



第12回科学技術予測調査  
科学技術等の中長期的な将来予測  
に関するアンケート調査  
(デルファイ調査)【解説資料】

2025年5月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所  
科学技術予測・政策基盤調査研究センター

## 科学技術予測調査は…

- 科学技術・イノベーション基本計画を始め、科学技術イノベーション関連政策・戦略検討・立案のためのエビデンスを提供するために実施するものである。
  - ☞ 科学技術・イノベーションの発展の方向性や関連情報の提示
- 政策当局、ファンディング機関、シンクタンク、アカデミア、産業界等の科学技術・イノベーション政策のステークホルダーに将来像の議論のためのプラットフォームとして調査を活用、成果を研究開発目標などの策定の際の参考情報として利用。
  - ☞ アカデミア、企業等の研究開発ロードマップ等への参考情報として活用していただく

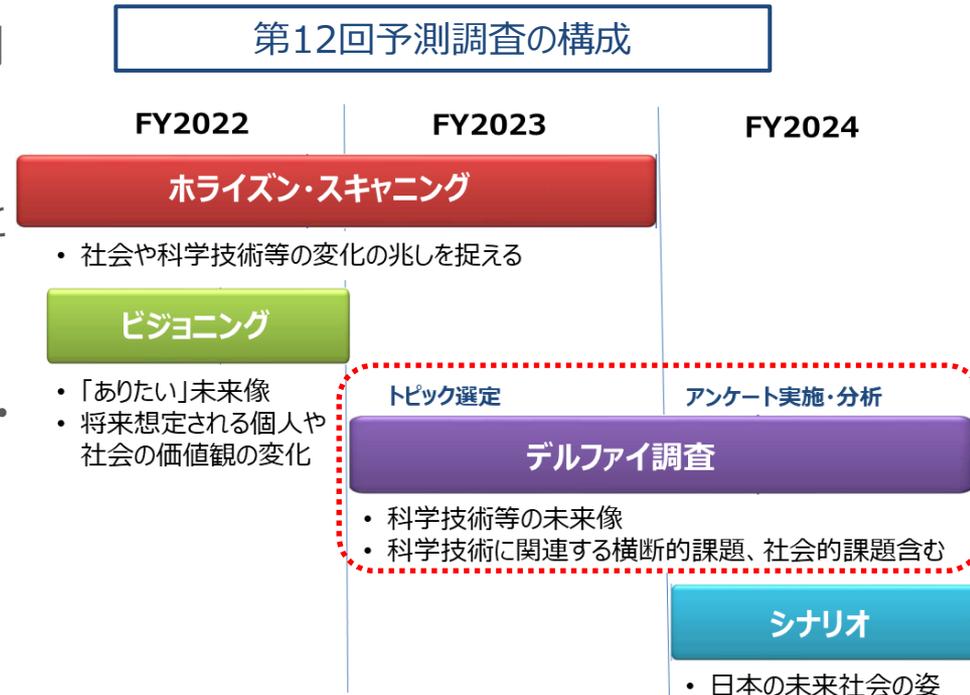
## 上記の目的を達成するため…

- 社会と科学技術との関係性に複雑化・複合化の割合が増している近年の世界的な状況を踏まえて、ありたい未来社会の姿や、社会的な視点や分野横断的な観点を取り入れた科学技術等の未来についての調査を行い、結果を統合して日本の未来社会を描く。
  - ✓ 科学技術や社会の変化の兆しを捉える[ホライズン・スキャニング]
  - ✓ 一般市民を含む、多様な個々人や社会が望む日本の未来像について調査[ビジョニング]
  - ✓ 中長期的（今後30年程度）に日本にとって重要であり、今から振興すべき科学技術等や必要となる社会システムなどについて専門家の見解を大規模に調査・分析[デルファイ調査]
  - ✓ 未来像を実現するためのシナリオ作成[シナリオ]

(注) 科学技術予測調査の対象は、自然科学及び関連する科学技術に加えて、人文・社会科学のみに係る科学技術や、人文・社会科学と自然科学との融合による新たな知や価値観等も含まれます。

# 本調査（デルファイ調査）について

- 科学技術等の中長期的な将来予測に関するアンケート調査（デルファイ調査）は、1971年から約5年ごとに実施している科学技術予測調査の第12回調査の一環として行うもの。
- 第12回調査(2022-2024)は、ホライズン・スキャニング、ビジョニング、デルファイ調査、シナリオの4調査の構成。
- デルファイ調査は、デルファイ法\*を用いた、専門家に対する大規模アンケート調査。
- 調査対象分野の科学技術や社会課題等について、重要度、国際優位性、実現時期、実現に向けて対処すべき点を問う。



## デルファイ法？



### <デルファイ法とは>

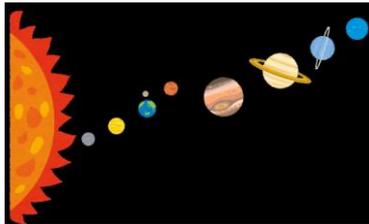
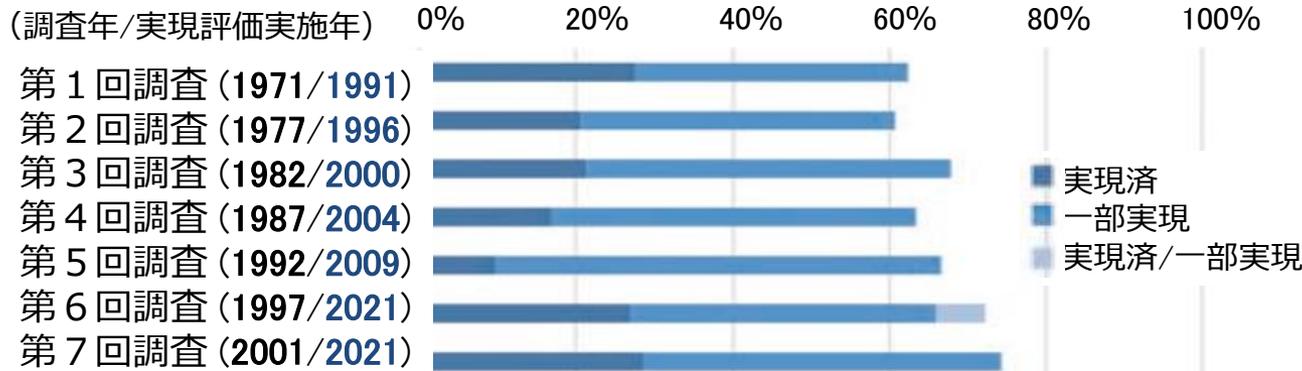
- ◆ 米国・ランド研究所が開発
- ◆ 個別に質問に回答をして貰った後、全体集計の結果を見せ、もう一度同じ質問に個別に答えて貰う、これを繰り返すことで、集団の意見の収れんを促す手法

※ギリシャ神話で神託が行われた場所にちなんで名づけられた。

# これまでのデルファイ調査の実現状況

## 調査時点から20年経過したデルファイ調査の実現状況

\* 評価時点までに実現が予測されたトピックが対象



天・海・冥王星周辺への無人機器による探査が行われる  
 [1971年調査: 実現予測 1999年]  
 <実現> 天王星 1986年、海王星 1989年  
 冥王星 2015年

20インチのテレビの厚さが10cm以内に納って、壁にかけられるテレビが普及する  
 [1977年調査: 実現予測 1993年]  
 <実現> 20インチ薄型テレビ 2000年頃

任意の場所から送受信可能なポケット・テレホンが実用化される  
 [1982年調査: 実現予測 1992年]  
 <実現> 超小型携帯電話 1990年頃



ヒト染色体のDNAの全塩基配列が決定される  
 [1987年調査: 実現予測 2003年]  
 <実現> ヒトゲノム計画完了宣言 2003年



科学技術予測調査は、1971年から約5年ごとに継続的に実施している中長期（30年）にわたる科学技術等や社会の姿を展望する調査である。



# デルファイ調査の概要

- ◆ 今後30年間（2055年まで）の科学技術等の未来を展望する調査
- ◆ 多数の専門家の見解を収集するため、デルファイ法による大規模ウェブアンケートを実施

## ● アンケート時期

- 1回目：2024年6月20日～7月31日
- 2回目：2024年8月19日～9月25日 \* 1回目アンケート回答者のみが対象

## ● アンケート対象者

産学官の専門家  
学協会等90団体以上、researchmap(JST)の登録者やユーザー、NISTEPの運営する科学技術専門家ネットワーク 等に回答依頼

## ● 調査対象分野

- ①健康・医療・生命科学
- ②農林水産・食品・バイオテクノロジー
- ③環境・資源・エネルギー
- ④AI・ICT・アナリティクス・サービス
- ⑤マテリアル・デバイス・プロセス
- ⑥都市・建築・土木・交通
- ⑦宇宙・海洋・地球・科学基盤
- ⑧横断的社会課題（人文・社会科学含む）

## ● 調査項目

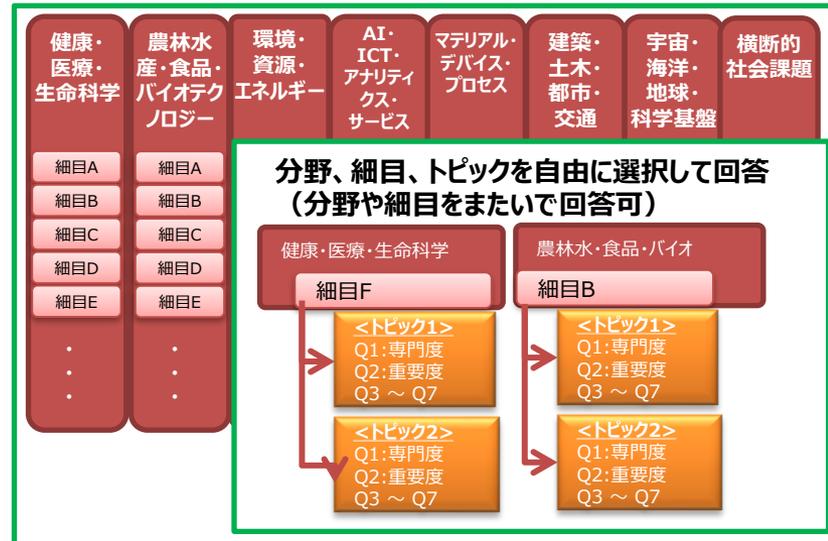
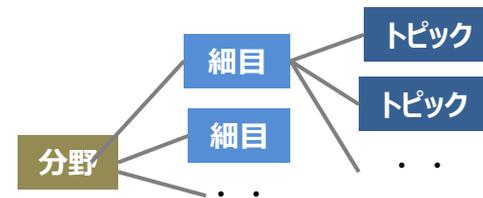
トピック（836件）※自由にトピックを選択して回答  
（全分野共通質問：3問）

## ● 各トピックに対する質問項目

日本にとっての重要性、国際優位性、実現時期、実現に向けて日本が対処すべき点

## ● アンケート回答者

- 1回目：6,073名
- 2回目：4,761名



### デルファイ調査の特徴

- 集計結果をフィードバックして同じ質問を繰り返し、結果を収斂させる。
- 強みと弱み・・・身分、権威、場の雰囲気等に左右されない。自由に意見を変更できる。ただし、少数意見が埋没（ブレイクスルーを捉えにくいという懸念がある）

### 今回の調査の進め方

- 多数の専門家に対し、同じアンケートを2回繰り返す。
- 2回目には、1回目の集計結果を提示したうえで、再度の回答を求める。
- 2回目の回答結果のみを分析対象とする。

# 調査対象の分野および分野別の細目一覧

● 科学技術の7分野に、それぞれ分野横断的な課題を扱う「横断細目」を置いた。 注) ( )内の数字はピック数

	健康・医療・生命科学 (106)	農林水産・食品・バイオテクノロジー (114)	環境・資源・エネルギー (113)	AI・ICT・アナリティクス・サービス (115)	マテリアル・デバイス・プロセス (104)	都市・建築・土木・交通 (123)	宇宙・海洋・地球・科学基盤 (112)	横断的社会課題 (49)
科学技術系細目	医薬品・治療技術 (14)	農業生産システム (16)	エネルギー変換 (17)	AI・データサイエンス (9)	物質・材料 (12)	国土利用・保全 (19)	宇宙 (16)	多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ (9)
	医療機器・福祉機器 (12)	フードテクノロジー (15)	エネルギーシステム (14)	コンピュータシステム、量子情報処理 (13)	プロセス・マニファクチャリング (12)	建築 (15)	海洋 (11)	文化・歴史観・自然観を継承する豊かで持続的な地域 (8)
	老化および疾患 (13)	資源保全活用技術 (14)	資源探査・開発 (13)	ロボティクス (10)	計算科学・データ科学 (12)	社会基盤 (13)	地球 (14)	能動的な個人の挑戦を支える新たな学び方・働き方 (7)
	脳科学・精神神経科学 (10)	生物・環境資源情報基盤 (12)	廃棄物・資源循環 (12)	自動運転、ドローン、コネクテッド・カー、AAM、MaaS (10)	先端計測・解析手法 (12)	都市・環境 (14)	観測・予測 (15)	信頼される社会経済システムの構築 (10)
	健康危機管理 (10)	次世代バイオテクノロジー (15)	持続可能な水マネジメント (14)	ネットワークアーキテクチャー (14)	応用デバイス・システム (ICT分野) (12)	建設生産システム (10)	計算・数理・情報科学 (12)	未来社会のWell-beingと科学技術 (8)
	倫理・社会医学 (12)	資源循環・未利用資源活用 (10)	気候変動 (8)	インタラクション (10)	応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野) (12)	交通・物流 (17)	加速器、素粒子・原子核 (9)	地球規模課題への対応 (7)
	生命科学データ基盤 (13)	食の安全と健康 (14)	環境保全 (14)	セキュリティ・プライバシー (14)	応用デバイス・システム (構造インフラ・モビリティ分野) (11)	モビリティ (15)	量子ビーム：放射光 (10)	
		サステナビリティ (9)	リスクマネジメント (8)	社会情報基盤技術 (15)	応用デバイス・システム (ライフ・バイオ分野) (12)		量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等 (11)	
横断細目	生命情報科学 (10)		サーキュラーエコノミー (7)	ICTを社会実装するための技術と社会の整合上の課題 (7)	社会システム・価値創造 (9)	防災・減災 (20)	国際協力・多様化 (4)	
	グローバルヘルス (12)	食・農の技術と社会 (9)	超高齢社会とエネルギー (6)					

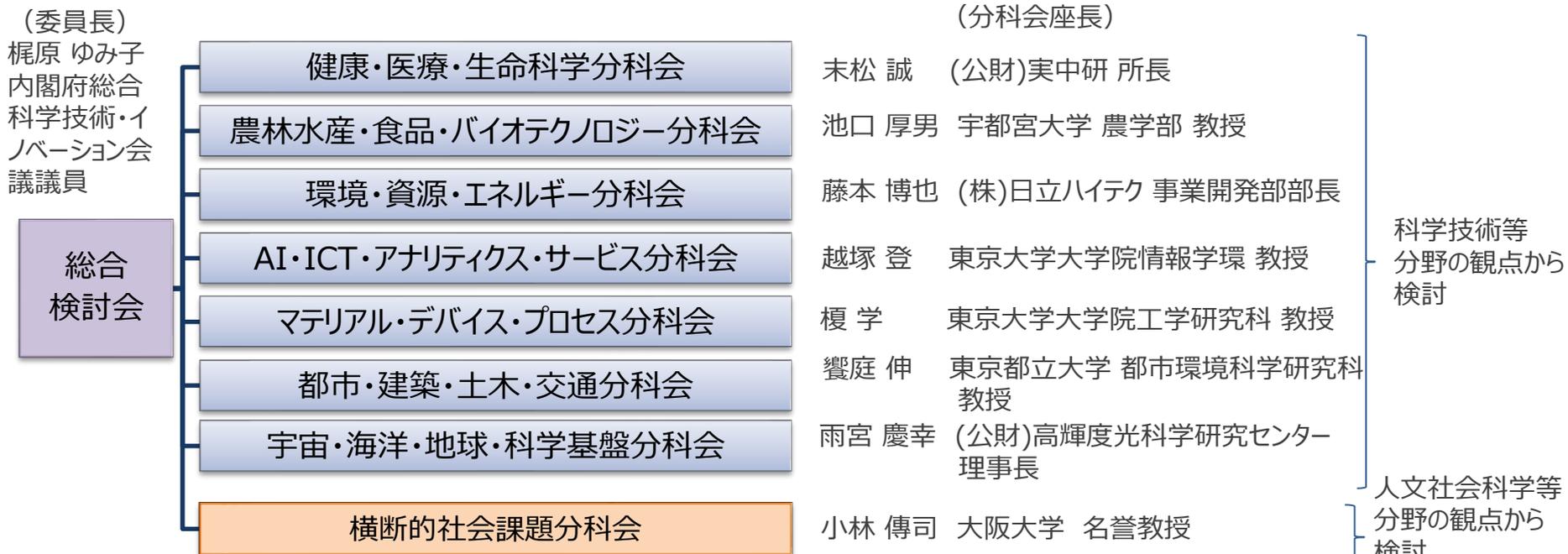
デルファイ調査の検討体制：総合検討会及び分野別分科会を設置。

- 総合検討会の役割

- デルファイ調査全体を俯瞰し、各分科会での検討状況の共有や総合的に判断すべきことに関して検討を行う。委員長及び分野別分科会の座長から構成される。

- 分野別分科会の役割

- 各分野の観点から、細目・トピックの設定（選定・作成）及びアンケート結果分析等を行う。



(上記のほか、各分科会の委員約11名ずつ、計96名で検討)

\* 要望：科学技術等分野の分科会での検討において含めて欲しい観点や価値等

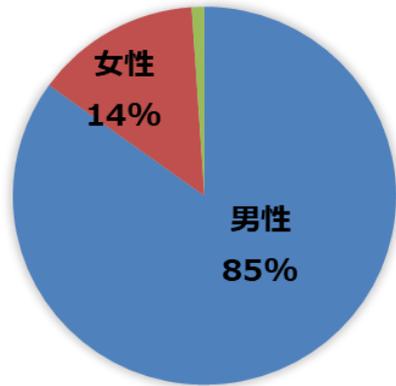
科学技術等分野の分科会への要望\*を検討



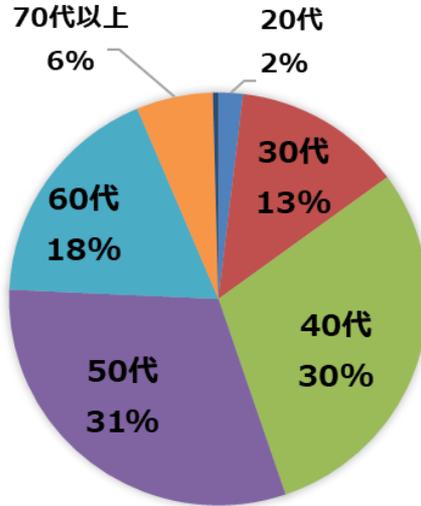
## 調査結果

# 回答者の属性・専門度

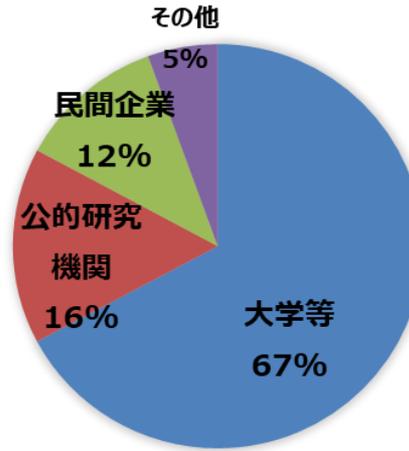
性別



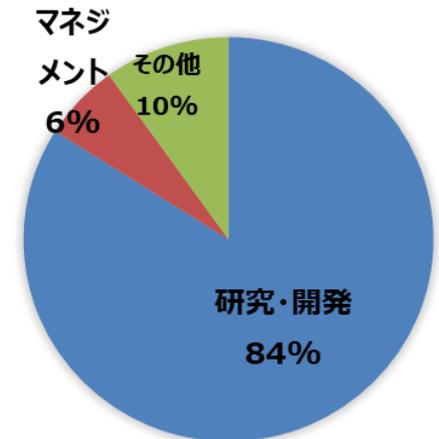
年代



所属機関



職種（業務内容）



回答者合計 4,761 名

回答分野	専門度	専門度		
		高	中	低
健康・医療・生命科学		23%	34%	43%
農林水産・食品・バイオテクノロジー		22%	37%	41%
環境・資源・エネルギー		22%	35%	43%
AI・ICT・アナリティクス・サービス		22%	39%	40%
マテリアル・デバイス・プロセス		27%	36%	38%
都市・建築・土木・交通		20%	34%	46%
宇宙・海洋・地球・科学基盤		27%	36%	37%
横断的社会課題		23%	36%	41%
全体		23%	36%	41%

## 「専門度」とは、回答する各トピックに対する回答者の専門度

- 高：例えば、現在、当該トピックに関連した研究又は業務に従事している（文献による調査研究を含む）等により、当該トピックに関連した専門的知識を持っているなど。
- 中：例えば、過去に当該トピックに関連した研究又は業務に従事した、あるいは隣接領域の研究又は業務に従事している等により、当該トピックに関連した専門的知識をある程度持っているなど。
- 低：例えば、当該トピックに関連した専門的な本や文献を読んだり、専門家の話を聞いたりしたことがあるなど。

(注) ★は回答必須項目

質問項目	質問文	選択肢
★専門度	このトピックに対する専門度を1つ選んでください。	高、中、低
★重要度	日本にとっての現在の重要度を1つ選んでください。	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
★日本の国際優位性	現在の日本が置かれた国際的な優位性の状況を1つ選んでください。	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
★科学技術的実現時期	日本を含む世界のどこかで科学技術的に実現する時期を予測し、1つ選んでください。	実現済み、2030年以前、2031～2035年、2036～2040年、2041～2045年、2046～2050年、2051～2055年、2056年以降、実現しない、わからない
科学技術的実現に向けて 日本が優先的に対処すべき点	このトピックの科学技術的実現に向けて、日本において優先的に考慮・対処されるべき点は何ですか？（最大3つまで）	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 【人材】 専門教育等を通じた人材育成や分野横断型専門人材の育成、研究関係従事者の確保、多様な人材の活用拡大</li> <li>② 【資金】 研究開発費の拡充などの資金・支援制度</li> <li>③ 【研究基盤】 研究施設・設備や知的基盤・情報基盤などの基盤整備</li> <li>④ 【国内連携】 産学官・分野間の連携など国内協力・連携体制の整備</li> <li>⑤ 【国際連携】 国際連携プロジェクトの推進などの国際的な連携と体制整備</li> <li>⑥ 【戦略的標準化】 国際標準化機関等対策活動、標準化に向けた国内外連携・体制整備等、戦略的オープン化</li> <li>⑦ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し</li> <li>⑧ 【社会】 社会受容・社会的合意の形成、共創</li> <li>⑨ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設</li> <li>⑩ その他</li> </ul>
★社会的実現時期	日本で社会的に実現する時期を予測し、1つ選んでください。	実現済み、2030年以前、2031～2035年、2036～2040年、2041～2045年、2046～2050年、2051～2055年、2056年以降、実現しない、わからない
社会的実現に向けて 日本が優先的に対処すべき点	このトピックの社会的実現に向けて、日本において優先的に考慮・対処されるべき点は何ですか？（最大3つまで）	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 【教育・まなび】 教育の質の向上・システムの改革</li> <li>② 【人材確保】 スタートアップ・起業家、高度外国人材等の確保</li> <li>③ 【人材活用】 博士人材の活用、ジェンダー・バランスの改善、キャリアパス柔軟化等</li> <li>④ 【事業化】 経済性の確保（コストの低減、公的補助金利用等）やスケール化（実証実験、プロトタイプ等）</li> <li>⑤ 【標準化】 国際標準化や国際ルール/デファクトへの対応、国内ルール・システムの構築や変更</li> <li>⑥ 【公共化】 高度に公共的なものやサービス、公共部門のイノベーション、公共の担い手の拡大等</li> <li>⑦ 【経営】 ビジネスモデルやビジネス慣行の転換</li> <li>⑧ 【社会受容】 社会受容・合意形成</li> <li>⑨ 【社会のあり方】 文化・価値観・ライフスタイルの見直し</li> <li>⑩ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し</li> <li>⑪ 【連携】 分野・セクター・国境を超えた共創、融合知を生み出す新たな仕組み、政府と研究者の協働を促す仕組み、府省庁横断的取組みの拡大等</li> <li>⑫ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設、特区制度・サンドボックス制度等</li> <li>⑬ その他</li> </ul>

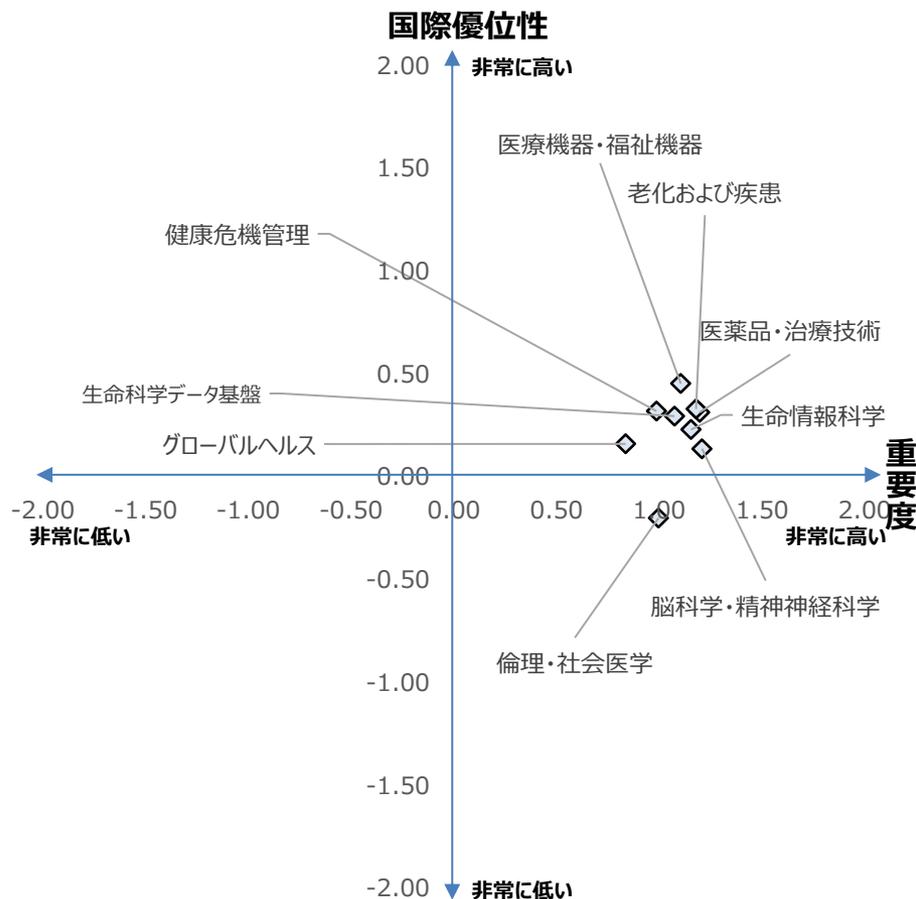
(注) ★は回答必須項目

質問項目	質問文	解説
★専門度	このトピックに対する専門度を1つ選んでください。	<ul style="list-style-type: none"> <li>高：例えば、現在、当該トピックに関連した研究又は業務に従事している（文献による調査研究を含む）等により、当該トピックに関連した専門的知識を持っているなど。</li> <li>中：例えば、過去に当該トピックに関連した研究又は業務に従事した、あるいは隣接領域の研究又は業務に従事している等により、当該トピックに関連した専門的知識をある程度持っているなど。</li> <li>低：例えば、当該トピックに関連した専門的な本や文献を読んだり、専門家の話を聞いたりしたことがあるなど。</li> </ul>
★重要度	日本にとっての現在の重要度を1つ選んでください。	ここでいう重要度とは、例えば、個々人の幸せや社会の豊かさの実現、地球的規模課題の解決、知の創出・拡大のいずれか、あるいは複数の面からみた、日本にとっての現在の重要度を意味します。
★日本の国際優位性	現在の日本が置かれた国際的な優位性（研究開発の水準や制度の充実等）の状況を1つ選んでください。	ここでいう国際優位性とは、先進諸国と比べて現在の日本の置かれた国際優位性の状況であり、科学技術の研究開発又はその事業化において日本が有する優位性（当該分野の発展をリードしている等）を意味します。トピックによっては、先進諸国と比べた国内の制度・システム等の充実度を指します。
★科学技術的実現時期	日本を含む世界のどこかで科学技術的に実現する時期を予測し、1つ選んでください。	ここでいう科学技術的に実現する時期とは、例えば、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期や、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期を指します。トピックによっては、原理・現象の解明の時期や、理論・概念が形成・成熟される時期を指します。
科学技術的実現に向けて日本が優先的に対処すべき点（最大3つまで）	このトピックの科学技術的実現に向けて、日本において優先的に考慮・対処されるべき点は何ですか？（最大3つまで）	ここでいう日本とは、政府・アカデミア・産業界・市民など含む日本社会全体または各トピックに関連する主体を指します。
★社会的実現時期	日本で社会的に実現する時期を予測し、1つ選んでください。	ここでいう社会的に実現する時期とは、例えば、国内で科学技術が製品やサービス等として普及する時期や、施設や設備として利用可能になる時期を指します。トピックによっては、国内で制度・システムの確立の時期、倫理規範の確立の時期、新たな価値観が形成される等の時期を指します。また、日本が主体となって行う活動により国際的に実現する時期も含まれます。
社会的実現に向けて日本が優先的に対処すべき点（最大3つまで）	このトピックの社会的実現に向けて、日本において優先的に考慮・対処されるべき点は何ですか？（最大3つまで）	ここでいう日本とは、政府・アカデミア・産業界・市民など含む日本社会全体または各トピックに関連する主体を指します。

# 日本にとっての現在の重要度と現在の国際優位性

## 【健康・医療・生命科学】

細目別の平均スコア



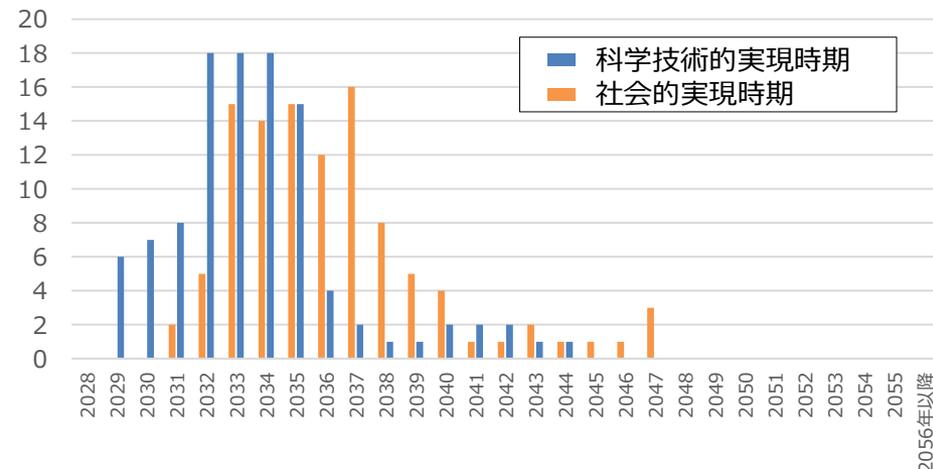
細目	重要度の高いトピック	重要度
老化および疾患	老化に伴う運動器機能低下の予防・治療法	1.72
脳科学・精神神経科学	アルツハイマー病等の神経変性疾患の発症前バイオマーカーに基づく、発症予防および治療に有効な疾患修飾療法	1.65
老化および疾患	がん、自己免疫疾患、アレルギー疾患に対する免疫系を基盤とした治療およびその効果予測	1.59
生命科学データ基盤	予防医療、先制医療に資する、疾病発症・病態悪化の予兆検出技術	1.49
老化および疾患	包括的アプローチによる劇的な健康寿命延伸	1.48

細目	国際優位性の高いトピック	国際優位性
健康危機管理	iPS細胞等の幹細胞から樹立された細胞等を活用した、感染症治療薬を開発するための効果・副作用試験法	1.00
老化および疾患	包括的アプローチによる劇的な健康寿命延伸	0.74
医療機器・福祉機器	画像の高精細化、低被ばく化、広範囲化、多情報化を可能とする非侵襲的画像診断機器	0.73
医薬品・治療技術	生体中での機能を再現可能な多能性幹細胞由来の人工臓器やオルガノイドを使った、薬効・安全性評価技術	0.72
医薬品・治療技術	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	0.71

\* 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) としてスコアを算出。

\* 本図の重要度及び国際優位性は、細目を構成する各トピックのスコアを平均した数値。

### 実現時期別トピック数分布



### 実現時期の差が大きいトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期	差
脳科学・精神神経科学	ニューロン-グリア回路網の発達・維持・老化機構および情報処理機構の全容解明	2041	2047	6
医療機器・福祉機器	再生医療と臓器保存技術の融合による新たな医療	2035	2041	6
脳科学・精神神経科学	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	2042	2047	5
生命科学データ基盤	多数で多種類の生体分子が協働して生命システムを作り上げる作動原理を理解した上での人工細胞	2035	2040	5
医薬品・治療技術	慢性疾患の病態の系統的把握（遺伝子ネットワーク把握）に基づく薬物療法	2033	2038	5

### 実現時期の早いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
生命情報科学	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	2031
グローバルヘルス	ワクチン接種国際電子証明書（国際ワクチンパスポート）	2029	2031
健康危機管理	AIによる重傷者搬送調整システム	2029	2032
生命科学データ基盤	研究成果の真正を証明するための、研究により生じた全計測データ・全画像データを記録・保存し、原データとして認証・保証するシステム	2029	2032
生命科学データ基盤	ハイスループットに資する1細胞エピゲノム・高次ゲノム構造解析	2030	2032

### 実現時期の遅いトピックの例

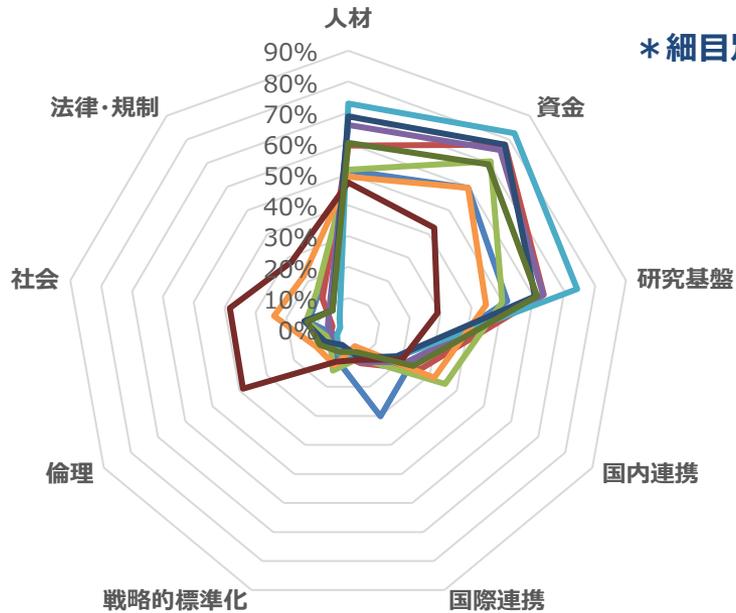
細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
脳科学・精神神経科学	ニューロン-グリア回路網の発達・維持・老化機構および情報処理機構の全容解明	2041	2047
脳科学・精神神経科学	記憶・学習・認知・情動等の脳機能および意識、社会性、創造性等の高次精神機能における神経基盤の全容解明	2042	2047
脳科学・精神神経科学	統合失調症の脳病態解明に基づく、社会復帰を可能にする新規治療薬	2044	2047
脳科学・精神神経科学	うつ病・双極性障害の細胞レベルの脳病態分類に基づく、即効性で再発のない新規治療法	2043	2046
脳科学・精神神経科学	依存症（薬物、アルコール等）に共通な脳病態の解明に基づく、予防法・再発防止法	2042	2045

\* 科学技術的実現時期：日本を含む世界のどこかで、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期、原理等の解明時期など。  
 \* 社会的実現時期：日本の国内で製品やサービス等として普及する時期や、施設や設備として利用可能になる時期、制度・システムの確立の時期など。

# 日本が実現に向けて優先的に対処すべき点

## 【健康・医療・生命科学】

### 科学技術的実現

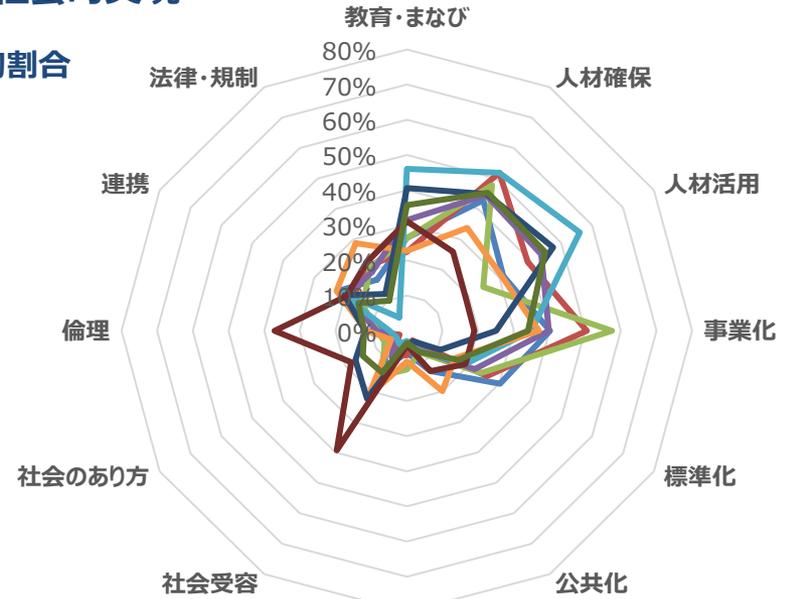


- グローバルヘルス
- 医療機器・福祉機器
- 生命科学データ基盤
- 脳科学・精神神経科学
- 老化および疾患
- 医薬品・治療技術
- 健康危機管理
- 生命情報科学
- 倫理・社会医学

- ① 【人材】 専門教育等を通じた人材育成や分野横断型専門人材の育成、研究関係従事者の確保、多様な人材の活用拡大
- ② 【資金】 研究開発費の拡充などの資金・支援制度
- ③ 【研究基盤】 研究施設・設備や知的基盤・情報基盤などの基盤整備
- ④ 【国内連携】 産学官・分野間の連携など国内協力・連携体制の整備
- ⑤ 【国際連携】 国際連携プロジェクトの推進などの国際的な連携と体制整備
- ⑥ 【戦略的標準化】 国際標準化機関等対策活動、標準化に向けた国内外連携・体制整備等、戦略的オープン化
- ⑦ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑧ 【社会】 社会受容・社会的合意の形成、共創
- ⑨ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設

### 社会的実現

\* 細目別の平均割合

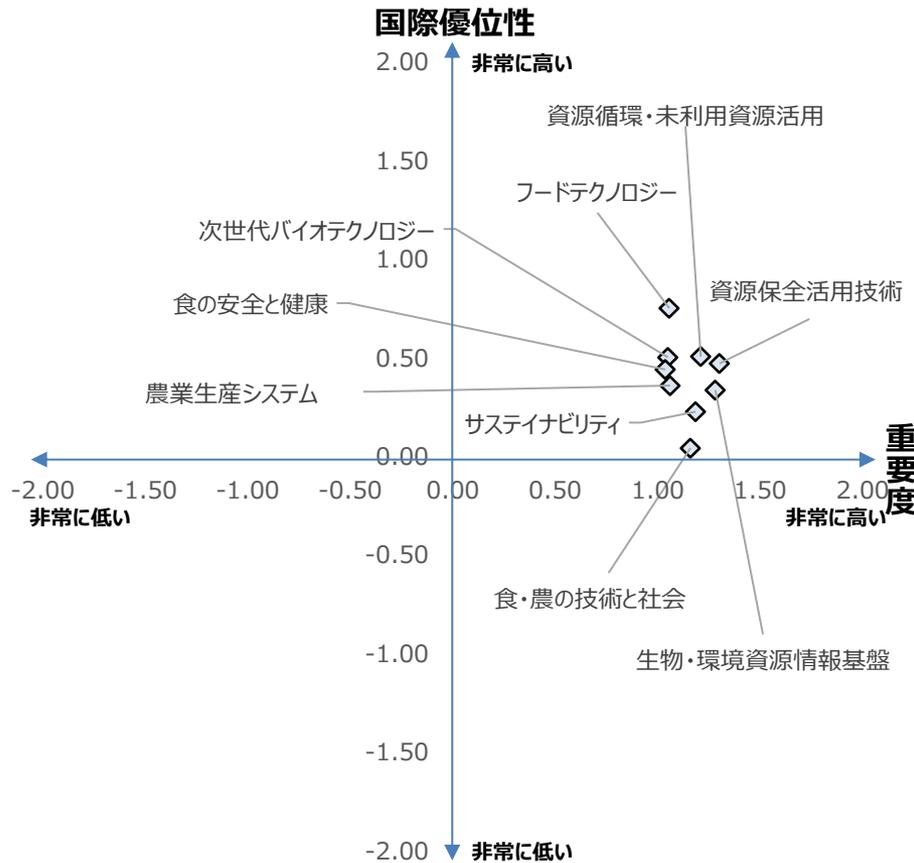


- グローバルヘルス
- 医療機器・福祉機器
- 生命科学データ基盤
- 脳科学・精神神経科学
- 老化および疾患
- 医薬品・治療技術
- 健康危機管理
- 生命情報科学
- 倫理・社会医学

- ① 【教育・まなび】 教育の質の向上・システムの改革
- ② 【人材確保】 スタートアップ・起業家、高度外国人材等の確保
- ③ 【人材活用】 博士人材の活用、ジェンダー・バランスの改善、キャリアパス柔軟化等
- ④ 【事業化】 経済性の確保（コストの低減、公的補助金利用等）やスケール化（実証実験、プロトタイプ等）
- ⑤ 【標準化】 国際標準化や国際ルール/デファクトへの対応、国内ルール・システムの構築や変更
- ⑥ 【公共化】 高度に公共的なものやサービス、公共部門のインベーション、公共の担い手の拡大等
- ⑦ 【経営】 ビジネスモデルやビジネス慣行の転換
- ⑧ 【社会受容】 社会受容・合意形成
- ⑨ 【社会のあり方】 文化・価値観・ライフスタイルの見直し
- ⑩ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑪ 【連携】 分野・セクター・国境を超えた共創、融合知を生み出す新たな仕組み、政府と研究者の協働を促す仕組み、府省庁横断的取組みの拡大等
- ⑫ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設、特区制度・サンドボックス制度等

# 日本にとっての現在の重要度と現在の国際優位性 【農林水産・食品・バイオテクノロジー】

細目別の平均スコア



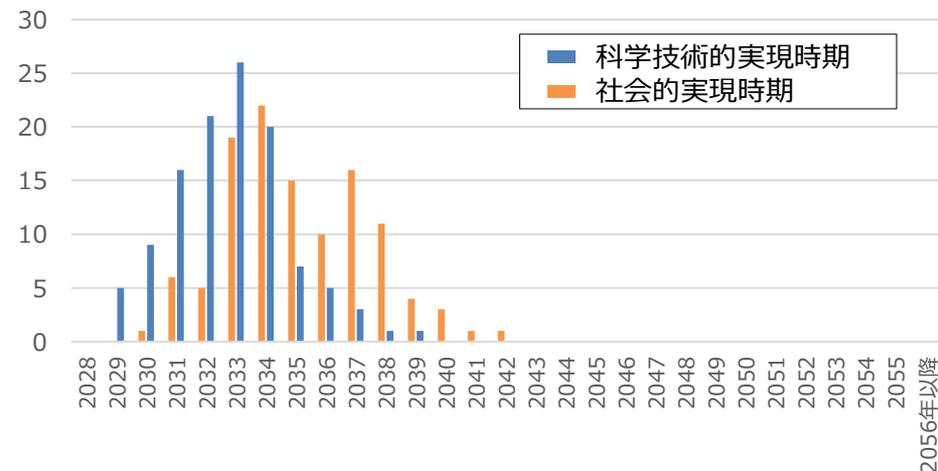
細目	重要度の高いトピック	重要度
生物・環境資源情報基盤	気象衛星・地上観測網等を活用した高空間・時間解像度の気象予測と災害リスク予測システム	1.81
資源保全活用技術	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動対策・適応技術	1.80
資源循環・未利用資源活用	国産飼料の50%自給、肥料成分の自給に向けた生産システム（社会制度含む）	1.77
資源保全活用技術	土砂災害等の抑止・被害軽減化のための、計測診断マップに基づく森林管理技術	1.62
資源循環・未利用資源活用	海水中からレアメタルを回収するシステム	1.61

細目	国際優位性の高いトピック	優位性
フードテクノロジー	食品生産ラインにおける有機物（毛髪など）の混入検出のための識別技術	1.07
フードテクノロジー	食品中に含まれる有害物質等の高速検出技術	1.03
フードテクノロジー	生産現場における農林水産物の品質（成分・物性・熟度）のリアルタイム非破壊定量分析システム	1.03
生物・環境資源情報基盤	気象衛星・地上観測網等を活用した高空間・時間解像度の気象予測と災害リスク予測システム	1.00
フードテクノロジー	高齢社会を意識した、フードミックスの考え方にに基づく多様な機能性食品	0.93

\* 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) としてスコアを算出。

\* 本図の重要度及び国際優位性は、細目を構成する各トピックのスコアを平均した数値。

### 実現時期別トピック数分布



### 実現時期の早いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
食の安全と健康	食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム	2030	2030
フードテクノロジー	食品生産ラインにおける有機物（毛髪など）の混入検出のための識別技術	2029	2031
フードテクノロジー	生産現場における農林水産物の品質（成分・物性・熟度）のリアルタイム非破壊定量分析システム	2029	2031
フードテクノロジー	アレルゲン計測技術に基づいた、アレルギーを起こさない食品の製造技術	2031	2031
資源保全活用技術	ICTによる養殖履歴データの自動収集とデータベース化を通じた、データ駆動型養殖管理システム	2030	2031

### 実現時期の差が大きいトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期	差
次世代バイオテクノロジー	光合成能力を飛躍的（1.5-2倍以上）に向上した植物による、効率的CO2回収技術	2035	2041	6
次世代バイオテクノロジー	雑種強勢の分子遺伝学的解明による雑種強勢固定化技術	2034	2040	6
フードテクノロジー	ヒト味覚受容体に結合し、自由に味を制御できる人工タンパク質	2033	2039	6
次世代バイオテクノロジー	拒絶反応なく移植可能な臓器を生産できる医用モデルブタ	2033	2038	5
生物・環境資源情報基盤	生物資源となる多様な種、品種の遺伝子資源の保存技術に基づく、永久保存体制の構築	2033	2038	5

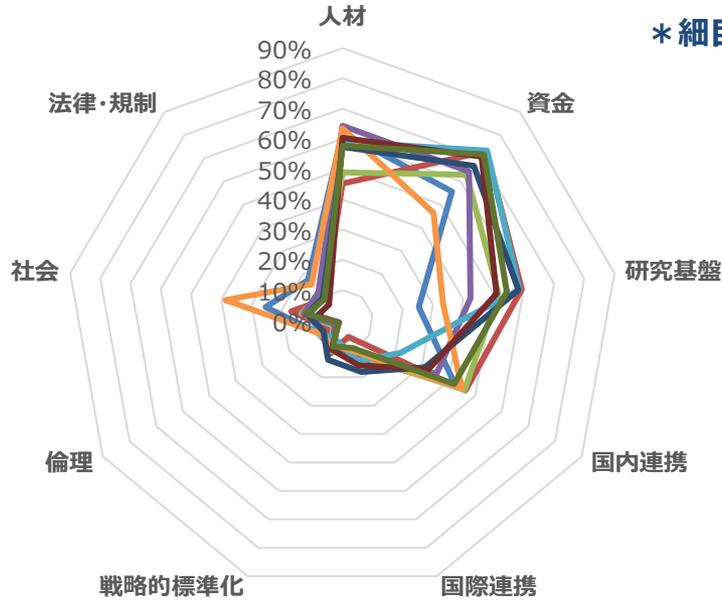
### 実現時期の遅いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
次世代バイオテクノロジー	生物種のゲノム情報データベースから全ゲノムを再構築して自由に復元できる生物種再構成技術	2039	2042
次世代バイオテクノロジー	光合成能力を飛躍的（1.5-2倍以上）に向上した植物による、効率的CO2回収技術	2035	2041
農業生産システム	野生生物保全、土壌流亡防止等の森林機能を保持しつつ、経済生産が可能な次世代型森林造成技術	2038	2040
農業生産システム	宇宙や極地での持続的な生活を可能とする、外部からの物質供給がない完全閉鎖系無人植物工場	2037	2040
次世代バイオテクノロジー	雑種強勢の分子遺伝学的解明による雑種強勢固定化技術	2034	2040

\* 科学技術的実現時期：日本を含む世界のどこかで、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期、原理等の解明時期など。  
 \* 社会的実現時期：日本の国内で製品やサービス等として普及する時期や、施設や設備として利用可能になる時期、制度・システムの確立の時期など。

# 日本が実現に向けて優先的に対処すべき点 【農林水産・食品・バイオテクノロジー】

## 科学技術的実現

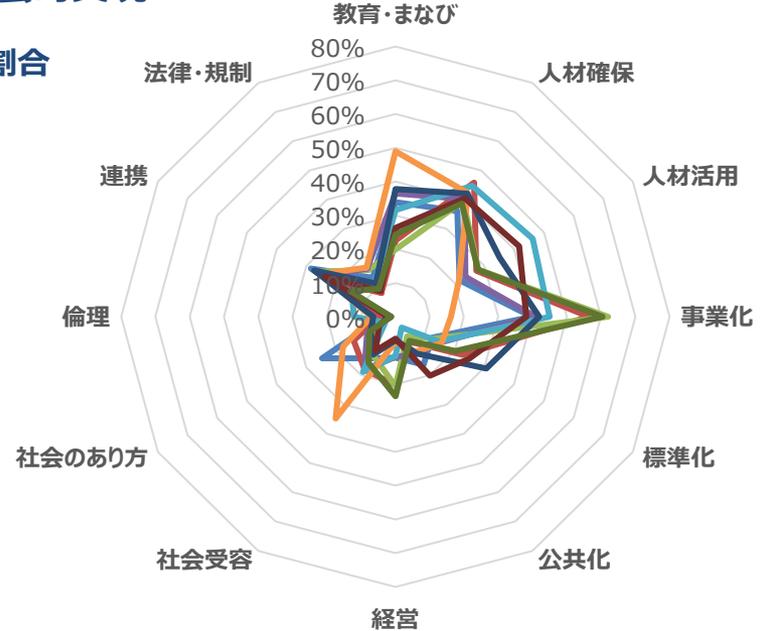


\* 細目別の平均割合

- サステナビリティ
- 資源循環・未利用資源活用
- 次世代バイオテクノロジー
- 食の安全と健康
- 農業生産システム
- フードテクノロジー
- 資源保全活用技術
- 食・農の技術と社会
- 生物・環境資源情報基盤

- ① 【人材】 専門教育等を通じた人材育成や分野横断型専門人材の育成、研究関係従事者の確保、多様な人材の活用拡大
- ② 【資金】 研究開発費の拡充などの資金・支援制度
- ③ 【研究基盤】 研究施設・設備や知的基盤・情報基盤などの基盤整備
- ④ 【国内連携】 産学官・分野間の連携など国内協力・連携体制の整備
- ⑤ 【国際連携】 国際連携プロジェクトの推進などの国際的な連携と体制整備
- ⑥ 【戦略的標準化】 国際標準化機関等対策活動、標準化に向けた国内外連携・体制整備等、戦略的オープン化
- ⑦ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑧ 【社会】 社会受容・社会的合意の形成、共創
- ⑨ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設

## 社会的実現



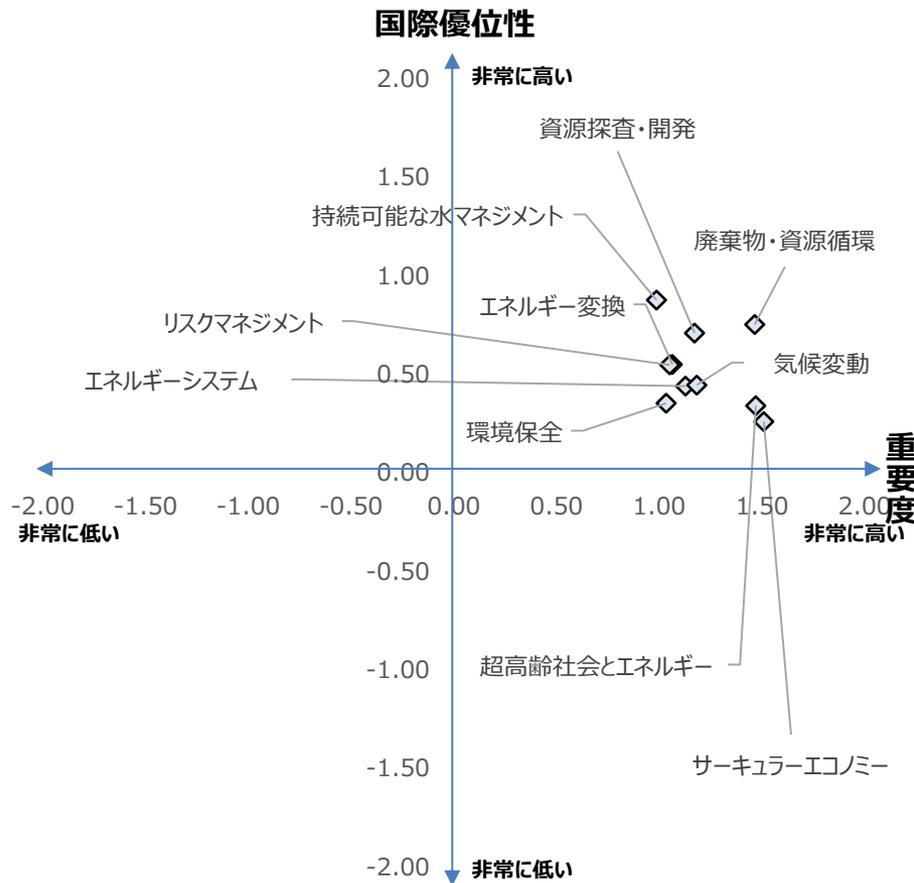
- サステナビリティ
- 資源循環・未利用資源活用
- 次世代バイオテクノロジー
- 食の安全と健康
- 農業生産システム
- フードテクノロジー
- 資源保全活用技術
- 食・農の技術と社会
- 生物・環境資源情報基盤

- ⑩ 【教育・まなび】 教育の質の向上・システムの改革
- ⑪ 【人材確保】 スタートアップ・起業家、高度外国人材等の確保
- ⑫ 【人材活用】 博士人材の活用、ジェンダー・バランスの改善、キャリアパス柔軟化等
- ⑬ 【事業化】 経済性の確保（コストの低減、公的補助金利用等）やスケール化（実証実験、プロトタイプ等）
- ⑭ 【標準化】 国際標準化や国際ルール/デファクトへの対応、国内ルール・システムの構築や変更
- ⑮ 【公共化】 高度に公共的なものやサービス、公共部門のイノベーション、公共の担い手の拡大等
- ⑯ 【経営】 ビジネスモデルやビジネス慣行の転換
- ⑰ 【社会受容】 社会受容・合意形成
- ⑱ 【社会のあり方】 文化・価値観、ライフスタイルの見直し
- ⑲ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑳ 【連携】 分野・セクター・国境を超えた共創、融合知を生み出す新たな仕組み、政府と研究者の協働を促す仕組み、府省庁横断的取組みの拡大等
- ㉑ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設、特区制度・サンドボックス制度等

# 日本にとっての現在の重要度と現在の国際優位性

## 【環境・資源・エネルギー】

細目別の平均スコア



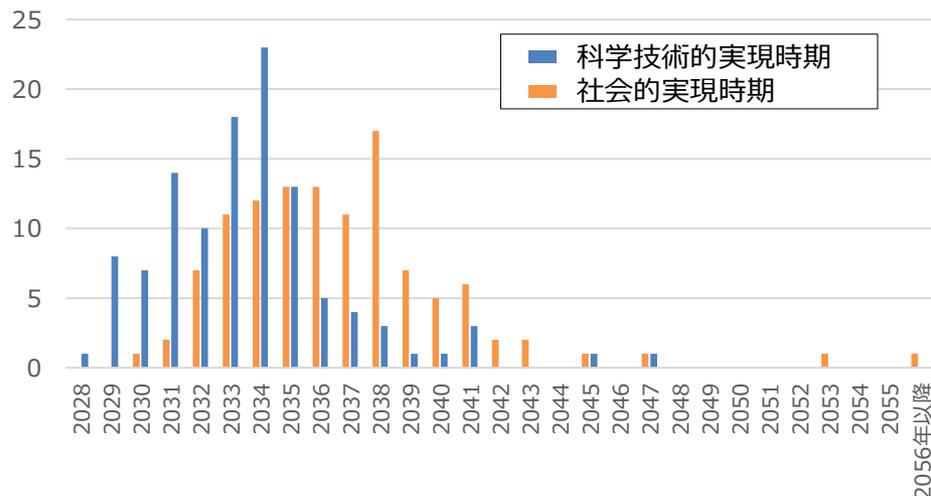
細目	重要度の高いトピック	重要度
サーキュラーエコノミー	電池製造における資源再利用率向上（コバルト26%、鉛85%、リチウム12%、ニッケル15%を上回る）	1.95
持続可能な水マネジメント	先端的な観測・予測に基づく、線状降水帯・ゲリラ豪雨による都市洪水の統合的水管理技術	1.89
廃棄物・資源循環	レアメタルを含む重要素材の、高効率・低エネルギー型の製錬・精錬技術	1.71
エネルギーシステム	長寿命かつ低コストの二次電池（寿命20年以上、コスト0.5万円/kWh以下）	1.70
超高齢社会とエネルギー	超高齢社会における健康寿命延伸を促進する、徒歩移動圏型コンパクトシティ	1.63

細目	国際優位性の高いトピック	優位性
持続可能な水マネジメント	加圧エネルギーを50%以上低減した逆浸透膜による浄水技術	1.54
持続可能な水マネジメント	先端的な観測・予測に基づく、線状降水帯・ゲリラ豪雨による都市洪水の統合的水管理技術	1.29
持続可能な水マネジメント	経済的にリサイクル可能な逆浸透膜による浄水技術	1.25
持続可能な水マネジメント	遠隔地（過疎地、開発途上国の農村部等）でも安価かつ簡便に運用可能な、自律分散型の浄水システムならびに循環型汚染水処理技術	1.19
資源探査・開発	メタンハイドレート採掘利用技術	1.14

\* 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）としてスコアを算出。

\* 本図の重要度及び国際優位性は、細目を構成する各トピックのスコアを平均した数値。

### 実現時期別トピック数分布



### 実現時期の差が大きいトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期	差
資源探査・開発	深度5000m程度に存在する超臨界水を利用した地熱発電技術	2038	2047	9
資源探査・開発	枯渇を示す地熱貯留層に対する人工涵養技術	2032	2041	9
エネルギー変換	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）	2045	2053	8
エネルギーシステム	水素還元製鉄技術、カーボンリサイクル高炉技術などの、CO2を排出しない次世代型高炉	2033	2040	7
資源探査・開発	メタンハイドレート採掘利用技術	2035	2042	7

### 実現の早いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
持続可能な水マネジメント	衛星やドローン、簡易型水位計情報などをデータ同化した、河道に沿った河川流量の上下流連続的な観測推計技術	2028	2030
持続可能な水マネジメント	遠隔地（過疎地、開発途上国の農村部等）でも安価かつ簡便に運用可能な、自律分散型の浄水システムならびに循環型汚染水処理技術	2029	2032
持続可能な水マネジメント	下水分析による感染症等の罹患モニタリング技術	2029	2032
環境保全	周辺国からの越境大気汚染等の高精度モニタリング・影響評価技術	2029	2032
リスクマネジメント	激甚災害にも対応可能な、電力システムのレジリエンスを高めるための分散電源制御技術（再生可能エネルギーを含む）	2030	2032

### 実現の遅いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
エネルギー変換	核融合発電	2047	2056年以降
エネルギー変換	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）	2045	2053
資源探査・開発	深度5000m程度に存在する超臨界水を利用した地熱発電技術	2038	2047
廃棄物・資源循環	海底資源・宇宙資源の開発に必要な、先進的分離・抽出・精製技術	2041	2045
エネルギー変換	核燃料サイクル及び一体型高速炉（IFR）を含む高速炉システム技術	2039	2043

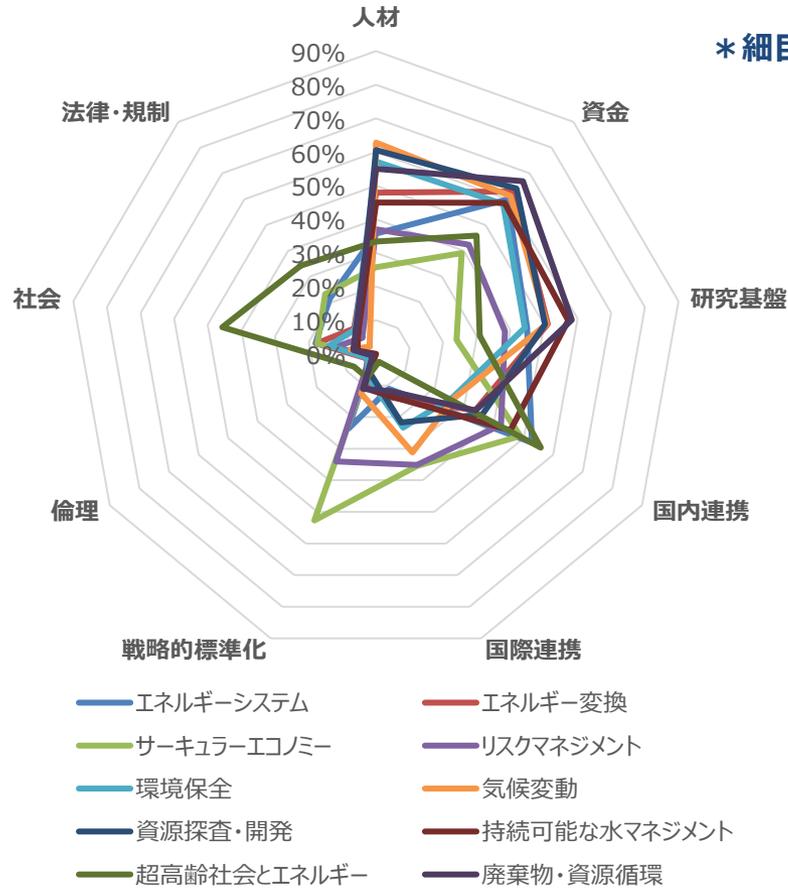
\* 科学技術的実現時期：日本を含む世界のどこかで、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期、原理等の解明時期など。

\* 社会的実現時期：日本の国内で製品やサービス等として普及する時期や、施設や設備として利用可能になる時期、制度・システムの確立の時期など。

# 日本が実現に向けて優先的に対処すべき点

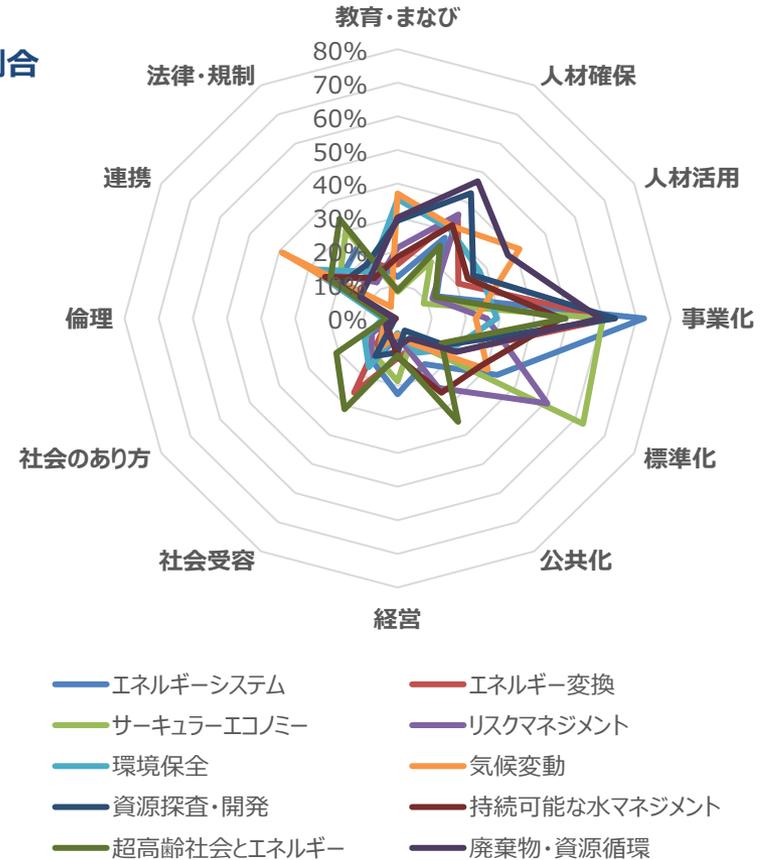
## 【環境・資源・エネルギー】

### 科学技術的実現



- ① 【人材】 専門教育等を通じた人材育成や分野横断型専門人材の育成、研究関係従事者の確保、多様な人材の活用拡大
- ② 【資金】 研究開発費の拡充などの資金・支援制度
- ③ 【研究基盤】 研究施設・設備や知的基盤・情報基盤などの基盤整備
- ④ 【国内連携】 産学官・分野間の連携など国内協力・連携体制の整備
- ⑤ 【国際連携】 国際連携プロジェクトの推進などの国際的な連携と体制整備
- ⑥ 【戦略的標準化】 国際標準化機関等対策活動、標準化に向けた国内外連携・体制整備等、戦略的オープン化
- ⑦ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑧ 【社会】 社会受容・社会的合意の形成、共創
- ⑨ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設

### 社会的実現



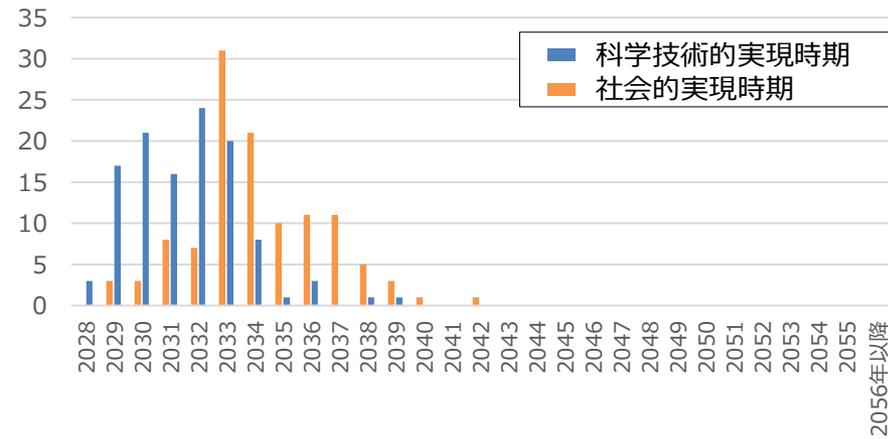
- ① 【教育・まなび】 教育の質の向上・システムの改革
- ② 【人材確保】 スタートアップ・起業家、高度外国人材等の確保
- ③ 【人材活用】 博士人材の活用、ジェンダー・バランスの改善、キャリアパス柔軟化等
- ④ 【事業化】 経済性の確保（コストの低減、公的補助金利用等）やスケール化（実証実験、プロトタイプ等）
- ⑤ 【標準化】 国際標準化や国際ルール/デファクトへの対応、国内ルール・システムの構築や変更
- ⑥ 【公共化】 高度に公共的なものやサービス、公共部門のイノベーション、公共の担い手の拡大等
- ⑦ 【経営】 ビジネスモデルやビジネス慣行の転換
- ⑧ 【社会受容】 社会受容・合意形成
- ⑨ 【社会のあり方】 文化・価値観・ライフスタイルの見直し
- ⑩ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑪ 【連携】 分野・セクター・国境を超えた共創、融合知を生み出す新たな仕組み、政府と研究者の協働を促す仕組み、府省庁横断的取組みの拡大等
- ⑫ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設、特区制度・サンドボックス制度等



### 実現の早いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
インタラクション	発話ができない又は聴覚が不自由なユーザーが、他者の言語表現を理解したり、自分の意志を音声発話として表現したりすることを可能にするポータブル会話装置	2028	2029
セキュリティ・プライバシー	ニュースの取りまとめサイトや、ウェブ・ソーシャルメディアなどからマイニングで得られる情報の信憑性・信頼性を分析し、フェイクニュースの拡散を防止する技術	2029	2029
セキュリティ・プライバシー	ブロックチェーン技術等を利用した、信頼できる第三者である認証局によらない公的な個人認証（役所や銀行等の印刷された書類によつての個人認証を含む業務はほぼなくなる）	2031	2029
AI・データサイエンス	日常のインターネット上の対話の応対が人間並みにできる自然言語処理技術	2029	2030
コンピュータシステム、量子情報処理	TEE（Trusted Execution Environment）等の、ハードウェアを利用したソフトウェア保護機能やソフトウェア安全実行環境の活用方法に関する体系化と整備	2028	2030

### 実現時期別トピック数分布



### 実現時期の差が大きいトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期	差
社会情報基盤技術	分散台帳技術やスマートコントラクトなどの活用による、知的財産の流通における中央機関のない自律分散化	2029	2037	8
インタラクション	群衆のウェアラブルデバイスによって取得した一人称視点映像群から建物・人間・自動車などを認識し、状況予測情報を装着者に提供するシステム（大規模災害発生時の救助・避難支援でも有効）	2030	2038	8
セキュリティ・プライバシー	個人の社会活動や企業の経済活動を、ほぼ100%キャッシュレス（暗号通貨含む）に実現できる、セキュアで効率的、かつ安心感を持てる経済基盤（金融機関だけでなく、商店、個人まで）	2030	2036	6
社会情報基盤技術	経済・個人・組織の状況のリアルタイム把握に基づく、制度改革の社会・経済的インパクトの推定を可能とする実用的統計的手法	2030	2036	6
セキュリティ・プライバシー	社会基盤となる情報通信システムの安全性に関して、古典計算および古典通信技術に基づく暗号技術の枠組みから、量子計算および量子通信技術に基づく新たな枠組みの暗号技術への置換	2030	2036	6

### 実現の遅いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
ICTを社会実装するための技術と社会の整合上の課題	脳に直接接続するデバイスであつて、知的活動のサポートを行うことにより、装着した者の知能を倍程度に高めることができる、ニューラルインターフェース	2038	2042
インタラクション	個人の脳を通じて体験を抽出もしくは与えることができるBMI（ブレイン・マシン・インターフェース）技術	2039	2040
コンピュータシステム、量子情報処理	数百ビットのコヒーレンスが保たれるゲート型量子コンピュータ	2034	2039
コンピュータシステム、量子情報処理	AI処理基盤の一部としての、量子しきい値ゲート、量子通信路、量子メモリ等の組み合わせによる大規模量子ニューラルネットワーク	2036	2039
自動運転、ドローン、コネクテッド・カー、AAM、MaaS	一般の乗客が気軽に利用できるeVTOL（いわゆる空飛ぶクルマ）	2036	2039

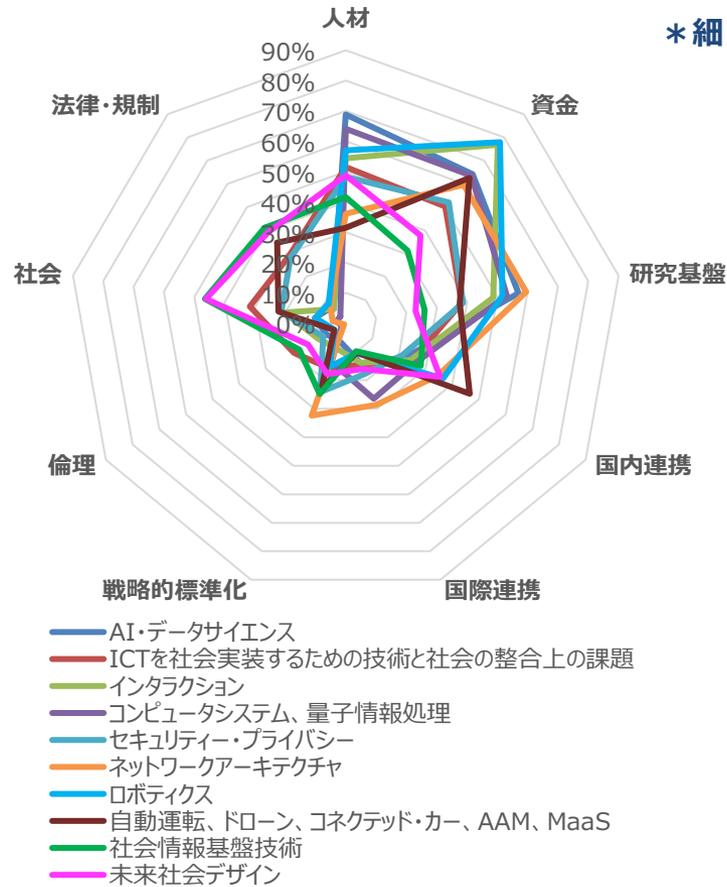
\* 科学技術的実現時期：日本を含む世界のどこかで、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期、原理等の解明時期など。

\* 社会的実現時期：日本の国内で製品やサービス等として普及する時期や、施設や設備として利用可能になる時期、制度・システムの確立の時期など。

# 日本が実現に向けて優先的に対処すべき点

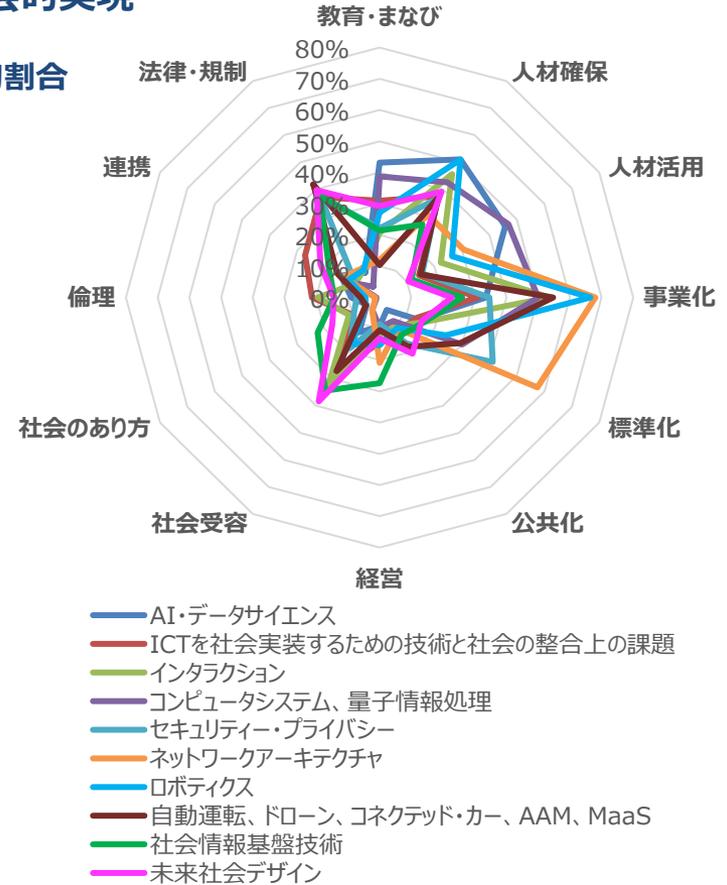
## 【AI・ICT・アナリティクス・サービス】

### 科学技術的実現



- ① 【人材】 専門教育等を通じた人材育成や分野横断型専門人材の育成、研究関係従事者の確保、多様な人材の活用拡大
- ② 【資金】 研究開発費の拡充などの資金・支援制度
- ③ 【研究基盤】 研究施設・設備や知的基盤・情報基盤などの基盤整備
- ④ 【国内連携】 産学官・分野間の連携など国内協力・連携体制の整備
- ⑤ 【国際連携】 国際連携プロジェクトの推進などの国際的な連携と体制整備
- ⑥ 【戦略的標準化】 国際標準化機関等対策活動、標準化に向けた国内外連携・体制整備等、戦略的オープン化
- ⑦ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑧ 【社会】 社会受容・社会的合意の形成、共創
- ⑨ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設

### 社会的実現

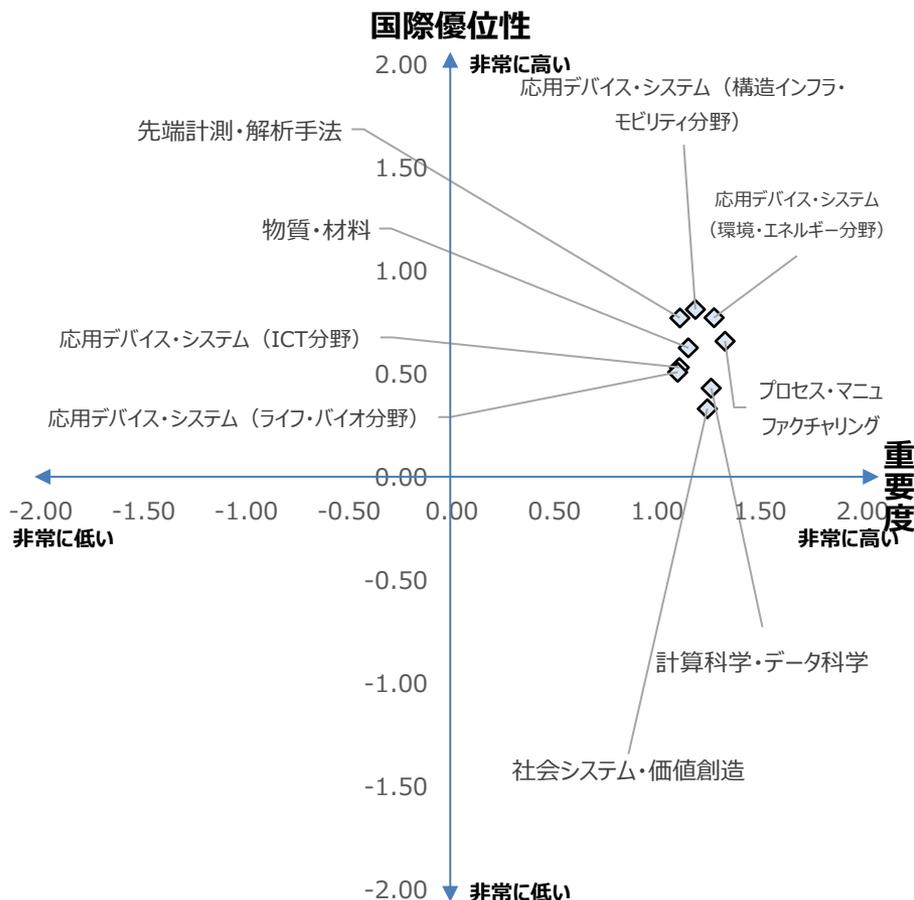


- ① 【教育・まなび】 教育の質の向上・システムの改革
- ② 【人材確保】 スタートアップ・起業家、高度外国人材等の確保
- ③ 【人材活用】 博士人材の活用、ジェンダー・バランスの改善、キャリアパス柔軟化等
- ④ 【事業化】 経済性の確保（コストの低減、公的補助金利用等）やスケール化（実証実験、プロトタイプ等）
- ⑤ 【標準化】 国際標準化や国際ルール/デファクトへの対応、国内ルール・システムの構築や変更
- ⑥ 【公共化】 高度に公共的なものやサービス、公共部門のイノベーション、公共の担い手の拡大等
- ⑦ 【経営】 ビジネスモデルやビジネス慣行の転換
- ⑧ 【社会受容】 社会受容・合意形成
- ⑨ 【社会のあり方】 文化・価値観・ライフスタイルの見直し
- ⑩ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑪ 【連携】 分野・セクター・国境を超えた共創、融合知を生み出す新たな仕組み、政府と研究者の協働を促す仕組み、府省庁横断的取組みの拡大等
- ⑫ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設、特区制度・サンドボックス制度等

# 日本にとっての現在の重要度と現在の国際優位性

## 【マテリアル・デバイス・プロセス】

細目別の平均スコア



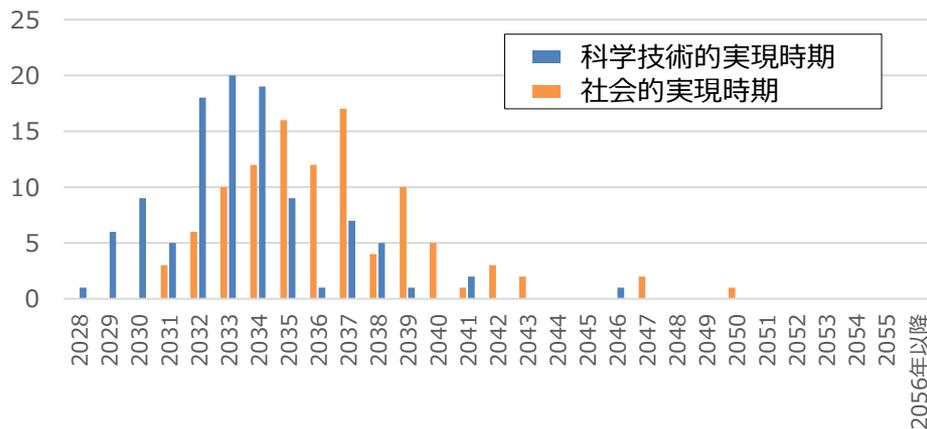
細目	重要度の高いトピック	重要度
応用デバイス・システム (構造インフラ・モビリティ分野)	直視できない構造物内部の劣化状況をリアルタイムに診断する技術	1.68
応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)	エネルギー密度0.5kWh/kg以上、出力密度2kW/kg以上の性能を両立できる高容量高出力電池	1.67
物質・材料	炭化ケイ素 (SiC)、窒化ガリウム (GaN) を更に超える新たな電力・動力用高効率パワー半導体	1.62
応用デバイス・システム (構造インフラ・モビリティ分野)	海上で50年超の超長寿命を実現できる構造物および防食技術 (塗膜を含む)	1.59
応用デバイス・システム (構造インフラ・モビリティ分野)	太陽電池を内蔵した外壁材に代表されるようなエネルギー創出構造材	1.56

細目	国際優位性の高いトピック	優位性
応用デバイス・システム (構造インフラ・モビリティ分野)	洗浄なしで汚れない壁や電車・ビル等の窓ガラスなど、洗浄不要の構造材料	1.43
応用デバイス・システム (構造インフラ・モビリティ分野)	太陽電池を内蔵した外壁材に代表されるようなエネルギー創出構造材	1.14
応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)	アンモニアを高効率・高収量速度で電気化学的に合成する触媒、反応器、システム	1.10
物質・材料	炭化ケイ素 (SiC)、窒化ガリウム (GaN) を更に超える新たな電力・動力用高効率パワー半導体	1.10
先端計測・解析手法	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	1.09

\* 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) としてスコアを算出。

\* 本図の重要度及び国際優位性は、細目を構成する各トピックのスコアを平均した数値。

## 実現時期別トピック数分布



## 実現時期の差が大きいトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期	差
応用デバイス・システム (ICT分野)	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	2039	2047	8
社会システム・価値創造	複数分野に跨る技術テーマに対して、異分野ミクラー思考や異能マネジメント等の手法による新価値デザインプロセス	2031	2037	6
応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)	商用核融合発電炉を可能とする低コストな圧力容器、熱交換器材料、および発電システム	2041	2047	6
社会システム・価値創造	環境・社会を網羅した組織の評価手法とこれに基づく企業の格付け	2030	2035	5
応用デバイス・システム (ライフ・バイオ分野)	大豆や細胞を用いた人工食品の3Dプリンティングによる製造技術	2031	2036	5

## 実現の早いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
プロセス・マニュファクチャリング	金属と樹脂など異種材料を接合する技術	2029	2031
計算科学・データ科学	CPUの速度向上が頭打ちに近づいてきた現状において、GPUを活用したシミュレータ開発を簡便化・促進する計算機科学技術	2028	2031
先端計測・解析手法	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ポルト以下の低加速電圧電子顕微鏡	2030	2031
プロセス・マニュファクチャリング	保守部品のオンデマンド生産を可能とする、付加製造 (3Dプリンティング) 等の新加工技術	2029	2032
プロセス・マニュファクチャリング	素形材技術の高度化・高精度化による除去加工を必要としないニアネットシェーブ技術	2029	2032

## 実現の遅いトピックの例

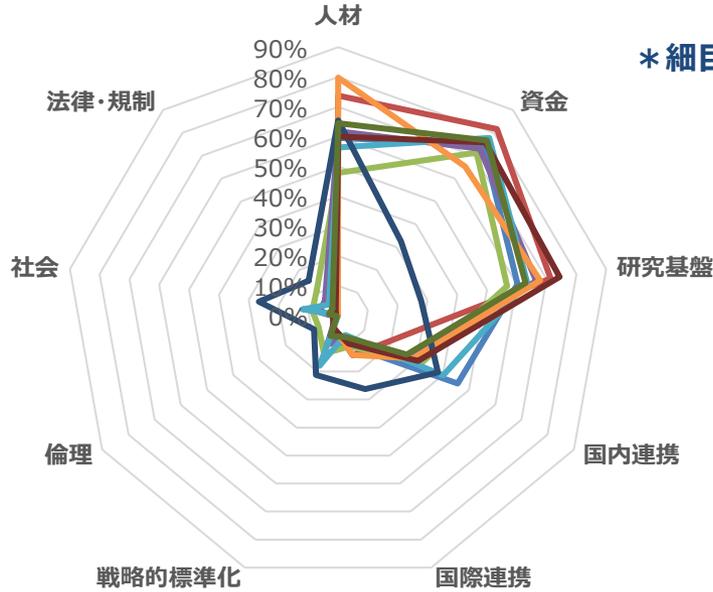
細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
応用デバイス・システム (ICT分野)	既存のコンピュータに組み込み可能な手のひらサイズの量子コンピュータ	2046	2050
応用デバイス・システム (ICT分野)	量子コンピュータ間の量子インターネットを可能にする高効率な量子通信素子技術	2039	2047
応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)	商用核融合発電炉を可能とする低コストな圧力容器、熱交換器材料、および発電システム	2041	2047
応用デバイス・システム (構造インフラ・モビリティ分野)	高層ビル、重長大橋梁等、大型建築物を製造する3D造形技術	2041	2043
応用デバイス・システム (ライフ・バイオ分野)	人の感覚について、喪失した場合には補い、さらには超人的レベルを達成するよう補強するバイオメテックス材料	2038	2043

\* 科学技術的実現時期：日本を含む世界のどこかで、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期、原理等の解明時期など。

\* 社会的実現時期：日本の国内で製品やサービス等として普及する時期や、施設や設備として利用可能になる時期、制度・システムの確立の時期など。

# 日本が実現に向けて優先的に対処すべき点 【マテリアル・デバイス・プロセス】

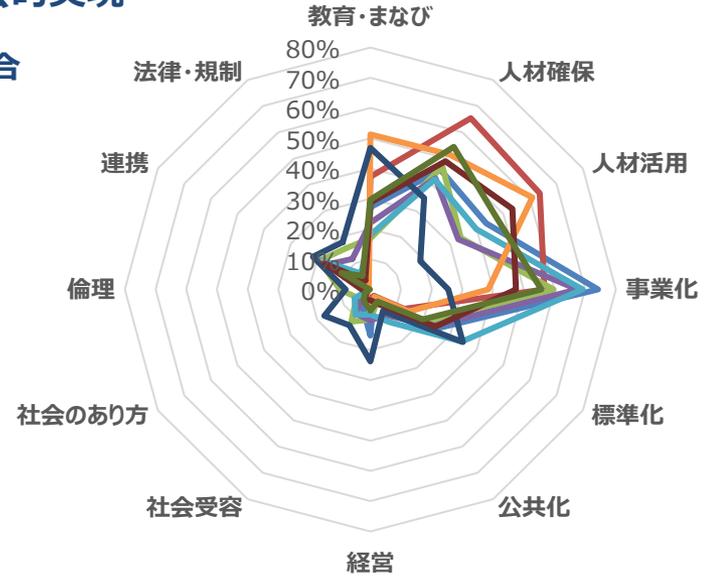
## 科学技術の実現



- プロセス・マニファクチャリング
- 応用デバイス・システム (ICT分野)
- 応用デバイス・システム (ライフ・バイオ分野)
- 応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)
- 応用デバイス・システム (構造インフラ・モビリティ分野)
- 計算科学・データ科学
- 社会システム・価値創造
- 先端計測・解析手法
- 物質・材料

- ① 【人材】 専門教育等を通じた人材育成や分野横断型専門人材の育成、研究関係従事者の確保、多様な人材の活用拡大
- ② 【資金】 研究開発費の拡充などの資金・支援制度
- ③ 【研究基盤】 研究施設・設備や知的基盤・情報基盤などの基盤整備
- ④ 【国内連携】 産学官・分野間の連携など国内協力・連携体制の整備
- ⑤ 【国際連携】 国際連携プロジェクトの推進などの国際的な連携と体制整備
- ⑥ 【戦略的標準化】 国際標準化機関等対策活動、標準化に向けた国内外連携・体制整備等、戦略的オープン化
- ⑦ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑧ 【社会】 社会受容・社会的合意の形成、共創
- ⑨ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設

## 社会的実現



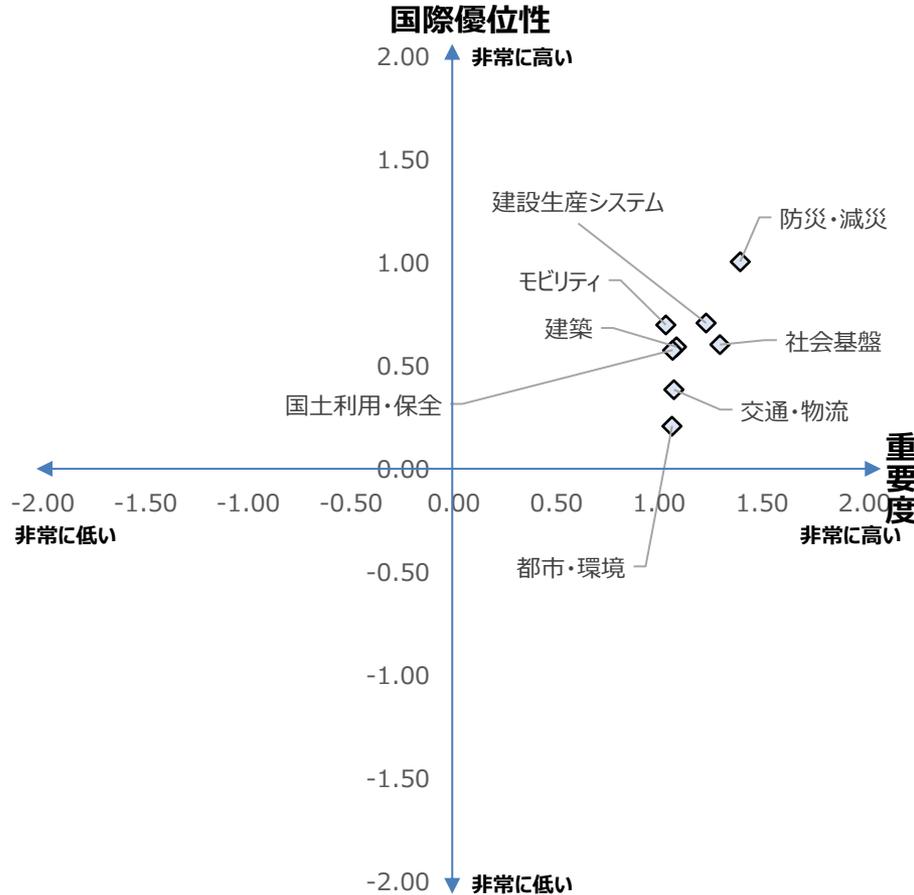
- プロセス・マニファクチャリング
- 応用デバイス・システム (ICT分野)
- 応用デバイス・システム (ライフ・バイオ分野)
- 応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)
- 応用デバイス・システム (構造インフラ・モビリティ分野)
- 計算科学・データ科学
- 社会システム・価値創造
- 先端計測・解析手法
- 物質・材料

- ① 【教育・まなび】 教育の質の向上・システムの改革
- ② 【人材確保】 スタートアップ・起業家、高度外国人材等の確保
- ③ 【人材活用】 博士人材の活用、ジェンダー・バランスの改善、キャリアパス柔軟化等
- ④ 【事業化】 経済性の確保 (コストの低減、公的補助金利用等) やスケール化 (実証実験、プロトタイプ等)
- ⑤ 【標準化】 国際標準化や国際ルール/デファクトへの対応、国内ルール・システムの構築や変更
- ⑥ 【公共化】 高度に公共的なものやサービス、公共部門のイノベーション、公共の担い手の拡大等
- ⑦ 【経営】 ビジネスモデルやビジネス慣行の転換
- ⑧ 【社会受容】 社会受容・合意形成
- ⑨ 【社会のあり方】 文化・価値観・ライフスタイルの見直し
- ⑩ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑪ 【連携】 分野・セクター・国境を超えた共創、融合知を生み出す新たな仕組み、政府と研究者の協働を促す仕組み、府省庁横断的取組みの拡大等
- ⑫ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設、特区制度・サンドボックス制度等

# 日本にとっての現在の重要度と現在の国際優位性

## 【都市・建築・土木・交通】

細目別の平均スコア

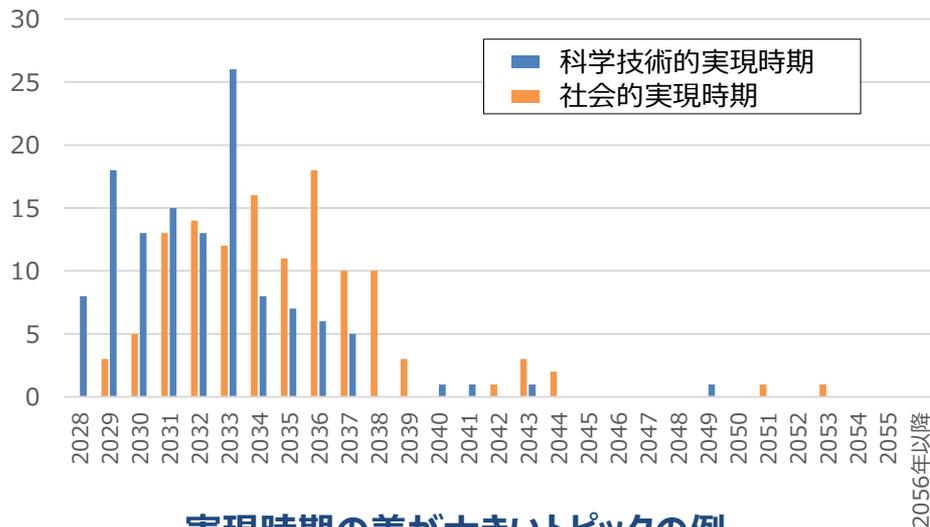


細目	重要度の高いトピック	重要度
国土利用・保全	予測と観測を合わせ、河川堤防の破堤を事前に察知し、警告する技術	1.87
防災・減災	IoT機器、ドローン、高所カメラ、人工衛星などの新技術を活用した大規模地震災害時のリアルタイム被害把握・拡大予測・情報共有システム	1.78
防災・減災	大規模災害の被災、復旧状況を迅速かつ正確に計測するセンサーと情報共有システム	1.78
建設生産システム	DXやプラットフォームの発達による、コストや工期、繁忙度の平準化と建築生産のサプライチェーンの変革に伴う、建設における人や資源の融通及びマッチング技術	1.73
防災・減災	局地的短時間豪雨の高精度予測に基づく斜面崩壊および土構造物のリアルタイム被害予測	1.70

細目	国際優位性の高いトピック	優位性
防災・減災	アクティブな振動制御を大スケール・大出力で実現するとともに、波形レベルの早期地震警報を実現して、フィードフォワードを含めた最適な制御を行い、被害をゼロにする地震時ゼロ被害構造物	1.42
防災・減災	宅地以外（道路、地下施設等）における液状化について発生メカニズムと全国の液状化リスクが明らかになるとともに、実行可能な対策技術の確立	1.38
建築	地震等の振動によって建物の構造部に蓄積されたダメージを計測する技術	1.36
モビリティ	回生ブレーキで得られるエネルギーを有効利用できるような、エリア内の各列車の加減速を自動制御し、エネルギー消費を最小とするシステム（鉄道版スマートグリッド）	1.31
防災・減災	高層ビル・免震ビル等長周期構造物の地震動に対する応答予測及び応答制御	1.28

\* 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) としてスコアを算出。  
 \* 本図の重要度及び国際優位性は、細目を構成する各トピックのスコアを平均した数値。

### 実現時期別トピック数分布



### 実現の早いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
建設生産システム	測量・調査から設計・施工・監督・検査・維持管理にわたる建設生産プロセス全体での、時系列を含めた4Dデータの自動蓄積および統合的活用を可能とするインフラデータプラットフォーム	2029	2029
防災・減災	原子力発電所建屋・配管・原子炉のデジタルツインを利用した地震被害リアルタイム判定技術	2029	2029
防災・減災	災害発生時における需要に合わせた物資供給システム	2029	2029
社会基盤	生成AI、モデル化、シミュレーションを統合し、インフラの試設計や代替案を比較、評価する技術	2030	2030
交通・物流	省人化・ドライバー負担軽減のための、ダブル連結トラック・中継輸送の実現・普及に必要なシステム	2029	2030

### 実現時期の差が大きいトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期	差
社会基盤	宇宙利用のためのインフラ設計・施工・維持管理技術	2043	2053	10
モビリティ	航空機と航空管制の双方の高精度運航システムにより、運航を完全に自動化したパイロットが乗務しない旅客機	2035	2044	9
社会基盤	複雑な応力・熱・水・化学環境条件下における超長期止水性能材料の開発による、放射性廃棄物の地中最終処分方法	2035	2043	8
建設生産システム	石・コンクリート・鉄・木材に代わる、施工性・軽量性・環境性能に優れ、蓄電機能をもつなどの多機能建築構造素材	2035	2043	8
交通・物流	都市部で人・物を運ぶ電動式マルチコプターなどのエアモビリティの交通管理システム	2030	2038	8

### 実現の遅いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
社会基盤	宇宙利用のためのインフラ設計・施工・維持管理技術	2043	2053
建築	長期的視点に基づく、宇宙空間や月及び火星での居住空間の構築と生存環境の維持技術	2049	2051
モビリティ	航空機と航空管制の双方の高精度運航システムにより、運航を完全に自動化したパイロットが乗務しない旅客機	2035	2044
モビリティ	乱気流による揺れを極限まで小さくすることで、乱気流事故をゼロにする機体動揺低減システム	2037	2044
国土利用・保全	宇宙太陽光発電システム	2040	2043

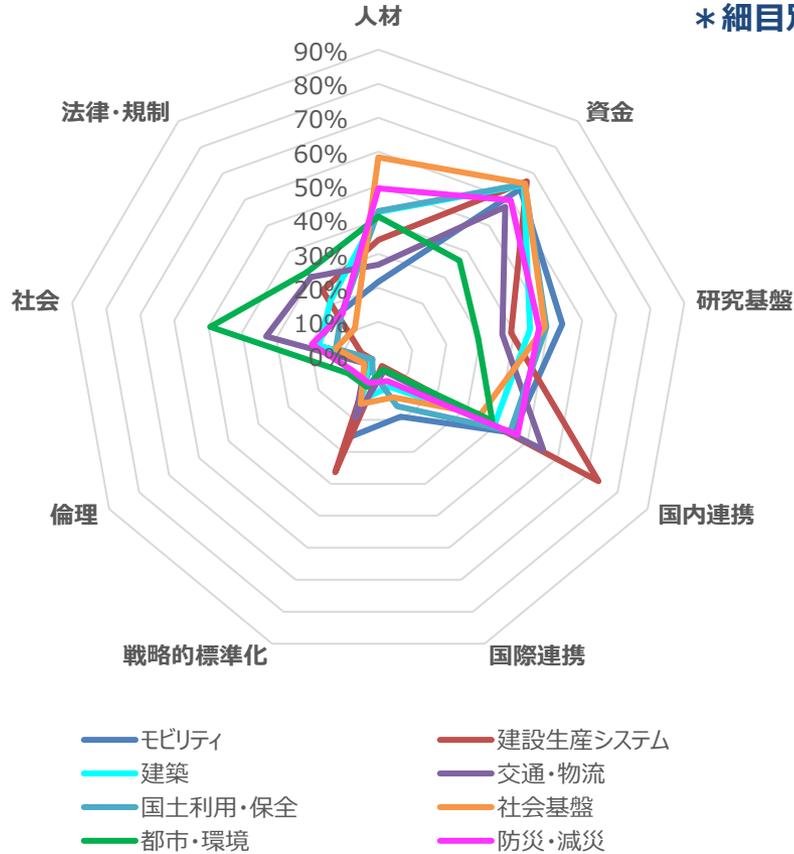
\* 科学技術的実現時期：日本を含む世界のどこかで、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期、原理等の解明時期など。

\* 社会的実現時期：日本の国内で製品やサービス等として普及する時期や、施設や設備として利用可能になる時期、制度・システムの確立の時期など。

# 日本が実現に向けて優先的に対処すべき点

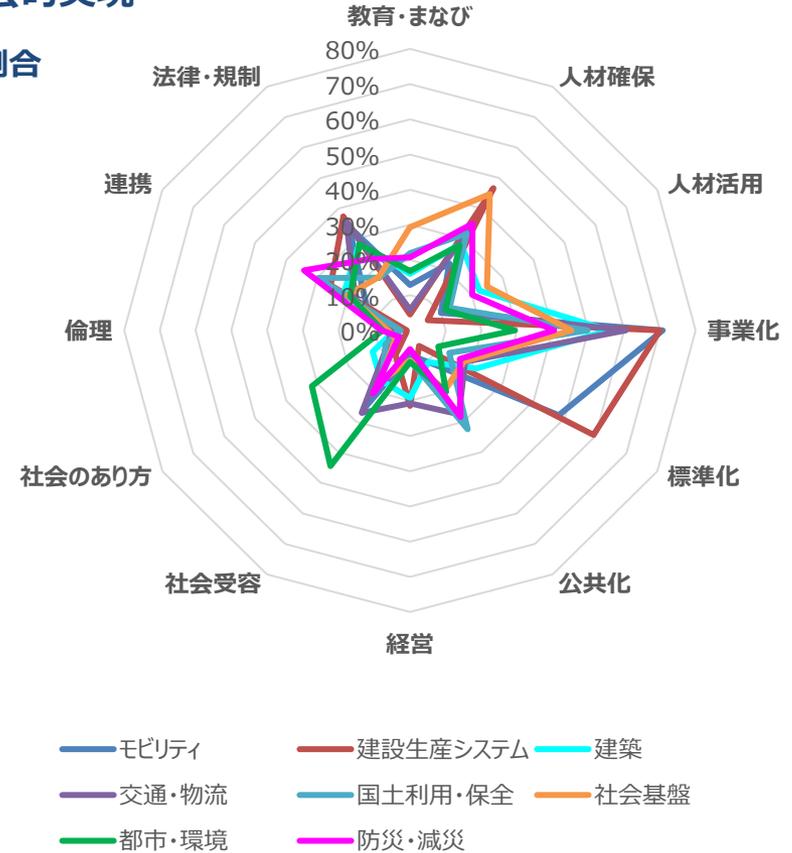
## 【都市・建築・土木・交通】

### 科学技術的実現



- ① 【人材】 専門教育等を通じた人材育成や分野横断型専門人材の育成、研究関係従事者の確保、多様な人材の活用拡大
- ② 【資金】 研究開発費の拡充などの資金・支援制度
- ③ 【研究基盤】 研究施設・設備や知的基盤・情報基盤などの基盤整備
- ④ 【国内連携】 産学官・分野間の連携など国内協力・連携体制の整備
- ⑤ 【国際連携】 国際連携プロジェクトの推進などの国際的な連携と体制整備
- ⑥ 【戦略的標準化】 国際標準化機関等対策活動、標準化に向けた国内外連携・体制整備等、戦略的オープン化
- ⑦ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑧ 【社会】 社会受容・社会的合意の形成、共創
- ⑨ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設

### 社会的実現

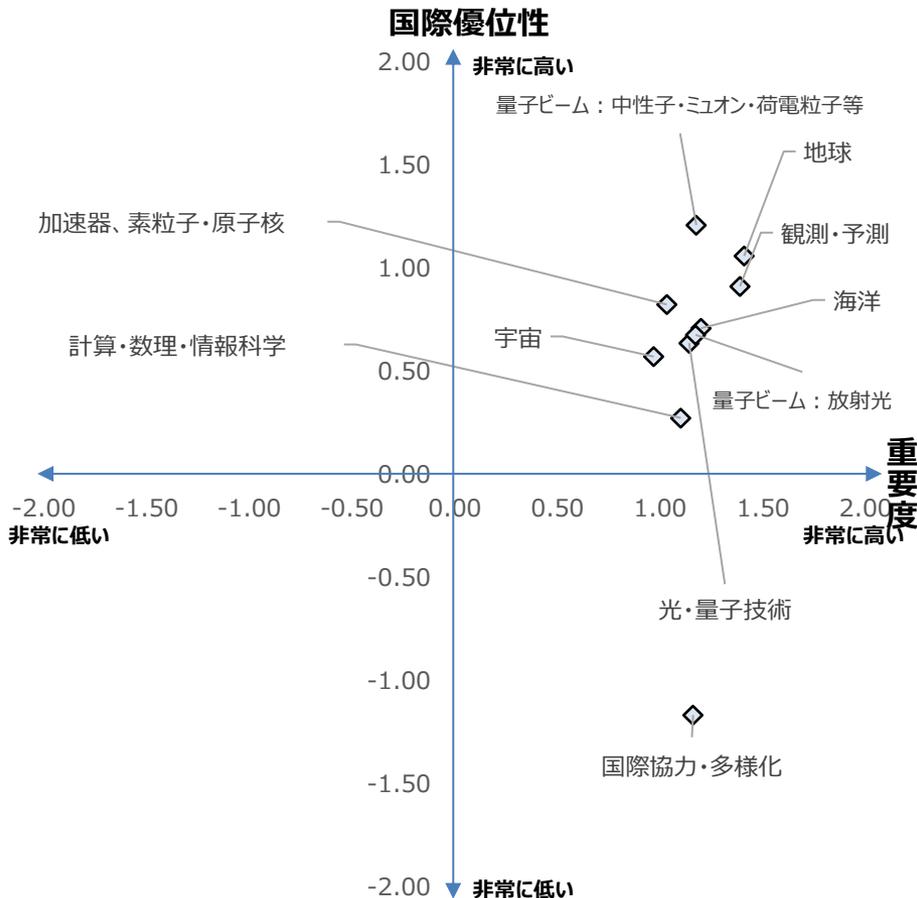


- ① 【教育・まなび】 教育の質の向上・システムの改革
- ② 【人材確保】 スタートアップ・起業家、高度外国人材等の確保
- ③ 【人材活用】 博士人材の活用、ジェンダー・バランスの改善、キャリアパス柔軟化等
- ④ 【事業化】 経済性の確保（コストの低減、公的補助金利用等）やスケール化（実証実験、プロトタイプ等）
- ⑤ 【標準化】 国際標準化や国際ルール/デファクトへの対応、国内ルール・システムの構築や変更
- ⑥ 【公共化】 高度に公共的なものやサービス、公共部門のイノベーション、公共の担い手の拡大等
- ⑦ 【経営】 ビジネスモデルやビジネス慣行の転換
- ⑧ 【社会受容】 社会受容・合意形成
- ⑨ 【社会のあり方】 文化・価値観・ライフスタイルの見直し
- ⑩ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑪ 【連携】 分野・セクター・国境を超えた共創、融合知を生み出す新たな仕組み、政府と研究者の協働を促す仕組み、府省庁横断的取組みの拡大等
- ⑫ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設、特区制度・サンドボックス制度等

# 日本にとっての現在の重要度と現在の国際優位性

## 【宇宙・海洋・地球・科学基盤】

細目別の平均スコア



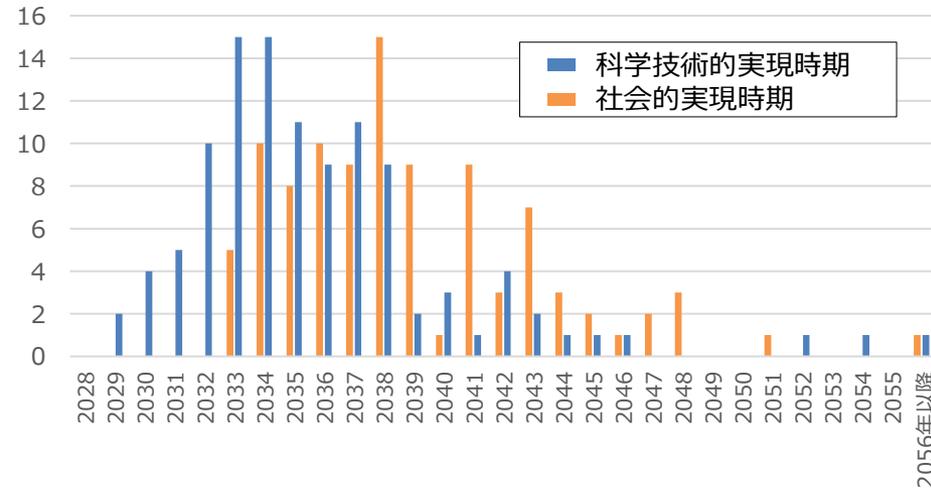
細目	重要度の高いトピック	重要度
観測・予測	高解像度シミュレーションとデータ同化により、100m以下の空間分解能で数時間後の局地豪雨、竜巻、降雹、落雷、降雪等を予測する技術	1.79
観測・予測	自然科学及び社会科学の観測データを活用した、総合知に基づく自然災害のリアルタイム予測技術	1.78
観測・予測	人工衛星等により、水蒸気・降水・雲エアロゾル等の大気状況を全球規模で現在より高精度・高感度に観測する技術	1.77
地球	地殻の歪み分布や過去の地震履歴の分析等により、マグニチュード8以上の大規模地震の発生を予測する技術	1.76
地球	マグニチュード7以上の内陸地震の発生場所、規模、被害の予測技術	1.73

細目	国際優位性の高いトピック	優位性
光・量子技術	地球上のどこでも18桁の精度での時間測定が実現し地殻・地下水の変動やマグマだまりの移動の計測（ジオイド計測）が可能となり、防災・測地研究に役立つ、光ファイバを使用した光格子時計のネットワーク	1.62
量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等	加速器ミュオンビームによる、物体内部の電磁場の3次元可視化技術	1.53
量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等	大強度中性子イメージング技術の高度化による、デバイス中のスピン流や電流分布のリアルタイム（稼働状態での）可視化技術	1.52
量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等	透過型ミュオン顕微鏡による、神経細胞や組織の活動電位伝播のイメージング及び細胞内ミトコンドリア群の網羅的電位測定	1.46
量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等	単色負ミュオンビームのブラッグ特性と停止負ミュオンの高い生体効果を利用した、侵襲度の低い放射線ガン治療	1.43

\* 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) としてスコアを算出。

\* 本図の重要度及び国際優位性は、細目を構成する各トピックのスコアを平均した数値。

### 実現時期別トピック数分布



### 実現の早いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
海洋	ロボット技術とICT技術を用いた完全養殖施設	2030	2033
観測・予測	熱波、豪雨など実際に発生した異常気象に対し、長期的気候変化の寄与を速やかに同定するシステム	2030	2033
量子ビーム：放射光	高エネルギー (>100keV) X線の時空間分解 (<100 nm, <1μs) イメージング技術	2032	2033
量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等	偏極中性子を生成・制御し、磁性体の局所磁気構造と磁気励起を精密測定する技術	2029	2033
量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等	可搬型小型中性子源による、橋梁・トンネル・高速道路の非破壊計測による劣化箇所特定および非破壊残留応力計測	2030	2033

### 実現時期の差が大きいトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期	差
量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等	イオンビームやガンマ線等の量子ビームにより突然変異の特徴を網羅的分子情報を用いて明らかにし、それを用いて目的の突然変異を確実に獲得する技術	2034	2043	9
加速器、素粒子・原子核	プラズマ航跡場加速・誘電体加速等の新しい加速技術を用いた加速器の学術及び産業利用等	2037	2045	8
量子ビーム：放射光	放射光を用いた、ヒト・コネクトームの全解明 (空間分解能5nm)	2043	2051	8
計算・数理・情報科学	デジタル通貨 (暗号資産、中央銀行発行デジタル通貨等) の法定通貨化	2034	2041	7
地球	レーダー、水圧計、電位磁力計、光ファイバ、パイ、船舶、自律無人探査機 (AUV)、漂流型観測装置、航空機、衛星等を用いた、海洋・大気圏・宇宙で実施する面的な津波定常観測	2036	2043	7

### 実現の遅いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
地球	地殻の歪み分布や過去の地震履歴の分析等により、マグニチュード8以上の大規模地震の発生を予測する技術	2052	2056年以降
量子ビーム：放射光	放射光を用いた、ヒト・コネクトームの全解明 (空間分解能5nm)	2043	2051
宇宙	自給自足型スペースコロニー (宇宙における植物栽培、動物・昆虫飼育、滅菌、重力生成の技術など)	2045	2048
光・量子技術	日常的に使用する工業製品の大部分 (約8割) の設計・開発・製造に対して活用できる量子コンピュータシステム	2042	2048
地球	マグニチュード7以上の内陸地震の発生場所、規模、被害の予測技術	2046	2047

\* 科学技術的実現時期：日本を含む世界のどこかで、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期、原理等の解明時期など。  
 \* 社会的実現時期：日本の国内で製品やサービス等として普及する時期や、施設や設備として利用可能になる時期、制度・システムの確立の時期など。

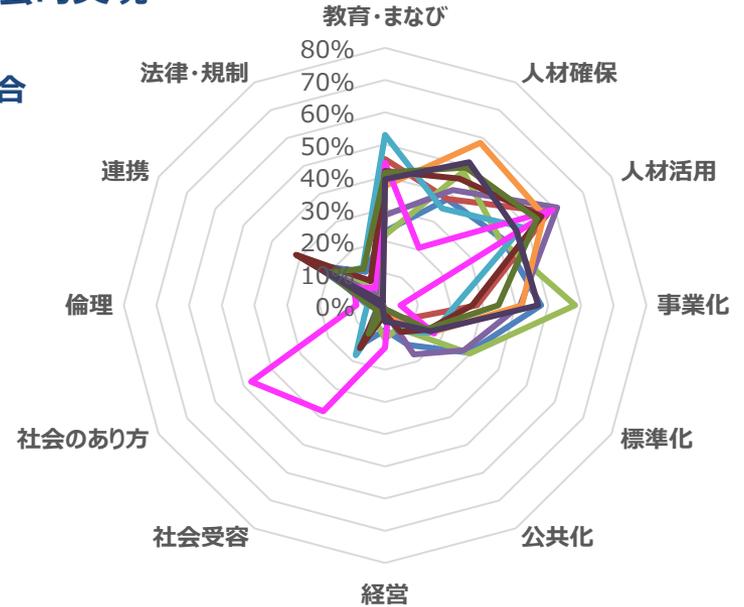
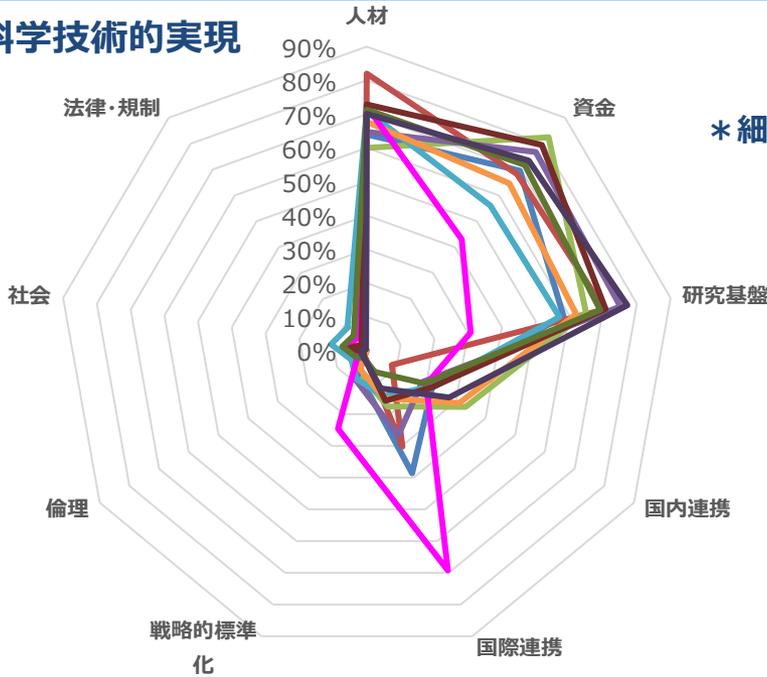
# 日本が実現に向けて優先的に対処すべき点

## 【宇宙・海洋・地球・科学基盤】

### 科学技術的実現

### 社会的実現

\* 細目別の平均割合



- 宇宙
- 加速器、素粒子・原子核
- 海洋
- 観測・予測
- 計算・数理・情報科学
- 光・量子技術
- 国際協力・多様化
- 地球
- 量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等
- 量子ビーム：放射光

- 宇宙
- 加速器、素粒子・原子核
- 海洋
- 観測・予測
- 計算・数理・情報科学
- 光・量子技術
- 国際協力・多様化
- 地球
- 量子ビーム：中性子・ミュオン・荷電粒子等
- 量子ビーム：放射光

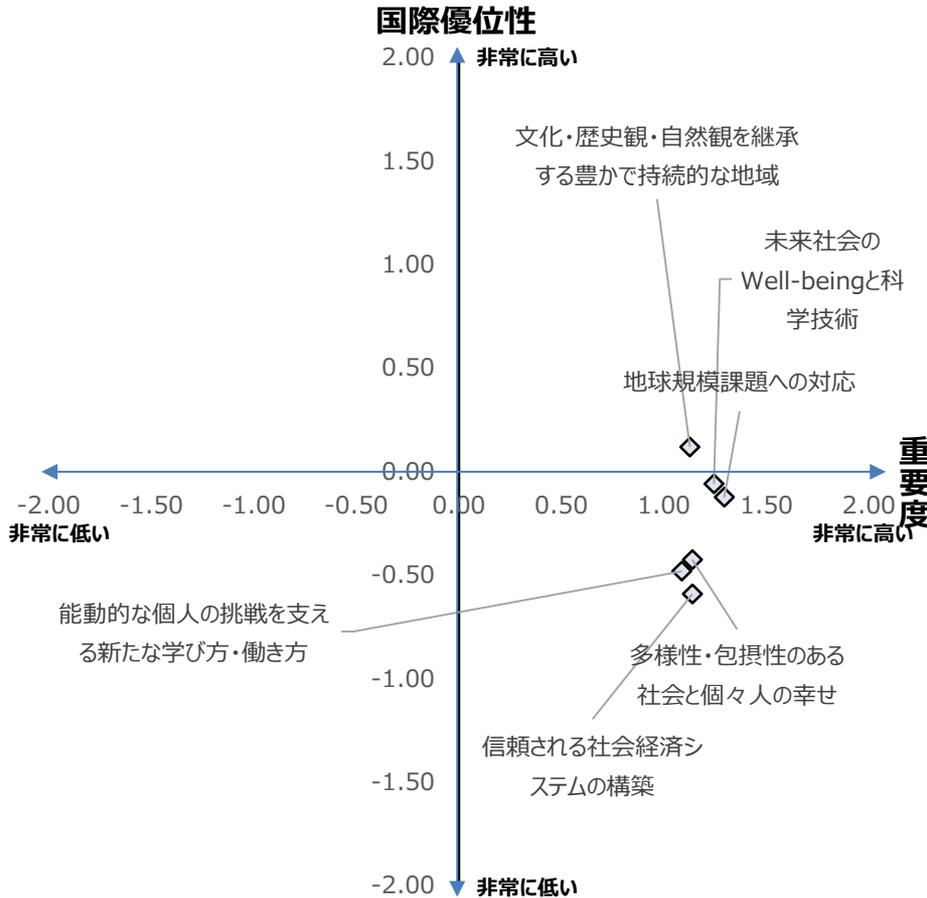
- ① 【人材】 専門教育等を通じた人材育成や分野横断型専門人材の育成、研究関係従事者の確保、多様な人材の活用拡大
- ② 【資金】 研究開発費の拡充などの資金・支援制度
- ③ 【研究基盤】 研究施設・設備や知的基盤・情報基盤などの基盤整備
- ④ 【国内連携】 産学官・分野間の連携など国内協力・連携体制の整備
- ⑤ 【国際連携】 国際連携プロジェクトの推進などの国際的な連携と体制整備
- ⑥ 【戦略的標準化】 国際標準化機関等対策活動、標準化に向けた国内外連携・体制整備等、戦略的オープン化
- ⑦ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑧ 【社会】 社会受容・社会的合意の形成、共創
- ⑨ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設

- ① 【教育・まなび】 教育の質の向上・システムの改革
- ② 【人材確保】 スタートアップ・起業家、高度外国人材等の確保
- ③ 【人材活用】 博士人材の活用、ジェンダー・バランスの改善、キャリアパス柔軟化等
- ④ 【事業化】 経済性の確保（コストの低減、公的補助金利用等）やスケール化（実証実験、プロトタイプ等）
- ⑤ 【標準化】 国際標準化や国際ルール/デファクトへの対応、国内ルール・システムの構築や変更
- ⑥ 【公共化】 高度に公共的なものやサービス、公共部門のイノベーション、公共の担い手の拡大等
- ⑦ 【経営】 ビジネスモデルやビジネス慣行の転換
- ⑧ 【社会受容】 社会受容・合意形成
- ⑨ 【社会のあり方】 文化・価値観・ライフスタイルの見直し
- ⑩ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑪ 【連携】 分野・セクター・国境を超えた共創、融合知を生み出す新たな仕組み、政府と研究者の協働を促す仕組み、府省庁横断的取組みの拡大等
- ⑫ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設、特区制度・サンドボックス制度等

# 日本にとっての現在の重要度と現在の国際優位性

## 【横断的社会課題】

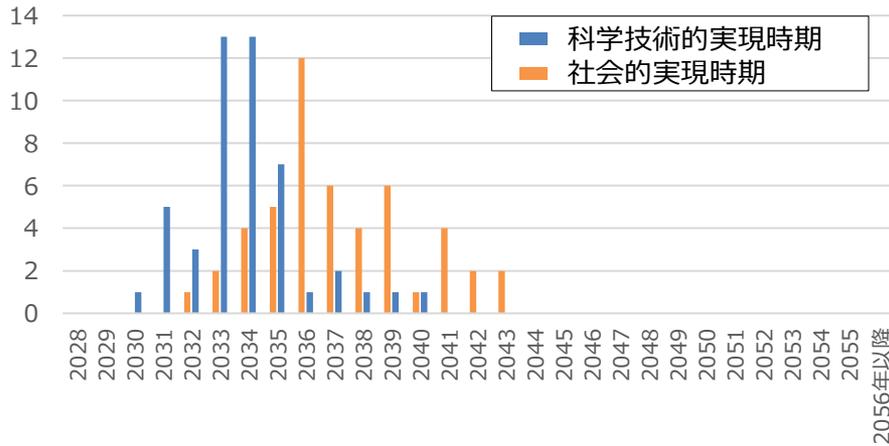
細目別の平均スコア



\* 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) としてスコアを算出。  
 \* 本図の重要度及び国際優位性は、細目を構成する各トピックのスコアを平均した数値。

細目	重要度の高いトピック	重要度
多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ	社会的インフラ維持等に必須とされる業務・人材（エッセンシャルワーカー、ケアワーカー等）への対価の適正化	1.72
地球規模課題への対応	世界情勢の急変に左右されない、サプライチェーンの安全・安心の確立	1.68
未来社会のWell-beingと科学技術	フェイクニュースやフェイク映像等拡散による影響を抑制する個人の情報リテラシー向上に向けた対策の浸透	1.68
能動的な個人の挑戦を支える新たな学び方・働き方	個人の創造性や感性が年齢や出自・実績などに関係なく評価され、それを更に高めるための適切で十分な知識・スキル・経験の育成や評価の機会の獲得	1.61
多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ	属性や障害などによる差別が、差別する側に存在する心の壁や、歴史的・文化的背景を持つ社会制度によるという認識の一般化	1.51
細目	国際優位性の高いトピック	優位性
未来社会のWell-beingと科学技術	AIやロボットの進化による、どこに居てもリアルに対話する身体の実現により、重度障がい者と言われた人々も含め、誰しもが希望すれば働ける環境構築	0.61
文化・歴史観・自然観を継承する豊かで持続的な地域	地域の文化に関わる人口を増やし、地域資源に対する住民の誇りを醸成する、コンテンツツーリズム（地域の文化や風習等の観光資源としての活用）の開発	0.42
文化・歴史観・自然観を継承する豊かで持続的な地域	各地域固有の無形文化財の立体映像などのデータ保存による、後継者が途絶えた後の再現	0.42
多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ	災害時に一人暮らしの高齢者住宅を自動で回り、避難困難者をピックアップして避難させることが出来る輸送機やドローン	0.34
文化・歴史観・自然観を継承する豊かで持続的な地域	地域の自然環境や生物の生息域を保全しながら、その風土も生かした自然共生型の循環社会経済システム及びモニタリング技術・システム	0.29

### 実現時期別トピック数分布



### 実現時期の差が大きいトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期	差
多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ	属性や障害などによる差別が、差別する側に存在する心の壁や、歴史的・文化的背景を持つ社会制度によるという認識の一般化	2034	2043	9
信頼される社会経済システムの構築	労働による生産とその産物の消費に費やされる時間が減り、生活の中心を余暇に置くことの一般化	2035	2042	7
信頼される社会経済システムの構築	将来世代の幸福に配慮した安定的な財政運営の確立	2035	2041	6
多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ	社会・経済格差を縮小し、利他的な支援と協力を社会全体で促進する、ユニバーサルベーシックインカムのような革新的な社会保障システム	2035	2041	6
信頼される社会経済システムの構築	安心して挑戦できる労働環境と人間らしい暮らしを軸にした働き方（ディーセントワーク）の一般化	2033	2039	6

### 実現の早いトピックの例

細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
文化・歴史観・自然観を継承する豊かで持続的な地域	地域の文化に関わる人口を増やし、地域資源に対する住民の誇りを醸成する、コンテンツリズム（地域の文化や風習等の観光資源としての活用）の開発	2031	2032
能動的な個人の挑戦を支える新たな学び方・働き方	居住地を問わず、あらゆる身体機能・認知機能の特性に対応した個人の学習システム（e-ラーニング・遠隔教育の拡張等）	2031	2033
未来社会のWell-beingと科学技術	フェイクニュースやフェイク映像等拡散による影響を抑制する個人の情報リテラシー向上に向けた対策の浸透	2030	2033
文化・歴史観・自然観を継承する豊かで持続的な地域	地域レベルでの「豊かさ」や「持続可能」についてのわかりやすい指標を踏まえた、及び住民主体の、未来デザインと地域づくり手法	2031	2034
文化・歴史観・自然観を継承する豊かで持続的な地域	各地域固有の無形文化財の立体映像などのデータ保存による、後継者が途絶えた後の再現	2033	2034

### 実現の遅いトピックの例

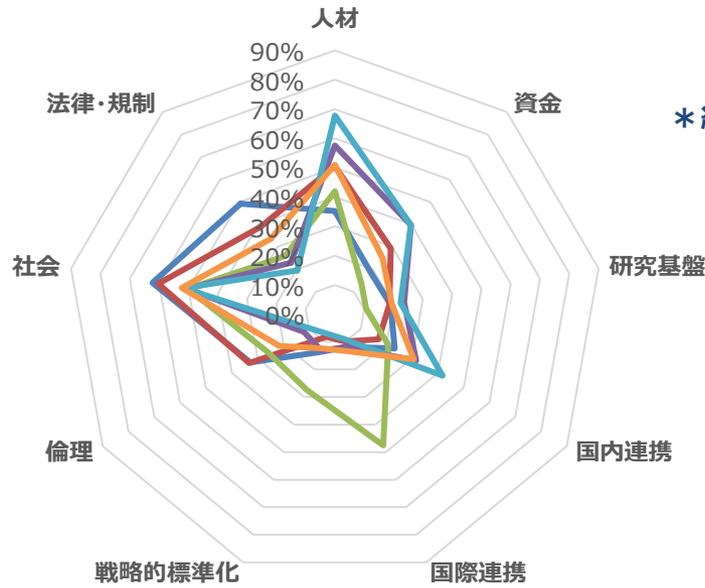
細目	トピック	科学技術的実現時期	社会的実現時期
多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ	属性や障害などによる差別が、差別する側に存在する心の壁や、歴史的・文化的背景を持つ社会制度によるという認識の一般化	2034	2043
多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ	脱人間中心主義の考えに基づく種の壁を越えた対等性の認識の浸透を背景とした、マルチスピーシーズ（複数種）のウェルビーイング実現に向けた国際合意 ※ここでの社会的実現時期は、世界での実現時期	2040	2043
信頼される社会経済システムの構築	労働による生産とその産物の消費に費やされる時間が減り、生活の中心を余暇に置くことの一般化	2035	2042
地球規模課題への対応	先住民族を含め、世界中でそれぞれの国内のマイノリティ集団が自分たちの文化・伝統を守りながら社会の一員として安心して生活できる環境構築 ※ここでの社会的実現時期は、世界での実現時期	2039	2042
多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ	社会・経済格差を縮小し、利他的な支援と協力を社会全体で促進する、ユニバーサルベーシックインカムのような革新的な社会保障システム	2035	2041

\* 科学技術的実現時期：日本を含む世界のどこかで、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期、原理等の解明時期など。

\* 社会的実現時期：日本の国内で製品やサービス等として普及する時期や、施設や設備として利用可能になる時期、制度・システムの確立の時期など。

# 日本が実現に向けて優先的に対処すべき点 【横断的社会課題】

## 科学技術の実現

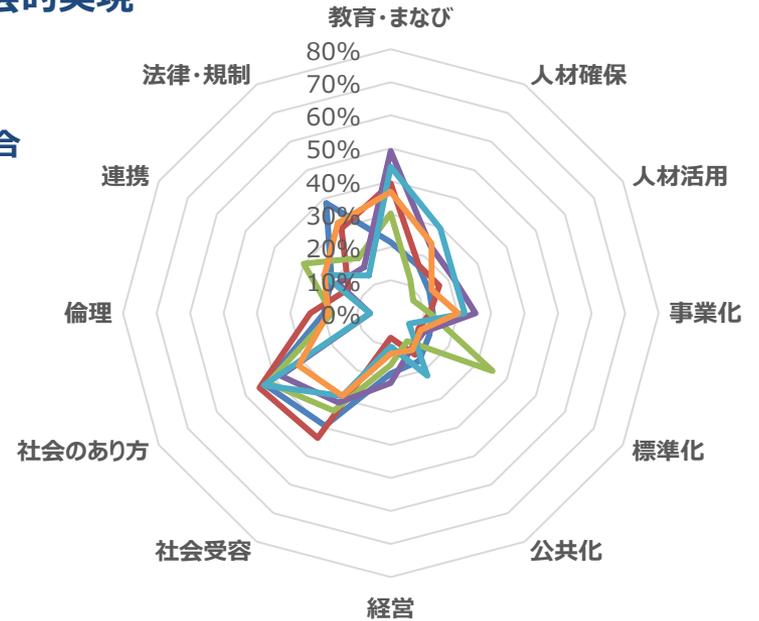


\* 細目別の平均割合

- 信頼される社会経済システムの構築
- 多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ
- 地球規模課題への対応
- 能動的な個人の挑戦を支える新たな学び方・働き方
- 文化・歴史観・自然観を継承する豊かで持続的な地域
- 未来社会のWell-beingと科学技術

- ① 【人材】 専門教育等を通じた人材育成や分野横断型専門人材の育成、研究関係従事者の確保、多様な人材の活用拡大
- ② 【資金】 研究開発費の拡充などの資金・支援制度
- ③ 【研究基盤】 研究施設・設備や知的基盤・情報基盤などの基盤整備
- ④ 【国内連携】 産学官・分野間の連携など国内協力・連携体制の整備
- ⑤ 【国際連携】 国際連携プロジェクトの推進などの国際的な連携と体制整備
- ⑥ 【戦略的標準化】 国際標準化機関等対策活動、標準化に向けた国内外連携・体制整備等、戦略的オープン化
- ⑦ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑧ 【社会】 社会受容・社会的合意の形成、共創
- ⑨ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設

## 社会的実現



- 信頼される社会経済システムの構築
- 多様性・包摂性のある社会と個々人の幸せ
- 地球規模課題への対応
- 能動的な個人の挑戦を支える新たな学び方・働き方
- 文化・歴史観・自然観を継承する豊かで持続的な地域
- 未来社会のWell-beingと科学技術

- ① 【教育・まなび】 教育の質の向上・システムの改革
- ② 【人材確保】 スタートアップ・起業家、高度外国人材等の確保
- ③ 【人材活用】 博士人材の活用、ジェンダー・バランスの改善、キャリアパス柔軟化等
- ④ 【事業化】 経済性の確保（コストの低減、公的補助金利用等）やスケール化（実証実験、プロトタイプ等）
- ⑤ 【標準化】 国際標準化や国際ルール/デファクトへの対応、国内ルール・システムの構築や変更
- ⑥ 【公共化】 高度に公共的なものやサービス、公共部門のインバージョン、公共の担い手の拡大等
- ⑦ 【経営】 ビジネスモデルやビジネス慣行の転換
- ⑧ 【社会受容】 社会受容・合意形成
- ⑨ 【社会のあり方】 文化・価値観・ライフスタイルの見直し
- ⑩ 【倫理】 倫理的課題の解決・倫理規範の見直し
- ⑪ 【連携】 分野・セクター・国境を超えた共創、融合知を生み出す新たな仕組み、政府と研究者の協働を促す仕組み、府省庁横断的取組みの拡大等
- ⑫ 【法律・規制】 法律・規制の柔軟・迅速な廃止・強化・新設、特区制度・サンドボックス制度等



**参考：**  
**将来の科学技術についての  
専門家の認識**

（デルファイ調査の1回目調査において全分野共通質問として回答者全員に質問した）

## 目的

- 今後30年間における科学技術の進展の変化や、科学技術と社会との関係の変化についての専門家の認識を把握すること。

## 方法

- デルファイ調査の1回目アンケートにおいて、全分野共通質問を設け、今後30年間の科学技術と社会の関係についての専門家の認識を伺った。

## 調査内容

- アンケート対象：産学官の専門家
  - 学協会等90団体以上、researchmap<sup>1</sup>の登録者やユーザー、NISTEPの科学技術専門家ネットワーク<sup>2</sup>に回答依頼
- 質問項目（3問）
  - 今後30年間における科学技術の進展の方向性
  - 今後30年間における科学技術と社会との関係の変化（研究側の変化、社会側の変化）
- 調査実施期間：2024年6月20日-7月31日（デルファイ調査の1回目アンケートで実施）
- アンケート形式：webアンケート（NISTEP webにアンケートサイトを公開）
- 回答者数：6,231名
  - （性別）男性85%，女性14%；（所属機関別）大学67%，企業11%，公的機関16%；
  - （業種別）研究・開発84%，マネジメント6%

1. 科学技術振興機構(JST)が運用する、日本の研究者情報をデータベース化した日本最大級の研究者総覧

2. NISTEPがウェブ上で運営する、産学官の専門家から構成されるネットワーク

質問項目	選択肢
<p>Q1 今後30年間に、<b>科学技術の進展</b>はどう変化するとお考えですか？</p> <p>（自身の専門分野に関して最も近いものを1つ選択）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分野全体が急速に進展し、常識を覆す発見やブレークスルーも多数生み出される</li> <li>2. 分野全体がこれまでどおり進展し、新たな知見が蓄積していく</li> <li>3. 分野全体が停滞し、知的生産は頭打ちとなる</li> <li>4. 分野の一部は急速に進展し、それ以外はこれまでどおりに進展する</li> <li>5. 分野の一部はこれまでどおり進展するが、それ以外は停滞する</li> <li>6. その他（自由記述）</li> </ol>
<p>Q2 今後30年間に、<b>科学技術と社会の関係</b>はどう変化するとお考えですか？</p> <p><b>研究側の変化</b>として、どのような変化がより強くなると考えるか、お答えください。</p> <p>（自身の専門分野に関して最も近いものを1つ選択）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 社会に関係なく、知識生産によりまい進している</li> <li>2. 社会を考慮しながらも、研究者自身の興味関心や、自律性がより重視される</li> <li>3. 研究活動の様々なプロセスにおいて、積極的に社会とのコミュニケーションを取り入れる</li> <li>4. 社会の期待・ニーズに応じた研究を行うことが要請される</li> <li>5. わからない</li> <li>6. その他（自由記述）</li> </ol>
<p>Q3 今後30年間に、<b>科学技術と社会の関係</b>はどう変化するとお考えですか？</p> <p><b>社会側の変化</b>として、どのような変化がより強くなると考えるか、お答えください。</p> <p>（自身の専門分野に関して最も近いものを1つ選択）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 社会は、科学技術に対する期待・信頼を高め、その推進を委任している</li> <li>2. 社会は、科学技術への関心が低く、その成果をたんと受容する</li> <li>3. 社会は、科学技術の推進における対話・合意形成を求める</li> <li>4. 社会は、科学技術の推進への懸念・批判や対立的姿勢を強める</li> <li>5. わからない</li> <li>6. その他（自由記述）</li> </ol>

## 1. 今後30年間における科学技術の進展の変化

科学技術の進展	分野全体が急速に進展し、常識を覆す発見やブレークスルーも多数生み出される	分野の一部は急速に進展し、それ以外はこれまでどおりに進展する	分野全体がこれまでどおり進展し、新たな知見が蓄積していく	分野の一部はこれまでどおり進展するが、それ以外は停滞する	分野全体が停滞し、知的生産は頭打ちとなる
回答割合	とても ポジティブ 23.8%	ポジティブ 19.4%	ポジティブ 29.4%	ネガティブ 16.7%	とても ネガティブ 8.6%

(n=6231)

注) 上記以外に、「その他」を選択した回答 2.1%

- 今後30年間の科学技術の進展について、「急速に進展」あるいは「これまでどおりに進展」といった将来に対してポジティブな認識が全回答の72.6%を占めた。
- 一方、将来の科学技術の進歩に対し、「分野全体が停滞」といったネガティブな認識も全回答の8.6%が示した。

## 2. 今後30年間における科学技術と社会との関係の変化

社会側の変化 / 研究側の変化	科学技術に対する期待・信頼を高め、その推進を委任している	科学技術への関心が低く、その成果をたんと受容する	科学技術の推進における対話・合意形成を求める	科学技術の推進への懸念・批判を強める
社会に関係なく、知識生産によりまい進している	社会側の信頼に基づく研究自律性 8.3%	互いに無関心 7.7%	研究側と社会側のすれ違い 10.1%	
社会を考慮しながらも、研究者自身の興味関心や、自律性がより重視される				
研究活動の様々なプロセスにおいて、積極的に社会とのコミュニケーションを取り入れる	研究側の歩み寄りによる社会側の信頼獲得 11.1%	研究側の社会側への歩み寄り 45.1%		研究側が歩み寄るも、社会側に不満 8.6%
社会の期待・ニーズに応じた研究を行うことが要請される				

(n=6231)

(注) 上記以外に、「その他」・「わからない」を含む回答 9.2%

- 今後30年間の科学技術と社会との関係についての専門家の認識は、「研究側の社会側への歩み寄り」の方向性がもっとも強く示された（全回答の45%）。
- 一方、研究側が社会側に歩み寄るも、社会側は科学技術推進への懸念・批判を強める、「社会側に不満」の方向性という認識も示された（全回答の8.6%）。

## ホライゾン・スキャンニング関連

- 「政策文書等の未来に関する記述の調査」, 調査資料 (Research Material), 343  
<https://doi.org/10.15108/rm343>
- 専門家が注目する科学技術に関するアンケート調査 (NISTEP注目科学技術2023) , 調査資料 (Research Material), 336  
<http://doi.org/10.15108/rm336>
- 専門家が注目する科学技術に関するアンケート調査 (NISTEP注目科学技術2022) , 調査資料 (Research Material), 325  
<http://doi.org/10.15108/rm325>
- 専門家が注目する科学技術に関するアンケート調査 (NISTEP注目科学技術2020) , 調査資料 (Research Material), 315  
<http://doi.org/10.15108/rm315>
- 世界のフォーサイトの動向 - 政策のためのフォーサイトに向けて -, 調査資料 (Research Material), 332  
<http://doi.org/10.15108/rm332>

## デルファイ調査関連

- 「2050年カーボンニュートラルに資する基盤的科学技術に関する予測調査」, 調査資料 (Research Material), 338  
<https://doi.org/10.15108/rm338>

## ビジョニング関連

- 第12回科学技術予測調査 ビジョニング総合報告書～個々人の多様な価値観に基づく「ありたい」未来像の共創～, 調査資料 (Research Material), 331  
<http://doi.org/10.15108/rm331>