 ⁻⁴	0	1	0	0	0	0	0	1
D10. 6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	1	0	0	0	0	0	1									
D11. 6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	1	0	0	0	0	0	1									
D12. 6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	2	0	0	0	0	0	2									
D13. 6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0									
D14. 6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0									
D15. 6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0									
D16. 6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0									
D17. 6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0									

F. ビーム時間構造の型



図Q2-310 不安定核ビーム(将来使用したい) ビーム時間構造の型区分毎の回答件数

G. ビーム継続時間



図Q2-311 不安定核ビーム(将来使用したい) ビーム継続時間区分毎の回答件数

F. ビーム時間構造の型	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	G. ビーム継続時間	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
F1. 連続ビーム	1	9	0	1	0	1	0	12	G0. 特に指定せず	0	8	0	2	0	1	0	11
F2. 連続的パルスビーム	0	8	0	0	1	1	0	10	G1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F3. パルスビーム	1	6	0	1	0	0	0	8	G2. 1 fs ~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
F4. その他	0	1	0	0	0	0	0	1	G3. 10 fs ~ 100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G4. 100 fs ~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G5. 1 ps ~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G6. 10 ps ~ 100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
									G7. 100 ps ~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G8. 1 ns ~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G9. 10 ns ~ 100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									G10. 100 ns ~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G11. 1 μs ~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G12. 10 μs ~ 100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									G13. 100 μs ~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G14. 1 ms ~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G15. 10 ms ~ 100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									G16. 100 ms ~ 1 s	1	2	0	0	0	0	0	3
									G17. 1 s ~ 10 s	1	2	0	0	0	0	0	3
									G18. 10 s ~ 100 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									G19. 100 s ~ 10 ³ s	0	1	0	0	0	0	0	1
									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s	0	2	0	0	0	0	0	2
									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s	0	2	0	0	0	0	0	2
									G22. 10 ⁵ s ~	0	4	0	0	0	0	0	4

H. パルス繰り返し

I. パルス幅

H. パルス繰り返し (Hz)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	I. パルス幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
H0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	1	0	1	I0. 特に指定せず	0	3	0	0	0	1	0	4
H1. ~ 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	I1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H2. 0.1~ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	I2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H3. 1 ~ 10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	I3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
H4. 10 ¹ ~ 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	I4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H5. 10 ² ~ 10 ³	0	3	0	0	0	0	0	3	I5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	I6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	I7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	I8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
H9. 10 ⁶ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	I9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									I10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I11. 1 μs~ 10 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I12. 10 μs~100 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									I13. 100 μs~ 1 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I14. 1 ms~ 10 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I15. 10 ms~100 ms	0	0	0	0	0	0	0	0
									I16. 100 ms~ 1 s	0	0	0	0	0	0	0	0
									I17. 1 s~	0	0	0	0	0	0	0	0

J. パルス強度

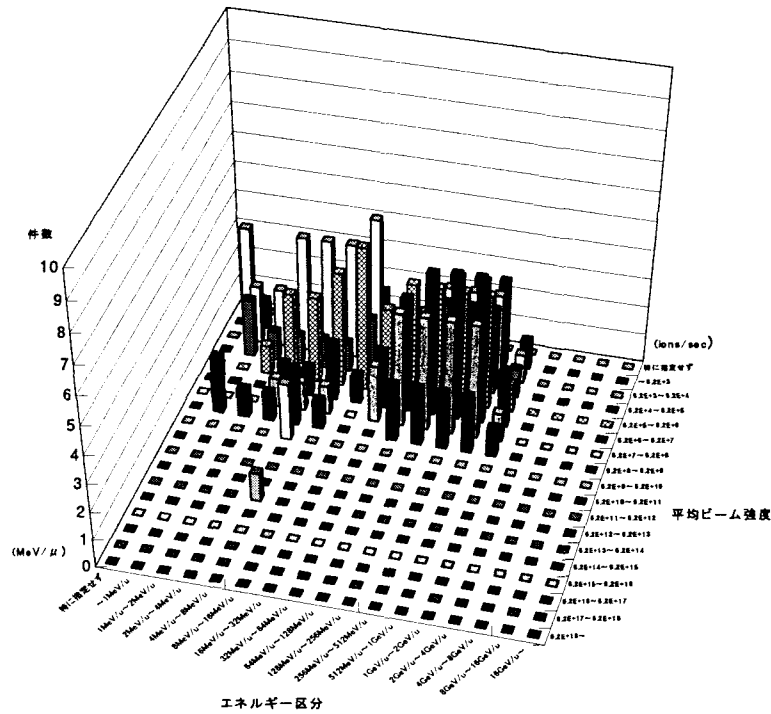
J. パルス強度
特になし

K. パルス内バンチ数

L. バンチ幅

K. パルス内 バンチ数	素	原	エ	物	生	医	そ	合計	L. バンチ幅 (長)	素	原	エ	物	生	医	そ	合計
K0. 特に指定せず*	0	0	0	0	0	1	0	1	L0. 特に指定せず	0	0	0	0	0	1	0	1
K1. ~10 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	L1. ~ 1 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K2. 10 ¹ ~10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	L2. 1 fs~ 10 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K3. 10 ² ~10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	L3. 10 fs~100 fs	0	0	0	0	0	0	0	0
K4. 10 ³ ~10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	L4. 100 fs~ 1 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	L5. 1 ps~ 10 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	L6. 10 ps~100 ps	0	0	0	0	0	0	0	0
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	L7. 100 ps~ 1 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 10 ⁷ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	L8. 1 ns~ 10 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L9. 10 ns~100 ns	0	0	0	0	0	0	0	0
									L10. 100 ns~ 1 μs	0	0	0	0	0	0	0	0
									L11. 1 μs~	0	0	0	0	0	0	0	0

M. ビームエネルギーとビーム強度との相関



図Q2-312 不安定核ビーム(将来使用したい) ビームエネルギーとビーム強度との相関

エネルギー 区分 平均ビーム強度	平均ビーム強度																
	~ 1MeV/u	1MeV/u ~ 2MeV/u	2MeV/u ~ 4MeV/u	4MeV/u ~ 8MeV/u	8MeV/u ~ 16MeV/u	16MeV/u ~ 32MeV/u	32MeV/u ~ 64MeV/u	64 MeV/u ~ 128 MeV/u	128 MeV/u ~ 256 MeV/u	256 MeV/u ~ 512 MeV/u	512 MeV/u ~ 1GeV/u	1GeV/u ~ 2GeV/u	2GeV/u ~ 4GeV/u	4GeV/u ~ 8GeV/u	8GeV/u ~ 16GeV/u	16GeV/u ~ ~	特に指 定せず
~ 6.2×10 ³	1	0	0	0	1	2	1	2	3	3	3	1	0	0	0	0	0
6.2×10 ³ ~ 6.2×10 ⁴	2	2	4	4	4	5	1	2	3	3	3	1	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁴ ~ 6.2×10 ⁵	2	1	1	1	1	2	1	2	3	3	3	1	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁵ ~ 6.2×10 ⁶	0	1	3	3	4	5	3	4	4	4	4	1	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁶ ~ 6.2×10 ⁷	0	0	1	1	2	1	2	4	5	5	5	2	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁷ ~ 6.2×10 ⁸	0	0	1	1	1	0	2	4	4	4	4	1	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁸ ~ 6.2×10 ⁹	2	1	1	2	1	0	0	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0
6.2×10 ⁹ ~ 6.2×10 ¹⁰	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁰ ~ 6.2×10 ¹¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹¹ ~ 6.2×10 ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹² ~ 6.2×10 ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹³ ~ 6.2×10 ¹⁴	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁴ ~ 6.2×10 ¹⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁵ ~ 6.2×10 ¹⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁶ ~ 6.2×10 ¹⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁷ ~ 6.2×10 ¹⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2×10 ¹⁸ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
特に指定せず ^a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

(Q2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等)

その他

① 現在使用中のその他ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野	ビームの種類
			単独	複合	ニュートリノ振動実験	$\nu\mu$
13	素粒子物理学	2	2	0	SPring-8 LEPS	逆コンプトン γ
					原子核物理学分野	
	原子核物理学	4	5	0	核モーメント	重陽子
					ϕ 中間子光生成	γ 線
	エネルギー科学	0	0	0	クォークレベルの原子核構造	高エネルギー γ 線
					核物性	重陽子
	物質・材料科学	3	3	0	β 線 NMR による核モーメント核物性	重陽子 ^3He
					物質・材料科学分野	
	生命科学	1	0	1	準安定励起種ビームによる表面研究	
					表面解析・薄膜製作	クラスター
	医療利用	0	0	0	不明	質量分離した C_{60} ビーム
					生命科学分野	
	その他	2	2	0	不明	光子ビーム
その他						
$^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)$ 反応断面積					α	
				微粒子加速とその応用	微粒子	

A. ビームエネルギー B. エネルギー分解能

研究分野	研究課題	A. ビームエネルギー	B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)
素粒子物理学分野	ニュートリノ振動実験	27GeV	>100%
素粒子物理学分野	SPring-8 LEPS	1~3.5GeV	1~2%
原子核物理学分野	核モーメント	1.5~4.8MeV	
原子核物理学分野	ϕ 中間子光生成	3GeV	数%
原子核物理学分野	クォークレベルの原子核構造	1~3GeV	<1%
原子核物理学分野	核物性	1.5~4.8MeV	
原子核物理学分野	β 線 NMR による核モーメント核物性	1~5MeV	0.01
物質・材料科学分野	準安定励起種ビームによる表面研究	数 eV 以下	特になし
物質・材料科学分野	表面解析・薄膜製作	50keV/cluster	0.01
物質・材料科学分野	不明	1~10keV	10^{-2}
生命科学分野	不明		
その他	$^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)$ 反応断面積	2~3MeV	0.1%
その他	微粒子加速とその応用	10GeV から 1TeV	分布あり

CL. ビーム径(長径) CS. ビーム径(短径)

研究分野	研究課題	CL. ビーム長径	CS. ビーム短径
素粒子物理学分野	ニュートリノ振動実験	1m	1m
素粒子物理学分野	SPring-8 LEPS	数mm	数mm
原子核物理学分野	核モーメント	1~2 cm	1~2 cm
原子核物理学分野	ϕ 中間子光生成	10 mm	1 mm
原子核物理学分野	クォークレベルの原子核構造		
原子核物理学分野	核物性	1~2 cm	1~2 cm
原子核物理学分野	β 線 NMR による核モーメント核物性	4 mm	3 mm
物質・材料科学分野	準安定励起種ビームによる表面研究	特になし	特になし
物質・材料科学分野	表面解析・薄膜製作	10 μm	10 μm
物質・材料科学分野	不明	1~10 mm	1~10 mm
生命科学分野	不明		
その他	$^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)$ 反応断面積	1~10 mm	1~10 mm
その他	微粒子加速とその応用	~1 cm	~1 cm

D. 平均ビーム強度 E. ビーム継続時間

研究分野	研究課題	D.平均ビーム強度	E.ビーム継続時間
素粒子物理学分野	ニュートリノ振動実験		
素粒子物理学分野	SPring-8 LEPS	$\sim 10^7$ Hz	数日～1月
原子核物理学分野	核モーメント	$\sim 10 \mu A$	
原子核物理学分野	ϕ 中間子光生成	10^7 /sec	
原子核物理学分野	クォークレベルの原子核構造	10^6	～300 時間
原子核物理学分野	核物性	$\sim 10 \mu A$	
原子核物理学分野	β 線 NMR による核モーメント核物性	$1\sim 20 \mu A$	$10^3\sim 10^4$ S
物質・材料科学分野	準安定励起種ビームによる表面研究	1×10^5 atoms/sr.s	連続
物質・材料科学分野	表面解析・薄膜製作	$1 \mu A$	
物質・材料科学分野	不明	$\sim mA$	
生命科学分野	不明		
その他	$^{12}C(\alpha, \gamma)$ 反応断面積	$5 \mu A$	>50h
その他	微粒子加速とその応用	$10 I / s$	

F. ビーム時間構造の型

研究分野	研究課題	F1.連続ビーム	F2.連続的パルスビーム	F3.パルスビーム	F4.その他
素粒子物理学分野	ニュートリノ振動実験				
素粒子物理学分野	SPring-8 LEPS		1		
原子核物理学分野	核モーメント	1			
原子核物理学分野	ϕ 中間子光生成	1			
原子核物理学分野	クォークレベルの原子核構造		1		
原子核物理学分野	核物性	1			
原子核物理学分野	β 線 NMR による核モーメント核物性	1			
物質・材料科学分野	準安定励起種ビームによる表面研究	1			
物質・材料科学分野	表面解析・薄膜製作			1	
物質・材料科学分野	不明				
生命科学分野	不明				
その他	$^{12}C(\alpha, \gamma)$ 反応断面積		1		
その他	微粒子加速とその応用	1			

G. パルス幅 H. パルス繰り返し I. パルス内パンチ数 J. パンチ幅

研究分野	研究課題	G.パルス幅(長)	H.パルス繰り返し(Hz)	I.パルス内パンチ数	J.パンチ幅(長)
素粒子物理学分野	ニュートリノ振動実験				
素粒子物理学分野	SPring-8 LEPS	100ps	10^7		
原子核物理学分野	核モーメント				
原子核物理学分野	ϕ 中間子光生成				
原子核物理学分野	クォークレベルの原子核構造				
原子核物理学分野	核物性				
原子核物理学分野	β 線 NMR による核モーメント核物性				
物質・材料科学分野	準安定励起種ビームによる表面研究				
物質・材料科学分野	表面解析・薄膜製作				
物質・材料科学分野	不明				
生命科学分野	不明				
その他	$^{12}C(\alpha, \gamma)$ 反応断面積	3ns	2MHz	0	0
その他	微粒子加速とその応用				

② 使用できていないその他ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		エネルギー科学分野	ビームの種類
			単独	複合	クラスタービームとプラズマの相互作用	
10	素粒子物理学	0	0	0	永久磁石の減磁について	X・γ
					特になし	クラスタービーム
	原子核物理学	0	0	0	特になし	H, He
					特になし	レーザー
	エネルギー科学	1	1	0	特になし	高強度・低エネルギービーム (1mA, 100eV)中性粒子 OK
	物質・材料科学	5	6	2	生命科学分野	
					粒子線の作用メカニズム	重粒子マイクロビーム
	生命科学	1	1	0	その他	
医療利用	0	0	0	滅菌・検疫の品質保証のための線量評価	高エネルギーX線	
その他	1	1	0			

A. ビームエネルギー B. エネルギー分解能

研究分野	研究課題	ビームの種類	A.ビームエネルギー	B.エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)
エネルギー科学分野	クラスタービームとプラズマの相互作用		0.1MeV/u	0.1%
物質・材料科学分野	永久磁石の減磁について	X・γ	特に指定せず	特に指定せず
物質・材料科学分野	特になし	クラスタービーム	keV~MeV	
物質・材料科学分野	特になし	H, He	keV~MeV	
物質・材料科学分野	特になし	レーザー	Al	
物質・材料科学分野	特になし	高強度・低エネルギービーム(1mA, 100eV) 中性粒子 OK	50~1000eV	10 ⁻²
生命科学分野	粒子線の作用メカニズム	重粒子マイクロビーム	4~6MeV/n	
その他	滅菌・検疫の品質保証のための線量評価	高エネルギーX線	5~10MeV	1%

CL. ビーム径(長径) CS. ビーム径(短径)

研究分野	研究課題	ビームの種類	CL.ビーム長径	CS.ビーム短径
エネルギー科学分野	クラスタービームとプラズマの相互作用		0.5 mm	0.5 mm
物質・材料科学分野	永久磁石の減磁について	X・γ	特に指定せず	特に指定せず
物質・材料科学分野	特になし	クラスタービーム	1 mm	1 mm
物質・材料科学分野	特になし	H, He		
物質・材料科学分野	特になし	レーザー		
物質・材料科学分野	特になし	高強度・低エネルギービーム(1mA, 100eV) 中性粒子 OK	1~10 mm	1~10 mm
生命科学分野	粒子線の作用メカニズム	重粒子マイクロビーム	<1 μm	<1 μm
その他	滅菌・検疫の品質保証のための線量評価	高エネルギーX線	10cm 以上	1~10cm

D. 平均ビーム強度 E. ビーム継続時間

研究分野	研究課題	ビームの種類	D.平均ビーム強度	E.ビーム継続時間
エネルギー科学分野	クラスタービームとプラズマの相互作用		10 ¹² /秒	連続
物質・材料科学分野	永久磁石の減磁について	X・γ	10 ¹² ~10 ¹³ photons/sec/0.1%bw	10 ² ~10 ⁴ s
物質・材料科学分野	特になし	高強度・低エネルギービーム(1mA, 100eV) 中性粒子 OK	~mA	
生命科学分野	粒子線の作用メカニズム	重粒子マイクロビーム	1 粒子単位	
その他	滅菌・検疫の品質保証のための線量評価	高エネルギーX線		

F. ビーム時間構造の型

研究分野	研究課題	F1.連続ビーム	F2.連続的パルスビーム	F3.パルスビーム	F4.その他
エネルギー科学分野	クラスタービームとプラズマの相互作用		1		
物質・材料科学分野	永久磁石の減磁について		1	1	
生命科学分野	粒子線の作用メカニズム				
その他	滅菌・検疫の品質保証のための線量評価				

G. パルス幅 H. パルス繰り返し I. パルス内バンチ数 J. バンチ幅

研究分野	研究課題	G.パルス幅(長)	H.パルス繰り返し(Hz)	I.パルス内バンチ数	J.バンチ幅(長)
エネルギー科学分野	クラスタービームとプラズマの相互作用	1ns	100MHz	1	1ns
物質・材料科学分野	永久磁石の減磁について				
生命科学分野	粒子線の作用メカニズム				
その他	滅菌・検疫の品質保証のための線量評価				

③ 将来使用したいその他ビーム

回答者数等・具体的に挙げられた課題

回答者数	回答者の研究分野別 (人数)		ビーム使用形態 (件数)		素粒子物理学分野	ビームの種類
			単独	複合	ニュートリノ 質量 $\nu_\mu + \nu_\tau$	ν_μ ビーム
11	素粒子物理学	3	4	0	ヒッグス粒子の探索	反 μ 粒子
					超対称性粒子の探索	反 μ 粒子
					光子衝突	光子コライダー
					原子核物理学分野	
	原子核物理学	1	1	0	不明	γ 線
					エネルギー科学分野	
	エネルギー科学	1	1	0	クラスタービームによるプラズマ加熱	
					物質・材料科学分野	
	物質・材料科学	3	1	2	半導体物性研究	各種 分子イオン
					光核反応断面積測定	単色光子
	生命科学	2	1	0	材料放射線カスケード損傷のその場観察	He
生命科学分野						
医療利用	0	0	0	不明	重イオン	
				コヒーレント光子に入るのでしようが X 線レーザー		
その他	0	0	0			

A. ビームエネルギー B. エネルギー分解能

研究分野	研究課題	A. ビームエネルギー	B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)
素粒子物理学分野	ニュートリノ 質量 $\nu_\mu + \nu_\tau$		
素粒子物理学分野	ヒッグス粒子の探索	200GeV 以上	0.1%
素粒子物理学分野	超対称性粒子の探索	200GeV 以上	0.1%
素粒子物理学分野	光子衝突	100MeV~100GeV	特に指定せず*
原子核物理学分野		6GeV	数%
エネルギー科学分野	クラスタービームによるプラズマ加熱	10keV/u	1%
物質・材料科学分野	半導体物性研究	1MeV 以下	1%以下
物質・材料科学分野	光核反応断面積測定	10MeV~10GeV	1%
物質・材料科学分野	材料放射線カスケード損傷のその場観察	1MeV 程度	指定なし
生命科学分野		100~200MeV/n	
生命科学分野	コヒーレント光子に入るのでしようが X 線レーザー		

CL. ビーム径(長径) CS. ビーム径(短径)

研究分野	研究課題	CL.ビーム長径	CS.ビーム短径
素粒子物理学分野	ニュートリノ 質量 $\nu_\mu + \nu_\tau$		
素粒子物理学分野	ヒッグス粒子の探索	80 μ m 以下	80 μ m 以下
素粒子物理学分野	超対称性粒子の探索	80 μ m 以下	80 μ m 以下
素粒子物理学分野	光子衝突	~100 μ m	~10 μ m
原子核物理学分野		10 mm	10 mm
エネルギー科学分野	クラスタービームによるプラズマ加熱	10 mm	10 mm
物質・材料科学分野	半導体物性研究	1~10 cm	1~10 cm
物質・材料科学分野	光核反応断面積測定	5 mm	5 mm
物質・材料科学分野	材料放射線カスケード損傷のその場観察	数mm	数mm
生命科学分野		5 μ m 以下	5 μ m 以下
生命科学分野	コヒーレント光子に入るのでしようが X 線レーザー		

D. 平均ビーム強度 E. ビーム継続時間

研究分野	研究課題	D.平均ビーム強度	E.ビーム継続時間
素粒子物理学分野	ニュートリノ 質量 $\nu_\mu + \nu_\tau$		
素粒子物理学分野	ヒッグス粒子の探索	10^{14} 個/s	10^5 s 以上
素粒子物理学分野	超対称性粒子の探索	10^{14} 個/s	10^5 s 以上
素粒子物理学分野	光子衝突	$\sim 10^{12}$ /sec	ずっと長い
原子核物理学分野		10^7 /sec	
エネルギー科学分野	クラスタービームによるプラズマ加熱		10ns
物質・材料科学分野	半導体物性研究	10^{15}	連続
物質・材料科学分野	光核反応断面積測定		
物質・材料科学分野	材料放射線カスケード損傷のその場観察	10^6 毎ショット以上	50fs \sim 1ps
生命科学分野			
生命科学分野	コヒーレント光子に入るのでしょうか X線レーザー		

F. ビーム時間構造の型

研究分野	研究課題	F1.連続ビーム	F2.連続的パルスビーム	F3.パルスビーム	F4.その他
素粒子物理学分野	ニュートリノ 質量 $\nu_\mu + \nu_\tau$				
素粒子物理学分野	ヒッグス粒子の探索			1	
素粒子物理学分野	超対称性粒子の探索			1	
素粒子物理学分野	光子衝突		1		
原子核物理学分野		1			
エネルギー科学分野	クラスタービームによるプラズマ加熱			1	
物質・材料科学分野	半導体物性研究	1			
物質・材料科学分野	光核反応断面積測定	1			
物質・材料科学分野	材料放射線カスケード損傷のその場観察			1	
生命科学分野			1		
生命科学分野	コヒーレント光子に入るのでしょうか X線レーザー				

G. パルス幅 H. パルス繰り返し I. パルス内バンチ数 J. バンチ幅

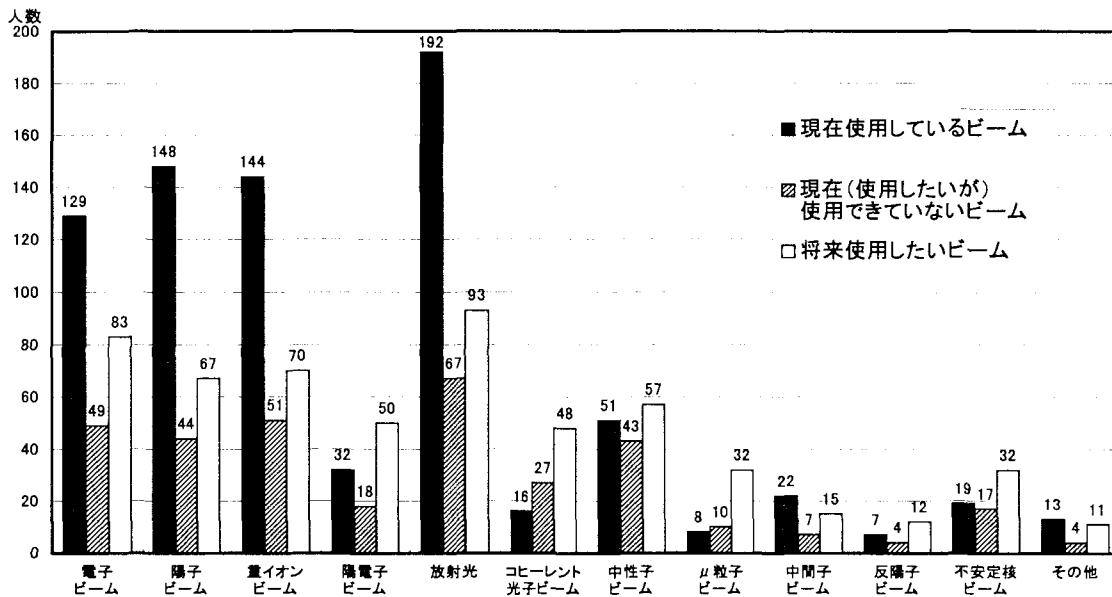
研究分野	研究課題	G.パルス幅(長)	H.パルス繰り返し(Hz)	I.パルス内バンチ数	J.バンチ幅(長)
素粒子物理学分野	ニュートリノ 質量 $\nu_\mu + \nu_\tau$				
素粒子物理学分野	ヒッグス粒子の探索	1 μ s	15Hz	2	100ps
素粒子物理学分野	超対称性粒子の探索	1 μ s	15Hz	2	100ps
素粒子物理学分野	光子衝突				
原子核物理学分野					
エネルギー科学分野	クラスタービームによるプラズマ加熱		0.001Hz	1	10ns
物質・材料科学分野	半導体物性研究				
物質・材料科学分野	光核反応断面積測定				
物質・材料科学分野	材料放射線カスケード損傷のその場観察	50fs \sim 1ps	10	10^6 以上	50fs \sim 1ps
生命科学分野					
生命科学分野	コヒーレント光子に入るのでしょうか X線レーザー				

(Q2)

加速器ビーム利用の現状および将来ニーズの概要

(加速器ビーム毎の利用者数および将来の利用希望者数)

Q 2 の回答より得られた、加速器ビーム毎の、現在の利用者人数、現在使用したいが使えていない人数および将来使用したい人数（いずれも同一人の重複回答有）は、図Q 2-313 のようになっている。



図Q2-313 加速器ビーム毎の現在の利用者数および将来利用希望者数

また、ビーム毎の研究分野別使用者（あるいは使用希望者）人数（同一人の重複回答有）は、表-Q 2-20 のとおりとなっている。なお、調査票では、現在実現できていないビーム仕様で将来実現できたら使用したいビームについての回答を求めたが、実際の回答においては、現在実現できているビーム仕様のものに関しても要望として出されてきているので、両者を含むものとなっている。

図Q 2-313 あるいは表-Q 2-20 より、現状のビーム利用においては放射光、陽子ビーム、重イオンビーム、電子ビームの利用者が多い。将来的に使用したいビームについては、放射光、陽子ビーム、重イオンビーム、電子ビームへの要望も多いが、中性子ビーム、陽電子ビーム、μ粒子ビームや不安定核ビームあるいは放射光のうち可干渉性の高いコヒーレント光子ビームへの要望が相対的に高くなってきている。また、現在の放射光、陽子ビーム、重イオンビーム、電子ビームのユーザーにおいて、何らかの理由で現在使えていないビームがある割合は、約1/3になっている。（本ビームニーズ等調査は、加速器ビームユーザーを主として対象者としているため、加速器ビームを使いたいと考えている研究者数は相当なものになると考えられる。）

また、表-Q 2-20 において、加速器科学の各分野において、どの種類のビームを要望しているかを図に示したものが、図Q 2-314～図Q 2-319 である。

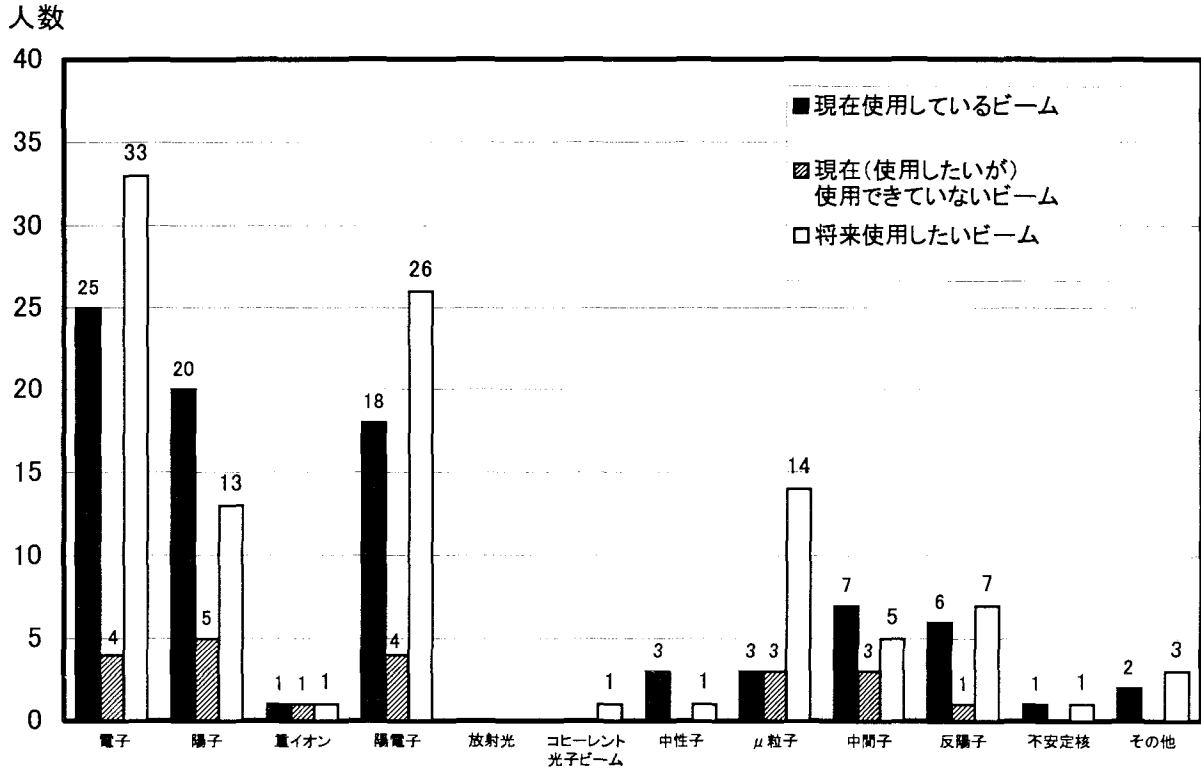
表-Q2-20 ビーム毎の研究分野別使用者(あるいは使用希望者)人数

		素粒子物理学	原子核物理学	エネルギー科学	物質・材料科学	生命科学	医療利用	その他
電子	①	25	15	0	47	8	8	29
	②	4	9	1	17	5	7	14
	③	33	6	2	12	3	2	11
陽子	①	20	35	4	50	7	22	18
	②	5	8	0	13	3	6	9
	③	13	8	5	6	5	5	6
中性子	①	1	36	3	59	23	16	13
	②	1	15	2	19	8	4	6
	③	1	12	4	10	4	3	5
陽電子	①	18	0	0	9	0	0	3
	②	4	0	0	13	0	1	3
	③	26	1	0	9	1	0	1
放射光	①	0	2	1	132	41	7	16
	②	0	1	0	44	14	8	4
	③	0	2	0	49	7	4	7
電子光子	①	0	1	1	4	1	1	9
	②	0	1	2	10	1	2	4
	③	1	2	1	22	3	1	5
中性子	①	3	7	5	23	8	3	12
	②	0	9	4	12	10	2	5
	③	1	5	4	19	6	2	7
μ粒子	①	3	1	6	4	0	0	0
	②	3	0	1	3	0	0	1
	③	14	3	1	3	0	1	1
中間子	①	7	10	0	1	0	0	0
	②	3	2	0	1	0	0	0
	③	5	7	0	0	0	0	0
反陽子	①	6	0	0	0	0	0	0
	②	1	1	0	0	0	0	0
	③	7	3	0	0	0	0	0
不安定核	①	1	17	0	1	0	1	1
	②	0	8	0	9	0	1	1
	③	1	14	0	2	1	1	0
その他	①	2	4	0	3	1	0	2
	②	0	0	1	5	1	0	1
	③	3	1	1	3	2	0	0

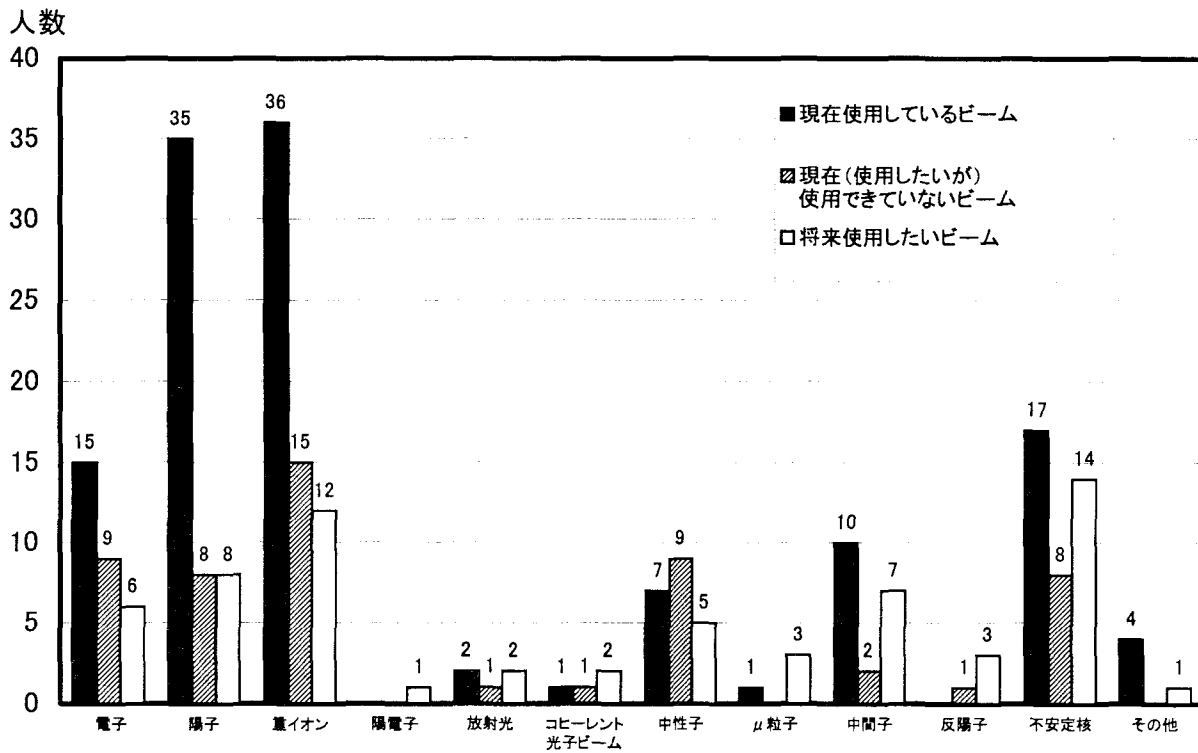
①現在使用中のビーム

②現在(使用したいが)使用できていないビーム

③将来使用したいビーム

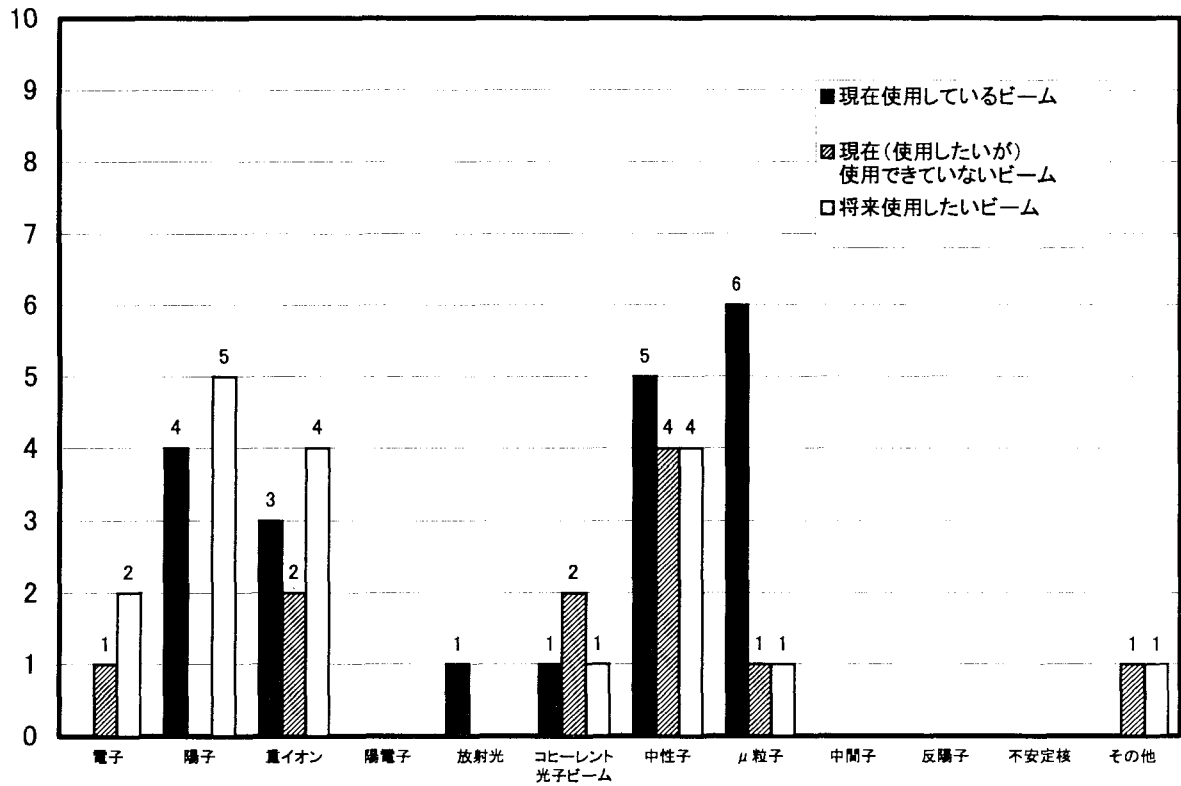


図Q2-314 素粒子物理学分野の使用者(あるいは使用希望者)人数



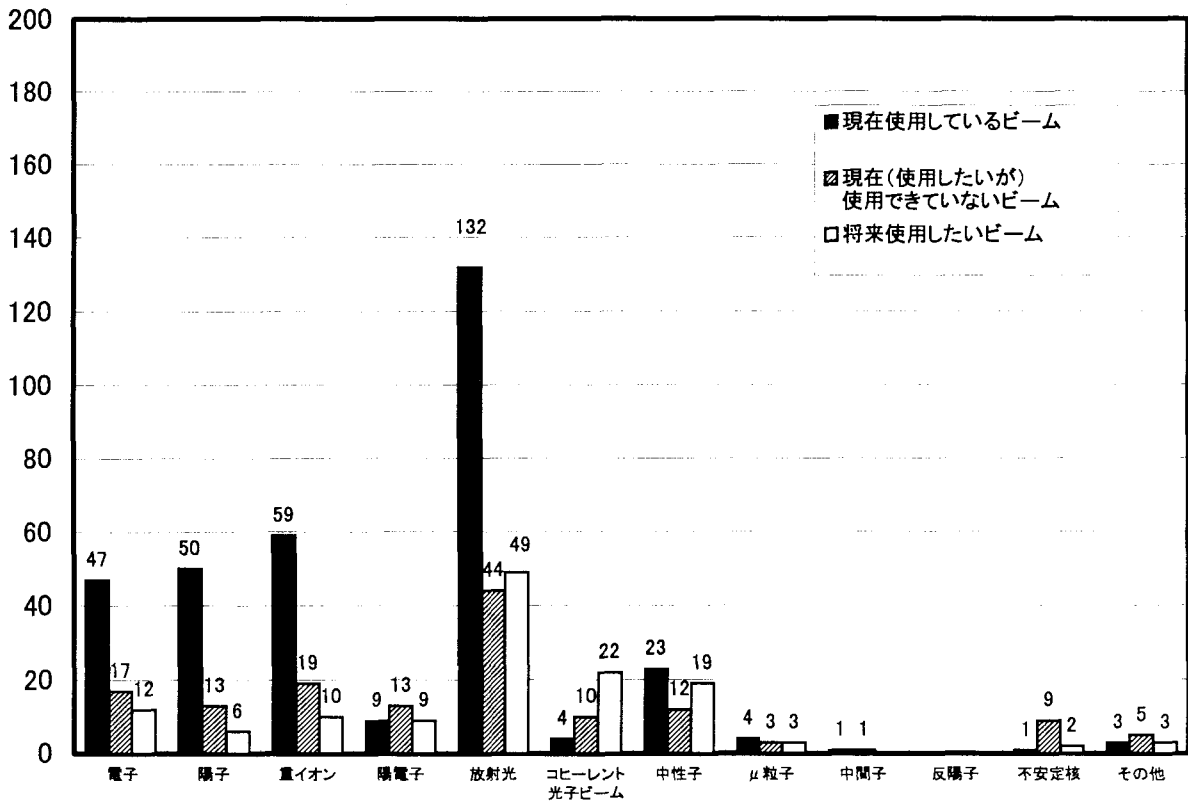
図Q2-315 原子核物理学分野の使用者(あるいは使用希望者)人数

人数



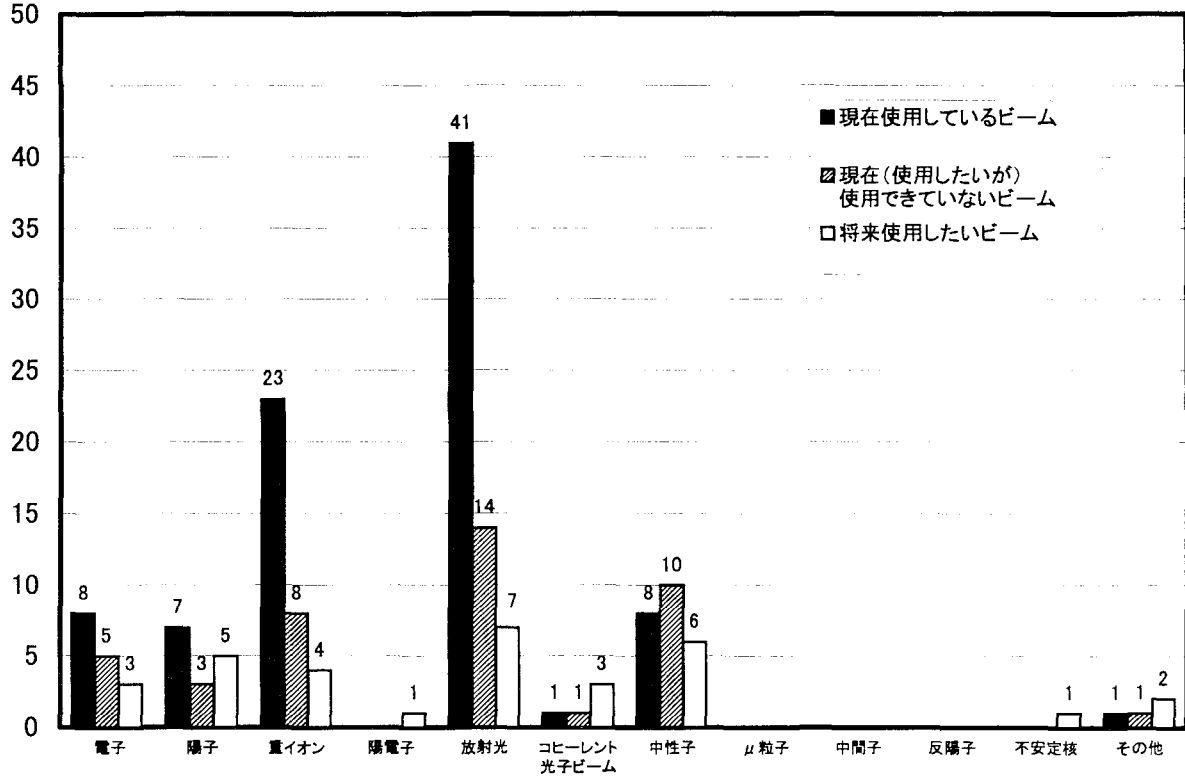
図Q2-316 エネルギー科学分野の使用者(あるいは使用希望者)人数

人数



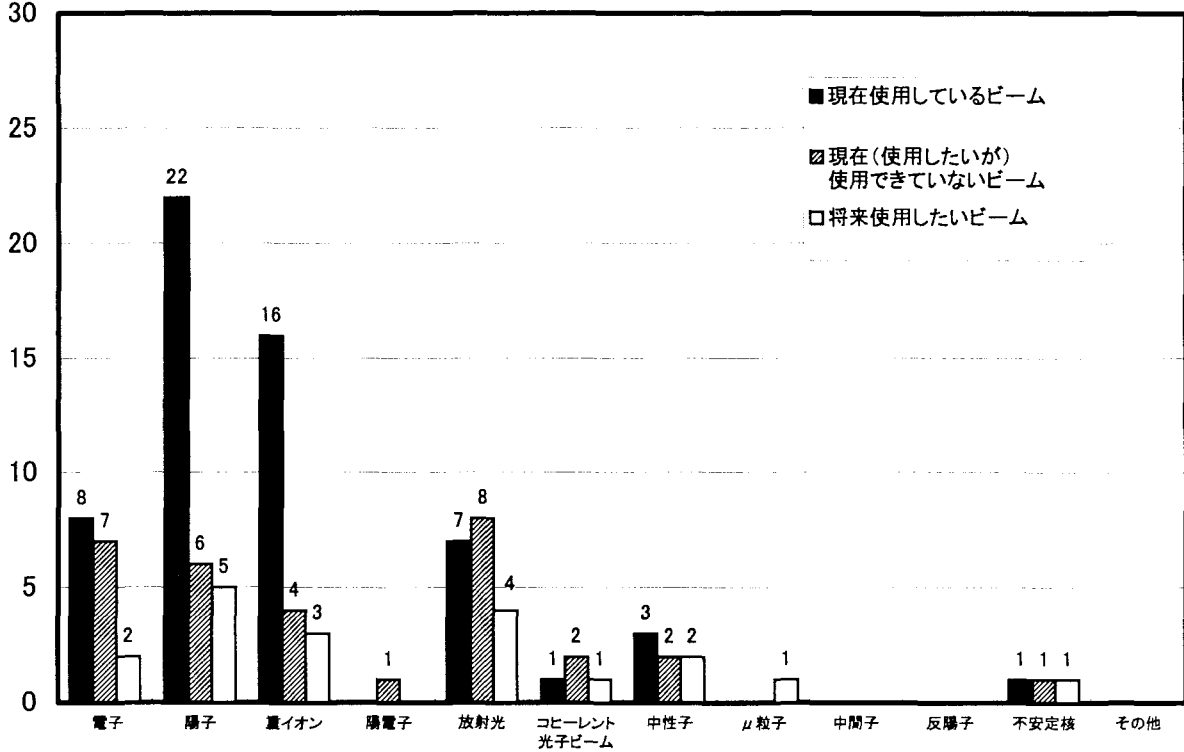
図Q2-317 物質・材料科学分野の使用者(あるいは使用希望者)人数

人数



図Q2-318 生命科学分野の使用者(あるいは使用希望者)人数

人数



図Q2-319 医療利用分野の使用者(あるいは使用希望者)人数

(加速器ビーム利用および将来ニーズのまとめ)

加速器ビームの利用および将来的なニーズについて、加速器科学分野毎にまとめると以下のようになる。

(高エネルギー物理学 (素粒子物理学))

現状では、電子、陽電子ビーム (KEKでのBファクトリーを反映) および陽子ビームの使用が多い。将来的には、リニアコライダーへの要望を反映し、現状と同様に電子、陽電子ビームのニーズが高くなっている。また、第2世代のレプトンである τ 粒子へのニーズも高くなっている。

(原子核物理学)

現状では、重イオンビーム、陽子ビーム、不安定核ビームなどの使用が多い。将来的には、不安定核ビーム、重イオンビームのニーズが多くなっている。これは、理化学研究所のRIビームファクトリーやKEKおよび日本原子力研究所の大強度陽子加速器研究施設への要望を反映しているものと考えられる。その他、陽子ビーム、中間子ビームの要望が見える。

(エネルギー科学)

現状においては、 μ 粒子ビーム、中性子ビーム、陽子ビームなどが使用されている。将来的には、陽子ビーム、中性子ビーム、重イオンビームへのニーズがある。(なお、回答数が多くなく、明確には言えない状況である。)

(物質・材料科学)

現状においては、放射光が圧倒的に多い使用状況であり、続いて重イオンビーム、陽子ビーム、などが多く使用されている。将来的には、放射光および自由電子レーザーなどのコヒーレント光子ビームおよび中性子ビームのニーズがある。

(生命科学)

現状においては、放射光が圧倒的に多い使用状況であり、続いて重イオンビーム、中性子ビームが使用されている。将来的には、放射光、中性子ビームのニーズが高く、陽子ビーム、重イオンビームのニーズもある。

(医療利用)

現状においては、陽子ビーム、重イオンビームなどの使用が多い。これは、PETやがん治療への利用を反映している。(なお、既に一般病院に普及している電子ビーム ($\sim 30\text{MeV}$) の使用者は除かれている。) また、放射光の利用も見えている。将来的なニーズとしては、(回答数が多くないため明確ではないが) 現状と同様な傾向のニーズが見える。

(将来的な加速器ビームへの要望)

加速器科学分野は、加速器を誕生・発展させてきた原子核物理学、素粒子物理学（高エネルギー物理学）分野から、物質・材料科学、生命科学、医療利用などの分野に大きく拡大しており、ビームユーザーの絶対数として、物質・材料科学、生命科学、医療利用の分野のユーザーは原子核物理学、素粒子物理学（高エネルギー物理学）でのユーザーを大きく超えている。このような状況において、今後の加速器科学がビームに求めるものは、以下のようにまとめられる。

要望されるビームの種類の違い

加速器ビーム使用の現状においては、放射光、陽子ビーム、重イオンビーム、電子ビームの利用者が多いが、将来的には、中性子ビーム、（自由電子レーザーなど）コヒーレント光子ビーム、不安定核ビーム、 μ 粒子ビームなどへそのニーズが広がりを見せている。また、あまり明確には出ていないが、ビームの複合的な利用へのニーズもあるものと考えられる。

要望されるビーム仕様の多様化、高度化（高品質化）

加速器科学のすべての分野において、研究や利用の多様化、高度化を反映して、加速器ビームに求められる仕様（ビームのエネルギー、エネルギー分解能、径、強度、時間構造など）は、非常に多様で、かつ、より高品質をめざすものとなっている（以下の例）。

（高エネルギー物理学）

・フロンティアエネルギーエネルギーでの粒子・反粒子衝突実験のため、非常に高いエネルギーで、径を絞り込んだ、強度の高いビームが要求される

（原子核物理学）

・多様な（不安定な）二次粒子（不安定原子核、 μ 粒子、K中間子、反陽子など）をより多く生成させるため、高エネルギーで、強度の高い陽子、重イオンビームが要求される

（物質・材料科学）

・極めて短時間（ピコ(10^{-12})秒、フェムト(10^{-15})秒)に起こる反応を調べるため、超短パルス（パルス幅はピコ(10^{-12})秒、フェムト(10^{-15})秒程度)のビーム（放射光や電子ビーム）が要求される
・極めて小さな試料や極小領域への照射を行うため、極めて細いビーム（マイクロビーム）が要求される

（生命科学）

・細胞あるいは遺伝子部への照射のため、極めて細いビーム（マイクロビーム）が要求される
・細胞内での蛋白質などや薬物の機能、効果を調べる動的観察のため、パルスビーム（パルス放射光など）が要求される

（医療利用）

・画像診断用の放射光として、エネルギーの揃った（単色性の高い）硬X線が要求される

Q3

加速器ビームを利用した将来的研究課題

Q3（加速器ビームを利用した将来的研究課題）の総括

（素粒子物理学；高エネルギー物理学）（343頁～344頁参照）

今後、建設されるもの、あるいは計画されているものとして、以下のものが挙げられている。

- ・ CERNのLHCでの陽子・反陽子衝突実験による
 - ヒッグス粒子（質量の起源の説明）の探索あるいはその性質の研究
 - 超対称性粒子（大統一理論検証）の探索あるいはその性質の研究、など
- ・ リニアコライダー（線形衝突型加速器）での重心系エネルギー250GeV～1TeVの電子・陽電子衝突実験による
 - ヒッグス粒子（質量の起源の説明）の探索あるいはその性質の研究
 - 光子・光子衝突研究（粒子構造研究など）
 - 超対称性粒子（大統一理論検証）の探索あるいはその性質の研究、など
- ・ ミューオンコライダーでの重心系エネルギー数TeVの μ 粒子・反 μ 粒子衝突実験による
 - ヒッグス粒子（質量の起源の説明）の探索あるいはその性質の研究
 - 超対称性粒子（大統一理論検証）の探索あるいはその性質の研究、など

また、現在既に始まっているもので、将来的にも続いてゆくと考えられているものとして、以下のものが挙げられている。

- ・ 数GeV程度のエネルギーの大強度電子・陽電子衝突実験による
 - B中間子を用いるCP対称性の破れの検証
- ・ 数10GeV～数100GeV陽子加速器を使った
 - ニュートリノ物理実験研究
- ・ 高エネルギー(100GeV/n程度より高い)重イオン衝突実験による
 - クォーク・グルオンプラズマの研究

（原子核物理学）（344頁参照）

既に開始されているものも含めて、将来的に継続するものとして、以下のものが挙げられた。

- ・ 数GeV級の電子ビームあるいはその電子との逆コンプトン散乱による γ 線による
 - QCD理論に基づく原子核内部構造研究
- ・ 数100MeV/u～1GeV/u程度の重イオンビームによる
 - 不安定核（特に中性子過剰核）の生成とその核構造研究
 - 発生中性子過剰核（不安定原子核）ビームを用いた超重元素の探索
- ・ 数GeV～数10GeV陽子加速器からの陽子ビームの標的照射による
 - 不安定核の生成とその核構造研究
 - 発生K中間子などを用いるハイパー核物理研究

（エネルギー科学）（344頁～345頁参照）

以下のものが挙げられた。

- ・ 大強度陽子加速器からの1GeV程度の陽子ビームを用いる
 - 加速器駆動（未臨界）原子炉（消滅処理用）研究
- ・ 数GeV～数10GeV陽子加速器からの陽子ビームの標的照射による
 - ミュオンを用いるミュオン触媒核融合研究
- ・ 質量数200程度の重イオン（エネルギー～10GeV程度）加速器からの重イオンビームを用いる
 - 重イオン慣性核融合研究

(物質・材料科学) (345 頁～347 頁参照)

物質・材料科学分野で今後発展してゆくと考えられるものとして、以下のものが挙げられた。

- ・放射光、陽電子ビーム、重イオンビームなどを用いる結晶構造解析、表面・界面構造研究
- ・短パルス電子ビームや短パルス放射光などを用いる超高速物理化学反応の解明
- ・放射光を用いた半導体や分子などの電子構造分析
- ・放射光やレーザーを用いた機能性物質創成研究
- ・放射光を用いた機能発現時の構造変化解明
- ・中性子ビームや放射光を用いた磁性研究
- ・放射光によるリソグラフィなどの微細加工研究
- ・重イオンや電子ビームによる軽元素の高精度分析
- ・重イオンビームによる量子化デバイス（超LSIなど）の粒子線（シングルイベント）効果研究
- ・重イオンビーム照射によるナノクリスタル形成

(生命科学) (347 頁～348 頁参照)

生命科学分野で今後発展してゆくと考えられるものとして、以下のものが挙げられた。

- ・放射光および中性子ビームを用いた構造生物学、生命情報科学
（生体高分子（生体物質）構造解析、蛋白質構造解析）
- ・放射線（重粒子線など）の（細胞、器官ごとの）生物効果メカニズムの解明
- ・細胞内特定部位の機能解明の観点からの重イオンビームによるマイクロサージャリー
- ・短パルスX線を用いた生体高分子（生体物質）反応の動的観察

(医療利用) (348 頁～349 頁参照)

加速器ビームを利用した今後発展してゆく医療利用として、以下のものが挙げられた。

- ・小型粒子加速器からの陽子、重粒子ビームを用いたがん治療
- ・レーザー・電子逆コンプトン散乱（レーザーアンジュレーター）放射光を用いた画像診断
- ・X線によるラジオサージャリー
- ・PET用のRI製造
（PETの利用；遺伝子治療後の経過観察、薬剤投与の効果確認（レセプター研究）など）
- ・高精度速中性子線治療
- ・粒子線を用いた動体追跡医療用小型照射装置（動きに合わせて照射）

(産業利用) (349 頁～350 頁参照)

加速器ビームを利用した産業利用で今後発展してゆくものとして、以下のものが挙げられた。

- ・放射光、陽子、重イオンビームを用いたマイクロマシーニング、マイクロメカトロニクス
（通信デバイス（マイクロ波（GHz帯）導波路、フィルター）製造、医療用超小型センサーの開発）
- ・放射光リソグラフィ（超LSIの製造）

(その他) (350 頁参照)

加速器ビームを利用したもので今後発展してゆくものとして、以下のものが挙げられた。

- ・大強度あるいはCW電子ビームを用いた真空紫外、X線、 γ 線領域の自由電子レーザー発振
- ・各種ビームの物理や制御関連研究、レーザー加速研究
- ・現在中性子照射用原子炉にかわる大強度陽子加速器中性子源
- ・ ^{60}Co にかわる加速器 γ 線源

Q3 加速器ビームを利用した将来的研究課題・研究分野について

(加速器ビームを利用した、将来的に発展が期待できる研究課題・研究分野に関し、ご意見がございましたら以下に記述をお願いいたします。)

回答者数 : 178 (重複回答があるため以下の件数合計はこれを超える)

素粒子物理学 (27)	
将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
Φ factory	e ⁺ e ⁻ 衝突
逆コンプトン光による素粒子物理研究	電子ビーム
リニアコライダ(500GeV~1TeV)における高エネルギー物理の研究	高エネルギー電子・陽電子ビーム
ハドロン構造・新粒子	実光子コライダー
より高いエネルギーの衝突ビームによる素粒子構造の解明	e ⁺ e ⁻ リニアコライダー e ⁺ p コライダー μ コライダー
線型加速器とシンクロトロンを中心とした、数10GeV領域のハドロン加速器を用いた研究分野は、生命科学から、原子核・素粒子物理まで、実に広い範囲のものとなる。特に、原子核・素粒子物理の分野は、伝統的でありながらも、発展の時期をむかえていると思われる。	数GeV~百GeV程度の陽子ビームと、それから生成される二次粒子ビーム、また、核子当り数GeV~数十GeV程度の重イオンビーム。
素粒子物理学	ニュートリノビーム
素粒子物理学	e ⁻ , e ⁺ from Linac
最高エネルギー(200GeV以上:静止系エネルギー)電子・陽電子衝突型加速器を用いた素粒子物理の研究(真空の構造-ヒッグス粒子、力の大統一、宇宙の始まりを探る)	電子・陽電子ビームの衝突型
素粒子物理学:特に新粒子、新現象探索による宇宙初期の力の統一、超対称性、重力をいれた大統一の理解	電子、陽電子コライダー√s>300GeV
ミュオン利用基礎研究 :ミュオン加速器によるニュートリノビーム発生 ミュオンコライダーによる新粒子探索等	1GeV~50GeV程度の陽子シンクロトロン(くり返し 50Hz程度)および速いくり返し(10kHz程度)を持つ1GeV程度の陽子加速器を用いてそれぞれの研究条件に適したミュオンビームを生成する。
100GeV以上1TeV以下の質量をもつ新粒子の発見 (Higgs粒子, SUSY粒子等)	陽子衝突(重心系エネルギー >10TeV) e ⁺ e ⁻ 衝突(重心系エネルギー 200<√s<1TeV) μ ⁺ μ ⁻ 衝突(重心系エネルギー >1TeV)
ニュートリノ実験 高輝度、高エネルギー素粒子実験	ニュートリノビーム 陽子・反陽子衝突器、電子・陽電子衝突器
ニュートリノ物理学	陽子ビーム、ミュオンビーム
e ⁺ e ⁻ colliderによるEnergy Frontier (JLC)、	e ⁺ e ⁻ collider
ミュオン蓄積リング=ニュートリノ工場	ニュートリノビーム
ヒッグス粒子や超対称性粒子などの探索を通して素粒子物理の新しいパラダイムを確立する。	重心系エネルギー250GeVから1000GeVの電子・陽電子線形衝突型加速器(リニアコライダー)
ヒッグス粒子、超対称性粒子などの新粒子の探索とそれらの精密実験による新しい物理の決定	TeV領域の電子・陽電子線形加速器(リニアコライダー)
TeV領域での素粒子反応の実験的研究	TeV領域の電子・陽電子リニアコライダー
超対称性粒子やヒッグス粒子などの探索を行い、素粒子物理の新しいパラダイムを確立する。またビックバンやダークマターとの関係を調べる。	重心系エネルギー250GeVから1000GeVの電子・陽電子線形衝突型加速器(リニアコライダー)
エネルギーフロンティアにおける素粒子現象の研究	e ⁺ e ⁻ collider
高エネルギー物理学:B-Factoryによる研究が開始され、LHCの建設も進められているが将来はリニアコライダーによる研究が中心になるであろう。	e ⁺ e ⁻ ビームで線形加速器が必要である。必要な加速器の実現は容易ではないが、このための加速器の研究が進展する。
高エネルギー重イオン加速器によるクォーク・グルオン・プラズマの研究	重イオン衝突型加速器
e ⁺ e ⁻ ColliderによるHiggs粒子、超対称性(SUSY)粒子の探索とその性質の研究	e ⁺ e ⁻ linear Collider 重心エネルギー:300~1000 GeV (e ⁻ はspin polarizedしていること)

(次頁に続く)

ニュートリノ物理学	ニュートリノ
素粒子の標準モデルを超える新粒子(超対称性粒子など)の探索および理論パラメータの測定	数百GeV~1TeV程度のレプトン衝突型加速器(e^+e^- または $\mu^+\mu^-$)
High luminosity化	ビーム・ビーム実験

原子核物理学 (15)

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
単色 α 線の生成と、その核物理、天体核物理学研究への応用	電子(数GeV)・1~10keV放射光
新超重元素および新同位体合成	不安定核ビーム(低エネルギー、強度大)
線型加速器とシンクロトロンを中心とした、数10GeV領域のハドロン加速器を用いた研究分野は、生命科学から、原子核・素粒子物理まで、実に広い範囲のものとなる。特に、原子核・素粒子物理の分野は、伝統的でありながらも、発展の時期をむかえていると思われる。 (e, e^+K)によるハイパー核	数GeV~百GeV程度の陽子ビームと、それから生成される二次粒子ビーム、また、核子当たり数GeV~数十GeV程度の重イオンビーム。 電子ビーム
逆コンプトン光による核物理研究	電子ビーム
超重元素の合成	中性子過剰不安定核ビーム
不安定核の核構造研究	大強度の陽子・重イオン加速器が必要になる。
高強度、低エネルギー不安定核ビームと、高強度、中性子ビームによる、中性子過剰不安定核の中性子捕獲反応率 -天体における r -過程の研究-天体核物理 ・核物理学(特に中性子過剰核) ・元素合成	・ $E < 1\text{MeV/u}$, $\epsilon \sim 0.6\pi\text{mm}\cdot\text{mr}$, $E/E < 10^{-2}$ ・ $1 > 10^9\text{pps}$ の短寿命核ビーム ・高強度、中性子ビーム RIビーム
超重粒子宇宙線の観測(Z が80以上の宇宙線の精度の良い観測は行われておらず、元素の超源の問題とも大きくからむので)	重粒子宇宙線
ストレンジネス核物理(ハイパー核、ハイペロン散乱)	大強度の K, π^{\pm} ビーム
①原子核中での素粒子の質量の研究 ②Berry phaseの研究	①放射光・反陽子ビーム ②収束性の高い軽イオンビーム(軸方向に正弦波型のRFQ likeな分析器)
陽子→核内インサート	陽子ビーム
核共鳴・共鳴散乱等の局所的量子レベル構造に関する研究	放射光
不安定核構造	不安定核ビーム(ISOL Rejectile fragmentation)

エネルギー科学 (13)

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
強度中性子源を用いた加速器増殖、消滅処理、中性子物理など	大強度陽子ビームとそれにより生成される中性子
ミュオンを用いた応用研究 : ミュオン触媒核融合	1GeV~50GeV程度の陽子シンクロトロン(くり返し 50Hz程度)および速いくり返し(10kHz程度)を持つ1GeV程度の陽子加速器を用いてそれぞれの研究条件に適したミュオンビームを生成する。
ミュオン核融合	
エネルギー増幅方式加速器駆動型未臨界原子炉	1GeV 10mA陽子ビーム
核廃棄物の消滅処理	大強度の陽子・重イオン加速器が必要になる。
加速器駆動原子炉	
素粒子・原子核物理学はもちろんであるが、加速器ビームで核反応を制御した発電技術	e^-, p
大強度陽子加速器と未臨界炉による核転換	陽子ビーム

(前頁より続く)

加速器駆動原子炉	陽子(1~10GeV、~10mA)
重イオンビームによる慢性閉じこめ核融合	・エネルギー~10GeVビーム 電流~10kA パルス幅~10ns 質量数~200の重イオンビーム
RFQ 等による核融合プラズマ加熱	
原子力開発:核融合炉の見通しがたない現在、核分裂炉の重要性は今後一層増すものと考えられる。その際最大の問題は長寿命放射性廃棄物の処分であろう。国にとっての重要課題で一層の推進が必要となろう。	陽子線型加速器、特に超伝導加速器が進展する。
中性子科学:核変換処理(消滅)	高エネルギー陽子加速器を用いた核破砕反応による高速中性子

物質・材料科学 (65)

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
半導体のサブバンド間赤外吸収分光	放射光
放射光による磁性研究	放射光
物性:リニアコライダーからのX線レーザーを用いた物性(psec, fsecの動的研究)	電子ビーム
クラスター	クラスター
(低エネルギーイオンビームの材料科学への応用)	今回の趣旨と逆行しますが高効率加速できる高周波加速器が実現できるのならこれを減速器として改造利用し、100eV以下でエネルギー幅の比較的そろった制御性の良い大電流重イオンビームを得る(高機能薄膜形成等に利用可能)。技術的検討は要。
元素選択性と空間選択性と同時に持つ回折EXAFS法を用いた、ナノヘテロ金属材料の環境構造評価	放射光
X-rayホログラフィー	放射光
超微粒成分の構造・電子状態解析(含生体、環境試料)	
逆コンプトン光による物性物理研究	電子ビーム
集合体の電子構造分析(分子軌道計算との比較)	光、P、 α 、重イオン
不安定核ビームによる物性研究	陽子ビームでRIを製造しRIをイオン化しさらに加速する。
放射性核プローブを用いた物性研究	不安定核ビーム(ISOL Rejectile fragmentation)
表面・界面構造解析、微細加工、極微量分析	H ⁺ , He ⁺ , 放射光(電子・陽電子)
私の専門としているXAFSの構造解析の分野では、もはや、基礎科学から企業等の応用へと発展しています。しかしながら、必要とされる放射光源は大がかりな装置であり使いづらいものです。もう少し使いやすくなれば、「工業的に」発展すると思われる。	放射光
中性子を使った物質、材料研究	数百MeV~数GeVで数mA平均電流の陽子ビームを使った中性子ビーム
どうせ大量生産できないので、小品種超高級品の製造に役立つかもしれない表面改質	重イオンビーム
機能発現時の構造変化 例えば ①In Situにおける放電・充電時の構造 ②反応時における構造 ③超伝導電流を流したときの電子レベルでの構造	放射光
核融合用材料評価(中性子、 γ 線)	中性子、 γ 線
小型放射光源及びレーザーを用いた材料創製研究分野	放射光
高エネルギー励起光(~1keV)を用いた高分解能(角度分解)充電子分光(うまくミックスできれば極低温(~0.1K)高圧下(~20kbar)でもできると良い)	高輝度放射光
①真空紫外・軟X線領域の発光分光やスピン分解光電子分光 ②マイクロフォーカス放射光を利用した顕微スペクトロスのコピー(特に高輝度放射光を利用したリアルタイムな測定法を用いたダイナミズムの研究)	
・微粒子加速と物質創製(加速後の中性化による中性粒子蒸着も含む) ・イオン(粒子)の2次元分布制御:マクロサイズ物体の瞬時微細加工	

(次頁に続く)

コヒーレントX線光子による物質制御	自由電子レーザー等のコヒーレント光子
超高度な安定性をもった放射光ビームを使った放射光利用実験(特に時分割実験;現在の放射光は安定性についてまだまだ困難があり、時分割実験でのS/Nが良くない)	超高度な安定性を持った放射光ビーム。第3世代放射光ビームは、その莫大な熱負荷のため、安定性については逆に第2世代より悪くなっている面がある。そのため、時分割実験を行うのに、短時間で強い光子数が得られるので適していると言っても実際には実験データとして良いS/Nを得ることができない。
加速器質量分析	タンデム加速器
・水素などの軽元素分析、とくに薄膜材料中(太陽電池や水素燃料電池) ・光触媒材料表面の改質、TiO ₂ などの表面へのイオン照射 ナノクリスタルの形成(重イオン照射によりナノクリスタルを形成する)	・重イオン
材料構造解析	超短パルスビーム
従来より“ケタ”でエネルギーの低いビームは将来的発展が大であると考えられる(e.g. meV多価イオン、meV反陽子ビーム、陽電子ビーム等) 内殻励起を利用した化学反応の制御、軟X線領域の光化学に期待している。そのために、レーザー分光に匹敵する分解能の向上が必要である。	加速器ならぬ“減速器”も加速器の一分野として大変興味深い 軌道放射光
陽電子顕微鏡 反陽子を利用した物質構造解析 ミュオン・中間子を利用した構造解析	陽電子 反陽子 ミュオン 中間子
真空紫外域自由電子レーザーを用いた物性研究	自由電子レーザー and/or 放射光
・UVSAX(極小角X線散乱) ・極小面積からの散乱を観測する(ビームの照射系とともに記録装置にも工夫が必要となるでしょう)	SR光
コヒーレント放射光による分子の内殻励起分光、ダイナミクスの研究	コヒーレント放射光
光科学(物質加工、創製)	放射光ビーム
クラスター加速器ビームとその周辺	クラスタービーム(~10 ³ 原子以上)
ミュオンを用いた応用研究 ：ミュオン利用元素分析等	1GeV~50GeV程度の陽子シンクロトロン(くり返し 50Hz程度)および速いくり返し(10kHz程度)を持つ1GeV程度の陽子加速器を用いてそれぞれの研究条件に適したミュオンビームを生成する。
メソスコピック磁性体	放射光、中性子、μ粒子、β線
AMS ECR + RF加速器を組み合わせた加速器質量分析	
材料の最表面・界面の微視的構造・状態と機能の発現との関係の解明	電子加速器により発生させたエネルギー可変高強度単色陽電子ビームとイオンビームとの複合利用
核融合中性子(14MeV)による材料損傷の研究	14MeV中性子高速ビーム(IAEAがIFMIFとして開発研究中)
加速器ビームを利用した材料の特性評価は、核融合炉材料の開発に有望であると考えられる。特に将来の核融合炉材料として最も期待されるSiC/SiC複合材料の特性を加速器ビームを中心として評価することは、新たな研究分野であると考えられる。 現在進めている研究課題に関して、加速器ビームの改良(要望)を記します。 ①イオン穿孔膜の創製 ②高分子の放射線加工処理	①イオンビーム: Xe(TIARA)までのイオンを ²³⁸ Uまでの重イオンビームまで使用できることが望ましい。 ②電子加速器: 低エネルギー(100keV)から中エネルギー(数MeV)のEB加速器についてコンパクト低価格の汎用機種の開発・普及
超LSI(ギガビット級)・量子化デバイスの粒子線効果 (こうしたデバイスでは宇宙に限らず地上においてもシングルイベント効果が発生し、半導体デバイスの故障原因となる(大規模集積化のネック))	・宇宙線級のエネルギーを持つ中性子ビーム、GeV級重イオンビーム ・非研究利用(対放射線評価試験用)のための加速器整備は世界的競争に勝つためには不可欠
物質の合成: 複合分子イオンを使用した同時照射技術	各種分子イオン 10 ¹⁵ ions/sec程度 連続
中性子散乱、中性子ラジオグフィー等を現場(工場の生産ライン、航空機やロケットのエンジン部品の作動中の過度測定等)	陽子(200MeV): 可搬型あるいは工場における生産ライン設置型パルス中性子源
金属・半導体等の高機能物質表面創成	放射光
・軽元素(水素を含む)の高感度分析、高精度分析 ・深さ分析	小型サイクロトロン、電子加速器

(前頁より続く)

ポンプ&プローブ法による超高速物理化学反応の解明	極短(高品質)電子ビーム(ただし極短レーザービームとの高精度同期が不可欠)
高エネルギー域のX線分光化学計測(入射光としては100keV以上)	放射光、コヒーレント放射光
・クラスター分子を利用した原子分子・材料研究 ・超高速微粒子を用いた宇宙科学、材料科学の研究	・加速されたクラスタービーム ・加速された微粒子ビーム
リンググラフィー	放射光
「加速器ビームによる元素分析の大衆利用」これには超小型サイクロトロン又は超小型加速器の開発が必要	陽子3MeV
原子物理がレーザーの発展により復活したように原子核物理もγ線レーザーや原子ビームレーザーの実現によってコヒーレントな状態に対する研究が進展する可能性があると考える。	
軟X線・真空紫外領域の非線形現象を用いた新しいタイプの固体電子物性	コヒーレント放射光
物性物理学 (不安定短寿命核をビームとして固体中に打ち込み超微細相互作用から物性を調べる)	不安定短寿命核ビーム
原子・分子物理学(化学)、化学反応論、光プロセス技術	放射光、コヒーレント放射光、重イオンビーム
原子・分子を識別及び選別した材料・素材の開発	コヒーレント放射光
材料中の水素の挙動に関する研究*(水素拡散、水素化合物形成水素トラップ、母原子とのインターアクション、破壊etc) *電気自動車用燃料電池、構造材料の環境脆化など応用範囲は極めて広いと思われます。	高輝度放射光、中性子ビーム、イオンビームなど
原子分子、材料	通常加速器+超低エネルギー機能を具備したものの
重イオンビーム照射による超高温・超高压・超高密度状態の研究	・エネルギー~10keV/u 質量数~50,000 ビーム電流 ~1A パルス幅~10nsのクラスターイオンビーム
中性子科学:中性子散乱研究(物質、材料)、ラジオグラフィー放射化分析	高エネルギー陽子加速器を用いた核破砕反応による極冷、冷、熱、熱外、高速中性子
マイクロビームを利用した局部照射(材料)	イオンビーム
硬X線コヒーレント光による物性研究	コヒーレント光
・LIGAプロセス、あるいは、SRを用いたリンググラフィーの応用 ・ポジトロン利用による評価技術 ・SRによる物質構造解析 ・フェムト秒光・ビームによる物質の反応解析	
微小物質の構造解析、表面、界面の研究、微量不純物の分析、リンググラフィー	放射光
産業利用:プラスチック改質、半導体改良、新素材開発	電子線

生命科学 (25)

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
生体高分子構造解析	
生命科学分野での応用が考えられる。ただし、その為には、高LET放射線で、ビーム径をしばりこみ、「細胞1つ1つ」のレベルで照射を行える技術開発が必要である。	高放射エネルギー源であれば、何でも可
生命科学	陽子→中性子(核破砕)
線型加速器とシンクロトロンを中心とした、数10GeV領域のハドロン加速器を用いた研究分野は、生命科学から、原子核・素粒子物理まで、実に広い範囲のものとなる。特に、原子核・素粒子物理の分野は、伝統的でありながらも、発展の時期をむかえていると思われる。	数GeV~百GeV程度の陽子ビームと、それから生成される二次粒子ビーム、また、核子当り数GeV~数十GeV程度の重イオンビーム。
重粒子線の生物効果メカニズム解析	He~Xe
生体物質の構造解析	放射光
①放射線作用のバイスタンダー(傍観者、直接照射を受けていない周辺の細胞)に及ぼす効果 ②放射線生物効果の秩序の解明	①単一イオン照射の粒子線マイクロビーム ②放射光単一エネルギーマイクロビーム
赤外FELによって物性科学、薬品、医学応用 パルス赤外線線の発生する熱的効果の利用 分子レベルの共振を利用する同位体分離	小型(<50cm以下)加速器から得られる電子ビームをアンジュレータに通しFELとする。
生物物理学:リニアコライダーからのX線レーザーを用いた生物試料のpsec, fsecの動的な研究	電子ビーム

(次頁に続く)

現在進めている研究課題に関して、加速器ビームの改良(要望)を記します。 植物のポジトロンイメージング計測	イオンビーム:短寿命核種製造に適したペビーサイクロトロン の普及
①昆虫等小動物へ利用可能な重イオンによるラジオマイクロサージャリー技術の開発 ②細胞内小器官をターゲットにしたシングルイオン照射技術の開発	①については、試料の照射部位をビーム側からターゲットできるモニターシステムの開発が必要(現状のものは、試料の下からモニターしながら上からビームを照射している)
将来の生物学は、1個の細胞の中で何がおこっているか、周囲の細胞とどんな相互作用をしているかを、生きたまま自然に近い状態で観察することが中心課題になると考える。その為の観察・解析プローブとして種々の加速器ビームが利用されると期待できる。	生体組織中の特定の細胞だけを、また細胞中の特定の小器官だけを照射してヒットできる極細(サブミクロン)の重イオン・電子・フォトンマイクロビーム特に重イオンマイクロビームによる細胞内特定部位のシングルイオン照射は、極位フルエンスの高LET放射線の生物影響解析のために重要である。
生命科学	RI蓄積リング
複合蛋白質群の構造解析	放射光、中性子
マイクロビーム、シングルパーティクル照射による生物応答研究(放射線安全衛生分野(リスク評価)、放射線生物学分野)	
構造生物学	シンクロトロン放射光
放射線影響研究・細胞器官ごとに粒子数を制御して照射する。	バンデグラーフ型加速器 p, Heイオンビーム
放射線生物L/S(宇宙放射線生物学を含む) 放射線腫瘍学	重粒子 中性子
蛋白質結晶構造解析(生命科学)	X線、中性子
現在理科大FEL projectに参画していますが、今後遠赤外のFELに対するneedsが高くなってくると思われます。(主として生体巨大分子の揺動現象やphononに関する様々な物理現象)	e-beamとundulatorの組み合わせで赤外光を発生させていますが、遠赤外では従来より小型でできると思われます。
生体機能解明	重イオンビーム・放射光・X線レーザー
生物分野	生物分野ではコヒーレント光子ビーム(遠外 or X線)
マイクロビームを利用した局部照射(細胞)	イオンビーム
ポストゲノム構造科学、生命情報ダイナミズムの構造科学	放射光
中性子科学:中性子散乱研究(生命)	高エネルギー陽子加速器を用いた核破砕反応 中性子

医療利用 (31)

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
癌治療には陽子線治療が有用と考えます。但し、加速器、照射系の小型化低価格が条件となります。	陽子
ガンの陽子線治療に有用	陽子(~200MeV):ガン治療
医学全般に期待できると思います	
医療利用	大強度の陽子・重イオン加速器が必要になる。
電子ビームのレーザー・逆コンプトン/逆トンプソン散乱を用いた疑似単色光X線発生装置とその医学診断への応用(その小型化)	マイクロトロン等(電子ビーム)
医学利用(生命科学)	陽子ビーム
①長さ20~50cmの小型医療用加速器とこれを利用するサテライト型動体追跡照射装置 ②小型陽子シンクロトロンを用いた動体追跡照射	①Cバンド高周波リニアックあるいは同等の加速器で電子線とX線 ②小型陽子シンクロトロンで陽子線
高精度速中性子線治療モード	
・PETでのレセプターstudyのための放射性薬剤開発 遺伝子治療をほどこした患者の病後を診断する薬剤開発(PETでの診断)	
PET←β ⁺ 壊崩核生成用加速器	
医療応用	単色光、β ⁺ emitterビーム、BNCT用中性子源 etc.

PET, SPECT等の画像診断の結果を基にした、癌治療(放射線照射、Neutron Capture Therapy)	
多色エネルギーX線・電子線による放射線治療・医療	ライナック又は小型シンクロトロン
外的ストレスに対するシグナル伝達経路の解明とそれを利用した新しい医薬品の開発	高LET粒子線(粒子線種は問わない)
医用材料改質に関する分野	数十keV～数MeV 重イオンビーム
医療(細胞撮影)・標的変動追尾型ビーム制御 ・超高エネルギー分解能(RIX線並み) ・超小型化	e ⁻ X線(コンバータ)
物理的・法的に極めて難しいと思われるが、医療用として使われる重粒子ビーム等を、樹病学などやや特殊な農学系の分野で利用できないでしょうか?	重粒子ビーム
加速器ビームによるPET用RI製造(特に加速器のさらなる小型化、大電流化が目標、課題になると推定)	H, D
放射光による診断/粒子線による治療	放射光
スポットスキャンに利用できる加速器(電磁石の制御の問題) 一般病院にも設置できるような小型・安価の陽子線加速器	陽子線
医学利用(ガン治療)	陽子線・イオン
医学利用	小型放射光発生装置 (光子エネルギー:0.5~30keV(0.5~20keVでもよい))
医学分野	医学分野では陽子ビーム、重イオンビーム
医療	重粒子線
陽子線を使ったガン治療研究	陽子
小型加速器を用いた医療応用	大型(重イオン)加速器を用いたエネルギー応用
ガン治療の研究	陽子、重粒子
X線ラジオサージェリー	X線
商業用装置-治療	小型シンクロトロン
医学画像診断	放射光
医学利用:治療方法の開発	荷電粒子

産業利用 (13)

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
放射光科学:多くの成果を上げているこの分野は一層発展すると思う。	電子ストレージ・リングさらに自由電子レーザーが発展する。小型化が進み多くの企業で使用するようになる。
小型放射光源の工学への応用、産業への展開	放射光
・殺菌 ・上下水処理、廃棄物処理	電子ビーム、X線
産業利用:電子線滅菌	電子線
家電製品型として各家庭で使えるようにする。	e or p のグラスカ
・マイクロマシニング(マイクロ導波路、フィルター(通信デバイスGHz帯)など) ・環境半導体デバイス用材料	重イオン、SR
マイクロマシニングあるいはマイクロメカトロニクス(特に医療で用いるセンサの開発等)	イオン・電子・放射光
ナノサイエンスとそのエンジニアリングの分野、これらと半導体素子製造およびマイクロマシンと融合した分野	放射光ビーム
ビーム加工	
マイクロメカニクス	放射光

(前頁より続く)

デスクトップ形MeVマイクロビーム用加速器	陽子ビームで陽子源から細かいビームを損失なく加速できる加速器(現在開発されている様な輝度の大きなビーム源から絞り込んでマイクロビームを形成するのではなく)
放射光によるプロセス技術	放射光
ビームの高度化(マイクロビーム化、高安化、高輝度化)ができれば2次元の元素分析から微細加工まで様々なことが可能になる。	H(~10MeV)、重イオン(~100MeV)

その他(自由電子レーザー研究) (6)

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
自由電子レーザー(高出力・高効率)	CW電子ビーム
電子ビームからのコヒーレント放射とその応用。放射を利用した新しい加速方式の開発。	高強度電子ビーム
X線FEL	電子ビーム
放射光、FEL	電子ビーム
γ線レーザー	重水素イオン加速
環境物理・化学工学	FEL

その他(ビーム物理・加速技術研究) (7)

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
ビーム基礎物性に関する研究(ビーム物理) ビームをプローブとする非線形力学系の研究(ビーム物理)	陽子あるいは重イオンの蓄積ビームが望ましい。
重イオン科学	RI蓄積リング
重イオンとレーザーの複合照射	重イオンとレーザー
1. 複合ビーム照射に関するもの 2. 非線形光学現象が期待されるほど強い放射光	
X線領域のコヒーレント光を用いた非線形光学	コヒーレント放射光
高強度重イオンビームの不安定性→ハンドリング技術→民生技術	重イオンビーム
レーザー加速	電子→陽子

その他(原子炉などの代替) (2)

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題	使用する加速器ビーム
現在運動中の研究用原子炉が存続することが望ましいが、老朽化した後の新設は難しい。中性子を利用した研究(放射化分析など)のためには、加速器を用いた中性子源が必要である。	陽子ビーム
γ線代替線源としての加速器: 現在 ⁶⁰ Coを使用している分野がありますが、 ⁶⁰ Coの供給に将来不安があります。これらは将来加速器利用となると考えられます。	大出力(大電流)低エネルギー小型電子加速器

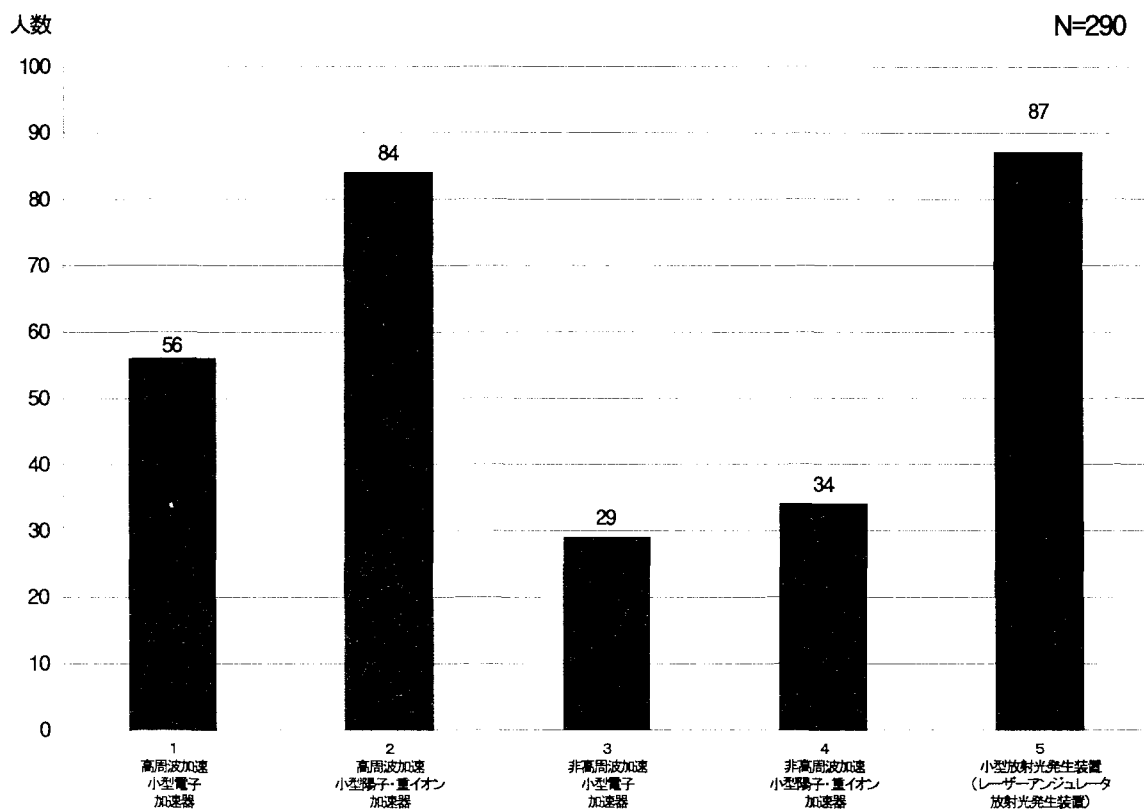
Q4

ブレークスルー技術による小型加速器等の実用化後のメリット等

Q4. (ブレイクスルー技術による小型加速器等の実用化後のメリットなど)の総括

(先進小型加速器等の実用化ニーズ)

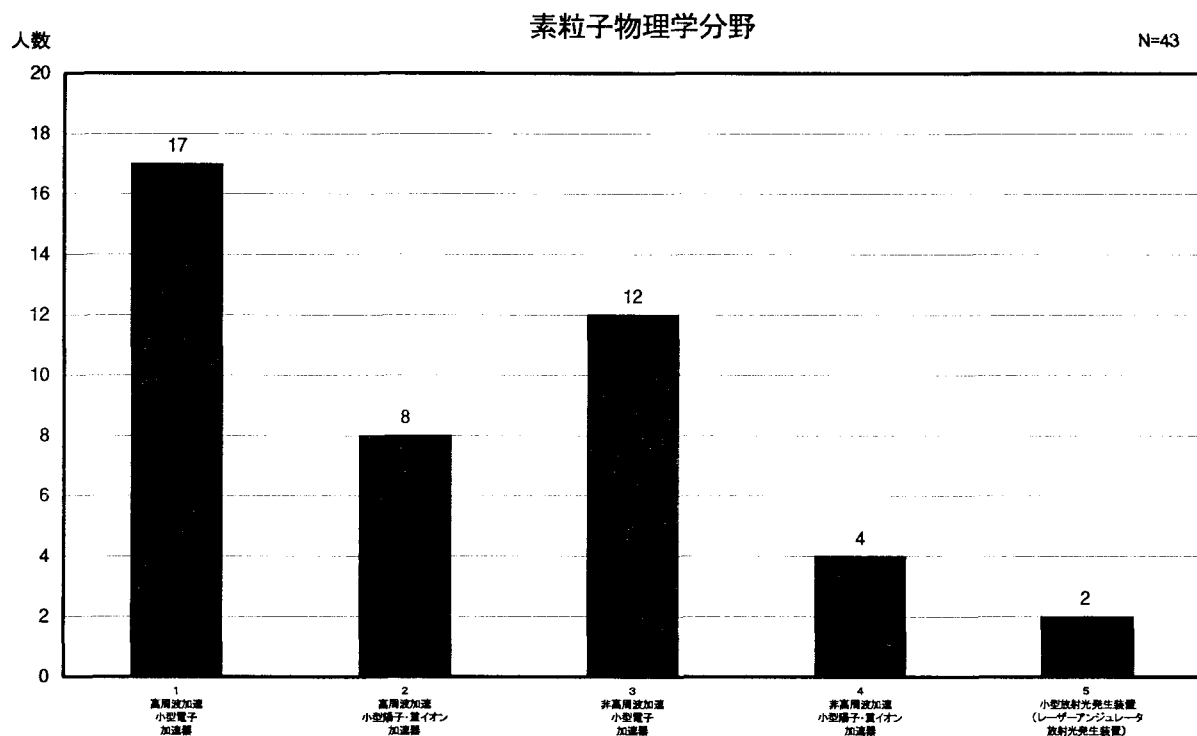
先進小型加速器等に自身の研究上メリットを感じると回答した者(205名:同一人の重複回答を含めると290件;図Q4-1参照、分野毎については図Q4-2~図Q4-8参照)は、全回答者(553名)のうち約37%に当たっている。F1~F3で述べたように、ビームニーズ等調査の回答者の所属組織別分布は、ほとんど偏りのないものであり、日本全体の加速器ビームユーザーの意見を代表しているものと考えられることより、この結果は、先進小型加速器等に関する開発ニーズが高いものであることを示しているといえる。



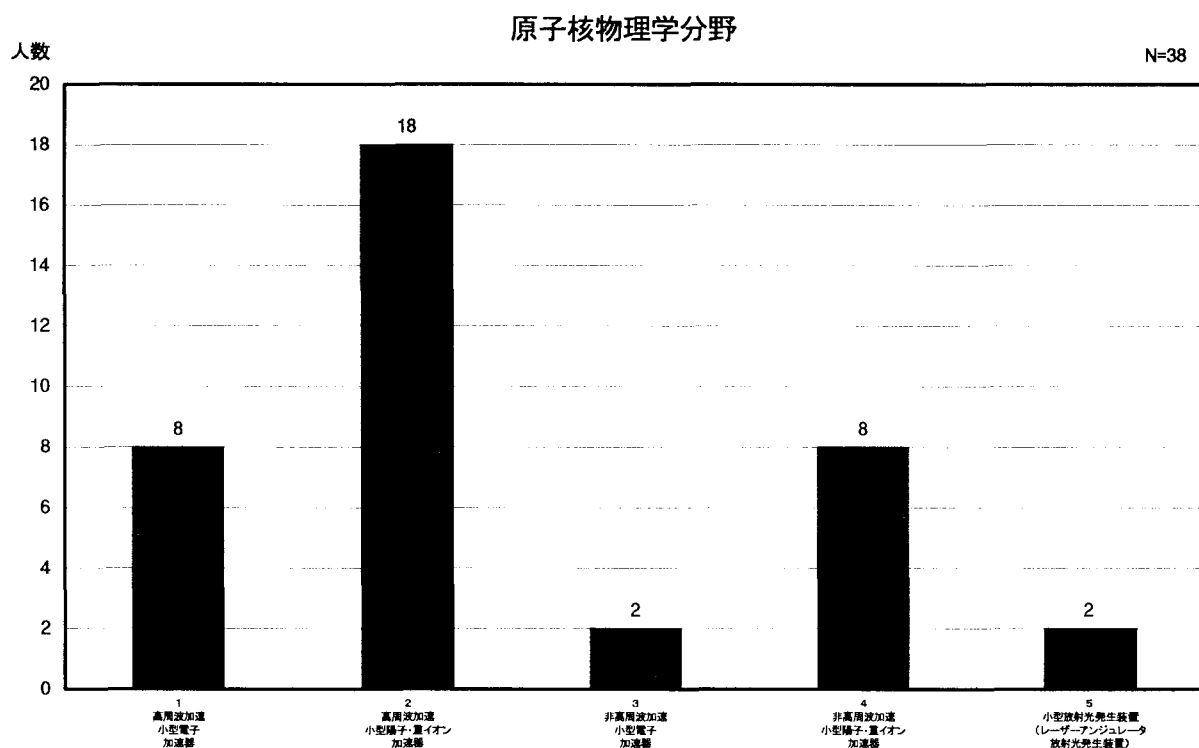
図Q4-1 先進小型加速器等へのニーズ(自身の研究にメリットを感じる研究者数)

(*以後、各分野の研究者がメリット有りとする小型加速器等を示すが同一人が複数の分野に、かつ複数の種類の小型加速器等に回答しているため、各々の合計値は図Q4-1に合わない。)

(各分野の研究者が実用化後にメリットを感じる小型加速器)

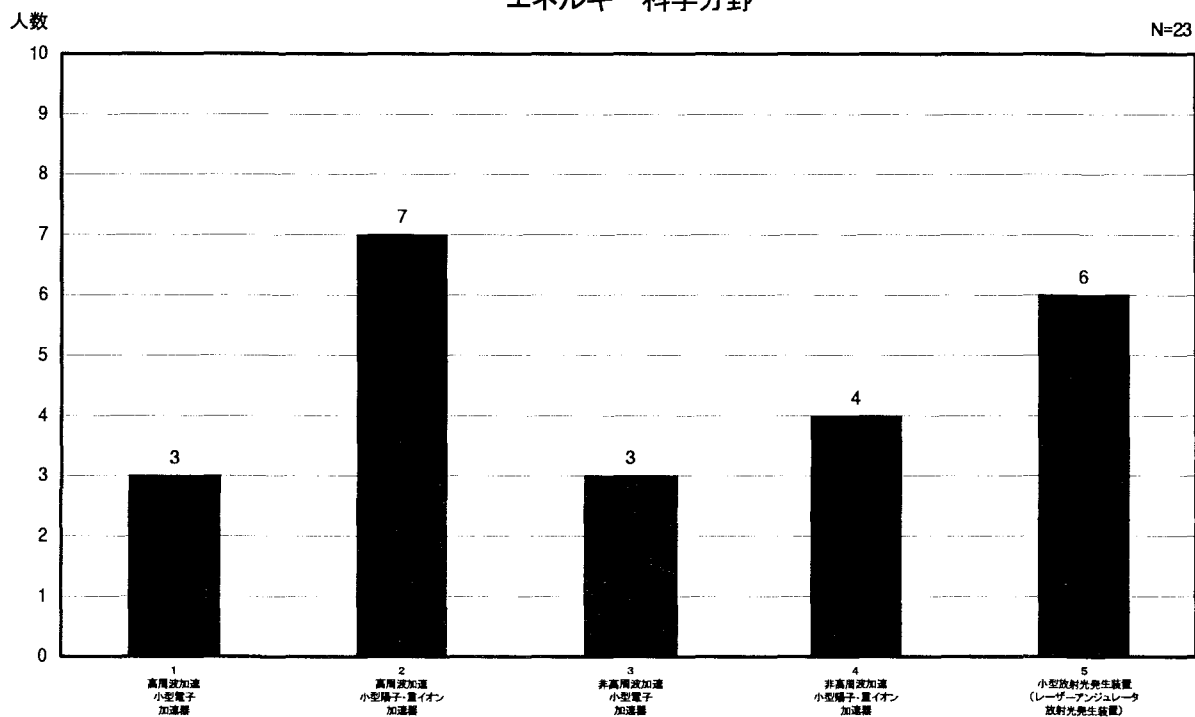


図Q4-2 メリットのある小型加速器



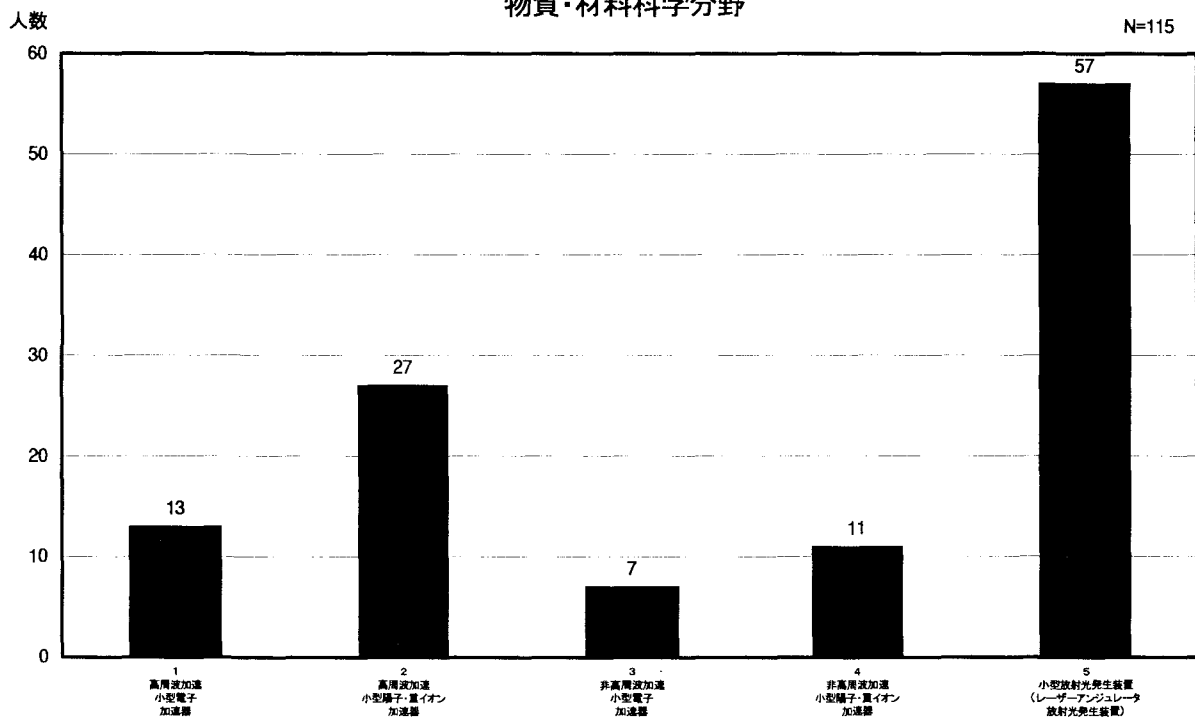
図Q4-3 メリットのある小型加速器

エネルギー科学分野



図Q4-4 メリットのある小型加速器

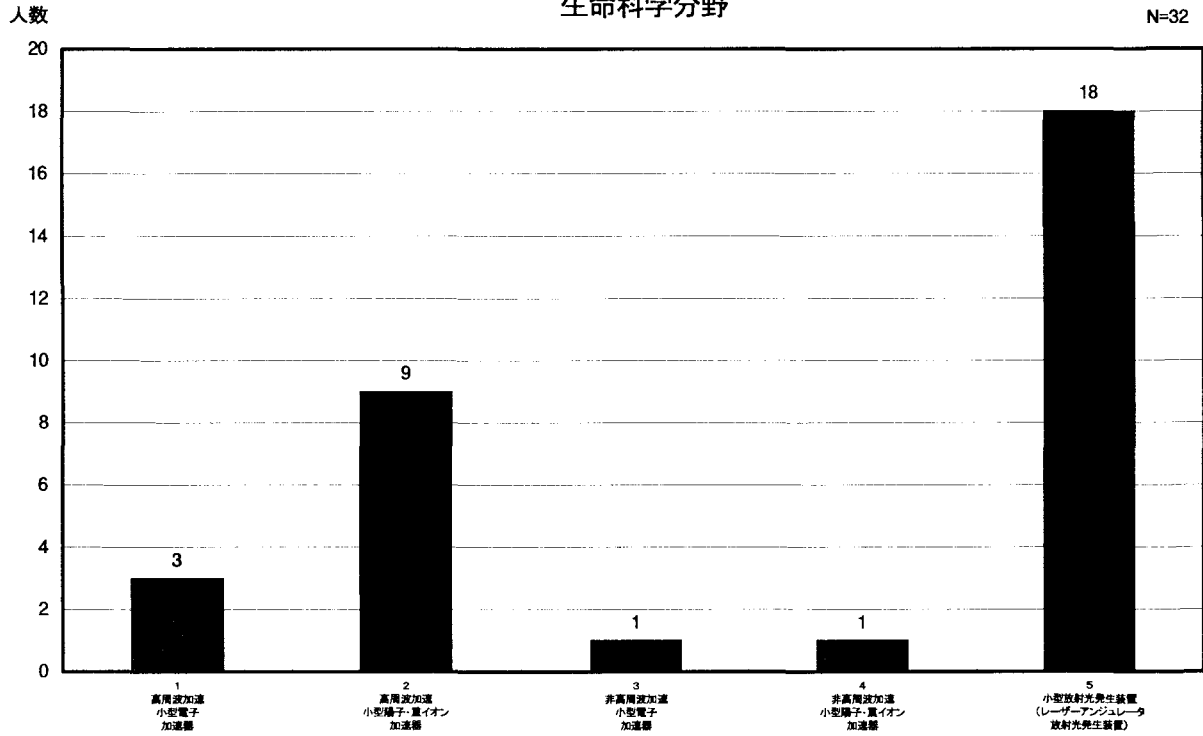
物質・材料科学分野



図Q4-5 メリットのある小型加速器

生命科学分野

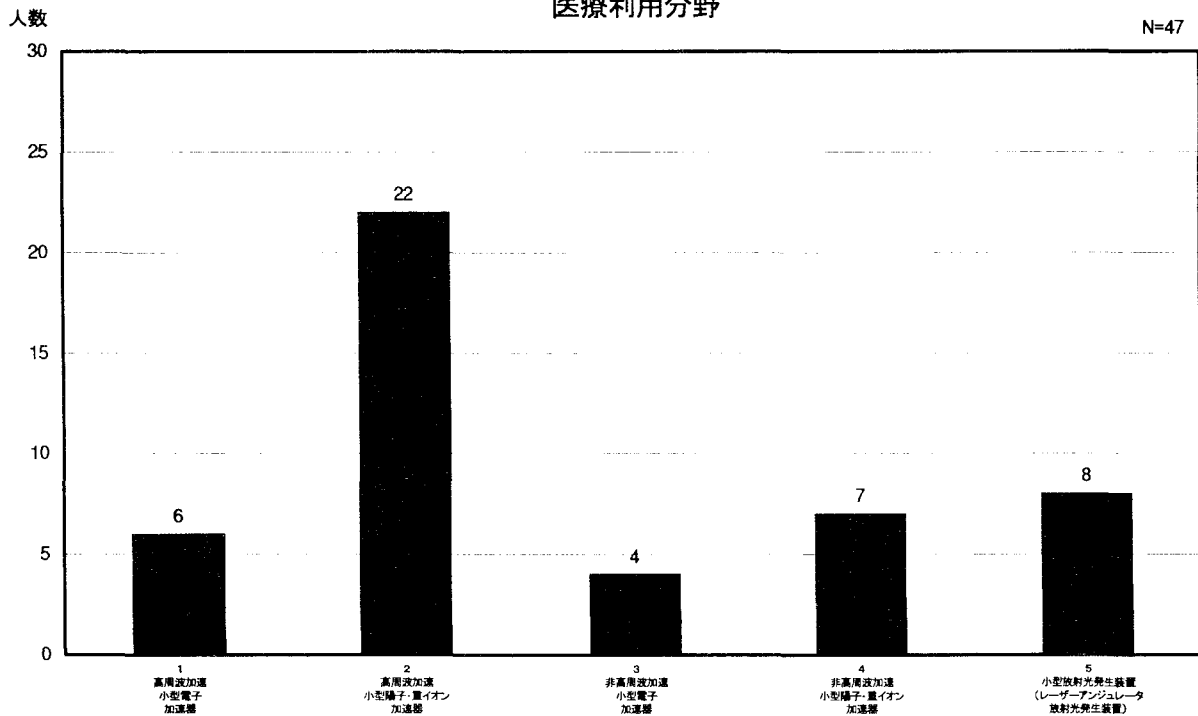
N=32



図Q4-6 メリットのある小型加速器

医療利用分野

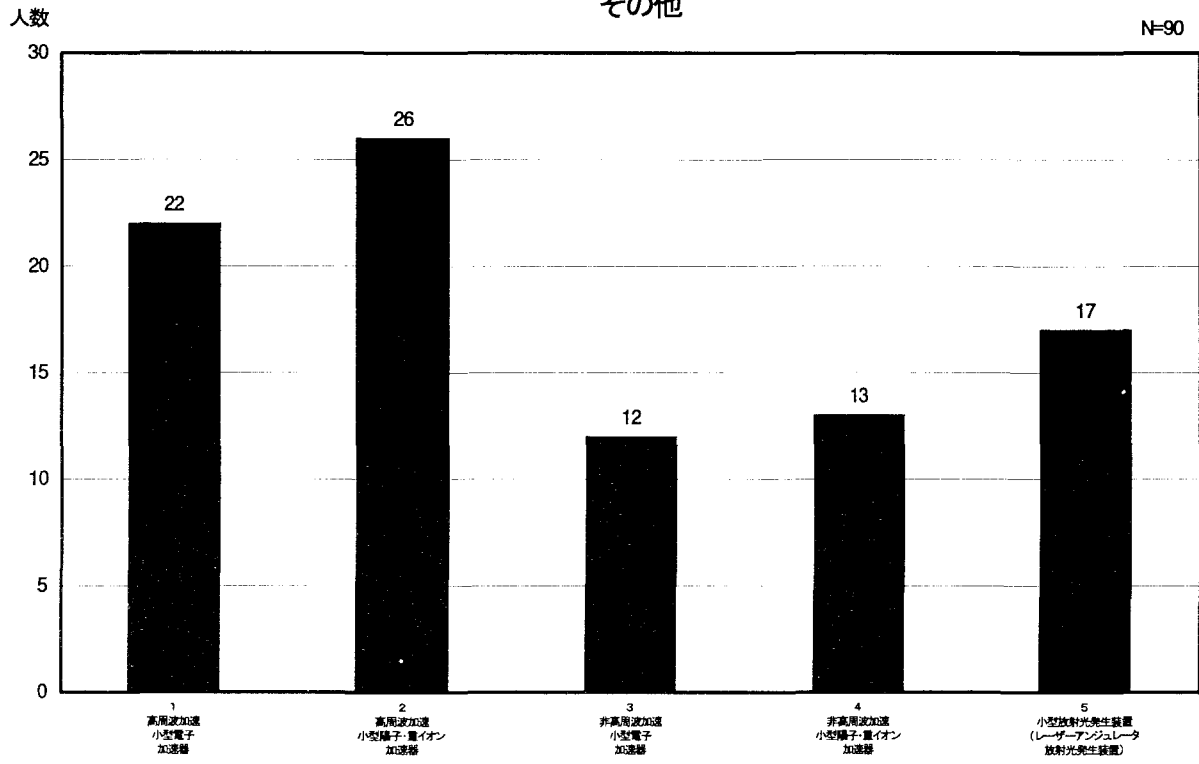
N=47



図Q4-7 メリットのある小型加速器

その他

N=90



図Q4-8 メリットのある小型加速器

(先進小型加速器等の具体的メリット)

先進小型加速器等の種類毎のメリットをまとめると、表Q4-1のとおりとなる(363~377頁参照)。

表Q4-1 先進小型加速器等の実用化によるメリット

メリット
<p>高周波極限 (Wバンド) 加速小型電子加速器 (高周波加速小型電子加速器)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 小型化による加速器建屋建設コスト、放射線遮蔽コストが低減する。 ・ 各地方大学や民間研究所等、小規模な大学・研究機関に導入でき、多様なビーム利用が展開できる。 ・ 学生の教育、特に学部3年生~4年生の間に加速器を使用した実験をでき、将来の研究者を育てることにつながる。 ・ 個人や1研究室レベルで加速器を維持・管理でき、実験室レベルでの使用が可能となり、研究の機動性が増す ・ 小型ならば省スペースが可能であり、各研究者の独特の発想を生かした周辺設備の構築が可能となる。 ・ 複合ビームを利用した研究においては、限られたスペースに多くの複合ビーム源を置くことが重要であり、小型加速器のメリットは大きい。 ・ 直接的には、ビームテスト、耐放射線テストなどが気軽に行え測定器等の設計に役立つ。 ・ 小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となり、社会的貢献度が大きい。 ・ 小型で安価なHigh Energy加速器ができれば産業応用等も拡大できると思われる。 ・ 加速器ビーム物理、ビーム加速の研究対象として研究意欲を起こさせるメリットがある。 ・ これらの開発は、同時に素粒子物理学研究用大型超高エネルギー加速器開発へのブレークスルーをもたらす。
<p>超小型陽子シンクロトロン (高周波極限加速小型陽子・重イオン加速器) (上の高周波極限 (Wバンド) 加速小型電子加速器 (高周波加速小型電子加速器) でのメリットの他)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 小、中規模の不安定核ビーム利用 (医学・工学) を広げられる (ビーム強度をせめて10~100 μAにする必要があるが)。 ・ 陽子加速器の小型化により、国内10ヶ所以上にミュオンビームを発生できる施設できれば、ミュオンの利用が広がるのが期待できる。(ただし、パイ中間子、ミュオンが十分な量発生できるようにビームエネルギーは500MeV程度、陽子ビーム強度は100 μA程度あることが望ましい) ・ 現在の陽子加速器において標準である前段の線型加速器を小型化することにより全体のコストを下げる事ができる。 ・ 生物実験専用として使えば研究効率が大幅に上昇すると考えられる。 ・ 陽子・重粒子加速器を小型にできるならば、治療・診断ビーム発生器として現実的な規模となり、病院併設がより容易になる。 ・ 陽子や重粒子による治療費の大幅低減に寄与する。 ・ 超小型陽子加速器により固体ターゲット照射が可能になり、病院施設等においても固体ターゲットによりラジオアイソトープの製造が可能となる。 ・ ターゲットのモックアップ、ビーム物理の測定等大型加速器開発への一助ともなる。
<p>非高周波高勾配加速技術による小型電子加速器 (高周波極限 (Wバンド) 加速小型電子加速器 (高周波加速小型電子加速器) に同じ)</p>

(次頁に続く)

表Q4-1 先進小型加速器等の実用化によるメリット

メリット
<p>非高周波高勾配加速技術による小型陽子・重イオン加速器</p> <p>(超小型陽子シンクロトロン(高周波極限加速小型陽子・重イオン加速器)に同じ)</p>
<p>レーザーアンジュレータ放射光発生装置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運営が楽になれば各大学で所有できる。特に真空紫外、軟X線の利用の多くは、単に光源としての利用であるため簡単に利用できれば、利用価値も高くなる。 ・小型放射光の場合、現状では10keV以上の高エネルギーX線を得ることが不可能である。もし、ハードX線が小型放射光装置で実現できれば大きなブレイクスルーを生む。 ・現在短時間しか使用できない放射光が実験室に近い形で利用できれば、ビームタイムが多く必要な実験が可能となる。 ・安くなれば、今まで敬遠していた人も含め、広く使われるようになる。元々、巨大な施設のため尻込みをしている方が多い。 ・現在放射光は共用性が高いが小型化することにより単独の目的に放射光をシステムの一部として利用することができる。それにより放射光を組み込んだ高度のシステムを作ることができる。 ・全国に多数配置されることになれば放射光の利用者も増え、量の拡大は質の変化をもたらすと考える。 ・産業用としてより使いやすい。 ・放射光の強度が上がれば現在不可能な現象や詳細な研究及び非線形現象など新たな研究が可能になる。 ・現在、放射光の利用は申請により行い実験計画がたてにくい。この点、小型放射光発生装置が各機関に設置されると研究をスムーズに進めることができる。 ・蛋白構造解析で必要だが通常使用できない実験が出来る35keV付近に吸収端を持つキセノンを加圧して結晶中に入れ多波長異常分散法で構造を分析したい(ビームラインに制限があって、今まで出来ていない)。 ・強度が強く、時分割、その場観察が高いレベルで可能となる。 ・研究室レベルで第三世代放射光より輝度も強度も高いビームを得られれば、蛋白質等生体高分子集合体の研究に多大な恩恵をもたらすであろう。 ・大規模施設に行き、隔離された感じにならなくても、実験できるようになる(光の性質は、所詮現行方式にはかなわないが)。 ・一般の実験室で良質のX線吸収スペクトルが測定できるようになり、汎用の構造解析手段としての利用・応用や研究が飛躍的に広がる。 ・全国の大学・研究所に配置が可能であり、現状の大型装置共同利用体制のデメリット(出張、マシンタイム制、fineは研究できない等々)を解消できる。 ・放射光利用の一般化(日常化)をもたらす ・精密加工において超高密度集積回路、メモリーに新しい最先端テクノロジーとなる。 ・X線領域コヒーレント光発生技術として用いることができる。 ・工夫によりコンパクトなX線リソグラフィ装置が実現できる。 ・通常の放射光施設の共同利用を前提とする運用形態とは全く別の実験室感覚の利用が可能であり、そのため行おうとする測定の内容やその質を変える可能性が考えられる。特に材料研究のように試料作成とのフィードバックを頻繁に必要とする分野では効果は大きい。 ・放射光実験施設が多く設置されるようになれば地理および時間的な要因による試料の劣化が防げるようになると考えられる。

表Q4-1 先進小型加速器等の実用化によるメリット

メリット
<p>レーザーアンジュレータ放射光発生装置(続き)</p> <ul style="list-style-type: none">・放射光はすでにX線と同程度に研究のための重要な武器となっている。それを身近に利用するためには光源装置の各機関への普及が不可欠である。・日本の各地で小型放射光装置のニーズが高まっている。特にX線発生可能な小型装置が開発されれば非常に大きなimpactがあると考ええる。・大学内の研究室or研究施設に電子顕微鏡なみの意識で設置できると、その汎用性からこれまで想像もできなかった新しいサイエンスが生まれてくると思われる。・我々物性研究者にとって、大型施設を使わないで身近で入念な実験が行える環境は重要である。小型化されれば研究の底辺が広がる。そこでの成果に基づき、大型施設を利用する経路が大切である。・長時間にわたるビームラインの占有を安いコストで可能にするのであれば大きなメリットとなる。

これらの先進小型加速器等の実用化からの一次的なメリットとしては、

- ・小型化により加速器等自体の値段および運転経費が安くなる
- ・収納する施設が小型化され、放射線遮蔽区域も小さくなる
- ・幾種類かの小型加速器等の導入が容易になる

などの加速器等の導入・利用コストの低減が挙げられている。このことより、

- ・病院などにおける医療(診断、治療)利用が進展する
- ・物質・材料科学での高度利用や産業利用(半導体加工など)が進展する
- ・生命科学関係での高度利用が進展する
- ・民間研究所や各地方大学(場合によっては研究室単位で)での導入が進展する
- ・数種類の小型加速器等による複合ビーム利用研究が進展する
- ・大学の実験室にて学生の授業あるいは大学院生の研究に使われ、授業や研究のレベルの向上に役立つ

などの派生的メリットが考えられている。これらのメリットは個別的なものであるが、日本全体としてみるとマクロレベルでの効果が考えられる。

なお、アンケート調査に寄せられた意見の中でも多数の方が触れられていたように、今後の研究の積み重ねにより将来的にはこれらの先進加速技術等は高エネルギー加速器の小型化にも寄与するものであると期待されている。

(先進小型加速器等の想定される使用)

メリットの質問と同時に、先進小型加速器等が実用化した後の想定される使用についても質問したが、その結果の概要は表Q4-2にまとめるとおりである(363~377頁参照)。

表Q4-2 先進小型加速器等の実用化後に想定される使用方法

先進小型加速器等	研究者などが想定する使用方法
高周波極限(Wバンド)加速 小型電子加速器	<ul style="list-style-type: none"> ・中間エネルギー(QCD)原子核物理学研究(ただし、電子エネルギーがもう少し高い(1.3~1.8GeV)必要がある) ・レーザー・コンプトン散乱現象を使用した硬X線~ガンマ線領域の放射光(この放射光を「レーザー電子光」ともいう)源用電子源(レーザーアンジュレータ放射光源用小型電子源) ・小型の自由電子レーザー用電子源 ・極短パルス電子ビーム利用のポンプ&プローブによる超高速反応の解明 ・複合ビーム利用(中間エネルギー電子、重イオン、放射光など;小型のため小さな面積に何種類かのビーム源加速器を設置できる) ・大学、大学院教育・研究用 ・測定器などの設計(ビームテスト、耐放射線テストなど)
超小型陽子・重イオンシンクロトロン (高周波極限加速 小型陽子・重イオン加速器)	<ul style="list-style-type: none"> ・二次粒子(中間子など)発生用小型加速器(もう少し高いエネルギー(500MeV)および強度(100μA)が必要) ・材料の改質用 ・小型(核破砕)中性子源用陽子源 ・イオンビームを利用した分析(PIXE、RBS、ERDA) ・陽子線透視画像解析 ・放射線生物学(遺伝子損傷、変異)研究 ・医療(がん治療) ・医学(PETなど)用、工業利用の不安定核(RI)生成用陽子源(ビーム強度を10~100μAにする必要有り) ・複合ビーム利用(中間エネルギー電子、重イオン、放射光など;小型のため小さな面積に何種類かのビーム源加速器を設置できる) ・大学、大学院教育・研究用 ・測定器などの設計(ビームテスト、耐放射線テストなど) ・ターゲットのモックアップテスト用陽子源
非高周波高勾配加速技術による 小型電子加速器 ビーム励起型プラズマ加速器 レーザー励起型プラズマ加速器 逆チェレンコフレーザー加速器 直交場加速器	高周波極限(Wバンド)加速小型電子加速器に同じ
非高周波高勾配加速技術による 小型陽子・重イオン加速器 電子リング加速器(陽子・重イオン) レーザー励起型プラズマ加速器(陽子) レーザー衝撃波加速器(陽子・重イオン) 直交場加速器(陽子・重イオン)	<p>超小型陽子・重イオンシンクロトロン(高周波極限加速小型陽子・重イオン加速器)に同じ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・レーザー衝撃波加速の場合には、ややエネルギーの高いイオン源

(次頁に続く)

(前頁より続く)

表Q4-2 先進小型加速器等の実用化後に想定される使用方法

先進小型加速器等	研究者などが想定する使用方法
レーザーアンジュレータ 放射光発生装置	<ul style="list-style-type: none">・結晶構造の構造解析・新材料開発（原子を識別しながら加工）・複合ビーム利用（中間エネルギー電子、重イオン、放射光など；小型のため小さな面積に何種類かのビーム源加速器を設置できる）・短パルス放射光利用のポンプ&プローブによる超高速反応の解明やその場観察・蛋白質構造解析、生命高分子構造解析・冠状動脈（心臓）造影撮影診断（コナリー・アンジオグラフィ）・超高密度集積回路の加工（X線リソグラフィ）・大学、大学院教育研究用

なお、この質問の回答において、将来的には、多種類のビームを組み合わせる研究が挙げられている。（**先進小型加速器等の複合利用**：例えば、物質・材料科学および生命科学分野においては、構造解析用の放射光（軟X線、硬X線）と中性子ビームを同じ実験ステーションで使うことなど。）

Q4 ブレークスルー技術による小型加速器等の実用化後のメリット等について

(実用化された場合のメリット、実用化後の利用)

1 高周波加速小型電子加速器

(有効回答数 :46)

(素粒子物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
これらの開発は同時に大型超高エネルギー加速器開発へのブレークスルーをもたらす。	
・直接的には、ビームテスト、耐放射線テストなどが、気軽にこなせる測定器等の設計に役立つ。 ・間接的には、こうした技術の積み上げにより、より高エネルギーの加速器の小型化が可能になる。	利用は、上記の直接的なメリットを参照のこと。
小さなJLC	
もし、1GeV/m程度のものがつなげられ、500m~1km程度でTeV領域までいければ明らかに素粒子物理に大きなブレークスルーとなる。放射光発生は、物性、生物物理で新しい分野をひらきうる。また、精密加工において超高密度集積回路、メモリーに新しい最先端テクノロジーとなる。	物性、生物物理 精密加工(超高密度集積回路、メモリー)
>300GeV重心系エネルギーの衝突型線型加速器(特にe ⁺ e ⁻)の小型化(全長<10km)の実現による建設費用の縮小	
私は地下空間での加速器利用を考えています。小型の方が空間を作るコストが小さくてすみます。	
身近な検出器試験設備 次世代高エネルギー加速器実験	検出器開発
低コストで建設できる(?)。	φメソンファクトリーによるK中間子CP非保存、η中間子の研究
小規模・安価に加速器ができればビーム利用が容易になる。	高エネルギー粒子検出器の開発・試験、学生教育 PET用薬剤の製造
高い加速勾配を実現できれば(0.5GeV/m~1GeV/m程度)、現在計画中である(設計中)リニアコライダーのさらに上をいく加速器(重心系エネルギー2~5TeV)が実現できる。ただしバンチあたり10 ¹⁰ ヶ以上の電子/陽電子が加速できる必要がある。	小型で安価な1GeV~10GeV程度の加速器ができれば測定器の開発の為に使用するビームとして利用できる。また小型のレーザー電子光源のためのビームとしても利用できる。
1GV/m程度の加速勾配ができれば現在考えられているリニアコライダーの全長が1/10になる。これによりTeV領域のリニアコライダーが現状の研究所の敷地内にでき、また大幅なコストダウンが期待される。ただし加速される電子量が10 ¹⁴ /sec程度のものでないと意味がない。	各大学等での測定器校正用のテストビーム(GeVエネルギー領域)
限られた敷地内で高エネルギーの衝突実験が可能になる。	
電子線加速器の現在の加速勾配は50MeV/m以下である。Laserを利用した加速技術が実用化され、より高い加速勾配がエネルギー効率も含めて実現できれば画期的である。	小型で安価なHigh Energy加速器ができれば産業応用等も拡大できると思われる。

(原子核物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
ビームエネルギーがもう少し高い(1.3~1.8GeV)のものが実現できれば中間エネルギー核物理用(特にストレンジネス核物理)の加速器として期待できる。	
小型にできると、シールドが楽になる。	
小規模の大学・研究機関に設置できる。	原子核・高エネルギー実験用検出器の開発テスト

(エネルギー科学分野)

メリット	小型加速器の利用
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化するとと思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	
照射室をうかせる。	・電流がまだ小さい。 ・段階Ⅲものをも効率的に「学術的」にすすめられるよう研究機関の体制づくりが、利用をすすめる長期的作用になるのでは？
研究の機動性が増す。	

(1. 高周波加速小型電子加速器)

(物質・材料科学分野)

メリット	小型加速器の利用
実験室レベルでの使用に近づく。(延べ時間、学生旅費、授業etc…)	
電子ビームは現在では東北大核理研でしか利用できないが、小型化がすすめば導入しやすくなる。	
<ul style="list-style-type: none"> コンパクト化 テーブルトップ 省スペース、エネルギー 極限条件、環境 	
小型ならばそれだけ安価となることが期待できる。また、各研究者の独特の発想を生かした周辺設備の構築が可能となる。	
小型化による建屋及びしゃへいコストの低減	
加速器が小型になれば保守管理の費用。人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくとも複合ビームの利用が可能となる。	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光)
絶縁の問題を考えなくて済む。直線型の加速器は、SF6ガスを絶縁ガスとして用いているが近い将来、規制される可能性が大でありその代替として効率よく連続ビームを供給できる装置の開発が急務である。	加速ビーム源から極小ビームが得られ、それを加速する小型加速器ができればマイクロプローブとして有用である
学生の教育、特に学部3年生～4年生の間に加速器を使用した実験をできることが将来の大研究者を育てることになると思われる。しかし現況ではあっても古いもので、かざられているが、それを使って研究した学生はめくまれている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育っているので大型加速器も必要だが小型加速器が多く出来ることに意義があると思います。	(大学教育用)
手軽に物性利用が可能	
電子線加速器の現在の加速勾配は50MeV/m以下である。Laserを利用した加速技術が実用化され、より高い加速勾配がエネルギー効率も含めて実現できれば画期的である。	小型で安価なHigh Energy加速器ができれば産業応用等も拡大できると思われる。

(生命科学分野)

メリット	小型加速器の利用
施設内設定が容易になる。価格の低減化が期待できる。	医療機器としてのみならず研究用機器として普及の可能性が大きくなる。
必要ときに近くで使える。	スペースを実験設備に使える。

(医療利用分野)

メリット	小型加速器の利用
よくわかりませんが、放射線治療と画像診断への応用を期待しています。	
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル:物質の構造解析、分析等 産業レベル:工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療
医学利用時、設置を容易にする。	基礎的実験等に応用する。
身近な検出器試験設備 次世代高エネルギー加速器実験	検出器開発
小規模・安価に加速器ができればビーム利用が容易になる。	高エネルギー粒子検出器の開発・試験、学生教育 PET用薬剤の製造
施設内設定が容易になる。価格の低減化が期待できる。	医療機器としてのみならず研究用機器として普及の可能性が大きくなる。

(その他)

メリット	小型加速器の利用
小型でかつ安価な加速器があれば各地方大学や民間研究所に導入でき、多様なビーム利用が展開できる。	電子ビームの食品照射(滅菌)、医療機器の殺菌、FELを使つての赤外ビーム利用(分析、改質、分離)
将来においてはすべて未知数でありどれがメリットかは私にはわかりません。	すべての研究者が平等に利用できる体制を確立することも大事だと思います。
加速器ビーム物理 ビーム加速の研究対象として研究意欲を起こさせるメリットがある。	
小型光源としての利用	放射光源
高強度・中エネルギーリングではビーム不安定性の現象が顕著に出る。3、4等の課題は、既存加速器の小型化開発によってその成否が明らかになると考え、時期尚早。	

(1. 高周波加速小型電子加速器)

(その他)

メリット	小型加速器の利用
個人や1研究室レベルで加速器を維持・管理できる。大きな施設を必要としない。	・自由電子レーザーの小型化 ・放射光源
レーザービームを含め、複合ビームを利用した研究が盛んに行われている現在、限られたスペースに多くの複合ビームを置くことは重要な課題である。従って小型加速器のメリットは大きい。さらに小型化によって医療などの分野で加速器がより普及すると低価格化も期待できる。	極短電子、イオンX線(γ線)レーザーを利用したポンプ&プローブ実験による超高速反応の解明
小型化が進めば現在ある専用のセンターや施設ではなく研究室レベルで持つことも可能である。ただし低コスト化も必要である。	SRTはアンジオグラフィー等、陽電子ではガン治療等の医療用
電子ビームを直接・間接的に利用した研究分野はまだ発展していくと思われる。陽子ビームや重イオンビームは医学利用の可能性はある。	今まで加速器は、必要とする研究者が必要とする性能の加速器を開発してきた。加速器が低価格で小型化されれば今までに加速器を使えなかった研究分野での利用が期待される。特に生物・医学分野では既に加速器を使った研究が進められており、これから実用化される可能性が大きいと思う。
私の研究に直接メリットが有る訳ではないが、小型の線型加速器ができれば放射光施設等の電子ビーム応用施設建設費が若干下がるのが期待される。運転コストも同様。	
加速器の製造業として工業利用、医療利用などの展開をはかる上で小型化による低コスト化、省スペースは革新的なメリットである。	
現在加速器は大きくなりすぎていると思います。シンクロトロン、SR等、役に立つことは確かなのですがあまりにも大きい。これらを小型化することは応用分野の飛躍的な拡大につながるものと思われます。	
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化されると思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	
小型化による建屋及びシャヘイコストの低減	
加速器が小型になれば保守管理の費用。人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくとも複合ビームの利用が可能となる。	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光)
学生の教育、特に学部3年生～4年生の間に加速器を使用した実験をできることが将来の大研究者を育てることになると思われる。しかし現況ではあっても古いもので、かぎられているが、それを使って研究した学生はめくまれている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育てているので大型加速器も必要だが小型加速器が多く出来ることに意義があると思います。	
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル:物質の構造解析、分析等 産業レベル:工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療

2. 高周波加速小型陽子・重イオン加速器

(有効回答数 : 61)

(素粒子物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
これらの開発は同時に大型超高エネルギー加速器開発へのブレイクスルーをもたらす。	
現在高エネルギー加速器は大きな敷地を必要とするが、小型加速器の実現によって、down sizingが計れる。	陽子等一次粒子の加速の他、二次粒子(μ等)の加減速に利用できる可能性もある。
・直接的には、ビームテスト、耐放射線テストなどが、気軽に行え測定器等の設計に役立つ。 ・間接的には、こうした技術の積み上げにより、より高エネルギーの加速器の小型化が可能になる。	利用は、上記の直接的なメリットを参照のこと。
私は地下空間での加速器利用を考えています。小型の方が空間を作るコストが小さくてすみます。	
小規模・安価に加速器ができればビーム利用が容易になる。	高エネルギー粒子検出器の開発・試験、学生教育 PET用薬剤の製造
陽子線によるガン治療などは小型化によって大きなメリットが有る。将来は大型トラックに乗せてでも運搬し、放射線治療などに役立てることを考える。加速効率が大きくなれば可能。	
加速器が小型になることにより建物がコンパクトできる。日本の場合、建物のコストが大きいので、建物のコストを大幅に削減できると思われる。小・中規模の不安定核ビーム利用(医学・工学)を広げられる。(ビーム強度をせめて10~100 μ Aにする必要があるが)	シールド等の考慮が必要であるが、医療用などの用途が広がるのではないかと。また、核廃棄物の消滅処理施設にも設置可能になるかもしれない。

(2. 高周波加速小型陽子・重イオン加速器)

(原子核物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
高いエネルギーの加速器を狭い敷地で低予算で作れるようになる。	
	不安定核ビームの生成のため。100~1000MeV/amu領域でかつ、ビーム強度の高い重イオン加速器を求む。
加速器の小型化により、国内10ヶ所以上にミュオンビームを発生できる陽子加速器ができれば、ミュオン粒子の利用が広がることが期待できる。(ただし、パイ中間子、ミュオン粒子が十分な量発生できるようにビームエネルギーは500MeV程度、陽子ビーム強度は100 μ A程度あることが望ましい)	
①多数台数設置されることによるメンテナンスの増加 ②小規模施設でも設置可。従って放射線管理も簡便。 ③安価であるので多数の設置が可。各大学に設置できるようになれば旅費を使って遠くのマシンを使いに行く必要が少なくなる。 ④維持費が安くなれば長年に渡って稼働させることができる。例えば15年以上たって維持費がカットされても柔軟な予算措置で稼働を続けられる。	新技術を開発して、小型、高性能、安価、高安定性のマシンを多数使えるようにするには十分大きなメリットがあるのでどんどん進めるべきであるがこれと並行して現行技術によるマシンについても十分な予算を多数の設置の方向につき込むことを続行してゆくべきである。
核異性体製造	
現在高エネルギー加速器は大きな敷地を必要とするが、小型加速器の実現によって、down sizingが計れる。	陽子等一次粒子の加速の他、二次粒子(μ 等)の加減速に利用できる可能性もある。

(エネルギー科学分野)

メリット	小型加速器の利用
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化するとと思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	
	新材料の開発および材料のキャラクタリゼーション
小型化に伴う可搬性の向上が利用範囲を拡大できる。	陽子・電子イオン加速器を中性子発生源として用いた可搬型中性子ラジオグラフィ装置等の中性子利用製品として利用する。
加速器の小型化により、国内10ヶ所以上にミュオンビームを発生できる陽子加速器ができれば、ミュオン粒子の利用が広がることが期待できる。(ただし、パイ中間子、ミュオン粒子が十分な量発生できるようにビームエネルギーは500MeV程度、陽子ビーム強度は100 μ A程度あることが望ましい)	
核異性体製造	

(物質・材料科学分野)

メリット	小型加速器の利用
電子リング加速器について ・重イオン照射の特徴を理解するためには、ごく短い時間に起こる現象を観測する必要がある。電子リング加速器ならばビーム強度も十分取れパルス幅も短い。 ・これまでの加速器は200MeV/nの加速を行うには非常に広いスペースを要するものが主であった。電子リング加速器を用いた場合、実験施設の少スペース化が可能となる。	
現在の陽子加速器において標準である前段の線型加速器を小型化することにより全体のコストを下げる。	
1. 実用化の可能性が他の原理のものより一番高い 2. 必要なビーム強度が最も得やすい(逆に他の原理に基づくものは必要のビーム強度が得られるか否か現時点では判断できない) 3. 可搬型にできる可能性があり、利用の道が大きく広がる	1. 医療用(ガン治療用)小型陽子・重イオン加速器として全国の大病院に配置できる。 2. 若干大きすぎるが可搬型の小型中性子源としてfield utilizationができる。また工場における生産ラインに設置できる。
コンパクト 安全性	極微量元素分析
物質科学、生物化学、宇宙利用等、ダウンサイジングの効果は計り知れないものがある。但し、その時は、加速器はことさら加速器と言われなくなる時でもある。丁度白熱電球のように。 実験室のスペースで実験が可能となる。	
小型ならばそれだけ安価となることが期待できる。また、各研究者の独特の発想を生かした周辺設備の構築が可能となる。	
小型化による建屋及びしゃへいコストの低減。	
加速器が小型になれば保守管理の費用。人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくても複合ビームの利用が可能となる。	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光)

(2. 高周波加速小型陽子・重イオン加速器)

(物質・材料科学分野)

メリット	小型加速器の利用
小規模研究室内での打ち込みが可能になる	
学生の教育、特に学部3年生～4年生の間に加速器を使用した実験をできることが将来の大研究者を育てることになると思われる。しかし現況ではあっても古いもので、かぎられているが、それを使って研究した学生はめぐまれている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育っている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育っている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育っている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育っている。	(大学教育用)
超小型陽子加速器により固体ターゲット照射が可能になり、病院施設等においても固体ターゲットによりラジオアイソトープの製造ができるようになる。	RI製造
実験室規模で従来にないデータが得られること	
	複数のビームを比較的容易に同時に交差させる等
加速器の小型化により、国内10ヶ所以上にミュオンビームを発生できる陽子加速器ができれば、ミュオン粒子の利用が広がることが期待できる。(ただし、パイ中間子、ミュオン粒子が十分な量発生できるようにビームエネルギーは500MeV程度、陽子ビーム強度は100 μ A程度あることが望ましい)	
核異性体製造	
	新材料の開発および材料のキャラクタリゼーション

(生命科学分野)

メリット	小型加速器の利用
	ビーム輸送系を用いた治療系を考えるのではなく、小型加速器自体を振り廻せる程度にしたい。
蛋白構造解析に必要なが通常使用できない実験が出来る35keV付近に吸収端を持つキセノンを加圧して結晶中に入れ多波長異常分散法で構造をとく。(BLに制限があって、今まで出来ていない)	
生物実験専用として使えれば研究効率が大幅に高まると考えられる。	
施設内設定が容易になる。価格の低減化が期待できる。	医療機器としてのみならず研究用機器として普及の可能性が大きくなる。
多くの研究者の参加が期待できる。	臨床応用
・大学研究室規模(共同利用研究室程度)で設置、使用が可能となる。 ・利用(実験)時間が確保できる。	
核異性体製造	

(医療利用分野)

メリット	小型加速器の利用
陽子線照射が癌治療に有用なことは確実です。問題は大型・高価格であることです。	
重粒子線治療の全国展開に向けては装置のコンパクト化は必須条件の一つである。	
陽子・重粒子加速器を小型にできるならば病院併設がより容易になる。放射光についても産業用としてより使いやすい。また医学研究での応用の値も考えられる。	癌治療並びに診断技術の開発等
加速器設置医の負担軽減	
よくわかりませんが、放射線治療と画像診断への応用を期待しています。	
治療・診断ビーム発生器として、現実的な規模となる。ただし、体内飛程30cm以内。	
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル:物質の構造解析、分析等 産業レベル:工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療
小型化により治療・診断の施設を多数造り、手軽に利用できる様になる。	
一般病院に設置可能	

(2. 高周波加速小型陽子・重イオン加速器)

(医療利用分野)

メリット	小型加速器の利用
小型化による総コストの低減	1.材料改質 2.医用 (1)RI構想 (2)放射線治療
医学利用時、設置を容易にする。	基礎的実験等に応用する。
陽子線による放射線治療を行ってみたい。	
フォトンより効果の大きい放射線の利用を目的としているため	
都市部における治療が可能となること	
小規模・安価に加速器ができればビーム利用が容易になる。	高エネルギー粒子検出器の開発・試験、学生教育 PET用薬剤の製造
小型化に伴う可搬性の向上が利用範囲を拡大できる。	陽子・電子イオン加速器を中性子発生源として用いた可搬型中性子ラジオグラフィ装置等の中性子利用製品として利用する。 ビーム輸送系を用いた治療系を考えるのではなく、小型加速器自体を振り廻せる程度にしたい。
施設内設定が容易になる。価格の低減化が期待できる。	医療機器としてのみならず研究用機器として普及の可能性が大きくなる。
・大学研究室規模(共同利用研究室程度)で設置、使用が可能となる。 ・利用(実験)時間が確保できる。	

(その他)

メリット	小型加速器の利用
ターゲットのモックアップ、ビーム物理の測定等大型加速器開発への一助ともなる。	
将来においてはすべて未知数でありどれがメリットかは私にはわかりません。	すべての研究者が平等に利用できる体制を確立することも大事だと思います。
最近PIXEの測定器(結晶分光 + PSD)の開発に従事しています。PIXEでは1~2MeVのProton Beamが必要で、その点で安価な小型陽子加速器の開発が望まれます。	
高強度・中エネルギーリングではビーム不安定性の現象が顕著に出る。3, 4等の課題は、既存加速器の小型化開発によってその成否が明らかになると考え、時期尚早。	
個人や1研究室レベルで加速器を維持・管理できる。大きな施設を必要としない。	イオンビームを利用した分析法 (PIXE, RBS, ERDA) 自由電子レーザーの小型化、放射光利用
小型化によって大規模施設に比べて放射線・放射能の管理がしやすくなる。	
現状では加速器を利用した実験を行うためには、まず実験場所(加速器)を確保し、加速器の運転・ビーム制御などにつき相当の知識を蓄積してはじめて実験そのものについて考えることが必要でその重要度は加速器のこと/実験のことが半々程度である。新型加速器が実用化され、この比率が改善されれば大きなメリットとなる。	
小型化が進めば現在ある専用のセンターや施設ではなく研究室レベルで持つことも可能である。ただし低コスト化も必要である。	SRTIはアンジオグラフィ等、陽電子ではガン治療等の医療用
電子ビームを直接・間接的に利用した研究分野はまだ発展していくと思われる。陽子ビームや重イオンビームは医学利用の可能性はある。	今まで加速器は、必要とする研究者が必要とする性能の加速器を開発してきた。加速器が低価格で小型化されれば今までに加速器を使えなかった研究分野での利用が期待される。特に生物・医学分野では既に加速器を使った研究が進められており、これから実用化される可能性が大きいと思う。
装置の小型化は単純に設置場所が小さくなるがそれ以上のメリットは思いつかない。	
加速器の製造業として工業利用、医療利用などの展開をはかる上で小型化による低コスト化、省スペースは革新的なメリットである。	陽子線 ガン治療装置
核異性体製造	
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化すると思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	
1. 実用化の可能性が他の原理のものより一番高い 2. 必要なビーム強度が最も得やすい(逆に他の原理に基づくものは所要のビーム強度が得られるか否か現時点では判断できない) 3. 可搬型にできる可能性があり、利用の道が大きく広がる	1. 医療用(ガン治療用)小型陽子・重イオン加速器として全国の大病院に配置できる。 2. 若干大きすぎるが可搬型の小型中性子源としてfield utilizationができる。また工場における生産ラインに設置できる。
小型化による建屋及びびしゃへいコストの低減。	
加速器が小型になれば保守管理の費用。人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくとも複合ビームの利用が可能となる。	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光)

(2. 高周波加速小型陽子・重イオン加速器)

(その他)

メリット	小型加速器の利用
学生の教育、特に学部3年生～4年生の間に加速器を使用した実験をできることが将来の大研究者を育てることになると思われる。しかし現況ではあっても古いもので、かぎられているが、それを使って研究した学生はめくまれている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育っているので大型加速器も必要だが小型加速器が多く出来ることに意義があると思います。	(大学教育用)
蛋白構造解析に必要なが通常使用できない実験が出来る35keV付近に吸収端を持つキセノンを加圧して結晶中に入れ多波長異常分散法で構造をとく。(BLに制限があつて、今まで出来ていない)	
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル:物質の構造解析、分析等 産業レベル:工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療
小型化による総コストの低減	1.材料改質 2.医用 (1)RI構想 (2)放射線治療

3. 非高周波加速小型電子加速器

(有効回答数 : 25)

(素粒子物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
高エネルギー電子ビームへと発展できる可能性があるため	
・直接的には、ビームテスト、耐放射線テストなどが、気軽に行え測定器等の設計に役立つ。 ・間接的には、こうした技術の積み上げにより、より高エネルギーの加速器の小型化が可能になる。	利用は、上記の直接的なメリットを参照のこと。
もし、1GeV/m程度のものがつなげられ、500m～1km程度でTeV領域までいければ明らかに素粒子物理に大きなブレークスルーとなる。放射光発生は、物性、生物物理で新しい分野をひらきうる。また、精密加工において超高密度集積回路、メモリーに新しい最先端テクノロジーとなる。	物性、生物物理 精密加工(超高密度集積回路、メモリー)
私は地下空間での加速器利用を考えています。小型の方が空間を作るコストが小さくてすみます。	
身近な検出器試験設備 次世代高エネルギー加速器実験	検出器開発
小規模・安価に加速器ができればビーム利用が容易になる。	高エネルギー粒子検出器の開発・試験、学生教育 PET用薬剤の製造
高い加速勾配を実現できれば(0.5GeV/m～1GeV/m程度)、現在計画中である(設計中)リニアコライダーのさらに上をいく加速器(重心系エネルギー2～5TeV)が実現できる。ただしパンチあたり 10^{10} ヶ以上の電子/陽電子が加速できる必要がある。	小型で安価な1GeV～10GeV程度の加速器ができれば測定器の開発の為に使用するビームとして利用できる。また小型のレーザー電子光源のためのビームとしても利用できる。
1GV/m程度の加速勾配ができれば現在考えられているリニアコライダーの全長が1/10になる。これによりTeV領域のリニアコライダーが現状の研究所の敷地内にでき、また大幅なコストダウンが期待される。ただし加速される電子量が 10^{14} /sec程度のものでないと意味がない。	各大学等での測定器校正用のテストビーム(GeVエネルギー領域)
限られた敷地内で高エネルギーの衝突実験が可能になる	
電子線加速器の現在の加速勾配は50MeV/m以下である。Laserを利用した加速技術が実用化され、より高い加速勾配がエネルギー効率も含めて実現できれば画期的である。	小型で安価なHigh Energy加速器ができれば産業応用等も拡大できると思われる。

(原子核物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
電子ビーム及び電子ビームにより発生出来る光子ビームを大規模施設によらずに利用出来る。	

(3. 非高周波加速小型電子加速器)

(エネルギー科学分野)

メリット	小型加速器の利用
加速器の小型化は医療、産業、エネルギー、環境応用にメリットがある。	電子加速器を除けば、すべて原理実証レベル以下の状況なので、利用が真剣に考えられていないが、開発されれば波及効果は大きい。
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化するとと思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	
ビーム励起型プラズマ加速器に注目している。高力出小型加速器の現実によるメリットは、施設を小さくできること、従来方式では限界とされるエネルギーよりも高エネルギービーム発生可能性にあることである。高エネルギービームとガスプラズマの相互作用の研究そのものにも有用である。	放射線照射など今までRIを使っていたものを加速器に置き換えてより安全で強力な照射を可能とする。医学・工学への応用はますます拡大するであろう。

(物質・材料科学分野)

メリット	小型加速器の利用
<ul style="list-style-type: none"> コンパクト化 テーブルトップ 省スペース、エネルギー 極限条件、環境 	
加速器が小型になれば保守管理の費用。人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくとも複合ビームの利用が可能となる。	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光)
学生の教育、特に学部3年生～4年生の間に加速器を使用した実験をできることが将来の大研究者を育てることになると思われる。しかし現況ではあっても古いもので、かぎられているが、それを使って研究した学生はめがまれている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育てているので大型加速器も必要だが小型加速器が多く出来ることに意義があると思います。	(大学教育用)
実験室規模で従来にないデータが得られること	
電子線加速器の現在の加速勾配は50MeV/m以下である。Laserを利用した加速技術が実用化され、より高い加速勾配がエネルギー効率も含めて実現できれば画期的である。	小型で安価なHigh Energy加速器ができれば産業応用等も拡大できると思われる。

(医療利用分野)

メリット	小型加速器の利用
よくわかりませんが、放射線治療と画像診断への応用を期待しています。	
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル: 物質の構造解析、分析等 産業レベル: 工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療
身近な検出器試験設備 次世代高エネルギー加速器実験	検出器開発
小規模・安価に加速器ができればビーム利用が容易になる。	高エネルギー粒子検出器の開発・試験、学生教育 PET用薬剤の製造

(その他)

メリット	小型加速器の利用
将来においてはすべて未知数でありどれがメリットかは私にはわかりません。	すべての研究者が平等に利用できる体制を確立することも大事だと思います。
加速器ビーム物理 ビーム加速の研究対象として研究意欲を起こさせるメリットがある	
小型光源としての利用	放射光源
現在計画されているe ⁺ e ⁻ Linear Colliderの次世代のColliderとして有望な技術で、高エネルギー物理発展のために必要な加速器技術と考える。	加速器の小型化は、大学・研究所等における研究手段だけでなく、工業、医療利用において広く普及できることが期待される。さらに、このことは、国民生活に多大な恩恵を与えるものと考えられる。
レーザービームを含め、複合ビームを利用した研究が盛んに行われている現在、限られたスペースに多くの複合ビームを置くことは重要な課題である。従って小型加速器のメリットは大きい。さらに小型化によって医療などの分野で加速器がより普及すると低価格化も期待できる。	極短電子、イオンX線(γ線)レーザーを利用したポンプ&ブローブ実験による超高速反応の解明
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化するとと思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	

(3. 非高周波加速小型電子加速器)

(その他)

メリット	小型加速器の利用
ビーム励起型プラズマ加速器に注目している。高力出小型加速器の現実によるメリットは、施設を小さくできることと、従来方式では限界とされるエネルギーよりも高エネルギービーム発生可能性があることである。高エネルギービームとガスプラズマの相互作用の研究そのものにも有用である。	放射線照射など今までRIを使っていたものを加速器に置き換えてより安全で強力な照射を可能とする。医学・工学への応用はますます拡大するであろう。
加速器が小型になれば保守管理の費用、人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくとも複合ビームの利用が可能となる。	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光) (大学教育用)
学生の教育、特に学部3年生～4年生の間に加速器を使用した実験をできることが将来の大研究者を育てることになると思われる。しかし現況ではあっても古いもので、かぎられているが、それを使って研究した学生はめぐまれている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育っているので大型加速器も必要だが小型加速器が多く出来ることに意義があると思います。	
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル:物質の構造解析、分析等 産業レベル:工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療

4. 非高周波加速小型陽子・重イオン加速器

(有効回答数 : 28)

(素粒子物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
直接的には、ビームテスト、耐放射線テストなどが、気軽に行え測定器等の設計に役立つ。	利用は、左記の直接的なメリットを参照のこと。
間接的には、こうした技術の積み上げにより、より高エネルギーの加速器の小型化が可能になる。	
私は地下空間での加速器利用を考えています。小型の方が空間を作るコストが小さくてすみます。	
小規模・安価に加速器ができればビーム利用が容易になる。	高エネルギー粒子検出器の開発・試験、学生教育 PET用薬剤の製造

(原子核物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
加速器が小型になることにより建物がコンパクトできる。日本の場合、建物のコストが大きいので、建物のコストを大幅に削減できると思われる。	シールド等の考慮が必要であるが、医療用などの用途が広がるのではないかと。また、核廃棄物の消滅処理施設にも設置可能になるかもしれない。
価格が下げられ、より多くの大学研究所での利用が可能になる。	
高いエネルギーの加速器を狭い敷地で低予算で作れるようになる。	
加速器の小型化により、国内10ヶ所以上にミュオンビームを発生できる陽子加速器ができれば、ミュオン粒子の利用が広がることが期待できる。(ただし、パイ中間子、ミュオン粒子が十分な量発生できるようにビームエネルギーは500MeV程度、陽子ビーム強度は100 μ A程度あることが望ましい)	
①多数台設置されることによるマシンタイムの増加 ②小規模施設でも設置可。従って放射線管理も簡便。 ③安価であるので多数の設置が可能。各大学に設置できるようになれば旅費を使って遠くのマシンを使いに行く必要が少なくなる。 ④維持費が安くなれば長年に渡って稼働させることができる。例えば15年以上たつて維持費がカットされても柔軟な予算措置で稼働を続けられる。	新技術を開発して、小型、高性能、安価、高安定性のマシンを多数使えるようにするには十分大きなメリットがあるのでどんどん進めるべきであるがこれと並行して現行技術によるマシンについても十分な予算を多数の設置の方向につき込むことを続行してゆくべきである。

(エネルギー科学分野)

メリット	小型加速器の利用
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化すると思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	
加速器の小型化は医療、産業、エネルギー、環境応用にメリットがある。	電子加速器を除けば、すべて原理実証レベル以下の状況なので、利用が真剣に考えられていないが、開発されれば波及効果は大きい。
加速器の小型化により、国内10ヶ所以上にミュオンビームを発生できる陽子加速器ができれば、ミュオン粒子の利用が広がることが期待できる。(ただし、パイ中間子、ミュオン粒子が十分な量発生できるようにビームエネルギーは500MeV程度、陽子ビーム強度は100 μ A程度あることが望ましい)	

(4. 非高周波加速小型陽子・重イオン加速器)

(物質・材料科学分野)

メリット	小型加速器の利用
短・長寿命の不安定核の加速に有利と考える。特に長寿命の不安定核では装置の汚染、放射化が問題となる。短距離で加速することができると取り扱いが容易になる。	
現在の陽子加速器において標準である前段の線型加速器を小型化することにより全体のコストを下げる。	
・コンパクト化 ・テーブルトップ ・省スペース、エネルギー ・極限条件、環境	
物質科学、生物化学、宇宙利用等、ダウンサイジングの効果は計り知れないものがある。但し、その時は、加速器はことさら加速器と言われなくなる時でもある。丁度白熱電球のように。	
加速器が小型になれば保守管理の費用、人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくとも複合ビームの利用が可能となる。	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光)
学生の教育、特に学部3年生～4年生の間に加速器を使用した実験をできることが将来の大研究者を育てることになると思われる。しかし現況ではあっても古いもので、かぎられているが、それを使って研究した学生はめぐまれている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育っているため大型加速器も必要だが小型加速器が多く出来ることに意義があると思います。	(大学教育用)
実験室規模で従来にないデータが得られること。	
加速器の小型化により、国内10ヶ所以上にミュオンビームを発生できる陽子加速器ができれば、ミュオン粒子の利用が広がるのが期待できる。(ただし、パイ中間子、ミュオン粒子が十分な量発生できるようにビームエネルギーは500MeV程度、陽子ビーム強度は100 μ A程度あることが望ましい)	

(医療利用分野)

メリット	小型加速器の利用
陽子線照射が癌治療に有用なことは確実です。問題は大型・高価格であることです。	
陽子・重粒子加速器を小型にできるならば病院併設がより容易になる。放射光についても産業用としてより使いやすい。また医学研究での応用の値も考えられる。	癌治療並びに診断技術の開発等
よくわかりませんが、放射線治療と画像診断への応用を期待しています。	
治療・診断ビーム発生器として、現実的な規模となる。ただし、体内飛程30cm以内。	
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル:物質の構造解析、分析等 産業レベル:工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療
小規模・安価に加速器ができればビーム利用が容易になる。	高エネルギー粒子検出器の開発・試験、学生教育 PET用薬剤の製造
価格が下げられ、より多くの大学研究所での利用が可能になる。	

(その他)

メリット	小型加速器の利用
物理研究用あるいは医療用の加速器システムを小型化できる。加速器システムを小型化できれば建屋のコンパクト化、トータルコストの低域も実現できる。	達成できるビームエネルギー、電流に応じてライナック、シンクロトロンに替わるものとして利用できる。
小型で高強度であるため、実験が容易になる。	遮蔽実験
将来においてはすべて未知数でありどれがメリットかは私にはわかりません。	すべての研究者が平等に利用できる体制を確立することも大事だと思います。
最近PIXEの測定器(結晶分光 + PSD)の開発に従事しています。PIXEでは1～2MeVのProton Beamが必要で、その点で安価な小型陽子加速器の開発が望まれます。	
現状では加速器を利用した実験を行うためには、まず実験場所(加速器)を確保し、加速器の運転・ビーム制御などにつき相当の知識を蓄積してはじめて実験そのものについて考えることが必要でその重要度は加速器のこと/実験のことが半々程度である。新型加速器が実用化され、この比率が改善されれば大きなメリットとなる。	

(4. 非高周波加速小型陽子・重イオン加速器)

(その他)

メリット	小型加速器の利用
小型化により医療用RI製造にon-siteで利用できる。陽子線治療に有用。	
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化するとと思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	
加速器が小型になれば保守管理の費用、人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくとも複合ビームの利用が可能となる。	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光)
学生の教育、特に学部3年生～4年生の間に加速器を使用した実験をできることが将来の大研究者を育てることになると思われる。しかし現況ではあっても古いもので、かぎられているが、それを使って研究した学生はめくまれている。またその様な教育を受けた学生は原子核研究・加速器の開発等に人材として育っているので大型加速器も必要だが小型加速器が多く出来ることに意義があると思います。	(大学教育用)
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル:物質の構造解析、分析等 産業レベル:工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療

5. 小型放射光発生装置レーザーアンジュレータ放射光発生装置

(有効回答数 : 70)

(素粒子物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
もし、1GeV/m程度のものがつなげられ、500m～1km程度でTeV領域までいければ明らかに素粒子物理に大きなブレークスルーとなる。放射光発生は、物性、生物物理で新しい分野をひらきうる。また、精密加工において超高密度集積回路、メモリーに新しい最先端テクノロジーとなる。	物性、生物物理 精密加工(超高密度集積回路、メモリー)
電子線加速器の現在の加速勾配は50MeV/m以下である。Laserを利用した加速技術が実用化され、より高い加速勾配がエネルギー効率も含めて実現できれば画期的である。	小型で安価なHigh Energy加速器ができれば産業応用等も拡大できると思われる。

(原子核物理学分野)

メリット	小型加速器の利用
運営が楽になれば各大学で所有できる。特に真空紫外、軟X線の利用の多くは、単に光源としての利用であるため簡単に利用できれば、利用価値も高くなる。	

(エネルギー科学分野)

メリット	小型加速器の利用
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化するとと思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	
材料表面(5の場合、X線)とビームの相互作用実験に応用可能。さらにレーザー核融合等のICF炉工学見地からの研究にも応用可能と思われる。	
X線領域コヒーレント光発生技術として用いることができる。	電子ビーム・イオンビームの利用には、放射線遮蔽の問題があり小型化のメリットがあまりないが、低いエネルギーの電子で小型放射光発生が可能となれば研究開発やサンプル計測のみでなく、物質プロセスにプラント内での利用が可能となり、応用拡大が期待できる。

(物質・材料科学分野)

メリット	小型加速器の利用
小型実用化されれば各所に容易に設置でき気軽に利用できる。またメンテナンスも容易。維持費、保守人員等比較的少なくてすむだろう。	
手軽に33keVの放射光が利用できるようになるとすれば大変ありがたい。	
輝度の高いレーザー光源が得られる。	

(5. 小型放射光発生装置レーザーアンジュレータ放射光発生装置)

(物質・材料科学分野)

メリット	小型加速器の利用
小型放射光の場合、現状では10keV以上の高エネルギーX線を得ることが不可能である。したがって、もし、ハードX線が小型放射光で実現できれば大きなブレイクスルーを生む。	
コンパクト 安全性	極微量元素分析
安くなれば、今まで、敬遠していた人も含め、広く使われるようになります。元々、巨大な施設のため、尻込みをされている方が多い装置です。	構造解析(触媒、薬 etc.)
現在放射光は共用性が高いが小型化することにより単独の目的に放射光をシステムの一部として利用することができる。それにより放射光を組み込んだ高度のシステムを作ることができる。	
全国に多数配置されることになれば放射光の利用者も増え、量の拡大は質の変化をもたらすと考える。	従来の紫外、X線の実験を精度よく行う。考古学など文系の分野でも利用できる。犯罪の鑑識に簡単に利用できる。
放射光の強度が上がれば現在不可能な現象や詳細な研究及び非線形現象など新たな研究が可能になる。	一般ユーザーに利用の機会が適正に与えられることを望む。
大学内に小規模な予算で設置可能であるなら「小回りのきく放射光利用研究」が可能となる。私の研究としては放射光は「エネルギー可変の光」として大きなメリットがある。	
物質科学、生物化学、宇宙利用等、ダウンサイジングの効果は計り知れないものがある。但し、その時は、加速器はことさら加速器と言われなくなる時でもある。丁度白熱電球のように。	
強度が強く、時分割、その場観察が高いレベルで可能となる。小型で継続的な研究が可能となる。	
大規模施設に行き、隔離された感じにならなくても、実験できるようになる。光の性質は、所詮現行方式にはかなわないが。	
一般の実験室で良質のX線吸収スペクトルが測定できるようになり、汎用の構造解析手段としての利用・応用や研究が飛躍的に広がる。	
5の小型放射光発生装置は物質創製から興味ある。	軟X線～ + 100keV程度の高輝度光が欲しい(簡便な装置で)
・全国の大学・研究所に配置が可能であり、現状の大型装置共同利用体制のデメリット(出張、マシナタイム制、fineは研究できない 等々)を解消できる。 ・大型放射光施設の長所を生かせるようになる。	①物性研究 ②光誘起反応を利用した新物質開発 ③工学応用(計測、制御、材料改変、構造解析 etc.) ④レーザー等の周辺装置との組み合わせによる精密実験、研究 ⑤教育効果
・単一利用目的で研究に集中できる。 ・提案されているレーザーアンジュレータSRよりも低エネルギー領域(0.1～5keV)のものが実現できれば新しい分光学が開拓できる。	
時分割のX線分光に有用ではないでしょうか。 (よく理解していないので見間違いかもしれませんが)	
例えば大学の中に一台このような装置があれば思い立ったときすぐに実験を行うことができる。	(大学での基礎科学研究)
使用できる可能性が高くなる。	使用できる加速器が増えることは、一般の認知も広がり悪いイメージがなくなる。
放射光利用の一般化(日常化)をもたらす。	
X線の発光方法が異なるためコヒーレンシーをパラメータにした研究が可能になるかもしれない。	X線領域のコヒーレンシーの異なる光源を得られる可能性がある。
小規模予算で手軽に放射光を利用できる。	
工夫によりコンパクトなX線リソグラフィ装置が実現できる。	現状の技術の組み合わせではインパクトが小さいと考えます。
通常の放射光施設の共同利用を前提とする運用形態とは全く別の実験室感覚の利用が可能であり、そのため行おうとする測定の内容やその質を変える可能性が考えられる。特に材料研究のように試料作成とのフィードバックを頻繁に必要とする分野では効果は大きい。	放射光は小型化されてもenergy tunabilityは命である。ビームラインは1～2本でも十分、10keV近傍で十分な光束が得られるような装置が完成すれば相当に影響があると思う。
加速器が小型になれば保守管理の費用、人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくとも複合ビームの利用が可能となる。	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光)
管球型のX線発生装置を小型放射光発生装置に置き換えこれを普及させることで、物質科学研究のみならず、医学分野での大きなメリットを享受できるはずである。	
小型化することで小規模の予算で導入できる。これにより放射光利用研究が活発化する可能性もある。	
大学研究室規模の実験室光源としての利用。	上記メリットが実現可能範囲で利用を検討したい
放射光はすでにX線と同程度に研究のための重要な武器となっている。それを身近に利用するためには光源装置の各機関への普及が不可欠である。	

(5. 小型放射光発生装置レーザーアンジュレータ放射光発生装置)

(物質・材料科学分野)

メリット	小型加速器の利用
どこでも設置可能	
日本の各地で小型放射光装置のneedsが高まっています。特にX線発生可能な小型装置が開発されれば非常に大きなimpactであると思います。小型化による広範な分野・場所での利用	長寿命(少なくとも数時間)が必要
大学内の研究室or研究施設に電子顕微鏡なみの意識で設置できるとその汎用性からこれまで想像もできなかった新しいサイエンスが生まれてくると思われる。	
原子・分子を識別して材料を加工あるいは堆積する応用技術に利用することが可能となる。現在のレーザーを利用した技術では原子と識別・選別する手法はない。	
大型放射光装置の小型化に寄与する。 (小型化・実用化がそもそもテーマなので実用化によって我々にメリットがあるかどうかは何ともいえない)	
・大規模は放射光施設に行かなくても所属する大学または近隣の大学で測定が可能である。 ・ビームタイムが増える可能性(このような装置がたくさんできることによる) ・小型加速器では紫外領域の波長が主として考えられているがこの装置ではX線が利用できる。	・各地域(各地方)ごとに最低1基ずつ設置して欲しい。 ・検出器側(下流側)の設備も充実させて欲しい。
我々物性研究者にとって、大型施設を使わないで身近で入念な実験が行える環境は重要である。小型化されれば研究の底辺が広がる。そこでの成果に基づき、大型施設を利用する経路が大切である。	ナノスケール領域の電磁場と物質の相互作用の研究に利用する。
長時間にわたるビームラインの占有を安いコストで可能にするのであれば大きなメリットとなります。	
超軟X線分光実験が行える。	
現在、SR利用は、ほとんど共同利用に限られており、なかなか産業界への普及が進んでいない。小型SRが開発されたものの、非常に高価で、ランニングコストも高い。又、やはり「大きすぎる」	現在の1ケタ~2ケタ小さいSR光源が得られれば、SRの産業利用は加速度的に進むと思われる。今は、コストや量産性等の制限によって、応用できるものが限られているが、その状況が変わるだろう。
電子線加速器の現在の加速勾配は50MeV/m以下である。Laserを利用した加速技術が実用化され、より高い加速勾配がエネルギー効率も含めて実現できれば画期的である。	小型で安価なHigh Energy加速器ができれば産業応用等も拡大できると思われる。
運営が楽になれば各大学で所有できる。特に真空紫外、軟X線の利用の多くは、単に光源としての利用であるため簡単に利用できれば、利用価値も高くなる。	
材料表面(5の場合、X線)とビームの相互作用実験に応用可能。さらにレーザー核融合等のICF炉工学見地からの研究にも応用可能と思われる。	
X線領域コヒーレント光発生技術として用いることができる。	電子ビーム・イオンビームの利用には、放射線遮蔽の問題があり小型化のメリットがあまりないが、低いエネルギーの電子で小型放射光発生が可能となれば研究開発やサンプル計測のみでなく、物質プロセスにプラント内での利用が可能となり、応用拡大が期待できる。

(生命科学分野)

メリット	小型加速器の利用
微小結晶の構造解析	
現在短時間しか使用できない放射光が実験室に近い形で利用できれば、ビームタイムが多く必要な実験が可能となる。	
現在、放射光の利用は申請により行い実験計画がたてにくい。この点、小型放射光発生装置が各機関に設置されると研究をスムーズに進めることができる。	
蛋白構造解析に必要なが通常使用できない実験が出来る35keV付近に吸収端を持つキセノンを加圧して結晶中に入れ多波長異常分散法で構造をとく。 (BLに制限があって、今まで出ていない)	(蛋白質構造解析)
研究室レベルで第三世代放射光より輝度も強度も高いビームを得られれば、蛋白質等生体高分子集合体の研究に多大な恩恵をもたらすであろう。	(蛋白質構造解析)
・大学研究室規模(共同利用研究室程度)で設置、使用が可能となる。 ・利用(実験)時間が確保できる。	(大学での教育・研究)
実験室系でできる。各地にあれば手軽に使える。	
コンパクト性	もう少し低エネルギーは? ~15keVくらい
放射光実験施設が多く設置されるようになれば地理および時間的な要因による試料の劣化が防げるようになると考えられます	

(5. 小型放射光発生装置レーザーアンジュレータ放射光発生装置)

(生命科学分野)

メリット	小型加速器の利用
必要なときに近くで使える。	スペースを実験設備に使える。
	生物系の実験では特に陽子、重粒子ではビーム強度が必要なので提案されているような小型では利用が限定されると思います。
工夫によりコンパクトなX線リソグラフィー装置が実現できる。	現状の技術の組み合わせではインパクトが小さいと考えます。
大学内の研究室or研究施設に電子顕微鏡なみの意識で設置できるとその汎用性からこれまで想像もできなかった新しいサイエンスが生まれてくると思われる。	
大型放射光装置の小型化に寄与する。 (小型化・実用化がそもそもテーマなので実用化によって我々にメリットがあるかどうかは何ともいえない)	
・大規模は放射光施設に行かなくても所属する大学または近隣の大学で測定が可能である。 ・ビームタイムが増える可能性(このような装置がたくさんできることによる) ・小型加速器では紫外領域の波長が主として考えられているがこの装置ではX線が利用できる。	・各地域(各地方)ごとに最低1基ずつ設置して欲しい。 ・検出器側(下流側)の設備も充実させて欲しい。

(医療利用分野)

メリット	小型加速器の利用
陽子・重粒子加速器を小型にできるならば病院併設がより容易になる。放射光についても産業用としてより使いやすい。また医学研究での応用の値も考えられる。	癌治療並びに診断技術の開発等
よくわかりませんが、放射線治療と画像診断への応用を期待しています。	
治療・診断ビーム発生器として、現実的な規模となる。ただし、体内飛程30cm以内。	(医療診断装置)
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル:物質の構造解析、分析等 産業レベル:工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療
小型化により治療・診断の施設を多数造り、手軽に利用できる様になる。	
臨床医学応用の簡便化	
工夫によりコンパクトなX線リソグラフィー装置が実現できる。	現状の技術の組み合わせではインパクトが小さいと考えます。
・大学研究室規模(共同利用研究室程度)で設置、使用が可能となる。 ・利用(実験)時間が確保できる。	(大学での教育・研究)

(その他)

メリット	小型加速器の利用
小型でかつ安価な加速器があれば各地方大学や民間研究所に導入でき、多様なビーム利用が展開できる。	電子ビームの食品照射(滅菌)、医療機器の殺菌、FELを使つての赤外ビーム利用(分析、改質、分離)
将来においてはすべて未知数でありどれがメリットかは私にはわかりません。	すべての研究者が平等に利用できる体制を確立することも大事だと思います。
高強度・中エネルギーリングではビーム不安定性の現象が顕著に出る。3, 4等の課題は、既存加速器の小型化開発によってその成否が明らかになると考え、時期尚早。	
小型化が進めば現在ある専用のセンターや施設ではなく研究室レベルで持つことも可能である。ただし低コスト化も必要である。	SRTIはアンジオグラフィー等、陽電子ではガン治療等の医療用
限られた場所、時間での利用に限られる放射光施設以外に強力なX線源が各地にできれば現在よりもはるかに利用しやすくなる。	
現在加速器は大きくなりすぎていると思います。シンクロトロン、SR等、役に立つことは確かなのですがあまりにも大きい。これらを小型化することは応用分野の飛躍的な拡大につながるものと思われま。	
直接的に私個人の研究にメリットをもたらすものは無いが、しかしながら新型加速器の実用化に伴い、加速器科学やビーム物理の業界が活性化するとと思われるので、間接的なメリットはあるだろう。	
材料表面(5の場合、X線)とビームの相互作用実験に応用可能。さらにレーザー核融合等のICF炉工学見地からの研究にも応用可能と思われる。	
X線領域コヒーレント光発生技術として用いることができる。	電子ビーム・イオンビームの利用には、放射線遮蔽の問題があり小型化のメリットがあまりないが、低いエネルギーの電子で小型放射光発生が可能となれば研究開発やサンプル計測のみでなく、物質プロセスにプラント内での利用が可能となり、応用拡大が期待できる。

(5. 小型放射光発生装置レーザーアンジュレータ放射光発生装置)

(その他)

メリット	小型加速器の利用
大規模施設に行き、隔離された感じにならなくても、実験できるようになる。光の性質は、所詮現行方式にはかなわないが。	
工夫によりコンパクトなX線シンクロトロン装置が実現できる。	現状の技術の組み合わせではインパクトが小さいと考えます。
加速器が小型になれば保守管理の費用。人員が低減され一般の研究室にも設置可能となる。広い敷地がなくても複合ビームの利用が可能となる。蛋白構造解析で必要だが通常使用できない実験が出来る35keV付近に吸収端を持つキセノンを加圧して結晶中に入れ多波長異常分散法で構造をとく。 (BLに制限があって、今まで出来ていない)	高エネルギー複合ビーム利用 (高エネルギー電子・重イオン・放射光) (蛋白質構造解析)
小型の電子、陽子加速器、放射光発生装置が実用化できれば企業の研究所レベルで多様な研究が可能となるばかりではなく、工場や病院等で産業レベルの利用が可能となる可能性が広がり、社会的貢献度が大きいと考える。	研究所レベル: 物質の構造解析、分析等 産業レベル: 工業、農業製品の加工、改質等、医療分野での診断、治療

自由記述

(自由記述):本調査に関するご感想、ご意見等がありましたら、自由記述をお願いします。

(自由記述有効回答数:80)

1

小型加速器がどれくらい必要であるのかわからない。大型施設で多くのユーザーが共同利用する形ではできないメリットがデメリットを大きく上回るか。小型でなくてはできないサイエンスがなければ大型施設のみでも良いと思う。

2

K2Kなどニュートリノビームという重要項目が入っていない。

高周波加速器小型電子加速器：机の上においた加速器で素粒子実験ができればうれしい。

高周波加速器小型陽子・重イオン加速器：家庭でガンの治療ができる（20A以下ないと困ります）。

非高周波加速器小型電子加速器：あまりに非現実的に見える。

非高周波加速器小型陽子・重イオン：あまりに非現実的に見える。

3

研究分野で利用方法が全く異なると思われるので広い視野からご審議ください。

4

加速器をたくさん作るよりもそのお金でもっと有効な使い道があると思います。個人的には昭和40年代頃の予算の使い方のほうが現在よりずっと良かったと考えています。

5

調査された結果を期す活動もしてほしい。（冊子になるだけでは意味がない）研究者も大事ですが、加速器を運転、保守する人はもっと大事だと思っています。F1の職位の中にもう1つ項目を加えてほしいです。（例 技術職員、テクニカルアドバイザーなど）

6

RF加速器は電力を食う上、ビーム加速の効率が悪い。ほとんど熱になってしまう。加速原理が変わらないのであれば周辺技術が進歩しなくてはならない。（例えばシリーズ電源がスイッチング電源になったように）真空系に関してもコンフラットから抜け出せない状況がある。電場→レーザー→電子波による陽子等の加速方式の進化はよいとして、開発コストは？利用者数は？必要とされる物（加速器）を作るなら問題はないが必要とされない物は作らないのでしょうか？

注）統合によるビーム性状についてはKEKおよびJAERIのデータを参照してください。イオン源としてのみ解答しました。

7

私は、現在のところエネルギーの低いレーザー可視光を光源として利用しているので、加速器ビームに関する知識もほとんどありません。しかし、遠い将来的には加速器を利用して半導体の電子状態を調べることも試みたいと思います。知人からは、マシントイムに限られる（装置に対して研究者が非常に多い）と伺っております。より使いやすく手軽に実験できますよう開発が進むことを望みます。

8

莫大なお金がかかる割には、すぐに結果がでないものですが、これらの施設に関わる研究者らのよい経験にもなり、将来必ず実を結びます。おくせず、プロジェクトを進めて下さい。

9

エネルギー投入量に比べ得られる作用がもたらすエネルギー面でのメリットが極めて小さいと思われる。物理的興味での研究には役立つが、将来工業として利用できるとは思わない。よって急いで研究を進めるべき分野ではない。

10

Q4の加速の方法は何であつてもよい。

11

文部省ではこの手の調査をほとんどしない。SPring-8があつという間に決まって出来上がったのはわかるような気がする。

12

高エネルギー（1GeV程度まで）の単色光子ビームの開発を希望している。

13

何が「壁」であり、それぞれの技術がどんな「ブレイクスルー」を可能とするのか、まずそれがわかるような項目を各技術の説明の中で述べて欲しいです。こんなに多くの加速技術があること、それぞれの得意など医学研究者である小生にとっては非常に魅力的です。

14

臨床研究が主体なのでよくわかりませんでした。申し訳ございませんでした。

15

放射光利用研究者、すなわち放射光を単なる光源として利用するだけの人たちには今回のアンケートは少し難しいかもしれない。私は多分、若手の利用研究者の中ではそんなに無知ではないと思うが、答えられない質問がいくつかありました。

16

この調査とは直接関係がないかもしれませんが、小型でメンテナンスフリーな重イオン源を開発すればMeV加速器（シングルエンドもタンデムも）のユーザーが増えると思っています。（かなり人目を惹かない地道な研究・開発だとは思いますが）現在のMeVイオン加速器の問題点は、定期的なメンテナンスが必要なために、ハードに詳しいユーザーに利用が限られる傾向があることです。

*MeVイオン加速器がSEMやQmass並みの分析装置になることを望んでいます。

（*メーカーに簡単にメンテナンスを依頼できる、資金の豊富な組織を除いて。）

17

主に学術研究用の加速器を想定したアンケートであるが工業利用、プロセス利用の観点からの意義づけもあるのではないかと。

18

私の研究ということではありませんが、陽子（重イオン）の小型加速器によるがん治療および小型電子加速器による（放射光 or FFL）（X線）は今後開発を期待されるものであろう。

19

減速器の開発が必要である（特にRIビームの減速）。

20

本アンケートにはビーム強度、輝度等の項目の他に、ビームの安定性に関する指標を含めるべきである。というのは、実際の測定実験では、例えば1秒の時間の間に入射する光子数を測定するので、ビーム強度が振動している場合、測定周期との関わりでビーム強度の安定性がそのまま、実験データのS/Nになって表れるからである。実験データが取得可能かどうかではなく、得られる実験データのクオリティこそが科学実験にとって重要である。

21

日本においては、イオンビーム解析の分野では、中心的になる研究に施設がないのが現状であると思われる。利用しやすい、イオンビーム実験施設が求められる。

22

より高エネルギーへ到達するためという大きな目標に向かって開発進展してきた加速器技術がいろいろな応用展開を見せて、広がっているのは喜ばしい。しかし、実用ばかりに目が行って、大きな発展が無くなる。純粋な、学問的要求から、加速器技術が発展し応用研究も盛んになったことを忘れてはならない。現在は無駄とも思える理学の研究への大きな投資があつてこそ、応用も開けるのである。本末転倒にならないよう、歴史に学ばなければならない。

（アンケートの趣旨に応えたか疑問）

23

小型の（多価イオン）クーラーリングについての議論があつてもよかつたのではないかと。物理パラメータを1ケタかえると定性的にもちがった世界が開けるという意味で低エネルギー化、マイクロビーム化、高エネルギー・角度分解能化など特に興味深く思われる。

24

大型の加速器も重要であるが、小型の特色ある加速器を作って欲しい。

25

本アンケートは先生に届いたものですが、医療用ペビーサイクロトロンによるPET薬剤製造に携わっていることから私にまわってきました。ブレイクスルー技術に関しましては、医療に対する貢献度が大きく、そのメリットは私の研究に、複雑に、間接的に関わってくると期待しておりますが、これらの装置を直接使用することはないと考え、メリット（無）とさせていただきます。ご了承下さい。

26

加速器技術に加えて観測技術の向上が望まれます。非常に密度の高いマイクロビームによる回折X線を精度良く観測できるディテクターの開発が望まれます。位置分解能1 + ダイナミックレンジ現在の光学CCDでは回折カメラ等の小型化には限度があります。

27

何とも回答しがたい、あるいは、回答がプロジェクトの立案に影響有りと思うと、回答不能と思います。こうしたことはシンポジウム、研究会で、検討するのがよいと思います。私自身、一問しか回答できません。

28

放射光の利用は今後、日本の基幹産業を育てる非常に重要なテーマとっております。小型加速器の開発と、さらにその応用研究としてのナノサイエンス、マイクロ（ナノ）マシン研究などをぜひご支援下さるようお願いいたします。

29

現在、共同利用研究機関で利用している放射光についてのみ、お答えしましたが、他の加速器ビームも可能であれば利用したいと常々思っています。しかし、共同利用研への年間出張可能日数には、かなり厳しい制限があり、今のままでは実現するとは思いません。「ブレイクスルー技術による小型加速器」が実現されると、比較的近距离（大学の場合ですと、講義のために帰ることが可能な範囲）に設置可能になり、利用者も大幅に増加すると期待できます。大型施設のメリットを最大限発揮するためにも、多数の小型装置を各所に配置されることを期待しています。レーザーと同じ様に、小型加速器が汎用化されること（原理的には可能と思っています）を願っています。

30

非常に興味のあるテーマでかつ重要な質問が多かったのかえって現在明確に意識しているものしか答えられませんでした。しかし小型加速器など実用化すればうけるメリットははかり知れませんが、応用方向への発展も想像をこえるものがあると思います。又私自身10年単位くらいで全く違うビームを使うことになっていますので軽重を問うのは難しいです。

31

「ブレイクスルー技術による小型加速器」に関して現在の研究との関連はうすいが、その動向には関心がある。

32

8,9頁にある①、②、③の区分と対応するSQ2-1~12における区分の内容が異なっており、困った。加速器を”将来使いたい”というのは「現在そのような加速器が使えないから将来使えるようになったときに使いたい」ということではなく、他の要因（測定器等）が決められているものであり、そういった要因が解決されたときには使いたいということなので、この調査は、非常に不適切なものだと思う。

33

もう少し簡便に回答できるようにして下さい。わかりづらいです。まじめに答えていると、1日終わってしまいます。

（加速器利用研究について）

加速器は道具であるが、ユーザー側に無理な要求が多いように見受けられる。加速器研究者がユーザー（利用者）の下位に落しめられている。加速器研究者もユーザーの研究を理解するよう努力すべきだが、ユーザー側もただビームの提供を受けるだけでなく、加速器のことを理解してほしい。

34

基盤技術の1つである放射線計測・線量測定分野はユーザーが必要性から単発的に研究を行う程度で、それを系統立てて技術確立をする人材が非常に少ない。このため、本回答は将来より現状でもハードに追いついていないことも示している。

35

物理学的なパラメータの選択が多く、MDとしてはどのパラメータが自分の使いたいものに最適かの判断に迷う。多忙の為返事が遅れて申し訳ありません。

36

加速ビームは専門ではなく、的確なご返答ができなく、申し訳ありません。ただ、光子ビームの項があり当方真空紫外域で狭いスペクトル幅で波長可変なビームを使用したいと考えております。貴所の設備で対応可能であれば、アドバイス願います。

37

Q4は無に丸をしましたが正確には「メリットが有るか無いか今のところ不明」という意味です。

38

加速器ビームのこれまでの発展は、素粒子物理などの基礎物理学探究のための熱意と努力によるものが大きい。現在もその熱意は続いており、経済不振の現在、これら真の基礎科学はすぐには社会に還元できる成果がでない敬遠されがちであるが、加速器ビームのこれまでの発展に見られる様に実は数多くの波及効果を社会全体に及ぼしている。特に応用科学分野でビーム利用されている研究者にこの点を理解していただきたい。ご支援をお願いしたい。

39

加速器開発のもたらすインパクトは素粒子・原子核、物性物理だけでなく、最先端技術の開発にも非常に重要で産業の活性化にもつながります。この方向での調査をぜひ行っていただきたいと思います。また医学、放射性物質除去等にも応用は広まっており、ここCERNでも研究が進んでいます。海外の外国人研究者にもアンケートするとよいでしょう。

40

温故知新の研究態度に重きをおいてきて、典型的な日本人研究者の一人となってしまった現在、独創性に意義を認めるものの、やはり、加速器の小型化・高性能化・低廉化を推し進めて、広く普及させたい。

41

調査内容が多くて全部に対応する時間がとれません。回答者側からは、もっと短時間で記入できるようにしていただきたいです。

42

- ・我が国では研究利用以外の加速器利用が遅れている（電子線は例外）。有償利用（目的・データの公開が不要）を可能にする制度を整える必要がある。
- ・インターネット等の利用で加速器ユーザーがアクセスしやすいように開かれた加速器施設する必要がある。単なる施設紹介でなく、利用状況、運転状況、予定、計画、利用申し込み方法等の開示が必要。

43

大強度のビームが可能となることは望ましが、陽子・重イオン加速器施設の放射化については現在も（建設）計画段階で考慮すべきである。電子ビームでも1GeV程度のエネルギーを考えられているが、電子加速器においても放射化の問題が生じる。

44

私は放射線検出器の開発研究を行っており二次的にのみ加速器とのかかわりあいがあるが、加速器応用の研究が発展することは喜ばしいことと思っています。ニーズを調査され将来に備えられていることに対して敬意を払うものです。

45

質問者はどこまでコヒーレントの意味を理解しているのか不明。

- ①他の加速器については何ともいえませんが、放射光とその広範な利用（陽電子、中性子源及び高エネルギーγ線）については何とも答えようがなく困りました。実際問題として、8GeVの電子ビームは、特にSPRING-8のような安定なビームでは現状のどの方式より秀でた陽電子源になります。
- ②加速器はビームの性質と安定性が生命です。利用を考えた場合、この2点は何より重視すべきで調査資料61には、この観点の議論が皆無なのにはかなり心配です。（我が国でSPRING-8のような安定な加速器を実現し、使用したことのある研究者がいないので心配）

46

新しい技術というより使える加速器がなくなっていることの方が問題だと感じており、アイソトープ利用も放射線事故関係で逆風となっているのが大変な問題と思う。

47

とにかく加速器の数の圧倒的に足りていません。長年、新加速器の設置が各大学の小施設に認められてこなかったために加速器技術は大研究所に集中、集積される傾向にあります。各大学には小施設に新しい中型加速器が必要ですが、上の事情のために大加速器施設に使いに行く方が楽だと考えがちです。大加速器施設がこれらのニーズをまかなうには台数は少なすぎます。加速器を用いる研究を進展させたいと考えるなら、高エネルギー加速器と並行して、小型、安価な加速器を多数設置することも真剣に考えるべきです。長年の予算不足のために、本来、加速器を持つより旅費を工面することに一生懸命になってしまった、との状況が本調査でニーズが明らかになることで改善されることを望んでいます。

48

回答の仕方がわかりにくかった。

49

内容はむずかしすぎてわかりませんが陽子線による放射線治療（医療利用）、できれば医学部附属病院で使える形を希望します。

50

加速器の技術は大変進歩したと思います。しかし、ビーム応用の技術はほとんど発展していないのではと思われます。この理由としては加速器屋さんとユーザーとの間を継ぐ世話人が多くいないし、そのためこの分野の研究が発展されないと思います。

51

専門は臨床応用であるので新規技術の開発という面ではあまり興味を持っていない。こういう仕様でこういう性能でという具体的な数字があればどのように使うかということに興味あり。

52

参考にならなくてはなはだ申し訳ございません。

53

当講座の全員（助手以上）にアンケートが来ましたが2名のみが放医研の¹²Cビームを利用しており他の者は「なぜ送られてきたか？」と不

思議そうでした。予備アンケートを行い、該当者と希望者のみに「本アンケート」を送ればよいと思いますが、手間でしょうか？

54

レーザーアンジュレータというのは何か分かりませんでした。小型化だけでなく、大型施設をにらんだ研究も重要で、SPring-8の次の世代のX線、軟X線放射光源や次世代の真空紫外光源はどうあるべきか、どのような技術が必要かについての研究・開発また戦略が必要だと思います。

55

本調査はハード側から見た調査であるがユーザーの立場から見た加速器の開発、例えばプロセス用電子加速器でビーム窓のない加速器が実現可能かとか、単一エネルギーのX線発生用の加速器は開発可能かとか、それに対するハード側の回答を求められるような調査は必要ないだろうか。回答が遅れた上に勝手なことを言って申し訳ありません。

56

極力ご協力申し上げようと思いましたが限られた時間の中でどれほど正確な情報をお渡しできたか甚だ不安に存じます。

57

私は加速器ビームを作る立場であり、この調査にはお役に立てないように思われます。申し訳ありません。ただ、非常に回答しにくい調査であるように見受けられます。もう少し整理できないものでしょうか。

58

加速器の技術は今後も大いに発展し、研究・産業に貢献していくと思います。

59

加速器があれば使用してみようという程度のもので加速器そのものは理解していません。放医研の放射線を使用した印刷を同封しておきます。生物学的に面白いビームがありましたら教えて下さい。大変遅くなり申し訳ございません。

60

質問全体がわかりづらい。

61

私自身に残された研究の時間があまり無く、消極的な回答になりました。ご容赦下さい。

62

もう少し簡潔な表現方法にはならないのでしょうか？答える気力をなえさせるアンケートと思います。

63

私が現在利用している放射光ですら自分の解析に必要なところ以外はほとんどわかりません。(光束、光束(角)密度、輝度等) 従ってあまり役に立つdataではないかもしれません。

64

生物が専門のため質問内容に的確に答えられず申し訳ございません。生物への加速器利用は非常に重要な研究となると思っております。

65

素粒子物理学における空間に関する考え方は、何もない空間（古典的な意味の真空）を粒子が飛び交うという描像から粒子が生成・消滅をする場としての空間（場の理論）へと発展してきた。空間（真空）の概念が様々な反応が起こる単なる舞台から、空間そのものに内包されている性質の現出として、反応を生み出し粒子を生成消滅させるものへと変化してきたのである。近年この描像をさらに発展させて素粒子の質量もまた空間の性質（真空にコンデンスしたヒッグス粒子）が与えるという、ヒッグス仮説が提出されている。このヒッグス仮説はいわゆる標準理論の最も重要な基礎となっているが、しかし未だ確認されていない。これを確認することは天動説→地動説→ビッグバン理論と発展してきた人類の宇宙観、またニュートン力学→相対論→量子力学→場の理論と発展してきた力学論を集大成し、新しいパラダイムを切り開くことである。リニアコライダー（電子・陽電子線形衝突型加速器）はこの目的の達成のために最適な加速器であり、その建設が強く望まれる。また最近、物質粒子と力の粒子を統一的に記述する超対称仮説が提唱され、物質と力の関係を全く新たな視点から理解するものとして注目を集めているが、リニアコライダーはこの仮説の検証にも最適な加速器である。リニアコライダーを建設し、世界から多くの優秀な科学者により新たなパラダイムを切り開くことは我が国にとって大変名誉なことであり国民の大きな誇りになると考える。

66

加速器の技術革新は確かに重要である。しかしそれと並行して現在稼動している様々な加速器をより有効に利用すべく「加速器ネットワーク」のような形態を作りあげることはいかなるだろうか。例えばある研究者が核種と加速電圧を自在に変えて実験を行いたいとき全国の加速器で最適の組み合わせを簡単に選択でき、マシンタイムの割りふりが全国規模で可能となるようなフレキシブルな運用がなされることを希望する。

67

私は大学院修士の2年間のみ加速器研究を行ったのであまり参考にならないと思います。ご了承ください。現在は医学部の学生です。将来何らかの形でまた医療用加速器に関する研究ができればと考えております。

68

私は今まで加速器を使用したことがありません。また、勉強したことがありません。従ってこのアンケートは答えにくく回答になっているかどうかわかりません。

69

ブレイクスルーに関して特定の研究をあげるのは難しい段階である。全般的な研究支援が現状では必要と思う。

70

加速器の専門家ではないのでビームの詳細についてはわかりません。すみません。

71

少し設問が複雑と思えます。

72

- (1) e^+e^- Linear Colliderの実現は日本の高エネルギー素粒子実験にとって大きなchanceであり、強力に推進して欲しい。
- (2) 加速器科学のすそ野を広げる観点から加速器に関係する開発 (R&D) 研究にたずさわる大学グループにもサポート (予算、人員) を要請したい。

73

今現在の研究では高エネルギーではなく、1~20MeV程度でビーム強度の大きいサイクロトロン等の方が有効。あるいはダンデムバンデグラフ等。

74

私は以前に放射光の医学利用のプロジェクトに画像診断の臨床医として参加した経験はありますが、加速器ビームを用いた実験を行った経験はなく回答者として不適當ではないかと思えます。なお、返事が遅れて申し訳ありません。

75

私は大学の研究室で光物性の研究と学部で電磁場の物理を講義しております。大学院の学生が放射光に興味を持ちDCの時KEKの放射光施設で長期研究を行い学位を取りました。中性子回折もかつて行ったことがあります。大きな施設には高度な技術と優秀な人材が居て我々の小さな疑問を大きくしてくれる機能があります。日本が世界をリードできる科学技術を持つことはいまでもなく大切ですから、日本の特徴を活かせるビーム科学構築のためこのアンケートを成功させて下さい。高度な研究施設と基礎を教育している大学との間のパスをもっと大切にしないと、若年の人材が育ちにくいと感じます。教官と学生を含む組織と巨大・高度科学施設の結びつきをどうするかがこれからの問題だと思います。

76

サイエンスの道具としての既存の加速器技術は限界がある。しかしながら、ブレイクスルー技術が開発され小型化や低コスト化が進めば加速器技術は前述したように産業、医療、エネルギー、環境分野で現在の閉塞感を打破できる可能性を持った手段であるので、研究、開発は維持すべきだと考えます。

77

現時点では、放射光ビームの長時間占有は困難であるため (使用希望者が多数であること、高コスト) この点が緩和されることが願望です。

78

日常的に行っている実験と関連の少ない内容だったので不満足な回答になってしまい申し訳ありません。大型施設利用については興味があるのですが、情報をどこで得たらよいものか迷います。

79

何らかの形で協力できることがありましたら。

80

大変遅くなり、誠に恐縮です。どうも申し訳ございませんでした。

添付 1.

加速器ビームニーズ等に関する調査票

本調査票は 11 種類以上の加速器ビームに関する質問が含まれるためかなり厚くなっておりますが、関連するビームのみにご回答いただければ十分です。(1 種類のビームですと、関連する頁数は 14 頁 (うち回答欄の含まれるのは 9 頁) となります。)

平成 11 年 9 月

科学技術庁

科学技術政策研究所

目 次

	頁
はじめに、等	1～3
(回答者の属性に関する質問事項)	
F 1. 回答者の氏名、所属、職位、年齢	4
F 2. 回答者の卒業時の専門	4
F 3. 従事する主たる研究分野	5
本調査で使用する用語説明	6～7
(本調査の主題となる質問事項)	
Q 1. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの種類等	7～9
SQ1-1. 加速器ビーム使用に関する現在の立場	7
SQ1-2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの 種類、構成、利用形態	7～9
SQ1-3. 現在使用したいビームが使用できない理由	9
Q 2. 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等	9～43
(Q2. につきましては、関連するビームのみご回答いただければ十分です。)	
SQ2-1. 電子ビーム	10～12
SQ2-2. 陽子ビーム	13～15
SQ2-3. 重イオンビーム	16～18
SQ2-4. 陽電子ビーム	19～21
SQ2-5. 放射光	22～24
SQ2-6. コヒーレント光子ビーム	25～27
SQ2-7. 中性子ビーム	28～30
SQ2-8. μ 粒子ビーム	31～33
SQ2-9. 中間子ビーム	34～36
SQ2-10. 反陽子ビーム	37～39
SQ2-11. 不安定核ビーム	40～42
SQ2-12. その他ビーム	43～44
Q 3. 加速器ビームを利用した将来的研究課題	45
Q 4. ブレークスルー技術による小型加速器等の実用化後のメリット等	46～47

はじめに

1. 調査の目的

本調査は、将来型加速器の研究開発の進め方を検討するための基礎データとして、加速器利用研究者が現在の研究において使用されている加速器ビーム及び今後使用したいと考えている加速器ビームに関する（研究者個人としての）情報をご提供していただくことを目的としております。

なお、上記の検討は、科学技術政策研究所（以下、当研究所といいます。）に設置いたしました「先端科学技術動向調査委員会（加速器科学）」（委員一覧を次ページに示します。）において行っております。

2. 調査の対象者

本調査票は、共同利用加速器施設等において、加速器ビームを利用して種々の研究開発等を行っている方々を対象としたものです。

3. ご回答について（お願い）

誠に勝手ながら、平成11年10月22日（金）までにご回答いただけますようお願い申し上げます。
なお、ご回答いただきました方には、e-mail等でアンケート結果の概要をお知らせいたします。

4. 調査データの扱い

本調査票により得られましたデータにつきましては、統計的な処理を行ったもののみを使用するものとし、当研究所の報告書におきましても同様な扱いをいたしまして、個人情報は一切使用いたしません。

5. 本調査についてのお問い合わせ

この調査に関しまして、ご疑問やお問い合わせ等ございましたら、下記、担当までご連絡くださいますようお願いいたします。

東京都千代田区永田町 1-11-39（永田町合同庁舎）（〒100-0014）

科学技術庁 科学技術政策研究所

第4調査研究グループ（技術予測、技術動向調査） 瀬谷 道夫

e-mail: accel@nistep.go.jp TEL: 03-3581-0605 FAX: 03-3503-3996

参考 先端科学技術動向調査委員会（加速器科学）委員一覧

委員長 平尾 泰男 放射線医学総合研究所 顧問

（以下、委員については50音順）

委員 上坂 充 東京大学 大学院工学系研究科 原子力工学研究施設 教授
" 遠藤 一太 広島大学 大学院先端物質科学研究科 教授
" 小方 厚 広島大学 大学院先端物質科学研究科 教授
" 片山 武司 東京大学 大学院理学系研究科 原子核科学研究センター 教授
" 北川 米喜 大阪大学 レーザー核融合研究センター 助教授
" 熊谷 教孝 (財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 加速器部門長
" 熊田 雅之 放射線医学総合研究所 主任研究官
" 小山 和義 工業技術院 電子技術総合研究所 主任研究官
" 佐藤 勇 日本大学 原子力研究所 教授
" 佐藤 健次 大阪大学 核物理研究センター 教授
" 竹田 誠之 文部省 高エネルギー加速器研究機構 助教授
" 中島 一久 文部省 高エネルギー加速器研究機構 助教授
" 中村 一隆 東京工業大学 応用セラミックス研究所 助教授
" 西田 靖 宇都宮大学 大学院工学研究科 教授
" 野田 章 京都大学 化学研究所 原子核科学研究施設 教授
" 水本 元治 日本原子力研究所 東海研究所 中性子科学研究センター
陽子加速器研究室長 (主任研究員)
" 矢野 安重 理化学研究所 加速器基盤研究部長 (主任研究員)

加速器ビームに関するニーズ等調査

(質問及び回答欄)

..... 質問事項リスト

回答者の属性に関する質問事項

- F 1. . . . 回答者の氏名、所属、職位、年齢
- F 2. . . . 回答者の卒業時の専門
- F 3. . . . 従事する主たる研究分野

本調査の主題となる質問事項

- Q 1. . . . 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの種類等
- Q 2. . . . 現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器ビームの詳細等
- Q 3. . . . 加速器ビームを利用した将来的研究課題
- Q 4. . . . ブレークスルー技術による小型加速器等の実用化後のメリット等

(F 1. ～F 3. は回答者の属性に関する質問です。)

F 1. (回答者の氏名、所属、職位、年齢)

あなたの氏名、現在の所属(部・室又は課まで)をご記入ください。また、職位及び年齢につきまして、該当する番号を丸で囲んでください。なお、職位の7. その他の場合には回答欄に具体的に記入してください。

氏名	:	_____
所属	:	_____

(職位)

1. 大学等教員(教授、助教授、講師、助手)(文部省大学共同利用研究機関を含む)
2. 国立研究所研究官(部長、室長、主任研究官、研究官等)
3. 特殊法人研究開発部門研究員(部長、室長、主任研究員、副主任研究員、研究員等)
4. 民間企業研究開発部門研究員(部長、室長、主席研究員、副主席研究員、研究員等)
5. 博士課程修了(ポストドクター)研究者
6. 博士課程研究者
7. その他()

(年齢)

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 25歳未満 | 2. 26～30歳 | 3. 31～35歳 | 4. 36～40歳 | 5. 41～45歳 |
| 6. 46～50歳 | 7. 51～55歳 | 8. 56～60歳 | 9. 61～65歳 | 10. 65歳超 |

F 2. (回答者の卒業時の専門)

あなたのご卒業時の専門につきまして、該当する番号を丸で囲んでください。なお、「その他」の場合には具体的に記入してください。

(卒業時の専門)

<理学系>

- 1-1. 物理学系
- 1-2. 化学系
- 1-3. 生物学系
- 1-4. その他()

<医学・歯学系>

- 3-1. 基礎医学系
- 3-2. 臨床医学系
- 3-3. 歯学系
- 3-4. その他()

<工学系>

- 2-1. 電気電子工学
- 2-2. 材料工学
- 2-3. 機械工学
- 2-4. 原子力工学(プラズマ工学を含む)
- 2-5. 工業化学
- 2-6. その他()

4. その他()

(以下は、本調査票で使用する用語の説明です。)

1. ビームの構成について (Q1. 及びQ2. 関連)

本調査票におきましては、「ビームの構成」とはビームを構成する粒子あるいは光子の種類が単一か複数かを示すものとし、以下のように分類するものとします。

単独ビーム……1種類の粒子あるいは光子からなるビーム

複合ビーム……2種類以上の粒子あるいは光子ビームを同一のビームライン上に重ね合わせたもの

2. ビームの利用形態について (Q1. 関連)

本調査票におきましては、「ビームの利用形態」は以下のように分類するものとします。

固定標的照射衝撃利用…単独ビームあるいは複合ビームにより、加速器内外に固定された標的を照射衝撃して利用する

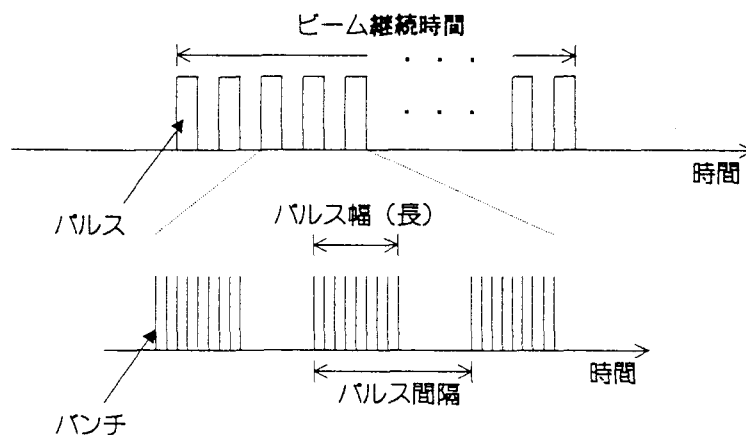
単純照射衝撃利用…単一の単独ビームあるいは複合ビームで照射衝撃する

重合照射衝撃利用…複数の単独ビームあるいは複合ビームで（交互あるいは同時等）照射衝撃する

ビーム衝突利用………複数の単独ビーム（あるいは複合ビーム）を加速器内外の同じ場所に導き、逆方向あるいは同方向にビームどうしを衝突させて利用する

3. ビームの時間構造について (Q2. 関連)

本調査票におきましては、「ビームの時間構造」とは粒子あるいは光子が（時間的に）どのように集合しているかを示すものとし、以下の図のように粒子、光子集合の一つの単位をバンチ、それらが集まったものをパルスとします。（バンチを更に分割し、サブバンチ等更に細かい分類は可能ですが、この調査票におきましては分類は上のとおりとします。なお、サブバンチ等の細かい分類が必要な場合は、回答欄の「その他ビームパラメータ」に記載をお願いいたします。）



4. ビームの時間構造型分類について (Q2. 関連)

本調査票におきましては、「ビームの時間構造型分類」は以下のとおりとします。

連続ビーム………強さの変化はあるものの、連続する（荷電粒子の場合は直流）ビーム
例）静電加速器からのビーム

連続的パルスビーム…実質的に1パルス1バンチと見なせて、パルス間隔が数 nsec~μsec 程度 (パルス間隔が短く連続的にみえるビーム)

例) サイクロトロンビーム、電子シンクロトロン (蓄積リング) や衝突型蓄積リングからのビーム、電子蓄積リングからの放射光

パルスビーム…………… 1パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数 msec~sec 程度

例) 通常のライナックからのビーム、比較的小型の (医療用) シンクロトロンからのビーム

5. コヒーレント光子ビームについて (Q2. 関連)

本調査票におきましては、「コヒーレント光子ビーム」とは自由電子レーザーやコヒーレント放射光等、位相のそろった光子ビームをさすものとします。

(以下は、本調査の主題となる質問です。)

Q1. (現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器

ビームの種類等について)

あなたが、①現在使用している/②現在 (実現できているビーム仕様で) 使用したいが使用できていない/③ (現在は技術的に不可能あるいはほとんど利用することができないものであるが) 将来使用したい、加速器ビームの種類、構成、利用形態等についてお聞きします。以下のSQ1-1.、SQ1-2. 及びSQ1-3. にお答えください。

SQ1-1. (加速器ビーム使用に関する現在の立場)

加速器ビーム使用に関するあなたの現在の立場は以下のどれでしょうか。該当するものの番号を丸で囲んでください。その他の場合は、具体的記述をお願いいたします。

1. 現在、加速器ビームを使用している。
2. 現在、加速器ビームを使用していない。(将来は使用したい)
3. その他 ()

SQ1-2. (現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器

ビームの種類、構成、利用形態について)

以下の表におきまして、上記の①、②、③のビームについて、単独ビームとして使用する場合は、単独ビーム欄で該当するビーム種類に✓印を記入し (複数回答可)、かつ、その利用形態 A1. 固定標的単純照射衝撃利用、A2. 固定標的重合照射衝撃利用、B. ビーム衝突利用、C. その他 (その他につきましては具体的に記述してください) の該当するものを丸で囲んでください。また、複合ビームとして使用する場合は、複合ビームのうち優先度の高い2種類のもの (紙面の都合上2種類までとさせていただきますが、これを超える場合は他の用紙をご利用ください) について、その利用形態 A1.、A2.、B.、C. (同上) の該当するものを丸で囲んだ上、どの種類のビームを複合して使うか、該当するビーム種類の欄に✓印を記入してください。(SQ1-2. 記入例を参考にしてください。) なお、「単独ビーム」、「複合ビーム」及び利用形態の「固定標的単純 (または重合) 照射衝撃利用」、「ビーム衝突利用」、「コヒーレント光子ビーム」につきましては、上の用語の説明のとおりです。

①現在使用しているビーム

*利用形態は、A1. (固定標的単純照射衝撃利用)、 A2. (固定標的重合照射衝撃利用)、 B. (ビーム衝突利用)、 C. その他、を表します。(C. その他記述欄：)

ビームの種類	単独ビーム		複合ビーム		備考
			第1	第2	
			利用形態 A1. A2. B. C.	利用形態 A1. A2. B. C.	
1. 電子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P10-12
2. 陽子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P13-15
3. 重イオンビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P16-18
4. 陽電子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P19-21
5. 放射光		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P22-24
6. 非-リット光子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P25-27
7. 中性子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P28-30
8. μ 粒子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P31-33
9. 中間子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P34-36
10. 反陽子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P37-39
11. 不安定核ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P40-42
12. その他		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P43-44

②現在使用したいが使用できていないビーム

*利用形態は、A1. (固定標的単純照射衝撃利用)、 A2. (固定標的重合照射衝撃利用)、 B. (ビーム衝突利用)、 C. その他、を表します。(C. その他記述欄：)

ビームの種類	単独ビーム		複合ビーム		備考
			第1	第2	
			利用形態 A1. A2. B. C.	利用形態 A1. A2. B. C.	
1. 電子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P10-12
2. 陽子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P13-15
3. 重イオンビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P16-18
4. 陽電子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P19-21
5. 放射光		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P22-24
6. 非-リット光子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P25-27
7. 中性子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P28-30
8. μ 粒子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P31-33
9. 中間子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P34-36
10. 反陽子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P37-39
11. 不安定核ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P40-42
12. その他		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P43-44

③将来使用したいビーム

*利用形態は、A1. (固定標的単純照射衝撃利用)、A2. (固定標的重合照射衝撃利用)、B. (ビーム衝突利用)、C. その他、を表します。(C. その他記述欄：)

ビームの種類	単独ビーム		複合ビーム		備考
		利用形態	第1	第2	
			利用形態 A1. A2. B. C.	利用形態 A1. A2. B. C.	
1. 電子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P10-12
2. 陽子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P13-15
3. 重イオンビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P16-18
4. 陽電子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P19-21
5. 放射光		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P22-24
6. 北-紫外光子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P25-27
7. 中性子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P28-30
8. μ 粒子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P31-33
9. 中間子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P34-36
10. 反陽子ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P37-39
11. 不安定核ビーム		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P40-42
12. その他		利用形態 A1. A2. B. C.			詳細質問は P43-44

SQ1-3. (現在 (実現できているビーム仕様で) 使用したいビームが 使用できていない理由)

上記SQ1-2. において、②現在 (実現できているビーム仕様で) 使用したいが使用できていないビームがあると回答された方にお聞きします。(それ以外の方はQ2.へ)

その理由について、差し支えないようでしたら下の欄に記入してください。

現在 (実現できているビーム仕様で) 使用したいが使用できていない理由

Q2. (現在使用している・現在使用したい・将来使用したい加速器 ビームの詳細等について)

上記Q1. における①、②及び③の加速器ビームの詳細等についてお聞きします。以下のSQ2-1. からSQ2-12. のうち該当するものにお答えください。(SQ2-2. (陽子ビーム) 記入例を参考にしてください。)

(Q2. は次頁に続く)

SQ2-1. (電子ビームを利用した研究と電子ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に電子ビームが含まれる場合) あなたが、①現在電子ビームを使用している、②(実現できている電子ビーム仕様で) 現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様の電子ビームであるが) 将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を下の表の該当する欄にご記入ください。また、その研究に使用する電子ビームについて、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみでけっこうです	ビーム使用		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください	
			いずれか該当するものを丸で囲んでください			
①	1		単独	複合		
	2		単独	複合		
	3		単独	複合		
②	1		単独	複合		
	2		単独	複合		
	3		単独	複合		
③	1		単独	複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2		単独	複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3		単独	複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3の電子ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係する欄すべてに✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外の電子ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

電子ビームの詳細パラメータ表(1)

A. 電子エネルギー	①			②			③			B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず										
A1. ~ 1MeV										B1. 12.8 ~										
A2. 1MeV~ 5MeV										B2. 6.4 ~ 12.8										
A3. 5MeV~ 10MeV										B3. 3.2 ~ 6.4										
A4. 10MeV~ 20MeV										B4. 1.6 ~ 3.2										
A5. 20MeV~ 50MeV										B5. 0.8 ~ 1.6										
A6. 50MeV~100MeV										B6. 0.4 ~ 0.8										
A7. 100MeV~200MeV										B7. 0.2 ~ 0.4										
A8. 200MeV~500MeV										B8. 0.1 ~ 0.2										
A9. 500MeV~ 1GeV										B9. 0.05 ~ 0.1										
A10. 1GeV~ 5GeV										B10. 0.02 ~ 0.05										
A11. 5GeV~ 10GeV										B11. 0.01 ~ 0.02										
A12. 10GeV~ 50GeV										B12. 0.005 ~ 0.01										
A13. 50GeV~100GeV										B13. 0.002 ~ 0.005										
A14. 100GeV~500GeV										B14. 0.001 ~ 0.002										
A15. 500GeV~ 1TeV										B15. ~ 0.001										
A16. 1TeV~																				

電子ビームの詳細パラメータ表 (2)

C. ビーム径

CL. ビーム長径	①			②			③			CS. ビーム短径	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
CL0. 特に指定せず										CS0. 特に指定せず										
CL1. ~ 1nm										CS1. ~ 1nm										
CL2. 1nm~10nm										CS2. 1nm~10nm										
CL3. 10nm~100nm										CS3. 10nm~100nm										
CL4. 100nm~1μm										CS4. 100nm~1μm										
CL5. 1μm~10μm										CS5. 1μm~10μm										
CL6. 10μm~100μm										CS6. 10μm~100μm										
CL7. 100μm~1mm										CS7. 100μm~1mm										
CL8. 1mm~1cm										CS8. 1mm~1cm										
CL9. 1cm~10cm										CS9. 1cm~10cm										
CL10. 10cm~										CS10. 10cm~										

下の「平均ビーム強度」とは、ビームの強度が長い時間（パルス構造をもつ場合では、パルスの繰り返し時間以上）で平均化されたものをさします。

D. 平均ビーム強度 (e ⁻ /sec)	①			②			③			D. 平均ビーム強度 (e ⁻ /sec)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
D0. 特に指定せず										D9. 6.2×10 ¹⁰ ~6.2×10 ¹¹ (10nA~100nA)										
D1. ~6.2×10 ³ (~1fA)										D10. 6.2×10 ¹¹ ~6.2×10 ¹² (100nA~1μA)										
D2. 6.2×10 ³ ~6.2×10 ⁴ (1fA~10fA)										D11. 6.2×10 ¹² ~6.2×10 ¹³ (1μA~10μA)										
D3. 6.2×10 ⁴ ~6.2×10 ⁵ (10fA~100fA)										D12. 6.2×10 ¹³ ~6.2×10 ¹⁴ (10μA~100μA)										
D4. 6.2×10 ⁵ ~6.2×10 ⁶ (100fA~1pA)										D13. 6.2×10 ¹⁴ ~6.2×10 ¹⁵ (100μA~1mA)										
D5. 6.2×10 ⁶ ~6.2×10 ⁷ (1pA~10pA)										D14. 6.2×10 ¹⁵ ~6.2×10 ¹⁶ (1mA~10mA)										
D6. 6.2×10 ⁷ ~6.2×10 ⁸ (10pA~100pA)										D15. 6.2×10 ¹⁶ ~6.2×10 ¹⁷ (10mA~100mA)										
D7. 6.2×10 ⁸ ~6.2×10 ⁹ (100pA~1nA)										D16. 6.2×10 ¹⁷ ~6.2×10 ¹⁸ (100mA~1A)										
D8. 6.2×10 ⁹ ~6.2×10 ¹⁰ (1nA~10nA)										D17. 6.2×10 ¹⁸ ~ (1A~)										

(右列に続く)

E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③			E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
E0. 特に指定せず										E5. 10 ⁻¹ ~1										
E1. 10 ³ ~										E6. 10 ⁻² ~10 ⁻¹										
E2. 10 ² ~10 ³										E7. 10 ⁻³ ~10 ⁻²										
E3. 10 ¹ ~10 ²										E8. 10 ⁻⁴ ~10 ⁻³										
E4. 1~10 ¹										E9. ~10 ⁻⁴										

(右列に続く)

F. ビーム時間構造の型 (ビームの時間構造等については6頁参照)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
F1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する(荷電粒子の場合は直流)ビーム									
F2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1バンチと見なせて、パルス間隔が数nsec~μsec程度(パルス間隔が短く連続的にみえる)									
F3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数msec~sec程度									
F4. その他									

電子ビームの詳細パラメータ表 (3)

G. ビーム継続時間										G. ビーム継続時間																		
①			②			③			①			②			③													
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3											
G0. 特に指定せず																												
G1. ~ 1fs																												
G2. 1fs ~ 10fs																												
G3. 10fs ~ 100fs																												
G4. 100fs ~ 1ps																												
G5. 1ps ~ 10ps																												
G6. 10ps ~ 100ps																												
G7. 100ps ~ 1ns																												
G8. 1ns ~ 10ns																												
G9. 10ns ~ 100ns																												
G10. 100ns ~ 1μs																												
(右列に続く)										G11. 1μs ~ 10μs																		
										G12. 10μs ~ 100μs																		
										G13. 100μs ~ 1ms																		
										G14. 1ms ~ 10ms																		
										G15. 10ms ~ 100ms																		
										G16. 100ms ~ 1s																		
										G17. 1s ~ 10s																		
										G18. 10s ~ 100s																		
										G19. 100s ~ 10 ³ s																		
										G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s																		
										G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s																		
										G22. 10 ⁵ s ~																		
上記のビーム時間構造でF4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。																												
H. パルス繰り返し (Hz)										I. パルス幅 (長)																		
①			②			③			①			②			③													
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3											
H0. 特に指定せず																												
H1. ~10 ¹																												
H2. 10 ¹ ~10 ²																												
H3. 10 ² ~10 ³																												
H4. 10 ³ ~10 ⁴																												
H5. 10 ⁴ ~10 ⁵																												
H6. 10 ⁵ ~10 ⁶																												
H7. 10 ⁶ ~10 ⁷																												
H8. 10 ⁷ ~																												
J. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)										I9. 10ns ~ 100ns																		
										I10. 100ns ~ 1μs																		
										I11. 1μs ~ 10μs																		
										I12. 10μs ~ 100μs																		
										I13. 100μs ~ 1ms																		
										I14. 1ms ~ 10ms																		
										I15. 10ms ~ 100ms																		
										I16. 100ms ~ 1s																		
										I17. 1s ~																		
										L. パンチ幅 (長)																		
①			②			③			①			②			③													
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3											
K0. 特に指定せず																												
K1. ~10 ¹																												
K2. 10 ¹ ~10 ²																												
K3. 10 ² ~10 ³																												
K4. 10 ³ ~10 ⁴																												
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵																												
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶																												
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷																												
K8. 10 ⁷ ~																												
										L0. 特に指定せず																		
										L1. ~ 1fs																		
										L2. 1fs ~ 10fs																		
										L3. 10fs ~ 100fs																		
										L4. 100fs ~ 1ps																		
										L5. 1ps ~ 10ps																		
										L6. 10ps ~ 100ps																		
										L7. 100ps ~ 1ns																		
										L8. 1ns ~ 10ns																		
										L9. 10ns ~ 100ns																		
										L10. 100ns ~ 1μs																		
										L11. 1μs ~																		
その他の電子ビームパラメータの記述欄																												

SQ2-2. (陽子ビームを利用した研究と陽子ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に陽子ビームが含まれる場合) あなたが、①現在陽子ビームを使用している、②(実現できている陽子ビーム仕様で) 現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様の陽子ビームであるが) 将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を下の表の該当する欄にご記入ください。また、その研究に使用する陽子ビームについて、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみでけっこうです	ビーム使用 いずれか該当するものを丸で囲んでください		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください	
			単独	複合		
①	1					
	2					
	3					
②	1					
	2					
	3					
③	1					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3の陽子ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係する欄すべてに✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外の陽子ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

陽子ビームの詳細パラメータ表(1)

A. 陽子エネルギー	①			②			③			B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず									
A1. ~ 1MeV										B1. 12.8 ~									
A2. 1MeV~ 5MeV										B2. 6.4 ~ 12.8									
A3. 5MeV~ 10MeV										B3. 3.2 ~ 6.4									
A4. 10MeV~ 20MeV										B4. 1.6 ~ 3.2									
A5. 20MeV~ 50MeV										B5. 0.8 ~ 1.6									
A6. 50MeV~100MeV										B6. 0.4 ~ 0.8									
A7. 100MeV~200MeV										B7. 0.2 ~ 0.4									
A8. 200MeV~500MeV										B8. 0.1 ~ 0.2									
A9. 500MeV~ 1GeV										B9. 0.05 ~ 0.1									
A10. 1GeV~ 5GeV										B10. 0.02 ~ 0.05									
A11. 5GeV~ 10GeV										B11. 0.01 ~ 0.02									
A12. 10GeV~ 50GeV										B12. 0.005 ~ 0.01									
A13. 50GeV~100GeV										B13. 0.002 ~ 0.005									
A14. 100GeV~500GeV										B14. 0.001 ~ 0.002									
A15. 500GeV~ 1TeV										B15. ~ 0.001									
A16. 1TeV~																			

陽子ビームの詳細パラメータ表 (2)

C. ビーム径

CL. ビーム長径	①			②			③			CS. ビーム短径	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
CL0. 特に指定せず										CS0. 特に指定せず										
CL1. ~ 1nm										CS1. ~ 1nm										
CL2. 1nm~10nm										CS2. 1nm~10nm										
CL3. 10nm~100nm										CS3. 10nm~100nm										
CL4. 100nm~1μm										CS4. 100nm~1μm										
CL5. 1μm~10μm										CS5. 1μm~10μm										
CL6. 10μm~100μm										CS6. 10μm~100μm										
CL7. 100μm~1mm										CS7. 100μm~1mm										
CL8. 1mm~1cm										CS8. 1mm~1cm										
CL9. 1cm~10cm										CS9. 1cm~10cm										
CL10. 10cm~										CS10. 10cm~										

下の「平均ビーム強度」とは、ビームの強度が長い時間（パルス構造をもつ場合は、パルスの繰り返し時間以上）で平均化されたものをさします。

D. 平均ビーム強度 (p/sec)	①			②			③			D. 平均ビーム強度 (p/sec)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
D0. 特に指定せず										D9. $6.2 \times 10^{10} \sim 6.2 \times 10^{11}$ (10nA~100nA)										
D1. ~ 6.2×10^3 (~ 1fA)										D10. $6.2 \times 10^{11} \sim 6.2 \times 10^{12}$ (100nA~1μA)										
D2. $6.2 \times 10^3 \sim 6.2 \times 10^4$ (1fA~10fA)										D11. $6.2 \times 10^{12} \sim 6.2 \times 10^{13}$ (1μA~10μA)										
D3. $6.2 \times 10^4 \sim 6.2 \times 10^5$ (10fA~100fA)										D12. $6.2 \times 10^{13} \sim 6.2 \times 10^{14}$ (10μA~100μA)										
D4. $6.2 \times 10^5 \sim 6.2 \times 10^6$ (100fA~1pA)										D13. $6.2 \times 10^{14} \sim 6.2 \times 10^{15}$ (100μA~1mA)										
D5. $6.2 \times 10^6 \sim 6.2 \times 10^7$ (1pA~10pA)										D14. $6.2 \times 10^{15} \sim 6.2 \times 10^{16}$ (1mA~10mA)										
D6. $6.2 \times 10^7 \sim 6.2 \times 10^8$ (10pA~100pA)										D15. $6.2 \times 10^{16} \sim 6.2 \times 10^{17}$ (10mA~100mA)										
D7. $6.2 \times 10^8 \sim 6.2 \times 10^9$ (100pA~1nA)										D16. $6.2 \times 10^{17} \sim 6.2 \times 10^{18}$ (100mA~1A)										
D8. $6.2 \times 10^9 \sim 6.2 \times 10^{10}$ (1nA~10nA)										D17. $6.2 \times 10^{18} \sim$ (1A~)										

(右列に続く)

E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③			E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
E0. 特に指定せず										E5. $10^{-1} \sim 1$										
E1. $10^3 \sim$										E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$										
E2. $10^2 \sim 10^3$										E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$										
E3. $10^1 \sim 10^2$										E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$										
E4. $1 \sim 10^1$										E9. $\sim 10^{-4}$										

(右列に続く)

F. ビーム時間構造の型 (ビームの時間構造等については6頁参照)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
F1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する(荷電粒子の場合は直流)ビーム									
F2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1バンチと見なせて、パルス間隔が数nsec~μsec程度(パルス間隔が短く連続的にみえる)									
F3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数msec~sec程度									
F4. その他									

陽子ビームの詳細パラメータ表 (3)

G. ビーム継続時間	①			②			③			G. ビーム継続時間	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
G0. 特に指定せず										G11. 1 μ s \sim 10 μ s									
G1. \sim 1fs										G12. 10 μ s \sim 100 μ s									
G2. 1fs \sim 10fs										G13. 100 μ s \sim 1ms									
G3. 10fs \sim 100fs										G14. 1ms \sim 10ms									
G4. 100fs \sim 1ps										G15. 10ms \sim 100ms									
G5. 1ps \sim 10ps										G16. 100ms \sim 1s									
G6. 10ps \sim 100ps										G17. 1s \sim 10s									
G7. 100ps \sim 1ns										G18. 10s \sim 100s									
G8. 1ns \sim 10ns										G19. 100s \sim 10 ³ s									
G9. 10ns \sim 100ns										G20. 10 ³ s \sim 10 ⁴ s									
G10. 100ns \sim 1 μ s										G21. 10 ⁴ s \sim 10 ⁵ s									
(右列に続く)										G22. 10 ⁵ s \sim									

上記のビーム構造でF4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。

H. パルス繰り返し (Hz)	①			②			③			I. パルス幅(長)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
H0. 特に指定せず										I0. 特に指定せず									
H1. \sim 0.1										I1. \sim 1fs									
H2. 0.1 \sim 1										I2. 1fs \sim 10fs									
H3. 1 \sim 10 ¹										I3. 10fs \sim 100fs									
H4. 10 ¹ \sim 10 ²										I4. 100fs \sim 1ps									
H5. 10 ² \sim 10 ³										I5. 1ps \sim 10ps									
H6. 10 ³ \sim 10 ⁴										I6. 10ps \sim 100ps									
H7. 10 ⁴ \sim 10 ⁵										I7. 100ps \sim 1ns									
H8. 10 ⁵ \sim 10 ⁶										I8. 1ns \sim 10ns									
H9. 10 ⁶ \sim										I9. 10ns \sim 100ns									
J. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)										I10. 100ns \sim 1 μ s									
										I11. 1 μ s \sim 10 μ s									
①	1									I12. 10 μ s \sim 100 μ s									
	2									I13. 100 μ s \sim 1ms									
	3									I14. 1ms \sim 10ms									
②	1									I15. 10ms \sim 100ms									
	2									I16. 100ms \sim 1s									
	3									I17. 1s \sim									
③	1									L. パンチ幅(長)									
	2									①			②			③			
	3									1	2	3	1	2	3	1	2	3	
										L0. 特に指定せず									
										L1. \sim 1fs									
										L2. 1fs \sim 10fs									
										L3. 10fs \sim 100fs									
										L4. 100fs \sim 1ps									
										L5. 1ps \sim 10ps									
										L6. 10ps \sim 100ps									
										L7. 100ps \sim 1ns									
										L8. 1ns \sim 10ns									
										L9. 10ns \sim 100ns									
										L10. 100ns \sim 1 μ s									
										L11. 1 μ s \sim									

その他の陽子ビームパラメータの記述欄

SQ2-3. (重イオンビームを利用した研究と重イオンビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に重イオンビームが含まれる場合) あなたが、①現在重イオンビームを使用している、②(実現できている重イオンビーム仕様で) 現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様の重イオンビームであるが) 将来使用できるようになれば行ってみたい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を下の表の該当する欄にご記入ください。また、その研究に使用する重イオンビームについて、重イオンの種類をご記入の上、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみでけっこうです	重イオンの種類	ビーム使用 いずれか該当するものを丸で囲んでください	将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください	
						①
①	1			単独 複合		
	2			単独 複合		
	3			単独 複合		
②	1			単独 複合		
	2			単独 複合		
	3			単独 複合		
③	1			単独 複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2			単独 複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3			単独 複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3の重イオンビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係するすべての欄に✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外の重イオンビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

重イオンビームの詳細パラメータ表(1)

A. 重イオンエネルギー (MeV/u)	①			②			③			B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず										
A1. ~ 1										B1. 12.8 ~										
A2. 1 ~ 2										B2. 6.4 ~ 12.8										
A3. 2 ~ 4										B3. 3.2 ~ 6.4										
A4. 4 ~ 8										B4. 1.6 ~ 3.2										
A5. 8 ~ 16										B5. 0.8 ~ 1.6										
A6. 16 ~ 32										B6. 0.4 ~ 0.8										
A7. 32 ~ 64										B7. 0.2 ~ 0.4										
A8. 64 ~ 128										B8. 0.1 ~ 0.2										
A9. 128 ~ 256										B9. 0.05 ~ 0.1										
A10. 256 ~ 512										B10. 0.02 ~ 0.05										
A11. 512 ~ 1GeV/u										B11. 0.01 ~ 0.02										
A12. 1GeV/u ~ 2GeV/u										B12. 0.005 ~ 0.01										
A13. 2GeV/u ~ 4GeV/u										B13. 0.002 ~ 0.005										
A14. 4GeV/u ~ 8GeV/u										B14. 0.001 ~ 0.002										
A15. 8GeV/u ~ 16GeV/u										B15. ~ 0.001										
A16. 16GeV/u ~																				

重イオンビームの詳細パラメータ表 (2)

C. ビーム径

CL. ビーム長径	①			②			③			CS. ビーム短径	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
CL0. 特に指定せず										CS0. 特に指定せず										
CL1. ~ 1nm										CS1. ~ 1nm										
CL2. 1nm~10nm										CS2. 1nm~10nm										
CL3. 10nm~100nm										CS3. 10nm~100nm										
CL4. 100nm~1μm										CS4. 100nm~1μm										
CL5. 1μm~10μm										CS5. 1μm~10μm										
CL6. 10μm~100μm										CS6. 10μm~100μm										
CL7. 100μm~1mm										CS7. 100μm~1mm										
CL8. 1mm~1cm										CS8. 1mm~1cm										
CL9. 1cm~10cm										CS9. 1cm~10cm										
CL10. 10cm~										CS10. 10cm~										

下の「平均ビーム強度」とは、ビームの強度が長い時間（パルス構造をもつ場合は、パルスの繰り返し時間以上）で平均化されたものをさします。

D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	①			②			③			D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
D0. 特に指定せず										D9. $6.2 \times 10^{10} \sim 6.2 \times 10^{11}$										
D1. $\sim 6.2 \times 10^3$										D10. $6.2 \times 10^{11} \sim 6.2 \times 10^{12}$										
D2. $6.2 \times 10^3 \sim 6.2 \times 10^4$										D11. $6.2 \times 10^{12} \sim 6.2 \times 10^{13}$										
D3. $6.2 \times 10^4 \sim 6.2 \times 10^5$										D12. $6.2 \times 10^{13} \sim 6.2 \times 10^{14}$										
D4. $6.2 \times 10^5 \sim 6.2 \times 10^6$										D13. $6.2 \times 10^{14} \sim 6.2 \times 10^{15}$										
D5. $6.2 \times 10^6 \sim 6.2 \times 10^7$										D14. $6.2 \times 10^{15} \sim 6.2 \times 10^{16}$										
D6. $6.2 \times 10^7 \sim 6.2 \times 10^8$										D15. $6.2 \times 10^{16} \sim 6.2 \times 10^{17}$										
D7. $6.2 \times 10^8 \sim 6.2 \times 10^9$										D16. $6.2 \times 10^{17} \sim 6.2 \times 10^{18}$										
D8. $6.2 \times 10^9 \sim 6.2 \times 10^{10}$										D17. $6.2 \times 10^{18} \sim$										

(右列に続く)

E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③			E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
E0. 特に指定せず										E5. $10^{-1} \sim 1$										
E1. $10^3 \sim$										E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$										
E2. $10^2 \sim 10^3$										E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$										
E3. $10^1 \sim 10^2$										E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$										
E4. $1 \sim 10^1$										E9. $\sim 10^{-4}$										

(右列に続く)

F. ビーム時間構造の型 (ビームの時間構造等については6頁参照)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
F1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する（荷電粒子の場合は直流） ビーム									
F2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1パンチと見なせて、パルス間隔が数 nsec~μsec程度（パルス間隔が短く連続的にみえる）									
F3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のパンチから構成され、パルス 間隔が数msec~sec程度									
F4. その他									

重イオンビームの詳細パラメータ表(3)

G. ビーム継続時間										G. ビーム継続時間									
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
G0. 特に指定せず									G11. 1 μ s ~ 10 μ s										
G1. ~ 1fs									G12. 10 μ s ~ 100 μ s										
G2. 1fs ~ 10fs									G13. 100 μ s ~ 1ms										
G3. 10fs ~ 100fs									G14. 1ms ~ 10ms										
G4. 100fs ~ 1ps									G15. 10ms ~ 100ms										
G5. 1ps ~ 10ps									G16. 100ms ~ 1s										
G6. 10ps ~ 100ps									G17. 1s ~ 10s										
G7. 100ps ~ 1ns									G18. 10s ~ 100s										
G8. 1ns ~ 10ns									G19. 100s ~ 10 ³ s										
G9. 10ns ~ 100ns									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s										
G10. 100ns ~ 1 μ s									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s										
(右列に続く)									G22. 10 ⁵ s ~										
上記のビーム時間構造でF4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。																			
H. パルス繰り返し (Hz)										I. パルス幅 (長)									
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
H0. 特に指定せず									I0. 特に指定せず										
H1. ~ 0.1									I1. ~ 1fs										
H2. 0.1 ~ 1									I2. 1fs ~ 10fs										
H3. 1 ~ 10 ¹									I3. 10fs ~ 100fs										
H4. 10 ¹ ~ 10 ²									I4. 100fs ~ 1ps										
H5. 10 ² ~ 10 ³									I5. 1ps ~ 10ps										
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴									I6. 10ps ~ 100ps										
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵									I7. 100ps ~ 1ns										
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶									I8. 1ns ~ 10ns										
H9. 10 ⁶ ~									I9. 10ns ~ 100ns										
J. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)									I10. 100ns ~ 1 μ s										
①	1																		
	2																		
	3																		
②	1																		
	2																		
	3																		
③	1																		
	2																		
	3																		
K. パルス内パルス数										L. パルス幅 (長)									
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
K0. 特に指定せず									L0. 特に指定せず										
K1. ~ 10 ¹									L1. ~ 1fs										
K2. 10 ¹ ~ 10 ²									L2. 1fs ~ 10fs										
K3. 10 ² ~ 10 ³									L3. 10fs ~ 100fs										
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴									L4. 100fs ~ 1ps										
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵									L5. 1ps ~ 10ps										
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶									L6. 10ps ~ 100ps										
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷									L7. 100ps ~ 1ns										
K8. 10 ⁷ ~									L8. 1ns ~ 10ns										
									L9. 10ns ~ 100ns										
									L10. 100ns ~ 1 μ s										
									L11. 1 μ s ~										
その他の重イオンビームパラメータの記述欄																			

SQ2-4. (陽電子ビームを利用した研究と陽電子ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に陽電子ビームが含まれる場合) あなたが、①現在陽電子ビームを使用し行っている、②(実現できている陽電子ビーム仕様で)現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様の陽電子ビームであるが)将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を下の表の該当する欄にご記入ください。また、その研究に使用する陽電子ビームについて、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみで結構です	ビーム使用 いずれか該当するものを丸で囲んでください		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください	
			単独	複合		
①	1					
	2					
	3					
②	1					
	2					
	3					
③	1					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3の陽電子ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係する欄すべてに✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外の陽電子ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

陽電子ビームの詳細パラメータ表(1)

A. 陽電子エネルギー	①			②			③			B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず									
A1. ~ 1MeV										B1. 12.8 ~									
A2. 1MeV~ 5MeV										B2. 6.4 ~ 12.8									
A3. 5MeV~ 10MeV										B3. 3.2 ~ 6.4									
A4. 10MeV~ 20MeV										B4. 1.6 ~ 3.2									
A5. 20MeV~ 50MeV										B5. 0.8 ~ 1.6									
A6. 50MeV~100MeV										B6. 0.4 ~ 0.8									
A7. 100MeV~200MeV										B7. 0.2 ~ 0.4									
A8. 200MeV~500MeV										B8. 0.1 ~ 0.2									
A9. 500MeV~ 1GeV										B9. 0.05 ~ 0.1									
A10. 1GeV~ 5GeV										B10. 0.02 ~ 0.05									
A11. 5GeV~ 10GeV										B11. 0.01 ~ 0.02									
A12. 10GeV~ 50GeV										B12. 0.005 ~ 0.01									
A13. 50GeV~100GeV										B13. 0.002 ~ 0.005									
A14. 100GeV~500GeV										B14. 0.001 ~ 0.002									
A15. 500GeV~ 1TeV										B15. ~ 0.001									
A16. 1TeV~																			

陽電子ビームの詳細パラメータ表(2)

C. ビーム径

CL. ビーム長径	①			②			③			CS. ビーム短径	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
CL0. 特に指定せず										CS0. 特に指定せず									
CL1. ~ 1nm										CS1. ~ 1nm									
CL2. 1nm~ 10nm										CS2. 1nm~ 10nm									
CL3. 10nm~100nm										CS3. 10nm~100nm									
CL4. 100nm~ 1μm										CS4. 100nm~ 1μm									
CL5. 1μm~ 10μm										CS5. 1μm~ 10μm									
CL6. 10μm~100μm										CS6. 10μm~100μm									
CL7. 100μm~ 1mm										CS7. 100μm~ 1mm									
CL8. 1mm~ 1cm										CS8. 1mm~ 1cm									
CL9. 1cm~ 10cm										CS9. 1cm~ 10cm									
CL10. 10cm~										CS10. 10cm~									

下の「平均ビーム強度」とは、ビームの強度が長い時間（パルス構造をもつ場合は、パルスの繰り返し時間以上）で平均化されたものをさします。

D. 平均ビーム強度 (e ⁺ /sec)	①			②			③			D. 平均ビーム強度 (e ⁺ /sec)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
D0. 特に指定せず										D9. 6.2×10 ¹⁰ ~6.2×10 ¹¹ (10nA~100nA)									
D1. ~6.2×10 ³ (~ 1fA)										D10. 6.2×10 ¹¹ ~6.2×10 ¹² (100nA~ 1μA)									
D2. 6.2×10 ³ ~6.2×10 ⁴ (1fA ~ 10fA)										D11. 6.2×10 ¹² ~6.2×10 ¹³ (1μA~ 10μA)									
D3. 6.2×10 ⁴ ~6.2×10 ⁵ (10fA~100fA)										D12. 6.2×10 ¹³ ~6.2×10 ¹⁴ (10μA~100μA)									
D4. 6.2×10 ⁵ ~6.2×10 ⁶ (100fA~ 1pA)										D13. 6.2×10 ¹⁴ ~6.2×10 ¹⁵ (100μA~ 1mA)									
D5. 6.2×10 ⁶ ~6.2×10 ⁷ (1pA~ 10pA)										D14. 6.2×10 ¹⁵ ~6.2×10 ¹⁶ (1mA~ 10mA)									
D6. 6.2×10 ⁷ ~6.2×10 ⁸ (10pA~100pA)										D15. 6.2×10 ¹⁶ ~6.2×10 ¹⁷ (10mA~100mA)									
D7. 6.2×10 ⁸ ~6.2×10 ⁹ (100pA~ 1nA)										D16. 6.2×10 ¹⁷ ~6.2×10 ¹⁸ (100mA~ 1A)									
D8. 6.2×10 ⁹ ~6.2×10 ¹⁰ (1nA~ 10nA)										D17. 6.2×10 ¹⁸ ~ (1A~)									

(右列に続く)

E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③			E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
E0. 特に指定せず										E5. 10 ⁻¹ ~ 1									
E1. 10 ³ ~										E6. 10 ⁻² ~10 ⁻¹									
E2. 10 ² ~10 ³										E7. 10 ⁻³ ~10 ⁻²									
E3. 10 ¹ ~10 ²										E8. 10 ⁻⁴ ~10 ⁻³									
E4. 1 ~10 ¹										E9. ~10 ⁻⁴									

(右列に続く)

F. ビーム時間構造の型 (ビームの時間構造等については6頁参照)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
F1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する(荷電粒子の場合は直流)ビーム									
F2. 連続的パルスビーム 実質的に1/パルス1/バンチと見なせて、パルス間隔が数nsec~μsec程度(パルス間隔が短く連続的にみえる)									
F3. パルスビーム 1/パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数msec~sec程度									
F4. その他									

陽電子ビームの詳細パラメータ表 (3)

G. ビーム継続時間	①			②			③			G. ビーム継続時間	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
G0. 特に指定せず										G11. 1 μ s \sim 10 μ s									
G1. \sim 1fs										G12. 10 μ s \sim 100 μ s									
G2. 1fs \sim 10fs										G13. 100 μ s \sim 1ms									
G3. 10fs \sim 100fs										G14. 1ms \sim 10ms									
G4. 100fs \sim 1ps										G15. 10ms \sim 100ms									
G5. 1ps \sim 10ps										G16. 100ms \sim 1s									
G6. 10ps \sim 100ps										G17. 1s \sim 10s									
G7. 100ps \sim 1ns										G18. 10s \sim 100s									
G8. 1ns \sim 10ns										G19. 100s \sim 10 ³ s									
G9. 10ns \sim 100ns										G20. 10 ³ s \sim 10 ⁴ s									
G10. 100ns \sim 1 μ s										G21. 10 ⁴ s \sim 10 ⁵ s									
(右列に続く)										G22. 10 ⁵ s \sim									

上記のビーム時間構造でF4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。

H. パルス繰り返し (Hz)	①			②			③			I. パルス幅 (長)	①			②			③											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3									
H0. 特に指定せず										I0. 特に指定せず																		
H1. \sim 10 ¹										I1. \sim 1fs																		
H2. 10 ¹ \sim 10 ²										I2. 1fs \sim 10fs																		
H3. 10 ² \sim 10 ³										I3. 10fs \sim 100fs																		
H4. 10 ³ \sim 10 ⁴										I4. 100fs \sim 1ps																		
H5. 10 ⁴ \sim 10 ⁵										I5. 1ps \sim 10ps																		
H6. 10 ⁵ \sim 10 ⁶										I6. 10ps \sim 100ps																		
H7. 10 ⁶ \sim 10 ⁷										I7. 100ps \sim 1ns																		
H8. 10 ⁷ \sim										I8. 1ns \sim 10ns																		
J. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)										I9. 10ns \sim 100ns																		
										I10. 100ns \sim 1 μ s																		
①										I11. 1 μ s \sim 10 μ s																		
										I12. 10 μ s \sim 100 μ s																		
										I13. 100 μ s \sim 1ms																		
②										I14. 1ms \sim 10ms																		
										I15. 10ms \sim 100ms																		
										I16. 100ms \sim 1s																		
③										I17. 1s \sim																		
										L. パルス幅 (長)										①			②			③		
																				1	2	3	1	2	3	1	2	3
K. パルス内パルス数										①			②			③												
K0. 特に指定せず										L0. 特に指定せず																		
K1. \sim 10 ¹										L1. \sim 1fs																		
K2. 10 ¹ \sim 10 ²										L2. 1fs \sim 10fs																		
K3. 10 ² \sim 10 ³										L3. 10fs \sim 100fs																		
K4. 10 ³ \sim 10 ⁴										L4. 100fs \sim 1ps																		
K5. 10 ⁴ \sim 10 ⁵										L5. 1ps \sim 10ps																		
K6. 10 ⁵ \sim 10 ⁶										L6. 10ps \sim 100ps																		
K7. 10 ⁶ \sim 10 ⁷										L7. 100ps \sim 1ns																		
K8. 10 ⁷ \sim										L8. 1ns \sim 10ns																		
										L9. 10ns \sim 100ns																		
										L10. 100ns \sim 1 μ s																		
										L11. 1 μ s \sim																		

その他の陽電子ビームパラメータの記述欄

SQ2-5. (放射光を利用した研究と放射光ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に放射光が含まれる場合)あなたが、①現在放射光を使用し行っている、②(実現できている放射光仕様で)現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様の放射光であるが)将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を以下にご記入ください。また、その研究に使用する放射光について、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを越える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみでけっこうです	ビーム使用		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください	
			いずれか該当するものを丸で囲んでください			
①	1		単独	複合		
	2		単独	複合		
	3		単独	複合		
②	1		単独	複合		
	2		単独	複合		
	3		単独	複合		
③	1		単独	複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2		単独	複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3		単独	複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3の放射光につきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係する欄すべてに✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを越える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外の放射光仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

放射光の詳細パラメータ表(1)

A. 光子エネルギー (光子波長)	①			②			③			B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず										
A1. ~ 0.1eV (~ 12 μ m)										B1. 10 ~										
A2. 0.1eV ~ 1 eV (12 μ m ~ 1.2 μ m)										B2. 1 ~ 10										
A3. 1 eV ~ 10 eV (1.2 μ m ~ 120 nm)										B3. 10 ⁻¹ ~ 1										
A4. 10 eV ~ 100 eV (120 nm ~ 12 nm)										B4. 10 ⁻² ~ 10 ⁻¹										
A5. 100 eV ~ 1 keV (12 nm ~ 1.2nm)										B5. 10 ⁻³ ~ 10 ⁻²										
A6. 1 keV ~ 10 keV (1.2nm ~ 120 pm)										B6. 10 ⁻⁴ ~ 10 ⁻³										
A7. 10 keV ~ 100 keV (120 pm ~ 12 pm)										B7. 10 ⁻⁵ ~ 10 ⁻⁴										
A8. 100 keV ~ 1 MeV (12 pm ~ 1.2pm)										B8. 10 ⁻⁶ ~ 10 ⁻⁵										
A9. 1 MeV ~ (1.2pm ~)										B9. 10 ⁻⁷ ~ 10 ⁻⁶										
										B10. 10 ⁻⁸ ~ 10 ⁻⁷										
										B11. 10 ⁻⁹ ~ 10 ⁻⁸										
										B12. 10 ⁻¹⁰ ~ 10 ⁻⁹										
										B13. 10 ⁻¹¹ ~ 10 ⁻¹⁰										
										B14. 10 ⁻¹² ~ 10 ⁻¹¹										
										B15. ~ 10 ⁻¹²										

放射光の詳細パラメータ表(2)

CA. ビーム径 (放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求)												
CAL. ビーム長径	①			②			③			CAS. ビーム短径		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
CAL0. 特に指定せず												
CAL1. ~ 10nm												
CAL2. 10nm~100nm												
CAL3. 100nm~1μm												
CAL4. 1μm~10μm												
CAL5. 10μm~100μm												
CAL6. 100μm~1mm												
CAL7. 1mm~1cm												
CAL8. 1cm~10cm												
CAL9. 10cm~												
CAS0. 特に指定せず												
CAS1. ~ 10nm												
CAS2. 10nm~100nm												
CAS3. 100nm~1μm												
CAS4. 1μm~10μm												
CAS5. 10μm~100μm												
CAS6. 100μm~1mm												
CAS7. 1mm~1cm												
CAS8. 1cm~10cm												
CAS9. 10cm~												
CB. ビーム径 (上の放射光ビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)												
CBL. ビーム長径	①			②			③			CBS. ビーム短径		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
CBL0. 特に指定せず												
CBL1. ~ 1nm												
CBL2. 1nm~10nm												
CBL3. 10nm~100nm												
CBL4. 100nm~1μm												
CBL5. 1μm~10μm												
CBL6. 10μm~100μm												
CBL7. 100μm~1mm												
CBL8. 1mm~1cm												
CBL9. 1cm~10cm												
CBL10. 10cm~												
CBS0. 特に指定せず												
CBS1. ~ 1nm												
CBS2. 1nm~10nm												
CBS3. 10nm~100nm												
CBS4. 100nm~1μm												
CBS5. 1μm~10μm												
CBS6. 10μm~100μm												
CBS7. 100μm~1mm												
CBS8. 1mm~1cm												
CBS9. 1cm~10cm												
CBS10. 10cm~												
以下のD. 光束、E. 光束(角)密度、F. 輝度については、時間的平均値とします。												
D. 光束 (flux) (photons/sec/0.1%b.w.)	①			②			③			E. 光束(角)密度 (photons/sec/mrad ² /0.1%b.w.)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
D0. 特に指定せず												
D1. ~ 10 ⁴												
D2. 10 ⁴ ~ 10 ⁵												
D3. 10 ⁵ ~ 10 ⁶												
D4. 10 ⁶ ~ 10 ⁷												
D5. 10 ⁷ ~ 10 ⁸												
D6. 10 ⁸ ~ 10 ⁹												
D7. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰												
D8. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹												
D9. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²												
D10. 10 ¹² ~ 10 ¹³												
D11. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴												
D12. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵												
D13. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶												
D14. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷												
D15. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸												
D16. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹												
D17. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰												
D18. 10 ²⁰ ~												
E0. 特に指定せず												
E1. ~ 10 ⁶												
E2. 10 ⁶ ~ 10 ⁷												
E3. 10 ⁷ ~ 10 ⁸												
E4. 10 ⁸ ~ 10 ⁹												
E5. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰												
E6. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹												
E7. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²												
E8. 10 ¹² ~ 10 ¹³												
E9. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴												
E10. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵												
E11. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶												
E12. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷												
E13. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸												
E14. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹												
E15. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰												
E16. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹												
E17. 10 ²¹ ~ 10 ²²												
E18. 10 ²² ~												
F. 輝度 (photons/sec/mm ² /mrad ² /0.1%b.w.)	①			②			③			F. 輝度 (photons/sec/mm ² /mrad ² /0.1%b.w.)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
F0. 特に指定せず												
F1. ~ 10 ⁸												
F2. 10 ⁸ ~ 10 ⁹												
F3. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰												
F4. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹												
F5. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²												
F6. 10 ¹² ~ 10 ¹³												
F7. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴												
F8. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵												
F9. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶												
F10. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷												
F11. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸												
F12. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹												
F13. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰												
F14. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹												
F15. 10 ²¹ ~ 10 ²²												
F16. 10 ²² ~ 10 ²³												
F17. 10 ²³ ~ 10 ²⁴												
F18. 10 ²⁴ ~ 10 ²⁵												
F19. 10 ²⁵ ~ 10 ²⁶												
F20. 10 ²⁶ ~												

(右列に続く)

放射光の詳細パラメータ表 (3)

G. ビーム時間構造の型 (ビームの時間構造等については6頁参照)				①			②			③		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3
G1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する (荷電粒子の場合は直流) ビーム												
G2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1バンチと見なせて、パルス間隔が数 nsec~ μ sec 程度 (パルス間隔が短く連続的にみえる)												
G3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数 msec~sec 程度												
G4. その他												
H. ビーム継続時間				①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
H0. 特に指定せず												
H1. ~ 1fs												
H2. 1fs~10fs												
H3. 10fs~100fs												
H4. 100fs~1ps												
H5. 1ps~10ps												
H6. 10ps~100ps												
H7. 100ps~1ns												
H8. 1ns~10ns												
H9. 10ns~100ns												
H10. 100ns~1 μ s												
(右列に続く)												
H11. 1 μ s~10 μ s												
H12. 10 μ s~100 μ s												
H13. 100 μ s~1ms												
H14. 1ms~10ms												
H15. 10ms~100ms												
H16. 100ms~1s												
H17. 1s~10s												
H18. 10s~100s												
H19. 100s~10 ³ s												
H20. 10 ³ s~10 ⁴ s												
H21. 10 ⁴ s~10 ⁵ s												
H22. 10 ⁵ s~												
I. 偏光状態				①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I0. 特に指定せず												
I1. 無偏光												
I2. 直線水平偏光												
(右列に続く)												
I3. 直線垂直偏光												
I4. 円偏光												
I5. 楕円偏光												
上記のビーム時間構造でG4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。												
J. パルス繰り返し (Hz)				①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
J0. 特に指定せず												
J1. ~10 ¹												
J2. 10 ¹ ~10 ²												
J3. 10 ² ~10 ³												
J4. 10 ³ ~10 ⁴												
J5. 10 ⁴ ~10 ⁵												
J6. 10 ⁵ ~10 ⁶												
J7. 10 ⁶ ~10 ⁷												
J8. 10 ⁷ ~												
L. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)				①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
K0. 特に指定せず												
K1. ~ 1fs												
K2. 1fs~10fs												
K3. 10fs~100fs												
K4. 100fs~1ps												
K5. 1ps~10ps												
K6. 10ps~100ps												
K7. 100ps~1ns												
K8. 1ns~10ns												
K9. 10ns~100ns												
K10. 100ns~1 μ s												
K11. 1 μ s~10 μ s												
K12. 10 μ s~100 μ s												
K13. 100 μ s~1ms												
K14. 1ms~10ms												
K15. 10ms~100ms												
K16. 100ms~1s												
K17. 1s~												
①	1											
	2											
	3											
②	1											
	2											
	3											
③	1											
	2											
	3											
その他の放射光パラメータの記述欄												

SQ2-6. (コヒーレント光子ビームを利用した研究とコヒーレント光子ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中にコヒーレント光子ビームが含まれる場合) あなたが、①現在コヒーレント光子ビームを使用し行っている、②(実現できているコヒーレント光子ビーム仕様で) 現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様のコヒーレント光子ビームであるが) 将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を以下にご記入ください。また、その研究に使用するコヒーレント光子ビームについて、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを越える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみでけっこうです	ビーム使用 いずれか該当するものを丸で囲んでください		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください	
			単独	複合		
①	1					
	2					
	3					
②	1					
	2					
	3					
③	1					1. 5年以内 2. 6~10年
	2					3. 11~15年 4. 16年以上
	3					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3のコヒーレント光子ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係する欄すべてに✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを越える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外のコヒーレント光子ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

コヒーレント光子ビームの詳細パラメータ表(1)

A. 光子エネルギー (光子波長)	①			②			③			B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず									
A1. $\sim 10^{-3}$ eV (~ 1.2 mm)										B1. 10 ~									
A2. 10^{-3} eV $\sim 10^{-2}$ eV (1.2 mm ~ 120 μ m)										B2. 1 ~ 10									
A3. 10^{-2} eV $\sim 10^{-1}$ eV (120 μ m ~ 12 μ m)										B3. $10^{-1} \sim 1$									
A4. 10^{-1} eV ~ 1 eV (12 μ m ~ 1.2 μ m)										B4. $10^{-2} \sim 10^{-1}$									
A5. 1 eV ~ 10 eV (1.2 μ m ~ 120 nm)										B5. $10^{-3} \sim 10^{-2}$									
A6. 10 eV ~ 100 eV (120 nm ~ 12 nm)										B6. $10^{-4} \sim 10^{-3}$									
A7. 100 eV ~ 1 keV (12 nm ~ 1.2 nm)										B7. $10^{-5} \sim 10^{-4}$									
A8. 1 keV ~ 10 keV (1.2 nm ~ 120 pm)										B8. $10^{-6} \sim 10^{-5}$									
A9. 10 keV \sim (120 pm \sim)										B9. $10^{-7} \sim 10^{-6}$									
										B10. $10^{-8} \sim 10^{-7}$									
										B11. $10^{-9} \sim 10^{-8}$									
										B12. $10^{-10} \sim 10^{-9}$									
										B13. $10^{-11} \sim 10^{-10}$									
										B14. $10^{-12} \sim 10^{-11}$									
										B15. $\sim 10^{-12}$									

コヒーレント光子ビームの詳細パラメータ表 (2)

CA. ビーム径 (放射光源から放出された直後の放射光ビームへの要求)

CAL. ビーム長径	①			②			③			CAS. ビーム短径	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
CAL0. 特に指定せず										CAS0. 特に指定せず										
CAL1. ~ 10nm										CAS1. ~ 10nm										
CAL2. 10nm~100nm										CAS2. 10nm~100nm										
CAL3. 100nm~ 1μm										CAS3. 100nm~ 1μm										
CAL4. 1μm~ 10μm										CAS4. 1μm~ 10μm										
CAL5. 10μm~100μm										CAS5. 10μm~100μm										
CAL6. 100μm~ 1mm										CAS6. 100μm~ 1mm										
CAL7. 1mm~ 1cm										CAS7. 1mm~ 1cm										
CAL8. 1cm~ 10cm										CAS8. 1cm~ 10cm										
CAL9. 10cm~										CAS9. 10cm~										

CB. ビーム径 (上のビームに光学素子等で操作を加えた利用直前のビームへの要求)

CBL. ビーム長径	①			②			③			CBS. ビーム短径	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
CBL0. 特に指定せず										CBS0. 特に指定せず										
CBL1. ~ 1nm										CBS1. ~ 1nm										
CBL2. 1nm~ 10nm										CBS2. 1nm~ 10nm										
CBL3. 10nm~100nm										CBS3. 10nm~100nm										
CBL4. 100nm~ 1μm										CBS4. 100nm~ 1μm										
CBL5. 1μm~ 10μm										CBS5. 1μm~ 10μm										
CBL6. 10μm~100μm										CBS6. 10μm~100μm										
CBL7. 100μm~ 1mm										CBS7. 100μm~ 1mm										
CBL8. 1mm~ 1cm										CBS8. 1mm~ 1cm										
CBL9. 1cm~ 10cm										CBS9. 1cm~ 10cm										
CBL10. 10cm~										CBS10. 10cm~										

以下のD. 光束、E. 光束 (角) 密度、F. 輝度については、時間的平均値とします。

D. 光束 (flux) (photons/sec/0.1%b. w.)	①			②			③			E. 光束 (角) 密度 (photons/sec/ mrad ² /0.1%b. w.)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
D0. 特に指定せず										E0. 特に指定せず										
D1. ~ 10 ⁸										E1. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰										
D2. 10 ⁸ ~ 10 ⁹										E2. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹										
D3. 10 ⁹ ~ 10 ¹⁰										E3. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²										
D4. 10 ¹⁰ ~ 10 ¹¹										E4. 10 ¹² ~ 10 ¹³										
D5. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²										E5. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴										
D6. 10 ¹² ~ 10 ¹³										E6. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵										
D7. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴										E7. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶										
D8. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵										E8. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷										
D9. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶										E9. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸										
D10. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷										E10. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹										
D11. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸										E11. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰										
D12. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹										E12. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹										
D13. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰										E13. 10 ²¹ ~ 10 ²²										
D14. 10 ²⁰ ~										E14. 10 ²² ~										

F. 輝度 (photons/sec/mm ² /mrad ² /0.1%b. w.)	①			②			③			F. 輝度 (photons/sec/mm ² /mrad ² /0.1%b. w.)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
F0. 特に指定せず										F8. 10 ¹⁸ ~ 10 ¹⁹										
F1. 10 ¹¹ ~ 10 ¹²										F9. 10 ¹⁹ ~ 10 ²⁰										
F2. 10 ¹² ~ 10 ¹³										F10. 10 ²⁰ ~ 10 ²¹										
F3. 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴										F11. 10 ²¹ ~ 10 ²²										
F4. 10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁵										F12. 10 ²² ~ 10 ²³										
F5. 10 ¹⁵ ~ 10 ¹⁶										F13. 10 ²³ ~ 10 ²⁴										
F6. 10 ¹⁶ ~ 10 ¹⁷										F14. 10 ²⁴ ~ 10 ²⁵										
F7. 10 ¹⁷ ~ 10 ¹⁸										F15. 10 ²⁵ ~ 10 ²⁶										
(右列に続く)										F16. 10 ²⁶ ~										

コヒーレント光子ビームの詳細パラメータ表 (3)

GA. (時間的) 北-ワ長 ($\lambda^2/\Delta\lambda$ で定義される)	①			②			③			GA. (時間的) 北-ワ長 ($\lambda^2/\Delta\lambda$ で定義される)	①			②			③									
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3							
GA0. 特に指定せず										GA4. 10 μ m~100 μ m																
GA1. ~100nm										GA5. 100 μ m~1mm																
GA2. 100nm~1 μ m										GA6. 1mm~1cm																
GA3. 1 μ m~10 μ m										GA7. 1cm~10cm																
(右列に続く)									GA8. 10cm~																	
GB. 空間的コヒーレンスパラメータの記述欄 (要求がある場合)																										
①			②			③			①			②			③											
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3									
H. ビーム時間構造の型 (ビームの時間構造等については6頁参照)									①			②			③											
									1	2	3	1	2	3	1	2	3									
H1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する (荷電粒子の場合は直流) ビーム																										
H2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1パンチと見なせて、パルス間隔が数 nsec~ μ sec 程度 (パルス間隔が短く連続的にみえる)																										
H3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のパンチから構成され、パルス間隔が数 msec~sec 程度																										
H4. その他																										
I. ビーム継続時間			①			②			③			I. ビーム継続時間			①			②			③					
			1	2	3	1	2	3	1	2	3				1	2	3	1	2	3	1	2	3			
I0. 特に指定せず												I11. 1 μ s~10 μ s														
I1. ~1fs												I12. 10 μ s~100 μ s														
I2. 1fs~10fs												I13. 100 μ s~1ms														
I3. 10fs~100fs												I14. 1ms~10ms														
I4. 100fs~1ps												I15. 10ms~100ms														
I5. 1ps~10ps												I16. 100ms~1s														
I6. 10ps~100ps												I17. 1s~10s														
I7. 100ps~1ns												I18. 10s~100s														
I8. 1ns~10ns												I19. 100s~10 ³ s														
I9. 10ns~100ns												I20. 10 ³ s~10 ⁴ s														
I10. 100ns~1 μ s												I21. 10 ⁴ s~10 ⁵ s														
(右列に続く)									I22. 10 ⁵ s~																	
J. 偏光状態									①			②			③			J. 偏光状態								
									1	2	3	1	2	3	1	2	3									
J0. 特に指定せず																		J3. 直線垂直偏光								
J1. 無偏光																		J4. 円偏光								
J2. 直線水平偏光																		J5. 楕円偏光								
(右列に続く)																										
上記のビーム時間構造でH4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。																										
①			②			③			①			②			③											
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3									
その他のコヒーレント光子ビームパラメータの記述欄																										

SQ2-7. (中性子ビームを利用した研究と中性子ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に中性子ビームが含まれる場合) あなたが、①現在中性子ビームを使用している、②(実現できている中性子ビーム仕様で) 現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様の中性子ビームであるが) 将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください) 及び(差し支えなければ) 研究課題を以下にご記入ください。また、その研究に使用する中性子ビームについて、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみで結構です	ビーム使用 いずれか該当するものを丸で囲んでください		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください	
			単独	複合		
①	1					
	2					
	3					
②	1					
	2					
	3					
③	1					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3 の中性子ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係するすべての欄に✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外の中性子ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

中性子ビームの詳細パラメータ表(1)

A. 中性子エネルギー	①			②			③			A. 中性子エネルギー	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
A0. 特に指定せず										A16. 100 MeV ~ 1 GeV										
A1. ~ 1 μ eV										A17. 1 GeV ~										
A2. 1 μ eV ~ 10 μ eV										B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	①			②			③			
A3. 10 μ eV ~ 100 μ eV											1	2	3	1	2	3	1	2	3	
A4. 100 μ eV ~ 1 meV										B0. 特に指定せず										
A5. 1 meV ~ 10 meV										B1. 12.8 ~										
A6. 10 meV ~ 100 meV										B2. 6.4 ~ 12.8										
A7. 100 meV ~ 1 eV										B3. 3.2 ~ 6.4										
A8. 1 eV ~ 10 eV										B4. 1.6 ~ 3.2										
A9. 10 eV ~ 100 eV										B5. 0.8 ~ 1.6										
A10. 100 eV ~ 1 keV										B6. 0.4 ~ 0.8										
A11. 1 keV ~ 10 keV										B7. 0.2 ~ 0.4										
A12. 10 keV ~ 100 keV										B8. 0.1 ~ 0.2										
A13. 100 keV ~ 1 MeV										B9. 0.05 ~ 0.1										
A14. 1 MeV ~ 10 MeV										B10. 0.02 ~ 0.05										
A15. 10 MeV ~ 100 MeV										B11. 0.01 ~ 0.02										
(右列に続く)										B12. ~ 0.01										

中性子ビームの詳細パラメータ表(2)

C. ビーム径

CL. ビーム長径	①			②			③			CS. ビーム短径	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
CL0. 特に指定せず										CS0. 特に指定せず										
CL1. ~ 1nm										CS1. ~ 1nm										
CL2. 1nm~10nm										CS2. 1nm~10nm										
CL3. 10nm~100nm										CS3. 10nm~100nm										
CL4. 100nm~1μm										CS4. 100nm~1μm										
CL5. 1μm~10μm										CS5. 1μm~10μm										
CL6. 10μm~100μm										CS6. 10μm~100μm										
CL7. 100μm~1mm										CS7. 100μm~1mm										
CL8. 1mm~1cm										CS8. 1mm~1cm										
CL9. 1cm~10cm										CS9. 1cm~10cm										
CL10. 10cm~										CS10. 10cm~										

下の「フラックス」は、ビームの強度が長い時間（パルス構造をもつ場合には、パルスの繰り返し時間以上）で平均化されたものをさします。

D. フラックス (neutrons/cm ² /sec)	①			②			③			D. フラックス (neutrons/cm ² /sec)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
D0. 特に指定せず										D7. 10 ⁸ ~10 ⁹										
D1. ~10 ³										D8. 10 ⁹ ~10 ¹⁰										
D2. 10 ³ ~10 ⁴										D9. 10 ¹⁰ ~10 ¹¹										
D3. 10 ⁴ ~10 ⁵										D10. 10 ¹¹ ~10 ¹²										
D4. 10 ⁵ ~10 ⁶										D11. 10 ¹² ~10 ¹³										
D5. 10 ⁶ ~10 ⁷										D12. 10 ¹³ ~10 ¹⁴										
D6. 10 ⁷ ~10 ⁸										D13. 10 ¹⁴ ~10 ¹⁵										
(右列に続く)										D14. 10 ¹⁵ ~										

E. ビーム時間構造の型 (ビーム時間構造等については6頁参照)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
E1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する(荷電粒子の場合は直流)ビーム									
E2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1パンチと見なせて、パルス間隔が数nsec~μsec程度(パルス間隔が短く連続的にみえる)									
E3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のパンチから構成され、パルス間隔が数msec~sec程度									
E4. その他									

F. ビーム継続時間	①			②			③			F. ビーム継続時間	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
F0. 特に指定せず										F11. 1μs~10μs										
F1. ~1fs										F12. 10μs~100μs										
F2. 1fs~10fs										F13. 100μs~1ms										
F3. 10fs~100fs										F14. 1ms~10ms										
F4. 100fs~1ps										F15. 10ms~100ms										
F5. 1ps~10ps										F16. 100ms~1s										
F6. 10ps~100ps										F17. 1s~10s										
F7. 100ps~1ns										F18. 10s~100s										
F8. 1ns~10ns										F19. 100s~10 ³ s										
F9. 10ns~100ns										F20. 10 ³ s~10 ⁴ s										
F10. 100ns~1μs										F21. 10 ⁴ s~10 ⁵ s										
(右列に続く)										F22. 10 ⁵ s~										

中性子ビームの詳細パラメータ表 (3)

上記のビーム時間構造でF4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。

G. パルス繰り返し (Hz)										H. パルス幅 (長)									
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
G0. 特に指定せず									H0. 特に指定せず										
G1. ~ 0.1									H1. ~ 1 fs										
G2. 0.1 ~ 1									H2. 1 fs ~ 10 fs										
G3. 1 ~ 10 ¹									H3. 10 fs ~ 100 fs										
G4. 10 ¹ ~ 10 ²									H4. 100 fs ~ 1 ps										
G5. 10 ² ~ 10 ³									H5. 1 ps ~ 10 ps										
G6. 10 ³ ~ 10 ⁴									H6. 10 ps ~ 100 ps										
G7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵									H7. 100 ps ~ 1 ns										
G8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶									H8. 1 ns ~ 10 ns										
G9. 10 ⁶ ~									H9. 10 ns ~ 100 ns										
I. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)										H10. 100 ns ~ 1 μs									
										H11. 1 μs ~ 10 μs									
										H12. 10 μs ~ 100 μs									
										H13. 100 μs ~ 1 ms									
①										H14. 1 ms ~ 10 ms									
										H15. 10 ms ~ 100 ms									
②										H16. 100 ms ~ 1 s									
										H17. 1 s ~									
										K. パンチ幅 (長)									
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
J0. 特に指定せず									K0. 特に指定せず										
J1. ~ 10 ¹									K1. ~ 1 fs										
J2. 10 ¹ ~ 10 ²									K2. 1 fs ~ 10 fs										
J3. 10 ² ~ 10 ³									K3. 10 fs ~ 100 fs										
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴									K4. 100 fs ~ 1 ps										
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵									K5. 1 ps ~ 10 ps										
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶									K6. 10 ps ~ 100 ps										
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷									K7. 100 ps ~ 1 ns										
J8. 10 ⁷ ~									K8. 1 ns ~ 10 ns										
									K9. 10 ns ~ 100 ns										
									K10. 100 ns ~ 1 μs										
									K11. 1 μs ~										

その他の中性子ビームパラメータの記述欄

SQ2-8. (μ粒子ビームを利用した研究とμ粒子ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中にμ粒子ビームが含まれる場合) あなたが、①現在μ粒子ビームを使用している、②(実現できているμ粒子ビーム仕様で) 現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様のμ粒子ビームであるが) 将来使用できるようになれば行ってみたい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください) 及び(差し支えなければ) 研究課題を以下にご記入ください。また、その研究に使用するμ粒子ビームについて、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみで結構です	ビーム使用 いずれか該当するものを丸で囲んでください		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください	
			単独	複合		
①	1		単独	複合		
	2		単独	複合		
	3		単独	複合		
②	1		単独	複合		
	2		単独	複合		
	3		単独	複合		
③	1		単独	複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2		単独	複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3		単独	複合		1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3 のμ粒子ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係する欄すべてに✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外のμ粒子ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

μ粒子ビームの詳細パラメータ表(1)

A. μ粒子エネルギー	①			②			③			B. エネルギー分解能 (ΔE/E:%)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず										
A1. ~ 1MeV										B1. 12.8 ~										
A2. 1MeV~ 5MeV										B2. 6.4 ~ 12.8										
A3. 5MeV~ 10MeV										B3. 3.2 ~ 6.4										
A4. 10MeV~ 20MeV										B4. 1.6 ~ 3.2										
A5. 20MeV~ 50MeV										B5. 0.8 ~ 1.6										
A6. 50MeV~100MeV										B6. 0.4 ~ 0.8										
A7. 100MeV~200MeV										B7. 0.2 ~ 0.4										
A8. 200MeV~500MeV										B8. 0.1 ~ 0.2										
A9. 500MeV~ 1GeV										B9. 0.05 ~ 0.1										
A10. 1GeV~ 5GeV										B10. 0.02 ~ 0.05										
A11. 5GeV~ 10GeV										B11. 0.01 ~ 0.02										
A12. 10GeV~ 50GeV										B12. 0.005 ~ 0.01										
A13. 50GeV~100GeV										B13. 0.002 ~ 0.005										
A14. 100GeV ~										B14. 0.001 ~ 0.002										
										B15. ~ 0.001										

μ粒子ビームの詳細パラメータ表(2)

C. ビーム径																	
CL. ビーム長径						CS. ビーム短径											
①			②			③			①			②			③		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
CL0. 特に指定せず						CS0. 特に指定せず											
CL1. ~ 1nm						CS1. ~ 1nm											
CL2. 1nm~10nm						CS2. 1nm~10nm											
CL3. 10nm~100nm						CS3. 10nm~100nm											
CL4. 100nm~1μm						CS4. 100nm~1μm											
CL5. 1μm~10μm						CS5. 1μm~10μm											
CL6. 10μm~100μm						CS6. 10μm~100μm											
CL7. 100μm~1mm						CS7. 100μm~1mm											
CL8. 1mm~1cm						CS8. 1mm~1cm											
CL9. 1cm~10cm						CS9. 1cm~10cm											
CL10. 10cm~						CS10. 10cm~											
下の「平均ビーム強度」とは、ビームの強度が長い時間(パルス構造をもつ場合では、パルスの繰り返し時間以上)で平均化されたものをさします。																	
D. 平均ビーム強度 (muons/sec)						D. 平均ビーム強度 (muons/sec)											
①			②			③			①			②			③		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
D0. 特に指定せず						D6. 10 ⁷ ~10 ⁸											
D1. ~10 ³						D7. 10 ⁸ ~10 ⁹											
D2. 10 ³ ~10 ⁴						D8. 10 ⁹ ~10 ¹⁰											
D3. 10 ⁴ ~10 ⁵						D9. 10 ¹⁰ ~10 ¹¹											
D4. 10 ⁵ ~10 ⁶						D10. 10 ¹¹ ~10 ¹²											
D5. 10 ⁶ ~10 ⁷						D11. 10 ¹² ~											
(右列に続く)																	
E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)						E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)											
①			②			③			①			②			③		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
E0. 特に指定せず						E5. 10 ⁻¹ ~1											
E1. 10 ³ ~						E6. 10 ⁻² ~10 ⁻¹											
E2. 10 ² ~10 ³						E7. 10 ⁻³ ~10 ⁻²											
E3. 10 ¹ ~10 ²						E8. 10 ⁻⁴ ~10 ⁻³											
E4. 1~10 ¹						E9. ~10 ⁻⁴											
(右列に続く)																	
F. ビーム時間構造の型 (ビームの時間構造等については6頁参照)																	
①						②						③					
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
F1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する(荷電粒子の場合は直流)ビーム																	
F2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1バンチと見なせて、パルス間隔が数nsec~μsec程度(パルス間隔が短く連続的にみえる)																	
F3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数msec~sec程度																	
F4. その他																	
G. ビーム継続時間						G. ビーム継続時間											
①			②			③			①			②			③		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
G0. 特に指定せず						G11. 1μs~10μs											
G1. ~1fs						G12. 10μs~100μs											
G2. 1fs~10fs						G13. 100μs~1ms											
G3. 10fs~100fs						G14. 1ms~10ms											
G4. 100fs~1ps						G15. 10ms~100ms											
G5. 1ps~10ps						G16. 100ms~1s											
G6. 10ps~100ps						G17. 1s~10s											
G7. 100ps~1ns						G18. 10s~100s											
G8. 1ns~10ns						G19. 100s~10 ³ s											
G9. 10ns~100ns						G20. 10 ³ s~10 ⁴ s											
G10. 100ns~1μs						G21. 10 ⁴ s~10 ⁵ s											
(右列に続く)																	
G22. 10 ⁵ s~																	

μ粒子ビームの詳細パラメータ表(3)

上記のビーム時間構造でF4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。

H. パルス繰り返し (Hz)										I. パルス幅 (長)									
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
H0. 特に指定せず									I0. 特に指定せず										
H1. ~ 0.1									I1. ~ 1fs										
H2. 0.1~ 1									I2. 1fs~ 10fs										
H3. 1 ~ 10 ¹									I3. 10fs~100fs										
H4. 10 ¹ ~ 10 ²									I4. 100fs~ 1ps										
H5. 10 ² ~ 10 ³									I5. 1ps~ 10ps										
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴									I6. 10ps~100ps										
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵									I7. 100ps~ 1ns										
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶									I8. 1ns~ 10ns										
H9. 10 ⁶ ~									I9. 10ns~100ns										
J. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)									I10. 100ns~ 1us										
									I11. 1us~ 10us										
									I12. 10us~100us										
									I13. 100us~ 1ms										
①	I14. 1ms~ 10ms																		
	I15. 10ms~100ms																		
	I16. 100ms~ 1s																		
②	I17. 1s~																		
③																			
K. パルス内バンチ数										L. バンチ幅 (長)									
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
K0. 特に指定せず									L0. 特に指定せず										
K1. ~10 ¹									L1. ~ 1fs										
K2. 10 ¹ ~10 ²									L2. 1fs~ 10fs										
K3. 10 ² ~10 ³									L3. 10fs~100fs										
K4. 10 ³ ~10 ⁴									L4. 100fs~ 1ps										
K5. 10 ⁴ ~10 ⁵									L5. 1ps~ 10ps										
K6. 10 ⁵ ~10 ⁶									L6. 10ps~100ps										
K7. 10 ⁶ ~10 ⁷									L7. 100ps~ 1ns										
K8. 10 ⁷ ~									L8. 1ns~ 10ns										
									L9. 10ns~100ns										
									L10. 100ns~ 1us										
									L11. 1us~										
その他のμ粒子ビームパラメータの記述欄																			

SQ2-9. (中間子ビームを利用した研究と中間子ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に中間子ビームが含まれる場合) あなたが、①現在中間子ビームを使用し行っている、②(実現できている中間子ビーム仕様で)現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様の中間子ビームであるが)将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を以下にご記入ください。また、その研究に使用する中間子ビームについて、中間子の種類をご記入の上、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみでけっこうです	中間子の種類	ビーム使用 いずれか該当するものを丸で囲んでください		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください
				単独	複合	
①	1			単独	複合	
	2			単独	複合	
	3			単独	複合	
②	1			単独	複合	
	2			単独	複合	
	3			単独	複合	
③	1			単独	複合	1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2			単独	複合	1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3			単独	複合	1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3の中間子ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係する欄すべてに✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外の中間子ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

中間子ビームの詳細パラメータ表(1)

A. 中間子エネルギー	①			②			③			B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず									
A1. ~ 1MeV										B1. 12.8 ~									
A2. 1MeV~ 5MeV										B2. 6.4 ~ 12.8									
A3. 5MeV~ 10MeV										B3. 3.2 ~ 6.4									
A4. 10MeV~ 20MeV										B4. 1.6 ~ 3.2									
A5. 20MeV~ 50MeV										B5. 0.8 ~ 1.6									
A6. 50MeV~100MeV										B6. 0.4 ~ 0.8									
A7. 100MeV~200MeV										B7. 0.2 ~ 0.4									
A8. 200MeV~500MeV										B8. 0.1 ~ 0.2									
A9. 500MeV~ 1GeV										B9. 0.05 ~ 0.1									
A10. 1GeV~ 5GeV										B10. 0.02 ~ 0.05									
A11. 5GeV~ 10GeV										B11. 0.01 ~ 0.02									
A12. 10GeV~ 50GeV										B12. 0.005 ~ 0.01									
A13. 50GeV~100GeV										B13. 0.002 ~ 0.005									
A14. 100GeV ~										B14. 0.001 ~ 0.002									
										B15. ~ 0.001									

中間子ビームの詳細パラメータ表(2)

C. ビーム径

CL. ビーム長径	①			②			③			CS. ビーム短径	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
CL0. 特に指定せず										CS0. 特に指定せず										
CL1. ~ 1nm										CS1. ~ 1nm										
CL2. 1nm~10nm										CS2. 1nm~10nm										
CL3. 10nm~100nm										CS3. 10nm~100nm										
CL4. 100nm~1μm										CS4. 100nm~1μm										
CL5. 1μm~10μm										CS5. 1μm~10μm										
CL6. 10μm~100μm										CS6. 10μm~100μm										
CL7. 100μm~1mm										CS7. 100μm~1mm										
CL8. 1mm~1cm										CS8. 1mm~1cm										
CL9. 1cm~10cm										CS9. 1cm~10cm										
CL10. 10cm~										CS10. 10cm~										

下の「平均ビーム強度」とは、ビームの強度が長い時間(パルス構造をもつ場合では、パルスの繰り返し時間以上)で平均化されたものをさします。

D. 平均ビーム強度 (mesons/sec)	①			②			③			D. 平均ビーム強度 (mesons/sec)	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
D0. 特に指定せず										D6. $10^7 \sim 10^8$										
D1. $\sim 10^3$										D7. $10^8 \sim 10^9$										
D2. $10^3 \sim 10^4$										D8. $10^9 \sim 10^{10}$										
D3. $10^4 \sim 10^5$										D9. $10^{10} \sim 10^{11}$										
D4. $10^5 \sim 10^6$										D10. $10^{11} \sim 10^{12}$										
D5. $10^6 \sim 10^7$										D11. $10^{12} \sim$										

(右列に続く)

E. ビーム時間構造の型 (ビーム時間構造等については6頁参照)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
E1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する(荷電粒子の場合は直流)ビーム									
E2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1バンチと見なせて、パルス間隔が数nsec~μsec程度(パルス間隔が短く連続的にみえる)									
E3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数msec~sec程度									
E4. その他									

F. ビーム継続時間	①			②			③			F. ビーム継続時間	①			②			③			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
F0. 特に指定せず										F11. 1μs~10μs										
F1. ~ 1fs										F12. 10μs~100μs										
F2. 1fs~10fs										F13. 100μs~1ms										
F3. 10fs~100fs										F14. 1ms~10ms										
F4. 100fs~1ps										F15. 10ms~100ms										
F5. 1ps~10ps										F16. 100ms~1s										
F6. 10ps~100ps										F17. 1s~10s										
F7. 100ps~1ns										F18. 10s~100s										
F8. 1ns~10ns										F19. 100s~ 10^3 s										
F9. 10ns~100ns										F20. 10^3 s~ 10^4 s										
F10. 100ns~1μs										F21. 10^4 s~ 10^5 s										
										F22. 10^5 s~										

(右列に続く)

中間子ビームの詳細パラメータ表 (3)

上記のビーム時間構造でE4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。

G. パルス繰り返し (Hz)										H. パルス幅 (長)								
①			②			③			①			②			③			
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
G0. 特に指定せず										H0. 特に指定せず								
G1. ~ 0.1										H1. ~ 1 fs								
G2. 0.1 ~ 1										H2. 1 fs ~ 10 fs								
G3. 1 ~ 10 ¹										H3. 10 fs ~ 100 fs								
G4. 10 ¹ ~ 10 ²										H4. 100 fs ~ 1 ps								
G5. 10 ² ~ 10 ³										H5. 1 ps ~ 10 ps								
G6. 10 ³ ~ 10 ⁴										H6. 10 ps ~ 100 ps								
G7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵										H7. 100 ps ~ 1 ns								
G8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶										H8. 1 ns ~ 10 ns								
G9. 10 ⁶ ~										H9. 10 ns ~ 100 ns								
I. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)										H10. 100 ns ~ 1 μs								
①										H11. 1 μs ~ 10 μs								
										H12. 10 μs ~ 100 μs								
										H13. 100 μs ~ 1 ms								
②										H14. 1 ms ~ 10 ms								
										H15. 10 ms ~ 100 ms								
										H16. 100 ms ~ 1 s								
③										H17. 1 s ~								
										K. バンチ幅 (長)								
										①			②			③		
J. パルス内バンチ数										K0. 特に指定せず								
①			②			③			①			②			③			
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
J0. 特に指定せず										K1. ~ 1 fs								
J1. ~ 10 ¹										K2. 1 fs ~ 10 fs								
J2. 10 ¹ ~ 10 ²										K3. 10 fs ~ 100 fs								
J3. 10 ² ~ 10 ³										K4. 100 fs ~ 1 ps								
J4. 10 ³ ~ 10 ⁴										K5. 1 ps ~ 10 ps								
J5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵										K6. 10 ps ~ 100 ps								
J6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶										K7. 100 ps ~ 1 ns								
J7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷										K8. 1 ns ~ 10 ns								
J8. 10 ⁷ ~										K9. 10 ns ~ 100 ns								
										K10. 100 ns ~ 1 μs								
										K11. 1 μs ~								

その他の中間子ビームパラメータの記述欄

SQ2-10. (反陽子ビームを利用した研究と反陽子ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に反陽子ビームが含まれる場合) あなたが、①現在反陽子ビームを使用している、②(実現できている反陽子ビーム仕様で)現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様の反陽子ビームであるが)将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を下の表の該当する欄にご記入ください。また、その研究に使用する反陽子ビームについて、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみでけっこうです	ビーム使用 いずれか該当するものを丸で囲んでください		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください	
			単独	複合		
①	1					
	2					
	3					
②	1					
	2					
	3					
③	1					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3					1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3の反陽子ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係する欄すべてに✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外の反陽子ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

反陽子ビームの詳細パラメータ表(1)

A. 反陽子エネルギー	①			②			③			B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず									
A1. ~ 1MeV										B1. 12.8 ~									
A2. 1MeV~ 5MeV										B2. 6.4 ~ 12.8									
A3. 5MeV~ 10MeV										B3. 3.2 ~ 6.4									
A4. 10MeV~ 20MeV										B4. 1.6 ~ 3.2									
A5. 20MeV~ 50MeV										B5. 0.8 ~ 1.6									
A6. 50MeV~100MeV										B6. 0.4 ~ 0.8									
A7. 100MeV~200MeV										B7. 0.2 ~ 0.4									
A8. 200MeV~500MeV										B8. 0.1 ~ 0.2									
A9. 500MeV~ 1GeV										B9. 0.05 ~ 0.1									
A10. 1GeV~ 5GeV										B10. 0.02 ~ 0.05									
A11. 5GeV~ 10GeV										B11. 0.01 ~ 0.02									
A12. 10GeV~ 50GeV										B12. 0.005 ~ 0.01									
A13. 50GeV~100GeV										B13. 0.002 ~ 0.005									
A14. 100GeV~500GeV										B14. 0.001 ~ 0.002									
A15. 500GeV~ 1TeV										B15. ~ 0.001									
A16. 1TeV~																			

反陽子ビームの詳細パラメータ表 (2)

C. ビーム径																						
CL. ビーム長径	①			②			③			CS. ビーム短径	①			②			③					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
CL0. 特に指定せず										CS0. 特に指定せず												
CL1. ~ 1nm										CS1. ~ 1nm												
CL2. 1nm~10nm										CS2. 1nm~10nm												
CL3. 10nm~100nm										CS3. 10nm~100nm												
CL4. 100nm~1μm										CS4. 100nm~1μm												
CL5. 1μm~10μm										CS5. 1μm~10μm												
CL6. 10μm~100μm										CS6. 10μm~100μm												
CL7. 100μm~1mm										CS7. 100μm~1mm												
CL8. 1mm~1cm										CS8. 1mm~1cm												
CL9. 1cm~10cm										CS9. 1cm~10cm												
CL10. 10cm~										CS10. 10cm~												
下の「平均ビーム強度」とは、ビームの強度が長い時間（パルス構造をもつ場合では、パルスの繰り返し時間以上）で平均化されたものをさします。																						
D. 平均ビーム強度 (p/sec)	①			②			③			D. 平均ビーム強度 (p/sec)	①			②			③					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
D0. 特に指定せず										D9. $6.2 \times 10^{10} \sim 6.2 \times 10^{11}$ (10nA~100nA)												
D1. ~ 6.2×10^3 (~ 1fA)										D10. $6.2 \times 10^{11} \sim 6.2 \times 10^{12}$ (100nA~1μA)												
D2. $6.2 \times 10^3 \sim 6.2 \times 10^4$ (1fA~10fA)										D11. $6.2 \times 10^{12} \sim 6.2 \times 10^{13}$ (1μA~10μA)												
D3. $6.2 \times 10^4 \sim 6.2 \times 10^5$ (10fA~100fA)										D12. $6.2 \times 10^{13} \sim 6.2 \times 10^{14}$ (10μA~100μA)												
D4. $6.2 \times 10^5 \sim 6.2 \times 10^6$ (100fA~1pA)										D13. $6.2 \times 10^{14} \sim 6.2 \times 10^{15}$ (100μA~1mA)												
D5. $6.2 \times 10^6 \sim 6.2 \times 10^7$ (1pA~10pA)										D14. $6.2 \times 10^{15} \sim 6.2 \times 10^{16}$ (1mA~10mA)												
D6. $6.2 \times 10^7 \sim 6.2 \times 10^8$ (10pA~100pA)										D15. $6.2 \times 10^{16} \sim 6.2 \times 10^{17}$ (10mA~100mA)												
D7. $6.2 \times 10^8 \sim 6.2 \times 10^9$ (100pA~1nA)										D16. $6.2 \times 10^{17} \sim 6.2 \times 10^{18}$ (100mA~1A)												
D8. $6.2 \times 10^9 \sim 6.2 \times 10^{10}$ (1nA~10nA)										D17. $6.2 \times 10^{18} \sim$ (1A~)												
(右列に続く)																						
E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③			E. 規格化エミッタンス (πmm・mrad)	①			②			③					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
E0. 特に指定せず										E5. $10^{-1} \sim 1$												
E1. $10^3 \sim$										E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$												
E2. $10^2 \sim 10^3$										E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$												
E3. $10^1 \sim 10^2$										E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$												
E4. $1 \sim 10^1$										E9. $\sim 10^{-4}$												
(右列に続く)																						
F. ビーム時間構造の型 (ビームの時間構造等については6頁参照)											①			②			③					
											1	2	3	1	2	3	1	2	3			
F1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する(荷電粒子の場合は直流)ビーム																						
F2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1バンチと見なせて、パルス間隔が数nsec~μsec程度(パルス間隔が短く連続的にみえる)																						
F3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数msec~sec程度																						
F4. その他																						

反陽子ビームの詳細パラメータ表(3)

G. ビーム継続時間	①			②			③			G. ビーム継続時間	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
G0. 特に指定せず										G11. 1 μ s ~ 10 μ s									
G1. ~ 1fs										G12. 10 μ s ~ 100 μ s									
G2. 1fs ~ 10fs										G13. 100 μ s ~ 1ms									
G3. 10fs ~ 100fs										G14. 1ms ~ 10ms									
G4. 100fs ~ 1ps										G15. 10ms ~ 100ms									
G5. 1ps ~ 10ps										G16. 100ms ~ 1s									
G6. 10ps ~ 100ps										G17. 1s ~ 10s									
G7. 100ps ~ 1ns										G18. 10s ~ 100s									
G8. 1ns ~ 10ns										G19. 100s ~ 10 ³ s									
G9. 10ns ~ 100ns										G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s									
G10. 100ns ~ 1 μ s										G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s									
(右列に続く)										G22. 10 ⁵ s ~									

上記のビーム時間構造でF 4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。

H. パルス繰り返し (Hz)	①			②			③			I. パルス幅(長)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
H0. 特に指定せず										I0. 特に指定せず									
H1. ~ 0.1										I1. ~ 1fs									
H2. 0.1 ~ 1										I2. 1fs ~ 10fs									
H3. 1 ~ 10 ¹										I3. 10fs ~ 100fs									
H4. 10 ¹ ~ 10 ²										I4. 100fs ~ 1ps									
H5. 10 ² ~ 10 ³										I5. 1ps ~ 10ps									
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴										I6. 10ps ~ 100ps									
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵										I7. 100ps ~ 1ns									
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶										I8. 1ns ~ 10ns									
H9. 10 ⁶ ~										I9. 10ns ~ 100ns									
J. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)										I10. 100ns ~ 1 μ s									
①	1									I11. 1 μ s ~ 10 μ s									
	2									I12. 10 μ s ~ 100 μ s									
	3									I13. 100 μ s ~ 1ms									
②	1									I14. 1ms ~ 10ms									
	2									I15. 10ms ~ 100ms									
	3									I16. 100ms ~ 1s									
③	1									I17. 1s ~									
	2									L. パンチ幅(長)									
	3									①			②			③			
										L0. 特に指定せず									
										L1. ~ 1fs									
										L2. 1fs ~ 10fs									
										L3. 10fs ~ 100fs									
										L4. 100fs ~ 1ps									
										L5. 1ps ~ 10ps									
										L6. 10ps ~ 100ps									
										L7. 100ps ~ 1ns									
										L8. 1ns ~ 10ns									
										L9. 10ns ~ 100ns									
										L10. 100ns ~ 1 μ s									
										L11. 1 μ s ~									

その他の反陽子ビームパラメータの記述欄

SQ2-11. (不安定核ビームを利用した研究と不安定核ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に不安定核ビームが含まれる場合) あなたが、①現在不安定核ビームを使用している、②(実現できている不安定核ビーム仕様で)現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様の不安定核ビームであるが)将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を下の表の該当する欄にご記入ください。また、その研究に使用する不安定核ビームについて、不安定核の種類をご記入の上、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んでください。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

	研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみでけっこうです	不安定核の種類	ビーム使用		将来使用予定時期 1. ~4. のうち該当するものを丸で囲んでください
				いずれか該当するものを丸で囲んでください		
①	1			単独	複合	
	2			単独	複合	
	3			単独	複合	
②	1			単独	複合	
	2			単独	複合	
	3			単独	複合	
③	1			単独	複合	1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	2			単独	複合	1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上
	3			単独	複合	1. 5年以内 2. 6~10年 3. 11~15年 4. 16年以上

また、上記①1~3、②1~3、③1~3の不安定核ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表の個々のパラメータの右欄(①1~3、②1~3、③1~3)に✓印(いくつかの欄にまたがる場合は関係する欄すべてに✓印)の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外の不安定核ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

不安定核ビームの詳細パラメータ表(1)

A. 不安定核エネルギー (MeV/u)	①			②			③			B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
A0. 特に指定せず										B0. 特に指定せず									
A1. ~ 1										B1. 12.8 ~									
A2. 1 ~ 2										B2. 6.4 ~ 12.8									
A3. 2 ~ 4										B3. 3.2 ~ 6.4									
A4. 4 ~ 8										B4. 1.6 ~ 3.2									
A5. 8 ~ 16										B5. 0.8 ~ 1.6									
A6. 16 ~ 32										B6. 0.4 ~ 0.8									
A7. 32 ~ 64										B7. 0.2 ~ 0.4									
A8. 64 ~ 128										B8. 0.1 ~ 0.2									
A9. 128 ~ 256										B9. 0.05 ~ 0.1									
A10. 256 ~ 512										B10. 0.02 ~ 0.05									
A11. 512 ~ 1GeV/u										B11. 0.01 ~ 0.02									
A12. 1GeV/u ~ 2GeV/u										B12. 0.005 ~ 0.01									
A13. 2GeV/u ~ 4GeV/u										B13. 0.002 ~ 0.005									
A14. 4GeV/u ~ 8GeV/u										B14. 0.001 ~ 0.002									
A15. 8GeV/u ~ 16GeV/u										B15. ~ 0.001									
A16. 16GeV/u ~																			

不安定核ビームの詳細パラメータ表 (2)

C. ビーム径

CL. ビーム長径	①			②			③			CS. ビーム短径												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	①			②			③						
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
CL0. 特に指定せず										CS0. 特に指定せず												
CL1. ~ 1nm										CS1. ~ 1nm												
CL2. 1nm~10nm										CS2. 1nm~10nm												
CL3. 10nm~100nm										CS3. 10nm~100nm												
CL4. 100nm~1μm										CS4. 100nm~1μm												
CL5. 1μm~10μm										CS5. 1μm~10μm												
CL6. 10μm~100μm										CS6. 10μm~100μm												
CL7. 100μm~1mm										CS7. 100μm~1mm												
CL8. 1mm~1cm										CS8. 1mm~1cm												
CL9. 1cm~10cm										CS9. 1cm~10cm												
CL10. 10cm~										CS10. 10cm~												

下の「平均ビーム強度」とは、ビームの強度が長い時間（パルス構造をもつ場合は、パルスの繰り返し時間以上）で平均化されたものをさします。

D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	①			②			③			D. 平均ビーム強度 (ions/sec)	①			②			③					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
D0. 特に指定せず										D9. $6.2 \times 10^{10} \sim 6.2 \times 10^{11}$												
D1. $\sim 6.2 \times 10^3$										D10. $6.2 \times 10^{11} \sim 6.2 \times 10^{12}$												
D2. $6.2 \times 10^3 \sim 6.2 \times 10^4$										D11. $6.2 \times 10^{12} \sim 6.2 \times 10^{13}$												
D3. $6.2 \times 10^4 \sim 6.2 \times 10^5$										D12. $6.2 \times 10^{13} \sim 6.2 \times 10^{14}$												
D4. $6.2 \times 10^5 \sim 6.2 \times 10^6$										D13. $6.2 \times 10^{14} \sim 6.2 \times 10^{15}$												
D5. $6.2 \times 10^6 \sim 6.2 \times 10^7$										D14. $6.2 \times 10^{15} \sim 6.2 \times 10^{16}$												
D6. $6.2 \times 10^7 \sim 6.2 \times 10^8$										D15. $6.2 \times 10^{16} \sim 6.2 \times 10^{17}$												
D7. $6.2 \times 10^8 \sim 6.2 \times 10^9$										D16. $6.2 \times 10^{17} \sim 6.2 \times 10^{18}$												
D8. $6.2 \times 10^9 \sim 6.2 \times 10^{10}$										D17. $6.2 \times 10^{18} \sim$												

(右列に続く)

E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	①			②			③			E. 規格化エミッタンス (π mm·mrad)	①			②			③					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
E0. 特に指定せず										E5. $10^{-1} \sim 1$												
E1. $10^3 \sim$										E6. $10^{-2} \sim 10^{-1}$												
E2. $10^2 \sim 10^3$										E7. $10^{-3} \sim 10^{-2}$												
E3. $10^1 \sim 10^2$										E8. $10^{-4} \sim 10^{-3}$												
E4. $1 \sim 10^1$										E9. $\sim 10^{-4}$												

(右列に続く)

F. ビーム時間構造の型 (ビームの時間構造等については6頁参照)	①			②			③		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
F1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する(荷電粒子の場合は直流)ビーム									
F2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1バンチと見なせて、パルス間隔が数nsec~μsec程度(パルス間隔が短く連続的にみえる)									
F3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数msec~sec程度									
F4. その他									

不安定核ビームの詳細パラメータ表 (3)

G. ビーム継続時間										G. ビーム継続時間									
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
G0. 特に指定せず									G11. 1 μ s ~ 10 μ s										
G1. ~ 1fs									G12. 10 μ s ~ 100 μ s										
G2. 1fs ~ 10fs									G13. 100 μ s ~ 1ms										
G3. 10fs ~ 100fs									G14. 1ms ~ 10ms										
G4. 100fs ~ 1ps									G15. 10ms ~ 100ms										
G5. 1ps ~ 10ps									G16. 100ms ~ 1s										
G6. 10ps ~ 100ps									G17. 1s ~ 10s										
G7. 100ps ~ 1ns									G18. 10s ~ 100s										
G8. 1ns ~ 10ns									G19. 100s ~ 10 ³ s										
G9. 10ns ~ 100ns									G20. 10 ³ s ~ 10 ⁴ s										
G10. 100ns ~ 1 μ s									G21. 10 ⁴ s ~ 10 ⁵ s										
(右列に続く)									G22. 10 ⁵ s ~										
上記のビーム時間構造でF 4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。																			
H. パルス繰り返し (Hz)									I. パルス幅 (長)										
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
H0. 特に指定せず									I0. 特に指定せず										
H1. ~ 0.1									I1. ~ 1fs										
H2. 0.1 ~ 1									I2. 1fs ~ 10fs										
H3. 1 ~ 10 ¹									I3. 10fs ~ 100fs										
H4. 10 ¹ ~ 10 ²									I4. 100fs ~ 1ps										
H5. 10 ² ~ 10 ³									I5. 1ps ~ 10ps										
H6. 10 ³ ~ 10 ⁴									I6. 10ps ~ 100ps										
H7. 10 ⁴ ~ 10 ⁵									I7. 100ps ~ 1ns										
H8. 10 ⁵ ~ 10 ⁶									I8. 1ns ~ 10ns										
H9. 10 ⁶ ~									I9. 10ns ~ 100ns										
J. パルス強度 (パルス強度に関し、指定すべき条件・範囲等がありましたら、以下の該当する欄にご記入ください。)									I10. 100ns ~ 1 μ s										
①	1																		
	2																		
	3																		
②	1																		
	2																		
	3																		
③	1																		
	2																		
	3																		
K. パルス内パルス数									L. パルス幅 (長)										
①			②			③			①			②			③				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
K0. 特に指定せず									L0. 特に指定せず										
K1. ~ 10 ¹									L1. ~ 1fs										
K2. 10 ¹ ~ 10 ²									L2. 1fs ~ 10fs										
K3. 10 ² ~ 10 ³									L3. 10fs ~ 100fs										
K4. 10 ³ ~ 10 ⁴									L4. 100fs ~ 1ps										
K5. 10 ⁴ ~ 10 ⁵									L5. 1ps ~ 10ps										
K6. 10 ⁵ ~ 10 ⁶									L6. 10ps ~ 100ps										
K7. 10 ⁶ ~ 10 ⁷									L7. 100ps ~ 1ns										
K8. 10 ⁷ ~									L8. 1ns ~ 10ns										
									L9. 10ns ~ 100ns										
									L10. 100ns ~ 1 μ s										
									L11. 1 μ s ~										
その他の不安定核核ビームパラメータの記述欄																			

SQ2-12. (その他ビームを利用した研究とその他ビームの詳細について)

(SQ1-1. で回答されました中に上記SQ2-1.～SQ2-10.以外のビーム(以下、「その他ビーム」という; その他ビームの1例:(クラスター)分子ビーム)が含まれる場合)あなたが、①現在その他ビームを使用している、②(実現できているその他ビーム仕様で)現在は使用できていないが、使用できれば行ってみたい、③(現在は技術的に不可能かあるいはほとんど利用することができない仕様のその他ビームであるが)将来使用できるようになれば行って見たい、研究について、その分野(5頁の分類にある場合はその記号を記入してください)及び(差し支えなければ)研究課題を以下にご記入ください。また、使っている、あるいは、使いたいと考えているその他ビームの種類をご記入の上、単独ビームでの使用か複合ビームでの使用か該当するものを丸で囲んで下さい。更に、③のものにつきましては、いつごろの将来の使用を考えているか該当する番号を丸で囲んでください。(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください。)

		研究分野 5頁の分類にある場合はその記号を記入してください	研究課題名 差し支えない場合のみで結構です	その他ビームの種類	ビーム使用 いずれか該当するものを丸で囲んでください		将来使用予定時期 1.～4.のうち該当するものを丸で囲んでください
					単独	複合	
①	1				単独	複合	
	2				単独	複合	
	3				単独	複合	
②	1				単独	複合	
	2				単独	複合	
	3				単独	複合	
③	1				単独	複合	1. 5年以内 2. 6～10年 3. 11～15年 4. 16年以上
	2				単独	複合	1. 5年以内 2. 6～10年 3. 11～15年 4. 16年以上
	3				単独	複合	1. 5年以内 2. 6～10年 3. 11～15年 4. 16年以上

また、上記①1～3、②1～3、③1～3のその他ビームにつきまして、下のビームの詳細を示すパラメータ表に具体的な数値の記入をお願いいたします(紙面の都合により各々3つまでの回答欄を用意しておりますが、それを超える場合は欄を書き換えてください)。なお、表に示すもの以外のその他ビーム仕様を表すパラメータがございましたら、表下部の「その他パラメータ記述欄」に具体的に記述してください。

その他ビームの詳細パラメータ表(1)

A. ビームエネルギー									B. エネルギー分解能 ($\Delta E/E$:%)								
①			②			③			①			②			③		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
C. ビーム径																	
CL. ビーム長径									CS. ビーム短径								
①			②			③			①			②			③		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

その他ビームの詳細パラメータ表(2)

D. 平均ビーム強度									E. ビーム継続時間											
①			②			③			①			②			③					
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
F. ビーム時間構造の型 (該当する欄に✓印) (ビームの時間構造等については6頁参照)									①			②			③					
									1	2	3	1	2	3	1	2	3			
F1. 連続ビーム 強さの変化はあるものの連続する (荷電粒子の場合は直流) ビーム																				
F2. 連続的パルスビーム 実質的に1パルス1バンチと見なせて、パルス間隔が数 nsec~μsec 程度 (パルス間隔が短く連続的にみえる)																				
F3. パルスビーム 1パルスは複数あるいは多数のバンチから構成され、パルス間隔が数 msec~sec 程度																				
F4. その他																				
上記のビーム時間構造でF4. の場合及びより詳細な条件等が挙げられる場合につきましては、以下にご提示をお願いいたします。																				
G. パルス幅 (長)									H. パルス繰り返し (Hz)											
①			②			③			①			②			③					
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
I. パルス内バンチ数									J. バンチ幅 (長)											
①			②			③			①			②			③					
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
その他パラメータの記述欄																				

Q3. (加速器ビームを利用した将来的研究課題・研究分野について)

加速器ビームを利用した、将来的に発展が期待できる研究課題・研究分野に関し、ご意見がございましたら以下に記述をお願いいたします。

将来的に発展が期待できると考えられる研究課題・研究分野：

使用する加速器ビーム：

(足りない場合は、他の用紙をご利用ください。)

(ブレイクスルー技術による小型加速器等について)

従来のRF加速器に比べて1～2桁高い加速勾配を有するブレイクスルー技術による小型加速器等が提案されています。当研究所では、以下の1～5の小型加速器等に関し、実用化の可否及び実用化される時期等について、加速器研究者から意見を聴取いたしました(ブレイクスルー技術による小型加速器等に関する開発予測調査：平成10年11月上旬～平成11年1月中旬)。その結果を、同封いたします加速器ビームに関するニーズ等調査参考資料(ブレイクスルー技術による小型加速器等に関する開発予測調査結果 科学技術庁 科学技術政策研究所 1999(平成11)年5月：同封の黄色用紙の資料)(以下、「参考資料」といいます)にまとめました。

- 1 高周波加速小型電子加速器
- 2 高周波加速小型陽子・重イオン加速器
- 3 非高周波加速小型電子加速器
 - 3-A ビーム励起型プラズマ加速器(研究開発段階Ⅲ)
 - 3-B レーザー励起型プラズマ加速器(研究開発段階Ⅲ)
 - 3-C 逆チェレンコフレーザー加速器(研究開発段階Ⅲ)
 - 3-D 直交場加速器(研究開発段階Ⅱ)
- 4 非高周波加速小型陽子・重イオン加速器
 - 4-A 電子リング加速器(陽子・重イオン)(研究開発段階Ⅳ)
 - 4-B レーザー励起型プラズマ加速器(陽子)(研究開発段階Ⅰ)
 - 4-C レーザー衝撃波加速器(重イオン)(研究開発段階Ⅰ)
 - 4-D 直交場加速器(陽子・重イオン)(研究開発段階Ⅰ)

5 小型放射光発生装置

5-A レーザーアンジュレータ放射光発生装置（研究開発段階Ⅲ）

なお、上記開発予測調査におきましては、3～5については、一つの試案として具体的な装置構成等のまとめ（非高周波高勾配加速技術等による小型加速器等の提案のまとめ（試案） 科学技術庁 科学技術政策研究所 平成10年11月：同封の青色用紙の資料：参考資料の別添）を作成し、それらの小型加速器の概要（全体装置構成、大きさ、目標（期待される）ビームエネルギー、目標（期待される）ビーム強度等）を示しつつ、意見の聴取を行っております。上記提案のまとめにおきましては、3～5につきましては、研究開発段階は多様なものが混在しておりますので、それらを区別するため以下の研究開発段階分けを各提案に行っております。

研究開発段階Ⅰ：原理提案のみ

研究開発段階Ⅱ：原理実験中

研究開発段階Ⅲ：原理実験で確認済み（実規模（実証）装置考案中）

研究開発段階Ⅳ：実規模（実証）装置で実験中

また、上記開発予測調査実施後に、上記2. に相当します陽子シンクロトロンに関する具体的な小型化提案の1例が寄せられておりますので、それを、小型陽子シンクロトロンの提案（紹介資料） 科学技術庁 科学技術政策研究所 平成11年9月（同封の緑色用紙の資料：参考資料の別添（追加））において紹介しております。

以下のQ4. につきましては、この調査票と同時に送付いたしております上記参考資料（黄色、青色及び緑色の資料）をご参照の上ご回答くださいますようお願いいたします。

Q4.（ブレイクスルー技術による小型加速器等の実用化後のメリット等について）

これらの小型加速器等が、仮に実用化された場合（現在のところ実用化できるか否かについては何ともいえませんが）、あなたの研究においてメリットをもたらすものがあるでしょうか。有・無を丸で囲んでください（「有」の場合は該当する加速器の番号も丸で囲んでください）。また、「有」の場合には、メリットを具体的に記入してください。更に、これらの小型加速器等の利用について、ご意見がございましたらお願いいたします。

メリットをもたらすもの： 有 ・ 無

- 1 高周波加速小型電子加速器
- 2 高周波加速小型陽子・重イオン加速器
- 3 非高周波加速小型電子加速器
ビーム励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）
レーザー励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）
逆子エレンコフレーザー加速器（研究開発段階Ⅲ）
直交場加速器（研究開発段階Ⅱ）
- 4 非高周波加速小型陽子・重イオン加速器
電子リング加速器（陽子・重イオン）（研究開発段階Ⅳ）
レーザー励起型プラズマ加速器（陽子）（研究開発段階Ⅰ）
レーザー衝撃波加速器（重イオン）（研究開発段階Ⅰ）
直交場加速器（陽子・重イオン）（研究開発段階Ⅰ）
- 5 小型放射光発生装置
レーザーアンジュレータ放射光発生装置（研究開発段階Ⅲ）

メリット：

小型加速器の利用：

(足りない場合は、他の用紙をご利用ください。)

(以上で、質問は終わりです。ご協力ありがとうございました。)

なお、本調査結果は、当研究所の報告書であります NISTEP REPORT シリーズの先端科学技術動向調査(加速器科学)としてとりまとめ、当研究所のホームページに掲載する予定です。

(自由記述)

本調査に関するご感想、ご意見等がありましたら、自由に記述をお願いいたします。

(自由記述欄)

(足りない場合は、他の用紙をご利用ください。)

添付 2.

(加速器ビームニーズ等に関する調査票参考資料)

調査資料-61

ブレークスルー技術による小型加速器等
に関する開発予測調査結果

(概要)

1999年5月

科学技術庁

科学技術政策研究所

目 次

はじめに	① ~ ④
調査結果概要	
i 高周波加速小型電子加速器 (Q 2.)	1
ii 高周波加速小型陽子・重イオン加速器 (Q 3.)	2
iii 非高周波加速小型電子加速器 (Q 4.)	3 ~ 4
iv 非高周波加速小型陽子・重イオン加速器 (Q 6.)	5 ~ 6
v 小型放射光発生装置 (Q 8.)	7
参考. 他の予測結果との比較	8 ~ 9

別添. 非高周波高勾配加速技術等による小型加速器等の提案のまとめ (試案)

はじめに

科学技術政策研究所（以下、「当研究所」という。）では、加速器科学を対象とする先端科学技術動向調査を実施中であり、その一環として、既存の技術をブレークスルーし加速器等を大幅に小型化するような将来技術に関し、基礎的研究段階のものも含めて調査・検討している。この調査・検討においては、一般的なRF加速器とは異なる加速原理に基づいた小型加速器等に関する具体的な提案を広く調査するとともに、その中から、いくつかのものについては具体化を進展させ、一つの試案として、具体的な提案（別添：非高周波高勾配加速技術による小型加速器等の提案のまとめ（試案）参照）としてまとめるとともに、それら小型加速器等の各提案及びブレークスルー高周波加速技術（高周波加速で、かつ、現在達成されている最高加速勾配を1～2桁上回る）による小型加速器について、加速器研究者（約450名）を対象とする実用化に関する予測調査「ブレークスルー技術による小型加速器等に関する開発予測調査」を実施した（平成10年11月～平成11年1月実施、有効回答率約20%）。

本資料は、上記の開発予測調査の結果のうち、以下の「小型加速器等」の実用化の可否及び実用化予測時期に関連するもののみを紹介するものである。

小型加速器等の目安	
加速器等の大きさ	: おおよそ縦5 m×横5 m×高さ3 mの区域内に加速器全体の構成装置が納まるもの
加速器等の全重量	: おおよそ 10 ton 程度
ビームエネルギー	
電子エネルギー	: 1 GeV 程度
陽子・重イオンエネルギー	: 200 MeV/n 程度
放射光子エネルギー	: 30～100 keV 程度

- i 高周波加速小型電子加速器
- ii 高周波加速小型陽子・重イオン加速器
- iii 非高周波高勾配加速技術による小型電子加速器
 - iii-A ビーム励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）
 - iii-B レーザー励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）
 - iii-C 逆チェレンコフレーザー加速器（研究開発段階Ⅲ）
 - iii-D 直交場加速器（研究開発段階Ⅱ）
- iv 非高周波高勾配加速技術による小型陽子・重イオン加速器
 - iv-A 電子リング加速器（陽子・重イオン）（研究開発段階Ⅳ）
 - iv-B レーザー励起型プラズマ加速器（陽子）（研究開発段階Ⅰ）
 - iv-C レーザー衝撃波加速器（重イオン）（研究開発段階Ⅰ）
 - iv-D 直交場加速器（陽子・重イオン）（研究開発段階Ⅰ）
- v 放射光発生装置
 - v-A レーザーアンジュレーター放射光発生装置（研究開発段階Ⅲ）

ここで、iii～vの小型加速器等については、電子リング加速器のように、比較的早い時期から研究されていて原理実験やあるいは実規模実験が行われたものから、最近のレーザー技術の急速な進展を受け原理提案がなされたばかりのものまで、研究開発段階は多様なものが混在している

先端科学技術動向調査委員会（加速器科学）委員一覧

委員長 平尾 泰男 放射線医学総合研究所 顧問

（以下、委員については50音順）

委員 上坂 充 東京大学 大学院工学系研究科 原子力工学研究施設 助教授

〃 遠藤 一太 広島大学 大学院先端物質科学研究科 教授

〃 小方 厚 広島大学 大学院先端物質科学研究科 教授

（平成10年9月末まで 文部省 高エネルギー加速器研究機構 教授）

〃 片山 武司 東京大学 大学院理学系研究科 原子核科学研究センター 教授

〃 北川 米喜 大阪大学 レーザー核融合研究センター 助教授

〃 熊谷 教孝 (財)高輝度光科学研究センター 加速器部門長

〃 熊田 雅之 放射線医学総合研究所 主任研究官

〃 小山 和義 工業技術院 電子技術総合研究所 主任研究官

〃 佐藤 勇 日本大学 原子力研究所 教授

〃 佐藤 健次 大阪大学 核物理研究センター 教授

〃 竹田 誠之 文部省 高エネルギー加速器研究機構 助教授

〃 中島 一久 文部省 高エネルギー加速器研究機構 助教授

〃 中村 一隆 東京工業大学 応用セラミックス研究所 助教授

〃 西田 靖 宇都宮大学 大学院工学研究科 教授

〃 野田 章 京都大学 化学研究所 原子核科学研究施設 教授

〃 水本 元治 日本原子力研究所 東海研究所 中性子科学研究センター
陽子加速器研究室長 （主任研究員）

〃 矢野 安重 理化学研究所 サイクロトロン研究室
R I ビームファクトリー計画推進室長 （主任研究員）

ブレークスルー技術による小型加速器等に関する開発予測調査

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. 調査時期 | 平成10年11月9日～平成11年1月16日 |
| 2. 調査対象者 | 加速器同好会及びビーム物理研究会会員等 |
| 3. 調査票発送 | |
| 3-1. 総発送数 | 465 |
| 3-2. 宛先人不在等での返却数 | 13 |
| 3-3. 有効発送数 | 452 |
| 4. 回答 | |
| 4-1. 総回答数 | 102 (総回答率 : 22.6%) |
| 4-2. 有効回答数 | 90 (有効回答率 : 19.9%) |

調查結果概要

i 高周波加速小型電子加速器(Q2.)

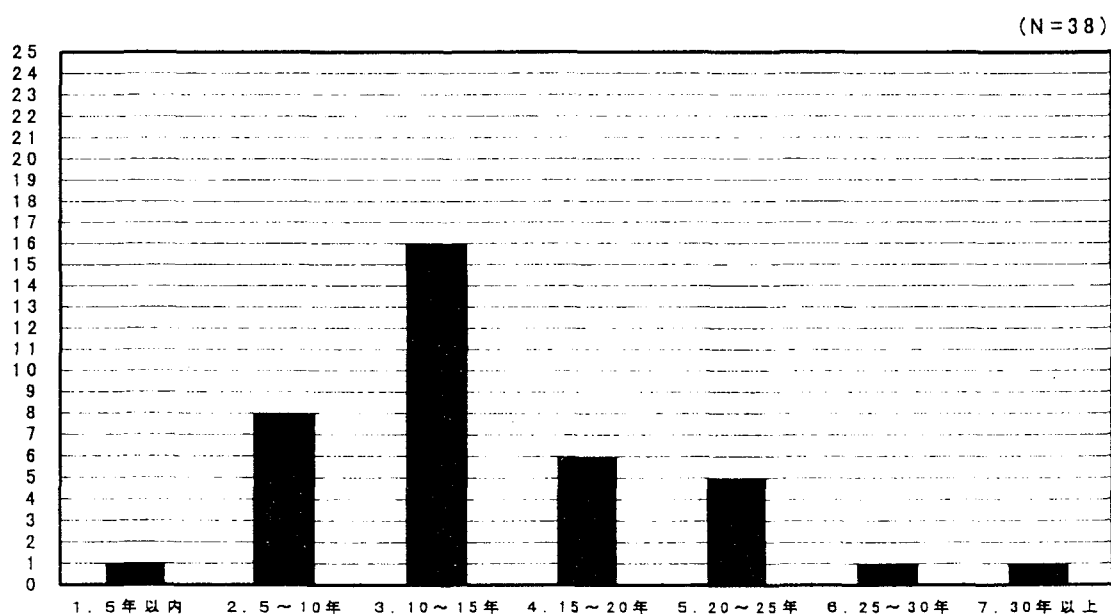
Wバンド等の高周波を使用し、1 GV/m 程度の加速電場をもつ小型電子加速器	
 加速器の目安
加速器等の大きさ	: おおよそ縦5 m×横5 m×高さ3 mの区域内に 加速器全体の構成装置が納まるもの
加速器等の全重量	: おおよそ 10 ton 程度
電子エネルギー	: 1 GeV 程度

a. 実用化の可否に関する加速器研究者の意見等

全回答数	回答数 (%)	調査票上の選択意見 (最も近い意見を一つ選ぶ)
85	9 (11%)	1. 継続した研究を実施すれば、それほどの困難はなく実用化する。
	25 (29%)	2. 実用するには大きな課題を解決する研究開発を重ねる必要がある。
	28 (33%)	3. 現時点では実用化するか否かは判断できない。それを判断する研究が必要である。
	11 (13%)	4. 現時点で予見できない何らかの技術進歩がない限り実用化はしない (実用化の可能性は低い)。
	0 (0%)	5. 実用化はしない。
	10 (12%)	6. わからない
	2 (2%)	7. その他

b. 実用化時期予測結果 : (中間点による) 実用化予測時期 : 2012 年頃

図-1. 高周波加速小型電子加速器の実用化予測時期分布



ii 高周波加速小型陽子・重イオン加速器(Q3.)

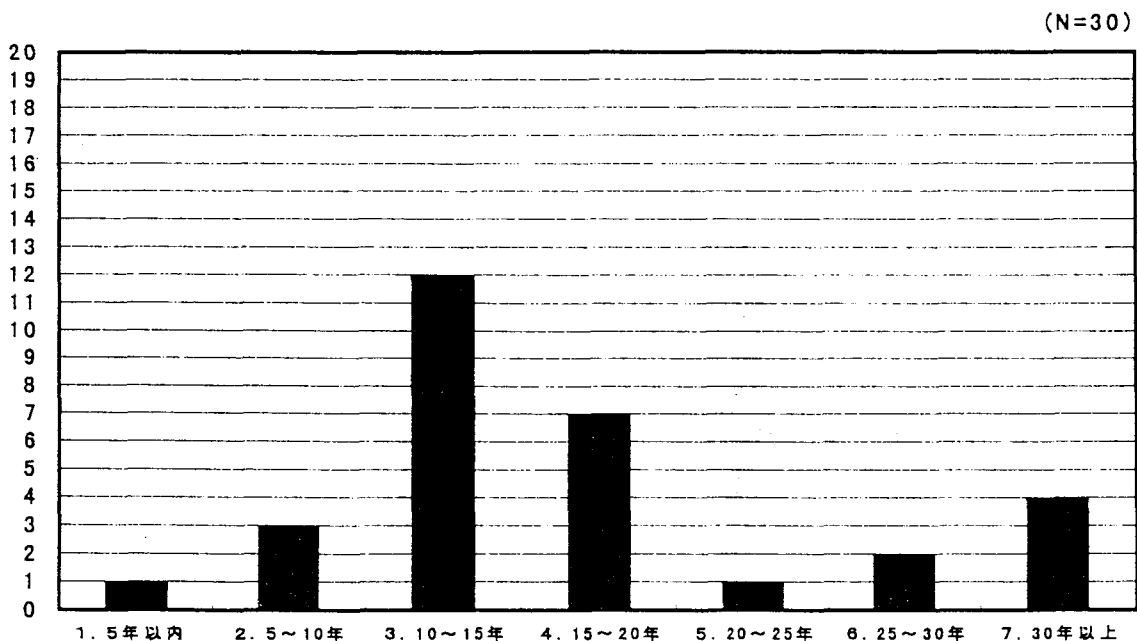
これまでよりも1桁程度高い電場を用いる高周波加速小型陽子・重イオン加速器	
..... 加速器の目安	
加速器等の大きさ	: おおよそ縦5m×横5m×高さ3mの区域内に 加速器全体の構成装置が納まるもの
加速器等の全重量	: おおよそ 10 ton 程度
陽子・重イオンエネルギー	: 200 MeV/n 程度

a. 実用化の可否に関する加速器研究者の意見等

全回答数	回答数 (%)	調査票上の選択意見 (最も近い意見を一つ選ぶ)
83	2 (2%)	1. 継続した研究を実施すれば、それほどの困難はなく 実用化する。
	25 (30%)	2. 実用化するには大きな課題を解決する研究開発を重 ねる必要がある。
	27 (33%)	3. 現時点では実用化するか否かは判断できない。それ を判断する研究が必要である。
	16 (19%)	4. 現時点で予見できない何らかの技術進歩がない限り 実用化はしない (実用化の可能性は低い)。
	2 (2%)	5. 実用化はしない。
	11 (13%)	6. わからない
	0 (0%)	7. その他

b. 実用化時期予測結果 : (中間点による) 実用化予測時期 : 2013 年頃

図-2. 高周波加速小型陽子・重イオン加速器の実用化予測時期分布



iii 非高周波高勾配加速技術による小型電子加速器(Q4.)

iii-A	ビーム励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）	別添 p 4～5
iii-B	レーザー励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）	別添 p 6～13
iii-C	逆チェレンコフレーザー加速器（研究開発段階Ⅲ）	別添 p 14～16
iii-D	直交場加速器（研究開発段階Ⅱ）	別添 p 17～21

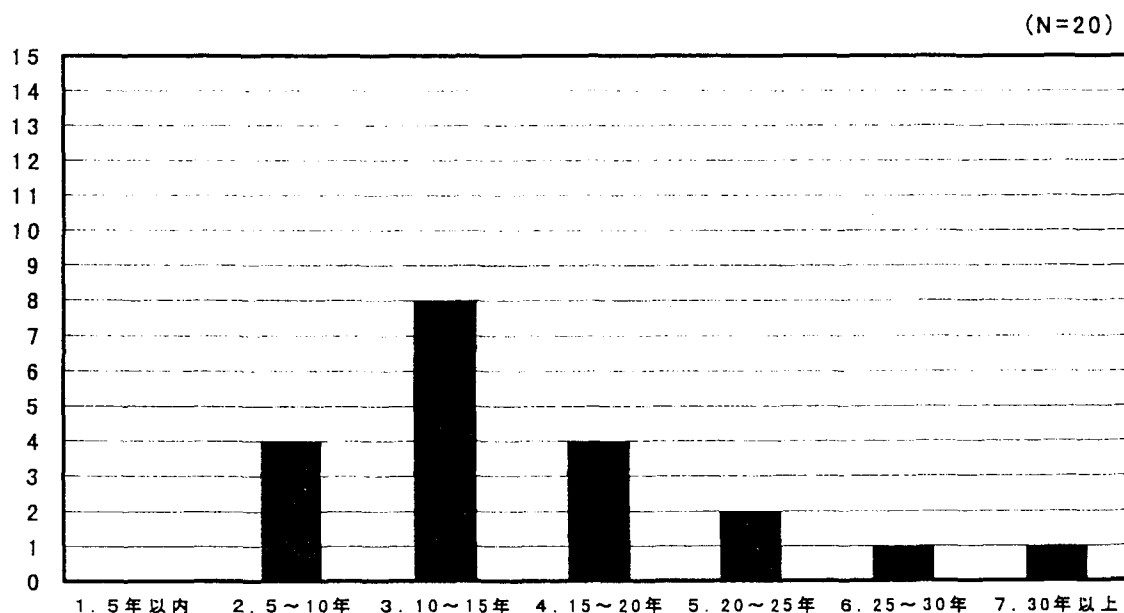
a. 上記4種類の小型加速器実用化の可否に関する加速器研究者の意見等

全回答数	回答数 (%)	調査票上の選択意見（最も近い意見を一つ選ぶ）
79	6 (8%)	1. 継続した研究を実施すれば、それほどの困難はなく実用化するものがある。
	26 (33%)	2. 実用化と思われるものがあるが、そのためには大きな課題を解決する研究開発を重ねる必要がある。
	29 (37%)	3. いずれについても現時点では実用化するか否かは判断できない。それを判断する研究が必要である。
	10 (13%)	4. 現時点で予見できない何らかの技術進歩がない限り実用化はしない（実用化の可能性は低い）。
	1 (1%)	5. いずれも実用化はしない。
	6 (8%)	6. わからない
	1 (1%)	7. その他

b. 実用化時期予測結果

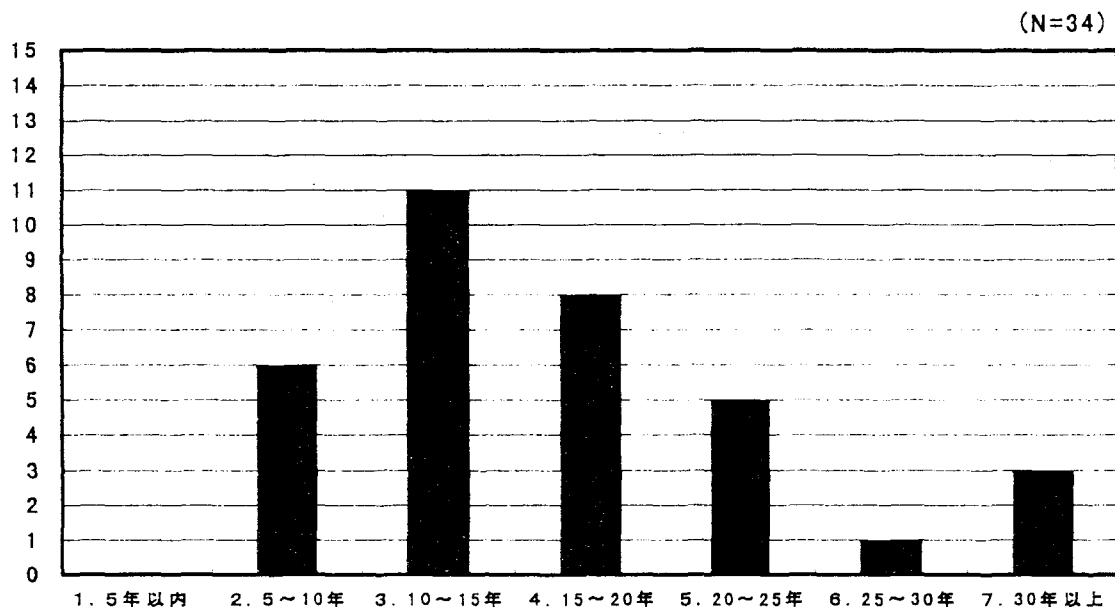
iii-A ビーム励起型プラズマ加速器（中間点による）実用化予測時期：2013年頃

図-3. ビーム励起型プラズマ加速器（小型電子加速器）の実用化予測時期分布



iii-B レーザー励起型プラズマ加速器 (中間点による) 実用化予測時期: 2014年頃

図-4. レーザー励起型プラズマ加速器 (小型電子加速器) の実用化予測時期分布



iii-C 逆チェレンコフレーザー加速器 (小型電子加速器)

サンプル数過小で実用化予測時期算定不能

全回答数	回答数	実用化予測時期
7	0	1. 5年以内
	0	2. 5~10年
	3	3. 10~15年
	1	4. 15~20年
	2	5. 20~25年
	0	6. 25~30年
	1	7. 30年以上

iii-D 直交場加速器 (小型電子加速器)

サンプル数過小で実用化予測時期算定不能

全回答数	回答数	実用化予測時期
12	0	1. 5年以内
	0	2. 5~10年
	5	3. 10~15年
	4	4. 15~20年
	0	5. 20~25年
	2	6. 25~30年
	1	7. 30年以上

iv 非高周波高勾配加速技術による小型陽子・重イオン加速器 (Q6.)

iv-A	電子リング加速器 (陽子・重イオン) (研究開発段階Ⅲ)	別添 p 28~29
iv-B	レーザー励起型プラズマ加速器 (陽子) (研究開発段階Ⅰ)	別添 p 30~32
iv-C	レーザー衝撃波加速器 (重イオン) (研究開発段階Ⅰ)	別添 p 32~34
iv-D	直交場加速器 (陽子・重イオン) (研究開発段階Ⅰ)	別添 p 34~39

a. 上記4種類の小型加速器実用化の可否に関する加速器研究者の意見等

全回答数	回答数 (%)	調査票上の選択意見 (最も近い意見を一つ選ぶ)
78	4 (5%)	1. 継続した研究を実施すれば、それほどの困難はなく実用化するものがある。
	12 (15%)	2. 実用化されるものがあるが、そのためには大きな課題を解決する研究開発を重ねる必要がある。
	39 (50%)	3. いずれについても現時点では実用化するか否かは判断できない。それを判断する研究が必要である。
	15 (19%)	4. 現時点で予見できない何らかの技術進歩がない限り実用化はしない (実用化の可能性は低い)。
	2 (3%)	5. いずれも実用化はしない。
	6 (8%)	6. わからない
	0 (0%)	7. その他

b. 実用化時期予測結果

iv-A 電子リング加速器 (小型陽子・重イオン加速器)

サンプル数過小で実用化予測時期算定不能

全回答数	回答数	実用化予測時期
9	0	1. 5年以内
	3	2. 5~10年
	1	3. 10~15年
	2	4. 15~20年
	0	5. 20~25年
	1	6. 25~30年
	2	7. 30年以上

iv-B レーザー励起型プラズマ加速器 (小型陽子加速器)

サンプル数過小で実用化予測時期算定不能

全回答数	回答数	実用化予測時期
12	0	1. 5年以内
	0	2. 5~10年
	2	3. 10~15年
	6	4. 15~20年
	1	5. 20~25年
	1	6. 25~30年
	2	7. 30年以上

iv-C レーザー衝撃波加速器（小型陽子・重イオン加速器）

サンプル数過小で実用化予測時期算定不能

全回答数	回答数	実用化予測時期
7	0	1. 5年以内
	1	2. 5～10年
	1	3. 10～15年
	3	4. 15～20年
	1	5. 20～25年
	0	6. 25～30年
	1	7. 30年以上

iv-D 直交場加速器（小型陽子・重イオン加速器）

サンプル数過小で実用化予測時期算定不能

全回答数	回答数	実用化予測時期
7	0	1. 5年以内
	1	2. 5～10年
	0	3. 10～15年
	4	4. 15～20年
	0	5. 20～25年
	0	6. 25～30年
	2	7. 30年以上

v 小型放射光発生装置 (Q8.)

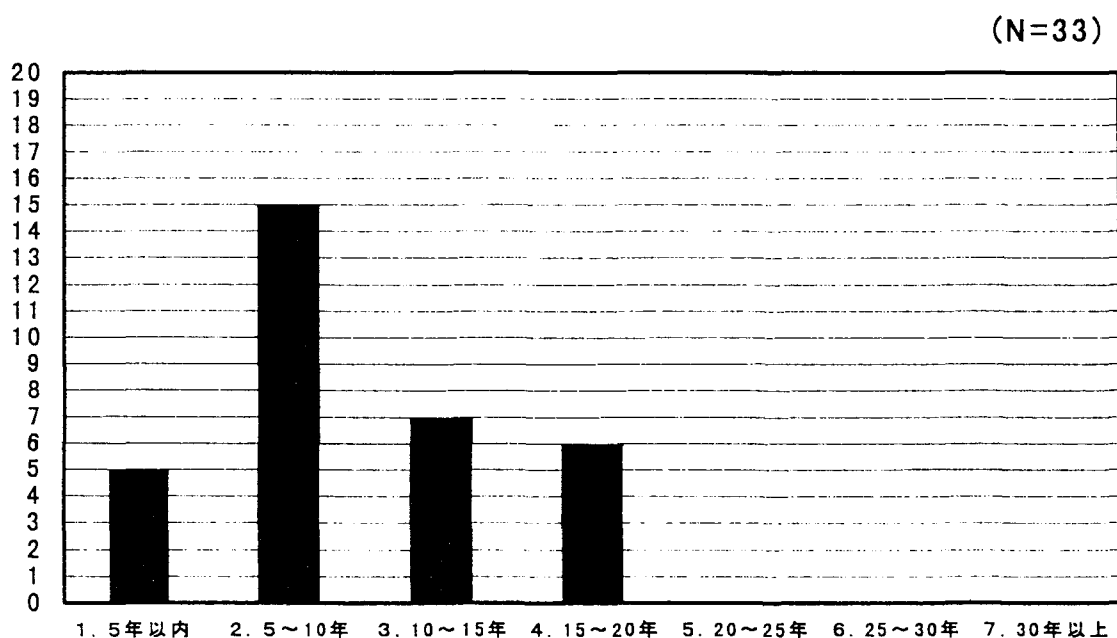
v-A レーザーアンジュレータ放射光発生装置 (研究開発段階Ⅲ) ・ ・ 別添 p42~45

a. 実用化の可否に関する加速器研究者の意見等

全回答数	回答数 (%)	調査票上の選択意見 (最も近い意見を一つ選ぶ)
75	16 (21%)	1. 継続した研究を実施すれば、それほどの困難はなく実用化する。
	17 (23%)	2. 実用化するには大きな課題を解決する研究開発を重ねる必要がある。
	22 (29%)	3. 現時点では実用化するか否かは判断できない。それを判断する研究が必要である。
	8 (11%)	4. 現時点で予見できない何らかの技術進歩がない限り実用化はしない (実用化の可能性は低い)。
	0 (0%)	5. 実用化はしない。
	11 (15%)	6. わからない
	1 (1%)	7. その他

b. 実用化時期予測結果 : (中間点による) 実用化予測時期 : 2008 年頃

図-5. レーザーアンジュレータ放射光発生装置の実用化予測時期分布



参考. 他の予測調査結果との比較

当研究所においては、科学技術の発展動向を長期的な視点から把握するため、科学技術の全分野に関する技術課題について、5年毎に予測調査を実施してきているが、その中で小型加速器に関する課題も取り上げている。

第5回技術予測調査（1991年時点：NISTEP REPORT No. 25（1992年11月））及び最近の第6回技術予測調査（1996年時点：NISTEP REPORT No. 52（1997年6月））の中から関連する技術課題を抜き出し、今般の予測調査結果と比較すると以下のようにまとめられる。

a. 高周波加速（小型電子加速器）について

予 測 調 査 及 び 予 測 課 題	実用化予測時期
1. 第5回技術予測調査（1991年時点） ○1GV/m程度の高周波加速が実用化される	2010年頃
2. 第6回技術予測調査（1996年時点） （該当課題なし）	—
3. 今般の予測加速器等開発予測調査（1999年時点） ○1GV/m程度の加速勾配の高周波加速による小型電子加速器の実用化時期 <u>小型加速器等の目安</u> 加速器等の大きさ : おおよそ縦5m×横5m×高さ3mの区域内に、 全体の構成装置が納まるもの 加速器等の全重量 : おおよそ10 ton程度 電子エネルギー : 1 GeV程度	2012年頃

b. プラズマ加速器について

予 測 調 査 及 び 予 測 課 題	実用化予測時期
1. 第5回技術予測調査（1991年時点） ○プラズマ波を利用した超小型加速器が実用化される	2012年頃
2. 第6回技術予測調査（1996年時点） （該当課題なし）	—
3. 今般の予測加速器等開発予測調査（1999年時点） ○ビーム励起型・レーザー励起型プラズマ加速器（小型電子加速器）の実用化時期 <u>小型加速器等の目安</u> 加速器等の大きさ : おおよそ縦5m×横5m×高さ3mの区域内に、 全体の構成装置が納まるもの 加速器等の全重量 : おおよそ10 ton程度 電子エネルギー : 1 GeV程度	2013～2014年頃

c. 小型陽子・重イオン加速器について

予 測 調 査 及 び 予 測 課 題	実用化予測時期
1. 第5回技術予測調査 (1991年時点) ○深部がん治療及び診断用の超小型陽子及び重イオン加速器が普及する ○エネルギー200MeVで直径5m以内の超小型医療用加速器が実用化される	2003年頃 2004年頃
2. 第6回技術予測調査 (1996年時点) ○エネルギー200MeVで直径5m以内の超小型医療用加速器が実用化される	2009年頃
3. 今般の予測加速器等開発予測調査 (1999年時点) ○高周波加速による小型陽子・重イオン加速器の実用化時期 <u>小型加速器等の目安</u> 加速器等の大きさ : おおよそ縦5m×横5m×高さ3mの区域内に全体の構成装置が納まるもの 加速器等の全重量 : おおよそ10 ton程度 陽子・重イオンエネルギー : 200MeV/n程度	2013年頃

以上の結果を見ると、電子の高周波加速による高勾配加速（あるいは小型電子加速器）及びプラズマ加速器については、1991年時点での予測結果と1～2年程度の差であるのに対して、（高周波加速による）小型陽子・重イオン加速器については約10年の遅れが見える。

別添

非高周波高勾配加速技術等による小型加速器等の提案のまとめ（試案）

この別添は、別冊の青色用紙の資料です。

添付 3.

別添

非高周波高勾配加速技術等による
小型加速器等の提案のまとめ

(試案)

平成 10 年 11 月

科学技術庁
科学技術政策研究所

1. 本参考資料の目的

本資料は、「ブレークスルー技術による小型加速器等に関する開発予測調査票」Q 4. ～Q 8. の参考資料として作成したものです。上記の開発予測調査票のQ 4. ～Q 8. につきましては、この資料を参照しながらご回答をお願いいたします。

ここで「非高周波高勾配加速技術等による小型加速器等」とは、一般的な高周波（RF）加速器とは異なる加速原理で、高加速勾配を有する加速原理に基づく加速器、及び一般的な放射光発生方法（電子シンクロトロン及びアンジュレーター等を用いる）とは異なる方法による放射光発生装置で、以下の目安程度の小型のものを指します。（以下、本資料においては、単に「小型加速器等」といいます。）

小型加速器等の目安	
加速器等の大きさ	: おおよそ縦5 m×横5 m×高さ3 mの区域内に 全体の構成装置が納まるもの
加速器等の全重量	: おおよそ10 ton 以下
ビームエネルギー	
（電子エネルギー）	: 1 GeV 程度
（陽子・重イオンエネルギー）	: 200 MeV/n 程度
（放射光子エネルギー）	: 30～100 keV 程度

なお、このまとめは、当研究所の一つの試案であり、加速器研究者間でのコンセンサスを得たものではありません。

2. 小型加速器等に関する具体的な提案のまとめ

ここで具体的な紹介を行うものは、以下の小型加速器等についてです。

- I 非高周波高勾配加速技術による小型電子加速器（p 3～26）
 - I-A ビーム励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）（p 4～5）
 - I-B レーザー励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）（p 6～13）
 - I-C 逆チエレンコフレーザー加速器（研究開発段階Ⅲ）（p 14～16）
 - I-D 直交場加速器（研究開発段階Ⅱ）（p 17～21）
 - I-E その他（RF加速器とは異なる加速原理に基づく加速方法）（p 22～26）

- II 非高周波高勾配加速技術による小型陽子・重イオン加速器（p 27～40）
 - II-A 電子リング加速器（陽子・重イオン）（研究開発段階Ⅳ）（p 28～29）
 - II-B レーザー励起型プラズマ加速器（陽子）（研究開発段階Ⅰ）（p 30～32）
 - II-C レーザー衝撃波加速器（重イオン）（研究開発段階Ⅰ）（p 32～34）
 - II-D 直交場加速器（陽子・重イオン）（研究開発段階Ⅰ）（p 34～39）
 - II-E その他（RF加速器とは異なる加速原理に基づく加速方法）（p 39～40）

III 小型放射光発生装置 (p41~45)

III-A レーザーアンジュレータ放射光発生装置 (研究開発段階III) (p42~45)

ここで提案されている小型加速器等は、電子リング加速器のように、比較的早い時期から研究されていて原理実験やあるいは実規模装置での実験が行われたものから、最近のレーザー技術の急速な進展を受け原理提案がなされたばかりのものまで、研究開発段階は多様なものが混在しておりますので、それらを区別するため以下の研究開発段階分けを各提案に行いました。

研究開発段階Ⅰ：原理提案のみ

研究開発段階Ⅱ：原理実験中

研究開発段階Ⅲ：原理実験で確認済み(実規模(実証)装置考案中)

研究開発段階Ⅳ：実規模(実証)装置での実験中

各々の提案については、その加速(放射光発生)原理、提案論文、これまでの実験実績(実績があるものについて)、全体装置構成図、大きさ、目標(期待される)ビームエネルギー、ビーム強度などの情報を提示しております。

3. 本資料についてのお問い合わせ

本資料に関しまして、ご疑問やお問い合わせ等ございましたら、下記、担当までご連絡くださいますようお願いいたします。

東京都千代田区永田町 1-11-39 (永田町合同庁舎) (〒100-0014)
科学技術庁 科学技術政策研究所
第4調査研究グループ(技術予測、技術動向調査) 瀬谷 道夫
e-mail:accel@nistep.go.jp TEL:03-3581-0605 FAX:03-3503-3996

1 非高周波高勾配加速技術による小型電子加速器

1-A ビーム励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）

加速原理

図-1-A-1. に示す様に、先行する大電流電子ビームにより加速管（プラズマ容器）内のプラズマに航跡場（プラズマ波）を励起させ、このプラズマ波の電場で後行する電子ビームを加速する。この加速方法の原理的加速電場は、プラズマ密度を $10^{18}/\text{cm}^3$ とすれば、数十GV/mである。

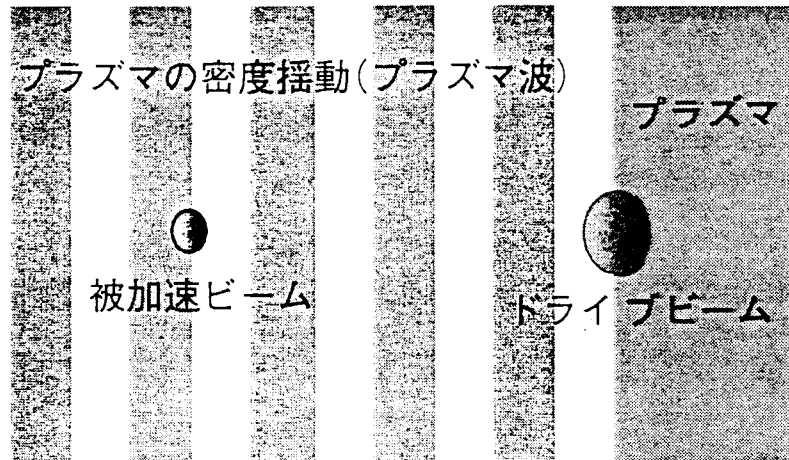


図-1-A-1.

提案論文

P. Chen et al., Physical Review Letters, 54 (1985) 693.

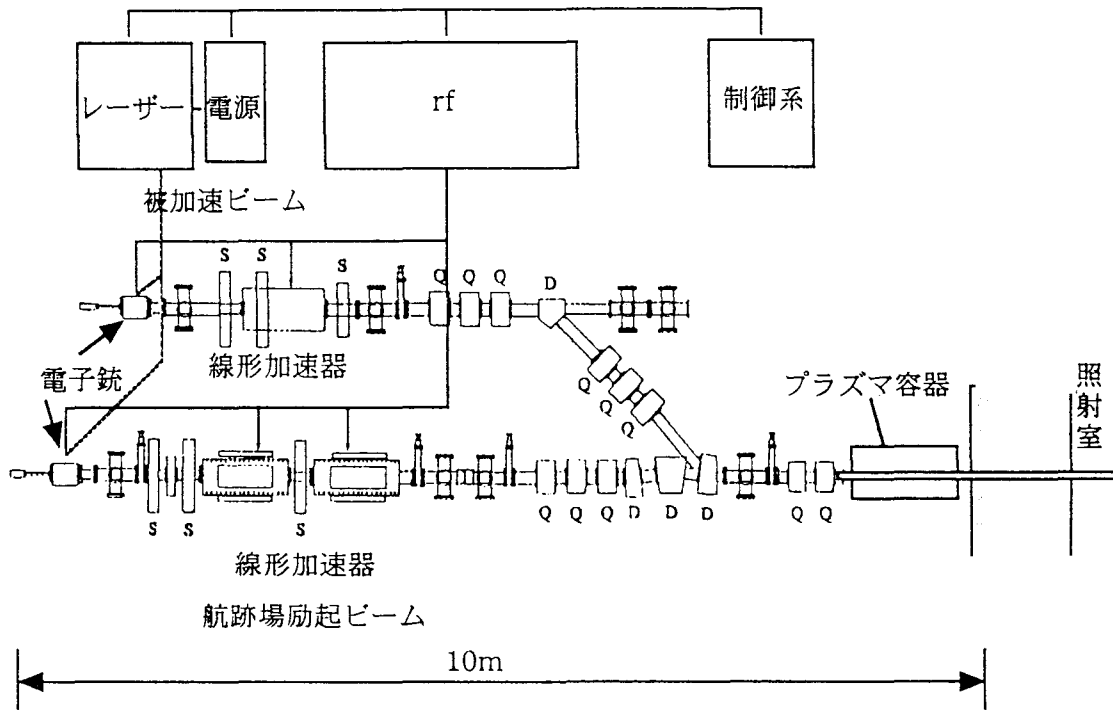
研究機関

- Stanford Linear Accelerator Center (SLAC) / University of California at Los Angeles (UCLA) / University of Southern California (USC)
- Argonne National Laboratory (ANL) / UCLA
- Budker Institute for Nuclear Physics (BINP)
- 高エネルギー加速器研究機構 (KEK) / 日本原子力研究所 / 東京大学 (原子力工学研究施設) (既に中止)

これまでの実験結果

- 加速勾配：20MeV/m、ビーム強度： $\sim 10^9$ electrons/sec (A. Ogata et al., AIP Conference Proceedings, 279 (1992) 420.)

加速器全体装置構成図



(W. Gai et al., Proceedings of 18th International Linear Accelerator Conference, August 1996, Geneva, p.39. の装置をベースに若干の修正)

図-1-A-2.

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

- ビームエネルギー 1GeV
- ビーム強度 1nC/bunch, 1bunch/drive bunch
- バンチ周波数 $10^{10} \sim 10^{12}/\text{sec}$ (ただし非線形プラズマ波を使用すれば単バンチ)
- ドライブビーム率 $f = 100\text{Hz}$
- エミッタンス 1 mm · mrad

実現のための技術課題

- 進行方向に前後対象なドライブバンチでは、トランス比 {被加速バンチのエネルギー利得 / ドライブバンチのエネルギー} < 2 という制限がある。この制限を越えるには、①プラズマ密度より高い電子密度を持つビームで非線形プラズマ波をつくる、②ドライブバンチ内進行方向電子分布を操作する、③ドライブビームをマルチバンチ化する、の3つの方法があり、これらを確立する必要がある
- 大電流小エミッタンスを持つドライブビームの開発

1-B レーザー励起型プラズマ加速器（研究開発段階Ⅲ）

この加速器は、以下の様に分類することができるが、いずれもレーザーにより励起させるプラズマ波を利用して電子の加速を行うものであり、原理的加速電場は、プラズマ密度を $10^{18}/\text{cm}^3$ とすれば、数十GV/mである。

1. 単一のレーザーパルスで励起させるプラズマ波（プラズマ航跡場）を利用するもの（レーザー励起プラズマ航跡場加速）
2. プラズマ周波数に等しい周波数差をもつ2本のレーザーによる共鳴波（ビート波）で励起させるプラズマ波を利用するもの（レーザービート波励起プラズマ波加速）
3. 大パワー長パルスレーザーとプラズマとの相互作用（プラズマ振動数によるレーザーの自己変調）により励起されるプラズマ波を利用するもの（自己変調レーザー励起プラズマ波加速）

1-B-1 レーザー励起プラズマ航跡場加速器（研究開発段階Ⅲ）

加速原理

図-1-B-1-1. に示すように、プラズマ波長程度のパルス幅を持つ先行レーザーにより加速管（プラズマ容器）内のプラズマに航跡場（プラズマ波）を励起させ、このプラズマ波の電場で後行する電子ビームを加速する。（なお、被加速ビーム生成には、それを外部から入射する方法の他に、補助レーザーを用いプラズマ電子をかき集めてビーム化する方法がある。）

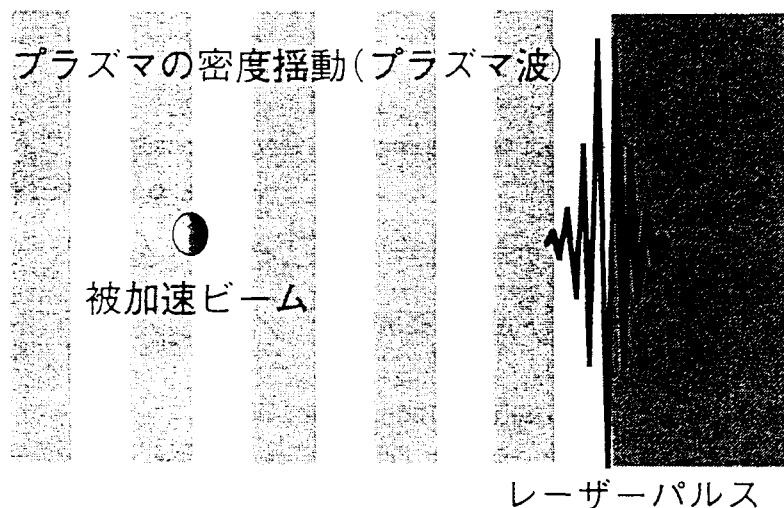


図-1-B-1-1.

提案論文

T. Tajima and J.M. Dawson, Physical Review Letters, 43 (1979) 267.

研究機関

- Lawrence Livermore National Laboratory
- Ecole Polytechnique
- 高エネルギー加速器研究機構／日本原子力研究所／東京大学（原子力工学研究施設）
- 大阪大学レーザー核融合研究センター

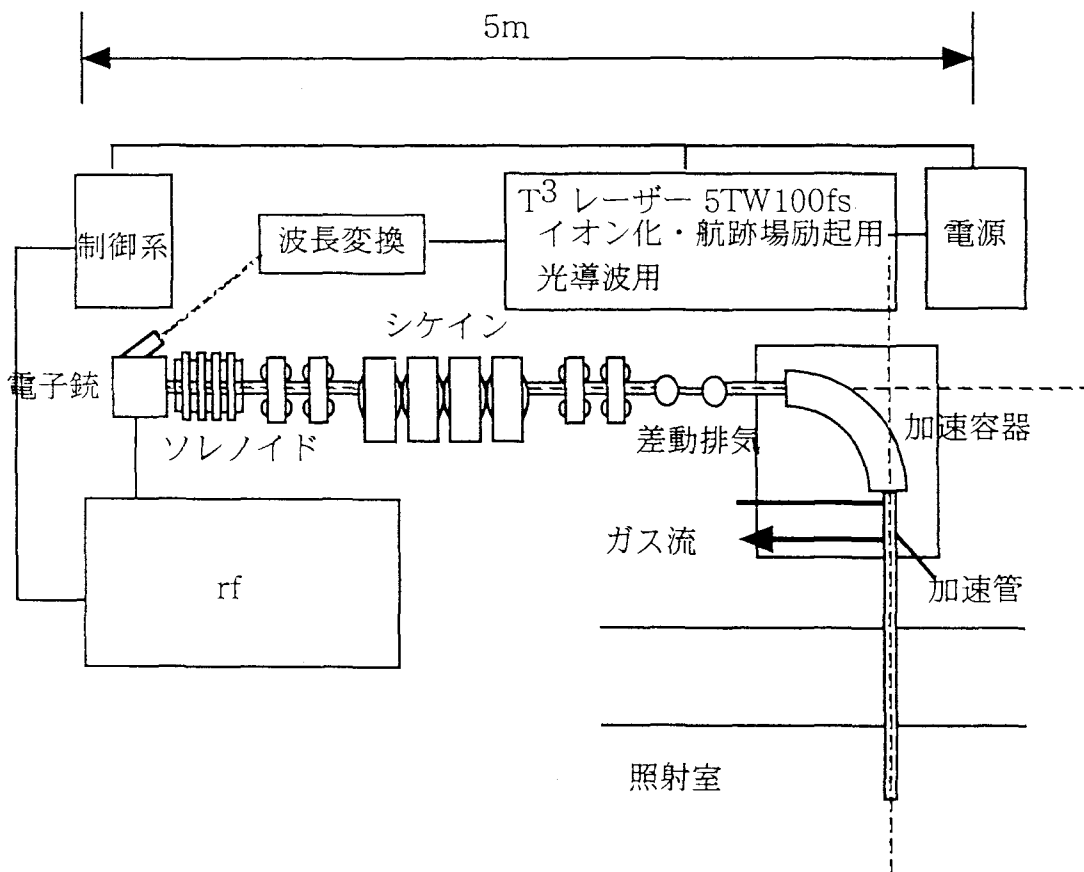
これまでの実験結果

- K. Nakajima et al., Phys. Scripta T52 (1994) 61.
- 10^2 electrons を300MeVまで加速 (加速距離約20mm : 加速勾配 = 15GeV/m)
(H.Dewa et al., Nucl. Instr. and Meth. 410 (1998) 357.)

加速器全体装置構成図

電子源として、レーザーカソードと呼ばれるものを想定した第1案 (図-1-B-1-2 (a).) と、プラズマカソード (補助レーザーを用い、プラズマ中の電子を集めてビーム化する方法) を想定した第2案 (図-1-B-1-2 (b).) の2つを提示した。

(第1案)

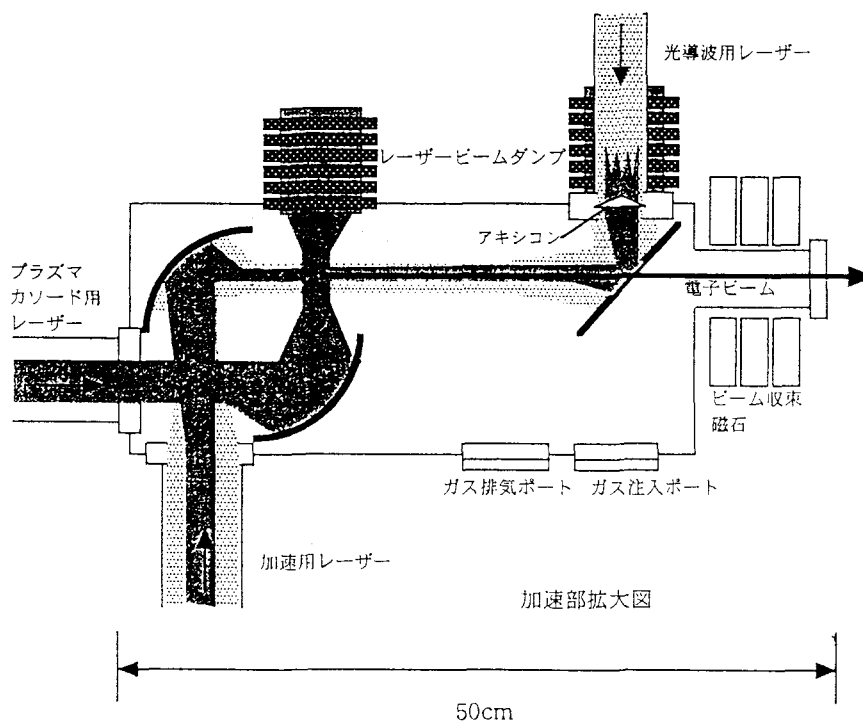
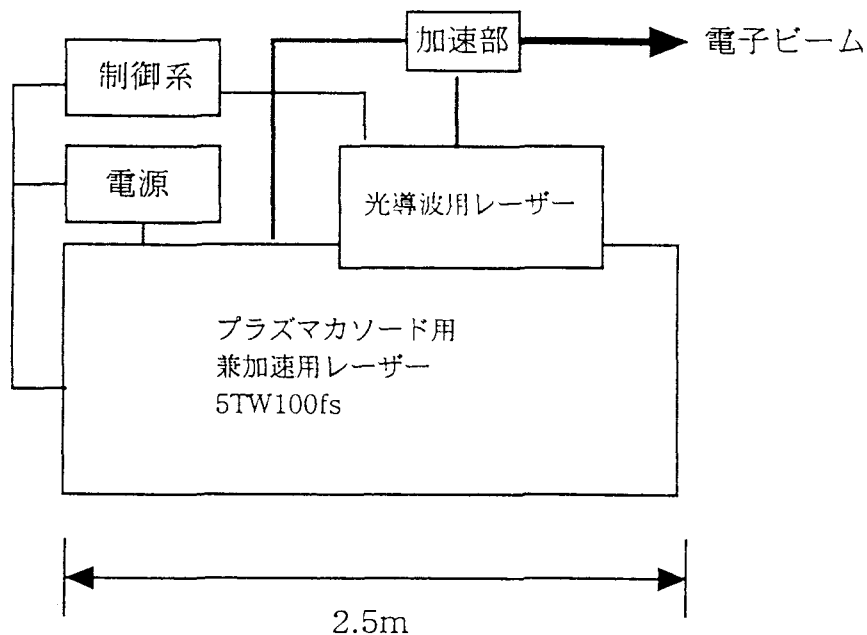


電子銃はRFレーザーカソードと呼ばれるものを想定した。ここで発生した数MeVの電子ビームをシケインで短バンチ化する。差動排気により加速容器と電子銃部を真真空的に分離する。

小方 厚 (広島大学) 案

図-1-B-1-2 (a).

(第2案)



電子源はプラズマカソード（補助レーザーを用い、プラズマ中の電子を集めてビーム化する方法）を想定した。上側の図は全体のシステムで、下側の図は加速部の詳細である。加速用とプラズマカソード用に2本のレーザーが必要であるが、これには同一のレーザーを分岐させることで対応する。レーザー発生装置と加速部をつなぐレーザー導波路については、ある程度フレキシブルな（必要に応じて加速部が移動できる）構造とすることが可能である。

小方 厚（広島大学）案

図-1-B-1-2 (b) .

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

(第1案)

- ビームエネルギー 1GeV
- ビーム強度 1pC/bunch, 10bunch/laser pulse
- バンチ周波数 $f = 10^{13}\text{Hz}$
- レーザーパルス率 $f = 100\text{Hz}$
- エミッタンス 1 mm · mrad

実現のための技術課題

- レーザー効率の向上
- 光導波(レーザーの発散を抑え、レイリー長を大きく越える加速長を得る方法)の開発
- 第1案では、プラズマ波長に比べて十分短いバンチ長を持つ被加速ビームの開発
- 第2案では、プラズマカソード法(補助レーザーを用い、プラズマ中の電子を集めてビーム化する方法)の確立

1-B-2 レーザービート波励起プラズマ波加速器(研究開発段階III)

加速原理

図-1-B-2-1. に示すように、周波数差がプラズマ周波数に等しい2本のレーザーでつくられる共鳴波(ビート波)により、加速管(プラズマ容器)内のプラズマに励起させたプラズマ波の電場で後行する電子ビームを加速する。

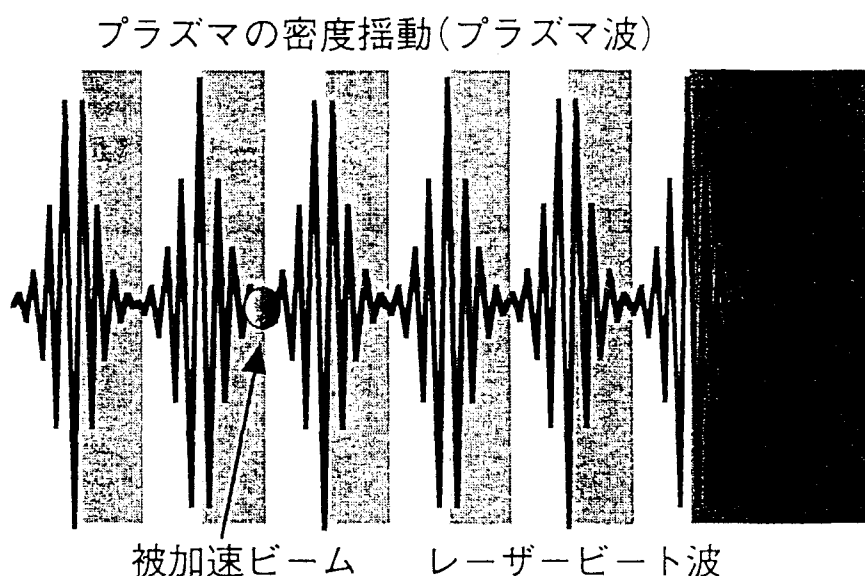


図-1-B-2-1.

提案論文

T. Tajima and J.M. Dawson, Physical Review Letters, 43 (1979) 267.

研究機関

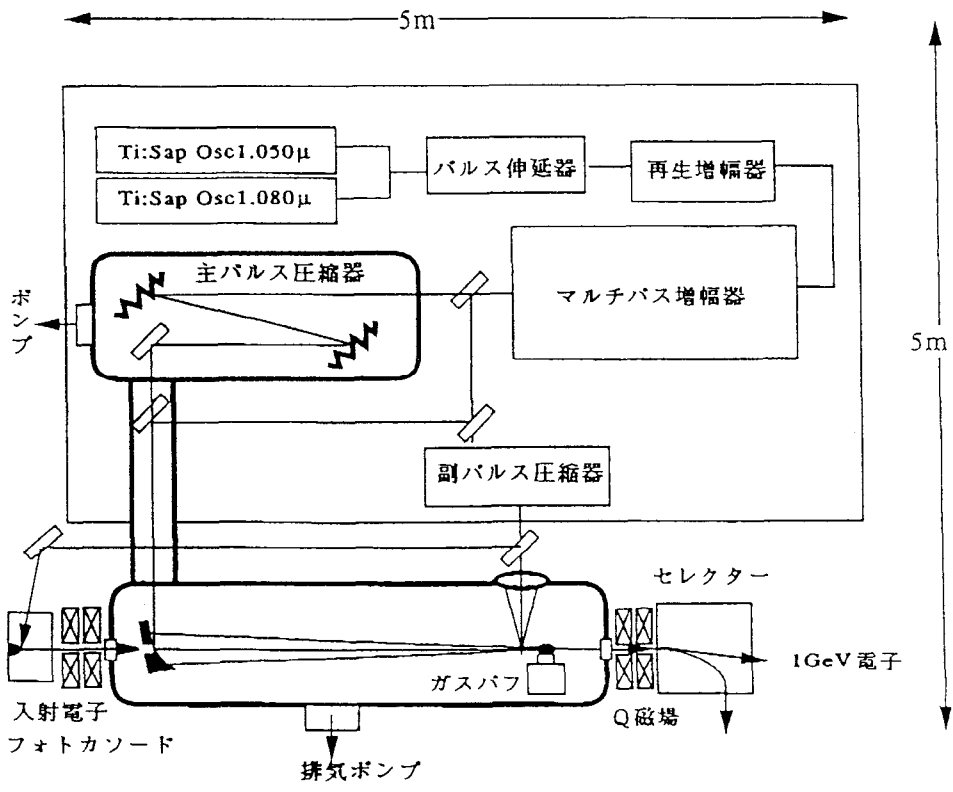
- UCLA
- 大阪大学レーザー核融合研究センター
- Chalk River Laboratory (中止)
- Ecole Polytechnique (中止)

これまでの実験結果

- 10^3 electrons を10MeVまで加速 (加速距離3~7mm : 加速勾配~2GeV/m)
(Y. Kitagawa et al., Physical Review Letters, 68 (1992) 48.)
- 10^4 electrons を28MeVまで加速 (加速距離10mm : 加速勾配~3GeV/m)
(C. Clayton et al., Physical Review Letters, 70 (1993) 37.)

加速器全体装置構成図

レーザー/プラズマ・パラメーター			
• レーザー波長	: $\lambda_1 = 1.050 \mu\text{m}$	$\lambda_2 = 1.080 \mu\text{m}$	
• プラズマ共鳴密度	: $10^{18}/\text{cm}^3$	• プラズマ波長	: $30 \mu\text{m}$
• レーザー強度	: 25TW	• レーザーエネルギー	: 10J
• パルス幅	: 0.4 ps	• 集光強度	: $10^{18}\text{W}/\text{cm}^2$
• プラズマ波加速電場	: 70GV/m	• 最大加速長	: 1.4cm



北川 米喜 (大阪大学レーザー核融合研究センター) 案

図-1-B-2-2.

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

- ビームエネルギー 1 GeV
- ビーム強度 1 pC/bunch, 10 bunch/laser pulse
- バンチ周波数 $f = 10^{13}$ Hz
- ドライブビーム率 $f = 100$ Hz
- エミッタンス 1 mm · mrad

実現のための技術課題（詳細については、北川米喜「ビート波加速の基礎」 プラズマ核融合学会誌 Vol.73 (1997) 1087 等参照）

- レーザー効率の向上
- 光導波（レーザーの発散を抑え、レイリー長を大きく越える加速長を得る方法）の開発
- プラズマ波長に比べて十分短いバンチ長を持つ被加速ビームの開発
- プラズマ密度の精密な制御法の確立

1-B-3 自己変調レーザー励起プラズマ波加速器（研究開発段階Ⅲ）

加速原理

図-1-B-3-1. に示すように、大パワー長パルスレーザーのプラズマ中での相対論的横振動がトリガーとなって、レーザー波形がプラズマ振動数で変調され、同時にプラズマ波が励起される。この励起されたプラズマ波の電場で後行する電子ビームを加速する。（なお、被加速ビーム生成には、それを外部から入射する方法の他に、補助レーザーを用いプラズマ電子をかき集めてビーム化する方法がある。）

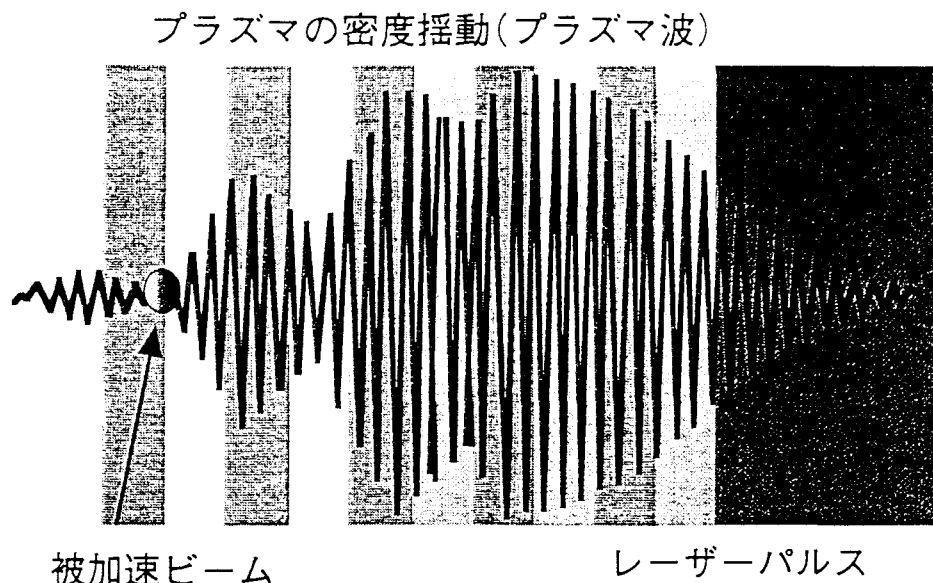


図-1-B-3-1.

提案論文

N.E. Andreev et al., JETP Letters, 55 (1992) 571.

Krall et al., Physical Review, E 48 (1993) 2157.

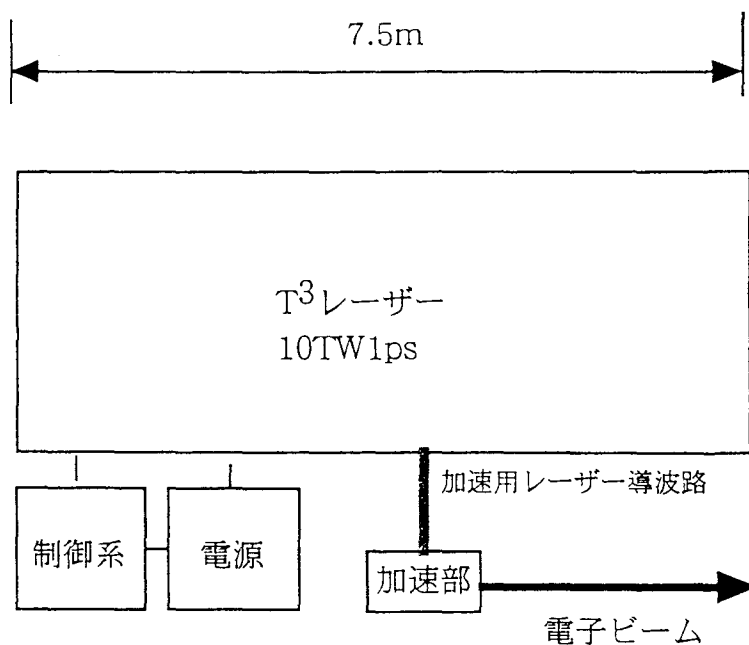
研究機関

- 高エネルギー加速器研究機構／大阪大学レーザー核融合研究センター／宇都宮大学／名古屋大学プラズマ研究所（中止）
- Rutherford Appleton Laboratory／UCL A／Ecole Polytechnique／Imperial College
- Naval Research Laboratory (NRL)
- University of Michigan

これまでの実験結果

- 10^9 electrons を18MeVまで加速（加速距離0.6mm：加速勾配 ~ 30 GeV/m）
（K. Nakajima et al., Physical Review Letters, 74 (1995) 4428.）
- 44MeVまで加速（加速距離0.3mm：加速勾配 ~ 150 GeV/m）、エミッタンス 5π mm \cdot mrad
（A. Modena et al., Nature 377 (1995) 806.）

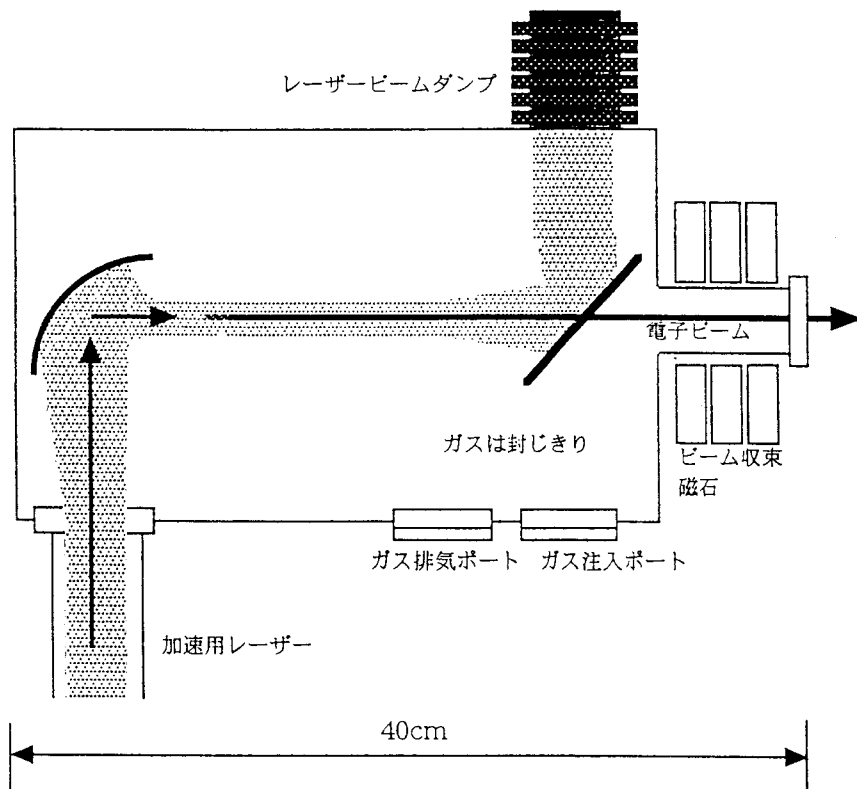
加速器全体装置構成図



小方 厚（広島大学）案

図-1-B-3-2(a).

加速部詳細図



小方 厚 (広島大学) 案

図-1-B-3-2 (b).

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

- ビームエネルギー 0.5GeV
- ビーム強度 10pC/bunch, 10bunch/laser pulse
- バンチ周波数 $f = 10^{14}$ Hz
- レーザーパルス率 $f = 10$ Hz
- エミッタンス 10 mm · mrad

実現のための技術課題

- レーザー効率の向上
- 光導波 (レーザーの発散を抑え、レイリー長を大きく越える加速長を得る方法) の開発
- プラズマ波長に比べて十分短いバンチ長を持つ被加速ビームの開発
- ビームの質的量的信頼性 (再現性) の確立 (不安定性と独立なビームトリガー技術の開発)

1-C 逆チレンコフレーザー加速器 (研究開発段階Ⅲ)

加速原理

図-1-C-1. に示すように、数気圧のガスを充填した加速管内で、レーザーと(被加速)電子ビームをチレンコフ角 ($\Theta_c = \cos^{-1}(1/n\beta)$; $\beta = v/c$, n は屈折率) で交差させることにより、電子ビームを加速する。この方法の原理的な加速電場は数GV/m程度である。

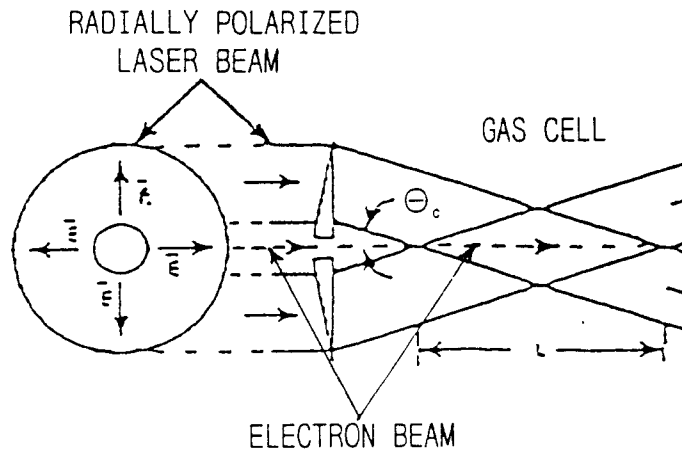


図-1-C-1.

提案論文

K. Shimoda, "Proposal for an Electron Accelerator using an Optical Maser", APPLIED OPTICS, Vol.1, (1962) pp.33-35.

R.D. Romea, W.D. Kimura and L.C. Steinhauer, AIP Conference Proceedings 335 of Advanced Accelerator Concept, Fontana, WI 1994, pp.390-404

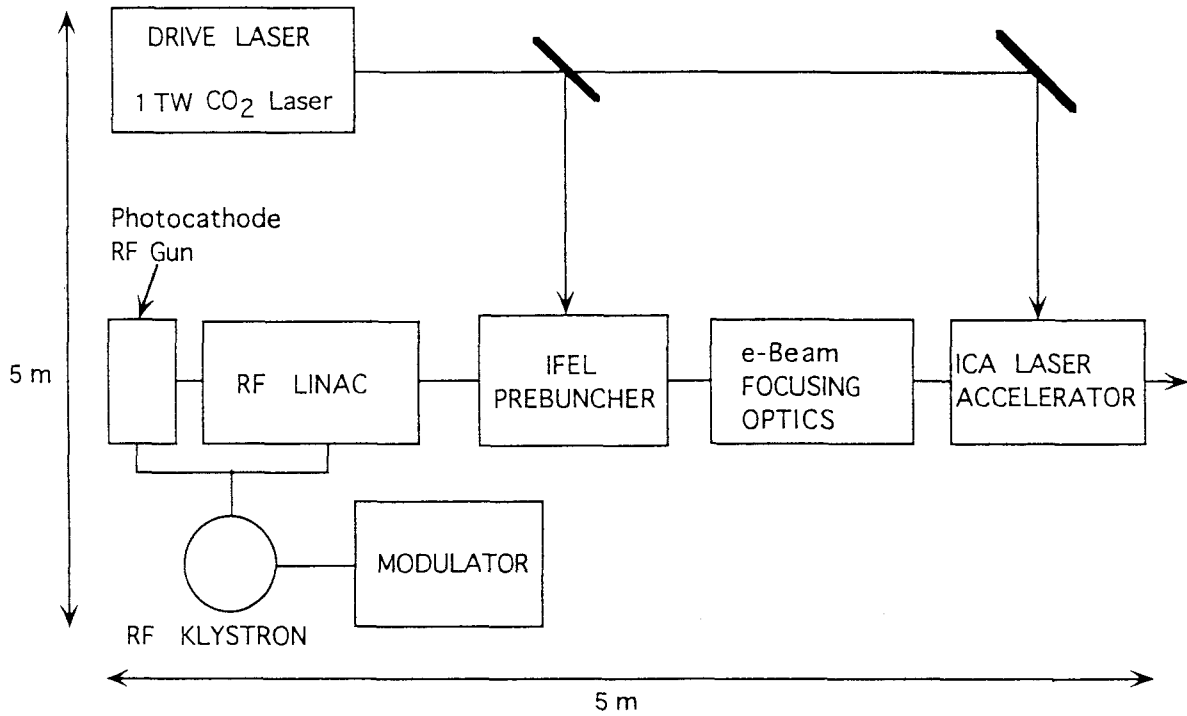
研究機関

- Brookhaven National Laboratory (BNL)

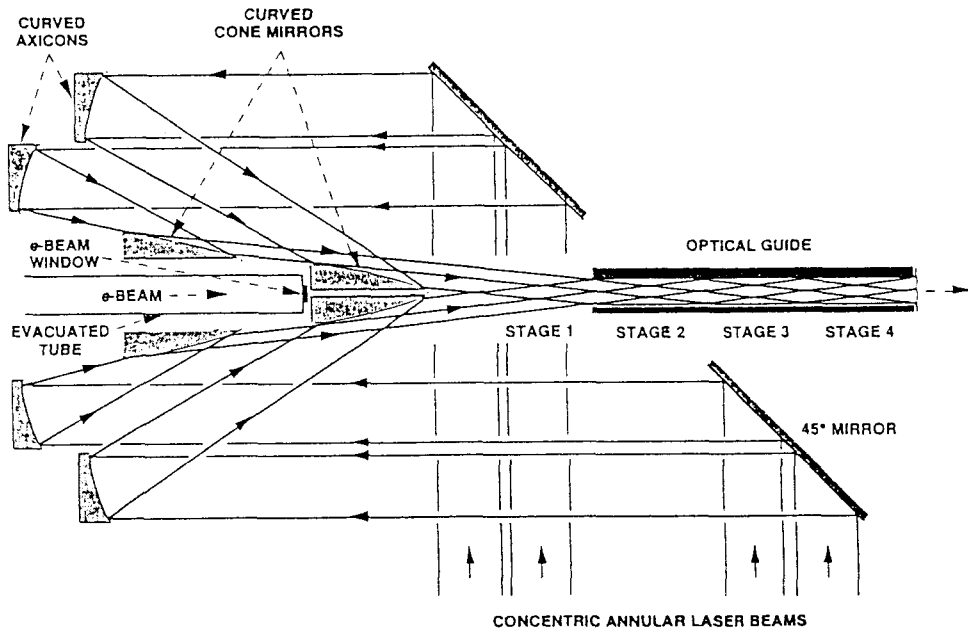
これまでの実験結果

- 加速勾配: $3.7\text{MeV}/0.12\text{m} = 31\text{MeV/m}$ (W.D. Kimura et al., Physical Review Letters, 74 (1995) 546.)

加速器全体装置構成図



Multi-stage ICA Laser Acceleratorの詳細図



(R.D. Romea, W.D. Kimura and L.C. Steinhauer, AIP Conference Proceedings 335 of Advanced Accelerator Concept, Fontana, WI 1994, pp.390-404 を参照)

図-1-C-2.

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

- ビームエネルギー 1GeV
- ビーム強度 $\sim 100\text{pC/pulse}$
- エネルギーの拡がり $< 1\%$
- エミッタンス $1\pi\text{mm}\cdot\text{mrad}$

実現のための技術課題

- レーザーパワーの使用効率（アキシコンは低効率）を上げる等
- レーザー波長にに捕捉されるほどに短いバンチ長の入射ビームの生成と同期

1-D 直交場加速器（研究開発段階Ⅱ）

この加速器は、電子を捕捉した電場の波（横波、縦波のいずれでも良い）の進行方向に直交するように定常磁場をかけると、電子は波面を波乗りするように走行しながら、効率よく加速されることを利用するものである。電場の波としては、電磁波（レーザー等）（横波）やプラズマ波（縦波）があり、以下の二つに大別できる。

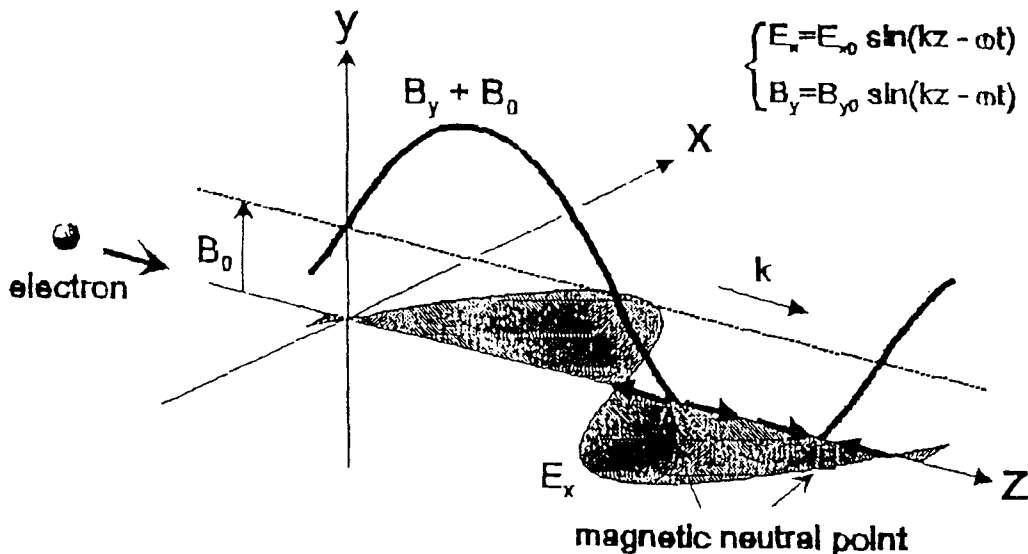
1. 電子を捕捉する電場として、レーザー光の電場を利用するもの（横波型直交場加速）
2. 電子を捕捉する電場として、レーザーパルス等で励起させるプラズマ波を利用するもの（縦波型直交場加速）

この加速方法の特徴は、①波の電場の最大値付近に粒子がバンチされ安定に加速を受ける、②①の理由（ビームが加速中にバンチされること）により、ビームエネルギーの拡がり小さくなる、③空間的に2次元加速であるため、同じエネルギーを得るのに他のレーザー・プラズマ加速方式より幾分小型になる、等が揚げられる。

1-D-1 レーザー（横波型）直交場加速器（研究開発段階Ⅱ）

加速原理

図-1-D-1-1. に示すように、低密度のプラズマ（このプラズマはビームの空間拡がりを抑制する役割を果たす）中で、レーザー光の磁場成分方向に定常磁場をかけ、磁場中性点に電子を捕獲させると、レーザー光の電場と磁場の相互作用により、捕獲された電子は磁場にもレーザー光の進行方向とも直交する方向に加速される。原理的加速電場は磁場中性点（10 μ m 程度）では 1 TV/m 以上のものとなるが、電子が得るエネルギーは、電子がこの磁場中性点に拘束される時間による。



（レーザー（横波型）直交場加速の機構）

図-1-D-1-1.

提案論文

S. Takeuchi et al. IEEE Trans. Plasma Science, PS-15 (1987) 251.

N. Yugami, K. Kikuta and Y. Nishida, Physical Review Letters, 76 (1996) 1635.

N. Kirihara, T. Senba, N. Yugami, and Y. Nishida, Nuclear Instr. And Methods in Physics Research, A (1998) 410.

研究機関

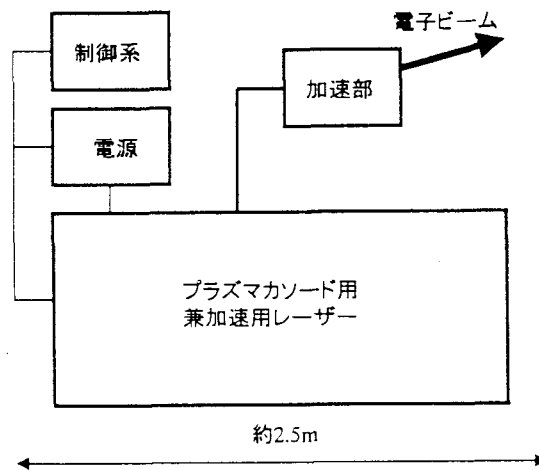
- ・宇都宮大学

これまでの実験結果

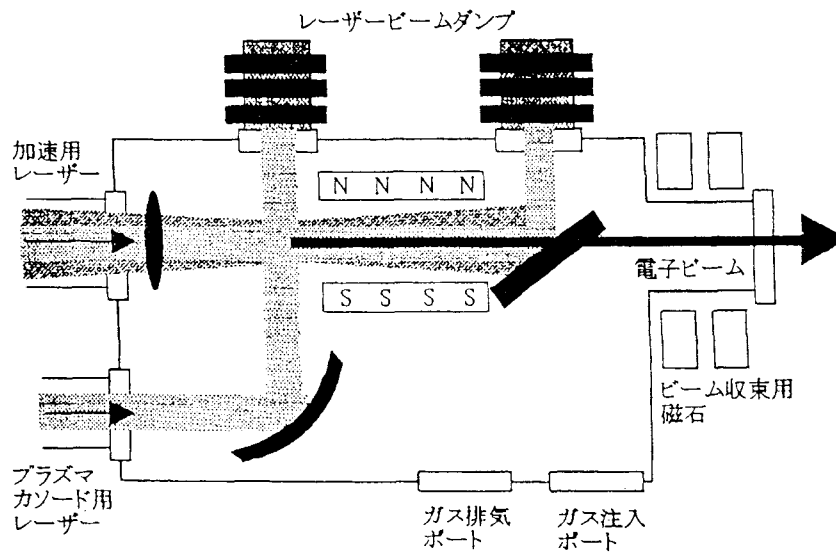
- ・最大加速勾配：30keV/m ($f = 2.45\text{GHz}$, 10kWの電磁波を使用)

加速器全体装置構成図

(平面的に見た図)



(加速部詳細：立面的に見た図)



西田 靖 (宇都宮大学) 案

図-1-D-1-2.

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

- ビームエネルギー >1GeV
- ビーム強度 1-5pC/bunch/laser pulse
- バンチ周波数 $f = 10^{13}$ Hz
- レーザーパルス率 $f = 100$ Hz
- エミッタンス 1-5 mm · mrad

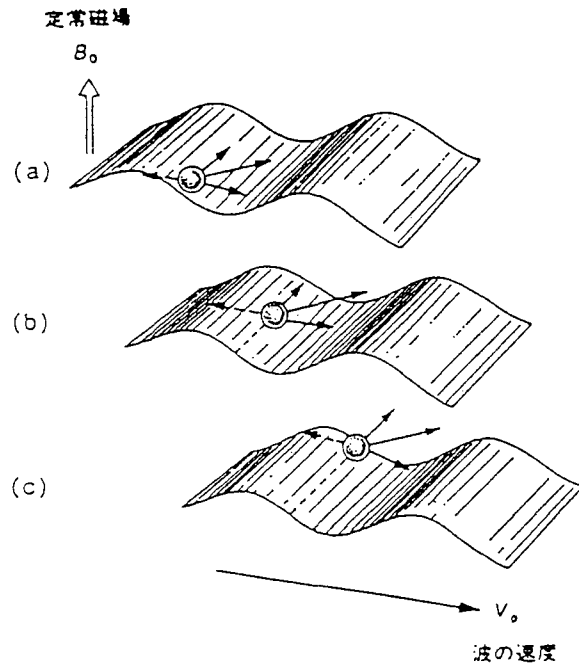
実現のための技術課題

- コンパクトな強磁場 (>1 Tesla) 発生装置の開発
- レーザーの効率向上
- 安定な光導波 (直径1mm程度、十数cmに亘る直線上の導波) の実現
- 安定な電子源: プラズマ波長程度あるいはそれ以下の長さのビームバンチの発生 (これには、プラズマカソードで対応可能と考えられる)

1-D-2 プラズマ (縦波型) 直交場加速器 (研究開発段階 II)

加速原理

図-1-D-2-1. に示すように、電子を捕捉したプラズマ波 (縦波) の進行方向に直交するように定常磁場をかけると、電子はプラズマ波面を波乗りするように走行し、磁場をかけない時よりも効率よく加速される。より具体的には、1-A~1-Bのプラズマ波を用いる加速の際に、プラズマ波の進行方向に垂直に磁場を加え、電子加速を効率的に行うことができる。原理的加速電場は、プラズマ密度にも依存するが数十~100GV/mである。



(プラズマ (縦波型) 直交場加速の機構)

図-1-D-2-1.

提案論文

R. Sugihara and Y. Midzuno, Journal of Physical Society of Japan, 47 (1979) 1290.

T. Katsouleas and J.M. Dawson, Physical Review Letters, 51 (1983) 392.

Y. Nishida, Y. Yoshizumi and R. Sugihara, Physics Letters, 105A (1984) 300.

研究機関

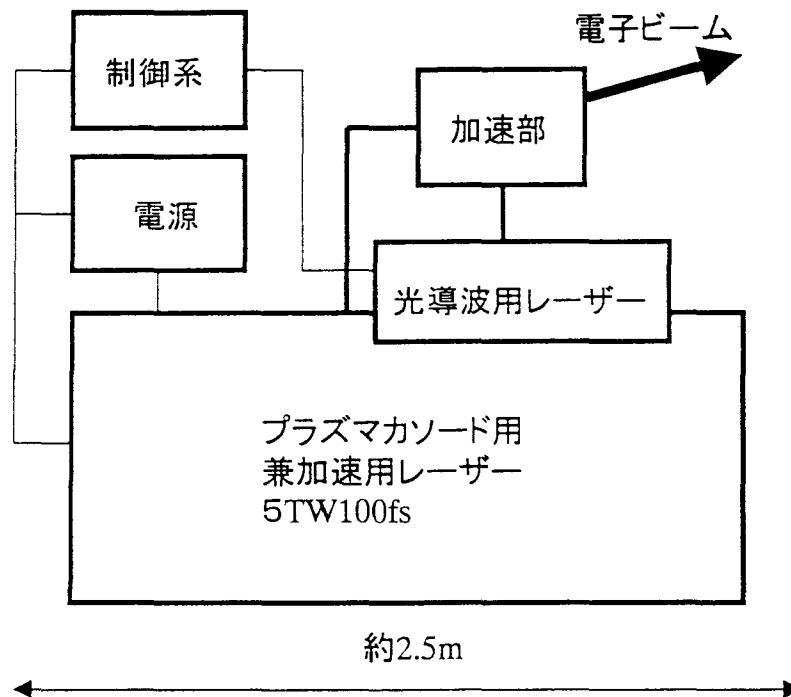
- UCLA
- 宇都宮大学

これまでの実験結果

- $f = 2.45\text{GHz}$, 10kW の電磁波により、 60keV の入射電子を 63keV まで加速（加速勾配： 26keV/m ）

加速器全体装置構成図

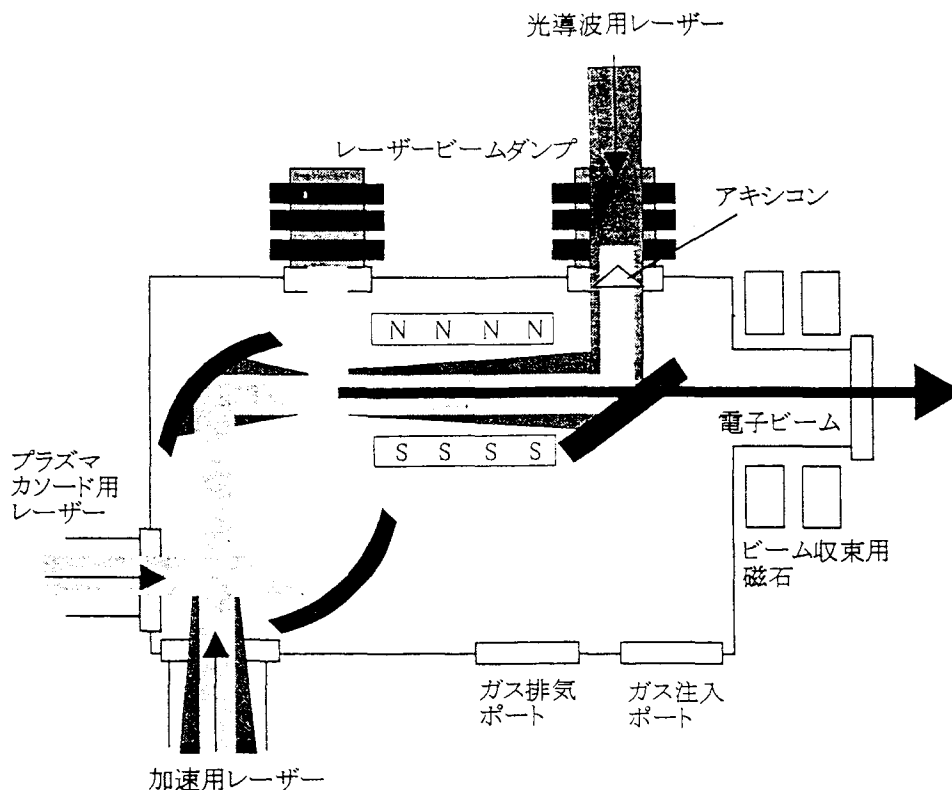
ここでは、1-B-1のレーザー励起プラズマ航跡場加速器の第2案に直交磁場を印加したものを示す。



西田 靖 (宇都宮大学) ・小方 厚 (広島大学) 案
図-1-D-2-2 (a) .

加速部詳細図

(加速部を立面的に見た図)



西田 靖案 (宇都宮大学) ・小方 厚 (広島大学) 案
 図-1-D-2-2 (b) .

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

- ビームエネルギー 1GeV
- ビーム強度 1-5pC/bunch/laser pulse
- バンチ周波数 $f = 10^{13}\text{Hz}$
- レーザーパルス率 $f = 100\text{Hz}$
- エミッタンス 1-5 mm · mrad

実現のための技術課題

- コンパクトな強磁場 (>1 Tesla) 発生装置の開発
- レーザーの効率向上
- 安定な光導波 (直径0.1mm程度、数10cmに亘る直線上の導波) の実現
- 安定な電子源: プラズマ波長程度あるいはそれ以下の長さのビームバンチの発生 (これには、プラズマカソードで対応可能と考えられる)

1-E その他

以上の提案の他に、一般的なRF加速とは異なる加速原理に基づく加速方法をいくつかまとめる。

1-E-1 真空中での航跡場（ビーム航跡場／レーザー航跡場）加速

加速原理

①リング状断面を持つ先行電子ビームがつくる航跡場をリングの軸に集中させ、この軸上を後行する電子ビームを加速する（図1-E-1(a)）。

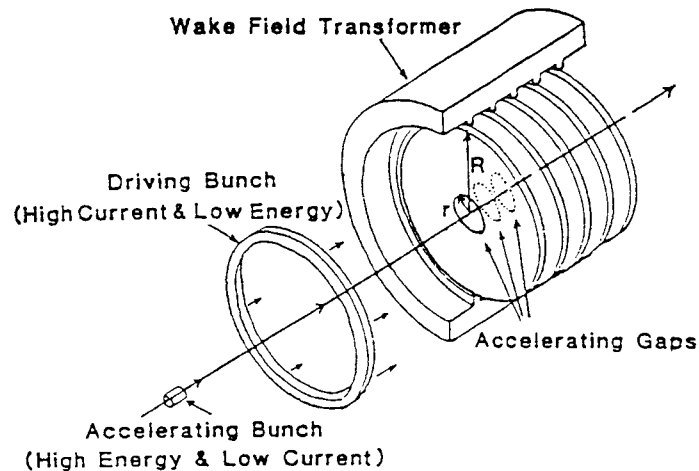


図1-E-1(a)。

②内壁に誘電体を内貼りした金属管（図1-E-1(b)）あるいはディスクロード構造を持った金属管（図1-E-1(c)）（いずれも遅波構造を持っている）内に、電子ビームにより航跡場を励起し、後行する電子ビームを加速する。なお、レーザー波長域で損失のない誘電体を使えば（例えばCO₂レーザーとSi、Geの組み合わせ）レーザー励起も可能である。この場合、100kW台のレーザー電力でGeV/m台の加速勾配が可能との計算がある。

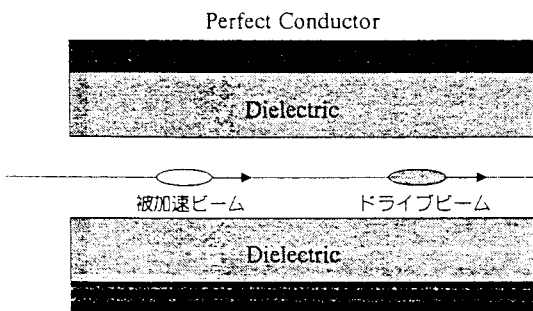


図1-E-1(b)。

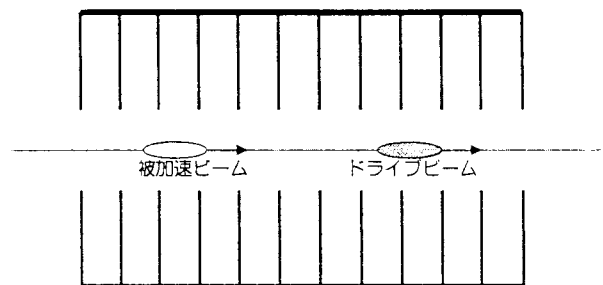


図1-E-1(c)。

提案論文

①について

G.A. Voss and T. Weiland, DESY M-82-10, April 1982.

②について

誘電体あるいはディスクロード構造で電磁波の位相速度を光速以下にするという古典的なアイデアの変形

研究機関

①について

- Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) (中止)
- Centre Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) (European Laboratory for Particle Physics) (中止)

②について

- ANL

これまでの実験結果

①について

- $50\text{KeV}/2\text{cm} = 2\text{MeV/m}$ (W. Bialowons et al., CERN 87-11 (1987) 298.)

②について

- 誘電体内貼り : $100\text{keV}/0.5\text{m} = 200\text{keV/m}$
(W. Gai et al., Physical Review Letters, 61 (1988) 2756.)
- ディスクロード構造 : $180\text{-}300\text{keV}/0.3\text{m} = 0.6\text{-}1\text{Mev/m}$
(H. Higueroa et al., Physical Review Letters, 60 (1988) 2144.)

技術課題

- ②のものについては、トランス比（エネルギー利得はドライブビームの2倍以下）の制限があるが、p5の解決策と同じ手段が使える。なお、①のものについては、このトランス比の制限はない。
- GeV/m程度を超える加速勾配を得ようとするとう加速管が破壊する。（使い捨て加速管とすることは可能である。）

1-E-2 2ビーム加速器 (Two Beam Accelerator ; TBA)

加速原理

大電流電子ビームのアンジュレーションにより発生させた電磁波 (自由電子レーザー) をもう一つの加速管に導き、電子を加速する (図1-E-2.)。

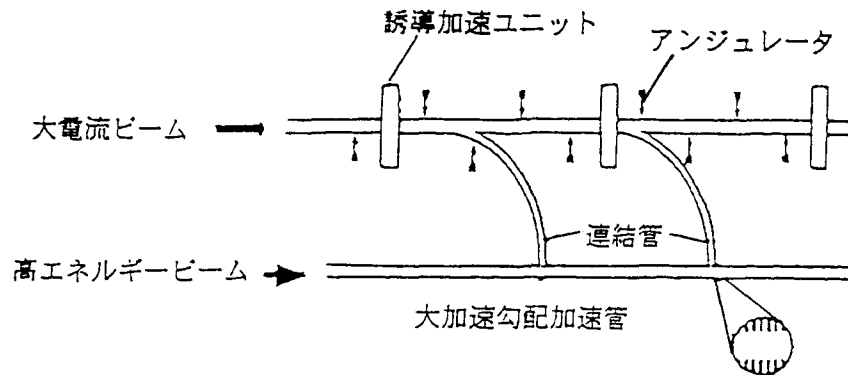


図1-E-2.

提案論文

A.M. Sessler, AIP Conference Proceedings, 91 (1982) 154.

研究機関

- CERN (R. Corsini, AIP Conf. Proc. 398 (1997) 126. ではこの方法で100MV/mの加速勾配を得るものとしてCLIC(Compact Linear Collider)を設計している。)
- Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL)
- 高エネルギー加速器研究機構 (中止)

これまでの実験結果

- CERNにおける、大電流バンチビームから発生する電磁波を30GHz用の加速空洞に供給し加速する実験では、90MV/mまで成功している。

技術課題

- 自由電子レーザー関連の諸課題

1-E-3 逆スミス・パーセル加速

加速原理

回折格子をレーザーによりスミス・パーセル角で照射し、格子に励起された電界で、格子表面近くを格子に垂直に進む電子を加速する（図1-E-3.）。

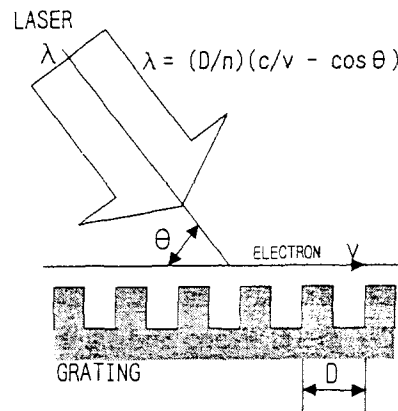


図1-E-3.

提案論文

K. Mizuno et al., Nature 253 (1975) 184.

研究機関

- ・東北大学電気通信研究所

1-E-4 自動共鳴加速 | (Autoresonance Acceleration |)

加速原理

$\omega - k v_z = \Omega/\gamma$ ($\omega = k c$ は電磁波の周波数、 v_z は電子の速度、 $\Omega = e B/m c$ 、 B は加速方向の磁場の強さ、 γ は相対論因子) を満たす様に電磁波の周波数及び磁場の強さを選び、磁場及び電磁波を加速方向にかけた状態で（被加速）電子ビームを入射すると、サイクロトロン運動をしつつ電子ビームが加速される（図1-E-4.）。

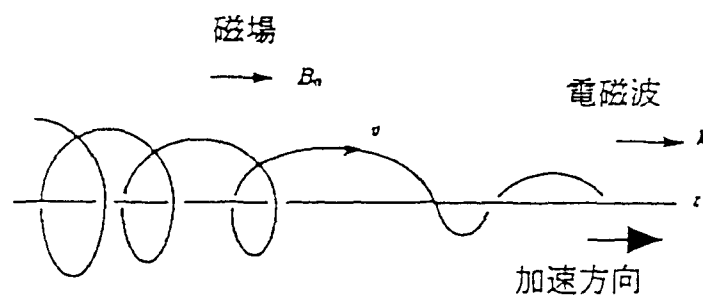


図1-E-4.

提案論文

V.Ya. Davidovskii, Sov. Phys. JETP, 16 (1963) 629.

研究機関

• Yale University (理論)

これまでの実験結果

• $150\text{keV}/1.5\text{m} = 100\text{keV/m}$ (S. Shpitalnik et al., Journal of Applied Physics, 70 (1991) 1101.)

技術課題

- 放射損失
- 最近の現実的な条件を想定した計算では、1段あたりのエネルギーゲインは2MeV程度であり、多段化が必要であるといわれている (C. Wang and J.L. Hirshfield, Bull. APS, 42 (1997) 1937.)。

1-E-5 逆自由電子レーザー加速

加速原理

自由電子レーザー発振の場合と同様な装置配位で、(被加速)電子ビームをウィグラーにより蛇行運動させ、かつ、蛇行運動の中心線上にレーザー光を電子が加速される位相で走らせることにより電子ビームを加速する(図1-E-5.)。なお、このとき、ウィグラー長は進行方向に順次長くしてゆく。

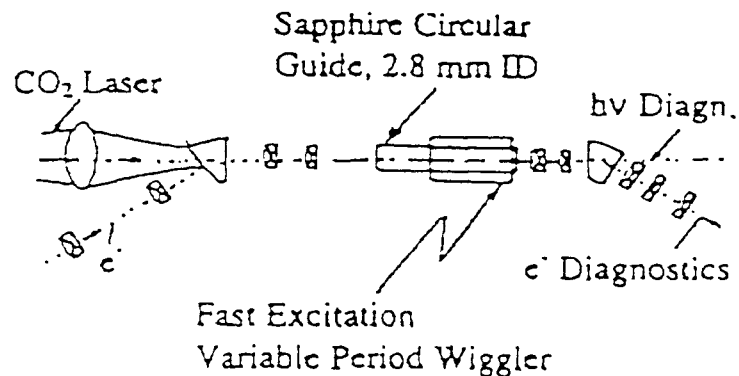


図 1-E-5.

提案論文

研究機関

• BNL

これまでの実験結果

• $1\text{MeV}/0.47\text{m} = 2\text{MeV/m}$ (A. van Steenbergen et al., AIP Conf. Proc., 398 (1997) 591.)

II 非高周波高勾配加速技術による小型陽子・重イオン加速器

II-A 電子リング加速器（研究開発段階IV）

加速原理

図-II-A-1. に示すように、リング状の電子群がリング内につくるポテンシャルに陽子・イオンを置き、電子リングを加速することにより、リング内のポテンシャルに捉えられた陽子・イオンを加速する。この方法では、数十MV/mの加速電場が得られる。

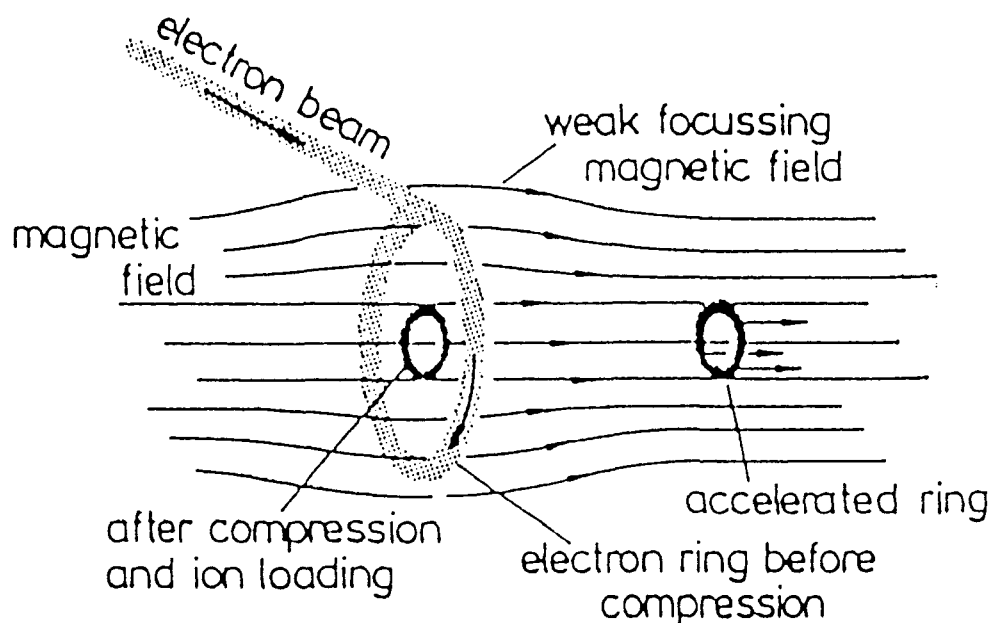


図-II-A-1.

提案論文

V.I. Veksler, Proceedings of the CERN Symposium on High-Energy Accelerators and Pion Physics, Geneva, 1956, Vol.1, p.80.

G.I. Budker, Proceedings of the CERN Symposium on High-Energy Accelerators and Pion Physics, Geneva, 1956, Vol.1, p.68.

研究機関

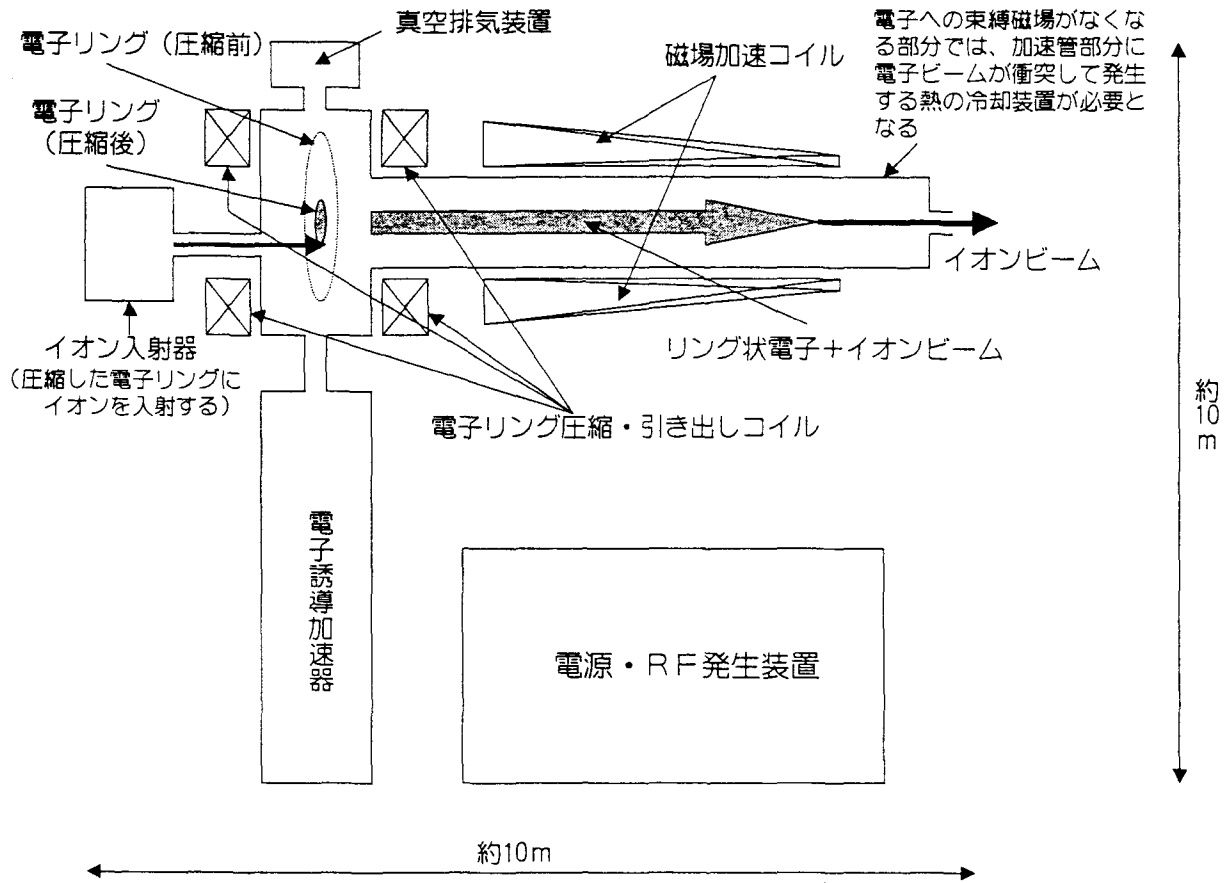
- BINP
 - LBNL
 - University of Maryland
 - 名古屋大学プラズマ研究所
 - Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching
- いずれの研究機関においても、現在は中止

これまでの実験結果

- $N^{14} 5 \times 10^{11}$ ions を4MeV/nucleonまで加速（加速距離：0.5m、加速勾配：8Mev/m）
(V.P. Sarantsev and I.N. Ivanov, High Power Beams 81, H.J. Doucet and J.M. Buzzi, ed Ecole Polytechnique Report, (Palaiseau, France) p691.)

加速器全体装置構成図

(Berkeley方式)



川崎 温 (埼玉大学) 案

図-11-A-2.

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

- ビームエネルギー 200MeV/n
- ビーム強度 10^{11} ions/pulse
- ビームパルス長 psecオーダー
- ビームの大きさ かなり広がる

実現のための技術課題

- 各種不安定性 (resistive-wall, negative mass, ion resonance instabilities) への対処

II-B レーザー励起型プラズマ加速器（研究開発段階I）

加速原理

図- II-B-1. に示すように、プラズマにレーザー光を入射すると、レーザー光が後方に散乱されるとともにプラズマ波が生ずる現象（後方ラマン散乱）を利用するものである。この現象で発生するプラズマ波の位相速度は、プラズマ密度の増加関数である。陽子ビームの軸に沿って密度が増加するプラズマ（陽子ビームの入射地点でのプラズマ波位相速度と陽子ビームの速度を合わせるように、入射地点でのプラズマ密度をとる）中にレーザーを入射し、位相速度が次第に増加するプラズマ波をつくり、このプラズマ波のポテンシャルにより陽子ビームを加速する。この方法では、種々の理由により、陽子では約150MeV程度のエネルギーを得るのが限界と考えられる。加速電場は、理論上は100GV/mを超えるが、実質的に加速できる距離はmmのオーダーである。

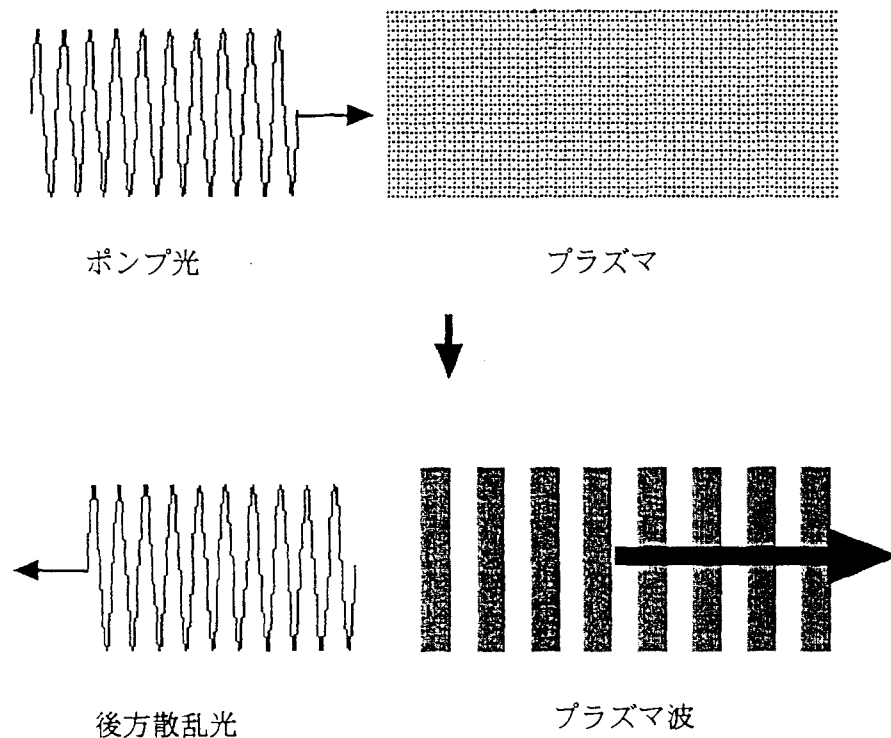


図- II-B-1.

提案論文

A. Ogata and T. Katsouleas, Proc. 1998 AAC, to be published in AIP Conf. Proc..

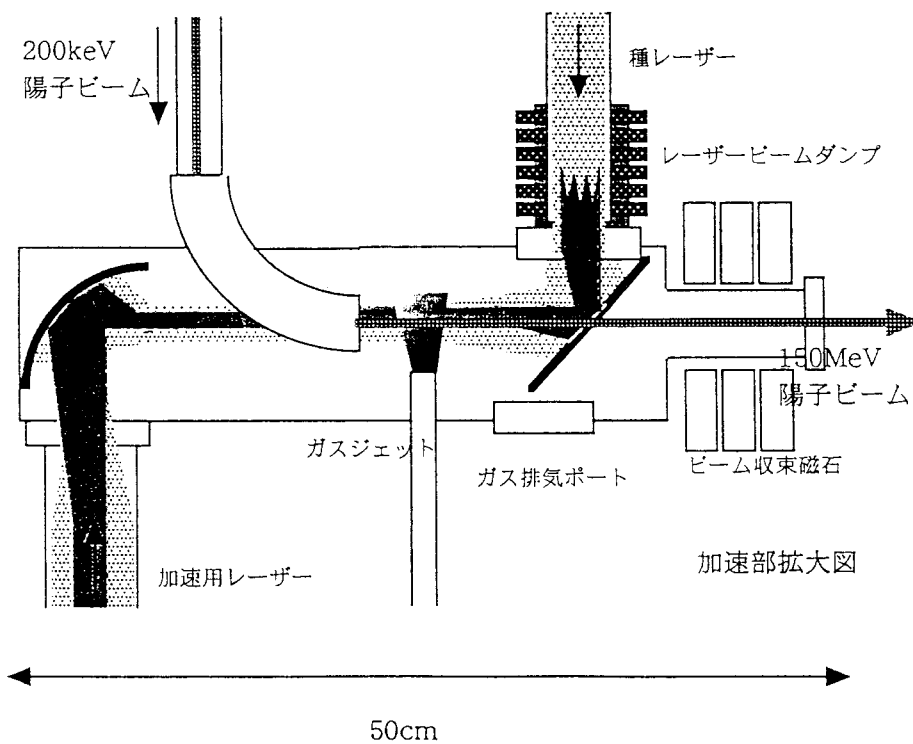
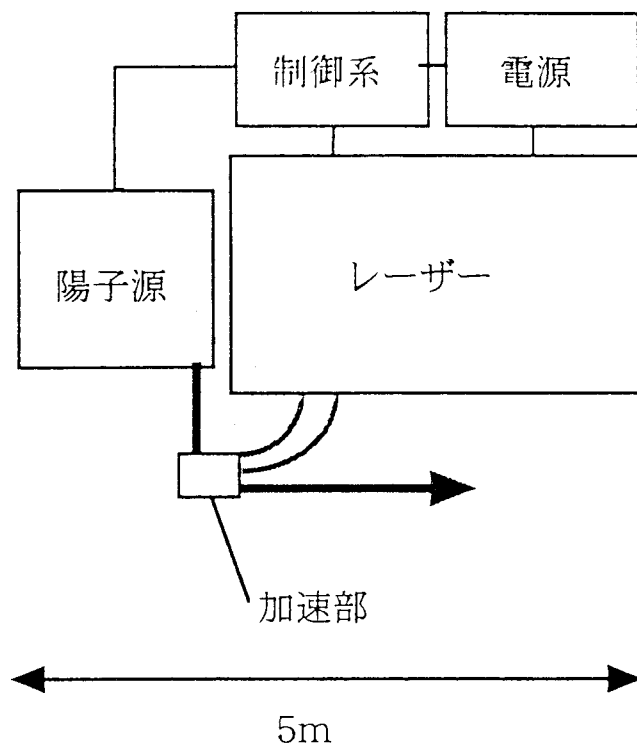
研究機関

・高エネルギー加速器研究機構

これまでの実験結果

なし

加速器全体装置構成図



小方 厚 (広島大学) 案
図-11-B-2.

目標とするビームエネルギー等

- ・ビームエネルギー 150MeV (陽子)
- ・ビーム強度 1pC/pulse
- ・ビームパルス率 $f = 10\text{Hz}$

実現のための技術課題

- ・シミュレーションコードの開発 (プラズマ波の電場強度やプラズマ波の減衰の推定)
- ・再現性良くラマン不安定性を引き起こす手法 (補助レーザーの使用等) の検討
- ・所定の密度勾配を安定的に実現させる方法の開発
- ・発生させる密度勾配と陽子速度を同期させる方法の開発

II-C レーザー衝撃波加速器 (研究開発段階 I)

加速原理

図-II-C-1. に示すように、短いパルスレーザーを (プラスチック等の) 薄膜に照射すると、レーザーの持つ運動量が薄膜のイオン化したプラズマの運動量に衝撃波 (超音速音波) の形で変換される。薄膜の裏側から吹き出したプラズマは、クーラン解で特徴づけられる希釈解 (密度が段々に下がる) を持つが、このプラズマに垂直方向に磁場を加えることにより衝撃波を磁気音波 (アルベン) 衝撃波に変換する。このアルベン衝撃波の速度は、プラズマの密度が小さくなるにしたがい増大することから、これによりイオンを加速することができる。加速するイオンについては、アルベン衝撃波が薄膜より吹き出したプラズマ中のイオンを自発的に拘束するものを使うか、あるいは、発生したアルベン衝撃波の位置に合わせて外部より入射させる方法が考えられる。なお、原理的な加速電場は、加える磁場の大きさに依存し、数Teslaの磁場を加えるものとするれば、数百MV/m程度となる。

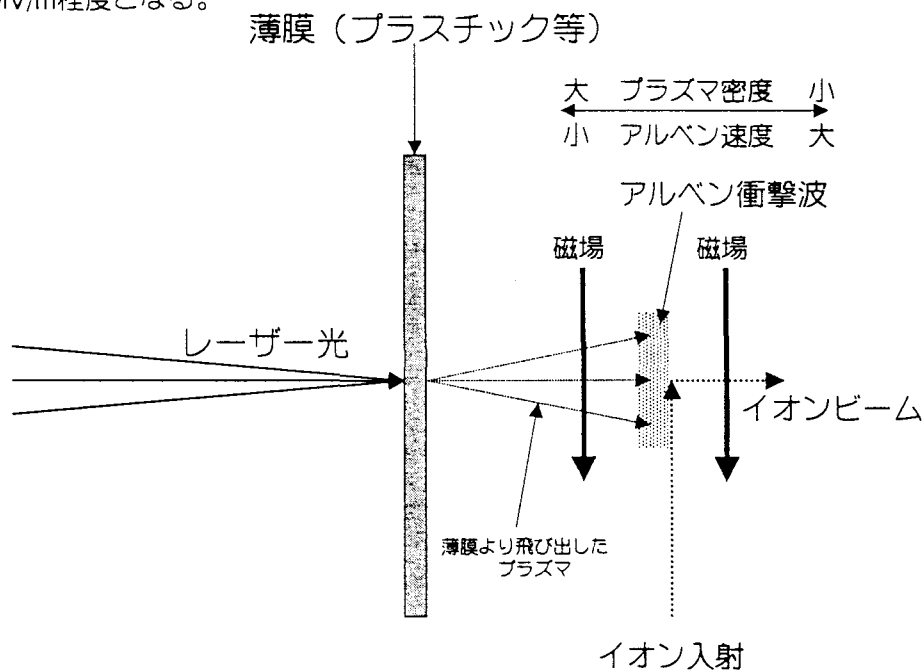


図-II-C-1.

提案論文

B. Rau and T. Tajima, Strongly Nonlinear Magnetosonic Waves and Ion Acceleration, to be published in Phys. Plasma (1998).

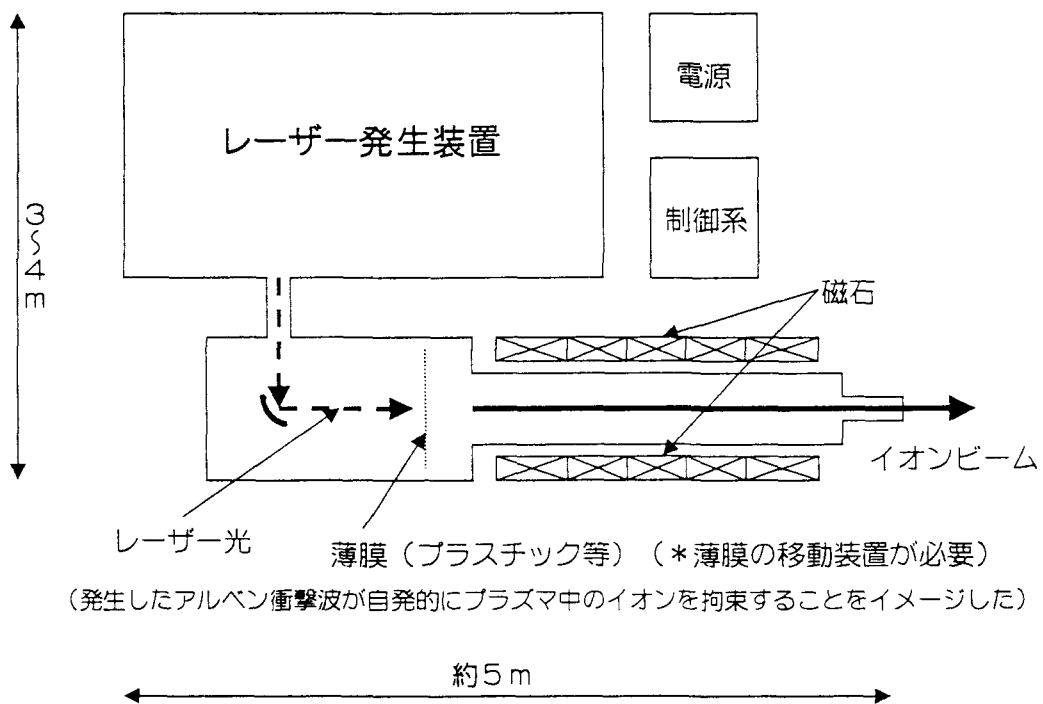
研究機関

• University of Texas at Austin

これまでの実験結果

なし

加速器全体装置構成図



田島 俊樹 (テキサス大学 オースティン校) 案

図-11-C-2.

目標とするビームエネルギー、ビーム強度

イオン源として

- ビームエネルギー 数MeV/n
- ビーム強度 $10^{10} \sim 10^{11}$ ions/pulse

イオン加速器として

- ビームエネルギー ~ 200 MeV/n
- ビーム強度 10^8 ions/pulse

実現のための技術課題

- ・原理実験による確認
- ・イオン捕捉の拙攻の吟味
- ・加速構造（アルベン衝撃波）とイオンの位相安定性の確認
- ・アルベン衝撃波の位相速度の増加の制御と安定性
- ・加速の上限、エミッタンス、粒子数等のビームパラメータの決定
- ・レーザー、薄膜材料、吹き出しプラズマ等のパラメータの最適化

II-D 直交場加速器（研究開発段階Ⅰ）

電子の場合と同様に、陽子・重イオンを捕捉した電場の波（横波、縦波のいずれでも良い）の進行方向に直交するように定常磁場をかけると、陽子・重イオンは波面を波乗りするように走行しながら、効率よく加速されることを利用するものである。電場の波としては、電磁波（レーザー等）（横波）やプラズマ波（縦波）があり、以下の二つに大別できる。

1. 陽子・重イオンを捕捉する電場として、レーザー光の電場を利用するもの（横波型直交場加速）
2. 陽子・重イオンを捕捉する電場として、レーザーパルス等で励起させるプラズマ波を利用するもの（縦波型直交場加速）

II-D-1 レーザー（横波型）直交場加速器（研究開発段階Ⅰ）

加速原理

電子の場合と同様な加速原理（p17、図-Ⅰ-D-1-1. 参照）に基づくものである。原理的加速電場は、電子の場合と同様に、スポット的には1 TV/m 以上のものとなるが、加速距離は短く（10 μ m 程度）一段あたりでのエネルギー利得は数十 MeV であり、それ以上のエネルギーを得るには多段化が必要となる。図-Ⅱ-D-1-1. に示すように、TEモードレーザービームを、いくつかの鏡を用いてイオンビームとの交点に多段的に焦点を絞り、その焦点領域に電場と直交する定常磁場を印加すると、図に示す軌道に沿ってイオンが加速される。

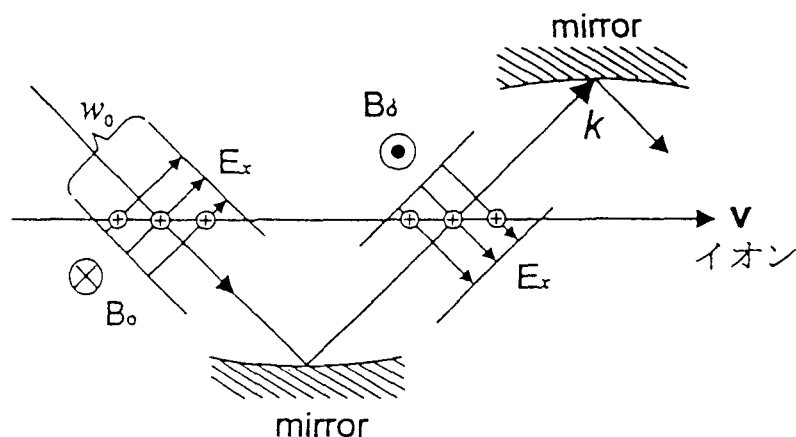


図-Ⅱ-D-1-1.

提案論文

- S. Takeuchi, K. Sakai, M. Matsumoto and R. Sugihara, IEEE Trans. Plasma Sci. PS-15 (1987) 251.
- K. Otuka, Y. Nishida and N. Yagami, Jpn. J. Appl. Phys., 33 (1994) 5933.
- Y. Nishida, 弥生研究会 東京大学 1998年3月19-20日

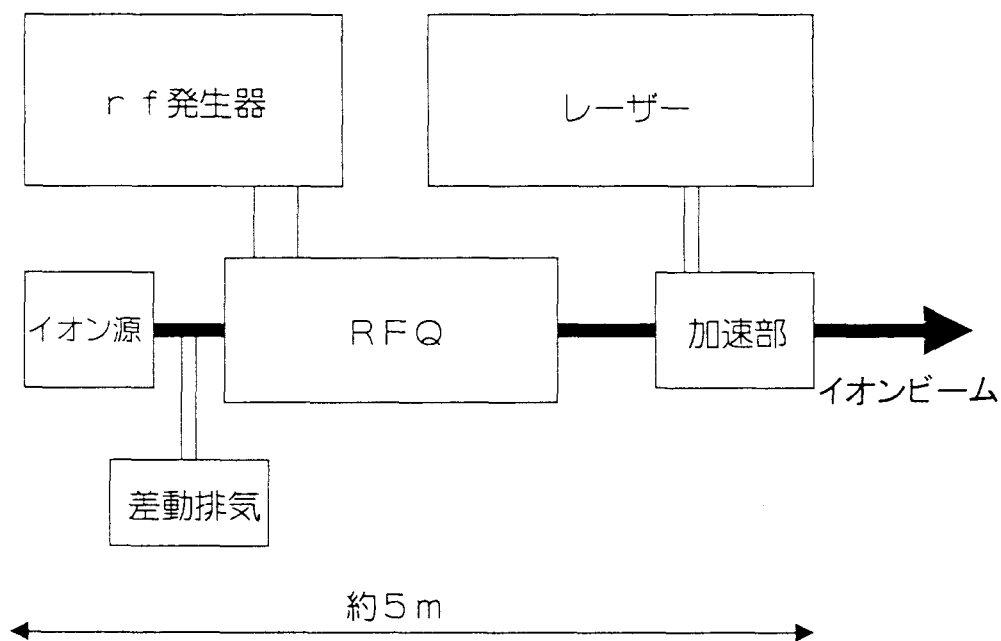
研究機関

- 宇都宮大学

これまでの実験結果

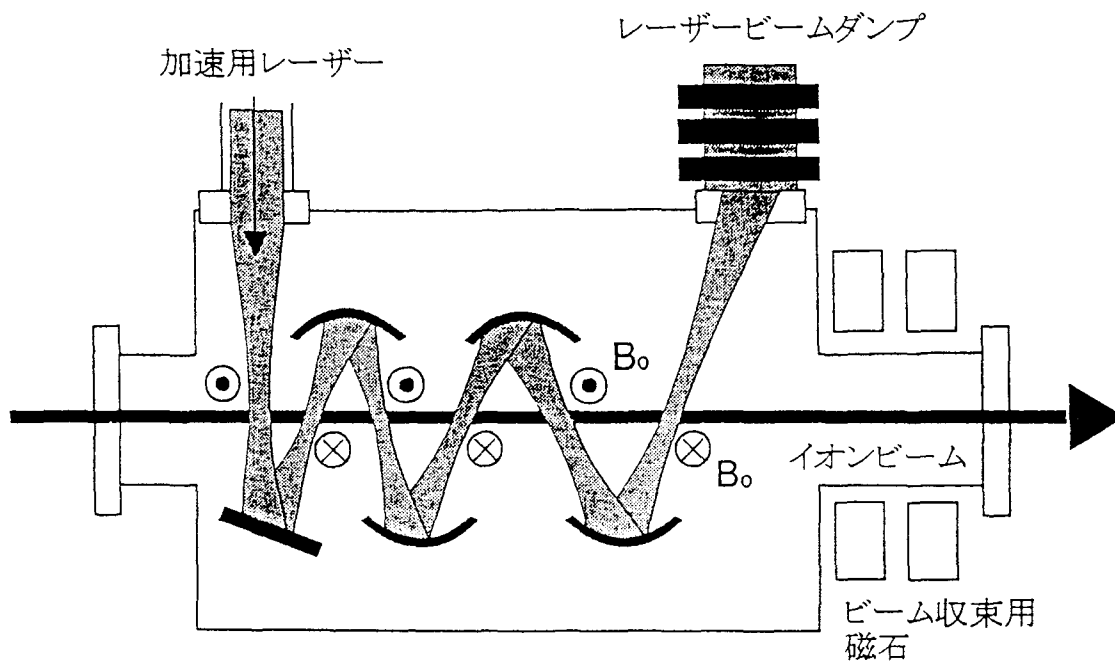
なし

加速器全体装置構成図



西田 靖 (宇都宮大学) 案
図-11-D-1-2 (a) .

加速部詳細図



西田 靖 (宇都宮大学) 案

図-11-D-1-2 (b) .

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

第1段階

- ビームエネルギー 200MeV
- ビーム強度 1mA
- エミッタンス 10mm · mrad
- ビームパルス率 f = 100 Hz

実現のための技術課題

- コンパクトな強磁場 (>1 Tesla) 発生装置の開発
- レーザーの効率向上
- RFQ (イオン源) とレーザー光の同期
- 安定なイオン源：プラズマ波長程度あるいはそれ以下の長さのビームバンチの発生

II-D-2 プラズマ（縦波型）直交場加速器（研究開発段階Ⅰ）

加速原理

II-B レーザー励起型プラズマ加速器において、（プラズマの密度勾配をなくして）プラズマ密度を、（レーザーの後方ラマン散乱で発生する）プラズマ波の位相速度が入射陽子ビームの速度と等しくなるように選ぶ。このプラズマに、入射ビームの方向と直交する定常磁場をかけた状態で、レーザーを入射させ（后方ラマン散乱による）プラズマ波を励起し、引き続いて陽子ビームを入射させ陽子をプラズマ波に捕捉し、プラズマ波とも磁場とも直交する方向に加速する。理論上の加速電場は1GV/mを超えるものとなるが、陽子の得るエネルギーは、プラズマの幅に規定されるものとなる。

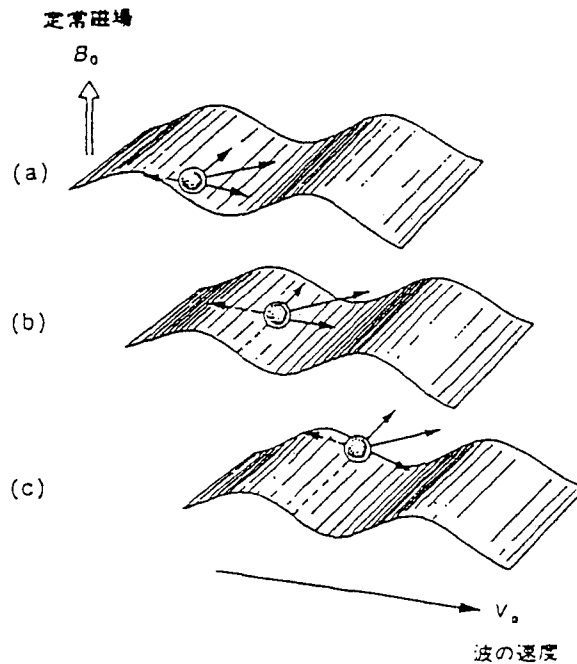


図- II-D-2-1.

提案論文

A. Ogata and T. Katsouleas, Proc. 1998 AAC, to be published in AIP Conf. Proc..

研究機関

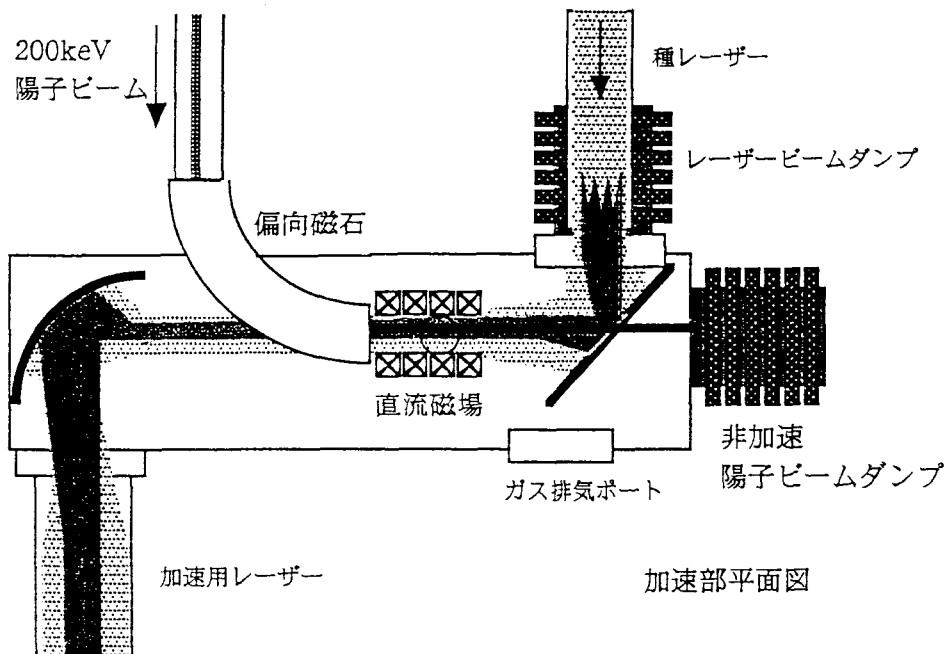
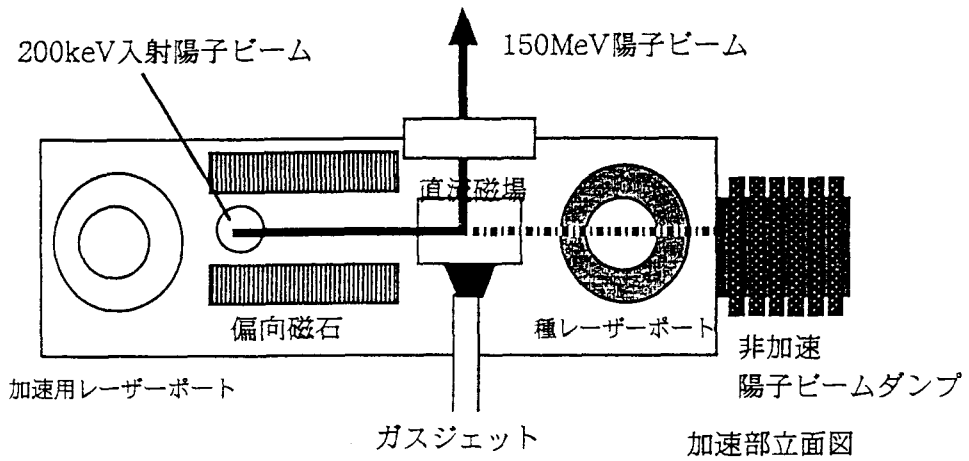
・高エネルギー加速器研究機構

これまでの実験結果

なし

加速器全体装置構成図

全体構成図は、p31 図-11-B-2. に同じ。加速部詳細は下のようになる。



150cm

小方 厚 (広島大学) 案

図-11-D-2-2.

目標とするビームエネルギー等

- ・ビームエネルギー 150MeV (陽子)
- ・ビーム強度 1pC/pulse
- ・ビーム/パルス率 $f = 10\text{Hz}$

実現のための技術課題

- ・シミュレーションコードの開発 (プラズマ波の電場強度やプラズマ波の減衰の推定)
- ・再現性良くラマン不安定性を引き起こす手法 (補助レーザーの使用等) の検討
- ・幅の広いレーザービーム作成方法の開発

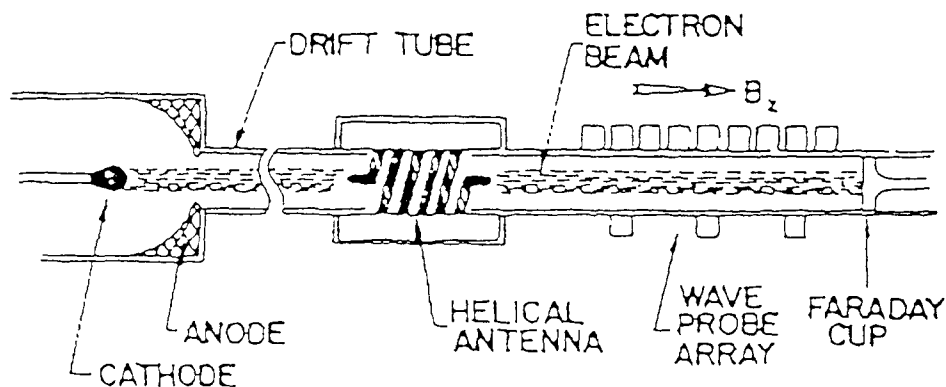
II-E その他

以上の提案の他に、一般的なRF加速とは異なる加速原理に基づく加速方法をいくつかまとめる。

II-E-1 自動共鳴加速II (Autoresonant Acceleration II)

加速原理

軸方向 (加速方向) に磁場をかけた状態で電子ビームを入射させ、電磁波により電子ビームにサイクロトロン波 (lower-hybrid Doppler-shifted cyclotron mode) を立て、この波に陽子・イオンを乗せて加速する (図-II-E-1.)。このサイクロトロン波の位相速度 (v_{ϕ}) は、 $v_{\phi} = v_z / [1 + eB/(\gamma mc\omega)]$ (v_z は電子の速度、 ω はサイクロトロン波を立てる電磁波の周波数、 $eB/\gamma mc$ はサイクロトロン周波数) で表される。軸方向にかかる磁場の強さ B は、陽子・イオンの加速にあわせて変化させる。



図は波を立てるための基礎実験を示すもので、陽子(イオン)源はない。

図-II-E-1.

提案論文

W.E. Drummond and M.L. Sloan, Physical Review Letters, 31 (1973) 1234.

研究機関

- ・Austin Research Associate (実験)

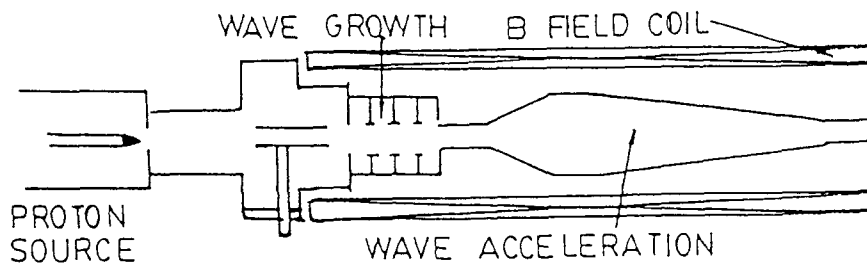
これまでの実験結果

- サイクロトロン波を観察し、加速勾配は10 MeV/mと算出した。(E. Cornet et al., Physical Review Letters, 46 (1981) 181.) (陽子加速には成功しないまま終了)

II-E-2 Converging Guide Acceleration (CGAまたはSpace-Charge Wave Acceleration)

加速原理

周波数 ω をもつ電磁波のもとで、速度 v_z の電子ビームに伴うslow space-charge waveに陽子、イオンを乗せて加速する(図II-E-2.)。このspace-charge waveの位相速度(v_ϕ)は、 $v_\phi = v_z / [1 + F(\omega_p/\omega)]$ 、(ω_p はプラズマ周波数、 F は形状因子)で表される。図のようなテーパ付き加速管で F を加速距離に伴い減少させ、陽子・イオンの加速とともに位相速度を増加させる。



図II-E-2.

提案論文

研究機関

- NRL (理論)
- Cornell University (実験)

これまでの実験結果

- space-charge waveの位相速度として $0.1c$ (光速の1/10)を計測(その後中止)

技術課題

- $v_\phi < 0.1c$ とすること(陽子・イオンを加速するためにはspace-charge waveの位相速度を十分遅くする必要がある)

III 小型放射光発生装置

III-A レーザーアンジュレータ放射光発生装置（研究開発段階III）

放射光発生原理

図-III-A-1. に示すように、電子ビームの進行方向と逆方向にレーザーパルスを当て、レーザー光の強い磁場により電子ビームにアンジュレーションを起こし（レーザーアンジュレータ）、エネルギーの高い放射光を発生させる。

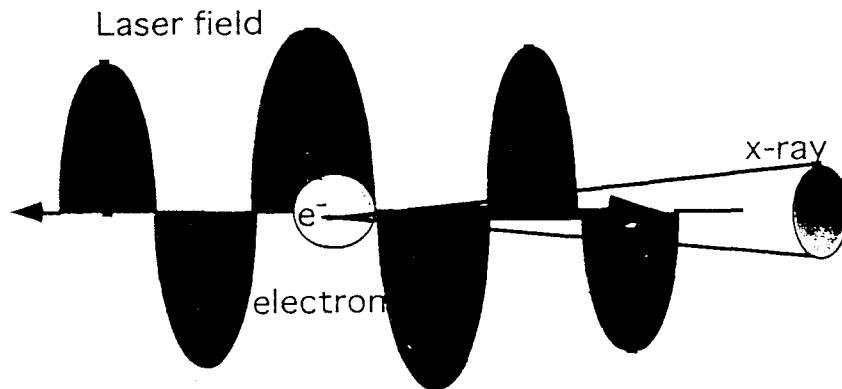


図-III-A-1.

提案論文

- R.H. Milburn, *Physical Review Letters*, 10 (1963) 75
R.R. Arutyunian and V.A. Tumanian, *Physical Review Letters*, 4 (1963) 176
E. Esarey, P. Sprageland and A. Ting, *Nucl. Inst. Methods*, A331 (1993) 545
Z. Huang and R.D. Ruth, "Laser-Electron Storage Ring", *Physical Review Letters*, 80 (1998) 976
K. Nakajima, H. Nakanishi, A. Ogata, Z. F-Qing and M. Kumada, "Proposal of compact high brightness laser synchrotron light source for medical use" to be published in EPAC98, Stockholm, Sweden, 1998
K. Kumada, K. Nakajima, H. Nakanishi, A. Ogata and Z. F-Qing, "Conceptual Design of Medical Laser SR", submitted to 6th Int. Conf. On X-ray Lasers, Kyoto, 1998

研究機関

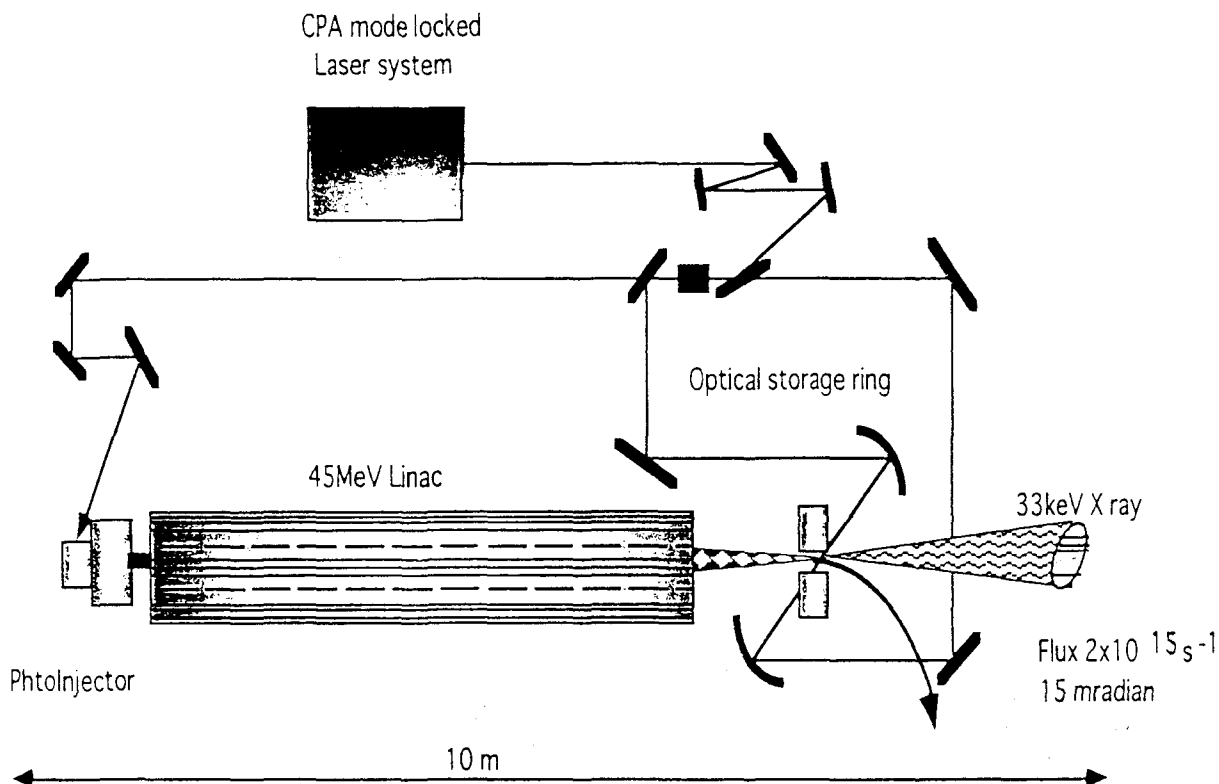
- 放射線医学総合研究所／高エネルギー加速器研究機構
- BNL
- SLAC
- LBNL

これまでの実験結果（原理実証実験）

- SLAC (V. Balakin et al., *Physical Review Letters*, 74 (1995) 2479)
- LBNL (R.W. Schoenlein et al., *Science* 274, (1996) 236)
- 電子技術総合研究所 (<http://www.etl.go.jp/etl/linac/j/members/ohgaki/lcp.htm>)
- A. Moon, 藤田雅之 et al., *JJAP* 36 (1997) 1446

放射光発生装置全体構成図

(第1案：Single-Pass Laser 放射光)



電子加速器諸元		レーザーパラメーター	
ビームエネルギー	: 46.2MeV	波長	: 1 μm
ビームエネルギー幅	: 0.1%	パルスエネルギー	: 2J/pulse
ビーム強度	: 1.6nC/bunch	パルス幅ピークパワー	: 1TW
ビームパルス長	: 2ps	スポット径	: 10 μm
バンチ数	: 160		
繰り返し周波数	: 100Hz		
規格化エミッタンス	: 1mm · mrad		
衝突部でのビーム半径	: 10 μm		

熊田 雅之（放射線医学総合研究所）案

図-III-A-2 (a) .

目標とする光子エネルギー、光子ビーム強度

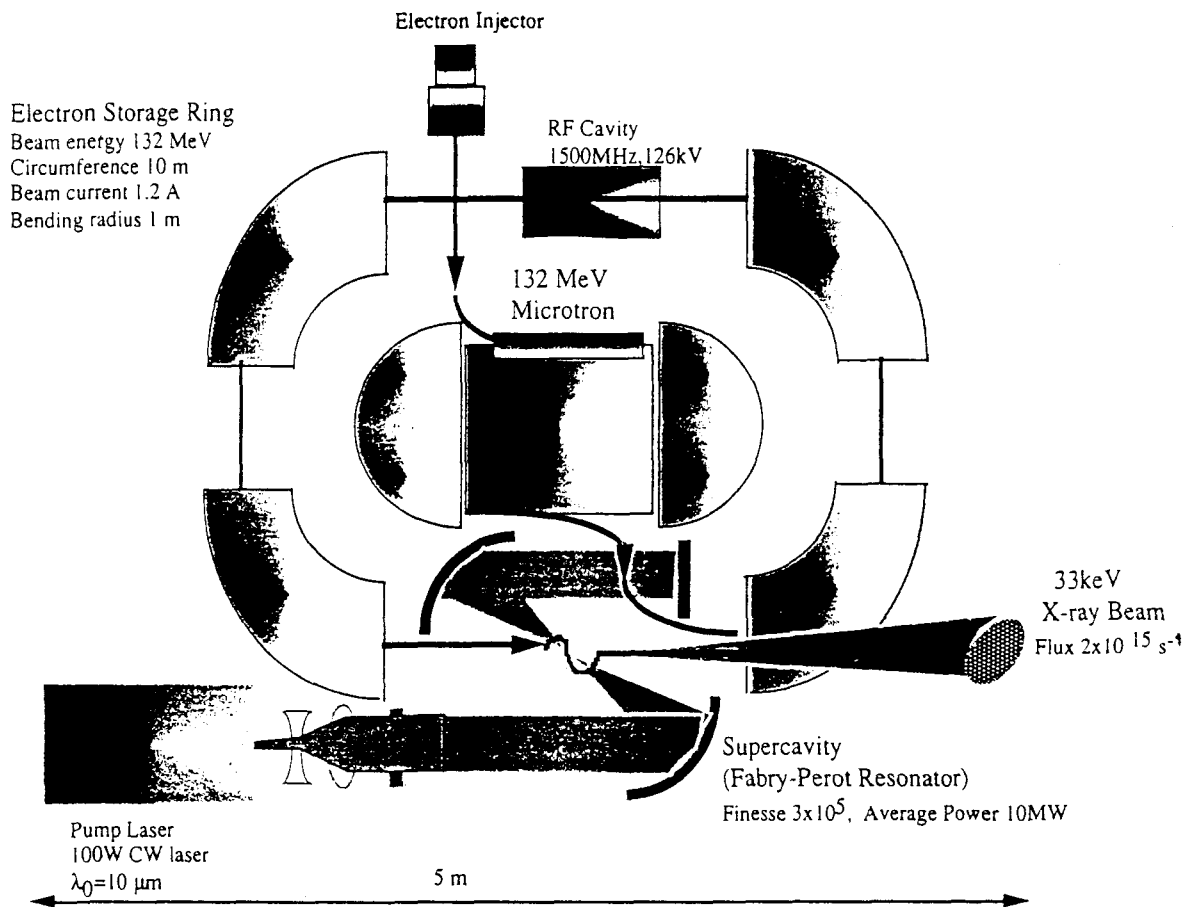
- 光子エネルギー 33keV (X線)
- 光子数スペクトル幅 0.2%
- 光子ビーム強度 2×10^{15} photons/sec/15mradian

実現のための技術課題

- 電子ビーム・レーザー衝突部のパラメーター設定

放射光発生装置全体構成図

(第2案：Intracavity Laser放射光)：この案の場合、総重量10 ton以下とすることは困難



電子ビーム・貯蔵リング等諸元		レーザーパラメーター
加速器からの電子ビーム ビームエネルギー : 132MeV ビーム強度 : 1.2A ビームパルス長 : 2ps バンチ数 : 50	エネルギー幅 : 0.2% 量子寿命 : 1 時間 規格化 エミッタンス : 0.4mm ・ mrad 繰り返し周波数 : 100Hz 衝突部でのビーム 半径 : 30 μm	波長 : 10 μm パルスエネルギー : 2J/pulse ピークパワー : 1GW 平均パワー : 10MW スポット径 : 100 μm
貯蔵リング関係 周長 : 10m 偏向電磁石曲率 : 1m エネルギー損失 : 28.5eV ダンピングタイム : 155ms	RF Cavity RF周波数 : 1500MHz RF電圧 : 126kV	

熊田 雅之 (放射線医学総合研究所) 案

図-III-A-2 (b) .

目標とする光子エネルギー、光子ビーム強度等

- 光子エネルギー 33keV (最大磁場では330keV) (X線)
- 光子ビーム強度 2×10^{15} photons/sec
- 光子数スペクトル幅 0.4%

実現のための技術課題

- 貯蔵リングの径が小さい（偏向電磁石の曲率半径が小さい）ことによる非線形効果とその取り扱い
- 電子ビーム・レーザー衝突部のパラメーター設定
- 100 MW級スーパーキャビティの開発（実証試験）
- 波長10 μ mのレーザー用のミラーの開発
- スーパーキャビティの安定性の確保

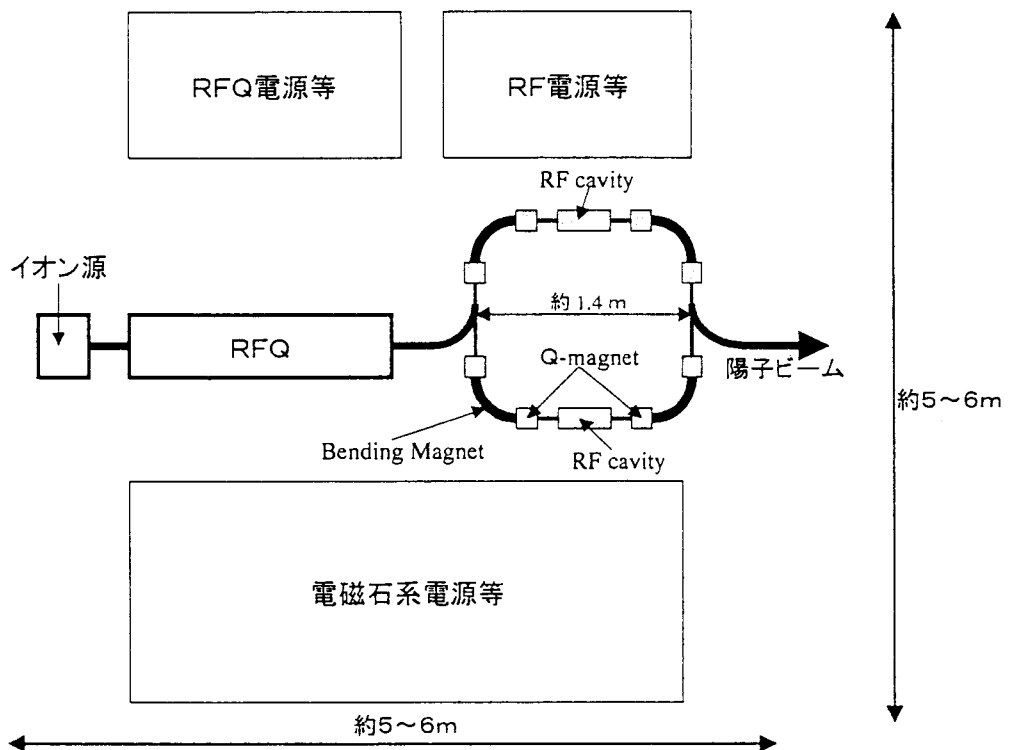
（以上で、本資料は終了です。）

添付 4.

小型化の概要

陽子シンクロトロンにおいて、周波数可変幅の広い高周波加速システムおよび高磁場大電流パルス電磁石を採用して、可能な限り小さな曲率半径で加速できるよう小型化する。

加速器全体装置構成図



(シンクロトロン本体の重量は数トン程度)

提案論文

- (1) I.I. Averbukh et al, Proc. EPAC88, Rome, 1988, p.413.
- (2) L. Picardi et al, Proc. EPAC94, London, 1994, p.2607.

研究機関

- Budker Institute of Nuclear Physics
- Frascati National Laboratory

これまでの実験結果

- なし

目標とするビームエネルギー、ビーム強度等

- ビームエネルギー 200MeV
- ビーム強度 数10nA
- パルス繰り返し 1 Hz以上

実現のための技術課題

- 周波数変化幅の広いRF加速システムの開発
- 高磁場大電流/パルス電磁石技術開発