

大型研究施設・設備の現状と今後の課題  
～ 科学技術専門家ネットワーク アンケート調査結果 ～

2004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

中塚 勇

桑原 輝隆

Survey of Research Institutions and Facilities

June 2004

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

本報告書の複製、転載、引用等を行うには、科学技術政策研究所の承認手続きが必要です。

## 本調査の概要

### 要約

世界を先導する研究開発を行う上で不可欠である先端的大型研究施設・設備について、現状の問題点を明らかにし、広く開放するなど、その機能を最大限に活用していくための施策検討に資するためのアンケート調査を行った。

調査した施設・設備は以下のとおり

#### (1) 超大型施設

超大型施設とは、わが国唯一、世界最高性能の施設を指す。

(例) SPring-8、地球シミュレータ、JMTR、HIMAC、Bファクトリー 等

#### (2) 大型施設

大型施設とは、研究機関・大学内に1, 2カ所程度あるような施設を指す。

(例) 高性能クリーンルーム、大規模風洞施設 等

#### (3) 大型機器

大型機器とは、数千万円以上の高額な大型機器であって、研究機関や大学の学部、研究科等に1～数台配置されるようなものを指す。

(例) 高分解能電子顕微鏡、走査型トンネル顕微鏡、高分解能NMR、質量分析装置 等

超大型施設の整備を国が進めることについては、科学技術の牽引役として必要といった観点から肯定的な意見が多い。しかし、その運用面については、施設の所在情報が不明であること、利用手続きが煩雑であること、一部の利用者の独占的な利用が見られることなどの指摘がある。

大型施設については、施設の利用者側からは技術的なサポートが不十分であること、長期間利用できないといった利用制約が多いこと、研究成果の取扱規定の整備が不十分であることが問題点としてあげられている。施設の管理者側からは運営資金が不足していることや施設に関する責任が不明確になっていることが問題点としてあげられている。

大型機器については、維持・管理費の確保の困難さや技術者が不足していること、機器設置スペースの確保の問題など、運営面の問題点が指摘されている。

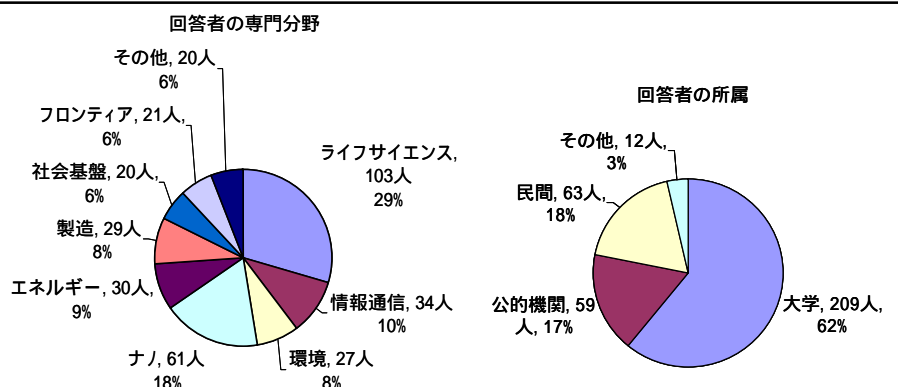
大型機器の共用は多くの大学や機関で行われており、大学では学部・研究科内、公的研究機関ではその機関内で共用しているケースが一番多い。大型機器の共用は有効であるとする回答は90%にのぼり、共用機器の適切な更新や維持管理のルールを明確にするなど制度を整備した上で、共用を一層進めていくことを期待している。

産業界では、大学や公的研究機関の超大型施設・大型機器を利用したいとする回答者が5割いる。また、利用したいかどうか分からないとする回答者も3割いる。利用方法や設備のスペック、何ができるのかなど、施設に関する情報をさらに発信するとともに、利用をサポートする体制を整備をすれば、産業界のニーズはさらに高まると可能性がある。

大型機器の有効活用を促進する手段の一つであるリース・レンタル制度を活用したことがある人は少数(回答者の18%)であるが、今後活用してみたい人は多数(回答者の80%)おり、リース・レンタル費用が継続的に確保できることや手続きの簡略化、保守・管理体制を充実することなどの制度が整備されれば、活用する人が増えていくと思われる。

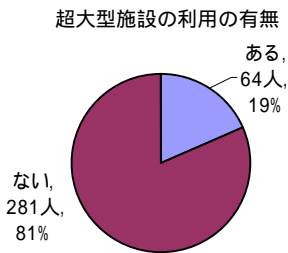
### 調査方法

2004年4月28日から5月18日まで、科学技術動向研究センターの専門家ネットワークのアンケート機能を使い調査を実施し、346名から回答を得た。



## 超大型施設

利用したことがある人は19%



利用したことがある施設はSPring-8が最も多く、次はフォトンファクトリーである。

今後利用したい施設はSPring-8が最も多く、次は地球シミュレータである。

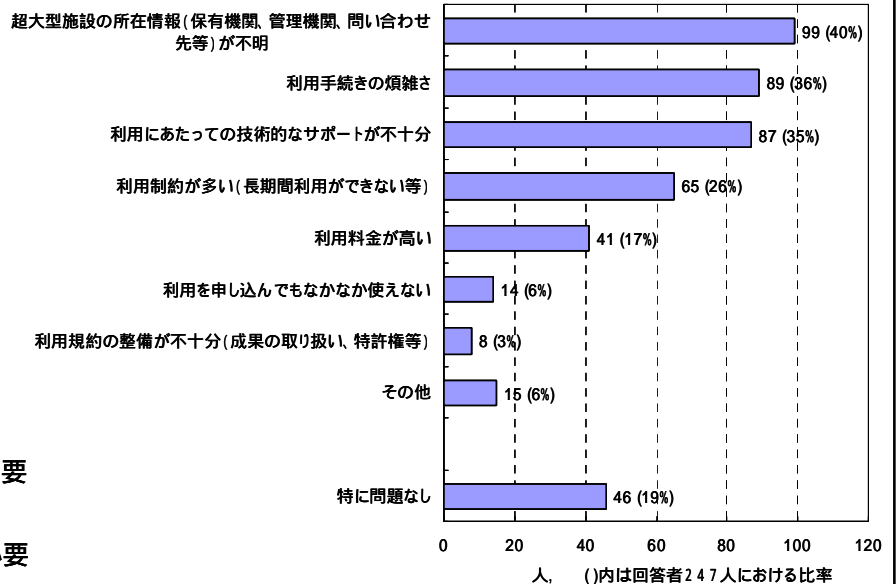
### 超大型施設に関する意見（自由記述）

- (1) 施設は純粋科学の進歩に有用
- (2) 研究成果の公表・透明性の確保が必要
- (3) 一部の利用者の独占的利用に問題
- (4) 施設設置決定プロセスの明確化が必要
- (5) 施設の整備は戦略的に行うべき

### 問題点

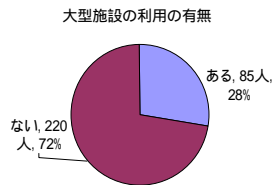
- ・超大型施設の所在情報が不明
- ・利用手続きの煩雑さ
- ・技術的サポートが不十分 等

超大型施設の問題点



## 大型施設

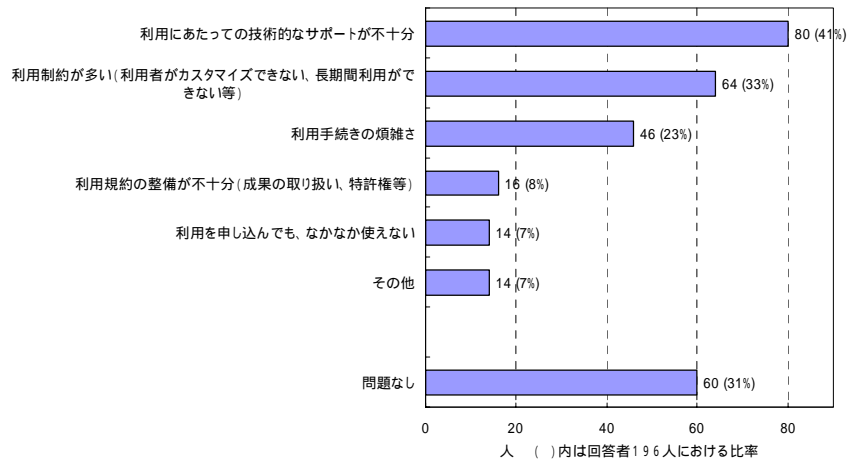
利用したことがある人は28%



### 問題点

- ・技術的サポートが不十分
- ・利用制約が多い
- ・利用手続きの煩雑さ 等

大型施設の問題点



## 大型機器

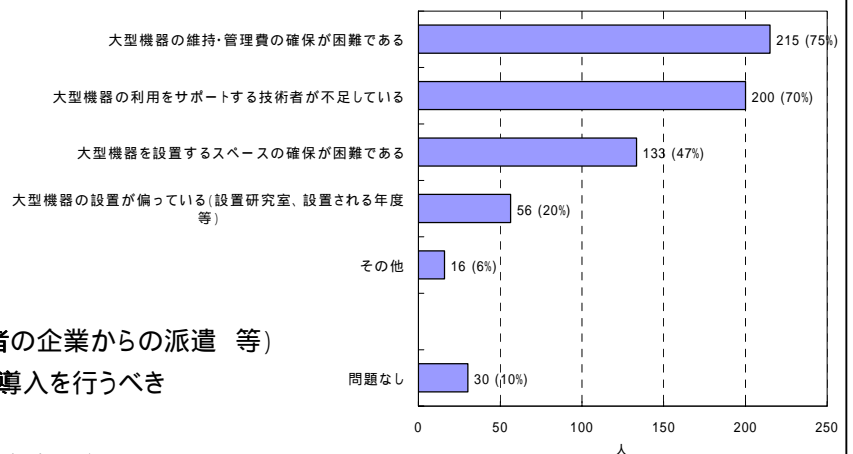
### 問題点

- ・維持・管理費の確保が困難
- ・利用をサポートする技術者が不足している
- ・機器設置スペースの確保が困難 等

### 大型機器に関する意見（自由記述）

- ・オペレーターや技術者の確保が必要
- ・産学連携が必要（機器の共同開発、技術者の企業からの派遣 等）
- ・研究成果に対する適切な評価による機器の導入を行うべき
- ・共用機器に関する情報提供を行うべき
- ・研究室が共用機器を維持・管理することへの評価を行うべき

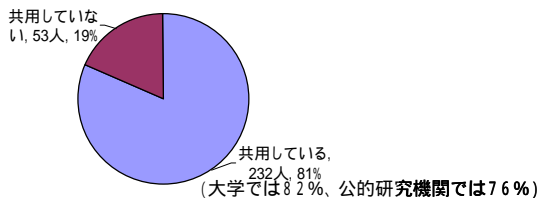
大型機器の問題点



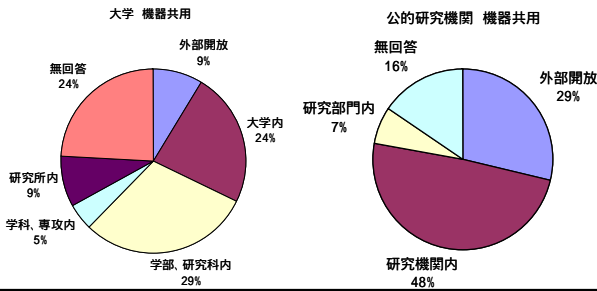
## 大型機器の共用

機器の共用は81%で実施

現在の機器共用状況



共用の範囲は、大学は学部・研究科内、公的研究機関は研究機関内が一番多い。

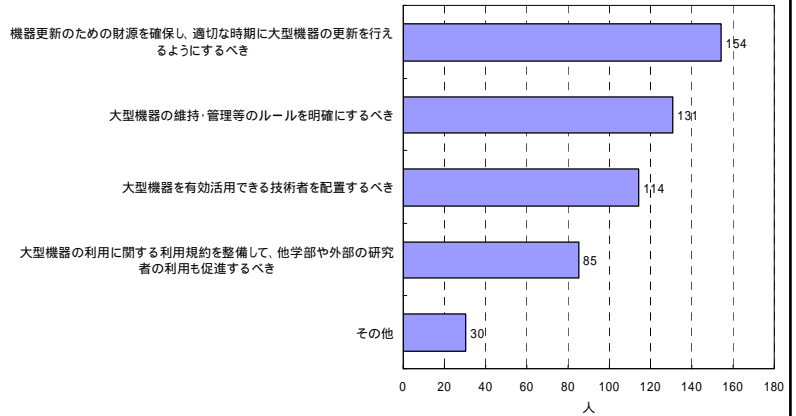


機器共用は有効であるとした回答は、90%

共用化を進める上で講じるべき施策

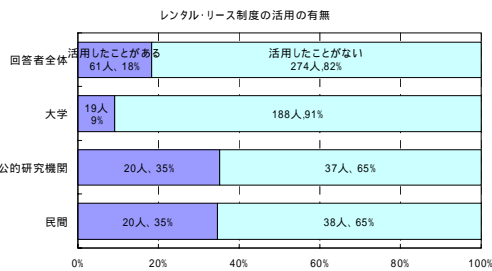
- ・適切な機器更新
- ・維持管理のルールの明確化
- ・技術者の配置

共用化で講じられるべき施策



## 大型機器のリース・レンタル

リース・レンタル制度を活用したことがある人は18%



今後、制度を利用してみたい人は80%

リース・レンタル制度の整備にあたり留意すべき事項

- (1) レース・レンタル期間における継続的予算の確保
- (2) 研究内容・成果に関する守秘義務体制の構築
- (3) 手続きの簡略化
- (4) 保守・管理体制の充実
- (5) 機器に関する情報の充実

## 超大型施設・大型機器利用に関する産業界のニーズについて

利用してみたい人は45%。

一方、どのような施設があるのか不明なので、わからないとした人は31%いる。

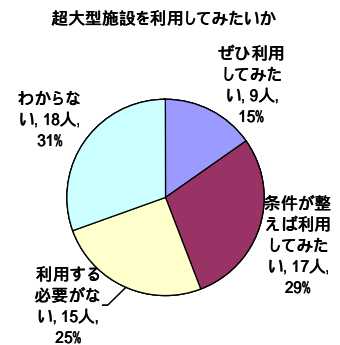
超大型施設の産業界への開放にあたり整備すべき点

- (1) 施設利用に関するサポート体制の充実
- (2) 施設に関する情報発信(利用方法、設備スペック、何ができるのか等)
- (3) 利用しやすい環境の整備(手続きの簡略化、迅速化、公平性、利用の自由度)
- (4) 成果の保護

大学や公的研究機関が研究プロジェクトで購入した機器を、プロジェクト終了後に産業界が購入・賃貸するニーズあり: 36%(16人)、ニーズなし: 64%(29人)。

大学や公的研究機関の研究施設・設備を利用するにあたり、産業界が国に対して望むこと

- (1) 施設・設備に関する情報の発信 (所在、性能、評価例、利用方法 等)
- (2) 利用をサポートする体制の整備 (技術サポート、技術相談窓口の設置、公的資金による補助、秘密保持 等)
- (3) 産学連携の推進 (装置開発、施設利用のみならず研究テーマそのものの連携 等)



## その他 全般的な意見より (自由記述)

米国では測定機器専門の技術者が充実しており、機器の能力を発揮できるようなしくみとなっている。機器の設置とならび優秀な技術者の育成も重要である。

共用化は研究の現場において、他人の研究に貢献するインセンティブが必要であり、その貢献を高く評価するしくみが必要である。

少数の研究者グループでも最先端の設備を使えるように、測定・解析設備は集約化し、保有設備が常に更新され技術者も充実した研究拠点の整備を希望する。

- 目次 -

1 . 背景と目的	2
2 . 調査の概要	2
3 . 回答者について	4
4 . 超大型施設について	5
5 . 大型施設について	14
6 . 大型機器について	24
7 . 機器のリース・レンタルについて	44
8 . 大型研究施設・設備に関する意見について	51
9 . 産業界の方への追加アンケートについて	54
10 . おわりに	60
参考1 . アンケート表	61
参考2 . 産業界 追加アンケート表	66

## 1. 背景と目的

科学技術の先鋭化・高度化が加速度的に進む中、先端的大型研究施設・設備は世界を先導する研究開発を実施する上で不可欠である。これらの施設・設備の整備には多くの資源を要するため、広く開放するなど機能を最大限活用していくことが重要である。

他方、現在、先端的大型研究施設・設備は一部を除き保有機関に所属する研究者の専有となっていたり、特定分野の研究者のみに開放されていたりしており、全体として広く活用されていないという指摘もある。また、各研究機関において保有されている大型施設・機器については、装置が一時期に何台も購入されるが、ほぼ同時に陳腐化が起こりスペース問題が発生しているとの指摘もある。

文部科学省では、平成17年度に向けて、先端的大型研究施設・設備の共有化等、広く活用するための施策を検討しているところである。そこで、科学技術政策研究所では、施策検討に資するために、各分野の専門家に、先端的大型研究施設・設備に関するニーズや問題点等についてのアンケートを行った。

なお、本調査は、研究振興局研究環境・産業連携課の要請により実施した。

## 2. 調査の概要

### 2-1. 調査対象者

科学技術動向研究センターの専門調査員1629名に依頼し、346名から回答を得た。

なお、専門調査員の更新は年に1回行っており、本調査が更新時期と重なったため、総数約3000名よりも調査依頼者は少なくなっている。

専門調査員については、参考1に詳細を記す。

### 2-2. 調査項目

調査は以下の項目について行った。

#### (1) 超大型施設について

超大型施設とは、わが国唯一、世界最高性能の施設を指す。

(例) SPring-8、地球シミュレータ、JMTR、HIMAC、Bファクトリー 等

#### (2) 大型施設について

大型施設とは、研究機関・大学に1, 2カ所程度あるような施設を指す。

(例) 高性能クリーンルーム、大規模風洞施設 等

#### (3) 大型機器について

大型機器とは、ここでいう大型機器とは、数千万円以上の高額な大型機器であって、研究機関や大学の学部、研究科等に1~数台配置されるようなものを指す。

(例) 高分解能電子顕微鏡、走査型トンネル顕微鏡、高分解能NMR、質量分析装置 等

#### (4) 機器のレンタル・リースについて

### 2-3. 調査方法

科学技術動向研究センターの専門家ネットワークアンケート機能を使い実施した。具体的には専門家ネットワーク専用Webに回答用のページを用意し、そこに記入を求める形で実施した。

## 2 - 4 . 調査期間

2004年4月28日から5月18日までアンケート調査を実施した。

## 2 - 5 . その他

本アンケート調査を実施するにあたり2004年4月上旬にプレ・アンケートを行った(回答数28名)。本調査結果の回答者のコメントには、プレ・アンケート時に寄せられたコメントも一部記載している。

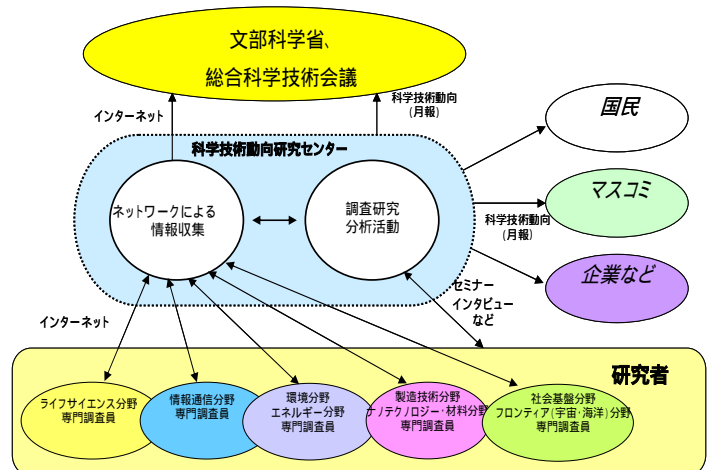
また、産業界のニーズを的確に捉えるため、専門調査員で産業界に所属する方に追加で質問をした(回答数59名)。詳細については9章に記載している。

## 参考1) 科学技術専門家ネットワークについて

科学技術動向研究センターは、重点8分野の研究開発等の動向分析を的確に行うことを目指している。そこで、第一線の研究現場にいる産学官の研究者に参加を仰ぎ、その方々を情報提供者、すなわち「専門調査員」として、最新の情報を提供していただく「科学技術専門家ネットワーク・システム」を構築している。

国内の専門家約3000名の方に専門調査員を依頼しており、このシステムの参加者は、いつでもWeb上に書き込みができる。その情報は専門調査員の方々の専門分野、興味のある分野における国内外の動向についての解説、各位のご見識に基づく今後の方向性等、専門調査員の方々の主観に基づく幅広い見解である。こうして専門調査員から提供された情報を、毎週、分野別に整理・分析を行い「週報」としてとりまとめている。これは、専門調査員、総合科学技術会議、文部科学省関係部局のスタッフがネットワーク上で閲覧することができる。

さらにこれらの情報の主要点に、センター独自の分析を加え「科学技術動向月報のトピックス」としてとりまとめ、Webサイトにおいて一般に公表している。

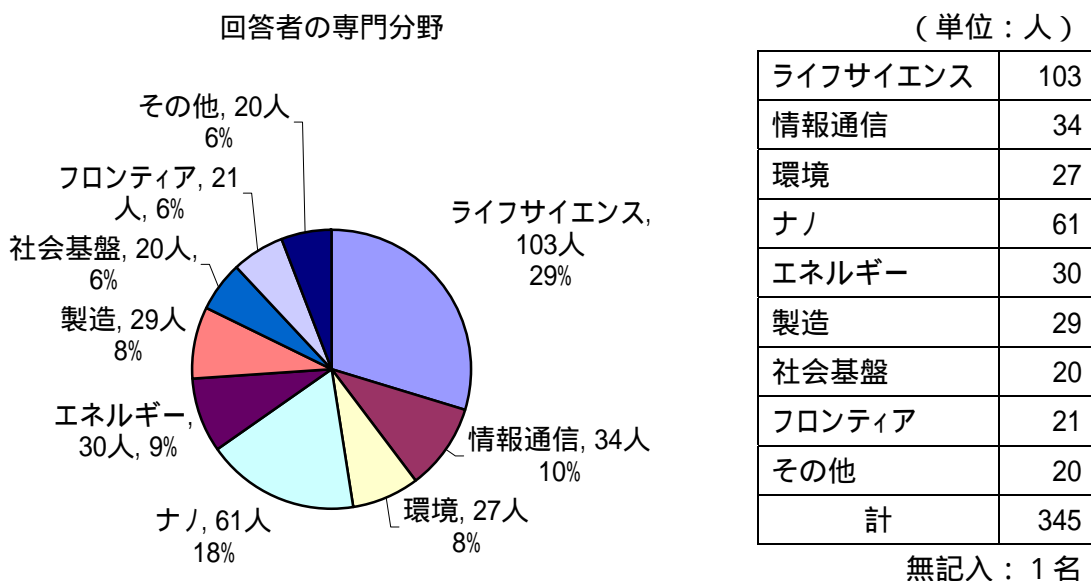




### 3. 回答者について

#### 3 - 1. 回答者の専門分野について

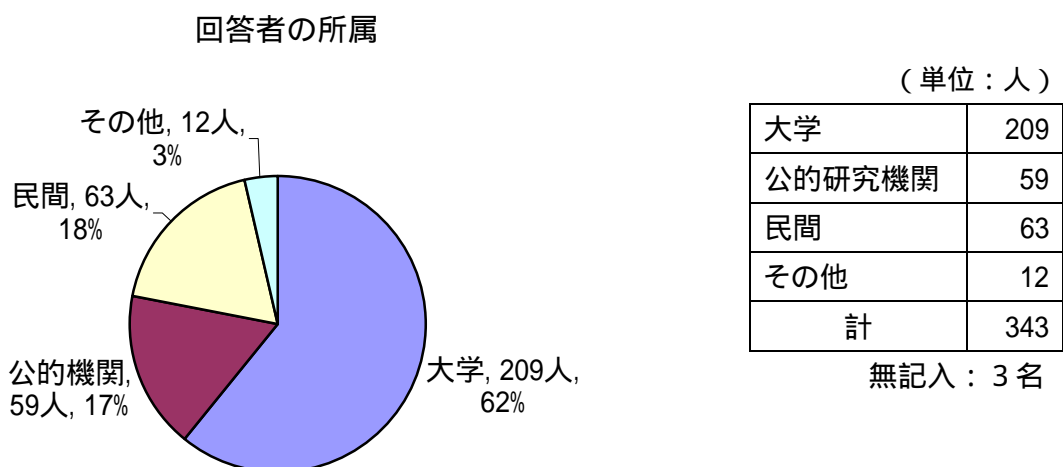
回答者の専門分野は図表1のとおりである。ライフサイエンス分野が29%（103人）で一番多く、次いでナノテクノロジー・材料分野が18%（61人）である。これら2分野の回答者が多く、他分野については全体の6%～10%の回答者であった。



図表1. 回答者の専門分野

#### 3 - 2. 回答者の所属について

回答者の所属は、大学が62%（209人）、公的研究機関が17%（59人）、民間企業が18%（63人）であり、大学に所属している回答者が半数以上である。

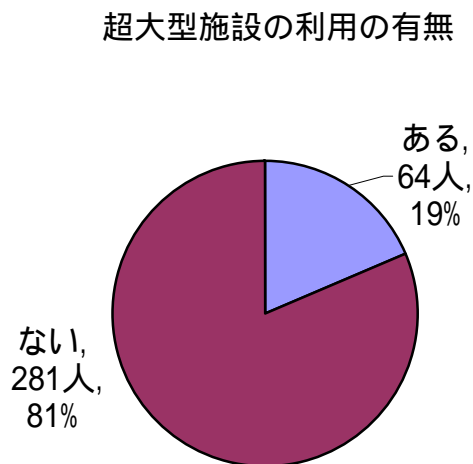


図表2. 回答者の所属

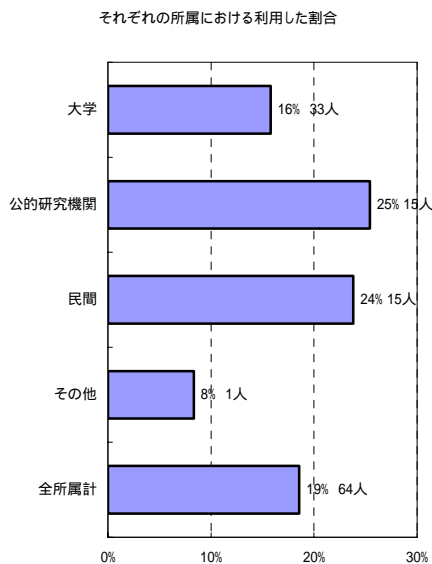
## 4. 超大型施設について

### 4 - 1. 超大型施設の使用の有無

回答者の19%は、超大型施設を利用したことがあり、その内訳はSPRING-8が最も多く24名であった。



図表3. 超大型施設の利用の有無



図表4. 所属別利用者

利用した超大型施設	人数
SPRING-8	24
フォトンファクトリー (高エネルギー加速器研究機構)	8
JMTR(材料試験炉)	4
JT60	3
理研リングサイクロトロン	3
地球シミュレータ	2
LHD	2
地下無重力実験センター(JAMIC)	2
常陽(高速実験炉)	2
通信・放送機構 Japan Gigabit Network	1
NIMS強磁場マグネット	1
原研高崎 TIARA 放射線施設	1
宇宙電波観測所	1
JAXA X線実験装置	1
原研 原子炉粉末中性子回折装置	1
微小重力実験用航空機	1
JFT2M(日本原子力研究所核融合実験装置)	1
HIMAC(重粒子線がん治療装置、放射線医学総合研究所)	1

複数回答した回答者や施設名を記載しなかった回答者がおり、人数はあわない。

図表5. 利用した超大型施設

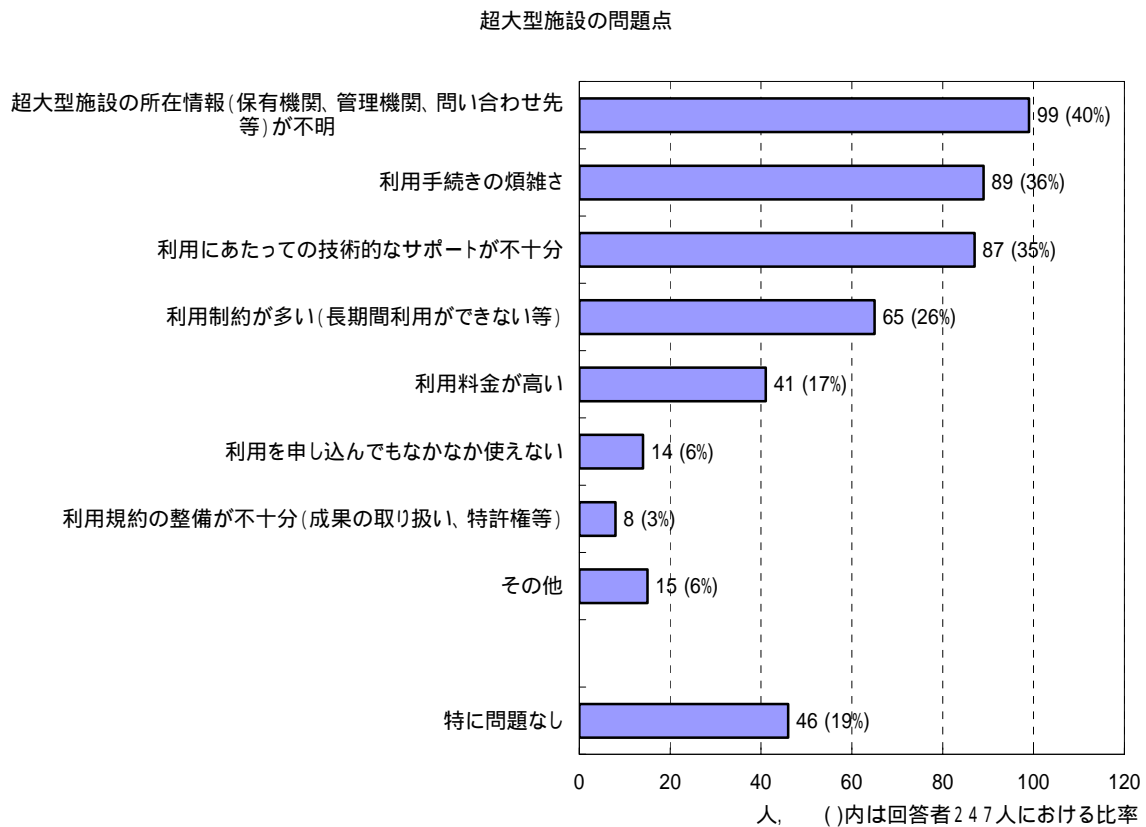
#### 4 - 2 . 超大型施設の利用に関する問題点

超大型施設の利用に関して、問題点があるか聞いた。(複数回答可とした。)

回答者は247人であった。

問題点は、所在情報(保有機関、管理機関、問い合わせ先等)が不明との回答が一番多く99人、次いで利用手続きが煩雑であるが89人、技術的サポートが不十分という回答が87人であった。

特に問題なしが、回答者の19%(46人)であった。



図表6 . 超大型施設の問題点

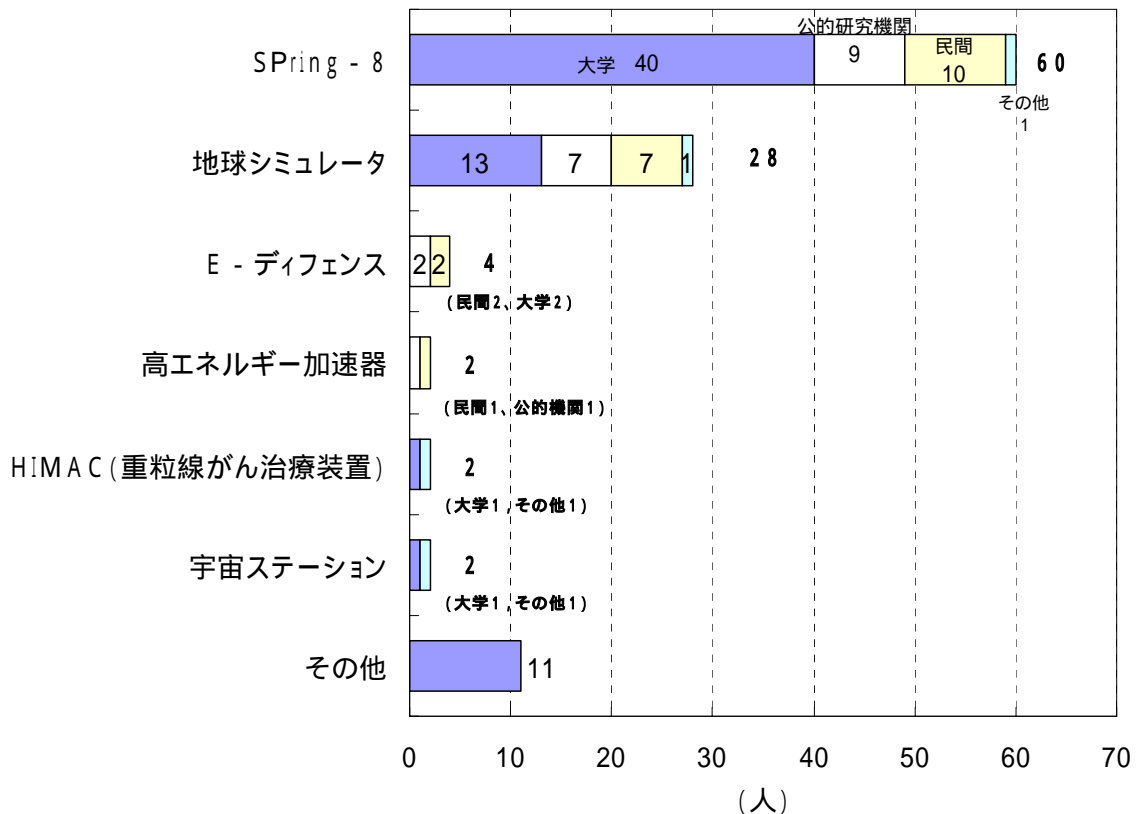
その他の内容としては、以下の項目をあげている。

- ・ 研究組織をネットワーク化し装置現場にいなくとも研究ができる体制を整備すべき。
- ・ 利用者側の知識不足。
- ・ 課題採択から実験時期がかなり先になること。
- ・ 存在意義に対する社会的認知が十分に行われていないこと。
- ・ 大型施設への外部からの研究参加に対する予算的サポートが必要。例えば、実験参加のための旅費、実験試料、計測装置など。
- ・ 成果非公開の場合の利用料金が高いこと。

#### 4 - 3 . 今後、利用してみたい既存の超大型施設

今後、超大型施設を利用してみたいと回答したのは、回答者の32% (109人)であった。  
利用してみたい施設としては、Spring - 8が60人、地球シミュレータが28人であった。

利用してみたい超大型施設



図表7 . 利用してみたい超大型施設

その他の施設としては以下のとおりである。( 回答者数はすべて1人、( )内は回答者の所属 )

落下実験施設	(大学)	大規模水槽	(民間)
すばる望遠鏡	(公的研究機関)	H T T R	(公的研究機関)
L H D	(公的研究機関)	深海潜水艇	(公的研究機関)
常陽	(公的研究機関)	シンクロトロン	(大学)
J-PARK(大強度陽子加速器施設)	(公的研究機関)	動物実験舎	(大学)
原研 J R R 3 M (研究用原子炉)	(公的研究機関)		

図表8 . 利用してみたい超大型施設 (その他)

#### 4 - 4 . 今後、国として新たに整備するべきであると考えられる超大型施設

今後、国として新たに整備するべき超大型施設について、研究内容とあわせて聞いた。94件の提案があり、その内容は図表9のとおり。

分野	整備すべき超大型研究施設	研究目的
ライフサイエンス	ポジトロン照射施設	
	GeV 級のイオンビーム照射装置	植物の突然変異育種研究・分子レベルでの機構解明など生物全般研究
	高性能電子顕微鏡、高性能 MRI	
	核磁気共鳴装置	生体内微量成分の解析
	たんぱく質の構造解析およびその関連施設	
	X 線顕微鏡	物性・材料・生体材料の構造研究
	超高電圧電子顕微鏡システム(イオン顕微鏡機能も含む)	
	次世代分子画像測定装置	微細形態上での特異的分子の局在解析
	毒物専用動物実験施設	ダイオキシンなどの極めて毒性の強い物質の動物への投与実験。しかも数世代を追って検討できる機能が必要で、世代を超えた生殖毒性試験の施行
	ナノテクノロジーの医学・生命科学への応用を、可能とするような施設	
	無重力実験施設	心不全の治療、純粋結晶形成、高品質薬品製造などに関する研究
	超高磁場 MR 装置	
1分子イメージングに関する装置 / 設置施設	生体内におけるイオンや投与薬剤の動態を可視化することにより、vitro で得られた多くの見知を個体に反映させる新たな戦略を作ることが可能となる。例えば薬剤の生体内分布などが明らかにでき、いままでの薬剤開発軸に生体内分布という新たな軸を加えることが可能である。この場合、汎用性が高いことが予想されるので、十分な人的 / 資金的サポートとともに共同研究を積極的に推進する機関への設置が望ましい。基礎(動物用)と応用(ヒト用)型のものの開発 / 設置を前提とするのが必要。	
中性子解析装置	高分子等に配位している水の構造解析に使いたい	
情報通信	高分解能透過電子顕微鏡	次世代半導体材料の結晶欠陥解析に用いる。
	バイオ関連解析用超大型スーパーコンピュータ	
	私立大学における大規模計算機センターの設置	
	低重力環境装置(衛星など)	結晶材料研究
	ナノテック用材料	構造の解析施設
	中性子線連続スペクトル発生装置	次世代 LSI 信頼性(ソフトエラー)評価
環境	強力中性子源	次世代分析技術
	アイソトプマーの質量分析計	
	大口径のファンクショナル MRI	人体内の水分・血流移動をあらゆる姿勢、作業状態で検討する研究
	理学系の複合分野対応型データベース及びシミュレータ	地球環境のように天文・気象・海洋・電離層・大気・地形・地質・岩石・地下水・鉱物など他分野のデータを一括して取り扱う必要のある対象に関する研究をサポートするもの

	大気汚染物質の中の微小粉塵とガス状成全ての成分を同時測定できる装置	
ナノテクノロジー材料	動的観察対応超高压装置	次世代材料大型火災実験設備 都市型火災、防災
	中性子 + 強磁場ステーション放射光 + 強磁場ステーション	物性および材料研究
	中性子散乱施設	材料のナノ構造解析・ダイナミクス解析
	最先端のナノファブリケーション施設	
	中性子解析装置	次世代材料研究
	大規模計算施設	ナノテック、バイオ等の分子シミュレーション
	中性子解析装置	次世代ナノ磁性材料研究
	超強磁場における NMR 測定	
	人的交流を推進する施設	特に理論研究の国際センターがあるとよいと思われる。ヨーロッパにはトリエステに研究所があり、多くの研究者が交流する場となっている。ある目的のために 1ヶ月ぐらい会議ではなく議論するための施設が国内にあることは、望ましいと考えられる。これは、大型施設を必要としないわりには効果のある施設であると考えられる。
	中性子回折装置	現在の装置のマシントimeをさらに増加させることが研究の質の向上に繋がると考える。装置などのハード面だけでなく得られたデータを解析するためのソフト開発にも力を入れるべきだと考える。
	極微量分析装置	
	フレキシブル製造ライン研究施設	従来の超大型施設は学術的研究のための施設が多いと思う。我が国は世界に冠たる製造管理、製造技術で産業立国を実現してきた。当該分野の技術開発は、国が政策、補助金等で主導しているものの、企業努力により進められ、次第に波及する機会が多いように思う。この点で共通基盤的な研究課題であり工場規模の製造に関する研究施設もあってもよい。
	微小領域電気・電子特性解析装置	次世代材料研究
	宇宙ステーションでの次世代材料研究設備	無重力下での材料のナノ構造制御による新機能発現について
	無重力下での結集作製および物性測定装置	次世代材料研究
	ISS(国際宇宙ステーション)や ITER(国際熱核融合実験炉)	
	MEMS等のデバイスに関する試作用設備	
	地球シミュレータの先のスーパーコンピューターでネットワーク利用が可能なもの	ナノテクノロジー用新物資設計研究
	放置竹林や放置山林の有効利用を考えるためのフィールド研究施設	
	宇宙環境(無人回収衛星, 宇宙ステーション)を利用した微小重力科学実験装置	
0.10 秒クラスの無重力落下実験設備無重力飛行専用大型ジェット機		
高分解能汎用界面観察装置(小型陽電子消滅装置等)	次世代接続・複合化技術研究	

	中性子回折実験用設備VUV・SX領域の放射光施設	
	中性子散乱, 高速なトモグラフィー(かつエネルギーのチューニングが出来るもの).	
エネルギー	高性能中性子回折・散乱装置	
	熱中性子から高速中性子を利用できる材料試験原子炉	
	地圏環境シミュレータ	
	LHD(大型ヘリカル装置)のような次世代科学、工学の基盤となる設備	
	JT-60の改造装置(国内トカマク重点化装置)	
	加速器駆動核変換システムの実験施設	
	ナノテク・材料関連分野で、ナノレベルの材料の物性値を測定してデータベース化し、測定方法などを国際標準化していく研究施設	
	材料及び燃料の照射試験を行うための試験炉及び照射後試験設備。JMTRに代わるもの。	次世代の燃料、材料の開発を行う。日本において、原子力利用を続けるのであれば、不可欠である。
	強力中性子源施設の設置	核融合炉の実現において、最重要課題の一つに高エネルギー中性子照射に耐えられる壁材料の開発
	核融合、高速増殖炉、核種変換設備および関連計測設備	
大空間強磁界発生装置	強磁界の生物への影響。シングルマンション程度の大きな空間に強磁界を発生させ、これによる長期の影響を調べる。応用の一例としては、植物の栽培(松茸等)や、発生、成長の促進が考えられる。	
宇宙環境を模擬するシミュレータあるいはスペースステーション等		
製造技術	中性子発生利用施設	非破壊構造同定
	地殻構造計測システム	
	超大型システムシミュレータ	それにより新規機械系開発に際して十分なる検証・吟味の出来るもの。
	宇宙線観測システム	
社会基盤	大規模実験施設	例えば、トンネルの実験などは、現在では、地質サンプリングを基に、室内実験や物性試験を通して地質の物的状況を把握し、それを設計/施工に反映しますが、寸法効果や不確定要素が多い実際の地質においては、必ずしも室内試験で十分とは言えません。今後、高レベル放射性廃棄物の処分プロジェクトなどが始まりますが、大規模の実験施設を通じた検証が出来れば、質的にも量的にも、かなり信頼性のあるデータが取れると考えます。
	超大型振動台	新しい耐震工法の実証実験
	スーパーコンピュータ	
	活断層発生・振動実験装置	
	社会資本の経年劣化シミュレータ	
	超大型振動台	建造物の耐震性能の検討
大規模交通シミュレータ		

	一万トン級圧縮曲げ試験機	大地震動を受けた時の超高層建築物の耐震安全性を確認するために、極厚鋼板鉄骨柱の実大破壊実験を行う。
	地球シミュレータ以外の超大型計算機	
フロンティア	システム信頼性評価施設	宇宙・海洋関連システム分野で国家レベルのものの信頼性を向上するための評価設備
	超音速ジェットエンジンからの騒音解析	
	地下深部掘削装置	新規微生物の獲得
	大型望遠鏡、天文学の更なる推進	
	南極隕石標本の管理・分類・配分・研究を多面的に行う施設	現在の極地研究所の南極隕石研究センターは小規模すぎ人員や研究機器が不足している。新しい施設は極地研の内部に、今の南極隕石研究センターを数倍の規模に(例えば、NASA ジョンソンスペースセンターにある研究部門くらいの大きさ)拡張することが望まれる。
	大型海洋観測船	荒天時でも可能な海洋観測
	第2世代地球シミュレータ(1オーダー以上演算性能が高い地球シミュレータ)	20世紀気候環境復元実験とその詳細解析に基づく温暖化・水循環手法の研究のブレイクスルーとなる初期値化予測研究の飛躍的向上(現状の温暖化モデルには長期積分に耐えられないモデルバイアスが顕在する)
	フライトシミュレーションセンター	衛星搭載推進系の宇宙推進ロケットエンジンの飛行環境シミュレーション 直径4m以上、長さ8m以上の大型真空チェンバーだが、単なる到達真空度が目的ではなく、衛星搭載用程度の小さなロケットエンジンの作動ガスを流してもなお十分な真空度を維持できる大容量真空排気系を擁する超大型施設。そのためには世界最大級の高真空ポンプを十台以上保有することとそれに対応する荒引き真空系が必要となる。
	固体地球の中心部(コア)における超高圧下の電磁流体流れを再現する装置	
	高性能、高分解能光学センサコリメータ	
	超大型反射鏡を用いた地球観測光学センサ性能評価試験装置	
	超大型スーパーコンピュータ	地球変動問題以外
その他	重粒子線照射装置	
	超微細半導体試作ライン:半導体製造技術開発、半導体設計技術開発	
	生物進化の巨大実験場	バイオスフェア-が利用可能かもしれないが、もっと精緻に考えないといけない、進化の本格実験、人の脳と機械、人の脳と動物の脳、動物の脳同士をつなぐ新しい実験施設、新しいコミュニケーションの方法の開発、人間の能力の可能性の極限への追求。
	プラネタリウムの生命版	大型計算機、並列計算機と結びつき、常時シミュレーションを行いながら細胞内部の化学反応やDNAの動き、働きなどを天井に映し出し、人が相互作用を加えることで反応の変化を逐次調べることができる装置。
	大型プレス(数万トンクラス)	大型構造物の加工技術の開発



パルス中性子施設	結晶構造中の水素に関する研究
大型実験船	乱流制御

図表 9 . 今後整備すべき超大型施設

#### 4 - 5 . その他、超大型施設に関する意見

超大型施設に関して自由記述で意見を求めた。以下は回答者のコメントの抜粋である（プレ・アンケート調査結果を含む）。

##### (1) 施設は純粋科学の進歩に有用

- ・ 近年、研究成果の工業化に重要度を置く傾向が強いが、純粋な科学としての研究に使われる超大型施設・設備に対しても十分な予算配分をすべきである。
- ・ 日本の世界的な立場と役割を考えると、超大型施設・設備を積極的に整備し、科学の平和利用におおきな貢献をすべきである。

##### (2) 研究成果の公表・透明性の確保が必要

- ・ 超大型施設が実際にどのように利用され、どのような成果がそこから得られているかについて、詳しく公表してほしい。
- ・ どのような施設が何に使われて、どのような成果を生み出したかが解るような広報が必要である。

##### (3) 一部の利用者の独占的利用

- ・ 機器が大きくなればなるほど独占的利用度が高まっていくという感想をもっています。そのことは研究内容からの必然であるとも思いますが、そうであればこそ、利用者が成果を発信していく機会がより増えるべきであると思います。
- ・ 海外では、多くの組織が共同で論文を執筆するのがあたりまえですが、国内ではまだまだ少ないと思います。論文で世界の研究者と競争するのではなく、国内で一番ですむからだと思います。貴重な大型設備を独占するだけで、利益があり、競争がないわけです。既得権は日本の研究の質を高める上で一番大きな障害だと思います。
- ・ SPring-8、原研加速器等、内部の技術者、研究者の優先的占有時間が多いと思います。内部の利用者も、成果の質を外部の有識者に問われるようにするべきだと思います。

##### (4) 施設設置決定プロセスの明確化が必要

- ・ 超大型施設について議論する上で、他の様々規模や領域における科学技術全般を推進するための予算配分のバランス、決定されるプロセスの透明性と妥当性の担保が十分になされていることが大前提であることは論を待たないところです。ライフサイエンス分野を例としても特定の施設に予算が集中している感があり、超大型施設の必要性を論じると同時に、様々な科学技術資金についても深く検討する必要があると思う。
- ・ どのような施設が必要であるかの、公開議論、アンケートなどが必要ではないか。
- ・ 今後の新設計画について、計画の公開・透明性をさらに充分配慮することが重要。
- ・ 施設が中央に偏在しすぎる。

##### (5) 施設の整備は戦略的に行うべき

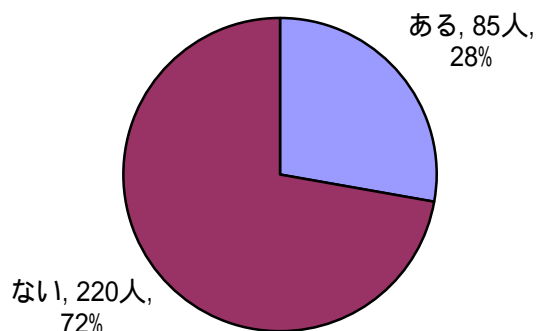
- ・ 維持管理費、利用費と利用価値等の観点から、本当に必要性があるのかをよくよく吟味する必要がある。大型施設の研究は、周辺の地道なサポート研究があっこそ意味を成すものが多い。真に必要な地道な研究に対する費用を犠牲にしては意味がない。

## 5. 大型施設について

### 5 - 1. 大型施設の使用の有無

回答者の28% (85人)は、大型施設を利用したことがあると回答した。利用についての記述は計98件あり、その内容は図表11のとおりである。

大型施設の利用の有無



図表10. 大型施設の利用の有無

分野	利用した大型施設	研究内容
ライフサイエンス	7テスラ動物用 MR 装置	サル ES 細胞を用いた肝細胞誘導研究に使っている。
	P3	エイズウイルスの感染実験
	P3	動物感染実験室におけるマウス結核菌感染実験
	P3 遺伝子組換え実験施設	ウイルス遺伝子を用いた遺伝子組換え動物の作成
	R1実験棟	トレーサー実験
	アイソトープ実験施設	遺伝子・蛋白質解析
	アイソトープ実験施設	細胞増殖や細胞機能の解析
	サイクロトロン	ポジトロンCTによる脳機能計測
	遺伝子実験施設	組換え DNA 実験
	遺伝子実験施設	病原細菌・植物の相互作用に関与する遺伝子及びタンパク質の解析
	遺伝子実験施設 遺伝子解析生物実験施設	実験生物の維持
	共焦点レーザー顕微鏡	細胞内における蛋白質の局在を解析細胞分離解析装置 (FACS Vantage) 細胞表面分子の発現状況を検出して、特定の細胞種のみを分離
	質量分析計	特定の選別をかけた細胞由来の蛋白質の網羅的な構造解析
	実験動物飼育施設	マウスより免疫担当細胞の分離・解析
	情報基盤センターの並列計算機	

	植物培養育成装置(P1)	トランスジェニック植物のゲノム動態解析
	水田 FACE(開放系大気 CO2 増加)装置	水稲の生長ならびに水田生態系に及ぼす大気 CO2 上昇影響の解析
	大型計算機	生体物質の物性などの解析
	動物施設	遺伝子改変マウスの作製とそれを用いた研究
	動物実験施設	環境ホルモンの生殖毒性に関する動物実験
	入気温制御型温度勾配チャンパー	水稲・ダイズの生育・収量に及ぼす CO2 と温度の相互作用解析
情報通信	クリーンルーム(100m2 程度)	
	スーパーコンピュータ	
	フォトマスク描画設備	フォトマスクの製造
	極短紫外エリプソメータ	半導体/酸化膜界面評価
	超高圧電子顕微鏡	
	電波暗室を利用したフライトシュミレータ施設	
環境	アクアトロフ	
	加速器, エアロゾルの大気環境影響解析大型計算機,	大気汚染の現象解析
	干潟シュミレータ	油濁が干潟生態系に与える影響の評価と制御、水理条件が干潟生態系に与える影響の評価
	湖沼マイクロゾム	水の華の発生機構の解明とその制御
	実規模エアレーションタンク実験装置	
	大学の大型計算機	数値シミュレーション, 数値実験など.
	大規模風洞施設	波浪発達過程の研究
	大型造波水槽	波浪中の海洋構造物に働く流体力に関する実験
	大型風洞	畜舎からの病原菌、臭気ガス等の汚染物質拡散性状の解明
ナノテクノロジー材料	イオン注入設備	放射性セラミック微小球の作成
	クリーンルーム	
	クリーンルーム	デバイスの試作
	クリーンルーム	光デバイスの制作
	コバルト60によるガンマ線照射施設	高分子溶液へ照射することにより, 簡便に均質なゲルを得ることができる。化学架橋と異なり, 架橋剤を用いないので高分子基質そのものの性質を反映したゲルが得られる利点がある。これを利用して多くの含水ゲルの物性についての研究が行われている。
	スーパークリーンルーム	高品質シリコン酸化膜のX線光電子分光によるシリコン酸化膜/シリコン界面構造に関する研究
	スーパーコンピュータ	大規模量子シミュレーション
	高性能クリーンルーム	有機半導体作製
	高分解能電子顕微鏡	材料のナノ構造の解析

	情報基盤センターのスーパーコンピュータ	
	大強度X線発生装置	微小結晶構造解析、表面界面構造解析
	大型NMR装置	
	大型加速器	シリコンベースの新しい半導体を開発中であるが、それを構成する3つの元素の組成比について、大型加速器をつかい、ラザフォード後方散乱特性により評価した。
	大型計算機センター	
	大型電子顕微鏡	材料解析
	超強磁場発生装置	半導体光磁気物性の超強磁場下での研究
	超高压電子顕微鏡	半導体超格子の観察
	無響室	伝動ベルトからの騒音発生メカニズム解明
	落下式無重力装置	
	エネルギー	京都大学原子炉(KURI)大阪大学オクタビアン
金属材料科学大洗施設(アクチノイド棟)		放射性核種の地圏環境内の移行に関する基礎研究
高压燃焼試験設備		高効率ガスタービン燃焼器の開発
実験用原子炉		鉱物中の微量元素の定量
透過電子顕微鏡		セラミックス薄膜の観察
分子研UVSOR		金属表面分析
臨界実験施設		原子炉内で起こる物理現象の模擬
製造技術	自動車衝突試験設備	人間の衝撃耐性(バイオメカニクス)
	船舶試験水槽	
	大規模試験水槽	船舶・海洋構造物の流体力学的現象解析
	大型キャビテーション水槽	プロペラキャビテーション研究、2次元翼キャビテーション研究
	微細加工用クリーンルーム	
社会基盤	大型振動台	液状化被害軽減技術
	情報・システム研究機構、統計数理研究所のsupercomputer	ベイズ型点過程時空間ETASモデルの一連の開発とこのモデルによる地震活動の解析
	送風機付き大型水槽	波浪による海底地盤崩壊の再現
	大型加力試験装置	免震積層ゴムの力学特性評価
	大型風洞	建築物の設計用風力、超高層建築物の風振動の低減法
	風洞施設(温度成層風洞)	市街地における汚染質拡散
	風洞実験	
	放射線測定	装置底質の年代推定
フロンティア	400m船舶曳航水槽	船体周りの流れによる海中プランクトンの深度分布への影響の評価
	JAXA 大型低速風洞	回収用ロケットのパラシュート特性試験
	衛星クリーンルーム	宇宙実験用搭載機器の環境試験等多目的実験衛星SFUおよび小惑星探査機はやぶさの組み立てや、熱真空試験、振動試験などで搭載条件を満足できていることを確認。

	海洋観測船	海潮流観測
	高速気流実験設備(風洞)	宇宙航空に関する空気力学的試験(物体面圧力,力計測,流れ場画像計測など)
	深海調査船しんかい2000	深海海底微地形、深海海洋環境
	船型試験水槽	
	大型衛星音響試験設備	
	大型衛星振動試験機	
	大型遠心加速器(JAXA)	過重力状態における液体金属における熱伝達実験
	大型計算機センター 計算機利用	
	大型計算機センターのベクトル計算機	
	大型遷音速風洞、大型衝撃風洞	宇宙往還機の研究
	電波暗室光学センサ試験設備	
	南極昭和基地	南極海の潮汐
	波浪水槽、実習船舶(海上実験)	
	波浪水路	津波による構造物周辺の洗掘量評価
	風洞(超音速、遷音速)	ロケットの空力特性の計測
その他	3次元大型大振幅加振装置	会場コンテナ内の貨物の振動衝撃
	アイソトープ総合センター	気相化学反応
	ドライビングシミュレータ	(安全技術に対する運転者の行動解析)
	大型計算機センター	大規模分子シミュレーション技法の開発
	流体可視化装置	

図表 1 1 . 利用したことのある大型施設

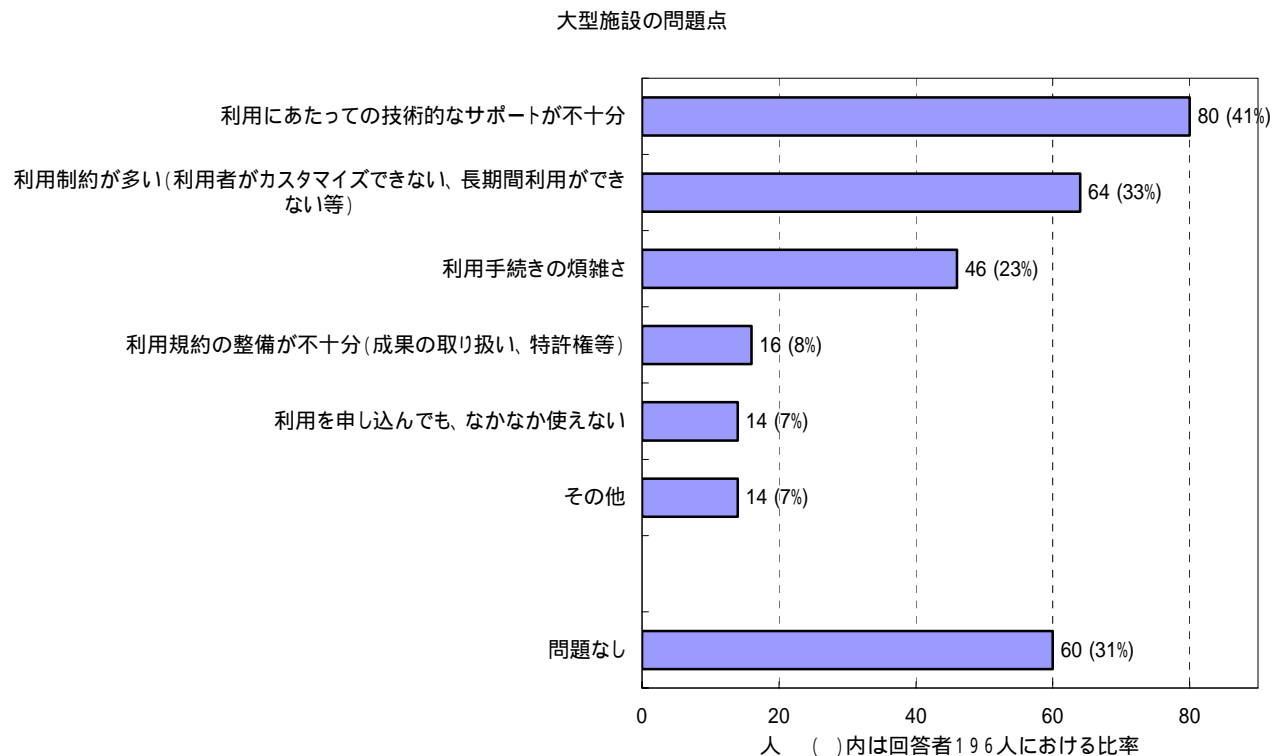
## 5 - 2 . 大型施設の問題点

大型施設に関して、問題点があるか聞いた。(複数回答可とした。)

回答者は196人であった。

その内訳としては、利用にあたっての技術的サポートが不十分80人、利用制約が多い(利用者がカスタマイズできない、長期間利用できない等)64人、利用手続きの煩雑さが46人であった。

特に問題なしが、回答者の31%(60人)であった。



図表12 . 大型施設の問題点

その他として以下の項目をあげている。

- ・ 施設の運営資金が不足していること
- ・ 共同利用により責任が不明確であること
- ・ 施設情報が不足しており、機器の所在や利用方法がわからないこと
- ・ 実施依頼側のアイデアが漏れてしまうこと
- ・ 施設責任者の負担が大きすぎる

### 5 - 3 . 今後、整備すべきであると考えられる大型施設

今後整備すべき大型施設について、自由記述で回答をもとめた。施設についての記述は計 106 件あり、その内容は図表 13 のとおりである。

分野	整備すべき大型研究施設	研究内容
ライフサイエンス	ESR	フリーラジカルの挙動解明
	P3施設・P3A	病原性の高い生物を利用・あるいはその遺伝子を利用した遺伝子組換え実験
	PET(Positron Emission Computed Tomography)装置	
	SPF用動物実験施設	遺伝子組換え動物の作製と維持
	ガス・マス	有機揮発成分の分析
	バーチャルリアリティ装置(大型といえるかどうかは不明だが、数億円規模)	任意の環境空間を仮想的に出現させ、対話型で生体応答(脳血流、心電図、血圧、発汗など)を調べ、脳活動、自律神経応答を分析する。ユビキタス情報社会における人間の健康安全に関するデータを得、対策を講じることができる。東工大にある装置を用いた共同研究を考慮している(交渉は未だしていない)。
	バイオイメージングセンター	高度バイオイメージング
	ハイスループットスクリーニングシステム	
	フローサイトメーター細胞ソーターを設置したクリーンルーム	無菌的細胞分取に用いる。今後の分子生物学、細胞生物学の研究には必須の技術である。
	ポストゲノム解析施設	生物資源に関する研究
	リサーチのためのリソースの作製、保存、供給のための大型施設	特に、作製では用いる動物により多額の経費がかかるので、そのような経費の措置が必要。
	遺伝子改変動物(とくにマウス)の全個体レベルの解析に関する施設	
	形態科学総合研究施設、高価な電子顕微鏡や二光子顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡、原子間力顕微鏡等の先端形態解析機器を集中した施設	細胞形態の分子的理解、分子間相互作用の視覚的解析
	研究用P4施設	
	酵素大量発現精製調製施設	
	高圧電子顕微鏡・二光子顕微鏡などを備えた顕微鏡センター	細胞の微細動態の解析
	高性能クリーンルーム	
	高性能クリーンルーム	移植用ヒト培養細胞の研究
	高性能シールドルーム	電磁環境の測定
	高速反応速度解析施設	種々の高速反応速度論解析が可能な装置一式を保有する施設多機能酵素免疫測定



	高分子測定可能および高分解能質量分析装置	高分解能 NMR。ゲノム創薬が進展しつつある中、疾患関連遺伝子を指標とした分子標的薬の開発が重要であるが、そのためにはタンパク質の機能の解明が必須である。現状の質量分析装置では分子量の測定も出来ず、また NMR においても解析不可能。
	生命科学情報解析	ゲノム・プロテオミクス研究
	生理的、心理的变化の測定機能を備えたシミュレータ(操船、操縦、運転、操作 etc)	Human Error 発生メカニズムの研究、各種機器の操作訓練効果の評価
	組換え植物用大型隔離温室	遺伝子の機能解析
	大規模並列計算機(1000 ノード程度の PC クラスタなど)	比較ゲノム解析、タンパク質のシミュレーションなど
	大振幅動揺模擬装置	人間の乗り物酔い発症過程の計測・解析・評価
	第 2、3 世代の形質転換植物の作出光質制御グロースチャンバー	植物の光形態形成、開花制御機構の生理遺伝学的解析
	蛋白質解析装置	
	超高磁場 NMR	
	動物飼育・実験施設	動物を使った慢性実験(現在は医学部等の部局に所属し、他部局からの使用が出来ない)
	熱ルミネッセンス分析	放射線照射の有無分析
情報通信	風洞、航空機試験	
	LSI のアセンブリー装置、信頼性試験装置。	
	バイオ関連解析用超大型スーパーコンピュータ	
	高性能クリーンルーム	光デバイスの研究
	高性能クリーンルーム	半導体プロセスの研究など
	高性能電子顕微鏡	
	高精度リソグラフィ設備(高性能電子ビーム描画と縮小投影露光装置)	大規模高密度光集積回路の研究
	高度プロセス・評価施設	次世代デバイス、材料研究
大規模高速計算機	非線形 3 次元光伝播の研究	
環境	Accelerator Mass Spectrometer	環境試料中の微量放射性核種の定量
	ファンクショナル MRI	脳研究、感性研究
	レーザー関連、材料(バイオ含む)解析	
	沿岸設置型高精度水理制御干潟・藻場マイクロシステムの複数同時運転型シミュレータ	干潟・藻場生態系の復元と自律的維持管理に必要な水理条件の解明
	海底構造物シミュレータ	海洋開発に必要な海底構造物を設計する際に必要なシミュレータ
	各種の共通の分析器	
	高性能ガス対象のクリーンルーム粒子のみでなく NOX とか H2S のない部屋	

	高性能大気環境制御室(温度/常温~-80程度,湿度,圧力,大気質などを制御可能な実験室)	
	地域気象シミュレータ	例えばアラビア半島南端に500mの高さの人工山脈を作ったらどの程度の雨が期待できるかなど、環境保全の予測が行えるようなシミュレータ
	地球の転向力を考慮できる大型海洋環境シミュレーション水槽	
	大型電子図書館	各種学術雑誌等、およびデータベースへのアクセスサービス
ナノテクノロジー材料	X線中性子線を用いた次世代計測技術を開発できるような設備	動的構造解析
	クリーンルーム	高効率色素増感太陽電池の作成、強発光錯体と高分子の複合
	クリーンルームと高度実装システム研究施設	先進実装工学分野の基礎技術開発
	スーパーコンピュータ	超大規模シミュレーション計算の要求は増大する一方であり、PCクラスターの能力を遥かに越えたスーパーコンピュータの継続的整備が望まれる。
	デバイス解析センター	次世代デバイス研究
	デバイス開発装置	高性能デバイスの開発・試験・評価
	ナノリソグラフィー施設	
	各種表面処理装置	
	簡易落下実験施設	無容器浮遊過冷却急凝固相選択研究
	高性能クリーンルーム及びシリコン微細加工設備	次世代デバイス研究
	高性能力学特性評価施設	構造材料はもちろんであるが、機能材料にも力学的特性は保証されなければならない。多彩な材料について温度・腐食・酸化・水分・圧力などの環境の影響を一貫して調べることを目的とする。機械、材料、化学、電気、土木・建築などでそれぞれの分野で一部の装置を備えてはいるが、次代の材料に要求される過酷な要求を満たしていくには、材料に要求される多様な力学的機能を一貫して調べられる場が必要と考える。
	材料分析関係の設備。新材料研究。	
	十分な広さを持ったクリーンルーム。特に高性能でなくても良い。	
	先端レーザープロセス装置	次世代デバイス開発のため
	多目的固体NMR	超プロトン伝導体開発、高生体親和性材料開発等、強磁場のため施設一体型の整備が必要
	大型計算機施設	ナノ・バイオシステムの分子シミュレーション
半導体デバイスの試作が可能な水準のクリーンルーム。	新しいデバイスの研究。	

	微小領域電気・電子特性解析装置(分析機器と電気特性測定装置類を組み合わせたもの)	次世代材料・デバイス研究
	様々な磁場発生装置とその下での低温高圧環境と測定系が装備されたシステム	
エネルギー	ガスタービン・ジェットエンジン等の燃焼器に関する大型燃焼試験設備	
	ホットラボラトリー施設	核破砕ターゲット用材料の照射後試験
	鉛ビスマス試験ループ	原子炉用冷却材及び核破砕ターゲットとして要素技術開発
	化学分析機器	
	高性能クリーンルームと in situ 物性評価システム	
	高分解能電子顕微鏡	
	高粒子束プラズマ装置(計測系、主要な表面分析装置付)	プラズマ壁相互作用、LSIやMEMSの超微細加工
	流動現象等最適化のための汎用大型風洞試験装置	
製造技術	高性能、大型の無響室、残響室	
	高性能クリーンルーム	次世代デバイスの研究
	高性能固体 NMR	固体触媒の解析
	大規模地球環境シミュレータ(風・波・潮流・海流を再現できる大型海洋水槽)	地球環境保持・改善の研究
	中間試験用の大型反応装置	基礎研究で開発した新合成反応の企業化への予備試験
	超大型コンピュータ	反応遷移状態の近似を含まない計算
	超大型浮体構造物の実証シミュレーション実験のための水槽	
	超微細・複合加工施設	CMOS、MEMS、telecom 融合デバイスの開発
	超分解能 NMR	コンフォメーション解析
社会基盤	大型振動台	構造物の耐震性能の検討
	粗粒地盤材料の高圧载荷実験装置	都市の一般廃棄物処分場地盤の安定性検討と有効利用技術の実証
フロントティア	ROV 搭載高機能深海調査船	深海底の観測調査及び観測機器の展開・保守・回収
	ナノテク関連の研究機器を集めた総合的研究施設	工学的な材料のみならず、宇宙・惑星・地球物質や環境関連物質等を総合的に研究するために利用できる施設。アメリカに見られるような優秀な技官を機器維持のために配置し、利用しやすくする。現在のような技官システムだと、作っても無駄であるので、サポートスタッフ組織を抜本的に改革した施設とする事が必須である。
	宇宙環境シミュレータ(熱真空チャンパー、大型振動試験設備等)	ロケット、衛星の宇宙環境耐性確認試験

	高性能クリーンルーム	デバイスの開発、衛星の組み立て
	騒音計測用無響音施設、超高速撮影装置	
	耐爆実験室	小型のロケットエンジンの動作実験 大学等では実際のロケット実験はできず紙の上の講義にしかない。小規模ながら大型施設になると思われるが、水素や酸素を燃焼させ、推力20N程度まで試験できるようにすれば実を伴った研究や教育が可能になる。
	大型ハイエンタルピー風洞	惑星観測プローブの研究開発
	大型電波暗室	基地局システムの研究
	大型熱風洞 - 次世代宇宙往還機の研究、開発	
	大型無菌操作施設。(高性能クリーンルーム, 遠隔走査装置装置, タンパク質, 核酸分析装置を持つ)	
	超大型波浪・回流発生可能な風洞水槽実海域再現実験	
	低圧環境適応設備(航空機パイロットの急減圧、低酸素症の適応訓練用)	パイロット、高地山岳登山、スポーツ等の医学研究・訓練
	微生物関連の総合研究施設と、ナノテクのための同じような総合研究施設	
	閉鎖環境適用訓練設備	耐長期閉鎖環境下の人のストレス研究
	無重量環境試験設備(無重量を模擬するための10m水深、16m直径のプール)	スキューバ訓練
その他	人脳神経細胞培養施設	各種神経細胞の機能研究
	大型ドライビングシミュレータ(事故削減に向けての運転者の行動解析)	

図表13. 今後整備すべき大型施設

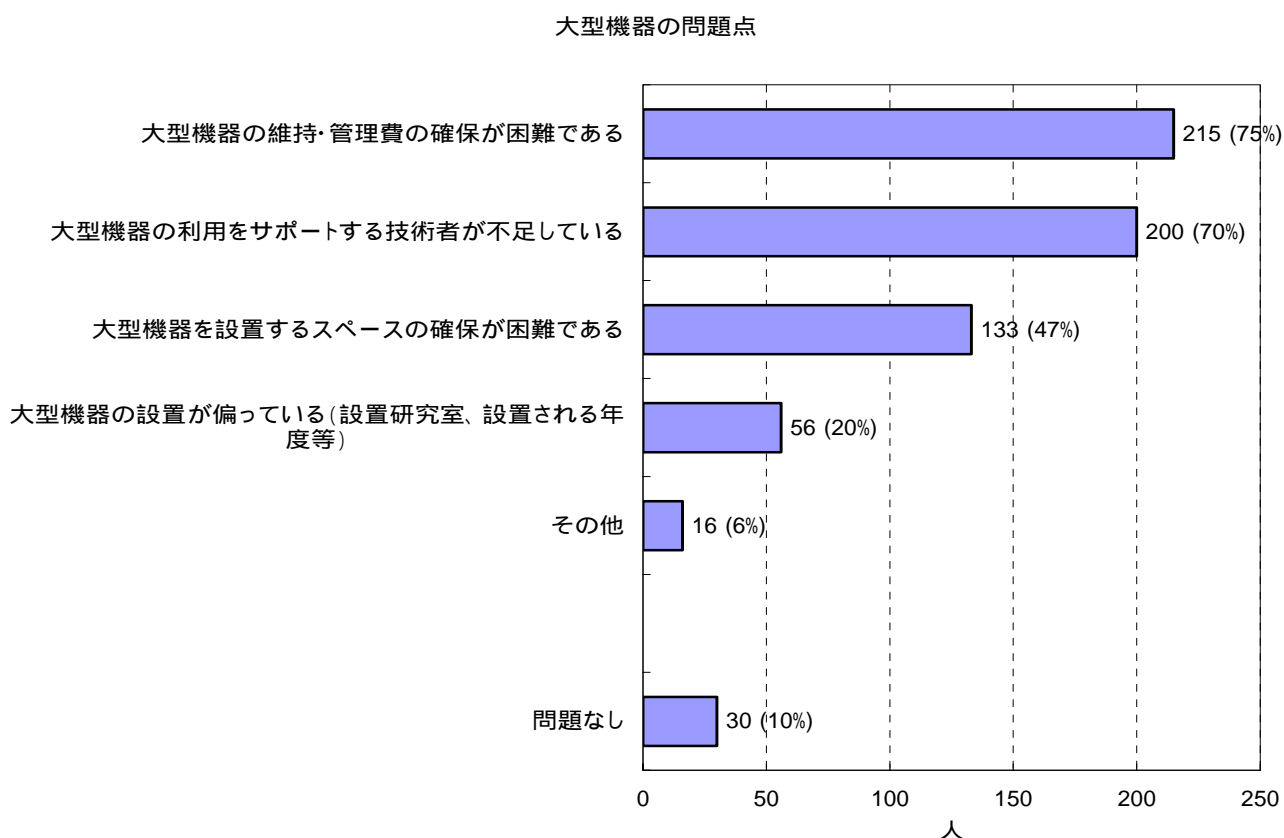
## 6. 大型機器に関する問題意識について

### 6 - 1. 大型機器に関する問題点

大型機器に関して、問題点があるか聞いた。(複数回答可とした。)回答者は286人。

問題点は、大型機器の維持・管理費の確保が困難であるが、回答者の76%(215人)、大型機器の利用をサポートする技術者が不足しているが70%(200人)、大型機器を設置するスペースの確保が困難であるが47%(133人)となった。

特に問題なしが、回答者の10%(30人)であった。

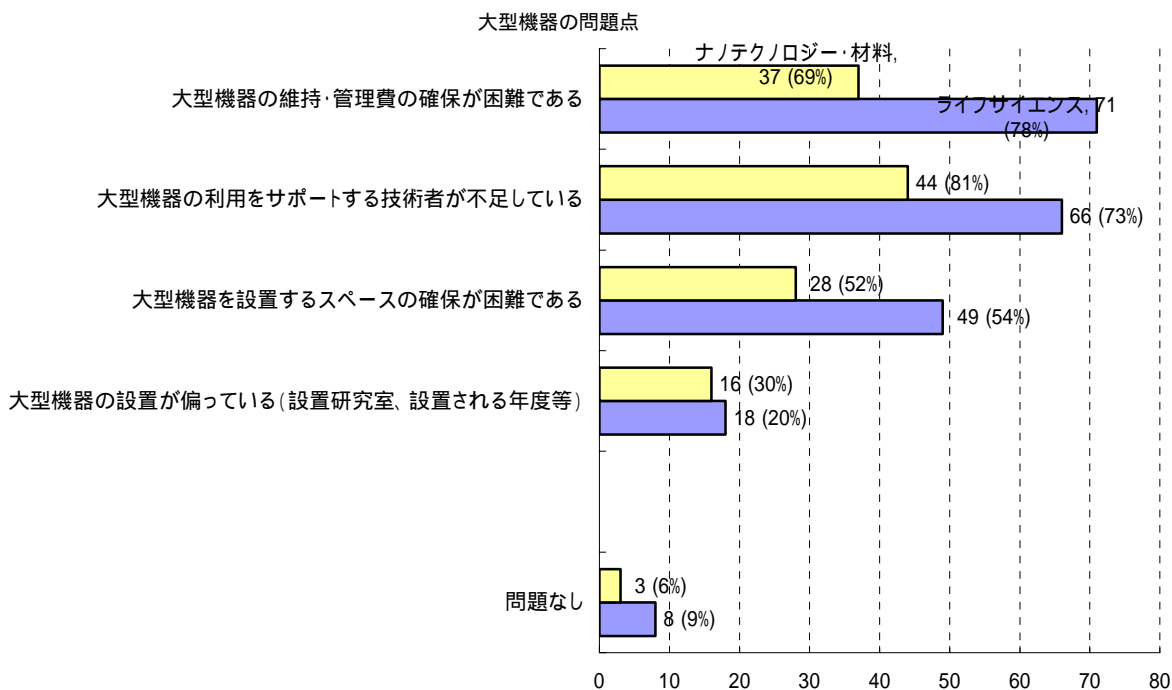


図表14. 大型機器の問題点

その他の内容として以下の項目をあげている。

- ・ 学内に類似機器が多数あり、非効率であること。
- ・ 広報に問題があり、学内にどのような機器があるのかわからないこと。

分野別に、ライフサイエンス分野とナノテクノロジー・材料分野を見てみると、ナノテクノロジー・材料分野では機器の利用をサポートする技術者が不足しているとの回答が1番多く、他分野に比べ技術者が不足していることが伺える。



図表 15 . ライフサイエンス分野、ナノテクノロジー・材料分野における大型機器の問題点

ライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料分野以外は回答数が少ないが、参考のために図表 17 に示す。

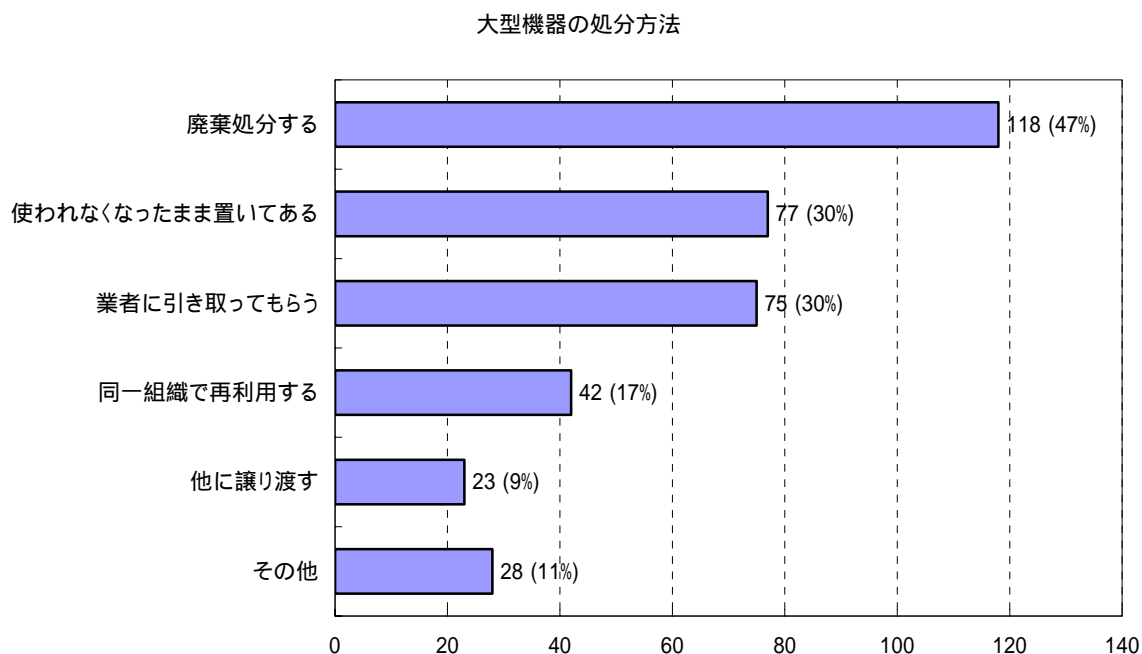
	回答者数 (人)	大型機器の維持・管理費の確保が困難である		大型機器の利用をサポートする技術者が不足している		大型機器を設置するスペースの確保が困難である		大型機器の設置が偏っている		その他		問題なし			
		(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)		
ライフサイエンス	92	77	77%	71	77%	66	72%	49	53%	18	20%	6	7%	8	9%
情報通信	26	18	69%	18	69%	14	54%	12	46%	4	15%	0	0%	5	19%
環境	23	18	78%	18	78%	20	87%	10	43%	5	22%	0	0%	2	9%
ナノテクノロジー・材料	54	37	69%	37	69%	44	81%	28	52%	16	30%	5	9%	3	6%
エネルギー	24	18	75%	18	75%	17	71%	10	42%	2	8%	2	8%	4	17%
製造技術	21	20	95%	20	95%	15	71%	9	43%	2	10%	1	5%	2	10%
社会基盤	18	11	61%	11	61%	9	50%	1	6%	2	11%	1	6%	4	22%
フロンティア	16	13	81%	13	81%	10	63%	8	50%	4	25%	1	6%	2	13%
その他	12	9	75%	9	75%	5	42%	6	50%	3	25%	0	0%	0	0%
全分野合計	286	215	75%	215	75%	200	70%	133	47%	56	20%	16	6%	30	10%

図表 16 . 大型機器の問題点 (全分野)

## 6 - 2 . 使用しなくなった大型機器の処分

使用しなくなった大型機器の処分方法に関して聞いた。(複数回答可とした。)回答者は253人。

所属する機関の使用しなくなった大型機器の処分方法としては、廃棄処分とした人が回答者の47%(118人)、使われなくなったまま置いてあるが30%(77人)、業者に引き取ってもらうが30%(75人)、同一組織で再利用する42(17%)、他に譲り渡す23(9%)、その他28(11%)であった。

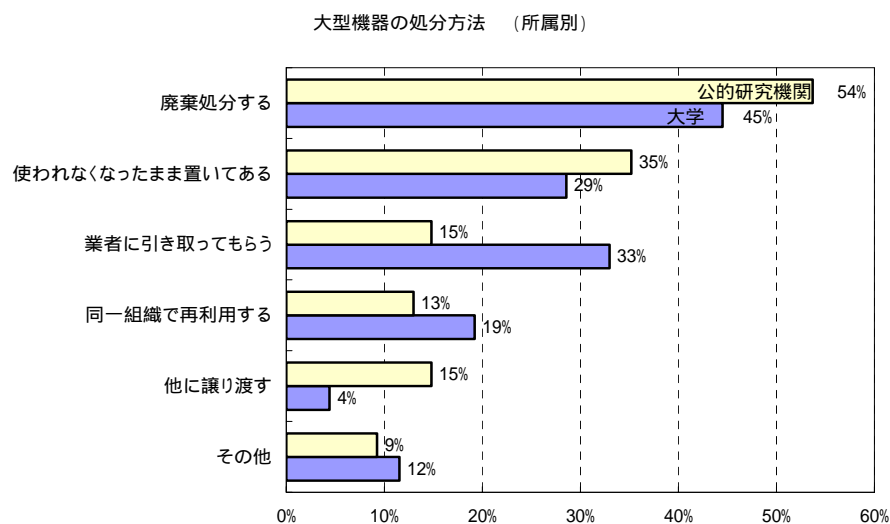


図表 17 . 大型機器の処分方法

その他の回答としては、以下があげられた。

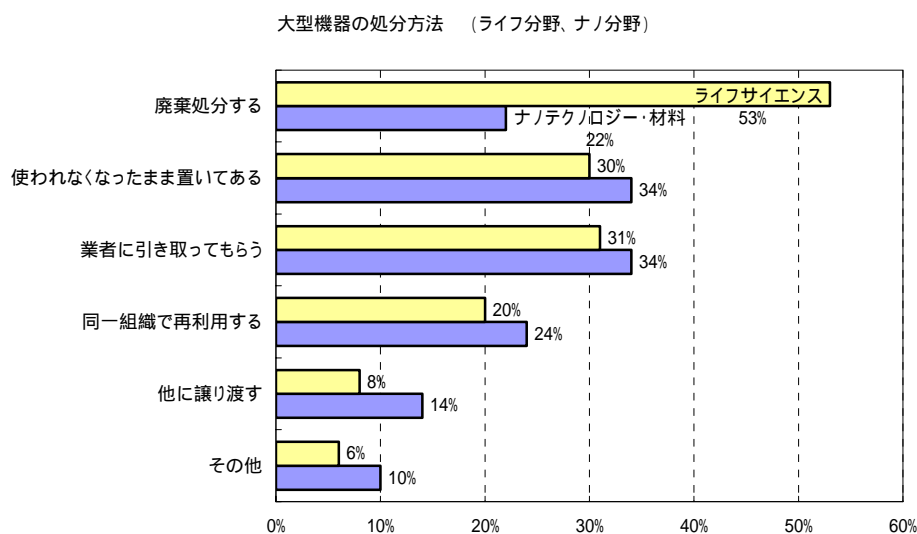
- ・ 使用者がそれぞれの判断で処分している。
- ・ 管理替え希望者を募り、なければ廃棄処分する。

所属別に大型機器の処分方法を見てみると、大学、公的研究機関ともに廃棄処分の割合が最も高い。次に多い処理方法は、公的研究機関が使われなくなったまま置いてあるが35%に対し、大学は業者に引き取ってもらうが33%と高い。



図表 18 . 大型機器の処分方法 (所属別)

分野別に見てみると、ナノテクノロジー・材料分野では、全分野平均に比べ廃棄処分するという回答が少なく、使われなくなったまま置いてある、同一組織で再利用するといった回答が多かった。



図表 19 . ライフ分野とナノ分野の比較

ライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料分野以外は回答数が少ないが、参考のために図表 18 に示す。

	回答者数 (人)	廃棄処分する (人)		使われなくなったまま置いてある (人)		業者に引き取ってもらう (人)		同一組織で再利用する (人)		他に譲り渡す (人)		その他 (人)	
		割合 (%)	人数	割合 (%)	人数	割合 (%)	人数	割合 (%)	人数	割合 (%)	人数	割合 (%)	人数
ライフサイエンス	80	53%	42	30%	24	31%	25	20%	16	8%	6	6%	5
情報通信	22	36%	8	32%	7	36%	8	14%	3	9%	2	9%	2
環境	20	60%	12	25%	5	30%	6	10%	2	5%	1	5%	1
ナノテクノロジー・材料	50	22%	11	34%	17	34%	17	24%	12	14%	7	10%	5
エネルギー	22	68%	15	32%	7	36%	8	14%	3	0%	0	5%	1
製造技術	20	65%	13	20%	4	25%	5	25%	5	15%	3	10%	2
社会基盤	13	31%	4	46%	6	8%	1	8%	1	15%	2	23%	3
フロンティア	14	57%	8	36%	5	7%	1	0%	0	14%	2	0%	0
その他	12	42%	5	17%	2	33%	4	0%	0	0%	0	75%	9
全分野合計	253	47%	118	30%	77	30%	75	17%	42	9%	23	11%	28

図表 20 . 大型機器の処分 (全分野)

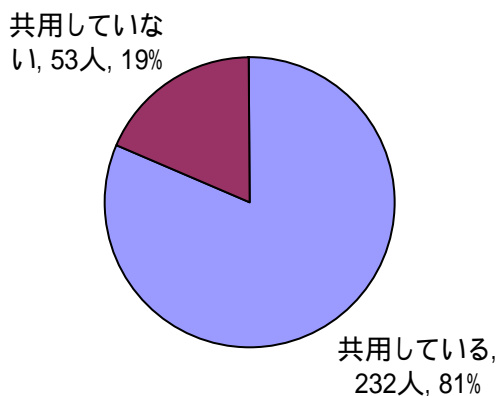


### 6 - 3 . 大型機器を共用しているか

所属する機関において、大型機器を共用している回答者は、81%であった。

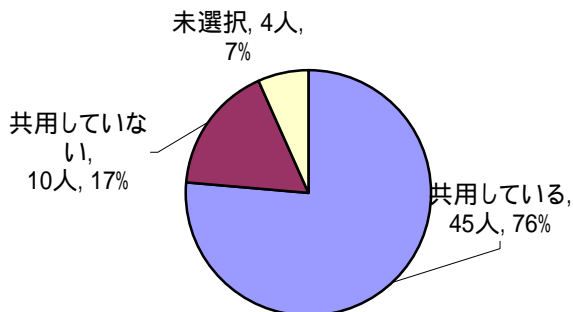
所属別に機器の共用状況を見てみると、大学が82%、公的研究機関が76%である。

現在の機器共用状況



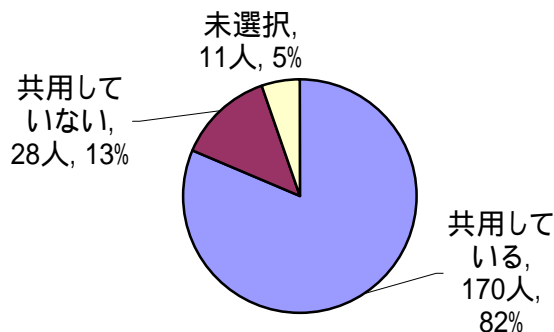
図表 2 1 . 大型機器の共用状況

公的研究機関 機器共用



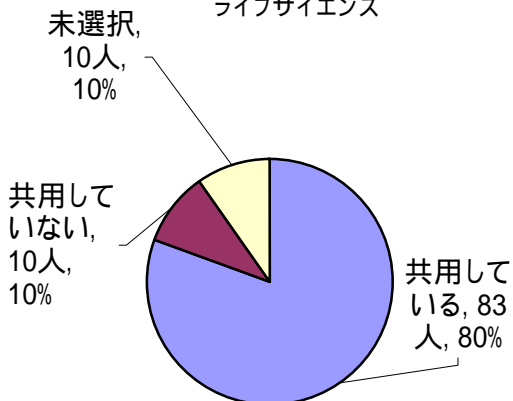
図表 2 2 . 大型機器の共用状況 (大学)

大学 機器共用



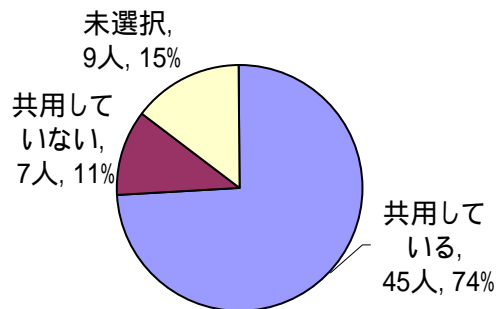
図表 2 3 . 大型機器の共用状況 (公的研究機関)

ライフサイエンス



図表 2 4 . 大型機器の共用状況 (ライフサイエンス)

ナノテクノロジー・材料



図表 2 5 . 大型機器の共用状況 (ナノテクノロジー)

ライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料分野以外は回答数が少ないが、参考のために図表 2 7 に示す。

	人数	共用している	共用していない
ライフサイエンス	93	83	10
情報通信	25	19	6
環境	24	19	5
ナノテクノロジー・材料	52	45	7
エネルギー	23	21	2
製造技術	22	16	6
社会基盤	18	15	3
フロンティア	16	10	6
その他	12	4	8
全分野合計	285	232	53

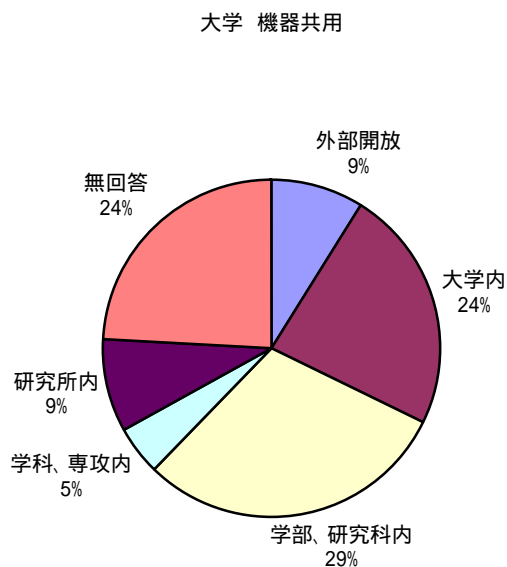
図表 2 6 . 大型機器の共用状況 (全分野)

## 6 - 4 . 共用されている機器

機器を共用しているとした回答者に、機器の共用の範囲と共用している機器名について尋ね、所属別にとりまとめた。

### (1) 大学

大学における機器共用は、学部・研究科内で共用しているとの回答が一番多く29%、ついで大学内での共用が24%であった。外部開放している割合は9%であった。機器は図表28にまとめた。



図表27 . 機器の共用範囲 (大学)

共用の範囲	機器
外部開放	DNA シークエンサー FE-SEM LSI テスタ X線マイクロアナライザー イオン注入装置 プラズマエッチング装置 ペプチドシーケンサー 圧力容器疲労試験装置 曳航式超音波流速プロファイラー 画像解析装置 蛍光X線回折装置 高性能NMR
大学内	4軸型単結晶X線回折計 DNA シーケンサー

<p>ESR、</p> <p>FT - IR</p> <p>FT - Raman装置</p> <p>HPLC</p> <p>ICP発光分析装置</p> <p>PET</p> <p>TOF-MS</p> <p>UPS</p> <p>X線解析装置</p> <p>X線光電子分析装置</p> <p>X線構造解析装置</p> <p>エネルギー分散型X線分析装置</p> <p>キャピラリー電気泳動装置、</p> <p>コンバインマイクロアナライザ</p> <p>スーパーコンピュータシステム</p> <p>パルスフィールド電気泳動装置、</p> <p>バンデグラフ陽子加速装置</p> <p>フーリエ変換赤外分光光度計</p> <p>プラスミド抽出機</p> <p>フローサイトメーターアナライザー</p> <p>プロテインシーケンサー</p> <p>ペプチドシーケンサー</p> <p>マイクロアレイスキャナー</p> <p>マイクロフォーカスX線拡大撮像システム</p> <p>マイクロマニピュレータ</p> <p>レーザーインターフェースシステム</p> <p>レーザースキニングサイトメーター</p> <p>レーザーラマン測定装置、</p> <p>レーザー全自動光散乱測定装置</p> <p>液化ガス製造装置</p> <p>共焦点レーザー顕微鏡</p> <p>蛍光X線分析装置</p> <p>蛍光顕微鏡デジタルカメラシステム</p> <p>元素分析器</p> <p>光電子分光分析装置</p>
--

	<p>高磁場MRI</p> <p>高性能NMR</p> <p>細胞分離解析装置(FACS Vantage)</p>
学部、研究科内	<p>4 結晶 X 線回折装置</p> <p>線結晶構造解析装置</p> <p>DNAシーケンサー</p> <p>DNA マイクロアレイ解析システム</p> <p>EPMA、FIB、TEMなど。</p> <p>FACS</p> <p>FE-TEM,FE-SEM,AFM</p> <p>SEM(EPMA)、AFM</p> <p>X線マイクロプローブICP</p> <p>X線回折装置</p> <p>X線結晶解析装置</p> <p>アミノ酸分析システム</p> <p>エレクトロンマイクロプローブ(化学分析)</p> <p>クリーンルーム</p> <p>サイトフローメーターフルオロイメージアナライザー</p> <p>セルソーター</p> <p>バイオイメージングアナライザー</p> <p>ピアコア</p> <p>プロテインシクエンサー</p> <p>プロテオーム解析装置</p> <p>ペプチドシクエンサー</p> <p>マスマスペクトロメトリー</p> <p>圧縮試験機</p> <p>加速器</p> <p>共焦点蛍光顕微鏡</p> <p>極短パルス光源</p> <p>原子吸光光度計</p> <p>高性能NMR</p> <p>高性能SEM-EDX</p> <p>高性能イメージアナライザー</p> <p>高性能超遠心機</p> <p>水槽外部開放</p> <p>操船シュミレーター</p> <p>大型回流水槽</p> <p>単結晶X線構造解析装置</p>

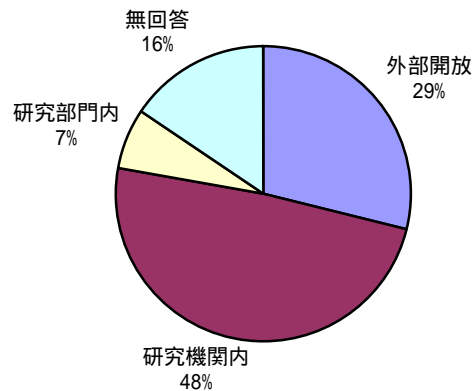
	<p>超高速遠心機</p> <p>超短光パルスレーザー装置</p> <p>電子線描画装置</p> <p>動物実験設備</p> <p>半導体プロセス装置各種(簡易電気炉、エッチング装置、露光装置、薄膜堆積装置、RBS 分析装置、イオン注入装置など)</p> <p>表面分析装置(X線光電子分光装置)</p> <p>分光エリプソメータ</p> <p>粉末 XRD 回折装置大学内(他学部)、SEM</p> <p>有機金属気相エピタキシャル成長装置</p> <p>練習船</p> <p>4 結晶 X 線回折装置</p> <p>線結晶構造解析装置</p> <p>DNAシーケンサー</p> <p>DNA マイクロアレイ解析システム</p> <p>EPMA、FIB、TEMなど。</p>
学科、専攻内	<p>FE-TEM,FE-SEM,AFM</p> <p>4 結晶 X 線回折装置</p> <p>高分解能NMR</p> <p>質量分析装置</p> <p>大型回流水槽</p> <p>単結晶X線構造解析装置</p> <p>動物実験設備</p>
研究所内	<p>FE 型走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡</p> <p>DNA シーケンサー</p> <p>FACS</p> <p>SEM(走査型電子顕微鏡)</p> <p>XPS(X 線光電子分光分析器)</p> <p>X線回折装置</p> <p>X 線結晶解析装置</p> <p>セルソーター</p> <p>プロテインシーケンサー</p> <p>管理プロテオーム解析装置</p> <p>極短パルスレーザー</p> <p>原子間力顕微鏡等</p> <p>高磁場 NMR</p> <p>質量分析器</p> <p>超高速遠心機</p>

図表 2 8 . 共用機器 (大学)

## (2) 公的研究機関

公的研究機関における機器共用は、研究機関内で共用しているとの回答が一番多く48%、ついで外部開放が29%であった。機器は図表30にまとめた。

公的研究機関 機器共用



図表29. 機器の共用範囲 (公的研究機関)

共用の範囲	機器
外部開放	イネゲノムデータベースサーバ データ処理用大型計算機 安定同位体用質量分析計 共焦点レーザー顕微鏡セルソーター電子顕微鏡 研究用原子炉 元素分析装置 高性能NMR 質量分析計 人工衛星の環境試験装置 相同性検索サーバ
研究機関内	4軸X線回折装置 DNAシーケンサー DNAチップ ESR GCMS NMR装置 SEM、TEM、AFM トランスジェニック動物飼育施設 プラスミド抽出装置 海洋観測(分析)機器、等 共焦点レーザー顕微鏡

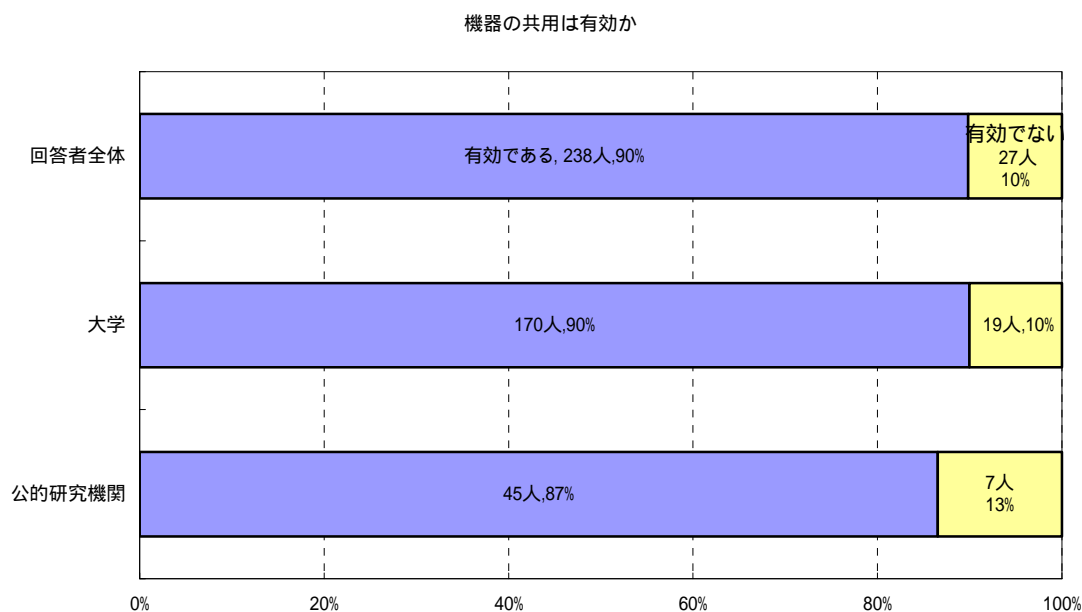
	強磁場施設 光学器械 高性能工作機械 高分解能透過型電子顕微鏡 質量分析装置 大型計算機 4軸X線回折装置
研究部門内	電子顕微鏡 供焦点レーザースキャン顕微鏡 NMR DNAシーケンサー フローサイトメーター GC - MS 多光子蛍光顕微鏡 iMRI ドップラーレーダ

図表 3 0 . 共用機器 ( 公的研究機関 )



## 6 - 5 . 機器共用は有効か

現在、所属する機関で機器を共用している人に、機器の共用について有効であるかどうか聞いたところ、90%が有効であると回答した。所属機関別の差は特にはない。

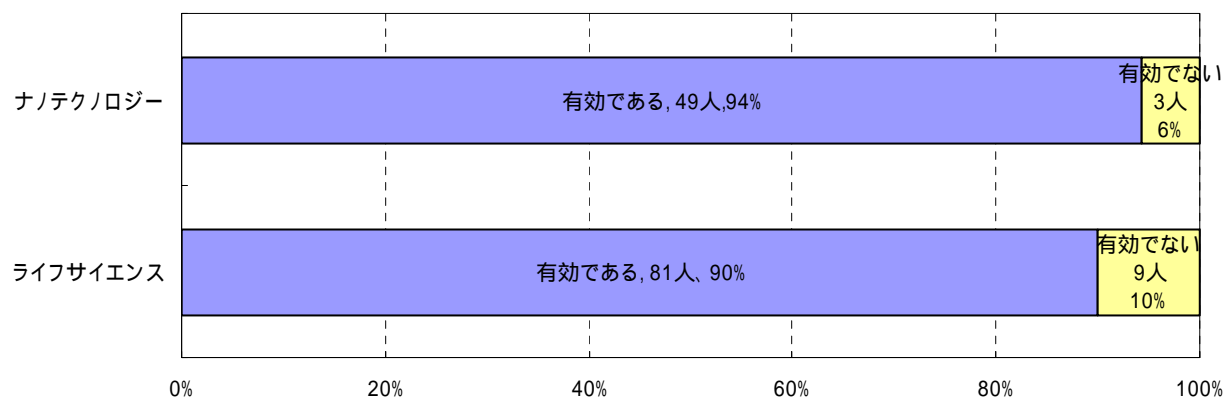


図表 3 1 . 機器共用の有効性

回答者の10%が機器共用は有効でないとしたが、その理由としては以下をあげている。

- ・ 管理する研究者の独占となる。
- ・ 自由な条件設定ができない。
- ・ 利用の手続きが煩雑。
- ・ 利用をサポートするスタッフがいない。
- ・ 管理責任があいまいになる。
- ・ 時間の制約がきつい。

図表 3 2 は、分野別にライフサイエンスとナノテクノロジー・材料分野別に見てみた者であるが、分野の差は特にはない。



図表 3 2 . 機器共用の有効性 (ライフ・ナノ)

ライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料分野以外は回答数が少ないが、参考のために図表 3 3 に示す。

	人数	有効である	有効でない
ライフサイエンス	90	81	9
情報通信	23	18	5
環境	21	19	2
ナノテクノロジー・材料	52	49	3
エネルギー	23	22	1
製造技術	19	19	0
社会基盤	16	13	3
フロンティア	13	12	1
その他	8	5	3
全分野合計	265	238	27

図表 3 3 . 機器共用の有効性 ( 全分野 )

## 6 - 6 . 共用しない理由

所属している機関で機器を共用していないとした回答者 27 名 ( 全体の 10 % ) に、なぜ機器を共用していないのかを自由記述で聞いたところ以下のような回答が得られた。

- ・維持・管理・費用が大変、分担が困難
- ・性能維持のため
- ・研究テーマが特殊である。
- ・装置がカスタマイズされているため
- ・サポート体制が十分でない
- ・研究開発の秘密保持のため

## 6 - 7 . 共用に適した大型機器

共用に適した機器を自由記述であげてもらった。共用に適した機器について以下のような項目があげられた。

- ・ 高額な機器
- ・ 使用頻度が低い
- ・ 維持管理に広いスペースが必要な機器
- ・ 操作が容易な機器
- ・ 汎用性が高い機器
- ・ 分析・解析等の共通基盤的機器
- ・ 短時間で測定結果が出る機器
- ・ 技術職員が多数必要な機器
- ・ 測定そのものを研究としない装置

具体的な機器としては、図表 3 4 のとおりである。

DNAシーケンサー	高出力X線回折装置
高速遠心機	高性能 cell sorter
EPMA	スーパーコンピューター
E S R	X P S
N M R	A E S
X線回折装置	FTIR
GeV 級のイオンビーム照射装置	重粒子線照射装置
S E M	P E T
走査型電子顕微鏡	植物用閉鎖系グリーンハウス
透過型電子顕微鏡	大型試験水槽・大型試験風洞
S I M S	テスト燃焼用キルン・流動炉
X線用多点センサー	大型風洞
高精度ゴニオメータ	蛋白質解析装置
ガンマー線照射装置	超高速度カメラ
2光子レーザー顕微鏡	電子ビーム照射装置(熱負荷試験用)
セルソータ	スクイド磁気計測器
タンパク質用質量分析器	顕微ラマン分光器
航空宇宙シミュレータ	プロテインシーケンサー
ヒューマノイドロボット	半導体製造装置
プロテオミクス解析システム	汎用大型コンピューター
メタボローム解析システム	微量ペプチド配列同定システム
マイクロアレイ解析システム	表面分析装置
レーザー生物顕微鏡	評価測定・分析装置, リソグラフィー装置
FACS	マイクロアレイ解析装置

図表 3 4 . 共用に適した機器

## 6 - 8 . 共用に適さない大型機器

共用に適さない機器を自由記述であげてもらった。共用に適さない機器について以下のような項目があげられた。

- ・ 多頻度使用の機器
- ・ 占有時間が長い機器
- ・ 使用するのに専門性が必要な機器
- ・ 目的が特化している機器
- ・ カスタマイズ性が高い機器

具体的な機器は図表 3 5 のとおりである。

医療用重粒子加速装置	遠心分離器
無菌ルーム	レーザー光源など個別研究にカスタマイズしないと機能しない装置群
原子間力顕微鏡	高性能マイクロマニピュレーター
DNAシーケンサー	粉末 XRD 回折装置
PCR	エピタキシャル成長装置
微生物用クリーンルーム	走査型電子顕微鏡
カラムを用いた高分解能分画装置類	X線回折装置
ガスクロマトグラフィー	高分解能透過電子顕微鏡
液クロマトグラフィー	質量分析器
電気泳動装置	

図表 3 5 . 共用に適さない機器

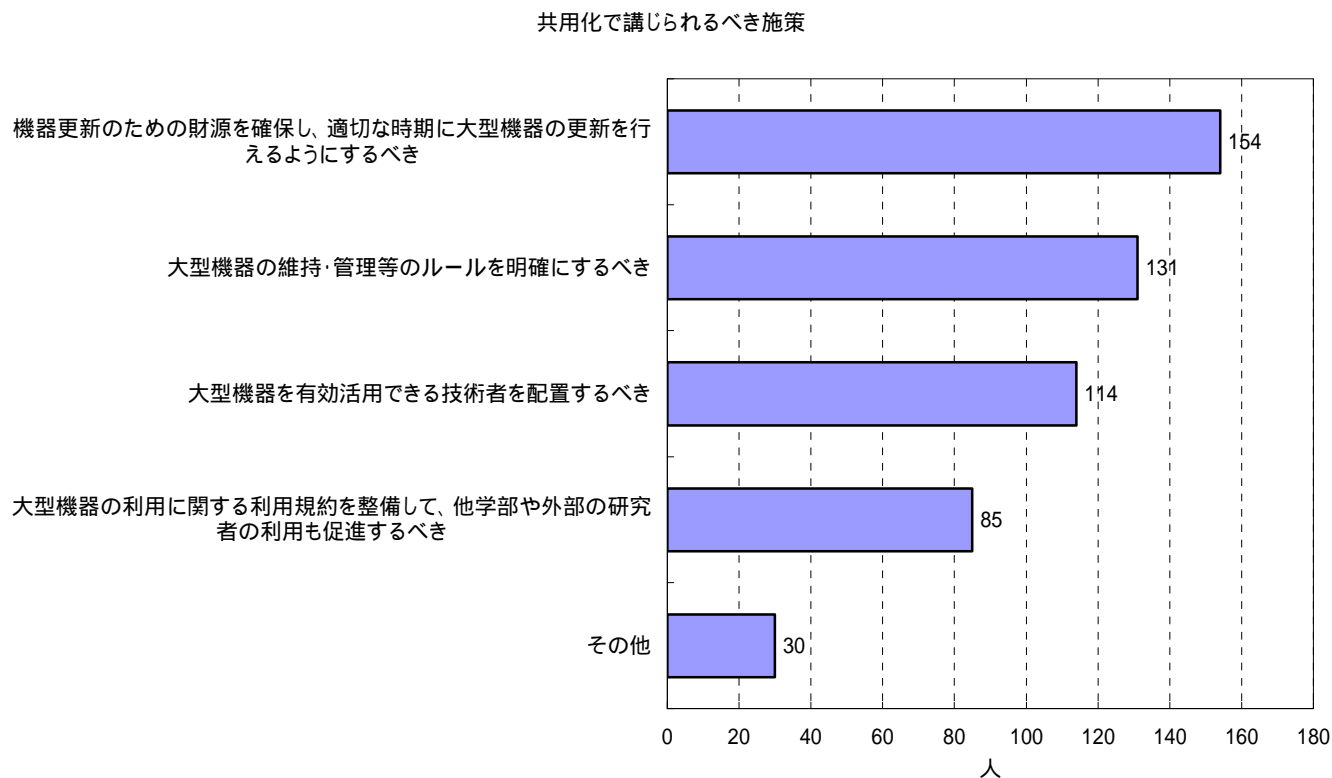
なお、共用に適した機器（6 - 7 章）と共用に適さない機器（6 - 8 章）の双方にあげられた機器は以下のとおりである。

- ・ DNAシーケンサー
- ・ X線回折装置
- ・ 質量分析器
- ・ 走査型電子顕微鏡
- ・ 遠心分離器

## 6 - 9 . 大型機器の共用化を進めるに当たって、講じられるべき施策

所属する機関の機器に関し、共用化を進めるにあたり講じられるべき施策について聞いた。

機器更新のための財源を確保し、適切な時期に大型機器の更新を行えるようにするべきとの回答が154人、大型機器の維持・管理等のルールを明確にするべきが131人、大型機器を有効活用できる技術者を配置するべきが114人であった。



図表36 . 共用化で講じるべき施策

その他の回答としては、以下があげられた。

- ・ 機器管理の責任の明確化
- ・ 機器設置スペースの確保
- ・ 共有する機器情報の幅広い公開
- ・ 機器設置基準の明確化
- ・ 機器の更新頻度を高めること
- ・ 技術者確保のための技術者の外部委託化

## 6 10. 大型機器に関する意見

大型機器に関して、自由記述で意見を求めた。以下は回答者のコメントの抜粋である。

### (1) オペレーターや技術者の確保

- ・ オペレーターの存在が大きな鍵となります。いない場合にはその機器を動かすための知識や技術を取得するのに多大な時間を要する場合がおおいため、利用者がある程度限られてきます。
- ・ 管理者および技術者の問題が大きいと考えています。装置を正常に維持し、最大限の性能を引き出す優秀な管理者および技術者が不可欠です。大型装置を整備するとき、そのコストだけでなく管理者および技術者の配備（人件費を含む）も考える必要があると考えています。
- ・ 研究が特化すればするほど研究に供する機器の共用化が困難になると思う。また、共用化するために機器のメンテナンス、利用スケジュールの調整など専属の職員が必要になると考えられる。よって、大型機器はその種類ごとにサイト化して、専属の職員を貼り付けるべきと考える。
- ・ 大型機器を導入しても管理維持にあたる人間の配備ができないために、宝の持ち腐れとなる傾向がある。専門の人間を配置できないために、教員または博士学生が担当することになり、負担が重く本来の研究活動に支障が出ているのが現状である。また、管理技術者を配置できないことが、設備保有部門以外における使用希望を満たされない一因となっている。さらに、維持費の確保でも問題が多い場合が多く見られる。
- ・ 大型分析機器を十分使いこなすには専属の技術者が必要となる。これに研究所の研究員を充てる余裕がないので、技術者を雇うことになるが、この人件費の捻出に苦労することとなる。また、一年中コンスタントにこの機器を使用するということではないので、技術者の業務管理にも工夫を要する。

### (2) 産学連携の必要性

- ・ コストパフォーマンスを、利用者数のみならず、特に目立つ成果、とか、多角的に捕らえる必要があると思います。特にスーパーコンピューターは国産メーカー育成という目標がありましたが、それが終わったとしても、産学官連携の一つの目玉であるべきだと考えます。
- ・ 大型機器を管理する技術者を職員として採用しても、長年たつと本人に不満が生じるため長続きしないことが多い。この対策として、機器を管理する技術者を製造会社から出向させ数年で交代させるのが良いと思われる。製造会社も現場のニーズがつかめて有効と思われる。もちろん、人件費は研究所または大学が負担するべきである。

### (3) 適切な評価による機器の導入

- ・ 有効に使用されているかを、発表論文などの成果で評価して、有効であれば保守、更新費用等を優遇して支給して欲しい。
- ・ 運用コストと成果を的確に評価しておらず、設備が必要なところではなく、不必要なところに設備が眠っている。

### (4) 情報公開の必要性

- ・ 公設機関（地方自治体の技術センターなど）は外部にある程度機器の使用を認めているが、大学などももっとオープンな環境を構築して欲しい。

- ・ 全国に現在保有する大型機器のリスト公開。

#### (5) 研究現場に関する問題

- ・ 最も大きな問題点は、研究者の共用に関する考え方や心構えにある。つまり、一つの研究室の利害だけを考えず、学部あるいは研究所等、研究機関全体の利益を考えるべきである。
- ・ 大型機器の場合、その効果を存分に発揮させるには、設備を購入することよりも維持・管理が重要であるが、資金、人材両面での配慮が不足しているように感じられる。研究機関内でも研究業績だけでなく、設備の維持・管理への努力に対しても一定の業績として認めるようにしないと、大型機器を外部と共用しようとする積極的な動きはなかなか出てこないのではないかと思う。

#### (6) 機器設置の問題

- ・ ただ機器を導入するだけでなく、その装置のオンライン化などにより、より高度で広範囲な利用方法を開発すべきである。例えば大規模電子計算機はネットワーク接続により世界の至る所から利用できるようになったにもかかわらず、地球シミュレータなどは、それに完全に逆行しており利用が地域的に制限されている。仮に日本に世界一の施設を作ったとしてもその利用が地域的制限や予算制限（東南アジアなどの国々のような貧しい国）のある優秀な研究者が利用できないのは、その価値が十分に利用されないことになる。
- ・ 民間機関（公益法人）が国からの受託研究で導入した設備は、受託研究期間が終了すると、買取か廃棄の選択が求められる（第三者への競売というのもあるようだが、研究所の敷地内に設置されたような設備は実質的には買取か廃棄）。そのような場合、まだ使用可能であるが、すぐには使用予定のない設備も多く、受託研究期間終了後、数年の猶予期間があって買取か廃棄を選択できる様にはならないのでしょうか。

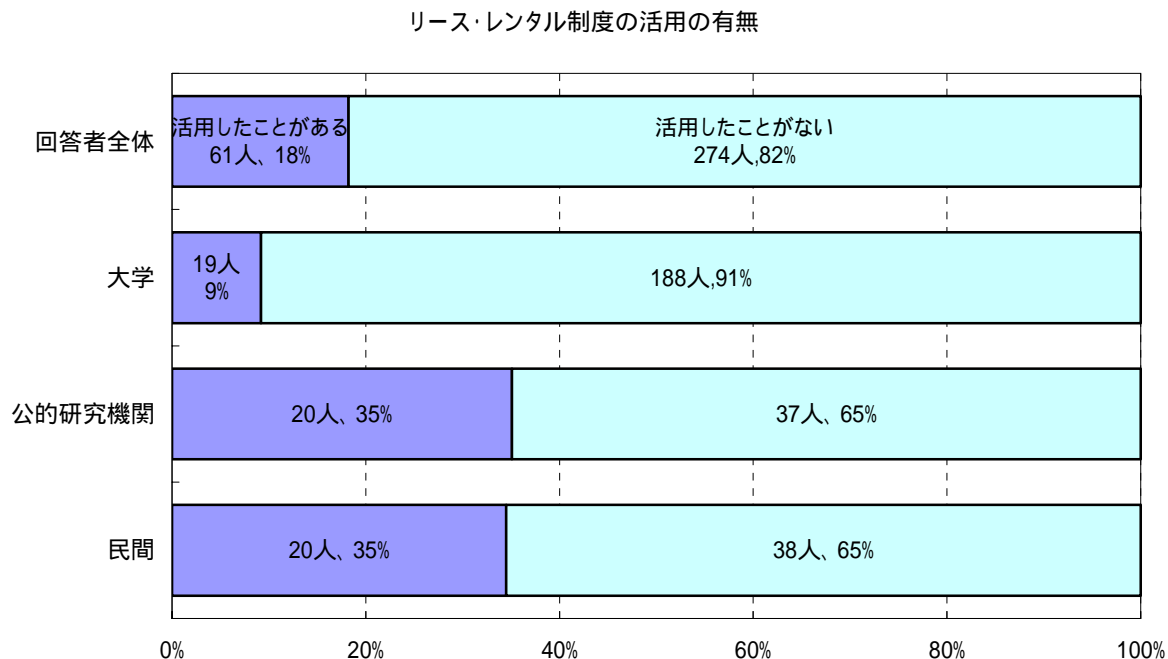


## 7. 機器のリース・レンタルについて

### 7 - 1. 機器のリース・レンタル制度の活用の有無

機器のリース・レンタル制度を活用したことがあると18% (61人) が回答した。

リース・レンタル制度を活用して導入した機器は図表38のとおりである。計測・分析機器関連が最も多く、次いで計算機関連が多かった。

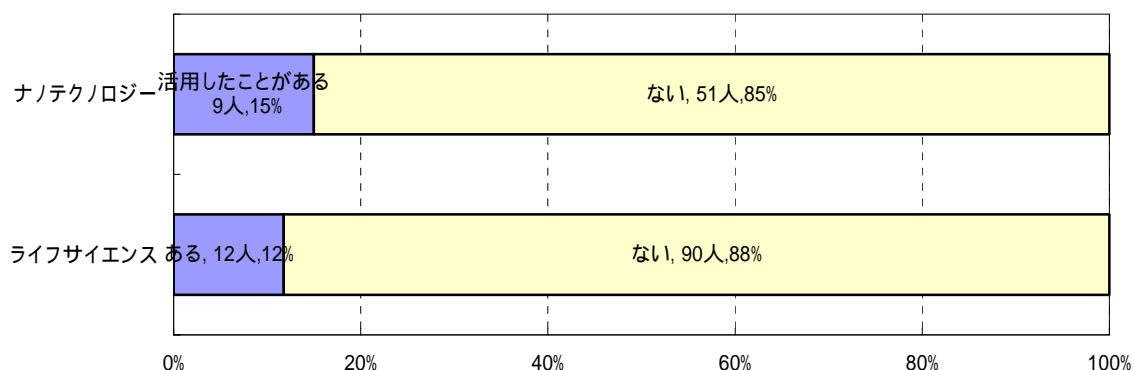


図表37. リース・レンタル制度の活用の有無

計測・分析機器 (26名)	DNAシーケンサー、共焦点顕微鏡、NMR、ラマン分光計、屈折率測定装置、デジタルテスタ、現場分析用GC、質量分析計、重量法による吸着等温線測定装置、振動衝撃の計測・解析機器、粉塵計、光透過率計、赤外線温度計、放射線検出器、ICP-MS、高速データ発生器・解析器、超音波断層装置
計算機(16名)	大型コンピュータ、CAD用ワークステーション、レーザー顕微鏡用コンピュータ
その他(16名)	ディーゼル発電機、高速度カメラ、振動台、高速気流装置(超音速、遷音速風洞) 動的載荷装置(アクチュエーター、油圧源等)、マイクロ(ミリ)波焼成炉 ジュール熱を利用した加熱殺菌装置、シンセサイザー、シグナルジェネレータ、恒温槽

図表38. リース・レンタル制度により導入した機器

分野別に見てみたところ、ライフサイエンス分野、ナノテクノロジー・材料分野ともに分野別の有意な差はみられなかった。



図表 3 9 . リース・レンタル制度の活用 (ライフ・ナノ)

ライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料分野以外は回答数が少ないが、参考のために図表 4 0 に示す。

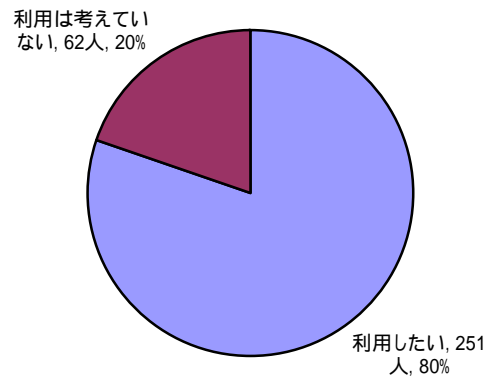
	人数	活用したことがある	活用したことがない
ライフサイエンス	102	12	90
情報通信	32	9	23
環境	27	8	19
ナノテクノロジー・材料	60	9	51
エネルギー	29	3	26
製造技術	28	7	21
社会基盤	20	6	14
フロンティア	19	6	13
その他	18	1	17
全分野合計	335	61	274

図表 4 0 . リース・レンタル制度の活用 (全分野)

## 7 - 2 . 今後、機器のリース・レンタル制度を利用したいかどうか

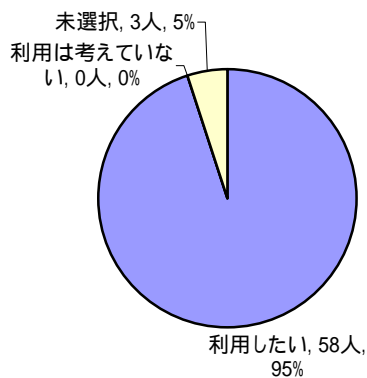
今後、機器のリース・レンタル制度を利用したいかどうかを聞いたところ、80% (251人) がリース・レンタル制度を活用したいと回答した。

リース・レンタル制度を活用したことがある回答者は、今後もリース・レンタル制度を利用したいと95%の人が回答し、利用は考えていないとの回答はゼロであった。

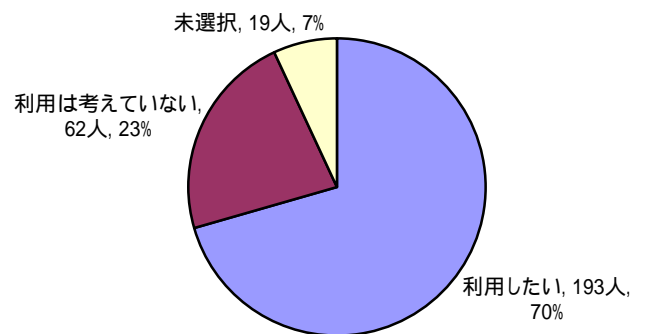


図表 4 1 . リース・レンタル制度を利用したいか

レンタル・リース制度を活用したことがある回答者



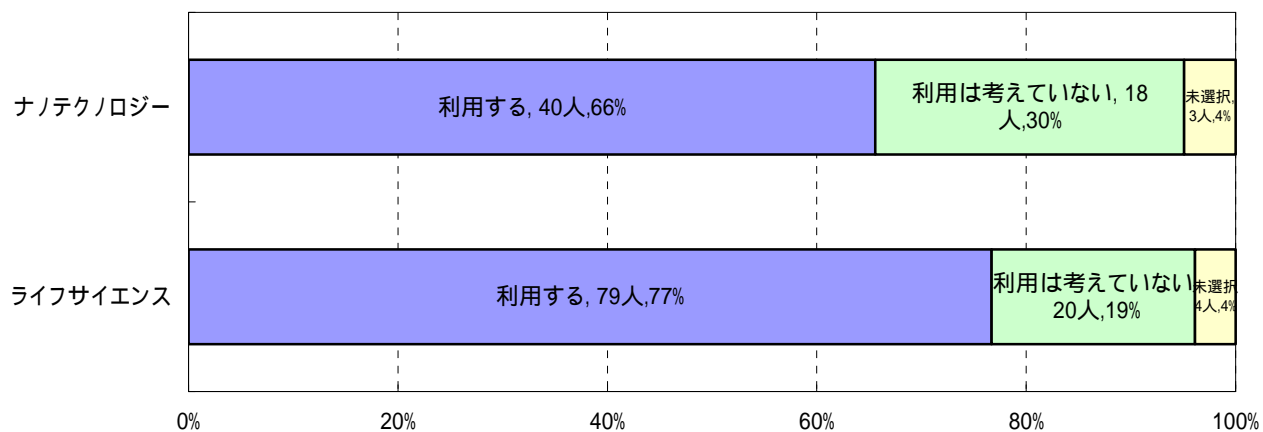
レンタル・リース制度を活用したことがない回答者



図表 4 2 . リース・レンタル制度を利用したいか  
(リース・レンタル制度を活用したことがある回答者)

図表 4 3 . リース・レンタル制度を利用したいか  
(リース・レンタル制度を活用したことがない回答者)

分野別に見てみると、ナノテクノロジー・材料分野は、全分野平均に比べリース・レンタル制度の利用を考えていないという人が多かった。



図表 4 4 . リース・レンタル制度を利用したいか (ライフ・ナノ)

ライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料分野以外は回答数が少ないが、参考のために図表 4 6 に示す。

	人数	利用したい	利用は考えていない
ライフサイエンス	99	79	20
情報通信	30	27	3
環境	24	22	2
ナノテクノロジー・材料	58	40	18
エネルギー	27	20	7
製造技術	26	23	3
社会基盤	17	14	3
フロンティア	17	16	1
その他	15	10	5
全分野合計	313	251	62

図表 4 5 . リース・レンタル制度を利用したいか (各分野)

### 7 - 3 . 機器のリース・レンタルを活用した際の問題点

リース・レンタルを活用したことがある人に、リース・レンタルを活用した際の問題点・トラブルについて聞いた。19人より具体的な問題点の回答があった。

#### (1) リース・レンタル機器の問題

- ・ 最新の最高性能装置はレンタルできない。レンタル会社は特殊な計測機器は保有していない。
- ・ 計算機がレンタル期間で陳腐化する。機器の発展速度が速く、レンタル中の機器が新しいソフトやデータに対応できなくなってしまった。現在、6年間の契約をしているが、スーパーコンピューターの進展からすると、3～4年での一部更新が望ましい。

#### (2) 手続き上の問題

- ・ 解約時の手続きが不利になることがある
- ・ 契約に時間がかかりなかなか使用できなかった、手続きが面倒
- ・ 場所、運転経費の捻出（購入装置でないため、そのときに予算をひねり出すのに苦労）

#### 7 - 4 . 機器のリース・レンタル制度の整備にあたって留意すべき事項

機器のリース・レンタル制度の整備にあたり留意すべき事項について聞いたところ、以下の事項があげられた。

##### ( 1 ) 継続的予算の確保

- ・ レンタル費用が継続的に出ること
- ・ 機関の会計的な制度との整合性が重要である
- ・ 公的な研究資金でリースやレンタルとする場合、当初予算の投入額が小額で済むという利点が最も大きいところであるが、現行の予算執行においては、次年度からこの予算を完全に保証するものではないので恐らく困難を生じるケースが多発する可能性がある。この点を整備しておく必要がある。

##### ( 2 ) 研究内容および研究成果に関する守秘義務体制の構築

##### ( 3 ) 手続きの簡略化

- ・ 解約時の補償制度などのルールの一元化
- ・ 機械が古くなったときの更新手続きの簡略化
- ・ 機器の損壊に関する保険制度等の確立

##### ( 4 ) 保守・管理・メンテナンス体制の充実

- ・ 装置の管理・性能維持にあたる技術員の確保
- ・ 装置設置スペースの確保
- ・ トラブルが起きたときの迅速な対応
- ・ バージョンアップに対する迅速な対応

##### ( 5 ) 機器情報の充実

- ・ 常に最新の機器を導入できること
- ・ 特性表、メンテナンス記録等が整備され、精度保証があること。
- ・ 研究目的に応じた改良ができる
- ・ 機器のリース・レンタルを利用するための情報（リース・レンタルの仕様を含めた品目の一覧、手続要覧、価格、利用条件・規約など）の開示

##### ( 6 ) リース・レンタル制度の導入全般に関するご意見について

- ・ 料金と使用期間を考慮して制度の導入を検討すべき
- ・ リース・レンタルの料金が非常に高額であるため、長期間の使用を考えると購入したほうが廉価で済む場合が多い。
- ・ リース・レンタルの料金は、決して安くない。限られた予算は、その場限りのリース・レンタルではなく、研究グループのストック（研究資産）となるような備品購入に使いたい。購入した装置は半永久的に研究の武器となり、フロー的な研究予算不足に陥った時でも、研究の進展に貢献してくれる。
- ・ リースよりは、機器を保有するセンターを設けて欲しい。

- ・ 場合によるが、開発に重要な装置はレンタルでなく、購入であるべき。ごく稀に、短期間のレンタルで良い場合もあるが、特殊な装置の場合が多く、レンタル費が高くなる(レンタル会社が嫌がる)。

(7) その他 (中古品の導入)

- ・ リース・レンタル同様に、中古の機器購入も有効である。容易に購入可能なように制度を見直す必要がある。約半額で、中古の機器を購入したが、手続きが困難であった。

## 8. 大型研究施設・設備に関する意見について

回答者に大型施設・機器に関する意見を自由記述でもとめ、多くの意見が寄せられた。それを以下にまとめた。

### (1) 機器専門の技術者の配置

- MITでは、技術者のレベル、士気が非常に高く、ポスドクの技術教育までも担っている。研究者は、初めての測定でもサンプルを持って行って、この様なデータが欲しいと頼むだけで最善のデータを受け取ることが出来る。一方日本では、機器の管理、研究者の技術教育、メンテナンス、更にそれぞれの装置利用法の習熟を研究者（教授）がしないと、データが出ないので、結果が出るまでの時間コストが高すぎる。これでは、競争に勝てるはずがない。
- UCLAでは高周波回路の製作、測定について共通の管理のもとに専任の技術者がおり、研究のサポートを行っていた。研究業務をサポートする体制を構築することが不可欠。
- アメリカ航空宇宙局（NASA）滞在中、いくつかの大型共用機器を使用した経験があるが、最大の違いは、NASAでは大型機器には優秀な技官が配置されており、彼らは、優秀で、よく働き、自分の仕事に誇りを持っていた。人に依っては、技官ながら、研究者と同等に良い研究を行っている。日本の技官（特に大学）は、アメリカに比べて仕事をしない人が多すぎると思う。この点を改革することなく、いくら大金をつぎ込んで、利用されない優秀な機器が増加するだけである。技官人材の養成・供給・配置システムを抜本的に改善し、また、適切な維持費（旅費等も含め）を配分しないと、いくら予算を付けても、研究成果が得られず、アメリカとの差が縮まらないのではないかと思う。
- 施設や機器は、利用できる人間がいて初めてその能力を発揮する。レベルの高い技術者・研究者がいて、初めてその機器の威力を発揮できる。機器だけ充実すれば成果が上がることはありえない。そのためには、プロの研究支援者・研究事務の支援者などを時間をかけて養成する必要がある。これは、大型機器の購入以上に重要である。たとえば、研究支援者のデータベースを研究者のものとは別個に作成するなどの方法もあるかもしれない。総じて、国の政策の現状は、施設や機器の整備に偏りすぎている。技術者の養成、基本的な教育・研究基盤を充実などにより、様々なレベルでプロフェッショナルを養成するなど、息の長い施策を講じるべきである。
- 大型機器を共有する場合、必ず技術職員の配置が不可欠です。欧米では高度の技術を有する（博士号を有する者も少なくない）技術職員が極めて有効に働いております。現在、日本では博士研究員の数が急激に多くなってきており、一方助手のポストは減ってきております。このように現在、高度の専門的能力を有する人材が育ってきており、彼らを有効に使えないでしょうか。たとえば、それぞれの研究機関の大型機器センターを発展的に整備し、そこに博士技術職員を数名配置するなど。
- 米国NASA-Lewis Research Centerでは、オペレーター以外にも、測定機器の保守管理の専門家があり、機器を常に一定の水準に保持していた。日本にもこのような体制



を整備すべきである。

## (2) 機器使用環境の整備

- ・ 米国ロックフェラー大学で、私が勤務した研究室は、口の字形をした実験棟に配置されており、中央に共用スペースがあり、共用機器が配置されていた。若手研究者が独立して研究・教育ユニットをつくる場合、共用スペースの充実と使いやすい共用機器の配置が必須である。
- ・ 大型設備の維持管理には要員が必要だが、要員が保守的になると装置が広く活用されなくなる。実際このようにして活用されなくなる事例は多い。他人の研究に貢献（サービス）するためのインセンティブが必要。大学においては、サービスを高く評価する仕組みがないことが問題。

## (3) 施設情報等の情報公開による機器の外部開放

- ・ 共用に適した体制を整備し（技術者、経費、更新予算など）、外部利用者が頼みやすく、受入側も受け入れやすい状況を作ること。そして、共用によりわが国の科学技術のレベルアップにつながる事が重要。
- ・ 日本では、本当の意味での共用は根づいていないように思います。公募されていますが、実際は知人を頼るか、高名な先生との共同研究でマシンタイムをもらうようなことが行われています。また、装置によっては公募を受け付けてもらっても、実験が半年先、と言われたりする場合があります。これを解消するためには、しっかりとした公募を評価する体制と、サポートして下さる方への待遇を良くすること、実験をしに来る人への十分なサポート、成果のしっかりとした評価、などが必要かと考えます。
- ・ 米国でのスーパーコンピュータの利用において、ある特定グループである一定期間に使用されなかった CPU 時間をより大きな研究グループで分けることにより効率のよい、稼働率の高いコンピュータ利用をフレキシブルに運用していた。（計算機の利用では研究グループにより CPU 使用時間に揺らぎが大きいので）
- ・ 米国では、大型研究施設への全米的な研究参加はよく行われている。その最大の成功理由は、大型研究施設参加への予算的バックアップが、DOE など政府機関によって行われている点にある。このため、全米の研究者から容易に参加者を集められ、集約成果を出せる。また、大型研究施設への参加による研究提案（予算要求）を、制度的に整備することが重要と考える。
- ・ 大学の研究機関でさえ、一部門で専用されており、科研費など国の予算を用いたものは原則的に共同使用を認めるべきであろう。米国に比較して（私の少ない経験からして）日本人の了見は狭い。

## (4) 研究拠点整備

- ・ アジアにおける研究拠点づくりくらいの発想で、整備することを希望します。
- ・ 汎用的な解析設備は解析センターなどの形で集約し、十分な技術者を配置して管理整備を行うべき

である。昨今、競争的資金が潤沢となっており、個別研究者が大型設備を設置できる機会が増えている。そのために、共用して活用できる設備が個別研究者の管理で囲い込まれている状況がある。研究資金の活用効率を著しく損なうこととなる。各機関ないしは部局での統一設備管理と共用化により、有効利用すべきである。個人ベースでの研究費応募に関しても、応募者の所属する環境に応じて設備要求の内容審査が必要かと思われる。

- ・ ナノテクについてのNNUNのような場が必要と考えます。保有する設備が常に変更され、常に、最新の設備が試せるような場です。
- ・ 大型研究施設・設備を使用した計測データが各国の公式データとして採用されるようなデータの証明機関としての役割の設立。
- ・ 小数の研究者グループにとっては、大型装置の獲得は極めて困難である。現在ナノテクファウンドリーが各地に形成されているが、ナノテクに限らず産学協同を押し進める大きな視野を持ってホットな研究課題に特化した研究拠点形成を小数の研究者グループにも可能になるように進めてほしい。このためには、多くの競争的資金に導入されている現在の有識者による評価システムに加えて、産業予測に立脚した評価チームを形成することを強く望む。

#### (5) 大型施設・設備に対する投資への疑問

- ・ 世界トップクラスの超大型施設は、維持費に見合う成果が本当にあるのかを常に外部監査しないと無駄金が増える。大型設備は、型落ちを考えるとリースを活用できたほうが便利。その中間の大型研究施設が質・量ともに充実させるのが研究者にとっては使い勝手が良いが、大学の法人化によって「全国共同利用施設」の意義が曖昧になっているのが問題である。
- ・ 大型研究施設・設備への投資に偏りすぎているように感じます。科学技術の革新的な発展のためには、人材の育成が第一であり、そのためにはどのような装置が必要かを考える人材やそれを活用できる人材の育成が施設・設備への投資と共に重要だと考えます。海外の大学を見る機会がありますが、どの国にもお金を投資すれば、施設・設備は立派にできます。しかしそれを使った研究成果は、それを使っている人材に依ることを痛感します。人材育成と施設整備は成果のための両輪だと思いますので、施設・設備に偏った投資は、一考する必要があると思います。
- ・ 核関連、加速器や宇宙関係等の超大型設備はほとんどの研究者にメリットはない。また、これらは軍事研究として行っている国とは競争にならないのではないかと。日本としてはこれらを止め、よりふさわしい貢献分野への投資に切り替えていくべきだと考える。

## 9. 産業界の方への追加アンケートについて

これまでのアンケート調査を踏まえ、大学や公的研究機関の超大型施設や大型機器の産業界への開放について産業界のニーズを深堀するために、産業界の方に追加アンケート調査を実施した。

### (1) 調査方法

#### (1-1) 調査期間

2004年6月16日～6月22日

#### (1-2) 調査対象者

科学技術動向研究センターの専門調査員 回答数59名(送付数299名)

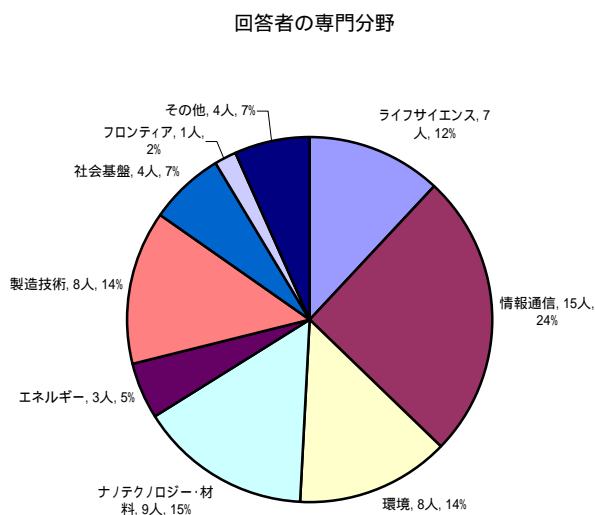
#### (1-3) 調査手段

電子メールにてアンケート表を送付し、電子メールで回答してもらった。

### (2) 調査結果

#### (2-1) 回答者の専門分野

回答者の専門分野は図表46のとおり



専門分野	人数
ライフサイエンス	7
情報通信	15
環境	8
ナノテクノロジー・材料	9
エネルギー	3
製造技術	8
社会基盤	4
フロンティア	1
その他	4
計	59

図表46. 回答者の専門分野

(2 - 2) 超大型施設の利用について

超大型施設を利用してみたいか聞いた。結果は図表 4 7 のとおり。

ぜひ利用してみたい、条件が整えば利用してみたいとした回答は、45%であり、利用する必要がないが25%、わからないとした回答は31%であった。

利用する必要がないとした人の回答理由

- 研究分野と関連がないから：11人
- 現在、所有する施設で十分である：3人
- 無記入：1人

わからないとした人の回答理由

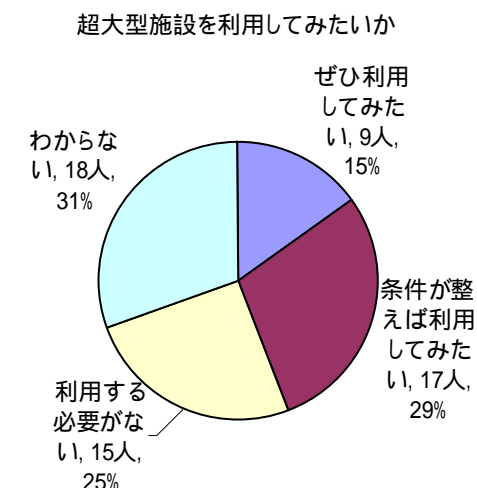
- 施設の詳細（所在、能力、利用条件等）がわからないから：11人
- 研究分野と関係がないから：4人
- 無記入：1人
- その他：2人

利用の準備に多くの手間と時間がかかると予想される。本当に必要なら、普段から大型施設を利用、管理している機関に直接、（委託、共同）研究を申し込む方が早いと考えている。

正直、地球シミュレータの利用は魅力的だが、現状はCPUを細分化して各研究に割り当てており、一般のスパコンと比べて計算効率は大差ない。煩雑な利用手続きや劣悪なネットワーク環境も考慮すると利用価値があるのか判断に困る。

ぜひ利用したい、もしくは条件が整えば利用してみたい、と回答した人の利用したい施設

利用したい施設	人数
SPring-8	16
地球シミュレータ	6
フォトンファクトリー	2
超大型電波暗室	1
温度、圧力制御可能なMH層の切削実験装置(現在無い。)	1



図表 4 7 . 超大型施設の利用ニーズ

## (2 - 3) 超大型施設の産業界への開放に関する問題点や整備すべき点について

超大型施設の産業界への開放に関する問題点や整備すべき点について、自由記述で回答してもらった。

### サポート体制の充実が必要

- ・ 一般的な情報や研究成果は学会や Web で情報発信されているが、我々が抱えるテーマに対して適用が可能であるか否か、どうすれば上手くできるかと言う相談を気軽にできる窓口が必要。
- ・ 解析対象に対し課題を明示するだけでモデル化からやってもらえる体制
- ・ 装置の取り扱いから、実験結果の相談まで応じてくれる技術者が施設に必要。
- ・ 大型の装置では、一般にうまく使いこなすまでのステップが重要となるケースが多いが、この前段のステップを完全に省略でき、効率的な使用が可能となるか。

### 施設に関するさらなる情報発信が必要

- ・ 利用することによって、どのようなメリットがあるのか公表されておらず、判断できない。まず、利用者の立場に立ったアピールが必要。
- ・ 産業界から研究内容を説明し、その研究内容にどのような応用が可能かのサジェスチョンを大学や公的機関の研究者からもらえればありがたいですし、使ってみたいという気も出てくると思います。
- ・ 基礎研究から研究開発のどの段階に利用可能な施設があるの判断をできるような情報開示および施設の利用状況
- ・ 利用可能な施設の在り処、利用するための手順などの公開、予算の支援
- ・ 施設の情報（設備スペック、利用方法、利用可能期間、申し込み手続き等々）を一元管理されたホームページの開設（勿論それを運営する機関の整備とあわせて）

### 利用しやすい体制の整備が必要

- ・ 産業界の人が自由に利用できるように利用規定を策定して頂きたい。誰でも簡単に利用できる利用規定を作ってほしい。
- ・ 一連の研究テーマでも、利用のたびに学術的に価値あるテーマかどうかという選定基準で利用を制限されます。ある期間継続的に同じテーマの中で、自由に利用できるようにしてもらいたい。
- ・ 利用窓口の明確化、利用規定の整備、申し込みの電子化（使用状況、利用可能日など）
- ・ 利用希望に対して公平に応じること。費用や規則・手順などによる障壁を高くしないこと。
- ・ 使用許可手続きの簡素化（複雑で面倒。）、迅速化（時間が掛かりすぎている。)

### 成果の保護が必要

- ・ 公的施設としての色合いの濃さから、ここで働く研究者などへの成果の要求が強い背景がある。産業界は学术界での成果主義とは異なる成果主義（ビジネスによる儲け）に立脚しているので秘密保持は絶対的に必要な砦となる。そのため研究成果の取扱い規定を産業界を視野に入れた方向で整備する必要があると考える。
- ・ 秘密保持契約、知的財産権の扱いに関する規定。
- ・ 解析の成果は依頼者側に帰属することが明らかとなること

(2 - 4) 大学や公的研究機関が研究プロジェクトで購入した機器を、プロジェクト終了後に購入・賃貸することについて

大学や公的研究機関が研究プロジェクトで購入した機器を、プロジェクト終了後に購入・賃貸するニーズはあるか聞いたところ、ニーズありとした回答は16人。ニーズはないとした回答は29人であった。

また、機器を再利用するにあたっての問題点を聞いたところ、以下のような回答を得た。

- ・ 機器の性能等のスペック保証
- ・ 機器情報の提供
- ・ 国など相手の場合の手続きの煩雑さ
- ・ 大型機器は移動させると特性を維持できないことが多く、費用もかかるため、場所も含めた形での賃貸が良い。
- ・ 一般的に言うと、大学や公的研究機関では、目的に特化した改造がなされていることが多く、そのまま社内では活用することは困難な場合が多い。

加えて、プロジェクト終了後の機器の活用方法について以下の意見があった。

- ・ 共用設備として有料開放を推進して欲しい。各研究機関がそれぞれ一通りの機器を保有しておくという時代は終わったと思います。
- ・ 装置のメンテナンスの問題、サポート人材の問題。共用性の観点から、公的研究期間に設置がよい。
- ・ 使用にあたってノウハウがあると思うので、中古、賃貸ではなく、プロジェクト終了後は何らかの機器利用サービスセンターみたいなものを立ち上げて広く、長く使用ノウハウを蓄積してほしい。

(2-5) 産業界の研究者が、大学や公的研究機関の研究施設・設備を利用するにあたり、国に対して望むこと・期待することについて

産業界の研究者が、大学や公的研究機関の研究施設・設備を利用するにあたり、国に対して望むこと・期待することについて自由記述で求めたところ、以下のようなコメントがあった。

#### 情報発信

- ・ 産業界で使える大学や公的研究機関の研究施設・機器の所在情報を広く発信してほしい。(産業界で使用できる機器があることすら知られていない。情報公開して、広く、簡易に使用できるようにすれば、研究経費の節減にも有益。)
- ・ どのような分析・評価が行えるか、性能、評価例などをWEBで広く発信してほしい。特に、日本国内でここしかないという研究施設・機器の所在情報が欲しい。例えば、分析方法、精度、標準サンプル等々
- ・ 関心ある分野についての3D<sup>o</sup>フォーマットを推定するデータ、今までの実績例などの事例集開示。
- ・ 機器の利用に関し、産業界で使える大学や公的研究機関の研究施設・機器の所在、能力、窓口、条件等の幅広い情報を広く発信してほしい。
- ・ 現在国研ではHPほかで情報発信をしていますが、例えば共同で研究施設ポータルのような、専門サイトを立てて発信するのも一案です。そこでは全国の諸設備について、どんなものか、費用は、現在空いているか否か、有効な活用法の例、これまでの主要な活用例、借りるためにはどうするか? など、利用者の便宜を図る情報を満載するページにすることです。料金含めすべての手続きをネット化することで、運営費も抑えて、設備の有効活用が図れるため、ぜひとも実施すべき施策と思います。

#### 利用をサポートする環境の整備

- ・ 技術サポート体制を確立してほしい。施設を利用させていただく以外にも、依頼測定に対して対応できる体制も作ってほしい。
- ・ 守秘性も踏まえた技術的サポート。このようなサポートは片手間ではできない。有償で専門的に行なわれるべきサービスである。ポスドクの活躍場所の1つとして考慮されるべき。
- ・ 使用を検討するに当り、相談窓口(コーディネート)となる組織があると助かる。
- ・ 機器使用、データ解析するに当たり大学や国の専門研究者の指導をいただきたい
- ・ 中小民間企業であっても使用出来るような公的補助政策の並立
- ・ 利用しやすくする体制(利用許可、利用支援、データの利用法)が必要であろう。
- ・ 大学や国家研究所で開発された機器の使用や応用用途に関するトライアルを容易にし、産業界における秘密保持を徹底するような規制を設けて欲しい。
- ・ 申し込み段階で、実験内容の承認作業、公開義務が煩雑でないことが望まれる。

#### 産学連携の推進

- ・ もう大学が大型装置を運営する時代ではないでしょう。特に評価装置は重要性が高いものの利用頻度が小さく、小さな組織では運用に忙殺されます。装置メーカー、分析業者、また利用者としての大学、産業界が一体となった装置開発や利用技術の開発が必要と思われます。

- 大学のために導入した研究設備や機器が、即産業界に役に立つとは限らないように思います。公的研究機関の研究施設・機器の産業界利用の促進を図るなら（そうすべきだが）、研究テーマそのものを産学でベクトル合わせ、高いレベルの研究テーマを設定することが必要に思います。また、設備の所在の周知方法と運用規定に関して良く検討してほしいです。
- 米国ではこれらの設備開放が進んでおり、ベンチャー的企業に大きな助けとなり競争力向上の一助になっていると聞きます。我が国においても半導体の製作設備や検査装置の開放を積極的に進め、研究開発用途に限定せずに少量生産的使用にも認めてほしいと思います。それは素子の製作会社を利するためだけではなく、そのアプリケーションの研究者にとっても福音となるからです。



## 10. おわりに

本調査は、大型研究施設・設備の現状を把握するために行った調査である。

本調査により、研究者の大型研究施設・設備に関する基本的構図を見ることができた。大型施設・大型機器ともに現状には問題があり改善が望まれている。また、現在機器共用をしている人の9割が機器の共用は有効であるとしており、機器共用の整備を進めていくことは重要である。

本調査により示唆されたことを以下に記す。

### (1) 研究者の意識の問題

欧米においてはプロジェクトのために人が移動するという文化があり、それに対し日本はすべてを自分のところに集める傾向があるといったコメントがあった。

機器共用化により研究者が集まり、技術やノウハウが集積され、測定技術のレベルアップが期待される仕組みを作ることで、機器の改良が進むことが期待される。

### (2) 産業支援の方向性

回答者のコメントとして、機器を管理する技術者を製造会社から出向させることによって、製造会社も現場のニーズがつかめて有効であるとの指摘があった。機器の先端性を確保するには、研究者と産業界の協力が必要であり、研究者と産業界の緊密な連携がより良い機器を生み出していくと思われる。

### (3) 研究環境の整備

本調査結果から、機器の共用化への期待は高いことがわかった。これまでは、機器が重複して設置されていたが、機器共用化により予算の有効活用が計られ、設置スペース、技術者の確保、運営経費といったソフト面の充実が期待される。

施設や機器は、利用できる人間がいて、その能力を発揮する。そのためには、プロの研究支援者・研究事務の支援者などを長期的な視野で養成する必要がある。

最後に、ご多忙中にもかかわらず、本アンケート調査にご協力いただいた方々、回答内容について追加質問をさせていただいた方々をはじめ、貴重な情報を提供して下さった方々に心から御礼申し上げます。

## 参考1. アンケート表

### Q0. 匿名の希望

匿名を希望する場合は「希望する」を、そうでない場合には「希望しない」を選んで下さい。

### Q1. 専門分野等

ご自身の専門分野、所属、研究内容について記載して下さい。

・専門分野については以下の9つより選んで下さい。

1 ライフサイエンス、2 情報通信、3 環境、4 ナノテクノロジー材料、5 エネルギー、6 製造技術、7 社会基盤（防災）、8 フロンティア、9 その他

・所属については以下の4つより選んでください。

1 大学、2 公的研究機関、3 民間、4 その他

例)

専門分野：1 ライフサイエンス

所属：1 大学

研究内容：「分子生物学（遺伝子の発現に関する研究）」「表面活性物性（界面活性剤の物性の研究）」

回答)

専門分野：

所属：

研究内容：

### Q2. 超大型施設について、お聞きします。

ここでいう超大型施設とは、わが国唯一、世界最高性能の施設で、以下にあげるようなものを対象としております。

例)

S P r i n g - 8

地球シミュレータ

H I M A C (医療用重粒子加速装置)

J M T R (材料試験炉)

L H D (大型ヘリカル装置) 等

(1) 超大型施設を利用した経験はありますか。利用した経験がある場合、どのような超大型施設を利用して、どのような研究を行ったものですか。(複数回答可)

(回答例)

利用した超大型機器：S P r i n g - 8

研究内容：砒素の同定

a ある

利用した超大型機器：

研究内容：

b なし

(2) 超大型施設の利用に関して問題点はありますか。(複数回答可)

- a 超大型施設の所在情報(保有機関、管理機関、問い合わせ先等)が不明
- b 利用手続きの煩雑さ
- c 利用制約が多い(長期間利用ができない等)
- d 利用料金が低い
- e 利用にあたっての技術的なサポートが不十分
- f 利用を申し込んでも、なかなか使えない
- g 利用規約の整備が不十分(成果の取り扱い、特許権等)
- h その他( )
- i 特に問題なし

(3) 今後、利用してみたい既存の超大型施設はどのようなものですか。また、どのような研究で利用してみたいですか。

(回答例)

施設：Spring-8

研究内容：タンパク質の構造解析

(4) 今後、国として新たに整備するべきであると考えられる超大型施設はどのようなものがありますか。また、どのような研究に使用するのですか。

(回答例)

施設：中性子解析装置

研究内容：次世代材料研究

(5) その他、超大型施設に関して、ご意見がありましたら、自由にお書き下さい。

Q3. 各研究機関・大学の大型施設について伺います。

ここでいう大型施設とは、研究機関・大学に1, 2カ所程度あるような施設を対象としております。

例)

高性能クリーンルーム

大規模風洞施設 等

(1) 大型施設を利用した経験はありますか。利用した経験がある場合、どのような大型施設を利用して、どのような研究を行ったものですか。(複数回答可)

(回答例)

利用した大型施設：大規模風洞  
研究内容：大気汚染物質の拡散現象解析

a ある

利用した大型施設：

研究内容：

b なし

(2) 大型施設に関して問題点はありますか。(複数回答可)

a 利用手続きの煩雑さ

b 利用制約が多い(利用者がカスタマイズできない、長期間利用ができない等)

c 利用にあたっての技術的なサポートが不十分

d 利用を申し込んでも、なかなか使えない

e 利用規約の整備が不十分(成果の取り扱い、特許権等)

f その他( )

g 特に問題なし

(3) 今後、整備するべきであると考えられる大型施設はどのようなものがありますか。また、どのような研究に使用するのですか。

(回答例)

施設：高性能クリーンルーム

施設利用目的：次世代デバイス研究

Q4. 各研究機関・大学等で保有されている大型機器について伺います。

ここでいう大型機器とは、数千万円以上の高額な大型機器であって、研究機関や大学の学部、研究科等に1～数台配置されるようなもの、例えば、以下にあげるようなものを対象としております。

ただし、大型機器であっても、他の研究者が使用する見込みがほとんどないもの、大型機器を大幅に改造して用いているものは除きます。

例)

高分解能電子顕微鏡

高分解能NMR

高分解能質量分析装置 等

(1) あなたの所属する機関の大型機器に関して、問題点はありますか。それはどのような問題ですか。

(複数回答可)

a 大型機器を設置するスペースの確保が困難である

b 大型機器の維持・管理費の確保が困難である

c 大型機器の利用をサポートする技術者が不足している

- d 大型機器の設置が偏っている (設置研究室、設置される年度等)
- e その他 ( )
- f 特に問題なし

(2) あなたの所属する機関の使用しなくなった大型機器については、主として、どのような処分を行っていますか。(複数回答可)

- a 新しい大型機器を購入する際に、業者に引き取ってもらう
- b 廃棄処分する
- c 同一組織の他の部門・学部・学科で、再利用する
- d 他の研究機関や企業等に譲り渡す
- e 使われなくなったまま置いてある
- f その他 ( )

(3) あなたの所属する機関において、大型機器を共用していますか。

- a 共用している
- b 共用していない

(4) (3)でa共用していると回答した方に質問します。

(4-1) どのようなレベルで大型機器を共用しているのですか。またその大型機器をお書き下さい。

(回答例：学部内、高性能NMR)

(回答例：外部開放、DNAシーケンサー)

(4-2) 大型機器の共用は、あなたにとって有効ですか。また、有効でない場合、その理由もお書き下さい。

- a 有効である
- b 有効ではない。理由：

(5) (3)でb共用していないと回答した方に質問します。

なぜ、あなたの所属する機関では、大型機器を共用していないと考えますか。理由をお書きください。

(6) あなたの考える、共用化に適した大型機器、共用化に適さない大型機器をそれぞれあげてください。

共用化に適した大型機器：

共用化に適さない大型機器：

(7) あなたの所属する機関の大型機器に関して、共用化を進めるに当たって、講じられるべき施策としてどのようなものが考えられますか。(複数回答可)

- a 大型機器を有効活用できる技術者を配置すべき
- b 大型機器の維持・管理等のルールを明確にするべき
- c 機器更新のための財源を確保し、適切な時期に大型機器の更新を行えるようにするべき
- d 大型機器の利用に関する利用規約を整備して、他学部や外部の研究者の利用も促進すべき
- e その他( )

(8) その他、大型機器の問題点に関して、ご意見がありましたら、自由にお書き下さい。

Q5. 研究機関等に整備されている機器のリース・レンタル制度について伺います。

対象とする機器は、Q4の大型機器の他、中型機器も含め各研究室レベルにおいて管理している研究機器を含みます。

(1) 機器のリース・レンタル制度を活用したことがありますか。活用したことがある場合、どのような機器について活用しましたか。(パソコンを除く)

(回答例: ある、質量分析装置、DNAシーケンサー)

- a 活用したことがある  
(機器の種類 )
- b 活用したことがない

(2) (1)で「活用したことがある」とご回答した方に伺います。機器のリース・レンタルを活用した際に、何か問題、トラブルがありましたらお書き下さい。

(3) 今後、機器のリース・レンタル制度を利用したいですか。

- a 利用したい
- b 利用は考えていない

(4) 機器のリース・レンタル制度の整備にあたって留意すべき事項がありましたら、お書き下さい。

Q6. その他、大型研究施設・設備に関して、これまでのご回答以外で、お考えがありましたら、記載して下さい。

例えば、海外での研究のご経験(機器の共用や機器の外部開放等)を踏まえた今後の施策に参考になるようなことなど、ご自由に記載してください。

## 参考2．産業界 追加アンケート表

Q1．専門分野、研究内容についてお聞かせ下さい。

なお、専門分野は、以下より選択してください。

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1．ライフサイエンス    | 6．製造技術     |
| 2．情報通信        | 7．社会基盤（防災） |
| 3．環境          | 8．フロンティア   |
| 4．ナノテクノロジー・材料 | 9．その他      |
| 5．エネルギー       |            |

<ご回答>

専門分野：

研究内容：

超大型施設についてお聞きします。

ここでいう超大型研究施設とは、わが国唯一、世界最高性能の設備を指す。

（例） SPring-8、地球シミュレータ、JMTR、HIMAC、Bファクトリー 等々

日本にある超大型施設は世界最高性能を誇り、戦略的な研究を実施することにより世界をリードする研究成果を創出できる施設です。産業界を含めた幅広い利用者が活用し、最先端の研究成果を発信つづけられるようにしていく必要があります。

Q2．超大型施設が広く産業界に開放された場合、利用してみたいですか。また利用してみたい既存の超大型施設はどのようなものですか？また、どのような研究で利用してみたいですか？

（回答例）

ぜひ利用してみたい 条件が整えば利用してみたい 利用する必要がない わからない

施設：地球シミュレータ

研究内容：自動車エンジンのシミュレーション

<ご回答>

（ 印を記載ください）

ぜひ利用してみたい 条件が整えば利用してみたい 利用する必要がない わからない

施設：

研究内容：

利用する必要がない、わからないとお答え頂いた方は、その理由をお書き下さい。

Q3．超大型施設の産業界への開放に関して、問題点や整備すべき点、国の支援等についてお書きください。（なるべく詳細にお答えください。）

（回答例）

秘密情報等を含んだ研究計画の取り扱いや研究成果の取り扱いなどの利用規定の整備。

<ご回答>

大型機器についてお聞きします。

ここでいう大型機器とは、各大学の学部・学科に数台程度配置されているようなものを指す。

(例) 高分解能電子顕微鏡、走査型トンネル顕微鏡、高分解能NMR、MRI、質量分析装置 等々

学術研究や人材育成などといった大学や公的研究機関に期待されているものの一つに、産業の基盤を支える役割があります。大学や研究機関が公的資金等によって整備した機器について、国全体の科学技術推進の観点から有効活用していくことは非常に重要であり、大学や公的研究機関の機器の産業界への開放もその一つと考えられます。

Q4．大学や公的研究機関が持つ大型機器を利用してみたいと考えますか？(どのような機器を利用したいかもお答え下さい)。

<ご回答>

Q5．大学や公的研究機関が研究プロジェクトで購入した大型機器を、プロジェクト終了後に中古品でも良いから購入したい、賃貸したいといったニーズはありますか(どのような機器を利用したいかもお答え下さい)。また機器を再利用するにあたり問題点はありますか。ご意見をお書きください。

<ご回答>

超大型施設・大型機器全般についてお聞きします。

Q6．産業界の研究者が、大学や公的研究機関の研究施設・機器を利用するにあたり、国に対して望むこと・期待することを、自由にお書きください。

(なるべく詳細にお答えください。)

(回答例)

機器の共用に関し、産業界で使える大学や公的研究機関の研究施設・機器の所在情報を広く発信してほしい。

<ご回答>

以上です。ご協力ありがとうございました。



大型研究施設・設備の現状と今後の課題  
～ 科学技術専門家ネットワーク アンケート調査結果～

2004年6月

本レポートに関する問い合わせ先

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

〒100-0005 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 文部科学省ビル5階

TEL 03-3581-0605

FAX 03-3503-3996