

# 第6期科学技術・イノベーション基本計画のレビュー及び 次期基本計画の策定に向けた調査・分析等の委託 最終報告書(概要版)

2025年3月

本報告書は、内閣府の令和6年度科学技術基礎調査等委託事業委託費による委託業務として実施した令和6年度「第6期科学技術・イノベーション基本計画のレビュー及び次期基本計画の策定に向けた調査・分析等の委託」の成果を取りまとめたものです。従って、本報告書の著作権は、内閣府に帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは、内閣府の承認手続きが必要です。

## 調査・分析の目的

本調査報告書は、令和6年度「第6期科学技術・イノベーション基本計画のレビュー及び次期基本計画の策定に向けた調査・分析等の委託」に関する成果報告書の概要である。科学技術・イノベーション基本計画（以下「基本計画」という。）は、科学技術・イノベーション基本法に基づき政府が策定する計画である。本委託事業は、2026年度から開始される第7期基本計画に向けて、現行の2021年度から2025年度の5年間を対象とする第6期基本計画のレビューと次期基本計画の策定に向けた検討を目的として実施した。

以下に調査結果の概要を示す。

# 本調査事業の実施項目

## 業務計画書における実施項目

| 大項目                                 | 詳細項目   | 実施内容 (一部抜粋)  |
|-------------------------------------|--|--|
| 1) 主要国等における科学技術・イノベーション政策の動向等の調査・分析 | ① 国内外の動向調査<br>A. 科学技術・イノベーションに関する世界的な主要トレンドの分析                     | 主要各国における研究開発投資の規模、科学技術政策の動向を整理   |
|                                     | B. 我が国が参考とするべき最適な国外ベンチマークの設定と個別事例の調査<br>C. 国内動向・事例の調査を通じた課題特定と追加調査 | 国内外のFunding Agencyの基礎情報、アメリカをベンチマークとした同国の特徴を整理<br>・ 経済安全保障に係る検討状況を整理<br>・ 国内研究開発機関の関連情報を収集 |
| 2) 第6期基本計画のレビューに関する調査・分析等           | ② 我が国及び国際社会の将来像に関する調査・分析<br>A. 次期基本計画中に係る予測・分析                     | 調査機関の公表情報を基に、短期・中長期の情勢変化に係る予測を整理   |
|                                     | B. 中長期的な将来予測   |  |
| 3) 次期基本計画に向けた検討等                    | ① 次期基本計画に盛り込むべき施策等に関する検討・提案  | ・ 基本計画が策定された背景を第1期から整理<br>・ 評価専門調査会での検討を踏まえたレビューを実施  |
|                                     | ② 次期基本計画の策定方法にかかる検討・提案   | ・ 研究力、Strategic Intelligence、科学技術と経済安全保障の関係、オフキャンパス等を深掘り<br>・ 次期計画に向けた論点を整理                |
|                                     | ③ 基本計画専門調査会及び付随する会議の補助   |  |
| 4) 統合戦略に盛り込むべき施策の検討・提案              | ① 施策の検討・提案   | 経済安全保障との連携、研究力強化・人材育成、イノベーション力の向上の観点から統合イノベーション戦略2025に向けた提案を実施                             |
|                                     | ② 統合戦略の検討に係る補助業務   |  |
| 5) 報告及び報告書                          | ① 報告について   | 2週間に1回の定例会議を実施<br>本報告書を最終報告書とする  |
|                                     | ② 報告書について  |  |

# 調査内容・結果の概要 (1/2)

- 次期基本計画の検討の土台として**主要国等における科学技術・イノベーション政策の動向**についての現状整理を行った。
  - 国内外の動向調査として、**科学技術・イノベーションに関する世界的な主要トレンドの分析**を行い、米国、中国、イギリス、ドイツ、フランス、韓国等の主要対象国について各国の研究開発投資の規模、科学技術政策の動向を整理した。各国とも、科学技術と国益の結びつきが強く認識され、近年では政府主導の大型研究開発投資を強力に推進している。特に、米国のCHIPS科学法(2022)や欧州半導体法(2023)等の半導体政策を筆頭に、科学技術への投資は近年国家戦略として強力に推進されている。また、投資規模を拡大するだけでなく、イギリスのARIA(2022年設立)やドイツのSPRIN-D(2019年設立)のように資金を運営する組織やプログラムも新たな政策の一環として取り込まれている。
  - **我が国が参考とするべき最適な国外ベンチマークの設定と個別事例の調査**として国内外のFunding Agencyの基礎情報を収集した。事例として、米国のDARPAやARPA-EをベンチマークとしたFunding Agencyの仕掛けや人材登用の仕組みを調査し、裁量権とスキルを持った若手PM/PDの登用や、四半期ごとのプロジェクト評価、KPIと紐づくマネジメントの仕組み等、ハイリスクハイリターン研究を効果的に進めるための要諦を特定した。
  - **日本国内の動向・事例の調査を通じた課題特定と追加調査**として、経済安全保障と国立研究開発法人(以下「国研」という。)についての調査を行った。経済安全保障については、背景となる経済安全保障推進法(2022年)以降の法整備・政策の概要を俯瞰した。特に、日本の国際社会における技術的優位性を高めることを目的に開始された経済安全保障重要技術育成プログラム(以下「K Program」という。)については、支援対象プロジェクトの内容についても整理を行った。国研については代表的な機構の基礎情報を収集したうえで、国研の在り方に関する論点提示を行った。具体的には、研究ニーズに対応した期跨ぎを可能にする予算措置や、人材確保の下支えとなるキャリアパスの整備の必要性、多国籍の研究院を抱える国研における研究インテグリティの確保の必要性等について論点提示を行った。
- **我が国及び国際社会の将来像に関する調査・分析**として、次期基本計画(2026~2030年度)に係る予測・分析と、2050年頃までの中長期的な将来予測を実施した。科学技術の性質の変化として、生成AI、機械学習、Digital等のテクノロジーの進歩により、次の世代の科学技術においても基礎研究の成果から社会実装までの時間軸が急速に早まっている。世界の潮流の変化としては、不確実な未来に対抗する手段として自国主義と経済安全保障の普及が進展、脱炭素社会の実現への各国のコミットメントの違い、グローバルサウスとの科学技術外交の観点等から、科学技術の政治・経済上の位置づけも転換点を迎えている。上記の科学技術内外での変化として、各国政府の科学技術政策の取り組みについては科学技術と国益が強く結びつき、主要国・地域は、政府主導の大型研究開発投資を強力に推進。投資規模を拡大するだけでなく、社会実装を実現する仕組みやアプローチにまで踏み込んだ政策が各国から台頭している現状を明らかにした。
- **「第6期基本計画のレビューに関する調査・分析等」**として、基本計画が策定された背景を第1期から時系列で整理しつつ、現行の第6期基本計画については総合科学技術・イノベーション会議評価専門調査会(評価専門調査会)での検討を踏まえながらレビューを行った。基本計画30年の取り組みを通じて、日本政府による科学技術・イノベーションへの投資金額は、第1期(1996-2000年)の17兆円から、第6期(2021-2025)では30兆円規模へと拡大している。成果の観点からは、研究力、人材、イノベーションのそれぞれにおいて一定の前進が見られる。研究力については、日本の論文数や国際共著論文数は絶対数として概ね増加傾向にある。2010年代半ば以降、日本の論文数は増加。国際共著論文数も絶対数としては概ね増加傾向である。人材について、留学生・国際共同研究の増加等人材の流動化と国際化が図られている。イノベーションについても、大学発ベンチャーの増加等産官学からなるエコシステムを強化してきた。第3期で目標とした外国人留学生30万人を2019年に達成。国際共同研究の増加等人材の流動化と国際化が加速している。また、イノベーションにおいては、大学発ベンチャー企業は年々増加傾向にあり、2023年には過去最高を記録する等一定の成果が表れている。

## 調査内容・結果の概要 (2/2)

- 一方、第6期までの主要指標を他国と比較すると、日本の成長速度は後塵を拝し、科学技術の相対的な地位は低下している。研究力においても、GDP比R&D投資額、Top10%補正論文等の指標において、他国により一層の成長がみられる。人材については、人口当たりの博士号取得者が停滞し、大学教員の研究活動時間は年々減少している。イノベーションにおいては、時価総額ランキングのトップ10から日本企業は陥落。大規模なVC投資は他国より少なく投資規模は小粒であるのが現状であり、民間からのスタートアップ投資は米中に比して件数・規模共に小規模である。第7期基本計画に向けては、Society 5.0や総合知といった第6期までのビジョンを継承しつつも、経済安全保障やAI For Scienceの重要性の高まり等のトレンドを踏まえて目指すべき社会像の見直しを行っていく。ベンチマークの対象として米中だけでなく、ドイツやイギリス等の欧州諸国、韓国等も加えながら、日本独自のポジションを探っていくことが必要であると考えられる。
- 「次期基本計画に向けた個別テーマの調査・分析」として、研究力の定義、基礎研究力の強化、研究セキュリティ・インテグリティ、民間企業からの研究開発投資等の論点について検討を行った。
  - **研究力**については、人数、時間、生産性、活動を通じて生まれる付加価値の要素分解をしたうえで、研究力を高めるためにどの要素に働きかけるかという視点から検討を行った。ベンチマークとして、主要各国や国際機関が採用する研究力を評価する既存の指標についても調査を行った。
  - **基礎研究**の投資拡大について、日本政府の基礎研究投資の現状と課題の分析を行った国内の科学技術関連予算は近年補正予算の急増により大幅に拡大しているものの、文部科学省以外の省庁予算比率が高まっており、要因として半導体政策やコロナ対策等、特定テーマや領域に対する課題解決型の研究開発投資が増えていることが推察された。また、基礎研究投資規模については、対GDP比率で比較すると、日本政府による研究開発投資は米英と同水準である一方で、基礎研究投資の対GDP比率はやや劣後しており、政府による研究開発投資に占める基礎研究費の割合が米英よりも低いことが確認された。
  - 近年国際的に重要性が高まりつつある経済安全保障に関連して、**研究セキュリティ・インテグリティ**について調査を実施。日本国内の関連する既存の政策と、米国における経済安全保障リスクを踏まえた研究の在り方についてとりまとめた。特にオフキャンパス構想についての詳細を調査した。
  - **民間における研究開発投資**については、日本企業の研究開発費の特徴を踏まえ出資額及び投資効率の観点から検討を行った。調査の結果、民間企業の研究開発費の総額は、成長率はやや低い傾向にあるものの米中を除く他の主要国よりも多額の投資が行われていることが明らかになった。投資効率に着目すると、日本企業の研究開発への投資効率は他の主要国と比べ著しく低下している。背景として研究開発活動の流動性の低さが考えられ、米国企業に比べ研究開発活動が同じテーマ・分野に固定化される傾向があることが分かっている。日本企業の固定化された研究開発投資・活動は、経年で変化する高付加価値産業に対応できず、新規事業やサービスの市場導入を通じた経済活動の活発化が実現されていない状態にある。課題の要因としては、企業内で研究開発戦略が全社的な視野で立案・実行されていないこと、日本社会の研究開発人材の不足・企業とアカデミア間の連携不足が存在すること等が考えられる。

以降において、大項目1)～3)について一部を詳述する

# 主要国の研究開発状況一覧(1/2)

|           | 実質GDP<br>(十億米ドル;<br>2017-2022) |        | CAGR<br>(2017-2022) | 研究開発投資額<br>(百万米ドル;<br>2017-2022) |      | CAGR<br>(2017-2022) | 研究開発投資額<br>/実質GDP (%;<br>2017-2022) |      | 官民学における投資比率<br>(%; 2022) |      |          |      |
|-----------|--------------------------------|--------|---------------------|----------------------------------|------|---------------------|-------------------------------------|------|--------------------------|------|----------|------|
|           | 2017                           | 2022   |                     | 2017                             | 2022 |                     | 2017                                | 2022 | 政府                       | 企業   | 大学<br>海外 | その他  |
| 日本        | 4,931                          | 4,256  | -2.9%               | 169                              | 180  | 1.4%                | 3.4%                                | 4.2% | 15.5                     | 78.1 | 0.6      | 5.9  |
| アメリカ      | 19,612                         | 25,744 | 5.6%                | 550                              | 762  | 6.7%                | 2.8%                                | 3.0% | 18.8                     | 68.9 | 1.6      | 6.9  |
| 中国        | 12,265                         | 17,849 | 7.8%                | 430                              | 671  | 9.3%                | 3.5%                                | 3.8% | 19.0                     | 78.0 | 2.8      | 0.2  |
| イギリス      | 2,682                          | 3,100  | 2.9%                | 67                               |      | N/A                 | 2.5%                                | N/A  | 19.4                     | 58.5 | 10.6     | 11.4 |
| EU (27ヶ国) | 14,762                         | 16,773 | 2.6%                |                                  |      | N/A                 | N/A                                 | N/A  | 30.8                     | 57.0 | 9.9      | 2.4  |
| フランス      | 2,594                          | 2,780  | 1.4%                | 62                               | 64   | 0.7%                | 2.4%                                | 2.3% | 32.5                     | 55.4 | 7.7      | 4.4  |
| ドイツ       | 3,690                          | 4,086  | 2.1%                | 124                              | 132  | 1.2%                | 3.4%                                | 3.2% | 30.0                     | 62.8 | 6.9      | 0.3  |
| スウェーデン    | 541                            | 590    | 1.8%                | 17                               | 19   | 2.4%                | 3.1%                                | 3.2% | 23.3                     | 60.7 | 4.1      | 0.2  |
| フィンランド    | 256                            | 282    | 2.0%                | 7                                | 8    | 2.5%                | 2.6%                                | 2.7% | 25.6                     | 58.1 | 14.0     | 2.3  |
| ノルウェー     | 402                            | 594    | 8.1%                | 7                                | 7    | 1.5%                | 1.7%                                | 1.2% | 46.6                     | 43.4 | 8.1      | 1.9  |
| 韓国        | 1,623                          | 1,674  | 0.6%                | 88                               | 120  | 6.3%                | 5.4%                                | 7.1% | 22.8                     | 76.1 | 0.3      | 0.8  |
| シンガポール    | 343                            | 498    | 7.7%                | 10                               |      | N/A                 | 2.9%                                | N/A  |                          |      |          |      |
| 台湾        | 591                            | 761    | 5.2%                | 37                               | 55   | 8.2%                | 6.3%                                | 7.2% | 15.1                     | 84.2 | 0.1      | 0.6  |

- a. 日本は対象国で唯一GDPが減少。研究開発投資額とその対GDP比は小さくないが、経済規模維持にはつながっていない。官民学における投資比率で見ると欧米に比べ企業の割合が大きい
- b. 米・中・台は過去5年で研究開発投資額を6.7~9.3%と大きく伸ばし、GDPも5%以上成長
- c. 英・仏・独はGDP成長及び研究開発投資ともに横ばい
- d. 北欧の研究開発投資は金額もGDP比率も小さいが、ノルウェーはGDPが8.1%成長
- e. 韓国は研究開発投資を拡大するも、GDP成長は低迷

# 主要国の研究開発状況一覧(2/2)

|           | 科学・工学分野<br>における論文数 <sup>1</sup><br>(2017-2022) |         | CAGR<br>(2017-2022) | 特許出願数 <sup>2</sup><br>(2017-2022) |           | CAGR<br>(2017-2022) | 経常収支<br>(十億米ドル;<br>2023) |       | 主な投資分野  |
|-----------|--|---------|---------------------|-----------------------------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------|---|
|           | 2017   | 2022    |                     | 2017                              | 2022      |                     | 収入                       | 支出    |   |
| 日本        | 122,635  | 129,404 | 1.1%                | 460,771                           | 406,374   | -2.5%               | 1,353                    | 1,201 | 自動車等製造業(28%), 化学製品, 非金属製品製造業(20%), 電子, 光学機器製造業(16%)         |
| アメリカ      | 562,361  | 606,144 | 1.5%                | 525,468                           | 515,281   | -0.4%               | 4,653                    | 5,471 | 化学製品, 非金属製品製造業(19%), 電子, 光学機器製造業(17%), 情報サービス業(11%)         |
| 中国        | 519,806  | 976,141 | 13.4%               | 1,306,077                         | 1,586,339 | 4.0%                | 3,789                    | 3,536 | 電子, 光学機器製造業(18%), 化学製品, 非金属鉱物製品製造業(15%), その他の機械, 設備製造業(10%) |
| イギリス      | 164,420  | 191,751 | 3.1%                | 53,847                            | 54,620    | 0.3%                | 1,582                    | 1,692 | 専門, 科学, 技術サービス業等(42%), 情報サービス業(14%), 卸売, 小売業等(4.2%)         |
| EU (27ヶ国) | 662,180  | 765,223 | 2.9%                |                                   |           | N/A                 | 5,715                    | 5,365 | N/A   |
| フランス      | 108,415  | 108,261 | 0.0%                | 71,084                            | 66,446    | -1.3%               | 1,455                    | 1,478 | 専門, 科学, 技術サービス業等(29%), 電子, 光学機器製造業(11%), その他の輸送機器製造業(10%)   |
| ドイツ       | 160,631  | 175,863 | 1.8%                | 176,406                           | 157,652   | -2.2%               | 2,655                    | 2,395 | 自動車等製造業(34%), 化学製品, 非金属鉱物製品製造業(16%), 電子, 光学機器製造業(12%)       |
| スウェーデン    | 37,303   | 43,403  | 3.1%                | 23,428                            | 28,184    | 3.8%                | 416                      | 376   | 専門, 科学, 技術サービス業等(15%), 自動車等製造業(15%), その他の輸送機器製造業(10%)       |
| フィンランド    | 18,100   | 21,808  | 3.8%                | 12,626                            | 12,972    | 0.5%                | 157                      | 161   | 電子, 光学機器製造業(24%), 情報サービス業(13%), 専門, 科学, 技術サービス業等(12%)       |
| ノルウェー     | 20,076   | 26,017  | 5.3%                | 5,955                             | 5,974     | 0.1%                | 306                      | 220   | 専門, 科学, 技術サービス業等(27%), 情報サービス業(20%), 出版, 映画, ビデオ等(8%)       |
| 韓国        | 75,772   | 95,909  | 4.8%                | 226,614                           | 272,675   | 3.8%                | 851                      | 815   | 電子, 光学機器製造業(50%), 自動車等製造業(11%), 化学製品, 非金属鉱物製品製造業(9%)        |
| シンガポール    | 19,989   | 24,684  | 4.3%                | 6,951                             | 8,599     | 4.3%                |                          |       | N/A   |
| 台湾        | 33,771   | 43,801  | 5.3%                |                                   |           | N/A                 |                          |       | 電子, 光学機器製造業(79%), 化学製品, 非金属鉱物製品製造業(4%), その他の機械, 設備製造業(2%)   |

1. 整数カウント法によるもの  
2. その国からの国内外への特許出願件数

資料: National Science Foundation / National Center for Science and Engineering Statistics (NCSES), WIPO / WIPO IP Statistics Data Center, OECD / Analytical Business Enterprise R&D by ISIC Rev.4 industry (ANBERD database), Balance of payment(2024年5月時点)をもとに作成

- a. 日本は論文数の増加が停滞し、特許出願数は減少
- b. 論文数は中国が13.4%と大きく存在感を高めており、アジアの対象国・地域(シンガポール、韓国、台湾)、及びノルウェーが4.3~5.3%と高い伸び
- c. 特許出願数はシンガポール、中国、韓国、スウェーデンで3%以上増えており、米国、フランス、ドイツ、日本は減少している
- d. 主な投資分野は、日本、米国、中国、ドイツ、韓国、台湾は自動車、化学品、電子・光学機器製造業が主体。イギリス、フランス、北欧は非製造業系の特許(専門, 科学, 技術サービス業等)の割合が大きい



# アメリカはハイリスク・ハイリワードな科学技術研究支援であるDARPAモデルを確立

## ミッション志向型イノベーション政策の変遷と課題

### 変遷

#### 歴史

##### 1950年代

- ✓ ソ連の人工衛星打ち上げ成功に対応してDARPA設置
- ✓ こうした動きを経て、各行政分野で政府の研究機関が設立され、各々の行政ミッションに沿った研究開発を進める体制が確立

##### 1980年代

- ✓ 自国の国際競争力の低下が顕在化する中、ベンチャー企業の育成を目的とするSBIR法が制定される等産業競争力強化に向けた政策が展開

#### 現状

##### 科学技術・イノベーション国家戦略

- ✓ 一般的にSTI政策の推進体制は分権的であり、社会課題への取り組み方針を包括的に取りまとめたパッケージ等は見られない
- ✓ 大統領府による調整の下、分野やミッションに応じて各省庁・機関やその傘下の研究所が政策立案や研究開発を実施

##### 科学技術・イノベーション政策関連組織

- ✓ 国防総省(DOD)傘下のDARPAでは36億ドル(FY2021)の研究開発資金によりハイリスク・ハイリワードな国防技術の研究支援
- ✓ エネルギー省(DOE)傘下のARPA-Eでは4億ドル(FY2021)の予算をもとに、基礎ではなく応用を対象とした革新的エネルギー技術へ開発投資
- ✓ 保健福祉省(HHS)傘下のNIHは417億ドル(FY2021)の予算をもとに大学・研究機関の医学研究を支援。また、2022年5月にはNIH内にARPA-Hの設置承認

### 課題

#### 優位性の低下

- ✓ 近年は多くの主要国・新興国で競争力を高める取り組みが行われ、米国の優位性の低下が指摘\*
- ✓ 特に中国はR&D投資を増加させており、いくつかのSTIの指標で米国を上回っている

#### 研究セキュリティ

- ✓ 大学等をはじめとする研究の現場では、研究データや技術の不当な国外流出等への懸念が顕在化
- ✓ 世界中の優秀な人材の獲得・確保と開かれたSTI活動における研究セキュリティを両立させる方策が課題

# イギリスはDSITやARIAの設立により野心的な技術イノベーションへの投資を加速

## ミッション志向型イノベーション政策の変遷と課題



### 変遷

### 課題

#### 歴史

#### 現状

##### 1960年代以降

- ✓ 手厚い社会保障制度や基幹産業企業の国有化等により勤労意欲の低下、経済停滞
- ✓ 停滞を脱すべく民営化推進や市場原理を重視し、「小さな政府」を目指し科学予算も大幅に削減

##### 1990年代以降

- ✓ 「小さな政府」政策の修正を図り、科学予算の増額
- ✓ 2017年公表の産業戦略では4つのグランドチャレンジとその推進のためのミッションを策定

##### 科学技術・イノベーション国家戦略

- ✓ 2021年の「**国家イノベーション戦略**」では英国を世界のイノベーション・ハブにするというビジョン達成に向け、7つの技術ミッションを設定
- ✓ 2023年の政策文書「**英国国民の優先課題に向けた政府の実行策**」ではDSITの設置やSTIミッション、優先課題を発表

##### 科学技術・イノベーション政策関連組織

- ✓ **科学・イノベーション・技術省(DSIT)**は量子、AI、工学生物学、半導体、未来通信の5つの未来技術を担当する省
- ✓ DSIT所管の**英国研究・イノベーション機構(UKRI)**は9つの傘下機関へ研究資金助成。予算は年間79.04億ポンド(FY2022)～88.74億ポンド(FY2024)
- ✓ **高等研究発明局(ARIA)**は科学・工学・技術分野の、先見的で「高リスク・高収益」なアイデアに長期的に基金支援すべく、米国ARPAIに倣って2022年2月に設置。2021年度予算案では、2025年度まで8億ポンド/5年間を計上

##### 人材育成と確保

- ✓ 英国の高等教育機関や研究拠点は従来、高水準の若手研究人材を誘引してきたが、EU離脱に伴いEUからの留学生数は減少
- ✓ 国内の研究人材が英国を拠点・連携先として国際的に活躍するために、支援や優遇措置強化に注力

##### 研究成果の社会実装

- ✓ 高水準の研究成果を、国内で産業化・市場化へ結び付ける機能が弱く、経済社会的便益をもたらしていないとの問題意識\*

# ドイツはSPRIN-Dによる革新的な技術イノベーションを通じて、新たな産業の創出を狙う

## ミッション志向型イノベーション政策の変遷と課題



### 変遷

#### 歴史

##### 第二次世界大戦以降

- ✓ EUの発展に伴いドイツの経済・科学技術も順調に発展

##### 2020年以降

- ✓ コロナ禍でのサプライチェーン分断や世界的な貿易紛争の脅威により、研究開発を取り巻く環境が大きく変化
- ✓ 国家の競争力維持に不可欠な技術、それらを発展させるための議論(技術主権)が盛んになり「ハイテク戦略2025」でミッション志向アプローチを採用

#### 現状

##### 科学技術・イノベーション国家戦略

- ✓ ハイテク戦略2025の後継となる「研究とイノベーションの未来戦略」を2023年2月に発表。6つの未来分野において引き続きミッション志向型研究を推進。また、モニタリングに向けて15のKPIを設定

##### 科学技術・イノベーション政策関連組織

- ✓ 連邦教育研究省(BMBF)は連邦政府の研究開発関連予算の約60%を管理し、また、様々な研究開発戦略を立案
- ✓ 飛躍的イノベーション機構(SPRIN-D)はDARPAをモデルに革新的なアイデアに投資を行うことを目的に2019年に新設。当面10年間で10億ユーロの運用を計画
- ✓ ドイツ技術移転・イノベーション機構(DATI)は応用大学(HAW)と小規模大学(kmUnis)を中心に、応用志向の研究・移転促進のため2022年に新設。初年度は1,500万ユーロの予算措置

### 課題

#### 新産業の創出

- ✓ ドイツは工業国として高付加価値かつ高品質の製品を生み出し続けている。一方で、近年新しい産業を生み出せていないことが課題とされている

#### 研究成果の移転

- ✓ 現状認識として、優れた基礎研究・応用研究が行われているが、他方で成果の移転志向をさらに強めるべきであるとの指摘もある\*
- ✓ DATIを新設し、応用志向の研究・移転促進できるかが今後の課題

# 国内外のFunding Agencyの特徴と論点

## 国内外のFA、ファンディングプログラムの特徴

- 日本:
  - ミッション・目的に応じた有期のファンディングプログラムを展開している
  - 研究プログラム当たりの平均年間予算は約2~21億円であり大小様々だが、K Program(約12億円)とSIP(約21億円)は海外と比べても遜色ない水準である
- アメリカ:
  - 産業界では取り組み困難なアーリーステージ(TRL2-3前後)のハイリスク・ハイリワードな研究を分野ごとの機関が支援している
  - プログラム当たりの平均年間予算は、バイオ・ヘルス分野のARPA-Hが特に大きい(約158億円)。DARPA、は約26億円、ARPA-Eは約16億円
  - 意思決定のスピードを担保するリーンな組織構造の下、PM/PDに大きな権限を持たせており、四半期サイクルでの評価・レビューによって研究を規律している
  - ARPA-Eでは、プロジェクトの選定及び進捗管理のKPIとして技術の市場性に重きを置いている。市場性の把握や事業化の支援のため、コンサルティングファームと連携している
- イギリス:DARPAを参考にした新組織ARIAが2022年に設立された。プログラム当たりの平均年間予算は約45億円
- ドイツ:DARPAを参考にした新組織SPRIN-Dが2019年に設立された。プログラム当たりの平均年間予算は約13億円

## FAの在り方を検討する際の論点(非網羅的)

- 組織構造
  - 組織階層やレポートラインの関係者が少ない等、意思決定のスピード感を担保する構造となっているか
- 人材・環境
  - リーダーシップと技術理解を持ち合わせ、研究開発構想を設計することができる人材がいるか
  - 上記のような人材が組織の中で大きな裁量を持てる環境があるか
- マネジメント
  - 評価サイクルや評価方式は、成果創出を意識した規律のある内容となっているか
  - マイルストーンやステージゲートの管理が形式的なものになっていないか
- 外部のネットワーク・知見の活用
  - FAのキャパシティやケイパビリティを補強するために、外部のネットワークや知見が活用されているか

# 国内の主なファンディングプログラムの概要

|                         | 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)                  | ムーンショット型研究開発制度                   | 革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)                                       | 経済安全保障重要技術育成プログラム(K Program)            |
|-------------------------|---|----------------------------------|--|---|
| 実施時期                    | ①2014年-2018年<br>②2018年-2023年<br>③2023年～ | 2020年～                           | 2013年～2018年  | 2022年～                                  |
| 所管機関                    | 内閣府                                     | 内閣府、文科省、厚労省、農水省、経産省              | 内閣府  | 内閣府、文科省、経産省                             |
| プログラム特徴                 | 基礎研究から実用化・事業化(出口)までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進    | 破壊的イノベーションの創出を目指す挑戦的・国際的な研究開発を支援 | 産業・社会に大きな変革をもたらす革新的イノベーションの創出を目指し、挑戦的研究開発を推進。制度設計でDARPAを一部参考 | 府省横断的に、経済安全保障上重要な先端技術の研究開発を推進。社会実装も伴走支援 |
| 管理プログラム数                | 14課題(第3期)                               | 10目標、98プロジェクト                    | 16プログラム、73プロジェクト   | 計43件(第一次:20件、第二次:23件)の研究開発構想            |
| プログラム期間                 | 1期当たり5年                                 | 最大10年                            | 3-5年   | 5年目安(最大10年)                             |
| 年間予算 <sup>1</sup>       | 300億円                                   | 195億円                            | 110億円  | 500億円(総額)                               |
| 年間予算/プログラム <sup>2</sup> | 約21億円                                   | 約2億円                             | 約7億円   | 約12億円                                   |
| PM/PD数                  | 14名(第3期)                                | PD10名、PM98名                      | 16名  | 43名                                     |
| PM/PD 1人当たりプログラム数       | 1.0件                                    | 1.0件                             | 1.0件   | 1.0件                                    |
| PM/PD任期                 | 3年(更新可能)                                | PD: 5年(更新可能)                     | n/a  | n/a                                     |

1. SIPはプロジェクト期間中(5年間)の年間予算が280-325億円でされている。その他機関は、公表済の予算総額をプログラム期間で除した金額。ムーンショット:総額1,950億円、ImPACT:5年総額550億円、K Program:総額5,000億円

2. 年間予算をプロジェクト数で除した単純平均

# 国外におけるDARPA型のFunding Agencyの概要

|                         | アメリカ                          |                                  |                                 | イギリス                         | ドイツ                              |
|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
|                         | DARPA                         | ARPA-E                           | ARPA-H                          | ARIA                         | SPRIN-D                          |
| 設立年                     | 1958年                         | 2009年                            | 2022年                           | 2022年                        | 2019年                            |
| 所管機関                    | 国防総省(DOD)                     | エネルギー省(DoE)                      | 保険福祉省(HHS)                      | 科学・イノベーション・技術省               | 教育研究省と経済・気候保護省による共同出資法人          |
| プログラム特徴                 | 安全保障を目的としたブレークスルー技術開発へのアーリー投資 | 産業界では取り組むことが困難な革新的エネルギー技術の研究開発支援 | 従来の研究では解決できない生物医学・健康分野の革新的研究を支援 | 国家的課題へ応用しうるブレークスルー技術へのアーリー投資 | 破壊的イノベーションをもたらし得る技術や製品・サービスの創出支援 |
| 管理プログラム数                | 250件                          | 47件                              | 15件                             | 7件                           | 13件                              |
| 年間予算 <sup>1</sup>       | 41.2億ドル<br>約6,470億円           | 4.7億ドル<br>約740億円                 | 15億ドル<br>約2,370億円               | 1.6億ポンド<br>約320億円            | 1億ユーロ<br>約170億円                  |
| 年間予算/プログラム <sup>2</sup> | 約26億円                         | 約16億円                            | 約158億円                          | 約45億円                        | 約13億円                            |
| PM/PD数                  | 100名                          | 22名                              | 17名                             | 8名                           | n/a                              |
| PM/PD 1人当たりプログラム数       | 2.5件                          | 2.1件                             | 0.9件                            | 0.9件                         | n/a                              |
| PM/PD任期                 | 3-5年                          | 3年(最長6年程度まで更新可能)                 | 3-6年                            | 3-5年                         | n/a                              |

1. DARPA、ARPA-E、ARPA-HはFY2024予算。ARIA、SPRIN-Dは公表済の予算総額を期間で除した金額。ARIA:5年総額8億ポンド、SPRIN-D:10年総額10億ユーロ

2. 年間予算をプログラム数で除した単純平均(実際のプログラム予算は大小様々と想定される)

# 米国事例) ARPA-Eのプログラム・ディレクター(PD)は厳しい基準のうえに、ステップアップのキャリアパスとして認知されている

## 採用条件・人物像

- **PhDと事業双方の経験**が必要
- 30~40代の**若手**が中心
- 自らの**専門分野「以外」**を担当
- 面接では任期内の**ビジョン・プログラム運営についてピッチ**を実施。想定するポートフォリオは重要な審査項目
- 採択時点で自らの**評価のマイルストーンも細かく規程**される
- 給与水準は(6-7年前時点で190-250k程度)と低くはないが、就任する人材の現職よりは低水準
- 契約は3~5年のフルタイム有期

※ 上記に該当する人材確保のため、ARPA-Eはリクルートにも注力し候補者をヘッドハント

## PDの例

### Scott Litzelman

- 2008; PhD, Materials Science and Engineering, MIT
- 2009-2017; Technical consultant, Booz Allen Hamilton
- 2018-2022; Program Director, ARPA-E
- 2022-; Program Lead, Stripe

### Philseok Kim

- 2008; PhD, Physical Chemistry, Georgia Institute of Technology
- 2009-2012; Postdoctoral Fellow, Research Associate, Harvard University
- 2010-2020; Visiting Scholar, Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering
- 2014-2019; Co-founder, Adaptive Surface Technologies
- 2020-; Program Director, ARPA-E

### William Chappell

- 2002; PhD, Electrical and Electronics Engineering, University of Michigan
- 2002-2013; Professor, Purdue University
- 2011-2014; Program Manager, DARPA
- 2014-2019; Office Director, DARPA
- 2019-; CTO of Strategic Mission and Technology Division, Microsoft

# 米国事例) ARPA-EはCooperative Agreement(共同契約)を用い、PDが研究推進にコミットし評価を受ける構造がある

## 活動の概要

- **自らのビジョンをもと**に予算と権限を持って探索・投資
- **補助金ではなく共同研究**の契約であり、推進／打ち切りの進退もPDは自分事として推進
- 10%の成功事例をいかに生み出すかに注力(15年間で1,590+案件を支援し、157社(10%)創業、30社Exit(2%))



### プログラム開始

- 各分野の専門家を集めた **ワークショップを行いビジョンや目指す技術仕様を具体化**
- コンサルタント4~5名がつき **外部リソースを活用して探索やプロジェクトの支援**を実施

### プログラム実施

- 1~2件のプログラム、**10~20件のプロジェクトを担当**
- コンサルタント4~5名がつき、年間予算の10%程度で**外部リソースを活用**して探索・支援
- 予算の**2割は事業FSに用途指定**

### 次ステップへ or 中止

- 評価時に大幅な**遅れが続くとプロジェクトは打ち切り**
- プログラム全体の進捗が当初想定と大幅に異なると**PDも解任**の可能性
- 次ステップの実証段階はOCEDのプログラムあり

共同契約形式、四半期ごとのマイルストーン設定とレビュー、事業FSの義務付け等、構造的に研究と事業の両方を推進する仕組みが埋め込まれている

PDが自ら定めた目標へのコミットをもつことで、10%の大きな成功にむけたポートフォリオとメリハリのあるリソース投入を促している

外部リソースも活用した柔軟かつ強力な探索・支援が可能な体制を確保している

# 経済安全保障推進法の成立以後の施行の流れ

| 閣議決定時期    | 項目  | 法整備の内容  |
|-----------|---|---|
| 令和4年9月30日 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 全体の基本方針<sup>1</sup></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 基本方針を策定</li> </ul>   |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 先端的な重要技術の開発支援<sup>2</sup></li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 令和4年9月 研究開発ビジョン(第一次)を策定: 海洋、宇宙・航空、サイバー・バイオ、量子・AI等を中心に策定</li> <li>– 令和5年8月 研究開発ビジョン(第二次)を策定: サイバー、エネルギー・材料・製造技術等の領域横断、バイオ領域を強化</li> <li>– 令和4年3月以降 経済安全保障重要技術育成プログラム(K Program)において研究開発構想: 50技術を特定し24の研究開発構想に対しJST、NEDOを通じ順次採択</li> </ul> |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重要物資の安定的な供給の確保<sup>3</sup></li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 令和4年12月 11物資を政令で指定</li> <li>– 令和6年2月 追加指定を実施</li> </ul>  |
| 令和5年4月28日 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 基幹インフラ役務の安定的な提供確保<sup>4</sup></li> <li>• 特許出願の非公開<sup>5</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 両制度は、令和6年春頃の制度運用開始に向けて準備段階</li> </ul>  |
| その他       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• セキュリティクリアランス制度</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– セキュリティ・クリアランス制度に関する検討の最終とりまとめ(令和6年1月19日)</li> <li>– 重要経済安保情報の保護及び活用に関する法律(重要経済安保情報保護活用法)の成立(令和6年5月17日)</li> </ul>  |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 技術流出防止策(研究セキュリティ・研究インテグリティ)</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 経済安全保障上の重要技術に関する技術流出防止策についての提言(令和6年6月4日)</li> </ul>  |

資料: 経済安全保障法制に関する有識者会議、経済安全保障重要技術育成プログラム、経済安全保障に関する産業・技術基盤強化アクションプラン改訂版、等の各種資料にもとづき作成

1. 経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する基本的な方針(基本方針)
2. 特定重要技術の研究開発の促進及びその成果の適切な活用に関する基本指針(特定重要技術研究開発基本指針)
3. 特定重要物資の安定的な供給の確保に関する基本指針(安定供給確保基本指針)
4. 特定妨害行為の防止による特定社会基盤役務の安定的な提供の確保に関する基本指針(特定社会基盤役務基本指針)
5. 特許法の出願公開の特例に関する措置、同法第三十六条第一項の規定による特許出願に係る明細書、特許請求の範囲又は図面に記載された発明に係る情報の適正管理その他公にすることにより外部から行われる行為によって国家及び国民の安全を損なう事態を生ずるおそれ大きい発明に係る情報の流出を防止するための措置に関する基本指針(特許出願非公開基本指針)

# [経済安全保障]基本計画を踏まえた論点

| 区分                          | 論点   |
|-----------------------------|--|
| 次期基本計画におけるスコープ              | <ul style="list-style-type: none"> <li>科学技術と経済安全保障の関係性</li> <li>次期基本計画で深掘りの対象とすべき範囲はどこか</li> </ul>   |
| 先端的な重要技術の開発                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>次期基本計画で取り上げるべき「重要技術」について、内閣府や経済産業省の検討を踏まえどのように整理すべきか               <ul style="list-style-type: none"> <li>K Programで推進されている、研究開発ビジョン(第一次、第二次)で取りまとめられた「支援対象とすべき重要技術」、及び研究開発構想</li> <li>「経済安全保障に関する産業・技術基盤強化アクションプラン改訂版」(経済産業省)で定めるコンピューティング、クリーンテック、バイオテックに関する次世代技術等</li> </ul> </li> <li>重要技術の開発支援について、官民の連携やFunding Agencyを通じた伴走支援等の枠組みをどのようにアップデートすべきか</li> <li>“守り”分野における重要技術の研究をいかに維持すべきか</li> <li>強いニーズを起点とした継続的な研究開発投資・支援の構造をいかに作るべきか</li> </ul> |
| 重要物資の安定的な供給                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>特定重要物資の供給安定性を向上するための、国内における研究開発の施策について、次期基本計画でどのように位置づけるべきか</li> </ul>  |
| セキュリティクリアランス                | <ul style="list-style-type: none"> <li>防衛産業以外の民間事業者や個人が、経済安全保障にかかわる情報やConfidential級の情報についてクリアランスを保有し活用していくことを踏まえ、次期基本計画で言及しておくべきポイントは何か</li> </ul>   |
| 技術流出防止策(研究セキュリティ・研究インテグリティ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究におけるインテグリティとセキュリティの区別をどのように整理すべきか</li> <li>リスクにさらされている技術領域について、重要技術と合わせて観点を整理すべきか</li> <li>大学・研究機関におけるリスクにさらされている活動、民間企業における技術流出防止の要件については整理がなされているが、追加的に次期基本計画との関係で議論が必要な要素はあるか</li> </ul>   |
| 研究開発の社会実装に向けた支援             | <ul style="list-style-type: none"> <li>経済安全保障をFunding Agency等のミッションへとどのように組み入れるべきか</li> <li>法改正も含めてNEDOの支援範囲を拡大し研究開発から社会実装まで切れ目ない支援を可能としたことを踏まえ、どのような運営を行うべきか</li> </ul>   |

# 技術・脱炭素・地政学の観点から見た、次期基本計画中及び中長期的な将来予測

| カテゴリー   | サブカテゴリー    | まとめ   | 関連資料  |
|---------|------------|---|---|
| 新興技術    | 生成AIの台頭    | <ul style="list-style-type: none"> <li>2022年11月30日に公開されたChatGPTを端緒として、2023年は2022年比でグローバルに7倍のGenAI 関連株への投資が行われ、わずかにヶ月で100万人以上のユーザーがChatGPTを利用した。</li> </ul>  | McKinsey Technology Trends Outlook 2024<br>                      |
|         | ロボティクスの拡大  | <ul style="list-style-type: none"> <li>2024年には人型ロボットや汎用ロボットの関心が高まり、飲食や農作業を含むあらゆる産業でロボティクスの導入が進む傾向がより強まっている。一般的な産業用ロボットを超えたロボットの種類が拡大し、AIによるより自律的なロボットの進歩が継続的に推進されている</li> </ul>   |   |
| 脱炭素社会   | 電力需要及び電源構成 | <ul style="list-style-type: none"> <li>電力需要は新興国と開発途上国の成長が先進国の減少を上回り、世界全体としては2050年までに現在のレベルから最大150%増加。原子力と再エネを合わせた低排出電源は、太陽光と風力の費用対効果の高さ、製造能力や導入への投資を呼び込む能力を反映し、2050年の総発電量割合において少なくとも75%を占めると予測されている</li> <li>脱炭素社会の実現に向け、将来的な電源構成の変化とそれに伴う社会インフラの変革の必要性が強まっている</li> </ul> | World Energy Outlook 2023<br>                                    |
| 地政学的な変化 | 米国内の分断     | <ul style="list-style-type: none"> <li>米国の分極化と党派対立は歴史的な高水準にあり、大統領選挙がこの政治的分断を悪化させる</li> <li>大統領選挙が近づくにつれて国内市場が分断され、全米に展開する企業は特定の州の市場からの撤退等を迫られる可能性がある</li> </ul>   | Top 10 Risks 2024<br>Top Risks 2024: Implications for Japan<br> |
|         | 瀬戸際に立つ中東   | <ul style="list-style-type: none"> <li>イエメンの武装組織フーシ派による商船への攻撃は、サプライチェーンの混乱、原油価格の上昇等に繋がり、米国を含む世界経済にとってのリスク</li> </ul>  |   |
|         | 回復しない中国    | <ul style="list-style-type: none"> <li>既に外国人投資家の撤退等不調の兆候があったが、中国政府が金融の脆弱性や需要不足に対応できず、中国経済の回復は難しい</li> </ul>   |   |
|         | 重要鉱物の争奪戦   | <ul style="list-style-type: none"> <li>重要鉱物はイノベーションから国家安全保障まで全ての領域で大切だが、その生産地は一部地域に偏り、各国政府は価格変動を増大させる等保護主義的な措置をとる可能性がある</li> </ul>  |   |
|         | 重要鉱物の争奪戦   | <ul style="list-style-type: none"> <li>重要鉱物はイノベーションから国家安全保障まで全ての領域で大切だが、その生産地は一部地域に偏り、各国政府は価格変動を増大させる等保護主義的な措置をとる可能性がある</li> </ul>  |   |

# 科学技術・イノベーションを巡る潮流の具体例

- デジタル技術の進展や大規模な投資に加え、コロナ等の社会的要請の影響により、基礎研究から社会実装に至るまでの時間が短縮してきている
- また、AI・バイオ等の分野において、ディープテック系スタートアップの存在感が急速に拡大している

## 研究開発スピードの加速

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>人工知能(AI)技術</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>• 人工ニューラルネットワークの発明で、機械学習(特にディープラーニング)が発展し、画像認識や自然言語処理等を実用化(2024年ノーベル物理学賞: ホップフィールド氏(米)、ヒントン氏(加))</li><li>• AIを用いてタンパク質の三次元構造を予測する技術を開発し、新薬開発が進展(2024年ノーベル化学賞: ベイカー氏(米)、ハサビス氏(英)、ジャンパー氏(米))</li></ul> |
| <b>mRNAワクチン技術</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>• メッセンジャーRNAを利用して、1年程度でCOVID-19ワクチンを実用化(2023年ノーベル生理学・医学賞: カリコ氏(ハンガリー)、ワイスマン氏(米))</li></ul>   |
| <b>CRISPR-Cas9遺伝子編集技術</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 特定のDNA配列を切断・編集できる技術を10年程度で実用化(2020年ノーベル化学賞: シャルパンティエ氏(仏)、ダウドナ氏(米))</li></ul>   |

## ディープテック系スタートアップの例

- |                 |   |
|-----------------|---|
| <b>AI分野</b>     | <ul style="list-style-type: none"><li>• OpenAI(2015年設立・米): 自然言語処理や生成AI技術をリードし、「ChatGPT」を提供。2024年に66億ドルを調達し、評価額は約1,570億ドルに到達</li></ul>                                       |
| <b>エネルギー分野</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• QuantumScape(2010年設立・米): 電気自動車(EV)向けに高エネルギー密度と安全性を兼ね備えた固体電池を開発</li></ul>  |
| <b>医療・バイオ分野</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• CRISPR Therapeutics(2013年設立・スイス): CRISPR/Cas9技術を用いて、血液疾患治療等遺伝子編集治療を推進</li></ul>   |
| <b>宇宙分野</b>     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Space X(2002年設立・米): 再利用可能な打ち上げ機を用いた宇宙輸送サービス及び衛星コンステレーションによるインターネット通信サービスを提供。惑星間宇宙飛行を見据えた超大型ロケットも開発中。評価額50億円以上(2024年12月現在)</li></ul> |

# 経済・社会の潮流変化と科学技術・イノベーション基本計画の歩み

社会の不確実性・複雑性が増し、世界があらゆる危機に直面する中で、基本計画は国家戦略の柱の一つとして位置付けられている



# 第1～6期基本計画における俯瞰領域ごとの主要施策

| 俯瞰領域        | 主な変化                                  |  |   |  |  |                          |
|-------------|---------------------------------------|--|---|--|--|--------------------------|
|             | 研究投資の確保                               | 重点分野設定・投資倍増  |   | イノベーションからの逆算   | 未来社会像の提示                                   | 総合知による社会実現               |
|             | 第1期（1996～2000）                        | 第2期（2001～2005）   | 第3期（2006～2010）                                    | 第4期（2011～2015）   | 第5期（2016～2020）                             | 第6期（2021～2025）           |
| ① 基本方針と推進体制 | 政府研究開発投資の拡充<br><br>科学技術会議（1959～）      | 新たな知の創造、知による活力創出、豊かな社会創生<br><br>総合科学技術会議(CSTP)設置（2001） | 社会・国民に支持され成果を選元する科学技術                             | 科学技術とイノベーションの一体的展開<br><br>総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)設置（2014） | 世界で最もイノベーションに適した国の実現 (Society 5.0)         | 総合知による社会変革、知・人への投資       |
| ② 人材育成      | ポストク等1万人支援計画                          | 研究者流動性向上・研究開発活性化への任期制導入                                | 「グローバルCOE」等の大学院教育から若手研究者育成までの一貫した人材育成、デニュアトラックの導入 |  | 卓越研究員事業等の若手研究者支援                           | 人文・社会科学分野も含めた振興          |
| ③ 産学官連携     | TLO法（1998）、日本版バイドール法（1999）            | 産官学交流の場の設定、国立大学法人化（2004）                               | 産学連携による研究開発～事業化の連続的な支援                            | 社会ニーズ起点での拠点事業「COI STREAM」                                | 「イノベーション促進産学官対話会議」の創設                      | 「スタートアップ・エコシステム拠点都市」の形成  |
| ④ 地域振興      | 施設等の基盤整備、コーディネート活動の強化等                | 地域の特色に応じたクラスター・ネットワークの形成                               | 事業仕分けによるクラスター事業等の段階的廃止                            | 「地域イノベーション戦略推進地域」の選定・支援                                  | 「SDGs未来都市」、「地域連携プラットフォーム」                  | 「地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ」 |
| ⑤ 知的財産・標準化  | TLO法（1998）、日本版バイドール法（1999）            | 「知的財産戦略大綱」策定、特許審査請求期間短縮                                | 「国際標準総合戦略」策定による標準化対応力強化                           | 国際標準化を含めた知的財産戦略の推進                                       | グローバル化やオープンイノベーションの進展に伴う知的財産・標準の国際的・戦略的な活用 |                          |
| ⑥ 研究基盤整備    | スーパーカミオカンデ、すばる望遠鏡等大型研究施設設置            | 国立大学法人化の影響等で大型施設の新設が困難に                                | 大学等の先端的な施設・設備等の産学官共用化推進                           | 日本学術会議のマスタープランに基づく大型プロジェクト開始                             | 国際的共同利用・共同研究拠点による国際資源の活用                   | オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進   |
| ⑦ 研究開発資金制度  | 投資目標17兆円を明記し実現、競争的研究資金を拡充             | 競争的研究資金の倍増（科研費、21世紀COE等）                               | 基金化によるた年度予算措置（FIRST、NEXT等）                        | DARPA型のImpACT、分野横断のSIP等の新枠組み                             | 競争的研究資金の効果的・効率的活用、ムーンショット型研究開発制度           | 大学ファンド創設、ミッション志向型研究開発    |
| ⑧ 評価・モニタリング | 研究開発の評価体系構築が本格化                       | 研究開発施策や研究者を新たな評価対象に追加                                  | 研究促進や政策形成への寄与を評価対象に追加                             | 研究開発プログラムの評価、アウトカム指標等の導入                                 | プログラム評価の更なる推進と、評価負担の軽減                     | EBPMの徹底とe-CSTIの活用        |
| ⑨ 国際活動      | 留学生10万人受け入れ（1983～）、留学生10万人の目標達成（2003） |  | 留学生30万人計画（2008）、大学の安全保障貿易管理                       | 科学技術外交の強化、外務大臣科学技術顧問の任命                                  | 高度なICT技術者等を含む高度外国人人材の確保                    | 国際共同研究の促進（国際先端研究等）       |
| ⑩ 科学技術と社会   | 生命倫理に関する議論の活発化                        | 科学技術をめぐる倫理問題対応の重視                                      | 研究公正に関する行動規範の提示                                   | 研究不正行為への対応見直し  | 研究プログラムへのELSI/RRIの組み込み、人材育成                | 総合知の活用、研究の健全性・公正性の自律的確保  |

# 第7期基本計画で新たに加える内容の方向性(案)

1/2

|               |                           |  |
|---------------|---------------------------|--|
| 第7期基本計画のあるべき姿 | 目指すべき社会像と科学技術・イノベーションの在り方 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>社会像の実現に向けた計画:</b> 第7期基本計画に続き、社会像を示しそこに向けた科学技術・イノベーション政策を作る方向性は維持。日本・国際社会のwell-beingや包括性、持続可能性の追求を実現目標とする。ただし、Society 5.0の内容・定義は見直しが必要</li> <li>• <b>総合知やデータの活用拡大:</b> 総合知の更なる活用、Research on Research等データによる研究生産性の計測等の、横断的な研究を用いたさらなる社会課題解決が重要。学術的な知の創出にとどまらず、人々に多様な恩恵をもたらす科学技術・イノベーションを目指す</li> </ul>  |
|               | 第6期を踏まえた成果と課題             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>成果:</b> 評価専門調査会(第154回)を参照</li> <li>• <b>目指すべき社会像と科学技術・イノベーションの紐づけ:</b> 各種指標の設定を行ったものの、科学技術・イノベーションの振興がいかにSociety 5.0の実現に結びつくかについて、明確なロジック・ファクトの検証が不足。より少数のコアとなる指標に絞り、指標達成の実現にコミットしたモニタリングと、評価を踏まえた計画の早期的な改善・修正が重要</li> </ul>   |
|               | 科学技術を巡る情勢                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>経済安全保障リスクの高まり:</b> COVID-19によるパンデミックやウクライナ情勢の長期化により、国際秩序が不安定化しており、科学技術における国際競争の激化及び経済安全保障リスクへの対応が重要性を増している</li> <li>• <b>国家主義の拡大:</b> 先進国の中でも、自国の経済を優先する政策がより台頭している</li> <li>• <b>グローバルサウスの台頭:</b> 政治だけでなく科学技術においても影響力が拡大。特にディープテック分野でインド等アジア諸国の研究人材は国際的に獲得競争が激化すると予想される</li> <li>• <b>技術革新の加速化:</b> 生成AIを含むディープテックの社会実装が急速に進展する一方で、社会規範や責任所在等のルールは発展途上、負の側面も含め影響が顕在化し始めている</li> </ul> |

# 第7期基本計画で新たに加える内容の方向性(案)

2/2

|                       |                  |   |
|-----------------------|------------------|---|
| 研究力強化・<br>人材育成・<br>教育 | 基礎研究             | <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>基礎研究への更なる投資拡大:</b> 科学技術の国際競争激化・イノベーションサイクルの加速に対応するためには政府として科学技術・イノベーションの土台となる基礎研究への拡大投資が重要。社会的要請の強まる経済安全保障領域のフレームワークを用いることで、広範な基礎研究への更なる投資を実現する         </li> </ul>  |
|                       | 研究力確保            | <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>研究者の研究時間確保:</b> 研究特化型大学を中心に、研究支援人材の活用や業務の効率化を実施することで十分な研究時間を確保すると同時に、研究生産性を高める         </li> <li> <b>グローバルトップ研究者の獲得:</b> 特定国への依存を減らし、広くアジア地域等からトップ研究者が集まり定着するよう、待遇や研究環境向上により日本を魅力的な研究拠点とする         </li> </ul> |
|                       | 研究セキュリティ・インテグリティ | <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>大学・研究機関における研究セキュリティ・インテグリティの向上:</b> 経済安全保障に関連する研究を実施する上で、研究者・大学院生の採用及び研究参画に係るリスク管理が重要。国としてガイドラインを整備し大学・研究機関の組織的な対応力を向上させる         </li> </ul>  |
| イノベーション<br>力の向上       | 重要技術             | <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>重要技術の特定と産官学連携:</b> 国際競争が特に激しく、かつ日本として競争優位性を維持・向上させる技術領域を定める。特定した重要技術については政府として国際標準化を目指した戦略的な研究開発を推進する         </li> </ul>  |
|                       | 民間R&D投資          | <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>民間によるスケールへのコミットと政府の下支え:</b> 民間企業の投資拡大には、成長産業の見極めと事業領域の変革に向けた一層のコミットが必要。民間の参入手前段階では政府による市場創出支援(アンカーテナンシー)も積極的に検討すべき         </li> </ul>   |
|                       | Funding Agency   | <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>社会実装とスケールに向けた投資運用の在り方:</b> 研究人材の育成・獲得やセキュリティ等にも配慮した上で、あるべきファンディングの仕組みと、実現に向けたプロセスや課題を明確化し、取り組んでいくべき         </li> </ul>  |
|                       | 国立研究開発法人         | <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>国立研究開発法人の変革に向けた方向性:</b> 複雑化する国際環境に応じて政府の重点技術をとりまく環境も激しく変化する中で、より機動的な研究テーマへの取組みを可能とする等、複数ある関連法も踏まえた打ち手の検討に取り組む         </li> </ul>  |

# 研究力の主な構成要素(案)

「量」の指標

「質」の指標

人数

1

時間

2

生産性

3



付加価値

4

## 研究力の定義と活用におけるポイント

- 付加価値と生産性の相互依存性
  - 付加価値、つまり目標の設定に応じて高めるべき生産性の考え方は異なる
- 付加価値(アウトプット)の定義:
  - 主要指標は生産性を向上するレバー(施策)とリンクさせ、施策と付加価値を紐付ける
  - 参考指標はモニタリングのみの指標
- 生産性を向上する施策(レバー)
  - 生産性を向上する施策は生産性の値と必ずしも一対一に対応しない

# 研究力に定める定量的な指標(例示)

## INPUT

### 「量」の指標

#### ① 人数

大学、国研、民間企業等に所属する研究者の人数

#### ② 時間

非付加価値時間を除く、研究にあてられる時間

### 指標を改善する施策の例:

- 研究助成金による研究人材の雇用確保
- 税制優遇により企業による研究人材の雇用を促進
- 博士課程学生への支援、社会における活躍促進
- 多様な研究者(外国人、女性、若手等)の支援

- 研究活動にあてられる時間の割合
- 時短勤務者の労働時間の拡大(勤務時間帯の柔軟性向上による)
- 事務スタッフ雇用によるロジ業務削減
- 補助金の精算規程改善による事務負担軽減

### 「質」の指標

#### ③ 生産性

単位人・時あたりの生産性

- 重点領域の特定、集中投資
- 新興領域へのチャレンジの促進
- 国際頭脳循環への参画
- 新たな設備導入やAI活用等による実験効率の改善

## OUTPUT

#### ④ 付加価値

主要指標  
(施策の判断に用いる)

参考指標  
(モニタリングのみ)

### KPIの例:

#### 基礎研究(学術志向)

- 論文数(またはトップ1%論文数、トップ10%論文数)

#### 応用研究(産業志向)

- 特許取得数

- 特許の被引用論文数
- 特許のライセンス数
- 大学発スタートアップ数
- 民間からの追加投資額
- 新興技術の市場シェア  
etc.

付加価値として何を設定するかによって、生産性を向上するために必要な施策は異なる

重点的な支援分野を定めることで、特定領域の投入量(人数×時間)や生産性を向上する施策も想定される

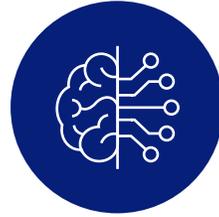
# 近年議論されているStrategic Intelligence (SI)の概念については複数の解釈が存在するが、主な用法として3つのパターンが存在



## バックキャストによる意思決定のためのインテリジェンス

- 不確実な環境の中においても将来社会像のフォーサイトを持ち、あらゆる意思決定を十分なデータに基づき行うために必要となる情報。必ずしも重要新興技術に焦点を当てるものではない
- 類似／内包する概念としてホライズンキャンニング<sup>2</sup>がある

OECDにおける定義



## リソース投入すべき重要技術を特定するためのインテリジェンス

- 主に経済安全保障<sup>1</sup>に関連する研究において、競争上の優位性を獲得・維持するために人的・資金的リソースの集中投下が必要となる技術を十分なデータに基づき特定するための情報収集活動
- 経済産業省、文部科学省等の検討において、「技術インテリジェンス」と称されている

“技術インテリジェンス”



## 科学が抱える課題を改善するためのインテリジェンス

- 今日の科学が直面する様々な課題の改善・解決に目を向け、そのためのエビデンス・知見を求める動き
- 科学の「再現性の危機」、学術情報のビッグデータ化、オープンサイエンス運動等の背景から盛り上がりを見せる“metascience”, “research on research”, “science of science”といった概念と意味的な重なりがある

“Science of Science”

1. 経済安全保障の概念として、経済活動と防衛のそれぞれをどの程度含む／含まないかの度合いはを論者によって異なるとみられる  
2. 将来大きなインパクトをもたらす可能性のある変化の兆候をいち早く捉えることを目的とした将来展望活動の一つ

# 参照する科学技術指標の選定にあたっては代表的なものに加え、これまでの政府審議会等で議論されてきたものを考慮しデータを収集した

(例示的)

## 科学技術に関する主要指標

- 研究開発費支出総額・部門別内訳
- 博士号取得者数
- 特許申請数
- パテントファミリー数
- 論文数(量・質)
- 大学ランキング

## 想定される情報ソース

- 科学技術・学術政策研究所(NISTEP)  
「科学技術指標」
- OECD、IMF等の国際調査・統計
- その他国内調査・統計



## 追加指標の選定に参照した関連省庁の審議会等

### 内閣府

- 総合科学技術・イノベーション会議
  - 評価専門調査会
  - 科学技術政策担当大臣等政務三役と総合科学技術・イノベーション会議有識者議員との会合
- 新しい資本主義実現本部／新しい資本主義実現会議
  - スタートアップ育成分科会

### 文部科学省

- 科学技術・学術審議会
  - 学術分科会
  - 国際戦略委員会
- 中央教育審議会
  - 大学分科会 大学院部会

### 経済産業省

- 産業構造審議会
  - 経済産業政策新機軸部会
  - 産業技術環境分科会 イノベーション小委員会
  - 商務流通情報分科会 教育イノベーション小委員会

注: 各指標の原典については採用する指標決定後に改めて整理する

# 基本計画専門調査会の実施概要

## 第一回

日時:  
2024年12月 24日(火)14:00～16:00

場所:  
中央合同庁舎第8号館6階623会議室

### 議事次第:

- 開会
- 基本計画専門調査会の運営について
- 基本計画専門調査会における検討スケジュールについて
- 基本計画の30年間の振り返りについて
- 第6期基本計画の進捗状況・レビューについて
- 次期基本計画に向けて議論すべき主要な論点について
- 意見交換
- 閉会

## 第二回

日時:  
2025年1月 17日(金)14:00～16:00

場所:  
中央合同庁舎第8号館6階623会議室

### 議事次第:

- 開会
- 第1回会合における主な意見について
- 目指すべき未来社会像と国家の在り方について
- 科学技術・イノベーションを巡る潮流について
- 学術界からの提言
- 意見交換
- 閉会

## 第三回

日時:  
2025年2月 25日(火)15:00～17:00

場所:  
中央合同庁舎第8号館6階623会議室

### 議事次第:

- 開会
- 研究力の強化・人材育成について
- 意見交換
- 閉会

## 第四回

日時:  
2025年3月 17日(月)10:00～12:00

場所:  
中央合同庁舎第8号館6階623会議室

### 議事次第:

- 開会
- 科学技術・イノベーションと経済安全保障について
- 意見交換
- 閉会

# 統合イノベーション戦略2025に向けた提案 (1/2)

## 研究力の強化・人材育成

- 統合イノベーション戦略2024では、研究施設の整備や研究資金の充実、研究者のキャリアパスの多様化等、研究者が多様な研究を行える環境を整備し、卓越した研究成果を生み出すための基盤強化を目的とした取り組みが行われた。一方で、日本の研究力についてTop1%、Top10%補正論文等の指標を見ると他国に後れを取っている現状がある。
- 統合イノベーション戦略2025では若手研究者のキャリアパスの明確化・支援の強化が重要な政策領域の一つとして挙げられる。これまでも卓越研究員事業や科学技術・イノベーション創出に向けた大学フェローシップ創設事業を通して、若手研究者への経済的支援と主体的な研究機会の確保に取り組んできたが、研究活動に専念できる環境を提供するために大学等研究機関における若手研究者の正規雇用の推進やテニュアトラックの実質化を推進する必要がある。また、研究力強化という観点では、国際共同研究が広く行われ国内研究者の研究能力のグローバル化や国際的な研究ネットワークが構築されることも不可欠である。質の高い論文生産を日本が主導できるよう、留学生・外国人研究者といった日本国内への研究人材の流入だけでなく、海外で活躍する日本人研究者・学生を増やすことにも焦点を当て、国際頭脳循環を推進することが求められる。

## イノベーション力の向上

- イノベーション力の強化に向けては、これまで重要技術に関する統合的な戦略とイノベーション・エコシステムの基盤整備が両輪で進められてきた。重要技術については量子技術、AI、バイオテクノロジー等、世界各国が取り組む技術分野において研究開発プロジェクトの支援や産学官連携の強化、技術の実用化に向けた規制緩和が進められている。特に統合イノベーション戦略2024ではAI分野における競争力強化が重視され、AI研究開発拠点の整備やAI人材の育成プログラムの充実、AI技術の社会実装に向けた実証実験といったテーマで官民を越えた連携が進められた。
- 統合イノベーション戦略2025においては、第7期基本計画に向けた検討で取りまとめたように投資規模だけではなく、投資の質や効率に関する課題についても検討が必要となる。アカデミア発の研究シーズやスタートアップ創出だけでなく、研究開発投資が固定化され新規分野開拓や価値創出の最大化が実現できていない日本企業の研究開発にも目を向け、企業の価値創出にとって重要となる技術分野での研究開発投資を促進させることや既存の投資領域から新たな投資領域へ投資先を転換することを支援するような政策を打ち出す必要がある。また、スタートアップや新規事業のスケールのためには、地域イノベーションの推進が重要である。首都圏に限らず、国内の各地域の特性を活かしたイノベーションが生まれ、地域経済の活性化及び地域の社会課題解決に資するために、地域中核・特色ある研究大学強化促進事業等、現行の事業の更なる発展を検討すべきではないか。そして、開発したサービス・技術を国内だけでなく国外でも戦略的に展開するための知的財産に関する支援も重要である。特に重要技術については、日本の技術的優位性を担保し経済的価値を最大化するための国際標準化戦略の推進が求められるのではないかと考えられる。

## 統合イノベーション戦略2025に向けた提案 (2/2)

- 経済安全保障との連携強化**
- 科学技術・イノベーションにおける経済安全保障に係る対応の重要性が増す中、これまでの政策においても特に重要技術における国際共同研究をはじめとした国際協力・国際連携を含む戦略的な研究開発の推進が目指されてきた。統合イノベーション戦略2024では、この取組の一環として、G7を含む同盟国・同志国やASEAN・インドを含むグローバル・サウス等との連携が重視され、地政学リスクが高まる中でも戦略的なパートナーシップを通じた研究開発協力が着実に進められてきた。
  - 統合イノベーション戦略2025では、重要技術に係る知的財産の保護についての対策が必要となるのではないか。具体的には、民間企業・大学における研究開発活動の機密性・安全性を担保するための包括的なセキュリティ・ガイドラインの整備、経済安全保障に係る重要技術の取り扱い指針等、民間企業や大学等研究機関、研究者のそれぞれが経済安全保障にかかわる情報を適切に判別し、管理・活用できるよう、関連制度やトレーニングを整備することが一案としてあげられる。