

第 11 回科学技術予測調査における  
実現見通しの回答者所属・年代別比較分析

ST Foresight 2019 – Comparative analysis of  
prediction by affiliation and age

2021 年 4 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

黒木優太郎 小柴等

本 DISCUSSION PAPER は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からの御意見を頂くことを目的に作成したものである。

また、本 DISCUSSION PAPER の内容は、執筆者の見解に基づいてまとめられたものであり、必ずしも機関の公式の見解を示すものではないことに留意されたい。

The DISCUSSION PAPER series is published for discussion within the National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) as well as receiving comments from the community.

It should be noticed that the opinions in this DISCUSSION PAPER are the sole responsibility of the author(s) and do not necessarily reflect the official views of NISTEP.

【執筆者】

黒木 優太郎 科学技術予測・政策基盤調査研究センター 研究官

小 柴 等 データ解析政策研究室 上席研究官

【Authors】

KUROGI Yutaro Research Fellow, Center for S&T Foresight and indicators,  
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

KOSHIBA Hitoshi Senior Research Fellow, Research Unit for Data Application,  
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP),  
MEXT

本報告書の引用を行う際には、以下を参考に出典を明記願います。

Please specify reference as the following example when citing this paper.

黒木優太郎、小柴等（2021）「第 11 回科学技術予測調査における実現見通しの回答者所属・年代別比較分析」, *NISTEP DISCUSSION PAPER*, No.194, 文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <http://doi.org/10.15108/dp194>

KUROGI Yutaro and KOSHIBA Hitoshi (2021) “ST Foresight 2019 – Comparative analysis of prediction by affiliation and age”, *NISTEP DISCUSSION PAPER*, No.194, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.  
DOI: <http://doi.org/10.15108/dp194>

## 第 11 回科学技術予測調査における実現見通しの回答者所属・年代別比較分析

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

黒木優太郎、小柴等

### 要旨

科学技術・学術政策研究所では、1971 年から約 5 年毎に科学技術予測調査を実施しており、科学技術基本計画が策定されるようになって以降、その策定スケジュールに合わせて調査を実施してきた。第 11 回科学技術予測調査（以降、第 11 回調査）では、第 6 期科学技術・イノベーション基本計画を始めとする科学技術イノベーション政策・戦略の検討に資する基礎的な情報を提供することを目的として、科学技術発展と社会の未来について検討を行った。

第 11 回調査においても、回答者の属性として「年代」「性別」「所属機関」「職種」をそれぞれ収集した。これらの属性については、それぞれで各質問項目の回答結果が異なる可能性が考えられる。そのため、回答者属性のうち「年代」「所属機関」について、第 11 回調査の質問項目である「科学技術的/社会的実現年」と組み合わせた分析を実施した。

分析の結果、所属機関別では大学が企業より実現年を遅く見積もる傾向にある等の違いが見られ、年代別では、若年層では実現年を遅く予測する傾向にある等の違いが見られた。

ST Foresight 2019 – Comparative analysis of prediction by affiliation and age  
KUROGI Yutaro and KOSHIBA Hitoshi

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

### ABSTRACT

NISTEP has been conducting science and technology forecast surveys about every five years since 1971, and since the science and technology basic plan was formulated, it is conducted in accordance with its formulation schedule. I've been The 11th Science and Technology Forecast Survey (hereinafter referred to as the 11th Survey) aims to provide basic information that contributes to the examination of science and technology innovation policies and strategies, including the 6th Science, Technology and Innovation Basic Plan. We examined the development of science and technology and the future of society.

In the 11th survey, the attribute information of the respondents was also collected. Respondent attributes were collected based on "age," "gender," "affiliation," and "job type." Among these attributes, the results of each question item may differ depending on the institution and age group. Therefore, this time, in particular, the "age" and "affiliation" among the above are analyzed in combination with "year of scientific/social realization".

As a result of the analysis, there were differences such as universities tending to estimate the realization year later than companies, and by age group, young people tended to predict the realization year later.

## 概要

## 1. 第 11 回科学技術予測調査の概要

### 1-1. 背景と目的

科学技術・学術政策研究所では、1971 年から約 5 年毎に科学技術予測調査を実施しており、科学技術基本計画が策定されるようになって以降、その策定スケジュールに合わせて調査を実施してきた。第 11 回科学技術予測調査(以降、第 11 回調査)では、第 6 期科学技術・イノベーション基本計画を始めとする科学技術イノベーション政策・戦略の検討に資する基礎的な情報を提供することを目的として、科学技術発展と社会の未来について検討を行った。調査の構成を概要図表 1 に示す。

近年では、調査の一環として社会的課題など横断的テーマを設定した検討や、分野の枠を超えた連携・融合の方向性の検討などにも併せて取り組んできた。第 11 回調査では、社会的課題と科学技術との関係性については「基本シナリオ」検討(パート 4)として、学際的取組については「未来につなぐクローズアップ科学技術領域」検討として、それぞれ別途実施する構成とした。したがって、本調査の結果は、広範な科学技術分野の中長期的発展に係る基盤の情報として意味を持つとともに、社会との関係性の検討や学際的検討の基情報としての役割を持つ。

本報告における分析は、第 11 回調査の科学技術の視点から将来展望するデルファイ調査(パート 3)の詳細分析である。

概要図表1 第 11 回科学技術予測調査の構成



(本編図表 1-1)

### 1-2. デルファイ調査について

本調査におけるデルファイ調査は未来洞察を企図し、専門家に対して複数回の同一アンケートを実施することで意見の収れん・集約を行う調査手法である。

まず、分野別分科会において、前回の第 10 回調査(2015 年)で取り上げた科学技術、及び、パート 1「ホライズン・スキャンニング」で収集した「細目別情報」等を基に、2050 年までを見通して実現が期待される研究開発課題を洗い出し「科学技術トピック」として設定した。次に、五千人を超える多数の専門家に対して、それら「科学技術トピック」の重要度、国際競争力、実現見通し(実現予測時期)、実現に向けた政策手段について問う同一内容のアンケートを 2 回繰り返して実施し、意見を収集した。最後に、分野別分科会にてアンケート結果を分析した。

➤ 調査対象

以下の7分野について分野別分科会で検討を行い、科学技術トピック計702件を設定した。各分野は、「分野(7)－細目(59)－科学技術トピック(702)」の階層構造を持つ。

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| ① 健康・医療・生命科学分野      | ② 農林水産・食品・バイオテクノロジー分野 |
| ③ 環境・資源・エネルギー分野     | ④ ICT・アナリティクス・サービス分野  |
| ⑤ マテリアル・デバイス・プロセス分野 | ⑥ 都市・建築・土木・交通分野       |
| ⑦ 宇宙・海洋・地球・科学基盤分野   |                       |

➤ 回答者属性

第11回調査において、回答者の属性情報を併せて収集した。回答者属性は、「年代」「性別」「所属機関」「職種」をそれぞれ収集した。それらの一覧について概要図表2に示す。なお、各項目の詳細情報は収集しておらず、例えば所属機関について具体的な機関名等は不明。

概要図表2 回答者属性情報

質問項目	回答項目
性別	男性、女性、無回答
年代	20代以下、30代、40代、50代、60代、70代以上
所属機関	大学等、公的研究機関、民間企業、その他
職種(職務内容)	研究・開発、マネジメント、その他

(本編図表1-3)

これらの属性については、それぞれで各質問項目の結果が異なる可能性が考えられる。そのため今回、上述のうち特に「年代」「所属機関」について、「重要度」「国際競争力」「科学技術的/社会的実現年」と組み合わせ分析した。なお、職務についても結果が異なる可能性が考えられるが、今回調査では87%が研究・開発を選択していたため、偏りが大きく分析対象としなかった。また、回答者の少ない20代以下、70代以上も対象としなかった。

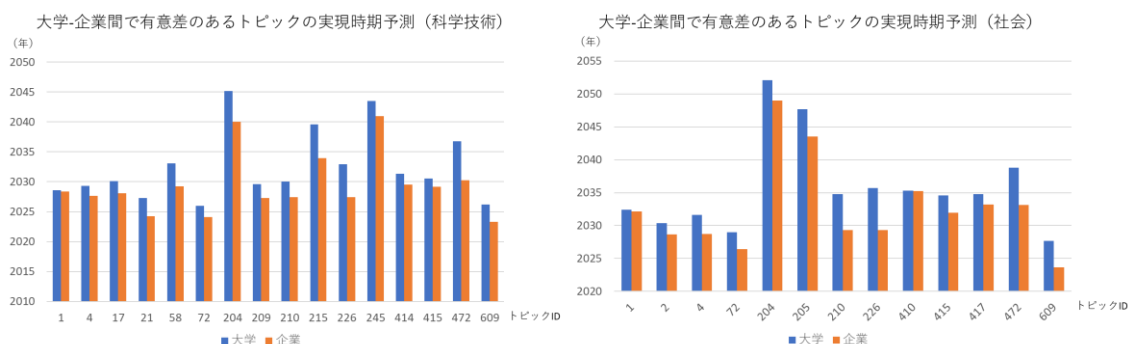
## 2. 分析結果

本分析では、第11回科学技術予測調査(デルファイ調査)によって得られた回答の内、統計的有意差が得られた細目及びトピックについて、年代・所属別の回答の特徴や傾向について詳細に分析した。ただし、デルファイ調査では、各回答者は自身の専門性に鑑みて答えられるトピックについて回答する。従って本デルファイ調査の回答者5,352名の全てが全トピックに回答したわけではないことや、それによりトピック毎に回答者集団が異なることに留意が必要である。以下に、このような分析から見られた特徴についてまとめる。

### 2-1. 所属別の特徴

大学－企業、大学－公的研究機関、企業－公的研究機関の間でそれぞれ科学技術的実現・社会的実現を比較した。まず大学－企業間における実現時期の違いを分析した結果、統計的有意差のあるトピックについて、開きは小さいものの、大学の方が企業に比べ、科学技術的実現・社会的実現のいずれにおいても実現時期を遅く見積もる傾向が見られた。

概要図表3 実現時期の大学—企業間比較



(本編図表 3-4)

次に大学—公的研究機関間における実現時期の違いを分析した結果、統計的有意差のあるトピックについて、大学の方が公的研究機関に比べ、科学技術的実現・社会的実現のいずれにおいても一部のトピックを除き、実現時期を遅く見積もる傾向が見られた。

逆に公的研究機関の方が大学よりも実現を遅く見積もったトピックは以下の2つであった。

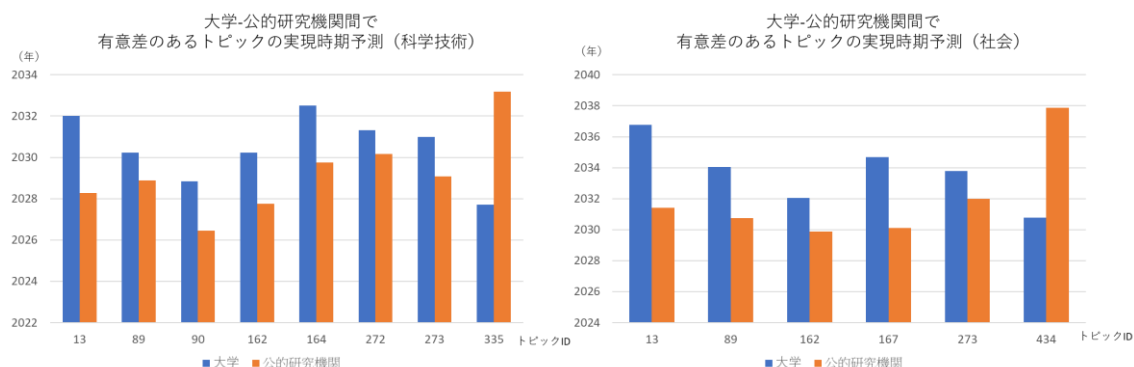
(科学技術的実現)

ID335「自立した生活が可能となる、高齢者や軽度障害者の認知機能や運動機能を支援するロボット機器と、ロボット機器や近距離を低速で移動するロボットの自動運転技術」

(社会的実現)

ID434「数十億原子からなる $\mu\text{m}$ スケールの全原子分子動力学シミュレーション技術の開発による、電子顕微鏡との直接比較の実現と計算モデルの高精度化」

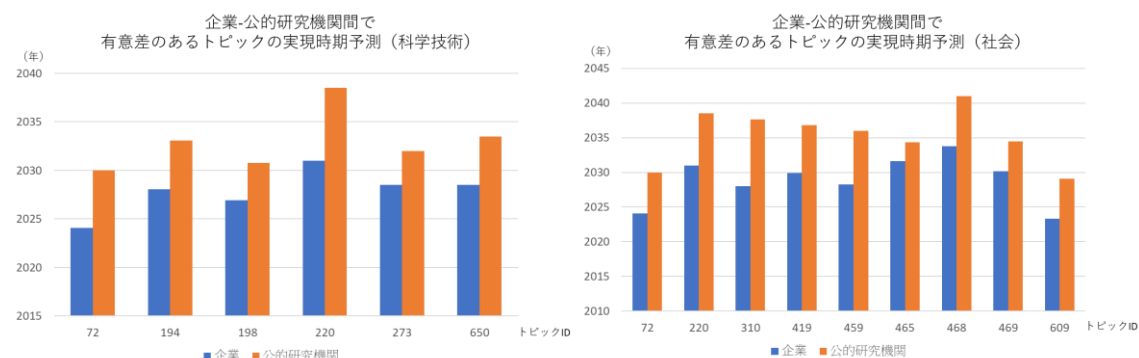
概要図表4 実現時期の大学—公的研究機関間比較



(本編図表 3-7)

次に企業—公的研究機関間における実現時期の違いを分析した結果、統計的有意差のあるトピックについて、公的研究機関の方が企業に比べ、科学技術的実現・社会的実現のいずれにおいても実現時期を遅く見積もる傾向が見られた。一方でいずれの場合も、トピックの内容面での所属別の違いは現時点では見て取れない。個別の原因については、ヒアリング等の追加調査による検討が必要である。

概要図表 5 実現時期の企業—公的研究機関間比較



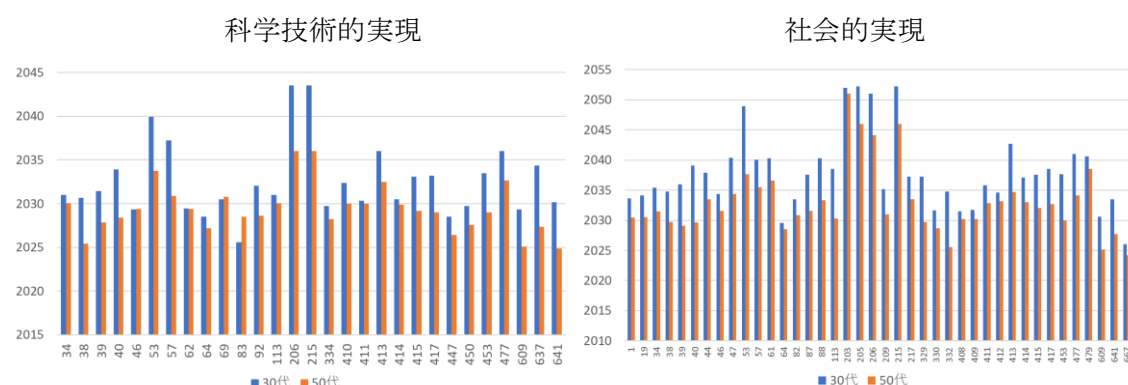
(本編図表 3-10)

## 2-2. 年代別の特徴

年代の組み合わせは多岐にわたるため、本分析では特に 20 年以上の差のある年代として、30 代—50 代、30 代—60 代、40 代—60 代間でそれぞれ科学技術的实现・社会的实现を比較した。その結果、全体的に、若年層ほど实现時期を遅く見積もる傾向が見られた。

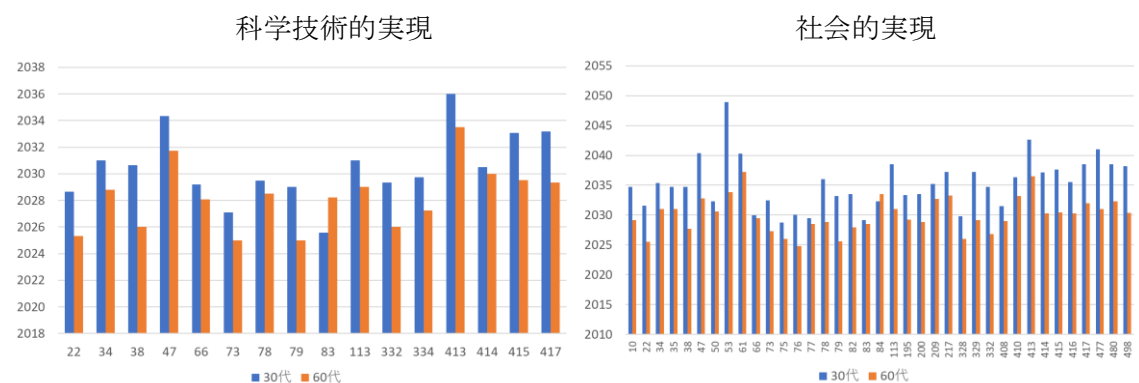
概要図表 6 科学技術的实现及び社会的实现の年代別比較

【30 代—50 代間比較】



(本編図表 4-4, 4-6)

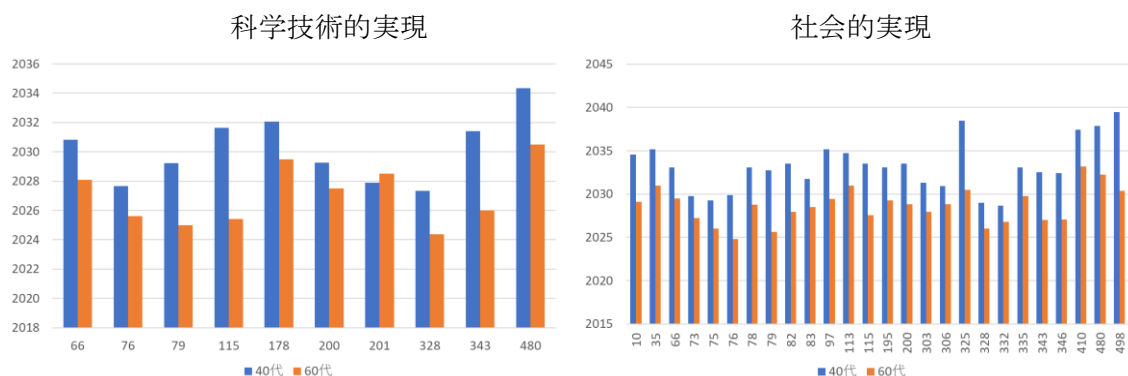
【30 代—60 代間比較】



(本編図表 4-8, 4-10)



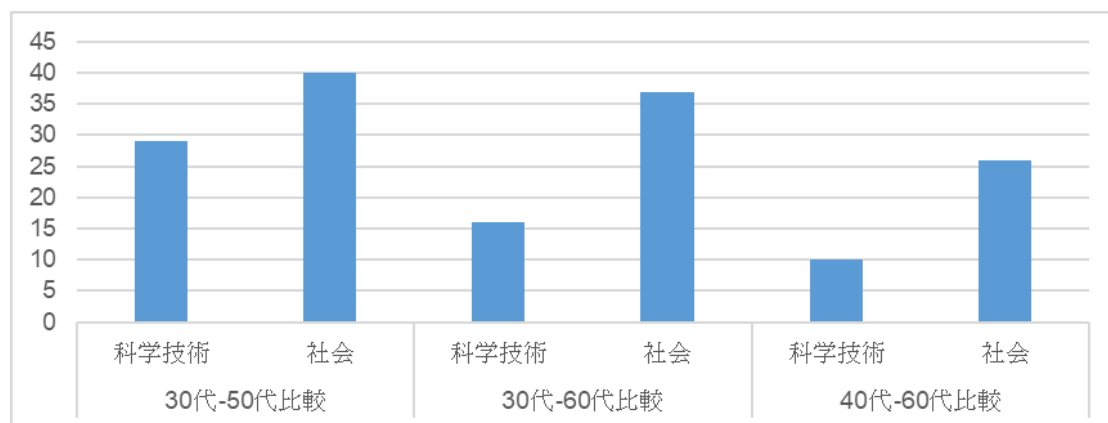
### 【40代－60代間比較】



(本編図表 4-12, 4-14)

また、各年代別比較において、科学技術的実現と社会的実現に有意差のあるトピック数をそれぞれ比べた結果、いずれの年代比較の場合でも、科学技術的実現よりも社会的実現でより多くのトピックに有意差が見られた。若年層がより実現年を遅く見積もる傾向があることを踏まえると、若年層は社会的実現における困難を想定している可能性が考えられる。

概要図表 7 各年代間比較における科学技術的実現及び社会的実現に有意差のあるトピック数



(本編図表 4-16)

以上、本分析の結果、科学技術的実現・社会的実現において所属別・年代別に認識の違いがあることが明らかになった。しかし現時点ではデルファイ調査から得られたデータのみでの分析であるため、これらの差が生まれた原因については、今後別途ヒアリング等の詳細な分析が必要である。

本文

## 目次

1. 第 11 回科学技術予測調査の概要 .....	1
1.1. 背景と目的 .....	1
1.2. 方法 .....	1
1.3. 報告書の構成 .....	3
2. 属性別分析の方法 .....	3
2.1. 分析対象 .....	3
2.2. 集計表及び図表の表記 .....	5
2.3. 各項目の全体傾向 .....	5
2.4. 実現時期の算出 .....	10
2.5. 統計的有意差検定 .....	10
3. 所属別分析結果 .....	11
3.1. 実現年の分析 .....	11
4. 年代別分析結果 .....	23
5. まとめ .....	37
5.1. 所属別の特徴 .....	37
5.2. 年代別の特徴 .....	37

## 図表目次

図表 1-1 第 11 回科学技術予測調査の構成 .....	1
図表 1-2 質問項目 .....	2
図表 1-3 回答者属性情報.....	2
図表 2-1 回答者の属性内訳 .....	4
図表 2-2 分野別の回答者属性 .....	4
図表 2-3 重要度指数の分布 .....	6
図表 2-4 国際競争力指数の分布 .....	6
図表 2-5 実現予想時期の分布 .....	7
図表 2-6 科学技術の実現から社会的実現までの期間(年数) .....	8
図表 2-7 実現に向けた政策手段 .....	9
図表 3-1 所属別:細目別科学技術の実現時期.....	11
図表 3-2 所属別:細目別社会的実現時期 .....	12
図表 3-3 対比較で統計的有意差が見られた細目及び p 値 .....	14
図表 3-4 実現時期の大学—企業間比較.....	16
図表 3-5 科学技術の実現時期について大学—企業間で有意差のあるトピック一覧 ...	17
図表 3-6 社会的実現時期について大学—企業間で有意差のあるトピック一覧.....	18
図表 3-7 実現時期の大学—公的研究機関間比較 .....	19
図表 3-8 科学技術の実現時期について大学—公的研究機関間で有意差のあるトピック 一覧.....	20
図表 3-9 社会的実現時期について大学—企業間で有意差のあるトピック一覧.....	20
図表 3-10 実現時期の企業—公的研究機関間比較 .....	21
図表 3-11 科学技術の実現時期について企業—公的研究機関間で有意差のあるトピック 一覧.....	21
図表 3-12 社会的実現時期について企業—公的研究機関間で有意差のあるトピック一覧 .....	22
図表 4-1 年代別:細目別科学技術の実現時期.....	23
図表 4-2 年代別:細目別社会的実現時期 .....	25
図表 4-3 年代別比較において実現時期に統計的有意差のあった細目 .....	26
図表 4-4 科学技術の実現時期における 30 代—50 代間比較 .....	30
図表 4-5 科学技術の実現時期の 30 代-50 代間比較において有意差のある分野別トピッ ク数 .....	30
図表 4-6 社会的実現時期における 30 代—50 代間比較.....	31
図表 4-7 社会的実現時期の 30 代-50 代間比較において有意差のある分野別トピック数 .....	31
図表 4-8 科学的実現時期における 30 代—60 代間比較.....	32
図表 4-9 科学技術の実現時期の 30 代-60 代間比較において有意差のある分野別トピッ ク数 .....	32
図表 4-10 社会的実現時期における 30 代—60 代間比較.....	33
図表 4-11 社会的実現時期の 30 代-60 代間比較において有意差のある分野別トピック数 .....	33
図表 4-12 科学技術の実現時期における 40 代—60 代間比較.....	34
図表 4-13 科学技術の実現時期の 40 代-60 代間比較において有意差のある分野別トピッ ク数 .....	34
図表 4-14 社会的実現時期における 40 代—60 代間比較 .....	35
図表 4-15 社会的実現時期の 30 代-60 代間比較において有意差のある分野別トピック数	

.....	35
図表 4-16 各年代間比較における科学技術的実現及び社会的実現に有意差のあるトピッ	
ク数 .....	36

付録 1	科学技術的実現時期について 30 代－50 代間で有意差のあるトピック一覧 .....	I
付録 2	社会的実現時期について 30 代－50 代間で有意差のあるトピック一覧 .....	III
付録 3	科学技術的実現時期について 30 代－60 代間で有意差のあるトピック一覧 .....	VI
付録 4	社会的実現時期について 30 代－60 代間で有意差のあるトピック一覧 .....	VII
付録 5	科学技術的実現時期について 40 代－60 代間で有意差のあるトピック一覧 .....	IX
付録 6	社会的実現時期について 40 代－60 代間で有意差のあるトピック一覧 .....	X

## 1. 第11回科学技術予測調査の概要

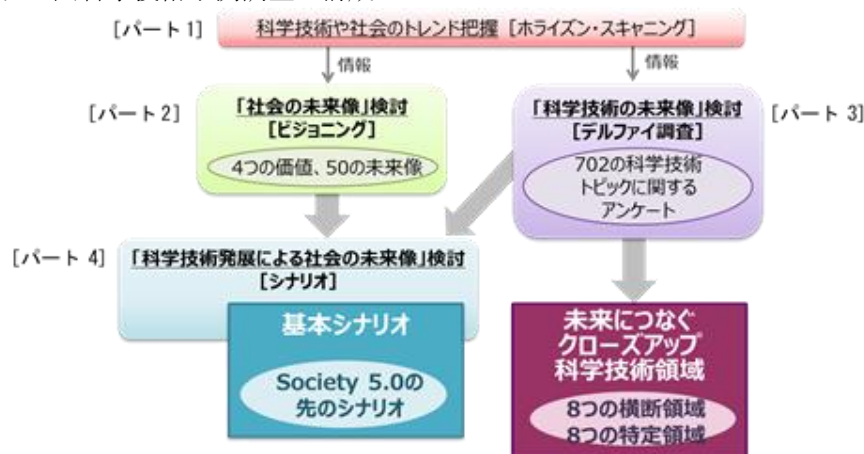
### 1.1. 背景と目的

科学技術・学術政策研究所では、1971年から約5年毎に科学技術予測調査を実施しており、科学技術基本計画が策定されるようになって以降、その策定スケジュールに合わせて調査を実施してきた。第11回科学技術予測調査(以降、第11回調査)では、第6期科学技術・イノベーション基本計画を始めとする科学技術イノベーション政策・戦略の検討に資する基礎的な情報を提供することを目的として、科学技術発展と社会の未来について検討を行った。調査の構成を図表1-1に示す。

近年では、調査の一環として社会的課題など横断的テーマを設定した検討や、分野の枠を超えた連携・融合の方向性の検討などにも併せて取り組んできた。第11回調査では、社会的課題と科学技術との関係性については「基本シナリオ」検討(パート4)として、学際的取組については「未来につなぐクローズアップ科学技術領域」検討として別途実施する構成とした。したがって、本調査の結果は、広範な科学技術分野の中長期的発展に係る基盤的情報として意味を持つとともに、社会との関係性の検討や学際的検討の基情報としての役割を持つ。

本報告における分析は、第11回調査の科学技術の視点から将来展望するデルファイ調査(パート3)の詳細分析である。

図表 1-1 第11回科学技術予測調査の構成



### 1.2. 方法

まず、分野別分科会において、前回の第10回調査(2015年)で取り上げた科学技術、及び、パート1「ホライズン・スキャンニング」で収集した「細目別情報」等を基に、2050年までを見通して実現が期待される研究開発課題を洗い出し「科学技術トピック」として設定した。次に、五千人を超える多数の専門家に対して、それら「科学技術トピック」の重要度、国際競争力、実現見通し(実現予測時期)、実現に向けた政策手段について同一内容のアンケートを2回繰り返して実施し、意見を収集した。最後に、分野別分科会にてこれらアンケートの結果を分析した。

#### ➤ 調査対象

以下の7分野について分野別分科会で検討を行い、科学技術トピック計702件を設定した。各分野は、「分野(7)－細目(59)－科学技術トピック(702)」の階層構造を持つ。

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| ① 健康・医療・生命科学分野      | ② 農林水産・食品・バイオテクノロジー分野 |
| ③ 環境・資源・エネルギー分野     | ④ ICT・アナリティクス・サービス分野  |
| ⑤ マテリアル・デバイス・プロセス分野 | ⑥ 都市・建築・土木・交通分野       |
| ⑦ 宇宙・海洋・地球・科学基盤分野   |                       |

➤ 質問項目

科学技術トピックに対する質問項目及び選択肢を図表 1-2 に示す。

図表 1-2 質問項目

項目	内容	選択肢
<b>重要度</b> (単数選択)	30 年後の望ましい社会を実現する上で、日本にとっての現在の重要度	非常に高い、高い、どちらでもない、低い、非常に低い、わからない
<b>国際競争力</b> (単数選択)	現在の日本が置かれた国際競争力の状況	非常に高い、高い、どちらでもない、低い、非常に低い、わからない
<b>科学技術的実現予測時期</b> (単数選択)	日本を含む世界のどこかで科学技術的に実現する時期	実現済、～2025 年、2026～2030 年、2031～2035 年、2036～2040 年、2041～2045 年、2046～2050 年、2051 年～、実現しない、わからない
<b>科学技術的実現に向けた政策手段</b> (複数選択可)	科学技術的な実現に向け、求められる政策手段	人材の育成・確保、研究開発費の拡充、研究基盤整備、国内連携・協力、国際連携・標準化、法規制の整備、倫理的・法的・社会的課題への対応、その他
<b>社会的実現予測時期</b> (単数選択)	日本を含む世界のどこかで科学技術的な実現に続き、日本で社会的に実現する時期	実現済、～2025 年、2026～2030 年、2031～2035 年、2036～2040 年、2041～2045 年、2046～2050 年、2051 年～、実現しない、わからない
<b>社会的実現に向けた政策手段</b> (複数選択可)	日本での社会的な実現に向け、求められる政策手段	人材の育成・確保、事業補助、事業環境整備、国内連携・協力、国際連携・標準化、法規制の整備、倫理的・法的・社会的課題への対応、その他

➤ アンケート回答者

アンケート回答者群は、3 層から成る。核となるのは、科学技術・学術政策研究所の持つ専門家ネットワークの専門調査員(約 2000 名)である。次に位置するのは分野別分科会から推薦された関連学協会約 90 団体の会員等の専門家である。最後に、最も幅広い層が、研究者データベース(researchmap)、学術団体ネットワーク(日本学術会議)、企業ネットワーク(日本経済団体連合会、産業競争力懇談会)を通じて協力を呼びかけた専門家である。

➤ 回答者属性

第 11 回調査において、回答者の属性情報を収集した。回答者属性は、「年代」「性別」「所属機関」「職種」をそれぞれ収集した。それらの一覧について図表 1-3 に示す。なお、各項目の詳細情報は収集しておらず、例えば所属機関について具体的な機関名等は不明。

図表 1-3 回答者属性情報

質問項目	回答項目
性別	男性、女性、無回答
年代	20 代以下、30 代、40 代、50 代、60 代、70 代以上
所属機関	大学等、公的研究機関、民間企業、その他
職種(職務内容)	研究・開発、マネジメント、その他

➤ アンケート方法

本調査では、ウェブアンケート形式により、任意協力による回答を求めた。回答協力の意志のある専門家は、アンケートサイトにアクセスして属性情報を入力、その後回答画面に移り、自身の専門性に応じて科学技術トピックを任意に選択して回答した。アンケートは同一内容を同一回答者に 2 回繰り返す方式で実施し、2 回目の回答時には 1 回目の集約結果(他の専門家らの意見)を合わせて提示することによって、意見の精度を高めた。



## ➤ アンケート実施概要

アンケートの実施時期及び回答協力状況は以下のとおりである。2 回目アンケート(R2) 回答を最終回答として分析対象とした。

1回目アンケート(R1)	実施時期:2019 年 2 月 20 日～3 月 25 日	回答者:6697 名
2回目アンケート(R2)	実施時期:2019 年 5 月 16 日～6 月 14 日	回答者:5352 名

同一アンケートを 2 回繰り返すという性質上、R2 回答者は R1 回答者の部分集合であり、R2 のみ参加した回答者は存在しない。

## 1.3. 報告書の構成

第 11 回調査の結果は、調査の構成に沿って以下の通り整理され、一連の報告書が作成される。表紙裏の書誌情報に該当する区分番号を示す。

区分	番号	内容
総論	1	全体像
各論	2-1	社会の未来像の検討
	2-2	科学技術の未来像の検討:デルファイ調査
	2-3	科学技術の未来像の検討:未来につなぐクローズアップ領域
	2-4	科学技術発展による社会の未来像の検討:基本シナリオ
	2-5	科学技術発展による社会の未来像の検討:テーマ別シナリオ
詳細分析・ 方法論	3-1～	各論に関連した詳細分析や方法論等

## 2. 属性別分析の方法

### 2.1. 分析対象

デルファイ調査における最終回答者 5352 名の属性を図表 2-1、図表 2-2 に示す。

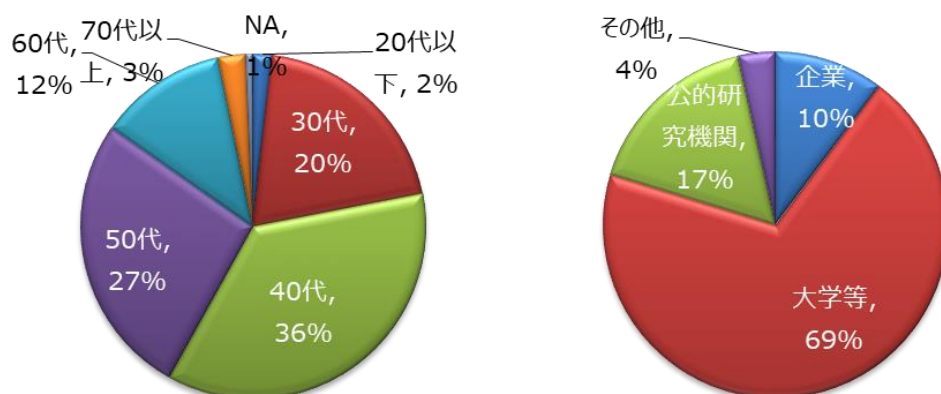
年代については 30 代 20%、40 代 36%、50 代 27%と、この 3 区分で全体の 83%を占める。前回の第 10 回調査と比べると 40 代が大きく増加した。所属機関では大学等が 69%を占め、前回調査比べて大学等の増加、企業の減少が目立つ。また、性別については、男性 86%、女性 14%と、男性が圧倒的に多く、職種については、研究開発従事者が 87%を占める。

これを分野別に見ると、年代については、都市・建築・土木・交通分野において若干年齢層が高い傾向が見える。所属機関については、健康・医療・生命科学分野において大学等の割合が 80%と高い。農林水産・食品・バイオテクノロジー分野、環境・資源・エネルギー分野、及び宇宙・海洋・地球・科学基盤分野では、大学等が 60%と低めであり、公的研究機関の割合が高い。マテリアル・デバイス・プロセス分野及び都市・建築・土木・交通分野では、同様に大学等が過半を占めるが、企業及び公的研究機関の所属が同程度となっている。

上記を踏まえ、本分析においては偏りの大きい「性別」および「職種」は対象とせず、比較的偏りの少ない「年代」および「所属機関」を分析対象とした。ただし、年代においても、各分野の割合が 5%未満である「20 代以下」「70 代以上」は対象外とした。

また、分野別に細分化した場合であっても各属性に極端な偏りは見られないため、分野については全ての分野を対象とした。ただし、回答数が 3 未満のトピックについては対象外とした。

図表 2-1 回答者の属性内訳



図表 2-2 分野別の回答者属性

	健康・医療・生命科学	農林水産・食品・バイオテクノロジー	環境・資源・エネルギー	ICT・アナリティクス・サービス	マテリアル・デバイス・プロセス	都市・建築・土木・交通	宇宙・海洋・地球・科学基盤	第11回調査全体	第10回調査全体
科学技術トピック数	96	97	106	107	101	95	100	702	932
回答者数	1887	714	834	794	1142	477	1140	5352	4309
20代	1%	2%	2%	2%	1%	1%	2%	2%	3%
30代	21%	19%	19%	17%	23%	14%	23%	20%	27%
40代	39%	38%	34%	33%	37%	34%	32%	36%	26%
50代	26%	25%	26%	30%	26%	32%	26%	27%	22%
60代	11%	12%	15%	14%	10%	14%	12%	12%	10%
70代以上	2%	3%	4%	3%	2%	4%	3%	3%	2%
無回答	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	11%
企業	7%	8%	13%	18%	17%	16%	7%	10%	36%*2
大学等	80%	60%	58%	69%	66%	60%	60%	69%	49%
公的研究機関	10%	29%	24%	8%	15%	16%	29%	17%	14%
その他	3%	4%	6%	4%	3%	7%	4%	4%	—
主に研究・開発	86%	89%	86%	85%	89%	80%	90%	87%	78%
主にマネジメント	3%	4%	7%	5%	6%	8%	3%	5%	14%
上記以外の方	11%	7%	7%	10%	5%	13%	7%	9%	7%

\*1 複数分野に回答した者がいるため、各分野の回答者数の合計と全体回答者数は一致しない。

\*2 第10回調査では、電子メールのドメインにより所属組織を判別、企業ドメイン及びその他ドメインを「企業その他」として集計。

## 2.2. 集計表及び図表の表記

結果分析の記述においては、本文中あるいは図表中で分野名及び質問項目の表記について、以下に示す略称を用いる場合がある。

分野名	略称
健康・医療・生命科学	健康医療
農林水産・食品・バイオテクノロジー	農水バイオ
環境・資源・エネルギー	環境エネ
ICT・アナリティクス・サービス	ICT
マテリアル・デバイス・プロセス	マテリアル
都市・建築・土木・交通	社会基盤
宇宙・海洋・地球・科学基盤	宇宙海洋地球

「実現に向けた政策手段」の選択肢	略称
人材の育成・確保	人材育成
研究開発費の拡充（科学技術的实现） 事業補助（社会的实现）	資金拡充
研究基盤整備（科学技術的实现） 事業環境整備（社会的实现）	環境整備
国内連携・協力	国内連携
国際連携・協力	国際連携
法規制の整備	法規制整備
倫理的・法的・社会的課題への対応	ELSI 対応

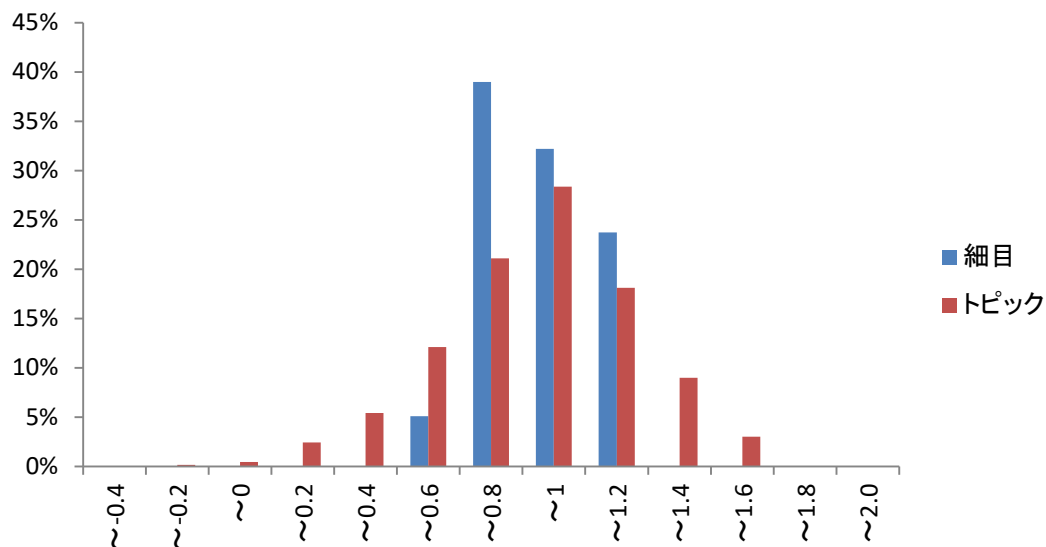
## 2.3. 各項目の全体傾向

### ➤ 重要度

重要度については、前節に示したように、非常に高い(+2)、高い(+1)、どちらでもない(0)、低い(-1)、非常に低い(-2)の 5 段階評価で指数化している。科学技術トピック全体の重要度指数は、-0.39～+1.57 の間に分布し、平均は+0.85 である。分布を見ると、+0.8～+1.0 区間をピークとして、その隣接区間(+0.6～+0.8、+1.0～+1.2)を合わせた 3 区間の 0.6 点内に、全科学技術トピックの 68%が含まれる。次に細目平均を見ると、+0.6～+0.8 区間に 23 細目(39%)、+0.8～+1.0 区間に 19 細目(32%)が含まれ、+0.6～+1.0 の 0.4 点の間に全体の約 7 割の細目が含まれる。続く +1.0～+1.2 区間には 14 細目が属しており、+0.6～+1.2 の 0.6 点の間に全体の 95%が含まれる。

なお、ここでは細目毎に平均値を算出して比較を行っているが、図表にあるように科学技術トピックの分布はより広く、細目に含まれる科学技術トピック間の差が相殺されている場合もあることに留意が必要である。

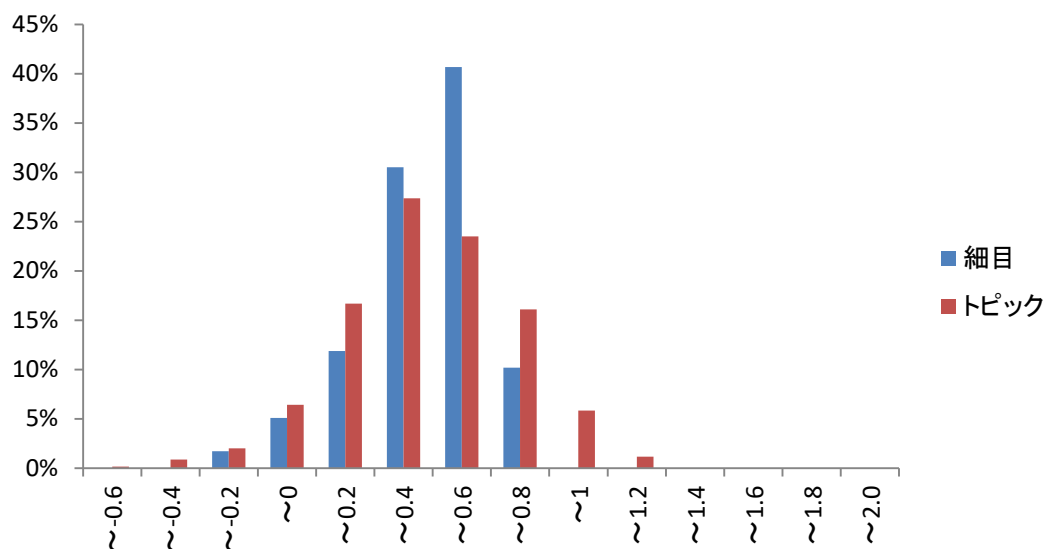
図表 2-3 重要度指数の分布



➤ 国際競争力

国際競争力については、前節に示したように、非常に高い(+2)、高い(+1)、どちらでもない(0)、低い(-1)、非常に低い(-2)の5段階評価で指数化している。全科学技術トピックの競争力指数は、-0.64~+1.16の間に分布し、平均は+0.34である。分布を見ると、+0.2~+0.4区間の27%、+0.4~+0.6区間の24%と、2区間に約半数のトピックが含まれ、次の隣接区間を合わせた4区間に全科学技術トピックの85%が収まる。次に細目平均を見ると、+0.4~+0.6に24細目(41%)、+0.2~+0.4に18細目(31%)と、+0.2~+0.6の0.4点の間に全体の7割の細目が含まれる。なお、ここでは細目毎に平均値を算出して比較を行っているが、図表にあるように科学技術トピックの分布はより広く、細目に含まれる科学技術トピック間の差が相殺されている場合もあることに留意が必要である。

図表 2-4 国際競争力指数の分布

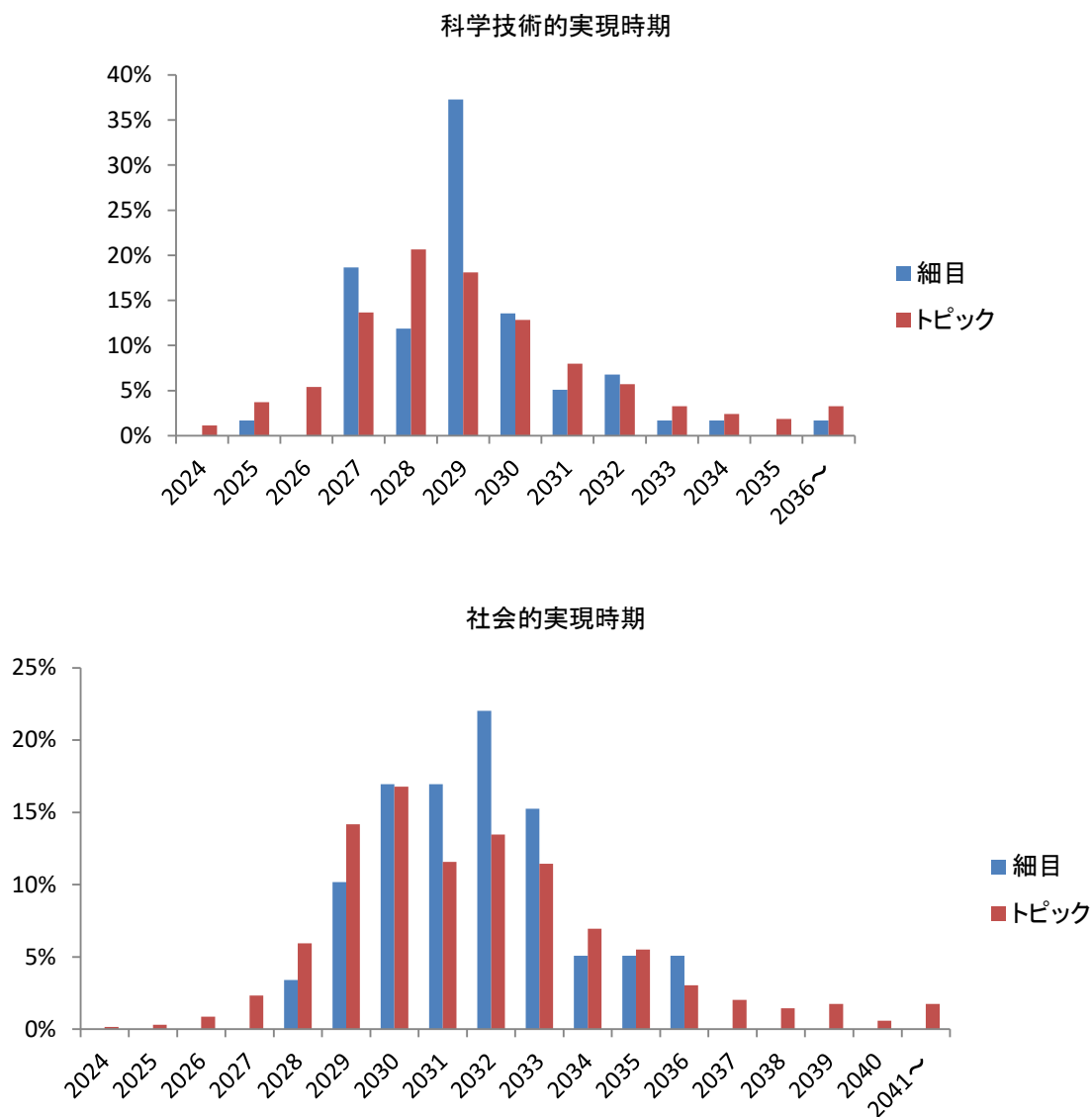


➤ 実現予測時期

実現予測時期は、「～2025 年」から 5 年刻みに「2051 年以降」まで、7 区分の中から選択され、計算により代表値（中央値）が算出されている。科学技術的实现予測時期を見ると、科学技術トピックについては、2027 年から 2030 年までの 4 年間に全トピックの 65%が含まれる。細目については、2029 年をピークとして、2027 年～2030 年の 4 年間に全体の 8 割に当たる 48 細目が収まる。一方社会的实现を見ると、科学技術トピックについては、2029 年から 2033 年の 5 年間に全トピックの 67%が含まれる。細目については、2032 年をピークとして 2030 年～2033 年の 4 年間に全体の 7 割に当たる 42 細目が含まれる。

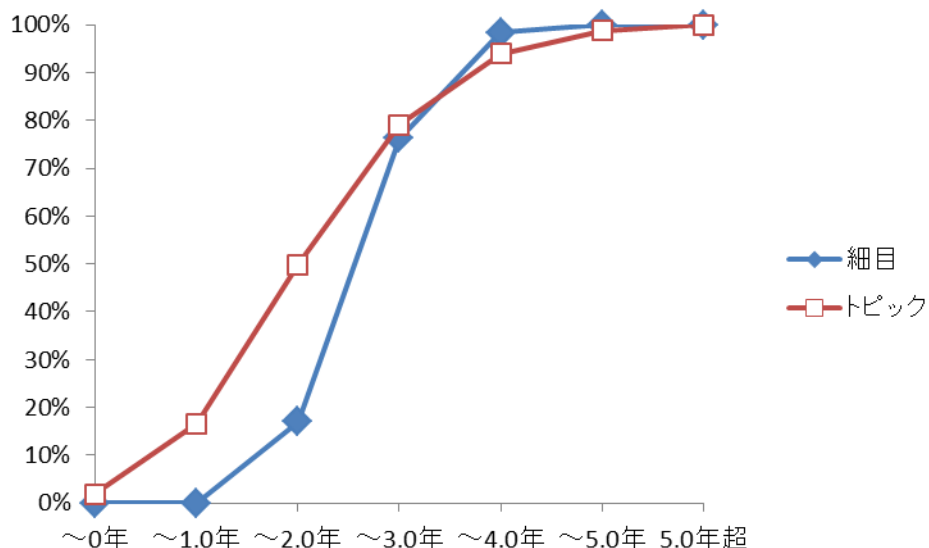
なお、図表にあるように科学技術トピックの实现時期の分布はより広く、細目に含まれる科学技術トピック間の差が相殺されている場合もあることに留意が必要である。

図表 2-5 実現予想時期の分布



科学技術的実現から社会的実現までの期間について見ると、実現予測時期と同様に科学技術トピックの方が広い分布を示しているが、両方の実現時期を問うたトピックの 79%(546 トピック)、全細目の 76%(45 細目)について、期間が 3.0 年以内に納まる。

図表 2-6 科学技術的実現から社会的実現までの期間(年数)

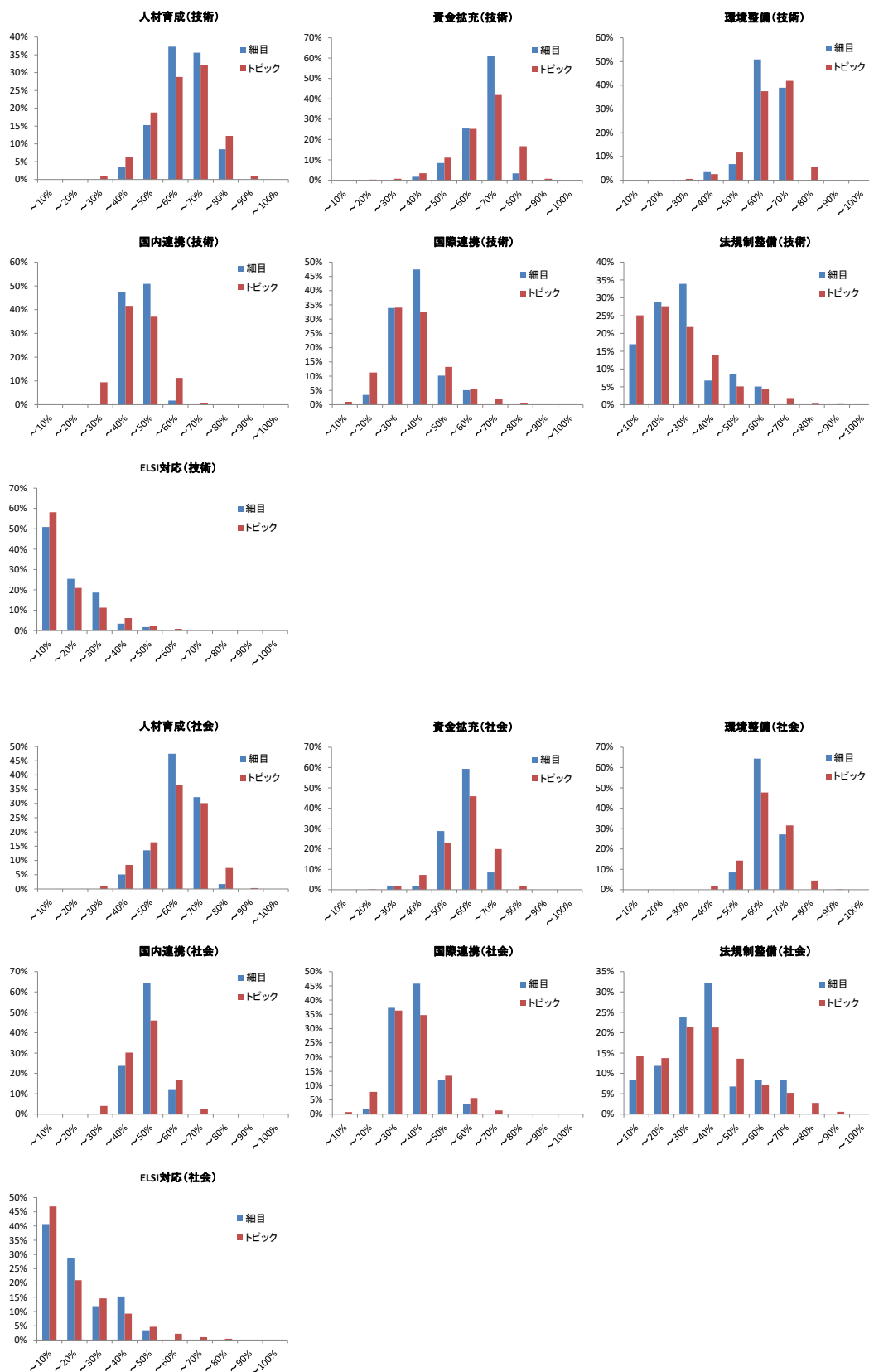


#### ➤ 実現に向けた政策手段

実現に向けた政策手段については、科学技術的実現、社会的実現それぞれについて、人材育成、資金拡充、環境整備、国内連携、国際連携、法規制整備、ELSI 対応の中から複数選択を求めた。それぞれの選択肢が選ばれた割合(回答者数に対する選択者の割合)を見ると、科学技術トピックについては、法規制整備(科学技術的実現、社会的実現とも)については 3 区間、それ以外は 2 区間(20%範囲)の間に全体の 6 割以上の科学技術トピックが含まれる。細目については、法規制整備(科学技術的実現、社会的実現とも)については 3 区間、それ以外については 2 区間(20%範囲)の間に全体の 7 割以上の細目が含まれる。

ここでは細目毎に平均値を算出して比較を行っているが、図表にあるように科学技術トピックの選択割合はより広く分布しており、細目に含まれる科学技術トピック間の差が相殺されている場合もあることに留意が必要である。

図表 2-7 実現に向けた政策手段



## 2.4. 実現時期の算出

分析に当たっては、主として細目間比較を行う。アンケートでは、科学技術トピックごとに評価を求めたため、各トピックが数値を持っている。細目あるいは分野の数値は、当該細目・分野に属する科学技術トピックがもつ数値の平均値である。同一細目に属する科学技術トピック間で傾向が異なる場合があるため、細目間の比較は、そうした科学技術トピック間の違いを含んだものであり、トピック単位の特徴が見えなくなる場合もあることに留意が必要である。

本分析で見られた差異は、調査で取り上げた科学技術トピックの評価の概観であり、一概に当該分野あるいは当該領域の総体的な状況を表しているとは言えず、示唆に留まることに留意が必要である。

科学技術的／社会的実現予測時期の計算方法は以下の通りである。

- 回答を時期の早い順に並べてその両端の 1/4 ずつを除いた中間の 1/2 の値(中央値)を用いる。中間 1/2 の両端(Q1～Q3)を回答の幅とし、中央値(Q2)を実現予測時期の代表値として用いる。したがって代表値は、「その年までに実現すると全回答者の半数が予測している時期」を意味する。
- 算出に当たっては、Q1～Q3 それぞれに該当する回答が存在する選択肢の区間(2031～2035 年などの 5 年区間)において回答が等間隔に並んでいるとして実現年を算出する。
- 算出の対象とする回答は、実現年を示す選択肢(2025 年以前～2051 年以降)であり、「実現済み」、「実現しない」、「わからない」の回答は除かれる。すなわち、実現予測時期とは、「将来的にいつかは実現すると考える者」による予測であり、「実現しない」と考える者が多数を占める可能性もある。

## 2.5. 統計的有意差検定

詳細分析にあたり、まず有意差の検定を行った。2 章 3 節からもわかるとおり、アンケート回答の分布は必ずしも正規分布に従うとは想定できず、その分散の度合いも各群均一ではない(等分散性が期待できない)。また、年代別・所属別のいずれの場合も基本的に 3 群以上の検定となり、各群は対応のあるデータではない。本分析においては、これらの条件に適した方法として、各群最低 10 サンプル以上のものを対象にノンパラメトリック検定を行った。ノンパラメトリック検定の手法には多群間の代表値の差の検定手法として Kruskal-Wallis 検定を用い、有意水準  $\alpha=0.05$  で有意差のあったものについて対比較を用いて具体的な群の特定を行った。対比較においては、それぞれ順位和検定によって得られた p 値を Bonferroni の方法によって補正した。



### 3. 所属別分析結果

#### 3.1. 実現年の分析

##### ● 全体概要

それぞれの細目について、科学技術的実現時期・社会的実現時期の一覧を図表 3-1、3-2 に示す。科学技術的実現時期について全体を通して最も実現が早い細目は、公的研究機関の「防災・減災技術」で 2024 年、最も実現が遅い細目は、企業の「素粒子・原子核、加速器」で 2038 年であった。社会的実現時期について全体を通して最も実現が早い細目は、公的研究機関の「防災・減災情報」で 2026 年、最も実現が遅い細目は、企業の「素粒子・原子核、加速器」で 2044 年であった。また、これ以降所属別の分析について述べるが、具体的な大学名や企業名等は収集しておらず、あくまで第 11 回科学技術予測の回答者における範囲内での分析であることに留意が必要である。

図表 3-1 所属別:細目別科学技術的实现時期

分野	細目	大学 平均	企業 平均	公的研究 機関平均
ICT	IoT・ロボティクス	2027	2027	2030
	インタラクション	2029	2030	2034
	コンピュータシステム	2031	2031	2030
	サービスサイエンス	2027	2029	2029
	セキュリティ、プライバシー	2028	2029	2029
	データサイエンス・AI	2028	2027	2027
	ネットワーク・インフラ	2028	2029	2033
	産業、ビジネス、経営応用	2029	2028	2029
	社会実装	2027	2029	2028
	政策、制度設計支援技術	2030	2033	2029
	未来社会デザイン	2028	2028	2028
マテリアル	プロセス・マニュファクチャリング	2028	2028	2028
	応用デバイス・システム(ICT・ナノエレクトロニクス分野)	2032	2031	2032
	応用デバイス・システム(インフラ・モビリティ分野)	2031	2029	2029
	応用デバイス・システム(ライフ・バイオ分野)	2030	2031	2029
	応用デバイス・システム(環境・エネルギー分野)	2032	2033	2031
	計算科学・データ科学	2029	2029	2031
	先端計測・解析手法	2030	2030	2029
	物質・材料	2031	2030	2032
宇宙 海洋 地球	宇宙	2032	2032	2032
	海洋	2029	2030	2030
	観測・予測	2028	2029	2029
	計算・数理・情報科学	2030	2030	2031
	光・量子技術	2029	2030	2029
	素粒子・原子核、加速器	2036	2038	2037
	地球	2031	2029	2031
	量子ビーム:中性子・ミュオン・荷電粒子等	2029	2034	2027
	量子ビーム:放射光	2028	2029	2027
環エネ	水	2029	2032	2029
	エネルギーシステム	2030	2029	2030

	エネルギー変換	2032	2032	2033
	リスクマネジメント	2029	2031	2030
	環境保全(解析・予測・評価、修復・再生、計画)	2030	2034	2030
	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)	2033	2034	2032
	地球温暖化	2032	2030	2032
健康医療	医薬品(再生・細胞医療製品、遺伝子治療製品を含む)	2030	2029	2027
	医療機器開発	2029	2029	2028
	健康危機管理(感染症、救急医療、災害医療を含む)	2030	2032	2029
	情報と健康、社会医学	2028	2025	2027
	生命科学基盤技術(計測技術、データ標準化等を含む)	2030	2030	2030
	脳科学(精神・神経疾患、認知・行動科学を含む)	2035	2033	2036
	老化及び非感染性疾患	2030	2029	2030
社会基盤	建設生産システム	2027	2029	2027
	建築	2033	2032	2029
	交通システム	2027	2029	2027
	国土利用・保全	2028	2030	2027
	社会基盤施設	2029	2028	2028
	車・鉄道・船舶・航空	2029	2027	2027
	都市・環境	2028	2029	2027
	防災・減災技術	2031	2027	2028
	防災・減災情報	2026	2027	2024
農水バイオ	コミュニティ	2030	2032	2027
	システム基盤	2030	2032	2028
	バイオマス	2030	2030	2029
	フードエコシステム	2028	2028	2027
	安全・安心・健康	2031	2030	2028
	資源エコシステム	2030	2030	2029
	次世代バイオテクノロジー	2031	2030	2029
	生産エコシステム	2030	2029	2029

図表 3-2 所属別:細目別社会的実現時期

分野	細目	大学 平均	企業 平均	公的研究機 関平均
ICT	IoT・ロボティクス	2029	2029	2031
	インタラクション	2032	2033	2035
	コンピュータシステム	2033	2033	2034
	サービスサイエンス	2029	2032	2029
	セキュリティ、プライバシー	2030	2030	2031
	データサイエンス・AI	2029	2028	2030
	ネットワーク・インフラ	2029	2030	2035
	産業、ビジネス、経営応用	2032	2034	2034
	社会実装	2031	2031	2032
	政策、制度設計支援技術	2032	2035	2034
	未来社会デザイン	2031	2032	2033
マテリアル	プロセス・マニファクチャリング	2031	2030	2031
	応用デバイス・システム(ICT・ナノエレクトロニクス分野)	2035	2034	2035
	応用デバイス・システム(インフラ・モビリティ分野)	2033	2032	2033
	応用デバイス・システム(ライフ・バイオ分野)	2034	2034	2031

	応用デバイス・システム(環境・エネルギー分野)	2035	2035	2035
	計算科学・データ科学	2032	2031	2036
	先端計測・解析手法	2033	2032	2031
	物質・材料	2034	2033	2035
宇宙 海洋 地球	宇宙	2035	2033	2033
	海洋	2031	2033	2033
	観測・予測	2030	2029	2032
	計算・数理・情報科学	2032	2033	2033
	光・量子技術	2032	2033	2031
	素粒子・原子核、加速器	2040	2044	2039
	地球	2033	2030	2033
	量子ビーム:中性子・ミュオン・荷電粒子等	2031	2034	2029
環エネ	量子ビーム:放射光	2029	2030	2028
	水	2031	2032	2032
	エネルギーシステム	2034	2033	2035
	エネルギー変換	2036	2035	2038
	リスクマネジメント	2031	2033	2033
	環境保全(解析・予測・評価、修復・再生、計画)	2034	2033	2033
	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)	2036	2036	2036
	地球温暖化	2035	2034	2034
健康 医療	医薬品(再生・細胞医療製品、遺伝子治療製品を含む)	2033	2032	2031
	医療機器開発	2032	2031	2030
	健康危機管理(感染症、救急医療、災害医療を含む)	2032	2035	2030
	情報と健康、社会医学	2030	2027	2030
	生命科学基盤技術(計測技術、データ標準化等を含む)	2033	2034	2033
	脳科学(精神・神経疾患、認知・行動科学を含む)	2039	2035	2039
	老化及び非感染性疾患	2033	2032	2033
社会 基盤	建設生産システム	2028	2031	2030
	建築	2035	2036	2030
	交通システム	2029	2031	2031
	国土利用・保全	2031	2030	2028
	社会基盤施設	2031	2028	2030
	車・鉄道・船舶・航空	2032	2029	2030
	都市・環境	2030	2028	2030
	防災・減災技術	2033	2029	2029
	防災・減災情報	2029	2028	2026
農水 バイオ	コミュニティ	2032	2028	2029
	システム基盤	2032	2033	2031
	バイオマス	2033	2035	2030
	フードエコシステム	2030	2028	2028
	安全・安心・健康	2033	2031	2030
	資源エコシステム	2032	2033	2031
	次世代バイオテクノロジー	2034	2033	2033
	生産エコシステム	2032	2033	2031

● 統計的有意差がある細目

科学技術の実現または社会的実現について、有意差検定によって統計的有意差のあった細目について図表 3-3 に示す。

図表 3-3 対比較で統計的有意差が見られた細目及び p 値

\*印:p 値<0.05

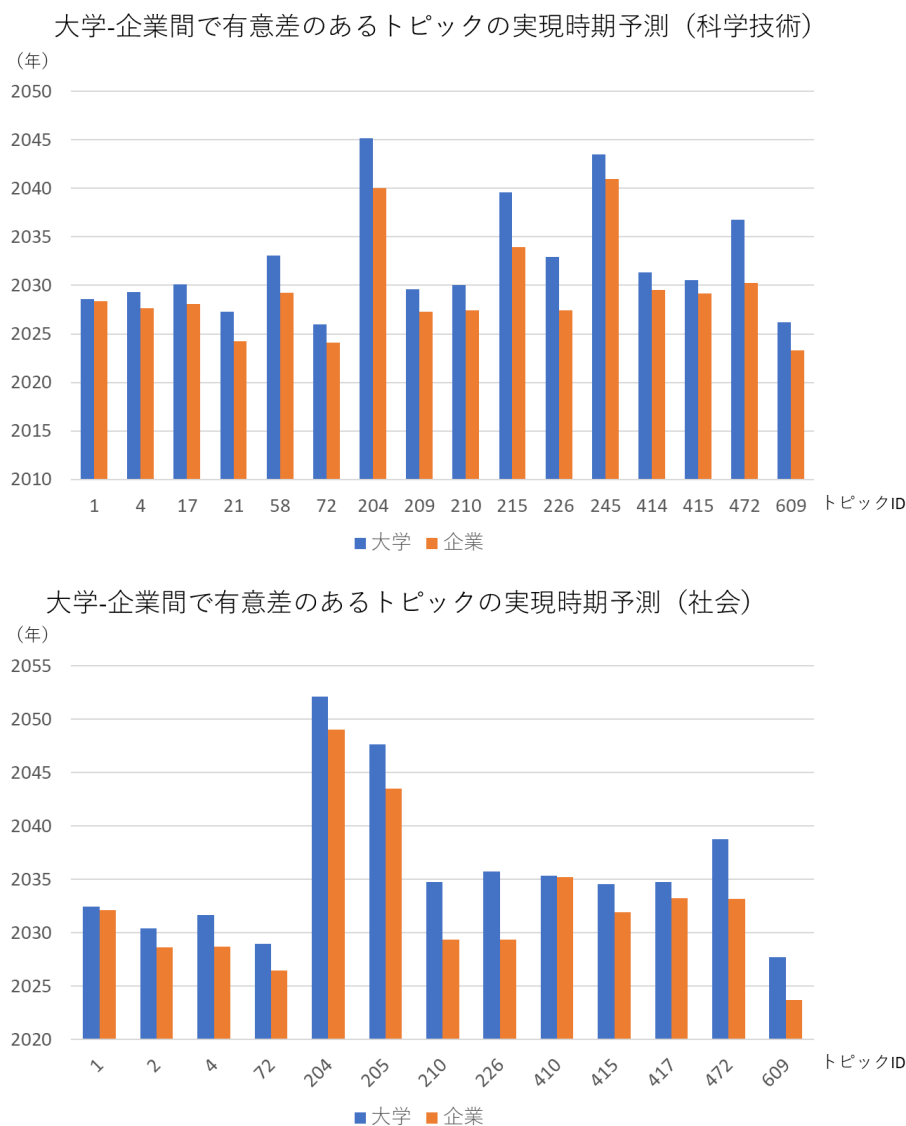
分野	細目	実現年の 分類	p 値		
			大学⇄ 公的	民間⇄ 公的	民間⇄ 大学
健康・医療・生命科学	医薬品(再生・細胞医療製品、遺伝子治療製品を含む)	科学技術	*0.000	1.000	*0.000
		社会	*0.000	0.882	*0.000
	医療機器開発	科学技術	*0.010	1.000	*0.000
		社会	*0.003	1.000	*0.003
	老化及び非感染性疾患	科学技術	*0.000	1.000	*0.021
		社会	*0.001	1.000	0.090
	脳科学(精神・神経疾患、認知・行動科学を含む)	科学技術	0.612	*0.036	*0.000
		社会	0.682	*0.028	*0.000
	健康危機管理(感染症、救急医療、災害医療を含む)	科学技術	*0.001	1.000	0.314
		社会	*0.001	1.000	0.110
農林水産・食品・バイオ	生産エコシステム	科学技術	*0.000	1.000	*0.013
		社会	*0.000	1.000	*0.042
	フードエコシステム	科学技術	*0.001	0.491	*0.002
		社会	*0.004	0.581	*0.004
	資源エコシステム	科学技術	*0.002	0.664	1.000
		社会	*0.000	0.109	1.000
	システム基盤	科学技術	*0.017	1.000	*0.023
		社会	0.122	0.344	*0.006
	次世代バイオテクノロジー	科学技術	*0.000	*0.043	0.492
		社会	*0.000	0.240	0.221
	バイオマス	科学技術	*0.002	*0.007	0.993
		社会	*0.001	*0.001	0.492
	安全・安心・健康	科学技術	*0.006	1.000	*0.029
		社会	*0.005	1.000	*0.026
環境・資源・エネルギー	エネルギー変換	科学技術	1.000	*0.000	*0.000
		社会	1.000	*0.000	*0.000
	エネルギーシステム	科学技術	0.077	*0.000	*0.003
		社会	0.288	*0.000	*0.000
	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)	科学技術	1.000	*0.001	*0.000
		社会	0.312	*0.000	*0.000
	地球温暖化	科学技術	*0.000	*0.046	1.000
		社会	*0.000	*0.017	1.000
ICT・アナリティ	データサイエンス・AI	科学技術	0.215	1.000	*0.018
		社会	0.725	*0.030	*0.025
	コンピュータシステム	科学技術	0.497	1.000	*0.044

クス・サービス	IoT・ロボティクス	科学技術	0.128	*0.029	0.922
	サービスサイエンス	科学技術	*0.033	*0.043	0.915
	インタラクション	科学技術	*0.001	*0.001	1.000
		社会	*0.007	*0.001	1.000
マテリアル・デバイス・プロセス	物質・材料	科学技術	0.126	*0.007	*0.000
		社会	*0.035	*0.006	*0.000
	プロセス・マニファクチャリング	科学技術	1.000	0.245	*0.005
		社会	1.000	*0.008	*0.007
	計算科学・データ科学	科学技術	1.000	*0.007	*0.004
		社会	*0.029	*0.000	*0.004
	先端計測・解析手法	科学技術	*0.045	1.000	0.503
		社会	*0.016	1.000	0.069
	応用デバイス・システム(ICT・ナノエレクトロニクス分野)	科学技術	0.207	*0.000	*0.000
		社会	*0.017	*0.000	*0.000
都市・建築・土木・交通	国土利用・保全	科学技術	0.118	1.000	*0.028
		社会	*0.001	1.000	*0.003
	建築	科学技術	*0.006	*0.028	0.861
		社会	*0.021	0.137	0.480
	社会基盤施設	科学技術	*0.022	1.000	*0.013
		社会	*0.001	1.000	*0.000
	都市・環境	科学技術	1.000	*0.017	*0.004
		社会	1.000	*0.005	*0.003
	建設生産システム	科学技術	*0.002	0.104	*0.046
		社会	*0.020	0.056	0.476
	交通システム	科学技術	0.137	1.000	*0.011
		社会	0.281	1.000	*0.012
	車・鉄道・船舶・航空	科学技術	0.498	0.083	*0.000
		社会	1.000	*0.030	*0.000
	防災・減災技術	科学技術	*0.000	0.535	*0.020
		社会	*0.000	0.528	*0.006
	防災・減災情報	科学技術	*0.002	0.112	1.000
		社会	*0.001	0.427	0.647
宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数値・データ/素粒子)	宇宙	科学技術	*0.007	1.000	*0.039
		社会	*0.005	0.274	*0.000
	地球	科学技術	1.000	*0.000	*0.000
		社会	1.000	*0.000	*0.000
	計算・数値・情報科学	科学技術	0.054	*0.000	*0.004
		社会	0.132	*0.002	0.052
	素粒子・原子核、加速器	社会	1.000	0.081	*0.039
	量子ビーム:中性子・ミュオン・荷電粒子等	科学技術	*0.002	0.843	1.000
		社会	*0.001	1.000	0.300

- 大学—企業間における差の分析

統計的有意差が見られたトピックについて、実現時期を大学—企業間で比較した結果を図表 3-4 に示す。科学技術の実現、社会的実現のいずれにおいても大学が企業よりも実現時期を遅く見積もる傾向が見られた。

図表 3-4 実現時期の大学—企業間比較



- 統計的有意差のあるトピック

統計的有意差のあるトピックを図表 3-5 及び 3-6 に示す。現時点では科学技術の実現、社会的実現共に分野や内容に特段の傾向は見られず、個別の詳細については、ヒアリング等の追加調査を要する。

図表 3-5 科学技術的実現時期について大学—企業間で有意差のあるトピック一覧

ID	分野	トピック	大学	企業	p 値
472	マテリアル・デバイス・プロセス	量子暗号を用いた高セキュリティな金融システムのための量子メモリ	2037	2030	0.001
415	マテリアル・デバイス・プロセス	摩擦・機械的応力を電気エネルギーに効率よく変換できる、蓄電可能な出力規模を有する振動発電の新素材	2031	2029	0.002
414	マテリアル・デバイス・プロセス	水冷ラジエータ等の部品化可能な熱電素子	2031	2030	0.006
21	健康・医療・生命科学	病変部位の迅速識別能力の向上と早期発見が可能となる、非侵襲診断機器(画像など)のコンパクト化と AI 導入	2027	2024	0.007
72	健康・医療・生命科学	日常生活(購買・飲食等)から集積されるライフスタイルビッグデータ(匿名加工情報)活用による健康政策	2026	2024	0.010
4	健康・医療・生命科学	タンパク質高次構造解析に基づき、タンパク質間相互作用(Protein-Protein Interaction: PPI)を阻害する化合物を設計する技術	2029	2028	0.014
609	宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数値・データ/素核宇)	自動車の自動運転や農業の無人化・自動化等を可能とするため、人工衛星により、リアルタイムに誤差数 cm 程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術(原子時計の性能向上を含む)	2026	2023	0.018
226	環境・資源・エネルギー	系統連系安定化のための長寿命かつ低コストの MW 規模二次電池(寿命:20 年以上、コスト 1.5 万円/kWh 以下)	2033	2027	0.019
210	環境・資源・エネルギー	小都市(人口 10 万人未満)における 100%再生エネルギーのスマートシティ化を実現する、スマートグリッド制御システム	2030	2027	0.020
17	健康・医療・生命科学	眼、脳等(到達困難な組織)への薬剤輸送を可能とする技術	2030	2028	0.021
204	環境・資源・エネルギー	核融合発電	2045	2040	0.024
58	健康・医療・生命科学	アルツハイマー病等の神経変性疾患の発症前バイオマーカーに基づく、発症予防および治療に有効な疾患修飾療法	2033	2029	0.026
1	健康・医療・生命科学	慢性疾患の病態のシステムの把握(遺伝子ネットワーク把握)に基づく薬物療法	2029	2028	0.030
245	環境・資源・エネルギー	高レベル放射性廃棄物中の放射性核種を加速器の使用により核変換して、廃棄物量を激減させる技術	2044	2041	0.036
209	環境・資源・エネルギー	新規建築の 30%以上に普及可能な汎用型 ZEB/ZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル/ハウス)システム	2030	2027	0.039
215	環境・資源・エネルギー	事故時にも避難が不要になるレベルまで安全性が高められた商業利用可能な小型モジュール原子炉	2040	2034	0.039

図表 3-6 社会的実現時期について大学—企業間で有意差のあるトピック一覧

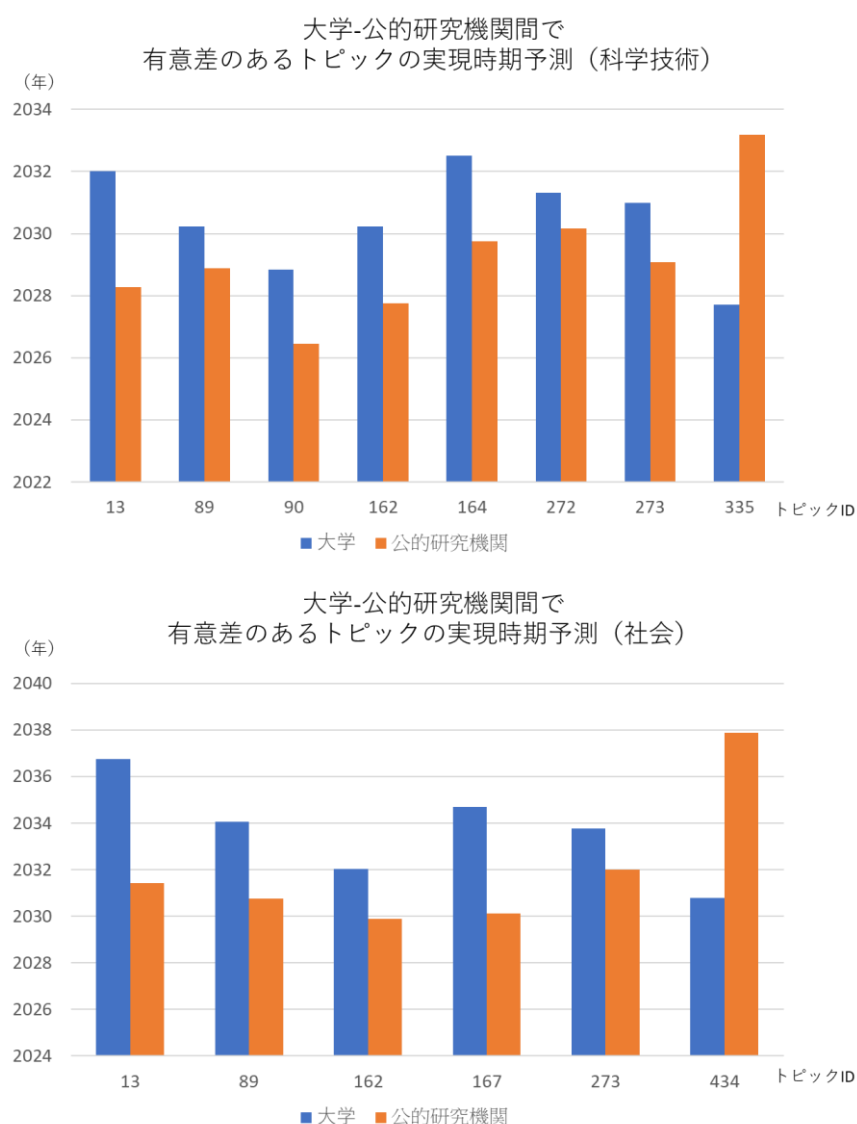
ID	分野	トピック	大学	企業	p 値
472	マテリアル・デバイス・プロセス	量子暗号を用いた高セキュリティな金融システムのための量子メモリ	2039	2033	0.000
415	マテリアル・デバイス・プロセス	摩擦・機械的応力を電気エネルギーに効率よく変換できる、蓄電可能な出力規模を有する振動発電の新素材	2035	2032	0.001
204	環境・資源・エネルギー	核融合発電	2052	2049	0.001
4	健康・医療・生命科学	タンパク質高次構造解析に基づき、タンパク質間相互作用 (Protein-Protein Interaction: PPI) を阻害する化合物を設計する技術	2032	2029	0.002
609	宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数理・データ/素核字)	自動車の自動運転や農業の無人化・自動化等を可能とするため、人工衛星により、リアルタイムに誤差数 cm 程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術(原子時計の性能向上を含む)	2028	2024	0.002
205	環境・資源・エネルギー	核燃料サイクル及び一体型高速炉(IFR)を含む高速増殖炉(FBR)システム技術	2048	2044	0.010
72	健康・医療・生命科学	日常生活(購買・飲食等)から集積されるライフスタイルビッグデータ(匿名加工情報)活用による健康政策	2029	2026	0.030
410	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で銅と同等の電気伝導度と耐環境性を有する高分子材料	2035	2035	0.030
226	環境・資源・エネルギー	系統連系安定化のための長寿命かつ低コストの MW 規模二次電池(寿命:20 年以上、コスト 1.5 万円/kWh 以下)	2036	2029	0.032
1	健康・医療・生命科学	慢性疾患の病態のシステムの把握(遺伝子ネットワーク把握)に基づく薬物療法	2032	2032	0.033
2	健康・医療・生命科学	細胞内標的に作用するペプチド・抗体医薬の新規技術	2030	2029	0.036
417	マテリアル・デバイス・プロセス	成形・実装・回収・抽出・精製・再成形のリサイクルループが成立する汎用成形材料	2035	2033	0.047
210	環境・資源・エネルギー	小都市(人口 10 万人未満)における 100%再生エネルギーのスマートシティ化を実現する、スマートグリッド制御システム	2035	2029	0.047



● 大学—公的研究機関における差の分析

統計的有意差が見られたトピックについて、実現時期を大学—公的研究機関間で比較した結果を図表 3-7 に示す。科学技術の実現、社会的実現のいずれにおいても大学が公的研究機関よりも実現時期を遅く見積もる傾向が見られた。

図表 3-7 実現時期の大学—公的研究機関間比較



● 統計的有意差のあるトピック

統計的有意差のあるトピックを図表 3-8 及び 3-9 に示す。運動や移動支援ロボットに関するトピック (ID335) では科学技術の実現で、計算モデルの高度化に関するトピック (ID434) では社会的実現で、それぞれ公的研究機関の方が実現を遅く見積もったが、それ以外では全て大学の方が遅く見積もっていた。現時点では科学技術の実現、社会的実現共に分野や内容に特段の傾向は見られず、個別の詳細については、ヒアリング等の追加調査を要する。

図表 3-8 科学技術的実現時期について大学—公的研究機関間で有意差のあるトピック一覧

ID	分野	トピック	大学	公的研究機関	p 値
162	農林水産・食品・バイオ	各種機能センサーの LSI 化による植物機能の可視化技術	2030	2028	0.006
89	健康・医療・生命科学	循環体液中の生体高分子や低分子の低侵襲リアルタイムモニタリングシステム	2030	2029	0.012
273	環境・資源・エネルギー	気候変動による食料生産への地域ごと、品目ごとの影響予測技術	2031	2029	0.021
13	健康・医療・生命科学	動物の胚とヒト幹細胞由来細胞のキメラ胚（動物性集合胚）から作出されるヒト移植用臓器	2032	2028	0.038
164	農林水産・食品・バイオ	光合成能力を飛躍的に高めた植物（イネ・藻類）による CO <sub>2</sub> の大量・大規模固定（sequestering）と生産性向上システム	2033	2030	0.040
90	健康・医療・生命科学	細胞の位置情報を保持した上での 1 細胞オミックス解析技術	2029	2026	0.042
335	ICT・アナリティクス・サービス	自立した生活が可能となる、高齢者や軽度障害者の認知機能や運動機能を支援するロボット機器と、ロボット機器や近距離を低速で移動するロボットの自動運転技術	2028	2033	0.044
272	環境・資源・エネルギー	海水酸性化による生物多様性、とりわけ漁業資源への影響の解明	2031	2030	0.049

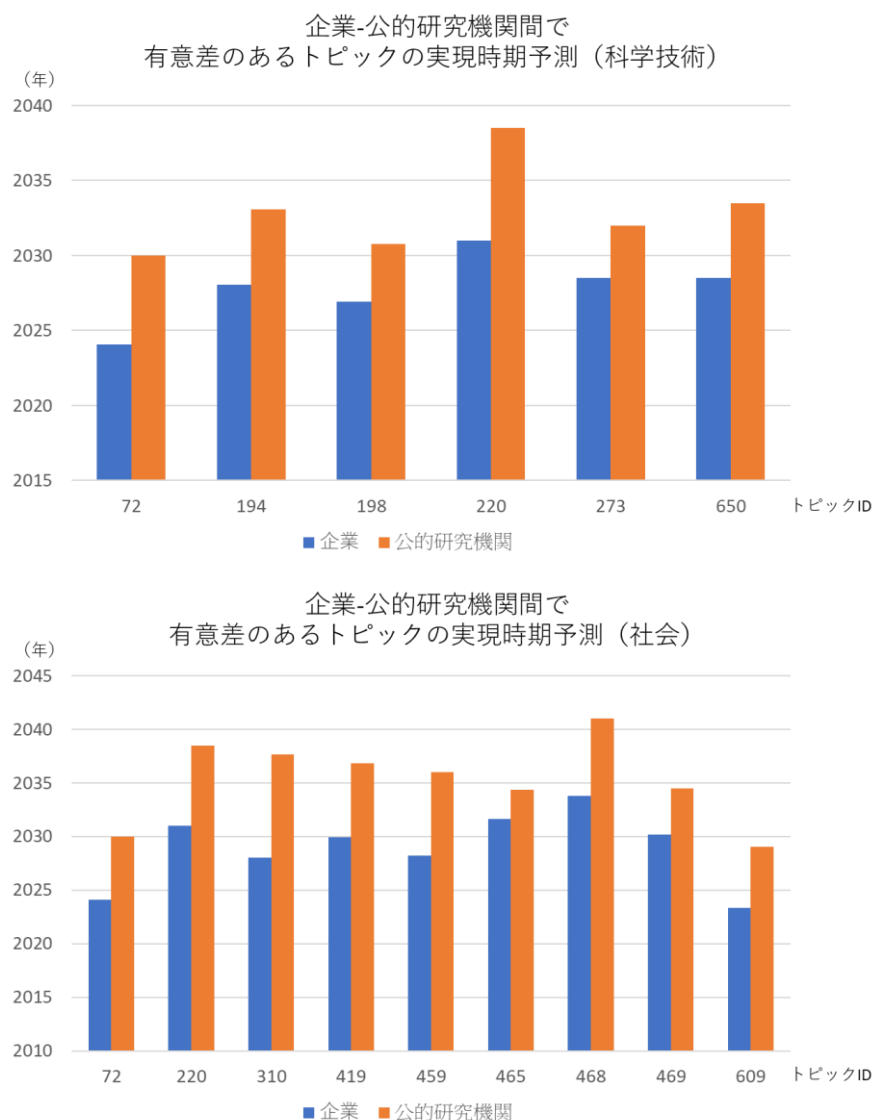
図表 3-9 社会的実現時期について大学—企業間で有意差のあるトピック一覧

ID	分野	トピック	大学	公的研究機関	p 値
89	健康・医療・生命科学	循環体液中の生体高分子や低分子の低侵襲リアルタイムモニタリングシステム	2034	2031	0.002
162	農林水産・食品・バイオ	各種機能センサーの LSI 化による植物機能の可視化技術	2032	2030	0.018
273	環境・資源・エネルギー	気候変動による食料生産への地域ごと、品目ごとの影響予測技術	2034	2032	0.023
167	農林水産・食品・バイオ	生物学的知識を AI と融合した高精度作物モデリング	2035	2030	0.027
434	マテリアル・デバイス・プロセス	数十億原子からなる $\mu\text{m}$ スケールの全原子分子動力学シミュレーション技術の開発による、電子顕微鏡との直接比較の実現と計算モデルの高精度化	2031	2038	0.038
13	健康・医療・生命科学	動物の胚とヒト幹細胞由来細胞のキメラ胚（動物性集合胚）から作出されるヒト移植用臓器	2037	2031	0.039

● 公的研究機関—企業間における差の分析

統計的有意差が見られたトピックについて、実現時期を企業—公的研究機関間で比較した結果を図表 3-10 に示す。科学技術的実現、社会的実現のいずれにおいても公的研究機関が企業よりも実現時期を遅く見積もる傾向が見られた。

図表 3-10 実現時期の企業—公的研究機関間比較



● 統計的有意差のあるトピック

統計的有意差のあるトピックを図表 3-11 に示す。現時点では科学技術の実現、社会的実現共に分野や内容に特段の傾向は見られず、個別の詳細については、ヒアリング等の追加調査を要する。

図表 3-11 科学技術の実現時期について企業—公的研究機関間で有意差のあるトピック一覧

ID	分野	トピック	企業	公的研究機関	p 値
220	環境・資源・エネルギー	現在の 275kV CV ケーブル(架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル)と同等の容量をもつ 66-77kV 超電導送電ケーブル	2031	2039	0.012
198	環境・資源・エネルギー	ガスタービンの排熱も活用し、高効率化する IGCC システム(石炭ガス化複合発電)	2027	2031	0.018

72	健康・医療・生命科学	日常生活(購買・飲食等)から集積されるライフスタイルビッグデータ(匿名加工情報)活用による健康政策	2024	2030	0.021
194	環境・資源・エネルギー	太陽熱等を利用した水素製造技術	2028	2033	0.031
273	環境・資源・エネルギー	気候変動による食料生産への地域ごと、品目ごとの影響予測技術	2029	2032	0.039
650	宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数値・データ/素核宇)	経年変化(劣化等)も含めた材料特性を要求値に適合させる逆問題的な材料開発手法に基づき、自動車や大型工業製品、建築物等の試作レス開発を可能とするシミュレーション技術	2029	2034	0.045

図表 3-12 社会的実現時期について企業—公的研究機関間で有意差のあるトピック一覧

ID	分野	トピック	企業	公的研究機関	p 値
459	マテリアル・デバイス・プロセス	運動や記憶、情報処理、自然治癒など、人の心身における各種能力を加速・サポートするための、センシング・情報処理・アクチュエーション機能が統合された超小型 HMI(ヒューマン・マシンインターフェイス) デバイス	2028	2036	0.007
220	環境・資源・エネルギー	現在の 275kV CV ケーブル(架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル)と同等の容量をもつ 66-77kV 超電導送電ケーブル	2031	2039	0.015
468	マテリアル・デバイス・プロセス	量子コンピュータ間の量子インターネットを可能にする高効率な量子通信素子技術	2034	2041	0.017
609	宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数値・データ/素核宇)	自動車の自動運転や農業の無人化・自動化等を可能とするため、人工衛星により、リアルタイムに誤差数 cm 程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術(原子時計の性能向上を含む)	2023	2029	0.018
465	マテリアル・デバイス・プロセス	急峻 on/off トランジスタ・アナログ記憶素子のモノリシック三次元集積により実現する超並列・低消費電力 AI チップ	2032	2034	0.020
419	マテリアル・デバイス・プロセス	形状加工後に自発的に変形・結合することで機能発現やシステム融合を可能にする技術(4D プリンティング・4D マテリアル)	2030	2037	0.033
469	マテリアル・デバイス・プロセス	量子化学計算に基づく薬剤や触媒デザインを可能にする量子シミュレータ	2030	2035	0.034
310	ICT・アナリティクス・サービス	深層学習の最適化と汎化の原理の理論的解明	2028	2038	0.041
72	健康・医療・生命科学	日常生活(購買・飲食等)から集積されるライフスタイルビッグデータ(匿名加工情報)活用による健康政策	2024	2030	0.050

## 4. 年代別分析結果

ここでは実現時期について、それぞれの年代別に分析する。

### ● 全体概要

それぞれの細目について、科学技術の実現時期・社会的実現時期の一覧を図表 4-1, 4-2 に示す。科学技術の実現時期について全体を通して最も実現が早いのは 2026 年であり、細目としては 8 細目が該当し、特に社会基盤分野に多く見られた。一方で最も実現が遅い細目は 30 代の「素粒子・原子核、加速器」で 2038 年であった。社会的実現時期について全体を通して最も実現が早い細目は、60 代の「量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等」及び「防災・減災情報」で 2027 年、最も実現が遅い細目は、30 代の「素粒子・原子核、加速器」で 2048 年であった。

また、これ以降年代別の分析について述べるが、あくまで第 11 回科学技術予測調査の回答者の範囲内における分析であることに留意が必要である。

図表 4-1 年代別：細目別科学技術の実現時期

分野	細目	30 代	40 代	50 代	60 代
ICT	IoT・ロボティクス	2029	2028	2027	2027
	インタラクション	2032	2029	2029	2033
	コンピュータシステム	2030	2033	2029	2032
	サービスサイエンス	2029	2027	2026	2030
	セキュリティ、プライバシー	2029	2030	2027	2030
	データサイエンス・AI	2027	2028	2027	2027
	ネットワーク・インフラ	2026	2031	2028	2029
	産業、ビジネス、経営応用	2026	2030	2028	2030
	社会実装	2027	2028	2027	2028
	政策、制度設計支援技術	2033	2032	2030	2030
	未来社会デザイン	2028	2028	2027	2028
マテリアル	プロセス・マニュファクチャリング	2028	2028	2028	2028
	応用デバイス・システム (ICT・ナノエレクトロニクス分野)	2032	2032	2031	2033
	応用デバイス・システム (インフラ・モビリティ分野)	2031	2033	2028	2031
	応用デバイス・システム (ライフ・バイオ分野)	2029	2031	2030	2031
	応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)	2033	2032	2032	2033
	計算科学・データ科学	2029	2030	2028	2033
	先端計測・解析手法	2030	2031	2028	2032
	物質・材料	2031	2031	2030	2030
宇宙 海洋 地球	宇宙	2034	2032	2032	2034
	海洋	2030	2030	2029	2033
	観測・予測	2031	2029	2027	2028
	計算・数理・情報科学	2030	2030	2029	2029

	光・量子技術	2029	2029	2029	2030
	素粒子・原子核、加速器	2038	2037	2037	2034
	地球	2033	2032	2029	2032
	量子ビーム:中性子・ミュオン・荷電粒子等	2029	2028	2029	2026
	量子ビーム:放射光	2028	2028	2027	2029
環エネ	水	2029	2029	2030	2029
	エネルギーシステム	2030	2029	2030	2030
	エネルギー変換	2033	2032	2032	2032
	リスクマネジメント	2031	2030	2031	2028
	環境保全(解析・予測・評価・修復・再生、計画)	2030	2030	2030	2031
	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)	2029	2034	2034	2033
	地球温暖化	2034	2031	2031	2032
健康医療	医薬品(再生・細胞医療製品、遺伝子治療製品を含む)	2030	2030	2029	2029
	医療機器開発	2029	2029	2029	2028
	健康危機管理(感染症、救急医療、災害医療を含む)	2029	2030	2030	2030
	情報と健康、社会医学	2027	2028	2028	2027
	生命科学基盤技術(計測技術、データ標準化等を含む)	2030	2030	2030	2030
	脳科学(精神・神経疾患、認知・行動科学を含む)	2036	2035	2033	2033
	老化及び非感染性疾患	2032	2030	2030	2030
社会基盤	建設生産システム	2029	2028	2028	2027
	建築	2031	2033	2033	2031
	交通システム	2029	2029	2026	2027
	国土利用・保全	2029	2030	2026	2031
	社会基盤施設	2027	2029	2029	2029
	車・鉄道・船舶・航空	2029	2029	2027	2028
	都市・環境	2029	2027	2026	2029
	防災・減災技術	2030	2030	2029	2029
	防災・減災情報	2026	2026	2026	2026
農水バイオ	コミュニティ	2031	2030	2028	2030
	システム基盤	2030	2030	2028	2030
	バイオマス	2030	2030	2030	2030
	フードエコシステム	2029	2029	2026	2028
	安全・安心・健康	2030	2030	2029	2032
	資源エコシステム	2031	2030	2029	2032
	次世代バイオテクノロジー	2030	2030	2030	2032
	生産エコシステム	2029	2030	2029	2031

図表 4-2 年代別:細目別社会的実現時期

分野	細目	30 代	40 代	50 代	60 代
ICT	IoT・ロボティクス	2032	2031	2029	2028
	インタラクション	2038	2032	2031	2035
	コンピュータシステム	2033	2035	2032	2033
	サービスサイエンス	2030	2030	2029	2032
	セキュリティ、プライバシー	2033	2031	2029	2032
	データサイエンス・AI	2030	2030	2029	2028
	ネットワーク・インフラ	2028	2033	2029	2030
	産業、ビジネス、経営応用	2030	2033	2032	2035
	社会実装	2032	2032	2031	2031
	政策、制度設計支援技術	2035	2036	2032	2033
	未来社会デザイン	2033	2033	2031	2030
マテリアル	プロセス・マニファクチャリング	2031	2031	2031	2030
	応用デバイス・システム (ICT・ナノエレクトロニクス分野)	2035	2035	2034	2034
	応用デバイス・システム (インフラ・モビリティ分野)	2035	2035	2031	2033
	応用デバイス・システム (ライフ・バイオ分野)	2033	2034	2033	2031
	応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)	2036	2036	2035	2035
	計算科学・データ科学	2032	2033	2032	2033
	先端計測・解析手法	2034	2033	2031	2033
	物質・材料	2036	2035	2033	2032
宇宙 海洋 地球	宇宙	2037	2034	2034	2037
	海洋	2035	2032	2031	2034
	観測・予測	2034	2031	2029	2028
	計算・数理・情報科学	2033	2034	2033	2031
	光・量子技術	2034	2033	2032	2031
	素粒子・原子核、加速器	2048	2040	2038	2035
	地球	2040	2033	2030	2032
	量子ビーム: 中性子・ミュオン・荷電粒子等	2030	2031	2030	2027
	量子ビーム: 放射光	2029	2029	2028	2030
環エネ	水	2031	2031	2032	2031
	エネルギーシステム	2036	2033	2033	2034
	エネルギー変換	2038	2036	2036	2036
	リスクマネジメント	2034	2031	2034	2030
	環境保全 (解析・予測・評価、修復・再生、計画)	2032	2033	2034	2033
	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル (3R)	2034	2036	2035	2035
	地球温暖化	2038	2033	2034	2035

健康 医療	医薬品(再生・細胞医療製品、遺伝子治療製品を含む)	2033	2034	2032	2032
	医療機器開発	2034	2032	2032	2030
	健康危機管理(感染症、救急医療、災害医療を含む)	2032	2032	2032	2032
	情報と健康、社会医学	2032	2031	2030	2028
	生命科学基盤技術(計測技術、データ標準化等を含む)	2036	2034	2032	2032
	脳科学(精神・神経疾患、認知・行動科学を含む)	2041	2039	2036	2036
	老化及び非感染性疾患	2037	2033	2032	2031
社会 基盤	建設生産システム	2032	2030	2029	2029
	建築	2034	2035	2037	2034
	交通システム	2030	2031	2029	2030
	国土利用・保全	2033	2031	2029	2034
	社会基盤施設	2029	2031	2030	2030
	車・鉄道・船舶・航空	2031	2032	2031	2029
	都市・環境	2032	2030	2029	2032
	防災・減災技術	2032	2032	2032	2031
	防災・減災情報	2031	2028	2029	2027
農水 バイオ	コミュニティ	2037	2032	2030	2032
	システム基盤	2038	2033	2031	2031
	バイオマス	2034	2032	2032	2031
	フードエコシステム	2033	2030	2028	2030
	安全・安心・健康	2034	2032	2030	2035
	資源エコシステム	2040	2032	2030	2034
	次世代バイオテクノロジー	2035	2034	2033	2034
	生産エコシステム	2033	2033	2030	2032

● 統計的有意差がある細目

科学技術の実現または社会的実現について、有意差検定によって統計的有意差のあった細目について図表 4-3 に示す

図表 4-3 年代別比較において実現時期に統計的有意差のあった細目

分野	細目	実現時期分類	p 値
健康・医療・生命科学	医薬品(再生・細胞医療製品、遺伝子治療製品を含む)	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000
	医療機器開発	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000
	老化及び非感染性疾患	社会的実現	0.000



		科学技術的実現	0.000
		社会的実現	0.000
	脳科学(精神・神経疾患、認知・行動科学を含む)	科学技術的実現	0.000
	健康危機管理(感染症、救急医療、災害医療を含む)	科学技術的実現	0.000
		社会的実現	0.000
	情報と健康、社会医学	社会的実現	0.000
		科学技術的実現	0.000
	生命科学基盤技術(計測技術、データ標準化等を含む)	社会的実現	0.000
		科学技術的実現	0.000
農林水産・食品・バイオ	生産エコシステム	社会的実現	0.000
		科学技術的実現	0.000
	フードエコシステム	科学技術的実現	0.000
		社会的実現	0.000
	資源エコシステム	社会的実現	0.000
		科学技術的実現	0.000
	システム基盤	社会的実現	0.000
		科学技術的実現	0.000
	次世代バイオテクノロジー	科学技術的実現	0.000
		社会的実現	0.000
	バイオマス	社会的実現	0.000
	安全・安心・健康	科学技術的実現	0.000
		社会的実現	0.000
環境・資源・エネルギー	エネルギー変換	社会的実現	0.000
		科学技術的実現	0.000
	エネルギーシステム	社会的実現	0.000
	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)	社会的実現	0.000
		科学技術的実現	0.000
	水	社会的実現	0.000
		科学技術的実現	0.000
	地球温暖化	科学技術的実現	0.000
		社会的実現	0.000
	環境保全(解析・予測・評価、修復・再生、計画)	社会的実現	0.011
	リスクマネジメント	社会的実現	0.000
		科学技術的実現	0.000

ICT・アナリティクス・サービス	未来社会デザイン	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000
	データサイエンス・AI	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000
	コンピュータシステム	科学技術的实现	0.000
		社会的実現	0.000
	IoT・ロボティクス	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000
	ネットワーク・インフラ	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000
	セキュリティ、プライバシー	科学技術的实现	0.000
		社会的実現	0.000
	サービスサイエンス	科学技術的实现	0.022
	産業、ビジネス、経営応用	科学技術的实现	0.000
		社会的実現	0.000
	政策、制度設計支援技術	社会的実現	0.002
		科学技術的实现	0.016
マテリアル・デバイス・プロセス	物質・材料	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000
	プロセス・マニュファクチャリング	社会的実現	0.004
	計算科学・データ科学	科学技術的实现	0.000
		社会的実現	0.000
	先端計測・解析手法	科学技術的实现	0.000
		社会的実現	0.000
	応用デバイス・システム(ICT・ナノエレクトロニクス分野)	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000
	応用デバイス・システム(環境・エネルギー分野)	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000
	応用デバイス・システム(インフラ・モビリティ分野)	科学技術的实现	0.000
		社会的実現	0.000
	応用デバイス・システム(ライフ・バイオ分野)	社会的実現	0.000
		科学技術的实现	0.000

都市・建築・土木・交通	国土利用・保全	科学技術の実現	0.000
		社会の実現	0.000
	建築	社会の実現	0.002
		科学技術の実現	0.013
	社会基盤施設	科学技術の実現	0.001
		社会の実現	0.047
	都市・環境	科学技術の実現	0.001
		社会の実現	0.002
	建設生産システム	社会の実現	0.000
		科学技術の実現	0.002
	交通システム	科学技術の実現	0.000
		社会の実現	0.000
宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数値・データ/素核宇)	宇宙	科学技術の実現	0.000
		社会の実現	0.013
	海洋	科学技術の実現	0.000
		社会の実現	0.000
	地球	科学技術の実現	0.000
		社会の実現	0.000
	観測・予測	科学技術の実現	0.000
		社会の実現	0.000
	計算・数値・情報科学	科学技術の実現	0.000
		社会の実現	0.000
	素粒子・原子核、加速器	科学技術の実現	0.000
		社会の実現	0.036
	量子ビーム:放射光	科学技術の実現	0.001
		社会の実現	0.000
	量子ビーム:中性子・ミュオン・荷電粒子等	科学技術の実現	0.000
		社会の実現	0.000
	光・量子技術	科学技術の実現	0.007
		社会の実現	0.000

● 年代別比較

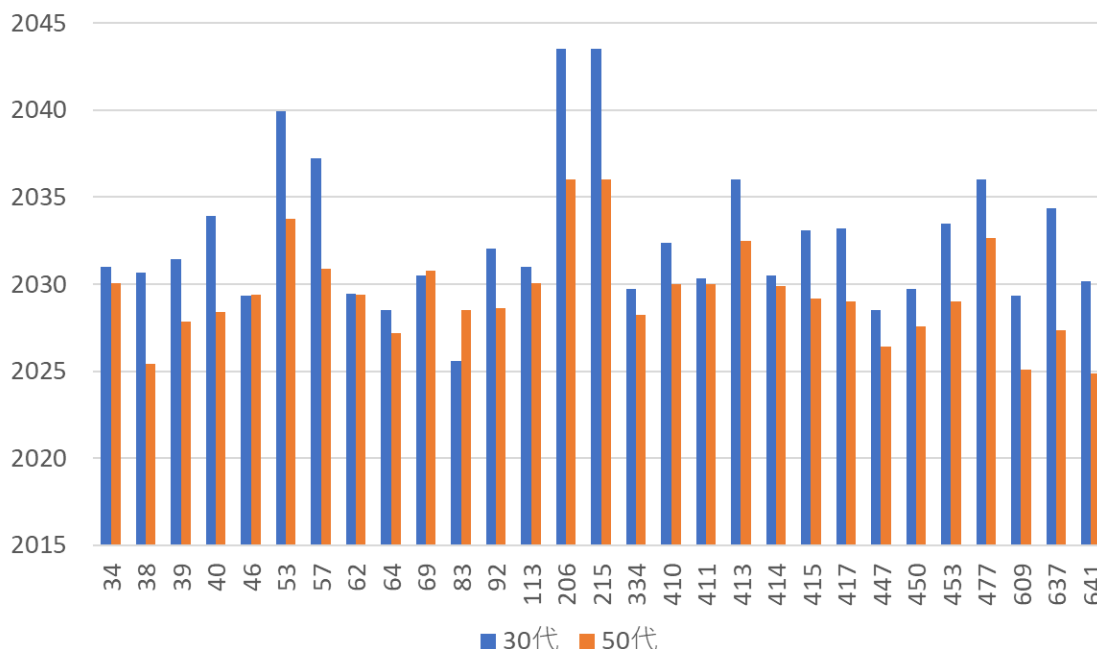
以下に、20 年以上離れている年代について、科学技術的・社会的実現時期をそれぞれの年代で比較した結果を図表 4-4 に示す。

➤ 30 代—50 代間比較

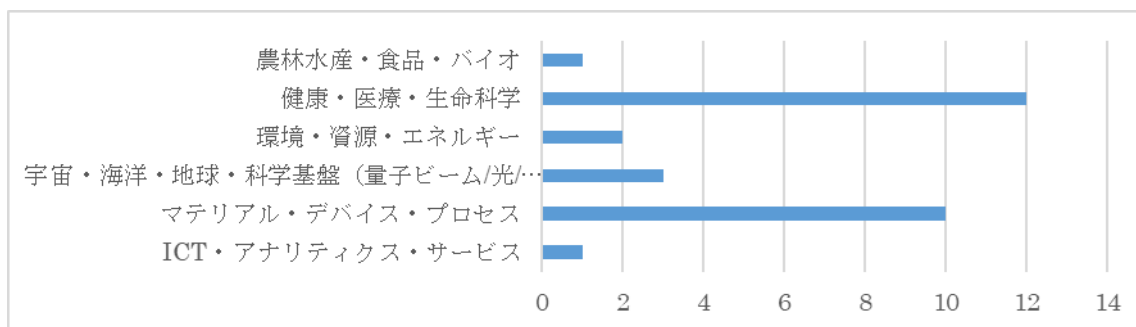
【科学技術的実現年】

30 代と 50 代について、統計的有意差のあるトピックの科学技術的実現年を年代別比較した結果を図表 4-4 及び 4-5 に示す。30 代は、50 代に比べて実現時期を遅く見積もる傾向がある。健康・医療・生命科学分野が多く、マテリアル・デバイス・プロセス分野がややトピック数が多いが、その理由等についてはヒアリング等の追加調査を要する。

図表 4-4 科学技術的実現時期における 30 代—50 代間比較



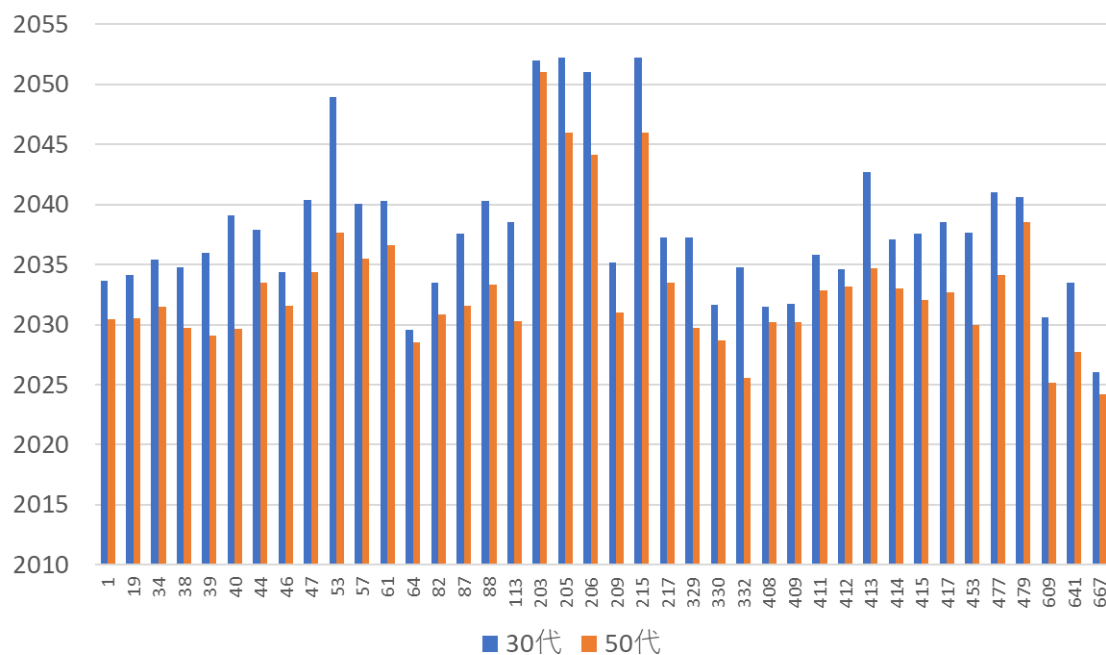
図表 4-5 科学技術的実現時期の 30 代-50 代間比較において有意差のある分野別トピック数



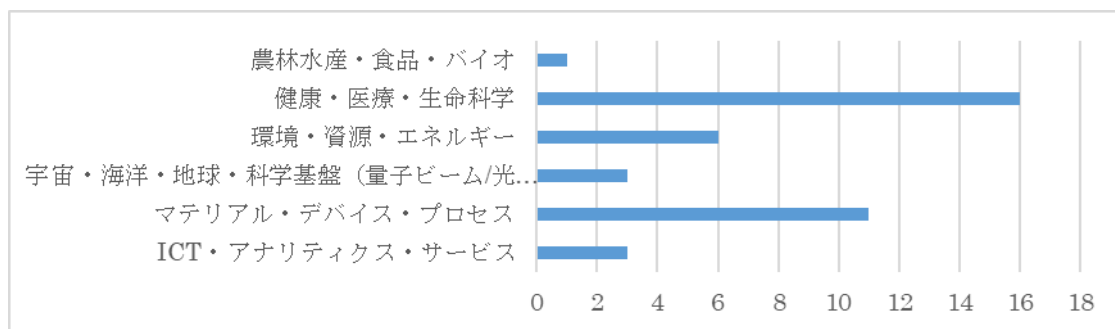
### 【社会的実現年】

30代と50代について、統計的有意差のあるトピック社会的実現年を年代別比較した結果を図表4-6及び4-7に示す。30代は、50代に比べて実現時期を遅く見積もる傾向がある。健康・医療・生命科学分野が多く、マテリアル・デバイス・プロセス分野がややトピック数が多いが、その理由等についてはヒアリング等の追加調査を要する。

図表 4-6 社会的実現時期における30代-50代間比較



図表 4-7 社会的実現時期の30代-50代間比較において有意差のある分野別トピック数

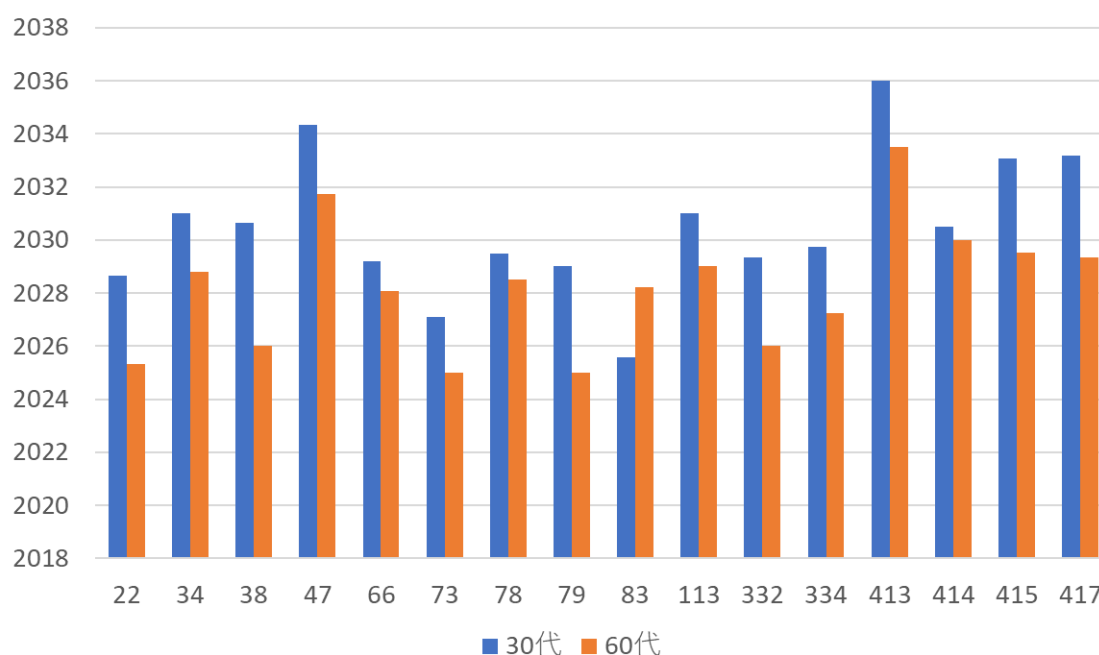


➤ 30代—60代間比較

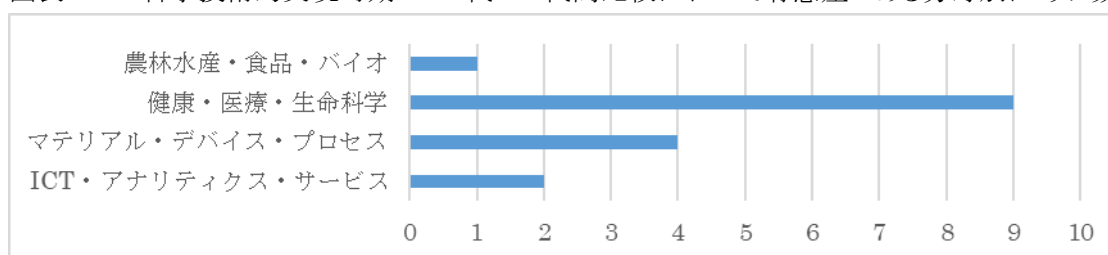
【科学技術的実現年】

30代と60代について、統計的有意差のあるトピックの科学技術的実現年を年代別比較した結果を図表4-8及び4-9に示す。30代は、60代に比べて実現時期を遅く見積もる傾向がある。健康・医療・生命科学分野がややトピック数が多いが、その理由等についてはヒアリング等の追加調査を要する。

図表 4-8 科学的実現時期における30代—60代間比較



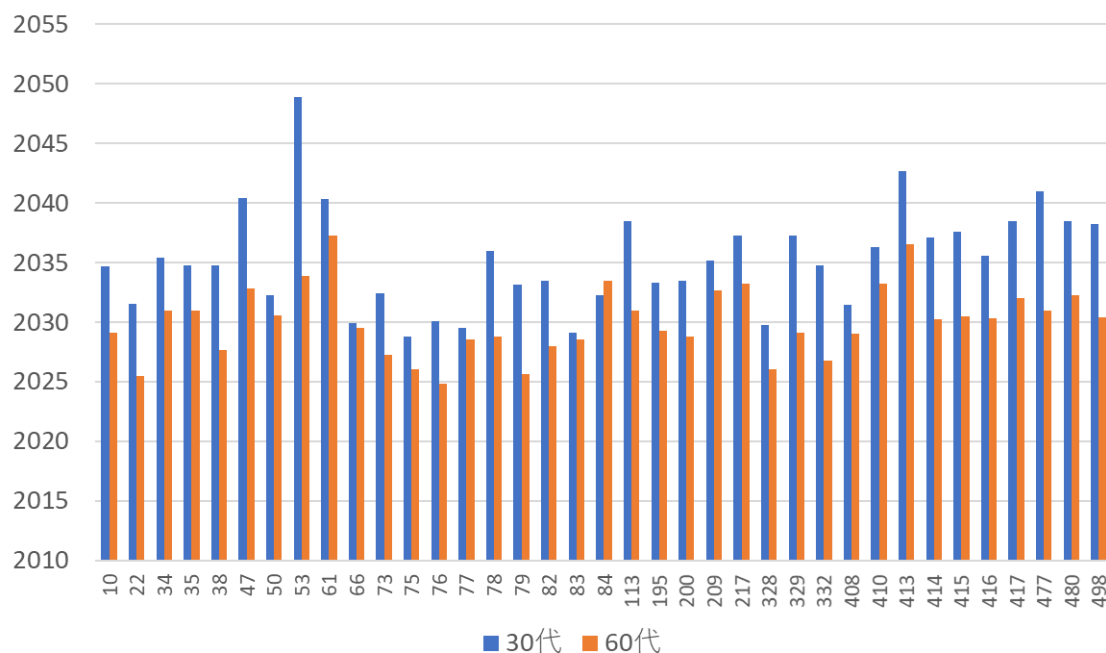
図表 4-9 科学技術的実現時期の30代-60代間比較において有意差のある分野別トピック数



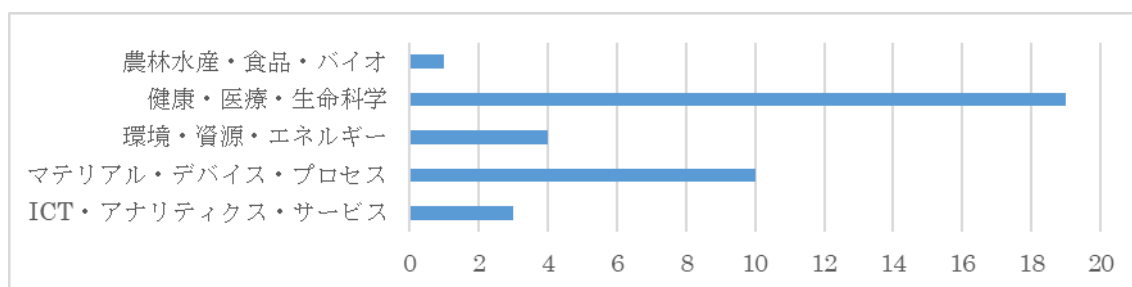
### 【社会的実現年】

30代と60代について、統計的有意差のあるトピックの社会実現年を年代別比較した結果を図表4-10及び4-11に示す。30代は、60代に比べて実現時期を遅く見積もる傾向がある。健康・医療・生命科学分野が多く、マテリアル・デバイス・プロセス分野がややトピック数が多いが、その理由等についてはヒアリング等の追加調査を要する。

図表 4-10 社会的実現時期における30代－60代間比較



図表 4-11 社会的実現時期の30代-60代間比較において有意差のある分野別トピック数

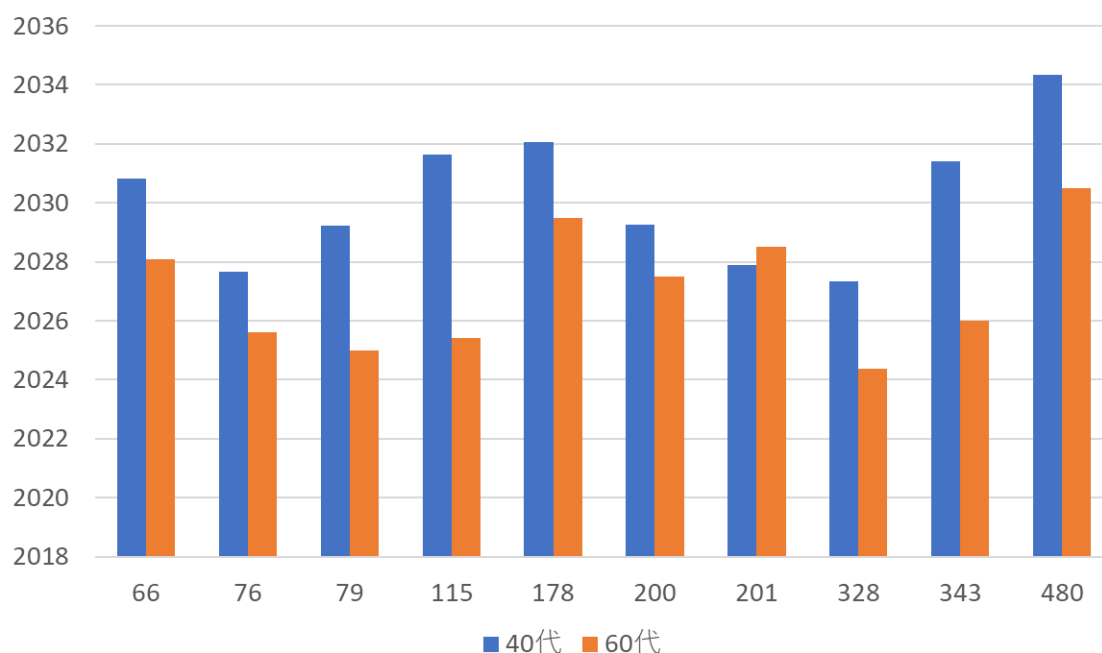


➤ 40代—60代間比較

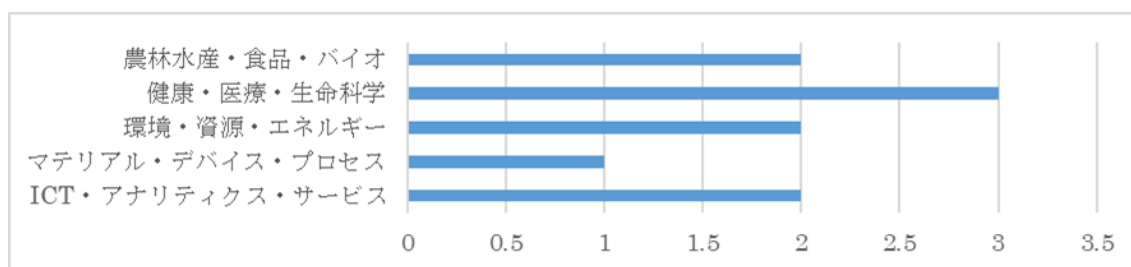
【科学技術的実現年】

40代と60代について、統計的有意差のあるトピックの科学技術的実現年を年代別比較した結果を図表4-12及び4-13に示す。40代は、60代に比べて実現時期を遅く見積もる傾向がある。健康・医療・生命科学分野がややトピック数が多いが、その理由等についてはヒアリング等の追加調査を要する。

図表 4-12 科学技術的実現時期における40代—60代間比較



図表 4-13 科学技術的実現時期の40代-60代間比較において有意差のある分野別トピック数

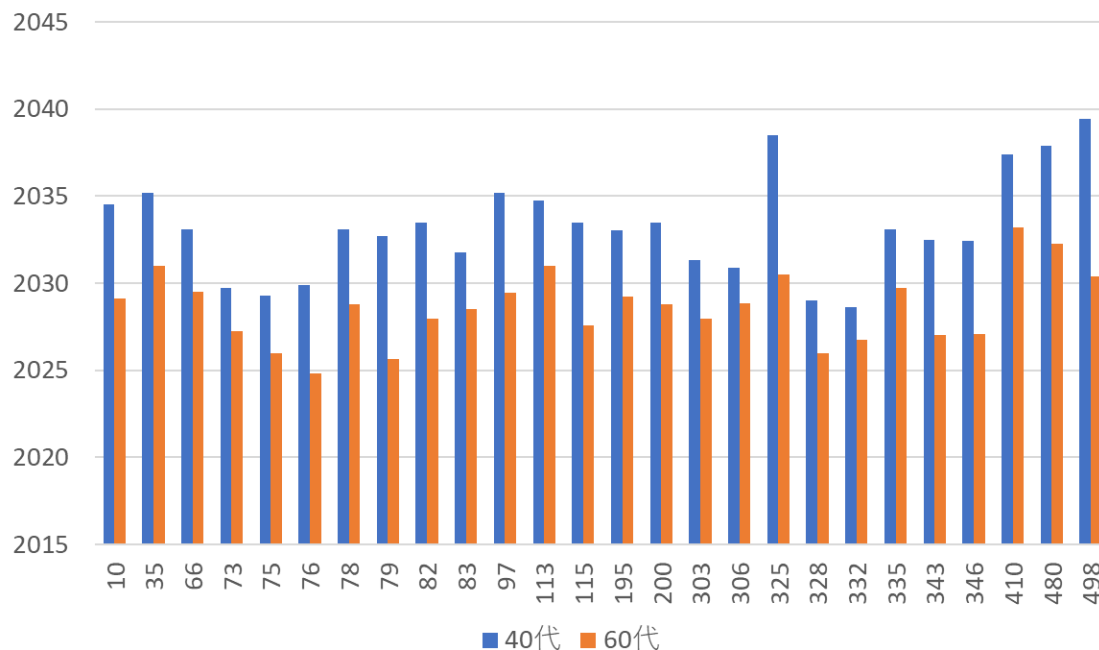




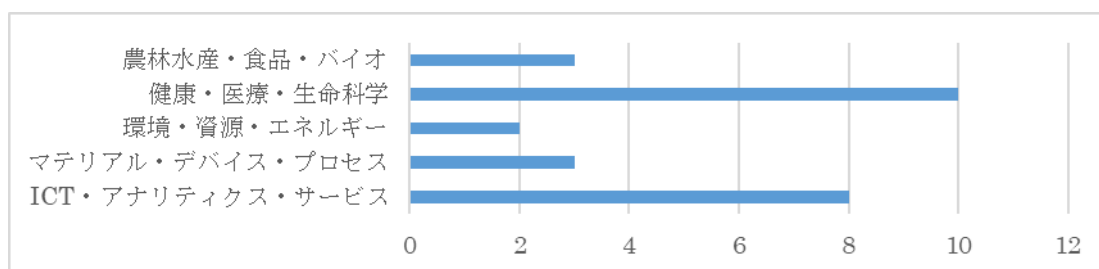
### 【社会的実現年】

40代と60代について、統計的有意差のあるトピックの社会的実現年を年代別比較した結果を図表4-14及び4-15に示す。40代は、60代に比べて実現時期を遅く見積もる傾向がある。健康・医療・生命科学分野、ICT・アナリティクス・サービス分野がややトピック数が多いが、その理由等についてはヒアリング等の追加調査を要する。

図表 4-14 社会的実現時期における40代-60代間比較



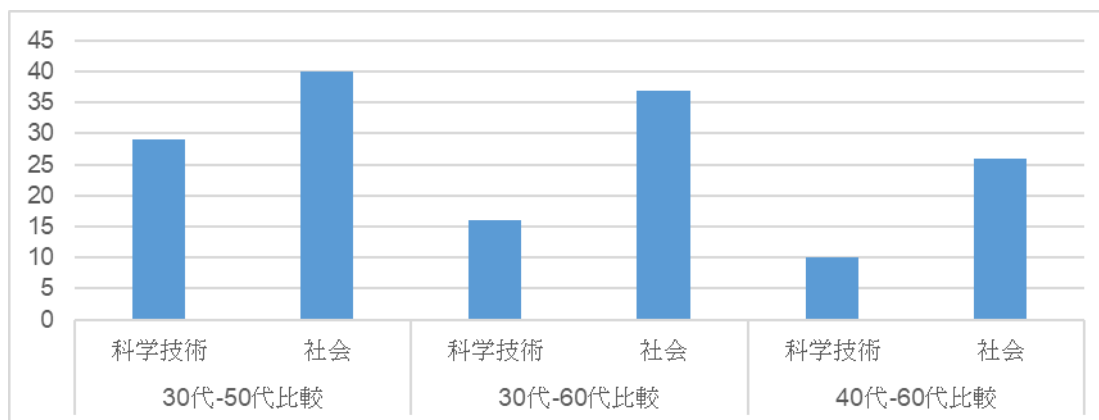
図表 4-15 社会的実現時期の30代-60代間比較において有意差のある分野別トピック数



● 科学技術的実現・社会的実現に有意差のあるトピック数の年代間比較

各比較において科学技術的実現時期、社会的実現時期に有意差のあるトピック数を図表 4-16 に示す。いずれの年代間比較においても、科学技術的実現よりも社会的実現の方が有意差のあるトピック数は多い。いずれの場合においても、若年層がより実現年を遅く見積もる傾向があることを踏まえると、若年層は社会的実現における困難を想定している可能性が考えられる。

図表 4-16 各年代間比較における科学技術的実現及び社会的実現に有意差のあるトピック数



## 5. まとめ

本分析では、第 11 回科学技術予測調査(デルファイ調査)によって得られた回答の内、統計的有意差が得られた細目及びトピックについて、年代・所属別の回答の特徴や傾向について詳細に分析した。ただし、デルファイ調査では、各回答者は自身の専門性に鑑みて答えられるトピックのみについて回答する。従って本デルファイ調査の回答者 5,352 名の全員が全トピックに回答したわけではないことや、それによりトピック毎に回答者集団が異なることに留意が必要である。また、所属や年代について、大学名等の詳細情報は収集しておらず、地域性等の詳細な分析は出来ない。あくまで第 11 回科学技術予測の回答者の範囲内における分析であることにも留意が必要である。

以下に、今回の分析から見られた特徴についてまとめる。ここでは 3 章・4 章に述べた結果を踏まえ、科学技術的実現・社会的実現予測における属性別の認識差について、その傾向を述べる。

### 5.1. 所属別の特徴

大学—企業、大学—公的研究機関、企業—公的研究機関の間でそれぞれ科学技術的実現・社会的実現を比較した。

その結果、トピック単位の比較において、全体的には大学が実現時期を遅く見積もる傾向が見られた。次いで公的研究機関が企業に比べて実現時期を遅く見積もる傾向があり、企業は公的研究機関・大学と比べて実現時期を早めに見積もる傾向が見られた。トピックの内容面では現時点ではそれぞれの傾向は見取れず、詳細について分析するには追加のヒアリング調査等を要する。

### 5.2. 年代別の特徴

20 年以上の差のある年代として、30 代—50 代、30 代—60 代、40 代—60 代間でそれぞれ科学技術的実現・社会的実現を比較した。

その結果、全体的に、若年層ほど実現時期を遅く見積もる傾向が見られた。また、各年代別比較において、科学技術的実現と社会的実現に有意差のあるトピック数をそれぞれ比べた結果、いずれの年代比較の場合でも、科学技術的実現よりも社会的実現でより多くのトピックに有意差が見られた。若年層がより実現年を遅く見積もる傾向があることを踏まえると、若年層は社会的実現における困難を想定している可能性が考えられる。

以上、本分析の結果、科学技術的実現・社会的実現において所属別・年代別に認識の違いがあることが明らかになった。しかし現時点ではデルファイ調査から得られたデータのみでの分析であるため、これらの差が生まれた原因について分析するには、別途ヒアリング等の作業が必要である。

## 付録

付録 1 科学技術的実現時期について 30 代－50 代間で有意差のあるトピック一覧

\*有意差の基準は p 値が 0.05 未満

ID	分野	トピック	30 代	50 代	p 値
415	マテリアル・デバイス・プロセス	摩擦・機械的応力を電気エネルギーに効率よく変換できる、蓄電可能な出力規模を有する振動発電の新素材	2033	2029	0.000
40	健康・医療・生命科学	疼痛、疲労の定量的診断法と新規治療法	2034	2028	0.000
417	マテリアル・デバイス・プロセス	成形・実装・回収・抽出・精製・再成形のリサイクルループが成立する汎用成形材料	2033	2029	0.000
414	マテリアル・デバイス・プロセス	水冷ラジエータ等の部品化可能な熱電素子	2031	2030	0.001
641	宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数理・データ/素核宇)	人工衛星等により、海氷、海面温度、波浪、海流、クロロフィル、基礎生産等を全球規模でリアルタイムに把握する海況監視システム	2030	2025	0.003
64	健康・医療・生命科学	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	2029	2027	0.003
34	健康・医療・生命科学	がん、自己免疫疾患、アレルギー疾患に対する免疫系を基盤とした治療およびその効果予測	2031	2030	0.006
38	健康・医療・生命科学	非侵襲性ポータブル血管イメージングによる定量的血管障害の診断	2031	2025	0.009
46	健康・医療・生命科学	退行性骨粗しょう症の骨折リスクのメカニズム解明による集学的予防法	2029	2029	0.011
413	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で量子コヒーレンスを長時間保つ新材料	2036	2032	0.012
609	宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数理・データ/素核宇)	自動車の自動運転や農業の無人化・自動化等を可能とするため、人工衛星により、リアルタイムに誤差数 cm 程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術(原子時計の性能向上を含む)	2029	2025	0.012
39	健康・医療・生命科学	老化に伴う運動機能低下の予防・治療法	2031	2028	0.013
69	健康・医療・生命科学	緊急時(多臓器不全)及び大量出血時に対応可能な血液代替物	2031	2031	0.015
334	ICT・アナリティクス・サービス	人が直接触れるデジタルデバイスの通信がすべて無線通信化され、通信ケーブルが消滅	2030	2028	0.016
113	農林水産・食品・バイオ	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム	2031	2030	0.017
637	宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数理・データ/素核宇)	人工衛星等により、水蒸気・降水・雲エアロゾル等の大気状況を全球規模で現在より高精度・高感度に観測する技術	2034	2027	0.018
62	健康・医療・生命科学	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	2029	2029	0.018
83	健康・医療・生命科学	気候変動に起因する感染症、熱中症など健康課題に資する情報システム	2026	2029	0.022

411	マテリアル・デバイス・プロセス	超大橋など大規模構造物に利用できる、軽量高強度・高耐食・長寿命の炭素系構造物材料および、そのリサイクル技術	2030	2030	0.026
477	マテリアル・デバイス・プロセス	環境の影響を最小限にとどめた高層偏西風や潮流を利用した発電システム	2036	2033	0.027
53	健康・医療・生命科学	記憶・学習、認知・情動等の脳機能および意識、社会性、創造性等の高次精神機能における神経基盤の全容解明	2040	2034	0.034
450	マテリアル・デバイス・プロセス	絶縁材料や生体材料を観察するための原子分解能を有する 100 ボルト以下の低加速電圧電子顕微鏡	2030	2028	0.034
215	環境・資源・エネルギー	事故時にも避難が不要になるレベルまで安全性が高められた商業利用可能な小型モジュール原子炉	2044	2036	0.035
206	環境・資源・エネルギー	濃縮度 5%超燃料が使用可能、プラント寿命が 80 年、立地条件を選ばないなどの特徴を有する次世代軽水炉技術	2044	2036	0.037
453	マテリアル・デバイス・プロセス	ピコメータースケールで原子・分子の内部を可視化できる超高解像度顕微鏡	2034	2029	0.039
57	健康・医療・生命科学	自閉スペクトラム症の脳病態に基づく、自律的な社会生活を可能とする治療・介入法	2037	2031	0.040
410	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で銅と同等の電気伝導度と耐環境性を有する高分子材料	2032	2030	0.043
92	健康・医療・生命科学	タンパク質の一次配列情報およびそのタンパク質に作用する物質の立体構造情報から、活性状態のタンパク質の動的立体構造を推定する技術	2032	2029	0.043
447	マテリアル・デバイス・プロセス	全固体二次電池、パワーデバイス、太陽電池などの固固界面におけるオペランド構造物性解析	2029	2026	0.049

付録 2 社会的実現時期について 30 代－50 代間で有意差のあるトピック一覧

\*有意差の基準は p 値が 0.05 未満

ID	分野	トピック	30 代	50 代	p 値
417	マテリアル・デバイス・プロセス	成形・実装・回収・抽出・精製・再成形のリサイクルループが成立する汎用成形材料	2039	2033	0.000
415	マテリアル・デバイス・プロセス	摩擦・機械的応力を電気エネルギーに効率よく変換できる、蓄電可能な出力規模を有する振動発電の新素材	2038	2032	0.000
414	マテリアル・デバイス・プロセス	水冷ラジエータ等の部品化可能な熱電素子	2037	2033	0.000
205	環境・資源・エネルギー	核燃料サイクル及び一体型高速炉 (IFR) を含む高速増殖炉 (FBR) システム技術	2052	2046	0.000
53	健康・医療・生命科学	記憶・学習・認知・情動等の脳機能および意識、社会性、創造性等の高次精神機能における神経基盤の全容解明	2049	2038	0.001
34	健康・医療・生命科学	がん、自己免疫疾患、アレルギー疾患に対する免疫系を基盤とした治療およびその効果予測	2035	2031	0.001
413	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で量子コヒーレンスを長時間保つ新材料	2043	2035	0.001
40	健康・医療・生命科学	疼痛、疲労の定量的診断法と新規治療法	2039	2030	0.001
209	環境・資源・エネルギー	新規建築の 30%以上に普及可能な汎用型 ZEB/ZEH (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル/ハウス) システム	2035	2031	0.001
39	健康・医療・生命科学	老化に伴う運動機能低下の予防・治療法	2036	2029	0.002
113	農林水産・食品・バイオ	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム	2039	2030	0.002
332	ICT・アナリティクス・サービス	自動運転トラクタ等による無人農業、IoT を利用した精密農業の普及と、それらを通じて取得した環境データ等に基づいた環境制御システム	2035	2026	0.002
46	健康・医療・生命科学	退行性骨粗しょう症の骨折リスクのメカニズム解明による集学的予防法	2034	2032	0.005
44	健康・医療・生命科学	ライブイメージングと生化学的解析等の融合による、オルガネラを標的とした非感染性疾患の新規診断法	2038	2034	0.007
215	環境・資源・エネルギー	事故時にも避難が不要になるレベルまで安全性が高められた商業利用可能な小型モジュール原子炉	2052	2046	0.007
38	健康・医療・生命科学	非侵襲性ポータブル血管イメージングによる定量的血管障害の診断	2035	2030	0.008
409	マテリアル・デバイス・プロセス	リサイクル容易な架橋性樹脂	2032	2030	0.009
329	ICT・アナリティクス・サービス	当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることを実現する、等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットの開発と普及	2037	2030	0.009
641	宇宙・海洋・地球・科学基盤 (量子ビーム/光/数値・データ/素核宇)	人工衛星等により、海水、海面温度、波浪、海流、クロロフィル、基礎生産等を全球規模でリアルタイムに把握する海況監視システム	2034	2028	0.011

477	マテリアル・デバイス・プロセス	環境の影響を最小限にとどめた高層偏西風や潮流を利用した発電システム	2041	2034	0.013
206	環境・資源・エネルギー	濃縮度 5%超燃料が使用可能、プラント寿命が 80 年、立地条件を選ばないなどの特徴を有する次世代軽水炉技術	2051	2044	0.014
411	マテリアル・デバイス・プロセス	超大橋など大規模構造物に利用できる、軽量高強度・高耐食・長寿命の炭素系構造成材料および、そのリサイクル技術	2036	2033	0.015
453	マテリアル・デバイス・プロセス	ピコメータスケールで原子・分子の内部を可視化できる超高解像度顕微鏡	2038	2030	0.016
609	宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数理・データ/素核宇)	自動車の自動運転や農業の無人化・自動化等を可能とするため、人工衛星により、リアルタイムに誤差数 cm 程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術(原子時計の性能向上を含む)	2031	2025	0.017
57	健康・医療・生命科学	自閉スペクトラム症の脳病態に基づく、自律的な社会生活を可能とする治療・介入法	2040	2036	0.018
203	環境・資源・エネルギー	宇宙太陽発電システム(宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム)	2052	2051	0.020
479	マテリアル・デバイス・プロセス	CO <sub>2</sub> の還元による再資源化(燃料や化学原料を合成)をエネルギー効率 20%以上で可能とする、光還元触媒および人工光合成	2041	2039	0.025
667	宇宙・海洋・地球・科学基盤(量子ビーム/光/数理・データ/素核宇)	日本国内での軟 X 線向け高輝度放射光施設整備およびその利用	2026	2024	0.026
408	マテリアル・デバイス・プロセス	自己組織化による高分子と無機のハイブリッド材料	2031	2030	0.026
330	ICT・アナリティクス・サービス	電子タグの小型近距離無線通信などにより、1 兆個のインテリジェントデバイスのインターネット接続実現	2032	2029	0.028
217	環境・資源・エネルギー	経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術	2037	2034	0.032
87	健康・医療・生命科学	予防医療・先制医療に資する、動的ネットワークバイオマーカーを用いた疾病発症・病態悪化の予兆検出技術 ※動的ネットワークバイオマーカー: 個々の単一のバイオマーカーとしての性能は高くなくても、それらのネットワークとしては極めて高機能な、複雑数数理モデル学に基づく新しい概念のバイオマーカー	2038	2032	0.032
64	健康・医療・生命科学	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	2030	2029	0.033
1	健康・医療・生命科学	慢性疾患の病態のシステムの把握(遺伝子ネットワーク把握)に基づく薬物療法	2034	2030	0.033
19	健康・医療・生命科学	食べるワクチン等、経口投与を可能とする次世代ワクチン技術	2034	2031	0.033
88	健康・医療・生命科学	脳機能を細胞レベルで非侵襲的に測定できるイメージング技術	2040	2033	0.045
61	健康・医療・生命科学	情動等の脳機能解明に基づく、いじめや不登校への対処法	2040	2037	0.047



82	健康・医療・生命科学	生命科学・社会学を融合した包括的な要因分析に基づく、健康格差を是正する方法	2034	2031	0.047
412	マテリアル・デバイス・プロセス	炭化ケイ素 (SiC)、窒化ガリウム (GaN) を更に超える電力・動力用高効率パワー半導体	2035	2033	0.047
47	健康・医療・生命科学	代謝臓器連関を標的とした、生活習慣病、神経変性疾患の予防・治療法	2040	2034	0.049

付録 3 科学技術的実現時期について 30 代－60 代間で有意差のあるトピック一覧

\*有意差の基準は p 値が 0.05 未満

ID	分野	トピック	30 代	60 代	p 値
415	マテリアル・デバイス・プロセス	摩擦・機械的応力を電気エネルギーに効率よく変換できる、蓄電可能な出力規模を有する振動発電の新素材	2033	2030	0.001
78	健康・医療・生命科学	分子薬理知識や生体分子相互作用および患者ゲノムに関する情報に基づく、医薬品の個人別副作用リスクの知的推論アルゴリズムを実装した情報システム	2030	2029	0.001
47	健康・医療・生命科学	代謝臓器連関を標的とした、生活習慣病、神経変性疾患の予防・治療法	2034	2032	0.005
79	健康・医療・生命科学	ゲノムに加え、オミックスデータ(エピゲノム・プロテオーム・メタボローム)を数時間以内に 1 万円以下で体液サンプルからモニタリングする検査技術	2029	2025	0.005
38	健康・医療・生命科学	非侵襲性ポータブル血管イメージングによる定量的血管障害の診断	2031	2026	0.009
332	ICT・アナリティクス・サービス	自動運転トラクタ等による無人農業、IoT を利用した精密農業の普及と、それらを通じて取得した環境データ等に基づいた環境制御システム	2029	2026	0.011
113	農林水産・食品・バイオ	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム	2031	2029	0.015
414	マテリアル・デバイス・プロセス	水冷ラジエータ等の部品化可能な熱電素子	2031	2030	0.017
334	ICT・アナリティクス・サービス	人が直接触れるデジタルデバイスの通信がすべて無線通信化され、通信ケーブルが消滅	2030	2027	0.017
73	健康・医療・生命科学	プレジジョン医療の実現や医療の質向上に資する、IC チップが組み込まれた保険証等による病歴、薬歴、個人ゲノム情報の管理システム	2027	2025	0.018
34	健康・医療・生命科学	がん、自己免疫疾患、アレルギー疾患に対する免疫系を基盤とした治療およびその効果予測	2031	2029	0.022
66	健康・医療・生命科学	新興感染症が及ぼすヒトへの影響(世界的流行を引き起こす可能性、病原性)について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2029	2028	0.022
22	健康・医療・生命科学	ノート PC レベルで、体内の脳動脈瘤など疾患シミュレーション、インプラント機器による治療効果、有効性の予測、術前シミュレーションが可能になるような統合的医療ソフトウェア	2029	2025	0.023
413	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で量子コヒーレンスを長時間保つ新材料	2036	2034	0.032
83	健康・医療・生命科学	気候変動に起因する感染症、熱中症など健康課題に資する情報システム	2026	2028	0.039
417	マテリアル・デバイス・プロセス	成形・実装・回収・抽出・精製・再成形のリサイクルループが成立する汎用成形材料	2033	2029	0.041

付録 4 社会的実現時期について 30 代－60 代間で有意差のあるトピック一覧

\*有意差の基準は p 値が 0.05 未満

ID	分野	トピック	30 代	60 代	p 値
73	健康・医療・生命科学	プレジジョン医療の実現や医療の質向上に資する、IC チップが組み込まれた保険証等による病歴、薬歴、個人ゲノム情報の管理システム	2032	2027	0.000
332	ICT・アナリティクス・サービス	自動運転トラクタ等による無人農業、IoT を利用した精密農業の普及と、それらを通じて取得した環境データ等に基づいた環境制御システム	2035	2027	0.001
78	健康・医療・生命科学	分子薬理知識や生体分子相互作用および患者ゲノムに関する情報に基づく、医薬品の個人別副作用リスクの知的推論アルゴリズムを実装した情報システム	2036	2029	0.001
47	健康・医療・生命科学	代謝臓器連関を標的とした、生活習慣病、神経変性疾患の予防・治療法	2040	2033	0.001
414	マテリアル・デバイス・プロセス	水冷ラジエータ等の部品化可能な熱電素子	2037	2030	0.001
415	マテリアル・デバイス・プロセス	摩擦・機械的応力を電気エネルギーに効率よく変換できる、蓄電可能な出力規模を有する振動発電の新素材	2038	2030	0.001
76	健康・医療・生命科学	生活環境のセンシングやライフログセンシングによる、脳血管障害・心筋梗塞・致死的不整脈などの血管イベントの検知に基づいた救急医療情報システム	2030	2025	0.001
113	農林水産・食品・バイオ	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム	2039	2031	0.001
79	健康・医療・生命科学	ゲノムに加え、オミックスデータ(エピゲノム・プロテオーム・メタボローム)を数時間以内に 1 万円以下で体液サンプルからモニタリングする検査技術	2033	2026	0.001
34	健康・医療・生命科学	がん、自己免疫疾患、アレルギー疾患に対する免疫系を基盤とした治療およびその効果予測	2035	2031	0.001
413	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で量子コヒーレンスを長時間保つ新材料	2043	2037	0.003
38	健康・医療・生命科学	非侵襲性ポータブル血管イメージングによる定量的血管障害の診断	2035	2028	0.003
22	健康・医療・生命科学	ノート PC レベルで、体内の脳動脈瘤など疾患シミュレーション、インプラント機器による治療効果、有効性の予測、術前シミュレーションが可能になるような統合的医療ソフトウェア	2032	2026	0.004
408	マテリアル・デバイス・プロセス	自己組織化による高分子と無機のハイブリッド材料	2031	2029	0.005
498	マテリアル・デバイス・プロセス	生体エネルギーで半永久的に動き続ける体内埋め込み健康管理(検査・診断・治療)デバイス	2038	2030	0.006
410	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で銅と同等の電気伝導度と耐環境性を有する高分子材料	2036	2033	0.007
66	健康・医療・生命科学	新興感染症が及ぼすヒトへの影響(世界的流行を引き起こす可能性、病原性)について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2030	2030	0.008
10	健康・医療・生命科学	生体内に内在する幹細胞、あるいは移植された幹細胞の機能を制御することによる再生医療技術	2035	2029	0.008

417	マテリアル・デバイス・プロセス	成形・実装・回収・抽出・精製・再成形のリサイクルループが成立する汎用成形材料	2039	2032	0.009
328	ICT・アナリティクス・サービス	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴ったりする、建物・インフラ点検を代替するロボット点検化技術	2030	2026	0.009
50	健康・医療・生命科学	非感染性疾患(NCD)に対する、運動の効用の科学的裏付けによる新規治療法	2032	2031	0.010
200	環境・資源・エネルギー	バイナリー発電やヒートポンプなどによる 5MW クラスの中低温地熱資源利用技術	2034	2029	0.010
416	マテリアル・デバイス・プロセス	光など電磁波を閉じ込めてほとんど逃がさない吸収体	2036	2030	0.012
35	健康・医療・生命科学	自律神経系・精神的ストレス・うつ病と生活習慣病の相互作用の解明による、悪循環をたちきる方法	2035	2031	0.012
82	健康・医療・生命科学	生命科学・社会学を融合した包括的な要因分析に基づく、健康格差を是正する方法	2034	2028	0.014
75	健康・医療・生命科学	医療・介護施設及び在宅における安全を保障する行動識別センサーを活用したモニタリングシステム	2029	2026	0.017
53	健康・医療・生命科学	記憶・学習、認知・情動等の脳機能および意識、社会性、創造性等の高次精神機能における神経基盤の全容解明	2049	2034	0.018
217	環境・資源・エネルギー	経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術	2037	2033	0.020
77	健康・医療・生命科学	医療機器・システムの誤操作や患者状態に合わない設定などに起因する医療過誤の解消に向けた、知的アラート・意思決定支援の人工知能を搭載した医療情報システム	2030	2029	0.022
329	ICT・アナリティクス・サービス	当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることを実現する、等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットの開発と普及	2037	2029	0.027
83	健康・医療・生命科学	気候変動に起因する感染症、熱中症など健康課題に資する情報システム	2029	2029	0.028
61	健康・医療・生命科学	情動等の脳機能解明に基づく、いじめや不登校への対処法	2040	2037	0.032
477	マテリアル・デバイス・プロセス	環境の影響を最小限にとどめた高層偏西風や潮流を利用した発電システム	2041	2031	0.034
195	環境・資源・エネルギー	バイオマスからのエネルギーと有用物質のコプロダクション	2033	2029	0.038
84	健康・医療・生命科学	新生児期からのゲノム情報の活用のための ELSI(倫理的・法的・社会的課題)の解決策	2032	2034	0.043
209	環境・資源・エネルギー	新規建築の 30%以上に普及可能な汎用型 ZEB/ZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル/ハウス)システム	2035	2033	0.044
480	マテリアル・デバイス・プロセス	環境に CO2 を排出せずに石炭を原料に水素を製造する膜分離技術	2039	2032	0.047

付録 5 科学技術的実現時期について 40 代－60 代間で有意差のあるトピック一覧

\*有意差の基準は p 値が 0.05 未満

ID	分野	トピック	40 代	60 代	p 値
79	健康・医療・生命科学	ゲノムに加え、オミックスデータ(エピゲノム・プロテオーム・メタボローム)を数時間以内に 1 万円以下で体液サンプルからモニタリングする検査技術	2029	2025	0.022
66	健康・医療・生命科学	新興感染症が及ぼすヒトへの影響(世界的流行を引き起こす可能性、病原性)について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2031	2028	0.047
178	農林水産・食品・バイオ	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	2032	2030	0.050
480	マテリアル・デバイス・プロセス	環境に CO2 を排出せずに石炭を原料に水素を製造する膜分離技術	2034	2031	0.038
76	健康・医療・生命科学	生活環境のセンシングやライフログセンシングによる、脳血管障害・心筋梗塞・致死的不整脈などの血管イベントの検知に基づいた救急医療情報システム	2028	2026	0.041
115	農林水産・食品・バイオ	人間を代替する農業ロボット	2032	2025	0.002
343	ICT・アナリティクス・サービス	平時にはネットワークの輻輳緩和や耐故障性向上に資し、災害時には緊急通信を優先的にサービス可能、あるいは、スクラッチから迅速に構築可能な、柔軟な情報通信技術	2031	2026	0.007
201	環境・資源・エネルギー	50MW 級洋上浮体式風力発電	2028	2029	0.007
200	環境・資源・エネルギー	バイナリー発電やヒートポンプなどによる 5MW クラスの中低温地熱資源利用技術	2029	2028	0.029
328	ICT・アナリティクス・サービス	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴ったりする、建物・インフラ点検を代替するロボット点検化技術	2027	2024	0.014

付録 6 社会的実現時期について 40 代－60 代間で有意差のあるトピック一覧

\*有意差の基準は p 値が 0.05 未満

ID	分野	トピック	40 代	60 代	p 値
498	マテリアル・デバイス・プロセス	生体エネルギーで半永久的に動き続ける体内埋め込み健康管理(検査・診断・治療)デバイス	2039	2030	0.002
115	農林水産・食品・バイオ	人間を代替する農業ロボット	2034	2028	0.002
76	健康・医療・生命科学	生活環境のセンシングやライフログセンシングによる、脳血管障害・心筋梗塞・致死的不整脈などの血管イベントの検知に基づいた救急医療情報システム	2030	2025	0.002
10	健康・医療・生命科学	生体内に内在する幹細胞、あるいは移植された幹細胞の機能を制御することによる再生医療技術	2035	2029	0.003
79	健康・医療・生命科学	ゲノムに加え、オミックスデータ(エピゲノム・プロテオーム・メタボローム)を数時間以内に 1 万円以下で体液サンプルからモニタリングする検査技術	2033	2026	0.003
410	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で銅と同等の電気伝導度と耐環境性を有する高分子材料	2037	2033	0.004
328	ICT・アナリティクス・サービス	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴ったりする、建物・インフラ点検を代替するロボット点検化技術	2029	2026	0.004
335	ICT・アナリティクス・サービス	自立した生活が可能となる、高齢者や軽度障害者の認知機能や運動機能を支援するロボット機器と、ロボット機器や近距離を低速で移動するロボットの自動運転技術	2033	2030	0.004
97	農林水産・食品・バイオ	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)	2035	2029	0.006
480	マテリアル・デバイス・プロセス	環境に CO2 を排出せずに石炭を原料に水素を製造する膜分離技術	2038	2032	0.008
343	ICT・アナリティクス・サービス	平時にはネットワークの輻輳緩和や耐故障性向上に資し、災害時には緊急通信を優先的にサービス可能、あるいは、スクラッチから迅速に構築可能な、柔軟な情報通信技術	2033	2027	0.010
35	健康・医療・生命科学	自律神経系・精神的ストレス・うつ病と生活習慣病の相互作用の解明による、悪循環をたちきる方法	2035	2031	0.011
306	ICT・アナリティクス・サービス	ヒトと違和感なくコミュニケーションが取れる対話技術	2031	2029	0.012
332	ICT・アナリティクス・サービス	自動運転トラクタ等による無人農業、IoT を利用した精密農業の普及と、それらを通じて取得した環境データ等に基づいた環境制御システム	2029	2027	0.012
346	ICT・アナリティクス・サービス	性能・柔軟性・堅牢性を兼ね備えるソフトウェア化されたネットワーク機器の構成技術	2032	2027	0.013
195	環境・資源・エネルギー	バイオマスからのエネルギーと有用物質のコプロダクション	2033	2029	0.014
200	環境・資源・エネルギー	バイナリー発電やヒートポンプなどによる 5MW クラスの中低温地熱資源利用技術	2034	2029	0.014

78	健康・医療・生命科学	分子薬理知識や生体分子相互作用および患者ゲノムに関する情報に基づく、医薬品の個人別副作用リスクの知的推論アルゴリズムを実装した情報システム	2033	2029	0.016
82	健康・医療・生命科学	生命科学・社会学を融合した包括的な要因分析に基づく、健康格差を是正する方法	2034	2028	0.020
325	ICT・アナリティクス・サービス	AI 技術等を活用したソフトウェアによるプログラムの自動生成、自動デバッグ、自動検証、自動テストが可能になることで、ソフトウェアの生産性が飛躍的に向上し、世界中のオープンソース・ソフトウェアモジュールがワンストップで検索・ダウンロード可能になる	2039	2031	0.021
303	ICT・アナリティクス・サービス	画像認識と音声認識が融合した、映画音声のリアルタイム自動翻訳	2031	2028	0.021
66	健康・医療・生命科学	新興感染症が及ぼすヒトへの影響(世界的流行を引き起こす可能性、病原性)について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2033	2030	0.023
75	健康・医療・生命科学	医療・介護施設及び在宅における安全を保障する行動識別センサーを活用したモニタリングシステム	2029	2026	0.024
73	健康・医療・生命科学	プレジジョン医療の実現や医療の質向上に資する、IC チップが組み込まれた保険証等による病歴、薬歴、個人ゲノム情報の管理システム	2030	2027	0.025
83	健康・医療・生命科学	気候変動に起因する感染症、熱中症など健康課題に資する情報システム	2032	2029	0.040
113	農林水産・食品・バイオ	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム	2035	2031	0.044

## 調査体制

文部科学省科学技術・学術政策研究所

＜データ収集、検定結果分析、報告書執筆＞

黒 木 優 太 郎 科学技術予測・政策基盤調査研究センター 研究官

＜有意差検定＞

小 柴 等 データ解析政策研究室 主任研究官



DISCUSSION PAPER No.194

第 11 回科学技術予測調査における実現見通しの回答者所属・年代別比較分析  
2021 年 4 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所  
黒木優太郎、小柴等

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第 7 号館 東館 16 階  
TEL: 03-3581-0605 FAX: 03-3503-3996

ST Foresight 2019 - Comparative analysis of prediction by affiliation and age  
April 2021

KUROGI Yutaro and KOSHIBA Hitoshi

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

<http://doi.org/10.15108/dp194>



<https://www.nistep.go.jp>