

# 技術領域の俯瞰分析

---



2025年9月1日

内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局



- **我が国の経済社会の発展、国民の福祉の向上、更には世界の科学技術の進歩、人類社会の持続的な発展への貢献**などの観点から、総合的な安全保障などの動向・情勢や我が国の科学・技術の立ち位置も踏まえつつ、次期基本計画の下で振興すべき新興技術や基盤技術が存在するのではないか。
- この中でも特に、科学技術が国家の安全保障、経済成長、そして産業競争力と不可分の関係にある中で、将来の我が国の自律性・不可欠性の確保、将来性のある成長産業の創出を進めることを目指し、
  - ① **経済成長や社会課題解決等の将来性**
  - ② **技術の革新性や有望性**
  - ③ **我が国の科学・技術の優位性や潜在性**の観点から、**一気通貫支援**によって科学と産業を結びつけ、**次期基本計画の下**、関連する人的・物的資源を国内に確保していくことを目指すべき技術領域も存在するのではないか。

# 01 主要国・地域の動向

02 経済成長や社会課題解決との関係

03 技術の革新性や有望性

04 我が国の優位性や潜在性

# 主要国・地域が選定した重要技術

- 主要国・地域における分野横断的な戦略文書を見ると、A I・デジタル・情報通信、量子、半導体、バイオ・ヘルスケア、宇宙の関連技術が重要技術として選定されている傾向がある。
- 一方、環境・エネルギーの関連技術は、主要国・地域間で重要技術の選定に一定の差が見られる。
- 一部の主要国・地域は、航空、海洋、農林水産業などの関連技術も重要技術として選定している。

## 主要国・地域が選定した重要技術（分野別）

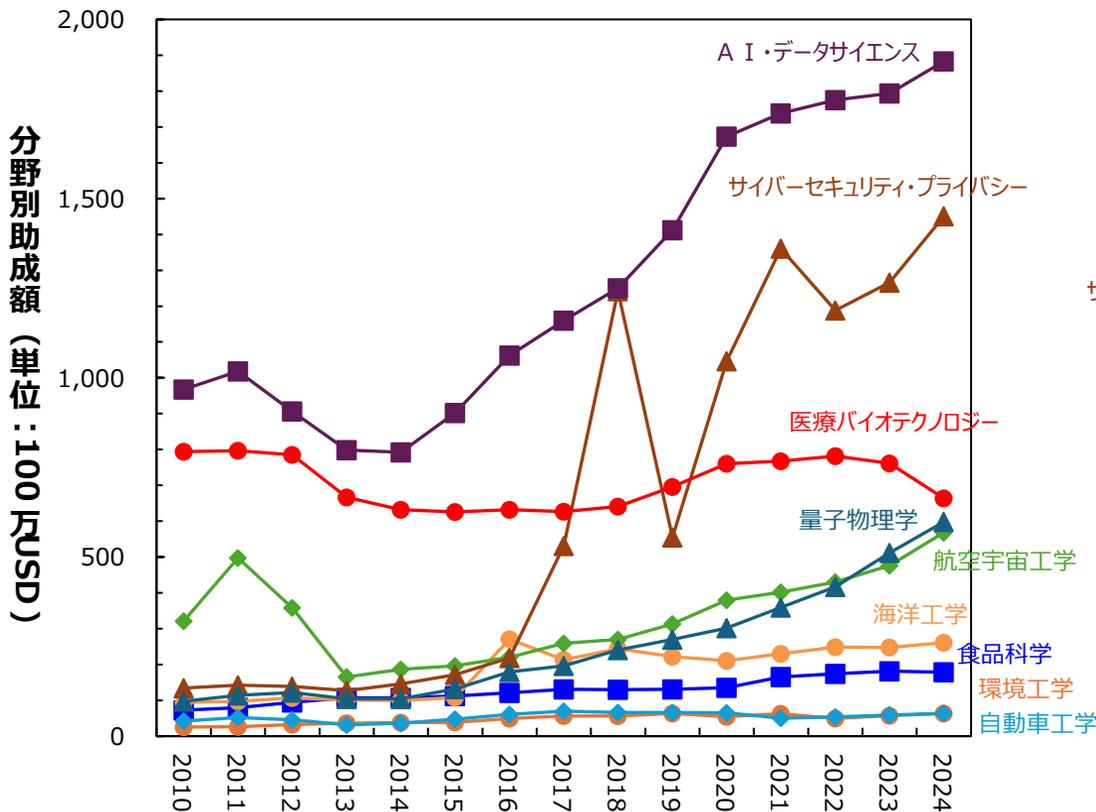
	主要国・地域で共通して選定されている重要技術					個別技術領域に 差がある分野	国・地域により選定分野・個別技術領域ともに差がある分野					
	A I・ デジタル・情報通信	量子	半導体	バイオ・ ヘルスケア	宇宙	環境・ エネルギー	航空	海洋	農林 水産業	モビリティ	ロボティクス	その他 (分野横断領域等)
米国 ※バイデン 政権	A I、先端コンピューティング、先端ネットワークセンシング・シグネチャ管理、データプライバシー・データセキュリティ・サイバーセキュリティ、ヒューマンマシンインターフェース、統合通信・ネットワーク	量子情報・量子基盤技術	半導体・マイクロエレクトロニクス	バイオテクノロジー	宇宙	先端ガスタービンエンジン クリーンエネルギー発電・貯蔵	極超音速技術	測位・航法・タイミング(PNT)技術			高度自動化・自律・無人システム・ロボティクス	指向性エネルギー兵器 先端工学材料 先端製造
中国	次世代A I	量子	半導体 集積回路	脳科学 脳型知能 遺伝子・バイオテクノロジー 臨床医学・健康	宇宙			深海				地球深部・極地探査
EU	A I、高度コネクティビティ・ナビゲーション・デジタル	量子	先進半導体	バイオテクノロジー	宇宙	エネルギー技術					ロボティクス・自律システム	先端センシング 先端材料製造・リサイクル
英国	A I、高度コネクティビティ	量子	半導体	生物工学								
ドイツ	A I	量子	マイクロエレクトロニクス	保健関連研究 バイオテクノロジー	宇宙	気候変動 核融合・脱炭素発電	航空	海洋		脱炭素モビリティ		持続可能性研究 人文社会系研究 安全保障・防衛研究
フランス	A I	量子		バイオ医療品生産 最新医療機器	宇宙	小型原子炉 グリーン水素 再エネ先端技術	低炭素航空機生産	海底資源	安全・持続可能食品	EV・HV車		製造業脱炭素化 文化・創造的コンテンツ
韓国	A I サイバーセキュリティ 次世代通信	量子	半導体 ディスプレイ	先端バイオテクノロジー	宇宙	次世代原子炉 二次電池 水素	航空	海洋		先端モビリティ	先端ロボット	

出典：米… 国家科学学術会議 (NSTC) 「CETs」(2024年2月)、中… 発改委 (全人代採択) 「第14次五カ年計画」(2021年)、EU… 欧州委員会 (EC) 「EU経済安全保障上の重要技術領域に関する加盟国とのさらなるリスク評価に向けた欧州委員会勧告」(2023年)、英… 首相府/科学・イノベーション・技術省 (DSIT) 「科学技術フレームワーク」(2023年、2025年)、独… 連立政権・両派代表 「CDU、CSU、SPD連立協定」(2025年)、仏… 大統領府 「フランス2030」(2021年)、韓… 大統領直轄国家科技諮問会議 (PACST) 「12大国家戦略技術」(2022年)

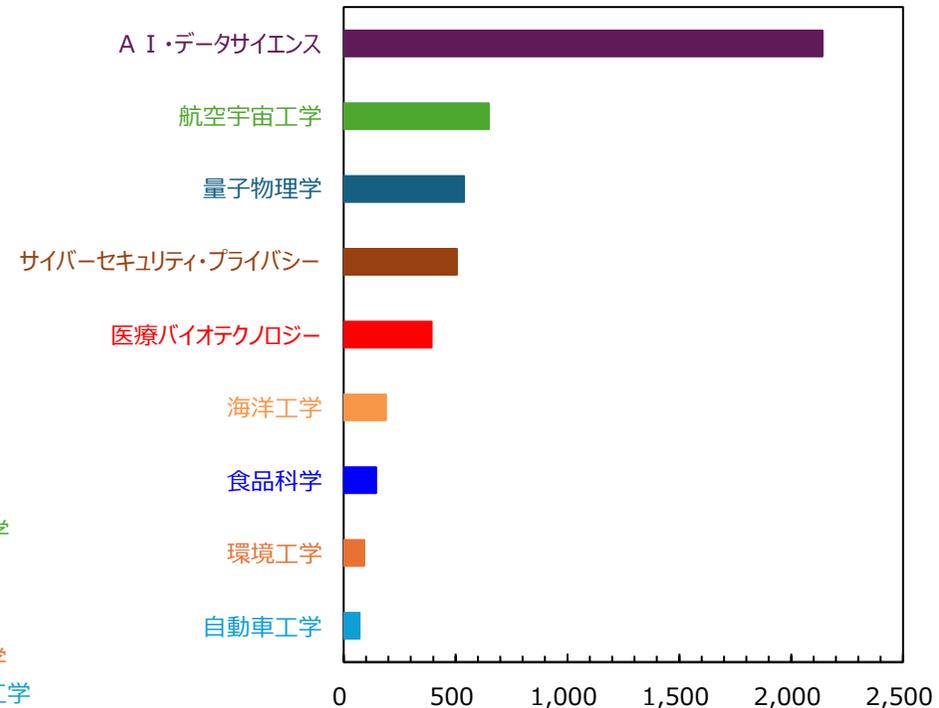
# 米連邦政府のファンディングの傾向

- 米連邦政府資金による研究プロジェクトへの助成額や、2024年に助成開始された研究プロジェクト数を見ると、A I、サイバーセキュリティ、量子、医療バイオテクノロジー、航空宇宙工学といった領域で高まりが見られる。

## 米連邦政府資金による研究プロジェクトへの助成額（分野別）



## 米連邦政府資金により2024年に助成開始された研究プロジェクト数（分野別）



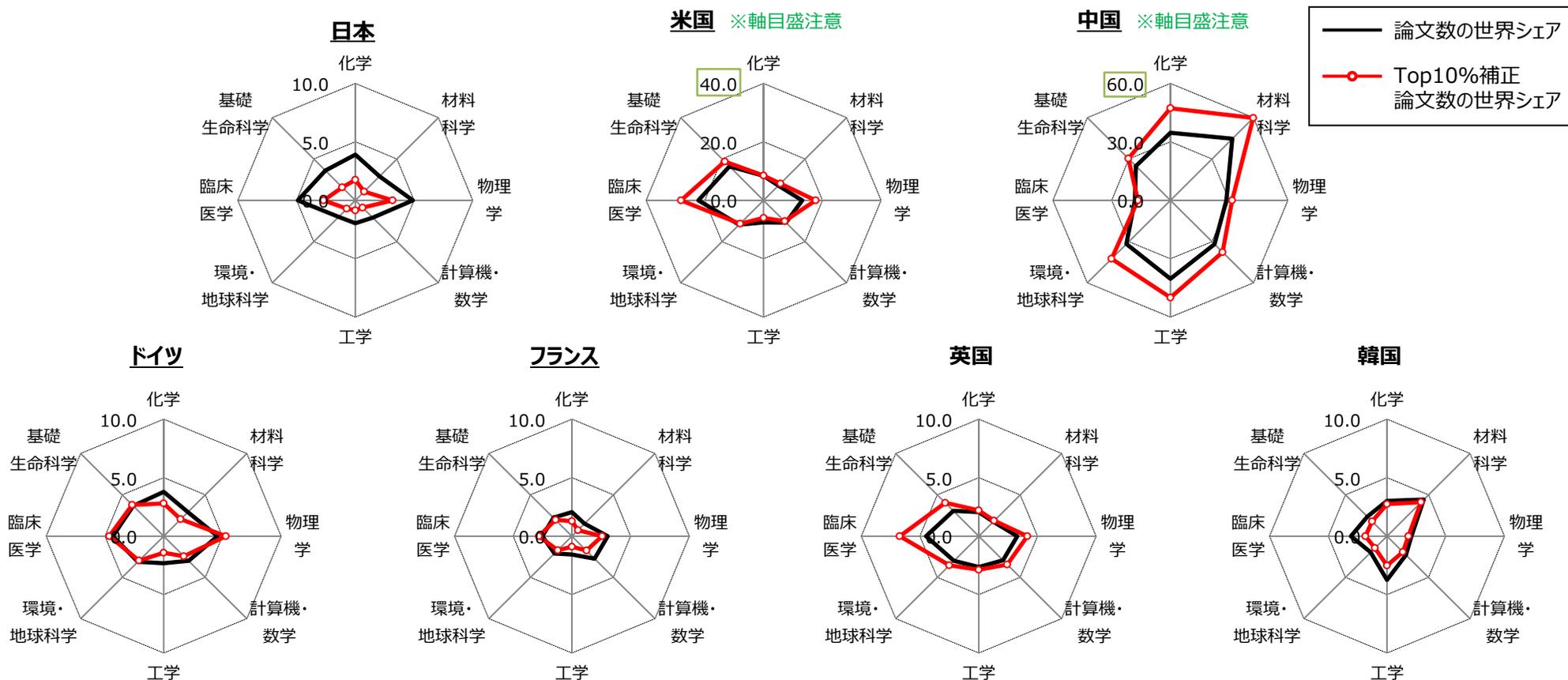
出典：Digital Science社Dimensionsデータベースにおける「US federal funders」のグラント情報を基に作成。研究分野の分類はANZSRC2020。

A I・データサイエンスについては同分類上の4602（Artificial intelligence）、4605（Data management and data science）、4611（Machine learning）の数値を合算。

# 主要国における分野別の論文数・Top10%補正論文数の世界シェア

- 日本のTop10%補正論文数の世界シェアを見ると、物理学、臨床医学が、工学、計算機・数学、環境・地球科学よりも高い。
- 主要国のTop10%補正論文数の世界シェアを見ると、米国は臨床医学、基礎生命科学、物理学が、英国は臨床医学、物理学、基礎生命科学が、ドイツは物理学、臨床医学、基礎生命科学が、中国は材料科学、工学、化学が、韓国は材料科学、化学、工学が高い状況。

## 論文数、および、Top10%補正論文数の世界シェア (2021-2023年、分数カウント)



出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2025」（2025年8月）を基に作成

**01** 主要国・地域の動向

**02** 経済成長や社会課題解決との関係

**03** 技術の革新性や有望性

**04** 我が国の優位性や潜在性

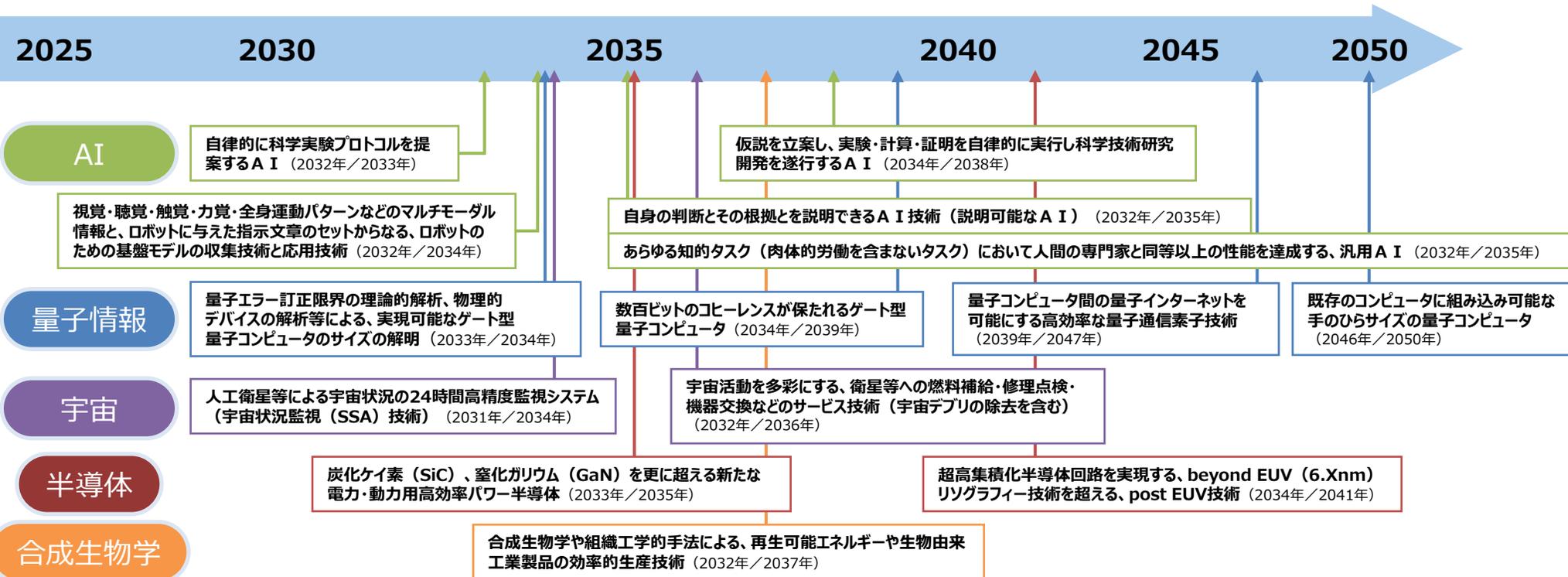
# 技術と社会課題・経済構造との関係を巡る専門家の見解

- 文部科学省 科学技術・学術政策研究所（NISTEP）は、産学官の専門家を対象として、836に亘る科学技術、社会課題の重要度、実現時期などをデルファイ法※により調査している。  
 ※デルファイ法：集計結果を提示した上で同一回答者に同一質問を繰り返して再考を求めることにより、集団の意見収れんを促す手法。
- 2030年代には、専門家と同等以上の性能を達成する汎用A I、ゲート型量子コンピューターなど、A I、量子、宇宙、半導体、合成生物学といった領域で社会・経済構造に大きな影響を与え得る各種技術の解明、普及が起きる可能性を示唆。

## 実現年表

\* 括弧内は実現時期。（科学技術的实现時期／社会的实现時期）で表記。

\* 科学技術的实现時期：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。  
 \* 社会的实现時期：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。



# 最先端技術の将来トレンド予測

- 産業界の視点から、グローバルビジネスを変革する可能性を秘めた13の最先端技術トレンドについて洞察。

技術トレンド名	注目される背景（例）
<b>A I 革命 / AI revolution</b>	
01. エージェント型 A I	<ul style="list-style-type: none"><li>● 多様なタスク対応力や A I 間通信の進化により応用分野が拡大し、イノベーションが加速。</li><li>● 一方で、信頼性、責任、倫理的な懸念に取り組むためのガバナンスが必要に。</li></ul>
02. 人工知能	<ul style="list-style-type: none"><li>● 高品質な基盤モデルが増加し、競争が激化。コストが低下し、オープンソースの革新も進展。</li><li>● 各国が主権的 A I インフラ整備に注力。地域ニーズに特化したモデル開発も活発化。</li></ul>
<b>コンピューティングと接続性のフロンティア / Compute and connectivity frontiers</b>	
03. 特定用途向け半導体	<ul style="list-style-type: none"><li>● A I 需要拡大でデータセンターと半導体の強化が急務、2030年に7割が A I 用途に。</li><li>● 半導体の製造集中と貿易摩擦により、A I 開発に必要な供給網に不安。</li></ul>
04. 先進的接続性	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2024年に5G-Advanced (5.5G) が商用化、6Gの基盤となる大規模センサーシステム構築が進行。</li><li>● A I データセンターの爆発的増加により、高速・信頼性のある光ファイバーインフラの需要が拡大。</li></ul>
05. クラウド・エッジコンピューティング	<ul style="list-style-type: none"><li>● 企業は電力インフラの良い地域に拠点を移し、持続可能な電力や A I 冷却技術を導入。</li><li>● 新興プレイヤーが GPU や A I アクセラレータを活用しニッチ市場で成長。高性能データセンター構築も進展。</li></ul>
06. イマーシブリアリティ技術	<ul style="list-style-type: none"><li>● 過去にはコストや技術的制限で普及が伸び悩んだが、Meta や Google の新製品などで再投資の動き。</li></ul>
07. デジタル信頼性とサイバーセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"><li>● A I 技術の急速な進展により、バリューチェーン全体における A I への信頼確立が急務に。</li><li>● サードパーティー製ソフトの脆弱性がビジネスリスクを拡大。また、軍事利用や重要インフラへの攻撃が増加。</li></ul>
08. 量子技術	<ul style="list-style-type: none"><li>● 量子コンピューティングの競争は激化。クラウド大手は積極的に参入、伝統的な大手も業界牽引を狙う。</li></ul>
<b>最先端エンジニアリング / Cutting-edge engineering</b>	
09. ロボティクスの未来	<ul style="list-style-type: none"><li>● ロボティクスの業種が拡大し、サービス分野へ進出。共働ロボットや飲食・医療での実用例が増加。</li></ul>
10. モビリティの未来	<ul style="list-style-type: none"><li>● 米国は EV の成長鈍化、中国は急伸。欧州は価格下落で普及進むが、米国は高コストが課題。</li><li>● 安全・プライバシーに課題はあるもののドローンによる配送市場が急成長。水中ドローンも活用拡大。</li></ul>
11. バイオエンジニアリングの未来	<ul style="list-style-type: none"><li>● 3D バイオプリンティングや再生医療で臓器培養や複雑疾患治療の可能性が拡大。</li></ul>
12. 宇宙技術の未来	<ul style="list-style-type: none"><li>● 再利用型ロケットや衛星小型化で低軌道打ち上げコストが大幅に削減。</li></ul>
13. エネルギー・サステナビリティ技術の未来	<ul style="list-style-type: none"><li>● データセンターが大きな消費源となり、柔軟な低排出電力システム導入が急務。</li></ul>

**01** 主要国・地域の動向

**02** 経済成長や社会課題解決との関係

**03** 技術の革新性や有望性

**04** 我が国の優位性や潜在性

# 技術の革新性

- 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター（CRDS）において、129の研究開発領域の革新性をスコアリング。

※革新性：破壊的、ゲームチェンジングな技術かの観点から、文献調査結果及びフェローによる評価を5点満点としてスコアリング。

- 特に核融合発電、A I 創薬、A I 診断・予防、量子コンピューティング・通信、A I モデル、ロボットの知能化などの領域の革新性は高い評価となっている。

スコア	環境・エネルギー	ライフサイエンス・臨床医学	ナノテクノロジー・材料	システム・情報科学
4～5点	<ul style="list-style-type: none"> <li>核融合発電</li> <li>大規模蓄電技術</li> <li>水素・アンモニア技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A I 創薬</li> <li>A I 診断・予防</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A I コンピューティングチップ</li> <li>量子コンピューティング・通信</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A I モデル</li> <li>A I リスク対策技術</li> <li>ロボットの知能化</li> <li>量子コンピューティング</li> <li>量子通信</li> </ul>
3.5点	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電</li> <li>次世代モビリティ</li> <li>エネルギーマネージメントシステム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幹細胞治療（再生医療）</li> <li>ゲノム医療</li> <li>ゲノム編集・エピゲノム編集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓄電池</li> <li>先端半導体材料・デバイス</li> <li>量子マテリアル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人間知能の理解</li> <li>人・A I 共生モデル</li> <li>IoTコンピューティング</li> </ul>
3点	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力発電</li> <li>風力発電</li> <li>地熱発電</li> <li>自然活用型CO<sub>2</sub>吸収・固定</li> <li>大気・陸域観測</li> <li>海洋観測</li> <li>サーキュラーエコノミー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>遺伝子治療</li> <li>バイオマーカー・リキッドバイオプシー</li> <li>植物栄養</li> <li>マイクロバイオーム</li> <li>タンパク質設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオマテリアル</li> <li>フォトニクス材料デバイス</li> <li>生物由来材料システム</li> <li>材料循環</li> <li>データ駆動型物質・材料開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイバーセキュリティ</li> <li>光通信</li> <li>無線・モバイル通信</li> </ul>

# (参考) CRDSによるスコアリングの対象技術

- CRDSでは、環境エネルギー、ライフサイエンス・臨床医学、ナノテクノロジー・材料、システム・情報科学技術において、129の研究開発領域を設定し、最近の注目動向、国際比較、今後の展望・方向性を分析。

環境エネルギー (31領域)	ライフサイエンス・臨床医学 (30領域)	ナノテクノロジー・材料 (30領域)	システム・情報科学技術 (38領域)
E1.01 火力発電 E1.02 原子力発電 E1.03 核融合発電 E1.04 太陽光発電 E1.05 風力発電 E1.06 水力発電 E1.07 海洋発電 E1.08 地熱発電 E2.01 大規模蓄電技術 E2.02 水素・アンモニア技術 E2.03 CO2利用技術 E2.04 熱エネルギー技術 E2.05 次世代モビリティ E2.06 低エネルギー建築物 E3.01 工学的CO2回収・貯留技術 E3.02 自然活用型CO2吸収・固定技術 E4.01 エネルギーマネジメントシステム E4.02 エネルギーシステム評価 E5.01 大気・陸域観測 E5.02 海洋観測 E5.03 気候変動予測 E5.04 水循環(水資源・水防災) E5.05 生態系・生物多様性の評価・予測 E6.01 自然資本・生態系サービス E6.02 気候変動影響評価・適応 E7.01 水利用・水処理 E7.02 大気汚染対策 E7.03 土壌汚染対策 E7.04 環境分析・環境リスク評価 E7.05 サーキュラーエコノミー E7.06 ライフサイクル評価	L1.01 低・中分子創薬 L1.02 高分子創薬(抗体) L1.03 AI創薬 L1.04 幹細胞治療(再生医療) L1.05 遺伝子治療 L1.06 ゲノム医療 L1.07 バイオマーカー・リキッドバイオブシー L1.08 AI診断・予防 L1.09 感染症 L1.10 がん L1.11 脳・神経 L1.12 免疫・炎症 L1.13 生体時計・睡眠 L1.14 老化 L1.15 臓器連関 L2.01 微生物ものづくり L2.02 植物ものづくり L2.03 農業エンジニアリング L2.04 植物生殖 L2.05 植物栄養 L3.01 遺伝子発現機構 L3.02 細胞外微粒子・細胞外小胞 L3.03 マイクロバイオーム L3.04 構造解析(生体高分子・代謝産物) L3.05 光学イメージング L3.06 一細胞オミクス・空間オミクス L3.07 ゲノム編集・エピゲノム編集 L3.08 オプトバイオロジー L3.09 ケミカルバイオロジー L3.10 タンパク質設計	N1.01 次世代太陽電池 N1.02 蓄電池 N1.03 電解・燃料電池 N1.04 分離技術 N2.01 医用材料(バイオマテリアル) N2.02 ナノメディスン N2.03 バイオセンシング N2.04 生体イメージング N3.01 先端半導体材料・デバイス N3.02 AIコンピューティングチップ N3.03 フォトニクス材料デバイス N3.04 量子コンピューティング・通信 N4.01 構造材料 N4.02 力学特性制御技術 N4.03 パワー半導体材料・デバイス N4.04 磁石・磁性材料 N4.05 超伝導 N5.01 量子マテリアル N5.02 分子制御技術 N5.03 分子性材料 N5.04 生物由来材料システム N5.05 材料循環 N5.06 元素戦略・希少元素代替技術 N5.07 フォノンエンジニアリング N5.08 センシングデバイス・融合技術 N6.01 微細加工・ヘテロ集積 N6.02 ナノ・オペランド計測 N6.03 物質・材料シミュレーション N6.04 データ駆動型物質・材料開発 N7.01 ナノテク・新奇マテリアルのELSI/RRI/ 国際標準	S1.01 人間知能の理解 S1.02 AIモデル S1.03 人・AI共生モデル S1.04 AIと社会 S1.05 AIリスク対策技術 S1.06 AIとDX S2.01 ロボットの知能化 S2.02 自律分散システム S2.03 生物規範ロボティクス S2.04 移動 S2.05 マニピュレーション S2.06 センシング S2.07 HRI(ヒューマンロボットインタラクション) S3.01 IoTシステムのセキュリティ S3.02 サイバーセキュリティ S3.03 データ・コンテンツのセキュリティ S3.04 人・社会とセキュリティ S3.05 データ・コンテンツ、システムのデジタルトラスト S3.06 社会におけるトラスト S4.01 計算方式 S4.02 プロセッサアーキテクチャー S4.03 量子コンピューティング S4.04 モバイルコンピューティング S4.05 IoTコンピューティング S4.06 デジタル社会サービス S5.01 光通信 S5.02 無線・モバイル通信 S5.03 量子通信 S5.04 ネットワーク基盤 S5.05 ネットワーク運用 S5.06 ネットワークサービス S5.07 ネットワーク科学 S6.01 数値モデリング S6.02 数値解析・データ解析 S6.03 因果推論 S6.04 意思決定と最適化の数理解 S6.05 計算理論 S6.06 システム設計の数理解

**01** 主要国・地域の動向

**02** 経済成長や社会課題解決との関係

**03** 技術の革新性や有望性

**04** 我が国の優位性や潜在性

# 主な技術分野における我が国のプレゼンス

- 豪州の戦略政策研究所（ASPI）は、国家安全保障・防衛・技術に関するオーストラリアの独立系シンクタンクであり、データ・エビデンスに基づく調査・分析を行っている。
- ASPIの調査によると、我が国は64の重要技術において、上位5か国入りをしていた分野が全体としては減少しているものの、量子等の一部の分野では引き続きプレゼンスを有している。

カテゴリ	技術分野	順位	日本における 主な機関
高度情報通信技術	先進光通信	2 → 7	NTT
	分散型台帳	1 → 26	会津大学
	高性能コンピューティング	3 → 9	東京大学
AI・コンピューティング・通信	AIアルゴリズムとハードウェア・アクセラレーター	2 → 16	-
	自然言語処理	3 → 12	NTT
先端材料・製造	先進磁石・超伝導体	2 → 5	東北大学
	ワイド&ウルトラワイドバンドギャップ半導体	2 → 3	京都大学
	スマート材料	3 → 18	東北大学
	ナノスケール材料・製造	3 → 15	NIMS
	重要鉱物抽出・加工	3 → 18	NIMS
バイオ・遺伝子工学・ワクチン	合成生物学	5 → 14	-
	遺伝子工学	2 → 5	東京大学
	ゲノム配列決定・解析	4 → 5	東京大学
	新規抗生物質・抗ウイルス薬	5 → 19	東京大学
	自律システム運用技術	2 → 11	東京大学
防衛・宇宙・ロボット・輸送	宇宙打ち上げシステム	2 → 6	JAXA
	ドローン・群ロボット・協働ロボット	5 → 18	-
	先進ロボット工学	2 → 13	東京大学

カテゴリ	技術分野	順位	日本における 主な機関
環境・エネルギー	電池	3 → 10	産総研
	太陽光発電	2 → 12	東京大学
	水素・アンモニア燃料	3 → 9	東京大学
	指向性エネルギー技術	3 → 10	東京大学
	核廃棄物管理とリサイクル	4 → 10	JAEA
	スーパーキャパシタ	4 → 12	NIMS
	原子力エネルギー	4 → 3	JAEA
量子技術	量子センサ	4 → 5	東京大学
	量子コンピューティング	5 → 5	理研
計測・計時・航法	慣性航法システム	5 → 13	東京大学
	レーダー	3 → 9	東京大学
	光センサ	3 → 11	東京大学
	原子時計	4 → 5	東京大学
その他AUKUS関連技術	空気非依存推進力	3 → 12	-

凡例 シェアを落とし上位5か国から外れた技術分野  
直近でも上位5か国入りしている技術分野

(出典) 豪・戦略政策研究所「重要技術トラッカー」ウェブサイト及びASPI提供情報より