研究開発の俯瞰
CRDS-FY2021-FR-02

研究開発の俯瞰報告書

主要国の研究開発戦略（2022 年）

PANORAMIC VIEW REPORT

R&D Strategy in Major Countries (2022)

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

はじめに

「研究開発の俯瞰報告書　主要国の研究開発戦略」は、研究開発戦略立案の基礎として把握しておくべき、主要国の科学技術イノベーション（STI）政策や研究開発戦略に関する動向をとりまとめたものである。

具体的には、日本、米国、欧州連合（EU）、英国、ドイツ、フランス、中国を対象に、STI行政関連の組織、STI政策の体制やファンディング・システム、分野別（環境・エネルギー、ライフサイエンス、システム・情報科学技術、ナノテクノロジー・材料）の基本政策、研究基盤政策、研究開発投資戦略などについて、最新の変化も含めて国ごとの動きを整理した。

なお、本書は、既に公表している「研究開発の俯瞰報告書　主要国の研究開発戦略（2021年）」に改訂を加えたものである。記載内容は、原則的に2022年1月21日時点の最新情報に基づいている。

令和4年3月
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

エグゼクティブサマリー

	日本	米国	欧州（EU27ヶ国）	英国	ドイツ	フランス	中国
基本政策の体系	内閣総理大臣が議長である総合科学技術・イノベーション会議が中心となり、科学技術・イノベーション基本計画（2020年までは科学技術基本計画）を策定し、そのもとで、科学技術・イノベーション政策を推進。イノベーションに関連が深い司令塔会議の調整のため、2018年に統合イノベーション戦略推進会議を設置	科学技術戦略の基本的な方向性と優先事項の提示は大統領府が行うが、総合的な計画は持たず、省庁や科学技術関連機関ごとに戦略を策定。	欧州委員会の中で、主に研究・イノベーション総局が所管し、調整。加盟国の補完、支援、調整を中心とした政策を展開。	主要所管省はビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）。基本政策文書等は、単独あるいは分野によっては他の関係省と共同で策定	主要所管省は連邦教育研究省（BMBF）、ただし宇宙とエネルギーについては連邦経済気候保護省（BMWi）が主管である。外部機関からの助言・強力を得ながら各種戦略を作成。	主要所管省は高等教育・研究・イノベーション省であり、高等教育・研究システムの改革および政策の立案・実施を推進。	総合的な中長期計画のもとに、5年おきに発表される中国国民経済・社会発展5カ年計画に従い、推進。同五カ年計画に沿い、各省・研究開発機関等も各々五カ年計画を策定。
重要政策文書	●科学技術・イノベーション基本法（2021年：科学技術基本法（1995年）を2020年に改正して施行） ●第5期科学技術基本計画（2016-2020年） ●第6期科学技術・イノベーション基本計画（2021-2025年） ●成長戦略実行計画（2019年以降毎年作成）※2016年まで日本再興戦略、2018年まで未来投資戦略 ●統合イノベーション戦略（2018年以降毎年作成）※2017年まで科学技術イノベーション総合戦略	●イノベーション・競争力法（2017年）	●政策ガイドライン（2019-2024年） ●欧州グリーン・ディール（2019年） ●Horizon Europe（2021-2027年） ●新産業戦略（2020年、2021年更新）	●イノベーション戦略（2021年） ●統合レビュー（2021年） ●新・成長計画（2021年） ●産業戦略（2017年） ●成長計画：科学とイノベーション（2014年）	●ハイテク戦略2025（2018年） ●持続戦略（2021年） ●デジタル実行戦略（2021年）	●高等教育・研究法（2013年） ●SNR France Europe2020（2015年） ●人口知能（AI）研究に関する国家計画（2018年3月） ●複数年研究計画法（2020年12月）	●国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016-2030年） ●中国国民経済・社会発展第14次五ヵ年計画と2035年までの長期目標要綱（2021-2025年）
科学技術イノベーション政策の基本方針	第6期科学技術・イノベーション基本計画では、我が国が目指す社会（Society5.0）を、国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会、一人ひとりの多様な幸せ（well-being）が実現できる社会とし、①社会構造改革、②研究力の抜本的強化、③新たな社会を支える人材の育成により、Society5.0を実現することによって、国際社会に発信し、世界から人材と投資を呼び込むこととしてる。	バイデン政権は2050年の温室効果ガス排出量実質ゼロに向け気候変動対策、クリーンエネルギーに大型投資を提案。先端・新興技術への投資に加え、医療・半導体・通信等の産業を支える基盤技術支援や、将来に渡るパンデミックへの対応体制強化も重視。	EU全体の政策的優先事項として、グリーン化、デジタル移行、コロナ禍からの復興を掲げており、その実現のために研究開発への投資を行っている。Horizon Europeやデジタル・ヨーロッパ、欧州構造投資基金といった様々なプログラム・政策を組み合わせることで、そのインパクトを高めることを目指している。	「科学」を英国の強みとして科学研究投資を重視。科学研究の成果が社会・経済的実用化につながらないという課題を抱え、近年はイノベーション創出に積極的に推進EU離脱後、EUのHorizon Europeに準加盟国として参加。EU以外の世界の広域から、産業戦略の目標達成に資するパートナーシップを発展させる「国際研究・イノベーション戦略」を策定	経済成長と雇用の確保、ドイツの直面する様々な問題を解決するためには研究開発は最も重要な取り組みであると位置付け、投資を増加させている。アイディアを迅速に実用化に結びつけるためのイノベーション環境の整備に尽力している。	研究システムや研究機関の改革を通じて戦略的な資源配分を志向するとともに、イノベーション・スタートアップ創出に向けた国レベルの取り組みを強化している。2018年発表の人工知能国家戦略に基づき、研究含む行政一般、社会のデジタル化を推進。戦略分野は健康・医療、環境、輸送、防衛・セキュリティー。	第14次五カ年期間は、2049年（中国建国100周年）までの最初の5年という新しい段階にあり、新しい理念（革新、協調、グリーン、開放、共有）を徹底し、双循環戦略という新しい戦略により、質の高い発展を目指す。第14次五カ年においても、第13次五カ年（2016-2020）に引き続き、イノベーション主導による発展を堅持する。
総研究開発投資目標（対GDP比）	第6期科学技術・イノベーション基本計画においては、5年間で、政府の研究開発投資の総額約30兆円、官民の研究開発投資の総額約120兆円を目指すとしている。	目標設定は見られず。	2002年の欧州理事会において対GDP比3%を目標値として設定。しかし、目標達成には至っておらず、2020年9月、新欧州研究圏（ERA）に関する政策文書で、2030年までに3%を達成することを再度目標に掲げた。	2017年11月発表の産業戦略以降、2027年までに、対GDP比を2.4%に引き上げる目途	EUの目標である対GDP比3%をEU加盟国共通の目標として共有している。ハイテク戦略2025では、2025年までに総研究開発投資目標を対GDP比3.5%にすると定めている。	EUの目標である対GDP比3%をEU加盟国共通の目標として共有している。	国家イノベーション駆動発展綱要において、対GDP比2.5%以上（2020年）、2.8%以上（2030年）を目標として定めている。「中国国民経済・社会発展第14次五ヵ年計画と2035年までの長期目標綱要においては、対GDP比としては設定いないが、R&D投資伸び率は、第13次五カ年計画（2016-2020）より投資強度を増し、7%以上を目標としている。
総研究開発投資の対GDP比（投資額）※1	2018年：3.23%（1,713億ドル）	2019年：3.07%（6,575億ドル）	2019年：2.12%（4,403億ドル）	2019年：1.76%（569億ドル）	2018年：3.13%（1,413億ドル）	2019年：2.20%（732億ドル）	2019年：2.14%（4,680億ドル）
社会的課題に対する取り組み	第6期科学技術・イノベーション基本計画においては、我が国の社会を再設計し、地球規模課題の解決を世界に先駆けて達成し、国民の安全・安心を確保することで、国民一人ひとりが多様な幸せを得られるようにすることとしている。具体的には、自然科学と人文・社会科学を融合した「総合知」を活用し、世界のカーボンニュートラルの牽引、SDGsを踏まえた持続可能性の確保、総合的な安全保障の実現、Society5.0の具現化による都市・地域の課題の解決、様々な社会的課題を解決するための研究開発・社会実装の推進等に取り組むこととしている。	社会的課題として明示されたパッケージは見られず。	Horizon Europeでは、第二の柱においてクラスターと呼ばれる社会的課題群を以下の通り6つ設けている。 ・健康 ・文化、創造性、包摂的な社会 ・社会のための市民の安全 ・デジタル、産業、宇宙 ・気候、エネルギー、モビリティ ・食料、バイオエコノミー、資源、農業、環境 また、次の5分野で、2030年を期限とした野心的なミッションを設定している。 ・気候変動への適応 ・がん ・健全な海洋・沿岸・内陸水域 ・気候中立・スマートシティ ・健全な土壌・食糧	2017年11月に策定した産業戦略において、次の4つをグランド・チャレンジとして特定している。 ・AI・データ産業 ・高齢化社会 ・クリーン成長 ・将来のモビリティ 各「グランド・チャレンジ」について、野心的な「ミッション」を設定している	ハイテク戦略2025に示された社会的課題 ・健康と介護：自発的で自己決定可能な生活を送る ・持続性、エネルギー、環境保護：次世代への責任 ・輸送：スマートでクリーンな輸送の実現 ・安全：オープンで自由な社会 ・都市と地方：質の高い生活と未来の地方創生 ・経済4.0/労働4.0：強い経済と最適な働き方	国の研究政策であるSNR France Europe 2020において10の社会的課題を掲げている。 ①資源管理および気候変動への対応 ②クリーンで安全で効率的なエネルギー ③産業の復興 ④健康と社会的福祉 ⑤食料安全保障と人口変動 ⑥持続可能な輸送と都市システム ⑦情報通信社会 ⑧革新的、包括的かつ適応力のある社会 ⑨欧州のための宇宙・航空 ⑩欧州市民社会の自由と安全	「中国国民経済・社会発展14次五ヵ年計画と2035年までの長期目標」において、生産やライフスタイルのグリーン転換を目指した「生態文明の新たな進歩の実現」が主要目標の一つに挙げている。
研究開発投資	・政府科学技術関係予算（2021年度当初予算）は、4.1兆円。 ・研究者数は、過去10年程度ほとんど変化していない。	・政府研究開発予算（2019年）は約1,500億ドル。目的別では、防衛（47%）、保健（28%）が中心。 ・研究者数は緩やかな増加傾向にある。	・枠組みプログラムの予算は毎回増加しており、Horizon Europe（2021-2027年）の総予算額は955億ユーロ。 ・EU27ヶ国で見ると研究者数は緩やかではあるが近年増加している。ただし、2020年1月に英国がEUから離脱したため、EUが28ヶ国だった時と比べると研究者数は減少している。	・官民合わせた研究開発投資総額は増加傾向にあるが、金額自体はそれほど多くない。2019年度の研究開発費は385億ポンド ・研究開発費の対GDP比は2012年以降は漸増傾向 ・政府研究開発費のうち、社会的・経済的目的別割合（2019年度）では、一般的な知識増強が全体の35%程度、保健が約21%、防衛が11%程度 ・研究者数は緩やかではあるが近年微増	・2004年以降、政府研究開発費は増額を続けており、2021年で240億ユーロ（見込み）。 ・政府研究開発予算のうち、社会的・経済的目的別割合（2020年度）では、宇宙・航空9.5%、防衛6.9%、健康・ヘルスケア・バイオ19.0%、エネルギー7.0%、環境6.9%、ICT6.8%などで、新型コロナへの対策から健康分野の予算割合が2019年と比較して3%弱増加。 ・研究者数は緩やかではあるが近年増加している。	・2019年の政府研究開発投資は182億ユーロで前年比+0.5%。 ・政府研究開発費のうち分野が明示されているものは、宇宙探査・利用が11.9%で最も大きく、保健11.3%、エネルギー6.7%と続いている（2019年） ・研究者数は緩やかではあるが近年増加している。 ・研究投資のGDP比向上、研究キャリアの魅力向上、研究と社会との連携強化を目指し、10年にわたり研究投資に250億ユーロの増額を漸進的におこなう「複数年研究計画法」が2021年施行。	・2019年の政府開発研究費は5,257億ドル。 ・研究開発機関（大学含む）において実施されたR&Dプロジェクトに参画した支出額では、航空宇宙および電子・通信・オートメーション分野が最も多い。 ・近年、研究開発費・研究者数共に飛躍的に増加している。
参考レート　※2		1ドル≒114円	1ユーロ128円	1ポンド≒155円	1ユーロ128円	1ユーロ128円	1元≒18円

※1 OECD, Main Science and Technology Indicators、いずれも2021年12月13日時点のデータ/金額は購買力平価換算値。
※2 2022年1月20日時点の日本銀行の報告省令レート（米ドル）から換算したもの。

エグゼクティブサマリー

	日本	米国	欧州（EU）	英国	ドイツ	フランス	中国
環境・エネルギー	●第6期科学技術基本計画では「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会への変革」を掲げ、環境エネルギーと関連する項目が取り上げられている。 ●「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（2019年6月）を踏まえ策定された「革新的環境イノベーション戦略」（2020年1月）を推進。 ●2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことが宣言（2020年10月）され、これを踏まえた「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定（2020年12月）。 ●グリーン成長戦略では分野横断的な主要な政策ツールを記載。そのうち「予算」に関しては新たに創設した「グリーンイノベーション基金」（2兆円）を通じて10年間の企業支援を行うとした。2兆円基金を呼び水として民間企業の野心的なイノベーション投資を引き出すことを狙う。 ●その他、「地球温暖化対策推進法」（2021年3月）および「地球温暖化対策計画」（2021年10月改正）、「気候変動適応法」（2018年6月）および「気候変動適応計画」（2021年10月変更）、第6次「エネルギー基本計画」（2021年10月）、第5次「環境基本計画」（2018年4月）、「第四次循環型社会形成推進基本計画」（2018年6月）、「プラスチック資源循環促進法」（2021年6月）等の各種法・計画・戦略に基づき関連分野のSTIを展開。	●省庁横断の米国地球変動研究プログラム（USGCRP）は25億ドル（2020年度）。2018年11月「第4次国家気候アセスメント」で気候変動リスク指摘。 ●バイデン政権は気候変動問題を優先課題に位置付け、パリ協定へ復帰。2050年の温室効果ガス排出実質ゼロ達成に向け、DOE中心にクリーンエネルギー分野の研究開発を強化。	●2019年12月に「欧州グリーン・ディール」を発表、2030年までに温室効果ガス排出を1990年比で55%削減、2050年までに温室効果ガス排出を実質ゼロとする目標を掲げる。 ●「第8次環境行動プログラム（2020年）」では、2030年までを対象に、欧州グリーン・ディールが掲げる目標達成を支援すべく、EUの気候および環境法が効果的に実施されることを保証するため、全てのガバナンスレベルであらゆる利害関係者の積極的な関与を求めることとしている。 ●Horizon Europe（2021-2027年）では、全体予算の35%を気候変動対策に利用することが必須となっている。その一環として、第二の柱では、「気候・エネルギー・モビリティ」クラスターに153億ユーロ、「食料・バイオエコノミー・資源・農業・環境」クラスターに90億ユーロが充てられている。また、Horizon Europeで新たに導入された5つのミッションのうち、4つが環境・エネルギー分野に関する内容となっている。	●ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）が環境・エネルギー技術分野の研究開発を推進し、低炭素社会への移行や超低公害車両の迅速な市場化に注力している。 ●2017年10月発表の「クリーン成長戦略」において、歳出削減を図る一方で消費者向けのコストダウンを維持し、良質の雇用を創出し経済の成長を図るとの目標を示した。 ●2017年11月発表の産業戦略における重要領域の一つにクリーン成長を特定した。クリーン成長へのグローバルなシフトを背景に、英国産業の利益の最大化を図ることを目指している。 ●2020年11月「グリーン産業革命」推進の新政策：the Ten Point Planを発表し、120億ポンド（約1兆6千億円）を投じ25万人の雇用創出・支援する計画を提示した。 ●2021年10月、「ネット・ゼロ戦略：Build Back Greener」を発表した	●第7次エネルギー研究プログラム（2019-2022年）に50億ユーロを投資。具体的なプログラムとして、連邦教育研究省（BMBF）は連邦経気候保護省（BMWi）、連邦環境省（BMU）、連邦食料農業省（BMEL）と共同で従来の①エネルギー貯蔵、②未来の発送電ネットワーク、③高効率エネルギーを利用したスマートシティの重点分野に加え、④エネルギーシステム統合およびエネルギー貯蔵に関する研究開発を推進。 ●「2030年気候保護プログラム2019」（2020-2023年）に540億ユーロを投資。 ①適切なカーボンプライスを設定し二酸化炭素の排出量を削減する、②省エネ効果の高い建物などへの税額控除などを実施、③電力価格の高騰を抑え市民の負担を軽減する、④ビルや住居の省エネ化を促進、⑤暖房設備交換、熱熱性の高い窓の設置など省エネ対策費用の減税措置を実施、⑥化石燃料による旧式の暖房設備交換を促進、⑦電気自動車の普及と鉄道料金の値下げによる利用を推進、⑧電気自動車用充電施設の整備を促進 ●水素戦略を策定（2020年6月）製造過程でCO2を排出しない「グリーン水素」の産業化を目指し、国内/EU域内の研究開発・インフラ整備に90億ユーロを投資予定	●2018年/2019年に環境連帯移行省所管で、エネルギーに関する重要政策文書「低炭素戦略 」および「エネルギーに関する複数年計画　2019-2023および2023-2028」が発表され、原子力発電に関し、2012年9月に示された「2025年までに原子力発電の総発電に占める割合を現行の75%から50%に削減する」という目標の達成年限が「2035年まで」と延長された。この削減目標50%は2023年中に見直されることとなった（2022年2月） ●2020年9月発表の「復興計画」で環境を3本柱の一つに据え、環境・エネ、持続可能都市、循環経済、電力インフラの強靭性と輸送などを対象とし具体的には、水素技術、原子力、自動車・航空機等の燃料転換などを含むイノベーションを支援。同時に「脱炭素を図る水素国家戦略」を発表した。 ●2021年8月「気候とレジリエンス法」が公布された。パリ協定と欧州グリーンディールの目標到達をめざすほか、消費、製造と労働、移動手段、住居、食、環境をめぐる法制度強化、気候と環境評価に関する措置などで気候変動に全面的に取り組む。	●「中国国民経済・社会発展第14次五ヵ年計画と2035年までの長期目標綱要（2021-2025年）」（以下、「十四五」）において、製造強国戦略で、製造業のスマート生産・グリーン生産プロジェクトを徹底するとしている。また、スマート製造とロボット技術、新エネルギー車とインテリジェントカー、農業機械・設備（グリーンでスマートな設備）を革新的競争力向上に貢献する分野として、研究開発・応用の推進を実施。戦略的新興産業として、新エネルギー、新エネルギー車、グリーン環境保護、未来産業として、水素エネルギーとエネルギー貯蔵の分野に焦点を当てている。クリーンで低炭素、安全で効率的な現代エネルギーシステムを構築することを目指し、現代エネルギーシステム建設プロジェクトを実施。 ●2021年10月「2030年までのカーボンピークアウト達成行動計画」を発表。2025年までに非化石エネルギーの比率を約20%に上げ、2030年までに約25%に上げる。2030年にピークアウトを達成し、2060年以前にカーボンニュートラル達成を目標とする。
ライフサイエンス・臨床医学	●第6期基本計画においては、官民連携による分野別戦略に「バイオテクノロジー」、「健康・医療」、「食料・農林水産業」が含まれた。 ●「バイオ戦略2020」に基づき、地域バイオコミュニティーの認定およびグローバルバイオコミュニティーが発足した。 ●「ワクチン開発・生産体制強化戦略」が2021年6月に策定された。 ●農林水産省において、「みどりの食料システム戦略」が2021年5月に策定された。	●生命科学・医学分野は国立衛生研究所（NIH）が中心。 NIHの全体予算は429億ドル（2021年度）。 ●さまざまな疾患を対象にハイリスク研究を推進する医療高等研究計画局（ARPA-H）の設置を検討中。 ●DOEとUSDAを中心とする8省庁・機関はバイオマス研究開発イニシアティブを推進。	●2020年11月に保健衛生分野におけるEUの権限強化を目的として、「欧州保健連合」の構築に関する提案を行う。 ●公衆衛生上の危機に対応する新たな部局である「欧州保健緊急事態準備・対応局（HERA）」が2021年9月に発足。2022～2027年の6年間の活動予算は60億ユーロ。 ●2020年11月に「欧州医薬品戦略」を発表。革新的で手頃な価格の医薬品に対する患者のアクセスを確保しつつ、EUの製薬業界の競争力・イノベーション力・持続可能性を維持するための施策を示す。 ●Horizon Europeでは、第二の柱における6つの社会的課題群の一つに「健康」があり、7年間で82億ユーロが措置される。また、がんに関するミッションも掲げられている。 ●健康改善、国境を越えた健康への脅威に対する取り組み、医薬品・医療機器・危機関連製品の調達改善、医療システムの強靭性向上を目的とした、「EU4Health」というプログラムが新たに開始。2021～2027年の7年間予算は53億ユーロ。	●BEIS・UKRI傘下の研究会議（MRC・BBSRC）および保健・社会福祉省（DHSC）・NHS傘下のNIHRがライフサイエンス・臨床医学分野の研究開発を推進し、同分野における英国の強みを一層強化させることに注力。 ●2017年11月に発表された産業戦略では、4つのグランド・チャレンジの一つ「高齢化社会」の下、データを活用した早期診断・精密医療、健やかな高齢化、最先端医療に投資を行っている。セクター協定（セクターの生産性向上を目的とする政府・産業界間提携）を開始・展開することが明記され、最初のセクター協定の一つにライフサイエンスが含まれた。 ●研究投資において、ウェルカム・トラスト、キャンサーリサーチUKといったチャリティの存在感が大きい。	●新ハイテク戦略（2014年-）の下、BMBFは「健康研究基本プログラム」を推進。第二期2015-2018年には78億ユーロあまりの予算が拠出された。第三期（2019-2028年）は20億ユーロ/年を計画し、医療のパーソナライズ化とデジタル化を推進する。 ●BMBFは「国家バイオエコノミー戦略」（2020年）を制定。2026年までに36億ユーロを投資予定。	●2021年6月「健康イノベーション計画2030」が発表。総額70億ユーロを配分し、優先分野としてバイオ医療、デジタルヘルス、新興感染症との闘いに投資する。2020年に開始された官民でデジタルヘルスを推進するパリサンテ・キャンパスや、2018年に創設されたヘルス・データ・ハブ などを活用した健康・医療に関わるデジタル利用の総合戦略として「デジタルヘルス戦略」が2021年10月に発表された。 ●2021年第三次農業革命と健康に資する食料に関する2つの戦略がされた。デジタル、ロボット技術、遺伝学に基づき食料供給チェーン全体を視野にいれた研究が「戦略的優先研究プログラム（PEPR）」により支援される。	●「国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016-2030年）」において、産業技術体系のイノベーションの推進、発展のための新たな優位性の創造のために現代的農業技術、健康技術、等を特定。 ●「十四五」においては、重要な先端科学技術分野として、脳科学・脳模倣型人工知能、遺伝子・バイオテクノロジー、臨床医学・健康を指定。戦略的新興産業の一つとして、バイオテクノロジーを重視。また、軍民の統合的な発展を強化する分野として、バイオテクノロジーをあげている。製造強国戦略における革新的競争力向上に貢献する分野として、ハイエンドの医療機器と新創薬がある。
システム・情報科学技術	●第5 期科学技術基本計画および統合イノベーション戦略2021において、Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策として、サイバー空間とフィジカル空間の融合による新たな価値の創出、スマートシティの展開、オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進が掲げられている。 ●AIについて、2019年3月に「人間中心のAI社会原則」がまとめられ、これに基づく「AI戦略2019」が2019年6月に策定された。さらに、その進展を受けて、2021年5月には「AI戦略2021」にアップデートされ、取り組みを推進している。 ●量子技術について、2020年1月に「量子技術イノベーション戦略」が策定された。	●サイバーセキュリティはバイデン政権下でも引き続き優先課題。特に民間部門との連携強化に重点。 ●ネットワーキング情報技術研究開発プログラム（NITRD）：2021年度予算は72億ドル以上（国防分野のAI予算がほぼ非公開のため総額不明）。 ●AI、量子、次世代通信に関する国家戦略策定と研究開発投資が加速。	●「デジタル単一市場戦略」（2015年）では、欧州全体の消費者や企業によるデジタルグッズやサービスへのより良いアクセス等を掲げて、デジタル技術に支えられた欧州の単一市場の構築を目指している。 ●2020年2月、「欧州デジタル戦略」を発表。欧州がデジタルトランスフォーメーション（DX）による恩恵を受けられるよう今後5年間に注力する主要施策を示す。 ●2021年3月、「2030デジタルコンパス」という戦略文書を発表。今後10年を「デジタルの10年（Digital Decade）」と位置づけ、DXを通じて自らのデジタル主権を実現すべく、スキル、デジタルインフラ等の4テーマについて2030年までの達成目標 を示す。 ●デジタル化に関する戦略推進に際して、Horizon Europeやデジタル・ヨーロッパなど、目的の異なるプログラムの予算を活用し、相乗効果を生み出すことで、目標達成を目指している。 ●2020年2月、「AI白書」を発表。安全なAI開発の「信頼性」と「優越性」を実現するための政策オプションを提示。 ●2021年4月、「AI規制案」を発表。AIシステムのリスクを4段階に分け、利用の可否や対処すべき義務を記載している。	●BEISおよびデジタル・文化・メディア・スポーツ省（DCMS）が連携して情報科学技術分野の研究開発を推進 ●2013年6月にデジタル・カタパルト（発足当初の名称は「連結デジタルエコノミー」）を開設し、産業界先導によるイノベーション創出および研究結果の実用化を促進する動きを加速。また、都市連携カタパルトでは、スマートな未来社会の構築に向けて、イノベーターと都市のニーズの架け橋となるべくプロジェクトを実施 ●2017年11月発表の産業戦略で、10億ポンド強の公共投資によるデジタル・インフラの増強（5G技術テスト・ネットワークの開発等）計画を提示 ●2021年9月国家AI戦略として、エコシステム・経済・国際協同を中心とした10年計画を発表 ●2021年12月に、国家サイバー戦略を発表	●連邦政府は2014年にデジタルアジェンダ（2014-2017年）を制定し、今後の経済イノベーション政策の土台となる計画を示した。2021年には研究開発分野を含む包括的な「デジタル実行戦略」を政府が発表した。 ●AI戦略（2018）2019-2025年までに基盤的経費を含め同分野に30億ユーロ規模の投資に加え、ポストコロナの補正予算で20億ユーロの追加投資を決定（2020年6月）	●2018年3月AI研究を支える数学系人材とデジタルに関する「人工知能（AI）国家戦略」を発表。1）仏・欧州のエコシステムの強化、2）データのオープン化政策、3）AIをめぐる規制や資金支援の欧州・国レベルでの枠組みの構築、4）AIの倫理的・政策的課題の策定などに取り組む。 AIに関する分野横断研究を行う「人工知能の学際的研究機構トロワジア（3IA）」の枠組みで研究の連携と人材の育成に注力。 2021年11月AI国家戦略の新段階として、官民の協調による20億ユーロ（公的資金15億ユーロ、民間資金5億ユーロ）の追加投資が発表された。 ●2021年11月 「クラウドの為の国家戦略」が発表された。官民が連携し研究を主導、クラウド人材育成にあたる。民間への技術移転を技術移転支援機関を追加支援することで促進。	●「中国製造2025」の10の重点分野の一つに次世代情報通信技術を指定。 ●「次世代人工知能発展計画（通称「AI 2030」）」では、ステップ1で「2020年までにAI技術で世界の先端においつき、国民の生活改善の新たな手段になる」、ステップ2で「2025年までにAI基礎研究で重大な進展を実現し、産業アップグレードと経済モデルの転換をけん引する主要動力になる」、ステップ3で「2030年までにAI理論・技術・応用のすべてで世界トップ水準となり、中国が世界のAI革新センターになる」ことを目標として掲げている。 ●「十四五」では、重要な先端科学技術分野に次世代人工知能、量子情報、脳科学・脳模倣型人工知能を指定。また、十四五では、製造強国戦略とデジタル中国戦略が推進され、新型インフラ構築も促進され。軍民の統合的な発展強化分野において、人工知能と量子科学技術が含まれる。
ナノテクノロジー・材料	●「統合イノベーション戦略2020」において、「マテリアル革新力」を強化するための政府戦略を、AI、バイオ、量子技術、環境に続く重要戦略の一つとして、産学官関係者の共通のビジョンの下で策定することが盛り込まれる。 ●文科省・経産省が公表した「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合とりまとめ）（2020年6月）」及び統合イノベーション戦略2020をもとに、マテリアルDX-プラットフォーム構想を開始（2021年4月） ●Q-LEAP（2018年-）を開始	●国家ナノテクノロジー・イニシアティブ（NNI）：2020年度予算は18億ドル。 ●先進製造分野では省庁横断プログラムManufacturing USAが継続中。2018年10月に「先進製造における米国リーダーシップ戦略」発表。 ●希少鉱物の供給確保はバイデン政権下でも引き続き優先課題。2021年2月にサプライチェーン見直しが必要な重要4品目の一つに指定し、6月に対策報告書を公表。	●2020年3月発表の「新産業戦略」では、欧州産業の未来にとって戦略的に重要な主要実現技術として、ロボティクス、マイクロエレクトロニクス、量子技術、フォトニクス、ナノテクノロジー、先端材料・技術等が挙げられている。 ●2021年5月、新産業戦略の更新版を発表。EUとしての開かれた戦略的自律性（Open Strategic Autonomy）強化を打ち出し、戦略上重要な分野として、原材料やバッテリー、水素、半導体、クラウドとその接続に必要な情報機器等のエッジ技術等を挙げた。 ●Horizon Europeでは、第二の柱における6つの社会的課題群の一つに「デジタル・産業・宇宙」がある。7年間の予算は155億ユーロ。この中で、産業戦略で示された重要実現技術分野への資金提供が行われる。 ●Flagshipsプロジェクトとして「グラフェン（2013年～）」と「量子技術（2018年～）」を推進、10億ユーロ／10年の投資を予定。また、新たな大規模イニシアティブとして「BATTERY 2030+（2020～2023年）」が開始。2020年9月に7プロジェクトが採択され、200万ユーロが投じられる予定。	●BEISがナノテクノロジー・材料分野の研究開発を推進 ●計測分野では、2017年3月にBEISより「国家計測戦略」を新たに発表。同戦略では、世界をリードする英国の国家計測システムを維持すべく、生産性の課題と世界トップクラスの施設へのアクセスの重要性を考慮して、ユーザーのニーズに迅速かつ効率的に対応できるシステムの構築に注力	●BMBFは2015年に「材料からイノベーションへ」と題したナノテク・材料分野の基本計画を発表。 ●「ハイテク戦略2025」下では、バッテリーやオプティクス等個別領域でそれぞれ各種施策が実施されている。 ●「量子戦略」を発表し、2018-2022年の4年で6.5億ユーロを投資する。重点領域としては、第二世代量子コンピューティング、量子コミュニケーション、計測、量子分野の産学連携。ポストコロナの補正予算で20億ユーロの追加投資決定（2020年6月）	●2019年「Nano2022プログラム」開始。AI/IoTに関連するナノ・マイクロエレクトロニクス技術の確保へ向け、STマイクロなど産業界が主導する産学官連携の戦略プログラム。5年間で予算は10億ユーロ。本プログラムは仏、伊、独及び英国のマイクロエレクトロニクスに関する共同プロジェクト「欧州共通利害共同プロジェクト（IPCEI）」の一部としての位置づけ。EUから4か国で合計17億5千万ユーロの支援が予定されている。 ●2021年1月「量子国家戦略」が発表。産業のバリューチェーンを強化しつつ、人材育成、科学研究、技術実験を大幅強化を目指す。投資金額は18億ユーロ。 ●2021年の戦略的優先研究プログラム（PEPR）の一環で「次世代バッテリー開発のためのイノベーション支援」が開始されている。資金は将来への投資計画第四期および「復興計画」より配分。	●「中国製造2025」では、10の重点分野の1つに新材料を指定。 ●「十四五」では、集積回路を重要な先端科学技術分野に指定。製造強国戦略においては、産業の基礎力構築の強化として、基本的な部品やコンポーネント、基盤ソフトウェア、基礎材料、基礎工程及び産業の技術基盤等における問題解決を急ぐとしている。また、製造業の革新的競争力向上の分野としてハイテク新素材や航空用エンジンとガスタービンの基幹素材等の研究開発・応用の促進。「新素材」を戦略的新興産業の一つとして重視。

2021年版からの主なアップデート

第一章 日本	**1.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制** 内閣府での科学技術推進における事務局体制の変更内容を追記。経済安全保障担当大臣、及び「デジタル庁」設置について追記するとともに、STI関連組織図についてアップデート。 **1.1.2 ファンディング・システム** 大学等への公的資金支援の俯瞰像をアップデート。 **1.2.2 科学技術・イノベーション基本計画** 第6期科学技術・イノベーション基本計画の概要について追記。 **1.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策** 第6期での人材に関する取組、地域での大学振興プログラムについて記載。 **1.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策** 第1期～第5期基本計画における取組についてまとめるとともに、第6期期間における取組、実施状況について記載。「革新的環境イノベーション戦略」、「バイオ戦略」、「AI戦略」、「量子技術イノベーション戦略」を中心とした動向、第2期「健康・医療戦略」や「マテリアル革新力」強化のための戦略策定状況等について追記。
第二章 米国	**2.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制** バイデン政権における政策立案体制の整備について記述。 **2.2 科学技術イノベーション基本政策** バイデン政権の科学技術イノベーション基本政策および主要トピック別政策を記載。
第三章 EU	**3.1.2 ファンディング・システム** 2021年より始まった研究・イノベーション枠組みプログラム（FP）Horizon Europeの全体構成、予算内訳、特徴、5つのミッションについて2022年1月時点の最新情報に基づき記述。 **3.2.3 欧州研究圏（European Research Area：ERA）** ERA創出に関する過去の取り組みと現在進められている政策、欧州研究・イノベーション協定について記述。 **3.2.5 FPに対する評価** Horizon Europeのプログラム評価に関する記述を追加 **3.3.1.3 産学官連携拠点・地域振興** 国際的な産学官連携の具体例として、Horizon Europeで進められている欧州パートナーシップについて記述
第四章 英国	**4.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制** 国家科学技術会議（National Science and Technology Council）、科学技術戦略局（Office for Science and Technology Strategy）、国家技術顧問（National Technology Adviser）、非常時科学諮問委員会（Scientific Advisory Group for Emergencies、SAGE）、高等研究発見局（Advanced Research & Invention Agency、ARIA）について記述 **4.2.3 2021年の政策文書** Build Back Better、the Integrated Review、国家イノベーション戦略について記述 **4.2.6 EU離脱後の国際戦略** EU・Horizon Europeへの準加盟国参加について記述 **4.3.2.1 環境・エネルギー分野** 水素戦略、Net Zero戦略：Build Back Greenerについて記述 **4.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野** 英国保安局（UK Health Security Agency，UKHSA）について記述 **4.3.2.3 システム・情報科学技術分野** 国家AI戦略、国家サイバー戦略2022について記述
第五章 ドイツ	**5.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制** 2021年12月新政権発足に伴う省庁名変更を反映。 **5.2.3 政策に対する評価** 研究イノベーション審議会（EFI）の年次報告書に関する情報を追記。 **5.3.1.2 研究拠点・基盤整備** 大型研究インフラにおける共同研究（Verbundforschung）助成について説明。 **5.3.1.3 産学官連携・地域振興** 未来クラスター・イニシアティブ（Clusters4Future）の第一採択ラウンドで採択されたクラスター一覧と第二採択ランドの結果を記載。 **5.3.1.5 リアルラボ イニシアティブ** 連邦経気候保護省（BMWi）のデジタル分野イノベーション実証プロジェクト「リアルラボ」について記述。 **5.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野** 2020年末に世界初のSARS-COV2ワクチン使用許可を取得したドイツのBioNTech社に関する記述を追記。

第六章 フランス	**6.1.1 科学技術イノベーション政策関連組織と政策立案体制** 議会科学技術選択評価局（OPECST）について説明を追加 **6.1.2 ファンディング・システム** 6.1.2.1 研究開発投資と財源、6.1.2.2 国の予算の項目を設け「将来への投資計画」について記述、6.1.2.3 国立研究機構（ANR）に項目分けをして更新 **6.2.1 マクロン政権以前の改革の経緯** 6.2.1.1 シラク政権からサルコジ政権へ、6.2.1.2 オランド政権でのグループ化政策に項目分けして記述 **6.2.2 マクロン政権以前からの法的枠組み** 6.2.2.1 高等教育・研究法、6.2.2.2 研究に関する国家戦略に項目分けして記述 **6.2.3 マクロン政権の主な科学技術イノベーション関連政策** 6.2.3.1 大学研究拠点のグループ化政策の拡充、6.2.3.2 「将来への投資計画」（PIA3およびPIA4）の発展、6.2.3.3 主な分野別研究戦略、6.2.3.4「複数年研究計画法」の制定6.2.3.5「フランス2030」項目の各項目を設け記述 **6.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策** 混成研究ユニット（UMR）について加筆、図表Ⅵ-13のイデックスを更新、図表Ⅵ-14アイサイトを追加、高度な研究設備エキペックスについて加筆、技術研究所の表を追加 **6.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策** 6.3.2.1 環境・エネルギー分野に脱炭素を図る水素国家戦略、気候とレジリエンス法などを加筆、6.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野に健康イノベーション計画2030、デジタルヘルス戦略、第三次農業革命と健康に資する食料に関する2つの戦略などについて加筆、6.3.2.3 システム・情報科学技術分野にクラウドのための国家戦略などを追記、6.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野でナノ2022について加筆
第七章 中国	**7.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制** 【図表Ⅶ-1】STI制作関連組織図を科学技術イノベーション政策に関連する組織（省庁）に絞り作成。府省庁の部局は代表組織のみ記載。 **7.2 科学技術イノベーション基本政策** 第14次五カ年計画と2035年中長期目標について記述。 **7.3.1.1 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向** 第14次五カ年計画期における政策動向および施策について記述。 **7.3.1.3 研究拠点・基盤整備** 拠点情報の更新、【図表Ⅶ-7】の作成。 **7.3.1.4 産学官連携・地域振興** 国家重点実験室等の情報更新。 **7.3.1.5 大学研究開発能力の向上施策** 「双一流大学」政策の情報更新。 **7.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策** 第14次五カ年計画に関する政策動向について記述。 **7.3.2.1 環境・エネルギー分野** 「2030年までのカーボンピークアウト達成行動計画」等について記述。
第八章 STI政策の国際的潮流	新たに設置

目次

1 ｜ 日本 …… 1

1.1 科学技術イノベーション政策関連組織等 …… 1

1.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 1

1.1.2 ファンディング・システム …… 7

1.2 科学技術イノベーション基本政策 …… 11

1.2.1 科学技術・イノベーション基本法 …… 11

1.2.2 科学技術・イノベーション基本計画 …… 12

1.2.3 評価・モニタリング …… 14

1.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向 …… 16

1.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策 …… 16

1.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策 …… 20

2 ｜ 米国 …… 30

2.1 科学技術イノベーション政策関連組織等 …… 30

2.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 30

2.1.2 ファンディング・システム …… 32

2.2 科学技術イノベーション基本政策 …… 35

2.2.1 バイデン政権の科学技術イノベーション基本政策 …… 35

2.2.2 気候変動への取り組み …… 36

2.2.3 重要技術とサプライチェーンの確保 …… 38

2.2.4 新型コロナへの対応と新興感染症への備え …… 39

2.2.5 研究セキュリティ・インテグリティの強化 …… 40

2.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向 …… 42

2.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策 …… 42

2.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策 …… 43

2.4 研究開発投資 …… 49

2.4.1 研究開発費 …… 49

2.4.2 分野別政府研究開発費 …… 50
2.4.3 研究人材数 …… 51
2.4.4 研究開発アウトプット …… 51

3 ｜ 欧州連合（EU） …… 52

3.1 科学技術イノベーション政策関連組織等 …… 52
3.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 52
3.1.2 ファンディング・システム …… 57
3.2 科学技術イノベーション基本政策 …… 60
3.2.1 欧州委員会新体制の発足と重要政策 …… 60
3.2.2 過去の成長戦略 …… 62
3.2.3 欧州研究圏（European Research Area:ERA） …… 63
3.2.4 EU の中長期予算と科学技術イノベーション関連プログラム …… 65
3.2.5 FP に対する評価 …… 67
3.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向 …… 71
3.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策 …… 71
3.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策 …… 79
3.4 研究開発投資 …… 84
3.4.1 研究開発費 …… 84
3.4.2 分野別政府研究開発費 …… 86
3.4.3 研究人材数 …… 88

4 ｜ 英国 …… 89

4.1 科学技術イノベーション政策関連組織等 …… 89
4.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 89
4.1.2 ファンディング・システム …… 96
4.2 STI 基本政策 …… 99
4.2.1 2014 年の政策文書 …… 99

4.2.2 産業戦略 …… 100
4.2.3 2021 年の政策文書 …… 101
4.2.4 予算関連文書 …… 105
4.2.5 政策に対する評価 …… 105
4.2.6 EU 離脱後の国際戦略 …… 106
4.3 STI 推進基盤及び個別分野動向 …… 107
4.3.1 STI 推進基盤の戦略・政策及び施策 …… 107
4.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策 …… 117
4.4 研究開発投資 …… 125
4.4.1 研究開発費 …… 125
4.4.2 分野別政府研究開発費 …… 127
4.4.3 研究人材数 …… 127
4.4.4 研究開発アウトプット …… 128
5 ｜ ドイツ …… 129
5.1 科学技術イノベーション政策関連組織等 …… 129
5.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 129
5.1.2 ファンディング・システム …… 131
5.2 科学技術イノベーション基本政策 …… 132
5.2.1 科学技術イノベーションに関する法律 …… 132
5.2.2 科学技術イノベーション基本戦略 …… 132
5.2.3 政策に対する評価 …… 135
5.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向 …… 137
5.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策 …… 137
5.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策 …… 147
5.4 研究開発投資 …… 154
5.4.1 研究開発費 …… 154

5.4.2 分野別政府研究開発費 …… 155
5.4.3 研究人材数 …… 156
5.4.4 研究開発アウトプット …… 156

6 ｜ フランス …… 157

6.1 科学技術イノベーション政策関連組織等 …… 157
6.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 157
6.1.2 ファンディング・システム …… 163
6.2 科学技術イノベーション基本政策 …… 174
6.2.1 マクロン政権以前の改革の経緯 …… 174
6.2.2 マクロン政権以前からの法的枠組み …… 175
6.2.3 マクロン政権の主な科学技術イノベーション関連政策 …… 177
6.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向 …… 188
6.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策 …… 188
6.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策 …… 197
6.4 研究開発投資 …… 208
6.4.1 研究開発費 …… 208
6.4.2 分野別政府研究開発費 …… 209
6.4.3 研究人材数 …… 209
6.4.4 研究開発アウトプット …… 210

7 ｜ 中国 …… 211

7.1 科学技術イノベーション政策関連組織等 …… 211
7.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 211
7.1.2 ファンディング・システム …… 213
7.2 科学技術イノベーション基本政策 …… 215
7.2.1 中国国民経済・社会発展第 14 次五カ年計画および 2035 年までの長期目標綱要 …… 215

7.2.2 国家イノベーション駆動発展戦略綱要 …… 219
7.2.3 中国製造 2025（メイド・イン・チャイナ 2025）…… 220
7.2.4 インターネット＋行動計画…… 221
7.2.5 次世代人工知能発展計画「AI2030」…… 221
7.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向 …… 223
7.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策…… 223
7.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策…… 231
7.4 研究開発投資…… 235
7.4.1 研究開発費…… 235
7.4.2 分野別研究開発費 …… 236
7.4.3 研究人材数…… 237
7.4.4 研究開発アウトプット …… 237

8 ｜ STI 政策関係の国際組織の動向とグローバルネットワークの拡大 - SDGs とパンデミックの時代の STI 国際関係の変容 –…… 238

8.1 まえがき …… 238
8.2 STI 政策関係組織の世界の中での位置とネットワーク …… 240
8.2.1 各組織の世界の中での位置…… 240
8.2.2 歴史認識の重要性 …… 241
8.3 STI 政策関係の国際組織の活動とネットワークの拡大…… 243
8.3.1 国際連合と国連機関 :SDGs 国連決議と科学技術の重要性 - STI for SDGs の議論から実践へ …… 243
8.3.2 経済協力開発機構（OECD）:SDGs とパンデミック時代の STI 政策の変革 - “OECD S&T Policy 2025” イニシアチブの開始…… 249
8.3.3 外務大臣科学技術顧問・国際ネットワーク（FMSTAN）と政府科学助言国際ネットワーク（INGSA）の拡大 ― SDGs とパンデミックを受けて科学的助言のパラダイム転換…… 253
8.3.4 国際学術会議の発足 : 国際科学会議 (ICSU) と国際社会科学協議会 (ISSC) の合併 (2018 年) 新しい展開 - グローバル・ヤングアカデミー総会 2022 の日本開催…… 254
8.3.5 各国研究ファンディング機関の国際連携の拡大 : グルーバル・リサーチ・カウンシル (GRC)、ベルモント・フォーラム、フューチャー・アース…… 256

8.3.6 世界科学フォーラム（WSF）：ブダペスト宣言から 20 年 - 科学の変容と途上国参加の増大による役割の変容 …… 258
8.3.7 STI 政策関連の国際フォーラムの多様な発展 …… 259
8.4 変化の時代に対応できる人材と組織の能力強化 - 国際的議論に参画・主導できる人材養成と組織的な知識・経験の蓄積と継承 … 261

1 ｜ 日本

1.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

1.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制

日本における科学技術政策を立案・実施する体制は、2001年の中央省庁再編において総合科学技術会議の創設、科学技術庁と文部省の統合による文部科学省の創設等と、これに引き続く国立試験研究機関や特殊法人等の独立行政法人化、2004年の国立大学の法人化を経て大きく変化した。

（1）総合科学技術・イノベーション会議

2001年の中央省庁再編の際に、内閣府に「重要政策に関する会議」の一つとして**総合科学技術会議**が設置された。内閣総理大臣を議長とし、内閣官房長官、まとめ役としての科学技術政策担当大臣、総務、財務、文部科学、経済産業大臣といった関係閣僚と、常勤・非常勤の有識者、及び日本学術会議議長で合わせて14名の議員から構成された。

その後、2014年に総合科学技術会議は「**総合科学技術・イノベーション会議**」に改組され、文部科学省から科学技術基本計画の策定及び推進に関する事務及び科学技術に関する関係行政機関の経費の見積りの方針の調整に関する事務等を同会議に移管等するなどの同会議の機能強化が図られた。さらに、研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の促進を図るための環境の総合的整備の調査審議等が所掌に加えられた。

なお、総合科学技術・イノベーション会議の事務局機能は、「内閣府設置法」の一部改正（2021年4月施行）により、科学技術・イノベーション創出の振興に関する司令塔機能の強化が図られ、内閣府に新設された「科学技術・イノベーション推進事務局」が担うこととなった。

「**総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）**」の役割は、以下の事柄について、総理大臣や関係大臣の諮問に応じて調査審議を行い、あるいは諮問がなくとも必要に応じて意見具申を行うこととされた。

（一）科学技術の総合的・計画的な振興を図るための基本的な政策（**科学技術基本計画**や国の研究開発計画に関する大綱的指針など）

（二）科学技術に関する予算、人材等の資源の配分の方針やその他の科学技術の振興に関する重要事項

（三）科学技術に関する大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発の評価

（四）研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の促進を図るための環境の総合的な整備についての調査審議

これらの活動のうち、「基本的な政策」については、5年間を計画期間とする**科学技術・イノベーション基本計画**（2020年度までの第5期までは科学技術基本計画。以下、「基本計画」という。）により進められており、現在は2021年度からの第6期基本計画に基づいている。また、中期計画である基本計画と整合性を保ちつつ、最近の状況変化を織り込み、科学技術イノベーション政策の全体像を含む長期ビジョンと、その実現に向けて実行していく政策をとりまとめた短期の行動プログラムからなる「**科学技術イノベーション総合戦略**」（以下、「総合戦略」という。）が2013年度から毎年度策定されてきた。2018年には、新たに「**統合イノベーション戦略**」（以下、「統合戦略」という。）が策定されており、以降毎年度策定されてきている。この統合戦略は、基礎研究から社会実装・国際展開までを「一気通貫」で実行するべく「政策を統合」することが強く意識されているという点において、従来の総合戦略の名称変更にとどまらず、経済社会システム全体を

大胆に変革するという意思表示と理解される。

総合科学技術・イノベーション会議は、イノベーション推進のための府省横断型の新たなプログラムを実施している。府省・分野の枠を超えて自ら予算配分して基礎研究から出口（実用化・事業化）までを見据え規制・制度改革を含めた取組を推進するための「**戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）**」（2014年度～）や、実現すれば産業や社会のあり方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出を目指しハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を推進するための「**革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）**」（2013年度～18年度）である。さらにImPACTの後継として2019年度より「**ムーンショット型研究開発プログラム**」が開始された。これはこれまでの延長では想像もつかない野心的な構想（ムーンショット）を掲げ、非連続的なイノベーションを生み出す研究開発をめざそうというものである。

また、「**科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ**[1]」に基づいた「**官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）**」が2018年度に創設された。本プログラムは、600 兆円経済の実現に向けた最大のエンジンである科学技術イノベーションの創出に向け、官民の研究開発投資の拡大等を目指している。

（2）文部科学省

文部科学省は、2001年に科学技術庁と文部省が統合されて発足した。これにより、それまで異なる省庁の下にあった教育（人材育成）、特に高等教育や大学における学術研究と科学技術が一つの省の所管となり、科学技術をより総合的に推進しやすくなったといえる。文部科学省では、ライフサイエンス、材料・ナノテクノロジー、防災、宇宙、海洋、原子力などの先端・重要科学技術分野の研究開発の実施や、創造的・基礎的研究の充実強化などを進めており、2021年度当初予算ではその科学技術関係予算（20,595億円）は政府全体（41,414億円）の約50 %を占めている。

文部科学省における科学技術の総合的な振興や学術の振興に関する諮問機関として、**科学技術・学術審議会**が置かれている。その下には、研究開発計画の策定・評価について調査・審議を行う研究計画・評価分科会や、学術の振興に関して調査審議を行う学術分科会など6つの分科会やそのほか部会、委員会が置かれている。

文部科学省の下での科学技術に関する研究開発等の実施は、**独立行政法人**や**国立大学法人**が担う。これらの独立行政法人のうち、2015年度からは**国立研究開発法人**（後述）として、**理化学研究所、日本原子力研究開発機構（JAEA）、宇宙航空研究開発機構（JAXA）、海洋研究開発機構**、また旧国立試験研究所である**物質・材料研究機構（NIMS）、放射線医学総合研究所**（現 **量子科学技術研究開発機構**の一部）、**防災科学技術研究所**が位置づけられた。さらに、科学研究費補助金の配分や学術分野の国際交流を担う独立行政法人である**日本学術振興会（JSPS）**や科学技術イノベーション創出に貢献する多様な事業を実施する**科学技術振興機構（JST）**[2]などのファンディング機関がある。**国立大学法人**については、国立大学法人法の一部が改正され[3]、我が国の大学における教育研究水準の著しい向上とイノベーション創出を図るため、世界最高水準の教育研究活動が展開されるよう、高い次元の目標設定に基づき大学運営を行う国立大学を文部科学大臣が指定する「**指定国立大学制度**」が2017年度から発足し、現在、東北大学、東京大学、京都大学、東京工業大学、名古屋大学、大阪大学、一橋大学、筑波大学、東京医科歯科大学、九州大学の10校が指定されている。このほか、科学技術政策や科学技術イノベーションに関する調査研究を行う**国立試験研究機関**として文部科学省の中に**科学技術・学術政策研究所（NISTEP）**が置かれている。

1　2016年12月に総合科学技術・イノベーション会議と経済財政諮問会議が合同で取りまとめた
2　国立研究開発法人
3　2016年5月可決成立、2017年4月施行（一部は2016年10月より施行）

（3）経済産業省

2001年に、通商産業省を基に設置された**経済産業省**は、科学技術イノベーション関係では、産業技術政策を中心に、産業技術の研究開発と振興、産業人材、工業標準化・計量、知的基盤、知的財産制度と不正競争防止、新産業創出や企業の経営環境関係を担っている。

経済産業省の産業政策について調査・審議する審議会として、**産業構造審議会**が設置されている。また、経済産業省の下の主な実施機関は、ファンディングや産業技術開発のプロジェクトを担う**新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）**、旧工業技術院傘下の国立試験研究所を統合・改組して発足した**産業技術総合研究所（AIST）**、経済産業政策の調査分析や研究を行う**経済産業研究所（RIETI）**が挙げられる。

（4）その他の府省

文部科学省、経済産業省以外にも、**厚生労働省、農林水産省、2011年3月の東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故を受けて設置された原子力規制委員会及びその事務局としての原子力規制庁を含む環境省**など多くの府省が、科学技術イノベーションに関与している。内閣府では、毎年、そうした関連府省等を含む政府の科学技術関係予算を集計、公表している。

それによれば、文部科学省と経済産業省で、政府全体の科学技術関係予算（2021年度当初）の6割以上を占めている。

また、**外務省**には2015年に「**外務大臣科学技術顧問**」が置かれた。当該顧問は、外務大臣の活動を科学技術面でサポートし、各国の科学技術顧問・科学技術分野の関係者との連携強化を図りながら、各種外交政策の企画・立案における科学技術の活用に関する助言を行っている。

（5）内閣に設置された本部

科学技術基本法に基づく体制と並行して、近年、国全体として総合的、集中的に推進すべき課題について基本法を制定し、内閣総理大臣を長とし、関係閣僚等を構成員とする本部を設けて取り組むものも増えてきた。科学技術関係では、知的財産基本法との関係で**知的財産戦略本部**、海洋基本法に基づく**総合海洋政策本部**、宇宙基本法に基づく**宇宙開発戦略本部**、デジタル社会形成基本法及びデジタル庁設置法に基づく**デジタル庁**、健康・医療戦略推進法に基づく**健康・医療戦略推進本部**などが挙げられる。2018年7月には、統合戦略に基づき、総合イノベーション会議とこれらの本部の横断的かつ実質的な調整を図り、統合戦略を推進するために「**統合イノベーション戦略推進会議**」が設置された。2021年9月には、デジタル社会形成基本法及びデジタル庁設置法の施行に伴い、これまで高度情報通信ネットワーク社会形成基本法を根拠に内閣に設置されていた「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT総合戦略本部）」は廃止されるとともに、「**デジタル社会推進会議**」が設置された[4]。2021年10月に経済安全保障担当大臣が設置されるとともに、11月に、研究開発強化等による技術・産業競争力の向上や技術流出の防止等の観点から経済安全保障推進会議が設置された。

なお、国連における持続可能な開発目標（SDGs）の採択を受け、全国務大臣を構成員とする「**持続可能な開発目標（SDGs）推進本部**」が2016年5月に設置されている。

（6）日本学術会議

上記の行政関係機関等とは別に、科学が文化国家の基礎であるという確信の下、行政、産業及び国民生活に科学を反映、浸透させることを目的として、**日本学術会議**が内閣総理大臣の所轄の下、政府から独立し

4　2021年9月1日、デジタル社会形成基本法及びデジタル庁設置法の施行、高度情報通信ネットワーク社会形成基本法（IT基本法）の廃止による。

て職務を行う「特別の機関」として設置されている。我が国の人文・社会科学と自然科学の全分野の科学者を代表する210名の会員と約2,000名の連携会員により構成されている。学協会との連携により、科学者間のネットワークを構築し、人文・社会科学、生命科学、理学・工学の3つの部会や分野別委員会、課題別委員会において科学に関する重要課題を審議し、政府に対する政策提言として取りまとめている。

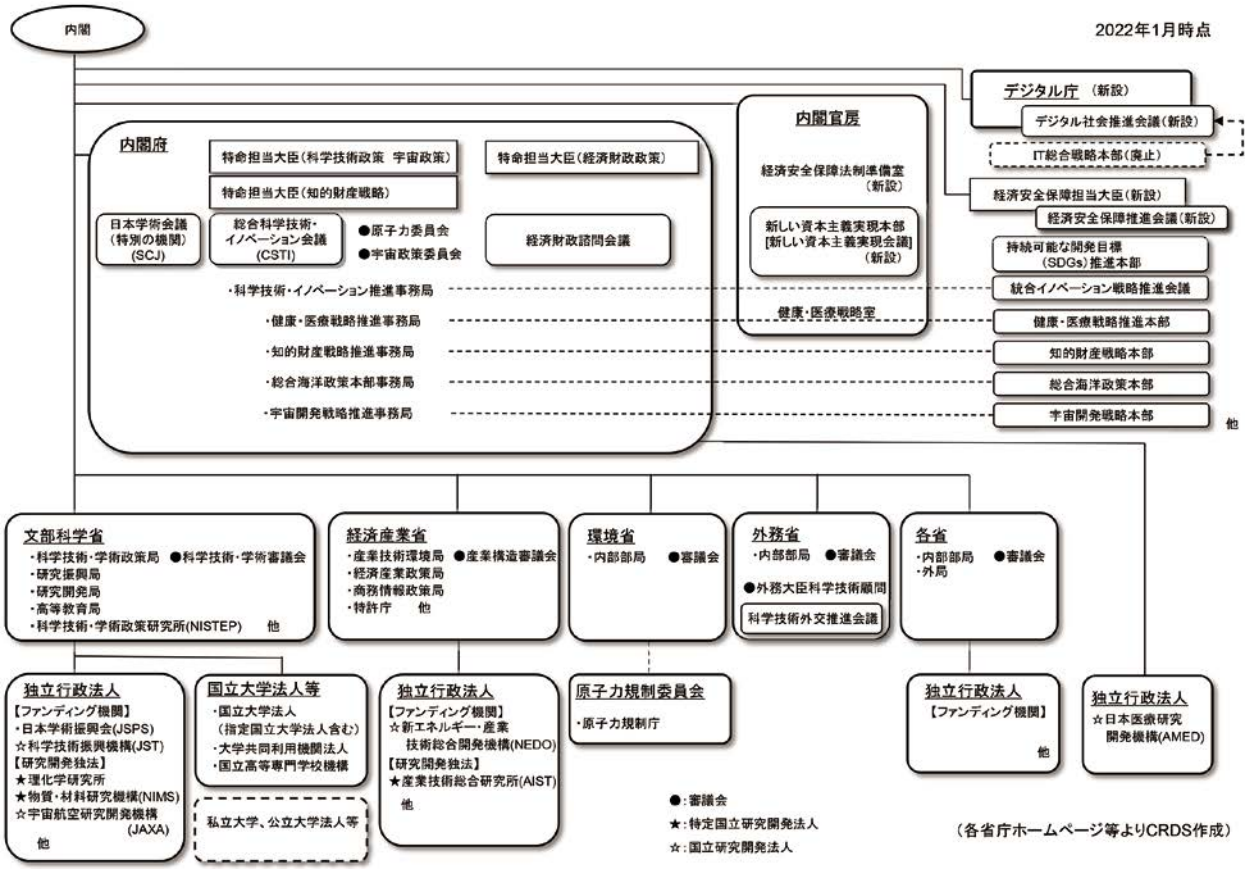
（7）国立研究開発法人

各省庁の下で研究開発を実施する**独立行政法人**については、総合戦略等においてその機能強化を図る上で制度改革の必要性が指摘され、「関係府省が一体となって、独立行政法人全体の制度・組織の見直しを踏まえつつ、研究開発の特性（長期性、不確実性、予見不可能性及び専門性）を踏まえた世界最高水準の法人運営を可能とする新たな制度を創設する（次期通常国会に法案提出を目指す）」（日本再興戦略）こととされた。

日本再興戦略（2013年）に謳われた独立行政法人制度の改革を受けて、「**独立行政法人改革等に関する基本的な方針**」（2013年12月24日閣議決定）においては、独立行政法人を事務・事業の特性に応じて「中期目標管理型の法人」、「単年度管理型の法人」又は「研究開発型の法人」の3つに分類し、研究開発型の法人については、「国立研究開発法人」という名称を付すこととされたほか、研究開発成果の最大化という目的の下、目標設定や業績評価のあり方に配慮がなされることとなった。これらの方針を受けて、**独立行政法人通則法**の改正案が国会で審議され、2014年6月に可決成立し、2015年4月1日より施行された。さらに、科学技術イノベーションの牽引役となる世界トップレベルの研究開発成果を生み出す創造的業務を担う法人「特定国立研究開発法人」制度の創設については、「特定国立研究開発法人による研究開発等の促進に関する特別措置法」が2016年5月に可決成立した。同年10月に施行され、**物質・材料研究機構、理化学研究所、産業技術総合研究所**の3法人がこの法人に指定されている。

科学技術政策立案体制と科学技術関連組織をまとめたのが図表I–1、科学技術基本法制定後の主な推進体制の変遷をまとめたのが図表I–2である

【図表 I-1】　日本の科学技術関連組織図



出典：各省庁ウェブサイト等よりCRDS作成

【図表I-2】　科学技術政策・推進体制の変遷

西暦(和暦)	主な科学技術政策・推進体制
1995年(平成7年)	科学技術基本法
1996年(平成8年)	第1期科学技術基本計画(H8～12年度)
	●科学技術振興事業団　設立
2001年(平成13年)	第2期科学技術基本計画(H13～17年度)
	●科学技術政策担当大臣　設置
	●総合科学技術会議　設置
	●文部科学省　設置
	●産業技術総合研究所(AIST)　設立
2003年(平成15年)	●科学技術振興機構(JST)、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、日本学術振興会(JSPS)、理化学研究所など独立行政法人化
	●研究開発戦略センター設立(科学技術振興機構) ●学術システム研究センター設立(日本学術振興会)
2004年(平成16年)	●国立大学・大学共同利用機関の法人化
2005年(平成17年)	日本学術会議法　一部改正の施行
2006年(平成18年)	第3期科学技術基本計画(H18～22年度)
2007年(平成19年)	長期戦略指針「イノベーション25」
2008年(平成20年)	革新的技術戦略(CSTP)
	研究開発力強化法
2010年(平成22年)	科学・技術重要施策アクション・プラン(毎年策定)(CSTP)
	新成長戦略
2011年(平成23年)	第4期科学技術基本計画(H23～27年度)
2012年(平成24年)	大学改革実行プラン
2013年(平成25年)	日本再興戦略(毎年改訂)
	科学技術イノベーション総合戦略(毎年決定)(CSTP)
	国立大学改革プラン
	産業競争力強化法
2014年(平成26年)	●総合科学技術・イノベーション会議　設置(総合科学技術会議から改組)
	科学技術イノベーション総合戦略(毎年改訂)
2015年(平成27年)	●国立研究開発法人制度
	理工系人材育成戦略
	●日本医療研究開発機構(AMED)設立
2016年(平成28年)	第5期科学技術基本計画(H28～32年度)
	科学技術イノベーション総合戦略2016
	●特定国立研究開発法人　指定(理化学研、産技総研、物質・材料研究機構)
2017年(平成29年)	●指定国立大学法人　指定(東北大、東大、京大)
2018年(平成30年)	統合イノベーション戦略2018(CSTI)
	●統合イノベーション戦略推進会議　設置(内閣府)
	●指定国立大学法人　追加指定(東工大、名大、阪大)
2019年(令和1年)	統合イノベーション戦略2019(CSTI)；CSTI？
	研究力向上改革2019(文科省)
	●指定国立大学法人　追加指定(一橋大)
2020年(令和2年)	統合イノベーション戦略2020(CSTI)
	●指定国立大学法人　追加指定(筑波大、東京医科歯科大)
2021年(令和3年)	科学技術・イノベーション基本法
	第6期科学技術・イノベーション基本計画(R3～7年度)
	統合イノベーション戦略2021(CSTI)
	●経済安全保障担当大臣　設置
	●指定国立大学法人　追加指定(九大)

（説明）●：推進体制に関する事項、CSTP：総合科学技術会議、CSTI：総合科学技術・イノベーション会議

（出典）JST-CRDS　研究開発の俯瞰報告書「日本の科学技術イノベーション政策の変遷」、CRDS-FY2018-FR-06(2019年3月)、を元に改変

1.1.2 ファンディング・システム

1.1.2.1 我が国のファンディング・システムへの取組

日本の国公立大学や公的研究機関は、経常的な機関運営資金として補助金（運営費交付金等）を受ける他、研究活動には、競争的研究費や、民間企業や財団法人からの助成金や共同研究費等があてられる。

我が国のファンディングに関する政策上、特徴的な制度として「競争的資金」という呼称が登場したのは、第１期科学技術基本計画以降である。それまでにも、各省庁やファンディング機関において多様なファンディングが存在していたが、1996年度に科学技術庁、文部省、厚生省、農林水産省、通商産業省、郵政省といった６省庁が特殊法人等における公募方式による基礎研究推進制度を導入したことにより、現在の競争的資金につながる原型が形成された[5]。

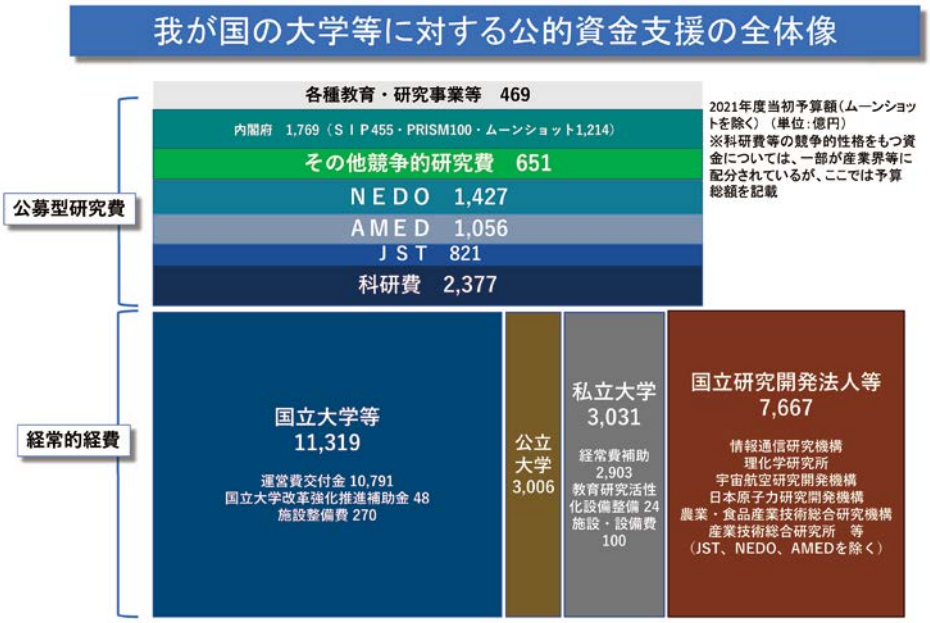
第１期科学技術基本計画では、これらの制度と民間能力の活用を含めた公募型の研究開発の推進経費、各省庁において国立試験研究機関を選択して配分する共通横断的な分野の研究開発等をまとめて「多様な競争的資金」とした。競争的資金は「研究者の研究費の選択の幅と自由度を拡大するとともに、競争的な研究環境の形成に貢献するもの」と位置づけられ、その大幅な拡充を図ることとされた。特に第２期科学技術基本計画では、競争的研究資金の期間内の倍増が打ち出された。しかし、第４期科学技術基本計画では、競争的資金の拡充は特に強調されていない。

第５期科学技術基本計画では、競争的資金の効果的・効率的活用を目指すとともに、対象の再整理、間接経費の30%措置、使い易さの改善等が述べられた。競争的資金以外の研究資金への間接経費導入等の検討や研究機器の共用化などの公募型資金の改革を進めるとともに、国立大学改革と研究資金改革とを一体的に推進するとされた。

第６期科学技術・イノベーション基本計画では、競争的研究費を「大学、国立研究開発法人等において、省庁等の公募により競争的に獲得される経費のうち、研究に係るもの（競争的資金として整理されていたものを含む）。」と定義した。研究力強化と総合知が大きな柱として掲げられ、基礎研究・学術研究から多様で卓越した研究成果の創出と蓄積にむけ、研究者に対する切れ目ない支援をうたっている。また、大学改革を図るべく10兆円規模の大学ファンドが設けられた。

5　省庁名は当時。なお科学技術庁と通商産業省は他省にさきがけて1995年度補正予算から新制度を導入した。この時に、JSTでは戦略的基礎研究推進事業が創設された。

【図表 I-3】　我が国の大学及び国立研究開発法人に対する公的資金支援の全体像（2021年度）



1.1.2.2 ファンディング機関

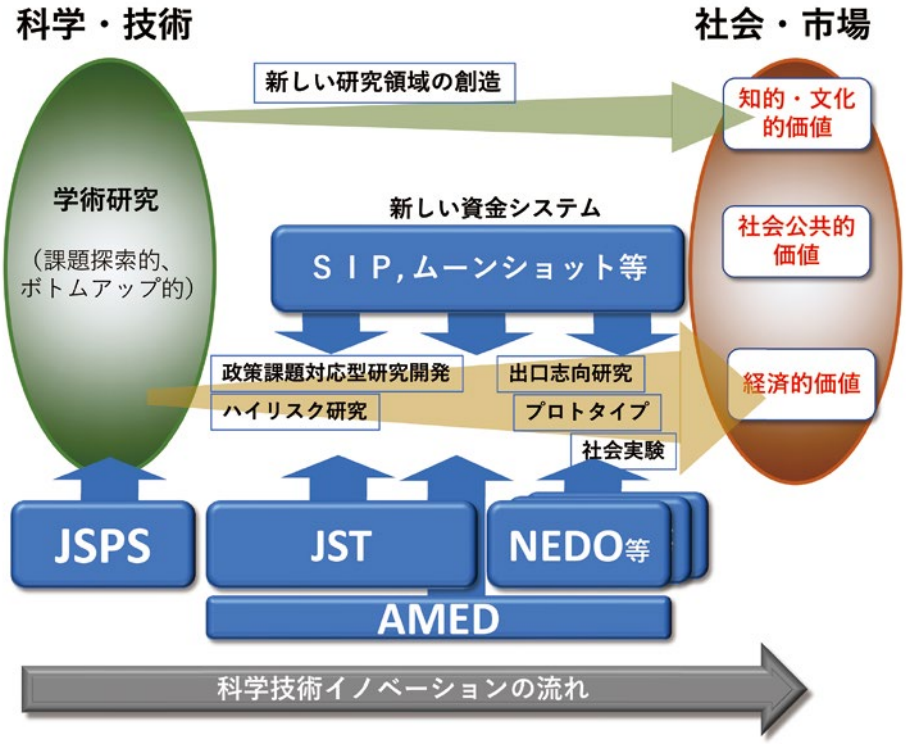
各ファンディング機関はイノベーションの流れに沿ってそれぞれの役割を担っている。

研究の初期ではまだ研究者の（個人的な）動機や興味によって研究を行っている。すべての研究はその萌芽から始まるものであるので、いたずらにその芽を摘むことなく、研究を見守る必要がある。そのフェイズを支援するのが主としてJSPS の「科学研究費補助金（科研費）」であり、自然科学から人文・社会科学に至る幅広い分野にわたって競争的資金を提供している。

応用の可能性が見えてきた研究については、目的が明確な課題解決型基礎研究や、失敗の可能性が高いハイリスク研究として、JST がいくつかの競争的資金プログラムを用意している。さらに市場を意識した具体的なプロトタイプ開発や、利用実験を行う研究については、NEDO などが資金提供を行っている。最近では分野、省庁を越える大型でハイリスクな研究開発のために、内閣府においてSIP、ムーンショット[6]などのプログラムが提供されている。

6　ムーンショット型研究開発プログラムは総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）の下、内閣府がまとめ役となって文科省、経産省等の関係省庁が一体となって推進する新たな制度であり、プログラムの実施はJST、NEDO、AMED、NARO等の機関が分担する。

【図表 I-4】　研究資金配分機関と競争的資金制度の俯瞰



JSPS：日本学術振興会、JST：科学技術振興機構、NEDO：新エネルギー・産業技術総合開発機構、
AMED：日本医療研究開発機構、SIP：戦略的イノベーション創造プログラム（内閣府）、
ムーンショット型研究開発プログラム（内閣府）、COI：センター・オブ・イノベーション（JST）

科学技術に関する主たるファンディング機関の概要は以下のとおりである。

（1）独立行政法人　日本学術振興会（JSPS）

2003年に設立された文部科学省所管の独立行政法人。前身は1932年に設立された財団法人日本学術振興会である。我が国の学術振興を担う中核機関として、科学研究費補助金（科研費）等学術研究の助成、研究者の養成のための資金支給、学術に関する国際交流の促進等の事業を実施している。科研費は年間2,000億円以上に達しており、JSPSは日本最大級のファンディング機関である。

（2）国立研究開発法人　科学技術振興機構（JST）

前身は、1957年に設立された日本科学技術情報センターと1961年に設立された新技術開発事業団を母体として1996年に設立した特殊法人科学技術振興事業団である。科学技術基本計画の中核的な実施機関として科学技術イノベーションの創出に貢献する事業を実施している。

ファンディングの中核となる戦略的創造研究推進事業は、国が定める戦略目標の達成に向けて、課題達成型の基礎研究を推進し、科学技術イノベーションを生み出す革新的技術シーズを創出させることを目的としている。未来社会創造事業では、社会・産業ニーズを踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるターゲット（出口）を明確に見据えた技術的にチャレンジングな目標を設定し、戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等の有望な成果の活用を通じて、実用化が可能かどうか見極められる段階（概念実証：POC）を目指した研究開発を実施している。

（3）国立研究開発法人　新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

前身は、1980年に設立された新エネルギー総合開発機構である。日本最大級の公的研究開発マネジメント機関として、経済産業行政の一翼を担い、「エネルギー・環境問題の解決」および「産業技術力の強化」の二つのミッションに取り組んでいる。

（4）国立研究開発法人　日本医療研究開発機構（AMED）

2015年4月に、医療分野の研究開発及びその環境の整備の実施、助成等の業務を行うことを目的として発足した。健康・医療戦略推進本部が作成する医療分野研究開発推進計画に基づき、医薬品、医療基金などの6つの統合プロジェクトを中心とする医療分野の基礎から実用化までの一貫した研究開発の推進・成果の円滑な実用化及び医療分野の研究開発のための環境の整備を総合的かつ効果的に行うこととされている。

1.2 科学技術イノベーション基本政策

現在の日本における科学技術・イノベーション政策は、科学技術基本法と、これに基づいて作成される科学技術基本計画及び2013年度から策定されている科学技術イノベーション総合戦略（2018年度より統合イノベーション戦略）、司令塔としての総合科学技術・イノベーション会議（2014年度に改組）を中心とした各府省の具体的施策の枠組みの下で実施されている。また、2021年4月に、科学技術基本法は科学技術・イノベーション基本法へと改正された。

1.2.1 科学技術・イノベーション基本法

科学技術基本法は、1995年に議員立法で与野党の全会一致により可決成立した。この基本法が作られた背景には、バブル経済崩壊の後遺症により経済が停滞し、円高の進行により輸出産業が打撃を受けているのに加えて、将来的な高齢化、国際競争の激化が予想される中で、日本が知的資源を活用して新産業を創出し、国を長期的な成長に向かわせ、人類が直面する諸問題の解決に寄与する「科学技術創造立国」論が活発になったことが挙げられる。

この基本法は、政府が予算を確保して総合的に科学技術を振興することを定めた初の法律であり、政府の科学技術政策にとって明確な法的枠組みとなっている。

科学技術基本法では、総則において、科学技術振興のための方針として、以下のような点を挙げている。

- 研究者等の創造性の十分な発揮
- 科学技術と人間の生活、社会及び自然との調和
- 広範な分野における均衡のとれた研究開発能力の涵養
- 基礎研究、応用研究及び開発研究の調和のとれた発展
- 国の試験研究機関、大学、民間等の有機的な連携

また、国の責務として、科学技術の振興に関して総合的な施策を策定・実施すること、地方公共団体の責務として、科学技術の振興に関し、国の施策に準じた施策及びその地方公共団体の区域の特性を生かした自主的な施策を策定・実施することを規定している。

その上で、政府が、科学技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、「科学技術基本計画」を策定し、その実施に必要な資金の確保を図ることとされている。さらに国が講ずべき施策として、多様な研究開発の均衡のとれた推進、研究者等の養成確保、研究施設・設備の整備、研究開発に係る情報化の推進、研究交流の促進、科学技術に関する学習の振興等を挙げている。

2020年、「科学技術基本法等の一部を改正する法律案」が成立（6月24日公布、2021年4月1日施行）し、「科学技術基本法」は「科学技術・イノベーション基本法」へと改正された。この改正の背景として、近年の科学技術・イノベーションの急速な進展により、人間や社会の在り方と科学技術・イノベーションとの関係が密接不可分となっていることから、人文科学を含む科学技術の振興とイノベーション創出の振興を一体的に図っていく必要が生じたことがある。改正事項は以下の通り。

- 法律名を「科学技術・イノベーション基本法」に変更
- 法の対象に「人文科学のみに係る科学技術」、「イノベーションの創出」を追加
- 「科学技術の水準の向上」と「イノベーションの創出の促進」を並列する目的として位置付け
- 「イノベーションの創出」の定義規定を新設
  科学的な発見又は発明、新商品又は新役務の開発その他の創造的活動を通じて新たな価値を生み出し、これを普及することにより、経済社会の大きな変化を創出することをいう。
- 科学技術・イノベーション創出の振興方針に以下を追加

- ➡ 分野特性への配慮
- ➡ 学際的・総合的な研究開発
- ➡ 学術研究とそれ以外の研究の均衡のとれた推進
- ➡ 国内外にわたる関係機関の有機的連携
- ➡ 科学技術の多様な意義と公正性の確保
- ➡ イノベーション創出の振興と科学技術の振興との有機的連携
- ➡ 全ての国民への恩恵
- ➡ あらゆる分野の知見を用いた社会課題への対応 等

- 「研究開発法人・大学等」、「民間事業者」の責務規定（努力義務）を追加
- 研究開発法人・大学等については、人材育成・研究開発・成果の普及に自主的かつ計画的に努める 等
- 民間事業者については、研究開発法人・大学等と連携し、研究開発・イノベーション創出に努める 等
- 「科学技術・イノベーション基本計画」の策定事項に研究者等や新たな事業の創出を行う人材等の確保・養成等についての施策を追加

1.2.2 科学技術・イノベーション基本計画

1.2.2.1 第1期基本計画～第5期基本計画の推移

科学技術基本法により政府に策定が義務付けられた「科学技術基本計画」は、10年程度の将来を見通しつつ、1996年以降、5年ごとに5期にわたり策定、実施されてきた。この間に見られた変化としては、研究開発システムから科学技術イノベーションシステムへの範囲の拡大と、戦略性・重点化の明確さが挙げられる。

1996年に策定された「第1期科学技術基本計画」においては、政府の科学技術振興の活性化を目指して、政府研究開発投資の拡充や競争的資金制度の拡大、ポスドク1万人計画などの振興制度に関する政策方針が明記された。第1期の対象範囲は、概ね研究開発システムにとどまっていた。

2001年の「第2期科学技術基本計画」では、21世紀初頭に目指すべき国の姿として、「知の創造と活用により世界に貢献できる国」（新しい知の創造）、「国際競争力があり持続的な発展ができる国」（知による活力の創出）、「安心・安全で質の高い生活のできる国」（知による豊かな社会の創生）の3つを示し 、戦略的重点化として優先的に資源配分される4つの重点分野（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料分野）を設定した。競争的環境の整備と競争的資金の倍増を掲げた他、産学官連携のための仕組みの改革や、科学技術の倫理と社会的責任も強調された。

続く2006年の「第3期科学技術基本計画」では、第2期の重点分野と社会とのコミュニケーションの考え方が引き継がれるとともに、社会・国民との関係がより重視され、「社会・国民に支持され成果を還元する科学技術」という基本姿勢を明らかにするとともに、重要となるイノベーションを明示的に取り上げた。その際、3つの目指すべき国の姿の下に6つの大目標と12の中目標を掲げて、政策目標を具体的に示すことによって、国が目指す方向性と科学技術政策の関係の一層の明確化を図った。これら目標を達成するために、研究開発の重点化を図り、重点推進4分野（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料）及び推進4分野（エネルギー、ものづくり技術、社会基盤、フロンティア）を設定した。加えて、人材育成の重要性も改めて示され、男女共同参画の重要性が強調され、女性研究者の採用目標が設定された。

2011年からの「第4期科学技術基本計画」は、前年の「新成長戦略 」の方針を、科学技術とイノベーションの観点から具体化するものと位置づけられて、2010年度内に策定される予定であった。しかし、公表直前に発生した「東日本大震災」（2011年3月11日）の影響によって、総合科学技術会議が大きく内容を見直し、科学技術に対する国民の信頼を回復するために、国としてリスクマネジメントや危機管理を含めた科学技術政

策を真摯に再検討し、震災の復興と再生に取り組む必要があるとした。この第４期計画の第一の特徴は科学技術政策に加えて、関連するイノベーション政策も対象に含めて、「科学技術イノベーション政策」として一体的に推進するとしたことである。第二の特徴は、科学技術政策が国家戦略の根幹であり、また重要な公共政策の一つと位置づけて他の政策と有機的に連携することを前提にした政策の展開を掲げた点にある。計画では、まずこれまでの「分野別」の研究開発の推進だけで分野の縦割りが進むことを避けるべく、国が取り組むべき課題をあらかじめ設定して推進する「課題達成型」のアプローチが明記された。具体的には「震災からの復興」、「ライフイノベーション」、「グリーンイノベーション」を掲げた。また科学技術イノベーション政策においてPDCAサイクルを確立すること、それを担保するために研究開発評価システムの改善と充実することが必要であることを示した。

2016年からの「第５期科学技術基本計画」では、日本において科学技術の研究基礎力が弱まっている点、大学の改革等が遅れている点等を指摘した上で、産学官・国民が協力して「世界で最もイノベーションに適した国」へと導くための計画とした。特に世界に先駆けた「超スマート社会の実現」に向けた取組を「Society 5.0 」とし、強力に推進することとしている。毎年、総合戦略を策定する他、計画進捗を把握するための目標値と主要指標の設定を行い、定量的に国の姿を示す試みが行われた。こうした指標の変動についてレビューされており、大学における産学共同研究の受入額や大学の特許実施許諾件数についてはおおむね計画通りの進捗となっているが、若手大学教員数、トップ10%論文の増加ついては計画通りに進捗していない結果となっている。

1.2.2.2 第6期科学技術・イノベーション基本計画

新型コロナウイルス感染症の拡大により、研究活動、研究環境にも大きな変化が見られた。一方、国際に目を向けると、世界秩序の再編の始まりと、科学技術・イノベーションを中核とする国家間の覇権争いの激化、気候危機などグローバル・アジェンダの脅威の現実化、ITプラットフォーマーによる情報独占と、巨大な富の偏在化等の国内外における情勢変化がある。このような状況のもと、科学技術・イノベーション分野では、相対的な研究力の低下が見られるとともに、自然科学と人文・社会科学を融合した「総合知」により、人間や社会の総合的理解と課題解決へ動きが高まっている。

このような中で、第６期においては、国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会と一人ひとりの多様な幸せ（well–being）が実現できる社会という第5期で打ち出されたSociety 5.0社会を目指す計画となっている。特徴として、（1）総合知やエビデンスを活用しつつ、未来像からの「バックキャスト」を含めた「フォーサイト」に基づき政策を立案し、評価を通じて機動的に改善（2）５年間で、政府の研究開発投資の総額30兆円、官民合わせた研究開発投資の総額120兆円を目指す、ことが挙げられる。

具体的には、「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会への変革」を一つの柱として、（1）サイバー空間とフィジカル空間の融合による新たな価値の創出、（2）地球規模課題の克服に向けた社会変革と非連続なイノベーションの推進、（3）レジリエントで安全・安心な社会の構築、（4）価値共創型の新たな産業を創出する基盤となるイノベーション・エコシステムの形成、（5）次世代に引き継ぐ基盤となる都市と地域づくり（スマートシティの展開）、（6）様々な社会課題を解決するための研究開発・社会実装の推進と総合知の活用、を推進していくこととしている。また、「知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化」を第二の柱として、（1）多様で卓越した研究を生み出す環境の再構築、（2）新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進）、（3）大学改革の促進と戦略的経営に向けた機能拡張を図る。さらに、人材面では、「一人ひとりの多様な幸せと課題への挑戦を実現する教育・人材育成」を柱としている。

【図表 I-5】　第６期科学技術基本計画の概要

出典：内閣府作成資料

1.2.3 評価・モニタリング

現在、我が国における政策評価は、国レベル、府省レベル、機関レベルの階層に沿って実施される。まず国全体の科学技術基本計画があり、それに対応する形で大綱的指針が決められる。この大綱的指針の下で、各府省レベルの評価指針が定められる。

研究開発評価に関連する法令・指針として、以下の３つが制定されており、これらに基づき「**研究開発評価**」ならびに「**研究開発機関評価**」が行われている。

- 「**国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針**[7]」（1997年策定、その後数次にわたり改訂、以下「大綱的指針」とよぶ）
- 「**独立行政法人通則法**」（1999年公布、その後、改定）
- 「**行政機関が行う政策の評価に関する法律**」（2001年公布、「**政策評価法**」と呼ぶ）

「**第４期科学技術基本計画**」（2011～15年度）でPDCAサイクルの確立等が明記されたことを踏まえ、大綱的指針の改定（2012年）において「研究開発プログラム評価を導入」する方針が新たに示された。すなわち、評価対象を３階層（「研究開発施策」⇒「研究開発プログラム」⇒「研究開発課題」）に設定し、新たに「**研究開発プログラム**」を評価することとなった。これによって、施策やプログラムの策定にあたる各府

7　2001年の改定以後は「国の研究開発評価に関する大綱的指針」

省やファンディング機関の評価を行うことも明確になった。

研究開発型独立行政法人の評価は、全府省における政策評価の取組を背景に、1999年に制定された「**独立行政法人通則法**」に基づき、実施されている。国立研究開発法人については、各府省に設置された「**国立研究開発法人審議会**」の意見を踏まえ主務大臣の評価を受けることとなっている。

国立大学法人は、「**認証評価**」と「**国立大学法人評価**」を受けている。**認証評価**は大学の教育研究水準を確認するためのもので、国公私立大学・高専が対象機関である。「**国立大学法人評価**」は、2002年に制定された「**国立大学法人法**」に基づき、「**国立大学法人評価委員会**」の要請を受けた「**大学評価・学位授与機構**」が実施する評価である。

最近、新たに「エビデンス（客観的根拠）」にもとづく政策形成（Evidence-based Policy Making: EBPM）の動きが出始めた[8]。EBPMは客観的なデータと厳密な方法に基づき、政策効果や費用を分析し、政策を決定しようとするものであり、政策の評価にも大きな影響を与えている。STI政策におけるインプット（資金、人材）からアウトプット（論文、特許等）、アウトカム（経済効果、社会的効果）に至る情報を体系的に整備したエビデンスシステムのために、データの標準化やデータ間の連結・連携に関する方針が「研究力の分析に資するデータ標準化の推進に関するガイドライン」（2019年4月）としてまとめられたほか、国立大学や研究開発法人からインプットデータを収集し、アウトプットデータと紐付けさせた2020年10月に内閣府より「エビデンスデータプラットフォーム（e-CSTI）」が公開された。

8 内山、小林、田口、小池「英国におけるエビデンスに基づく政策形成と日本への示唆」、RIETI Policy Discussion Papers Series 18-P-018（2018年12月）

1.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

1.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

1.3.1.1 人材育成

人材の分野では、第1期科学技術基本計画において、研究者等の養成・確保に関し、ポストドクター等1万人支援計画と国立試験研究機関の研究者や大学教員の任期制導入に向けた整備という二つの主要な施策が講じられた。ポストドクター等1万人支援計画は、1999年度に目標が達成され、それ以降、ポストドクターの数は毎年1万人を越える水準で推移し、現在は、1万6千人弱のポストドクターが研究に従事している[9]。任期制導入については、「研究者の流動性向上に関する基本的指針（2001年度：総合科学技術会議）」に基づき、国の研究機関等に対して任期制及び公募の方針を明示した計画が促されたことで、任期付雇用の割合が大幅に拡大した。

こうして、二つの主要な施策は実現したが、その反面、ポストドクターのキャリアパスの不透明性、任期付きの若手研究者の意欲喪失などが新たな課題として指摘されるようになった。一方、国際競争が激化する中、科学技術人材の養成・確保が重要な課題として位置づけられるようになり、第2期科学技術基本計画期間である2001年度から2007年度にかけて、大学院の充実・強化に向けた取組が提言された。これらを背景として、博士課程進学者やポストドクター・若手研究者を対象とした資金面での支援に留まらず、研究と人材育成を一体的に実施し、社会が必要とする人材の育成を推進するための施策が必要となった。

第3期、第4期科学技術基本計画期間では、21世紀COEプログラム（2002年～2004年）、グローバルCOEプログラム（2007年～2009年）、大学院教育改革支援プログラム（2007年～2011年）、博士課程教育リーディングプログラム（2011年～）など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施策による人材の質の向上と活動促進のための取組が行われた。

第5 期科学技術基本計画期間では、新たな研究領域に挑戦するような若手研究者に対して安定かつ自立して研究を推進できるような環境や新たなキャリアパスを提示することを目的として、研究機関のポストに対して研究者を公募するという卓越研究員事業（2016年～）や、世界に通用する質の保証された5年一貫の博士課程に対して支援しようとする卓越大学院プログラム（2018年～）などの事業が開始された。なお、人材、資金、環境の三位一体改革により、我が国の研究力を総合的・抜本的に強化するため、「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」が2019年度に策定されている。この中で、若手研究者を中心とした挑戦的研究に対し、短期的な成果にとらわれず研究に専念できるよう、創発的研究支援事業（2020年～）による支援も開始されている。

また、大学・大学院の教育環境の整備と平行して、社会の多様なニーズに対応しうる研究人材の育成・確保のため、ものづくり技術者育成支援事業、産学人材育成パートナーシップなどの施策が行われている。さらに「2040年に向けた高等教育のグランドデザイン（答申）[10]」を踏まえ、AIや地域振興等の学部横断的なテーマの教育・研究がしやすい「連携課程」を開設できるようにすることや、AI教育のように高度専門人材が不足する分野について、民間の実務家教員の登用を促進するなど、大学設置基準の改正をおこない、2020年度からの導入されている。

9 文部科学省、科学技術・学術政策研究所「ポストドクター等の雇用・進路に関する調査（2018年度実績）」、2021年3月 http://doi.org/10.15108/rm304

10 2017年3月6日の中央教育審議会総会における「我が国の高等教育の将来構想について」の諮問を受け、2018年11月26日の総会においてとりまとめられた。

研究支援人材については、第４期科学技術基本計画において、研究活動を効果的、効率的に推進するための体制整備として、「リサーチアドミニストレーター（URA）」や知的財産専門家等の多様な人材確保の支援の必要性が示され、政府は必要な施策の展開を図ったが、依然として我が国の研究支援者数は主要国と比べて少なく、研究支援人材のキャリアパスの明確化及び体系的な育成・確保のためのシステムの構築の必要性が指摘された。そのため、第５期科学技術基本計画では、プログラムマネージャー、URA や技術支援者等の人材の職種ごとに求められる知識やスキルの一層の明確化の必要性を打ち出している。

また、女性研究者の活動支援として、2006年に女性研究者支援モデル育成事業や日本学術振興会の「特別研究員－RPD 制度」、さらに2009年には女性研究者養成システム改革加速事業が新設された。2011年から女性研究者研究活動支援事業（2015年にダイバーシティ研究環境実現イニシアティブへ名称変更）に引き継がれている。

近年、理数分野で特に意欲や能力の高い小中学生を対象に、大学等が特別な教育プログラムを提供してその伸長を支援する等早期育成も進めてきたが、**第６期科学技術・イノベーション基本計画**では、若年層だけでなく、幅広い年代に対するSTEAM教育を支援する方針が明確に打ち出された。また、従来の基本計画においては、研究者の育成を中心としてきたが、我が国の産業構造が急速に変化していることを反映して、もう一つの柱として社会人の学び直し（**リカレント教育**）の推進目標が記載された。

1.3.1.2 産学連携・地域振興

産学連携分野では、1990年代から続く経済の低迷を背景に、大学が生み出す知識を産業界に移転しイノベーションを創出することにより、持続的な経済発展を促すことを目的として、様々な施策が講じられている。1986年の研究交流促進法の制定を機に共同研究センター（1987年）のベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（1993年）の整備が行われたが、大学と民間企業の連携が本格化するのは第１期科学技術基本計画期間中の「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」（1998年）と「産業活性再生特別措置法」（1999年）の制定以降である。

第２期科学技術基本計画からは、産学官交流の場の設定、産学官連携の触媒的な役割を担う人材の養成や配置、知的財産管理部門の設置等の基盤整備の支援などの環境整備事業や研究開発の実用化に向けた大学と企業との共同研究やベンチャー創出に関する事業に対する支援が行われた。

ベンチャー創出については、2001年度に経済産業省が「大学発ベンチャー1000社計画（平沼プラン）」を公表した。2003年度末にはこの1,000 社計画を達成するに至ったが、その後はいったん新規設立数の伸びは鈍った。最近では再び新規設立数が年100 社以上の勢いとなり、2017年度には存続2,000 社を越える状況となった[11]。

第２期科学技術基本計画中には、クラスター政策が打ち出され、知的クラスター創生事業（2002年度～）や都市エリア産学官連携促進事業（2002年度～）が開始されたが、行政刷新会議の事業仕分けの判定を受けプログラムが再構築され、最終的には終了している。

第３期科学技術基本計画では、イノベーション創出が強調され大学の知の活用が重要視されるようになり、大学が主体的にその知を社会的価値の創造に繋げることが重要であるという認識が共有されるようになってきた。第４期科学技術基本計画期間中には、科学技術と社会との関係が強く意識されるようになり、社会ニーズを基に研究課題を設定し大学や企業が拠点に集結することにより実現することを目指した革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）（2013年度～）や府省の枠や旧来の分野の枠を超えたマネジメントに主導的な役割を果たすことを通じて、科学技術イノベーションを実現する戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）（2014年度～）などが開始されている。また、大学が大学発ベンチャー支援ファンドに出資する

11 経済産業省「2017年度大学発ベンチャー調査～調査結果概要」、2018年３月

ことが可能な官民イノベーションプログラム（2012年度～）も開始された。

第5期基本計画の期間では、「組織」対「組織」による本格的な産学連携の実現のため産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）（2016年度～）やオープンイノベーション機構の整備事業（2018年度～）、国立大学等が中核となるイノベーション・エコシステム構築を支援するための内閣府の国立大学イノベーション創出環境強化事業（2019年度～）が開始されている[12]ほか、スタートアップ・エコシステム拠点都市として、2020年度にはグローバル拠点都市4都市、推進拠点都市4都市を選定している[13]。さらに、大学等が知識集約型産業を生み出すイノベーション・エコシステムの中核となるよう、大学支援フォーラムPEAKSが2020年に創設されている[14]。

また制度面の措置として、「研究開発力強化法」の成立・改正により、国立研究開発法人が自ら設立したベンチャー企業への出資について、出資可能な国立研究開発法人の拡大（22法人）、出資先の拡大（研究開発法人発ベンチャーに加えて、ベンチャーキャピタル、成果活用を支援する法人等）が可能となっているほか、「科学技術基本法等の一部を改正する法律」（2020年6月公布、2021年4月施行）が成立し、科学技術基本法に関連する「科技イノベ活性化法[15]」も改正された。主な改正点は、1）研究開発法人の出資先事業者において共同研究等が実施できる旨を明確化したこと、2）成果を活用する事業者等に出資できる研究開発法人に5法人を追加したことである[16]。また第5期科学技術基本計画では、『地域に自律的・持続的なイノベーションシステムが構築されることが重要である』とし、地域に立脚したイノベーションを促進する方向性を打ち出した。地域イノベーション・エコシステム形成プログラム（2016年度～）、その発展形として科学技術イノベーションによる地域社会課題解決（DESIGN-i）（2019年度～）を開始している[17]。また、JSTでは、世界に誇る地域発研究開発・実証拠点（リサーチコンプレックス）推進プログラム（2015年度～）により、地方自治体、大学・研究機関、企業が結集して拠点を形成することを支援している。また、先進的なTLOを支援するためのイノベーションマネジメントハブ形成支援事業（2019年度～）が開始されている[18]。なお、JSTの地域振興型プログラムについては拠点形成型プログラムと共に共創の場支援事業として2020年より大括り化し、量子技術等の重要分野の戦略及び各大学・国研等の特色・強みに基づく多様な拠点形成の支援を開始した[19]。

一方で、2014年、内閣に「まち・ひと・しごと創生本部」が置かれ、同年「まち・ひと・しごと創生総合戦略」が策定され、その中で地方大学等の活性化が明記されている。そして、2018年には、「地域における大学の振興及び若者の雇用機会の創出による若者の修学及び就業の促進に関する法律」が制定され、地域の大学振興・若者雇用創出を目指す地方大学・地域産業創生事業[20]（2018年度～）が開始された。さらに、

12 内閣府令和元年度「国立大学イノベーション創出環境強化事業」
https://www8.cao.go.jp/cstp/daigaku/jigyou.html

13 内閣府「スタートアップエコシステム拠点都市の形成」
https://www8.cao.go.jp/cstp/openinnovation/ecosystem/index.html （2020年12月16日閲覧）

14 内閣府「大学支援フォーラムPEAKS」
https://www8.cao.go.jp/cstp/daigaku/peaks/index.html （2020年11月7日閲覧）

15 正式には「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」

16 防災科学技術研究所、宇宙航空研究開発機構、海洋研究開発機構、日本原子力研究開発機構、国立環境研究所の5法人。これにより、出資できる法人は22法人⇒27法人となる。国立大学法人等については政令改正で対応する予定である。

17 文部科学省
http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/chiiki/design-i/1416089.htm

18 科学技術・学術審議会産業連携・地域支援部会（第19回）資料
http://www.mext.go.jp/kaigisiryo/2019/02/__icsFiles/afieldfile/2019/02/12/1413417_001.pdf（p9）

19 JST「共創の場形成支援プログラム」
https://www.jst.go.jp/pf/platform/outline.html

20 正式には「地方大学・地域産業創生交付金制度」。

大学と地域の連携強化につながる動きとして、公立大学法人化を契機に、地域との連携を一層強化するため、「地域連携プラットフォーム（仮称）」が策定された[21]。さらに大学等の機能の分担及び教育研究や事務の連携を行う「大学等連携推進法人」の枠組みが整備されており[22]、2021年3月に最初の例が認定された[23]。

また新しい動きとして、国連が提唱する「持続可能な開発目標（SDGs）[24]」を日本国内の地方創生と結びつける議論が始まり、2018年から日本の「SDGsモデル」を構築していくことを狙いとして、「SDGs未来都市」の募集が始まった。これは全世界にとっての検討課題であるSDGsのテーマを、地域振興という日本国内の課題の中に当てはめ、より身近で地域のニーズに沿った課題解決をめざすものといえる。

2021年に内閣府を中心として「**地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ（総合振興パッケージ）**」の検討が始まった[25]。これは、地域の中核大学や特定分野の強みを持つ大学が、”特色ある強み”を十分に発揮し、先進的な地域間の連携促進や、社会実装を加速する制度改革を進めることを狙っている。12月に定められたSDGsアクションプラン2022では、地方からデジタルの実装を進め、新たな変革の波を起こし、地方と都市の差を縮めていくことで、世界とつながる「デジタル田園都市国家構想」が新たに盛り込まれた。

1.3.1.3 研究基盤整備

研究開発等の効率的推進を図るため、研究開発法人、大学等が保有する研究開発施設及び知的基盤のうち研究者等の利用に供するものについては、できる限り、共用を促進することが法律[26]で謳われている。大型の先端研究施設の整備や共用の促進のため、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」（1994年法律第78号）により、特に重要な大規模研究施設を「特定先端大型研究施設」としており、特定放射光施設（大型放射光施設（SPring-8）、X線自由電子レーザー施設（SACLA））、特定高速電子計算機施設（スーパーコンピューター「富岳」）、特定中性子線施設（大強度陽子加速器施設（J-PARC））が規定されている。

上記のような国家プロジェクト型の大型設備とは別に、「すばる」望遠鏡や「スーパーカミオカンデ」等に代表される大型研究設備を用いたボトムアップ型基礎科学研究が大きな役割を担ってきたが、大学法人化以降は大型施設の新設が困難になってきた。そこで日本学術会議は2007年に国家プロジェクト型とボトムアップ型大型設備の境界をなくし、長期的マスタープランの下で、全体として日本の科学力を高めることを提言した[27]。これを推進するために、日本学術会議は2010年から全分野にわたる大型計画の「マスタープラン[28]」を策定し、文科省がこのマスタープランを元に、優先度を付けた「ロードマップ」を作成して予算措置をおこなう形が踏襲されている。

21 文部科学省
https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/platform/mext_00994.html

22 文部科学省
https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/daigakurenkei/index.html

23 文部科学省
https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/daigakurenkei/mext_01293.html

24 2015年、国連は先進国と開発途上国が共に取り組むべき17の開発目標（あらゆる場所のあらゆる形態の貧困の撲滅など）からなるSDGs（Sustainable Development Goals）を採択した。これを受けて、日本でも「持続可能な開発目標（SDGs）推進本部」が設置された。

25 総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会「地域の中核となる大学振興パッケージについて」、資料1（2021年10月21日）
https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20211021/siryo1.pdf（2022年1月14日閲覧）

26 「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律」（2008年6月11日法律第63号、2009年7月10日改正）

27 日本学術会議「基礎科学の大型計画のあり方と推進について」（2007年4月10日）

28 正式名は提言「学術の大型施設計画・大規模研究計画―企画・推進策の在り方とマスタープラン策定について―」（日本学術会議、2010年3月17日）。学術の全分野（人文・社会科学も含む）を網羅する43の大型計画が列挙されている。

1.3.1.4 研究拠点の形成

世界最先端の研究開発を推進するためには、国内外の優れた研究者を惹き付け、国際研究ネットワークのハブとなる研究拠点を形成する必要がある。また、科学技術イノベーションを促進するためには、産学官の研究機関が結集するオープンイノベーション拠点の形成が必要である。今後の研究拠点のあり方については、文部科学省において懇談会[29]が設置され、「研究力強化に向けた研究拠点の在り方について」（2017年4月）が策定された。文部科学省が実施している研究拠点事業の代表例を以下に示す。

（1）世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）

文部科学省は、「世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）」事業を実施している。この事業は、高いレベルの研究者を中核とした世界トップレベルの研究拠点の形成を目指す構想に対して、政府が集中的な支援を行うことにより、世界から第一線の研究者が集まる、優れた研究環境と高い研究水準を誇る「目に見える拠点」の形成を目指している。現在14拠点が活動中である（うち8拠点が事業による補助金の支援を受けている）。

（2）革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）

文部科学省及び科学技術振興機構が、既存の概念を打破しこれまでにない革新的なイノベーションを創出するイノベーションプラットフォームを我が国に整備することを目的とし、10年後、どのように「人が変わる」のか、「社会が変わる」のかのコンセプトの下、その目指すべき社会像を見据えたビジョン主導型の研究開発プログラムとして2013年度より実施し、現在、18拠点が進行中である。

1.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

第3期科学技術基本計画では、重点推進4分野（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料）及び推進4分野（エネルギー、ものづくり技術、社会基盤、フロンティア）が設定され、その後、第4期科学技術基本計画においては、「震災からの復興、再生の実現」、環境・エネルギーを対象とする「グリーンイノベーションの推進」、医療・介護・健康を対象とする「ライフイノベーションの推進」を、我が国の将来にわたる成長と社会の発展を実現するための主要な柱として位置付けた。

以下、第3期科学技術基本計画の重点推進4分野を念頭に、環境・エネルギー分野、ライフサイエンス・臨床医学分野、システム・情報科学技術分野、ナノテクノロジー・材料分野について記載する。

1.3.2.1 環境・エネルギー分野

（1）第5期科学技術基本計画までの取組み

第2期・第3期科学技術基本計画では「環境」分野が重点推進4分野の一つとして取り上げられていた。分野別推進戦略では、「地球温暖化に立ち向かう」、「我が国が環境分野で国際貢献を果たし、国際協力でリーダーシップをとる」、「環境研究で国民の暮らしを守る」、「環境科学技術を政策に反映するための人材育成」の4つの戦略が進められていた。「エネルギー」分野は、重点推進4分野ではないが、その他の推進4分野の一つとして位置づけられ推進されていた。

第3期の期間中の2008年5月、総合科学技術会議は北海道洞爺湖G8サミットに合わせて低炭素社会実現に向けた「環境エネルギー技術革新計画」を取りまとめた。同期間中の2010年には「新成長戦略」（2010

29 研究力強化に向けた研究拠点の在り方に関する懇談会（2016年9月14日文部科学省研究振興局長決定）

年6月18日閣議決定）の中において「グリーンイノベーションによる環境・エネルギー大国戦略」が戦略分野の一つに位置付けられ、温室効果ガスの削減などの地球温暖化対策を含めた、運輸部門、生活関連部門、エネルギー部門、まちづくりの分野における新技術の開発や新事業の展開を推進する方針が打ち出された。

2011年8月に策定された第4期科学技術基本計画では、東京電力福島第一原子力発電所事故の発生も踏まえ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現のため、「グリーンイノベーション」を推進することとし、それに必要な事項が掲げられた。また政府は2010年6月に策定された第三次エネルギー基本計画の見直しを原子力発電の今後の取り扱いを含めて行うこととした。第四次エネルギー基本計画は2014年4月に策定された。これらの動きも踏まえて政府は2012年9月には「革新的エネルギー・環境戦略」を閣議決定した。

政権交代後の2013年9月には、2008年5月に取りまとめられた前述の「環境エネルギー技術革新計画」が改訂され、閣議決定された。ここでは、地球全体の環境・エネルギー制約の解決と各国の経済成長に必要と考えられる「革新的技術」として37の技術を特定している。また地球温暖化対策推進本部において2013年11月15日に発表された「攻めの地球温暖化外交戦略（ACE）」で「環境エネルギー技術革新計画」は技術の要として位置づけられた。 ACEはCOP19（同年11月11～23日、ワルシャワ）においてその実施が表明された。

2016年度からの第5期科学技術基本計画では、世界に先駆けて「超スマート社会」（Society 5.0）の実現を目指すことを柱の一つとする方針が打ち出された。その上で、「エネルギーバリューチェーンの最適化」や「地球環境情報プラットフォームの構築」など、Society5.0の実現に向けた11のシステムの開発を先行的に進めるとした。第5期科学技術基本計画の二つ目の柱は「経済・社会的課題への対応」である。ここでは13の「重要政策課題」を設定し、研究開発の重点化を行う方針を示した。この中で環境・エネルギーに関連が深い課題には「エネルギーの安定的確保とエネルギー利用の効率化」、「資源の安定的な確保と循環的な利用」、「地球規模の気候変動への対応」、「生物多様性への対応」などがある。

第5期基本計画の策定と同時期の2016年4月には「エネルギー・環境イノベーション戦略（NESTI2050）」が取りまとめられた。これは、パリ協定が採択された気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21、2015年11月開催）において安倍総理（当時）が戦略策定を表明し、その指示を受けて検討が進められたものである。2050年頃を想定した長期的視点に立ち、世界全体で温室効果ガスの抜本的な排出削減を実現するイノベーション創出をターゲットとした戦略と位置付けられた。

2018年以降にパリ協定に基づく日本の長期戦略の策定に向けた検討が進んだ。「未来投資会議」での総理指示により2018年8月から始まった「パリ協定長期成長戦略懇談会」が2019年 4月に提言を策定した。その提言に基づき「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が2019年6月11 日に閣議決定された。ただしこの長期戦略は包括的な戦略であり、それに包含される科学技術イノベーションに関する検討は経済産業省、文部科学省を中心に別途検討された。そこでの検討に基づき、2020年1月に「革新的環境イノベーション戦略」が策定された。この戦略に基づく進捗状況を把握することを目的に、同年7月には、「グリーンイノベーション戦略推進会議」が立ち上げられた。環境エネルギーを取り巻く情勢を共有しつつ、2050年の技術確立を目指した全体構想の再整理を行う議論が進められている。

2020年10月の第203回国会において菅首相（当時）は「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言した。これを受けてグリーンイノベーション戦略推進会議 ほかの関連会議体において対応の基本的方向性や実行計画が議論・検討された。その結果は内閣官房に設置されている成長戦略会議にて2020年12月に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」としてとりまとめられ、2021年6月に決定された。

（2）第6期科学技術・イノベーション基本計画における取組み

2021年度から始まった第6期科学技術・イノベーション基本計画では、グローバル課題への貢献と国内の構造改革という両軸のための政策的創案として、第5期科学技術基本計画に挙げた未来社会像である

Society 5.0の実現を目指している。環境エネルギー分野に関連するものとしては、「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会への変革」の中で取り上げられている6つの具体的項目のうち 、2050年までのカーボンニュートラルの実現を目指した「地球規模課題の克服に向けた社会変革と非連続なイノベーションの推進」が挙げられる。また、「次世代に引き継ぐ基盤となる都市と地域づくり（スマートシティの展開）」についても、グリーン化・資源利用の最適化・自然との共生の実現など社会的価値、経済的価値、環境的価値等を高める点で関連している。

前者については、急激な気候変動に伴う気象災害や、それによる社会的・経済的損失の拡大、生物多様性の劣化、海洋プラスチックごみ問題など、地球規模での社会的な課題が深刻化する中で、特に気候変動問題への対応を喫緊の課題としており、2050年までにカーボンニュートラルの実現、ならびに健全で効率的な廃棄物処理及び資源の高度な循環利用による循環経済の実現を目指すとしている。またこれらをグリーン産業の発展を通じた経済成長へとつなげ、経済と環境の好循環が生み出されるような社会を目指す。

これらの実現に向け、①革新的環境イノベーション技術の研究開発・低コスト化の促進、②多様なエネルギー源の活用等のための研究開発・実証等の推進 、③「脱炭素社会」、「循環経済」、「分散型社会」への三つの移行による経済社会の再設計（リデザイン）の推進、④国民の行動変容の喚起が重要であり、非連続なイノベーションの生み出しのために高い目標とビジョンを掲げ、それに向かって産学官が一体となって、まずは 2030年に向けて総力を挙げて幅広く取り組むとしている。

（3）その他の関連する計画・戦略等

その他、当該分野の科学技術・研究開発と関連する近年の主な計画・戦略等としては、一部重複もあるが、以下を挙げることができる。

（a） 2050年までのカーボンニュートラルの実現を法律に明記した「地球温暖化対策推進法」（2021年3月2日閣議決定）、同法に基づく政府の総合計画「地球温暖化対策計画」（2016年5月閣議決定、2021年10月22日改正）

（b） 緩和策と車の両輪と位置付けられている適応策の我が国における法的位置づけを明確化した「気候変動適応法」（2018年6月成立）、同法に基づく「気候変動適応計画」（2018年11月閣議決定、2021年10月変更の閣議決定）

（c） 第6次「エネルギー基本計画」（2021年10月閣議決定）

（d） 第5次「環境基本計画」（2018年4月閣議決定）、及び同計画を受けた「環境研究・環境技術開発の推進戦略」（2019年5月）

（e） 「第四次循環型社会形成推進基本計画」（2018年6月閣議決定）、及び同計画を受けた「プラスチック資源循環戦略」（2019年5月）、プラスチック資源循環等の取組促進を法制化した「プラスチック資源循環促進法」（2021年6月成立）

（f） 「生物多様性基本法」（2008年5月成立）に基づく「生物多様性国家戦略 2012–2020」（2012年9月閣議決定）、次期生物多様性国家戦略の策定に向けた「次期生物多様性国家戦略研究会報告書」（2021年7月環境省）

（g） 水循環に関する施策を総合的かつ一体的に推進するための「水循環基本法」（2014年7月成立）、同法に基づく「水循環基本計画」（2020年6月、内閣官房水循環政策本部）

1.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

（1）第5期科学技術基本計画までの取り組み

第2期（2001～2005年度）、第3期（2006～2010年度）の科学技術基本計画では分野別推進戦略がとられ、「ライフサイエンス」分野は重点推進4分野の一つと位置づけられた。成果としては、「ヒトiPS細胞の作成成功」、「各種臓器がんについての原因遺伝子同定及び治療法開発」、「イネゲノム解析等の結果を踏ま

えた新しいイネ等の作出計画進展」などが挙げられる。

第４期（2011～2015年度）の科学技術基本計画は、2010年６月に策定された「新成長戦略」をより深化、具体化するものと位置づけられた。「新成長戦略」では強みを活かす成長分野の一つとして「ライフイノベーションによる健康大国戦略」が掲げられ、その下で、「医療・介護・健康関連産業を成長牽引産業へと育成していくこと」、「日本発の革新的医薬品や医療・介護技術に係る研究開発を推進していくこと」などの施策が示された。これを受けて第４期基本計画では、「ライフイノベーションの推進」のための重要課題として、「革新的な予防法の開発」、「新しい早期診断法の開発」、「安全で有効性の高い治療の実現」、「高齢者、障害者、患者の生活の質（QOL）の向上」の４つが掲げられ、研究開発が推進された。重要課題の中では「先制医療」という新しい医療の方向性も示された。これら施策の推進に加えて、レギュラトリーサイエンスの充実・強化等のライフイノベーション推進のためのシステム改革についても方針が掲げられた。重要課題の成果としては、大規模なコホート研究・健康調査、医療情報の電子化・標準化・データベース化、iPS 細胞の安定的な培養・保存技術等を含めた再生医療の実用化に向けた研究開発、ブレイン・マシン・インターフェース（BMI）の研究開発、医薬品・医療機器の承認審査の迅速化・効率化・体制の強化等が挙げられている。2013年８月には健康・医療戦略の推進及び司令塔機能を担う健康・医療戦略推進本部が設置された。さらに2014年７月には「健康・医療戦略」および「医療分野研究開発推進計画」が策定され、2015年４月には「国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）」が設立された。

医療以外では、「グリーン・イノベーション」の一環で、バイオマスエネルギーやバイオリファイナリーなどに関する研究開発が脈々と取り組まれている。2015年３月に農林水産省は「農林水産研究基本計画」を決定した。

第５期（2016～2020年度）の科学技術基本計画では「超スマート社会」の実現（Society 5.0）が謳われ、先行的に取り組む「11のシステム」には「地域包括ケアシステムの推進」、「スマート・フードチェーンシステム」、「スマート生産システム」が含まれた。また戦略的に解決に取り組むべき課題としては、食料の安定的な確保、世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成、ものづくり・コトづくりの競争力向上などが含まれた。

2019年６月に策定された「バイオ戦略2019」は、2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会を実現することを目標に、持続可能性、循環型社会、健康（ウェルネス）をキーワードに産業界、大学、自治体等が参画して推進するイノベーション戦略である。その後、2020年６月に策定された「バイオ戦略2020（基盤的施策）」は「バイオ戦略2019」に沿って遅滞なく取り組むべき基盤的施策（データ関連、バイオコミュニティ形成関連等、制度整備関連等）を示したものであり、９つの市場領域を設定し、そのロードマップを策定するとともに、グローバルバイオコミュニティーと地域バイオコミュニティーを認定し、活動の見える化によって投資を促進し、市場領域拡大の取り組みを促進していくとされた。

「世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成」を中心とした健康・医療分野に係る研究開発に関しては、健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づいた取り組みが推進された。さらに感染症対策などの分野での国際貢献を進めていくこと、医療ICT 基盤の構築および利活用の環境整備が行われた。

（2）第６期科学技術・イノベーション基本計画における取り組み

第６期（2021～2025年度）の科学技術・イノベーション基本計画、及びその実行計画に位置づけられる「統合イノベーション戦略2021」（2021年６月閣議決定）では、官民連携による分野別戦略の推進として、「バイオテクノロジー」、「健康・医療」、「食料・農林水産業」分野での推進方策が示されている。

「バイオテクノロジー」分野では、「バイオ戦略2019」（2019年６月閣議決定）を具体化・更新した「バイオ戦略2020（基盤的施策）」（2020年６月閣議決定）及び「バイオ戦略2020（市場領域施策確定版）」（2021年１月閣議決定）に基づき、高機能バイオ素材、持続的一次生産システム、バイオ医薬品・再生医療等関連

産業等の9つの市場領域について、2030年時点の市場規模目標を設定した市場領域ロードマップに盛り込まれた取り組みを着実に実施するとされている。これを受けて、2021年6月に第一弾となる地域バイオコミュニティが認定された（北海道、鶴岡、長岡、福岡の4カ所を認定、東海は登録）。さらに東京圏と関西圏のグローバルバイオコミュニティが発足したことで、我が国として最適なバイオコミュニティの全体像を描き、バイオデータの連携や利活用を促進し、市場領域の拡大を加速させる体制の整備が進んだ。

「健康・医療」分野では、第2期「健康・医療戦略」（2020年3月閣議決定）及び「医療分野研究開発推進計画」に基づき、以下の取り組みが推進されている。また、国内のワクチン開発・生産体制の強化のため、「ワクチン開発・生産体制強化戦略」（2021年6月閣議決定）に基づいた研究開発が推進されている。

・AMEDによる支援を中核とし、民間企業とも連携しつつ医療分野の基礎から実用化まで一貫した研究開発の一体的推進
・橋渡し研究支援拠点や臨床研究中核病院における体制や仕組みの整備、生物統計家などの専門人材及びレギュラトリーサイエンスの専門家の育成・確保、研究開発におけるレギュラトリーサイエンスの普及・充実
・研究開発から得られたデータの利活用プラットフォームとして、品質管理されたデータを安全・安心かつ効率的に利活用するための仕組みの検討と早期の運用開始
・「全ゲノム解析等実行計画」及びロードマップ2021の着実な推進、これまで治療法のなかった患者に新たな個別化医療の提供、産官学の関係者が幅広く分析・活用できる体制整備
・新産業創出として、公的保険外のヘルスケア産業の促進等のための健康経営の推進、地域・職域連携の推進、個人の健康づくりへの取組促進
・ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）の達成への貢献を視野に、アジア健康構想及びアフリカ健康構想の下、各国の自律的な産業振興と裾野の広い健康・医療分野への貢献を目指した健康・医療関連産業の国際展開

「食料・農林水産業」分野では、農林水産業や地域の将来も見据えた持続可能な食料システムの構築が急務の課題となっている状況下、農林水産省は2021年5月に食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現するための新たな政策方針として、「みどりの食料システム戦略」を策定した。同戦略では、調達から消費のサプライチェーン全体について、①温室効果ガスの削減、②化学農薬・化学肥料の使用量の低減、③労力軽減・生産性向上、④地域資源の最大活用の観点から目指す姿として、技術開発目標及び社会実装目標が設定されている。

1.3.2.3 システム・情報科学技術分野

（1）第5期科学技術基本計画までの取り組み

高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する施策を迅速かつ重点的に推進することを目的として、高度情報通信ネットワーク社会形成基本法が2000年に制定され、それを受け、2001年には高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT 戦略本部）が設置された。このような中、決定された第 2 期科学技術基本計画においては、高度情報通信社会の構築と情報通信産業やハイテク産業の拡大に直結するものとして、情報通信分野が 4 つの重点分野の一つに位置づけられ、分野別推進戦略の下で研究開発の推進が図られた。続く第3期科学技術基本計画においても、この分野別推進戦略は継続的に実施された。

第4期科学技術基本計画は、第3期までと比べて社会的課題への対応を意識した構成となり、情報科学技術分野はグリーンイノベーション、ライフイノベーション、産業競争力の強化等を支える共通基盤技術として位置づけられた。また、複数領域へ横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術として、ナノテクノロジー、光・量子科学技術、シミュレーションやｅ‐サイエンス等の高度情報通信技術、数理科学、システム科学技術の研究開発の推進が掲げられた。

第5期科学技術基本計画では、現在の世界をICTの進化等により、社会・経済の構造が日々大きく変化す

る「大変革時代」が到来しているものと捉え、未来の産業創造と社会変革に向け、世界に先駆けて「超スマート社会」の実現（Society 5.0）を目指して、サービスや事業の「システム化」、システムの高度化、複数のシステム間の連携協調による、共通的なプラットフォーム（超スマート社会サービスプラットフォーム）構築に必要となる取組が推進された。

（2）第6期科学技術・イノベーション基本計画における取り組み

2021年3月に閣議決定された第6期科学技術・イノベーション基本計画では、新型コロナによる社会・生活の変化や、デジタル化の本来の力が未活用といった現状認識のもと、「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会」と「一人ひとりの多様な幸せ（well-being）が実現できる社会」を目指し、サイバー空間とフィジカル空間の融合による新たな価値の創出、次世代に引き継ぐ基盤となる都市と地域づくり（スマートシティの展開）、新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進）、などが挙げられている。

この第6期基本計画の下策定された、統合イノベーション戦略2021では、①国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会への変革、②知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化、③一人ひとりの多様な幸せと課題への挑戦を実現する教育・人材育成、④官民連携による分野別戦略の推進、⑤資金循環の活性化、⑥司令塔機能の強化、いう重点的に取り組むべき施策が盛り込まれた。

Society 5.0実現に向けて、デジタル国家にふさわしいデータ戦略として、「包括的なデータ戦略」を6月に公開された。2020年末の「データ戦略タスクフォースとりまとめ」で示された課題に対して、「行政におけるデータ行動原則の構築」、「プラットフォームとしての行政が持つべき機能」、「トラスト基盤の構築」、「データ連携に必要な共通ルールの具体化とツール開発」、「ベース・レジストリの指定」などを検討した結果をまとめている。

一方、データ利用のための法整備の面では、改正個人情報保護法により匿名加工情報の定義が明確になり、医療データについては、次世代医療基盤法も整備され、データ活用が期待される。また、著作権法の一部が改正され、IoT・ビッグデータ・人工知能（AI）等の技術を活用したイノベーションに関わる著作物について柔軟な権利制限規定の整備が行われた。

2019年の持続可能な開発目標（SDGs）実施指針拡大版に基づいて策定されたSDGsアクションプラン2021では、4つの重点事項が掲げられ、このうち「よりよい復興に向けたビジネスとイノベーションを通じた成長戦略」において、Society 5.0の実現を目指してきた従来の取り組みを更に進めると共に、デジタルトランスフォーメーションを推進し、誰もがデジタル化の恩恵を受けられる体制を整備し、「新たな日常」の定着・加速に取り組むこととが示されている。

人工知能については統合イノベーション戦略推進会議が「人間中心のAI社会原則」を2019年にとりまとめ、人間の尊厳が尊重される社会（Dignity）、多様な背景を持つ人々が多様な幸せを追求できる社会（Diversity & Inclusion）、持続性ある社会（Sustainability）という基本理念のもと、AI-Ready な社会」において、国や自治体をはじめとする我が国社会全体、さらには多国間の枠組みで実現されるべき社会的枠組みに関する原則を示している。また、統合イノベーション戦略推進会議のもとで、イノベーション政策強化推進のための有識者会議「AI戦略」（AI戦略実行会議）が「AI戦略2019」をとりまとめ、今後のAIの利活用の環境整備・方策を示している。さらに2021年5月には、「AI戦略2021」に改定し、取組を継続・推進している。

量子技術については、統合イノベーション戦略推進会議のもと、量子技術イノベーション会議が「量子技術イノベーション戦略」をとりまとめ、「量子コンピュータ・量子シミュレーション」、「量子計測・センシング」、「量子通信・暗号」、「量子マテリアル（量子物性・材料）」を主要技術領域とし、これらから国として、特に重点を置いて、速やかに推進すべき技術課題（重点技術課題）、及び、中長期的な観点から着実に推進すべき研究課題（基礎基盤技術課題）を特定し、設定するとしている。

1.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

（1）第５期科学技術基本計画までの取り組み

2000年以降、世界の主要国でナノテクノロジーへの大規模な国家投資戦略がスタートしたが、それに先立ち日本は、1980年代から科学技術庁と通商産業省が重層的にナノテクノロジーの国家プロジェクトを推進してきた。具体的には、科学技術庁所管の新技術開発事業団（現在の科学技術振興機構）が1981年から創造科学技術推進事業（後に戦略的創造研究推進事業ERATO）として始めた林超微粒子プロジェクトと他10件以上のプロジェクト、通商産業省所管の新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が大型プロジェクトとして1992年に発進させた「原子分子極限操作技術」（アトムテクノロジープロジェクト）がある。これらはいずれも、日本が科学技術戦略を本格的に構築し始めた第１期科学技術基本計画策定（1996年）以前にスタートしたプロジェクトである。日本では上記の経緯があったため、米国ナノテクノロジーイニシアティブ（NNI）の発進とほぼ同時期にナノテクノロジー・材料の国家計画が比較的順調にスタートした。第２期（2001～2005年度）と第３期（2006～2010年度）においては、重点推進４分野および推進４分野が選定され、「ナノテクノロジー・材料」は重点推進４分野の一つとして、ライフサイエンス、情報通信、環境とともに、10年間にわたって重点的な資源配分がおこなわれた。

第３期（2006～2010年度）は、5 領域「ナノエレクトロニクス領域」、「ナノバイオテクノロジー・生体材料領域」、「材料領域」、「ナノテクノロジー・材料分野推進基盤領域」、「ナノサイエンス・物質科学領域」で重要な研究開発課題が設定・推進された。そこでの主な成果・取り組みは以下のとおりである。

●国家基幹技術「Ｘ線自由電子レーザ」、「ナノテクノロジー・ネットワーク」等のインフラの整備

●日本初のオープンイノベーション拠点「つくばイノベーションアリーナ」（TIA - nano）による産学官連携の強化

●府省連携プロジェクト：『元素戦略プロジェクト』（文部科学省）と『希少金属代替材料プロジェクト』（経済産業省）の着実な進捗等

以上、日本が連綿として継続してきたナノテクノロジーへの投資効果がようやく諸所に顔を見せ始めてきたと認識する。

第４期（2011～2015年度）においては、科学技術の重点領域型から社会的期待に応える課題解決型（トップダウン型）の政策へと舵が切られ、その中でナノテクノロジー・材料領域は、政策課題三本柱の横串的横断領域と位置付けられた。しかし、このような横断領域は独立したイニシアティブとして設定されなかったため、国際的にも「日本では基本政策においてナノテクノロジー・材料が重点化されなくなった」と諸外国が認識する事態が一時期あった。その後、科学技術イノベーション総合戦略2014では、ナノテクノロジーは産業競争力を強化し政策課題を解決するための分野横断的技術として重要な役割を果たすという旨が明記された。また、同総合戦略2015では、「重点的に取り組むべき課題」の一つである超スマート社会の実現に向けた共通基盤技術や人材の強化、において、センサー、ロボット、先端計測、光・量子技術、素材、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等の共通基盤的な技術として、改めて位置付けが明確化された。

第５期（2016～2020年度）では、過去20年間の科学技術基本計画の実績と課題として、研究開発環境の着実な整備、ノーベル賞受賞に象徴されるような成果があげられた一方で、科学技術における「基盤的な力」の弱体化、政府研究開発投資の伸びの停滞などが指摘された。このなかで、ナノテクノロジーは「新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術」の１つに位置づけられた。超スマート社会「Society 5.0」への展開を考慮しつつ10年程度先を見据えた中長期的視野から、高い達成目標を設定し、その目標の実現に向けて基盤技術の強化に取り組むべきとしている。さらに、基礎研究から社会実装に向けた開発をリニアモデルで進めるのではなく、スパイラル的な産学連携を進めることで、新たな科学の創出、革新的技術の実現、実用化および事業化を同時並行的に進めることができる環境整備が重視された。 Society 5.0 の実現に貢献する11のシステムが特定され、その１つに「統合型材料開発システム」がある。計算科学・データ科学を駆使

した革新的な機能性材料、構造材料等の創製を進めるとともに、その開発期間の大幅な短縮を実現することを目標としている。そこで注目される施策が、「統合型材料開発システム」に関する3府省連携施策である。内閣府SIP「革新的構造材料」（2014～2018年度）における「マテリアルズインテグレーション」、文部科学省・JST「イノベーションハブ構築支援事業」の1つとしてNIMSに発足した「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ（MI2I）」（2015～2019年度）、経済産業省・NEDO・産業技術総合研究所を中心とする「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」（2016～2021年度）がそれに相当する。これら3府省のプロジェクトが補完的に研究開発を実施していく体制が、総合科学技術イノベーション会議　ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会を通じて構築された。さらに、2018年度からは内閣府においてSIP第2期「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」（2018～2022年度）が開始されている。ここでは、炭素繊維強化プラスチックや粉末・3D積層材料を対象として、既存の材料データベースを活用することと並行して、新プロセス・評価技術に対応したデータベースの構築を図り、材料科学・工学と情報工学を融合した逆問題マテリアルズインテグレーション（MI）を援用することによるマテリアル革新を実現し、社会実装に向けた開発期間・開発費用を低減することを目的としている。

一方で、科学技術イノベーション総合戦略2016、2017においては、Society 5.0の実現に向けたプラットフォーム構築に必要な基盤技術であるサイバー空間関連技術やフィジカル空間（現実空間）関連技術の開発を横断的に支える技術として「素材・ナノテクノロジー」が位置づけられ、統合型材料開発システムとともに早期構築を進める、とされている。

また、統合イノベーション戦略を通じたその後の政策展開において、世界の国々が投資を強化し研究開発競争が加速するAI、バイオテクノロジー、量子技術といった3つの先端技術分野の強化を最優先の取り組みとして強調される反面、ナノテクノロジー・材料に関する記述はそれぞれの技術領域に散見されるのみとなった。

そのような中、文部科学省は2018年8月に「ナノテクノロジー・材料科学技術 研究開発戦略」を策定し、材料やデバイスを「マテリアル」という言葉でまとめ、未来社会実現への壁を打破しながら産業振興と人類の幸せの両方に貢献する「マテリアルによる社会革命（マテリアル革命）」の実現を目標として掲げた。翌2019年10月には「イノベーション創出の最重要基盤となるマテリアルテクノロジーの戦略的強化に向けて（第6期科学技術基本計画に向けた提言）」を策定した。ここでは、上記の「ナノテクノロジー・材料科学技術研究開発戦略」の内容をもとに、物質や材料、デバイスにかかる科学技術である「マテリアルテクノロジー」が今後のわが国における最重要の基盤技術であることを明示したうえで、マテリアルテクノロジーの持つ重要性や強みを基本認識として整理するとともに、今後の研究開発の推進の方向性と必要となる具体的取り組みについて提示している。

（2）第6期科学技術・イノベーション基本計画における取り組み

2020年10月、内閣府は統合イノベーション戦略推進会議（議長：官房長官）の下に「マテリアル戦略有識者会議」を設置し、2030年の社会像・産業像を見据え、Society 5.0の実現、SDGsの達成、資源・環境制約の克服、強靭な社会・産業の構築等に重要な役割を果たす「マテリアル革新力」を強化するための検討を開始した。ここで「マテリアル革新力」とは、物質、材料、デバイスといった「マテリアル」のイノベーションを創出する力を意味する。2021年1月19日に開催された統合イノベーション戦略推進会議において中間論点整理が示され、本戦略の基本方針として、「産学官共創による迅速な社会実装」「本質研究とイノベーション基盤の強化」「人材育成等の持続的発展性の確保」の3点が掲げられた。これらの最終結果はマテリアル革新力強化戦略として、統合イノベーション戦略推進会議より、2021年4月27日に公開された。

これに先立ち、2020年7月に閣議決定された「統合イノベーション戦略2020」では、「マテリアル革新力」を強化するための政府戦略を、AI、バイオ、量子技術、環境に続く重要戦略の一つとして、産学官関係者の共通のビジョンの下で策定することが盛り込まれた。

また、「マテリアル革新力強化戦略」は、2021年1月20日に内閣府から示された「科学技術・イノベーショ

ン基本計画（答申素案）」においても第６期基本計画中に着実に研究開発を実施する分野別戦略の一つとして位置付けられ、「世界最高レベルの研究開発基盤を有している強みを生かし、産学官関係者の共通ビジョンの下、産学官共創による迅速な社会実装、データ駆動型研究開発基盤の整備と物事の本質の追求による新たな価値の創出、人材育成等の持続発展性の確保等、戦略に掲げられた取組を強力に推進する」とされている。

これらの一連の大きなムーブメントのきっかけとなったのは、2020年４月に文部科学省および経済産業省の下に設置された「マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合」である。2020年２月から開始された予備的検討を踏まえて設置されたこの会合では、統合イノベーション戦略2020及び第６期科学技術基本計画を視野に入れた本格的な検討が行われた。2020年６月に、マテリアル革新力強化のための政府戦略策定に向けた基本的な考え方、今後の取組の方向性等をとりまとめた「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」を公表するに至った。

特筆すべきは、新型コロナウイルス感染症の世界的流行に伴い、データやAI、ロボットを活用した新たな研究開発手法や研究開発現場の本格導入の必要性の高まり、マテリアルの研究開発現場や製造現場全体のデジタルトランスフォーメーション（DX）が急務であることを受けて、マテリアル研究開発の川上から川下までのデータが持続的・効果的に創出、共用化、蓄積、流通、利活用される「マテリアルDXプラットフォーム」の必要性についても言及がなされたことである。

文部科学省では、これらを受けてマテリアルDXプラットフォーム構想実現に向けた取り組みを開始し、「データ中核拠点の形成」「データ創出基盤の整備・高度化」「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」の３つを主軸とする事業を計画した。そのうちの一つであるマテリアル先端リサーチインフラについては、後述するように、2020年12月に公募を開始し、2021年３月に採択機関を決定している。

さらに材料創製・計測・理論計算に加えてデータサイエンスが有機的に連携することでマテリアル革新力を強化することを目指した「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」も開始した。事業期間は同じく2021年度からの10年間の計画であり、まず開始の2021年度はFS期間として、2022年度に本格移行する予定である。 FSでは、「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」において特定された８つの重要技術領域において特に社会ニーズが高く、革新的な成果が期待され、DXによるインパクトの高い材料課題を特定する。その上で、材料・設備コミュニティの連携体制を確立するとともに、各材料課題における最適なDXの方法論を具現化することとしている。後述のように、2021年４月にFSの公募を開始し、2021年７月に採択機関を決定した。

一方、経済産業省においては、プロセス・イノベーション・プラットフォームの構築を計画しており、2021年度を目途に、重点領域（日本の国際競争力の高いマテリアル）を同定し、産業技術総合研究所地域センター（つくば、中部、中国）に高機能材料（触媒、セラミックス、セルロースナノファイバー等）の製造プロセスデータを一気通貫、ハイスループットで収集できる設備環境（プロセス・イノベーション・プラットフォーム）を整備、運用を開始するとしている。

また、NEDOにおいては2021年２月に「マテリアル革新技術先導研究プログラム」の公募を開始した。ここでは、我が国の新産業創出に結びつく有望なマテリアル分野の中長期的な課題を解決していくために必要となる技術シーズ、特に事業開始後15年から20年以上先の社会実装を見据えた、革新的なマテリアル技術シーズの発掘・育成を行い、データを活用した製造プロセスの高度化や資源制約を抱える原料のサプライチェーン強靱化、新型コロナウイルスをはじめとするウイルス感染症対策など、マテリアル・イノベーションを加速する研究開発を後押しすることで、将来の国家プロジェクト等に繋げていくことを目的としている。公募対象の具体的な課題は下記の４つである。

- データを活用した革新的マテリアル製造プロセス・インフォマティクス技術の開発
- 超高品質・超高信頼性・超耐久性を有するスーパーファインセラミックスを実現する基盤技術の開発
- 資源産出国への実質的転換を実現する革新的マテリアルプロセス技術の開発
- ウイルス感染症対策の社会実装を加速する新規マテリアル関連技術の開発

（3）ナノテクノロジー・材料分野における研究基盤政策

- マテリアル先端リサーチインフラ

2021年度から10年間の計画で開始したマテリアル先端リサーチインフラでは、最先端装置の共用、高度専門技術者による技術支援に加え、新たにリモート・自動化・ハイスループット対応型の先端設備を導入し、装置利用に伴い創出されるマテリアルデータを、利活用しやすいよう構造化した上で提供することが計画されている。また、物質・材料研究機構（NIMS）が構築するデータ中核拠点を通じて、データを全国で利活用できる環境を整備し、2023年度からのデータの全国提供の開始が予定されている。更に、文部科学省の「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」とも連携し、マテリアル先端リサーチインフラ、データ中核拠点、データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトが三位一体となった『マテリアルDXプラットフォーム』を構築することで、我が国のマテリアル革新力の一層の強化に貢献することが期待されている。

マテリアル先端リサーチインフラを構成する全国25の大学・研究機関は、それぞれに強みを持つ「重要技術領域」を担う。各領域に応じた先端設備群を提供するハブ機関と、特徴的な装置・技術を持つスポーク機関からなる「ハブ＆スポーク体制」（25法人で構成）を形成し、利用者の研究開発のパートナーとして貢献していこうとする意欲的な取り組みである。この基礎となる全国的な最先端共用設備体制と高度な技術支援を提供する専門技術者は、2012年度から10年間にわたって実施されてきた「ナノテクノロジープラットフォーム」によって培われた。これら基盤を十分に活かしつつ、データ収集・利活用という新しい視点を加えた新たな10年間のチャレンジに注目が集まる。

- データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト

マテリアル研究開発の効率化・高速化・高度化のために、データやAIを活用した新たな研究開発手法や研究開発環境の本格導入など、研究のデジタルトランスフォーメーション（DX）の必要性が高まっている。従来の研究手法に加え、データサイエンス的手法を戦略的に活用することで革新的なマテリアル創出を目指すのがマテリアルDXプラットフォームの三つ目の極である「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト事業」である。

2021年4月に、①高度デバイス機能マテリアル、②量子・電子マテリアル、③エネルギー変換マテリアル、④高度循環マテリアル、⑤極限機能マテリアル、⑥バイオ・高分子マテリアル、⑦ナノスケールマテリアル、及び⑧マルチマテリアルのいずれかの領域に紐づく拠点の公募を行い、2021年7月に5代表機関（国立大学法人東北大学　研究代表者　古原 忠、　国立大学法人京都大学　研究代表者　沼田 圭司、国立大学法人東京工業大学　研究代表者　神谷 利夫、　国立大学法人東京大学　研究代表者　杉山 正和、国立研究開発法人物質・材料研究機構　研究代表者　大久保 忠勝）が採択された。FS採択機関においては、2021年度の間、研究代表者を中心に、（1）取り組む研究課題、（2）研究開発体制、（3）戦略的に取得するデータ群とデータ構造（フォーマット）設計、（4）マテリアル×デジタル人材の育成計画を、ワークショップなどを通じて検討・立案し、データサイエンスを戦略的に活用する観点を加えた研究方法論を具体化することになっている。

2 ｜ 米国

2.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

2.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制

行政権と立法権の厳格な権力分立に基づく大統領制を採っている米国の公共政策形成は、各所に権力が分散した多元的な政治主体によって「抑制と均衡」が図られるところに特徴がある。政策形成にあたっては、大統領府を中心とする行政府だけではなく、予算編成権を握る連邦議会と、民間の財団やシンクタンクなどの政策コミュニティが与える影響が非常に大きい。科学技術分野も例外ではなく、行政府、議会、学術団体等多様なアクターが政策共同体を形成している。

米国では科学技術行政を一元的に所管する省庁は存在せず、連邦政府の各省庁がそれぞれの所管分野に関して政策立案と研究開発を担う分権的な体制となっている。省庁横断的な政策調整は大統領府が行うが、大統領府の組織マネジメントについては大統領の裁量が大きく、同じ組織やポストであっても政権によって果たす役割に違いが生じることもある。

予算と権限が分散する連邦政府内で科学技術政策の推進・調整役を担うのは大統領府の科学技術政策局（OSTP）である。OSTPは政府部内の調整と共に大統領への助言と科学に基づく政策形成の促進を本務としている。2021年1月に発足したバイデン政権は、OSTP局長職を政権発足後18カ月間空席のままとしたトランプ政権とは対照的に、大統領の正式就任日より早い2021年1月15日に、ブロード研究所所長のエリック・ランダー氏をOSTP局長として起用すると発表した。さらに、バイデン大統領はOSTP局長職を閣僚級に昇格させるとともに、ランダー氏を科学技術担当大統領補佐官（APST）としても任命するなど、政権運営の上で科学技術を重視する姿勢を鮮明にしている。なお、ランダー氏は、上院による承認（2021年5月）を経て2021年6月にOSTP局長として正式就任したが、2022年2月に辞任を発表した。バイデン政権のOSTPでは、政策、科学と社会、国家安全保障、保健・ライフサイエンス、気候・環境、エネルギーの各分野を担当する副局長（Deputy Director）のほか、オバマ政権で新設され、トランプ政権で空席となっていた米国主席データサイエンティスト（U.S. Chief Data Scientist）も置かれた。

また、大統領府と各省庁の政策調整を目的として、大統領、副大統領、各省長官等から構成される国家科学技術会議（NSTC）が大統領府に置かれ、OSTPが事務局となり閣僚レベルで意見調整を図る仕組みとなっている。 NSTC下に設けられた委員会は、各種の省庁横断イニシアチブの調整や評価を行っている。現在、科学技術活動（S&T Enterprise）、環境、国土・国家安全保障、科学、STEM教育、技術の6つの委員会に加え、研究環境に関する合同委員会（JCORE）と人工知能特別委員会が置かれている。

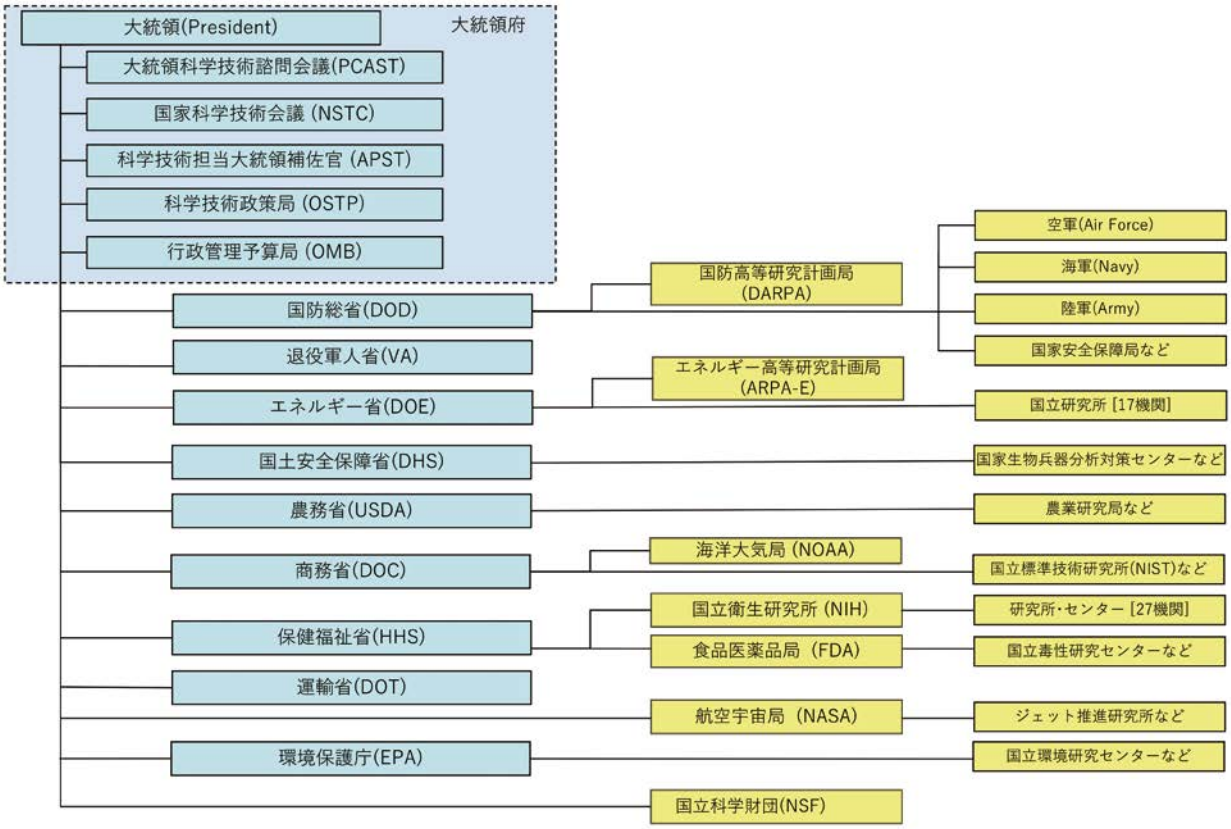
大統領への専門的助言機関としては、大統領府に大統領科学技術諮問会議（PCAST）が置かれている。バイデン政権下では、2021年1月にPCASTの共同議長3名、同9月に他のメンバー27名が公表された。これらの公表時点において、共同議長のうち1名はランダーOSTP局長、残り2名は女性の科学者であった。PCAST全体でも女性が約半数、有色人種や移民が3分の1以上を占め、多様性が重視されたメンバー構成となった。PCASTは2021年9月以降、複数回の会合を開催し、バイデン大統領が示した科学技術政策上の優先課題（後述）に焦点を当てた議論を継続している。

国立科学財団（NSF）を監督する国家科学審議会（NSB）も大統領および議会への助言機能を持っており、25名の産学の有識者がそのメンバーとなっている。最近では、2018年10月にNSBから国家安全保障と科学の関係に関する声明が発表されている。当該声明は、米国の科学技術上の優位性が経済的・物理的な安

全保障に不可欠であり、米国の科学の強みには創造的な開かれた研究環境が必要としたレーガン政権の安全保障決定指令を再確認した。同時に、同指令よりも制限的な政策を策定するならば、全ての関係者によるリスクと利益を考慮した議論が必要と主張している。

このほか、バイデン政権が最優先課題の一つに掲げる気候変動対策関連の体制整備も進んでおり、気候問題担当大統領特使としてジョン・ケリー元国務長官、大統領補佐官兼国家気候アドバイザーとしてジーナ・マッカーシー元環境保護庁（EPA）長官が起用された。また、大統領府に国内気候政策室を新設したほか、OSTPにも気候科学者のフィリップ・ダフィー氏が気候科学アドバイザーとして配置された。

【図表 II-1】　米国連邦政府の科学技術関連組織図



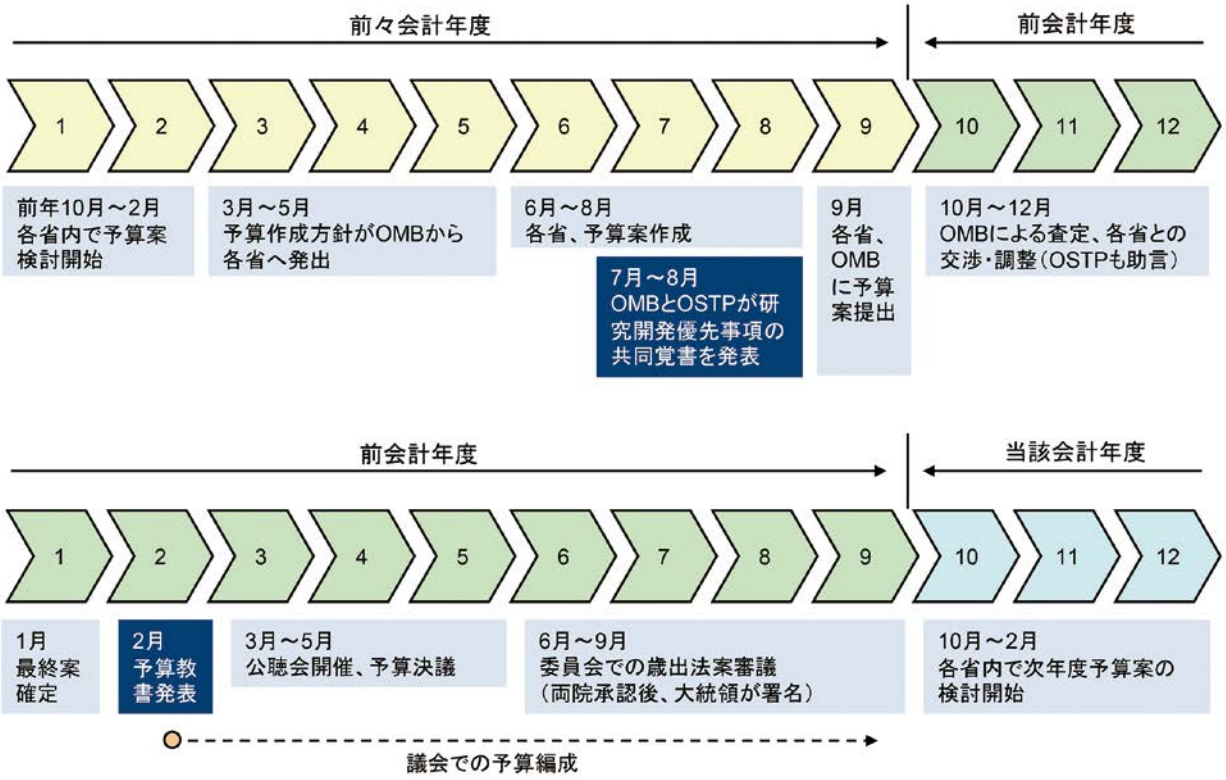
出典：各省庁ウェブサイト等を基にCRDS作成

分野ごとの政策立案と研究開発は当該分野を所管する省庁・機関やその傘下の研究所が担っている。研究開発予算を計上する省庁・機関は全体で20以上あるが、主だったものは国防総省（DOD）、エネルギー省（DOE）、保健福祉省（HHS）とその傘下の国立衛生研究所（NIH）、航空宇宙局（NASA）、NSF、農務省（USDA）、商務省（DOC）とその傘下の国立標準技術研究所（NIST）及び海洋大気局（NOAA）、退役軍人省（VA）、運輸省（DOT）、国土安全保障省（DHS）などである。

大統領の研究開発予算案の作成については、大統領府の行政管理予算局（OMB）が大きな役割を果たす。OMBはOSTPと共同で予算の全体指針を作成し、各省庁はそれを元に予算案を作成する。 OMBはOSTPの助言を得ながら各省庁と協議・調整の上、予算に関する政権の考え方として大統領予算教書をまとめる（【図表II-2】参照）。大統領予算教書は、連邦議会に対する大統領のメッセージと位置づけられており、法的拘束力は持たない。米国では、予算編成権と立法権は連邦議会の専権事項であるために、各省の予算案はそれぞれ歳出法として立法化される必要がある。従って連邦議会は、上院商務科学運輸委員会と下院科学

宇宙技術委員会、および両院それぞれの歳出委員会を主な舞台として、予算編成過程において大統領の科学技術政策に大きな影響を及ぼしている。特に大統領の与党と上下両院の多数党が異なる場合は、大統領予算教書と、議会において成立した歳出法の内容が大幅に異なることが多い。

【図表II-2】　米国の予算決定プロセス



出典：各種資料を基にCRDS作成

米国では、科学・教育関連団体やシンクタンク、業界団体、非営利団体、労働組合等、多種多様なステークホルダーが科学技術政策コミュニティを形成しており、行政府や立法府への働きかけなどを通じ、政策立案にも大きな影響を与えている。代表的な科学団体としては、全米アカデミーズ（NASEM）や米国科学振興協会（AAAS）等がある。

2.1.2 ファンディング・システム

2018年の米国における官民合わせた総研究開発費は約6,061億ドルで、うち連邦政府が21%、産業部門が70%を支出している。一方、研究開発の実施側からみると、産業部門が74%、大学が12%、連邦政府が10%を使用している。研究開発段階別では基礎研究に17%、応用研究に19%、開発に64%が振り向けられており、大学は基礎研究向け研究費のうち46%を使用している[1]。

米国は、目的に応じた多様な研究資金が併存する典型的なマルチファンディング・システムの国であり、各

1　National Science Board,"Science and Engineering Indicators:Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons," https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf21324（2022年1月14日アクセス）

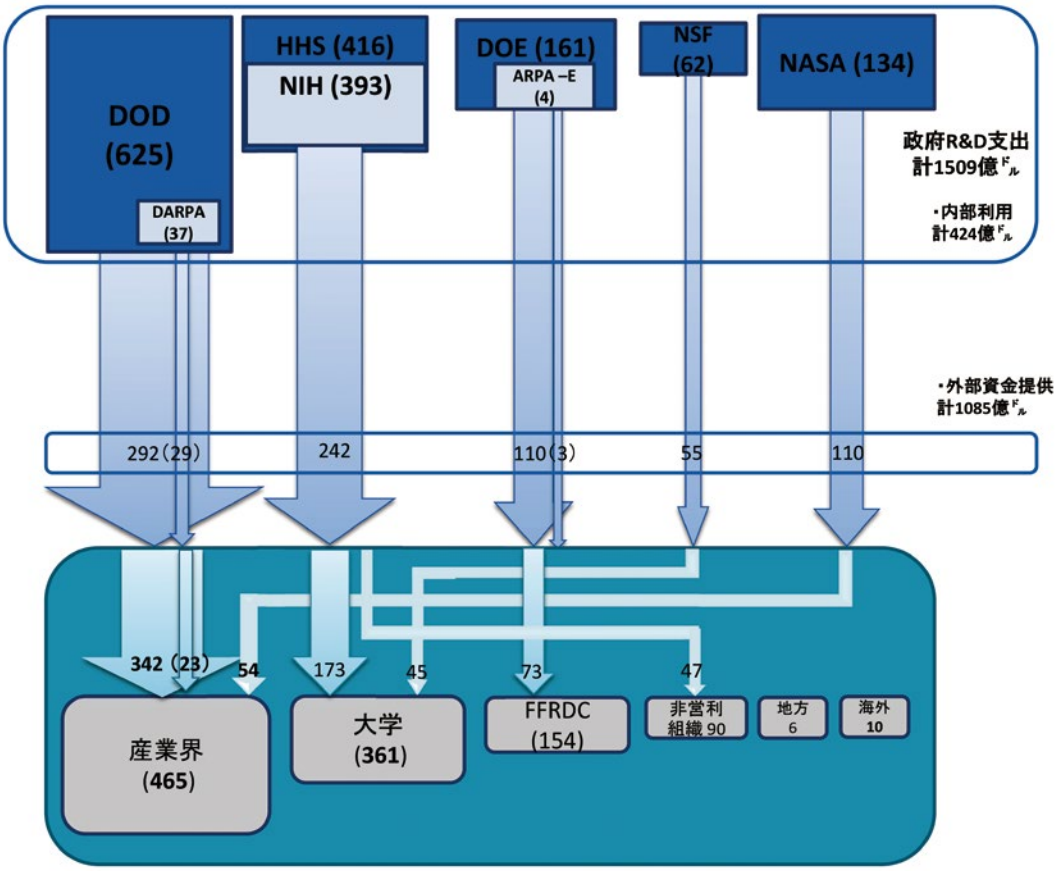
省庁とその傘下の国立研究所や連邦出資研究開発センター（FFRDC）が、それぞれの分野ごとに基礎・応用・開発研究を支援・推進している。基礎研究における主要な研究資金配分機関としては、医学分野のNIH、科学・工学分野のNSF、エネルギー分野のDOE科学局等が挙げられる。

NSFは、資金配分に特化した機関として、研究資金のほぼ全て（98%）を大学など外部組織の研究者へ配分している。一方NSF以外の各組織は、内部研究機能と外部への資金配分機能の双方を合わせ持っている。例えばNIHは、研究資金の8割を外部研究（extramural research）として大学等に配分する一方で、2割を内部研究（intramural research）として傘下の27研究所・センターにおける研究開発に振り向けている。DODは研究資金の6割を外部研究に、4割を内部研究に充てている。DOEは、研究資金の6割を17ある内部研究所で使用しつつ、DOE科学局等を通じて残りを外部向けに配分している。

米国のファンディング・システムの特徴の一つとして、ハイリスク・ハイリワード研究支援を専門とする機関の存在が挙げられる。国防ニーズに対応する研究支援からインターネットやステルス技術を生み出したDODの国防高等研究計画局（DARPA）はその代表といえる。 DARPAでは、プログラムマネジャーがプログラムの企画立案や遂行に大きな裁量を持ち、目標達成に向けて複数の研究プロジェクトを並行して実施することで成功率を高めるなどの取り組みがなされている。 DARPAの成功に倣ってDOEにはエネルギー高等研究計画局（ARPA-E）が設けられている。また、インテリジェンスの分野では、国家情報長官室（ODNI）の所管するインテリジェンス高等研究計画活動（IARPA）がある。バイデン政権下でも、気候高等研究計画局（ARPA-C）、医療高等研究計画局（ARPA-H）、インフラ高等研究計画局（ARPA-I）など、さまざまな分野でDARPA型機関の設置提案が出されている。 NSFでも、DARPAモデルを取り入れた新たな試みとして「コンバージェンス加速支援」プログラムが2019年に開始されている。また、連邦議会では戦略的な重要技術開発をNSFに担わせる「エンドレス・フロンティア法案」が2020年から継続的に審議されており、NSFに求められる役割の議論も活発になっている。

なお、連邦政府資金を用いた研究開発から生まれた成果については、原則として広く公開・活用を図る方針がとられている。2013年2月にOSTPが発出した指令に基づき、各省庁において連邦政府資金による研究成果（論文、データ等）のパブリックアクセスを拡大するための計画が策定されている。

【図表 II-3】　連邦政府資金の主なフロー（2020年）（単位：億ドル）



出典：NCSES, Survey of Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 2019 - 20[2]を基にCRDS作成

2　National Center for Science and Engineering Statistics, “Survey of Federal Funds for Research and Development, Fiscal Years 2019 -20,”
https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf21329（2021年12月24日アクセス）

2.2 科学技術イノベーション基本政策

2.2.1 バイデン政権の科学技術イノベーション基本政策

2021年1月、オバマ政権で副大統領を務めたジョセフ・バイデン氏を大統領とする民主党政権が発足した。バイデン大統領は米国を「より良く復興（ビルド・バック・ベター）」するとして前政権からの路線転換を強調しており、科学技術イノベーション政策に関しても新たな方向性が打ち出されている。

バイデン政権は、科学やデータを重視する姿勢を鮮明にしている。政権発足直後の2021年1月に「連邦政府機関の科学的公正性の強化に関する大統領覚書」を発出し、NSTCにタスクフォースを設置して各機関の科学的公正性ポリシーの評価を実施することや、各機関が当該ポリシーによって証拠に基づく政策立案（EBPM）を確実に実行することを指示した。また、科学研究の支援・実施・監督に携わる連邦政府機関に主席科学官（Chief Science Officer）を置くとともに、すべての連邦政府機関に科学的公正性担当官（Scientific Integrity Official）を置くことを定めた。同タスクフォースは2022年1月に評価報告書を発表し、科学の実践・管理・コミュニケーション・活用における不適切な影響を阻止するために既存の科学的公正性ポリシーを強化する必要があるとして、オバマ政権が定めた科学的公正性ポリシーに関する原則への追加原則を示した。

科学技術イノベーション政策上の優先課題については、バイデン大統領はOSTP局長として起用したエリック・ランダー氏への書簡を通じて以下の5つの課題を特定し、これらに対する戦略作成を指示している[3]。

1. パンデミックの教訓を、広範な公衆衛生ニーズにどのように活かすか
2. 経済、健康、雇用などを向上させる、新たな気候変動ソリューションをどのように創出するか
3. 中国との競争において、経済的繁栄と国家安全保障に不可欠な未来の技術と産業の主導的地位をどのように確保するか
4. 科学技術の成果を、どのように全米の地域と国民が享受できるようにするか
5. 米国の科学技術エコシステムの長期的な健全性をどのように確保するか

研究開発予算についても、前政権と対極的な方針が示されている。トランプ政権下では、大統領予算教書で国防分野を除く研究開発予算全般の大幅減が提案され、予算編成権を持つ連邦議会が研究開発予算の確保を図るという状況が続いていた。これに対し、2021年5月にOMBが公表したバイデン政権初の大統領予算教書では、国防分野の一部を除く研究開発予算全般の増額が提案された。注力する取り組みとして、気候、レジリエンス（強靭性）、人種やジェンダーの多様性・社会の公平性などが新たに強調される一方、前政権でも重視されていたAI、量子、半導体等の重要技術への投資も継続・拡大する内容となっている[4]。また、2021年8月にOMBとOSTPが公表した2023年度の研究開発予算優先事項に係る共同覚書も、公衆衛生、気候、公平性などの政策課題への対処に加え、先端技術開発やサプライチェーン強化などが挙げられており、2022年度予算教書の方針を踏襲するものであった[5]。

3 A Letter to Dr. Eric S. Lander, the President's Science Advisor and Director of the Office of Science and Technology Policy:
https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2021/01/15/a-letter-to-dr-eric-s-lander-the-presidents-science-advisor-and-director-of-the-office-of-science-and-technology-policy/ （2021年12月24日アクセス）

4 The President's Budget for Fiscal Year 2022:
https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/05/budget_fy22.pdf

5 Multi-Agency Research and Development Priorities for the FY 2023 Budget:
https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/07/M-21-32-Multi-Agency-Research-and-Development-Prioirties-for-FY-2023-Budget-.pdf（2021年12月24日アクセス）

【図表II-4】　2023年度研究開発予算優先事項（要約）

省庁横断研究開発優先事項（Multi-Agency R&D Priorities）	
パンデミックへの備えと予防	● ワクチン、診断技術、抗ウイルス治療薬、早期警戒・リアルタイム監視技術 ● 公衆衛生システムの強化（特に地方、貧困コミュニティ等）、データ基盤／製造・配送能力／労働力の構築
気候変動への取り組み	● 気候科学：計画策定や行動に役立つ気候関連情報へのアクセス、社会経済的影響の評価、炭素収支の観測ネットワーク、局所・地域スケールの気候と極端気象のモデリング、災害の因果関係分析 ● クリーンエネルギー技術・インフラのイノベーション：実用規模のエネルギー貯蔵およびグリッド技術、CCUS、クリーン水素、先進原子力、レアアース分離、浮体式洋上風力発電、バイオ燃料、人文・社会科学を含む学際研究、創出された技術の公共調達 ● 適応とレジリエンス：物理学・自然科学・社会科学の総合利用、気候情報アプリ・サービス、科学に基づくリスクコミュニケーション、市民科学、科学と意思決定の橋渡し、気候変動に対する脆弱性低減による経済的環境的正義・社会的公平性・公衆衛生の前進 ● 自然に基づく気候変動緩和・適応の解決策：炭素固定・貯蔵および自然・人間社会のレジリエンス強化のための生態系保全・修復 ● モニタリングと測定：温室効果ガスの測定（連邦プログラムのアセスメントを含む）
重要・新興技術の研究・イノベーション促進	● AI、量子情報科学（QIS）、先進通信、マイクロエレクトロニクス、HPC、バイオテクノロジー、ロボティクス、宇宙技術 ● 上記技術と合わせ連邦データを共有・活用し公衆衛生・気候・災害等の重要課題に対処、官民パートナーシップを積極活用 ● AIにおいては、堅牢・安全・セキュア・プライバシー配慮型の機械学習を考慮した基礎・応用研究を推進 ● QISにおいては、困難な科学・工学的課題に丁寧に対処
公平性のためのイノベーション	● 貧困や疎外の影響を受けている人々を含めた公平性の促進（オープンサイエンス、市民参加型研究） ● 健康格差への対処（遠隔医療、データインフラ等）、研究人材における多様性と公平性の向上
国家安全保障と経済レジリエンス	● バイオセキュリティ、核拡散防止、軍備管理条約の検証、核事故・誤算リスク低減、戦略的安定性の向上、サイバー攻撃・サプライチェーン攻撃からの重要インフラやネットワークの保護 ● 重要な製品・材料・鉱物への安全・クリーン・信頼性の高いアクセス確保（オンデマンド生産できる先進およびバイオ製造プロセス等）
研究開発プログラムに関するガイダンス（Other R&D Program Guidance）	
● FAIR原則での公開／厳密性・再現性・透明性／安全・セキュリティ／ELSI／政治的不干渉／事務負担の最小化の確保、研究人材の多様性拡大 ● 研究開発投資を通じた、貧困コミュニティを含む米国の国内製造、雇用創出、経済的繁栄の促進	
STEM教育・関与に関するガイダンス（STEM Education and Engagement Guidance）	
● STEMにおける動機付け、制度・環境整備、人材育成の観点から、研究開発において多様性、包摂性、公平性、アクセシビリティを促進する戦略の開発 ● アウトリーチやエンゲージメントへの家族参加の拡大、STEM学習者のトレーニングと雇用の拡大などを検討	

出典：大統領府資料を基にCRDS作成

2.2.2 気候変動への取り組み

バイデン大統領は、大統領選挙期間中から気候変動への対策を優先課題に掲げ、政権発足後は直ちに関連政策を打ち出した。外交面では、気候問題担当大統領特使としてジョン・ケリー元国務長官を任命し、前政権が脱退を決めたパリ協定への復帰を皮切りに、気候変動対策のための国際協調に取り組んだ。2021年4月には米国主催で世界各国・地域の首脳を集めた気候変動サミットを実施し、新たに「2030年までに2005年比で温室効果ガスを50～52%削減」という目標を発表した。この目標は、オバマ政権時に設定した「2025年に2005年比で26～28%削減」を2倍近く上回る。また5月に開催されたG7気候・環境大臣会合、

および7月に開催されたG20気候・エネルギー大臣会合では、各国の温室効果ガス削減目標（NDC）と2050年までに温室効果ガス排出をネットゼロとするための長期戦略の策定が論点の一つとなったが、米国はこれに対応した「米国長期戦略」を気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）に合わせ提出し、世界の取り組みを主導する姿勢を見せた。さらに9月には、エネルギーと気候に関する主要経済国フォーラム（MEF）を主催し、EUとともに「2030年までにメタンガス排出量を2020年比で30%削減」との目標を掲げ、各国に参加を呼びかけた。同じく9月に、クアッド（米日豪印）首脳会議において、「クアッド海運タスクフォース」を立ち上げ、海運バリューチェーンを脱炭素化するためのネットワークを構築し、2030年までに2～3件の低排出・ゼロ排出海運回廊の確立を目指すとした。そして11月のCOP26では、議長国の英国およびEUとともに、民主主義国が気候変動に配慮しつつ途上国のインフラ整備支援を進めるための基本方針として、（1）気候変動への配慮、（2）支援対象国との緊密な協議、（3）質の高い投資基準、（4）経済回復と雇用創出への貢献、（5）官民の十分な資金拠出、の5つの原則を発表した。これに関連し大統領府から発表された「大統領適応・レジリエンス非常事態計画（PREPARE）」では、途上国の気候変動対策支援として、2024年度までに、年間30億ドルを措置することを議会に求めるとしている。一方で中国とは、COP26の機会に二国間会合を行い、メタンの排出削減などの気候変動対策で2020年代のうちに協力を強化するとした共同宣言を発表した。

内政面では、大統領補佐官兼国家気候アドバイザーの職にジーナ・マッカーシー元環境保護庁（EPA）長官を起用し、大統領府内に国内気候政策室を新設して関連省庁・機関からなる「国家気候タスクフォース」を立ち上げた。その上で、さまざまな行政措置を実行するための大統領令を発出し、連邦政府の気候変動に対する取り組みを主導した。

【図表II-5】　バイデン政権の気候変動対策に関連する主な大統領令

大統領令13990号：公衆衛生と環境の保護、および気候危機に取り組むための科学の回復（2021年1月）
● 環境基準やエネルギー事業の認可等を含む、前政権時に発出された行政令の包括的見直しを指示
大統領令14008号：国内外の気候危機への取り組み（2021年1月）
● 気候変動危機を米国の外交政策と国家安全保障を検討する上で中心に位置づけ ● 気候担当大統領特使、国家気候アドバイザー、国内気候政策室を新設 ● 連邦省庁・機関に気候行動計画の策定を指示 ➡ 2021年10月、26の省庁・機関が各々の気候変動適応策を発表
大統領令14013号：難民の再定住プログラムの再建・強化、および気候変動が移民に与える影響への計画（2021年2月）
● 国家安全保障の観点を含む、気候変動による移民問題への影響評価を指示 ➡ 2021年10月、気候変動がもたらす安全保障リスクに関する報告書をODNIとDODがそれぞれ発表。DHSは気候変動による自然災害に対するレジリエンス強化のための戦略的枠組みを策定。
大統領令14027号：気候変動対策支援室の設置（2021年5月）
● 気候変動問題を中心とする国務省および気候担当大統領特使の活動を支援するため、国務省内に気候変動対策支援室を設置
大統領令14030号：気候関連の金融リスク（2021年5月）
● 連邦政府プログラムや資産・負債に対する気候関連の財務リスクを特定した気候リスク戦略の策定を指示 ● 金融システムに対する気候変動リスクの評価と軽減策に関する報告書の作成を指示
大統領令14037号：クリーンな車両・トラックに関する米国のリーダーシップ強化（2021年8月）
● 2030年までに新車販売の50%以上をゼロエミッション車（EV、PHV、FCV）とする目標を設定
大統領令14057号：連邦のサステナビリティを通じたクリーンエネルギー産業・雇用の促進（2021年12月）

● 2035年までに連邦政府公用車の購入を全てゼロエミッション車にすることを指示 ● 2045年までに連邦政府建物の温室効果ガス排出を実質ゼロにすることを指示

出典：大統領府の公表資料を基にCRDS作成

2.2.3 重要技術とサプライチェーンの確保

中国とのハイテク競争を念頭に先端技術の輸出管理や研究開発を強化するという米国の方針は、バイデン政権下でも維持されている。加えてバイデン政権では、近年の気候変動・異常気象や新型コロナウイルス感染症などの脅威により顕在化した、インフラ、医療、経済といった国家基盤の脆弱性への対応として、サプライチェーンやレジリエンス（強靱性）の強化も重視されるようになった。

バイデン大統領は、政権発足後間もない2021年2月に大統領令を発出し、重要4品目（半導体製造・高度パッケージ／電気自動車（EV）用を含む大容量電池／医薬品および医薬品有効成分／レアアースを含む希少鉱物）および6産業分野（国防、公衆衛生および生物学的危機管理、情報通信技術（ICT）、エネルギー、運輸、農産物・食料生産）のサプライチェーンのリスク評価・対応を指示した。4品目については同年6月に報告書が公表され、製造・研究開発の強化、政府融資による国内生産拡大、対外資源開発投資の拡大、官民コンソーシアムの設立、国際連携の強化などが提言されている。

また、国家安全保障の観点から重要技術分野の研究開発を重視する姿勢も強まっている。2021年3月に大統領府から発表された「国家安全保障戦略暫定指針」は、研究開発や先進製造などへの投資倍増を筆頭に、STEM教育、海外人材の獲得、デジタルインフラの構築、宇宙開発、国際連携による競争優位性の拡大、新興技術の標準化、サイバーセキュリティなどの重要性を強調している。連邦議会では、米国の製造業と重要技術に投資し競争力を強化する「米国イノベーション・競争法案（USICA of 2021）」の審議が重要案件の一つとなっている。これは、NSFに新たな局を設置して重要技術の研究開発を推進する「エンドレス・フロンティア法案」をはじめ、半導体・通信機器の生産・研究など広範な活動に総額2,500億ドルを投じるものとされている。さらに、本法案は全体として中国との競争に対抗する姿勢を明確にしており、さまざまな対中措置も含んでいる。 USICAは2021年6月に上院で可決されている。一方、下院でも2022年2月に半導体生産支援等が盛り込まれた「米国の技術・経済力における製造卓越性の機会創出法案（America COMPETES Act of 2022）（通称：米国競争法案）」が可決されており、両法案の統合に向けた調整が進められている。

一方で、重要技術の確保には、研究開発、標準化、サプライチェーンなどグローバルな協力体制が不可欠であることから、国際連携の取り組みも進められている。伝統的な同盟国・友好国との二国間・多国間協力のほか、米日豪印（クアッド）など新たな協力枠組みも形成されている。

【図表II-6】　技術・サプライチェーン確保に関連した国際協力例（2021年以降）

米日豪印（クアッド）首脳会談（2021.3）	● 半導体やレアアースのサプライチェーン見直し ● 5GやAIの標準規格策定で協力
米日首脳会談（2021.4）	● 米日競争力・強靱性パートナーシップ締結 ● 半導体、バイオ、AI、量子、宇宙、ICT等の研究開発協力 ● 5G/6Gに両国で45億ドル投資
米韓首脳会談（2021.5）	● 半導体の相互補完投資 ● AI、量子、6G分野で協力 ● ハイテク製造・供給網タスクフォース設置検討
G7サミット（2021.6）	● 希少鉱物、半導体等のサプライチェーンリスクに対処

米EU首脳会談（2021.6）	● 貿易・技術評議会設置、標準化の調整 ● バイオ・ゲノム分野で共同取組 ● DXの促進
米英豪（オーカス）首脳会談（2021.9）	● セキュリティと防衛に関する科学・技術・産業基盤・サプライチェーンの統合を促進 ● サイバー、AI、量子、海中能力の分野で協力
米ASEAN首脳会談（2021.10）	● ASEANに対し、健康、気候、経済、教育の分野で、計1億200万ドルの拠出を約束 ● 米ASEAN科学技術イノベーション協力プログラムを設立
G20サミット（2021.10）	● 本会議と別に、米、EU、英、独、オランダ、スペイン、伊、加、豪、コンゴ民主共和国、印、インドネシア、日、韓、シンガポール、メキシコによる特別会合を開催し、国際サプライチェーンの強化・透明性向上を議論
米英加豪NZ（5カ国）（国防権限法2021）	● 「多国間通信セキュリティ基金」の下、5カ国＋日本で機器開発、供給網強化 ● 他のパートナー国も含む「多国間半導体セキュリティ基金」も設立予定

出典：大統領府の公表資料を基にCRDS作成

2.2.4 新型コロナへの対応と新興感染症への備え

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のパンデミックのさなかに発足したバイデン政権は、発足直後から、複数の対策を打ち出した。

まず、政権発足当日の2021年1月20日に、バイデン大統領は世界保健機関（WHO）からの脱退という前政権の決定を取り消し、米国がWHO加盟国に留まることを国際連合に通達した。また、国立アレルギー感染症研究所のアンソニー・ファウチ所長を大統領主席医療顧問に任命した。そして「COVID-19への統一的な対処およびグローバルヘルスセキュリティにおける米国の主導権確保のための政府の組織化と動員に関する大統領令」を発出し、大統領府内にCOVID-19対応調整官兼大統領顧問の職を設置した。COVID-19対応調整官は、国内政策担当大統領補佐官（APDP）や国家安全保障担当大統領補佐官（APNSA）と協議して、関連機関の代表者を統括し、COVID-19および将来のパンデミックの脅威に備える取り組みを主導するとされている。同大統領令においては、前政権下で休止していた国家安全保障会議（NSC）内のグローバルヘルスセキュリティ・バイオディフェンス局を再始動させることも明示された。

翌21日には、大統領府から「COVID-19対応とパンデミック対策のための国家戦略」が発表された。同国家戦略では7つの目標として、（1）国民の信頼回復、（2）安全・効果的・包括的なワクチン接種、（3）マスク、検査、治療、データ、労働力、公衆衛生基準の取り組み拡大、（4）国防生産法による緊急支援、（5）労働者の保護と学校・企業・旅行の再開の両立、（6）高リスクなグループの保護と公平性の向上、（7）米国のリーダーシップ回復と将来の脅威に対する備えの強化、が掲げられた。さらに、「COVID-19の国際的対応強化およびグローバルヘルスセキュリティ・生物学的備えの推進のための米国グローバルリーダーシップに関する国家安全保障覚書」が発出され、パンデミックへの備え、ヘルスセキュリティ、グローバルヘルスを国家安全保障の最優先事項とすることが打ち出された。具体的な措置としては、COVAX多国間ワクチン配布ファシリティへ参加するとともに余剰ワクチンを外国に寄付するための枠組みを構築すること、国際的な公衆衛生や人道的対応の観点からCOVID-19に対処するための計画を策定すること、COVID-19対策支援やグローバルヘルスセキュリティ強化のための国際資金調達に係る政策立案、COVID-19を含む生物学的脅威の関連情報を収集するためのインテリジェンス機関の能力強化などが挙げられている。また、「COVID-19および将来の公衆衛生上の脅威に対するデータ駆動型対応の確保に関する大統領令」も発出され、すべての連邦機関はCOVID-19対応調整官兼大統領顧問と連携して、COVID-19に関連するデータの収集・共有・公表を推進することとされた。

財政面では、バイデン氏が大統領への正式就任前から掲げていたCOVID-19対策と経済再建のための政

策パッケージ「米国救済計画（American Rescue Plan）」が2021年3月に法制化された。これは、現金給付、ワクチン普及支援などを軸に約1.9兆ドルの財政支出を行うものである。科学技術分野でも、例えばCOVID-19変異種への対策として、ゲノム解析拡大に10億ドル、ゲノム疫学分野の拠点新設を含むイノベーション支援に4億ドル、バイオインフォマティクス・インフラの構築に3億ドルなどの措置が含まれている。

また、大統領府は2021年7月に、「米国COVID-19グローバル対応・復興フレームワーク」を公表し、ワクチン配分や医療システム強化などグローバルな取り組みによりパンデミックを終息させるための包括的なアプローチを示した。なお、米国は2014年に世界各国における感染症対策の能力向上を目的とした多国間取り組み「グローバルヘルスセキュリティ・アジェンダ」を主導しており、取り組みを継続している。

さらに2021年9月には、将来のパンデミックや生物学的脅威に備え、迅速かつ効果的に対応するための戦略計画「パンデミックに対する米国の備え：米国の能力の変革（American Pandemic Preparedness: Transforming Our Capabilities）」が、APSTとAPNSAの両補佐官の連名で公表された。同計画は、生物学的脅威から米国を守るための5つの柱として、（1）メディカルディフェンスの変革、（2）感染症の脅威に関する状況認識の確保、（3）米国内外の公衆衛生システムの強化、（4）中核能力の構築、（5）アポロ計画と同等のミッション管理、を掲げ、これらの実行のために7年から10年で653億ドルが必要であるとした。

2.2.5 研究セキュリティ・インテグリティの強化

2018年頃から程度を増してきた米国と中国のハイテク分野の摩擦は、米国の科学技術イノベーションをめぐる高等教育や研究開発現場にも直接的な影響を与えている。中国による組織的な技術移転行為は、米国の先端技術における世界的優位および国家安全保障に対する脅威であるとの認識の下、連邦諸機関における全面的な対応が展開された。特にNIH、NSFを始めとする連邦の主要研究費配分機関や研究開発機関は、外国の干渉が研究システムと国家安全保障に及ぼすリスクに対して、研究機関や研究者に要請し、利益相反や責務相反の開示を中心とする取り組みの強化を進めてきた[6]。

2021年1月1日に成立した2021年度国防権限法の第223条では、大学・研究機関の研究者が連邦政府機関に研究開発資金を申請する際の情報開示義務について規定された[7]。同規定では、研究者が所定の情報開示に故意に違反した場合は、当該申請の却下や研究費の配分停止、当該研究者やその所属機関に対する連邦政府資金の提供禁止などを含む措置を執ることがあるとされている。

トランプ政権は、政権の最終週に「国家安全保障大統領覚書（NSPM-33）」と「米国の科学技術研究体制のセキュリティおよびインテグリティ強化のための推奨取り組み」という2つの文書を発表した。大統領覚書NSPM-33では、米国の研究開発体制に大きな影響を与える個人の潜在的な利益相反および責務相反に関連する情報の開示の強化・標準化の整備を宣言し、研究機関に対して、研究セキュリティ・プログラムを策定し運用することが要求されている[8]。また、「米国の科学技術研究体制のセキュリティおよびインテグリティ強化のための推奨取り組み」は、NSTCの研究環境に関する合同委員会（JCORE）の研究セキュリティ小委員会が国家安全保障会議と調整の上作成したもので、大統領覚書NSPM-33への補足として、研究機関に

6 科学技術振興機構研究開発戦略センター「オープン化、国際化する研究におけるインテグリティ」（CRDS-FY2020-RR-04）（2020年10月）
https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2020/RR/CRDS-FY2020-RR-04.pdfも参照

7 https://www.congress.gov/116/bills/hr6395/BILLS-116hr6395enr.pdf（2021年12月24日アクセス）

8 https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2021/01/NSC-OSTP-NSPM33-Fact-Sheet-Jan2021.pdf （2021年12月24日アクセス）

おいて推奨される21項目の取り組みを示した[9]。

バイデン政権下のOSTPは、2021年8月に、トランプ前政権による大統領覚書NSPM-33を容認する旨を示しつつ、連邦政府全体で効果的に、厳密に、統一的に実施するための明確かつ効果的な大統領覚書NSPM-33の実施ガイダンスを策定することを公表した[10]。同ガイダンスは2022年1月に公表され、次の事項を研究資金助成機関と研究機関に要請している[11]：①研究者の潜在的な利益相反および責務相反に関連する情報開示ルールとフォーマットの標準化、②電子申告システムにおける永続的識別子（Digital Persistent Identifier：DPI）の活用、③開示ルール違反時の罰則標準化、④資金助成機関間の情報共有体制の整備、⑤連邦政府から年間5,000万ドル超の資金を受けている研究機関においては、適切な研究セキュリティ・プログラム（サイバーセキュリティ体制と海外出張時のセキュリティ体制の整備、研究者向けの研究セキュリティと安全保障貿易管理に関するトレーニングの提供）の導入。

一方、米国の大学などの研究現場では、連邦政府による一連の規制強化に対応して、研究者の利益相反や責務相反に関する情報開示の要請に積極的に協力する動きが見られる。さらに数多くの研究大学では、研究インテグリティ・セキュリティへの対応を自主的に強化する動きも目立っている。例として、ハーバード大学、カリフォルニア大学群、マサチューセッツ工科大学などは、学内者に意識喚起のためのトレーニングを実施し始め、大学幹部が統括する国際活動の管理監督部門を相次いで設立し、留学生や外国人研究者の受け入れと国際共同研究の実施に対する精査や、輸出管理体制および特許・発明の保護などの強化を講じ始めている。

【図表II-7】　米国大学による研究インテグリティ・セキュリティ強化の取り組み例

ハーバード大学	研究担当副総長による全学監督体制の確立 国際共同研究の審査制度の強化 輸出管理・情報管理・知財管理のコンプライアンス体制の強化
スタンフォード大学	学内向けの情報開示システムを運用し、研究者の利益相反・責務相反情報を管理 輸出規制、知財、海外出張のコンプライアンス体制を強化
カリフォルニア大学群	総長室直轄の部署が「外国からの影響に対するコンプライアンス計画」を制定し、「外国からの影響の監査」制度を導入
マサチューセッツ工科大学	懸念国との協力を対象とするレビュープロセスを公表・実施
コーネル大学	国際担当副総長を座長とする「国際委員会」を立ち上げ、全学の国際学術活動を管理監督

出典：各大学の公表資料を基にCRDS作成

9 https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2021/01/NSTC-Research-Security-Best-Practices-Jan2021.pdf （2021年12月24日アクセス）

10 https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2021/08/10/clear-rules-for-research-security-and-researcher-responsibility/ （2021年12月24日アクセス）

11 https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/01/010422-NSPM-33-Implementation-Guidance.pdf（2022年1月20日アクセス）

2.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

2.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

2.3.1.1 人材育成と流動性

米国の科学技術力は多様で優秀な人材に支えられており、科学技術政策においても、科学・技術・工学・数学（STEM）の教育レベルを高めるとともに、世界から優秀な学生を惹きつけ、科学技術人材として確保することが重視されてきた。

2018年12月、NSTCのSTEM教育委員会（CoSTEM）は、報告書「成功への道筋を描く：米国のSTEM教育戦略」を発表した。CoSTEMは、「2010年米国競争力再授権法（America COMPETES Reauthorization Act of 2010）」に基づき設置された委員会で、2013年に最初のSTEM教育戦略計画を策定している。本報告書はその後5年間にわたるSTEM教育の方向性を示しており、米国が、生涯にわたって質の高いSTEM教育を受ける機会を全国民に対して提供し、STEM分野における能力開発、イノベーションおよび雇用においてグローバル・リーダーになるための次の3つの目標を提示している。

① STEMリテラシーのための強固な基盤の構築：
すべての米国民が技術の急速な進歩に対応し、社会参加ができるように、デジタル知識や計算論的思考をはじめとする基礎的なSTEM概念を習得する機会を増やす。

② STEMにおける多様性、公平性、包摂性（インクルージョン）の促進：
すべての米国民、特にSTEM分野においてこれまで十分な教育を受けることのできなかったマイノリティに対し、生涯にわたり質の高い教育を受ける機会を提供する。

③ 未来に向けたSTEM人材の育成：
大学卒・非大学卒双方の技能労働者に対し、STEMキャリアを追求できるような魅力的な労働環境・学習環境を提供する。

バイデン政権は人種的平等の推進を優先事項の一つに掲げており、科学技術分野においても多様性や包摂性を高めるための取り組みが強化されている。NSTC内の作業部会は、連邦政府機関におけるSTEM人材の多様性と包摂性を高める上で参考となるベストプラクティスをまとめた報告書を発表した。OSTPは「科学技術における公平性の向上」をテーマに、人種、性別、地域などさまざまな観点に焦点を当てた一連の対話集会を開催した上で、その議論を踏まえて、全ての米国民が科学技術活動に参加できるようにするためのアイデアを公募した。

人材流動を促進する取り組みの一環として、国務省と教育省は、2021年7月に国際教育へのコミットメントを示す共同声明を発表した。同声明では、グローバル課題への対処や国際ネットワークの強化のため、学生や研究者の国際交流支援へのコミットメントと活動指針が示された。また、DHSは2022年1月、米国で学ぶ留学生が、卒業後も学生ビザで滞在しながら実務研修を受けられる、オプショナル・プラクティカル・トレーニング（OPT）制度において、滞在期間の特例適用対象となるSTEM専攻分野を拡大すると発表した。当該措置は、通常OPT制度で認めている12ヶ月の滞在期間を36ヶ月まで延長できるSTEM関連の専攻分野に、22分野を追加する内容となっている。

2.3.1.2 産学官連携・地域振興

米国には、シリコンバレーをはじめ、多くの地域に卓越した産業クラスターが存在し、また大学における産学連携活動も盛んである。各連邦政府機関も、多様なプログラムを通じて産学官の共同研究や研究開発成果の技術移転に取り組んでいる。例えばNSFは、学際研究や産学協力を促進するために、大学の研究センター

の設置・運営を支援するプログラムとして、産学共同研究センター（IUCRC）等の様々なセンター・プログラムを実施している。また、連邦政府の研究開発投資が相対的に少ない州や準州を対象として、地域の産学官パートナーシップの構築や研究開発能力の向上を支援する、競争的研究活性化プログラム（EPSCoR）も実施している。 EPSCoRおよび類似のプログラムは、NSF以外にもDOD、DOE、NASA、NIHなどで実施されている。 NSFのEPSCoRでは、2021年に新型コロナ禍におけるSTEM分野学生の支援に焦点を当てた公募が行われた。

2.3.1.3 研究拠点・基盤整備

DOE傘下の国立研究所では、多くの大型研究施設が管理・運営されている。 LCLS（SLAC国立加速器研究所）やテバトロン（フェルミ国立加速器研究所）のような大型加速器をはじめ、ローレンス・リバモア国立研究所（LLNL）のレーザー核融合実験施設である国立点火施設（NIF）、オークリッジ国立研究所（ORNL）の核破砕中性子源（SNS）施設、国立強磁場研究所（NHMFL）の次世代強磁場施設などが挙げられる。DOE国立研究所では、「ユーザー施設制度」によって、研究施設を対外的に開放し、共用を推進する取り組みが行われている。

NSFは、巨大望遠鏡や重力波検出器、調査用船舶など大型の研究設備・施設に対して資金提供している。新たな設備・施設の建設にあたっては、科学者コミュニティが5～20年にわたる長期的視野に立って該当分野のニーズにもとづいた検討を行い、ボトムアップ的な手順によってNSFに提案する。その後、NSFやNSBの審査を経て、国全体としての戦略の観点から優先順位がつけられ、支援対象となる設備・施設が決定される。主要な研究設備や施設のロードマップの策定や順位付けについては、毎年見直しが行われている。また、これらの設備・施設は、データを研究コミュニティに広く共有する役割を担っていることから、潜在的なサイバーセキュリティの脅威を軽減しながら高品質のデータを提供する能力を維持することも重要な課題となっている。その取り組みの一環として、NSFはこれら設備・施設のサイバーセキュリティに関する調査をJASON諮問グループに委託し、その評価と推奨の一部を2021年12月に発表した。

連邦政府全体の研究開発インフラに関する戦略としては、NSTCが2021年10月に報告書「研究開発インフラ（RDI）に関する国家戦略概要」を発表している。同報告書は、今後20年を見据えた連邦のRDI投資と計画のための戦略的ビジョンを提供することを目的としており、必要な政策事項として、RDI計画の統合・調整のほか、RDIを活用した柔軟かつ機動的な研究開発支援や、分野・セクターの融合を促進するためのRDI能力の向上、また、RDIのオープン性とセキュリティとの調和を挙げている。

2.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

2.3.2.1 環境・エネルギー分野

気候変動分野における研究開発については、1989年に立ち上げられた連邦13 省庁による横断的なイニシアチブ「米国地球変動研究プログラム（USGCRP）」が中心的な取り組みである。USGCRPは10年計画（3年ごとに改訂）に基づき活動しており、2022年1月現在、次期「国家地球変動研究計画2022−2031」の策定作業が進んでいる。 USGCRPの予算は25億ドル（2020年度）で、参加機関別に見るとNASAが全体予算の約6割、他の大部分をDOC（傘下のNOAA、NIST）、DOE、NSFなどが占める。 USGCRPは2000年以降、気候変動の影響を分析する定期報告書「国家気候アセスメント」を作成している。2018年11月に公表された最新の第4次報告書は、気候変動が米国の社会、経済、環境、健康等に対する深刻なリスクとなっており、グローバルな行動により緩和できると指摘している。次の第5次報告書は、2023年秋頃に公表予定とされている。

気候変動対策として、2050年までに温室効果ガス排出を実質ゼロとすることを掲げるバイデン政権の下で、

クリーンエネルギー技術の研究開発も活発に推進されている。2021年11月に成立したインフラ投資・雇用法により、DOEにおけるクリーンエネルギー関連事業に620億ドル、うちクリーンエネルギー技術の研究開発や実証プログラムに215億ドルが措置された。これに合わせてDOEは、クリーン水素、先進原子力、地熱などの新興技術の実証プロジェクトを監督するクリーンエネルギー実証局を立ち上げた。またDOEは2021年6月に、今後10年を見据えてクリーンエネルギーの価格・技術目標を設定し技術革新に取り組む「エネルギー・アースショット・イニチアチブ」を開始した。これまでに「水素」、「長期貯蔵」、「カーボンネガティブ」の3つのエネルギー・アースショットが発表されており、2022年にかけて合計で6～8件の発表が予定されている。

環境分野全般で見ると、DOEやEPAを中心にUSDAやNOAA、地質調査所（USGS）など多様な省庁がそれぞれのミッションに沿って研究開発を実施している。EPAは管理・規制当局としての役割も持つ。

バイデン政権は環境の観点から社会的公平性を追求する「環境正義」を推進しており、その一環として、連邦政府の環境・クリーンエネルギー投資により得られる利益の40%を、経済的に不利なコミュニティに還元する「Justice40」イニシアチブを立ち上げた。パイロットプログラムの例として、DHSの洪水軽減支援プログラム、EPAの飲料水州回転基金、住宅都市開発省（HUD）の鉛ハザード削減・健康的住宅助成金、USDAの農村部エネルギープログラムなどがある。

2.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

バイデン政権は、2022年度予算教書の一部として医療高等研究計画局（ARPA-H）の設置を提案し、3年間で65億ドルの資金を議会に求めた。 ARPA-Hはいわゆる DARPAモデルを取り入れて、がんやアルツハイマーなどさまざまな疾患を対象としてハイリスク・ハイリワードの科学研究を支援する機関とされている。OSTPとNIHは、2021年7月から8月にかけて、ARPA-Hの設置構想に関する一連のリスニングセッションを実施し、広範なステークホルダーと議論を行った。今後、これらのセッションから得られたフィードバックも活用しつつ、ARPA-Hの活動範囲や重点分野を検討するとしている。

また、バイデン政権は2022年2月に、2016年に開始された「がん・ムーンショット」を再強化すると発表した。がん検診の促進や治療法の開発支援、官学民連携の推進などを推進し、今後25年でがん死亡率の半減を目指すとしている。

生命科学・医学関連の研究開発は、NIHと傘下の研究所・センターを中心に行われている。 NIHの全体予算は、429億ドル（2021年度）である。NIHは2021年7月に機関全体の「NIH戦略計画2021-2025」を発表した。同戦略計画は、研究分野、研究能力、研究活動の3つの目的からNIHの優先事項を示すとともに、これら目的に共通する横断的テーマとして、「マイノリティの健康増進と健康格差の是正」、「女性の健康増進」、「生涯にわたる公衆衛生上の課題への対応」、「共同研究の推進」、「生物医学的発見のためのデータ科学の活用」の5つを特定している。 NIHに関する近年の大型研究開発枠組みとしては、2016年の「21世紀治療法（21st Century Cures Act）」の下、10年間で48億ドルを次の4つの研究プログラムに投資するものがある。

① 「All of Us」研究プログラム（個別化医療のためのコホート研究）
② BRAIN（Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies）イニシアチブ
③ がん・ムーンショット（Cancer Moonshot）
④ 再生医療イノベーション・プロジェクト（※2020年度で終了）

非医療分野のライフサイエンスに関しては、多くの省庁において研究開発活動が行われている。省庁横断的な取り組みとしては、2000年のバイオマス研究開発法に基づくバイオマス研究開発イニシアチブが、DOEとUSDAを中心とする8省庁・機関により推進されている。同イニシアチブは、2016年にバイオエコノミーに関する活動報告書を作成し、バイオマスの持続的な生産・利用の拡大に向けた目標と課題を特定した上で、2019年にはその実施フレームワークを策定した。一方、国家科学技術会議（NSTC）では、2020年9月に、

バイオエコノミー領域における連邦政府資金による研究開発活動を調整し、米国の技術能力を変革することを目的として、バイオエコノミーの科学技術に関する省庁間小委員会が設立された。

2.3.2.3 システム・情報科学技術分野

近年は、サイバーセキュリティへの戦略的対応の重要性が高まっており、前トランプ政権では「国家サイバー戦略」や「連邦サイバーセキュリティ研究開発戦略計画2019年版」などが策定された。同戦略計画の下で、研究開発の実施ロードマップが毎年度策定されている。バイデン政権下でも、米国のコロニアル・パイプラインやJBSフーズへのランサムウェアによる攻撃など、重要インフラに対するサイバー攻撃による脅威の顕在化も相まって、サイバーセキュリティ強化が最優先課題となっている。特に民間部門との連携を加速しており、2021年5月にサイバー攻撃に対応するための官民での情報共有を強化する大統領令を発出したほか、8月にはグーグル、アマゾン、IBM、マイクロソフトなどのIT大手をはじめとする各業界の企業幹部と会談し、サイバーセキュリティの改善に向けた官民パートナーシップ強化を打ち出した。

また、次世代AIや量子情報科学、先進通信など国際競争の激しい先端技術領域における政策的な取り組みも活発である。2018年5月には、「米国産業のための人工知能（AI）」サミット、同9月には「量子情報科学における米国リーダーシップ強化」サミット、同9月には「5G通信」サミットが開催され、有識者による政策議論が交わされた。これら議論を踏まえた、各領域の国家戦略策定も進んでいる。

AIについては、2019年2月に大統領府主導で「米国AIイニシアチブ」が打ち出されており、研究開発、人材育成、基盤整備（データ、インフラ、規制、標準化等）への集中投資と、国際枠組みにおける米国AI企業への市場開放と国益確保の両立という方針が掲げられている。2021年1月には国防権限法2021の一部として「国家AIイニシアチブ法」が成立し、DOE、NSF、NISTにおけるAI分野の取り組みに5年間で約63億ドルの投資を行う権限が付与された。同法の下、OSTPは国家AIイニシアチブ室（NAIIO）を設置し、AI分野の政策調整を行っている。

AI分野の研究開発戦略としては、2019年6月に「国家AI研究開発戦略」の改訂版が発行されている[12]。同改訂版は、従来版の戦略（2016）における研究開発、人材、倫理・セキュリティ等の取組事項を踏襲した上で、「官民パートナーシップ拡大」を新たな取組事項として追加している。同戦略については継続的に見直し作業が進められており、2022年中に次の改訂版が発表予定とされている。 AI技術の標準化に関しては、NISTが2019年8月に「技術標準および関連ツールの開発における連邦政府の関与計画」を公表し、AI技術標準と関連ツールの開発に関する現況、計画、課題、機会、および連邦政府による関与の優先分野を特定している。AIの規制に関しては、OMBが「AIアプリケーション規制のためのガイダンス」を策定した（2020年1月に案公示、同11月に確定）。当該文書は、連邦制府以外で開発・使用されるAIに対する規制を連邦政府機関が作成する際の指針を示すものである。連邦政府におけるAIの開発・使用については、2020年12月に発出された大統領令によって連邦政府機関が従うべき原則が示されるとともに、それら原則の実装に向けた計画のロードマップの作成がOMBに指示された。

量子分野については、2018年9月にNSTCの量子情報科学小委員会から「量子情報科学に関する国家戦略概要」が発表された[13]。同戦略概要では、「科学ファーストのアプローチ」、「技術者の確保・教育改革」、「量子産業の創出」、「重要インフラの提供」、「国家安全保障と経済成長の確保」、「国際協力の推進」の6つの政策の方向性が示された。2018年12月には大統領署名により「国家量子イニシアチブ法」が成立し、DOE、NSF、NISTにおける量子分野の取り組みに5年間で約13億ドルの投資を行う権限が付与された。 OSTPは同法に基づき、2019年3月に量子研究開発に関する政策調整を担う国家量子調整室（NQCO）を創設した。

12 NSTC, “The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update,” 2019

13 NSTC, “National Strategic Overview for Quantum Information Science,” 2018

NQCOは量子コンピューターと量子センサーのリンクに焦点を当てた「米国の量子ネットワークの戦略的ビジョン」（2020年2月）や量子研究の現状と優先分野を整理・特定した「量子フロンティア」（2020年10月）を発表している。またOSTPは、NSTC 内に量子科学経済・安全保障影響小委員会も設立した。同小委員会は、量子研究開発に基づく経済成長と国家安全保障上の恩恵と課題に関する助言を提供することを目的としている。さらに、2020年8月にOSTPはNSFと共同で、産学のパートナーと協力して幼児教育および初等中等教育課程における量子教育へのアクセスを拡大する「全米Q-12教育パートナーシップ」を開始した。2022年2月に発表された「量子情報科学技術の労働力開発のための国家戦略計画」では、こうした取り組みも含めたトレーニングと教育の拡大や、各セクターの人材ニーズ把握などを進めて、広範かつ長期的に量子分野の労働力開発を行う必要性を強調している。国際協力の面では、量子研究に関する日米協力を強化する「東京声明」の署名（2019年12月）を皮切りに、2021年11月には英国およびオーストラリアともそれぞれ量子分野の協力に焦点を当てた共同声明を出している。こうした国際協力は、世界的な競争下における人材確保の観点からも重要と認識されており、2021年10月に上記量子科学経済・安全保障影響小委員会がまとめた報告書は、国内の人材育成とともに、リスクと利益のバランスを取りつつ、優秀な海外の人材を受け入れる施策を実施すべきと述べている。一方、2021年10月にはOSTP主導で「量子産業と社会」に関するサミットが開催され、連邦政府と米国量子産業界の関係者が、量子技術が社会にもたらす恩恵や、量子分野における米国の産業競争力を高めるための課題と機会について議論した。量子分野の研究開発費は上記のNSTC量子情報科学小委員会が取りまとめており、2021年度は7.9億ドル、2022年度予算教書（予算に対する政権の意向）では8.7億ドルが示されている。主要領域として量子センシング・計量、量子コンピューティング、量子ネットワーキング、基盤的科学推進のための量子情報科学、量子技術の5つが設定されている。

5G通信については、OSTPが2019年5月に「無線通信における米国のリーダーシップ確保のための研究開発の優先事項」および「新興技術とそれらの非連邦周波数帯域需要への予想される影響」に関する報告書を発表した。2020年3月には、「5Gおよび次世代通信の安全性確保法（Secure 5G and Beyond Act）」が成立し、これに合わせ大統領府は「5Gの安全性を確保するための国家戦略」を発表し、米国が価値観を共有する同盟国とともに、安全で信頼性の高い5G通信インフラの開発、設置、管理を主導する戦略目標を示した。

情報科学技術分野の研究開発は、1991年に開始された省庁横断型のイニシアチブ「ネットワーキング・情報技術研究開発（NITRD）」により戦略的に取り組まれている。NITRDプログラムには現在25省庁・機関が参加しており、ネットワーキング、システム開発、ソフトウェアやそれらに関連する情報技術分野の研究開発活動を調整している。

NITRDは、プログラム・コンポーネント・エリア（PCA）と呼ばれる研究対象領域を設定し、あらかじめ各領域への予算配分割合を決めて戦略的に投資している。 PCAは、各省庁における研究開発活動や政権の優先事項を反映して適宜見直されるものであり、2023年度は以下の12領域が設定されている。

① 先進通信ネットワークとシステム（ACNS）
② 人工知能（AI）
③ 人のインタラクション、コミュニケーション、能力向上のためのコンピューティング（CHuman）
④ フィジカルシステムをネットワーク化するコンピューティング（CNPS）
⑤ サイバーセキュリティとプライバシー（CSP）
⑥ 教育と労働力（EdW）
⑦ ネットワーキング・情報技術のためのエレクトロニクス（ENIT）
⑧ ハイケイパビリティーコンピューティング・システムの研究開発（EHCS）
⑨ ハイケイパビリティーコンピューティング・インフラと応用（HCIA）
⑩ インテリジェント・ロボット工学と自律システム（IRAS）
⑪ 大規模データ管理と解析（LSDMA）

⑫　ソフトウェアの生産性・持続可能性・品質（SPSQ）

2021年度のNITRD予算は72億ドル（補正予算含む）、うちAI関連は17億ドルとなっている。2022年度予算教書（予算に対する政権の意向）ではNITRD全体で78億ドル、うちAI関連で18億ドルが示されている。なお、いずれの金額も、AIのPCAにおける国防分野の予算は非公開のため含んでいない。

【図表II-8】　NITRDの予算概要（単位：億ドル）

			2021年度　※補正含む	2022年度（予算教書）
全体			72.3	77.8
	うちAI		17.1	17.9
		AI-PCA（非国防分野）	9.6	11.1
		AI-PCA（国防分野）	（非公開）	（非公開）
		他のPCAのAI関係分	7.5	6.8

出典：NITRDの公表資料を基にCRDS作成

2.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

米国は、早くからナノテクノロジーを国家戦略上の重要課題と認識し、2000年7月に発表された「国家ナノテクノロジー・イニシアチブ（NNI）」の下、2001年度から省庁横断的な研究開発投資を開始した。2003年には、「21世紀ナノテク研究開発法」の制定によりNNIの法的根拠が担保され、確固たる政策的枠組みを背景に推進されている。以降NNIは5代の政権にわたり、2021年の時点においても継続されている。

NNIは、NSTCの枠組み内で運営されており、NSTC技術委員会のナノスケール科学工学技術（NSET）小委員会および事務局である国家ナノテクノロジー調整室（NNCO）が、NNIの計画立案、予算作成、プログラム執行などを各省庁や外部機関と調整して行っている。 NNIの外部評価は、法律に基づき全米アカデミーズ（NASEM）と国家ナノテクノロジー諮問委員会が担っている。諮問委員会は大統領科学技術諮問会議（PCAST）がその機能を果たすことが多く、バイデン政権のPCASTにおいてもそのように規定されている。

NNIでは、外部評価やステークホルダーとの議論を踏まえて、定期的に戦略計画を更新している。最新の2021年版NNI戦略計画では、「ナノスケールで物質を理解・制御する能力が社会に有益な技術・産業の絶え間ない変革をもたらす未来」というビジョンの実現に向け、以下の5つを戦略目標として掲げ、30以上の省庁・機関が協力して研究開発を行っている。

1. 米国がナノテクノロジー研究開発の世界的リーダーであり続けることを確実にする。
2. ナノテクノロジー研究開発の商業化を促進する。
3. ナノテクノロジーの研究・開発・展開を持続的にサポートするためのインフラを提供する。
4. 一般市民と関わり、ナノテクノロジーの労働力を拡大する。
5. ナノテクノロジーの責任ある開発を確実にする。

NNIも先述のNITRDと同じく、あらかじめ設定した研究対象領域（PCA）ごとに戦略的な投資を行っている。2021年度のPCAは以下の5領域であり、このうちナノテクノロジー・シグネチャー・イニシアチブ（NSI）領域には3つの個別テーマが位置付けられている。

①　ナノテクノロジー・シグネチャー・イニシアチブ（NSI）
- 持続可能なナノ製造
- センサーのためのナノテクノロジー、ナノテクノロジーのためのセンサー
- ナノテクノロジーを通じた水の持続可能性

②　基盤的研究（Foundational Research）

③ ナノテクノロジーにより発展するアプリケーション、デバイス、システム
④ 研究インフラおよび装置
⑤ 環境、健康、安全

NNIの予算は、参加各省庁がOMB、OSTP、連邦議会と調整しながら割り当てたナノテク関連予算の合計である。各省庁は、NSET小委員会や作業部会を通じてコミュニケーションを取り合い、情報共有、共同公募、ワークショップ運営、施設・設備の共有といった多様な形態の省庁間協力につなげている。

2020年度のNNI予算は、18億ドルとなっている。2021年度予算教書（予算に対する政権の意向）ではNNI全体で17億ドルが示されており、省庁別ではHHS（大部分がNIH）、NSF、DOE、DOD、NISTの5機関で約96%を占めている。 PCA別では、PCA2（基盤的研究）が約44%を占めている。2021年度の予算教書ベースの金額も含め、2001年以来のNNIへの投資額累計は約310億ドルとなる見込みである。

先進製造分野の研究開発については、2012年に立ち上げられたManufacturing USAと呼ばれる省庁横断プログラムが継続されている。本プログラムはNISTに置かれた先進製造国家プログラム局（AMNPO）を事務局としてDOD、DOE、NIST、NSF等の参画機関により運営されており、産学セクターのための先進製造研究基盤として製造イノベーション研究所（MII）を構築することを目的としている。これまでに16拠点のMIIが整備されており、うち9拠点がDOD、6拠点がDOE、1拠点がDOCによって設置され、電子工学、材料、バイオ、環境・エネルギー、デジタルなど様々な分野における先進製造技術の研究開発が進められている。また、2018年10月にNSTCの技術委員会より、報告書「先進製造における米国リーダーシップ戦略」が発表されている。同報告書は、国家安全保障と経済の観点から米国が先進製造においてリーダーシップを確保するために、3つの目標として①新たな製造技術の開発、②製造業の人材の教育、訓練、ネットワークの構築、③国内の製造サプライチェーンの拡大、を掲げている[14]。

また、近年は国際情勢も踏まえた希少鉱物（critical minerals）の確保に関する戦略的取り組みが進んでいる。2017年12月に発出された大統領令「希少鉱物の安全かつ信頼できる供給確保のための連邦政府戦略」に基づき、2018年2月に内務省（DOI）は米国の経済および国家安全保障上の観点から35種の希少鉱物のリストを作成した（パブリックコメントを踏まえ、同5月に確定）。これらを踏まえ、2019年6月には商務省（DOC）が政府機関全体の行動計画を含む希少鉱物の供給確保戦略を発表し、リサイクルや代替技術の開発、サプライチェーン強化など希少鉱物の対外依存度低減に向けた方策を打ち出している[15]。さらに2020年9月には、新たな大統領令「希少鉱物を敵対的な外国に依存することによる、国内サプライチェーンへの脅威への対処」が発出され、米国内の希少鉱物サプライチェーンの確保と拡大に向け、輸入制限措置をはじめ資源マッピングやリサイクル、プロセス技術への資金提供など必要な行政措置の整備が進められている。これら2つの大統領令はトランプ政権によるものであるが、その効力はバイデン政権においても維持されている。バイデン大統領は2021年2月に希少鉱物を含む重要品目のサプライチェーンの見直しを指示する大統領令を発出した。これに基づき6月に公表されたレポートでは、希少鉱物に関する提言として、1）希少材料集約型産業向けの持続可能性基準の開発、2）回収・リサイクルを含む国内生産および処理能力の拡大、3）国防生産法等によるインセンティブの活用、4）生産拡大のための産業界の招集、5）持続可能な生産と熟練技術者の支援のための省庁横断型研究開発の促進、6）国家備蓄の強化、7）同盟国・友好国と連携したグローバルサプライチェーンの透明性強化、が挙げられている。

14 NSTC, “Strategy for American Leadership in Advanced Manufacturing,” https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/10/Advanced-Manufacturing-Strategic-Plan-2018.pdf （2022年1月6日アクセス）

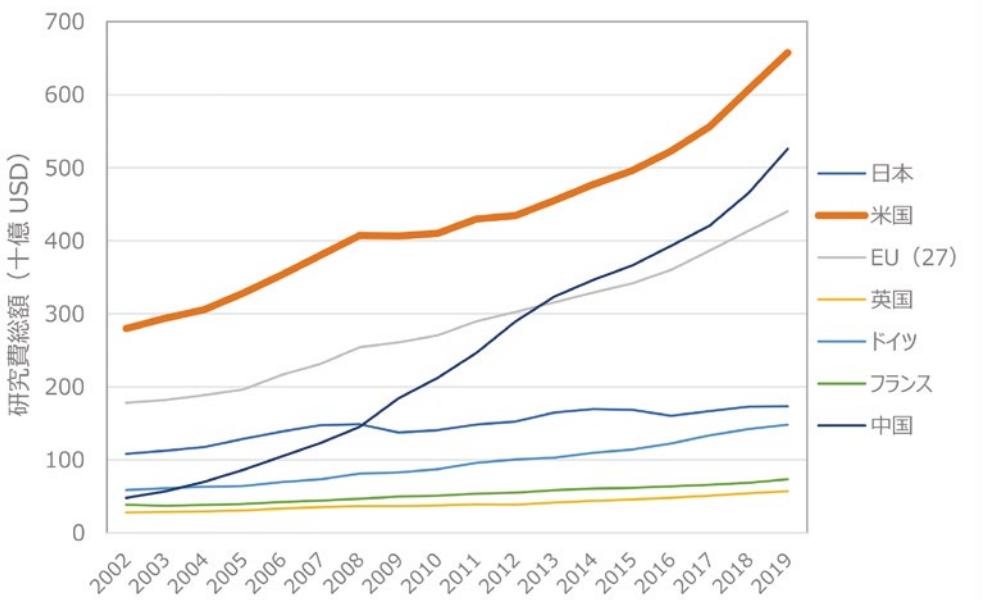
15 DOC, “A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals,” https://www.commerce.gov/sites/default/files/2020-01/Critical_Minerals_Strategy_Final.pdf （2022年1月6日アクセス）

2.4 研究開発投資

2.4.1 研究開発費

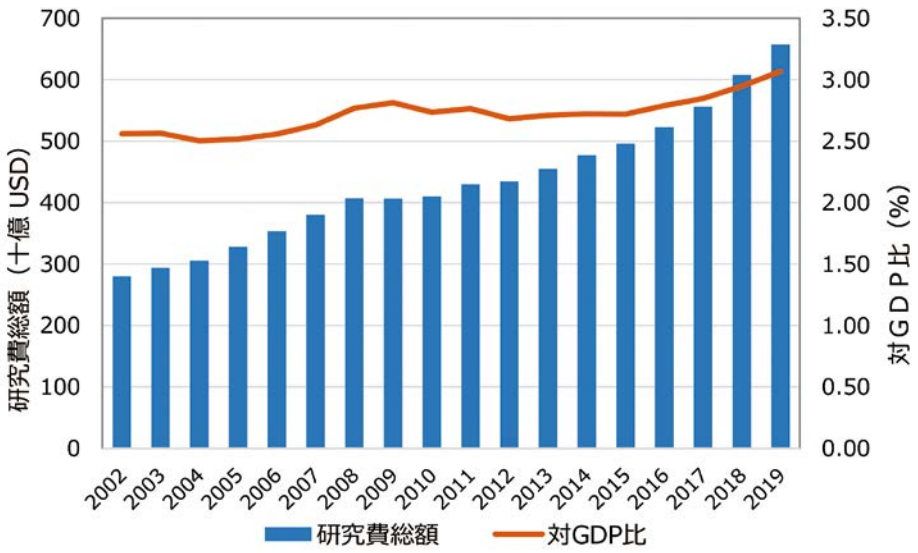
米国の2019年の総研究開発費は6,575億ドルであり、主要国の中でトップを維持している。また、総研究開発費の対国内総生産（GDP）比は3.07%（2019年）である。

【図表II-9】　主要国の総研究開発費推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを基にCRDS作成

【図表II-10】　米国の総研究開発費の対GDP比推移

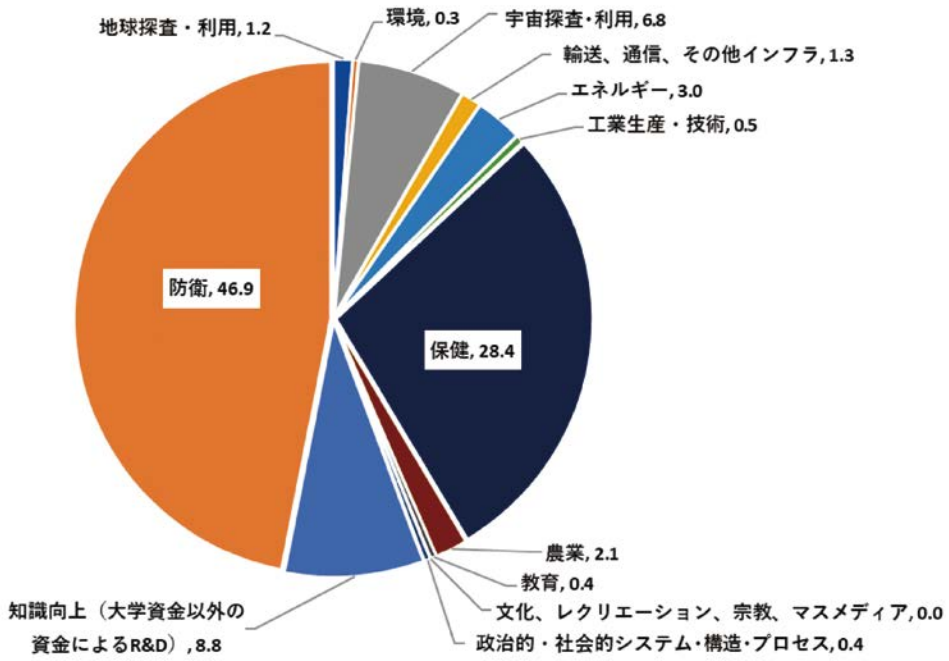


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを基にCRDS作成

2.4.2 分野別政府研究開発費

米国の2019年の政府研究開発費（1,500億ドル）のうち、目的別割合は「防衛」が最大であり、全体の47%を占めている。次いで「保健」が28%となっている。

【図表 II-11】　社会・経済的目的別研究開発費比率（2019年、単位：%）

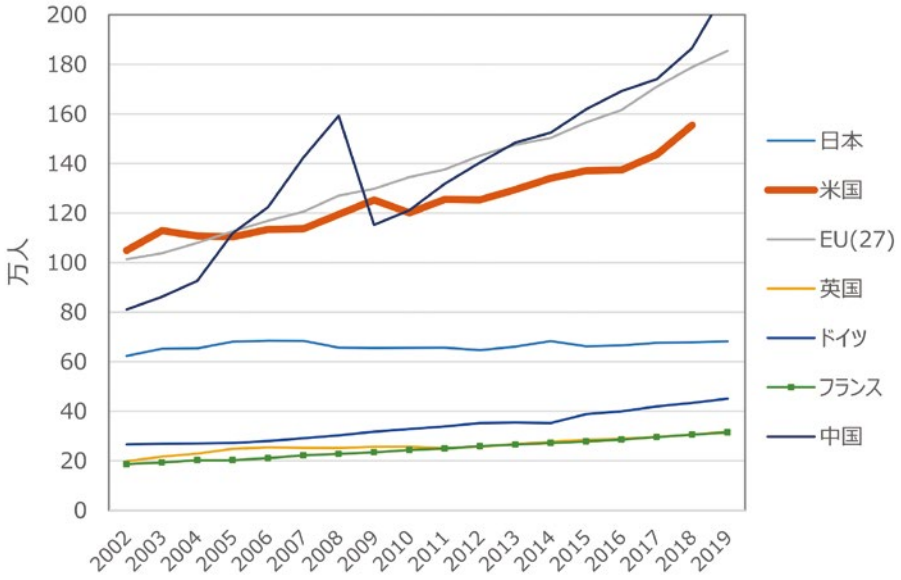


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを基にCRDS作成

2.4.3 研究人材数

米国の2018年（注：2019年はデータ未収載）の研究者総数（フルタイム換算：FTE）は155万4,900人であり、緩やかな増加傾向にある。

【図表II-12】　主要国の研究者総数（FTE換算）

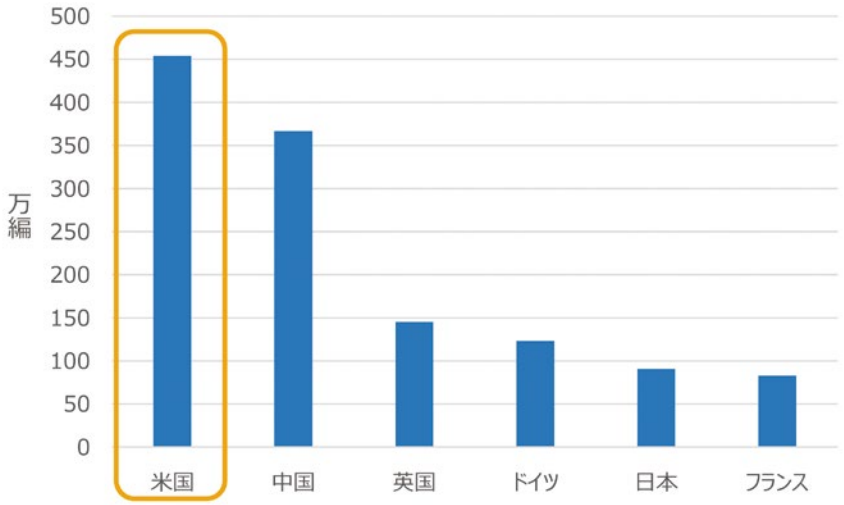


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを基にCRDS作成

2.4.4 研究開発アウトプット

米国の論文総数（2011–2021年）は454万編であり、主要国の中でトップである。

【図表II-13】　主要国の論文総数（2011年～2021年）



出典：InCite essential Science Indicatorsのデータを基にCRDS作成

3 ｜ 欧州連合（EU）

3.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

3.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制

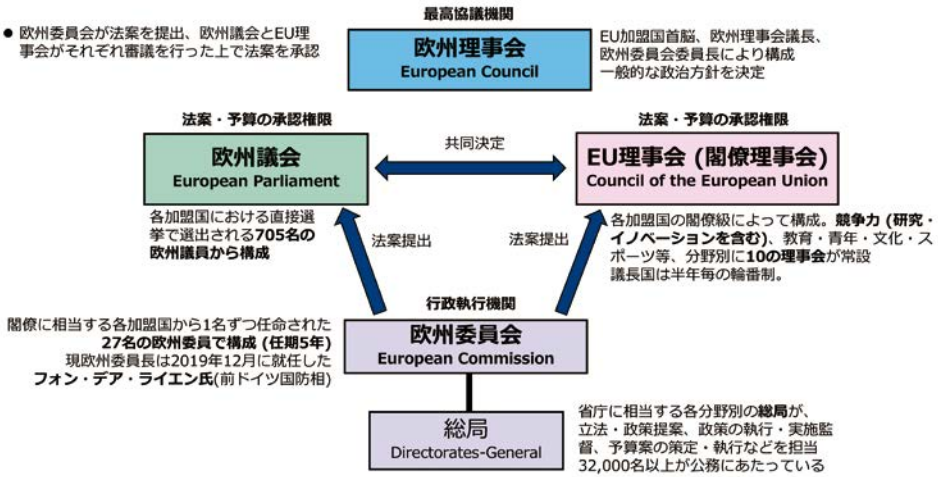
EUにおける政策の意思決定機関として、欧州理事会（European Council）、EU理事会（Council of the European Union）、欧州議会（European Parliament）の3機関がある。欧州理事会は、EU加盟国の政府の長（首脳）で構成される会議で、最も重要な案件のみが扱われる。政策の方向性・優先順位を決める役割を有する。 EU理事会は閣僚理事会とも呼ばれ、法案・予算の承認権限を持ち、立法府としての役割を果たす。政策分野ごとに10の異なる会合が開かれ、各会合には加盟国の政府を代表して各国の担当大臣が参加する。欧州議会は、直接選挙に基づく欧州市民の代表である。 EU理事会と同様、法案・予算の承認権限を持ち立法府としての役割を果たしている。

行政を執行する機関は欧州委員会（European Commission）である。欧州委員会は、狭義にはEU加盟各国から任命された27名の欧州委員（閣僚に相当）で構成される合議体を指す。現欧州委員長は、2019年12月に就任した元ドイツ国防相のウルズラ・フォン・デア・ライエン氏で、任期は2024年11月までの5年間である。委員長・委員の活動を支えるのが、国における省庁の役割を担う「総局（Directorate General：DG）」であり、立法・政策提案、予算案策定・執行等の実務を担う。広義の欧州委員会は、各総局で働く32,000名以上の職員を含む機関全体を指す。

EUの立法プロセスは、基本的に欧州委員会が提案した法案を、EU理事会と欧州議会が共同で採択するという形をとる。法案提出権は、特定の場合を除いて欧州委員会が独占している。 EU理事会も欧州議会も、欧州委員会に法案提出を要請することはできるが、提出するか否かの裁量は欧州委員会にある。欧州理事会は、EUの最高意思決定機関として、一般的な政治方針を定めるが、立法的な機能は有しない。

以上に述べた、科学技術イノベーション（STI）政策を含むEUの政策決定に関わる主要機関とその関係は図表III–1の通りである。

【図表III–1】　EUの政策決定に関わる主要機関とその関係



出典：各種資料をもとにCRDSで作成

STIに関連の深い総局としては、研究・イノベーション総局（DG RTD）、コミュニケーションネットワーク・コンテンツ・技術総局（DG CNECT）、共同研究センター（Joint Research Centre）等がある。研究開発プログラムの運営の一部は、欧州委員会傘下の執行機関が各総局と連携して進める。これらの状況を示したEUのSTI関連組織図を図表III-2に示す。

【図表III-2】　EUのSTI関連組織図

出典：欧州委員会、各総局等のウェブサイトをもとにCRDSで作成

EUには、加盟国自身が行える事業についてはEUでは行わずに、加盟国が実施する施策を補完するために様々な事業を行うという原則がある。STIの分野でもこの原則が貫かれている。すなわちこの分野では、欧州研究圏（ERA）の構築（2000年～）やハイリスクな研究開発への投資、社会的課題の解決といった部分に焦点が当てられている。以下、これらの取り組みを推進する体制について述べる。

まず、欧州委員会のDG RTDがSTIを所管している。また、競争総局、コミュニケーションネットワーク・コンテンツ・技術総局、エネルギー総局、防衛産業・宇宙総局等他の総局もそれぞれの担当分野におけるSTIに関連した政策の形成を行っている。これらの各総局が作成した案をDG RTDが調整し、政策案としてまとめている。

続いて、政策策定におけるEUの科学的助言システムについて説明する。

欧州委員会に対する科学的助言の仕組みとして、「科学的助言メカニズム（SAM：Scientific Advice Mechanism）」が存在する。SAMは、「主席科学アドバイザーグループ（GCSA）」[1]と「欧州アカデミーによる政策のための科学的助言コンソーシアム（SAPEA）」[2]という2つの助言機能を総称した仕組みであり、独立した立場で科学的助言を提供することを目的としている。

GCSAは、ジャン＝クロード・ユンカー前欧州委員長のイニシアチブの下、2015年に設置された。7名の広範な分野にわたる学識者から構成される[3]。その役割は、「欧州委員会に対して政策決定に資する独立した科学的助言」と「政策決定と科学的助言の相互作用を改善するための勧告」を行うことである。助言例としては、2020年9月の「気候変動による健康影響への適応に関する科学的意見」[4]や同年11月の「パンデミックへの備え・マネジメントに関する勧告」[5]等が挙げられる。GCSAを支える事務局として、DG RTDが機能している。

SAPEAは、欧州アカデミー（Academia Europaea）、全欧自然・人文アカデミー連盟（ALLEA）、欧州科学アカデミー諮問委員会（EASAC）、欧州応用科学・技術・工学アカデミー会議（Euro-CASE）、欧州医学アカデミー連盟（FEAM）という、5つのアカデミー連合から構成されるコンソーシアムである。100以上のアカデミーから、工学、人文科学、医学、自然科学、社会科学の専門知識を集約し、GCSAと連携して欧州委員会に対し科学的助言を行っている。

SAMの一般的な仕組みは図表III-3のように表すことができる。欧州委員会がグリーン化、デジタル化といった社会的課題や政策優先課題に関して、GCSAに助言を求める。GCSAは欧州委員会と共同でスコーピングペーパーを作成し、専門家ヒアリングや利害関係者との会議を実施する。この過程で、SAPEAも科学的エビデンスのレビューや専門家ワークショップを通じ、エビデンスレビュー報告書を提供する。このようにして欧州委員会への科学的助言が形成され、欧州委員会は助言内容も踏まえた政策・法案提言を行う。

1 Group of Chief Scientific Advisors：https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/scientific-support-eu-policies/group-chief-scientific-advisors_en

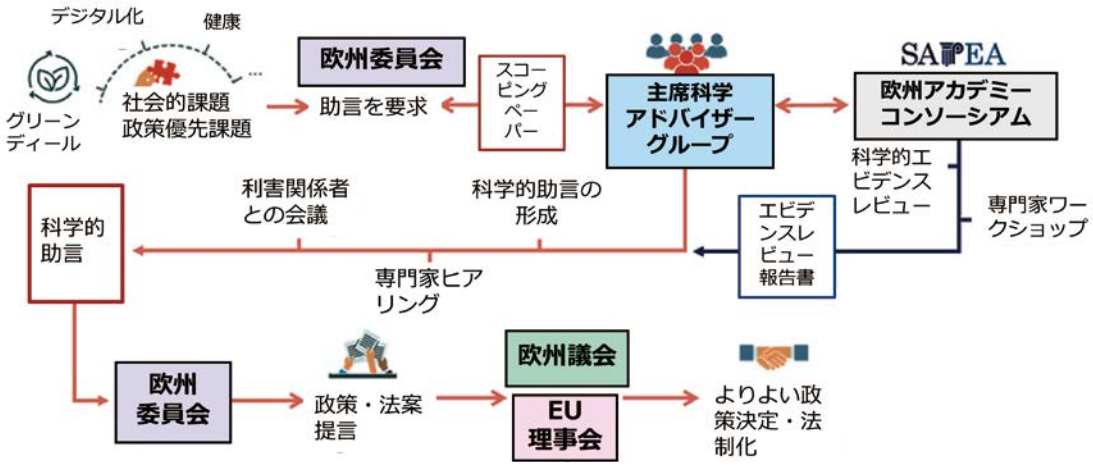
2 Science Advice for Policy by European Academies：https://www.sapea.info/

3 現在の構成員は次のページで確認できる。https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/scientific-support-eu-policies/group-chief-scientific-advisors/members-group-chief-scientific-advisors_en

4 “Adaptation to health effects of climate change in Europe”, https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/e885e150-c258-11ea-b3a4-01aa75ed71a1

5 “Recommendations on pandemic preparedness and management”, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/groups/sam/joint_recommendations_on_pandemic_preparedness_and_management_v3.pdf

【図表 III-3】　SAMの一般的な仕組み



出典：欧州委員会のウェブサイト[6]をもとにCRDSで作成

SAM以外にも、欧州委員会はその内部に共同研究センター（JRC）[7]というシンクタンクを有し、そこから得られた情報も活用している。JRCは欧州委員会の総局の一つと位置づけられ、それぞれの専門分野において欧州委員会の政策形成に役立つような科学的研究を行い、その結果に基づいて助言を行っている。例えば食品の安全性基準や、効率的なエネルギー利用等に関する研究等である。2020年以降は新型コロナウイルスに関する情報発信・提言も多数行っている。また、近年JRCではフォーサイト研究に力を入れており、2021年9月には「EUの開かれた戦略的自律性」[8]に関するフォーサイト報告書を公表している。本報告書は、同時期に欧州委員会が公表した2021年版の「戦略フォーサイト報告書」[9]の土台となっている。

この他、主にEU理事会（特に競争力理事会）やEU加盟国に対する助言を提供する機関として、「欧州研究圏・イノベーション委員会（ERAC）」[10]がある。ERACはEU加盟各国のより効率的な研究システム、研究インフラ、ジェンダー公平、国際協力等の研究・イノベーション関連のトピックについて戦略的な助言を行う。

加えて、学界や学術団体、産業界、各国政府の声を幅広く採り入れるための多様な方法が存在している。加盟国政府や各国の学協会等は、欧州委員会の一般意見募集（パブリックコンサルテーション）に対して随時意見を表明できる。この他、ERA-NETと呼ばれる研究コンソーシアムや、「欧州大学連盟（EUA）」[11]といった学術団体もEUの政策に対して適宜声明を発表している。

以上の内容を示したのが、図表III-4である。まず、欧州委員会において特定の政策分野の法案（プログラム案）が策定される。法案の策定には、JRCやその他の助言機関からの助言、様々な組織からの意見が反

6 https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/scientific-support-eu-policies/group-chief-scientific-advisors_en

7 Joint Research Centre, https://ec.europa.eu/jrc/en

8 Joint Research Centre, “Sahaping and securing the EU's Open Strategic Autonomy by 2040 and beyond“, https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC125994

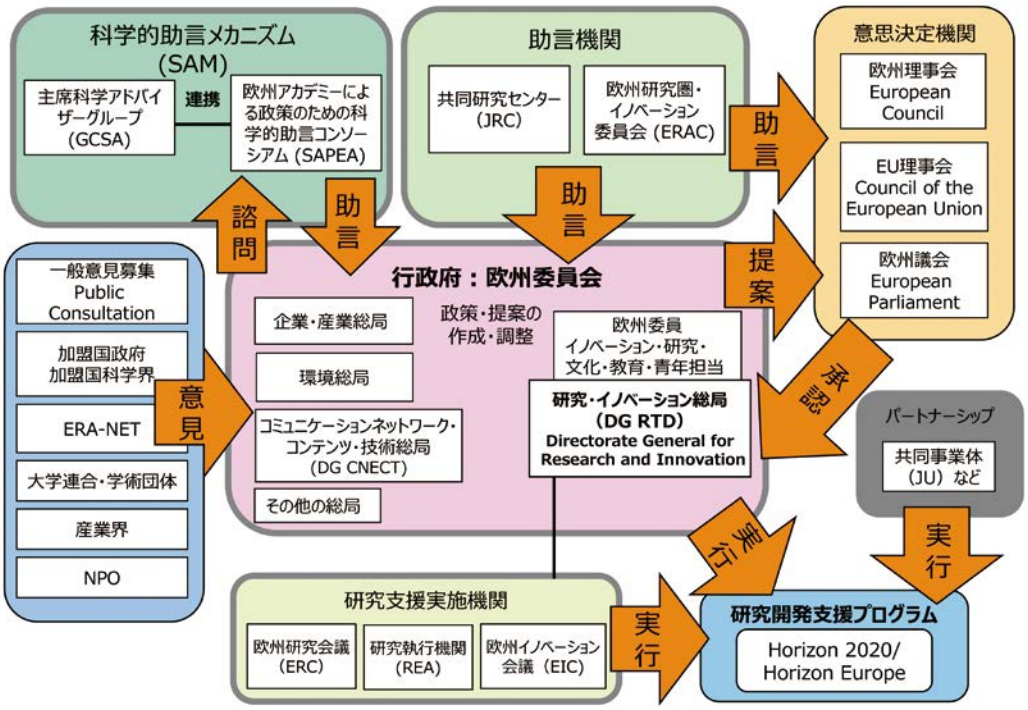
9 European Commission, “ 2021 Strategic Foresight Report“, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/foresight_report_com750_en.pdf

10 European Research Area and Innovation Committee：https://www.consilium.europa.eu/en/council-eu/preparatory-bodies/european-research-area-innovation-committee/

11 The European University Association：https://eua.eu/
欧州48ヶ国の800以上の大学から構成されるネットワーク。欧州の高等教育・研究・イノベーション政策に対し、独立した立場からの声を届けている。

映される。策定された法案は欧州議会とEU理事会に諮られる。そこで承認が得られた法案は、研究支援実施機関等を通じて実行される。

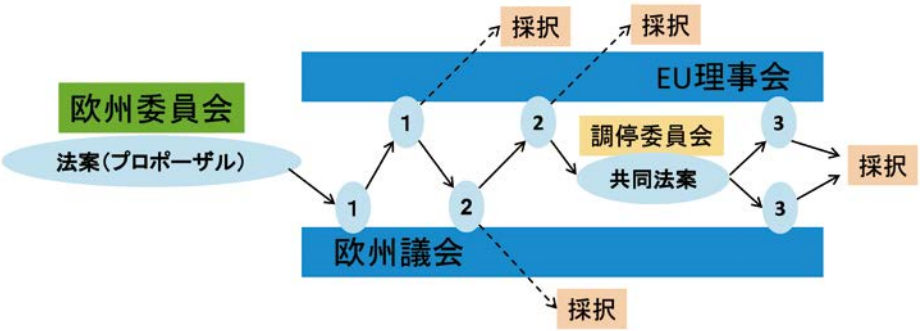
【図表III-4】　EUのSTI政策コミュニティ



出典：欧州委員会等のウェブサイトをもとにCRDSで作成

図表III-5は、欧州委員会から提案された法案の承認プロセスを表している。欧州委員会から提案された法案は、欧州議会とEU理事会で複数の読会（図中の数字）を通じて修正が加えられ、採択される。第二読会後に採択されない場合は、調停委員会により共同法案が作成され、第三読会にかけられる。なお、諮られる法案の多くは、EU理事会による第一読会後に採択されている。

【図表III-5】　法案の承認プロセス



出典：欧州議会ウェブサイト[12]をもとにCRDSで作成

12　European Parliament, “Ordinary legislative procedure”, https://www.europarl.europa.eu/infographic/legislative-procedure/index_en.html

3.1.2 ファンディング・システム

EUのファンディング・システムとしては、「枠組みプログラム（Framework Programme：FP）」が代表的である。 FPとは、EU加盟国を対象とした複数年にわたる研究開発助成プログラムであり、EUにおけるSTI分野の能力および産業競争力の向上を図ることを目指して実施されている。 FPは複数の個別プログラムから構成されており、個別のプログラムごとにファンディングが行われる。

最初のFPが始まったのは1984年で、現在実施されているのが第9期FPのHorizon Europeである。2021年から2027年までの7年間をカバーしており、予算総額は955億ユーロである。

以下、FPにおける具体的な取り組みを示すべく、Horizon Europeの概要について述べる[13]。

Horizon Europeの全体構成と予算内訳を図表III-6に示す。 Horizon Europeは3本の柱と「参加拡大と欧州研究圏（ERA）強化」からなり、それらに従って公募型の資金配分がなされる。全体予算の35%（約334億ユーロ）は気候変動対策に充てられることになっている。

【図表III-6】　Horizon Europeの全体構成と予算内訳

第一の柱（最先端研究）「卓越した科学」	250億	第二の柱（社会課題解決）「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」	535億	第三の柱（市場創出支援）「イノベーティブ・ヨーロッパ」	136億
欧州研究会議（ERC）	160億	6つの社会的課題群（クラスター） ・健康 ・文化、創造性、包摂的な社会 ・社会のための市民安全 ・デジタル、産業、宇宙 ・気候、エネルギー、モビリティ ・食料、バイオエコノミー、資源、農業、環境	515億 (82億) (23億) (16億) (153億) (151億) (90億)	欧州イノベーション会議（EIC）	101億
マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション（MSCA）	66億			欧州イノベーション・エコシステム	5億
研究インフラ	24億	共同研究センター（JRC）	20億	欧州イノベーション・技術機構（EIT）	30億
参加拡大と欧州研究圏（ERA）強化					34億
参加拡大とエクセレンス普及		30億	欧州研究・イノベーション（R&I）システムの改革・強化		4億
合計					955億

出典：欧州委員会資料[14]をもとにCRDSで作成

第一の柱「卓越した科学」では、欧州研究会議（ERC）を通じた第一線の科学者による最先端の研究プロジェクトに対する助成、マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション（MSCA）によるフェローシップ提供や研究者交流、世界レベルの研究インフラへの投資を進める。それにより、EUのグローバルな科学的競争力強化を目的とする。第一の柱の7年間の総予算は約250億ユーロであり、Horizon Europe全体予算の3割近くが充てられている。

第二の柱「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」では、クラスターと呼ばれる6つの社会的課題群を設け、研究助成を通じ、社会的課題の解決やEUの技術・産業的能力強化を図る。また、野心的な「ミッショ

13 Horizon Europeに関するより詳細な情報は、以下の調査報告書にまとめられている。
研究開発戦略センター、「（海外調査報告書）EUの研究・イノベーション枠組みプログラム Horizon Europe」、2021年12月発行
https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2021/OR/CRDS-FY2021-OR-02.pdf

14 表中の金額単位はユーロ。European Commission, “Horizon Europe - Investing to shape our future”, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/funding/presentations/ec_rtd_he-investing-to-shape-our-future.pdf

ン」（後述）の達成を目指す取り組みや、国際的な産学官連携を推進する「パートナーシップ」（3.3.1.3で詳説）もこの柱の予算で実施される。加えて、科学的エビデンス提供や技術的な支援を通じてEUおよび加盟国の政策決定者を補助する共同研究センター（JRC）の活動もこの柱に位置づけられている。これらも含め、第二の柱にHorizon Europeの全体予算955億ユーロの半分以上に相当する537億ユーロが充てられている。

第三の柱「イノベーティブ・ヨーロッパ」では、欧州イノベーション会議（EIC）を新設し、アカデミア主体の基礎研究段階から中小企業・スタートアップ主体のイノベーション拡大段階まで幅広く資金を提供する。それにより、基礎研究の成果をイノベーションに結びつけることを目指す。また、欧州イノベーションエコシステムの発展や、教育・研究・イノベーションという知の三角形の統合を促進する欧州イノベーション・技術機構（EIT）を通じて、欧州全体のイノベーション環境の発展を促す。第三の柱には総額136億ユーロが措置される。

「参加拡大と欧州研究圏（ERA）強化」では、EU加盟各国が自国の研究・イノベーションのポテンシャルを最大限に活用しようとする取り組みを支援するとともに、研究者・科学的知見・技術が自由に循環するERAの促進を図る。これにより、STIで後れを取っている東欧等の加盟国がプログラムにより多く参加できることを目指す。予算は34億ユーロである。

Horizon Europeの特徴の一つに、社会的課題の解決を目的とした「ミッション」[15]が新たに導入されたことが挙げられる。第二の柱で掲げる社会的課題の解決に向けては、社会の関心が高い複数の地球規模課題に横串を刺すようなミッション志向のアプローチが必要であるとされ、インパクト重視のミッションが策定された。日常生活に深く結びついた5つのミッションエリアで野心的で大胆な目標を設定し、研究・イノベーション活動のみならず、市民との共同活動や規制・税制改革、さらにはEUが進める他の政策・プログラムの活用等様々な手法を組合せることで、課題解決に資する取り組みを推進する。2021年9月に、各ミッションエリアにおいて2030年までに達成すべきミッションが決定された。2021年～2023年の3年間で、Horizon Europeの予算から約17億7,000万ユーロがミッションに充てられる。5つのミッションと3年間の予算は図表III–7の通りである。2021年12月にはHorizon Europeの助成対象となる研究・イノベーション活動を示したワークプログラムが公表され、プロジェクトの公募が行われている。

【図表III–7】　Horizon Europeの5つのミッションと3年間（2021～2023年）の予算

ミッションエリア		2030年までのミッション	予算（€）
1	気候変動への適応	少なくとも150の欧州地域・コミュニティを気候レジリエンスに	3億6,836万
2	がん	予防、治療、そして家族を含むがん患者がより長くより良く生きることを通じ、300万人以上の人々の生活を向上させる	3億7,820万
3	健全な海洋・沿岸・内陸水域	海洋と水の復活	3億4,416万
4	気候中立・スマートシティ	100の気候中立・スマートシティの実現	3億5,929万
5	健全な土壌・食料	欧州のための土壌計画：健全な土壌に向けた移行を主導する100のリビングラボとライトハウス（実証拠点）の創出	3億2,000万

出典：欧州委員会ウェブサイトをもとにCRDSで作成

15 Horizon Europeにおいて、ミッションは「分野・部門を横断した、卓越性に基づく、インパクト主導の研究・イノベーション活動の総体で、一定期間内で個々の活動では達成できないような計測可能な目標を達成し、科学技術を通じて社会・政策決定にインパクトをもたらし、幅広い欧州市民に関係するもの」と定義されている。

Horizon Europeに参加して資金を受けることができるのは、基本的にEU加盟27か国と準加盟国（Associated Countries）と呼ばれる国々である。前身のHorizon 2020では、準加盟国は欧州近隣諸国に限られていたが、Horizon Europeでは、国際協力を促進すべく、非欧州圏の第三国も一定の条件を満たすことで準加盟国になれるよう制度が変更された。2022年1月時点で、非欧州圏の第三国では、カナダが準加盟の意向を正式に表明し加盟交渉を行っている。また、2020年1月にEUを離脱した英国は、同年12月にEUとの間で締結された貿易・協力協定に基づき、原則すべてのプログラムに参加できることが決まっている[16]。

Horizon Europeの主要ワークプログラム（公募要項）は、2021年6月に公開された。このワークプログラムでは、2021～2022年の2年間で資金提供の対象となる特定の研究・イノベーション分野が明示されている。

16 European Commission, “Q&A on the UK’s participation in Horizon Europe”, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/documents/ec_rtd_uk-participation-in-horizon-europe.pdf

3.2 科学技術イノベーション基本政策

3.2.1 欧州委員会新体制の発足と重要政策

新欧州委員長候補に選出された元ドイツ国防相のウルズラ・フォン・デア・ライエン氏は、着任前の2019年7月に「A Union that strives for more: My agenda for Europe」[17]と呼ばれる政策ガイドラインを発表した。このガイドラインでは、同氏の任期である2019～2024年の5年間で取り組む優先事項として、「欧州グリーン・ディール」、「欧州市民のための経済」、「デジタル時代に適合した欧州」、「欧州の生活様式の保護」、「世界におけるより強い欧州」、「欧州の民主主義のさらなる推進」の6つが示されている。各優先事項での具体的な目標を図表III–8に示す。

2020年以降毎年行われているフォン・デア・ライエン氏の一般教書演説[18]では、これらの優先事項についての成果と、今後取り組んでいく事項が述べられている。また、欧州委員会が毎年策定しているワークプログラム（年次計画）[19]でも、各優先事項で実施すべき計画や戦略が示されており、現欧州委員会の取り組みはこの政策ガイドラインに基づいていることが見て取れる。

【図表III–8】　政策ガイドラインの各優先事項での具体的な目標

	優先事項	具体的な目標
1	欧州グリーン・ディール	● 2050年にEUを温室効果ガス排出実質ゼロとなる世界初の気候中立大陸に ● 炭素集約的活動に依存した地域を支援する「公正な移行」を実現 ● 2030年までに温室効果ガスを1990年比で55%削減
2	欧州市民のための経済	● 社会的公正と経済的繁栄、ジェンダー間・世代間・地域間格差のない平等な欧州を実現 ● 資本市場同盟を完成させ中小企業戦略を推進し、経済通貨同盟をさらに深化
3	デジタル時代に適合した欧州	● 新たなデジタルテクノロジーの標準規格を、国際基準となるように定義 ● 5Gの共同規格を開発、AIの人的・倫理的な影響に対する共通の取組推進 ● 市民がデジタル時代に適応した教育を受け、スキルを得られる機会を提供
4	欧州の生活様式の保護	● 法の支配を堅持し、市民の生活とその価値を保護 ● 移民・難民問題や庇護に関する新たな協定を提案、対外国境を強化、犯罪やテロと戦い域内の治安向上のために連携
5	世界におけるより強い欧州	● 責任ある世界的リーダーとしてのEUの独特の役割を強化 ● 法を基礎とした国際秩序を支持・改定し、自由で開かれた公正な貿易を推進し、近隣諸国やパートナー諸国・地域と協働
6	欧州民主主義に向けた新たな取り組み	● 欧州の民主主義を促進・保護・強化 ● 2020年から2年間にわたり「欧州の将来に関する会議」を開き市民の声を聞く

出典：政策ガイドラインをもとにCRDS作成

17 Ursula von der Leyen, “A Union that strives for more My agenda for Europe”, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/political-guidelines-next-commission_en_0.pdf

18 直近の演説内容は次の通り。 State of the Union 2021, https://ec.europa.eu/info/strategy/strategic-planning/state-union-addresses/state-union-2021_en

19 2022年のワークプログラムは次の通り。European Commission, “Commission work programme 2022”, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar%3A9fb5131e-30e9-11ec-bd8e-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

2019年12月1日に正式に発足した、フォン・デア・ライエン氏を委員長とする欧州委員会の現体制を図表III-9に示す。

委員会組織の中心となるのは、委員長の他、3名の上級副委員長（Executive Vice-President）、5名の副委員長（Vice-President）、18名の委員（Commissioner）の計27名である（EU加盟各国から1名ずつ選出）。上級副委員長と副委員長は、委員長が示した政策ガイドラインを踏まえた重要課題を担当する。委員は、各総局が担当する専門業務を所管する。 STI関係では、ブルガリア出身のマリヤ・ガブリエル氏がイノベーション・研究・文化・教育・青少年担当委員に任命されている。この体制の下、政策ガイドラインの優先事項の推進に向けた具体的な取り組みが進められている。

【図表III-9】　欧州委員会の現体制（2019-2024）

欧州委員長 ウルズラ・フォン・デア・ライエン（ドイツ）					
上級副委員長					
「欧州グリーン・ディール」統括／気候変動 フランス・ティマーマンス（オランダ）	「デジタル時代に適合した欧州」統括／競争 マルグレーテ・ヴェスタエアー（デンマーク）	「欧州市民のための経済」統括／貿易 ヴァルディス・ドムブロフスキス（ラトビア）			
副委員長					
「世界におけるより強い欧州」担当 外務・安全保障政策上級代表兼務 ジョセップ・ボレル（スペイン）	機関間関係・フォーサイト マレシュ・シェフチョヴィチ （スロバキア）	価値・透明性 ヴェラ・ヨウロヴァ （チェコ）	民主主義・人口動向 ドゥブラヴカ・シュイツァ （クロアチア）	欧州生活様式の保護 マルガリティス・スキナス （ギリシャ）	
委員					
予算・総務 ヨハンネス・ハーン （オーストリア）	イノベーション・研究・文化・教育・青少年 マリヤ・ガブリエル （ブルガリア）	雇用・社会的権利 ニコラ・シュミット （ルクセンブルク）	経済 パオロ・ジェンティローニ （イタリア）	農業 ヤヌシュ・ヴォイチェホフスキ（ポーランド）	域内市場 ティエリー・ブルトン （フランス）
結束・改革 エリサ・フェレイラ （ポルトガル）	保健・食品安全 ステラ・キリアキデス （キプロス）	司法 ディディエ・レンデルス （ベルギー）	平等 ヘレナ・ダッリ （マルタ）	内務 イルヴァ・ヨハンソン （スウェーデン）	危機管理 ヤネス・レナルチッチ （スロヴェニア）
運輸 アディナ・ヴァレアン （ルーマニア）	近隣政策・EU拡大 オリヴェール・ヴァールヘイ（ハンガリー）	国際パートナーシップ ユッタ・ウルピライネン （フィンランド）	エネルギー カドリ・シムソン （エストニア）	環境・海洋・漁業 ヴィルギニユス・シンケヴィチュウス（リトアニア）	金融 メイリード・マクギネス （アイルランド）

出典：欧州委員会ホームページ[20]およびEU MAG[21]をもとにCRDS作成

政策ガイドラインの6つの優先事項の中でも、特に重要視されているのが「欧州グリーン・ディール」である。欧州グリーン・ディールとは、2030年までに温室効果ガス排出量を1990年比で55%削減、2050年までに排出を実質ゼロとし、EUが資源効率的で競争力のある経済を有する公正で豊かな社会へ移行することを目指す新たな成長戦略である。経済の全セクターを網羅しており、特に輸送、エネルギー、農業、建設のほか、鉄鋼、セメント、ICT、繊維、化学等の産業を対象としている。

政権発足から間もない2019年12月11日、欧州委員会は欧州グリーン・ディールに関する政策文書[22]を発表した。この政策文書は、図表III-10に示す欧州グリーン・ディールにおける8つの政策目標を実現するた

20 European Commission, “The Commissioners The European Commission's political leadership”, https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024_en

21 各委員名の日本語表記は、駐日欧州連合代表部の以下ウェブサイトにならった。https://eumag.jp/feature/b0120/

22 European Commission, “The European Green Deal”, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF

めに必要な主要政策・措置を示したもので、今後のロードマップとしての位置づけを有している。この欧州グリーン・ディールに沿って、2020年以降、生物多様性戦略や森林戦略等個々の戦略・計画が次々と打ち出されている。これらの詳細は「3.3.2　個別分野の戦略・政策及び施策」の環境・エネルギー分野の箇所で説明する。

【図表 III-10】　欧州グリーン・ディールの８つの政策目標

1	2030年、2050年の気候野心向上
2	クリーンかつ安価で安全なエネルギー供給
3	クリーンで循環する経済のための産業界動員
4	エネルギー・資源効率的な建設・改修
5	持続可能でスマートなモビリティ
6	農場から食卓まで：公正かつ健康的で環境に優しい食品システムの設計
7	生態系・生物多様性の保全・修復
8	有害物質のない環境を目指す汚染ゼロの野心

3.2.2 過去の成長戦略

EUのSTI政策は、EU全体の成長戦略を推進するための取り組みの一つと位置づけることができる。ここでは、過去にEUが策定した成長戦略とそれらとSTI政策との関係について述べる。

2000年から2010年までのEUのSTI関連政策の基本的な方針となっていたのが2000年に策定された「リスボン戦略（Lisbon Strategy）」である。リスボン戦略は、2000年3月のリスボンにおける欧州理事会で示された経済・社会政策に関する包括的な戦略目標で、「2010年までに欧州を、世界で最も競争力があり知を基盤とする経済圏として構築すること」としている。その後、リスボン戦略を踏まえ、2002年3月にバルセロナで開かれた理事会で「EUの研究開発投資額を対国内総生産（GDP）比3%に引き上げる」（バルセロナ目標）等の具体的目標が掲げられた。

2010年にリスボン戦略が一旦区切りを迎え、また経済危機が深刻化したこともあり、欧州委員会は2010年3月に次の成長戦略である「欧州2020（Europe 2020）」[23]を発表した。欧州2020は2020年までのEUの経済・社会に関する目標を定めた戦略であり、EUおよび各加盟国が行うべき具体的な取り組みを提示している。ただし、リスボン戦略後に打ち立てられた研究開発投資の目標はまだ達成できておらず、その目標は維持されている。また、ERAに向けた取り組みも続けられている。これらの点で、リスボン戦略と欧州2020は連続性をもっている。

欧州2020では、「スマートな成長」「持続可能な成長」「包摂的な成長」という3つの優先項目を掲げ、それらを実現するために、「フラッグシップ・イニシアティブ」と呼ばれるテーマ別の7つの具体的取り組みを進めた。このうち、「イノベーション・ユニオン（Innovation Union）」というイニシアチブが、研究開発・イノベーショ

23 “EUROPE 2020 A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth”, https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf

ンに関するものであった[24]。第8期FPであるHorizon 2020（2014～2020）は、欧州2020のフラッグシップ・イニシアティブのうち、主にイノベーション・ユニオンを推進するためのプログラムとして位置づけられていた。

2022年1月現在、欧州2020の後継に相当する成長戦略は発表されていない。現欧州委員会は前述通り、政策ガイドラインに沿って各分野の政策を推進しており、「欧州グリーン・ディール」を初めとする各分野で示される戦略が実質的な成長戦略として機能しているものと考えられる。Horizon Europeはそうした戦略を実現するための有力な手段の一つに位置づけられる。

3.2.3 欧州研究圏（European Research Area：ERA）[25]

ERAとは、EU全体で研究・イノベーション・技術のための国境のない単一市場の創出を目指す取り組みである。前述のリスボン戦略に貢献する構想として、2000年に提唱された。ERAにより、研究者、科学的知見、技術がEU域内で自由に循環することで、国境を越えた協力促進やEUの競争力強化が期待される。

ERAの創出に当たっては、2000年から2007年を第1期、2007年から2012年を第2期、2012年から2020年を第3期として、それぞれ目標と優先事項が定められ、取り組みが進められてきた。これまでの主な沿革は図表III-11に示す通りである。

【図表III-11】　ERA創出に関するこれまでの沿革

フェーズ	目標	主な優先事項	期間中の主な実績
第1期 （2000～2007）	欧州における研究のよりよい体系化	・大規模研究インフラ ・国と欧州の研究の一貫実施 ・人的資源の移動 ・共通した社会、倫理的価値	・FP6における新施策 ・ERA-NET（ネットワーク作り） ・185条、187条イニシアチブ ・研究者のための欧州憲章
第2期 （2007～2012）	欧州委員会と加盟国間のパートナーシップ強化	・全レベルでの研究流動性 ・世界クラスのインフラ ・クラスターを形成し、官民連携に関与する卓越した研究所 ・効果的な知識共有 ・よく調整された研究プログラム	・ERA Vision 2020 ・研究における共同プログラム ・欧州研究インフラコンソーシアム（ERIC）の法的枠組み整備 ・国際科学技術協力の枠組み ・リスボン条約によるERA認知
第3期 （2012～2020）	知識・研究・イノベーションのための真の単一市場創出	・より効果的な国の研究システム ・研究者用の開かれた労働市場 ・ジェンダー公平、主流化 ・科学的知識の最適な循環、移転 ・国際協力	・ERAロードマップ2015およびERA国別活動計画2015-2020の策定 ・ERA委員会を通じたガバナンス ・ERA進捗報告書

出典：欧州委員会資料[26]をもとにCRDS作成

24 他のフラッグシップ・イニシアティブは、「若者の流動性促進」「欧州のデジタルアジェンダ」「効率的な資源利用」「グローバル時代に見合った産業政策」「新たな技能・雇用のためのアジェンダ」「貧困に対する欧州プラットフォーム」の6つ。

25 European Research Area, https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/era_en

26 European Commission, “History of the European Research Area”, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/knowledge_publications_tools_and_data/documents/ec_rtd_factsheet-era-history.pdf

現在は、2020年9月に欧州委員会が採択した「研究・イノベーションのための新しいERA」[27]という政策文書に基づく取り組みが行われている。この政策文書では、「R&I投資・改革の優先化」「卓越した設備・インフラへのアクセス向上」「R&I成果の市場への展開強化」「研究者の移動、知識・技術の自由な流通の強化」という4つの戦略目標を掲げ、新ERA形成に向けた14の具体的な行動計画を設定している。それらの内容は図表III-12に示す通りである。「EUの研究開発投資額を対国内総生産（GDP）比3%に引き上げる」という目標も、行動計画の一つとして改めて掲げられている（2019年実績は2.2%で未達）。

【図表III-12】　研究・イノベーションのための新ERAで設定された14の行動計画

	内容
1	2030年までに加盟国の公的研究開発投資額をGDP比で1.25%にするという新たな努力目標を含め、EUの研究開発投資額をGDP比で3%にするという目標を再確認
2	2030年までに、国の公的研究開発投資の5%を自発的に共同プログラムと欧州パートナーシップに投じる
3	今後5年間で、研究開発投資が対GDP比でEU平均を下回っている加盟国が、研究開発投資を50%増やせるように支援
4	R&IのパフォーマンスがEU平均を下回っている加盟国が、頭脳循環などを通じ、自国のR&Iシステムの卓越性を高め、今後5年間で高被引用論文数を最低でもEU平均の3分の1以上に増やせるよう支援
5	2022年までに人工知能、循環産業といった戦略的分野におけるイノベーション創出を最大化するための産業技術ロードマップを作成
6	2022年末までに欧州のR&Iエコシステムを支援するネットワーキング枠組みを開発・テスト
7	2022年末までに知識から価値を創造するための指針と、知的財産を賢く使用するための実践規範を更新・開発
8	2024年末までに産学間の交流を支援する移動スキームやHorizon Europeの下での的を絞った訓練、ワンストップポータル等を通じ、研究者のキャリアを支援するためのツールボックスを提供
9	Horizon Europeのプログラムを通じ、査読付きオープンアクセス出版プラットフォームを立ち上げ、研究評価システムを改善しオープンサイエンスの実践を奨励
10	世界クラスの研究インフラ創出を支援し、研究・技術インフラのガバナンス構造を確立
11	高等教育と研究の間に相乗効果を生み出すための行動ロードマップを作成
12	科学・R&Iにおけるジェンダー公平・多様性・包摂性促進のため、加盟国と具体的な計画を策定
13	市民、特に若者を科学・イノベーションに関与させるため、市民科学キャンペーンとハッカソン（IT技術者がチームを組み、アイデアの斬新さや技術の優秀さを競い合うイベント）を組織
14	研究・イノベーション協定の策定を通じて、ERAの戦略的優先事項を設定・実施するための新しいアプローチを加盟国と開発

出典：政策文書、欧州委員会資料[28]をもとにCRDS作成

27 European Commission, “A new ERA for Research and Innovation “, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0628&from=EN

28 European Commission, “Factsheet on a new European research area“, https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/aae418f1-06b3-11eb-a511-01aa75ed71a1

2021年7月、欧州委員会は各国のERA政策の実施支援を目的とした「欧州研究・イノベーション協定（Pact for Research and Innovation in Europe）」[29]を提案し、同年11月にEU理事会（競争力会議）によって採択された。本協定は、ERAを支援する共同行動の共通優先領域を定め、投資・改革目標を示し、ERAプラットフォームを通じたEUおよび加盟国レベルでの簡素化された政策調整・モニタリングプロセスの基盤を構築する。この協定には法的拘束力はないが、加盟国間での改革・投資アプローチの共有や好事例に関する情報交換の強化等により、新たなERAの推進に寄与することが期待されている。

Horizon Europeでも、ERAの強化は重要課題に位置付けられており、それに資する取り組みが進められている。

3.2.4 EUの中長期予算と科学技術イノベーション関連プログラム

本節ではEU予算の全体像を紹介した後、その中に位置付けられるSTI関連プログラムについて説明する。

EUの予算は、多年次財政枠組み（Multiannual Financial Framework：MFF）に沿って定められる。MFFでは、EUの政策優先度に応じて、政策分野ごとに複数年にわたる予算額を設定している。最新のMFFは2021～2027年の7年間を対象としており、2020年12月に欧州議会およびEU理事会で採択された。その金額は1兆2,251億ユーロ（現行価格）[30]である。

これに加え、2021年からの予算は、新型コロナウイルスへの対応を目的に設立された「次世代EU（NextGenerationEU）」と呼ばれる復興基金8,069億ユーロも合わせたパッケージとなっているため、総額2兆320億ユーロが今後7年間のEU予算である。

MFFの大半は、「加盟各国の国民総所得（GNI）の一定割合で算出される分担拠出金」、「EU域外からの輸入に課される関税・砂糖税」、「加盟各国の付加価値税（VAT）の一定割合」という3つの独自財源で賄われている。このうち全体の過半を占めるのが分担拠出金で、2014～2020年のMFFでは、英国を含むEU全加盟国のGNI合計の1%程度が拠出されていた。2021年からのMFFでは、英国のEU離脱を受け、27ヶ国のGNI合計の約1.07%に相当する金額が拠出される。

復興基金の資金は、EUが債券を発行し市場から調達する。コロナ禍からの復興・強靱化に加え、グリーン化やデジタル移行を実現することを目指している。基金の9割以上は「復興・強靱化ファシリティ（RRF）」[31]と呼ばれる、新型コロナウイルスによる影響が特に甚大な加盟国に対する大型財政支援を目的としたプログラムに充てられる。RRFでは、加盟各国が改革・投資内容を記した復興計画案を策定し、欧州委員会による評価・認可を経て資金が配分される。復興計画は加盟国の社会・経済をより強靭なものにする必要がある。加えて、予算のうち最低37%はグリーン分野への投資に、最低20%はデジタル分野への投資に充てることが求められており、各国の復興計画がグリーン、デジタルの観点で有効になっているかも評価される。復興基金は2021～2023年の3年間での執行となる。

2021年からの7年間予算における政策分野は、「単一市場・イノベーション・デジタル」「結束・回復・価値」「自然資源・環境」「移民・国境管理」「安全保障・防衛」「近隣諸国・世界」「運営費」の7つであり、それぞれの分野でさらに細分化された項目が設けられている。

29 European Commission, “Proposal for a Council Recommendation on a Pact for Research and Innovation in Europe“, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/documents/ec_rtd_pact-for-research-and-innovation.pdf

30 EU予算には、物価上昇を考慮した現行価格（Current Prices）と、ある特定の年を参照した実質価格（Constant Prices）の二通りの表記がある。毎年実際に配分される予算は現行価格で決定される。本章では、特に記載がない場合の金額はすべて現行価格表記であり、実質価格で表記する場合はその旨明示する。

31 European Commission, “Recovery and Resilience Facility“, https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_en

図表III-13に2021～2027年の予算の詳細を示す。この予算の下、2021～2027年に実施される政策の中で、STIに関連する主なプログラムを図表III-14にまとめた。

Horizon Europeは「1. 単一市場・イノベーション・デジタル」の中の「① 研究・イノベーション」に位置づけられている。これ以外にもデジタルや防衛といった個別分野に特化したSTIプログラムが複数存在しており、様々なプログラムや政策を緊密に連携することで、その効果を高めることが期待されている。

【図表III-13】　2021～2027年の予算パッケージの詳細

項目	MFF	復興基金	合計（百万€）
1. 単一市場・イノベーション・デジタル	154,635	11,486	166,121
① 研究・イノベーション	97,702	5,412	103,114
② 欧州戦略投資	34,119	6,074	40,193
③ 単一市場	6,604	–	6,604
④ 宇宙	15,152	–	15,152
2. 結束・回復・価値	433,532	776,500	1,210,032
⑤ 地域開発・結束	274,267	50,620	324,887
⑥ 復興・回復	24,698	725,880	750,578
⑦ 人・社会的結束・価値への投資	134,262	–	134,262
3. 自然資源・環境	400,996	18,938	419,934
⑧ 農業・漁業政策	385,766	8,070	393,836
⑨ 環境・気候活動	14,482	10,868	25,350
4. 移民・国境管理	26,840	–	26,840
⑩ 移民	11,105	–	11,105
⑪ 国境管理	15,509	–	15,509
5. 安全保障・防衛	14,922	–	14,922
⑫ 安全保障	4,597	–	4,597
⑬ 防衛	9,644	–	9,644
6. 近隣諸国・世界	111,724	–	111,724
⑭ 外部活動	96,878	–	96,878
⑮ 加盟前支援	14,161	–	14,161
7. 運営費	82,474	–	82,474
合計	1,225,123	806,925	2,032,048

出典：欧州委員会公表資料[32]をもとにCRDS作成

32 European Commission, “Multiannual Financial Framework 2021-2027（in commitments）- Current prices”, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/about_the_european_commission/eu_budget/mff_2021-2027_breakdown_current_prices.pdf　MFFの金額は追加配分予算を含む。また、政策分野によっては予算の余り（Margin）があるため、分野の金額と各項目の合計額が一致しないことがある。

【図表 III-14】　2021～2027年の主なSTI関連プログラム

分野	細目	プログラム名	内容	金額
1	①	Horizon Europe	STI全般への資金提供	95,517
		Euratom	原子力分野の研究・イノベーションへの投資	1,982
		核融合実験炉（ITER）	新エネルギー開発の超大型国際プロジェクト	5,614
	②	Invest EU	インフラ、研究・イノベーション・デジタル化等に関する大型プロジェクトへの民間投資動員	10,283
		コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ	交通、エネルギー、デジタルの3分野におけるインフラプロジェクトへの投資	20,733
		デジタル・ヨーロッパ	EUのデジタルトランスフォーメーション加速	7,588
	④	欧州宇宙プログラム	GPSや地球観測プログラムへの資金提供	14,880
2	⑤	欧州地域開発基金	加盟国・地域に配分。一部予算を研究に利用可能	226,047
	⑥	復興・強靭化ファシリティ（RRF）	EU加盟27か国に配分。グリーン化、デジタル移行や強靭化を含む加盟国の改革・投資支援	724,688
		EU4Health	公衆衛生上の危機対応能力強化	5,748
	⑦	エラスムス+	教育・訓練・青少年・スポーツ分野での人材交流	24,574
3	⑨	環境・気候行動プログラム（LIFE）	環境・気候プロジェクトへの資金提供	5,432
		公正移行基金	加盟国の気候中立への移行支援	19,321
5	⑬	欧州防衛基金（EDF）	加盟国共同での防衛研究やプロトタイプ開発	7,953

出典：欧州委員会公表資料[33]をもとにCRDS作成

3.2.5 FPに対する評価

FPでは、現行および将来のFPの運用や政策決定プロセスへの知見提供を目的として、プログラムの中間評価と最終評価を実施することが規則として定められている。中間評価はFPの開始から4年以内、最終評価は終了から4年以内に実施される必要がある。

本節では、2017年に実施されたHorizon 2020の中間評価結果と、今後Horizon Europeで予定されている中間・最終評価の概要について説明する。

2017年5月にHorizon 2020の中間評価報告書が公表された[34]。当該評価の実施主体が欧州委員会研究・イノベーション総局内の評価ユニットであることから、内部組織による評価として位置付けられる。当該中間評価の対象期間・開始時期、その目的および視座についてまとめたのが図表III-15である。

33　出典は図表III-13と同様。表中の金額はMFFと復興基金予算の総額。金額単位は百万ユーロ。

34　Europoean Commission, “Interim evaluation of Horizon 2020”, https://ec.europa.eu/info/publications/interim-evaluation-horizon-2020_en

【図表 III-15】　Horizon 2020中間評価の対象期間・目的・視座

評価の対象となる期間		2014～2016年の3年間
評価の開始時期		2016年4月
評価の主な2つの目的		・Horizon 2020における最後のワークプログラム（2018～2020年）の実行をより良いものにする ・EUの研究・イノベーションプログラムのインパクトの最大化に関するハイレベル専門家グループによる報告書に対し、根拠となる情報を与えるとともに、今後のFP9（Horizon Europe）の設計にも資する情報を提供する
評価の5つの視座	妥当性	Horizon 2020の当初目標（知識とイノベーションをベースにした社会・経済の構築、欧州2020、欧州研究圏の達成・実現への寄与等）の妥当性、それらが現在のニーズや問題とどの程度一致しているか
	効率性	Horizon 2020で使用されるリソースとそれが生み出す変化との関係
	有効性	科学的インパクト、イノベーション・経済的インパクト、社会的インパクトの達成、プログラムの目標への合致
	一貫性	Horizon 2020の様々な活動が、プログラム内およびEUの他のプログラム・政策とどの程度連携して機能しているか
	EUへの付加価値	国や地域でなく、欧州全体で研究・イノベーションを支援することのメリット、そこから生み出されている利益

出典：欧州委員会ウェブサイト[35]をもとにCRDSで作成

中間評価は、上記5つの評価視座ごとに、検討項目を複数設定して実施された。 Horizon Europeの実施にあたり改善すべき課題として図表III-16に示す事項が挙げられた。この結果やそれに基づくハイレベルグループからの提言等の内容を元に、Horizon Europeの制度設計が進められた。

【図表 III-16】　Horizon 2020の中間評価で示された改善すべき課題

	指摘事項
1	Horizon 2020は資金不足に悩まされており、FP7よりもはるかに大きなオーバーサブスクリプション（プロジェクトの申請件数が採択件数に対して多すぎること）が発生している。 これは、申請者にとっては膨大なリソースの浪費である
2	Horizon 2020は、画期的で市場を創出するイノベーションを支援するという点で可能性を示しているが、そのような支援を持続的に大幅に強化する必要がある
3	社会的課題に対処する上で研究・イノベーションが果たすことのできる結果・インパクト・貢献について市民社会に対してよりよく広報し、彼らをプログラムの共同設計と実行に関与させる必要がある
4	Horizon 2020と他のEUプログラム（特に欧州構造基金）との相乗効果を高めるためにすでに多大な努力が払われているが、特にパフォーマンスの低い地域の研究・イノベーションの能力開発についてはさらに強化できる
5	Horizon 2020は幅広い国際的アウトリーチを達成しているが、国際協力をさらに強化する必要がある
6	FP7と比較して、申請書類や契約手続きの簡素化の点で大きな進歩が見られたが、簡素化は継続的な取り組みであり、改善のための新しい候補領域を常に特定する必要がある。同時に、Horizon 2020の全体プログラムは多岐にわたっており、構造の理解が難しく、参加機関が最適な個別プログラムにアクセスするのを妨げる恐れがある。このため、全体プログラムを合理化する余地がある
7	Horizon 2020は、その資金によって生まれた科学論文やデータを、より広い科学コミュニティがオープンにアクセスできるようにした点で大きな進歩を遂げたが、さらに多くのことができる

出典：Horizon 2020中間評価資料をもとにCRDSで作成

35 European Commission, “Horizon 2020 programme analysis”, https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/evaluation-impact-assessment-and-monitoring/horizon-2020_en

Horizon Europeの評価では、Horizon 2020同様、全体プログラムが、妥当か（relevant）、有効か（effective）、効率的か（efficient）、EUとして十分な付加価値を提供したか（providing enough EU added-value）、EUの他政策との一貫性があるか（coherent with other EU policies）という5つの観点について詳細な分析を行う。また、不足点や問題点も明らかにし、全体プログラムの活動と結果を改善し、成果の活用とインパクトを最大化するためのポテンシャルを特定する。

Horizon Europeでは、インパクトを捕捉するため、重要なインパクトの道筋（Key Impact Pathway：KIP）と呼ばれる指標を設定している。目的は、政策立案者とより多くの市民が、Horizon Europeや欧州の科学・経済・より広い社会の効果と利益に関して定期的に洞察を行えるようにすることである。

KIPは、科学的インパクト、社会的インパクト、技術的・経済的インパクトから各3つ、合計9項目からなる。また、それぞれのKIPが実現できているかを評価するため、短期、中期、長期の評価指標が設けられている。9つのKIPを図表III-17に、各KIPの短期・中期・長期の評価指標を図表III-18に示す。 KIPの評価指標には、プロジェクトによって生じたイノベーションの数も含まれているが、具体的な計測方法はまだ明らかになっていない。

【図表III-17】　Horizon EuropeのKIP

インパクトの種類	Key Impact Pathways（KIP）
科学的インパクト	1. 質の高い新たな知識創出
	2. 研究・イノベーション（R&I）における人的資源強化
	3. 知識とオープンサイエンスの普及強化
社会的インパクト	4. R&Iを通じたEUの政策優先課題とグローバルチャレンジへの対応
	5. R&Iミッションを通じた利益・インパクトの実現
	6. 社会におけるR&Iの取り込み（uptake）強化
技術的・経済的インパクト	7. イノベーションベースの成長創出
	8. より多くの良質な雇用創造
	9. R&Iにおける投資強化（Leverage）

出典：欧州委員会ウェブサイト[36]をもとにCRDSで作成

36 European Commission, “Horizon Europe programme analysis”, https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/evaluation-impact-assessment-and-monitoring/horizon-europe_en

【図表 III-18】　各 KIP の評価指標

KIP	短期	中期	長期
1	論文 査読論文数	引用数 査読論文の被引用数	世界クラスの科学 科学分野への中核的貢献といえる査読論文数と割合
2	スキル プロジェクトでスキル向上活動に関わった研究者数	キャリア R＆I 分野で自身の影響力が増した研究者数と割合	労働条件 給料等の労働条件が改善した研究者数と割合
3	知識共有 開かれた知識インフラを通じて共有される研究成果の割合	知識普及 利用・引用されたオープンアクセスの研究成果の割合	新たな協力関係 オープンアクセスの研究成果の利用者と新しい学際的・分野横断的な協力を進めた受益者の割合
4	成果（results） EU の政策優先課題や地球規模課題（SDGs やパリ協定を含む）への対応を目的とした成果数と割合	ソリューション EU の政策優先課題や地球規模課題への対応を目的とした、イノベーションと研究アウトカム数と割合	利益（benefits） 政策立案・立法への貢献を含む、Horizon Europe から資金提供された成果の利活用から推定される効果
5	R&I ミッションの成果 特定の R&I ミッションの成果	R&I ミッションのアウトカム 特定の R&I ミッションのアウトカム	R&I ミッションの目標達成 特定の R&I ミッションで達成された目標
6	共同創出 市民とエンドユーザーが R&I コンテンツの共同創出に貢献したプロジェクト数と割合	市民・エンドユーザー関与 プロジェクト終了後に市民とエンドユーザーの関与メカニズムを導入している受益者の数と割合	社会的な R&I の取り込み 共同創出された科学的成果と革新的ソリューションの取り込みとアウトリーチ
7	革新的な成果 革新的な製品、プロセス、手法の数および知財出願件数	イノベーション 付与された知財を含むプロジェクトから生じたイノベーション数	経済成長 イノベーションを生み出した企業の創出、成長、市場シェア
8	雇用支援 参加機関におけるフルタイム当量（FTE）雇用の創出・維持数	持続的雇用 参加機関におけるプロジェクト後の FTE 雇用の増加	雇用合計 成果の拡散により創出・維持された直接・間接雇用数
9	共同投資 Horizon Europe からの資金提供で誘引された官民投資額	拡大（scaling–up） 成果活用・拡大のために誘引された官民投資額	3%目標への貢献 研究開発費総額を GDP 比 3%とする目標への進展

出典：Horizon Europe を定める規則[37] の ANNEX V をもとに CRDS で作成

37　https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0695&from=EN

3.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

3.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

3.3.1.1 人材育成・流動性

① 欧州研究会議（European Research Council：ERC）[38]

ERCは、2007年のFP7開始時に設立された汎EUの研究資金配分機関であり、優れた最先端研究への資金提供を行っている。具体的には、学際・新興分野の研究、ハイリスク・ハイリワード研究、若手研究者への助成を行っており、若手支援という点で人材育成にも関連する。自然科学だけでなく、人文科学や社会科学まですべての研究分野を助成対象とする。「科学的な卓越性（Scientific Excellence）」のみを評価基準としているのが特徴である。 ERCは図表III–19に示す5つの助成金の公募を実施している。2007年から2021年までの間に、12,000以上のプロジェクトが採択され10,000人以上の研究者が資金提供を受けてきた。その中から、9人のノーベル賞受賞者と4人のフィールズメダル受賞者、9人のウルフ賞受賞者を輩出している[39]。

【図表III–19】　ERCが提供する5つの助成金

名称	目的	対象	予算
若手助成金（Starting Grant）	研究室立ち上げ	博士号取得後2～7年の研究者	最大150万ユーロ／5年
独立移行助成金（Consolidator Grant）	研究室拡大	博士号取得後7～12年の研究者	最大200万ユーロ／5年
上級助成金（Advanced Grant）	革新的、ハイリスクプロジェクトの長期助成	過去10年の研究実績で判断	最大250万ユーロ／5年
シナジー助成金（Synergy Grant）	異分野の融合研究促進	卓越した実績のある異分野の研究者2～4名	最大1,000万ユーロ／6年
概念実証助成金（Proof of Concept Grant）	基礎研究成果の概念実証	過去にERCの助成を受けたことのある研究者	15万ユーロ／1年半

出典：ERCウェブサイトをもとにCRDSで作成

② マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション（MSCA）[40]

MSCAでは、優秀な研究者の長期的なキャリアに投資することで、欧州の研究・イノベーション能力の構築を目指している。博士課程の学生からポストドクター、さらにはシニアの研究者まで、さまざまなステージにある研究者等に対する資金提供を行っている。7年間の予算は66億ユーロである。 Horizon 2020では、EU内外から博士学生25,000人を含む65,000人以上の研究者に資金を提供するとともに、1,000以上の博士課程プログラムへの助成も行ってきた。

38 European Research Council：https://erc.europa.eu/
39 https://erc.europa.eu/about-erc/facts-and-figures
40 Marie Skłodowska-Curie Actions：https://ec.europa.eu/research/mariecurieactions/

Horizon Europeにおける2021～2022年の公募では、図表III-20に示す4つの交流助成が実施される。

【図表III-20】　MSCAの交流助成

名称	内容
ドクターネットワーク（DN）	博士号未取得の研究者をトレーニングで欧州の研究機関に受け入れる
ポスドクフェローシップ（PF）	ポスドク以上の研究者が新たなスキルを磨くため欧州内外で研究を行う
スタッフ交流（SE）	研究スタッフを対象として共同研究の短期交流を促進
プログラム共同ファンド（COFUND）	博士課程生やポスドク向けのトレーニングプログラムを実施している機関に対し、その実施費用を提供

出典：MSCAウェブサイトをもとにCRDSで作成

DNは、博士号未取得の研究者に対するトレーニングを提供する、大学・研究機関・企業を対象としている。個人または組織が申請可能で、採択されると3年間当該研究者の雇用・研修費（生活費・渡航費含む）、研究費、受入機関の諸経費が支給される。

PFは、欧州ポスドクフェローシップ（European Postdoctoral Fellowships）とグローバルポスドクフェローシップ（Global Postdoctoral Fellowships）に分類される。

欧州ポスドクフェローシップは、博士号を取得した研究者が、EU域内の研究機関で研究キャリアを積むことを支援する。 EU域内での移動とEU域外から域内への移動のいずれも対象となる。期間は1～2年間で、その間の給与、渡航費、研究費、受入先機関の諸経費がカバーされる。あらゆる国籍の研究者が申請可能である。

グローバルポスドクフェローシップは、博士号取得者がEU外の第三国で研究を行い新たな知見をEUに持ち帰ることを目的としている。1～2年を第三国の研究機関で過ごし、1年をEU域内の研究機関で過ごす。その間の給与、渡航費、研究費、受入先機関の諸経費がカバーされる。EU加盟国・準加盟国の国籍を持つか、それらの国々に長期で居住している研究者だけが申請できる。

SEは、多国間にまたがり産学共同で研究者・研究スタッフの交流を通じて知識移転を促進することを目的としており、異なる国の3機関以上で申請する必要がある。1ヶ月～1年の期間で研究者・テクニシャン・管理スタッフの出向費用が助成される。

COFUNDは、博士課程生やポスドク向けのトレーニングプログラムを実施している機関に対し、その実施費用を提供するもので、対象となる研究者の能力向上を目的としている。

③　欧州イノベーション・技術機構（European Institute of Innovation and Technology：EIT）[41]

EITは、起業家人材の育成や新たなアイデアを支援することで、欧州のイノベーション能力強化を目指す独立したEUの機関である。そのビジョンは、「イノベーターや起業家が社会的課題に対する世界クラスのソリューションを開発し、経済成長と雇用を創出することを可能とする先導的な欧州のイニシアチブになること」である。また、ミッションとして、「主要な企業・教育・研究機関間の協力を促進・強化することで、欧州の競争力、持続可能な経済成長、雇用創出を向上すること」と「創造的で革新的な思考が繁栄するための環境を創出することで、欧州のイノベーションと起業家精神を強化すること」の2つを掲げている。

EITの活動を実際に進めるのは、知識・イノベーションコミュニティ（KICs：Knowledge and

41　European Institute of Innovation and Technology: https://eit.europa.eu/

Innovation Communities）と呼ばれる分野別の産学官コンソーシアムである。KICsはEITが実施する公募によって選定される。申請者は、「Co-Location-Centre（CLC）」と呼ばれる拠点とそこに紐付くパートナーを決めて申請する。多様な視点から申請できるようテーマは十分広く設定されている。

2022年1月現在、図表III-21に示す8つのKICsが活動している。これらに加え、2022年と2025年にはそれぞれ「文化・創造性」「水・海洋・海・生態系」を対象とする2つのKICsが新たに立ち上がる予定になっている。

【図表III-21】　現在活動中のKICs

名称	対象	開始年
気候	気候変動の緩和と適応	2009
デジタル	欧州のデジタルトランスフォーメーション推進	2009
エネルギー	持続可能なエネルギー促進	2009
ヘルス	生活の質向上、健康・福祉システムの持続可能性	2014
原材料	経済・市民のためのアクセス、利用、持続可能な原材料確保	2014
食料	安全で持続可能に生産される食品と消費者の信頼の促進	2016
製造	欧州製造業産業の競争力強化	2018
都市交通	都市交通の持続可能なソリューション提供	2018

出典：EITウェブサイトをもとにCRDSで作成

Horizon 2020では、EITに対する欧州委員会からの予算額は約24億ユーロであった。KICsは毎年9月に翌年の活動計画を作成し、それに基づき年間の予算が決まる。KICsがEITから受ける資金は、KICsの全体予算の25%程度で、残り75%はパートナーからの会費や産業界からの資金提供で賄われる。EITによる各KICsへの資金提供の平均額は年間700万～900万ユーロである。

Horizon Europeでは新たなKICsへの配分額も含め、EIT全体に約30億ユーロの予算が充てられている。

3.3.1.2 研究拠点・基盤整備

① Flagships[42]

EUでは枠組みプログラムにおいて、トップクラス研究拠点政策として、将来重要となると考えられる知識領域において大規模かつハイリスクな研究を進めることを目的としたFlagshipsが進められている。

2013年1月に、「グラフェン[43]」と「ヒューマン・ブレイン[44]」という二つのプロジェクトに対し10年間で各10億ユーロの資金配分が決定された。グラフェンでは、スウェーデンのチャルマース工科大学を中心に、欧州22カ国にわたり170近くのアカデミア機関・企業によるコンソーシアムを形成している。ヒューマン・ブレインでは、欧州を中心に、域内外から140以上の大学・病院・研究所から成るコンソーシアムを形成している。

42 Flagships, https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/flagships
Horizon 2020では、Future and Emerging Technologies（FET）Flagshipsというプログラムとして予算を措置されていたが、2021年からのHorizon EuropeではFETは他のプログラムに整理・統合されることになったため、現在はFETの名は見られなくなくなっている。そのため、本報告書でも、欧州委員会に合わせ単にFlagshipsと表記する。

43 Graphene Flagship, https://graphene-flagship.eu/

44 Human Brain Project, https://www.humanbrainproject.eu/en/

2016年4月には、3つめのFlagshipsとして「量子技術[45]」が発表された。ハイレベル専門家集団が取りまとめたプロジェクトのガバナンスや実施体制に係る2017年6月（9月に一部改訂）の最終報告書[46]をもとに、2018年10月から実際に活動を開始している。こちらも10年間で10億ユーロの資金を受ける予定になっている。

以上に述べた3つのFlagshipsは、2020年まではHorizon 2020の予算から資金提供を受けており、2021年以降はHorizon Europeから資金を受ける。

この他、2020年3月に超高性能で安全で持続可能なバッテリーを開発することを目的とした「BATTERY 2030+」[47]というFlagshipsに類似した大型イニシアチブも進められている。研究プロジェクト6つと調整・支援活動プロジェクト1つの計7プロジェクトから構成されており、Horizon 2020の予算から、2020～2023年の4年間にかけて約200万ユーロが配分予定である。

② 欧州研究インフラ戦略フォーラム（European Strategy Forum on Research Infrastructure: ESFRI）[48]

EUレベルでの研究インフラの整備戦略を考える上で重要な役割を果たしているのが、2002年に設立されたESFRIと呼ばれるEU加盟国・準加盟国が形成するフォーラムである。 ESFRIは2006年に専門家により策定された「ESFRI Roadmap 2006」を発表した。これは、10～20年後を見据えた際に欧州共通で必要となる研究開発施設のロードマップである。このロードマップは2008年、2010年、2016年、2018年に更新されており、2021年12月に6つ目となる最新版のロードマップ[49]が公開された。ここでは、デジタル、エネルギー、環境、健康・食料、物理化学・工学、社会・文化イノベーションの6分野で、準備段階にある22のESFRIプロジェクトと、既に実施段階に入っている41のESFRIランドマークが挙げられている。

プロジェクトおよびランドマークの例としては、アインシュタイン望遠鏡（第3世代重力波天文台）、洋上再生可能エネルギー研究インフラ、ゲノム解析のための巨大データベース、最新鋭の超高速スーパーコンピュータ等がある。

3.3.1.3 産官学連携拠点・地域振興

① パートナーシップ（Partnership）

本項では、FPで実施されている国際的な産官学連携を促進する仕組みである「パートナーシップ」、中でも現在Horizon Europeで実施されている「欧州パートナーシップ（European Partnership）」[50]について紹介する。欧州パートナーシップは、Horizon Europeの重要な実行ツールであり、7年間で約250億ユーロの予算が充てられる。

パートナーシップでは、欧州委員会がEUを代表して、官民のパートナーとともに、特定分野における研究・イノベーション活動のプログラム実施に対し長期間の支援を約束する。パートナーは、EU加盟各国政府に加え、産業界、大学、研究機関、地方・地域・国・国際レベルの公共サービスを任務とする団体、財団や

45 Quantum Flagship, https://qt.eu/

46 European Commission, “Quantum Flagship High-Level expert group publishes the final report”, https://era.gv.at/horizon-europe/future-and-emerging-technologies/the-quantum-flagship-high-level-expert-group-final-report/

47 BATTERY 2030+, https://battery2030.eu/

48 European Strategy Forum on Research Infrastructure, https://www.esfri.eu/

49 ESFRI, “Strategy Report on Research Ingrastructures Raodmap 2021“, https://roadmap2021.esfri.eu/media/1295/esfri-roadmap-2021.pdf

50 European Partnerships in Horizon Europe, https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/european-partnerships-horizon-europe_en

NGOを含む市民社会組織等広範にわたる。

パートナーシップの目的の一つは、研究・イノベーションの実行計画を調整することで、EUにおける研究活動の断片化を打破し、戦略分野に対する資金の集中投資を行うとともにERAの強化を図ることである。また、欧州グリーン・ディールやデジタル移行といったEUの政策優先課題への貢献も目的に含まれる。

FP6（2003～2006年）において、官民パートナーシップ（Public–Private Partnerships: PPP）という仕組みが初めて導入され、FP7（2007～2013年）では官官パートナーシップ（Public–Public Partnership：P2P）も始まった。Horizon 2020では、前述の欧州イノベーション・技術機構（EIT）もパートナーシップとして加わり、120以上のパートナーシップが進められた。

一方、2017年に行われたHorizon 2020の中間評価で、パートナーシップの形態が多様化しすぎて、利用者にとって複雑でわかりにくいという指摘がなされた。これを受け、Horizon Europeではパートナーシップの種類を減らし単純化するとともに、開放性と透明性を改善することとなった。

この結果、Horizon Europeにおけるパートナーシップは、「欧州パートナーシップ（European Partnership）」として、図表III–22に示す3つの形態に整理されることになった。このうち、「共同ファンドパートナーシップ（Co–funded Partnership）」はEU加盟国間での官官連携が中心であり、残り2つの形態は欧州委員会、加盟国、産業界、アカデミアがパートナーとなる産官学連携が主である。

【図表III–22】　Horizon Europeにおけるパートナーシップの形態

形態	概要
共同プログラムパートナーシップ	欧州委員会、EU加盟国、産業団体間の覚書（MoU）に基づく。 目的や金銭的貢献を前もって定め、長期間の支援を行う
共同ファンドパートナーシップ	EU加盟国、ファンディング機関、他の公的機関がコンソーシアムの中心となる。 共同研究アジェンダを策定し、共同公募を通じて活動を行う
制度化されたパートナーシップ	欧州委員会、EU加盟国、産業界がパートナーとなる。実施には法制化が必要で、事前にインパクト評価が行われる。共同事業体（JUs）と呼ばれる運営組織を設置して実施されるものが中心。それに加え、EIT KICsもこれに分類される

出典：欧州パートナーシップのウェブサイトをもとにCRDSで作成

2022年1月時点で、Horizon Europeの最初の4年間（2021～2024）で図表III–23にある49のパートナーシップの実施が決まっている。 EIT以外のパートナーシップの大半は第二の柱のクラスターに紐づいている。欧州オープンサイエンスクラウド（EOSC）については、第二の柱と第三の柱を横断する取り組みに位置付けられている。

以下、産官学連携の具体例として、「制度化されたパートナーシップ（Institutionalised European Partnerships）」と「共同プログラムパートナーシップ（Co-programmed Partnership）」について説明する。

制度化されたパートナーシップの多くは、これまでのFPで推進されてきた「共同技術イニシアチブ（Joint Technology Initiative：JTI）／共同事業体（Joint Undertakings：JUs）」[51]と呼ばれる組織を元にしている。

JTI/JUsは、FP7の事業の一つとして2007年に始まったもので、欧州の社会・経済にとって重要な技術分

51　JTIはイニシアチブの名称で、JTIの枠組みの下で設置される事業体がJUである。プログラム名としては、FP7ではJTI、Horizon 2020ではJUsと呼ばれており、Horizon Europeでは「制度化パートナーシップ」に分類されている。

野について、欧州の産官学連携を促進し、研究開発のみならずその先のイノベーション段階も推進することを目指す取り組みである。民間主導の研究組合的な組織である欧州技術プラットフォーム（European Technology Platform: ETP）の戦略的研究アジェンダ（Strategic Research Agenda: SRA）と呼ばれる一種の研究ロードマップを実行するための効果的な手段として提案された。

【図表 III-23】　Horizon Europeで実施が決まっている49のパートナーシップ

第二の柱　グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力				第三の柱 イノベーティブ・ヨーロッパ
クラスター1：健康	クラスター4：デジタル・産業・宇宙	クラスター5：気候・エネルギー・交通	クラスター6：食料・バイオエコノミー・資源・農業・環境	
革新的医療イニシアチブ（IHI）	重要デジタル技術	クリーン水素	循環型バイオベース欧州	EITエネルギー
グローバル・ヘルス（EDCTP3）	スマートネットワーク・サービス	クリーン航空	地球上の生命を守るための生物多様性保護	EIT気候
ヘルスケアシステム変革	高性能コンピューティング（EuroHPC）	単一欧州空域航空交通管理研究（SESAR3）	気候中立・持続可能で生産的なブルーエコノミー	EITデジタル
化学品リスクマネジメント	欧州計測学	欧州の鉄道	地球のための水の安全保障（Water4All）	EIT食料
健康のための欧州研究圏	人工知能・データ・ロボティクス	協調型・接続型・自動化モビリティ（CCAM）	動物の健康・福祉*	EITヘルス
希少疾患*	フォトニクス	バッテリー	農業システム移行加速*	EIT原材料
ワンヘルス/抗微生物*	メイド・イン・ヨーロッパ	排出ゼロ水上交通	農業データ*	EIT製造
個別化医療*	クリーン鉄鋼 –低炭素製鉄	排出ゼロ道路輸送	安全で持続可能な食料システム*	EIT都市交通
パンデミックへの備え*（形態検討中）	プロセス・フォー・プラネット	人間中心の持続可能な建築環境		EIT文化・創造産業
	グローバルで競争力のある宇宙システム(22年開始)	クリーンエネルギー移行		革新的中小企業
		持続可能な未来のための都市移行加速		第二の柱・第三の柱横断
				欧州オープンサイエンスクラウド（EOSC）

*2023-24年開始

共同プログラム　12
共同ファンド　16
制度化パートナーシップ　20

出典：欧州委員会ウェブサイトをもとにCRDSで作成

JUsとしての活動を行うには、欧州委員会に選定される必要がある。認定基準は、効果の大きさ、産業界の関与、産業へのインパクト、他のファンディングでは達成できないこと、等とされている。したがって、制度化されたパートナーシップとして選定された分野を見ることで、欧州委員会がどの分野を重視しているかを見て取ることができる。採択後、パートナーシップ毎にそれぞれJUsを設置し、事業を実施している。JUsは、欧州委員会、EU加盟国、産業界主導の非営利団体から構成され、中小企業や大学を含む研究機関も非営利団体に加わることで活動に参加している。

JUsでは、欧州委員会（加盟国政府がJUsに参加する場合はその政府も）と産業界が共同で出資する。産業界は研究プロジェクトの資金の50%以上を拠出し、スタッフ・施設・機材の提供等を行うこととなっている。

2021年2月、欧州委員会は10の制度化されたパートナーシップの設立に関する法案を提案し、11月にEU理事会および欧州議会によって採択された。これらの大半が、Horizon 2020のJUs[52]を基にして活動を継続するものである。Horizon Europeから100億ユーロの資金提供を行い、産業界や加盟国から同額以上

52　Horizon 2020での取り組みは次を参照。
https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/partnerships-industry

の投資が行われるとされている。実施期間は2021～2031年となっている。

2018年にすでに発足していた高性能コンピューティングに関するパートナーシップも合わせ、2022年1月現在、Horizon Europeでは図表III–24に示す11の制度化されたパートナーシップが進行中である。

【図表III–24】　Horizon Europeで進行中の制度化されたパートナーシップ

名称	概要
革新的保健イニシアチブ（IHI）	科学的知識を具体的なイノベーションに転換するEU全体の保健研究・イノベーションエコシステムを創出。予防、診断、治療、疾病管理を扱う
グローバル・ヘルス（EDCTP3）	サブサハラ・アフリカにおける感染症の負担を軽減するための新たなソリューションを提供し、サブサハラ・アフリカおよび世界中で感染症の再興に対応するための研究能力を強化
重要デジタル技術	すべての経済・社会セクターのデジタル変革と欧州グリーン・ディールを支援し、次世代マイクロプロセッサに向けた研究・イノベーションを支援
スマートネットワーク・サービス	EUの新産業戦略、サイバーセキュリティ戦略、5Gツールボックスに沿ったスマートネットワーク・サービスの技術主権（technological sovereignty）を確立
高性能コンピューティング（EuroHPC）	欧州における世界クラスのスーパーコンピューティングエコシステムを発展
欧州計測学	欧州レベルで、持続可能かつ統合の取れた計測システムを開発
クリーン水素	クリーン水素技術のための欧州のバリューチェーンの開発・展開を加速し、持続可能で脱炭素化された完全に統合されたエネルギー・システムに貢献
クリーン航空	新しい電源、エンジン、システムを備えた次世代の超効率的な低炭素航空機開発および復興に特に重要となる航空部門の競争力・雇用改善を目指す
単一欧州空域航空交通管理研究（SESAR3）	欧州の航空交通管理の技術的変革を加速し、デジタル時代に合わせ、欧州の空域を世界で最も効率的で環境に優しくし、コロナ危機後の欧州航空セクターの競争力と復興を支援
欧州の鉄道	革新的な技術、特にデジタル技術と自動化技術の開発と展開を加速し、鉄道システムの根本的な変革を達成し、欧州グリーン・ディールの目標を達成
循環型バイオベース欧州	バイオマスの持続可能な調達、バイオベース製品への変換の開発・拡大や、地域の関係者が積極的に関与し、農村、沿岸、周辺地域の復活を目的とした地域レベルでのバイオベースのイノベーション展開を支援

出典：欧州委員会ウェブサイトをもとにCRDSで作成

続いて共同プログラムパートナーシップについて説明する。これは、Horizon 2020で実施されていた契約官民パートナーシップ（Contractual Public–Private–Partnership：cPPPs）[53]という取り組みを引き継いでいる。

共同プログラムパートナーシップでは、一定の分野ごとにパートナーとなる産業団体と欧州委員会が覚書（MoU）もしくは契約を締結する。例えばフォトニクス分野のパートナーシップでは、「Photonics21 Association」という団体が1,150以上の企業、研究機関、大学等を代表する形で欧州委員会とパートナーシップを結んでいる。

53　cPPPsについては次を参照。
https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/contractual-public-private-partnerships

各産業団体は自身の分野に関する研究開発ロードマップを策定し、それを欧州委員会に対して提案する。制度化されたパートナーシップでは、各パートナーシップが独自にテーマを設定し公募を実施するのに対し、共同プログラムパートナーシップでは欧州委員会がHorizon Europeのワークプログラムの中で公募を行う。欧州委員会は、提案されたロードマップを勘案しつつHorizon Europeにおける公募テーマを決めるため、各産業団体は自身の策定したロードマップが公募でできる限り広くカバーされることを目標に活動する。

共同プログラムパートナーシップでは、異なる技術分野および産官学の様々な組織により、技術開発やその応用に関する取り組みが進められる。一般的に、その運営資金の最低50%は企業が負担し（現物提供を含む）、残りが欧州委員会から拠出される。

2021年6月、欧州委員会は11の共同プログラムパートナーシップを立ち上げ、Horizon Europeから80億ユーロを投じることを発表した。その後、欧州委員会、EU加盟国、各産業団体との間で協力の覚書（MoU）が締結された。これらのパートナーシップは2021～2030年の10年間にわたって続けられ、加盟国や産業界からの投資も合わせると、10年間で総額220億ユーロが投じられる見込みである。

図表III-25に11のパートナーシップの概要とパートナーとなる産業団体を示す。これらも、Horizon 2020で実施されていた取り組みを基礎にしたものが大半を占めている。

【図表III-25】　Horizon Europeですでに始まった共同プログラムパートナーシップ

名称	概要	産業団体
人工知能・データ・ロボティクス	AI、データ、ロボット技術により欧州に最大の利益をもたらす	Adra
フォトニクス	フォトニック・イノベーションを加速し欧州の技術主権を確保	Photonics21
メイド・イン・ヨーロッパ	循環経済（廃棄物ゼロ等）、デジタル変革、気候中立な製造の原則を適用	EFFRA
クリーン鉄鋼－低炭素製鉄	鉄鋼業界を炭素中立に転換するEUのリーダーシップを支援	ESTEP
プロセス・フォー・プラネット	欧州のプロセス産業が、低炭素技術・循環・競争力に重点を置き、2050年の気候中立目標を世界的に牽引	A. SPIRE
協調・接続型・自動化モビリティ（CCAM）	革新的なネット接続型、協働型の自動化モビリティの技術・サービス実装を加速	CCAM
バッテリー	競争力のある欧州の産業用電池のバリューチェーン構築	BEPA
排出ゼロ水上交通	温室効果ガス、大気・水質汚染物質を含むすべての有害な環境排出物を排除するために、EUが海上および内陸の水上輸送の変革を主導・加速	WATERBORNE
排出ゼロ道路輸送	排出ゼロ輸送の発展を加速し、気候中立でクリーンな道路輸送システムを支援	EGVIA
人間中心の持続可能な建築環境	建物やインフラ等の、高品質、低炭素、エネルギー・資源効率の高い環境を構築	ECTP
欧州オープンサイエンスクラウド（EOSC）	2030年までにオープンで信頼できる仮想環境を展開・統合し、200万人の欧州研究者が国境や分野を越えて研究データを保存・共有・再利用できるようにする	EOSC Association

出典：欧州委員会ウェブサイトと各パートナーシップのウェブサイトをもとにCRDSで作成

② スマート・スペシャリゼーション戦略（Smart Specialisation Strategy: S3）

地域振興の代表的な取り組みとしては、Horizon 2020/Horizon Europeとは別の枠組みではあるが、ス

マート・スペシャリゼーション戦略（S3）が挙げられる。S3とは、「結束政策（Cohesion policy）」[54]の中で考案された欧州の地域イノベーション戦略を指す。同戦略は、地域の経済的強みと可能性を特定し、競争力のある分野に公的資金を効率よく投資することを目的としている。技術主導のアプローチに限定せず、幅広いイノベーション戦略を創出している。現在までに、180以上の戦略が国・地域レベルで策定されてきた。

2010年に欧州委員会でS3の推進が決定され、2011年に推進の方法や評価基準の検討が開始された。2014～2020年のMFFでは、欧州地域開発基金（ERDF）で研究・イノベーション分野への投資を目的とした資金を受けるためには、S3の策定が必要条件とされた。

S3では地域自体がボトムアップで、比較優位を生み出す有望な専門化の領域や弱点を特定し、企業・研究機関・大学等多様なステークホルダーと協働することが求められている。導入当初は先進的なアイデアだったため、各国・地域によるS3策定の支援を目的として、2011年に共同研究センター（JRC）が「S3プラットフォーム」[55]を立ち上げた。同プラットフォームでは、ガイダンス資料や好事例・戦略策定・政策立案に関する情報提供、ピア・レビューや相互学習の促進、関連データへのアクセス支援、政策立案者へのトレーニング等を実施している。また、多様なマッピングツールを提供し、地域の経済的な強みの特定、各地域間の協力体制や欧州内の様々な関係者によるパートナーシップの構築の促進を目指している。

2018年からは、S3のコンセプトや手法を国連のSDGsの達成に活かす取り組みとして、「SDGsのためのスマート・スペシャリゼーション（Smart Specialisation for Sustainable Development Goals：S3 for SDGs）」[56]が実施されている。S3 for SDGsは、大きな変化をもたらす可能性のある経済・社会・環境的な活動を支援することにより、持続可能で包括的な成長を促進する。国連の「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の目標に到達するために必要となる、具体的な行動や財政的・組織的枠組みを明らかにするためのロードマップとして、S3が取り入れられている。

さらに、2021年6月、JRCと欧州地域委員会（CoR）のパイロットイニシアティブである「Smart Specialisation Strategies for Sustainability（S4）」[57]が発表された。今後、JRCとCoRは欧州の10以上の地域で実施されるパイロット運用を協力して進めていくことが予定されている。以前から持続可能性に焦点をあてSustainabilityのSを追加した「S4」という表現が使われることも多かったが、持続可能性を強調した戦略が正式に発表された形となった。

3.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

3.3.2.1 環境・エネルギー分野

現欧州委員会の環境・エネルギー分野の主たる取り組みは2019年12月に発表された「欧州グリーン・ディール」に沿って進められている。2020年以降、欧州グリーン・ディールで掲げる目標の実現のために発表された環境・エネルギー分野の主要戦略・計画を図表III-26に示す。

欧州グリーン・ディールの実現に必要な投資を得るための計画や地域向けの支援枠組みから、生物多様性や化学物質、森林、洋上再生可能エネルギーといった個別テーマに焦点を当てた戦略まで、幅広い戦略・計

54 EU域内の経済・社会・地域的格差の是正と総体的な成長を促すため，加盟国における各種プロジェクト等への投資を促進するプログラム。2021年～2027年のMFFではおよそ3,725億ユーロの予算がついており、EU全体予算の3割程度を占める。
European Commission, “What is Regional Policy“,
https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/what/investment-policy/

55 Smart Specialisation Platform, https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/

56 https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/sustainable-development-goals

57 Smart Specialisation Strategies for Sustainability：https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/s4

画が打ち出されている。

【図表 III-26】　2020年以降の環境・エネルギー分野の主要戦略・計画

年月	名称	概要
2020/1	欧州グリーン・ディール投資計画	欧州グリーン・ディールの実現に必要な投資を得るための計画
2020/1	公正移行メカニズム	気候変動の影響を最も受ける地域向けの支援枠組み
2020/3	欧州気候法案	2050年までの気候中立達成という公約に法的拘束力を持たせる提案
2020/3	新循環経済行動計画	主要バリューチェーンの設計段階から省資源等を促す規制枠組
2020/5	生物多様性戦略2030	自然保護、生態系の劣化逆転を目指す戦略
2020/5	「農場から食卓へ」戦略	農薬50%減、食品ロス半減等を目指す戦略
2020/7	エネルギー・システム統合戦略	エネルギー源やインフラをつなぐ効率的で統合されたシステムを設計するための戦略
2020/10	化学物質戦略	化学物質を設計上安全かつ持続可能なものにするための戦略
2020/11	洋上再生可能エネルギー戦略	EU域内の洋上風力発電能力を現在の12GWから2030年に最低60GWへ拡大する等を目標に掲げる戦略
2021/5	汚染ゼロ行動計画	大気・水・土壌の汚染ゼロを目指すための行動計画
2021/7	Fit for 55	1990年比で少なくとも温室効果ガス排出量55%削減を実現するための政策パッケージ
2021/7	新森林戦略	森林の量と質を改善し、その保護、回復、強靭性を強化するためのビジョンと具体的行動を定める戦略
2021/11	土壌戦略	土壌の保護、回復、持続可能な利用のための枠組みと具体的な対策を定める戦略

これらに加え、EUの環境政策を主導する計画として、「環境行動計画（Environment Action Programme：EAP）」がある。 EAPは1973年に初めて採択され、それ以降5年～10年おきに更新されている。2014～2020年までは第7次EAPが推進されており、2020年10月に、欧州委員会により2030年までを対象とする第8次EAPの素案[58]が提案されている。第8次EAPでは、欧州グリーン・ディールが掲げる目標達成を支援すべく、EUの気候および環境法が効果的に実施されることを保証するため、全てのガバナンスレベルであらゆる利害関係者の積極的な関与を求めることとしている。2021年12月に欧州議会、EU理事会との間で政治的合意に至っており、近く発効が見込まれている。

これらの戦略・計画を実施していく上でHorizon Europeは主要なツールに位置づけられている。Horizon Europeでは全体予算の35%（約334億ユーロ）を気候変動対策に利用することが必須となっている。その一環として、第二の柱では、「気候・エネルギー・モビリティ」クラスターに153億ユーロ、「食料・バイオエコノミー・資源・農業・環境」クラスターに90億ユーロが充てられており、これらの分野における研究・イノベーション活動に資金が投じられる。また、Horizon Europeで掲げられている5つのミッションのうち、4つは環境・エネルギー分野と関係の深い内容となっている。

58 European Commission, “A Proposal for a General Union Environment Action Programme to 2030”, https://ec.europa.eu/environment/pdf/8EAP/2020/10/8EAP-draft.pdf

原子力分野については、当該分野のプログラムであるEuratomが実施されている。 Euratomには2021～2027年で17億5,700億ユーロが配分される予定である。

3.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

保健衛生分野に関する権限はEU加盟各国にあり、EUの政策はそれを補完する位置づけにある。このため、新型コロナウイルスの蔓延に際し、EUとして取れる行動は限られており、医療物資やワクチンの調達等で混乱を招くこととなった。これを教訓として、欧州委員会は2020年11月に保健衛生分野におけるEUの権限強化を目的として、「欧州保健連合（European Health Union）」の構築に関する提案[59]を行った。

本提案には、危機への備えと対応手法の強化として、国境を越えた保健衛生の脅威に対するEUレベルでの協力を強化する規則案や、EUにおける医薬品の規制当局である欧州医薬品庁（EMA）と、伝染病の予防強化を目的とする欧州疾病予防管理センター（ECDC）の機能強化法案等が盛り込まれている。

この他、提案には公衆衛生上の危機に対応する新たな部局である「欧州保健緊急事態準備・対応局（HERA）」の立ち上げも含まれており、これに基づき2021年9月にHERAが正式に発足した。2022年初めには本格的な活動を開始予定で、米国でワクチンや医薬品の開発・調達の支援を行う生物医学先端研究開発局（BRADA）に相当する役割を担うことになる。2022～2027年の6年間でその活動予算としてMFFと復興基金から60億ユーロが投じられる予定である。

また、2020年11月に「欧州医薬品戦略」[60]が発表された。本戦略は、保健連合構築の重要な要素となるものであり、革新的で手頃な価格の医薬品に対する患者のアクセスを確保しつつ、EUの製薬業界の競争力・イノベーション力・持続可能性を維持するための施策を示している。これにより、多様で安全なサプライチェーンを支援し、世界におけるEUの開かれた戦略的自律性（Open Strategic Autonomy）」[61]を確保し、環境的に持続可能な医薬品の振興を図ることを目指している。

Horizon Europeでは第二の柱における6つの社会的課題群の一つとして「健康」が挙げられており、7年間で82億ユーロが措置される予定である。ここでは、新しい知識の創出や革新的なソリューション開発、さらには病気を予防・診断・監視・治療・治癒するために必要に応じてジェンダーの視点を統合することで、あらゆる年齢の市民の健康と福祉を改善・保護することを目指す。また、健康技術の開発、健康リスクの軽減、一般および職場での健康・福祉の促進なども目的とする。さらには、公衆衛生システムをより費用対効果が高く公平で持続可能なものにすることや、貧困関連の病気予防・対処、患者の参加と自己管理を支援・可能にすることも目指している。これらに加え、欧州パートナーシップの一つである「革新的保健イニシアチブ（IHI）」[62]への資金提供もHorizon Europeで実施されている。

さらに、Horizon Europeではミッションエリアの一つに「がん」が設定されており、2030年までに「予防、治療、そして家族を含むがん患者がより長くより良く生きることを通じ、300万人以上の人々の生活を向上させる」ことをミッションとしている。ミッションの推進に際しては、2021年2月に欧州委員会が発表した「がん撲滅計画」[63]とも連動して、がんの理解・治療・診断に向けた研究・イノベーション活動やネットワーク作り、

59 European Commission, “Building a European Health Union: Reinforcing the EU’s resilience for cross-border health threats”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0724&from=EN

60 European Commission, “Pharmaceutical Strategy for Europe“, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0761&from=EN

61 「できるときはEU域外の第三国と協力し、必要な時はEUとして自律的に行動する（cooperating multilaterally wherever we can, acting autonomously wherever we must）」という考え方を指す

62 FP7およびHorizon 2020で実施されていた「革新的医療イニシアチブ（IMI）」の後継となるパートナーシップ。Inovative Health Initiative：https://www.ihi.europa.eu/

63 European Commission, “Europe's Beating Cancer Plan“, https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/non_communicable_diseases/docs/eu_cancer-plan_en.pdf

がんに関する情報を一元化するプラットフォームの構築等が進められる。

また、健康改善、国境を越えた健康への脅威に対する取り組み、医薬品・医療機器・危機関連製品の調達改善、医療システムの強靭性向上を目的として、「EU4Health」[64]というプログラムも新たに始まった。2021～2027年の7年間で53億ユーロの予算が組まれている。

3.3.2.3 システム・情報科学技術分野

EUでは2015年頃からデジタル関連の政策や戦略が相次いで打ち出されている。まず、2015年5月に「デジタル単一市場戦略」[65]が発表された。この戦略は、EU加盟国間で異なる規制等の壁を無くし、EU域内のデジタル市場を一つに統合することを目指すものであった。続いて、2016年4月にはデジタル単一市場における、より効果的なオープンサイエンス・オープンイノベーションへの移行加速・支援を目的とした「欧州クラウド・イニシアチブ」[66]が発表された。この中で、「欧州オープンサイエンスクラウド（EOSC）」[67]を構築する方針が打ち出されている。EOSCでは、科学、技術、人文社会科学の170万人の欧州の研究者と7,000万人の専門家が、欧州の広範な国家、地域、機関の公的研究インフラから、増大する膨大な量の公開データやその他のリソースに自由にアクセスできるようにすることを目指している。また、2018年5月には「一般データ保護規則（GDPR）」が施行された。これは、EU域内における個人データの自由な流通を担保しつつ、EU域外への移転を厳しくするもので、国際的に影響力を持つ規則であった。

2019年12月に新体制となった欧州委員会は、気候変動対策とともにデジタル化を最優先課題に掲げており、2020年2月に「欧州デジタル戦略」[68]と「欧州データ戦略」[69]を発表した。

欧州デジタル戦略は、欧州の人々がデジタルトランスフォーメーション（DX）による恩恵を受けられるよう、今後5年間に注力する3つの柱（人々の役に立つ技術、公平かつ競争力のあるデジタル経済、民主的かつ持続可能で開かれた社会）と主要施策を示したものである。

欧州データ戦略は、部門の垣根を越えてEU域内で自由にデータを移転できるよう、「欧州データ空間（European Data Space）」の構築を目的としている。具体的な戦略として、データ流通に係るルール作り、大規模プロジェクトへの資金投資、重点分野別の欧州データ空間設立等を掲げている。

さらに、2021年3月には、新型コロナウイルス危機において、特にデジタル分野の主要技術で海外に依存せず、EUとして「デジタル主権（Digital Sovereignty）」の確保が必要不可欠と認識されたことを受け、「2030デジタルコンパス」[70]という戦略文書が発表された。今後10年を「デジタルの10年（Digital Decade）」と位置づけ、DXを通じて自らのデジタル主権を実現すべく、スキル、デジタルインフラ、ビジネスのDX、行政のDXという4テーマについて30年までの達成目標[71]を示した。

64 EU4Health 2021-2027 – a vision for a healthier European Union, https://ec.europa.eu/health/funding/eu4health_en

65 European Commission, “A Digital Single Market Strategy for Europe”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=EN

66 European Commission, “European Cloud Initiative - Building a competitive data and knowledge economy in Europe”,https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0178&from=EN

67 European Open Science Cloud Portal, https://eosc-portal.eu/

68 European Commission, “Shaping Europe’s Digital Future”, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020_en_4.pdf

69 European Commission, “A European strategy for data”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0066&from=EN

70 European Commission, “2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade“, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

71 「ICTの専門家を現在の840万人から2,000万人へ」「最先端半導体の世界シェアを現在の2倍の20%以上に」等

こうした戦略を推進する上で、様々なプログラムが活用される。図表III-27に2021～2027年におけるEUの主なデジタル関連プログラムを示した。Horizon Europeをはじめとした目的の異なるプログラムの予算を活用し、相乗効果を生み出すことで、目標達成を目指していることが特徴的である。

【図表III-27】　EUの主なデジタル関連プログラム

プログラム名	内容
Horizon Europe	研究・イノベーション枠組みプログラム。総額955億ユーロのうち、35%（約334億ユーロ）はデジタル分野に投じられる見込み
デジタル・ヨーロッパ	EUのDXを加速するためのプログラム。高性能コンピューティングや人工知能関連のインフラ構築、デジタルスキル育成等に76億ユーロ
コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティー（CEF）	国境を越えたデジタルインフラの開発・展開を支援。第5世代モバイル（5G）ネットワークの展開・採用の促進等に21億ユーロ
EU4Health	健康安全保障と将来の健康危機への備えの強化を目的としたプログラム。総額53億ユーロのうち、10%はヘルスセクターのDX促進に利用
復興・強靭化ファシリティ（RRF）	EU加盟国による投資・改革を支援。各加盟国が復興計画を策定し投資対象を決める。全体予算約7,240億ユーロのうち、最低2割（約1,250億ユーロ）をデジタル分野の優先課題に充てる

出典：欧州委員会公表資料および各プログラムウェブサイトをもとにCRDSで作成

また、人工知能（AI）について、欧州委員会は2020年2月に「AI白書」[72]を発表し、安全なAI開発の信頼性と優越性を実現するための政策オプションを提示した。また、2021年4月にはこのAI白書の内容を具体化するべく、「AI規則案」[73]を発表した。規制案では、AIシステムのリスクを4段階に分け、AIの開発者および利用者に対して利用の可否や対処すべき義務を定めている。こうした取り組みを通じ、EUがAIのリスク対応に関して世界で主導的な役割を担うことを目指している。

3.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

ナノテクノロジー・材料分野と関係が深い重要戦略として、2020年3月に欧州委員会が発表した「新産業戦略」[74]がある。この戦略は、「欧州産業のグローバル競争力と内外における公平な競争環境の維持」、「2050年までの気候中立実現」、「欧州のデジタル未来形成」という3つの主要課題を実現するため、今後の一連の包括的な施策を示したものである。本戦略の中で、欧州産業の未来にとって戦略的に重要な主要実現技術（Key Enabling Technologies）として、ロボティクス、マイクロエレクトロニクス、量子技術、フォトニクス、ナノテクノロジー、先端材料・技術等が挙げられている。

2020年9月、欧州委員会は「重要原材料に関する行動計画」[75]を発表した。この計画では、重要な原材料の供給における特定の第三国への依存を減らし、一次・二次供給源からの供給を多様化し、資源の効率と循

72 European Commission, “White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust“, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

73 European Commission, “Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence (AI Act)“, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

74 European Commission, “A New Industrial Strategy for Europe“, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0102&from=EN

75 European Commission, “Critical Raw Materials Resilience：Charting a Path towards greater Security and Sustainability“, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0474&from=EN

環を改善すると同時に、責任ある資源調達を世界的に促進するための行動を提案している。その一環として、「欧州原材料同盟（European Raw Materials Alliance：ERMA）」の設立を掲げ、レアアースと磁石のバリューチェーンにおけるEUのレジリエンスを高めることを目指している。

2021年5月には、新産業戦略の更新版[76]が発表された。本戦略では、新型コロナウイルス危機等による国境閉鎖や国際的なバリューチェーンの混乱を教訓に、戦略上懸念されるEU域外への依存に対応する必要があるとした。その上で、2020年の産業戦略で掲げた、気候変動やデジタル化に対応した社会への移行という優先課題を再確認するとともにコロナ禍からの復興を促進し、EUとしての開かれた戦略的自律性（Open Strategic Autonomy）強化を目指すことを打ち出した。具体的には、戦略上重要な分野として、原材料やバッテリー、水素、半導体、クラウドとその接続に必要な情報機器等のエッジ技術等を挙げ、EU加盟国や官民のパートナーと対応策の策定に向けた協議を続けるとしている。

上記の産業戦略や行動計画に基づき、「原材料」、「プロセッサー・半導体」、「産業データ・エッジ・クラウド」分野で、産官学から構成される欧州アライアンスが新たに発足している。

Horizon Europeでは、第二の柱における6つの社会的課題群の一つに「デジタル・産業・宇宙」があり、7年間で155億ユーロの予算が措置されている。この中で、産業戦略で示された重要実現技術分野への資金提供が行われる。

この他、3.3.1.2でも述べたとおり、Flagshipsでは、10年間10億ユーロという巨額の予算でEUにおけるトップクラス研究拠点形成を進めており、2013年開始の「グラフェン」と2018年開始の「量子技術」はいずれもナノテクノロジー・材料分野と密接に関係している。これらの取り組みは2021年以降もHorizon Europeの予算で継続される。さらに、2019年3月には超高性能で安全で持続可能なバッテリーを開発することを目的とした「BATTERY 2030+」というFlagshipsに類似した大型イニシアチブが開始された。2020年9月に7プロジェクトが採択され、Horizon 2020の予算から2020～2023年の4年間で約200万ユーロが配分予定である。

3.4 研究開発投資

3.4.1 研究開発費

OECDによると、EUおよび主要国の研究開発費の経年変化は図表III–28のとおりである。 EU27ヶ国の2019年の研究開発費総額は4,403億ドルであり、米国、中国に次ぐ大きさとなっている。

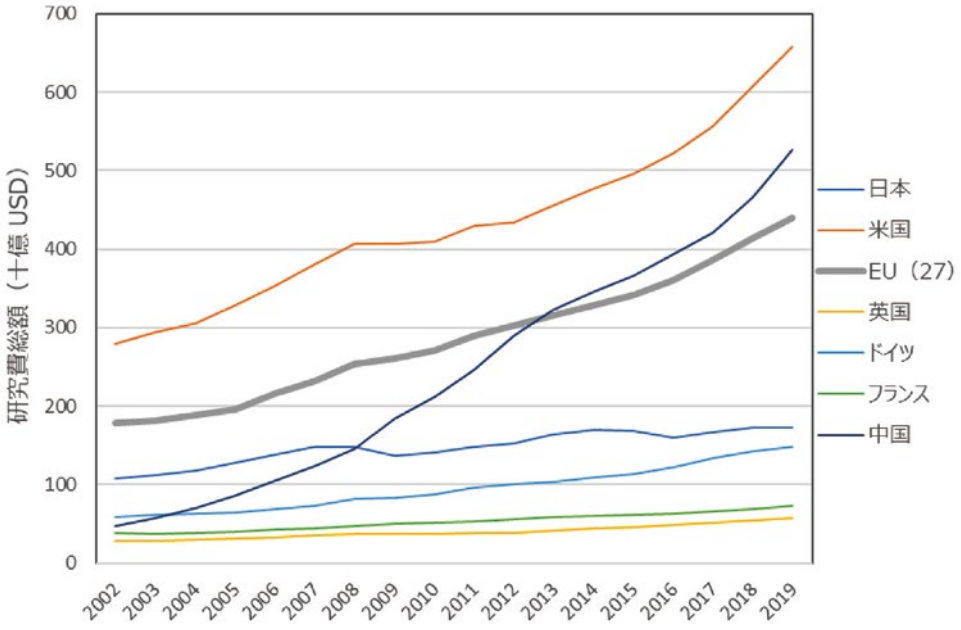
2002年以降の研究開発予算の対国内総生産（GDP）比率は図表III–29にあるとおりで、2019年の数字は2.12%である。前述のとおり、2000年に策定されたリスボン戦略および後継の欧州2020ではこの数字を3%に引き上げることを目標としていたが、達成はできなかった。3.2.3で述べたとおり、2020年9月に欧州委員会が採択した政策文書「研究・イノベーションのための新しい欧州研究圏（ERA）」において、2030年までにこの数字を達成することが再度目標として掲げられている。

枠組みプログラムの予算は、図表III–30から分かるように、FP1から一貫して増加してきた。 Horizon Europeの予算は復興基金からの予算54億ユーロも合わせて955億ユーロで、Horizon 2020の748億ユー

76 European Commission, “Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe’s recovery“, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-industrial-strategy-update-2020_en.pdf

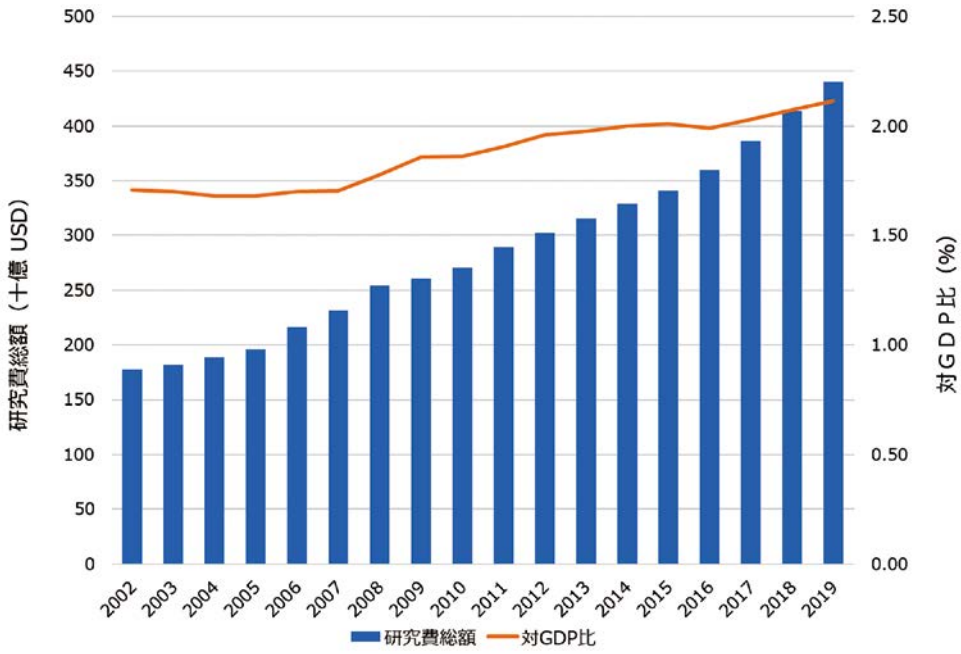
ロと比べ30%程度の増加となっている。

【図表III–28】　EUと主要国の研究開発費の推移（2002年度～2019年度）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

【図表III–29】　EUの研究開発費総額の対GDP比推移（2002年度～2019年度）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

【図表III-30】　EU各枠組みプログラムの予算推移・特徴

枠組みプログラム	期間	予算（ユーロ）
FP1	1984–1987	38億
FP2	1987–1991	54億
FP3	1990–1994	66億
FP4	1994–1998	119億
FP5	1998–2002	137億
FP6	2002–2006	179億
FP7	2007–2013	505億
Horizon 2020（FP8）	2014–2020	748億
Horizon Europe（FP9）	2021–2027	955億

出典：欧州委員会公表資料[77]、各FPを定める規則、NCP Japan[78]ウェブサイトを元に作成（Euratomの予算は含まない）

3.4.2 分野別政府研究開発費

OECDでは、EU全体の分野別研究開発投資予算のデータは公開されていない。そこで、ここではHorizon Europeの柱ごとの予算配分を紹介する。

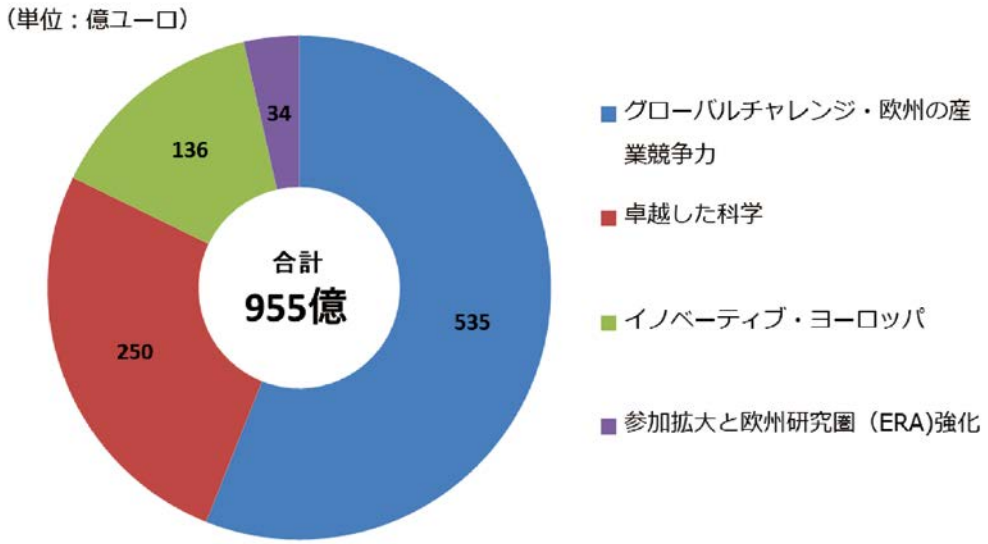
Horizon Europeにおける予算配分を図表III-31に示す。最も多くの資金が配分される取り組みは「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」である。全体の56%に相当する535億ユーロが充てられている。次に多いのは「卓越した科学」で、全体の26%にあたる250億ユーロが措置されている。「イノベーティブ・ヨーロッパ」の予算は136億ユーロで、市場創出につながるイノベーション促進や、欧州イノベーションエコシステムの強化が進められる。 STIで後れを取っている東欧等の加盟国が、プログラムにより多く参加できることを目指す「参加拡大と欧州研究圏強化」には34億ユーロが配分される。

「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争」の分野別予算は図表III-32のとおりで、「デジタル・産業・宇宙」が153億ユーロで最大、「気候・エネルギー・モビリティ」が151億ユーロで次に続く。デジタル移行とグリーン化は欧州委員会の優先課題であり、Horizon Europeでも重点的に資金が充てられていることが分かる。以下、「食糧・生物経済・資源・農業・環境」が90億ユーロ、「健康」が82億、「文化・創造性・包摂的な社会」が23億、「社会のための市民の安全」が16億ユーロとなっている。また、EUおよび加盟国の政策決定者を補佐するシンクタンクの役割を担うJRCの活動に20億ユーロが充てられている。

77 European Commission, “Horizon Europe, budget“, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f107d76-acbe-11eb-9767-01aa75ed71a1
この欧州委員会の資料では、FP4以降の予算はEuratomも含んでいるので、図表III-30より大きい金額が記載されている。

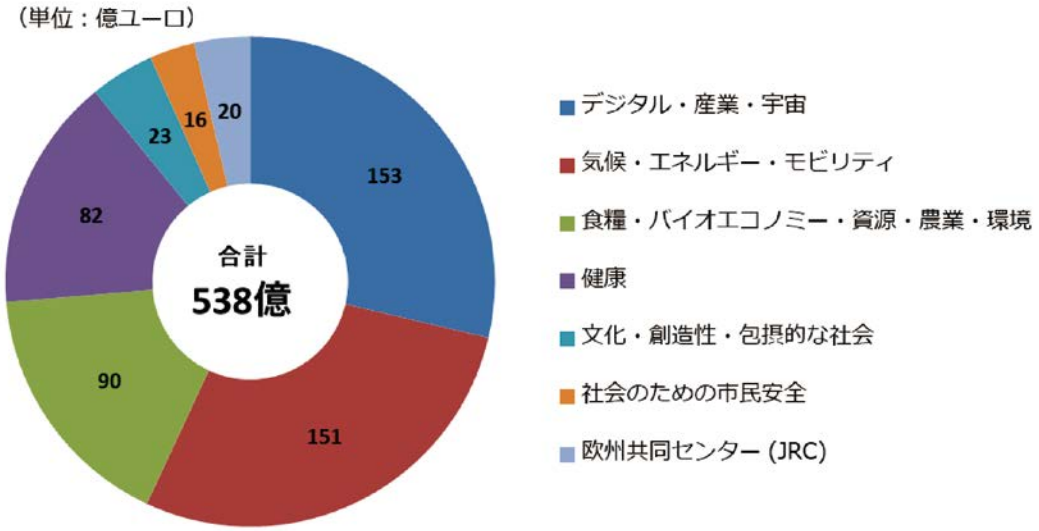
78 https://www.ncp-japan.jp/about-2/workprogramme/historical-timeline-framework-programme

【図表III–31】　Horizon Europeの取り組み別予算配分（2021–2027年）



出典：欧州委員会資料をもとにCRDSで作成

【図表III–32】　グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力の分野別予算内訳（2021–2027年）

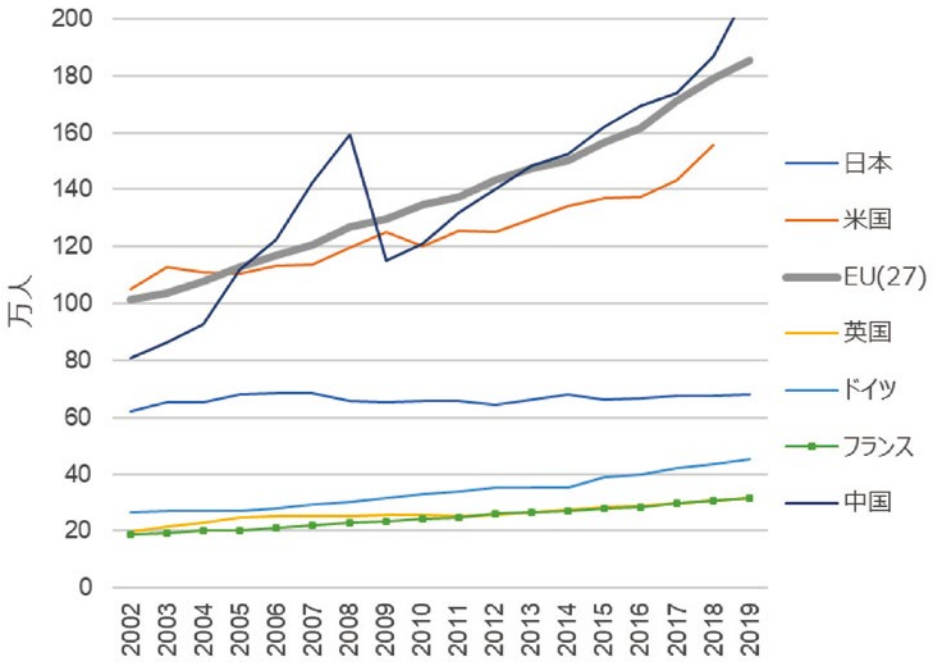


出典：欧州委員会資料をもとにCRDSで作成

3.4.3 研究人材数

図表III–33では、EU27ヶ国の合計の研究者総数（FTE換算）の推移を示した。これで見ると、2019年は約185万人で、2002年以降増加傾向にある。ただし、2020年1月に英国がEUを離脱したため、EUが28ヶ国だった時と比べると研究者数は減少している。

【図表III–33】　EU全体および主要国の研究者総数の推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

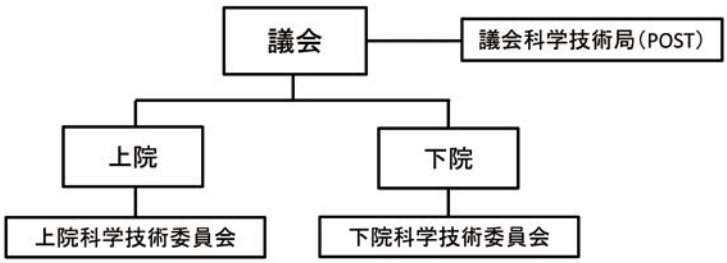
4 ｜ 英国

4.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

4.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制

英国議会の上院・下院それぞれに科学技術委員会が設置されており、政府に対する審問レポートを発表するなど、政府の科学技術イノベーション（STI）政策を精査する活動を行っている。また、科学技術に関する問題について、国会議員の効率的な調査を支援するために、議会科学技術局（POST）が設置されている。英国議会に関わる科学技術関連機関を図表IV–1に示す。

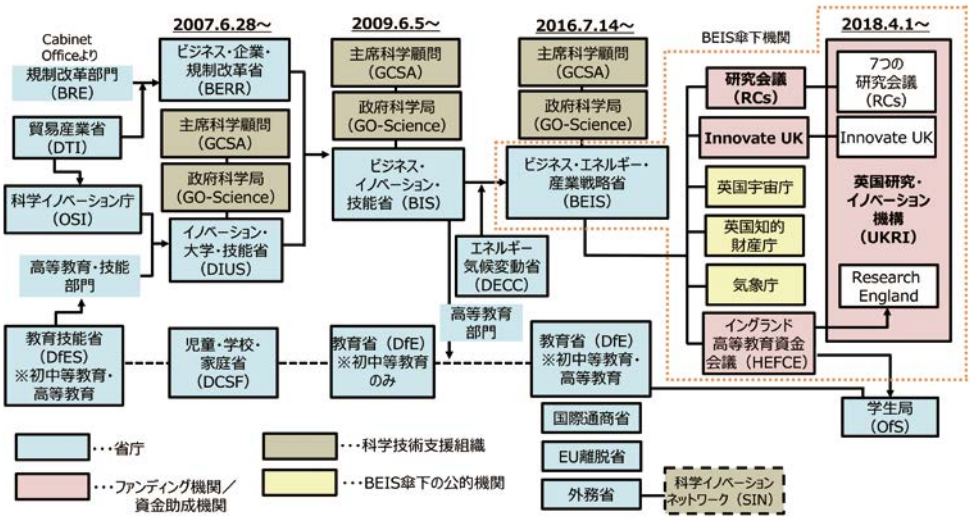
【図表IV–1】　議会のSTI関係機関



出典：各種資料を基にCRDSで作成

英国では、国会決議を経ず閣議決定のみで省庁の再編が可能であり、政権交代等にともなってSTI関連組織の変化する可能性がある。英国のSTI・高等教育の所管に関わる主要機関の再編の流れを図表IV–2に示す。

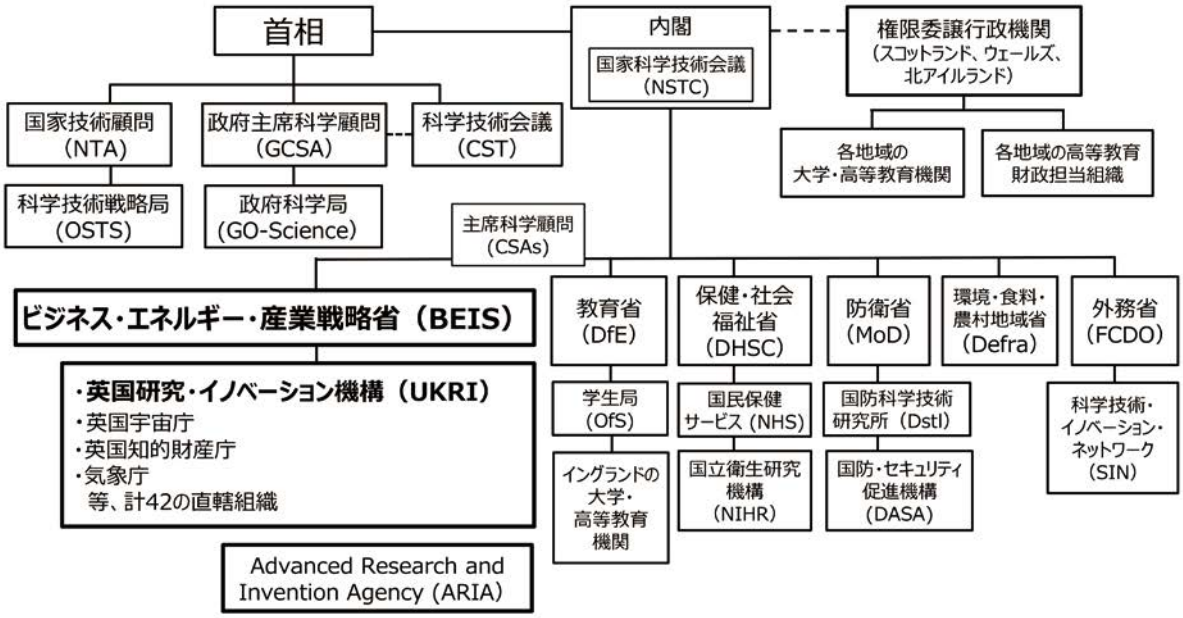
【図表IV–2】　英国のSTI・高等教育関係機関の再編の流れ



出典：各種資料を基にCRDSで作成

2022年1月時点のSTI政策関連組織を図表IV-3に示す。

【図IV-3】　英国のSTI関連組織図（2022年1月時点）



出典：各種資料を基にCRDSで作成
（ARIA：2022年2月、議会審議終了・国王裁可を受け、法案成立）

2022年1月時点、英国におけるSTIの主要所管省はビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）である。同省は、2016年6月のEU離脱を問う国民投票で離脱派が過半数を占めたことを受け退陣したCameron内閣に替わり、翌7月に発足したMay新内閣の下、それまでSTIと高等教育を担ってきたビジネス・イノベーション・技能省（BIS）とエネルギー・気候変動省（DECC）を合併して新設した。BEISには閣内大臣（Secretary of State）の他、エネルギー・クリーン成長担当等、分野別に置かれた複数の閣外大臣（Minister of State）が存在する。閣外大臣は、閣議に参加せず、大臣の下に位置する。日本の副大臣のような位置付けである。

BEISの新設により、STIの所管は引き継がれたが、BISの担っていた高等教育機関の教育関係案件は教育省（DfE）に移管された。 DfEの所管に、学生局（OfS）を設置し、イングランド高等教育資金会議や公正機会局（OFFA）の教育関係機能を移管した。2020年2月以降、BEISに科学・研究・イノベーション担当大臣（Parliamentary Under-Secretary of State for Science, Research and Innovation政務次官相当に降格、通称・科学大臣）、別途DfEに教育大臣を置いている。

BEISは研究開発およびイノベーションの促進を中心に担っており、英国研究・イノベーション機構（UKRI）のほか、英国宇宙庁（UK Space Agency）や英国知的財産庁（UKIPO）、気象庁（Met Office）等、約50の組織を傘下に擁する。またBEIS内には、ライフサイエンス局（Office for Life Sciences）や低公害自動車局（Office for Low Emission Vehicles）など、分野に特化した組織がある。

BEIS以外の省庁も所轄課題に関するSTI行政を行い、保健・社会福祉省（DHSC）、国防省（MoD）、環境・食糧・農村地域省（Defra）等は、科学技術関係部門や研究所を擁する。 DHSCは、傘下の国民保健サービス（NHS）において、全国のNHS病院・クリニックでの国民への医療提供と並行して臨床研究を行っている。MoD傘下の国防科学技術研究所（Dstl）は、国防や安全保障分野に関する研究・技術開発を行う。各省庁には大臣に対し科学的助言を行う主席科学顧問（CSA）が設置されている。課題に応じ、関係省庁

が連携した行政を行っている。

政府主席科学顧問（GCSA）は、省庁を超え首相と内閣に対し、科学技術分野の情報提供と助言を行う。政府科学局（Government Office for Science, GO-Science）がBEIS等各省庁の上位に置かれ、長官を務めるGCSAを支援し、省庁を越えた多様な意見・主張をまとめ、省庁連携やエビデンスに基づいた政策検討を促進する。また、GCSAとCSAが定期的に開催し科学技術について省庁横断的に話し合う主席科学顧問会議（CSAC）の事務局、省庁横断のグローバル科学イノベーションフォーラム事務局としての機能を担う。GO-Scienceは、フォーサイト部門等を擁し、STI政策全般の調査・推進活動を行う。具体的な研究開発プロジェクトの選定や資金配分は行っておらず、まさに司令塔として機能している。

政府の「庁・公共団体」の一組織である科学技術会議（Council for Science and Technology, CST）は、首相に向け、STIに関係した省庁横断的戦略事項について助言を行う。 CSTは、共同議長2人に学術界や産業界から19名を加えた正規メンバー21人（ポスト指定参加会員5名：イギリス学士院・イギリス医学院・UKRI・王立工学アカデミー・王立学会）、およびオブザーバー2人程度（BEIS, 財務省等）により構成されている（2022年1月時点）。2人の共同議長のうち1人はGCSAが務める。もう一人の共同議長は、10年来生命科学系アカデミアが務めてきたが、BP社の最高経営責任者として環境・代替エネルギー問題にも取り組んできたJohn Browne卿が、2021年4月首相により任命された[1]。

英国政府では、内閣府ブリーフィングルーム（the Cabinet Office Briefing Room, COBR）の危機管理委員会にて英国政府内関係省庁の調整・意思決定を行う。多様な非常事態に際して、非常時科学諮問委員会（Scientific Advisory Group for Emergencies, SAGE）を招集する。GCSAがSAGE議長を務めることとなっており、2020年コロナ禍の場合、主席医学官（CMO）が副議長を務めた。基本的にCOBRでの委員会開催前に会合し、GCSAが引き続きCOBRでの会議へ出席して、SAGEからの情報・科学的助言を提供する。SAGE内には、STIに係わる専門分野に対応した部会を招集し、情報収集・解析・助言立案等を行う。

経済・国家安全保障と並んで、STIが国の未来を方向付ける主要因であり、科学技術の将来展望に応じて、政策上の迅速・柔軟な判断・意思決定を行う必要があるとの認識に基づき、外部専門家・組織による助言体制の充実（CST、SAGE）、政府から独立したSTI推進組織の創出（後述ARIA）に加え、政府中枢自体に於いても科学技術活用能力を強化する方針を具体化している。

2021年6月首相官邸は、首相を議長とする**国家科学技術会議（National Science and Technology Council, NSTC）**を内閣府委員会として設置する旨、発表した[2]。社会の重要課題、国全域の賦活化、世界の繁栄促進に取り組む際、**科学技術を手段として用いるための戦略的方向付け**を趣旨としている。同年10月時点、首相（議長）の他、10名の大臣（財務、外務兼女性・平等、内務、国防、保健・社会保障、ランカスター公領、BEIS、国際貿易・商務、デジタル・文化・メディア・スポーツ、科学・研究・イノベーション）により構成されている[3]。

また、前述の6月首相官邸発表の中で、内閣府内に**科学技術戦略局（Office for Science and Technology Strategy, OSTS）**を新設し、新任の**国家技術顧問（National Technology Adviser, NTA）**を最高責任者に任命する計画が示された。OSTSは下記の役割を担う；

1 https://www.gov.uk/government/news/new-co-chair-of-the-prime-ministers-council-for-science-and-technology

2 https://www.gov.uk/government/news/prime-minister-sets-out-plans-to-realise-and-maximise-the-opportunities-of-scientific-and-technological-breakthroughs

3 https://www.gov.uk/government/publications/the-cabinet-committees-system-and-list-of-cabinet-committees

- NSTCとNTAを支援し、内閣の科学技術優先課題に関する戦略を中央から推進
- 先端的研究・技術に関する政府の洞察を強化し、科学技術を政治・行政の中心に据えるよう行政全般に渡り調整
- 政府の抱負実現に資する科学技術能力を英国内で確保・堅持する為、必要事項を同定
- 英国が戦略的優位を確保する為に支援・優先すべき技術に関する方策の見極め

先ずは、下記四分野の科学技術力育成を優先する[4]：

1. 持続可能な環境
2. 健康・生命科学
3. 国家安全保障・防衛
4. デジタル・データ駆動型経済

NTAの職位は、2016年に内閣府とデジタル・文化・メディア・スポーツ省（DCMS）が国内のデジタル技術・産業・市場の活性化と国際連携の促進を目途に創設し、2018年前任者のAmazon Web Serviceへの転出に伴い、空席となっていた。Johnson首相により、現GCSA・GO-Science長官Patrick Vallance卿の併任が要請された。Vallance卿は、医学・生命科学の研究者、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン大学医学部教授、GlaxoSmithKline社の創薬・薬剤開発・研究開発責任者の経歴を持つ[5]。NTAとOSTSは先ず、2020年来のコロナ・パンデミック下における、**産業界と連携した迅速な抗体創出・大量生産・社会供給という流れの好例を、他の分野・産業界にも展開**すること、**非常事態という外圧の無い状態でも迅速・柔軟に稼働しうる体制**構築を推進することを趣旨としている。

英国公務員の中で、科学・工学分野の学歴・職能を有する、或いは、専門職・政策・解析・行政等多様な職種で科学・工学案件に携わる1万人以上が、Government Science and Engineering（GSE）Professionなる組織を構成しており、Vallance卿が最高責任者を務めている。卿のGCSA着任時（2018年）、政府への優秀な人材の雇用や職能・機会向上、リーダー育成を推進するthe Civil Service Fast Streamプログラムへの応募者に、科学・工学系学位取得者が10%しか居なかった例を挙げ[6]、理系人材の登用を促進している。GSE Professionの戦略目標は、i）政府内の科学・工学系人的資源を拡充し政府意思決定の向上に活かすこと、ii）科学・工学人材が能力を活かせるように政府内外での知識・支援・機会整備を行うこととしている[7]。

主要な研究資金助成機関は、BEISを所管省とする英国研究・イノベーション機構（UKRI）である。UKRIは、7つの研究会議（分野別に設置された研究支援組織）、Innovate UK（主に産業界や企業におけるイノベーション活動を支援）、およびResearch England（大学の研究評価、ブロック・グラント[8]の配分、産学連携推進）を単一の法人組織としてまとめ、2018年4月に発足した。英国の政策立案プロセスには、インディペンデント・レビューという特徴的な仕組みがあり、政府に委託された議長を中心とする審議会が特定の案件に関する包括的な調査や評価を行い、報告書として提言を公表する。UKRI設立に際しては、先ず、

4 https://www.gov.uk/government/groups/office-for-science-and-technology-strategy

5 https://www.gov.uk/government/people/patrick-vallance

6 https://www.globalgovernmentforum.com/science-must-inform-all-whitehall-departments-says-chief-scientific-adviser/

7 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1001460/2021_GSE_Profession_Strategy_High_Resolution_Accessible.pdf

8 各高等教育機関長に使途を一任された一括助成金。「コア・ファンディング」とも呼ぶ。日本の運営費交付金に相当。

政府の科学イノベーション戦略の発表（2014年12月）[9]に伴う大臣からの諮問に応じて、王立学会長（当時）・遺伝学者Paul Nurse卿がインディペンデント・レビュー「Ensuring a successful UK research endeavor: A Review of the UK Research Councils」（2015年11月）[10]にて、下記のエビデンス・助言を提示した：

- 研究分野間、及び、研究基盤と政策立案者の間の戦略的連携の欠如
- 複数の研究分野又は学際的研究分野に、効果的に対応する能力の欠如。これに起因する、投資へのアプローチの断片化
- 科学技術の商業化に対する歴史的な弱点。イノベーションへ至る一連の行動の円滑化の必要性

次いで、高等教育機関やリサーチ・カウンシル所属研究所等に募った、研究体制に関する意見報告書（緑書、2015年）、政府白書「Success as a Knowledge Economy」（2016年）等での検討に基づき、2017年高等教育研究法[11]を制定し、独立した役割を持ち法律で定められた方法にて研究助成を行う公的な研究・イノベーション促進体制UKRIの下に、独立したカウンシル（非省庁公的機関NDPB）を統合した。

高等研究発見局（Advanced Research & Invention Agency、ARIA）の創設：

Johnson首相は、2019年就任演説の中で、新興の科学・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な基金支援**を行う、**既存の研究システムと相補的な新たな仕組み**の構想を示した[12]。2020年7月にBEISが発表した「研究開発ロードマップ」[13]の中では、米国ARPAに倣った研究振興機関の創設計画として明記し、2020年度予算計画にて、5年間で8億ポンドの予算を計上している。2021年度予算案でも、創設費用総額は減額せず計画を一年ずらして2025/6年度まで8億ポンド／5年間を計上している。組織の在り方について、BEIS担当者や省庁横断会議での調査・検討を経、2021年3月、Advanced Research & Invention Agency（ARIA）という名称を附してBEISから政策文章を発表し[14]、議会に法案が提出された。議会討議・国王裁可を経て、法律を制定した（2022年2月24日）。ARIAの特徴と、＜それに関する議論点（例）＞を下記に記す：

- **政府から独立**し、高リスク・高収益の科学研究に資金供給：
  ＜BEISを主たる財源とし報告義務のある公的機関である一方、官僚主義を極力排した自律組織として、省庁との距離均衡を勘案。**既存の行政体制の苦手な、多大な不確実性を含む変革的R&Dへの投資、多数の計画の失敗を許容しつつ成功例を莫大な便益につなげる事業**を遂行＞
- **UKRIと相補的**に運営：
  ＜UKRI・ARIAともに、科学・研究・イノベーション大臣（BEIS）の管轄。 UKRI自体も公的なR&D・イノベーション推進を統括するため創設されて年浅いが、ARIAは、行政からの独立性と**柔軟・迅速**性等で差異化＞
- 世界的に最も**先見性のある科学者が変革的科学技術を同定**し、迅速・柔軟に支援：

4 英国

9 https://www.gov.uk/government/publications/our-plan-for-growth-science-and-innovation
10 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/478125/BIS-15-625-ensuring-a-successful-UK-research-endeavour.pdf
11 https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2017/29/section/103/enacted
12 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/853886/Queen_s_Speech_December_2019_-_background_briefing_notes.pdf
13 https://www.gov.uk/government/publications/uk-research-and-development-roadmap
14 https://www.gov.uk/government/publications/advanced-research-and-invention-agency-aria-statement-of-policy-intent/advanced-research-and-invention-agency-aria-policy-statement

＜個々のプログラムは、明確な科学技術的ミッションを持つが、組織としての計画ポートフォリオは、特定大臣・省庁ではなくARIA自体の判断で設定。英国では従来、「助成課題を専門家の判断で決定する」ハルデイン原則が存在するが、更に、予算の具体的執行過程まで、専門家（プログラム・マネージャー等）により自律的に運営することで、agilityを発揮。2000年情報自由法・公共契約規制からの免除、等＞

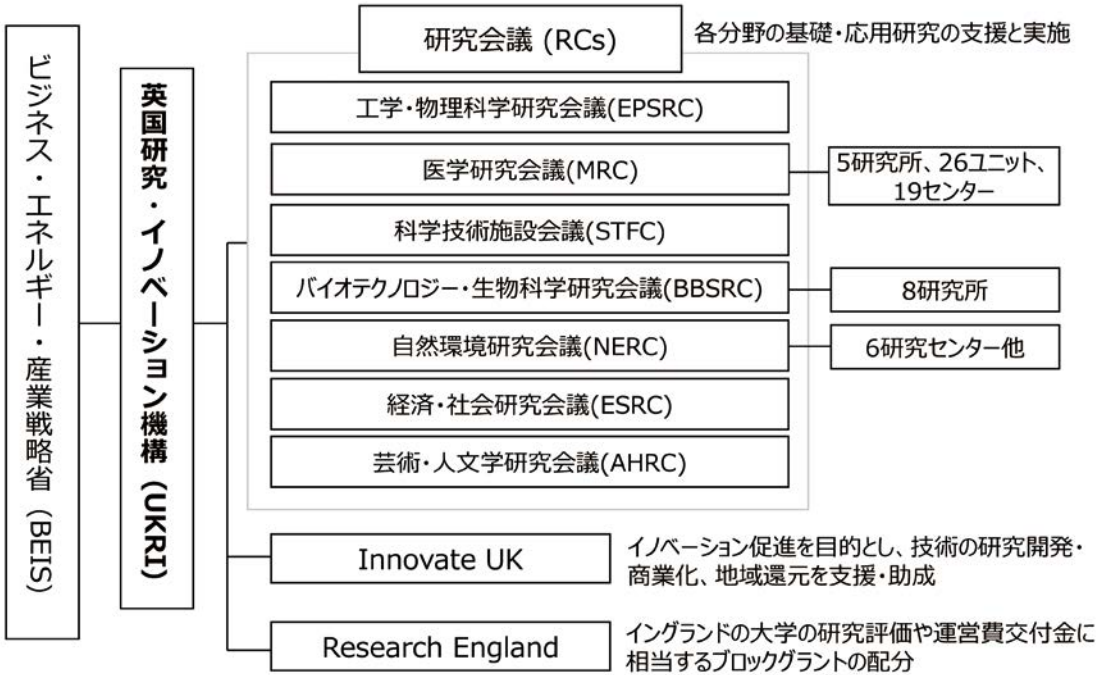
- 異なる**資金援助方法を実験**（シーズ予算、株式保有、民間協調融資、褒賞、懸賞金問題、少額助成金に関する公開競争無しの配布、等）
- 米国ARPA（現DARPAの初期段階）等に模した組織
- 8億ポンドの予算配分を計画：
  ＜DARPAに比べると少額であるが、規模でなく賢い活用方法により高い便益を創出＞
- 科学研究での世界の先導的位置を確実とする
- イノベーションを通じた「より良い復興」に寄与

BEISに次いで多くの政府研究開発資金を支出するDHSCを所管省として、保健関係の研究資金助成を行う国立衛生研究機構（NIHR）がある。

MoDは、Dstlの傘下に国防・セキュリティ促進機構（DASA）を擁し、革新的で高リスク・高ポテンシャルな研究に対する助成を行う。米国のDARPAを参照し、防衛産業のサプライチェーンへの中小企業やアカデミアの参画を促進し、斬新な思考と能力を国防研究に取り込むことを目指している。

UKRIとその傘下機関の体制を図表IV-4に示す。

【図表IV-4】　UKRIと傘下機関の体制



出典：各種資料を基にCRDSで作成

UKRIの傘下機関は、研究プログラムやプロジェクトの実施について自主・自律の裁量権を有し、措置された予算についてUKRIおよびその所管省のBEISから干渉を受けず執行する。近年は政府との協議のもと分野横断型研究プログラムを設置し、UKRIの科学研究予算の具体的な執行に当たって、省庁との話し合いで具体案件を決める機会も少なからず存在する。 UKRIの科学研究予算の執行に当たって、UKRIや各機関がBEISと相談するプロセスが取られる。

UKRIでは、9つの傘下機関の独立性と柔軟性を最大限に活かし、異分野融合や組織横断でイノベーションに繋げるファンディングにより重点を置いている。年間約79億ポンド（2021年度）[15]に上る予算を戦略的なアプローチに基づいて利用し、研究・イノベーション投資効率の最大化を目指している。以下に、各機関の活動について概略する：

◆ 研究会議は、英国政府の代表的なファンディング機関であり、分野・ミッション別に7つの領域に分かれている。工学・物理科学研究会議（EPSRC）、経済・社会研究会議（ESRC）、および芸術・人文学研究会議（AHRC）は、研究資金の提供のみ行っている。医学研究会議（MRC）、バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）、自然環境研究会議（NERC）は研究資金の提供に加え、傘下の研究組織において研究を実施している。 MRC傘下の分子生物学研究所（Laboratory of Molecular Biology）はその代表的な例であり、それ以外にもBBSRC傘下のジョン・イネス・センター（John Innes Centre）や、NERC傘下の国立海洋科学センター（National Oceanography Centre）および英国地質調査所（British Geological Survey）などの研究所が有名である。科学技術施設会議（STFC）は、研究資金提供に加え、研究施設の管理・運営を行っている。 UKRIから研究会議に措置される2021年度の予算総額は約43億ポンドである。

◆ Innovate UKの役割は、agile且つ包摂的で運用し易い優れたイノベーション・エコシステムによる支援を通じ、新たな製品・プロセス・サービスの開発と市場化に基づく企業成長を支援することである[16]。五つの戦略課題（未来産業、大規模な成長、世界規模の好機、イノベーション・エコシステム、政府影響力）等に基づいて、（i）好機を可視化し魅力的なものとし、ii）関係組織・関係者を統べ合わせ、iii）Innovate UK自体からも含め、必要な資源を寄せ合わせる。主に産学連携や企業におけるイノベーションを推進し、研究開発経費の提供以外に、傘下のカタパルト・センター（4.3.1.3で詳述）などを通じ、産業界とのマッチングファンドによる産学連携を支援している。UKRIからInnovate UKに措置される予算は近年増加傾向にあり、2021年度では12億1,500万ポンドとなっている。これまで、生命科学・健康分野のアカデミアが最高責任者・代行を務めてきたが、2021年5月、半導体・エレクトロニクス等複数業種の国際企業やベンチャー企業での運営経験豊富なIndro Mukerjee氏を、BEIS大臣が最高責任者に任命した[17]。同時に、Innovate UKを**助成金供給機関から、経済成長駆動に焦点を合わせた組織へ転換する**方針を示している。企業と協同し、リスク削減、イノベーション創出・支援と同時に、民間企業による研究開発投資の賦活化を行う。この為、新・最高責任者は、科学強国としての地位を確固たるものとしながら、未来のR&Dと技術について世界を率先する位置を確立すべく、実施戦略を開発することが期待されている。

◆ Research England： 英国の主要な研究開発実施機関は、大学を含む高等教育機関であるが、地方分権政策により各地方政府により所掌される。ブロック・グラント等を配分する高等教育資金会議（HEFCs）が、各地方に存在する。 Research Englandは、従来イングランドの高等教育資金会議

15 https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2021/05/UKRI-270521-UKRI-Allocation-Explainer-2021-22-FINAL-PDF.pdf

16 https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2021/11/IUK-18112021-Plan-For-Action-for-UK-Business-Innovation_FULL_WEB-FINAL-26.10.21-1.pdf

17 https://www.gov.uk/government/news/business-secretary-appoints-indro-mukerjee-as-new-innovate-uk-ceo

HEFCEが担ってきた研究支援を移管して設立された。UKRIからResearch Englandに措置される2021年度予算は、24億2,100万ポンドとなり、地方政府所管であるスコットランド財政会議（SFC）、北アイルランド経済省（DENI）、及びウェールズ高等教育資金会議（HEFCW）と合わせた予算総額の約8割を占める。これは、England地方に高等教育機関総数が多く、研究志向型大学が集中する現状を反映している。

図表IV-5に、UKRIの9つの傘下機関が扱う領域と2021年度の予算規模を示す。

【図表IV-5】　UKRI傘下機関の活動領域と2021年度予算規模

組織名	活動領域	予算（百万ポンド）
EPSRC	工学と物理科学	1,224
MRC	人の健康増進を目的とした医療とバイオ医療	921
STFC	天文学、分子物理学、宇宙科学、核物理学、および関連する分野における研究施設の提供・運用	836
BBSRC	生物学と生物科学	471
NERC	環境と関連する諸科学	449
ESRC	社会科学	257
AHRC	芸術と人文	142
Innovate UK	ビジネス主導のイノベーション	1,215
Research England	研究と知識交換を担う英国の高等教育機関への支援	2,421

出典：UKRIの2021年度予算割当を基にCRDSで作成。

4.1.2 ファンディング・システム

英国における官民合わせた2019年度の総研究開発費は385億ポンドで、世界の約3割の研究開発費を占める米国の約11分の1、日本の3分の1程度である[18]。セクター別の研究費の負担割合は、産業界が51.8%、政府が27.1%、海外が14.5%で、他の主要国（米国：5.8%、ドイツ：5.9%、日本：0.8%）と比べて相対的に海外からの研究費の割合が高い[19]。他方、セクター別の研究費の使用割合では、産業界が67.3%、高等教育機関が23.5%、政府機関が6.9%となっている。高等教育機関が使用する研究費の割合は、他の主要国（米国：13.0%、ドイツ：17.4%、日本：12.0%）と比べて高く、英国では高等教育機関が研究開発の主要プレーヤーの一つであることが分かる[20]。

2019年度の政府による研究開発投資の総額は124億1,500ポンド（EUへの拠出金9億3,500万ポンドを除いた額）で、このうち約4割（51億7,800万ポンド）が研究会議およびInnovate UKから配分され、およそ2割（29億1,500万ポンド）が高等教育機関にブロック・グラントを配分する組織、0.8割（10億1,700万ポンド）が国防省（MoD）、残り2.6割（32億3,300万ポンド）は各担当省からそれら管轄の研究機関

18 Office for National Statistics, Gross domestic expenditure on research and development, UK: 2019（2021年8月4日公開）

19 OECD, Main Science and Technology Indicators 2019/1、英国の割合のみ2016年、他は全て2017年のデータ

20 OECD, Main Science and Technology Indicators 2019/1、データは全て2017年のもの

に配分されている[21]。

UKRIの傘下機関に配分された資金は、各機関の裁量によりその執行内訳を決定することができる。英国には、研究助成に関するHaldane報告書（1918年）を契機に、研究助成金の配分は政府から独立した研究分野の専門家による評価に基づくとする「ハルデイン原則」が存在する。2010年のBIS文書では、各研究会議や高等教育資金会議に措置された予算は、省庁から独立して配分方法を決定する点について、同原則を明記している。省庁の政策・方針を実現するための研究には同原則が適用されないが、助成研究が科学・研究の根拠に基づき、納税者受益を最大化するために、省庁は研究会議と協同する。科学的な「エクセレンス重視」が、助成決定の主因であり、国家利益を最大化すると述べている[22]。2017年高等教育研究法の中でも、研究会議単独あるいは複数協同で行う助成については、個々の研究計画案の質・インパクト評価に基づいて採択を決定する旨、同原則に言及している。

高等教育機関への研究資金制度は、Research England及び各地方のHEFCsを通じて配分されるブロック・グラントと、研究会議から提供される競争的研究資金の2つの流れがあり、二元支援制度「デュアル・サポート・システム」と呼ばれる。2017年高等教育研究法の中で、二元的助成について「バランスのとれた助成原則」を適用している。それに加え、ウェルカム・トラストや英国キャンサー・リサーチなどのチャリティ団体・非営利団体による研究基金・支援活動も多様である。

ブロック・グラントの配分額は、2011年に新設された評価制度であるリサーチ・エクセレンス・フレームワーク（Research Excellence Framework: REF）に基づいて決定される。2014年12月に最初のREFによる評価結果が発表され、2015年度の研究交付金からこの評価が反映されている。 REFの評価項目は、「研究成果（65%）」、「研究環境（15%）」、「研究のインパクト（20%）」の3つから成っている。「研究のインパクト」は、研究が学術以外の「経済、社会、文化、公共政策やサービス、国民の健康、環境や生活の質向上」に与えた影響の大きさを測定するものである。このように高等教育機関の研究の評価項目の一つに社会的・経済的インパクトが入れられたことは、大学の研究成果をより社会に還元していくための研究を行うインセンティブを研究者に与えることに繋がっていると考えられる[23]。

UKRIでは2018年に、分野横断的・学際的プログラムを支援するためのファンディング・プログラムとして戦略優先基金（Strategic Priorities Fund: SPF）を新設した。同プログラムは、ハイレベルな研究開発優先領域への戦略的投資を強化し、分野横断・学際型の取り組みを推進することを意図している。2021年度の予算は1億9,200万ポンドである。

第1次公募では、「環境」「バイオサイエンス」「人工知能（AI）」「大規模投資プロジェクト（Large Capital Projects）」「生産性」という5つのテーマの下、「英国の気候レジリエンス」「デジタル環境の構築」等13のプログラムが立ち上げられた。本プログラムでは、UKRIは傘下の研究会議だけでなく、政府科学局、気象庁、国立原子力研究所、国立物理学研究所、英国原子力公社、英国宇宙庁の6機関とも連携している。

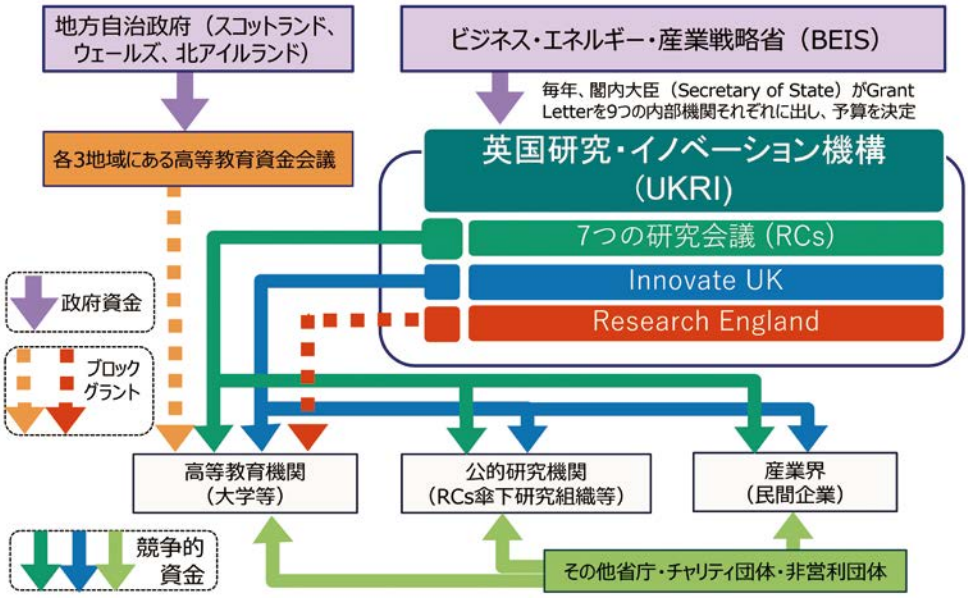
以上を踏まえ、UKRI発足以降の英国の研究資金の流れを図表IV-6に示す。

21 Office for National Statistics, Government expenditure on science, engineering and technology: 2019（2021年4月15日発表）
https://www.ons.gov.uk/economy/governmentpublicsectorandtaxes/researchanddevelopmentexpenditure/bulletins/ukgovernmentexpenditureonscienceengineeringandtechnology/2019

22 https://publications.parliament.uk/pa/cm201012/cmhansrd/cm101220/wmstext/101220m0001.htm

23 REFに加えて、高等教育機関の教育の実績を明確にするために、2015年よりティーチング・エクセレンス・フレームワーク（Teaching Excellence Framework: TEF）が導入されている。これは、各機関における「教育の質」、「学習環境」、「学習の成果」について分析するための評価制度である。2016年から2019年までは試行期間とし、毎年結果を公開し改善を進めた。評価では高等教育機関に対し金・銀・銅・対象外のランク付けを行い、進学を検討する学生や卒業生雇用を検討する企業等が参照できる。高等教育機関は、TEF評価に応じた授業料を徴収できる。2021年1月にTEF改善案に関するインデペンデント・レビューと教育大臣の回答が公表された。

【図 IV–6】　研究資金の流れ（2018年4月以降）



出典：各種資料を基にCRDSで作成

4.2 STI基本政策

英国のSTI基本政策は、日本の科学技術基本計画のように5年ごとに定期的に発表されるものではない。分量や内容、策定に主に関わる省庁は政策ごとに異なり、その時代の政治経済情勢を踏まえつつ政権の考え方を反映した内容となっている。

2014年の「成長計画」は、Cameron政権時代に策定されたものの、その趣旨は、May政権、現Johnson政権に引き継がれている。2017年発表の「産業戦略」は、単なる産業戦略の域を超え、STI政策も包含し、現政権におけるSTI政策の中核として位置づけられている。2021年発表の「成長計画」・「統合レビュー」・「イノベーション戦略」等、政策文書では、STIを経済・国防と並ぶ、内政及び国際政策の基盤と位置付け、国及び世界の社会・自然環境にわたる最優先課題解決に向けた施策の手段として活用することを重視している。

大枠となる基本政策のほかに、不定期に政府から出される戦略や、専門家によるインディペンデント・レビューもSTIの振興に大きな影響を及ぼしている。

4.2.1 2014年の政策文書

2014年12月に発表された「成長計画：科学とイノベーションOur plan for growth: science and innovation」[24]では、英国が科学とビジネスにおいて世界で最も適した国になるために、「優先課題の決定」・「科学能力の涵養」・「科学インフラへの投資」・「研究支援」・「イノベーションの始動・加速」・「世界の科学・イノベーション活動への参画」という六要件を示し、科学技術の研究開発に関し、下記の重要五原則を提示した：

- ○ エクセレンス達成
- ○ 新たな好機の獲得に際した、特に迅速な遂行と、臨機応変な対応の明示
- ○ 複数の分野・業界・機関・人・国の間での更に高次な協同の創出・育成
- ○ 複数の人・組織が互いの近接性により便益を得る“場”の重要性に関する認知
- ○ 開示性や世界への関与に対する近代的要請

同政策は、科学インフラへの拡充投資を重要課題の一つとして取り上げ、2016年度～2020/21年度の5年間で科学インフラに59億ポンドの大型の政府投資を提示した。この内29億ポンドは、科学の「グランド・チャレンジ」を支援するために措置され、自由電子レーザー（XFEL）の国際プロジェクト、市民の科学への参画を奨励する「科学インスパイア・キャピタル・ファンド」創設、新興のグランド・チャレンジに対応するための「資本agility基金」、国内・国際・宇宙を問わず世紀の大いなる謎・好機に挑む為の9億ポンド等を配した。残り30億ポンドは、研究プロジェクト・機関の実験室の世界的エクセレンスを維持するために措置された。

24 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/387780/PU1719_HMT_Science_.pdf

4.2.2 産業戦略

2017年11月にビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）が、「産業戦略：将来に適応する英国の建設Industrial Strategy: building a Britain fit for the future」[25]を発表した。2030年までに英国を世界最大のイノベーション国家にすることを目指し、生産性向上などの長期構想を示した。英国がグローバルな技術革命を主導し得る領域として4つの「グランド・チャレンジ」を特定し、2018年5月には各グランド・チャレンジの具体的な目標として「ミッション」を設定した。ミッションは、特定の問題に焦点を当て、政府、産業界、各種団体など英国内の多様なステークホルダーが結束して具体的に人々の生活を変えることを目指している。

図表IV-7に、グランド・チャレンジおよびミッションを示す。

【図IV-7】　産業戦略におけるグランド・チャレンジとミッション

グランド・チャレンジ	ミッション
人工知能（AI）とデータ	データ、AI、およびイノベーションを用いて、病気の予防、早期診断、および慢性疾患の治療を2030年までに変える
高齢化社会	富裕層と貧困層の格差を縮め、2035年までに今よりも少なくとも5年間長く人々が健康で独立した生活を送れるようにする
クリーン成長	2030年までに新しい建物のエネルギー利用を少なくとも現在の半分にする 2030年までに低炭素の産業クラスターを少なくとも1つ確立し、2040年までに世界初となる温室効果ガス純排出量ゼロの産業クラスターを確立する
将来のモビリティ	英国をゼロエミッション車（ZEV）のデザインと製造の最先端に位置付け、2040年までに自動車とトラックすべての新車を事実上排出ゼロにする

同戦略では、英国の生産性の向上を支える5つの基盤（Foundation）を設定し、各基盤で達成すべき科学技術の数値目標も定めている（図表IV-8）。「アイデア」では、2027年までに官民合わせた研究開発投資を対GDP比で2.4%にまで引き上げる旨明記し、これは近年のSTI政策でも繰り返し述べられている。

【図IV-8】　産業戦略における生産能力を支える5つの基盤とその内容

基盤	達成すべき主な目
アイデア （Ideas）	・ 2027年までに研究開発投資全体を対GDP比2.4%まで引き上げ ・ 研究開発費税額控除の比率を12%まで引き上げ ・ 産業戦略チャレンジ基金（ISCF）に7.25億ポンドの投資
人材 （People）	・ STEM能力の教育促進に向け、4億600万ポンドを投資 ・ デジタル分野などの国民再研修制度を新設し、建築技術およびデジタル技術研修に6,400万ポンドの投資
インフラ （Infrastructure）	・ 生産性投資国家基金（NPIF）を310億ポンドに増額し、輸送、住宅建設、デジタル等の分野での投資を促進 ・ 電気自動車（EV）支援（4億ポンドの充電インフラ投資および1億ポンドのプラグイン・カー助成金が含まれる） ・ デジタル・インフラ整備のため、10億ポンド以上を投資（5G向けの1億7,600万ポンド等を含む）

25 https://www.gov.uk/government/publications/industrial-strategy-building-a-britain-fit-for-the-future

基盤	達成すべき主な目
ビジネス環境 （Business environment）	・ セクター協定（生産性向上を目的とする政府・産業界間提携）の開始・展開（2019年12月現在、宇宙、人工知能、自動車、建設、創造的産業、ライフサイエンス、原子力、洋上風力、鉄道、観光の10セクターとの協定） ・ 革新的で潜在能力の高いビジネスに対し、200億ポンド強の投資 ・ 生産性の低い企業のいわゆる「ロングテール」に対処する方法など、中小企業の生産性向上等に向けたレビューの実施
地域 （Place）	・ 地域産業戦略の策定 ・ 都市間交通のための「都市改革基金」を立ち上げ、17億ポンドを投入 ・ 「教員開発プログラム」を立ち上げ、4,200万ポンドを投入

出典：産業戦略の記載内容を基にCRDSで作成

AI技術が2030年までに英国のGDPの10%（約2,300億ポンド）にあたる経済効果を生むと見込み、英国を世界のAIイノベーションの中核とする展望を示した。「ビジネス環境」にAI業界協定を明記し、10億ポンド規模の官民投資を含み翌年4月締結された。2021年AI局・DCMS・BEISの公表したAI戦略では、2017年産業戦略を今日の英国のAI成功の礎として評価し、更にAIをレジリエンス・生産力・成長・イノベーションの促進に活用する新たな局面の到来を唱えている。

4.2.3 2021年の政策文書

2020年7月BEIS発表の「研究開発ロードマップ」では、コロナ禍という非常事態を、「科学基礎力を社会・経済的便益まで繋げる一貫した体制」・「柔軟・迅速なSTI施策」という**従来からの変革を加速する好機に転じよう**とする考え方が示された。その後、「産学連携の医薬品創出・大量生産・供給」の流れ等、成功例を評価する一方、パンデミック沈静化に伴い上述した気運の退縮することを懸念する意見もあったが、2021年に入り、そもそも**平常時でも継続するシステム、更に重篤な非常事態でも持続可能なシステム**を構築するという議論を展開している。

2021年3月財務省は、基盤構造・スキル・イノベーションへの投資を通じた経済成長推進を趣旨とする、「より良い復興：成長計画（Build Back Better: our plan for growth）」を発表した[26]。長期的課題に取り組み、全国に質の高い職を創出して、国の総力を有効活用する取組としており、下記国民の優先課題に注力する：

- 英国全土の格差是正・賦活化：首相選挙時からの公約である “levelling up” 構想[27]
- ネット・ゼロ移行の支援
- Global Britain 構想へ向けた支援

イノベーション計画の実行策として下記のSTI例を挙げている：

- 2021/22年度の政府研究開発投資として146億ポンド措置
- 世界的な科学強国としての地位確立の為、ARIAに8億ポンド措置
- 「研究開発Places戦略」（地域の研究開発能力を向上し、投資・経済力の格差是正）
- 「研究開発の人と文化戦略」

26 https://www.gov.uk/government/publications/build-back-better-our-plan-for-growth

27 https://www.gov.uk/government/speeches/the-prime-ministers-levelling-up-speech-15-july-2021
繁栄し活力のある地域への支援を抑え不活発な地域へ回す「富・便益の均等分配」ではなく、活力ある地域の強みは更に伸ばすよう支援し、不活発な地域のレベル・アップを行う事により地域格差を解消する政策であると説明している。
2021年9月、住宅・コミュニティ・地方自治省は、「levelling up・住宅・コミュニティ省」に改組

・「イノベーション戦略」

3月内閣府は、「競合時代に於ける世界の中での英国：安全保障・防衛・開発・外交政策の**統合レビュー**（Global Britain in a Competitive Age: the **Integrated Review** of Security, Defence, Development and Foreign Policy）」と題した政策文書を発表した[28]。趣旨は、外交政策と国家安全保障に関する長期戦略であるが、科学技術を、戦略的優位性の持続を保証する、戦略枠組み全般の最優先要素として位置づけている。

「2025年に向けた戦略枠組み」（内政・外交・予算策定の基盤）での4方針：

1. **科学技術を通じた戦略的優位性の持続**：科学技術を国家安全保障と国際政策の不可欠な要素として導入し、世界的な科学技術強国・責任あるサイバー強国としての英国の地位を高める
2. 将来の開放的な国際秩序の形成
3. 国内・国際の安全保障・防衛強化
4. 国内・海外でのレジリエンス構築

第1方針「科学技術を通じた戦略的優位性の持続」の目標

◆ 第一目標：　戦略的優位性を保証する科学技術力
英国の総力を動員することが必要であり、政府の第一責務は、アカデミア・民間・規制組織・基準組織に渡り、科学・研究・投資・改革に係わる人々の科学技術エコシステムを隆盛に導く環境整備を行い、製造業界と協力しつつイノベーションを市場へと繋げることである。**科学技術の優先課題や**、ネット・ゼロから経済成長に渡る**広範な政治目標達成に向けた国家の科学技術能力活用方策を、政府が戦略的に選択・決定**することが必要である。

◆ 第二目標：　信頼に足る民主的なサイバー強国としての地位確立
過去10年に渡り英国は、先端的なサイバー防御・攻撃能力とサイバー防衛業界を築いて来た。このサイバー競争力を維持することは、科学技術を通じた戦略的優位性の基盤要素である。

持続的な科学技術競争力確立のためには、科学的基礎力を先端的技術のデザインと活用に繋げる環境を整備する必要があるとし、下記の実行策を挙げている：

・「研究開発ロードマップ」（2020年）に掲げた、研究開発投資増額（2027年迄にGDP比2.4%）、研究開発による地域振興、公的投資におけるリスク許容、ARIA創設
・研究～市場化過程の貫徹による、科学技術とデータのエコシステム活性化
・知的財産権保護
・戦略的科学技術力を同定・構築・活用する能力の向上：　科学技術優先課題の予測・評価のため、**新たな科学技術ホライゾン・スキャニング**、評価と政府内能力の確立。「専有・協同・利用」枠組み（＊）を活用し、優先的科学技術領域での能力構築・活用に関する意思決定を行う：
　i. 社会経済的便益が最大な領域、あるいは、地球規模課題への取組に開発が最も効を奏する領域の見極め
　ii. 英国が先導的立場を確立できる領域、あるいは、将来の調達過程で非同盟国依存が国益に許容不可能な危機をもたらす可能性のある領域の見極め
・**科学技術を中心に据えて世界の同盟・協同相手を選別**する新枠組み
・政府内での“産業界の科学”方式の採用：　政府内での商業的手法の採用

28 https://www.gov.uk/government/publications/global-britain-in-a-competitive-age-the-integrated-review-of-security-defence-development-and-foreign-policy

（＊）「統合レビュー」では、AI・量子・工学的生物学等、科学技術の優先分野で、「専有－協同－利用（own–collaborate–access）」枠組みに基づいて、政府の活動を進めるとしている：

- 専有：　発明から市場化までの過程を先導・所有
- 協同：　独自の貢献を通じ、他国との協同で目標達成
- 利用：　重要な科学・技術について、他所からの入手に努める

「専有」枠組みの中にも「協同」・「利用」の要素を含むとしており、国内での多様な分野・職種・業種の間や、世界の多様な国・組織との間での、協同を重視する方針を示している。

「Global Britain」という用語は、2016年後半から当時外務大臣を努めていたJohnson現首相やMay首相（当時）が、「Brexit時代の英国外交政策」[29]の文脈で使い始めた。国粋主義への対応策として、英国は米国同様、中央組織や連邦法制定ではなく、国際諸機関の連携による規則形成に基づいた世界秩序達成を志向するとしている。国際秩序を維持する為には改革が必要であり、英国が諸機関の改革を先導・支援する意向を示している。又、英国が先導的立場をとることは、国際社会に資すると同時に英国の繁栄に寄与するとの考えを表明している。「統合レビュー」に先だって発表された「成長計画」のGlobal Britan章では、「統合レビュー」は「英国の国際的活動が、国政の目標を支えるものと規定する」としている。

7月BEISは、「国家イノベーション戦略：未来を創ることによって先取りする（UK Innovation Strategy: leading the future by creating it）」を発表した[30]。イノベーション促進のためには、企業・政府・研究開発実施組織・資金調達者・助成組織等、全システムの協同を必要とする。当戦略は、研究開発イノベーション・システムを最大限に活用して企業のイノベーションを支援することを趣旨としている。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のために下記4種の実行計画（柱）を設定している。研究開発に関する要件を抜粋する：

第一の柱：ビジネス賦活

- 研究開発への政府投資を年220億ポンドまで増額
- Innovate UKと英国企業銀行間に金融・イノベーションのオンライン・ハブを設置
- 英国企業銀行の生命科学投資計画を通じ、成長期資金不足に遭遇する生命科学分野企業を支援（2億ポンド）

第二の柱：人

- 高い能力を持つ人材や国内の成長企業向けに優遇ビザ制度を新設（2022年春導入予定）、国際的に活躍する人材を国内産業に誘引・保持

第三の柱：機関・地域

- **予算配分ではなく、研究開発イノベーションを行う組織の国内配備**の面から、フランシス・クリック研究所・最高責任者（現）Paul Nurse卿が、インディペンデント・レビューを作成[31]（2022年春目途）。研究開発イノベーションのエコシステム、**複数組織の協同が生み出す社会・経済的効果**、高水準の成果を創出し持続可能で費用対効果の高い国内の組織構成を築く方策等を検討
- 地域の研究開発能力と成長の支援（Strength in Places Fundより1億2,700万ポンド）
- 大学・企業連携によるイノベーションを通じた経済成長の推進（Connecting Capability Fundよ

29 https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/events/special/2016-12-02-Boris-Johnson.pdf

30 https://www.gov.uk/government/publications/uk-innovation-strategy-leading-the-future-by-creating-it

31 https://www.gov.uk/government/publications/research-development-and-innovation-organisational-landscape-an-independent-review

り2,500万ポンド）

第四の柱：ミッション・技術

- 英国経済を変革する技術7分野：
  - ◇ 先端材料、製造
  - ◇ AI、デジタル、先進コンピューティング
  - ◇ バイオインフォマティクス、ゲノミクス
  - ◇ 工学的生物学 （engineering biology: 物理科学・工学・生物学の収斂による、生物素材・システムのデザイン・製造）
  - ◇ 電子工学、光工学、量子
  - ◇ エネルギー、環境技術
  - ◇ ロボティクス・スマート機械

「イノベーション戦略」は、下記の点で「統合レビュー」を引用し、関連性を示している：

- 科学技術を国家・国際戦略の中心に据え、多大な機会とリスクの両面をはらむ競合舞台と見なす
- 工学的生物学・量子・AI等、特定技術を先導することが、安全保障と繁栄の基盤であることを強調

9月にAI局・DCMS・BEISの発表した「国家AI戦略」の中でも、政府のこれら活動（下記参照）が相互に関連しあっていると述べている。また、BEISは2020年11月11日に「国家安全保障・投資法案2021（The National Security and Investment Act 2021）」を議会提出し、2021年4月に承認された。2022年1月4日から施行開始となり、2020年11月12日以降に完了した事業体・資産購入に関して適用される[32]。

政府の活動	所管	発表日・予定
「国家データ戦略」	DCMS	2020年 9月 9日
「より良い復興：成長計画」	財務省	2021年 3月 3日
「競合時代の世界における英国：安全保障・防衛・開発・外交政策の統合レビュー」	内閣府	2021年 3月16日
「デジタル規制：成長駆動とイノベーションの始動」	DCMS	2021年 7月 6日
「英国イノベーション戦略：未来を創る事によって先取りする」	BEIS	2021年 7月22日
「国家AI戦略」 （ガイダンス）	AI局, DCMS, BEIS	2021年 9月22日
「国家サイバー戦略 2022」	内閣府	2021年12月15日
「デジタル戦略」	DCMS	（2020年秋発表予定が遅延）
防衛AIセンター	MoD	（2020年計画発表）
The National Security Technology Innovation exchange (NSTIx)[33]	公共組織	
「国家レジリエンス戦略」	内閣府	（公募意見の解析結果発表済）

太字：政策文書

32 https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2021/25/contents/enacted

33 https://www.gov.uk/government/organisations/national-security-technology-and-innovation-exchange

4.2.4 予算関連文書

英国では、上術の政策文書・戦略の他に、財務省の発表する予算関連文書にも、STIに関する重要方針が示されることが多い。

2020年は、通常5年ごとの予算計画を発表する時期に当たるが、コロナ禍による情勢の予測不透明さと国民の生活・就業支援対策優先の観点から、11月単年度の予算計画「2020年スペンディング・レビュー（Spending Review）」を発表した[34]。2021年10月には、2021/22年度から2024/25年度までの予算に関する「2021年スペンディング・レビュー」を発表した[35]。

研究開発とイノベーションへの投資が経済成長と将来の雇用創出に資するという観点から、2024/25年度までに研究開発投資を200億ポンドに増額する計画であり、2021/22年度予算から約148億ポンドを投資する。このうちBEISには、113億ポンドを配する。

- 世界を先導する大学・研究機関に2024/25年度まで、対2021/22年度比で毎年11億ポンドの増額
- Horizon Europe参画経費。準加盟国としての参画が不可能な場合、新たな国際協同支援に付置
- ARIA創設費用として、2025/26年度まで80億ポンド（2021/22年度は5億ポンド）
- 産業界と協同した航空宇宙分野の研究開発の支援
- 国家科学技術会議で合意に至った優先課題の支援（量子コンピューティング・AI・バイオインフォマティクス・宇宙技術、等）
- 「英国研究組織構成」Paul Nurse卿のインディペンデント・レビューに対する政府対応の支援
- 国家宇宙戦略（2021年9月発表）で掲げた、商用小型衛星先進国の目的に準じ、2022年内に欧州初のロケット軌道打上に向け資金援助

4.2.5 政策に対する評価

英国の研究開発システムは効率的で研究成果の生産性が高いことが知られている。研究資金助成の諸制度も比較的長期にわたり安定した形で運営されていることが多い。助成の効率性を高めるために、定期的・周期的にモニタリング、レビュー、評価が実施されている。

また、国家戦略の評価も定期的に行われる体制が整えられている。前述の産業戦略に関して、同戦略のこれまでの効果と英国の経済成長への寄与を吟味することを目的として、産業戦略会議が設置されている。2018年11月に第1回産業戦略会議が開催され、これには首相、財務大臣、BEIS大臣も出席した。同会議は産業界、学術界、市民団体のトップクラスの人材20名から構成されており、以下の事項をその任務としている：

- 産業戦略の実施に必要な一連の達成方策を提言
- 上記方策の実施方法とその英国経済成長への寄与についてコメント
- 達成度評価方法の改善策、特に政府全体の生産性とデータの有効活用に関してコメント
- 産業戦略の目標達成に寄与する既存プログラムの効果を評価する方法の有効性についてコメントし、必要に応じて評価方法の改善策を提言
- 達成方策に対する産業戦略実施の進捗状況と測定・評価の改善方法を評価し、定期的な公開報告書

34 https://www.gov.uk/government/publications/spending-review-2020-documents/spending-review-2020
35 https://www.gov.uk/government/publications/autumn-budget-and-spending-review-2021-documents

を発表

4.2.6 EU離脱後の国際戦略

2019年12月12日に総選挙が行われ、Boris Johnson首相率いる保守党が定数650のうち過半数を大きく上回る365議席を獲得し、2020年1月31日に英国のEU離脱が実現した。英国政府はEU離脱を見据え、2019年5月「国際研究・イノベーション戦略International Research and Innovation Strategy」を発表し[36]、グローバルな課題に取り組み、かつ成長を生み出すために、世界の最良の相手との国際パートナーシップに対して、英国の研究・イノベーション・システムの全てを開放するための方策を示した。 EUからの離脱移行期も終了し、EUのGDPRよりも野心的・開発志向・イノベーション親和性のデータ保護規則や、科学に基づいた遺伝子技術規制を策定している。

英国は科学技術協力面ではEUを重要視しており、離脱後もEUの研究開発枠組みプログラムであるHorizon 2020（2014年～2020年）に参加してきた。また、2020年12月、英国とEUが通商・協力協定で合意に至ったことから、英国は準加盟国として最新の枠組みプログラムであるHorizon Europe（2021年～2027年）にも参加可能となった。

欧州隣国や従来の同盟国に限らず、広い世界の中で、戦略的に有意義な相手との関係を築く一環として、UKRIでは、1億1,000万ポンド規模の国際協力基金（Fund for International Collaboration, FIC）を設け、EU諸国以外との二国間・多国間での国際共同研究の推進を進めている[37]。本基金で対象となるパートナー国は、米国、カナダ、日本、オーストラリア、イスラエル、韓国、シンガポール、中国、インド等である。

36 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/801513/International-research-innovation-strategy-single-page.pdf

37 https://www.ukri.org/research/international/fund-for-international-collaboration-fic/

4.3 STI推進基盤及び個別分野動向

ここでは、イノベーションを推進するための基盤に係る政策等について言及する。また、関連する個別分野の戦略・政策および施策についても合わせて紹介する。

4.3.1 STI推進基盤の戦略・政策及び施策

4.3.1.1 人材育成と流動性

近年の英国の研究開発人材育成政策で布石となっているのは、2002年4月に発表された「ロバーツ・レビュー（SET for Success: The supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills）」[38]である。STEM（科学、技術、工学、数学）分野での人材供給に関し、初等中等教育機関から高等教育機関、継続教育における課題に加え、産業界における科学・工学スキルに関する労働市場での課題についても分析を行った。理系全般で専攻学生数が増加している一方で、分野別に学生数のばらつきがあり、雇用者の求めるスキルと学生のスキルとの間にギャップを生じていること、さらに、教育機関だけでなく、雇用者である産業界との連携による研究キャリア開発や研究者の「Transferable Skills」トレーニングが必要となっていること等、問題提起した。そして、博士課程の奨学金や教員給与の増額、研究スタッフへの学術フェローシップ増設、教育セクターと産業界との間の連携強化、留学生の入国審査緩和等、多岐に渡り提言を行い、英国におけるその後の人材育成政策に大きな影響を与えた。実際に、研究キャリア開発のための新たな政府投資が実施され、奨学金プログラムの新設や研究者のキャリア支援組織の設立も行われた。

又、研究開発人材を育成すべく、研究会議や王立協会等に多様な奨学金等のプログラムが設置されている。政府は、産業界のニーズに合った知識や能力、および経験を有する学生や若手研究者を育成するため、産業界での研究キャリア人材育成の取り組みも行っている。以下は、UKRI、研究会議およびInnovate UKによるプログラムの例である。

① 未来のリーダー・フェローシップ（Future Leaders Fellowship）[39]

2018年にUKRIが立ち上げた若手研究者向けの大型フェローシップである。11年間で9億ポンドという大規模な予算が充てられている。2018年から2021年の間に6回の公募を行い、少なくとも550人のフェローを支援することを計画した（2022年2月に最終回採択者を発表予定）。キャリア初期の研究者やイノベータに対して最長7年間のファンディングを提供し、それにより研究者が野心的・挑戦的な研究領域に着手しやすくなる。採択されたフェローには最初の4年間で120万ポンドが提供され、評価次第で続く3年間も支援が受けられる。

本制度の目的は、次世代の技術起業家、ビジネスリーダー、イノベータがキャリア形成に必要なサポートを受けられよう支援することである。この制度は世界中の最高レベルの研究者に開放されており、出身国がどこであろうと、最も優れた人材を英国が引き続き獲得できるようにするものである。

38 ロバーツ卿（Sir Gareth Roberts）は、アカデミアでの教員・研究職等に長年従事し、産業界での研究者としても勤務経験
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http:/www.hm-treasury.gov.uk/d/robertsreview_introch1.pdf

39 https://www.ukri.org/funding/funding-opportunities/future-leaders-fellowships/

② CASE studentships（Collaborative Awards in Science and Engineering）

CASEは、研究会議による博士課程学生トレーニングのための奨学金プログラムである。学生は大学と企業双方で研究指導を受け、博士号を取得する。学生は大学に籍を置くが、最低3か月間は企業での研究に従事しなければならない。支援負担の大部分は研究会議によるが、企業も追加的な資金提供を行う。

名称や募集人数、予算等は研究会議ごとに異なるが、通常、対象期間は3年～4年、募集人数は各研究会議で年間30名～90名程度である。奨学金額は年間最低約1万4,000ポンドとされている。加えて企業による追加助成がある。小規模企業を除く参画企業は、研究プロジェクトの費用も一部負担する必要がある。

③ 知識移転パートナーシップ（Knowledge Transfer Partnerships: KTP）[40]

KTPは主に、ポスドクあるいは大学卒業者が通常1年～3年（最短10週間）、企業において革新的なプロジェクトに参画することを支援するプログラムである。Innovate UKが管理・運営を行っている。

同プログラムは、企業と学術機関との連携を構築し、学術機関が有する知識やスキル、技術を用いて、英国の産業界の競争力や生産性を高めることを目的としている。企業にとっては、アカデミアのスキルや専門知識を獲得することができ、学術機関にとっては産業界との協力関係を築くことができるというメリットがある。

人件費、研究装置・材料費、間接経費等がプログラムの支援対象となる。中小企業の場合は総費用の3分の1、大企業の場合は半分を自己負担し、残りを政府が負担する。

2013年度のKTP報告書[41]によると、実績として、同年度はプロジェクト全体で2.11億ポンドの収益増加があり、450以上雇用が新規に創出された。また、年間輸出額は2.07億ポンドの増加となり、設備投資および研究開発投資は合わせて9,500万ポンドにのぼった。これは、政府投資100万ポンドにつき、25の雇用が新規に創出され、353人がトレーニングを受け、また、220万ポンドが設備投資に、306万ポンドが研究開発に投資されたことになる。

4.3.1.2 研究拠点・基盤整備

① トップクラス研究拠点

主要先進国と比べてもトップクラスの科学研究水準を有する英国には、世界レベルの研究拠点が多く存在する。図表IV-9は、英国におけるトップクラス研究拠点の一例である。

【図IV-9】 英国における主要なトップクラス研究拠点

研究分野	研究拠点	所在	概要
環境・エネルギー	英国エネルギー研究センター（UKERC）	ロンドン（研究拠点は全国各所）	2004年創設。持続可能な未来のエネルギーシステムに関する世界レベルの研究を実施。英国におけるエネルギー研究のハブであり、英国内外のエネルギー研究コミュニティをつなぐ窓口でもある。研究会議横断プログラムの一つである「低炭素未来のためのエネルギープログラム」により助成を受けている。

40 Knowledge Transfer Partnerships: https://www.gov.uk/guidance/knowledge-transfer-partnerships-what-they-are-and-how-to-apply

41 Knowledge Transfer Partnerships: Achievements and Outcomes 2013-14: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/426670/KTP_Achievements_and_Outcomes__2014_FINAL.pdf

研究分野	研究拠点	所在	概要
ライフサイエンス	欧州バイオインフォマティクス研究所（EMBL-EBI）	ヒンクストン（ケンブリッジシャー州）	欧州分子生物学研究所（EMBL）の一部門として1992年創設。バイオインフォマティクス関連のデータベース提供と研究実施をおこなっている。運営資金の多くは、EU諸国を中心としたEMBL参加国政府の拠出による。
情報科学技術	ケンブリッジ大学コンピュータ研究所	ケンブリッジ	1937年創設。ケンブリッジ大学の組織で、コンピュータ科学、エンジニアリング、技術、数学といった分野の幅広い研究を実施している。
ナノテクノロジー・材料	ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所	ケンブリッジ	1874年創設。ケンブリッジ大学の物理学研究所。これまで29名のノーベル賞受賞者を輩出。フランシス・クリックとジェームズ・ワトソンは、同研究所在籍当時にDNAの二重らせん構造をつきとめ、1962年に医学生理学賞を受賞した。

出典：NISTEP『欧州の世界トップクラス研究拠点調査報告書』（2008年3月）を参考にCRDSで作成

その他、世界をリードするトップレベル研究拠点となることを目指して建設された研究所も多数存在する。ここでは代表例として、フランシス・クリック研究所（Francis Crick Institute）[42]、国立グラフェン研究所（National Graphene Institute: NGI）[43]、アラン・チューリング研究所（Alan Turing Institute）[44]を紹介する。

フランシス・クリック研究所

新たな医薬品や治療法の開発など、基礎から応用への研究の実質的な橋渡しを実現するため、MRC、英国キャンサー・リサーチ、ウェルカム・トラスト、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、インペリアル・カレッジ・ロンドン、キングス・カレッジ・ロンドンの6機関の支援を得てロンドンに設立された研究開発機関である。研究所の建設に際してはこれら6機関から総額で6.5億ポンドの投資が行われた。職員数は約3,000名（うち研究者は約1,500名、支援スタッフは1,250名）で、特に若手研究者をPIとして国際公募により採用し、最長10年活動可能とすることが特徴である。同研究所をハブとして次世代を担う研究者を育て世界に送り込んでいくことが意図されているため、基本的にテニュアの研究者は存在しない。

同研究所では、癌研究から心疾患、感染症など幅広い疾患の解明から診断・治療・予防法の開発まで幅広い研究を実施している。英大手製薬企業（GSK、AstraZeneca等）との連携による橋渡し研究・遺伝子編集研究の実施も予定している。

国立グラフェン研究所

グラフェン・グローバル研究技術拠点として、グラフェンに関する研究でノーベル物理学賞（2010年）を受賞したアンドレ・ガイム博士とコンスタンチン・ノボセロフ博士の勤務大学であるマンチェスター大学に設立された。2013年に開始した研究所の建設作業は2015年に終了し、現在、本格的に稼働している。

同研究所には、EPSRCにより3,800万ポンドが、欧州地域開発ファンドにより2,300万ポンドが投資され、

42 http://www.crick.ac.uk/
当初、英国医学研究・イノベーションセンター（UKCMRI: UK Centre for Medical Research and Innovation）として設立計画が進められたが、DNAの二重らせん構造をつきとめた「ワトソンとクリック」のFrancis Crickにちなみ、2011年5年、The Francis Crick Instituteに改称された。

43 http://www.graphene.manchester.ac.uk/explore/graphene-city/national-graphene-institute/

44 https://www.turing.ac.uk/

グラフェンの研究開発を英国が世界をリードするための拠点としてグラフェンの実用化・産業化を目指している。

アラン・チューリング研究所

2014年度予算によりその設立が発表され、2015年にEPSRC、ケンブリッジ大学、オックスフォード大学、エジンバラ大学、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、ウォーウィック大学の支援を得てロンドンに設立された研究機関。第二次世界大戦の際にドイツ軍の暗号通信の解読に貢献した英国の高名な数学者でありコンピュータ科学者でもあるアラン・チューリングの名を冠している。5年間で4,200万ポンドの政府投資を受ける。設立当初はデータサイエンスを研究対象としていたが、2017年には人工知能（AI）も対象に加わった。2018年にはロンドン大学クイーンメアリー校、リーズ大学、マンチェスター大学、ニューカッスル大学、サウサンプトン大学、バーミンガム大学、エクセター大学、ブリストル大学の8大学も参加しさらにネットワークを拡充した。

目標として、「世界レベルの研究を進め実社会の課題解決に適用する」・「データサイエンス・AI分野で未来のリーダーを育成する」・「市民との対話を進める」の3つを掲げている。

② 研究基盤整備

英国では、研究・イノベーションで自国が世界をリードできる立場を維持しているのは、国際競争力が高く、高品質で、利用可能な研究・イノベーション・研究基盤ネットワークに基づいているという認識がある。ここでいう研究・イノベーション・基盤構造とは以下を含むものである：

- シンクロトロン、研究船、科学衛星などの物理的大規模研究施設
- データ・コンピューターシステム、コミュニケーション・ネットワークなどの技術・電子基盤構造ネットワーク
- 科学・文化・芸術コレクションやアーカイブを含む知識ベースの資源

産業戦略で掲げた、2027年までに研究開発投資をGDPの2.4%に増加させるという目標を実現するには、研究・イノベーション基盤構造への投資が必要であるという認識の下、現状の能力を理解し将来の計画を立てるため、UKRIが初めて英国全土の研究・イノベーション・基盤構造の評価・分析を行った。それを踏まえ、2019年11月にUKRIから研究・イノベーション・基盤構造に関する2つの重要文書が公表された。

一つは「英国の研究・イノベーション・基盤構造：能力を向上させる機会（The UK's research and innovation infrastructure: opportunities to grow our capability）」[45]である。本文書では次世代基盤構造機能に大胆な変化をもたらす潜在的な機会、およびその結果生じる投資のオプションを特定している。2030年に向けた意思決定と優先事項の特定に導くことを意図しており、バイオテクノロジーへの投資から将来の輸送ソリューションや再生可能エネルギー源に至るまで幅広く網羅している。

もう一つの「英国研究・イノベーション・基盤構造の状況分析（The UK's research and innovation infrastructure Landscape Analysis）」[46]では、英国の基盤構造に関する状況を示している。およそ1,000か所の基盤構造や機関からデータを収集するアンケートベースのアプローチを用いている。この分析では、500を超える国家的または国際的に重要な基盤構造を特定している。

45 https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2020/10/UKRI-201020-UKinfrastructure-opportunities-to-grow-our-capacity-FINAL.pdf

46 https://www.ukri.org/files/infrastructure/landscape-analysis-final-web-version/

英国における大規模な公的研究開発施設は主として、科学技術施設会議（STFC）により管理・運用されており、英国内外の多くの研究者に利用されている。このほか、各研究会議でも設備運用を支援することがある。例えば、工学・物理科学研究会議（EPSRC）では、少額設備については各機関で運用するが、5,000万ポンドを超える高額な設備については、30%を他機関との共用とすることでEPSRCが運用を支援している[47]。

また、研究支援人材の育成・確保については、英国では、研究基盤の人材としてのテクニシャンの人件費を競争的資金の申請費に含めることができる仕組みが確立している。これにより、各大学はプロジェクトを組み合わせることで長期的にテクニシャンを確保できる[48]。

2020年11月財務省は、基盤構造の需要に関する国家基盤構造委員会の2018年評価に基づき「国家基盤構造戦略」を発表した[49]。下記趣旨のもと、イノベーションと先端技術革命を政府取組の中心に据えると述べている：

- 地域への投資による開発・生産性向上を通じた格差是正
- 2050年の温室効果ガス排出正味ゼロに向けた基盤構造改革
- 基盤構造への民間投資を賦活するための、政策の明確化
- 基盤構造計画の公正・迅速化と先端技術活用

4.3.1.3 産学官連携・地域振興

英国政府は、科学研究の成果が十分に活用されずイノベーション創出につながっていないとの反省から、研究成果の実用化に資するイノベーション推進策に注力し、イノベーション創出のために、産学連携の強化を重視している。

産学連携に関する最も基本的な政策文書としては、2003年12月に発表された「ランバート・レビュー（Lambert Review of Business–University Collaboration）」[50]が挙げられる。Financial Time誌ジャーナリスト出身のRichard Lambert氏が、英国の強固な科学基盤と産業コミュニティの間をスムーズにつなぐための提言をまとめ、財務省から出版された。提言の骨子は、産業界からの研究ニーズの増加、知識移転の促進、知的財産・技術移転に係る諸問題、地方における企業と大学の関係構築の活発化、大学助成のあり方の再検討、企業が求める技能と人材の育成である。

2015年7月にはダウリング・レビュー（The Dowling Review of Business–University Research Collaborations）[51]が発表され、英国の大学における世界トップクラスの研究成果と企業との連携を促進・強化するための施策について提言した：

- ◆ 政府・ファンディング組織による研究イノベーション支援システムの簡略化
- ◆ 研究キャリア早期からの学生の産業界認知促進、産学間での人材流動性を高める基金助成、連携事例に対するキャリア向上・研究成果の観点からの評価
- ◆ 連携相手探索の支援：DX化、小規模企画案の支援、新興機会への迅速・柔軟な支援

47 CRDS「工学基盤調査報告書」
https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2020-RR-02.html

48 同上

49 https://www.gov.uk/government/publications/national-infrastructure-strategy

50 Lambert氏は後に（2006~2011年）英国産業連盟（CBI）事務局長を務めた
https://globalhighered.files.wordpress.com/2009/09/lambert_review_2003.pdf

51 https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/440927/bis_15_352_The_dowling_review_of_business-university_rearch_collaborations_2.pdf

- ◆ 実用志向の発想による長期的な連携関係への支援（短期的なプロジェクト単位の支援からの脱却）
- ◆ IPから広範な公益と長期的投資収益率向上を目指す発想転換、技術移転組織モデルと評価手法への反映
- ◆ 政府イノベーション戦略の協調性・可視性向上

2020年7月発表の研究開発ロードマップでは、10年程度の長期に掛けて達成する科学イノベーション戦略として「Moon-shots計画」を挙げた。市民・アカデミア・産業界の活性化を趣旨とし、明確な目標・時間枠と顕著な波及効果、実現可能で画期的な科学上の躍進に基づく社会的課題の解決に取り組む。産業戦略グランド・チャレンジに沿うとともに、科学技術のみでは対応できない環境・経済・健康福祉についても別途考察が必要である旨、首相諮問に対しCSTが答申している。

以下では、公的資金を用いた産学連携推進のための取り組みを紹介する。

① 産業戦略チャレンジ基金（ISCF）[52]

ISCFは産学共同研究開発によって産業界が抱える技術的・社会的課題解決を目的とするプログラムであり、Innovate UKが主体となりUKRIとも連携しながら推進している。2016年に始まり、これまでに3次にわたって計23の技術テーマ（チャレンジ）が定められている。

第1次は政府として重要な6テーマが、第2次はセクターの要望を踏まえて8テーマが決められた。その後、産業界と政府とのセクターディールを通じて「創造的産業クラスター」も技術テーマとして選ばれた。第3次では前述の産業戦略で示された4つのグランド・チャレンジに沿うテーマを、一般公募で募集し、集まった提案をもとにInnovate UK、BEIS、財務省、大学と産業界とで綿密な議論を行い、テーマが定められた。

ISCFはアメリカ国防高等研究計画局（DAPRA）をモデルとしており、チャレンジ・ディレクターをテーマごとに選び、ディレクターの裁量のもとプロジェクトを推進する。ディレクターは産業界出身の人物が多いが、アカデミアからも選ばれている。

産業界からの資金提供が必須となっており、政府予算26億ポンドに対し、産業界からマッチングファンドとして30億ポンドが投じられる予定になっている。

全てのチャレンジは、産業戦略で設定された4つのグランド・チャレンジのいずれかに位置づけられている。各チャレンジの名称とそれぞれの政府予算は図表IV-10の通りである。

52 https://www.ukri.org/innovation/industrial-strategy-challenge-fund/

【図表IV–10】　ISCFのチャレンジ名称と政府予算

	AI・データ経済	政府予算 /4年
★	量子技術実用化	1億7,000万 £
★	設計によるデジタルセキュリティ	7,000万 £
★	創造的産業クラスター	3,900万 £
	未来の観客	3,300万 £
★	次世代サービス	2,000万 £
	合計	**3億3,200万 £**

	高齢化社会	政府予算 /4年
★	早期診断・精密医療	2億1,000万 £
★	最先端医療	1億8,100万 £
★	ヘルシーエージング	9,800万 £
★	病気発見の加速	7,900万 £
	合計	**5億6,800万 £**

	クリーン成長	政府予算 /4年
★	低コスト原子炉	2億3,300万 £
★	産業の脱炭素化	1億7,000万 £
★	建築業転換	1億7,000万 £
★	スマートな製造	1億4,700万 £
★	エネルギー革命による繁栄	1億250万 £
★	食糧生産の変革	9,000万 £
★	基礎産業の変革	6,600万 £
★	スマートで持続可能なプラスチック包装	6,000万 £
	合計	**10億3,850万 £**

	将来のモビリティ	政府予算 /4年
★	ファラデーバッテリーチャレンジ	3億1,775万 £
★	未来の飛行	1億2,500万 £
★	国立衛星試験施設	1億500万 £
★	より安全な世界のためのロボット	9,300万 £
★	電力革命の推進	8,000万 £
★	自動運転車	2,800万 £
	合計	**7億4,875万 £**

★ : Net zero
★ : Transformative technologies
★ : Health, aging and wellbeing

出典：Innovate UKのホームページを基にCRDS作成

②　カタパルト・プログラム（Catapult Programme）[53]

カタパルト・プログラムとは、特定の技術分野において英国が世界をリードする技術・イノベーションの拠点構築を目指すプログラムである。これらの拠点を産学連携の場として、企業やエンジニア、科学者が協力して最終段階に向けた研究開発を行い、イノベーション創出および研究成果の実用化を実現し、経済成長を推進することを意図している。UKRI傘下のInnovate UKが所管するプログラムである。

同プログラムでは2022年1月現在、9の技術分野を設定し、それぞれの拠点と40の実施センターが総体としてカタパルト・ネットワークを形成している。カタパルト・センターは、産業界が技術的課題を解決できるような世界トップレベルの技術力を生み出す場であると同時に、企業間の協力により、あるいは企業が解決できない部分に関しては大学等の知見を活用して、英国で新しい製品やサービスが提供できるように長期的な投資を実現するプラットフォームでもある。

同プログラムでは、研究成果の実用化の主たる担い手は産業界であると想定しており、産業界からの積極的なイニシアティブを通じた研究開発の促進を目指している。 Innovate UKを通じて投入される公的資金は、研究プロジェクト実施のためではなく、基本的にはカタパルト・センターの運営のために使用される。施設等の基盤構造改善などのプロジェクトに公的資金が用いられる場合もあるが、これは例外的なケースである。この意味で、カタパルト・プログラム自体はファンディングを実施する母体ではない。

カタパルト・センターの運営資金として、Innovate UKからの政府資金、産業界からの資金提供、獲得し

53　https://catapult.org.uk/

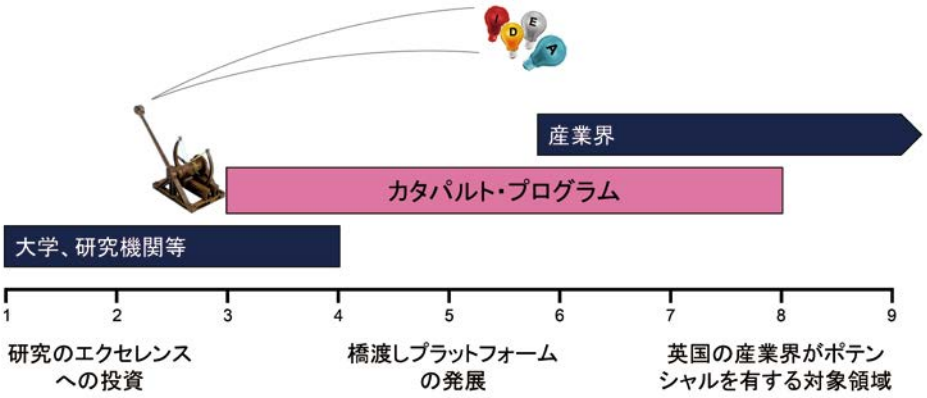
た外部資金の割合がそれぞれ３分の１ずつになることが理想とされている。

カタパルト・プログラムにおける産学官の橋渡しの仕組みは次の４点である。

- 既存の研究インフラを活用した持続可能な拠点整備
- 研究開発の早い段階から産学官連携が実現できるような産業界主導の研究開発推進
- 英国の中小企業の取り込みとその科学技術力の強化
- 地方の研究開発力の強化

図表Ⅳ−11で示すとおり、カタパルト・プログラムが対象とする技術成熟度レベル（Technology Readiness Levels: TRL）は、TRL3（概念実証）からTRL8（性能実証）をカバーしている。

【図表Ⅳ−11】　カタパルト・プログラムが対象とするTRL



出典：各種資料を基にCRDSで作成

初期の投資総額は、2011−14年の4 年間で、公的投資約５億2,800万ポンドと民間投資８億7,200万ポンドにより、約14 億ポンドである。2020年には、協同研究助成や協同研究開発費獲得等も含め、年間投資総額が７億4,400ポンドとなっている[54]。

2018/23年の５カ年目標（下記）に加え、2020年より「地域経済振興への寄与」を要件として追加した：

- 企業と地域・国内・国際協同により、英国に長期便益をもたらすイノベーションの市場化
- 市場の失敗・リスク等により企業に入手容易でない専門的施設・設備の提供
- 広範なR&Dエコシステムの協同による難題の克服
- イノベーション・市場化に関わる障壁を取り除く中核機能

2021年４月カタパルト・ネットワーク・レビュー[55]は、下記の助言を提示した：

- イノベーション／エコシステムの中でのカタパルトの責務
- ガバナンスと評価

54 https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/Catapult-Network-Impact-Brochure-2020-FINAL.pdf

55 https://www.gov.uk/government/publications/catapult-network-review-2021-how-the-uks-catapults-can-strengthen-research-and-development-capacity

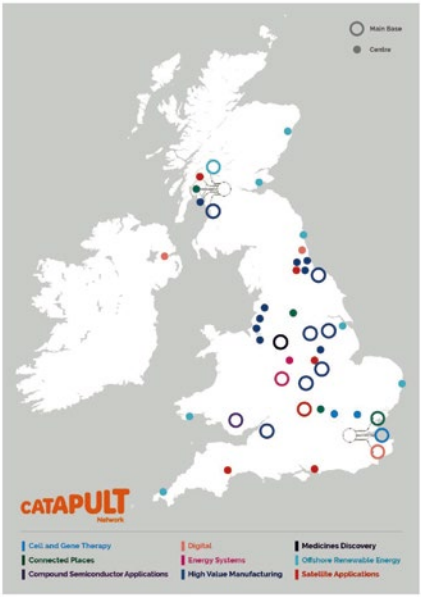
◆ カタパルト間の協同と競争
◆ カタパルト・ネットワークの将来課題：
- 地域振興・格差是正
- スキル育成
- 平等・多様性・包摂（EDI）
- ネットワーク拡張

9分野のカタパルト・センターの所在地を図表IV-12に示す。

【図IV-12】　カタパルト・センターの所在地

分野	設置・改組年	拠点・40センターの所在地
細胞遺伝子治療	2012	**London**, Stevenage, Braintree, Edinburgh
化合物半導体アプリケーション	2016	**Newport**
都市連携	2019	**London**, Milton Keynes, Leeds,Glasgow
デジタル	2013	**London**, Brighton, Belfast, Sunderland
エネルギーシステム	2015	**Birmingham**,Derby
高価値製造業	2011	**AFRC, AMRC, CPI, MTC, NCC, NAMRC, WMG**
薬剤発見	2015	**Cheshire**, Manchester
洋上再生エネルギー	2013	**Glasgow**, Blyth, Leven, Pembrokeshire, West Cornwall, Hull, Suffolk, Aberdeenshire, Shandong Province
衛星アプリケーション	2013	**Didcot**, Glasgow, County Durham, Leicester,Portsmouth, West Cornwall

拠点：太字



出典：カタパルト・プログラムのホームページを基にCRDSで作成

③ 中小企業支援（SBRI）

中小企業研究イニシアティブ（Small Business Research Initiative: SBRI）は、公共調達（Public Procurement for Innovation, PPI）を利用して、先端技術に基づく中小企業によるイノベーション促進を図る研究開発助成プログラムとして2001年に開始され、現在Innovate UKが運営している。

当初、2004/5年度までに各省の研究開発予算の2.5%、総額で5000万ポンドを中小企業に外部委託するという数値目標が設定された。2003年Innovation Reportを受け、「新技術を迅速に価値創造に繋げる技術集約型企業支援とイノベーション先進国の地位確立のため」プログラム運営を担うTechnology Strategy Boad（TSB、現Innovate UK）が2004年設置され、2005年から各省庁の2.5%支出が義務化された。2007年のSainsbury Review（The Race to the Top: A Review of Government's Science and Innovation Policies）[56]は、下記点を含む助言・提案を示した：

ⅰ）高付加価値製品・サービス・産業の育成に焦点を合わせ、知識・技術に基づく高い所得・雇用水準を目指す

ⅱ）財務省定義によるValue for Money「契約全期間を通じて最大価値のサービスを調達すること（初期費用を最小にすることではなく）」と、「イノベーティブ・ソリューションの創出により更に大きな価値を産出すること」は、適切な公的調達によって両立可能である。政府調達担当が政策に関わる当面の需要ではなく、今後研究が嘱望される科学技術領域への中小企業参画を振興するよう、創造的に思考する行動変容を起こすことが課題である。

ⅲ）TSBが政府省庁・研究会議・地域開発組織（RDAs）・経済規制担当を統括し、支援意向のある技術分野を定期的にとりまとめ企業にわかりやすく提示する

これを踏まえ、2008年に制度改革に向けたパイロットプロジェクトが実施され、2009年から改革版SBRIが本格的に導入された。2009年4月以降、国防省、保健省（当時）など82の省庁・公的機関が360の公募を行い、3,060件のSBRI契約を交わし、その額は4.7億ポンドに上った（2017年10月時点）。

SBRIのフェーズⅠはプルーフ・オブ・コンセプトの段階で、最長6か月で最大10万ポンド支給され、フェーズⅡはプロトタイプの作成・開発の段階で、最長2年で最大100万ポンドが支給される。プロジェクトの過程で生まれた知的財産は当該企業の所有となり、Innovate UKでは扱わない。

SBRI参加企業全体の約66%がスタートアップや中小企業であり、新たなビジネスチャンスを見出し、独自のアイデアを市場へとつなげる機会を得る。成功事例の一つは、プログラム過程で開発した技術について、高価値製造業カタパルト・センターのプロセス・イノベーション・センター（CPI）で実用化へと発展させている。上述レビューでは、プログラム終了後も、中小企業の将来の行動変容によって、公的調達需要への創造的対応やValue for Moneyの向上を引き起こすエコシステムが必要であると指摘している。又、公的調達需要側が、省庁等組織を超えた戦略を実施することが重要であると指摘されている。

④ イノベーション・バウチャー（Innovation Vouchers）

イノベーション・バウチャーはInnovate UKが実施しているプログラムで、企業が新たな知識を独自のネットワーク外に模索することができるよう、大学や公的研究機関などと中小企業による産学連携・技術移転を促進するためのバウチャー制度である。

中小企業やスタートアップ企業は、最大5,000ポンドのバウチャー（2,500ポンドが公的支出で残り2,500ポンドは自社からのマッチングファンド）を、自身が希望する大学や公的研究機関の専門家から知識や技術移転を受けるための支払いに利用することができる。バウチャーを利用することができるのは、これまでInnovate UKからイノベーション・バウチャーを助成されたことのない企業で、当該企業にとっての課題解決

56 https://www.rsc.org/images/sainsbury_review051007_tcm18-103118.pdf

のために必要なアイデアを専門家から得ることが可能となる。このアイデアがInnovate UKが指定するテーマの一つに当てはまるという条件も重要である。 Innovate UKは3か月ごとにテーマを特定した募集を行い、応募者の中から約100件が選定されることになっている。

4.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

以下では、環境・エネルギー、ライフサイエンス・臨床医学、システム・情報科学技術、ナノテクノロジー・材料の4分野を取り上げ、関連する重要政策・戦略および施策等について概説する。

4.3.2.1 環境・エネルギー分野

英国の環境・エネルギー政策に大きな影響を与えたのが、2006年に発表された「気候変動の経済に関するスターン・レビュー」[57]である。同レビューは政府に対し、経済学的手法により導き出された気候変動への対策目標・計画案を提言している。

2008年に気候変動法を制定し、温室効果ガスの排出量を2050年に1990年比で80%以上削減することを定めた。その後、政府は2009年の第15回気候変動枠組条約締約国会議（COP15）を主導する立場をアピールしたり、低炭素社会へ移行するための計画や施策を発表したりと、世界をリードする環境立国となるべく環境・エネルギー分野において様々な取り組みを行っている。

2008年組織改編があり、環境・食糧・農村地域省（Defra）の一部とビジネス・企業・規制改革省（BERR）（当時）の一部が統合してエネルギー・気候変動省（DECC）（当時）が設立され、気候変動やエネルギーに関する業務を専門的に所管することとなった。環境・エネルギー技術分野の研究開発については、DECCは科学研究推進の中心的担い手であるビジネス・イノベーション・技能省（BIS）（当時）と連携して推進策を策定してきたが、冒頭に述べたとおり、2016年7月の省庁再編に伴い、現在はビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）に統合されている。

2009年には、BIS（当時）、DECC（当時）、運輸省（DfT）から職員や資金が提供される形で低公害車両局（OLEV[58]）がBIS（当時）内に設置された。 OLEVは、温室効果ガス、大気汚染の削減および経済成長に資するため、超低公害車両の迅速な市場化を支援している。

2009年7月にDECC（当時）から発表された気候変動とエネルギーに関する国家戦略「英国の低炭素経済への移行計画」[59]は、2020年までに温室効果ガスを1990年比で34%削減するという目標をどのように達成するべきかについて示す包括的な文書である。

この計画をより詳細に示した文書が同年同月に3つ発表された。まず、BERR（当時）とDECC（当時）による「英国の低炭素産業戦略」[60]は、低炭素社会への移行に伴う経済機会を最大限に活用しつつ、移行に伴う費用を最小限に抑えるための計画である。同戦略では、最大1億2,000万ポンドを洋上風力技術に、6,000万ポンドを波力・潮力技術に、9,000万ポンドを炭素回収・貯留（CCS）技術に措置することを明らかにした。次にDECC（当時）による「再生可能エネルギー戦略」[61]では、2020年までに使用エネルギーの15%を再生

57 正式名称は「Stern Review on the Economics of Climate Change」。
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http:/www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm

58 OLEV: Office for Low Emission Vehicles

59 The UK Low Carbon Transition Plan:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228752/9780108508394.pdf

60 The UK Low Carbon Industrial Strategy: A vision:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/243628/978777714698X.pdf

61 The UK Renewable Energy Strategy:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228866/7686.pdf

可能エネルギーで供給するという目標に向けた具体的な施策が示された。その目標達成の過程では、再生可能エネルギー分野に1,000億ポンドの新規投資と50万もの新規雇用創出が期待されている。再生可能エネルギーによる電力供給のため、英国政府は、風力、水力、波力・潮力、バイオマスなどの利用を拡大しようとしている。最後に、DfTから発表された「低炭素輸送：よりグリーンな未来」[62]では、英国内で排出される温室効果ガスの21%を占める輸送による排出に関して、低炭素技術を用いることで2050年までに1990年比で80%削減するという目標にどのように貢献するのかについて示している。

DECC（当時）は2010年7月、2050年の英国のエネルギー需要や温室効果ガス排出に関して、初の包括的かつ長期的な分析結果である「2050年までの展望」[63]を発表した。同文書は、温室効果ガスを2050年までに1990年比で80%削減するとの目標を達成するために、今後40年の間に対応すべき選択や条件などについて分析している。さらに2011年12月にはDECC（当時）から「炭素計画：低炭素未来実現に向けて」[64]が発表され、エネルギー政策のフレームワークの中で炭素削減を実現していく一連の計画が明示された。

環境・エネルギー関連分野における研究開発に関する戦略文書としては、低炭素社会に向けて複合材料開発を推進するための「英国複合材料戦略」[65]を2009年にBIS（当時）が、CCSの開発と整備を推進するための「CCS産業戦略」[66]を2010年にDECC（当時）とBIS（当時）が共同で発表している。

近年、BIS（当時）内にOLEVが設置されたように、英国では超低公害車両の開発や市場化に注力している。OLEVは2013年9月に「英国における超低公害車両戦略」[67]を発表し、2050年までの温室効果ガス排出量削減計画を達成できるよう、超低公害車両の実用化に関する政府計画を示した。また財務省による2013年秋の予算編成方針では、2014年度に、公的セクター車両のための電気による超低公害車両開発プログラムに500万ポンドを投資することが約束された。

2016年度の予算では、原子力製造技術プログラム（Nuclear Manufacturing Programme）への支援が明記された。小型モジュール炉を特定する公募の開始と併せて、21世紀の原子力製造技術プログラム向けに3,000万ポンド以上が割り当てられることが約束されている。これにより、高価値製造業カタパルトの一つである原子力先進製造業研究センターやサー・ヘンリー・ロイス先端材料研究所など、北部の原子力研究中核拠点の機会創出を図ることが目指されている。

2017年10月にはBEISより「クリーン成長戦略」が発表された。これは、歳出削減を図る一方で消費者向けのコストダウンを維持し、良質の雇用を創出し経済の成長を図るという高い目標を持つ内容で、政府の産業戦略の重要な一要素を成すものである。

先述のとおり、2017年11月に発表された産業戦略における重要領域の一つにクリーン成長が特定された。

62 Low Carbon Transport: A Greener Future: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/carbonreduction/low-carbon.pdf

63 2050 Pathways Analysis: http://www.decc.gov.uk/assets/decc/what%20we%20do/a%20low%20carbon%20uk/2050/216-2050-pathways-analysis-report.pdf

64 The Carbon Plan: Delivering our low carbon future: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/47613/3702-the-carbon-plan-delivering-our-low-carbon-future.pdf

65 The UK Composites Strategy: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~/media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf

66 Clean coal: an industrial strategy for the development of carbon capture and storage across the UK: https://ukccsrc.ac.uk/system/files/publications/ccs-reports/DECC_Coal_154.pdf

67 Driving the Future Today: A strategy for ultra low emission vehicles in the UK: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239317/ultra-low-emission-vehicle-strategy.pdf

クリーン成長へのグローバルなシフトを背景に、英国産業の利益の最大化を図ることが目指されている。関連する政府の取組として、2021年度に向けて大幅なエネルギー・イノベーション投資を行うことが掲げられ、低炭素産業に関するイノベーションに対しては1.62億ポンドの投資が約束されている。また、バイオエコノミーに関する新規戦略の策定計画も発表された。

英国政府が2050年までに温室効果ガスのネット排出量を正味ゼロにすることを法定の政策目標とするため、2019年6月英国下院は、2008年気候変動法の改正案を可決した。世界主要7ヶ国（G7）の中で、2050年までのネット排出量ゼロを法制化したのは英国が初であった。

英国政府が拠出する環境・エネルギー分野の研究費は主として、BEIS、NERC、EPSRC、Innovate UK等から拠出されている。 NERCにおける科学研究の主要テーマは、「気候システム」、「生物多様性」、「天然資源の持続可能な使用」、「地球システム科学」、「自然災害」、「環境・公害・健康」および「（環境関連）技術」の7つである。EPSRCは、優先研究テーマの中に「エネルギー」と「環境変化との共生」を挙げている。2017年、ISCFファラデー・バッテリー・チャレンジの一環として、ファラデー研究所が設立され、EPSRC基金と25大学・50余企業の拠出金により450名の研究者が電気化学的エネルギー貯蔵技術の開発を行っている。又、技能育成・市場解析・初期産業育成を行っている。 Innovate UKが推進する、主要な社会的問題に対するイノベーティブな製品のリードマーケットを構築するために、産学官が共同で特定の課題に取り組むためのプログラムであるイノベーション・プラットフォーム（Innovation Platform）がある。同プラットフォームのテーマの一つに「環境に配慮した建築」が含まれており、5年間（2014年度～2018年度）で産業的に可能かつ環境に優しい低炭素建築物の開発が進められた。

2019年には、BEIS大臣によって国内の企業や研究者による技術革新を支援する新施策が発表された。核融合技術へのイノベーション投資を通じて今後新たな核融合施設や実習制度を展開していくことや、次世代の最先端自動車技術への追加投資により電気自動車の生産に必要なサプライチェーンの開発を進める。この新施策を通じ、気候変動対策における自国分担の完了に向けたセクター全体の振興を目指している。

2020年11月、BEISは「グリーン産業革命の10計画」を発表した[68]。クリーンエネルギー（洋上風力、水素、原子力）・電気自動車（EV）の増強、路上交通や航空・船舶の脱炭素化、住宅のグリーン化、CO2の回収貯蔵、植樹、技術革新・投資等の10項目に対し、政府予算120億ポンドを拠出し、高技能・高収入のグリーン関連雇用を2030年迄に25万件創出するとしている。コロナ禍から、科学技術に基づいた「より良い復興（Build Back Better）」を達成する一助とする。2020年11月英国グラスゴーで開催予定であった第26回気候変動枠組条約締約国会議（COP26）が、2021年11月に延期されたが、英国政府は国際的にも、「2050年までのネット排出量ゼロ」取組に関して先導的役割を果たす意向を示した。

2021年8月、政府は水素戦略を発表した[69]。英国政府が産業界と協力して、2030年までに5GWの低炭素水素製造能力の目標を満たす方法の基盤を設定する。

2021年10月BEISは、2020年「グリーン産業革命の10計画」に基づく「ネット・ゼロ戦略：グリーンな復興」を発表し[70]、企業と消費者によるクリーンエネルギーとグリーン技術への移行を支援する方法について、経済全体の包括的な計画を示した。将来のグリーン技術を開発するイノベーションプロジェクトに5億ポンドを追加し、ネット・ゼロの研究・イノベーション向けのファンディング総額を少なくとも15億ポンドにする。「未来の原子力実現基金」を通じた原子力プロジェクトの開発に向けて1億2,000万ポンドを配分する。

68 The ten point plan for a green industrial revolution
https://www.gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution

69 https://www.gov.uk/government/publications/uk-hydrogen-strategy

70 https://www.gov.uk/government/publications/net-zero-strategy

4.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

英国のライフサイエンス分野の国際競争力は高く、政府から措置される研究費の割合は大きい。英国経済に毎年600億ポンド強と22万件強の雇用をもたらし、国民保健サービス（NHS）と英国の患者が日常的に依存する製品を提供する世界トップクラスのレベルを誇っている。また、産業界のライフサイエンス分野に対する英国の研究開発投資額は欧州の中で一番多い。

そのため政府は、ライフサイエンス分野を英国の強みとするべく、2009年にライフサイエンス局（Office for Life Sciences）をビジネス・イノベーション・技能省（BIS）（当時）内に設置するなど、同分野の強化に注力してきた。英国での臨床医学研究については、NHSが臨床試験の実施主体として重要な役割を担っている。

バイオサイエンス振興政策として、貿易産業省（当時）、保健省（当時）およびバイオインダストリー協会が共同で2003年に「バイオサイエンス2015」[71]を発表した。この文書では、6つの中核目標とそれに付随する提言とともに、バイオサイエンスに関して政府による全体的な戦略が示された。

健康分野の研究に関するインディペンデント・レビューとして、クックシー・レビュー[72]が2006年に発表されている。これは、医療研究へのファンディングに関する提言である。その中で提案された医療研究を戦略的に連携するオフィスとして、医療研究戦略連携局（OSCHR）が2008年に設立された。 OSCHRは、MRCと国立衛生研究機構（NIHR）における医療研究・助成を効率的かつ効果的に行うための戦略を立案する組織である。

2009年、ライフサイエンス局が中心となり、ライフサイエンス企業を取り巻く英国のビジネス環境を改善するための方策について産業界と協力して取りまとめたのが「ライフサイエンスの青写真」[73]である。この文書では、英国のライフサイエンス産業を研究強化も含めて支援する政府の姿勢と計画が表明された。翌2010年には「ライフサイエンス2010：青写真の実現に向けて」[74]が発表され、「ライフサイエンスの青写真」の実施に関連する活動や成果の進捗状況等、より具体的な計画が示された。

2011年12月、ライフサイエンス分野への投資を呼び込むべく、英国のライフサイエンス産業を成長・成功させるための10か年戦略として「英国ライフサイエンス戦略」[75]が、BIS（当時）および保健省（当時）から共同で発表された。同戦略では、研究の発明・開発・商業化を支援するために3.1億ポンドの公的投資を実施することが明らかにされた。うち1.3億ポンドは層別化医療（stratified medicine）の研究に、残りの1.8億ポンドは研究開発のいわゆる「死の谷」の克服を目指す橋渡し支援プログラムに措置されることが示された。

2012年12月には、財務省から「英国ライフサイエンス戦略：1年後」[76]という文書が発表され、同戦略策

71 Bioscience 2015:
http://www.bioindustry.org/document-library/bioscience-2015/

72 クックシー・レビューの正式名称は「A review of UK health research funding」。
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228984/0118404881.pdf

73 Life Sciences Blueprint:
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100430155636/http://bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/l/life-sciences-blueprint.pdf

74 Life Sciences 2010: Delivering the Blueprint:
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100430155636/http://bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/l/10-542-life-sciences-2010-delivering-the-blueprint.pdf

75 Strategy for UK Life Sciences:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/32457/11-1429-strategy-for-uk-life-sciences.pdf

76 Strategy for UK Life Sciences: One Year On:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/36684/12-1346-strategy-for-uk-life-sciences-one-year-on.pdf

定から1年間の進捗状況が報告された。

2012年3月には、MRCが中心となり、BBSRC、EPSRC、ESRCおよび技術戦略審議会（TSB）（当時）が共同で「英国再生医療戦略」[77]を策定・発表した。これは、生物学研究の成果を、患者にも英国経済にも利益となるような臨床の現場へと移行させることを目指した戦略計画で、橋渡し研究に7,500万ポンドを投資することを約束している。

2013年7月にBIS（当時）から発表された「英国農業技術戦略」[78]は、英国の政府と産業界が協力して同国の農業技術セクターの強みを特定し、機会を見出そうとした最初の試みである。

2017年11月に発表された産業戦略では、セクター協定（セクターの生産性向上を目的とする政府・産業界間提携）を開始し展開することが明記され、最初のセクター協定の一つにライフサイエンスが含まれた。

ライフサイエンスに関連する英国の主な助成機関は、BBSRC、MRC、EPSRC、Innovate UK、保健・社会福祉省（DHSC）、NIHRで、その他にウェルカム・トラストや英国キャンサー・リサーチ等のチャリティ団体から多額の研究費が支出されている。BBSRCでは、「持続可能な農業・食糧のためのバイオサイエンス」、「再生可能資源・クリーン成長のためのバイオサイエンス」、「健康の統合的理解のためのバイオサイエンス」を戦略的に取り組むべき課題としている。MRCは優先研究テーマとして「予防・早期発見」、「精密医療」、「マルチモビディティ」、「先端治療」、「メンタルヘルス」、「抗微生物薬耐性」、「グローバルヘルス」の7つを挙げている。 EPSRCは、優先研究テーマの中に「ヘルスケア技術」と「環境変化との共生」を挙げている。Innovate UKが推進するイノベーション・プラットフォームのテーマに、「介護付き生活」、「持続可能な農業と食物」および「層別化医療」の3つが含まれている。

2020年新型コロナ・パンデミックへの大規模対応が可能な組織として、政府は2020年5月NHS検査・追跡サービス（NHS Test and Trace Service, NHSTT）を設置して、追跡アプリケーションの開発・実装を試み、同6月には、The Joint Biosecurity Centre（JBC）を開設した。 JBCは、国内の疫学専門性と政府内の情報分析機能を融合し、①罹病・伝播の即時把握・解析と、これに基づいたアラート発信、及び②政府への助言機能を担う。次いで、国立健康保護研究所（National Institute for Health Protection）を新設し、イングランド公衆衛生庁（PHE）の一部、NHSTT、JBCを保健・社会福祉省（DHSC）所管の下に統括し、全ての感染症、及び核・化学物質・環境危機に備え、調査・研究、検査・追跡、科学的助言・科学的根拠提供、地域行政支援を担う計画を発表した。2021年4月に英国健康保安局（UK Health Security Agency,UKHSA）として開設した。 PHEの他の部分は、保健社会福祉省の一局the Office for Health Improvement and Disparitiesとして改組され、2021年10月、健康長寿や健康格差是正を推進する事業を本格始動した。

2020年4月政府は、従来のDHSC・カタパルト・大学・企業連携を基に、大量・迅速な検査体制を備えた研究所群Lighthouse Laboratoriesの設置計画を発表し、軍事計画者や多分野の物流管理専門家の支援によるデジタル・プラットフォームの開設に着手した。感染症検査が沈静化すれば、ガン・循環器疾患・代謝疾患等の対策へ活用する。

4.3.2.3 システム・情報科学技術分野

英国経済にとってのデジタルエコノミーの重要性を明示したICT分野の戦略となる「デジタル・ブリテン：

77 A Strategy for UK Regenerative Medicine:
http://www.mrc.ac.uk/news-events/publications/regenerative-medicine-strategypdf/

78 A UK Strategy for Agricultural Technologies:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/227259/9643-BIS-UK_Agri_Tech_Strategy_Accessible.pdf

最終報告書」[79]が2009年6月にビジネス・エネルギー・技能省（BIS）（当時）とデジタル・文化・メディア・スポーツ省（DCMS）から共同で発表された。同報告書では、デジタル化が進む経済と社会を英国がどのように牽引し、ICTの分野で世界での存在感をどう維持し得るのかについてまとめている。英国に知識主導型のデジタルエコノミーを根付かせるために、例えば研究会議のプログラム「デジタルエコノミー」には、将来的に英国がデジタル進化を遂げるための新たな研究とトレーニングに対して3年間で1.2億ポンドの投資が行われることが明記された。

その他、ICTに関連した政府政策文書として、内閣府が2011年3月に発表した「政府ICT戦略」[80]がある。これは、政府・自治体の公的業務のためのICTインフラの整備・改良を中心とした戦略である。その実現により、費用を削減して効率性を向上させ、より良い公的サービスの提供が目指される。本戦略は2013年に改訂され、環境対応政府ICT戦略、エンドユーザーデバイス戦略、政府クラウド戦略の3つで構成されている。

ICTに関連した主なインディペンデント・レビューとして、「次世代アクセスへの投資に対する障害」[81]が2008年9 月に発表された。これは、英国における次世代ブロードバンドの拡大を阻む障害について調査したレビューである。

科学技術会議（CST）は2010年11月、「デジタル・インフラ」[82]と題する書簡を政府に提出し、良好な経過をたどってきたブロードバンドのインフラ整備を今後も優先していくべき等の提言を行った。さらに2013年8月には、DCMS大臣およびBIS（当時）大学・科学担当大臣宛の書簡において、デジタル・インフラの整備を継続し、英国内におけるブロードバンドの速度や受信地域の現状改善を行うよう訴えている。

2016年11月にはサイバーセキュリティ国家戦略（2016年～2021年）が新たに発表され、2011年から実行されている当初戦略によるファンディング支援がほぼ倍増の19億ポンド措置されることが明らかになり、防衛（Defend）、阻止（Deter）、開発（Develop）の3つを主要領域に特化した施策が講じられている。

また先述の新産業戦略では、10億ポンド強の公共投資によりデジタル・インフラを増強していくことが打ち出された。これには5G向けの1.76億ポンドおよび各地域の全面光ファイバー網の展開促進に対する2億ポンドが含まれている。

ICT分野に関する主な公的助成機関は、EPSRC、Innovate UKである。 EPSRCは、優先研究テーマの中に「デジタルエコノミー」と「ICT」を挙げている。

先述のカタパルト・センターの一つであるデジタル・カタパルト・センターでは、その性質から中小企業やスタートアップ企業のような比較的規模の小さい企業が参加しやすい環境にある。優れた研究成果については、カタパルトのプロジェクトと関係ないものでも、3か月という期間を限定的に設けて無償でセンター内に展示する等の試みを行っている。

2018年、英国上院はAIに関する報告書”AI in the UK: ready, willing, and able?”を発表した。この報告書では、大手テクノロジー企業によるデータの独占利用の可能性についての検討、英国の中小企業がAIを活用してビジネスを拡大するための成長基金の創設、英国の大学内で行われている優れた研究からAIス

79 Digital Britain: Final Report:
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.culture.gov.uk/images/publications/digitalbritain-finalreport-jun09.pdf

80 Government ICT Strategy:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/85968/uk-government-government-ict-strategy_0.pdf

81 Caio review of barriers to investment in next generation access:
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407010852/http://www.hm-treasury.gov.uk/caio_review_index.htm

82 Digital Infrastructure:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224050/10-1326-digital-infrastructure-letter-to-government.pdf

タートアップをスピンアウトするメカニズムの標準化、データ集約型のディープラーニングにとどまらない幅広いAI研究への投資、等を提言している。

2021年9月BEISは、国家AI戦略を発表した[83]。英国を世界的AI強国とする10年計画として、次の3点に注力する：

- 科学とAIの超大国としてのリーダーシップを継続するべく、AIエコシステムの長期的なニーズに対して投資し、立案する。
- AI 対応経済への移行を支援し、英国におけるイノベーションの便益を掌握し利益を獲得しメリットを把握し、AI がすべてのセクターと地域に恩恵をもたらすようにする。
- 英国が、イノベーション・投資の促進と、一般市民や英国の基本的価値の保護を正当に実施できるように、AI技術の国内及び国際的なガバナンスを確保する。

2021年12月、政府は国家サイバー戦略2022を発表した[84]。5種の行動計画の3番目に、将来技術の先導を挙げ、サイバー能力に資する科学技術発展に関する予測・評価・行動能力を向上することを目標の一つに掲げている。2025年迄の実行課題として、新たにホライゾン・スキャニングの機能を確立する。主要サイバー技術を優先化するため、情報に基づく決定を行う。必要に応じ、科学技術に関する更に広範な意思決定のために、科学技術戦略局や国家科学技術会議を通じて情報提供することになる。

4.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

英国のナノテク戦略の基礎となる「製造の新しい方向性：英国のナノテクノロジーのための戦略」が貿易産業省（当時）から発表されたのは2002年である。2010年には「英国ナノテクノロジー戦略」[85]がBIS（当時）から発表された。同戦略は、ナノテクノロジーから英国民が安全に得られる社会的・経済的利益を確保するために政府がとるべき行動について明示している。

またBIS（当時）は、複合材料開発を推進するための戦略である「英国複合材料戦略」[86]を2009年に発表した。同戦略は、英国が目指す低炭素社会の構築に向けて、より耐久性が高く軽量かつ高性能な複合材料を開発し、加えて同分野の産業を競争力の高いものにすることを目指している。この戦略では、国立複合材料センター（NCC）[87]を設立するために1,600万ポンドの政府投資を提示した。NCCは現在、カタパルト・センターの一つである高価値製造業カタパルトを構成する研究所となっている。同センターは、製造業セクターの振興および英国のGDP増加に貢献することを長期目標に掲げている。

政府が投資するナノテク・材料分野の研究費は主に、EPSRCやInnovate UK等から拠出されている。EPSRCは、優先研究テーマの中に「エンジニアリング」を挙げており、その関連研究分野として「材料エンジニアリング：セラミック、複合材料、金属・合金」が含まれている。

2014年開始のUK National Quantum Technologies Programmeでは、5年で2億7,000万ポンドを投資し、4つの研究ハブを中心に量子技術分野の研究開発を進めた。2019年から5年間、3億2,000万ポン

83 https://www.gov.uk/government/publications/national-ai-strategy

84 https://www.gov.uk/government/publications/national-cyber-strategy-2022/national-cyber-security-strategy-2022

85 UK Nanotechnologies Strategy: Small Technologies, Great Opportunities: http://www.steptoe.com/assets/htmldocuments/UK_Nanotechnologies%20Strategy_Small%20Technologies%20Great%20Opportunities_March%202010.pdf

86 The UK Composites Strategy: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~/media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf

87 National Composites Centre: http://nccuk.com/

ドに増額され第二期が始まっている。

グラフェンの研究とその実用化に向けた取り組みも顕著である。マンチェスター大学のアンドレ・ガイム教授とコンスタンチン・ノボセロフ博士のグラフェン研究が2010年のノーベル物理学賞を受賞したことを受け、2011年10 月に5,000 万ポンドを投じてグラフェン・グローバル研究技術拠点（Graphene Global Research and Technology Hub）を設立することを決定した。2013年にはマンチェスター大学内に国立グラフェン研究所（National Graphene Institute）が作られ、80社を超える企業が参加して異分野融合の研究が進められている。また、2018年度には、大学や公的機関の研究者と産業界との協力によるグラフェン材料の応用・商業化の促進やハイテク分野における雇用の創出を目指して、産業界主導の開発を行うグラフェン技術応用イノベーションセンター（Graphen Engineering Innovation Centre）が同大学内に開設（総額60Mポンド）され、現在はパートナー企業が20社程度となっている。

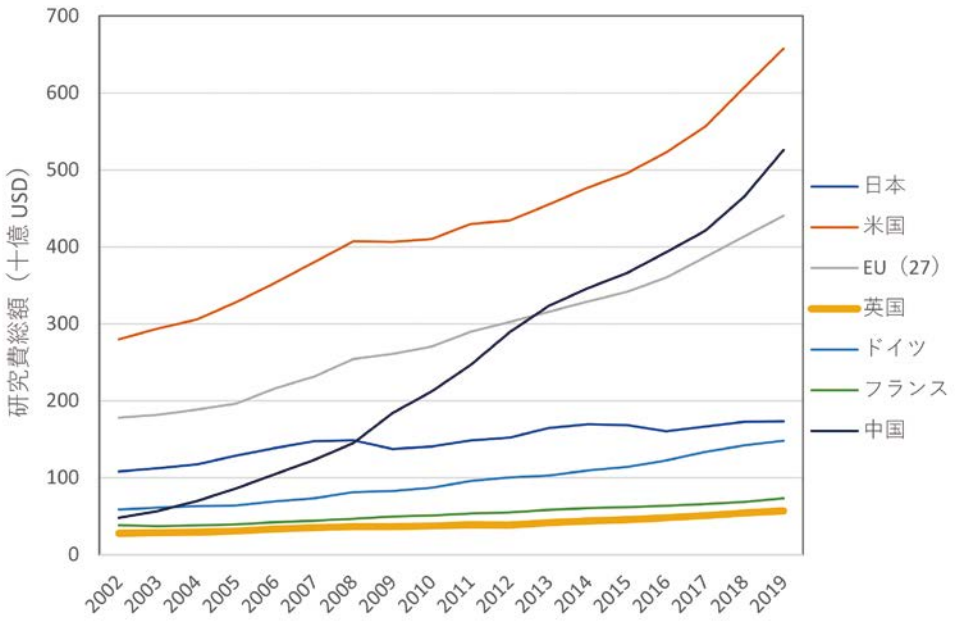
4.4 研究開発投資

ここでは、英国の科学技術活動を客観的に把握するために、基本的な指標と思われる研究開発費、その対GDP比、分野別の政府研究開発費の割合、研究人材について、英国の状況を示す。

4.4.1 研究開発費

官民合わせた英国の研究開発費は図表IV−13のとおりである。2000年以降、概して増加傾向にあり、2019年度の研究開発費は569億ドルである。

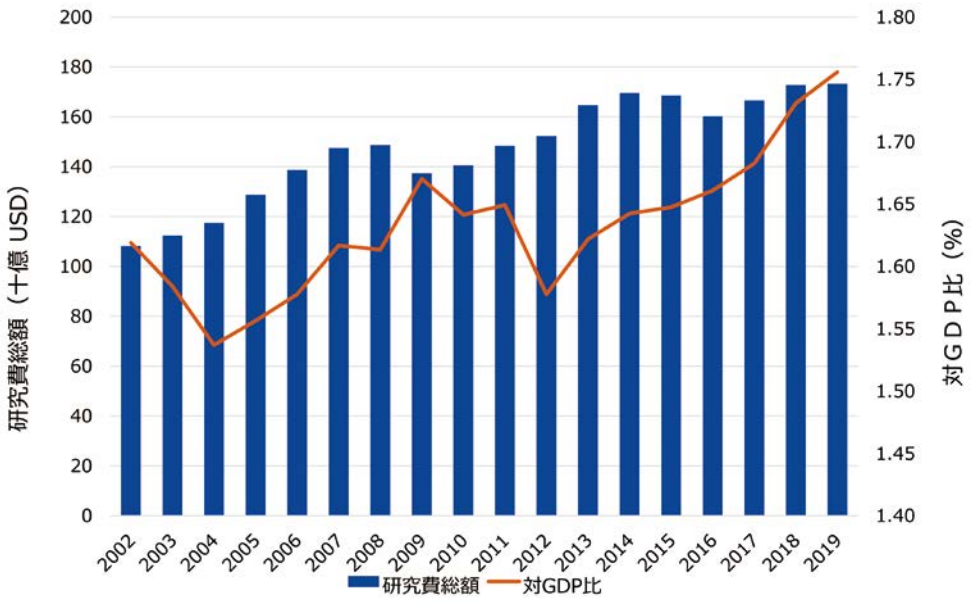
【図表IV−13】　英国と主要国の研究開発予算の推移（2002年度～2019年度）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

図表IV−14にあるとおり、英国の研究開発費の対GDP比は2019年で1.76%である。他主要国に比較すると、英国の値は低い。

【図表 IV–14】　英国の研究開発費とその対 GDP 比の推移



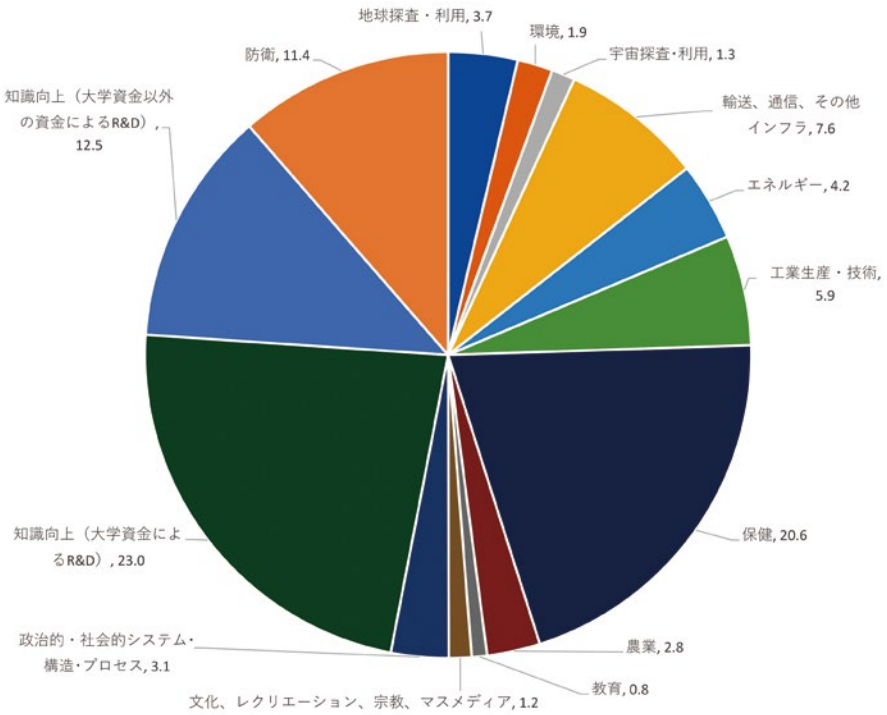
出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

現在の英国の研究開発費およびその対 GDP 比が低いことの要因の一つとして、民間セクターにおける科学技術活動が比較的不活発であることが挙げられる。

4.4.2 分野別政府研究開発費

英国の政府研究開発予算のうち、社会的・経済的目的別割合を示したのが、図表IV–15である。「知識向上」が最大を示しており、資金源に関わらず合計すると全体の33%程度である。その次に大きいのが、英国の強みであるライフサイエンス分野研究に含まれる「保健」で、約23%を占める。「防衛」に関わる研究開発費は全体の16%程度である。

【図表IV–15】　社会的・経済的目的別割合（2019年　単位：%）



出典：OECD, Government budget appropriations or outlays for RDのデータを元にCRDSで作成

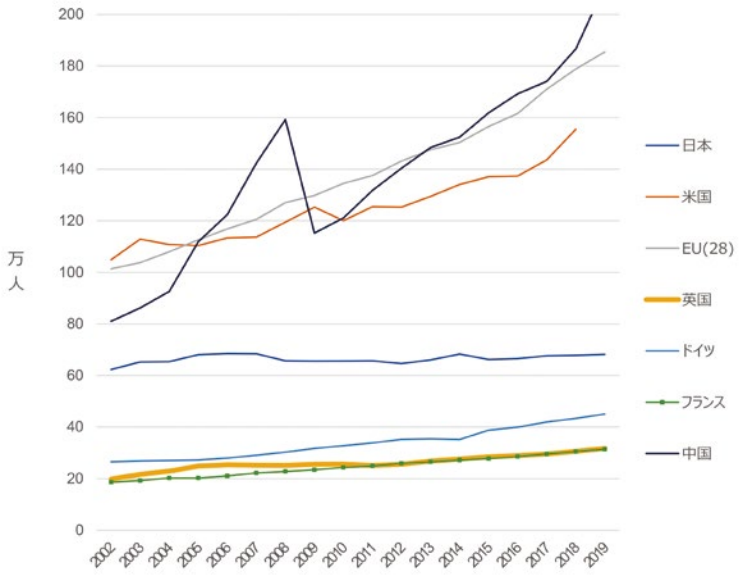
4.4.3 研究人材数

英国および主要国の研究者総数を図表IV–16に示す。英国の研究者総数は2000年代半ばまでは順調に増加してきた。2000年代後半に入り若干失速したものの、最近は微増傾向にあり2019年の数値は約30万人である。

英国政府は、EU離脱後も優れた研究者を国内に保つ体制を整えるべく、特に優れた人材向けビザの人数制限廃止や、高度人材を推薦できる研究機関や大学の拡大、手続きの簡素化を検討している[88]。

88 https://www.gov.uk/government/news/pm-sets-out-vision-to-cement-uk-as-a-science-superpower

【図IV–16】　研究者総数（FTE換算）（英国）

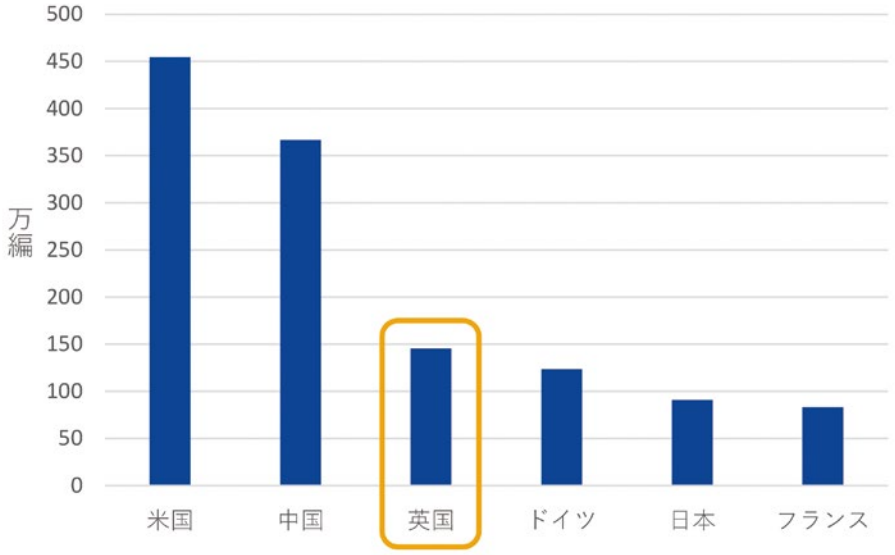


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

4.4.4 研究開発アウトプット

2010年から2020年までの論文総数で比較すると、図表IV–17のとおり英国は米国、中国に次いで世界第3位である。また、図表IV–18にあるように国別イノベーションランキングでは2020年に第18位の位置を占めている。

【図表IV–17】　2011年～2021年主要国の論文総数（万編）



出典：InCite essential Science Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

5 ｜ ドイツ

5.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

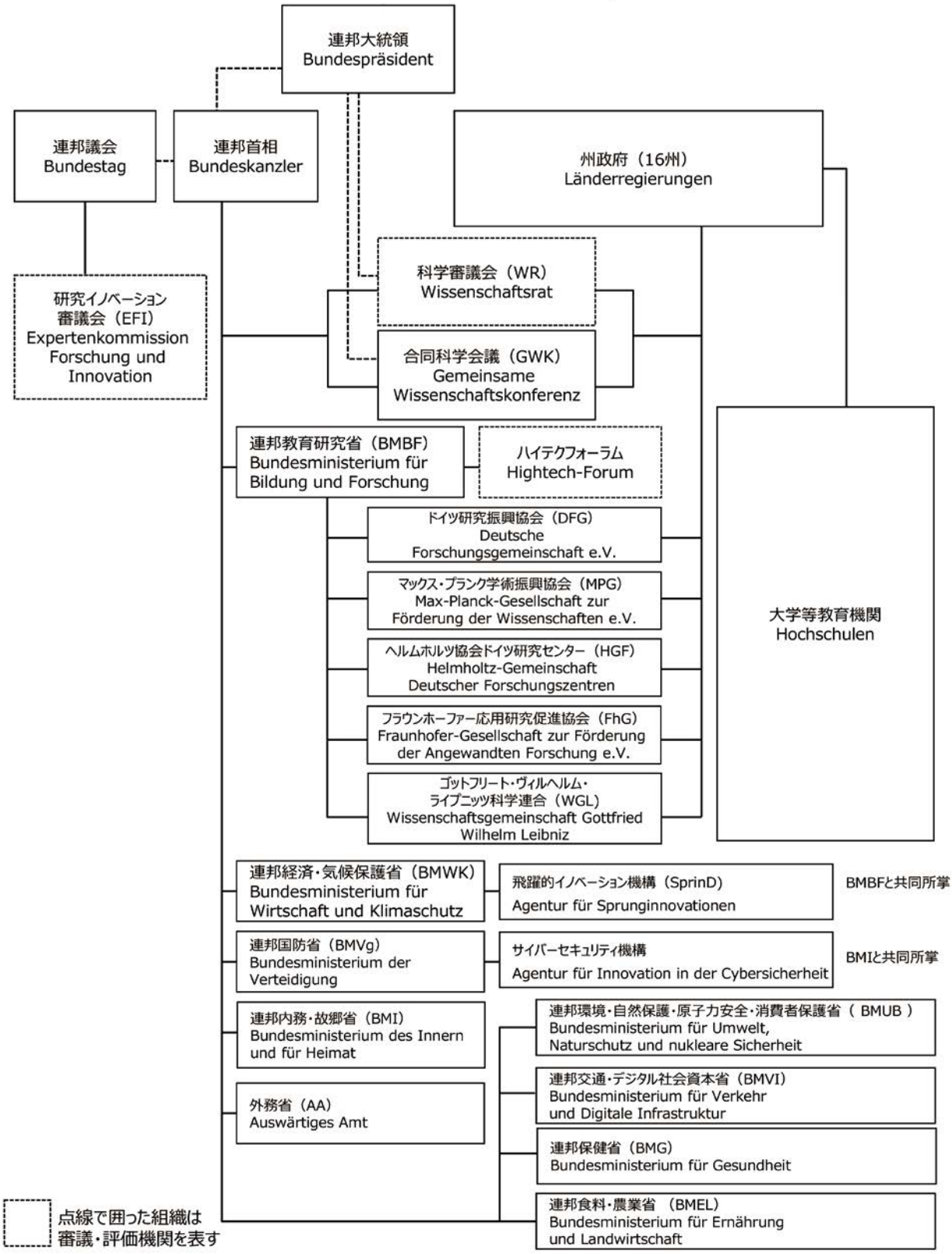
5.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制

ドイツにおける科学技術・イノベーション政策の主要所管省は連邦教育研究省（BMBF）である。 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している。 BMBFはその組織内にも研究開発戦略を調整・調査・立案などをする部署を設けているが、BMBF単体で決定するのではなく外部の機関からの助言や協力を得ながら各種の戦略を作成している。 それらの機関の中で重要なものとして、連邦政府及び州政府の科学・教育・文化関連省庁および財務省から参加して科学技術関連の協議をおこなう合同科学会議（GWK）[1]、大学や企業などの有識者により構成され、ハイテク戦略の策定・評価、に関与するBMBFの諮問組織であるハイテク・フォーラム[2]、国際的に著名なイノベーション研究者により構成され研究・イノベーション・技術に関する評価や意見書・報告書を連邦政府に提出する研究イノベーション審議会（EFI）[3]、連邦政府および州政府により運営され両政府への科学的助言をおこなう科学審議会（WR）[4]がある。ドイツは歴史的な経緯から州政府が多くの権限を持つ連邦国家であり、文化、教育および研究は基本的に州の権限とされ、連邦政府は州政府との合意に基づいて共同で施策を実施する体制をとっている。しかし近年、大学の研究力強化はドイツの最優先事項の一つであり、連邦政府は 大学の競争を促し、また教育や研究への支出を増やす傾向が顕著である。 各分野の科学技術・イノベーション政策については、連邦経済気候保護省（BMWK）[5]、連邦食料・農業省（BMEL）[6]、連邦交通・デジタル社会資本省（BMVI）[7]などが関わっている。その中でも特にBMWKは連邦政府の支出する研究開発予算の約20%を管理し、BMBFに次いで科学技術・イノベーション政策において重要な省となっている。これらの内容を示したのが次ページの図表V–1である。 研究資金助成機関としては、BMBFを所管省として、主に大学における基礎研究を対象とした研究資金助成をおこなっているドイツ研究振興協会（DFG）が連邦政府と一体化して機能している。この他に各省庁による政策目標の達成に資するトップダウンの研究助成を代行するプロジェクト・エージェンシー（PT）と呼ばれる組織がある。プロジェクト・エージェンシーは様々な研究機関、民間企業、非営利団体などに政府が業務を委託している。

研究開発実施機関としては、大学の他に、マックス・プランク科学振興協会（以下、マックス・プランク協会）、フラウンホーファー応用研究促進協会（フラウンホーファー協会）、ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター（ヘルムホルツ協会）、ライプニッツ科学連合（ライプニッツ連合）などの公的助成を受ける研究協会、連邦政府や州政府直属の研究所、科学アカデミーなどがあり、また民間企業などによる研究開発も活発である。

1 合同科学会議 Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
2 ハイテク・フォーラム Hightech-Forum
3 研究イノベーション審議会 Expertenkommission Forschung und Innovation
4 科学審議会 Wissenshaftsrat
5 連邦経済気候保護省 Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz（2021年12月に連邦経済エネルギー省から改称）
6 連邦食料・農業省 Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft
7 連邦交通・デジタル社会資本省 Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur

【図表 V–1】　ドイツの科学技術イノベーション関連組織図



出典：各種資料を元にCRDS作成（2021年12月現在）

5.1.2 ファンディング・システム

ドイツのファンディング・システムは、連邦政府と16ある州政府との間で分担されており、少々複雑になっている。ドイツ全体の研究開発資金の負担比率は、2018年に政府（連邦・州）が27.8%、産業界が66.4%である。海外からの研究開発資金も5.8%[8]あり、これはほとんどがEUからのファンディングである。政府研究開発支出の分担比率は、2018年予算で連邦政府が約56.2%、州政府が約43.8%となっている。

連邦政府における研究開発の主要官庁は、BMBFおよびBMWK（旧BMWi）であり、2020年の研究開発予算の88%は両省に連邦防衛省（BMVg）[9]を加えた3省に配分されている。総額206.8億ユーロのうち、BMBF122.7億ユーロ、BMWK44.6億ユーロの内訳となっている。

BMBFや各州政府は、マックス・プランク協会などの研究協会、公的研究機関への機関助成金を負担している。大学の運営費は州政府が大部分を負担し、研究協会については主に連邦政府が助成しているが、エクセレンス・イニシアティブプログラムの開始（2005年）などにより連邦政府から大学への研究資金の流れが増加している。

次に競争的研究資金について述べる。連邦政府の研究開発資金のうち、トップダウン型で特定の課題に関する研究を行うプロジェクト・ファンディングと呼ばれるタイプのファンディングでは、管理・運営業務を委託する機関（プロジェクト・エージェンシーと呼ぶ）を一般に公募し、省庁がその機関と一緒に、研究所、大学、企業の意見を収集し、戦略やプログラムを取りまとめる。連邦政府による助成は、政府が直接行う場合と、プロジェクト・エージェンシーを経由して助成する場合がある。プロジェクト・エージェンシーには、例えばヘルムホルツ協会の研究所の一つであるユーリッヒ研究センターやVDI/VDE（元々は電気技術者の協会）などがあり、専門的な科学技術の知見を元に戦略やプログラムを立案し、実施している。プロジェクト・ファンディング全体の規模は2020年、98.3億ユーロである。

一方、基礎的研究に対する競争的資金のうち大学に向けた支援については、ドイツ研究振興協会（DFG）が実施している。 DFGはボトムアップで基礎的な研究を支援するとともに、様々な科学関連の表彰、研究者招聘プログラムの実施などの業務を行う。また後述のエクセレンス・イニシアティブプログラムの後継であるエクセレンス・ストラテジープログラム運営の一部を連邦政府から受託して実施している。 DFGの2020年度の予算は約32.9億ユーロである[10]。公的研究機関の資金割合を見ると、マックス・プランク協会は2020年度、21.2億ユーロのうち87%を機関助成金として受け取り、フラウンホーファー協会は25.0億ユーロの総予算のうち35.3%が機関助成金であった。研究協会間で資金の獲得割合に大きな差があることがわかる[11]。

8 BMBF, Table Selection Research and innovation: https://www.datenportal.bmbf.de/portal/en/K1.html（2021年12月閲覧）

9 連邦防衛省 Bundesministerium der Verteidigung

10 DFG, Jahresbericht 2020: https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/dfg_jb2020.pdf（2021年12月閲覧）

11 GWK, Pakt für Forschung und Innovation: Monitoring-Bericht 2021 Heft74: https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Band_II.pdf（2021年12月閲覧）

5.2 科学技術イノベーション基本政策

5.2.1 科学技術イノベーションに関する法律

ドイツには科学技術イノベーション基本法に当たるものはないが、科学技術イノベーションに関する基本政策は、憲法にあたる「連邦基本法」と、2005年に発足したメルケル政権の科学技術イノベーション政策指針をまとめた「ハイテク戦略（2006年）」に基づいているといえる。

基本法5条3項には研究と学問の自由を保障している。さらには、91b条1項に連邦政府と州政府の協力に基づき研究を助成することが規定されている。ドイツの公立大学は原則として全て州立大学であり、教育と大学における研究政策の権限は州にある。2014年の基本法改正前まで、連邦政府は大学に対して、施設建設と期間が限定されたプロジェクト・ファンディングのみ助成が可能であったが、改正後は州政府の同意があれば基盤的経費の交付も可能になった。これはドイツの科学技術イノベーション政策において大変大きな変革になると見られている。2019年に採択されたエクセレンス・ストラテジー プログラム（5.3.1.1 人材育成の項参照）に採択されたエクセレンス大学への助成で、初めて制度的な基盤的経費として拠出されることとなっており今後の動向が注目されている。

5.2.2 科学技術イノベーション基本戦略

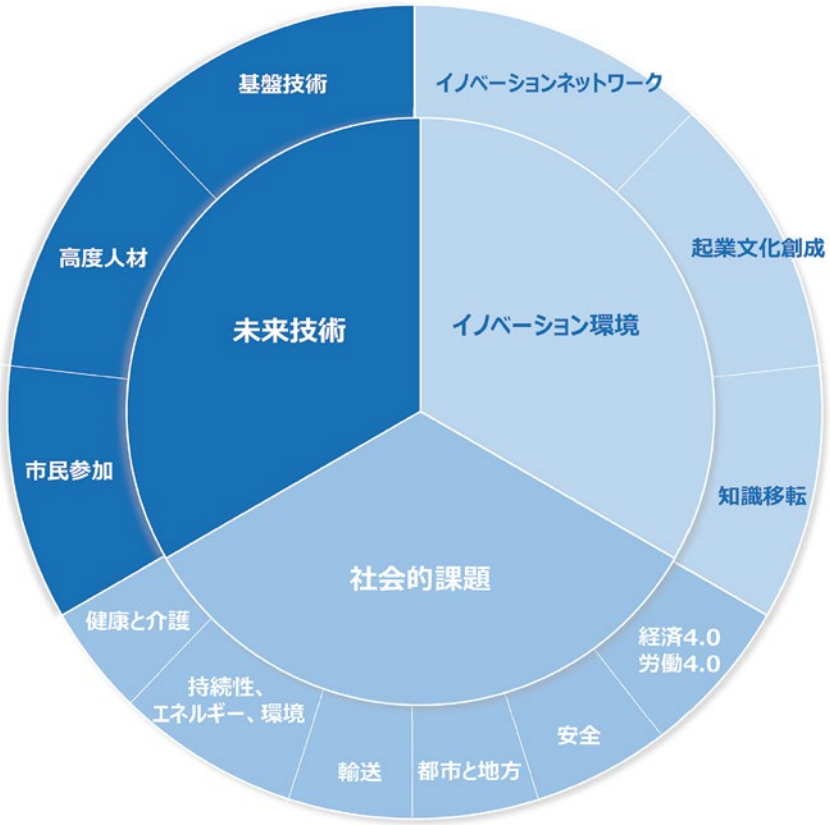
2006年8月に、ドイツ連邦政府の研究開発およびイノベーションのための包括的な戦略である「ハイテク戦略（High–tech Strategy）」が発表され、ドイツの科学技術・イノベーション政策はこの戦略を基本計画として推進されている。ハイテク戦略は省庁横断型の戦略であり、ファンディングから研究開発システムに至るまで、幅広い施策や戦略が網羅されている。これは、公的資金をより効率的に利用することを目指したもので、知識の創出や普及によって、雇用や経済成長を促進することを目的としている。同時に、欧州連合各国共通の目標として合意されている研究開発費のGDP比3%目標を達成するための政府の取り組みの一つでもある。2010年には従来のハイテク戦略を更新する「ハイテク戦略2020」[12]が発表され、社会的な課題をイノベーションの創出によって解決達成させるためのさまざまな施策が盛り込まれた。その中で示された重点分野は、「気候・エネルギー」、「健康・栄養」、「交通・輸送」、「安全」、「コミュニケーション」である。ハイテク戦略2020からは、課題分野別の予算配分額は具体的には示されておらず、毎年の予算決定過程でどの分野にいくら配分するかが決定されることとなった。さらに第三次メルケル政権発足後に「新ハイテク戦略（2014年）」[13]が発表された。順調に研究開発投資が増加し、景況感も悪くないことなどから、過去8年間のハイテク戦略を引き継ぐ形で、よりイノベーション創出に軸足を置いた政策となっている。新ハイテク戦略では、既にイノベーションの推進力が大きいと期待される分野を特定し優先的に研究開発を促進した。

2017年の総選挙、その後の連立政権発足を受けて、2018年9月に第四期となる「ハイテク戦略2025」が発表された。先の3期分の基本戦略が概ね成功とされていることから大きな方向転換はなく、「知識から実用」をもたらすイノベーション重視の姿勢は変わらない。変化の早い社会の情勢や、グローバルに解決が求められる社会的な課題、高まる国際競争の圧力に対応し、高い科学技術力で飛躍的なイノベーション（ドイツ語でSprunginnovation）を興し、生活の質と雇用を維持しながら経済成長を続けていくために、産官学が連携して優先度の高い領域を決め、①社会的課題の優先分野、②鍵となる未来技術と人材、③イノベーショ

12 High-tech Strategy 2020 for Germany
13 The new High-Tech Strategy Innovations for Germany

ン環境の整備の３つの柱からなる推進方法を示した（下図参照）。国内外ならびに産官学のステークホルダー共通の横串的な「ミッション」を定義して政策を実施する。

【図表 V–2】　ハイテク戦略 2025 の概念図



出典：Die Highttech–Strategie 2025 より CRDS 作成

【図表 V–3】　ハイテク戦略に掲げられているミッション

①	**社会的課題解決におけるミッション**
	がん治療の効果を上げ、がん患者の余命を伸ばすためにがん研究を強化する。予防、早期発見、診断、治療の改善を図る。
	患者カルテの電子化とそれに伴うデータ保護の強化を促進する。2025 年までにドイツ国内の大学病院に電子カルテシステムを導入する。
	プラスチックゴミ削減のために、2025 年までに植物由来のプラスチック製造を推進したり、効率的なリサイクリングが可能な物質を開発したり、同じような課題を抱える他の地域と連携するなどして研究開発を促進する。
	環境保護計画 2050 を実現するため 1990 年当時の 85-90%程度の CO_2 排出量を目指し、生産プロセスの改善や循環型経済の実現を推進する。
	効率のよい資源の利用とデジタル化による革新的なビジネスモデルを創出することで生産性を上げる。
	多様な種を守るため、革新的なツールや新たな指標を用い環境の評価を実施する。
	自動走行、電気や燃料電池自動車など、この領域は大きなイノベーションの端緒に置かれている。充電施設の整備、法規制の緩和、EU の方針なども含んだ包括的な実用化施策を実施する。
	ドイツ国内での電池生産のための技術開発とサプライチェーン構築を支援する。

	経済構造や人口動態の変化に伴う都市と地方の格差をデジタルの力で埋め、環境に配慮した形で生活の質を高める。
	人口の高齢化に伴い労働力の不足が懸念されている中で、アシスタントシステムやロボットの活用で、労働の負荷を軽減する。安全や健康を含め、社会におけるロボットの受容など包括的な措置を実施する。
②	**未来技術におけるミッション**
	ドイツならびに欧州をAIの研究開発実用化の拠点 とし 、人材を確保しながら、多様な応用領域を巻き込むことで AIをベースとしたビジネスモデルを構築する。
③	**オープンなイノベーション環境と起業文化の創成におけるミッション**
	オープン・アクセス、オープン・サイエンス、オープン・データ、オープン・イノベーションの原則によって最新の科学の創出に貢献する。

出典：BMBFの資料を基にCRDS作成

ドイツが重点的に取り組む6つの優先課題を「新ハイテク戦略」と比較すると、以下のようになる。新ハイテク戦略では最優先課題として位置づけられていたデジタル化への対応が項目からはずれた。デジタル化は単独の課題ではなく、全ての課題に共通問題として捉えられている。他には、国内の地域間格差をイノベーション創出促進で是正するという課題が新たに追加されている。

技術シーズ型の重点化戦略だった「ハイテク戦略（2006年）」に掲げられていた経済的、技術的に最重要と位置づけた重点技術は、「ハイテク戦略2020（2010年）」ならびに「新ハイテク戦略（2014年）」では特定されず、社会的課題の解決に必要な技術を動員するという表現に止まっていた。しかし、今回のハイテク戦略2025で、ドイツが次代の技術革新の中心であるために、重点研究開発領域を定め、研究者や技術者などの高度人材の育成し、併せて市民社会による理解を深め参加を促すツールを改めて提示したことは注目に値する。

【図表V-4】　ハイテク戦略に掲げられている社会的課題分野

新ハイテク戦略（2014年）	ハイテク戦略2025（2018年）
デジタル化への対応	
持続可能なエネルギーの生産、消費	持続性、エネルギー、環境保護：次世代への責任
イノベーションを生み出す労働	経済4.0／労働4.0：強い経済と最適な働き方
健康に生きるために	健康と介護：自発的で自己決定可能な生活を送る
スマートな交通、輸送	輸送：スマートでクリーンな輸送の実現
民間安全保障の確保	安全：オープンで自由な社会のために
	都市と地方：質の高い生活と未来の地方創生

出典：BMBFの資料を基にCRDS作成

【図表 V-5】　ハイテク戦略2025に掲げられている重点技術領域

目標	重点技術
社会的実装や応用を見据えた研究	機械学習、ビッグデータ
	サイバーセキュリティ、HMI、ロボット、VR
	通信システム、5G通信技術
	電池、3Dプリント、軽量化、製造技術
世界トップへ飛躍させるべき技術	量子シミュレーションシステム、超精密計測技術、画像化技術
	バイオテクノロジー、バイオインフォマティクス
	航空宇宙衛星、材料

出典：BMBFの資料を基にCRDS作成

2021年12月に発足した新政権からは2022年1月現在、新たな科学技術イノベーション政策は発表されていない。とはいえ後任であるオラフ・ショルツ（Olaf Scholz）首相はメルケル政権で財務相を務めていたこともあり、前政権のSTI戦略が大きく変わることは想定しにくい。社会民主党（SPD）、緑の党（Bündnis 90/Die Grünen）と自由民主党（FPD）の3党連立で構成される新政権は、発足時に政権の公約として連立協定（Koalitionsvertrag）[14]を示した。研究開発イノベーションの分野については引き続き総研究開発費対GDP比3.5%の達成を目標に、実施中の各種助成プログラム、ハイテク戦略の下で行われている諸イニシアチブ、各省で実施されているミッション志向型の研究開発をEUとの協力に基づいて推進、国際競争力の強化を目指すとしている。具体的には、専門大学（University for applied sciences/HAW）を強化、基礎研究から応用への知識移転を促進することや、イノベーションの推進力として拠点となる地域を重視、さらなる環境の整備を実施する。また、新たな組織、「ドイツ技術移転・イノベーション機構（Deutsche Agentur für Transfer und Innovation/DATI）[15]」を設立するとしている。

5.2.3 政策に対する評価

「ハイテク戦略（2006年）」策定に伴い、実施をサポートする目的で研究イノベーション審議会（EFI）[16]が組織された。6名のイノベーション専門家からなる同会は連邦政府にイノベーション政策提言を行うことをミッションとし、2008年から毎年研究開発戦略に関する報告を発表している。報告書では、ドイツのイノベーションシステムの包括的な分析、国際的な比較、イノベーション政策の最適化への提言が盛り込まれており、EFIはハイテク戦略の評価機関として位置づけられている。

連邦教育研究省（BMBF）がEFIを所掌し、委員の任命のほか、予算はBMBFが負担しているが、調査分析のテーマ選択、作業プロセスの決定権はEFIにあり独立した中立の組織となっている。年次報告書は例年2月に首相に提出され、翌日連邦議会の教育研究技術影響評価委員会[17]に対する説明を行う。報告書で出

14　連立協定：
https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf（2021年12月閲覧）

15　原語の組織名称ならびに日本語訳は2021年12月現在のもので今後変更となる可能性あり

16　EFI, 委員構成：https://www.e-fi.de/1/expertenkommission/mitglieder/（2021年12月閲覧）

17　Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

された提言や評価に対し政府は、夏前に公式な回答をすることになっている。この意見陳述は連邦議会の本会議場で行われ、連邦教育研究相が陪席する。EFI報告書では、教育、研究開発動向、産業界のイノベーション動向、研究開発投資、起業、知財、論文生産、価値創造と雇用について複数の指標をもって分析する他、深掘りテーマを決め重点的に提言を行っている。近年では、AIの研究推進や起業文化創造のための制度構築や、EUの科学技術イノベーション政策との協働などについて論述されている。

2019年、10年間委員長を務めたマックス・プランク知的財産法・競争法・租税法研究所所長ディートマー・ハルホフ[18]教授が退任し、イエナ大学経済学部のウーヴェ・カントナー[19]教授が委員長に就任した。

年次報告書は3つのパートから構成されている。前段では最新動向の分析、次章では3つの重点テーマの分析・提言、最終章は定点観測として様々な指標に基づいて研究イノベーションへの投資や論文生産動向などが論じられている。2021年2月に発表された報告書[20]の構成と目次は次の通り。

A. 最新動向と課題
- A.1 新型コロナ危機が研究イノベーションに与えた影響
- A.2 研究イノベーション最新動向へのコメント – 量子研究の促進や欧州クラウドサービスGAIA–Xについてなど
- A.3 2021年9月の総選挙後に発足する新政権に期待する研究イノベーションの優先順位事項

B. 重点テーマ
- B.1 新しいミッション志向研究とアジリティ
- B.2 デジタル・トランスフォーメーションに適した職業訓練とリカレント教育
- B.3 ゲノム編集とCRSPR/Cas

C. システムと潮流
- C.1 教育とキャリア形成
- C.2 研究開発
- C.3 企業のイノベーション活動
- C.4 研究イノベーションへの投資
- C.5 起業動向
- C.6 知財
- C.7 論文生産動向
- C.8 生産、価値創造、雇用

Cパートの項目は定点観測的に毎年記述されている。

18 Prof. Dietmar Harhoff, Director, Max Planck Institur for Innovation and Competition

19 Prof. Uwe Cantner, Chair of Economics and Microeconomics, University of Jena

20 REPORT ON RESEARCH, INNOVATION AND TECHNOLOGICAL PERFORMANCE IN GERMANY 2021: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2021/EFI_Report_2021.pdf

5.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

5.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

ドイツの科学技術イノベーション政策はハイテク戦略に基づいて実施されているが、ドイツの国家戦略にはハイテク戦略の他にも ①デジタル実行戦略[21]、②持続戦略[22]などがあり複合的・多層的に推進されている。また、職業・職能教育は国家の役割として諸制度が確立しており、科学技術イノベーション人材およびデジタル分野における専門人材の育成も従来の人材育成制度に影響を受けたり、一部組み込まれたりしながら実施されている。先述のように連邦制を採るドイツでは教育ならびに研究の権限は原則として各州政府にあり、大学への財政的な支援は合同科学会議（GWK）において連邦政府と州政府が合意した上で実施されたり、連邦政府と州政府が共同で助成する公的研究機関の運営についてもGWKで議論されたりしている。以下に示す人材育成政策や産学連携の施策はこうした背景の下、実施されている諸政策のうち、特に科学技術イノベーションにとって重要な意味を持つと思われるものについて抽出して記述した。

5.3.1.1 人材育成と流動性

日本と同様に高齢化が急速に進むドイツでも、優秀な科学者や専門家の確保は将来の国際競争力維持に向けて大きな関心事項となっており、さまざまな若手人材への助成を積極的に実施している。2000年ごろから、博士号取得後の人材育成・助成政策が広く議論され、ポスドク研究者が安定したポジションに就くことを重要課題として取り組んできた[23]。それまで教授のポストに応募するには、博士の学位取得後、教授論文[24]（研究と教育を行うための資格）が必要であった。しかし、教授職を得るまで非常に長い時間がかかることや、海外でポスドクをしている研究者が米国などから帰国せず頭脳が流出する事態を懸念した連邦政府は、2002年にジュニアプロフェッサー制度を導入し、教授論文以外のキャリアパスを整えた。

これまでは、ドイツ全国のどの大学でも高いレベルの教育を受けることを目標とし、全国レベルで大学の順位付けや競争がなされることがなく、先端研究が少数の大学に集中するということもなかった。これにより大学の質は一定になったが、世界のエリート大学と比較して、優秀な研究者や学生の確保という点でやや魅力に欠けていた。そこで連邦政府は、より高度な教育・研究を行い、米国や英国などの大学に対抗できる優れた大学を生み出すため、選ばれた少数の大学に集中的に助成を行う「エクセレンス・イニシアティブ」プログラムを開始した。現在は、「エクセレンス・ストラテジー」と名称を変えて継続されている。

① エクセレンス・ストラテジー

2006年に始まった連邦政府の施策エクセレンス・イニシアティブは、助成総額の75%を連邦政府、残りを州政府が負担する形で、現在までに総額46億ユーロが支出された。同プログラムの構成は次の通りで、計3回の採択ラウンドで「大学戦略」には州立大学104校の中から9大学（2005年／2006年）が選定された。

21 連邦政府 デジタル化実行戦略 Digitalisierung gestalten 2021年6月改訂版：
https://www.digital-made-in.de/resource/blob/1793046/1794318/339a38c264fd50ff9efca6ad8da64bae/2021-digitalisierung-gestalten-aktualisierung-juni-2021-pdf-data.pdf（2021年12月）閲覧

22 連邦政府 持続戦略 German Sustainable Development Strategy 2021年6月改訂版：
https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1940716/6a4acf041217d39bac6a81cce971381f/2021-07-26-gsds-en-data.pdf（2021年12月閲覧）

23 BMBF, 2013 National Report on Junior Scholars:
https://www.buwin.de/dateien/2013/buwin2013keyresults.pdf（2021年12月閲覧）

24 Habilitation論文で教授資格を得る。博士（Doctor）だけでは教授（Professor）にはなれなかった。

6年後の2012年には9大学のうち3校が落選、新たに5大学が加わり11大学（2012年）が選ばれて、エクセレンス大学と認定された。

【図表V-6】　エクセレンス・イニシアティブの構成

サブプログラム名	内容
エクセレンス・クラスター Cluster of Excellence	国際的な評価の高い、競争力のある研究を領域横断的に実施可能なネットワークを構築。大学の研究所と主に大学外研究機関が協力するクラスター構築を支援。
大学院 Graduate Schools	博士課程に在籍する大学院生に良質な環境を用意し、イノベーションを生む素地を作るために設立される大学院を支援。
大学戦略 Institutional Strategies	クラスターおよび大学院の両プログラムに採択された大学の中から選定。

2017年に終了したエクセレンス・イニシアティブは、前年までに行われた外部有識者委員会（委員長Dieter Imboden教授[25]）による評価を経て、2018年以降の継続が決定した。「エクセレンス・ストラテジー」と改名された同プログラムは、3つあったサブプログラムをエクセレンス・クラスターとエクセレンス大学（大学戦略から名称変更）の2つにし、大学院サブプログラムについては12年間のファンディングを終え、常設の大学院として必要だと州が判断した場合は州政府による機関助成による運営に委ねられ、連邦政府の支援を終了した。2017年末にエクセレンス・クラスター57拠点が採択された。時限的なプログラムであったエクセレンス・イニシアティブは制度化され、エクセレンス大学に採択された大学は今後7年ごとの評価はあるものの、前項で触れたとおり連邦政府からの直接的な基盤的経費が支給される。エクセレンス大学の採択、助成は2019年に実施された。

エクセレンス大学に採択された11大学

（1）　アーヘン工科大学
（2）　ベルリン大学連合（ベルリン工科大、ベルリン自由大、フンボルト大、シャリテ医科大）
（3）　ボン大学
（4）　ドレスデン工科大学
（5）　ハンブルク大学
（6）　ハイデルベルク大学
（7）　カールスルーエ工科大学
（8）　コンスタンツ大学
（9）　ミュンヘン大学
（10）ミュンヘン工科大学
（11）チュービンゲン大学

他の組織・機関との連携を制度的に進めたことで人材流動が盛んになり、海外からの卓越した研究者を招聘するきっかけとなったことで、研究環境が改善したことが評価されている。

2006年の連邦制度改革後、高等教育における連邦政府の役割が重要度を増している中で、現在まで非常

25　Prof. Dr. Imboden/ 連邦工科大学チューリヒ校（ETH）教授、現アインシュタイン財団 アインシュタイン賞審査委員会委員長（2021年から）

に成功しているポスドク研究者支援策を次に挙げる。

② ドイツ研究振興協会（DFG）エミー・ネータープログラム[26]

ポスドク研究者の早期自立を目指したフェローシッププログラム。ドイツ国内の大学でポストを得ることを条件に、国内外で研究を行っているポスドクに応募資格があり、通常5年間、最長6年の支援が行われる。支援総額は80万から150万ユーロで、分野によって若干金額が異なる。分野を問わず申請可能だが、実際には自然科学、工学系で多く助成が行われている。応募には2～4年のポスドク経験と最低一年間の海外での研究実績があることが条件となっている。単なるポスドクの延長ポストではなく、大学で研究グループリーダーをすることが要件となっている。これは、将来的に教授ポストを得るためにも、研究グループ運営の経験が必要だとの考えからである。グループ構成は通常、1～2名のPhD学生と技術担当1名といった小さな規模である。

③ ドイツ研究振興協会（DFG）ハイゼンベルグプログラム[27]

ハイゼンベルグプログラムにはフェローシップと2005年に導入されたプロフェッサーシップの2種類があり、ここではテニュアトラックを推進している後者を説明する。5年間の助成プログラムで、申請は研究者と教授ポストを提供する大学が共同で行う。申請にあたり、DFGによる研究者任命手続に対する厳正なる審査を受ける。例えば、これまでエミー・ネーターなどのDFG助成プログラムを受けていることを応募要件としている。同様に、既に極めて高い能力が客観的に評価されている研究者や実績あるジュニアプロフェッサーおよび教授論文資格を持つ研究者も応募が可能である。助成期間を終えると、共同申請を行った大学に定年制ポストが保証される仕組みであり、2015年現在、ファンディングを受けている研究者は120名で、うち25名が新規に採択された。120名の内訳は、ライフサイエンス66名、自然科学22名、人文社会科学19名、工学13名となっている。

5.3.1.2 研究拠点・基盤整備

大規模研究インフラにおける基礎研究への助成は、大きくわけて2つの柱に基づいている。まずはヘルムホルツ協会、ライプニッツ協会、マックス・プランク協会の大規模研究施設への運営費交付金、そしてドイツが資金負担するCERN、ESRF、ESO、ILLなどの国際的な研究機関の建設、運用に対する資金である。大型研究施設における物理やライフ・バイオ分野の基礎研究への競争的資金の配分は、共同研究（Verbundforschung）という名称で実施されている。このスキームで研究者が国内および国際的な大規模研究施設にアクセスすることが可能となっている。大型研究施設の構築は長いライフサイクルにわたって、科学への貢献の期待、革新的な技術の進歩によって実現したデバイスは何か、当該分野での新しい研究アプローチへの扉を開く可能性はあるか、さらに科学的および科学技術イノベーション政策的側面等が考慮される。多くのステークホルダーが協議に含まれ、研究開発戦略的観点から望ましいプロジェクトの提案のリストが作成され、優先的に実施されるプロジェクトがこのリストから選択されてロードマップに集約される。共同研究の枠組みの中でのBMBFのプロジェクト・ファンディングは、大型施設の建設とその使用の間を橋渡しする。研究施設と大学を連携し、相互に利益を得る大規模な装置の専門知識を生み出す。共同研究の焦点は大型施設の革新的な構築にあるため、素材とハードウェアへの投資は継続される。

26 Emmy Noether Programme
27 Heisenberg Programme

BMBFは2011年に研究基盤政策の「ロードマップ[28]」を発表した。さまざまな基盤プロジェクトの科学的な方向性、戦略的な科学技術イノベーション政策の優先順位、ならびに社会的課題解決の可能性、実用化に向けた経済性の判断などの評価を目的としている。さらにこれらの研究拠点では、若手研究者の育成や技術移転なども期待されている。この政策の核となるのは、科学審議会（Wissenschaftsrat）による科学的なレビューで、さらに助成機関であるプロジェクト・エージェンシーが外部専門家を交えて、社会的なニーズや採算性の評価を提出する。この科学と経済両面からの審査に基づいて同省は拠点整備を行い、今後の科学技術イノベーション政策の優先順位を決める手がかりとすることになっている。従来の27拠点に加えて次に挙げる3拠点が2019年新たに追加された。追加された各拠点には設立準備資金として、それぞれ5,000万ユーロを越える助成が実施された。

① ACTRIS-D[29]

エアロゾル、雲、微量ガスの研究拠点（ACTRIS-D）は、気候モデルとその予測力を大幅に向上させることを目的とし、気候および大気研究のための全国的な研究ネットワークを構築する。 ACTRIS-Dは欧州ESFRIロードマップ2016のACTRIS[30]の一部であり、欧州全体で20ヶ国120を越える機関が連携している。ドイツの拠点はライプチヒのライプニッツ連合対流圏研究所（Leibniz Institute for Tropospheric Research/TROPOS）に置かれ、EU資金による準備フェーズプロジェクト（PPP 2017-2019）として推進されている。同プロジェクトにおいて、TROPOSは、ACTRISインフラ（観測所、測定ステーション、シミュレーションチャンバー）の標準開発を主導、欧州エアロゾルキャリブレーションセンターの設立を推進し、研究インフラストラクチャの設計と関連するすべての標準作成に積極的に参加する。 TROPOSの他、ドイツ国内の12大学・研究所が同プロジェクトに参加している。

② ER-C 2.0（Ernst-Ruska Center 2.0）

金属や細胞組織などの材料の構造と特性を解明するための高解像度電子顕微鏡研究を行う。新しい有効成分と治癒プロセスのための新材料とアプローチの開発が可能になると期待されている研究で、拠点はヘルムホルツ協会のユーリッヒ研究センターとアーヘン工科大が共同で運営するエルンスト・ルスカセンター[31]に置かれている。

③ LPI（ライプニッツ・フォトニクス・センター）[32]

フォトニクスと感染症研究と組み合わせ、研究成果を速やかに臨床診療に移すことを目指した研究拠点としてイエナに設置された。迅速な診断方法と新しい治療法に資するフォトニック技術、光をツールとして使用する方法とプロセスは、非接触で迅速かつ高感度な測定を実現し、微生物がどのように病気を引き起こすか、ヒトの身体がどのように防御するか、これらのプロセスがどのように影響を受けるかをよりよく理解することが

28 BMBF, Roadmap:
https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/das-wissenschaftssystem/roadmap-fuer-forschungsinfrastrukturen/roadmap-fuer-forschungsinfrastrukturen_node.html（2021年12月閲覧）

29 Leibniz Institute for Tropospheric Research, ACTRIS
https://www.tropos.de/en/research/projects-infrastructures-technology/coordinated-observations-and-networks/actris（2021年12月閲覧）

30 ACTRIS,
http://www.actris.eu/（2021年12月閲覧）

31 Ernst Ruska-Centrum für Mikroskopie and Spektroskopie mit Elektronen,
https://er-c.org/（2021年12月閲覧）

32 Leibniz-Institut für Photonische Technologien,
http://lpi-jena.de/en/（2021年12月閲覧）

期待されている。

この他、2019年にBMBFから研究開発のデジタル化戦略「デジタルの未来（Digitale Zukunft[33]）」が出されている。その前年、16の州と連邦政府の文科大臣会合（GWK）でドイツ研究データインフラストラクチャ（NDFI）構築が決まった。連邦と州が共同でNDFIに助成を実施、参加コンソーシアムの公募が2019年に始まったところである。 NFDI構築の目的は、従来の研究データは分散的で時限的に保存されていたが、これを共通の基盤上に集積して「使えるデータ」にすることで研究開発を推進するものである。2019年から2028年の10年間に9,000万ユーロ／年を限度額に助成が予定されている。計画では30の大学や研究機関を単位としたコンソーシアムを採択し組織横断的なデータ収集と利用機会の提供ができるようにする。公募のレビューはドイツ研究振興協会（DFG）[34]が担当し、GWKがDFGの評価に基づいて採択を決める。

5.3.1.3 産学官連携・地域振興

ドイツは教育や研究だけでなく、産業政策においても州政府の権限が大きい。首都圏や特定の地域にあらゆる産業が集積することもなく、各州、各自治体に産業分散しそれぞれの地域に特色がある。このような背景があって、州政府を含めた産学官連携および研究開発拠点支援策の運用が容易であることが推察される。1980年代後半に始まったクラスター政策は、ハイテク戦略の旗艦プログラムという位置づけのイノベーションクラスター支援プログラム、「先端クラスター・コンペティション」[35] に引き継がれた。同プログラムは、特定の地域の企業、研究機関、大学を束ね、世界的な競争力を持つ先端分野の製品実用化のための、連邦政府による総額6億ユーロ規模のファンディングで、2007年から2013年の間に計3回の審査により、ドイツ全土から15のクラスターが選定された。助成期間は5年間で、1案件あたり4,000万ユーロの助成が行われた。クラスター参加企業はプロジェクト総予算の50%を負担することになっており、助成分と合わせると総予算10億ユーロを超える大規模な産学連携クラスター支援であった。

2018年に実施された連邦教育研究省（BMBF）の組織改編にあたり、ハイテク戦略の下で戦略策定を担当する第1局が所管していたクラスタープログラムは、分野・領域別個別の研究開発促進を所管する第5局に統合された。所属局が変更になったものの、各クラスタープログラムは引き続き実施されるが、今後は分野別の戦略と基盤的な施策の融合が期待されている。

① 未来クラスター・イニシアティブ（Clusters4Future）[36]

先端クラスター・コンペティションで支援された15のクラスターのうち、14拠点が現在も産業クラスターとして助成期間と基本的なマネジメント構造を変えずに存続している。非常に成功した施策であるという認識の下、5年間でイノベーションの創出を目指すとした先端クラスターのコンセプトを引き継いで2019年8月に新たに未来クラスター・イニシアティブが発表された。新プログラムでは、イノベーション創出を第一目的とするものの、萌芽的なアイディアや大幅な成長が期待される領域への支援を積極的に行うとしている。

コンセプト構築フェーズでは15件程度を目標にクラスターが選ばれ、半年間でコンセプトを洗練し、研究

33 BMBF, https://www.bildung-forschung.digital/digitalezukunft/shareddocs/Downloads/files/bmbf_digitalstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=1 （2021年12月）

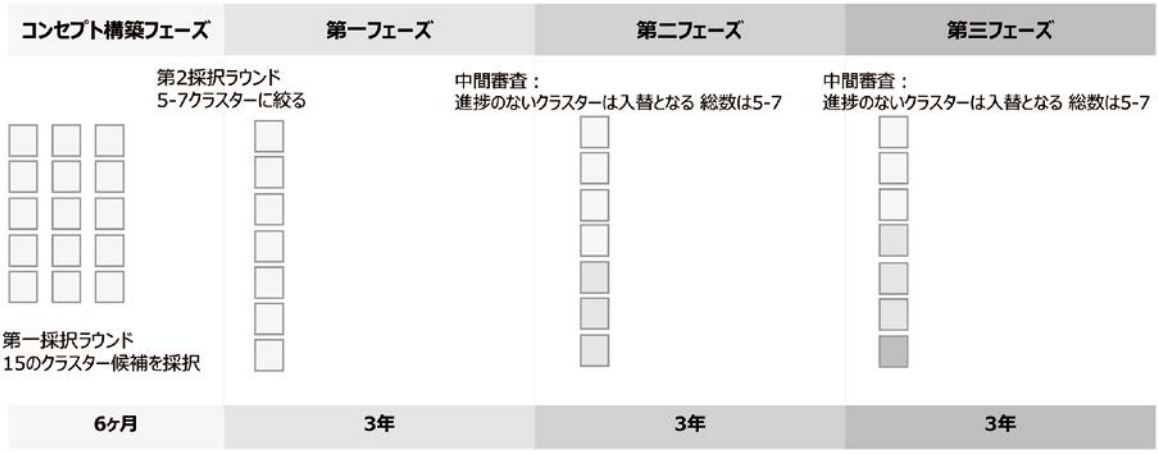
34 DFG, https://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/nfdi/index.html（2021年12月）

35 Germany's Leading-Edge Clusters, ドイツ語名：Spitzencluster-Wettbewerb

36 ドイツ語名：Zukunftscluster-Initiative "Clusters4Future" https://www.clusters4future.de/

開発に必要なネットワーク作りに資金が拠出される。最大で25万ユーロ、クラスター側の負担が総額の20%となっている。次に第二回目の採択ラウンドが実施され、15のうちから5–7件のクラスターに絞る。このフェーズでは最大1,500万／3年の助成が目安となっている。先端クラスターと比較すると助成額は50%程度だが、最長の助成期間が9年間となる見込み。第一フェーズでは民間の負担が20%、第二、第三と進むにつれてそれぞれ35%、50%と設定されている。

【図表V–7】　未来クラスター・イニシアティブの助成スキーム



出典：BMBFウェブサイトの情報も元にCRDSで作成

2019年11月までに締め切られた第一採択ラウンドでは、137件の応募から予定の15件に1件プラスした16のクラスターが採択され2020年3月に助成開始された。2021年1月にこの中から7件のクラスターが第二採択ラウンドを経て第一フェーズに採択されている（下記表参照）。5月には2回目の第一採択ラウンドが実施され、117件の申請から15件がコンセプト構築フェーズに選ばれている。

【図表V–8】　一回目の第一採択ラウンドと第二採択ラウンドの結果

クラスター名	拠点	研究開発テーマ	第一フェーズ採択
6G	ドレスデン	第6世代ワイヤレス情報システムの技術開発	
AMBER	ベルリン	積層造形技術にかかる精密医療、新素材・プロセス、バイオベース材料の3領域	
CAPT	キール	環境に優しい陸上／水上自律型交通システム	
CCAA	ケルン	加齢性疾患と関連する分子・細胞の老化プロセス研究	
MCube	**ミュンヘン**	**都市型統合交通システム開発**	☑
NeuroSys	**アーヘン**	**人工ニューラルネットワークで使用するための新しいハードウェアコンポーネント研究**	☑
OTC_Rostock	**ロストック**	**海洋資源の持続的な利用のために、生物学、海洋化学、海洋地質学等の学際的研究**	☑
PERCELLUM	ミュンヘン	感染症分野を対象とした個別化細胞治療法の開発	

ProxiDrugs	**フランクフルト**	**疾患関連タンパク質の標的化された分解を可能にするproximity–induced drugs研究**	☑
QSens	**シュトゥットガルト**	**医療、輸送、再生エネルギーへの応用を念頭においた量子センサー技術（測定技術）研究**	☑
SaxoCell	**ドレスデン**	**革新的な細胞および遺伝子療法を活用した精密医療**	☑
smart4life	ドレスデン	バイオインタラクティブな電子回路を医療診断に活用	
Tech2Med	ハンブルク	新薬のための破壊的X線技術開発	
Tools4Life	ゲッティンゲン	創薬向け革新的イメージングで特異的分子を可視化	
Wasserstoff	**アーヘン**	**水素の製造、貯蔵、使用のための研究と革新的なソリューション開発**	☑
WISDOM4E	デュイスブルグ・エッセン	持続可能な電気化学エネルギーの貯蔵と変換のための複雑材料とシステム設計	

【図表V-9】　二回目の第一採択ラウンドの結果

クラスター名	拠点	研究開発テーマ
CNATM	ミュンヘン	核酸ベース新しい治療法とワクチンの開発
curATime	マインツ	アテローム血栓症研究とプレシジョンメディスン
DATA	ケルン	抗老化のためのデータ・アクティベート技術
DualTwins4 Industry	ハノーファー	投資財と製造のデジタルツインの融合
ETOS	マインツ	電子を試薬として直接使用、化学物質を節約し廃棄物を削減可能にする有機合成の電化技術
IC4CES	カッセル	リアルタイムのプロセスと自律的な意思決定−分散型コグニティブエネルギーシステム
MePrecise	カイザースラウテルン	光学、医療、メカトロニクス分野の革新的な生産プロセス、製品、サービス、ビジネスモデルを創出する超精密マイクロ技術
nanodiag BW	フライブルク	アルツハイマー病や癌などの疾病に因果関係がある短いタンパク質配列分析と分子診断のためのナノポア技術
QVLS-iLabs	ハノーファー	量子コンピューティングの商業化
SEMECO	ドレスデン	ウェアラブル端末・医療用マイクロエレクトロニクス、センサー、アクチュエータ等と通信技術の開発
SENSORITHM Rhein-Main	フランクフルト	機械学習による継続的な非破壊検査を通じて、稼働中の産業プラントの技術的安全性と運用の信頼性を高めるセンサー技術とアルゴリズム
SmaRTHI	ケムニッツ	人間と協同するスマートロボット
Theranostic ValleySTR	チュービンゲン	人工知能、協調診断および治療の方法を使用した正確なTheranosticによる革新的な個別治療と治療法に合わせた診断法の開発
ThWIC	イエナ	光学・デジタル手法を使用した水質の調査と最新の水処理プロセスの開発
Virchow 2.0	ベルリン	シングルセル技術とAI ／機械学習による個別化された疾患モデル解析

② リサーチ・キャンパス[37]

産学のパートナーシップを中長期的に支援する公募型助成プログラム。2012年9月に90を超える応募の中から10の研究プロジェクトを選定された。将来の社会的課題の解決を達成するために、企業と研究機関を早い段階から緊密に連携させることを目的としている。応募要件としては、大学の研究施設構内に研究サイトがあることのほか、将来性のある革新的な技術を研究開発することが明示されている。最長15年間の長期プロジェクトで、1件あたり10万から20万ユーロ／年のファンディングが予定され、総額200万ユーロを上限としている。この助成イニシアチブによって、分野横断的なハイリスク研究が実用的な応用研究につながることが期待されている。プロジェクトの進行は2期に分かれ、助成開始から最長2年を準備期間、残りを本研究期間としている。準備期間では、プロジェクトのコンセプト作りやマネジメント体制の確立を行うことになっている。この準備期間を経て審査が実施され、1プロジェクトConnected Technologies（ベルリン工科大学）- スマート・ホームが選外となった。研究開発は、原則として応用研究につながることを踏まえた基礎研究が中心となり、開発が進んで実用的な応用研究の比重が増えてくると、その部分はパートナーである企業が担当するという仕組みになっている。同プログラムで継続中のプロジェクトは以下の通りである。すでに、ARENA2036は2018年に中間審査が終了し、第二フェーズに入っている。ベルリンのMobility2Gridを除く7キャンパスは2020年初めまでにMobility2Gridは2021年に審査を終えている。

【図表V-10】　リサーチ・キャンパス　継続中プロジェクトの一覧

クラスター名	拠点大学	分野
ARENA2036	シュトゥットガルト大	形質転換可能な自動車研究
DPP	アーヘン工科大	デジタル光学
Mobility2Grid	ベルリン工科大	スマートグリッド
FEN	アーヘン工科大	環境にやさしいエネルギー
MODAL	フンボルト大	データ駆動型の輸送／医療技術
M²OLIE	ハイデルベルグ大	癌治療
Open Hybrid LabFactory	ブラウンシュバイク工科大	車両素材の軽量化研究
STIMULATE	マグデブルク大	低侵襲性治療
InfectoGnostics	イエナ大学	感染症早期診断

出典：BMBFの資料を基にCRDS作成

5.3.1.4 飛躍的イノベーション機構

2018年8月連邦閣議は、最新の技術で、新たな製品やサービスによって、市場を変革させるインパクトを持つポテンシャルの高いイノベーション創出を目標とした「飛躍的イノベーション機構（SprinD）」の設立を決議し準備に入った。2019年中に、初代理事長に起業家ラファエル・ラグーナ・デ・ラ・ヴェラ（Rafael Laguna de la Vera）氏が任命され、本部がライプチヒ市に決まった。飛躍的イノベーションとは、劇的な技術革新、全く新しいビジネスモデル、社会的変化に基づくイノベーションと定義され、ハーバード大学教授クリステンセンの「破壊的イノベーション」と同じような意味を持つ。連邦教育研究省（BMBF）と連邦経済

37 ドイツ語名：Forschungscampus

気候保護省（BMWK）が共同で出資する法人（GmbH）で、当面10年間10億ユーロの運用が計画されている。従来の助成プログラムと比較して、①テーマオープン、②ハイリスク、③柔軟で、④失敗を許容するファンディングを目指し、プロジェクトの統括を担うイノベーション・マネージャーに大きな権限を付与するモデルを構築するとしている。機構発足前に助成開始した3つのパイロットプロジェクトに加え、5つのプロジェクトが2020年に、さらに2つが2021年に採択されている。

【図表V-11】　SprinD初年度プロジェクト一覧

	研究テーマ	
パイロット	エネルギー効率の高いAIハードウェアの設計	
	ミニ臓器の培養	
	高性能／低価格蓄電池開発	
本プロジェクト	超高層軽量低コスト風力発電装置開発	2020年
	脳シミュレーションモデル開発（EUヒューマンブレインFETの関連プロジェクト）	
	マイクロバブルを利用したマイクロプラスチック除去技術の開発	
	超高性能省電力アナログコンピューター製造	
	GAIA-Xプロジェクトを支援するSovereign Cloud Stackインフラ構築	
	未来のリモート通信 – ARグラスとヴァーチャルコミュニケーションソフトウェアの開発	2021年
	All-D-ペプチドPRI-002によるアルツハイマー型認知症治療薬の開発	

出典：BMBFの資料を基にCRDS作成

5.3.1.5 リアルラボ イニシアチブ

連邦経済気候保護省（BMWK）はデジタル分野のイノベーションを実証する場としてリアルラボの枠組みを整備し、2018年12月に同イニシアチブを始動した[38]。参加する企業や研究機関は、革新的な技術、製品、サービスやビジネスモデルをリアルな環境と条件下でテストし、ユーザー（消費者）と市場の反応、そして機能性のフィージビリティを検証する。さらにこの実証実験を通じて、最適な法律や規則の制定を検討する。現行法や規制の撤廃ならびに緩和を目指すのではなく、あくまで適切な技術や社会の現状に即した規制条項を設定すること、また現行法内での履行を目指す。州政府および地方自治体は、イノベーション創出の促進、地域政策目標の策定、持続可能なモビリティと物流の強化、環境およびエネルギー政策策定など、リアルラボで様々なテーマを検証できる。連邦レベルの立法当局は、リアルラボを通じて既存の法体系や改正された法的枠組が特定のイノベーションに関連してどのように関与するかについて検討し、改善することが目標となる。リアルラボを成功させるために関与する全てのステークホルダーは、プロジェクト開始時点から共通の目標と具体的な研究課題について合意し、明確にコンセプト化することが求められている。具体的には、特定の地域で自動の自動車、ドローン、船舶のシステムや遠隔医療の実証実験が行われ、デジタル技術の社会応用を検証している。

2020年には第1回リアルラボ賞を公募、125件の応募の中から9件がアワードを受けた。さらに2021年

38 BMWK:
https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/regulatory-sandboxes.html（2021年12月閲覧）

11月に新たに第二回の賞を公募中。

【図表V-12】　リアルラボ採択プロジェクト一覧2020

イノベーションアワード2020	拠点
アイディア部門	
SmaLa 都市部の配送業務の効率化。積載作業と配達サービスをバーチャルな予約システムを用い、適切な無料の荷積みゾーンを見つけて予約可能とする。夕方以降、積載ゾーンは駐車スペースとして解放可能になる。トラフィックを減らしてフローを改善することで、汚染物質の排出量を減らし、交通の安全性を向上させる。	ハンブルク
Hochautomatisiertes Fahren auf der Schiene im Fahrgastbetrieb 鉄道の無人／自動運転。ブラウンシュバイク＝ヴォルフスブルク間で、車両メーカー、DLR、ベルリン工科大、ブラウンシュバイク市参加による実証実験を通し、安全な鉄道運行規則、法整備に向けた洞察を得る。	ブラウンシュバイク
Experimentierfeld Digitales Planen und Bauen 電子政府による計画と承認プロセスの効率化。3州に跨がるライン川・ネッカー川流域の複雑な行政手続きを効率化し、オンラインアクセス法の実施に関してのノウハウを収集。	ライン川／ネッカー川 都市圏
インプリメンテーション部門	
Hub Chain 6席の無人オンデマンドシャトルバスの運行。最高速度15km/hの完全自動コミュニティバスの運行は道路交通免許規則と旅客輸送法の一部免除に基づいている。関係当局や機関と協力し、高度に自動化された車両の登録と承認のロードマップが作成される。	オズナブリュック
DelivAIRy/Duisburg 製鉄所内のドローンによる物資運行。工場敷地内のドローン運行であっても国道上も飛行するため、特別な許可が必要。警察、消防等の規制当局、デュイスブルク市、州の航空当局との連携により、迅速な承認プロセスとハイレベルの承認を実現。	デュイスブルク
Linie A01: Monheim 自動運転路線バスの運行。従来よりも小型なバスで、定期路線のなかった旧市街の狭い通りを運行する。交通当局、自治体、警察などのステークホルダーに経験とデータを提供し、さらなる技術開発によりさらなるサービス向上を図る。	モンハイム
プロジェクト終了／検証部門	
Nect Robo-Ident 電子カルテのオンラインサービス。患者（被保険者）は、パスポートまたはIDカードを撮影し、動画を録画し登録。 AI認証で迅速に身元確認を可能にすることで、病院や保険会社での待ち時間を著しく削減する。2019年に連邦社会福祉庁の承認を経て、Hanseatische Krankenkasse（HEK生命保険）で実証運用された。	ハンブルク
Medifly Hamburg 生体サンプル移送用ドローン運行。ハンブルク連邦軍病院からマリエン総合病院の病理学部門まで5キロを自動的に飛行する際に、人口密集地域や公道を横断し、法的に非常に複雑な環境であるハンブルク空港の管制区域を通過する。連邦交通デジタルインフラ省によって資金提供された。	ハンブルク
Blockchain für notarielle Vollmachten und Erbscheine ブロックチェーン技術に基づく成年後見制度または相続証明書の偽造防止。個人情報を保護した上で市民、公証人、裁判所が諸々の文書を簡単に使用可能にして。運転免許証や強制力のある裁判所の判決文書などの複写のデジタル化に関する重要な調査結果も提供した。	ミュンヘン

さらにBMWKは、2021年9月にリアルラボ法制のコンセプト案を発表した[39]。この連邦法は、将来重要な技術領域での魅力的な枠組み条件を整備することを目指している。同提案には、以下の3つの重要なポイントが含まれている：

- リアルラボと実験条項の包括的な基準を定義し法的に確立させること。これらの基準は、企業、研究機関、自治体に魅力的な条件を提供すると同時に、規則に関する学習を促進させることを目的としている。透明性、リアルラボへの平等なアクセス、そして健全な評価を保証している。透明性があり同時に柔軟性を備えた期限付規則を通じて、さらに通常運転への移行の可能性についての明確な視点を通じて、計画および投資の安全性を確保する。
- これらの基準を実際に実施するため特定のデジタル・イノベーション分野において、新しい実世界での実験を可能とするものでなければならない。潜在的な適用分野としては、モビリティやインダストリ4.0の分野におけるデータ駆動型AIアプリケーション、革新的なデジタル識別方法（たとえばデジタル運転免許証）、デジタルによる法務サービス・手続き等を指す。
- 既存の実験条項についても、改定・改善できる範囲を検証する。同法制は、リアルラボについてワンストップで対応できる連邦政府の窓口を設けるとともに、立法プロセスにおいて拘束力のある実験条項をチェックすることによって、補完されることが望まれる。

5.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

5.3.2.1 環境・エネルギー分野

2019年9月、連邦政府は地球温暖化対策の各種目標を達成するため「気候保護プログラム2030」の重点を提示した。これを受けて内閣は詳細な作業計画「気候保護プログラム2030」[40]を10月に決定し、連邦議会は気候保護法を策定した。同法は京都議定書、パリ協定等の国際協定の遵守、ならびにエネルギー転換政策実現のため諸戦略と連関している。

気候保護プログラムの主要テーマは次の通り：

① 適切なカーボンプライスを設定し二酸化炭素の排出量を削減する
② 省エネ効果の高い建物などへの税額控除などを実施して地球温暖化対策への関心を高める
③ 電力価格の高騰を抑え市民の負担を軽減する
④ ビルや住居の省エネ化を促進し居住環境の整備と併せCO2削減を図る
⑤ 暖房設備交換、断熱性の高い窓の設置など省エネ対策費用の減税措置を実施する
⑥ 化石燃料による旧式の暖房設備交換を促進する
⑦ 電気自動車の普及と鉄道料金の値下げによる利用を推進する
⑧ 電気自動車用充電施設の整備を促進する

この政策の基本には、CO2課金とインセンティブによって、人々の行動を環境に優しいスタイルに導くという考え方がある。研究開発の推進については、イノベーションシステム全体の動員、研究開発における企業家の強いコミットメント、政府のさらなる研究とイノベーションへの投資が必須と明記されている。具体例として、ハイテク戦略2025にも言及されているとおり、バッテリー研究と国内生産の強化、CO2の貯蔵と使用によっ

39 BMWK:
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/09/20210903-neue-raeume-fuer-innovationen-bmwi-legt-konzeptvorschlag-fuer-reallabore-gesetz-vor.html

40 Climate Action Programme 2030
https://www.bundesregierung.de/breg-en/issues/climate-action（2021年12月閲覧）

て産業プロセスからの排出を回避する方法、水素を産業の再編における重要な要素としてとらえ、研究開発を推進することなどが記されている。

2021年4月に連邦憲法裁判所が、2019年の気候保護法では措置不十分で2030年以降の排出量削減目標が達成できないとの判断を示したことで、6月には改正気候保護法が成立した。改正法では、従来2050年気候中立[41]目標を前倒しして、2045年の達成に目標を変更、1990年と比較してCO2排出量を2030年までに65%削減するなどを盛り込んだ。さらに、政府は緊急プログラム2022を発出し80億ユーロの追加投資を決めた。同プログラムの重点は、インフラ面では自転車専用道の整備拡大、鉄道のデジタル化促進、電気自動車用急速充電拠点の整備、バス・鉄道網の充実を図る。またエネルギー部門では化石燃料、特に石炭からの2038年までの撤退と再生可能エネルギー、風力を現在の1.1GWから4GWに、太陽光発電を4.1GWから6GWに拡大することなどを目標として掲げている[42]。

2013年末に発足した第三期メルケル内閣で省庁再編が実施されて、連邦経済省（BMWi）は連邦経済エネルギー省と名称を変え（2021年12月に連邦経済気候保護省にさらに変更）、エネルギー政策全般を所管することとなった。これを受けBMWi（当時）は2014年に「10のエネルギーアジェンダ[43]」を発表した。2022年までに原子力発電から完全撤退することを決めたドイツは、一極集中型の化石・原子力発電所から分散型の再生可能エネルギーへの転換を目指して、再生可能エネルギー転換策（Energiewende）を採る。エネルギーアジェンダは、同転換策を実現するための第一歩として位置付けられている。エネルギー分野の研究開発の目標や重点分野を示しているのが、連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省（BMUB）とBMWKの協力で実施されている第7次エネルギー研究プログラム[44]である。重点分野としてエネルギー効率化と再生可能エネルギーが指定されており、政府は2018年から2022年までに合計で64億ユーロを投じる[45]。2018年9月閣議決定された第7次プログラムは、第6期が4年で35億ユーロの支出から大幅増となり、エネルギー転換の一層の促進に力を入れる方針が出されている。従来の重点テーマに加え、エネルギーシステム統合ならびにエネルギー貯蔵に関する研究開発を推進する方針を打ち出している。第7次エネルギー研究プログラムの枠組みにおいて、「エネルギー転換のリアルラボ」には、2019年から2022年まで年間1億ユーロ規模の助成が実施されている。リアルラボ イニシアティブではプロジェクト・パートナーは、エネルギー転換の主要分野において、新技術やビジネスモデルを産業規模でテストするため統合的な実証実験をする。さらに2021年7月には新たに公募が行われ、エネルギー産業ならびに住宅産業セクターにおけるリアルラボプロジェクトに対し、最大1,500万ユーロ／参加企業もしくは2,500万ユーロ／プロジェクトの助成が計画されている。

さらに2020年6月に政府は新型コロナ後の景気対策として総額1,300億ユーロの補正予算パッケージ[46]を発表した。このうち500億ユーロは未来パッケージ（Zukunftspaket）として、研究開発イノベーションおよびインフラ整備のための助成プログラムとなっている。中でも、欧州ならびにドイツが最優先課題として取り組む、環境分野とデジタル化分野への投資が中心となっており、全額を新規国債発行で賄う同予算パッケー

41 EUの目標でありドイツは独自の数値目標をこれまで示していなかった。

42 連邦政府：
https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/bundesregierung-klimapolitik-1637146（2021年12月閲覧）

43 BMWi, 10-Point Energy Agenda:
https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Downloads/10-punkte-energie-agenda-fortschreibung.pdf?__blob=publicationFile&v=1（2021年12月閲覧）

44 7th Energy Research Programme of the Federal Government

45 Research for an environmentally sound, reliable and affordable energy supply

46 連邦政府、景気回復パッケージEconomic stimulus package:
https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/konjunkturpaket-1757640 （2021年12月閲覧）

ジは、借金を背負う次世代に残る産業の創出を図るという明確な目的の下に決められている。その中で水素戦略[47]を発表、2030年の商業化を目指しインフラ整備を含みながらも90億ユーロ規模の大規模投資を予定している。中でも注目は、再生可能エネルギーからの電気のみを電気分解に使用する水の電気分解によって生成されるCO2フリーな水素、グリーン水素の製造に重点を置き、戦略的にドイツ国内ないし欧州域内で2030年までに5GW程度の水素製造を目指している点である。研究開発の重点領域はPower-to-X[48]テクノロジー、電化が困難な輸送代替燃料（航空機、船舶、長距離・重量輸送）、暖房用ガスの製造となっている。2020年、総電力における再生可能エネルギーの占める割合が既に45%となった[49]。

一方、BMBFは2004年に「持続的発展のための研究フレームワークプログラム（FONA）[50]」を発表し温暖化対策のための様々な研究を行ってきた。その後同省は2010年、後継プログラムとしてFONA2（2010～2014年）を立ち上げ、20億ユーロを大幅に超える資金を投入した。 FONA2も幅広い研究分野を包括するもので、エネルギー効率の改善、原料の生産性向上が中心となっている。この中で新興国や途上国まで含めた国際連携の重要性もうたっている。2015年には、引き続きFONA3として20億ユーロ（5年間）を追加投資、2020年11月にFONA4[51]を発表し今後5年間に40億ユーロを拠出する。新プログラムでは、グリーン水素、循環経済、環境保護、バイオエコノミーの4エリアを重点分野として位置づけ、過去15年の実績を活かしながら、エネルギー転換、省資源、地球温暖化対策に貢献していくとしている。

またBMBFは第6次エネルギー研究プログラムの枠組の中で、目標に掲げている2050年に温室効果ガス排出量対1990年比80%減を実現するための基盤的な技術の研究開発を支援している。BMBFのエネルギー分野での研究助成は、エネルギー研究と他分野（材料科学、ナノ技術、レーザー、マイクロシステム、気候研究等）とのネットワーク化・融合研究に重点を置いている。

「ハイテク戦略2025」においても、「持続性、エネルギー、環境保護：次世代への責任」や、「輸送：スマートでクリーンな輸送の実現」など、6つの重点分野の中に環境・エネルギー分野と関連するものが複数挙げられている。またこれらの重点分野を横断する横串的な「ミッション」でも環境・エネルギー分野に関連するものが多数挙げられている。例えば環境分野に関連するものとしては以下のようなミッションが挙げられている。

- プラスチックゴミ削減のために、2025年までに植物由来のプラスチック製造を推進したり、効率的なリサイクリングが可能な物質を開発したり、同じような課題を抱える他の地域と連携するなどして研究開発を促進する。
- 環境保護計画2050を実現するため1990年当時の85-90%程度のCO2排出量を目指し、生産プロセスの改善や循環型経済の実現を推進する。
- 効率のよい資源の利用とデジタル化による革新的なビジネスモデルを創出することで生産性を上げる。

47 The National Hydrogen Strategy、2020年6月10日 BMWK, https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6 （2021年12月）

48 ドイツエネルギー機構DENA: „Power to X: Technologien“Power-to-Gas（水素及び合成メタン）、Power-to-Liquid（合成ディーゼル、合成ガソリン、合成ケロシン）、Power to Chemicals（メタノール、プロピレン、アンモニアなどの化学物質）https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/607/9264_Power_to_X_Technologien.pdf（2021年12月閲覧）

49 BMU, https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/climate-energy/renewable-energies/renewable-energies-in-figures（2021年12月）

50 BMBF, FONA: Forschung für Nachhaltigkeit: http://www.fona.de/en/（2021年12月閲覧）

51 BMBF, FONA4 https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/pdf/research-for-sustainability.pdf（2021年12月）

- 多様な種を守るため、革新的なツールや新たな指標を用い環境の評価を実施する。

5.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

連邦政府は2013年に「国家政策戦略バイオエコノミー[52]」および「国家研究戦略バイオエコノミー 2030[53]」（2010年）の具体的な行動指針「アクションプラン・バイオエコノミー[54]」を発表している。これは、前項の環境政策と総合して、バイオテクノロジーにより効率的に食料を生産し世界に供給するとともに、その過程で必要となるエネルギーを再生可能エネルギーで賄う、という人間の社会全般のニーズを科学技術によってより良くしていこうとする戦略である。優先される分野として、世界的な食糧の確保、持続性のある農業生産、食の安全性、再生可能資源の産業利用、バイオマスを基本としたエネルギー源の5つのフィールドを示している。バイオテクノロジーのイノベーション力を、医薬・化学産業のみならず、農林業やエネルギー産業の分野でも活用したいとしている。「国家研究戦略バイオエコノミー 2030」では2011～2018年までに24億ユーロあまりを投入した。さらに、2020年BMBFとBMELは「国家バイオエコノミー戦略[55]」発表、将来のバイオエコノミー分野のガイドラインと目標を定めた。同戦略は2つの柱から成っている。一つは、持続可能なエコシステムの核として生物学的知識と先端技術、もう一つは再生可能な原料としてのバイオマスである。2026年までの措置で11億ユーロはBMBFから、25億ユーロはBMELから合計36億ユーロを投資する予定とされている。

また健康研究の分野では、BMBFは2010年「健康研究基本プログラム」[56]を制定し、今後の医学研究の戦略的方針を定めた。重点領域として、①糖尿病、心臓病などの国民的疾患研究、②個別化医療研究、③予防、健康医学、④看護、介護研究、⑤健康関連産業、⑥国際共同研究を挙げている。同プログラムはBMBFと連邦保健省（BMG）により所掌され、2011～2014年の期間に55億ユーロ、2015～2018年には78億ユーロあまりの予算が支出された。2019年からは第三期プログラム（2019から2029年、20億ユーロ／年[57]）が継続して実施されており、特に個別化医療（プレシジョン・メディスン）とデジタル化に重点が置かれている。さらに、2011年11月には研究アジェンダ「未来ある長寿」[58]を閣議決定し、この中でも疾病の早期発見・早期治療、高齢化する社会における自立や行動を重点項目と位置づけている。

ライフサイエンスは、「ハイテク戦略2025」の中でも、6つの重点分野のひとつとして位置付けられている。社会的課題解決のミッションとして、

- がん治療の効果を上げ、がん患者の余命を伸ばすためにがん研究を強化する。予防、早期発見、診断、治療の改善を図る。
- 患者カルテの電子化とそれに伴うデータ保護の強化を促進する。2025年までにドイツ国内の大学病院に電子カルテシステムを導入する。の2つが策定されている。

52 National Policy Strategy on Bioeconomy

53 National Research Strategy BioEconomy 2030

54 BMBF, Aktionsplan Wegweiser Bioökonomie:
https://biooekonomie.de/service/publikationen/wegweiser-biooekonomie-forschung-fuer-biobasiertes-und-nachhaltiges（2021年12月閲覧）

55 BMBF/BMEL Nationale Bioökonomiestrategie　January 2020
https://biooekonomie.de/themen/politikstrategie-deutschland（2021年12月閲覧）

56 Gesundheitsforschungsprogramm

57 PTJ,
https://www.ptj.de/gesundheitsforschung#:~:text=Das%20Rahmenprogramm%20Gesundheitsforschung%20ist%20in,zwei%20Milliarden%20Euro%20pro%20Jahr.（2021年12月閲覧）

58 BMBF, Das Alter hat Zukunft :
http://www.das-alter-hat-zukunft.de/en（2021年12月閲覧）

ドイツマインツに本拠を置くBionTech社はファイザー社（米国）と共同でSARS-COV2ウィルスのワクチン開発に成功し、2020年末に世界初の使用許可を取得して接種を開始した。 BionTechは先端クラスター・コンペティション（5.3.1.3参照）に採択されたクラスターCi3（Cluster for Individualized Immune Intervention）[59]からスピンアウトしたスタートアップ企業である。同社は、がんやその他の重篤疾患の治療に対する個別化医療のための能動免疫療法の開発と製造に焦点を当て、mRNAに基づく創薬研究を通じてがんの免疫療法の他、感染症に対するワクチンや、希少疾患のタンパク質補充療法として応用した。米国の生化学者、カリコ（Katalin Karikó/University of Pennsylvania）は、免疫学者ワイスマン（Drew Weissman/ University of Pennsylvania）との共同研究でmRNAの医療への応用の道を開き、非免疫ヌクレオシド変形RNAに関する特許をワイスマンと共同保有している。2013年よりBioNTech社に属し、現在上席副社長。この功績により2021年、カリコとBionTech創業者であるトゥレチ（Özlem Türeci）とサヒン（Uğur Şahin）の3名はPaul Ehrlich賞2022[60]を受賞した。

5.3.2.3 システム・情報科学技術分野

デジタル化戦略は、科学技術イノベーション戦略とならび連邦政府の重要テーマとして位置づけられている。連邦政府は、デジタル・トランスフォーメーション実現のための最初の戦略文書として「デジタルアジェンダ2014–2017」[61]を発表。経済成長と雇用を確保するためにデジタル化を大きなチャンスととらえ、ブロードバンドの普及、デジタル化時代の労働、イノベーションのインフラ、教育と研究、サイバーセキュリティと国際的なデジタルネットワークについての行動計画を示した。同アジェンダの核になるのは以下の4点である。

① インフラストラクチャ
2018年までに全世帯が、少なくとも毎秒50メガビットのダウンロード速度でインターネットに接続

② 製造業のデジタル化
ベンチャー支援、クラウドコンピューティングやビッグデータ技術をサポート
製造業デジタル化政策インダストリ4.0[62]の推進

③ 個人情報のデジタル化
グローバルIT企業が構築するデータ社会とは一線を画し、国として推進するマイナンバー制度の整備など

④ 個人情報の保護とサイバーセキュリティ
データ保護、サイバー攻撃対策の強化　人材の育成

デジタルアジェンダ2014–2017は主としてBMWK、BMVI 、BMI（連邦内務・故郷省）が管掌していた。2015年にはさらにBMWKiからデジタルアジェンダの具体的な方針となる「デジタル戦略2025[63]」が発表され、研究開発から産業促進まで含めた10項目の強化方針が示された。高速の光ファイバー網の整備、デジタル化における中小企業の投資促進、歴史の浅い技術企業およびスタートアップのためのイノベーション環境造り、

59 Ci3: https://ci-3.de/ （2021年12月閲覧）

60 Paul Ehrlich財団:https://www.goethe-university-frankfurt.de/96873415/Paul_Ehrlich_Foundation?locale=en（2021年12月閲覧）
Paul Ehrlich賞: Paul Ehrlichが取り組んだ医療分野（免疫学、癌研究、血液学、微生物学、実験的および臨床的化学療法）で国内外から優れた業績を上げた科学者に授与される。1952年創設。同賞の後にノーベル賞を受賞する研究者も多い。賞金の半分はドイツ連邦保健省（BMG）から、残りの半分は企業の寄付によって提供されている。

61 BMWK, Digital Agenda:
https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Digital-World/digital-agenda.html（2021年12月閲覧）

62 インダストリ4.0プラットフォーム
http://www.plattform-i40.de/（2021年12月閲覧）

63 Digitale Strategy 2025

「デジタル学習」戦略が含まれている。

これに先立ち連邦政府は、2010年11月に政府の包括的ICT戦略「ドイツ・デジタル2015」[64]を発表し、ブロードバンドの普及、クラウドコンピューティングやICTを応用した輸送の実現などを目標としてきた。このうち同分野の研究については、助成プログラム「ICT2020」（2007年）が実施され、車両、医療、ロジスティック産業への応用も含めイノベーションの原動力として、雇用の創出への貢献を期待されている。同プログラムは、商品化を視野にいれた産業と、公的研究機関の共同研究への助成を行う。具体的な対象分野は、電子、マイクロシステム、ソフトウェア、情報操作、通信技術、通信ネットワークなどで、2007～2011年に約15億ユーロを投じた。

ドイツ初のインターネット研究に特化した研究所として「ヨーゼフ・バイツェンバウム研究所[65]」が2017年始動した。領域横断的な研究を踏まえ、デジタル化を法整備や経済効果の把握まで包括的に研究、分析する組織を目指し、公募によってベルリン自由大学、ベルリン工科大学、フンボルト大学、ベルリン芸術大学、ポツダム大学およびフラウンホーファーオープン通信システム研究所（FOKUS）からなるコンソーシアムが採択された。2022年までに5,000万ユーロの助成を予定している。

2018年9月、ドイツ連邦政府は「人工知能戦略」を発表、2019年～2025年までに基盤的経費を含め研究開発費として30億ユーロ規模の投資をすることを発表した。 AIの実用化に向けて、基礎研究から応用研究へ連携と国際連携の重要性を強調している。国際連携については、ドイツに先んじて今年初めにAI戦略を発表したフランスとの連携をベースに、EUの枠内での研究開発を推進することが記述されている。加えてポストコロナ対策の未来パッケージでは、AI分野に追加的に20億ユーロの投資を配分し、2025年までに合計50億の投資をすることになった。同戦略では、ミュンヘン、チュービンゲン、ベルリン（2箇所）、ドルトムント／セントオーガスティン、ドレスデン／ライプチヒの大学にあるAI研究拠点として6つのコンピテンスセンターを整備した。ドイツ人工知能研究センター（DFKI）と連携し、今後も同様のセンターを増やす計画としている[66]。

2021年5月にはハイパフォーマンスコンピューティングの領域で新たなファンディングプログラムが始動した。「デジタル化時代のスーパーコンピューター[67]」プログラムでは2021–2034年の15年間で連邦政府は3.06億ユーロの助成を計画、さらに州政府からも2.25億ユーロの投資を予定している。 EUのHPCプログラムと連動し、欧州全体で戦略的に同領域の研究開発を推進し、国際競争力の維持を図る狙いがある。現在、国内3拠点のガウスセンター（Gauss Centre for Supercomputing ／GCS）において3機のスーパーコンピューター協調する「スマートスケーリング戦略」が採用されており、今後はコンピュータ自体の性能強化とソフトウェア技術の開発を促進する。

「ハイテク戦略2025」下の社会課題解決のため、

- 経済構造や人口動態の変化に伴う都市と地方の格差をデジタルの力で埋め、環境に配慮した形で生活の質を高める。
- 人口の高齢化に伴い労働力の不足が懸念されている中で、アシスタントシステムやロボットの活用で、労働の負荷を軽減する。安全や健康を含め、社会におけるロボットの受容など包括的な措置を実施する。

64 Deutschland Digital 2015

65 Deutsches Internet-Institut:
https://www.weizenbaum-institut.de/en/（2021年12月閲覧）

66 https://www.bmbf.de/de/kuenstliche-intelligenz-mehr-geld-fuer-die-forschung-9518.html

67 Hoch- und Höchstleistungsrechnen für digitale Zeitalter:
https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/pdf/hoch-und-hoechstleistungsrechnen-fuer-das-digitale-zeitalter.pdf?__blob=publicationFile&v=1（2021年12月閲覧）

以上２つがミッションとして示されている。

5.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

BMBFは2015年に「材料からイノベーションへ」と題したナノテク分野の基本計画[68]を発表した。ハイテク戦略と連動した同計画の下、以来さまざまな施策が実施されている。同名の助成プログラムでは、①ナノテクプラットフォームの構築、②エネルギー、交通、医療、建築、機械分野への応用、③持続可能で高効率な資源利用、④産学連携を基本コンセプトとして、各プロジェクトが運営されている。同プログラムは、過去に実施された「ナノイニシアティブ・アクションプラン2010」、「アクションプラン・ナノテクノロジー2015」の後継と位置づけられているだけでなく、応用分野として領域横断的に環境・エネルギーのFONAやライフサイエンスの健康研究基本プログラムとの連動を強く意識している。現状では2024年まで、毎年１億ユーロ規模の助成を予定している。同プログラムのウェブサイトでは、国内の研究拠点ロケーターで、機関別、応用分野別、さらに技術領域別に検索が可能となっている[69]。

ハイテク戦略2025に掲げられている重点技術領域のうちナノテク分野では、「フォトニクス研究[70]」は2012年から既に10年が経過した長期的な助成が実施されており、同プログラムにおいては、技術基盤の強化に加えて、フォトニクスシステム技術の構築、フォトニクスプロセスチェーンの実現、通信とネットワーキングに焦点をあてた研究が推進されている。プログラムの予算は量子分野を含み１億ユーロ／年が配分されている。2018年９月、連邦政府は「量子戦略」を発表し、2018年～2022年の４年あまりで6.5億ユーロを投資する。重点領域として、第二世代の量子コンピューティング（コンピューター、シミュレーションなど）、量子コミュニケーション（通信、セキュリティ技術など）、計測（精密計測技術、衛星、ナビゲーション技術など）の開発のほか、量子分野の技術移転と産業の参画推進をあげている。「ハイテク戦略2025」下の社会課題解決のため、自動走行、電気や燃料電池自動車など、この領域は大きなイノベーションの端緒に置かれている。充電施設の整備、法規制の緩和、EUの方針なども含んだ包括的な実用化施策、と未来技術分野のミッションとして、ドイツならびに欧州をAIの研究開発実用化の拠点 とし、ICT分野の強化と合わせて人材を確保しながら、多様な応用領域を巻き込むことで AIをベースとしたビジネスモデルを構築する、が示されている。なお量子の分野にもポストコロナ対策パッケージ「未来パッケージ」の中で20億ユーロの追加投資が発表されている。

材料・ナノテクノロジー分野でも、「ハイテク戦略2025」のミッションとして、次の２つが示されている。

- 自動走行、電気や燃料電池自動車などは、充電施設の整備、法規制の緩和、EUの方針なども含んだ包括的な実用化施策を実施する。
- ドイツ国内での電池生産のための技術開発とサプライチェーン構築を支援する。

特に次世代電池の研究開発では複数の拠点を指定[71]し、液体電解質ベースの電池材料クラスター（ExcellBattMat）に1,600万ユーロ、固体電池クラスター（FestBatt）に同じく1,600万ユーロが投資される。さらにバッテリーセル開発クラスター（ProZell）に5,200万ユーロ、リチウムイオン電池製造のプラント（FPL）に2,570万ユーロ、研究生産拠点（FFB）に1.5億ユーロ、スマートバッテリー生産拠点（InZePro）に3,000万ユーロと投資を増やしている。

68 BMBF, Vom Materialien zur Innovation Rahmenprogram zur Förderung und Materialforschung: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/pdf/vom-material-zur-innovation.pdf?__blob=publicationFile&v=2（2021年12月閲覧）

69 BMBF, Nano Map: http://www.werkstofftechnologien.de/en/ （2021年12月閲覧）

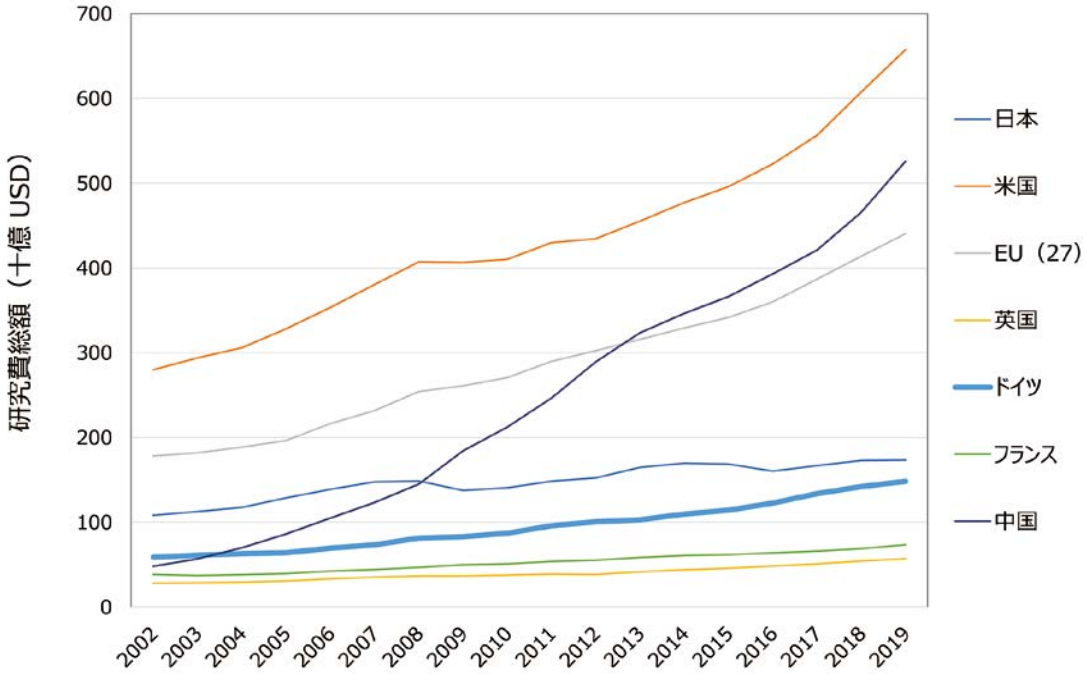
70 Forschungsprogramm "Photonik Forschung Deutschland": https://www.photonikforschung.de/ （2021年12月閲覧）

71 BMBF, Batterie 2020: https://batterie-2020.de/english/（2021年12月閲覧）

5.4 研究開発投資

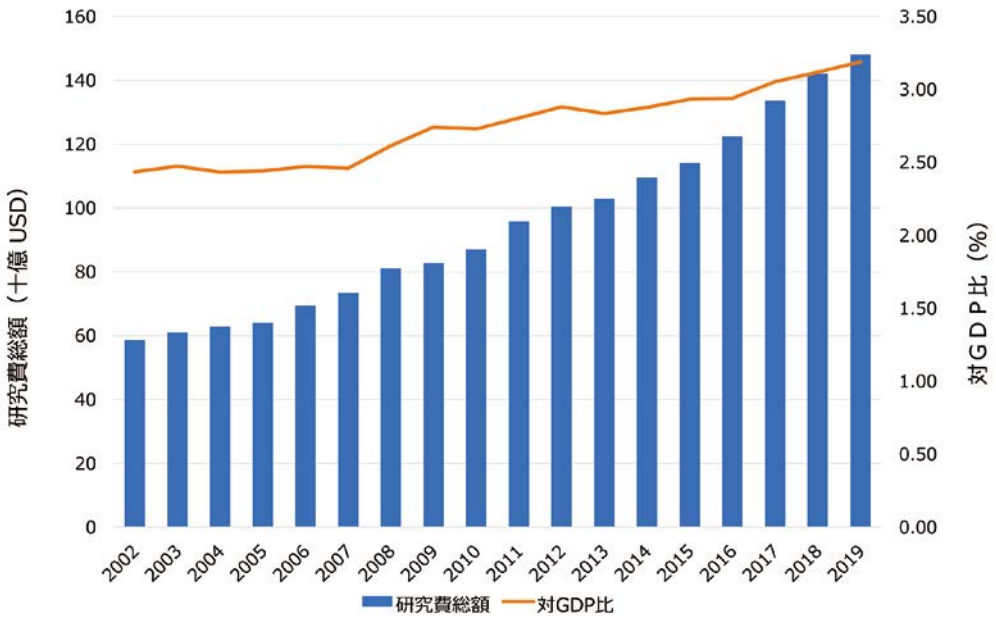
5.4.1 研究開発費

【図表V-13】　主要国の研究開発費（単位：十億米ドル）推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsデータを元にCRDSで作成

【図表V-14】　ドイツの研究開発費（十億米ドル）とその対GDP比（%）の推移

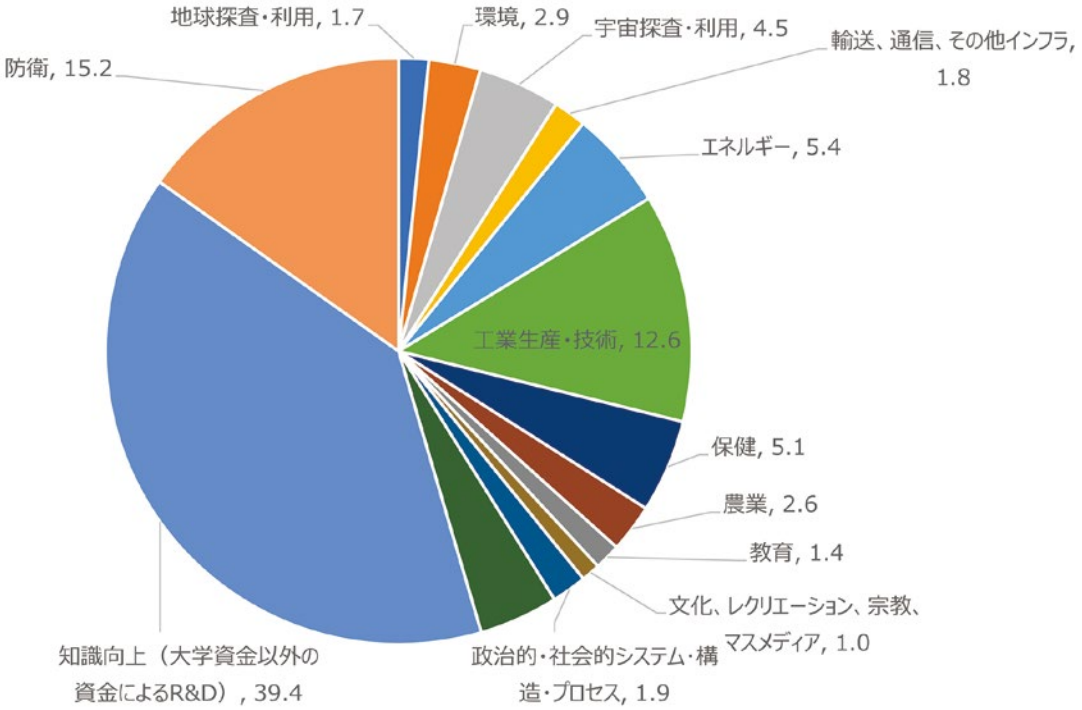


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

5.4.2 分野別政府研究開発費

ドイツにおける公的研究開発費の使用目的は、近年あまり大きく変化していない。知識向上が断然多く、工業生産・技術、保険、宇宙探査・利用、エネルギーと続いている。政府研究費の総額は338.7億ユーロとなっている。

【図表V–15】　社会・経済的目的別研究開発費比率（2019年度）単位%

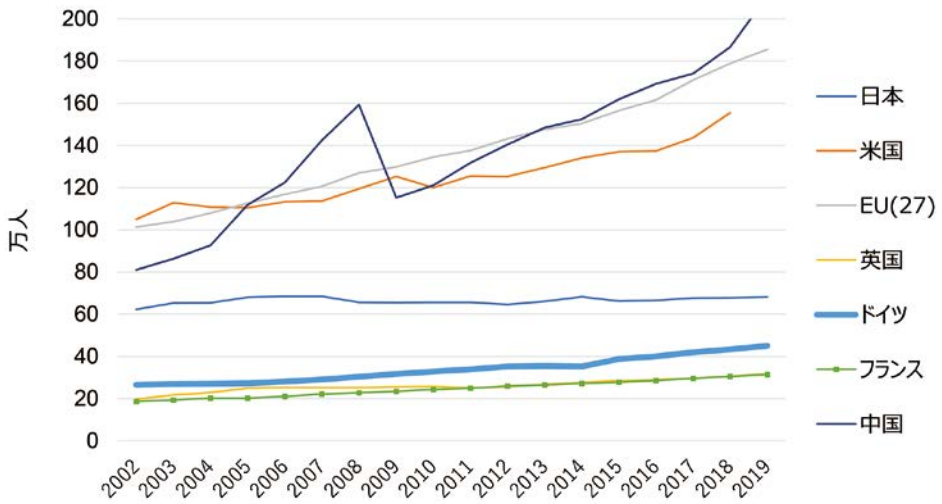


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

5.4.3 研究人材数

OECD統計によれば、ドイツの研究者総数は2019年に45万697人となり前年より1.7万人余増えた。

【図表V–16】　主要国の研究者総数（FTE換算）

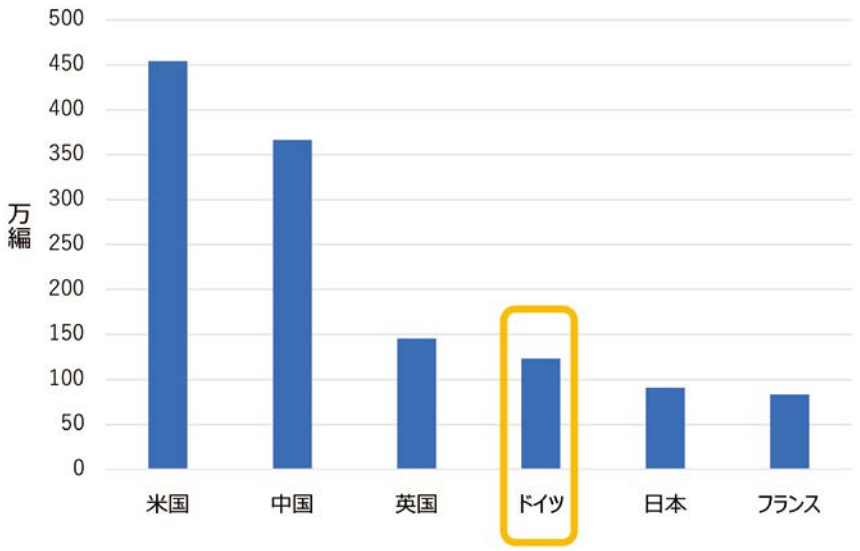


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを元にCRDSで作成

5.4.4 研究開発アウトプット

2011年から2021年までの総数で比較すると、主要国中で総論文数は4番目である。

【図表V–17】　2011年～2021年主要国の論文総数（万編）



出典：クラリベイト・アナリティクス社、InCite essential Science Indicatorsデータを元にCRDS作成

6 ｜ フランス

6.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

6.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制

フランスの科学技術イノベーション（STI）の主要所管省は、高等教育・研究・イノベーション省[1]（MESRI）である。国の研究戦略は、首相の諮問機関である研究戦略会議（CSR）で立案、その下部機能である運営委員会[2]がその執行を担う。関係各省、国立研究機構（ANR）[3]、5つの研究連合（アリアンス）の各代表、公的研究機関や大学、グランド・ゼコール、競争力拠点、カルノー機関などの研究に関わる諸機関の代表総勢30-40名が、MESRI主導の下、この委員会に参集する。また、首相府に属する戦略展望総務庁はフランス・ストラテジー[4]の名称で、科学技術政策に限らず、国家全体の方針決定に資する調査・研究を行い、政策の評価、イノベーションや政策に関する情報提供や提言を行っている。

MESRIは、高等教育とSTIに関する政策、予算等を所管し、マクロン政権発足により初等・中等教育を中心にあたる国民教育・青少年・スポーツ省とは別に設置された。同省のほか、経済・財務・復興省[5]、軍事省[6]、エコロジー移行省[7]等が、その傘下機関の活動を含めて、STIに関わっている。

研究連合（アリアンス）とは、政策立案、調整に当たって公的研究機関や高等教育機関の活動と政策立案段階を繋ぐ重要な組織である。環境、エネルギー、ライフサイエンス・医療、情報科学技術、人文・社会科学という5つの研究分野の研究に携わる研究機関・高等教育機関が加盟する5つの連合[8]が設けられている。2008年、中長期の研究イノベーション国家戦略立案が開始されたとき、国が投資する長期的視野での研究イノベーション政策の立案に際して、一部の集団に限らない広く集められた研究者と政府が共同して戦略を構築するために設置された。政策の方向性に対し専門的知見を述べ、計画に落とし込む役割を、各アリアンスは柔軟な組織を生かしつつ、政府やファンディング機関であるANRと共同で担う。上記の政府の運営委員会に於いては政府に戦略の元となる分野ごとの提言を行う。各研究連合にはそれぞれ少人数の事務局が置かれている。この5つの研究テーマ区分は所管するMESRIおよびファンディング機関であるANRとほぼ共通化されている。 MESRIは緊急性のあるテーマ等に関しては、この研究連合を通じて公的研究機関に働きかけることが多い。

研究テーマ内における討議は、例えば環境連合の場合、大洋、大気、地球など長期的に扱う5、6つのワーキンググループのほか、緊急課題を2～3年の短期で扱うワーキンググループなどに分かれて諮問を受け、議

1 高等教育・研究・イノベーション省：Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovationl

2 運営委員会（ComOp）

3 ANR：Agence nationale de la recherche

4 フランス・ストラテジー：France Stratégie – Commissariat général à la stratégie et à la prospective（CGSP） 戦略展望庁

5 経済・財務省・復興省：Ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance

6 軍事省：Ministère des Armées

7 エコロジー移行省：Ministère de la Transition écologique

8 5つの連合：環境分野の研究連合（ALLENVI）、情報科学技術分野の研究連合（ALLISTENE）、エネルギー分野の研究連合（ANCRE）、人文社会科学分野の研究連合（ATHENA）、ライフサイエンス分野の研究連合（AVIESAN）

論を行う。

2010年に首相府に設置された投資総合委員会（CGI）は、大規模投資施策である「将来への投資計画[9]」を管轄する機関であり、2017年末には投資総務局（SGPI）[10]と改組された。「将来への投資計画」については別途詳述する。

新しい試みとして2018年より、経済・財務・復興省とMESRIの各大臣が共同で統括し、関係する閣僚が参加する「イノベーション審議会」が定期的に開催されている。その役割は、①イノベーション政策の方針と優先課題の策定、②イノベーション政策のロードマップ策定、③飛躍的イノベーションの創出とその産業化の促進にむけた財源への提言である。本審議会はEDF、タレスに, エンジ、ルノー等の国有株、約100億ユーロを原資として新たに創設された「イノベーションと産業のための基金[11]」を所管する。公的研究機関の研究ユニット、スタートアップ、中小企業、大企業などが基金の支援対象である。フランスはオランド政権のころより積極的イノベーション・スタートアップ支援政策をとっており、経済・財務・復興省では企業局（DGE）、MESRIにおいては研究・イノベーション総局（DGRI）などがそれぞれ主導をとって経済界側と研究側、両側からの支援を行っているが、この「イノベーション審議会」は政府全体としての支援機能の一つと言える。

競争的資金を配分する主たる機関として、ANRと公共投資銀行（Bpifrance）[12]を挙げることができる。前者は、基礎研究から技術移転プログラムまで、幅広く資金配分をしている。後者は、主に中小企業によるイノベーション創出活動を中心に資金を配分している。また、環境・省エネルギー機構（ADEME）も、小規模ながら競争的資金を配分する。

研究開発の主な担い手は、MESRIと関連各省の両者の傘下に位置する公的研究機関である。国立科学研究センター（CNRS）、国立保健医学研究機構（INSERM）、原子力・代替エネルギー庁（CEA）、国立農学・食料・環境研究所（INRAE）[13]、国立情報学自動制御研究所（INRIA）といった研究所がある。なお、公的研究機関は、CNRSなどの「科学・技術的性格の公的研究機関」と、CEAなどの「産業・商業的性格の公的研究機関」に区分される。

フランスでは大学やグランド・ゼコールなどの高等教育機関は上記CNRSやCEAといった公的研究機関に比べ、歴史的に研究開発活動が活発ではなかった背景がある。しかし、近年はイニシアティブ・エクセレンス（通常イデックスIDEXと略称される。6.3.1.2.で詳述。）などの国の拠点形成のためのプログラムによる積極的投資と、形成拠点への公的研究機関の積極的参加により研究力を増強しつつある。2021年末現在、分野横断的研究を行う9つのイデックス（IDEX）拠点とテーマを限定して研究を行うアイサイトI-SITE拠点8か所が採択されている。

上記の高等教育機関は、フランス独特の仕組みである混成研究ユニット（UMR）[14]と呼ばれる、CNRSなどの国立研究機関や一部企業と共同で運営する研究室を設置することが一般的であり、実際はこのUMRを通じて国立研究機関と大学・グランド・ゼコールの人員が共同で研究が進めているという実態がある。

9 将来への投資計画：Le Programme d'investissements d'avenir、本報告書ではPIAとも略し、その期別に第1期から第4期まであり、それぞれPIA1、PIA4と記する。

10 投資総務局Secrétaire général pour l'investissement

11 イノベーションと産業のための基金（FII）：国の主権にかかわる科学技術研究の支援とその経済的発展を目的とする。基金を原資として利子部分を国が設定された課題や破壊的イノベーション創出に投資する。

12 公共投資銀行（Bpifrance）は経済・財務・復興省およびMESRIの監督下に置かれている。公共投資一般を扱う行政的性格の公的機関（EPCA）であるが、主に企業のイノベーション活動を支援するセクションがあり、研究開発関連の融資（補助金、ローン、無利子ローンなど）など幅広い活動をスタートアップや中小企業、大手企業に対し行っている。

13 国立農学・食料・環境研究所（INRAE：l'Institut national de recherche en agriculture, alimentation et environnement）：2020年1月、旧国立農学研究所（INRA）と旧国立環境農業科学技術研究所（ IRSTEA: Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture）の合併により生まれた。

14 CRDS海外調査報告書：「公的研究機関の動向報告」― フランス

立法の分野においては、議会科学技術選択評価局[15]（OPECST）が設置されている。OPECSTは議会での適正な意思決定に資するため、科学技術に関する選択肢情報を議会に提供することを目的として1983年に設立された。国民議会（下院相当）および元老院（上院相当）の両院が共同で運営しており、両院各同数の議員計36名と活動を科学技術界から支える科学的助言委員会[16]ならびに両院各々の事務局[17]からなる。両院の計36名の議員から会長と筆頭副会長が選出され、会長と筆頭副会長は交代制で務める。2022年1月末現在会長は著名な数学者であり国民議会議員であるヴィラーニ氏が務めている。 OPECSTは、調査が必要と認められた課題について、情報収集、分析、評価等を実施し、調査報告書を発行する。調査テーマごとに構成員である議員が上院と下院から通常1名ずつ指名され報告者となる。報告者は情報収集のとりまとめや公聴会の開催、必要に応じた国内外への現地取材など議会内外の支援を受け、最終的に報告書案と結論をOPECSTのメンバーに立法業務または予算討議に直接使用できる形で提出する。過去に作成された報告書は議会のウェブサイトなどで公開しており入手可能である。

なお、図示はしていないがこのほかに国の諮問機関としてライフサイエンスに関する国の生命倫理諮問委員会（CCNE）[18]や独立行政組織である情報と自由に関する国の委員会[19]（CNIL）などがある。CNILは18名のメンバーから構成され、国民議会および元老院双方4名、社会・経済の有識者2名、国立行政院、会計検査院、破棄院から計6名、国民議会議長や内閣、元老院議長から任命された5名、行政文書アクセス委員会議長などからなっている。上記に関わる組織を立案から実施に至る機能ごとにまとめた体制図が図表VI-1、組織構造に沿った体制図が図表VI-2である。

研究の評価については、「研究・高等教育評価のための高等審議会（HCERES）」が設置されている。本審議会は4つの部局、すなわち①研究の地域連携、②公的研究機関と高等教育機関、③研究、④教育、に分かれて評価を行っている。またこれ以外に4つの部局すなわち、欧州と国際、情報システム、科学と技術の観測、科学の公正性の各部局があって評価の支援、調査、分析などを担っている。評価の手順として、①大学等の組織内に評価委員会がつくられ、②その評価委員会が行った自己評価がHCERESに諮られ、③大学側とHCERES双方による評価の場がもたれ、④最終的な評価が作成されるというプロセスになる。2020年11月には1年近く空席で動向が注目されていた会長職にティエリー・クーロン（Thierry Coulhon）氏の任命が発表され、評価を資源配分に直結させる考えをもつ同氏の今後の舵取りと研究界の動向が注目される。

15 OPECST: Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques議会科学技術選択評価委員会と訳される場合もある。

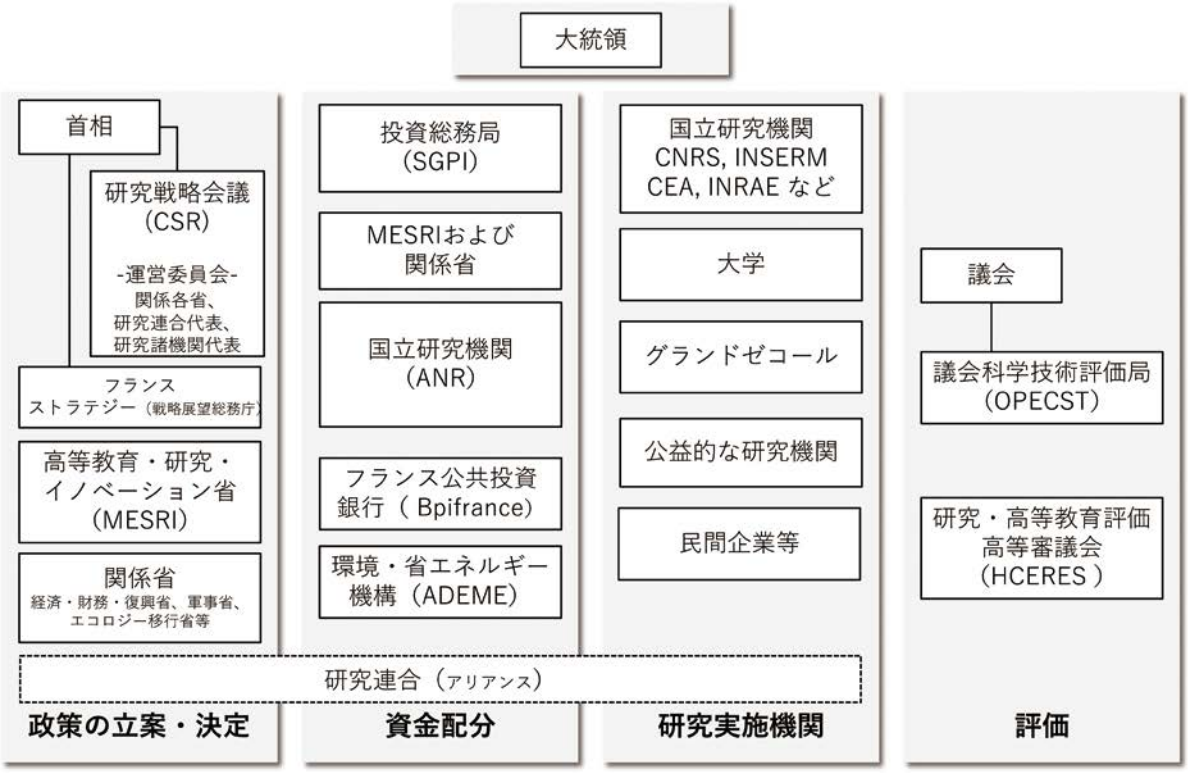
16 Conseil scientifique.2022年1月末現在23名から構成されている.COMPOSITION DU CONSEIL SCIENTIFIQUE 2020-2022
http://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/opecst/conseil_scientifique/OPECST_2020_0054_conseil_scientifique_2020_2022.pdf

17 le secrétariat2022年1月末現在の事務局は上院は7名、下院は10名から構成されている。
http://www.senat.fr/adresse/annuaire-direction-de-l-initiative-parlementaire-et-des-delegations.html#d123
https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/direction-du-controle-et-de-l-evaluation/#OPECST

18 国の生命倫理諮問委員会：Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé

19 情報と自由に関する国の委員会：La Commission nationale de l'informatique et des libertés

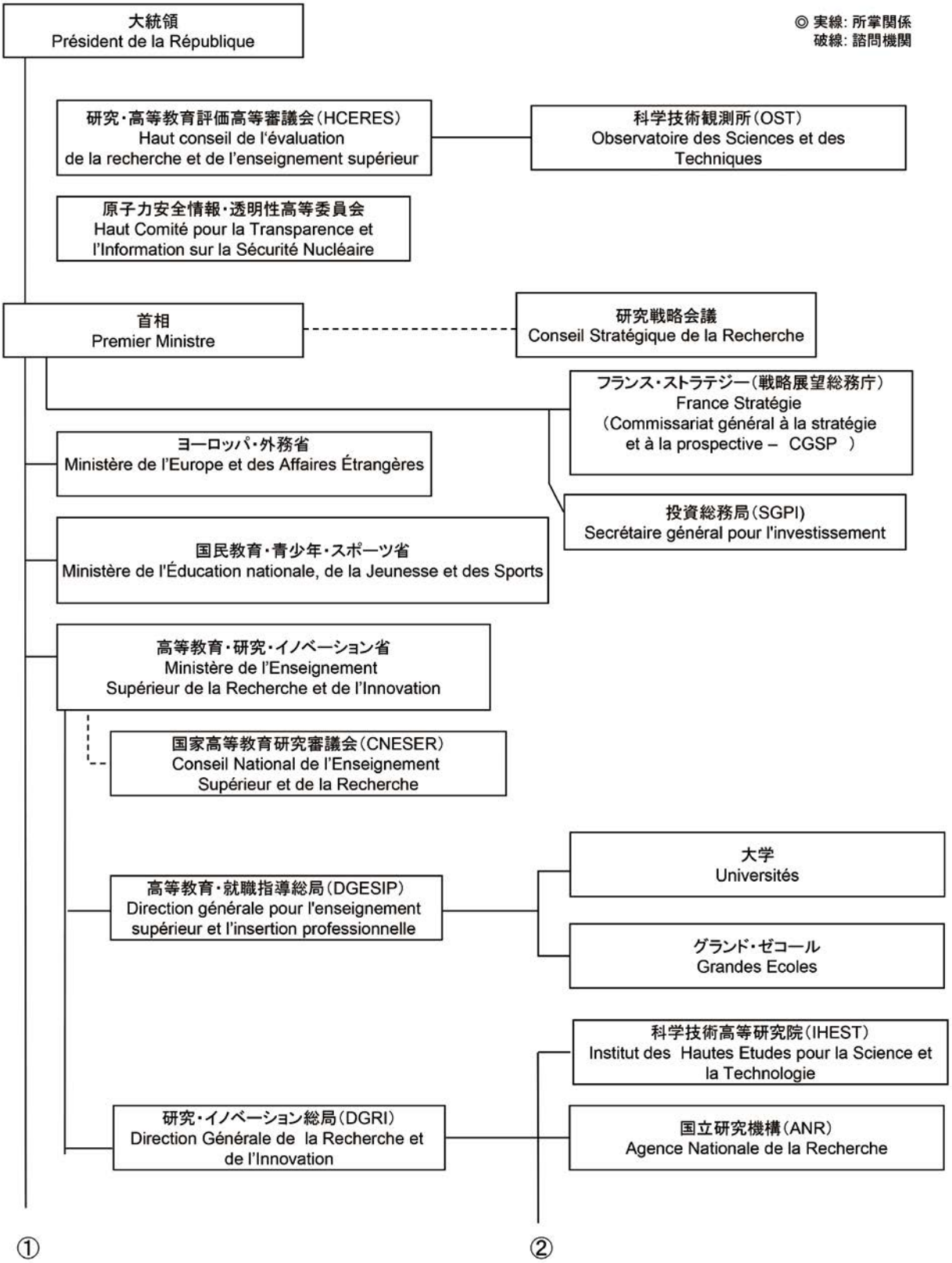
【図表 VI-1】　フランスの科学技術政策体制

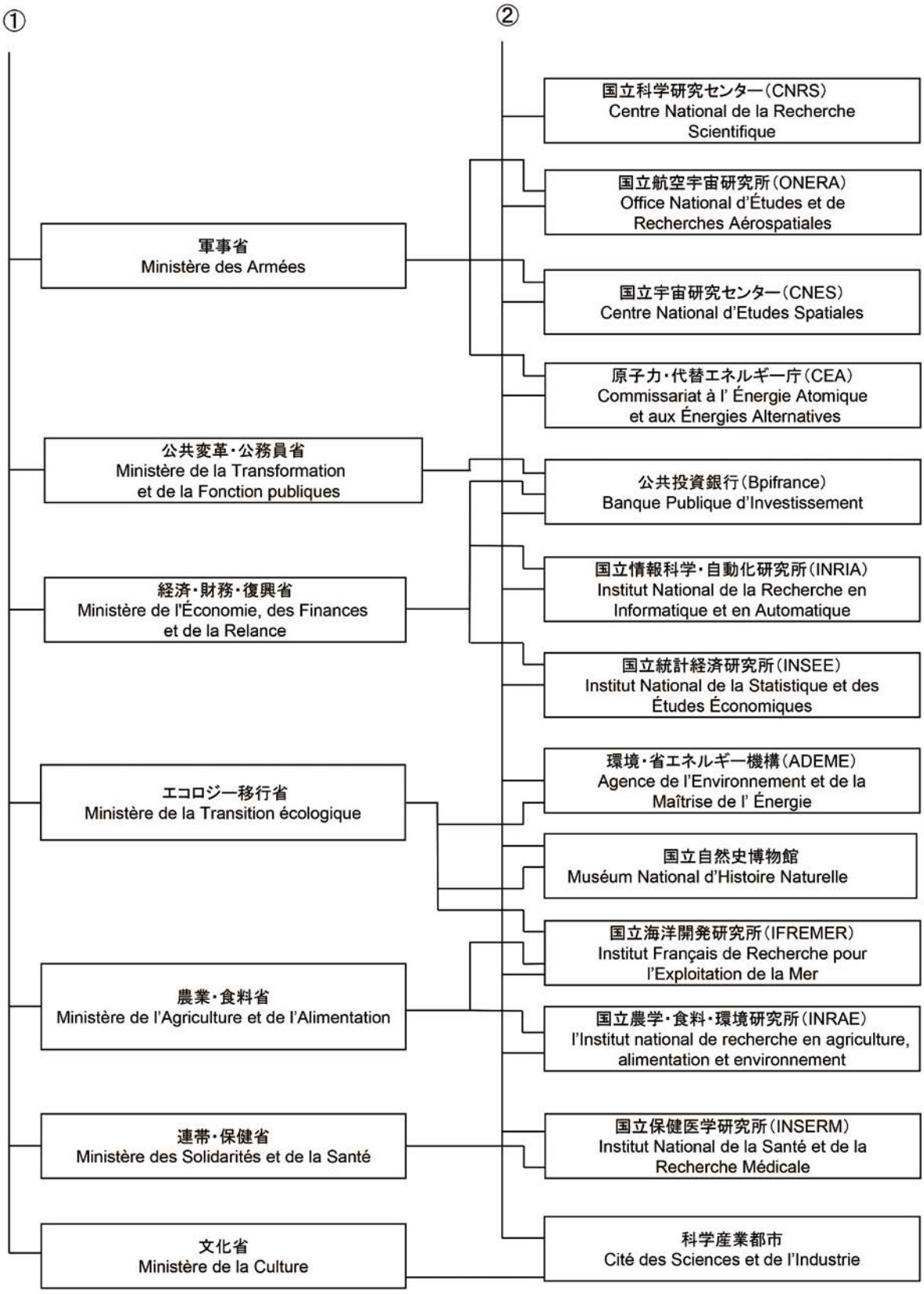


出典：ウェブサイト情報を基にCRDS作成

【図表 VI-2】　フランスの科学技術関連組織図

フランス 科学技術行政機構図 S&T administrative organizational charts in France





出典：ウェブサイト情報を基にCRDS作成

フランスはミッテラン政権時より地方分権化が進んでおり、地方における高等教育・研究行政に関しては、大学区長と呼ばれるフランス全土に17ある大学区[20]の長がMESRIの行政全般を担っており、高等教育・研究・イノベーション、職業教育、進路、研修などを所管している。この大学区長をMESRIの地域への出先機関である「研究とイノベーションのための学術地方代表ネットワーク（DRARI）」が補佐する。このDRARIは2020年12月9日の政令に基づき、従来あった「研究技術地方代表部（DRRT）」に置き換わった。DRARIは地域にあって研究費税額控除（CIR）[21]の適正な運用、地域のSTI政策の策定や実施の支援、国あるいは欧州の政策との連携、STI関連補助金の配分分野への助言などを行う[22]。地方行政の土台となる地方圏の区割りは2015年8月NOTRe法[23]により改正された。この改正に伴って一部地方では区域が拡大、従前の大学区を複数抱えることとなった大きな大学区（パリ、ブザンソン、ボルドー、リール、リヨン、モンペリエ、ナンシー・メッスの7大学区）では、MESRIの出先であるDRARIに新たに高等教育・研究・イノベーションの補佐が創設され、支援体制を強化している。

6.1.2 ファンディング・システム

6.1.2.1 研究開発投資と財源

フランスの研究開発投資総額は、官民合わせて534億ユーロ（2019年）であり、リーマンショックによる影響が2009-2010年に見られるものの、全体として研究開発費総額はこの15年増加傾向にある。その対GDP比は、2.19%（2019年MESRI統計[24]）であり、依然バルセロナの目標を達成していない。（図表IV–17および18参照）。そのうち公的な支出は約34%、民間支出は約65.9%の比率であった。

フランスにおける公的な研究開発投資の財源は、政府の一般財源および「将来への投資計画（PIA）」と称される借入資金の運用益等による財源および地方政府によるその他の財源に大別される。「将来への投資計画」は、景気後退局面の2009年ジュペ・ロカール報告書に基づき国の大規模借款を通じた高等教育・研究をはじめとするイノベーションの重要課題への大規模投資「将来への投資計画（PIA）」（6.1.2.2.に詳述）が開始されたものである。公的な部門における主な研究開発投資の財源は、主に一般財源とPIAから支出される。

このほか民間企業における研究開発を促進するために研究費税額控除（CIR）制度による措置がある。このCIRとは、企業の研究開発投資額に応じ、一定額の法人税を控除する施策である。2021年の国民議会における報告[25]によると、2021年におけるCIRは74億ユーロと予想されている。これは政府一般財源による研究・イノベーション省所管の研究と高等教育予算（MIRES）284億ユーロ（6.1.2.2.に詳述）と比較するとフランスの研究開発支援施策の中で大きな割合を占めていることが分かる。 CIRでは、企業は認定された研究開発費のうち30%に相当する額を年間1億ユーロまでを限度として、法人税額から直接控除することがで

20 大学区：従来フランス全土に30ある大学区は2016年の制度改正で17へと再編成された。

21 Le crédit d'impôt recherche

22 https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/le-reseau-des-drari
2022年1月31日アクセス

23 NOTRe法（2015年8月法）：フランス本土の地方区分けを以前の22地方から13地方へと変更し、地方への権限移譲を推進する法律。ヌーベル・アキテーヌ、オクシタニ―などの新地方名が設けられた。中小企業支援、地方経済・イノベーション・国際化推進計画、持続可能性計画の策定などが地方の所管とされた。

24 https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2021-09/nf-sies-2021-19-12992.pdf
2021年12月17日アクセス

25 国民議会報告　アクセス2021年12月8日
https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion_fin/l15b4524-tiii-a32_rapport-fond.pdf

きる。仮に研究開発費が発生した年に利益がなく控除対象となる法人税額が発生しない場合は、次年度以降3年間に限り、税額控除を受ける権利を留保することができる。また、新たに研究開発に取り組み始めた企業（過去5年間に研究開発費を計上していなかった企業）に対する優遇措置も盛り込まれている。すなわち、研究開発費を計上した初年度は50%、次年度は40%の税額控除を受けることができる。企業は6.3.1.1.の人材育成の項で後述する「研究を通じた育成のための企業との協定（CIFRE）」と組み合わせて本制度を使用し、国から税金の控除を受けることができるため、企業の博士取得者雇用の支援の一助ともなっている。

6.1.2.2 国の予算

研究開発に関わる国の予算は、MESRI所管のMIRES（研究・高等教育省際ミッション[26]）予算に一元化されており、ここから公的研究に携わる大学やグランド・ゼコールなどの高等教育機関、CNRSやCNES（国立宇宙研究センター）およびCEAといった公的研究機関へ配分される。また財源の異なる資金として「将来への投資計画（PIA）」による資金などがある。

高等教育機関や公的研究機関への資金配分は、機関補助と競争的資金に大別される。機関補助は、MIRES予算枠よりMESRIまたは所管省を通じそれぞれの所管の高等教育機関ならびに研究機関、およびファンディング機関であるANRに配賦される。機関補助は所管省と所管機関との間で原則4、5年ごとに締結される契約に基づき毎年一定額が配分される。

競争的資金にはANRへの申請と採択に応じて配賦されるもの、PIAのプログラムなど採択されて配賦されるものなどがある。

フランスでは従来、機関補助の割合が高いとされFutuRISの試算[27]によると、2008年度は、大学へ配分される資金の94.2%、および国立研究機関へ配分される資金の92.9%が機関補助であった。しかし2019年1月MESRI発表資料[28]によると、これらの機関補助の割合は、大学では76.58%、CNRSなど科学・技術的性格の公的研究機関では76.57%、CEAなどの産業・商業的性格の公的研究機関では52.15%となっており近年、大学や公的研究機関の資金における機関補助の割合が減少、競争的資金の割合が24%程度に上昇している。2010年以降PIAの財源とする施策などが加わり競争的資金の割合が高まった結果といえ、今後の推移が注目される。

① MIRES（研究・高等教育省際ミッション）予算

研究開発に関わる予算は、省庁別の編成ではなく、MIRESという予算枠にまとめられ配分されている。MIRESに含まれるプログラムの一覧を図表VI–3に示す。　このMIRESは、2006年から本格的に施行された予算組織法（LOLF）に伴う仕組みに基づく予算枠であり、この枠組で省庁を超えた高等教育・研究関連予算が一括して議会に要求され審議される。 MESRI大臣が、国会審議に責任を有する。政府全体としては32のミッションがあり、このうちMESRIが担当するミッションであるMIRESは7つのプログラムで構成され、そのうち4つ（プログラム番号150、231、172、193）をMESRIが所管（MESRIが所管する予算は、MIRES全体の9割近くを占める。）、残りの3つ（190、192、142）は他省の所管で、議会はMIRESの枠組で提出された予算案内のプログラム間の額の配分を変更することはできるが、MIRESの総額は変更することはできない。

2020年12月末に「複数年研究計画法」（6.2.3.4.で詳述）が採決され2021年に施行となったことにより、

26 Mission interministérielle recherche et enseignement supérieur

27 FutuRIS（2013）, LaRecherche et l’Innovation en France

28 Note d’information du SIES 19.01（2021年12月28日アクセス）
https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/2019/30/6/NI_2019_1_RetD_agregats_1069306.pdf

本計画法で計画された増額分が2021年よりMIRES予算において反映されることになった。

2022年MIRES予算は292.3億ユーロであり、研究小計（参照図表VI-3。合計からプログラム150および231の分を除す。）は2021年に比較して約3.2%の増となっている。

内訳はプログラム172が4.47%の増加で内容は研究・研究支援人員への報酬向上や公的研究機関での採用、博士課程学生の増員、ANRへの1.58億ユーロの増、欧州研究プログラムへ参加の活性化や研究ユニットの基盤経費、スタートアップ支援、研究インフラとなっている。またプログラム193「宇宙分野研究」が1.63%の増加、プログラム190「エネルギー開発および持続可能な開発の研究」が1.5%の減少、プログラム192「経済および産業分野の研究と教育」が5.89%の増加、プログラム142の「農業分野の高等教育および研究」が4.09%の増加となっている。2022年にANRへ配分される予算はMIRES予算のプログラム172で措置される8.8億ユーロ（2021年は7.5億ユーロ）に2021年同様「復興計画」内のプログラム364で措置される1.4億ユーロをあわせたものが一般財源となる。

【図表VI-3】　MIRES予算（単位：百万ユーロ）

プログラム番号	プログラム名	担当省	主要な配分先	2021年度予算	2022年度予算
150	大学における高等教育と研究	高等教育・研究・イノベーション省	大学、グランド・ゼコール、その他の高等教育機関及びCOMUE	14,003	14,210
231	学生生活（奨学金、学生保険等）		大学・学術ネットワーク	2,901	3,080
172	学際的科学技術研究		ANR、CEA、CNRS、INRA、INRIA、IFREMER等公的研究機関	7,163	7,483
193	宇宙分野の研究		CNES	1,636	1,662
190	エネルギー及び持続可能な開発，移動の研究	環境連帯移行省	IFPEN（新エネルギー研究所）、IRSN（原子力安全防護研究所）等	1,755	1,729
192	経済産業分野の高等教育と研究	経済・財務省	エコール・デ・ミン国立高等鉱山学校、高等電気学校等のグランド・ゼコール、テレコム研究所	654	692
191	デュアル研究（民生及び軍事）	軍事省	CEA、CNES	0 (**)	0 (**)
186	文化研究および科学文化	文化省	ユニヴェルシアンス（科学産業都市＋「発見の館」）	－（＊）	－（＊）
142	農業分野の高等教育と研究	農業・食料省	農業技術・食料産業調整組合、農業・畜産のグランド・ゼコール	363	378
研究小計				11,571	11,944
	合計			28,476	29,235

（＊）2021年より別のミッション「文化」に統合された。(**)2021年度予算から左記の通り「文化」関係予算の変更およびデュアル研究予算の移転があった。

出典：フランス政府2022予算報告書[29]元にCRDS作成

②　MIRES（研究・高等教育省際ミッション）外予算について

1）2021年にMIRES外に措置された予算について

ポストコロナ経済対策として2020年9月に1000億ユーロの支援からなる「復興計画」（図表VI-5）（後述）が発表された。同時に「将来への投資計画」の第4期（PIA4）（6.2.3.2.）がこの「復興計画」に一部取り

29　フランス政府2022予算報告書　プラットフォーム
https://www.budget.gouv.fr/documentation/documents-budgetaires/exercice-2022/le-projet-de-loi-de-finances-et-les-documents-annexes-pour-2022?docuement_dossier%5B0%5D=mission_nomenclature%3A50440　2021年12月1日アクセス

込まれる形で開始されたことで、MIRES内の他省が所管するプログラムには、一部MIRES外へ移管されるなどの異動が生じた。

具体的には従来MIRES予算に含まれていたプログラム186「文化研究および研究文化」は新たに創設されたプログラム361「知の伝達と文化の民主化」として文化予算ミッションに統合され1.1億ユーロの予算と共にMIRES予算から外された。プログラム191「民生及び軍事のデュアル研究」に関する支出1.5億ユーロは2021年MIRES予算からはずれ、プログラム363として「復興計画」からの支出となった。（2022年の「民生及び軍事のデュアル研究」は引き続き「復興計画」のプログラム363において1.4億ユーロの措置となっている。）

2021年ANRへの配分資金は先述のMIRESのプログラム172における約1.62億ユーロの増額と、「復興計画」のプログラム364で措置される2.82億ユーロと合わせ4.44億ユーロ増と発表された。[30]結果として2021年予算ではMIRES外で約8.05億ユーロの高等教育・研究・イノベーション関連予算が「復興計画」の枠で措置され、また約31億ユーロが「将来への投資計画（PIA）」の第3期ならびに第4期で措置された。

2）2022年にMIRES外に措置される予定の予算について

2022年のMIRES外の措置としては「復興計画」の枠での6.19億ユーロ（含むANR予算増額分）、「将来への投資計画（PIA）の第3期ならびに第4期の枠で35億ユーロが措置されている。掲示した表VI–4を参照されたい。

3）地域振興予算（CPER）について

公的な研究投資としてMIRES予算以外のものとしては、前掲のPIAによる資金が挙げられるが、それ以外にフランスには地域振興予算（CPER: Le Contrat de plan Etat-Région）のうちの科学技術向け予算がある。この地域振興予算は1982年7月法により地方分権化政策の一環としてミッテラン政権下で開始されたもので、6年から7年のサイクルで国と地方間で策定される。地域振興予算自体は広く地方の雇用、高等教育・研究とイノベーション、環境対策、交通・インフラ整備などを対象としたもので、2015-2020年期の総予算は約310億ユーロで（地方振興予算の歴史と展望報告[31]）、高等教育・研究・イノベーションについては約32億ユーロが予算化された。研究への投資額の規模は全国で約10億ユーロ（6-7年あたり）と言われており、地方の大学・公的研究機関にとっては重要な資金源となっている。この地域振興予算の高等教育・研究分野に関しては、先述の各地方の地方大学区長の所管となる。2021-2027年期の地域振興予算[32]は2021年11月末現在準備中であるが、政府と地域圏がそれぞれ最低200億ユーロずつ拠出することが2020年中に既に合意されており、政府拠出分には欧州の復興基金及びフランスの「復興計画」の資金が活用されることが表明されている。地域圏ごとに異なるチャレンジに沿いかつ、環境移行やデジタル、人口比率要因などに応えるテーマ設定となる方針が発表されている。

③「将来への投資計画（Programme d'investissements d'avenir（PIA）」

すでに述べたとおり、リーマンショックによる景気後退局面の2009年、サルコジ大統領の主導のもとアラン・ジュペ（右派）とミッシェル・ロカール（左派）両翼の重鎮を委員長としたジュペ・ロカール委員会が設

30 ANRより2021年予算は11.9億ユーロと発表された（2020年ANR予算は約7.66億ユーロ）

31 地方振興予算の歴史と展望報告：Contrats de plan État-Région : histoire et perspectives - Un partenariat au service des territoires Commissariat général à l'égalité des territoires（CGET） 2017年発行

32 https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/contrats-de-plan-etat-region#scroll-nav__4

置された。その報告書[33]の提案に基づき、国の大規模借款により措置された資金を活用した高等教育・研究をはじめとする重要課題への大規模投資施策である。 PIAは中長期のイノベーション支援政策でありかつ実質的な資金配分を伴うファンディングの側面をもつ。

通常の予算措置である前述のMIRES予算とは異なるミッションとして措置されており、市中銀行や年金基金からの借金により政府が資金を調達、その資金そのものを費消する場合と、一定の金利で運用することにより生じる利益のみを費消する場合とがある。

2010年に開始以来「将来への投資計画」の資金配分については各省を経由せず、首相府下に位置する投資総務局（SGPI）管理のもと厳しい選考基準に従って、実施者、すなわち資源配分機関、大学、公的研究機関に直接配賦され、予算の「年度制約」や「包括性」という規則からも例外扱いとされる言わば「通常予算外（extrabudgétaire）」の位置付けにあった。しかし会計検査院による、予算執行が必ずしも当該年度内の支出予算に同時に組まれていない、議会の関与が弱いなどの指摘もあり改善が施されてきており、2021年から議会採択の対象となった。

政策の軸としては将来を担う若年世代への投資と成長分野への投資が重要視されており、高等教育・研究・イノベーションの支援、革新的な中小企業・スタートアップなどの支援・育成、ライフサイエンスの強化や低炭素型のエネルギー開発・資源管理の効率化、近い将来の都市の構築、未来のモビリティ、デジタル社会といった優先投資分野へ、単年度予算では難しい中長期視野での支援を可能とした施策となっている。

資金規模は2010年開始の第1期（「PIA1」とも呼ぶ）は総額350億ユーロ。第2期（PIA2）の公募は2013～2014年に実施され総額120億ユーロ。2016年に第3期（PIA3）の公募が行われ資金は156億ユーロと公表されている。このPIA3から政権は現政権のマクロン政権に移行しており、2017年発表の大規模投資計画（GPI）の一部をこのPIA3が構成する形となっている。コロナ後の2020年10月に公表のPIA4（別途詳述）の資金額は200億ユーロと公表され、対象期間は5年であり、内容は高等教育・研究・イノベーションのエコシステムを形成する機関への助成、技術移転やフレンチテック（後述コラム参照）などのスタートアップ支援や実証実験、優先研究プログラム、公共投資銀行のイノベーション支援・イノベーションコンクールなど中小企業・スタートアップ支援、などとなっている。

④ ポストコロナ経済対策：「復興計画」

2020年9月1000億ユーロの「復興計画」が発表された。この計画のうち高等教育・研究に支出される予定の額は65億ユーロである。この予算は、上記MIRES予算、PIAとも異なる新たな財源をもって措置される。

「復興計画」は環境、競争力、団結の3つの柱からなり2020年～2022年を対象に経済を再建、雇用創出を目指すもので、2020年予算の三次補正、EUの復興基金7500億ユーロ[34]のうち400億ユーロ、ならびに2021年予算から措置される予定である。環境部門（総額300億ユーロ）ではカーボンフリー水素など環境・エネルギー、持続可能都市、循環経済、電力インフラの強靭性と輸送などが対象である。競争力部門（総額340億ユーロ）は人工知能、クラウド、サイバーセキュリティ、量子技術、デジタルヘルス、革新的な治療法のバイオ・プロダクション、感染症対策、デジタルを含む国家主権技術[35]と強靭性、行政と企業のデジタル化、減税、中小企業支援などが対象である。団結部門（360億ユーロ）ではANRのファンディング資金の増額

33 ジュペ・ロカール報告書2021年12月28日アクセス
https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2014/08/rapport_juppe_rocard.pdf

34 EUの復興基金からの拠出に際し仏政府は2020年9月発表の「復興計画」の資金使途の金額・割合などを明確にし、社会制度改革（住居、建造物の温暖化対策、循環経済、雇用保険など）などをさらに盛り込んだ文書「復興強靭化計画（Le Plan National de Relance et de Résilience」を発行し2021年春に仏独共同で発表、EUへ提出している。

35 technologie de souveraineté：国家、国民の国際社会における自立や優位性に関わるような重要技術。デジタル、AI、量子、クラウド技術など。

やディープテック[36]新興企業の育成など含まれる。

フレンチテック

フランスの官民が連携したスタートアップ支援活動およびフランスの全てのスタートアップの名称。活動の主たる担い手は、経済省所管のビジネスフランス、外務省所管の在外大使館、商工会議所、Bpifranceなどの金融機関、支援企業やスタートアップである。従来からあったフランスのスタートアップ関連イベントでのプレゼンス増進を目指し、フランスのスタートアップを総称する「フレンチテック」という名称やロゴを作り、スタートアップの国内外での発信に使用。フランス国内の複数のフレンチテック拠点はIoT、製造、ヘルス、クリーンテック、モビリティ、フィンテック、セキュリティ、食品、スポーツ、観光など幅広い分野を網羅している。先述のビジネスフランスの人員は米国ラスベガスのConsumer Electronics Show（CES）のような国際イベントへのスタートアップの参加サポートや、メディアへの宣伝、インフルエンサーへの周知などマーケティング活動などに従事している。フレンチテック活動の資金は「将来への投資計画」第2期（PIA2）より配分開始されており、PIA2での支援の概略は1）全てのフランスのスタートアップにワンロゴ、2）国内外への発信と1500万ユーロの補助金、3）アクセラレーターの育成に2億ユーロ、であった。PIA4においてもフレンチテックの枠組みでのスタートアップへの支援は続行されている。（図表VI-4参照）

36 ディープテック（Deep tech）：技術あるいは破壊的技術の複合したものを指し、その指標としては研究開発由来、大きな変革の引き金となるようなキー技術、高速化・低消費電力など多大な優位性を提供する技術、産業化に長期の投資を必要とする、などが挙げられる。
https://www.bpifrance.fr/content/download/75269/812189/version/1/file/Génération%20Deeptech%203001.pdf
（アクセス2021年12月6日）

【図表VI-4】 2021-22年MIRES外に措置された高等教育・研究・イノベーション関連予算

予算項目および内容			2021年予算額（百万ユーロ）	2022年予算額（百万ユーロ）
復興計画およびPIAから支出される研究関係予算			4,682	4,124
復興計画合計			805	619
プログラム363「競争力」			523	477
	アクション2「技術的統治および強靭性」	研究雇用の確保	128	172
		デュアル研究	150	140
		宇宙関係民間企業の競争力の強化	200	165
	アクション4「国・地域等のデジタル化政策	「ヴァルドグラースの将来キャンパスの先取り」	45	0
プログラム364「団結」			282	142
	アクション5「研究」	ANR	282	142

「将来への投資計画第3期」（PIA3）の研究・イノベーション関係			1,814	1,510
プログラム421 高等教育と研究の進歩への支援			380	245
	アクション1 大学への新しいコース	大学、グランドゼコールのハイブリッド化	25	25
	アクション2 研究の優先プログラム（PPR）	社会経済的課題、新興テーマ、3IAプログラム	45	45
	アクション3 研究の構造的設備（ESR）	デジタル、一般	120	45
	アクション4 大学研究への支援	IDEX、I-SITE、	70	70
	アクション5 研究大学	IDEX、I-SITE	30	30
	アクション7 地域のイノベーション教育	大学	90	30
プログラム422 研究の技術移転			660	846
	アクション1 技術移転促進機関（SATT）、インキュベーター、アクセラレータの統合	SATT、インキュベーター、高度技術系スタートアップ（ディープテック）、フレンチテック・アクセラレーション基金	20	50
	アクション2 フロンティアベンチャーのポスト成熟の基	フレンチテック・シード基金	0	150
	アクション3 実証実験と偉大な野心の地域のイノベーション	地域のイノベーション、実証実験、明日の原子力	295	309
	アクション4新しいイノベーションのエコシステム	大学病院（IHU)関連イノベーション、技術移転にのSATTへの補完	45	7
	アクション5イノベーションエコシステムの発展の加速	SATTの加速、大学病院2、デジタル技術、輸送と持続可能モビリティ	300	330
プログラム423 企業の現代化の加速			774	419
	アクション1 イノベーションへの支援	将来性あるスタートアップへの支援（フレンチテック120）	144	91
	アクション2 競争力のための構造的研究開発	公的研究機関と民間との連携研究	434	70
	アクション4 人材の適応・育成	フレンチテックチケット、エンジニアリングの職業教育とイノベーティブな支援	7	8
	アクション5 イノベーションコンクール	イノベーションコンクールによる支援	90	0
	アクション6 シードファンディング基金	ヘルス、デジタル分野のスタートアップ支援	0	150
	アクション9 大きなチャレンジ	主権技術のフレンチテックなど	100	100

「将来への投資計画第4期」（PIA4）の研究・イノベーション関連			2,063	1995
プログラム424「戦略的な投資に対する財政措置」			1,500	1500
	アクション1「研究の優先プログラム・設備」（PEPR）	フランスの主導性のための基礎研究プロジェクトの選定と財政措置。 ・戦略優先研究プログラム（PEPR）：20億ユーロ（4年） ・先駆的優先研究プログラム（PEPR Exploratoire）：10億ユーロ（4年）	300	300
	アクション2「R＆Dと技術の成熟および実用化」	技術的課題を解決する飛躍的イノベーション・プログラムの支援、実用化支援。信頼のAIなど産業とイノベーションの基金（FII)による。その他サイバーセキュリティなど	150	150
	アクション3「実規模実証、実用化開始および商業化」	初期商業化の財政措置、実規模での実験支援、インキュベーター開発	250	250
	アクション4「実規模での展開を可能とするイノベーションの採用と普及条件の確認」	欧州やフランスの戦略的ヴァリューチェーンに資する企業（特に中小）の事業展開	300	300
	アクション5「実用化段階での自己資金への対策」	成長の促進（自己資金）、明日の都市、主権技術のフレンチテック	500	500
プログラム425「イノベーション・エコシステムの財政措置」			563	495
	アクション1「高等教育・研究・イノベーションおよびその活用のエコシステムに対する財政措置」	IDEX、I-SITE、Labex、Equipex、IRT、ITE、SATT	125	125
	アクション2「ボトムアップのイノベーション支援」	Bpifranceのイノベーション支援、イノベーション・コンクール、中小企業支援	438	370

注）PIA3およびPIA4の資金は主としてANR、BPI、ADEMEを介して配分される。

出典：フランス政府予算書[37]よりCRDSが和訳し掲載

37 フランス政府予算書プラットフォーム2021年12月1日アクセス
https://www.budget.gouv.fr/documentation/documents-budgetaires/exercice-2022/le-projet-de-loi-de-finances-et-les-documents-annexes-pour-2022?docuement_dossier%5B0%5D=mission_nomenclature%3A49552&docuement_dossier%5B1%5D=mission_nomenclature%3A50440

【図表 VI-5】　「復興計画」主要科技関連支援内容

区分け	主たる分野	「復興計画」主要科技関連支援	計画額 ()内は内数
環境 300億€	環境・エネルギー、持続可能都市、循環経済、電力インフラの強靭性と輸送など	■公的施設建物の温暖化対策	40億€
		◇大学・研究ユニットの温暖化対策改修	(28億€)
		■生物多様性・持続可能都市	12.5億€
		■循環経済（リサイクル含むプラスチックと再利用、廃棄物再生）	5億€
		■インフラとグリーン輸送：電力網の強靭化、輸送インフラ、公的車両のグリーン化	85.8億€
		■グリーンテクノロジー	105億€
		◇グリーン水素（電池関連）	(20億€)
		◇原子力（技術刷新、廃棄物処理など）	(2億€)
		◇自動車・航空宇宙業界支援（脱炭素、生産ラインのデジタル化、水素燃料の転換	(26億€)
		◇グリーンエネルギー市場開発（排出ガス削減、リサイクル、バイオリソース、感染症・気候変動に強い街等）	(34億€)
競争力 340億€	国家主権技術・強靭性、行政と企業のデジタル化、減税、中小企業支援など	■国家主権技術と強靭性	68.6億€
		◇デジタル市場開拓：サイバー、クラウド、量子、教育などAI戦略分野、デジタルヘルス、医療の為のバイオ製造	(26億€)
		◇戦略分野のスタートアップ支援支援	(19.5億€)
		◆ボトムアップ支援（PIA4より資金配分：2021年から5年） 革新的イノベーションを行う企業/スタートアップへの支援/Bpifranceによるスタートアップ支援、イノベーションコンクールよる起業支援（PIA3、各省予算、産業とイノベーション基金（FII）の利子により執行　（2021年予算プログラム番号425）	(8750万€) ＊年あたり
		◆戦略的投資への財政措置（PIA4より資金配分：2021年から5年） 優先的な研究プログラム・設備：3億€（年あたり） R&Dの技術の成熟と実用化：1.5億€（年あたり） 実証、実用化、商業化：2.5億€（年あたり） 実規模での展開に資するイノベーションの採用 自己資本強化	15億€
		◇企業の研究開発人材の雇用確保　　注1）	(3億€)
		◇戦略分野に関わる部材調達の強靭性	(6億€)
		◇デュアル研究(ミレス予算191から移管)	(1.5億€)
		◇宇宙分野支援	(2億€)
		■中小企業、行政（国・地域）のデジタル化	18.8億€
		◇大学研究イノベーション拠点　ヴァル・ド・グラースキャンパス促進	(4500万€)
		◇大学のハイブリッド化とデジタル装備	(3500万€)
団結 360億€	雇用、研究、医療従事者、コロナ対応、地域支援	■国立研究機構（ANR）の資金強化	4億4400€
		■大学・公的研究機関・技術移転支援支援機関支援	25.5億€
		◇大学生受け入れ能力拡大	(1億8000万€)
		◇学生ローン保証の強化	(3200万€)
		◇イノベーションエコシステムを形成する各機関への資金支援（PIA4より配分・2021年から5年） （イデックスIDEX/I-SITE, Labex, EQUIPEX, 生物医学研究/医療分野、技術研究所（IRT, ITE), 技術移転促進機関SATT）/2021年予算プログラム番号425	(8億5000万€) *年あたり
		■医療従事者支援	60億€
		■コロナ医療対策支援、ワクチンなどへの協力	0.5億€

出典：フランス政府発行文書元にCRDS作成

注1）　景気後退局面にあって減少傾向にある民間企業の博士号取得者やグランドゼコール卒業免状取得者などの雇用を保護促進する施策。（例：企業とCNRSの混成研究ユニットで研究に従事する企業雇用あるいは雇用予定であった研究者や研究支援者を最長24カ月80%の給与を国が支給してCNRS雇用とする、マスター課程修了者で任期制雇用で企業内で研究に従事する者が国の支援を得て公的研究機関で博士課程での研究を開始する、など）

6.1.2.3 国立研究機構（ANR）

①　ANRの概要

競争的資金は、主としてANRによって配分されている。 ANRはフランスで初の独立したファンディング・エージェンシーとして2005年に設立され2006年のデクレ[38]により組織・運営が定められた。ANRの設立にあたっては、1999年以来、国民教育・高等教育・研究省（当時）が配分していたFonds National de la Science（アカデミックな研究のための資金）とFonds de la Recherche Technologique（産学官の共同研究のための資金）の2つの競争的資金（約2億ユーロ）がANRに吸収された。

ANRの行動計画は、MESRI、研究連合の代表等が参加し、MESRIの代表者が議長役を務める7つの「プ

38　デクレ（décret）：政令などと訳される。法律の執行を確保する命令。

ログラム指針策定委員会（CPP：Comité Pilotage Programmation）」によって策定される。このCPPは、次期活動計画の準備および科学的な優先度に関する作業計画と資金提供の枠組に関わる審議を行うことを任務としており、年に2回開催され、1回目は翌年分の行動計画、2回目は欧州での行動計画を主として取り扱う。7つのうち5つのCPPは、5つの研究連合（アリアンス）に対応し、残る2つは研究連合のない数学や物理、宇宙科学を担当する。それぞれのCPPには、研究連合、CNRSおよび大学学長会議（CPU）の専門家が参加している。

具体的な一般公募プロジェクトの審査は、「科学評価委員会（CES）」で行われる。 ANRの公募プログラムは、2014年度から、社会的課題に基づいた国の研究方針である「研究に関する国家戦略（SNR France Europe 2020）」の方針に沿っており、EUのHorizon 2020および国連の持続可能な発展目標と連携したものとなっている。2021年現在50の「学問的および学際的課題」が設けられており、それぞれに対応してフランスおよび外国の専門家がメンバーとなるCESが設置されている。 CESのメンバーは、一次審査が終了する時期以降に公開される。 CESには委員長が1名置かれ、任期は1年で二回まで更新可能である。審査委員長の候補者はANRウェブサイトで公募される。また委員長を補佐するため2名の副委員長が置かれる。この「学問的および学際的課題」の数は2022年には56課題が予定されている。

ANRは、その財源から大別して一般財源と「将来への投資計画（PIA）」による資金に基づく二つの大きく異なる資金提供を行っている。 ANRの一般財源による助成は、大学、公的研究機関の基盤的経費を補完するものと位置付けられ、「白紙研究」ともいわれる一般公募プロジェクト研究（AAPG）を主軸としている。一般公募（AAPG）は、ANRの2020年の公募配分資金の約80.6%を占めており、同年の分野別内訳は分野横断研究22%、エネルギーと材料15%、デジタルサイエンス11%、環境科学10%、人文社会7%となっている。

ANRでは国の方針で2018年半ばより、公的資金支援を受けたプロジェクト研究に由来する発表論文やデータについてオープンアクセスを義務付けている。

ANRが2020年に配分した資金は約7.8億ユーロであり、採択率は19.2%であった。

② ANRの2022年計画

ANRの2022年計画には、2021年施行の「複数年研究計画法」（6.2.3.4.において詳述）で示されたファンディング予算の強化と戦略の実行策が含まれている。具体的には、1）ANRによる採択率が30%に到達すべきこと（特に一般公募プロジェクト研究-AAPG）、2）いわゆる「間接経費」を2倍とし（目標は40%）大学など機関とその研究ユニットの財務を強化する、3）ANRが科学と社会の対話に貢献する機関となるために少なくともファンディング資金の1%を科学文化の普及に向けること、4）産学連携研究への資金配分を強化するため産業講座やラブコム[39]（6.3.1.3.で後述）向け配分資金を今後2027年めどで2倍にし、カルノ機関への配分額を倍以上にすること、などが盛り込まれている。

2022年計画はまたANRが欧州や国際的協力を強化し、国連の持続可能な目標SDG's に示された課題に対し研究を通じた努力に参与していくこと、またポストコロナにおけるパンデミックとの闘いに貢献する研究については前年同様継続されることが述べられている。

2022年計画において喚起されている優先事項としては、1）2022年計画で定められた7つの横断分野（次の表参照）とそれに伴う19軸の設置、2）国により定められた次の6つの優先項目。これらの優先項目関連のプロジェクトは終了の際、「将来への投資計画第4期（PIA4）」（6.2.2.で詳述）による投資が決まっている優先研究プログラム（PEPR：Programmes et équipements prioritaires de recherche ）（別途詳述）と

39 ラブコム（LabCom）：Laboratoire Commun

連携される。3）EUの次期プログラムへの参加の強化と戦略的多国間の協力関係とくに独仏など欧州での研究の連携・二国間連携の徹底化、となっている。

2022年計画で定められた7つの横断分野

持続可能性科学	ワンヘルス	生態系と環境の移行
エネルギー移行	技術移行	デジタルトランスフォーメーション
社会技術システムのトランスフォーメーション		

国により定められた6つの優先項目

人工知能	人文社会科学	量子技術
神経発達障害における自閉症	希少疾患の連携研究	バイオ製剤の製造

なお、2022年の一般公募は次の7つの研究分野（37の軸）、ならびに優先事項として前述した7つの横断分野（19軸）を対象としている。

環境	エネルギーと材料科学	ライフサイエンス
人文社会科学	デジタルサイエンス	数学とインタラクション
物理、高エネルギー、惑星と宇宙		

ANRの公募は、①主として一般公募（AAPG）からなる「研究とイノベーション」、②緊急課題やチャレンジなどからなる「特定公募」、③「欧州研究圏の構築およびフランスの国際的な魅力の向上」、④中小企業の研究活動を支援するラブコムや、カルノー機関へのプログラムからなる「研究による経済的なインパクトと競争力」、から構成されているが、2022年計画より以下のファンディングプログラムが新たに追加となる。

- ➡ 「単一チーム研究プロジェクト」（PRME）：一般公募に追加
- ➡ 「パイロットまたは実験的プロジェクト公募」：特定公募に追加
- ➡ 「実験的な人文社会公募　アクセス-ERC[40]」：国際・EU公募に追加
- ➡ 「官民研究プロジェクト」（PRPP）：企業との連携公募に追加

以下が2022年計画に示されているANRの公募プログラムの概要である

一般公募 AAPG	若手研究者（JCJC）、協力（PRC）、企業協力（PRCE）、国際協力（PRCI）、単一チーム研究プロジェクト（PRME）、ライフ、分野横断、エネルギーと材料、デジタル、環境、人文社会、高エネ物理、数学など
特定公募	フラッシュ公募、研究技術協会（AI向け博士課程契約）、パイロットまたは実験的　プロジェクト公募など
国際・EU	ERANET、ERC、独仏AI、欧州・国際ネットワーク形成、実験的な人文社会公募 「アクセス−ERC」など

40 ERC：欧州研究会議：EUのSTIファンディングHorizonEuropeのプログラムの一つで研究者の発意に基づく卓越した研究に対し資金を配分する。

企業との連携	企業との連携ラボ（ラブコム）、企業との産業講座、カルノー機関、ASTRID[41]、エコフィト（農薬）、官民研究プロジェクト（PRPP）

出典：ANR報告書もとにCRDSが作成し掲載

ANRと防衛イノベーション庁（AID）とはASTRIDという防衛関係の研究の公募、採択等の運用をANRが引き受ける形で協力している。

41 ASTRID プログラム：ANR と軍事省の軍事装備総局（DGA）によって2011年に開始されたプログラムで、非常に探索的で革新的な技術的成熟度の低い（TRL 1～4）研究プロジェクトの支援を目的とし、国防、研究、産業への応用の可能性を秘めた科学的・技術的ブレークスルーの促進を狙ったものである。

6.2 科学技術イノベーション基本政策

6.2.1 マクロン政権以前の改革の経緯

6.2.1.1 シラク政権からサルコジ政権へ

フランスにおいては、2004年以降、高等教育・研究システムの改革及びそれに係る政策の立案・実施が続いている。2004年11月には、2003年以降の研究者による政府の研究予算の削減、研究職ポストへの任期制導入、若手研究者への処遇等に対する大規模な抗議運動（「研究を救おう運動」[42]）を踏まえた提言として研究コミュニティーにより「研究全国会議報告書」[43]が取りまとめられ、当時の研究担当大臣に提出された。これを受け、フランス政府は2005年10月、研究活動を活性化するための国民に対する政府のコミットメント（研究資金増、研究システム改革、新規プログラムの創設等）を示す「研究協約（PACTE）」[44]を国民教育・高等教育・研究省から発表した。さらに2006年4月、上記の「研究協約」を担保するための法律「研究のための計画法」[45]が制定された。同法においては、戦略・政策提言機能の強化、ANRやOSÉO（現：公共投資銀行 Bpifrance）を通じた研究プロジェクト支援の強化、公的研究機関と高等教育機関の連携強化、全国26か所の研究高等教育拠点（PRES[46]）の設置、博士課程を職務として規定する[47]といった事項が定められている。このPRESを契機としてボルドー大学やストラスブール大学では合併への動きが始まった。博士課程学生に関しては本法の成立を契機に、2009年デクレ[48]および先述の「研究のための計画法」にて博士課程契約が規定され、以後高等教育・研究機関の博士課程にて研究を行う学生が3年間の契約締結の下、給与報酬を受け、社会保障などを享受することとなった。このほか民間企業が参加する支援制度もあり、これらを含めて全体で74%の博士課程学生が給与を受領している。

サルコジ大統領（当時）による高等教育・研究システム改革の基本方針の一つの柱は「大学を研究システムの中心に位置付けること」であり、そのためには「大学に自律性を与えることが不可欠であり、大学の改革は最優先課題」とされた。その問題意識に基づき、2007年8月、「大学の自由と責任に関する法」[49]が制定され、国立大学の自主裁量権の強化、研究・教育の活性化、資金増が段階的に実施されてきた。上記「研究のための計画法」と「大学の自由と責任に関する法」の二つの法律の制定を契機として、大学を研究システムの中心に据える政策が進むことなり、一部地域では前述の研究高等教育拠点（PRES）をもとにした拠点の形成が進むことになった。

「将来への投資計画」は単年度予算では難しい中長期視野での支援を可能とした施策であり、この施策の

42 Sauvons la Recherche

43 Rapport des Etats Généraux de la recherche: 2022年1月7日アクセス
https://www.vie-publique.fr/rapport/26680-rapport-des-etats-generaux-de-la-recherche

44 Le pacte pour la Recherche（研究協約　2006年）

45 La loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006

46 PRES: pôles de recherche et d'enseignement supérieur

47 Code de la recherche Article L412-1,2
https://www.codes-et-lois.fr/code-de-l-education/article-l612-7/Code （2022年1月7日アクセス）
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGIARTI000006524310/2006-04-18/（2022年1月7日アクセス）

48 Décret n° 2009-464 du 23 avril 2009 relatif aux doctorants contractuels des établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche/
https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000020552499/（2022年1月7日アクセス）

49 La loi relative aux libertés et responsabilités des universités

枠組みで、イニシアティブ・エクセレンス（イデックスIDEX・アイサイトI-SITE）指定大学拠点プログラムへの公募や、公的研究成果の技術移転支援機関の全国規模での設立、起業学生支援制度などが開始されたが、初期にイデックス拠点として採択されたボルドーやストラスブールといったイデックス拠点は先述のPRES拠点が起点となっている。

6.2.1.2 オランド政権でのグループ化政策

法制度面ではオランド政権は2013年7月に、先述の「研究のための計画法」と「大学の自由と責任に関する法」を統合した「高等教育・研究法（フィオラゾ法）」（6.2.3で詳述）を施行。大学・研究拠点形成に関してはサイト政策[50]というグループ化政策を方針としてうちだし、その一環で新たな研究高等教育拠点制度として、大学・公的研究機関コミュニティ（コミュCOMUE）という制度が導入された。このコミュは、大学・公的研究機関の機能のうち共通部分の活動を、コミュという大学と同等の地位を持つ新たな法人格に委譲する仕組みである。政府はこの制度の導入により、大学やグランド・ゼコールなどの高等教育機関が各地域において、統合か、このコミュか、あるいは組合[51]かのいずれかを選択し、地域において公的研究機関と連携しつつグループ化することで、有機的かつ強力な協力関係を生む新たなエコシステムを形成することを求めた。ボルドー、ストラスブールなど一部の大学では、本法施行以前より統合が進みイデックス拠点として採択されていたが、このフィオラゾ法施行により全国においてグループ化が試みられることになった。その結果コミュの形成のみならず、一部大学・高等教育機関では統合が進み、またCNRS、CEA、といった公的研究機関は、このグループ化政策により大学の拠点形成プロジェクトに機関として積極的に関与することになった。

一方で懸念事項となったのは、「将来への投資計画」施策によるイニシアティブ・エクセレンス（イデックスIDEXとアイサイトI-SITE）指定大学拠点プログラムの採択は続行されており、このグループ化政策によって導入されたコミュ形式での連携は行政上の事由[52]でイデックスの採択を必ずしも担保するものではなく、採択の数年後に取り消しになる事例も見られた。また政府の求めるグループ化の形式が全国一律であった点も実情にそぐわない点があった。例えば、特に歴史や知名度のあるグランド・ゼコールを含むパリ地方のパリ科学・人文学大学（PSL）[53]やパリ・サクレーキャンパスなどIDEXの仮採択を受けている拠点などにおいては、コミュ形式での拠点形成は難航した。

6.2.2 マクロン政権以前からの法的枠組み

6.2.2.1 「高等教育・研究法」（2013年）

「高等教育・研究法」（フィオラゾ法）は、2013年7月に高等教育と研究に関する法律が初めて一つの法律に統合されたものであり、その背景には、オランド政権による高等教育重視の方針があった。

本法成立の流れとしては、オランド政権成立の2ヶ月後に、ノーベル賞学者バレ＝シヌシ氏を議長にした高等教育・研究会議が設置され、今後の高等教育・研究に関する政策の方向性を決めるための国民的な議論が行われた。活動の結果は2013年1月に首相に対しての報告書にまとめられ、それをもとに、高等教育・研究法案がつくられた。

50 サイト政策：原語ではPolitique de sites

51 組合：原語ではAssociation

52 当時PIA施策とイデックスが首相府の監督下にあった一方、大学のグループ化の施策については研究所管省がその任にあたっており、イデックスとグループ化の二つの施策の連携がとれていなかった。

53 パリ科学・人文学大学Paris Science et Lettres: コレージュ・ド・フランス、高等師範学校（ENS）、パリ・ドーフィーヌ大学、エコール・デ・ミン（Mines ParisTech）などがメンバー校

本法より研究開発イノベーションの取り組みに関連する条文の概要を列挙する。

1）「研究戦略会議」（CSR）の設置

2）研究・高等教育評価のための高等審議会（HCERES）の設置

3）大学・公的研究機関コミュニティ（コミュCOMUE）等の形成を通じたグループ化政策の遂行

4）「高等教育に関する国家戦略[54]」（2014年）及び「研究に関する国家戦略[55]」（2015年）の策定とそれらを統合する高等教育・研究白書[56]の発行（2017年）

5）学生起業家のための起業支援センター（ペピットPEPITE）の開設

6.2.2.2 「研究に関する国家戦略」SNR France Europe 2020（2015年）

従来、フランスにおいては研究・イノベーションに関する統一的な国家戦略の策定や優先分野の設定は実施されていなかったが、2009年6月に「国の研究・イノベーション戦略（SNRI）[57]」が取りまとめられ3つの優先分野「保健・福祉・食糧・バイオテクノロジー」、「環境への緊急対策とエコテクノロジー」、「情報・通信・ナノテクノロジー」が定められた。

その後2013年に後継であるFrance Europe 2020が公表された。その際には公的研究機関等で構成される分野別の研究連合を中心に、社会的課題に基づいた研究の優先事項からなる素案が用意され、これをもとに2014年にパブリックコメントを広く求め、これらの検討を受け首相直下の研究戦略会議（CSR）により、2015年新研究戦略SNR France Europe 2020が公表された。 ANRの公募プログラムは2014年度から本研究戦略に沿って設定されている。

「SNR　France Europe2020」 で示された社会的課題と研究の方向性10項目	
資源管理および気候変動への対応	天然資源の持続的管理、環境・気候リスクの評価と対応、バイオ技術
クリーンで安全で効率的なエネルギー	多様な再生可能エネルギーを利用するシステム、効率向上など
産業の復興	工場の電子情報化、新材料の設計、センサーと機器の連携など
健康と社会的福祉	研究と治療のための中核研究拠点全国ネットワークの整備など
食料安全保障と人口変動	健康的で持続可能な栄養摂取、生産システムの統合化など
持続可能な輸送と都市システム	新たな移動手段の考案、持続可能な都市に向けてのツール・技術など
情報通信社会	5G、IoT、ビッグデータ、人・機械連携など
革新的、包括的かつ適応力のある社会	社会統合に向けた研究、イノベーション新指標の開発など
欧州のための宇宙・航空	地球観測、データ通信、宇宙の観測・探査技術、国防と国土安全保障
欧州市民社会の自由と安全	リスクや脅威の予防・予測、危機管理の統合的アプローチなど

出典：フランス政府発表文書に基づきCRDS作成

54 高等教育に関する国家戦略：Stratégie nationale de l'enseignement supérieur（通称StraNES）

55 研究に関する国家戦略：SNR（Stratégie nationale de recherche）France Europe 2020

56 https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Actus/04/1/ESR_Livre_Blanc_707041.pdf （2021年12月6日アクセス）

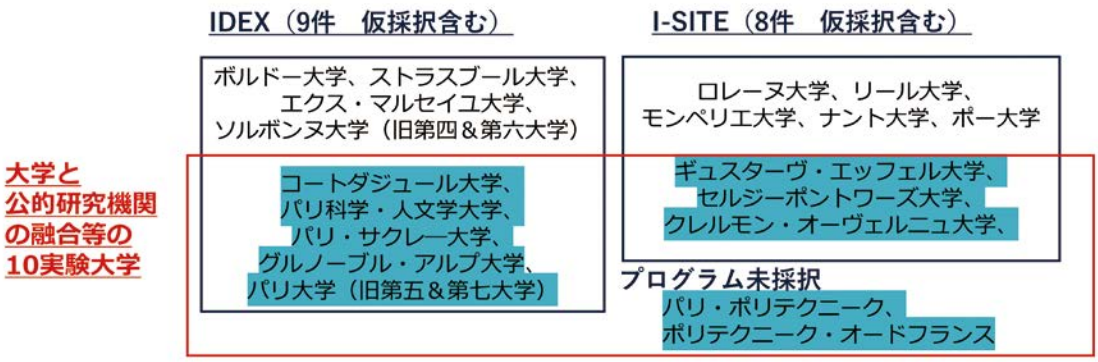
57 SNRI: Stratégie Nationale Recherche et Innovation （2021年12月6日アクセス）
http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/SNRI/69/8/Rapport_general_de_la_SNRI_-_version_finale_65698.pdf

6.2.3 マクロン政権の主な科学技術イノベーション関連政策

6.2.3.1 大学研究拠点のグループ化政策の拡充

マクロン政権では前政権からのグループ化政策を受けつぎつつ、全国レベルでの大学研究拠点形成を続行し拡充しているが、制度運用面では柔軟な立場をとっていると言える。前述のように施策の連携の不備を問題視した会計検査院が2018年3月に政府への文書[58]において是正措置を提言したことを踏まえ、マクロン政権は2018年12月大学のグループ化の実験を行うことを認めるオルドナンス（行政命令）[59]を発布した[60]。本オルドナンスは、グループ化の実験を行う大学を実験大学（L'établissement public expérimental：EPE）と定義。この大学に参加する諸機関はグループ化あるいは合併を10年間かけて実験できると定め、設立される実験大学は政令で指定されるべきことや、実験大学に必要な内容を規定している。また実験大学に参加する大学、グランド・ゼコール、公的研究機関は個々の法的な立場を保持しつつ実験大学にその権限を委譲し、拠点ごとに策定する戦略および運営によるグループ化ならびに融合の実験を行うことを可能と定めている。本法により全国の大学拠点はコミュの形式によらない実験大学の制度を活用した拠点形成・統合を模索できることとなり、2021年11月末時点全国で以下10の実験大学が登録され、既存の形式によらない新たな運営方式による大学のイデックス（IDEX）・アイサイト（I-SITE）拠点（6.3.1.2.に後述）への採択が進んでいる。ギュスターヴ・エッフェル大学を中心とした拠点のように持続可能都市をテーマとし、公的研究機関が法人格を解消し大学と合併した事例も見られる。

図表 VI-6　　大学と公的研究機関ので融合等の実験を行う10の実験大学



出典：フランス政府発行文書元にCRDS作成

58　会計検査院文書：Cour des comptes　Le 15 mars 2018　Ref: S2018-0564 Initiatives d'excellence et politique de regroupement universitarie

59　行政命令Ordonnance 1958年憲法典で認められた政府の授権による立法。追認の法律案が授権法で定められる期限以前に議会に提出され、批准されると法的効力が発する。

60　本オルドナンスは当時審議過程にあった「信頼の社会に資する国家2018年8月10日法（ESSOC法）LOI n° 2018-727 du 10 août 2018 pour un Etat au service d'une société de confiance」に第52条として盛りこまれた。行政改革に関する法。国民との間でより良い行政運営のために、善意の場合の"droit à l'erreur「間違える権利」を認め、制裁が過去に遡って実行されることなく間違いを修正できるとする内容を含んでいる。

6.2.3.2 「将来への投資計画」（PIA3およびPIA4）の発展

マクロン政権は、「将来への投資計画」（PIA）を引き継ぎ、新大型投資計画（「将来への投資計画」第３期（PIA3）を含む形）を就任直後の2017年に発表。優先課題の４項目は以下の通りである。

- 環境に留意した社会への移行の加速化（資金配分200億ユーロ）
  - ➡ 建造物の熱効率に留意したリノベーションの加速
  - ➡ 持続可能な輸送システム
  - ➡ 再生可能エネルギーと環境イノベーション
- スキル社会の構築（資金配分150億ユーロ）
- イノベーションによる競争力の確保（資金配分130億ユーロ）
  - ➡ 高等教育とイノベーション
  - ➡ 農業
- デジタル国家の建設 （資金配分90億ユーロ）
  - ➡ 健康医療分野のシステムのデジタル化
  - ➡ 将来の効率的な公的機関への転換のための投資

また、2021年には「将来への投資計画」の第４期（PIA4）開始を発表、「イノベーション・エコシステムの財政措置」としたエコシステムの機関助成（75億ユーロ）、「戦略的投資に対する財政措置」とした重要技術・産業の支援（125億ユーロ）の二つの区分けに沿い2021-2025年（５年間）を対象とした合計200億ユーロの投資を決定している。また政府発表では５年間の上記投資額200億ユーロのうち110億ユーロが「復興計画」の中に盛り込まれている。この投資に伴い2022年予算にPIA4として措置された額は約19.9億ユーロである。

【図表VI-7】将来への投資計画第４期（2021-2025年）の骨子

「将来への投資計画第4期」（PIA4）の骨子				資金額（億ユーロ）
戦略的投資に対する財政措置 重要技術・産業に関するイノベーションの成長段階に応じたガイド的支				125
目的	戦略分野	内容	詳細・対象	内数
経済・社会の移行課題に応える優先的戦略投資	脱炭素による水素 サイバーセキュリティ教育とデジタル 食料、農業 医療、ライフ産業 輸送 持続可能モビリティ 明日の都市 文化創造産業など	「研究の優先プログラム・設備」（PEPR）4年	・戦略優先研究プログラム（PEPR） ・先駆的優先研究プログラム（PEPR Exploratoire）	30
		「技術の成熟、R＆D、研究の技術移転」	・戦略的分野に関わる産業界、市場、企業、研究	15
		「実規模実証、シードファンディング、商業化」		25
		「展開の支援」		30
		「成長の加速（自己資金への対策）」		25
イノベーション・エコシステムの財政措置 イノベーションエコシステムへの機関助成				75
高等教育・研究・技術移転支援に関するエコシステムへの財政的支援の恒久化をイノベーティブな企業の支援を継続しつつ行う	高等教育・研究・技術移転支援機関のエコシステム	基金の利息の配布による財政的支援	技術研究所（IRT,ITE）、大学病院（IHU） イデックスとアイサイト（IDEX、I－SITE） すぐれた研究室（LABEX、EQUIPEX）	30
		プロジェクト別支援	一般公募によるファンディング	12.5
	ボトムアップ・イノベーションへの支援	Bpifranceを介した支援（ディープテック含む）イノベーションコンクール	イノベーション支援、中小企業支援、イノベーション・スタートアップコンクール（i-PhD, i-Lab, i-NovなどMESRI所管）	32.5

投資総務局資料[61]よりCRDSが和訳し掲載

図表VI―7に掲示した戦略的優先研究プログラム（総予算20億ユーロ/4年）と先駆的優先研究プログラム（総予算10億ユーロ/4年）は国や欧州レベルで重要かつ技術・経済社会・医療・環境における変革をもたらすような科学技術分野への助成を行うもので、戦略文書（量子、水素など20分野。発表済みのものは、6.3.2で一部詳述）に基づきPIA4から資金は拠出され、首相府下の投資総務局が所掌する。公的研究機関が主管機関として研究開発マネジメントを実施するが、例外的に大学拠点形成プログラムイデックス/アイサイトに採択されている２大学が主管となっているプログラムもある。先駆的優先研究プログラムに採択された課題のうち、国家戦略レベルに重要度が承認されるとPEPRに昇格する２階建てプログラムとなっている。

61 将来への投資計画 第４期（PIA4）につきANRTにおけるSGPI発表資料2021年２月９日 https://www.anrt.asso.fr/sites/default/files/anrt-petit_dejeuner_du_09.02.2021_presentation_l._buisson-c._bordes-sgpi.pdf

戦略的優先研究プログラム（PEPR）の詳細[62]

戦略名	優先研究プログラム（PEPR）名	配分資金（百万ユーロ）	主管機関
サイバーセキュリティ	サイバーセキュリティ	65	CEA、CNRS、INRIA
脱炭素をはかるための水素	脱炭素をはかるための水素	80	CEA、CNRS
量子	量子	150	CEA、CNRS、INRIA
教育とデジタル	教育とデジタル	77	エックス・マルセイユ大学、CNRS、INRIA
デジタルヘルス	デジタルヘルス	60	INSERM、INRIA
新興感染症とリスク（原子力・放射能・バイオ・化学物質）	新興感染症	80	INSERM（ANRS－MIE）
	人獣共通感染症の予防（PREZODE）	30	CIRAD、INRAE、IRD
リサイクル可能性、リサイクルと材料の再利用	先進技術とリサイクルにおける環境移行のための社会経済的分析	40	CNRS
健康に良い持続可能な食料	食料システム、マイクロバイオームと　健康	60	INRAE、INSERM
バイオ治療とイノベーティブな治療のためのバイオ製造	バイオ治療とイノベーティブな治療のためのバイオ製造	80	INSERM、CEA
産業の脱炭素	脱炭素による新しい産業プロセス開発のためのイノベーション支援	70	CNRS、IFPEN
環境移行に資する持続可能農業	アグロエコロジーとデジタル	65	INRAE、INRIA
持続可能都市とイノベーティブな建造物への解決策	持続可能都市とイノベーティブな建造物への解決策	40	ギュスターヴ・エッフェル大学、CNRS
クラウド	クラウドの先進技術の開拓	56	CEA、INRIA
バッテリー	未来のバッテリー世代の開発のためのイノベーション支援	40	CNRS、CEA

国民議会報告書[63]をCRDSが和訳して掲載

先駆的優先研究プログラム（PEPR Exploratoire）

以下４件が採択されている。

- 新興材料の利活用促進のための統合プラットフォーム
- 大陸の生態系における炭素：カーボンニュートラルに向けた手段と道筋
- DNAや人工ポリマー開発に関するビッグデータの蓄積
- 共有資源としての水

62 国民議会報告書　ANNEXE 32　研究　2021年12月28日アクセス
https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion_fin/l15b4524-tiii-a32_rapport-fond.pdf

63 国民議会文書　アクセス2021年12月2日
https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion_fin/l15b4524-tiii-a32_rapport-fond.pdf

6.2.3.3 主な分野別研究戦略

① 人工知能（AI）国家戦略の策定

人工知能（AI）に関するヴィラーニ報告に基づき、フランスはEUに先駆けて2018年3月人工知能（AI）国家戦略を発表した。本戦略はAI研究・人材への投資に限らず、行政や経済・教育など社会全般でのAI・デジタル化の導入・推進により国全体の改革および国際競争力の向上を目指すもので、4つの戦略分野（健康・医療、環境、輸送、防衛・セキュリティー）を策定している。

政府は1）AIの学際的研究機関（ネットワーク）「3.I.A」トロワジア拠点など通じた仏・欧州のAI研究エコシステムの強化、2）行政・経済制度へのAI・デジタル化の導入推進などを通じたデータのオープン化政策、3）AIをめぐる規制や資金支援の欧州・国レベルでの枠組みの構築、4）AIの倫理的・政策的課題の策定といった課題へ取り組む方針を表明。EUへの積極的働きかけを通じ、欧州一丸となったAI政策を目指している。

本戦略策定の背景として、近年フランスは共和国デジタル法[64]（2016年）などを契機にデジタル関連法案の整備を進めてきていることが挙げられる。医療行政における「ヘルスデータハブ」創設による国内医療データシステムの一元化、行政のデジタル化推進省間局「ディヌム（DINUM）」[65]設置、行政サービスを改善するためのAIを利用したイノベーションへの公募などの動きがみられる。上記の共和国デジタル法は全国民のインターネットへのアクセス権、公的情報の開示、データの個人帰属性、未成年者の忘れられる権利、個人通信情報の保護、CNILの権能強化、CNIL主導の倫理面への取り組みを指示する内容となっている。法案策定時には法案をオンラインで公開、市民の意見を募集しており、研究者側より独立の諮問委員会による倫理面での考察の必要性が提案されるなど、法案策定の討議における市民参加が試みられている。

このAI戦略には先駆的な位置づけのものとして第一次国家戦略「FranceIA」がオランド政権の終盤に策定されており、研究戦略についての方針はほぼ、本AI国家戦略に引き継がれている一方、課題は民間とのコンセンサスとのマクロン政府の認識もあり、フィールズ賞を受賞した著名な数学者であり国民議会議員でもあるヴィラーニ氏に政権発足と同時に報告書の作成が委ねられ、この報告書をベースに国家戦略が発表された。ヴィラーニ報告により方向づけられた戦略分野はこの先駆的戦略「FranceIA」に比べ、より絞られた4分野となっている。

なお、2021年11月政府はAI国家戦略の新たな段階として、官民によるあわせて20億ユーロ（公的資金15億ユーロ、民間資金5億ユーロ）の追加投資を発表した。この追加投資は将来への投資計画（PIA4）およびフランス2030の一環で行われる。

② 量子戦略

2019年に下院である国民議会でミッションが設置され、フォルテッサ議員により2020年1月9日量子戦略の報告書「量子技術：フランスは技術的転換点を逃さない[66]」が政府に提出された。本報告書ではこの革新的技術がもたらす経済成長とサイバーセキュリティなどの技術に関わる国の主権保持を重要課題として捉えている。研究に関してはANRを介した1000万ユーロ規模のプロジェクト公募や、パリ、パリ・サクレー、グルノーブルでの拠点形成、ANRとBPIの共同公募による分野横断研究への支援、量子技術を専門とするスター

64 共和国デジタル法：2016年10月成立。1978－79年制定のデジタル関連法をデータ保護やネットの中立性などの観点から見直し、EU政策との整合性をとったもの。2015年8月法「経済の成長と活性のための法律」（通称：マクロン法）とも連携

65 行政のデジタル化に関する関係省庁局ディヌム（DINUM、旧名DINSIC。DINSICは2011年設置）（所管：デジタル閣外大臣）各省下の行政のデジタル化プロジェクト（2020年6月1日現在45件）を管理。 WEB上でそれらプロジェクトのリスト、過去の各省への意見書を公開。

66 Quantique : le virage technologique que la France ne ratera pas https://forteza.fr/wp-content/uploads/2020/01/A5_Rapport-quantique-public-BD.pdf （2021年12月28日アクセス）

トアップの育成の加速、エンジニアリングと量子コンピューティングを専門とした職業教育の整備と産業界における量子技術者のニーズ増加への対応、当該技術に関わるステークホルダーへの戦略的技術や技術情報の窃取のリスクと対抗措置への注意喚起、戦略的技術資産や活動を注視し、必要に応じ国家の科学技術的潜在力の保護に関する法令等を活用する等、全37項目の提言を行っている。上記報告書をベースに2021年1月欧州・国際レベルで量子技術の主要な担い手となることを狙いフランスの「量子国家戦略」が発表された。

また2022年年頭には2021-2025年を対象とした18億ユーロの投資[67]（うち公的投資はPIAによる10億ユーロ）が軍事大臣、MESRI大臣、デジタル移行・電気通信担当副大臣により共同で公表され量子計算プラットフォームがCEAの大規模計算センター（TGCC）[68]内に（図表VI–16参照）新たに設置され、研究者、スタートアップや産業界の利用に供されることが発表された。

③ 大統領の提言に基づく優先研究テーマの策定

マクロン大統領は2019年4月に2025-2030年を見据えた完全雇用のための産業の強化を目指した「完全雇用のための生産的協約[69]」を発表し、デジタル、エネルギー、製造業、農業・農産物加工、イノベーションの各優先分野を検討対象とした省庁横断的な戦略策定を政府に示唆した。同年6月に経済・財務・復興省を中心とした関係各省からなる委員会が発足しフランス・ストラテジー[70]や金融機関など政府関連諸機関への諮問が行われその結果をうけ、イノベーション審議会（6.1.1.に既出）は同年11月ブノワ・ポティエ氏を議長とした有識者委員会に、大統領によって示された検討対象分野において政府が支援すべき新興市場の同定を委ねた。本委員会の調査の結果は報告書「フランスを破壊的技術による経済立国に[71]」として2020年2月政府へ提出された。本報告書を提出した有識者委員会は22の鍵となる市場を同定し、そのうち健康に資する持続可能な食料、水素、量子やデジタルヘルスといった10の分野を優先研究分野として提言した。

報告結果をうけて政府は最終的に以下に掲げる15の重要技術・産業テーマを選択することを決定し、資金については複数年研究計画法による増額分および将来への投資計画（PIA）の枠組みから拠出することとし、研究から産業へのシームレスな支援を高等教育・研究・イノベーション省と経済・財務・復興省が連携して推進することとなった。これら政府により選択されたテーマについてはその後順次国家戦略が策定され、同時期に始まったパンデミックへの経済対策であり2020年に発表された復興計画に前倒しで一部組み入れられている。2021年になって発表されたPIA4によるこの優先研究分野への資金配分計画は戦略的優先研究プログラム（PEPR）（既出6.2.3.2.）として2021年上半期に発表された。

- 水素による脱炭素
- サイバーセキュリティ
- 量子
- 教育とデジタル

67 2022年1月4日政府発表　量子プラットフォーム（2022年1月6日）
https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2022/01/cp_-_plateforme_nationale_quantiquev04012022_finale.pdf

68 CEAの大規模計算センター（TGCC）: ブリュイエール・ル・シャテル（Bruyères-le-Châtel）

69 le Pacte productif pour le plein emploi
https://www.economie.gouv.fr/pacte-productif
https://www.economie.gouv.fr/files/files/ESPACE-EVENEMENTIEL/Pacte_Productif/Pacte_Productif_Dossier_de_Presse.pdf

70 フランスストラテジーによる報告書　アクセス2022年1月31日
https://www.economie.gouv.fr/files/files/ESPACE-EVENEMENTIEL/Pacte_Productif/Pacte_Productif_Synth%C3%A8se_des_Contributions.pdf

71 FAIRE DE LA FRANCE UNE ÉCONOMIE DE RUPTURE TECHNOLOGIQUE　アクセス2021年12月20日
https://www.economie.gouv.fr/files/Rapport_college_experts_06_02.pdf

- 健康に資する食料
- 環境に立脚した経済社会モデル移行に資する持続可能農業
- 資源の再利用
- 持続可能都市とレジリエンス
- 産業の脱炭素
- 産業としての文化
- モビリティのデジタル化と脱炭素化
- デジタルヘルス
- バイオ治療と革新的治療のためのバイオ製造
- バイオ由来製品とバイオ技術産業・持続可能燃料
- 5G

6.2.3.4 「複数年研究計画法」の制定

① 策定の趣旨と経緯

「複数年研究計画法」は政府の研究開発予算を2021年から2030年の10年間に亘り確保するもので、通常単年度予算編成であるフランスにおいて複数年度の予算は研究開発においては初めての試みであった[72]。研究への投資を複数年にすることで研究者に長期ビジョンを与えることは、これまで「将来への投資計画」などで試みられてきたが予算の恒久化の点で様々な異論があった。今回の法整備では恒久的予算であるMIRES予算で措置されるべきであるという意見や、対象をEUのプログラムの7年ではなく10年にすることなどについて議論が重ねられたが、3年ごとの見直しを義務付けつ2020年12月末に可決・成立し、2021年施行となった。

策定の経緯としては、2019年2月フィリップ前首相により策定開始が発表され、ⅰ）博士課程学生・若手研究者を中心とする研究人材支援、ⅱ）ANRを始めとする競争的資金の増額、ⅲ）産学連携や科学と社会の連携強化、の3つの柱に対応する3つのワーキンググループが設置され、各柱に対応する報告書が2019年9月に提出された。上記報告書提出後、地方との連携や関係団体との意見調整等が行われ、MESRI大臣自ら国内複数研究拠点に足を運び議論が重ねられた。また法案策定中には新型コロナウィルスの世界的蔓延による危機がおこり、新たに科学と社会との関わりについても議論が重ねられ、2020年11月の上院での採決に先立って行われた上下両院合同委員会においても、アカデミアと社会の歩み寄りの重要性やアカデミアの自由の再確認などがなされている。成立に先立ち研究者の研究専門職の魅力向上を目的として、2019年11月から労働組合とMESRIの間で、研究キャリアと待遇改善に関する検討が行われた。その結果2020年10月に政府と研究者に関わる組合[73]とCNRS、INSERM、INRAE、INRIA、大学学長会議との間で2021～2030年の「報酬とキャリア」合意覚書の署名が交わされ研究者への報酬の改善について道がつけられた。

② 「複数年研究計画法」の概要

「2021年-2030年期における研究のための計画および研究・高等教育に関わる諸施策に関する法律」（本項では以後「複数年研究計画法」と略す）」は政府研究開発予算額を漸増させ、10年後には約50億ユーロ増額となる約210億ユーロ以上（年あたり）とするものである。これにより研究に関わる政府予算（OECD GBARD統計部分）はむこう10年間の累計で250億ユーロ超の増額となる見込みである。研究開発予算額

72 最近の先例としては軍事予算がある。軍事予算法2019-2025

73 研究者に関わる組合：SNPTES、Sgen-CFDT、Unsa

は2020年時点（160億ユーロ）から比較すると2030年には約31%増となる見込みであり、フランス政府はこれによりEUがバルセロナ（2000年）において域内の官民あわせた総研究開発費[74]のGDP比3%と定めた達成目標に到達することを目指している。現状の総研究開発費の対GDP比は2.19%（2019年MESRI統計）である。この後、本法の冒頭の第2条に掲げられた【図表IV-8】および【図表IV-9】のMIRES予算ならびにANR予算における増額分を示す。本法で定められた研究・イノベーション関連予算の一部は6.1.2で述べたように、2020年9月発表の「復興計画」およびPIA4の枠組で資金配分がされる。　本法には優先事項として以下の4つの柱が盛り込まれている。

- 博士課程学生・若手研究者を中心とする研究人材支援
- ANRを始めとする競争的資金の増額
- 産学連携や科学と社会の連携強化
- 研究付随業務の簡素化

1）研究人材支援

フランスでは博士課程学生の74.4%が国か民間のいずれかの支援をうけ給与を受給しているが、本法律の枠組みで2030年迄に博士課程学生の全員支援達成を目指している。

フランスにおいては研究・高等教育高等審議会（HCERES）の審査をうけた現在270の博士課程が全国にある約2,500の大学・諸機関に設置されている。大学学長会議と公的研究機関の間の契約に基づきCNRSやCEAなど公的研究機関等も博士課程教育に深く関わり、混成研究ユニット（UMR）を通じた協力体制も博士課程教育の充実に寄与している。

MESRIの支援である「博士課程学生契約」では、月額1,769ユーロが支給され、上記約74.4%中の約34%がこれを受給しており最も多い。またCNRSやINSERM等の公的研究機関では、選抜した博士課程学生に月給約2,135ユーロを、CEAでは同じく月給約2,104ユーロを支給している。これら公的研究機関の支援をうけて博士課程を行う学生の研究現場の多くは前述の混成研究ユニットとなる。

MESRIは「博士課程学生契約」を民間企業に席を置いて博士課程を取る学生にまで対象を拡げるなどして契約数を20%増加させ、支援額の引き上げなども行い2030年までには博士課程学生全員が財政支援を受けられるようにする方針で臨んでいる。2021年10月発表のMESRIロードマップにおいては、2024年めどに787件（大学では678件、公的研究機関では109件）の増加、CIFRE（6.3.1.1を参照）では2027年めどに民間企業での100件を増加することを表明した。また本法には若手教授職（いわゆるテニュア・トラック職）の創設など研究人材のキャリア形成関係の改革も盛り込まれており、2021年末現在関連のデクレ（政令）が準備中である。（図表VI-11参照）

フランスで博士課程履修を希望する学生は、ウェブ等で公開されている大学・公的機関等で研究を行う研究者が博士課程学生を募集している研究課題を選び、研究者あるいは受け入れ先となる博士課程に直接応募する。この研究課題には先述のCNRSの支援のように公的あるいは民間等の支援が既に保証されているものと、学生自らが奨学金などの支援を独力で探さなければいけないものとの2種類がある[75]。一般に物理、化学、数学、生物学、エンジアリングといった研究分野は支援が保証されており、人文社会系については学生が個別に確認する必要がある。

74 総研究開発費：国内における官民あわせた研究開発活動に、国内資金および海外資金により投資された額の総和

75 キャンパスフランス
https://www.campusfrance.org/fr/comment-s%E2%80%99inscrire-doctorat-France

2）イノベーションの拠点（PUI, pôles universitaires d'innovation）

本法では新しくイノベーションの拠点（PUI）の創設が明示された。このPUIは、大学研究拠点の所在する地域の大学、公的研究機関、地方自治体、技術移転促進機関（SATT）、技術研究所（IRT）、エネルギー技術研究所（ITE）、競争力拠点、地域のイノベーション支援機関といった研究に関わる諸機関が共同して戦略を策定・共有し、研究による社会経済的効果の増幅の為の活動を調整することを目的としている。また研究成果の技術移転やスタートアップ創出、知財、研究の連携など地域に存在する研究の担い手の連携の円滑化をも目指している。（図表VI-11参照）2021年には以下の5拠点が実験的に採択され950万ユーロが資金配分される。

- ノルマンディー大学
- ソルボンヌ大学
- クレルモン・オーベルニュ大学
- モンペリエ大学
- ストラスブール大学

3）研究者の兼業の促進

本法には、これまで研究活動上の業績として評価されなかった公的研究機関の研究者の民間への出向・技術移転・起業等の活動を積極的に業績として評価し、報酬改善のインセンティブ提供も可能とすることで研究者の動機付けを促進、研究者の兼業（cumul d'activités）促進も図る施策が盛り込まれた。本施策の実施についてはデクレ[76]が2021年10月に発行され2022年1月から施行となっている。本デクレは研究に従事する研究者あるいは教職研究者は本来の職務の遂行に影響を来さず相反せず、職務の独立・中立の立場を堅持することが必要としているが、遅くとも15日前の上司への文書での宣言をもって所属の公的研究機関の事業所外活動を行うことを可能としており、より円滑な研究者の所外活動を可能ならしめるものとなった。文書には所外活動についてその組織名、活動内容や期間、報酬などを明記する必要がある。起業支援はフランスの重点施策であり、仏政府はこれまでも公務員である公的研究者の起業を可能としたアレグル法や、労働時間の50%を企業活動に使用可能としたパクト法を施行してきているが、本法による整備で現在の年160件から10年後の500件程度の研究者による起業を目指す。

4）「複数年研究計画法」で示されたフランスの科学の野心

公布された複数年研究計画には補遺として本法成立の所以と目標をまとめた報告書が付属しているが、その中でフランスの科学における野心としてまとめられている項目は以下の通りである。

- 科学的課題の解決
  - ➡ アルゴリズムの複雑性
  - ➡ 生命と人類の起源の探求の漸進
  - ➡ 地球外の探求と生命、宇宙の成り立ち
- 国民の健康に関する課題への解
- 動物の科学・教育的利用の代替に関する国際発信力の強化
- 包摂的社会建設

76 デクレ Décret no 2021-1424 du 29 octobre 2021 relatif à la déclaration de certaines activités accessoires par les personnels de l'enseignement supérieur et les personnels de la recherche en application de l'article L. 951-5 du code de l'éducation et de l'article L. 411-3-1 du code de la recherche （2021年12月21日）
https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044273444

■ 生命を尊重した世界
- ➡ 生物多様性の保護や正しい評価と農業の移行
- ➡ 気候変動との闘い、脱炭素、海洋・森林資源、水資源

■ 技術が人間に資する世界の構築

【図表 VI-8】　複数年研究計画法予算増額表

単位:百万ユーロ	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
公的研究機関・ANR学際研究の増額分	224	559	785	1109	1455	1816	2193	2499	2805	3110
宇宙分野研究の増額分	-32	44	76	107	138	169	201	232	263	294
大学関連研究費の増額分	165	302	445	589	713	820	911	1175	1438	1701
年間総増額予定額	357	905	1306	1805	2306	2805	3305	3906	4506	5105

【図表 VI-9】　ANR 予算増額表

単位:百万ユーロ	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
ANR予算増額分	503	403	403	509	646	859	1000	1000	1000	1000

出典：複数年研究計画法よりCRDSが和訳し掲載

【図表 VI-10】　複数年研究計画法ポイント

1.資金増額	①大学および公的研究機関の機関助成の増額	•25.5億€（含む、技術移転支援機関、IHUなど）
	②ANR予算の増額	•2021年から4億€/年の増額(ポストコロナ「復興計画」から拠出分と合算）、2030年に＋10億ユーロ、採択率の向上（17－＞30%）、間接経費の増額（19→40%）、支援期間・金額の拡充
2.若手研究人材支援	③准教授および研究員への採用時の立ち上げ研究費	•2万ユーロの支給
	④博士課程学生・ポスドクの法的財政的基盤の安定化および契約数・額の増大	•博士課程学生の2030年までの全員支援（現在支援率74.4%）
	⑤若手教授職の創設	•（いわゆる）テニュア・トラック職の創設　承認採用人員の最大20%
3.産学連携や科学と社会の連携	⑥研究機関の研究者の起業機会の拡大	•起業時の研究者による資本参加制限の撤廃等
	⑦学生起業家育成およびスタートアップ創設の推進	•2030年にスタートアップ創設数500件を目指す
	⑧公的研究機関研究者の民間企業で活躍促進	•大学および公的研究機関の研究者の民間企業でのキャリア（出向など）の適正な評価（昇給、年次評価など）
	⑨イノベーション拠点のラベル化の促進	CIFRE、産業講座、カルノー機関等の拡充、15 箇所の大学イノベーション拠点（poles universitaires d'innovation (PUI)）
	⑩地域と協力した「技術プラットフォーム」の強化	
4.研究制度面	⑪研究付随業務の簡素化	•研究ユニットのための法人格創設、CNRSの大学教職員への支援制度の強化（Delegation)など

出典：複数年研究計画法よりCRDSが和訳し掲載

【図表 VI-11】複数年研究計画法によるキャリア形成関係の改革

キャリア	年齢	契約期限	現状	複数年計画法が目指す2030年頃までの姿
博士課程（半数40か月以内）	取得平均年齢30.7歳	有	博士課程学生の雇用が7割強止まり	博士課程学生全員の雇用を目指す
			博士課程学生の給与（月2千ユーロ以下）が低い	博士課程学生の給与を30%アップする
ポスドク	28～34歳		ポスドクの雇用が不安定	ポスドクの雇用制度（期限付）を法的に確立する
若手研究者			研究者の期限付き雇用が不安定	プロジェクト期間に合せた雇用を法的に確立する
	（正規雇用）研究員34歳、准教授34.8歳	無	研究者の初任給（現状34歳採用で国定最低賃金の1.4倍）が魅力的でない	国定最低賃金の2倍以上とする（3千ユーロ）
			若手研究者への初期投資がない	立上げ準備資金として1万ユーロを支給する
高等教育・研究関係者全般（特に准教授/教授、研究員/主任研究官）	准教授→教授（44歳）、CNRS研究員→主任（45.4歳）		教授・主任研究官への正規雇用の採用ルートが不透明	研究費（20万ユーロ）付きのテニュア・トラック制度（6年間評価後採用）を順次導入する
			高等教育・研究関係者の給与が一般公務員より低い	追加投資を行い給与（手当）をアップする
			准教授の教授への昇進制度が複雑	准教授の評価制度を撤廃（当面試行）する
			准教授数/研究員数に見合った教授/主任ポスト数がない（昇任せず退職する者が多い）	教授/主任職の枠を増やし准教授/研究員の昇進を円滑にする
			民間企業への出向、公的研究機関の成果の起業が進まない	出向、起業を積極的に業績評価する。発明研究者に限らず全ての公的研究機関の成果の起業化を支援する。
			外国人研究者の滞在許可が複雑	研究者向け滞在許可制度の明確化する
その他			非常勤職員への給与支払いが遅延	毎月支払うよう改善する

出典：複数年研究計画法よりCRDSが和訳し掲載

6.2.3.5 「フランス2030」

マクロン大統領は2030年を見据えた以下の10の目標を2021年10月発表した。今後PIA4と連結されるべく2021年11月末現在、議会で審議が続けられている。

1）小さいサイズでイノベーティブな原子炉の導入
2）グリーン水素のリーダーをめざす
3）産業の脱炭素化
4）200万台の電気自動車とハイブリッド車の製造
5）低炭素燃料による飛行機の製造
6）健康で持続可能、トレーサビリティのとれる食料
7）ガンに対する20のバイオ薬剤、年齢にかかわる慢性病、明日の医療のための制度
8）フランスを文化的でクリエーティブなコンテンツの生産の先頭ランナーとする
9）新しい宇宙の冒険に参画
10）海底資源への投資

6.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

6.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

6.3.1.1 人材育成と流動性

① 若手研究者支援プログラム（JCJC）[77]

JCJCとは、ANRが運営する若手研究者の支援プログラムであり、2005年に開始された。

このプログラムでは、若手で構成されるチームの立ち上げ支援を行うことを目的とし、1チーム当たりの支援額は3年間で総額20万ユーロに上る。2020年には353件が選定されANRのファンディングの14.5%を占める。 ANRでは、ERCのグラントで不採択となった若手研究者を支援する「トランポリンERC」という制度も設けている。

② 研究を通じた育成のための企業との協定（CIFRE）[78]

CIFREとは、企業の研究開発活動と連携して博士課程学生を支援する施策であり、同時に博士号取得者の企業による採用を促進する目的を持っている。後述の研究費税額控除（CIR）と組み合わせて運用されることが多い。

この施策は、政府機関と民間機関から成る研究技術全国協会（ANRT）により運営されている（MESRIの毎年の補助金は60百万ユーロ）。 ANRTは、博士課程学生を3年間雇用した企業に対し、学生に企業が支払った報酬（年間23,484ユーロ以上であることが求められる）のうち、14,000ユーロを毎年支給する。企業は学生を雇用しつつ研究開発を進める一方、学生が所属する研究室にもアクセスすることができる。学生が所属する研究室は、引き続き学生に対する研究指導を行う。企業はこの補助金に加え、研究費税額控除（CIR）の制度により学生に支払った給与の控除を受けることもできる。

応募対象者はCIFREへの応募時点において博士課程登録後9カ月未満であり企業にも雇用されていない修士、またはエンジニアリングスクール等のグランド・ゼコールの免状取得者である。応募から採択に要する期間は2ヶ月ほどである。

なおフランスの博士課程学生は、その約74.4%が国や公的機関、地方自治体などの支援による給与を受けて研究を行うが、CIFREはこの74.4%のうちの国と企業が共同して支援する仕組みである。

2015年のデータによると、同年にCIFREに採用された学生は1,383人であった。学生の雇用先としては、中小規模企業の割合が相対的に高く、61%であった。学生の所属元研究室の研究分野に関しては、ICT分野が21%、工学が19%、人文学が13%、化学・材料が12%の順であった。

③ 優れた研究室（LABEX）

すでに世界的なプレゼンスを獲得している研究室を対象とし、世界との競争を助け、世界的なレベルの人材を海外から惹きつけることを目的とし、また教育や知識移転をも視野に入れたプログラムである。2010年から2011年にかけ2段階に分けて、フランス全土から171の研究室が選ばれた。配分資金額は研究室ごとに異なり、10年間で300～1,500万ユーロとなっており、2012年より「将来への投資計画」資金よりANR経由で年19億ユーロが資金配分されている。

77 Jeunes Chercheuses Jeunes Chercheurs

78 Conventions Industrielles de Formation par la Recherche

採択された分野別の割合は、26%が人文社会科学、23%が生物学と保健、17%が環境学と宇宙・地球学、15%がデジタルサイエンス、10%がエネルギー分野、9%がナノテク分野関連であった。

2019年末までに171の拠点のうち114か所でレビューが行われ、評価の結果政府は103か所について2025年までの続行を決定した。評価結果では353人の博士課程学生の採用、1,787人のポスドクの採用、800人の客員教授招聘が示されている。

6.3.1.2 研究拠点・基盤整備

① 混成研究ユニット（UMR）

フランスでは大学など高等教育機関がCNRS等公的研究機関と共同で運営しその多くは大学構内に立地する混成研究ユニット（UMR）と呼ばれる研究室を設置することが多く行われている。 2018年の国民議会の報告書[79]によるとフランス国内の研究ユニット合計数2343件のうち1251件が公的研究機関と大学の混成研究ユニットとなっている。

この混成研究ユニットは1960年代CNRSが戦後の復興と共に急速に実力をつけた一部大学と共同契約を締結し、共同の研究ユニットを設置したことからから始まった公的研究機関と大学の連携の仕組みである。現在はCNRSに限らずその他の公的研究機関も類似の形態で共同研究ユニットを設置している。 CNRSにおいては全研究ユニット数の約8割をこのUMRが占めておりCNRS研究者の約86%がこのUMRで研究に従事している。

運営は公的研究機関と大学の間で個別契約を締結し、その細則に従ってなされる。予算も運営する大学と公的研究機関の代表者ならびにUMRの代表との間でなされる定期的合意に基づき相当額が双方から配分され各UMRではそれを一元管理し合算の上、研究活動・物品の購入に使用することができる。

科学面での決定から労働安全、機密保持まで責任をもつUMRの責任者は公的研究機関の理事長と共同運営する大学などの組織の長が共同で指名し、任期は5年で再任は1回までとなっている。

所属する研究者が数十人から数百人規模まで様々なUMRが存在する。各UMRは公的研究機関雇用の研究者[80]と大学で雇用され講義義務のある大学教職研究者[81]、ポスドク、博士課程学生、研究支援者らから構成され、構成員は研究主題ごとにグループを形成し共同で研究活動にあたる。

科学研究活動面だが、CNRSの事例では所属するUMRをUMR6226といった4桁の通し番号で研究分野・部門ごとに管理しており、化学部門に属すUMRはCNRSの化学部門の責任者が定期的に研究活動面でも全国の大学に所属する当該分野のUMRと定期的な会合をもち、国で優先とされる研究分野などについて情報交換を行なう。近年は大学と公的研究機関が企業を交えて共同でUMRを設置する例もあり[82]、UMRに所属する博士課程学生やポスドクがそのまま企業に雇用され、引き続き同UMRで研究活動を続ける例もあり、知の移転の場ともなっている。

② 研究インフラロードマップ（La feuille de route nationale des Infrastructures de recherche）

フランスでは大規模な加速器から巨大なデータベースまで有形・無形の研究インフラをリスト化し、一元化して取り纏め、数年ごとに更新の必要性や適時性などを国内で議論し国の「研究インフラロードマップ」とし

79 https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/mec/l15b1213_rapport-information
Mission d'évaluation et de contrôle（MEC）sur l'évaluation du financement public de la recherche dans les universités

80 公的機関研究者：原語では chercheur, e, s

81 大学教職研究者：教授、准教授など。原語では enseignant-chercheur,e,s

82 2020年3月CRDS発行報告書公的研究機関の動向報告（事例調査）－運営上の工夫を中心として－
https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2019/OR/CRDS-FY2019-OR-01.pdf

て発行している。最新版は2018年にMESRIより公表されたものである。

大規模で優れたインフラを全ての科学者の研究に供するよう適切に運用し共有することを目的にしており、このロードマップに掲載されることは、そのインフラの質の証明であり国の研究戦略においてその価値が評価されていることでもある。この大規模インフラロードマップに選ばれることが、国からの予算支援に直ちにつながるものではない。

改訂作業はMESRI主導で行われ、各研究機関を代表する研究連合（アリアンス）の研究者が参加する研究分野別グループにおいて議論が開始される。アリアンスがないが大規模なインフラが重要となる物理・天文物理分野に関してはCNRSとCEAの代表者が参加して別途特別に議論される。研究分野別グループが約1年半かけて議論し、結果を科学アカデミー会員はじめ15人の専門家からなる「大規模研究インフラ（TGIR）高等審議会」に提出する。左記審議会の意見を踏まえ、MESRIは最終的にCNRS理事長、CEA長官、研究連合（アリアンス）の議長、外務省の代表者からなる大規模研究インフラ委員会において決定を下す。

同ロードマップでは、人文・社会、地球システム・環境科学、エネルギー、生物学・医療、材料科学・工学、天文学・天体物理学、原子力・高エネルギー物理学、ICT・数学、科学・技術情報といった分野ごとに、全体で99個の具体的なインフラを同定しつつ、支援の方向性について示している。同定されたインフラでは地球システム・環境科学および生物学・医療分野にかかるものが相対的に多く、それぞれ25と24のインフラが指定されている。

MESRI ではこれらを1）国際組織（Les Organisations Internationales：O.I.）、2）大規模研究インフラ（Les Très Grandes Infrastructures de Recherche : T.G.I.R. ）、3）研究インフラ（Les Infrastructures de Recherche：I.R.）、4）プロジェクト段階（Les projets）の4つに分類している。またこれら研究インフラはその形態から、a）一箇所に存在する、しばしば大規模なインフラ、b）分散されたネットワーク型のインフラ、c）バーチャルインフラやデータベース等の非物理的なインフラ、d）コホートや専門家など人間のネットワークを伴うインフラ、に類型化できる。近年は単一の施設（モノサイト）のインフラよりも分散型のインフラが目立つ。これまで国全体で公的研究機関・大学が個別に負担している研究インフラの費用の詳細および全貌がつかめていなかったが、2019年、MESRIは1年半をかけて研究実施機関にアンケートを行い、集計結果をこのほど研究インフラの費用と財源（2016年）に関する調査報告書[83]として発行した。事例として本調査の費用ランキング順位6位までの研究インフラを順不同で次頁に掲げる。

83 国の「研究インフラロードマップ」に指定された研究インフラの費用と財源（2016年）に関する調査報告書 https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Infrastructures_de_recherche/76/7/2016_synthese_enquete_1146767.pdf （2021年1月18日アクセス）

【図表 VI-12】　研究インフラロードマップに掲載の研究インフラ例

施設名称（略称）	所在地	概要	運営機関、または参加機関 ＊印は主たる運営機関	型/分野	人員FTE換算
シンクロトロン・ソレイユ SOLEIL Synchrotron（SOLEIL）	ジフシュルイベット（パリ・サクレー）	第４世代加速器	CNRS＊, CEA＊	モノサイト/分野横断	359名
フランスライフイメージング France Life Imaging（FLI）	パリ・サクレー、パリ、リヨン、ボルドー、グルノーブル、マルセイユ、レンヌ	MRI, NMR、光学、超音波等 160ユニットの機器を擁する。 3分の2は臨床前、3分の1は臨床での画像撮影用機器がネットワークのコア施設に設置。混成研究ユニットの枠組み等で企業との連携	CEA*, CNRS, INSERM, INRIA, エックスマルセイユ大学, ボルドー大学, リヨン・クロードベルナール第一大学, グルノーブルアルプ大学, ソルボンヌパリシテ大学	分散型/ライフ	313名
フランス海洋学船団 Frech Oceanographic Fleet（FOF）	トゥーロン,ブレスト	補給用船舶：4隻、外洋船舶 2隻 沿岸用船舶：5隻（英仏海峡、大西洋、地中海）、ステーション船舶 ：7隻（本土沿岸の数泊役務用）、潜水艦：遠隔操作ロボット搭載、その他地震測定器など	IFREMER	分散型/環境	159名
動物モデル創成、育成、表現形分類、配賦および保存記録のための国立インフラ National Infrastructure for the creation, the functional exploration, the distribution and the archiving of model organisms（CELPHEDIA）	イルキルシュ レンヌ、ジフシュルイベット パリ、クレルモンフェラン、 トゥールーズ、リヨン、 ストラスブール、マルセイユ、オルレアン ,ナント, ニーダーハウスベルゲン、ルセットシュルアルク	基礎研究及びバイオ医療研究のための動物研究施設・ネットワーク。15のセンターに分散。バイオ医療、薬学、治療などの分野でのイノベーション。	CNRS*, INRA, INSERM, エックスマルセイユ大学、ナント大学, クレルモンオーベルニュ大学, リヨン大学,レンヌ第一大学 ストラスブール大学, パリ・サクレー大学, パリ南大学	分散型/ライフ	388名
国立集中計算施設 Grand Equipement National de Calcul Intensif（GENCI）	パリ、ブリュイエールルシャテル, オルセイ（パリ・サクレー）, モンペリエ	企業の研究開発ユーザにも開かれている。（年間プロジェクトの 15%は企業パートナー案件）	CNRS, CEA, 大学学長連盟, INRIA,MESRI	分散型/情報	84名
欧州原子核研究機構 European Organization for Nuclear Research（CERN）	ジュネーブ（スイス）近郊及びフランスとの国境	1954年 創設の世界最大規模の素粒子物理学の研究所。 研究所と円形加速器、大型ハドロン衝突型加速器などの実験設備がある。	CNRS, CEA、MESRI, 外務省	モノサイト/分野横断	3074名

出典：研究インフラロードマップ2016を元にCRDS作成

③　研究拠点形成プログラム

6.1.1および6.2.3で紹介した「将来への投資計画（PIA）」施策における戦略的優先事項の中で、高等教育および研究開発・イノベーション支援は大きな比重を占めており、下記に述べるいくつかの研究基盤整備プログラムが開始された。

1）　イニシアティブ・エクセレンス・プログラム

本プログラムは、国際競争力と魅力を兼ね備えた新しい研究集約型大学拠点の創出を目指し、サルコジ政権下で開始された。世界トップレベルの大学や研究機関の拠点を選抜認定し、資金を配分するもので、大学やグランド・ゼコールなど高等教育機関、公的研究機関、企業、地域との連携による科学的卓越性と国際的な競争力の強化であり、イノベーション創出力強化も視野に入れている。分野横断的研究を行うイデックス

（IDEX[84]）と科学・イノベーション・地域・経済を中心に研究テーマを特定して採択されるアイサイト（I-SITE[85]）の二つのカテゴリーがある。2021年8月末現在、9つのイデックス拠点と8つのアイサイト（I-SITE）拠点が採択されている[86]。採択は研究の質、教育と研究開発能力、地域経済社会との関連性、国際共同研究の充実、プロジェクト推進能力などから判断され、研究力の卓越性や優れた教育、教授陣、運営をもって拠点を形成することを期待される。

配分される資金は、イデックスでは1拠点あたり10年間で概ね7億ユーロ、アイサイトでは概ね3.5億ユーロである[87]。ただし、この資金は「消費不可能（DNCと呼称される）」という位置づけであり、実質的に利用可能な資金は配分される資金から発生する利子相当額となる。この7億ユーロからなる消費不可能な資金は、有識者が参加するイデックス採択委員会による中間見直しの指摘事項を満足し、かつ採択が恒久的なものとなった場合、首相の承認と共にその資金の名義人は国からイデックス採択大学拠点へと移管される決まりとなっている。実際の大学拠点への配分資金について一例を挙げると2019年のボルドー大学においては年あたり2400万ユーロ（31億円/換算1ユーロ131.96円）が、配分資金7億ユーロを原資とした利子相当額として、通常の運営資金に加わる形で配分されている。使途は国と大学間での契約に定められた大学の優先領域、例えばイノベーションや研究などである。建物修理などには使うことはできない。「将来への投資計画」資金に基づきANRから資金配分が行われており2020年ANR報告ではイニシアティブ・エクセレンス・イデックスならびにアイサイト関連で合計64億ユーロが資金配分されている。

具体的な拠点名は、このあとの図表VI−13およびVI−14に示すが、6.2.1.の項で触れた通りイニシアティブ・エクセレンスプログラム採択拠点の一部はグループ化の実験を行う実験大学（L'établissement public expérimental：EPE）として登録されている。

84 Initiatives d'excellence（IDEX）

85 Initiative Science-Innovation-Territoire-Economie（I-SITE）

86 MESRI 2021年12月09アクセス
https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/resultats-des-jurys-initiatives-d-excellence-idex-et-initiatives-science-innovation-territoires-48304

87 当初アイサイトの方がイデックスに比して額が少額であったが近年はイデックスとアイサイトとで配分資金額はあまり差がないとされる。

【図表 VI-13】　イデックス（IDEX）拠点一覧

イデックス拠点名	中心テーマ
ボルドー大学 （Université de Bordeaux）	情報学、数学等の基礎研究とその航空分野や医療分野への応用、光学の基礎・応用など
ストラスブール大学 （Université de Strasbourg）	ライフサイエンス、化学、物理、材料、ナノ、地球・宇宙科学、数学、工学、人文・社会科学など
パリ科学・人文学大学 （Paris Science et Lettres）	環境、エネルギー、宇宙、ライフサイエンス、健康インターフェイス、人文・社会科学、など
エクス・マルセイユ大学 （Aix-Marseille Université）	エネルギー、環境、宇宙、医療・ライフサイエンス、異文化交流など
パリ・サクレー大学 （Campus Paris-Saclay）	数学、物理・宇宙・地球科学、農学・植物・動物学、工学、コンピュータサイエンスなど
ソルボンヌ大学 （Université Sorbonne）	デジタル革命のためのプラットフォーム創造、トランスレーショナルな医学研究、など
コートダジュール大学 （Université Côte d'Azur）	医療・福祉・高齢化社会、リスク予防・管理、デジタル化、教育イノベーションなど
グルノーブル・アルプ大学 （Université Grenoble Alpes）	数学・ICT、物理学・工学・材料科学、宇宙物理学・地球科学、化学・生物学、人文・社会科学など
パリ大学 （Université de Paris）	司法、経済、人文社会、ライフサイエンス、情報科学、化学、基礎・バイオメディカルサイエンス、地球物理学

出典：高等教育・研究・イノベーション省ウェブサイトを元にCRDS作成[88]

【図表 VI-14】　アイサイト（I-SITE）拠点一覧

アイサイト拠点名	中心テーマ
ロレーヌ大学 （Université de Lorraine）	エンジニアリングと社会経済課題など
リール大学 （Université de Lille ）	健康・地球とデジタル世界
モンペリエ大学 （Université de Montpellier）	安全な食、人類の健康、環境
クレルモン・オーヴェルニュ大学 （Université Clermont-Auvergne ）	CAP20-25計画
ナント大学 （Université de Nantes）	未来エンジニアリング/未来の健康
ギュスターヴエッフェル大学 （Université Gustave Eiffel）	持続可能都市
セルジー・ポントワーズ大学 （CY Cergy Paris Université）	国際社会に開かれた研究大学など
ポー大学 （Université de Pau et des pays de l'Adour ）	エネルギーと環境

出典：ウェブサイト情報を元にCRDS作成

88　2021年リヨン大学は採択が停止、パリ大学（旧パリ第5、第7大学が2019年に合併して誕生。）が新たに採択された。

2） 高度な研究設備（エキペックスEquipEXプラス　2020年～）

エキペックスプラスは2020年に新たに公募された研究設備のためプログラムである。研究とイノベーションのための包括的で全国規模のeインフラの構築に2億2400万ユーロを資金配分する計画で2020年5月ANRの公募が行われた。公募条件としては、インフラ共用と階層ごとのデジタルサービスを介した、研究とイノベーションのデジタルトランスフォーメーションを目指しており、対象は設備取得と保守サービスで、具体的には共用データセンター・デジタル情報基盤、ソフトウェアプラットフォーム、データベース、モデリングツール、クラウド、環境監視ネットワーク、センサーネットワークといったものが含まれ、人文社会科学分野に関わる設備も含まれる。

エキペックスプラスで採択された主なプロジェクト

プロジェクト名	内容	主管機関/連携機関数	分野
NANOFUTUR	将来のナノテクノロジーと ナノ製造への投資	CNRS/19連携機関	ナノテクノロジー
HIPE	フィジカルエキササイズを通じた 健康改善	エックスマルセイユ大学 5連携機関	生命科学
InfectioTRON	人獣共通感染症とワンヘルス	クロードベルナール・リヨン第1大学 8連携機関	生命科学
TIRREX	ロボット工学	CNRS 19連携機関	数学・情報
Biblissima+	文献	キャンパスコンドルセ 14連携機関	人文社会科学
IDEE	イノベーション、データ、 教育における実験	パリ人文科学大学 6連携機関	人文社会科学

3） 地域レベルの研究基盤：混成研究支援ユニット

先に大学など高等教育機関がCNRS等公的研究機関と共同で運営する混成研究ユニット（UMR）について説明したが、研究の支援に関しても類似の組織がある。例えばCNRSがその他公的研究機関、大学、企業と形成する研究支援ユニットは混成研究支援ユニット（UMS）あるいは、純研究支援ユニット（UPS）と呼ばれ、コンピュータ、動物、研究機器やプラットフォームの管理・運営のほか、物流、文献管理、カンファレンスや教育を行うユニットも存在し、CNRSにおいてはUMSとUPSをあわせ133の研究支援ユニット（2019年CNRS報告）があって研究者・エンジニア双方が研究の支援を行っている。

フランスの研究基盤体制において、これらCNRSの混成研究支援ユニットを含む種々の研究支援ユニットは、前述のような欧州レベルの大規模研究施設や研究インフラロードマップ記載の大規模インフラを、現場レベルで支える基盤層となるとも言える。国や欧州レベルの大規模設備はしばしば遠隔地に位置し、大規模・高度であるために使用の難度が高くすべての研究者の日常的利用には適さない場合もある。地域の研究支援ユニットの機器は研究者の近傍にあって日常の需要に日々応え多くのユーザーをもつが、国の大規模な研究インフラに比して、その恒常的な資金源や機器の更新などに際しては課題が残る。事例としてグルノーブル・アルプ大学、グルノーブル工科大学、CNRS、INRIAが共同で運営するコンピューティング・データ解析等に関する混成研究支援ユニット・グリカッド（GRICAD[89] – UMS3758 Grenoble Alpes recherche :

89 https://gricad.univ-grenoble-alpes.fr/apropos.html （2021年12月28日）

infrastructure de calcul intensif et de données ）をあげる。 GRICADはグルノーブル地区の研究者やその共同研究者（企業等を含む）の研究活動に関し、高エネルギー物理、バイオインフォマティクス、気候変動に関するシミュレーション、化学、人文社会科学、健康など多様な研究分野においてその計算需要にこたえることで支援し、あわせて教育・セミナー等も行っている。19名の正職員（エンジニア、管理部門）と、3名（FETP換算）の契約職員がおり、更に10数名のエンジニアがこのUMSと連携している混成研究ユニット（UMR）から業務との時間配分を適宜決めて業務を負担している。

6.3.1.3 産官学連携・地域振興

① 競争力拠点（Pôles de compétitivité[90]）

競争力拠点とは、企業を中心組織とし、公的研究機関や大学とともに形成される産業クラスターである。2005年の予算法では、「同一の地域にある企業、高等教育機関、官民の研究機関を結集させたもので、イノベーションに向けたプロジェクトに対し、シナジーを引き出し取り組む目的をもったもの」であると定義されている。多くの場合、競争力拠点の運営組織は、1901年法のアソシアシオン（非営利団体）としての法人格をもつ。競争力拠点を支援するプログラムは2004年に初めて公募が開始され、その後2010年に開始された「将来への投資計画」に組み込まれた。2019年に第4期の公募が開始され「プロジェクト、成果の工場」である能力を有し欧州レベルの活動ができる拠点54が現在採択されている。

競争力拠点は、ICT、医療、バイオ、エネルギー、環境など各分野で産業育成に向けた研究開発支援を実施している。その中心的なミッションは、企業と公的研究機関・大学等からなる研究チームの結成を促進し、それら研究チームやその成果のレベルに対し競争力拠点の知見を活かした認定を与えることにより、その後の国や地方公共団体、公共投資銀行（Bpifrance ）といった公的資金の円滑な導入を促進することである。

大企業、グループ企業、スタートアップを含む中小企業、CNRS、CEAなどの公的研究機関、グランド・ゼコールを含む高等教育機関、技術移転支援機関など、研究に関わる各機関の研究者・研究支援者らは、出資者やビジネスパートナーを探している場合が多く、これらの機関の担当者間の出会いの場の創出も競争力拠点の重要な役割の一つである。

事例として、トゥールーズ・ボルドー地区のアエロスペースヴァレー（Aerospace Valley）、エクサンプロヴァンス地区のカペネルジ（Capenergies）を挙げる。前者は航空・宇宙に関わる企業、公的研究機関、高等教育機関等合わせて約850のメンバーが、後者は水素、太陽光、スマートグリッド、水力といったエネルギーに関わる企業と、主たるメンバーであるフランス電力（EDF）、原子力・代替エネルギー庁（CEA）、コルシカ開発公社および公的研究機関の約500のメンバーが加盟するもので、どちらの競争力拠点も設置されている地方自治体の支援を受けて社会経済的な方針などを地方政府と共有している。

② カルノー機関（Institut Carnot）

2006年に、企業との共同研究を推進する公的研究機関や高等教育機関に対し、イノベーション所管省がカルノーラベルを与え、特別な支援を行うプログラムが開始された。2019年に第4期のプログラムが開始されており、37機関が今後4年に亘りカルノー機関として認定されている。また、さらに2機関が18か月の期限で仮認定をされている。

同プログラムは、成功しつつあるプログラムと一般的に認識されている。これまであまり産学官連携に積極的でなかった公的研究機関にあって、カルノー機関全体での企業との直接契約額を、10年間で2倍以上にするという成果を生んだ。

90 Pôles de compétitivité: （2021年12月28日アクセス）
https://www.entreprises.gouv.fr/fr/innovation/poles-de-competitivite/presentation-des-poles-de-competitivite

カルノー機関プログラムの仕組みは、以下のとおりである。まず、企業との共同研究を積極的に推進しようとする一定の要件を満たした公的研究機関等に対し、公募を通じてカルノーラベルという認証を与える。認証を与えられた機関は、公募時に採択された計画に従って年間活動を行い、その年の企業との直接契約実績額に応じて翌年ANRから資金配分を受ける。この配分資金額は実績に応じて変化する、すなわち、企業との共同研究の規模を拡大すればするほど、翌年のカルノー機関としての配分資金額が増大する仕組みになっている（なお、実際はカルノー機関全体に配分できる金額の上限が2020年現在で年間6,200万ユーロと決められているため、際限なく増大するわけではない）。AI国家戦略の一環で1000万ユーロの追加支援が配分されている。

③ 技術研究所 （IRT :Instituts de Recherche Technologique）

技術研究所（IRT）は、官民連携により運営される、技術移転を目的とした組織で8つが認定されている。競争力拠点を中心として形成されるイノベーション・エコシステムを強化するため、競争力拠点からも認定を受けて設置される。 PIAより20億ユーロの資金がANRを介し配分されている。機能としてはカルノーラベル研究機関に類似するが、規模がより大きく、提供するサービスの範囲が広くさらに官民連携組織により運営されるという点で異なる。

事例としてトゥールーズ地区にあるサンテクジュペリ研究所を挙げる。前掲の競争力拠点アエロスペースヴァレーと連携して競争力のある付加価値を生み出す研究活動を行っている。競争力拠点は主としてコアとなるプロジェクトをめぐるビジネスパートナーや資金の確保を、IRTであるサンテクジュペリ研究所は研究プロジェクトの実行を担い、対象技術レベルはTRL4-6である。研究所のガバナンスを担う委員は15名で企業側と高等教育・公的研究機関側がほぼ半々である。研究活動を行う人員は約300名で企業側からの出向が50%、25%が博士課程学生とポスドク、20%がIRT所属の研究者、5%が公的研究機関からの出向であるが、博士課程学生等は地区の高等教育機関からの応募者を優先的に採用している。2014年当初に研究を開始した博士課程学生15名のうち9名はパートナー企業に就職している。博士課程学生の募集はウェブ上に掲示され、高等教育機関で博士課程の履修を要望する学生が応募をする。

技術研究所名	主要都市	分野
IRT　NanoElec	グルノーブル	ナノエレクトロニクス
IRT　Jule Verne	ナント	金属・合成材料
IRT　Bioaster	リヨン、パリ	感染症学、微生物学
IRT　B＜＞com	レンヌ	画像、デジタル技術
IRT　System X	パリ・サクレー	未来システムのデジタルエンジニアリング
IRT　Railenum	ヴァランシエンヌ、ヴィルヌーブダスク	鉄道
IRT　M2P	メッス、ベルフォールーモンベリアール	材料、プロセス、冶金
IRT　Saint Exupery	トゥールーズ、ボルドー	航空宇宙

エネルギー技術に特化したエネルギー技術研究所ITE（Institut pour la Transition Energétique）も8か所が設置・登録され「将来への投資計画」から資金配分がなされている。AI国家戦略の一環で3500万ユーロの追加支援と、ポストコロナの産学連携支援の一環でIRTとITEに合わせて4億5000万ユーロの追加支援が2020年6月に発表されている。

④ ラブコム（LabCom：Laboratoire Commun）

混成研究ユニット（UMR）を企業とCNRSなどの公的研究機関が共同で運営する仕組みの一つ。 UMRをCNRSなどの公的研究機関と企業が対等に組織するには比較的大きな予算・人員が必要となるが、このラブコムの形式では企業は小規模グループでの参加が可能。最短4年の契約を企業と研究ユニット間で締結し、研究目標、予算、費用、人員等を共有する。 CNRSが関わるこの種の取り組みは2019年現在140程度ある。うち60%が中小企業。特に中小企業と公的研究機関がANRの資金配分を得て共同で研究を行う仕組みLabcomANRが2013年よりが公募を開始している。 AI国家戦略の一環で2000万ユーロの追加支援がANRより配分された。

6.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

以下では、環境・エネルギー、ライフサイエンス・臨床医学、システム・情報科学技術、ナノテクノロジー・材料の4分野を取り上げ、関連する重要政策・戦略および施策等について概説する。

なお、フランスでは航空宇宙分野における研究を推進する公的研究機関としては国立航空研究所（ONERA）、航空宇宙分野に関する計画を立案し官民連携を図り実行していく機関として国立宇宙研究センター（CNES）があり、これら機関は欧州宇宙機関（ESA）と緊密に連携をしている。競争を増す近年の宇宙開発の中で、人工衛星打ち上げ用の次世代ロケットアリアン6の2022年の初打ち上げを目指して最終組み立てが続いている。

6.3.2.1 環境・エネルギー分野

所管としては、主として研究分野はMESRI が担当し、法制度の整備、施行などの規制に関してはエコロジー移行省が担当している。

① 「低炭素戦略[91]」と「エネルギーに関する複数年計画2019-2023、2023-2028」[92]

2018年末から2019年頭にかけエコロジー移行省の所管のもと、エネルギーに関する二つの文書が改訂された。2015年の「低炭素戦略」の改訂版である新「低炭素戦略」は2050年のカーボンニュートラルを見据えたロードマップであり2019年11末現在、欧州諸国とも同じ目標を共有すべく協議を行っている。 また2016年に策定されていた「複数年計画」は「エネルギーに関する複数年計画2019-2023、2023-2028」として改訂され、今後10年に亘るフランスのエネルギー戦略を定めている。これらは、先に発表された「低炭素戦略」の方向性に沿ったものであり、エネルギー消費、化石燃料消費、再生可能ガス生産量、原子力発電、経済成長、雇用といった指標に数値目標を定めている。具体的には、パリ協定に鑑み、全てのセクターでのエネルギー消費の削減を求めているほか、再生ガス利用や水素、風力、太陽光、バイオマス、地熱発電といったエネルギー源の多様化、環境要求に配慮した安定供給、蓄電、研究とイノベーション、エネルギー価格の競争性の維持、地方自治体の参加などの方向性を示している。原子力発電に関しては、2012年9月にオランド大統領により「2025年までに原子力発電の総発電に占める割合を、現行の75%から50%に削減する」という目標が示されたが、本「エネルギーに関する複数年計画」においては、この目標を「2035年までに」と修正している。尚、この削減目標の50%は2023年中に見直しされることが発表された（2022年2月）。

91 低炭素戦略 National Strategy of Low Carbon（2021年12月28日アクセス）
https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SNBC_France_low_carbon_strategy_2015.pdf

92 エネルギーに関する複数年計画Multi annual Energy Plan 2019-2023、2023-2028（2021年12月28日アクセス）
https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/PPE-Executive%20summary.pdf

② 「脱炭素を図る水素国家戦略」[93]

2020年9月経済・財務・復興省は炭素を含まない水素の開発に向けて表記国家戦略を発表し、2030年までに合計70億ユーロの投資を行うこととした。この70億ユーロには、「復興計画」（2022年まで）に盛り込まれている20億ユーロが含まれる。3つの優先事項は以下の通りである。

- ■ 電解による水素製造装置（2030までに6.5GW）を開発しつつ製造業の脱炭素化を図る
- ■ 重量車両用の脱炭素水素の開発
- ■ 研究＆イノベーションの支援

本戦略は6.2.3.2で先述の戦略的優先研究プログラムの一つでもあり、関連技術開発に関しては、教育・航空宇宙・鉄道の各業界の研究開発、技術と実証実験への公募、ギガファクトリーの国内設置を目指した「欧州共通利害共同プロジェクト（IPCEI[94]）」に基づく公募やイノベーション・コンクールなどの9.2億ユーロの資金配分が行われる（2021年末）[95]。

③ 循環経済・環境における取り組み

循環経済や環境における廃棄物対策関連の法律として、2016年8月の「グリーングロースのためのエネルギー転換に関する法」や2018年10月に「農業と食品業界の商取引におけるバランスならびに健康で持続的な食料に関する法[96]」などがすでに施行されているが、2020年2月には新たに「無駄遣いとの闘いと循環経済に関連する法」が新たに制定され、環境における廃棄物・プラスチックごみ等に関する事項を定めている。またこの主題に付随してOPECSTが報告書「プラスチックによる公害」[97]を発行している

④ 「気候とレジリエンス法」の制定

2021年8月に設置された市民参加の全国討論「Convention Citoyenne」による提案を基とした法案が議会審議を経て成立、発布された。上院の提案によって加わったパリ協定と欧州グリーンディールで設定された目標へ到達するための章が冒頭に加わり、消費、製造と労働、移動手段、住居、食、環境をめぐる法制度強化、気候と環境評価に関する措置の各省にわかれた291条からなる社会が気候変動に全面的に取り組むための法である。

以下の措置が即時実行とされる。

・すべての学校における環境教育
・すべての学校での毎週のベジタリアン・メニューの提供
・ショーウィンドウの広告画面に関し市長に指導権限を与える。
・環境侵害（エコサイド）に対する制裁の強化

93 脱炭素を図る水素国家戦略（la Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné）2021年12月14日
https://www.economie.gouv.fr/presentation-strategie-nationale-developpement-hydrogene-decarbone-france#

94 「欧州共通利害共同プロジェクト（Important Project of Common European Interest：IPCEI）EUの国家補助ルール。欧州共通利益に適合する重要プロジェクトに関する政策文書（2014）に基づく。バッテリーなどでも承認されている。

95 国民議会　経済委員会2022年予算法　N4482　将来への投資計画　2022年1月6日アクセス
https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-eco/l15b4527-txi_rapport-avis.pdf

96 LOI n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous

97 報告書「プラスチックによる公害」Pollution plastique : une bombe à retardement ？（2021年12月28日アクセス）
http://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/opecst/quatre_pages/OPECST_2020_0062_essentiel_pollution_plastique.pdf

・自然地域や農業地域における新規ショッピングセンターの開設禁止

2022年に施行予定の措置
・テラス席での暖房の禁止
・列車で2.5時間未満の代替手段がある場合の航空路線の閉鎖
・車や電化製品の広告における環境表示
・化石燃料に関する広告の禁止
・断熱効果の低いFクラスおよびGクラスの住宅の家賃の凍結
・FおよびGクラスの販売用住宅のエネルギー監査の義務化

⑤ 環境に関連した研究ファンディングプログラム

1） 気候温暖化への取り組み

2017年6月の米国の「パリ協定」離脱決定を受け、マクロン大統領は気候温暖化に立ち向かうためインターネット・サイト「Make Our Planet Great Again」（素晴らしい地球を取り戻そう）を創設し、世界中の研究者を対象とした気候変動対策に関する優先研究プログラムを開始した。フランスに長期滞在し、気候科学/地球システムの観測と解明/エネルギー移行の科学と技術を研究する研究者に研究費を配分するプログラムで、総額6,000万ユーロを5年間にわたって支援する。対象は国際的な実績を有するハイレベルの科学者、特に米国の熟練研究者や高い能力を有する若年研究者で、50人を助成する。2019年、第三回選定結果でプログラムに初めて日本人研究者が採択された。採択はANR、運営はCNRSが行う。

2） 農業や健康をめぐる環境及び分野横断的取り組み

グリホサート（除草剤ラウンドアップの主要有効成分）と代替農薬品研究関連プログラムとは、国立農学研究所（INRA）の報告（2017年12月時点）に基づくもので、INRAがとりまとめ10年間で3,000万ユーロを助成する。農業・技術・経済支援策の構築や解決策の研究開発促進を今後3年間促進するという大統領要請にこたえるもので、「農薬削減に役立つロボット技術とセンサー」に関するプログラム（2017年）や、優先研究プログラム「農業と生物多様性」（2019年6月に公募開始）などがANRより公募されている。

また戦略的優先研究プログラム（PEPR）（6.2.3に既出）の一環で「アグロエコロジー（農業生態学）とデジタル」[98]などがINRAEとINRIAによって主管され開始している。

⑥ テーマ別研究連合による取り組み

本分野に主として関係する研究連合はANCRE[99]（エネルギー）及びAllEnvi[100]（環境）である。

ANCREは、CEAやCNRS等の約20の機関から成る研究連合である。上述のとおり、現在フランスでは2050年に向けてのエネルギー源の変更シナリオを検討している。そのシナリオ作りに向けた研究が、主要な取り組みの一つである。AllEnviは地質鉱山研究局（BRGM）やCEA等12の設立機関と、15のアソシエイト・パートナーとから成る組織である。大洋、大気、地球など長期に継続するいくつかのワーキンググループ（例

98 アグロエコロジーとデジタル（2021年12月28日アクセス）
https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2021/11/dp_stragies_alimentation_agriculture_pia4_vdef_05112021.pdf

99 ANCRE: Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie （2021年12月28日アクセス）
http://www.allianceenergie.fr/

100 AllEnvi: AllianceNationale de Recherche pour l'Environnement（2021年12月28日アクセス）
http://www.allenvi.fr/

えば地球グループは気温、海水温、CO2濃度、地震など様々なデータを収集している）に加え、環境面で緊急のテーマを扱うグループがある。

6.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

特定の医療対策のプロジェクトとしては前計画をひきつぎ2021年2月に発表されたガンとの闘いの10年計画（la stratégie décennale de lutte contre les cancers 2021-2030）が挙げられる。

① 健康イノベーション計画2030（Plan Innovation santé 2030[101]）

ヘルスケア関連製造業との戦略委員会の場において2021年6月、政府が発表した本計画は総額70億ユーロをPIA4資金より主に配分し、優先分野としてバイオ医療、デジタルヘルス、新興感染症との闘いに投資する計画である。投資が予定されている主な支援先は以下の通りである。

- ■ バイオ医療研究能力の強化（10億ユーロ）
  - ➡ 分野横断的大学研究拠点（6か所の優秀拠点と3つのバイオクラスター）への支援
  - ➡ プロジェクト公募
  - ➡ バイオ医療インフラ、コホート、バイオバンク、臨床研究の整備、
  - ➡ ハイレベル研究者の誘致
  - ➡ ヘルスイノベーション庁の設置（2022年予定）
- ■ 3つの領域への投資（22億ユーロ）
  - ➡ バイオ医療とイノベーティブな治療のためのバイオ製造（8億ユーロ）
  - ➡ デジタルヘルス（6.5億ユーロ）
    - ・ デジタルヘルス戦略が個別に発表（2021年10月、次項に詳述）
  - ➡ 新興感染症とリスク（原子力・放射能・バイオ・化学物質）（7.5億ユーロ）

② デジタルヘルス戦略[102]（2021年10月発表）

2020年に計画が開始されたパリサンテ（PariSanté）・キャンパスや、2018年に国民の医療データを一元化し利活用する目的で創設されたヘルス・データ・ハブ[103]などを活用した健康・医療に関わるデジタル利用の総合戦略となっており、本戦略のは5つの軸から構成されている。本戦略は6.2.3.2.で先述の戦略的優先研究プログラムの一つであり資金はPIA4から配分される。

- ■ 健康・医療従事者、及びパラメディカル従事者全体の教育
- ■ 健康・医療関連のデジタル技術に関わる次世代層の育成と研究成果の迅速な移転促進
- ■ 健康・医療関連データの利活用の促進
- ■ 研究成果の実証とエンジアリング段階移行への支援
- ■ 起業家の商業ベース展開のための支援

101 健康イノベーション計画2030Innovation santé 2030　Faire de la France la 1re nation européenne innovante et souveraine en santé
https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/content_migration/document/sante_innov30_A4_07_1414999.pdf

102 デジタルヘルス戦略　2021年12月24日アクセス
https://xn--enseignementsup-recherche-it5xgg23a7i6q4hoc.gouv.fr/sites/default/files/2021-10/dossier-de-presse---strat-gie-d-acc-l-ration-sant-num-rique-14152.pdf

103 ヘルス・データ・ハブ：Le Health Data Hub「健康医療に関する組織とシステム改編に関する2019年7月24日法」に基づいた創設。国内医療データシステムを一元化し2022年をめどに様々な提供可能サービスの整備を進めるもの。

③第三次農業革命と健康に資する食料に関する2つの戦略[104]

前述のフランス2030でマクロン大統領が明示した通り、将来の農業と食糧は国の優先事項の一つとなっている。本戦略はデジタル、ロボット技術、遺伝学に基づき食料供給チェーン全体を視野にいれる。6.2.3.2.で掲示した戦略的優先研究プログラム（PEPR）の枠組みでPIA4から28億ユーロの投資が行われる、以下2つのプログラムが設置される。

- ■ 環境移行に資する持続可能な農業 （IRAEとINRIAが主幹）
- ■ 健康に良い持続可能な食料（INRAEとINSERMが主幹）

パリサンテ（PariSanté）・キャンパス
パリの旧ヴァル・ド・グラース軍病院の敷地で進む「ヴァル・ド・グラース・キャンパス」において、デジタルヘルス研究とイノベーションを官民で推進する「パリサンテ・キャンパス」計画。2020年12月始動した。73000㎡の敷地に3億6000万ユーロを投じる。参加公的機関としてはINSERM、パリ科学・人文学大学（PSL）、INRIA、デジタルヘルス庁、ヘルス・データ・ハブである。国内外のパートナーと連携し、民間の知識と専門能力を集約することで、デジタルヘルス研究・イノベーションにおいて主導的役割を果たすことを目指す。このキャンパスでは、スキルと専門知識を共有し、データベースと機器をコミュニティでの利用を目指す。パリサンテ・キャンパスはまた、世界中の研究者が集まり、研究結果を共有できる国際会議センターを擁し、ビジネスホテル1社、スタートアップ・インキュベータなどの企業を受け入れる。

④ 研究連合の名称とテーマ

本分野に主として関係する研究連合はAVIESAN[105]（ライフサイエンス、医療）である。 AVIESANは、INSERM、CEA、CNRS、地域病院・大学センター（CHRU）等の約20の機関からなる組織である。ライフサイエンス・技術、公衆衛生、社会の期待に応える医療、生物医学分野の経済性の向上、といったテーマに取り組んでいる。基礎研究に力を入れるだけでなく、企業の連携会員も有し、研究成果の活用も重視している。

6.3.2.3 システム・情報科学技術分野

① デジタル人材及び人工知能（AI）研究に関する取り組み

人工知能（AI）に関するヴィラーニ報告（2018年3月）に基づき、政府はAI研究を支える数学系人材とデジタルに関する国の戦略を発表、研究投資面では2022年までに15億ユーロの投資を表明した。

内容はトロワジア（3IA）拠点形成プログラムによる支援、AI講座研究・教育プログラム、博士課程への人材支援プログラム、ANRを介したAI関連のファンディングの強化、スパコンなどの計算能力施設の増強、民間とアカデミアの研究の連携強化（ラブコム、カルノー機関、技術研究所への支援増額）、欧州特にドイツとの連携・国際レベルでの連携の強化が挙げられる。またAIの実装に不可欠な投資としての位置づけで官民の連携するナノエレクトロニクス分野への投資8億ユーロがある。

AIの学際的研究機関（ネットワーク）トロワジア（3IA）拠点形成プログラムは2019年4月にANRの公

104 https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2021-11/dossier-de-presse---pia4-deux-strat-gies-d-acceleration-au-service-de-la-3e-revolution-agricole-et-de-l-alimentation-sante-14869_0.pdf

105 AVIESAN: Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé （2021年12月28日アクセス）
http://www.aviesan.fr/

募により採択された。INRIAが統括を行い、AI研究を分野横断的に行う。「将来への投資計画」の第３期とMIRES予算から総額約２億2500万ユーロが４年間にわたり資金配分される。骨子はAI研究分野における1）研究の連携　i）AI周辺（アルゴリズム、推論等）、統合的テーマ（ロボット技術、データ・サイエンス等）、ii）応用（国防・安全保障、輸送・移動手段、医療、環境）、2）人材育成：博士課程向けプログラムの設置となっている。採択拠点は、グルノーブル、ニース、パリ、トゥールーズの４都市地域であり、各採択拠点では多くの民間企業や外国企業等が参加している。拠点についてまとめた表を次に掲示する。

【図表VI-15】　AIの学際的研究機関（ネットワーク）「3.I.A」採択拠点

3IA採択拠点 採択機構名	機構加盟メンバー	優先研究分野
グルノーブル MIAI	CEA, CNRS, INRIA, グルノーブル・アルプ大学、ミナロジック、競争力拠点リヨンビオポル、企業（クリテオ,フランス電力会社, Facebook, Google, ヒューレットパッカード, IBM, オレンジ, セールスフォース, シュナイダーエレクトリック, STマイクロエレクトロニクス, タレス, トタル 他）	保健、環境、エネルギー
ニース・ソフィアアンティポリス 3IA Côte d'Azur	CNRS, INRIA, ミーヌパリテック、ニース大学病院、CEA, 企業（SAP, ARM, ルノー他）	保健、地域振興
パリ PRAIRIE	CNRS, INRIA,パリ科学人文学大学、企業（Amazon, クリテオ, Facebook, Google, Microsoft, ノキアベルラブ,プジョーシトロエン, スエズ, ヴァレオ他）	保健、輸送、環境
トゥールーズ ANITI	トゥールーズ大学・大学病院、INRA, 国立宇宙研究センター, INSERM, INSA-TOULOUSE、CNRS,国立宇宙研究センター、エアロスペースヴァレー, サンテグジュペリ技術研究所, 企業（エアバス, カップジェミニ, IBM, ルノー, シーメンス,タレス, ラテコテール, リベール他）	輸送、環境、保健

MESRI発表に基づいてCRDS作成

尚、2021年11月政府はAI国家戦略の新たな段階として、官民の協調による20億ユーロ（公的資金15億ユーロ、民間資金５億ユーロ）の追加投資を発表した。この追加投資は将来への投資計画（PIA4）およびフランス2030の一環で行われる。本追加投資の公的投資のうち７億8,100万ユーロは、卓越した世界クラス施設のネットワークを構築する野心的なプログラムの一環としての人材育成、および大学やグランゼコールにおけるAIの大規模な育成計画などに仕向けられる。またその他、以下の通りの施策が想定されている。

- 次世代の組み込み型AI、責任と信頼性のあるAI、オープンソースを含むAIのソフトウェア、モデル、アプリケーションの開発プラットフォームへの投資（12億2,000万ユーロ）。
- 2025年めどでAIソリューションの採用・活用に関連する中小・中堅企業500社を支援（2,500万ユーロ）。
- 既存のシード・アクセラレータのスケールアップ、2025年めどで基礎研究由来のAIスタートアップ数を３倍にする（4,000万ユーロ）。
- 気候目標達成に重要なセクターにおけるエネルギー効率の高いAI の活用を目的とした実証試験の開始、持続可能な都市、スマートビルディング、モビリティ、精密農業など（１億2,000万ユーロ）。

②　スーパーコンピュータ（HPC）などの計算能力増強

下記に掲げる国内の３つの計算センターが取り組んでおり、各センターの計算機は6.3.1.2.の大規模研究インフラロードマップの項に示した図表に掲載されている国立高速計算施設社（Grand Equipement National de Calcul Intensif : GENCI）がとりまとめをおこなっている。購入費用については49%はGENCIが支出し、残りは公的研究機関や国が支出している。また運用についてもGENCIがマシーンの更新・運用時

間の最適化などをおこなっている。 GENCIは独自の人員を擁しているが、各計算センターの人員コストは運営するCNRSやCEA、大学などが負担している。GENCI設立の目的は研究コミュニティーからの計算要求をひとつの窓口に絞り、計算負荷を最適化、ノウハウを蓄積することであり、ピアレビューを行うメリットもある。年に二回公募が行われ、委員会が設置され、研究者からの計算要望書をGENCI側の科学者が確認している。また3つのセンターの一つであるCEA大規模研究センター（TGCC）はEUからの資金配分をうけているが、その際はGENCIがフランス政府を代表している。 GENCIは欧州における先端コンピューティングパートナーシップ（Partnership for Advanced Computing in Europe：PRACE）[106]においてフランスを代表する役割も果たしている。なお、欧州委員会の資金がマシーン購入に配分される欧州HPC共同事業（European High-Performance Computing Joint Undertaking：HPC）[107]に関しては、加盟主体は加盟国となるのでフランスの代表はMESRIが行っている。

【図表VI-16】　フランスの3つの国立計算センター

計算センター名称	運営	場所	備考
集中サイエンスコンピューティングの開発と資源のための研究所 IDRIS	CNRS	オルセイ（パリ・サクレー）	
CEA大規模計算センター TGCC	CEA	ブリュイエール・ル・シャテル	
高等教育の為の国立コンピューティングセンター CINES	CINES運営委員会/MESRI	モンペリエ	大学研究用

IDRIS: Institute for Development and Resources in Intensive Scientific Computing , TGCC: Très Grand Centre de calcul du CEA , CINES: Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur[108]

出典：各機関ウェブサイト情報よりCRDS作成

上記パリ・サクレーにあるCNRSの集中とサイエンスコンピューティングの開発と資源のための研究所IDRISには2020年1月にHP製のHPC（名称：Jean-Zay）がGENCI社によって供給されており、2020年11月にはブリュイエール・ル・シャテル（Bruyères-le-Châtel）にあるCEA大規模計算センター（TGCC）内のHPC（名称：Joliot-Curie）に富士通の ARM A64FX パーティションが同じくGENCI社によって供給されている。 CEAにおける機能拡張は欧州プロジェクト（PPI4HPC）の一環である。 Joliot-Curie はCEAが運用を行い、そのITアーキテクチャ、運用、ユーザーサポートは、のCEAセンターのチームに委託されており、欧州のPRACE加盟国の研究機関と産業界の研究を支援している。

③　欧州のデータ共有計画

2019年10月のドイツとの共同イニシアティブにより生まれたガイア-X計画（GAIA-X）は、欧州のため

106 欧州先端コンピューティングパートナーシップ
http://www.prace-ri.eu/ （2021年1月18日アクセス）
PRACEはマシーン購入、マシーンタイムの最適化などのリソースを折半するための協定であり、少数の加盟国からなっている。EUの資金は機構の活性化目標にのみ拠出されている。

107 EuroHPC：https://eurohpc-ju.europa.eu（2021年12月28日アクセス）

108 https://www.cines.fr/en/overview/missions/ （2021年12月28日アクセス）

の信頼性のあるデータインフラ構築のため、データ交換における異なる標準をまとめる狙いがある。安全、透明性、相互運用性、データの可搬性を基本として、2021年の運用開始を目指しており、欧州の企業のデータ保護を図る。フランスでは経済・財務・復興省が本計画を所管する。

④　教育のデジタル変革

国民教育所管省の主導で教育のデジタルに関し、教育に携わるすべての関係機関、生徒、教員、保護者、教育関連団体、地方自治体などが参加する三部会（エタジェネロー[109]）が2020年11月に開催された。ここでの論議に基づきINRIAが提言[110]をまとめている。

1）学校教育の成功に資するデジタル科学研究プロジェクトを推進する。
2）教育デジタル化の厳密な評価方法を開発する
3）教師のデジタル教育を拡大する
4）全ての人にデジタル教育を提供できる「市民・公衆デジタル大学」を目指す
5）共通の資産としてのデジタル教育リソースの開発・更新の環境を創出する
6）個人の教育データのポータビリティを保証し、ソフトウェア・ソリューションの相互運用を推進
7）教育技術の観測所を設ける

⑤　クラウドのための国家戦略

2021年11月「クラウドの為の国家戦略」が経済・財務・復興省から発表された。公的研究機関としてはINRIAならびにCEAが主幹し、官民が連携してクラウド、ビッグデータ向け新開発、エッジクラウドの研究を主導、クラウド人材育成にあたる。また民間への技術移転を技術移転促進機関（SATT）や技術研究所（IRT）といった技術移転支援機関を追加支援することで促進する。同産業分野のスタートアップ支援も「主権技術のフレンチテック」、シーズファンディングなどで行う。本戦略は6.2.3.2.で先述の戦略的優先研究プログラム（PEPR）の一つでもあり、資金はPIA4よりANRやBPIを介して合計6.67億ユーロが投資される。主な公的資金支援は以下の通りである。

■　戦略的研究プログラム（PEPR）による支援：5600万ユーロ
■　研究成果の民間への技術移転促進：1000万ユーロ
■　人材支援：3000万ユーロ
■　共通データ空間創出（2022-2025年）：1億5000万ユーロ
■　クラウド・エッジコンピューティング企業向け「開発と競争力」公募：4億2100万ユーロ
（重要案件はIPCEI[111]–CIS[112]へレベルアップ）

その他民間からは5億ユーロ、欧州からはガイアX[113]や上記IPCEIやその他の枠組みで4.4億ユーロの追加投資が見込まれている。

109 三部会（エタジェネロー）：フランスでは政策の立案・決定が政府内だけでなく、大学や公的研究機関などの多くの関係者を広く巻き込んで議論が行われその結論が政府に提言されるという方法がよくとられる。歴史は古く1302年にさかのぼる。高等教育・科学技術で有名なものはカーン会議（1956）

110 https://www.inria.fr/fr/transformation-numerique-education-recommandations-inria （2021年12月28日アクセス）

111 IPCEI：欧州の共通利益に適合する共通プロジェクト。6.3.2.1の項で既出。

112 IPCEI-CIS（Cloud Infrastructure and Services /2020.12）は17か国で合意されたクラウドに関する取り組みでドイツと共同主幹。

113 オープン・イノベーション・クラウド（GAIA-X）:AIの研究・イノベーションに関して署名された仏独共同ロードマップの一環。AmazonやGoogleに依存しない在欧州の企業による信頼性・安全を旨とした産業用クラウド構築を目指す。（2020年6月発足）

⑥ 研究連合の名称とテーマ

本分野に主として関係する研究連合はALLISTENE[114]（デジタル・エコノミー）である。 ALLISTENEは、INRIA、CNRS等の6機関から成る組織である。1）数理モデル、2）ソフトウェア、3）ネットワークおよびサービス、4）自律システム・ロボティクス、5）ICTのためのナノサイエンス・ナノテクノロジー、6）上記テーマ間の横断的な研究、といったテーマに取り組んでいる。

6.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

ナノテクノロジーと材料分野の研究は、経済・財務・復興省傘下の企業総局（DGE）と研究所管省が共同で所管している。

① 「ナノ（Nano）2022」

ナノ2022は産官学および地域が共同で実施する5年間のサポート・プログラムであり、マイクロエレクトロニクス技術の研究開発及び実用化、特に試作開発から量産への移行という困難を伴う作業も対象としてサポートする。2019年3月、エレクトロニクス業界と関連研究機関がフランス政府ならびに地域圏と協約[115]を結び共同で進めるものとして発表した。公的研究機関としてはCEAの技術部（CEA Tech）がプロジェクト管理に参画し、産業界はSTマイクロエレクトロニクス社がリーダー企業として参画するナノ2022は仏、伊、独及び英国のマイクロエレクトロニクスに関する欧州のプログラムIPCEI[116]の一部として位置づけられている。国内レベルでは、ナノ2022に対し11億ユーロの公的助成（うち国の助成は8億8650万ユーロ）の支援が計画され、IPCEIの枠組みでは4か国で合計17億5千万ユーロを支援することが欧州委員会によって承認された。本IPCEIの対象分野は自動車、5G、AI、IoT、航空宇宙・安全保障といった領域に関わる次世代コンポーネントの製造技術で、具体的には1）高エネルギー効率チップ、2）パワー半導体、3）スマートセンサー、4）先端光学機器、5）シリコンに替わる材料等であり、これらの開発活動、R&D投資と工業化の前段階を支援する計画で、2018-2022年の5年間に最終的に50億ユーロ規模の民間投資の呼び込みと新たな雇用創出を期待している。特にコネクティビティ、計算、センサー、エネルギー関連エレクトロニクス、サイバーセキュリティといった技術においては先端的な技術の確保に努め、AIに関しては国のAI国家戦略に沿い、エッジコンピューティングの領域で技術的に他国に依存しない体制の構築を目指している。

尚、2021年4月に前世代のプログラムであるナノ2017について、政府委託の外部機関によるプログラム評価報告書[117]が公表されている。本報告書では本プログラムの前世代により2012年に開始され、ナノ2017においては政府、地域圏やEUを含む20億ユーロの支援を受けて行われたフランスの半導体業界への支援について、他国（ドイツ、オランダ）の主たる半導体産業・研究の担い手との比較、プログラムによる研究人材の雇用創出などの社会経済的効果などへの評価がなされている。業界の停滞局面にあって本プログラムは従前と異なる技術の開発、論文数・特許数の増加、オープンイノベーションの実践、投資規模の堅持など、業界の研究開発全般においてプラスの効果をもたらしたとしている。この結果については現行のプログラムであるナノ2022に反映されるとしている。

114 ALLISTENE: Alliance des Sciences et Technologies du Numérique（2021年12月28日アクセス）
http://www.allistene.fr/

115 電子デバイス業界との協約 （2021年12月28日アクセス）
https://www.conseil-national-industrie.gouv.fr/sites/www.conseil-national-industrie.gouv.fr/files/files/csf/electronique/dossier-de-presse-signature-csf-electronique-plan-nano-2022.pdf

116 IPCEI：欧州の共通利益に適合する共通プロジェクト。6.3.2.1の項で既出。

117 ナノ2017に関するプログラム評価報告書 2021年12月28日報告書
https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2021/06/nano_2017_rap_vf_2021-06-23.pdf

② レナテック（RENATCH）

フランスのナノテク・微細加工研究開発の代表的な技術プラットフォームとしてRENATCH（Réseau national des grandes centrales de technologies）[118]が挙げられる。国内5か所の拠点はそれぞれCNRSの研究所としてクリーンルームを設置し、合計で7,300㎡のクリーンルームを擁し、150人の専門技術スタッフ、1億3000万ユーロ相当の装置を備えている。6.3.1.2の項で紹介した大規模研究インフラロードマップにも含まれている。5拠点がネットワークを組む分散型研究インフラであり、リール、オルセー（パリ・サクレー）及び、マルクッシ、ブザンソン、グルノーブル（MINATECに併設）、トゥールーズに拠点がある。

③ 量子分野：「量子国家戦略」

2021年1月欧州・国際レベルで量子技術の主要な担い手となることを狙いフランスの「量子国家戦略」が発表された。その目的は、産業のバリューチェーンを強化しながら、人材育成、科学研究、技術実験を大幅に強化することである。投資金額は18億ユーロで「将来への投資計画」の第4期（PIA4）と「復興計画」などから拠出される見込みである。本戦略では今後5年をめどど、学際性や博士課程・ポスドク・若手の人材育成に留意した投資が行われる。以下が本量子国家戦略の7つの柱とその投資金額である。

- 「量子国家戦略」の7本の柱

・NISQ[119]シミュレータ・アクセラレータの用法の開発・普及（3億5200万ユーロ）
・LSQスケールに移行する量子コンピュータの開発（4億3200万ユーロ）
・量子センサーの技術とアプリケーションの開発（2億5800万ユーロ）
・ポスト量子暗号化提案の作成（1億5600万ユーロ）
・量子通信システムの開発（3億2500万ユーロ）
・競争力のある実現技術の提案の作成（2億9,200万ユーロ）
・エコシステムの横断的な構築

量子技術に関してはANRおよび国防イノベーション庁（AID）[120]が共同で公募するASTRIDプロジェクトの枠組みで新規公募が2020年7月に開始されている。本公募では量子技術に関する軍・民両用研究を支援する以下のテーマ別公募をおこなっている

- センサー：量子センサーは、この公募の優先テーマである。想定される応用分野は高解像度な位置計測、ナビゲーション技術に関連するもので、磁力測定、電磁スペクトル解析、重量分析、電子部品の分析など。
- アルゴリズム：NISQ技術に基づくマシンのアルゴリズムを提案するプロジェクトも国防に資する使用事例に当てはまる可能性が高い範囲で支援。
- 暗号化通信：量子化後の暗号化、有効化技術、および量子レーダーに関するプロジェクトは、この公募の範囲外である。

④ 材料関係に関する研究プログラム

PIA4および「復興計画」の資金配分による戦略的優先研究プログラム（PEPR）（6.2.3.2.に既出）の枠

118 RENATECH（2021年12月28日アクセス）
https://www.renatech.org/

119 NISQ：Noisy Intermediate-Scale Quantum

120 国防イノベーション庁（AID）：軍事省所管（2018年設立）スーパーコンピューター、ナノテク、宇宙、AI、サイバーセキュリティ分野でのデュアルユース研究・民間研究の参加を重視。経済・財務省下の企業総局（DGE）との間のタスクフォースや「Innovation Defense Lab」などを設置。2019年予算7億6000万ユーロ、2020年予算9億ユーロ

組みで「次世代バッテリー開発のためのイノベーション支援[121]」の公募がBpifranceにより開始されており4000万ユーロの資金が配分される。バッテリーに関しては2018年の産業界からの提言に基づくバッテリー計画が始動しており、EU委員会による「欧州の共通利益に適合する共通プロジェクト[122]」との位置づけの認定をうけACC（Automotive Cells Company）社、Solvay社など複数企業に政府や地方自治体が積極的投資を行っている。

⑤　研究連合の名称とテーマ

本分野に関係する研究連合はALLISTENE（デジタル・エコノミー）、AVIESAN（ライフサイエンス、医療）、ANCRE（エネルギー）及びAllEnvi（食糧、水、気候、国土）である。

121 プログラム公募SOLUTIONS ET TECHNOLOGIES INNOVANTES POUR LES BATTERIESアクセス2021年12月14日 https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2021/10/20211018-_cp_aap_batteries_vdef.pdf

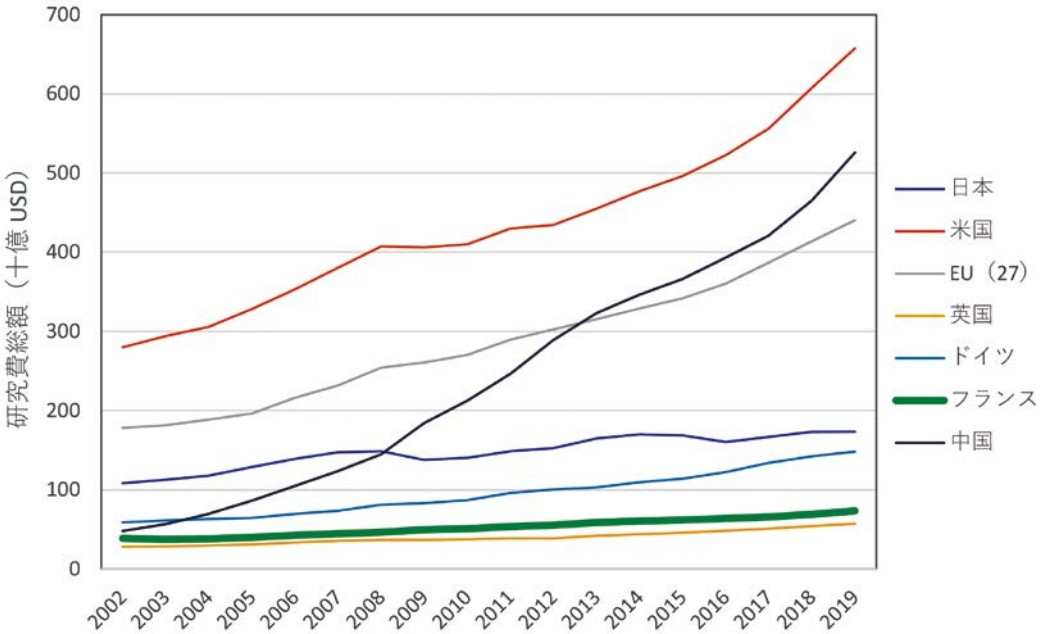
122 IPCEI Important Project of Common European Interest。6.3.2.3.の⑤クラウドも参照。

6.4 研究開発投資

6.4.1 研究開発費

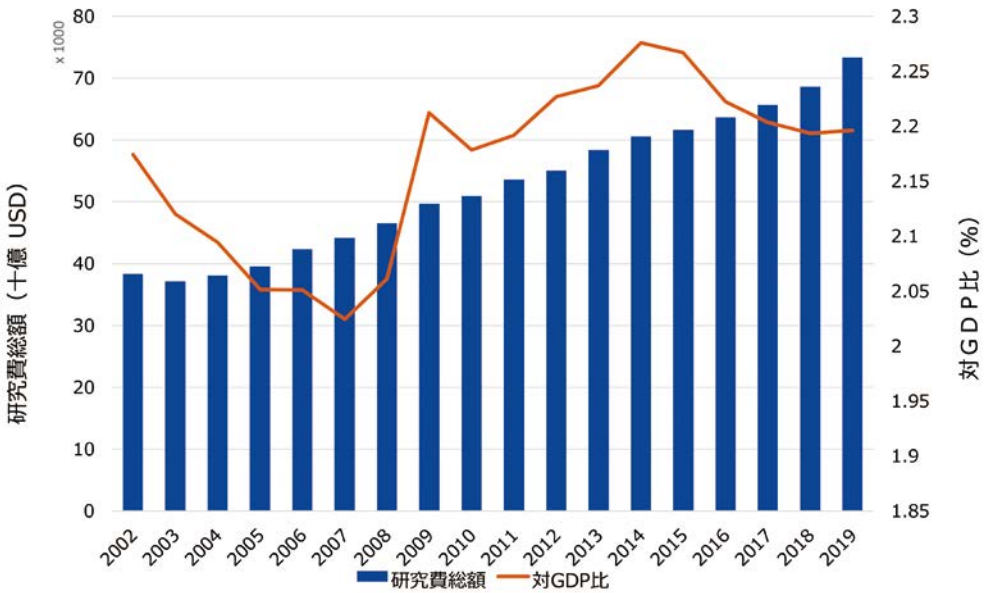
フランスの研究開発費の推移は下記OECDの統計によるグラフのとおりである。リーマンショックによる影響が2009-2010年に伺えるものの、全体として研究開発費総額はこの15年増加傾向にある。

【図表VI-17】　フランスの研究開発費の推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators

【図表VI-18】　フランスの研究開発費と対GDP比の推移（2002年度～2019年度）

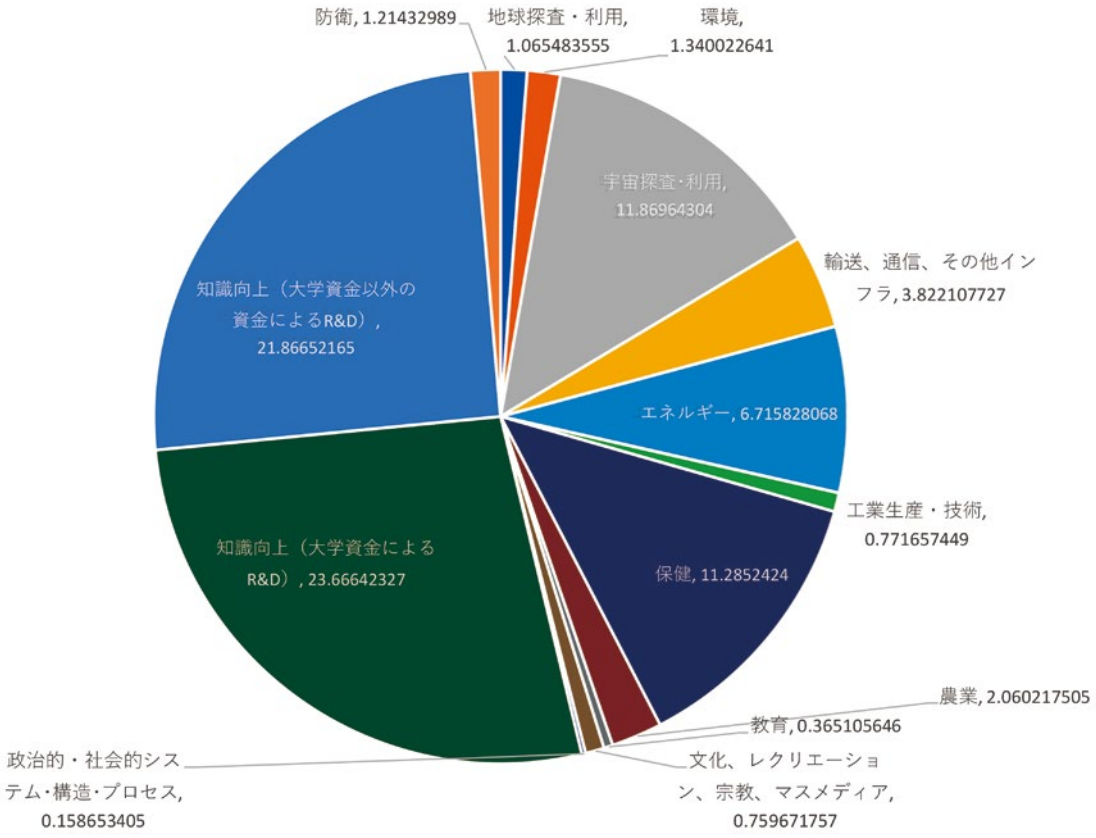


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators

6.4.2 分野別政府研究開発費

OECDのScience, Technology and R&D Statisticsによると、2019年の政府研究開発予算の分野別配分は、以下の図のとおりであった。大部分が知識向上であるが、分野の指定があるものについては、宇宙探査・利用が11.9%で最も大きく、保健11.3%、エネルギー6.7%と続いている。

【図表VI-19】　政府による研究開発投資予算　分野別割合（2019年）

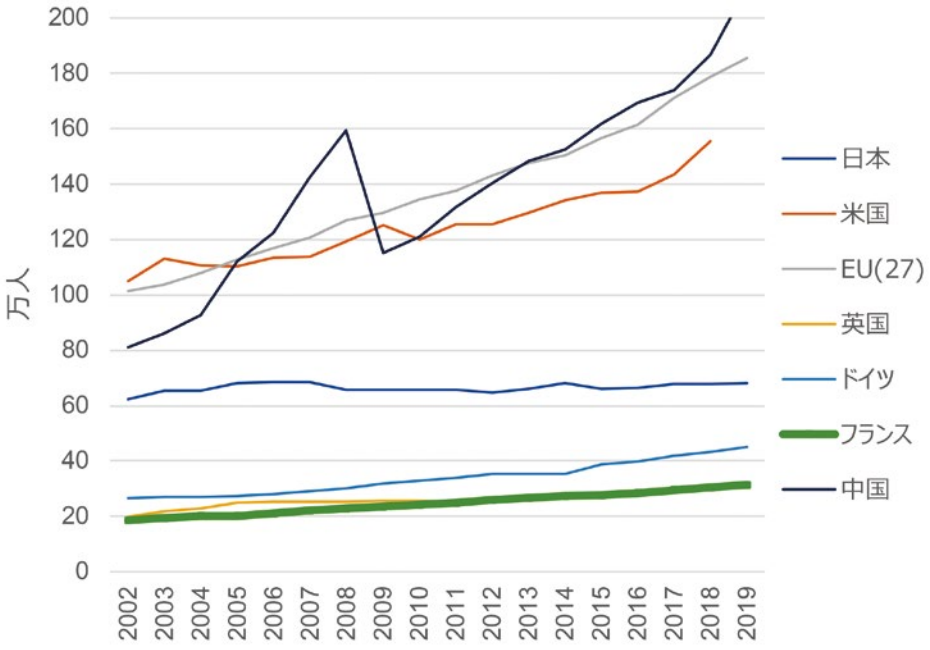


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators

6.4.3 研究人材数

研究人材数は一貫した増加傾向にある。なかでも2005年の「研究協約」以降、「若手助教授の教育負担軽減」、「大学と企業との関係強化による博士号取得者の企業による採用促進」といった、研究キャリアの魅力および柔軟性向上のための施策導入、推進により研究者数は、2018年に30万人以上となっている。主要国の中で総数では多くはないが、人口1万人あたりでみると、日本、ドイツより少ないものの、英国とはほぼ同じ、米国と比べると多くなっている。研究人材数の増加傾向には、この成果としての一面があると推測される。

【図表 VI-20】　研究者総数（FTE 換算）（フランス）



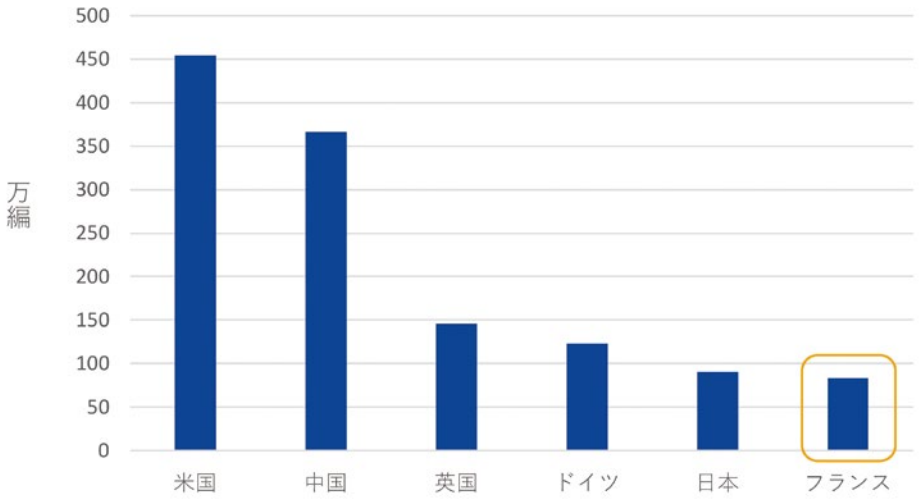
出典：OECD, Main Science and Technology Indicators

6.4.4 研究開発アウトプット

近年フランスの論文数、イノベーションランキング指標は共に上昇傾向にある。

イノベーションに関してはイノベーション所管省や経済・財政所管省を主体とした政府の様々なイノベーションやスタートアップ支援方針、取り組みなども背景にあると考えられる。

【図表 VI-21】　「2011～2021 年」主要国の論文総数



出典：クラリベイト・アナリティクス社 InCite essential Science Indicators のデータを元に CRDS で作成

7 ｜ 中国

7.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

7.1.1 科学技術イノベーション関連組織と政策立案体制

中国の科学技術政策関連組織図を図表VII-1に示す。国務院（他国の内閣に近い組織）に属している科学技術部（Ministry of Science and Technology : MOST）が科学技術イノベーション（Science, Technology and Innovation: STI、以下STIと示す）活動を管理している。所管には基礎研究に加え、日本においては経済産業省で所管するような産業よりの研究領域も含まれている。科学技術部傘下には、基礎研究を支援する最も重要なファンディング・エージェンシーである国家自然科学基金委員会（National Natural Science Foundation of China : NSFC）、STIに係るシンクタンクである中国科学技術発展戦略研究院（Chinese Academy of Science and Technology for Development : CASTED）や科学技術情報基盤の構築を担う中国科学技術情報研究所（Institute of Scientific and Technological Information of China : ISTIC）が配置されている。

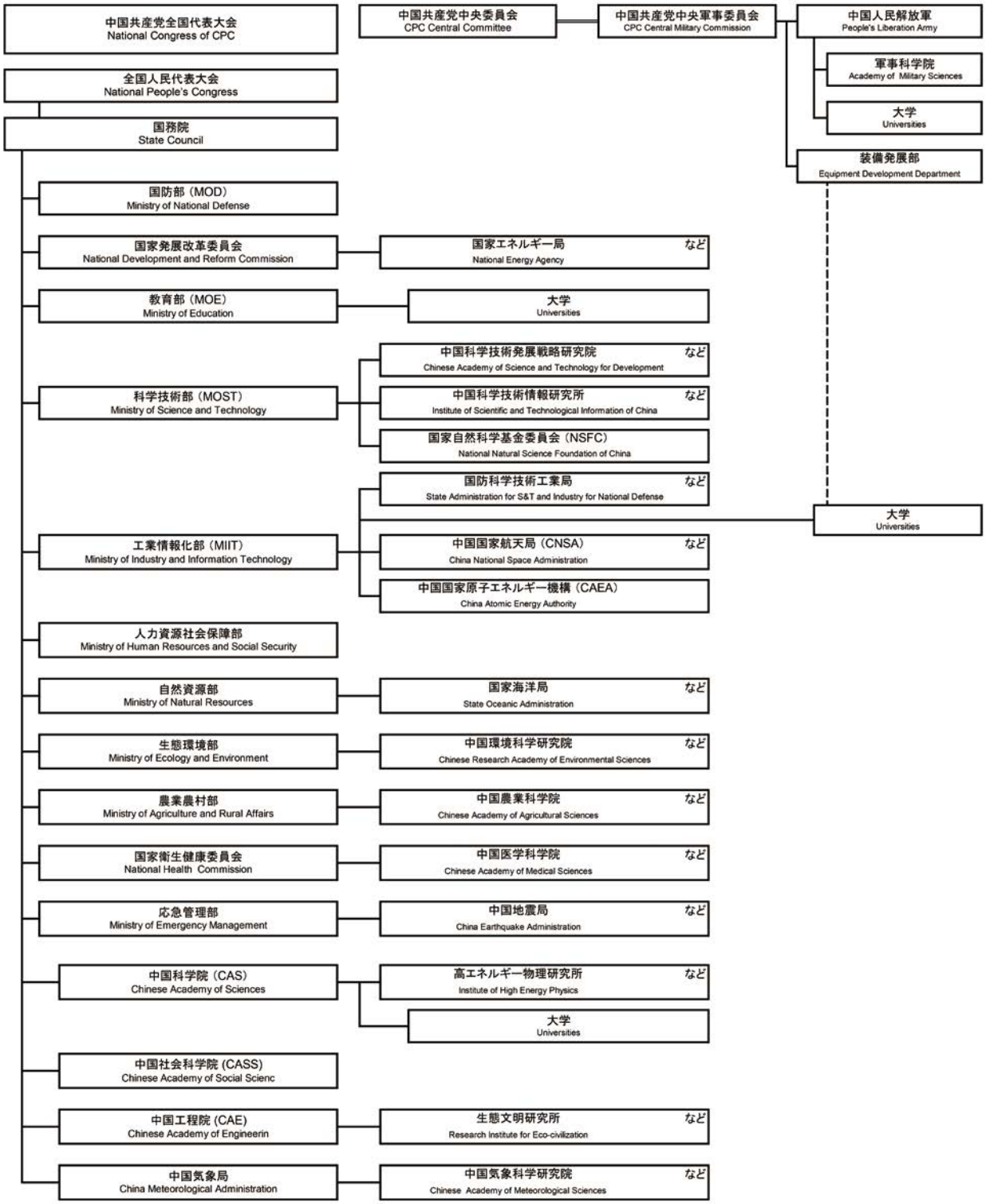
中国最大のSTI研究機関である中国科学院（CAS）は、国務院直属の機関であり、傘下に研究所、大学、シンクタンク、出版社、出資企業等を有し、世界最大規模のSTI研究機関である[1]。

中国の政策は、中国共産党のトップダウンで決定されるのが特徴的である。ただし、STIのように専門性の高い分野では、研究者等専門家の意見が反映されると言われている。 STI政策策定時には、中国共産党中央委員会及び国務院のもとに政策立案を行う専門家チームが組成され、国務院傘下の科学技術部が事務局機能を担うとされる[2]。中国科学院も科学技術政策の諮問機関としての機能を有している。科学技術を含む国全体の方針を示す「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画と2035年までの長期目標綱要（2021～2035年）」の策定プロセスについては、7.2.1にて後述する。

1 直属研究所は104カ所、大学は中国科学院大学と中国科学技術大学の2校、また上海市と共同で設立した上海科学技術大学もある。

2 李智慧「チャイナ・イノベーション2 中国のデジタル強国戦略」（東京：日経BP,2021）p.43.

【図表 VII–1】　中国のSTI政策関連組織図



出典：各種データを元にCRDS作成

7.1.2 ファンディング・システム

2020年9月に中国国家統計局が発表した「2020年全国科技経費投入統計公報[3]」によると、2020年の中国全体の研究開発費[4]は、2兆4,393億元（約43兆9,074億円[5]）となり、前年比で10.2%の増加となった。性格別にみると、基礎研究費が1,467億元（前年比9.8%増）、応用研究費が2,757億元（前年比10.4%増）、開発研究費が2兆169億元（前年比10.2%増）となった。地域別にみると、広東省（約3,480億元）、江蘇省（約3,006億元）、北京市（約2,327億元）、浙江省（約1,860億元）、山東省（約1,682億元）、上海市（約1,616億元）、四川省（約1,055億元）、湖北省（約1,005億元）の8地域では、研究開発費が1,000億元（約1兆8,000億円）を超えた。

中国の公的研究開発費（国家財政科学技術支出）では、近年、地方政府からの支出が中央政府の支出を上回っている。2020年の公的研究開発費は総額で1兆95億元（約18兆1,710億円、前年比5.8%減）となり、地方政府は6,337億元（前年比3.2%減）、中央政府は3,758億元（前年比9.9%減）をそれぞれ支出した。地方政府による支出が全体の62.8 %を占め、中央政府の37.2 %を上回った。

中国における公的な研究開発に対するファンディングにおいて、基盤経費に関しては詳細が明らかとなっていないため、競争的研究資金の一部のみを取り上げる。

● 中央政府による競争的研究資金

2014年、競争的研究資金の重複や過度な集中などの弊害を解消し、効率的な資金管理を目的とし、「中央財政科学研究プロジェクト資金管理改善・強化に関する若干の意見」が発表された。同年、「中央財政国家科学技術プロジェクトの管理改革深化に関する法案」が決定され、既存のプログラムの廃止・合併などにより、下記の5つに集約される形となった。（図表VII–2）。

【図表VII–2】　新しい5つのカテゴリー

	カテゴリー	表記（原語・英語）	内容
❶	国家自然科学基金	国家自然科学基金 National Natural Science Foundation of China （NSFC）	基礎研究、応用研究への助成から人材育成、拠点形成への助成を含む種々のプログラム （科学技術部傘下の国家自然科学基金委員会が所管・管理運営）
❷	国家科学技術重大特定プロジェクト	国家科技重大専項 National Science and Technology Major Project	国家の競争力向上のための課題解決型プログラム ※中央政府以外も研究資金を出資 （国務院の所管）
❸	国家重点研究開発計画	国家重点研発计划 National Key R&D Program of China	各省庁による課題解決型研究費助成を集約したプログラム （科学技術部主導のもと研究基金専門管理機関が管理運営を行う）
❹	技術イノベーション誘導計画	技术创新引导计划	技術移転への助成プログラム
❺	研究拠点と人材プログラム	基地和人才专项	研究拠点への助成と人材への助成プログラム

出典：各種データを元にCRDS作成

3　国家統計局,“2020年全国科技経費投入統計公報,”http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/202109/t20210922_1822342.html（2021年12月24日アクセス）。

4　政府系研究機関、大学、企業、機関等を対象としている。

5　本報告書では注意書きがない限り、1元≒18円で換算。

❶「国家自然科学基金」（NSFC）は、国家自然科学基金委員会により管理されている。同委員会は、国の方針及び政策に基づき、基礎研究と応用研究の一部を国の財政資金で助成している。2018年3月の省庁再編により、国務院直下の組織から、科学技術部傘下となった。2020年の実績は、17プログラムの45,656件のプロジェクトに対し、直接費用・間接費用含め、336億元（約6,048億円）を支援している。

❷「国家科学技術重大特定プロジェクト」は、国務院が所管する国の競争力強化を目的としたトップダウン式のプログラムである。「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006～2020年）」で明記され、2年かけて策定されたのち、2008年より開始された。国防技術を含む16の最優先研究課題について、約10年から15年にわたり支援する。2021年以降に関しては、現時点では公表資料は見当たらない。

❸「国家重点研究開発計画」は、従来各省庁が配分していた「国家重点基礎研究発展計画（973計画）」や「国家ハイテク発展計画（863計画）」等の100余りの研究資金プログラムを集約したプログラムである。主に国益や国民生活に関連する農業、エネルギー資源、環境、ヘルスケアなどの長期的に重要な分野の研究に集中して支援を実施している。これらのプログラムにおいては、国の認定を受けた研究基金専門管理機関によって、申請された各プロジェクトの審査から管理運営が実施されている 。

❹「技術イノベーション誘導計画」と❺「研究拠点と人材プログラム」については、現時点で予算を含む詳細は不明である。

7.2 科学技術イノベーション基本政策

2012年、習国家主席は第18回共産党大会にて、「2つの百年」を提起した。第一の百年は、中国共産党結党100周年（2021年）を意味し、小康社会（ややゆとりある社会）の建設を目指した。第二の百年は、中華人民共和国建国100周年（2049年）を指し、社会主義現代強国の実現を目標としている。また、習国家主席は、就任以来「中国の夢」に言及しており、2049年までの「中華民族の偉大なる復興」を目指している。

イノベーション型国家の仲間入りを目指した「科学技術イノベーション第13次五カ年計画（2016～2020年）」は、第一の百年の終わりに近づく重要な期間の政策であり、続く第14次五カ年計画期間（2021～2025年）は、第二の百年が開始する最初の5年という位置づけである。下記で詳しく述べるが、国全体の方針を示す「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画および2035年までの長期目標綱要」は、2021年からの五カ年に加え、2035年までの長期目標も含めて策定された。2035年は2021年から2049年までの中間地点として重要な年であり、2035年までの目標実現に向かい、第14次五カ年計画の行動計画の実施を加速させるためと指摘されている。

7.2.1 中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画および2035年までの長期目標綱要

2020年4月、習国家主席は「国家中長期経済社会発展戦略における若干の重大問題」[6]にて、「コロナ感染症流行と反グローバル志向の動き等」の影響により、次期中長期計画では、内需拡大戦略の実施など発展戦略の見直しを示した[7]。また、今回の立案過程では、一般からの意見をオンライン上で募集するという取り組みも初めて実施された。計画開始前年となる2020年10月、中国共産党第19期中央委員会第5回総会（五中全会）にて「国民経済・社会発展第14次五カ年計画と2035年までの長期目標の策定に関する中国共産党中央の建議」が採択され、次期中長期計画の骨子が発表された。同建議に基づき、さらに数値目標や対象分野等より具体的な情報を追加した「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画および2035年までの長期目標綱要」（以下、「十四五」）が作成され、2021年3月に開催された全国人民代表大会（全人代）にて審議・採択された[8、9]。

本綱要に沿い、各省庁、地方政府、研究機関等が政策を立案している。現時点では、STIに特化した政策は発表されていない。そのため、カーボンニュートラル等のすでに発表された個別分野の政策を除き、本報告では、「十四五」にて示された方針を中心に今後の動向を示す。

○ 第二の百年と「十四五」の位置づけ

「十四五」は、国の戦略の意図の説明、政府活動の重点の明確化、市場主体の規範化を主導し、全国民の行動計画として位置付けられ、全十九編六十五章で構成されている。本報告書では、指導方針や主要目標

6 求是网,“国家中**长**期**经济**社会**发**展**战**略若干重大**问题**,”http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2020-10/31/c_1126680390.htm（2021年12月8日アクセス）.

7 関辰一,“「双循環」戦略で所得倍増を目指す中国,”日本総研, https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=37942（2021年12月8日アクセス）.

8 中**华**人民共和国中央人民政府,“中国共**产**党第十九届中央委**员**会第五次全体会**议**公**报**,” http://www.gov.cn/xinwen/2020-10/29/content_5555877.htm（2021年12月8日アクセス）.

9 その他、「政府作業活動報告書」（2020年の政策回顧、第13次五カ年（2016～2020年）の政策回顧と第14次五カ年計画の目的・課題、2021年の実施計画）や「2020年国民経済・社会発展計画執行状況と2021年国民経済社会発展計画草案」（2020年の政策回顧と2021年の実施計画）、予算案等が審議・承認された。

を示した第一編「社会主義現代化国家の包括的な建設の新たな征途を開く」、STI に関する第二編、第三編、第五編、第十六編を取り上げる。

第一編にて、「十四五」は、「新しい発展段階」「新しい発展理念」「新しい発展戦略」を通じ、質の高い発展[10]を促進する政策として位置づけられている。「新しい発展段階」とは、2021年から2025年までを「中国が小康社会を全面的に完成させ、最初の百年の奮闘目標を実現した後、勢いに乗って社会主義現代化国家の包括的な建設の新たな征途を開き、次の百年の奮闘目標に立ち向かう最初の5年である」と位置付けている。また「新しい発展理念」として、「革新、協調、グリーン、開放、共有」を徹底し、「新しい発展戦略」として、国内大循環を主軸とし、国内・国外の双循環による発展の枠組み構築を加速し、「質の高い発展」を目指すとしている。

○ 2035年までの長期目標と第14次五カ年期間の数値目標

2035年までの目標として、下記が示された（図表VII-3）。

【図表VII-3】 2035年までの長期目標

基本的に社会主義の現代化を達成する
経済力、科学技術力、総合国力を急激に飛躍的に向上し、重要な核心技術でブレークスルーを達成し、イノベーション型国家の上位に加わる
現代化された経済システムを完成する
法治国家・法治政府・法治社会を基本的に完成する
文化強国・教育強国・人材強国など国家の文化的ソフトパワーを飛躍的に強化する
美しい中国の建設―グリーン生産・生活スタイル、CO_2排出ピークアウト、生態環境の改善
国際的な経済協力、競争への参加する上での新たな優位性の飛躍的向上
一人当りGDPを中等先進国レベルに到達
平安中国の建設、国防・軍隊の現代化の基本的実現
人々の全面的発展と人民の共同富裕の実質的進展

出典：各種データを元にCRDS作成

また、第14次五カ年期間中の経済社会発展目標は、①経済発展で新たな成果をあげる、②改革開放で新たな一歩を踏み出す、③社会の文明発達レベルを新たに向上する、④生態文明建設の新たな進歩を実現する、⑤民生・福祉が新たな水準に達する、⑥国家統治の効果が新たに向上する、とされ、具体的な主要指標が示された（図表VII-4）。

10 急速な成長を経験した中国経済は、その後の発展方法として「質の高い発展」を目指すとした。2017年の党大会報告では、経済のみが対象として言及されていたが、2020年10月の五中大会では、経済・社会・文化・生態など各分野で「質の高い発展」を実現する旨、発表された。人民網,“「質の高い発展」の意味とは？ 習近平総書記が説明,”http://j.people.com.cn/n3/2021/0308/c94474-9826676.html （2021年12月24日アクセス）.

【図表 VII–4】　第14次五カ年計画における経済社会発展の主要指標

	指標	2020年（実績）	2025年（目標）	年平均/累計	目標の属性
経済発展	①GDP成長率	2.3%	–	合理的な範囲を維持、状況に応じて毎年提案	予期性
	②労働生産率の成長率	2.5%	–	GDP成長を上回る	予期性
	③常住人口の都市化率	60.6%*	65%	–	予期性
イノベーション主導	④社会全体の研究開発経費投資伸び率	–	–	≧7%、「十三次五カ年」期間以上の実績	予期性
	⑤人口1万人当たりの高付加価値発明・特許件数	6.3件	12件	–	予期性
	⑥デジタル産業の対GDP比	7.8%	10%	–	予期性
民生・福祉	⑦住民1人当たり可処分所得の伸び率	2.1%	–	GDP成長率並	予期性
	⑧都市の失業率	5.2%	–	<5.5%	予期性
	⑨生産年齢人口の平均教育年数	10.8年	11.3年	–	拘束性
	⑩人口千人当たりの医師（医師助手）の数	2.9人	3.2人	–	予期性
	⑪基本養老保険の加入率	91%	95%	–	予期性
	⑫人口千人当たり3歳未満児の託児施設数	1.8カ所	4.5カ所	–	予期性
	⑬平均寿命	77.3歳*	–	[1歳延ばす]（5年間の累計）	予期性
生態環境	⑭単位GDP当たりのエネルギー消費量	–	–	[13.5%減]（5年間の累計）	拘束性
	⑮単位GDP当たりの二酸化炭素排出量	–	–	[18%減]　（5年間の累計）	拘束性
	⑯都市で大気質が良好な日の比率	87%	87.5%	–	拘束性
	⑰地表水が飲用に適する水質の割合	83.4%	85%	–	拘束性
	⑱森林被覆率	23.2%*	24.1%	–	拘束性
安全保障	⑲食料総合生産能力	–	＞6.5億トン	–	拘束性
	⑳エネルギー総合生産能力（標準炭換算）	–	＞46億トン	–	拘束性

出典：各種データを元にCRDS作成

i *は2019年のデータ。ii エネルギーの総合生産能力とは、石炭、石油、天然ガス、非化石エネルギーの生産能力の合計を指す。iii 2020年の都市における大気質が良好である日の比率および地表水のIII類以上の水質の比率の指標値は、新型コロナウイルス感染症等の要素の影響を受け、例年より明らかに高い。iv 2020年の全員労働生産性の2.5%増は予測データである。

○　イノベーション主導による発展

第二編「イノベーション主導による発展の堅持、発展の新たな優位性を包括的に形作る」では、「国家の

戦略的科学技術力の強化（第四章）」にて、科学技術の資源配分の統合・最適化、独創的で先進的な科学技術によるブレークスルーの強化、基礎研究の継続的な強化、主要科学技術イノベーション・プラットフォームの建設を実施するとしている。

まず、イノベーション体系の最適な組み合わせを誘導・促進するため、量子情報、フォトニクス、マイクロナノエレクトロニクス、ネットワーク通信、人工知能、バイオメディカル、現代エネルギーシステム等の主要なイノベーション分野に焦点をあて、国家実験室の再編や国家科学センターの建設をするとしている。詳細は、研究拠点・基盤整備（7.3.1.3）の項にて詳しく述べる。

また、先進的な科学技術力によるブレークスルーの強化に関し、重要な先端科学技術分野として、①次世代人工知能、②量子情報、③集積回路、④脳科学と脳模倣型人工知能、⑤遺伝子とバイオテクノロジー、⑥臨床医学と健康、⑦深宇宙、深地球、深海、極地探査の7つの領域を指定し、先見性と戦略性のある国家重大科学技術プログラムを実施するとしている。また、新たな突発的な感染症やバイオセキュリティ上のリスクの予防・管理、医薬と医療機器、キーコンポーネント・部品・基礎材料、石油・天然ガスの探索と開発等の重要な技術に資源を集中させ、国の緊急事態及び長期的な需要への解決を図るとしている。

基礎研究の強化については、「基礎研究10年行動計画」の策定・実施、基礎学科研究センターの重点的な配置、基礎研究への開発投資を8%以上に引き上げる等としている。

続く、「企業のイノベーション能力の向上（第五章）」にて、企業の研究開発の投資拡大の奨励、産業の基盤技術開発の支援、「人材のイノベーション活力の活性化（第六章）」でハイレベルな人材チームの育成と人材の役割発展の奨励（7.3.1.1 人材育成と流動性参照）、イノベーション・創業・創造エコロジーの最適化、「科学技術イノベーションの体制・メカニズムの整備（第七章）」で科学技術管理体制改革の深化、知的財産権保護運用体制の改善、科学技術のオープンで強力な積極的な促進を実施するとしている。

○　現代産業体系の構築を堅持

第三編「現代産業体系の発展の加速、しっかりとした実体経済の基礎固め」では、実体経済を重視し、実体経済、科学技術イノベーション、現代金融、人材の共同発展により、現代産業体系の構築を堅持するため、製造強国・品質強国戦略の徹底した実施、戦略的新興産業の発展、先進製造業と現代サービス業の高度な融合の促進、現代化インフラシステムを構築するとしている。

製造業の核心的競争力向上として、8つの分野：①ハイテク新材料（レアアース機能性材料、高品質特殊鋼、高純度レアメタル材料等）、②重要技術設備（高速鉄道、ハイエンド工作機械・設備等）、③スマート製造とロボット技術、④航空用エンジンとガスタービン、⑤「北斗」衛星測位システムの産業化と応用、⑥新エネルギー車とインテリジェントカー、⑦ハイエンド医療機器と新創薬、⑧農業機械・設備での研究開発・応用を推進するとしている。また、戦略的新興産業を発展させ、同産業の付加価値をGDP比の17%以上を占めるまでにするとし、次世代情報技術、バイオテクノロジー、新エネルギー、新材料、ハイエンド機器、新エネルギー車、グリーン環境保護、航空宇宙、海洋設備等の新興産業に焦点を当てるとしている。これらの新興産業の分野と前述の8つの分野は、後述する「中国製造2025」で指定された重点分野と多くが重複している。また、未来型産業の発展のチャンスをつかむために、脳型知能、量子情報、遺伝子技術、未来型インターネット、深海・深宇宙開発、水素エネルギー、エネルギー貯蔵等の最先端分野と産業改革分野において、未来型産業インキューベーター―と加速プログラムを編成・実施し、未来の産業を計画・構成するとしている。

現代化インフラシステムの構築では、新インフラ分野において、5G通信の普及や今後に向けて6Gの技術的蓄積、インターネットプロトコルバージョン6（IPv6）の商業展開、モノのインターネット（IoT）の全面的な発展指針、全国一体化ビッグデータセンターシステムの構築等をあげている。また、交通インフラ整備による交通強国の建設を加速するとし、高速鉄道や高速道路の現代化総合交通運輸体系の構築をするとしている。さらに、現代エネルギーシステム建設プロジェクトとして、①大型クリーンエネルギー基地の建設、②沿岸部原子力発電所の建設、③電力の対外送電チャネルの建設、④電力ネットワークの調節、⑤石油・天然ガ

スの貯蔵・輸送能力の向上、を指定している。

○　デジタル中国の建設

「十四五」では、デジタル経済、デジタル社会、デジタル政府の建設を加速させ、生産方法、ライフスタイル、ガバナンス方法の全面的な変革を推進するとしている。デジタル経済においては、新たな優位性を確立することを目的とし3つの方針をあげている。まず、ハイエンドチップ、OS、人工知能の重要アルゴリズム、センサー等の重要分野に焦点をあて、技術イノベーションの応用を強化するとしている。次に、デジタル産業化の促進を加速するため、①クラウドコンピューティング、②ビッグデータ、③IoT、④インダストリアル・インターネット、⑤ブロックチェーン、⑥人工知能、⑦仮想現実（VR）と拡張現実（AR）の7分野を重点産業として指定している。最後に、産業のデジタル化の推進において、「上雲用数赋智」―包摂型のクラウドサービス支援政策を模索・普及させ、より高度なビッグデータ活用による企業のスマート化支援に力を入れ、特に人工知能と実体経済な融合を推進する、としている。デジタル社会の建設は、高度交通システム、スマートエネルギー、スマート生産やスマート教育等などの社会実装により、スマートな公共サービスの提供、都市や農村開発におけるスマートシティやデジタルヴィレッジの構築、新型デジタルライフの構築を促進するとしている。

○　国防と軍隊の近代化・強化

「十四五」の「国防と軍隊の現代化加速　富国と強兵統一の実現（第十六編）」において、改革・科学技術・人材で軍を強化し、機械化・情報化・スマート化の融合発展を加速する等の方向性が示されている。国防科学技術の自主的・独創的な革新に重点を置き、戦略的で最先端かつ破壊的な技術の発展を加速させ、兵器・装備のアップグレード、スマート兵器・装備の発展を加速するとしている。また、軍民科学技術の連携した革新を深化させ、海洋、航空・宇宙、サイバースペース、バイオテクノロジー、新エネルギー、人工知能、量子科学技術等の分野において、軍民の統合的な発展を強化するとしている。地方の科学研究施設の資源共有、科学研究成果の双方向の転換と応用、重点産業の発展を促進するとしている。

7.2.2 国家イノベーション駆動発展戦略綱要

2016年5月、中国共産党中央と国務院は「国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016～2030年）」を公表した[11]。本綱要は、2050年までを見据えた長期戦略における2030年までの15年間の中期戦略である。ロードマップは、以下のように設定されている。第一段階は、2020年までに、イノベーション型国家の仲間入り[12]を果たし、小康社会の建設を目標とする。2030年までの第二段階で、イノベーション型国家の上位の地位を確立する。経済及び社会を発展、国際競争力を大幅に向上、経済強国及び国民が平等に富裕な社会の基礎を強化する。第三段階では、2050年までに、世界のトップクラスの科学技術イノベーション強国となり、世界の科学技術の中心及びイノベーションの先導者となり、「中国の夢」を実現するとしている。

本綱要では、2030年までに、国際競争力の向上に重要な要素、社会発展のための差し迫った需要、安全保障に関する問題を認識し、それらに関わる科学技術の重点領域を強化することを目標としている。産業技術の重要領域として、①次世代情報ネットワーク技術、②スマート・グリーン製造技術、③現代的農業技術、④現代的エネルギー技術、⑤資源効率利用及び環境保護技術、⑥海洋及び宇宙技術、⑦スマートシティ・

11　中华人民共和国中央人民政府,“中共中央国务院印发《国家创新驱动发展战略纲要》,”http://www.gov.cn/zhengce/2016-05/19/content_5074812.htm（2021年12月24日アクセス）.

12　中国科学技術発展戦略研究院（CASTED）が2021年6月に発表した「国家イノベーション指数報2020」によると、中国は14位にランクインし、前年より1つ順位をあげた。http://www.stdaily.com/index/kejixinwen/2021-06/03/content_1150356.shtml （2021年12月24日アクセス）.

デジタル社会技術、⑧健康技術、⑨現代型サービス業技術、⑩産業変革技術を指定している。また、イノベーションの強化のため、①基礎・最先端・高度技術の研究強化、②基礎研究の支援、③イノベーションを支えるインフラ及びプラット・フォームの構築をあげている。その他、軍民融合の深化、イノベーション主体の強化としてイノベーション型企業の育成、世界一流の大学・学科の育成（双一流大学政策）、イノベーション人材育成等を重点領域として挙げている。

7.2.3 中国製造2025（メイド・イン・チャイナ2025）[13]

2015年5月に発表された「中国製造2025」は、中国の総合的な国力向上を目指し、国際競争力のある製造業を育てることを目指した産業技術政策である。戦略目標として、中華人民共和国建国100周年（2049年）までに、製造強国として世界のリーディング国家となるビジョンを掲げ、3つの段階目標が設定された。第一段階は、2025年までに製造強国の仲間入りを目指す。第二段階は、2035年までに製造業全体を世界の製造強国の中で中位レベルへ到達する。第三段階は、2049年までに製造業大国としての地位を一層固め、総合的な実力で世界の製造強国の中でもリーダー的地位を確立することを目標としている。

本政策では、下記の10分野を重点領域として指定した（図表VII-5）。また、政策実施における市場環境の整備や、金融支援政策、税制、人材育成など、多方面からの環境整備目標が明記された。

「中国製造2025」は、米国との技術覇権争いの発端になったとされ、公の場で同政策が言及されることはなくなった。しかし、その後の産業政策やその重点領域をみると、当初掲げた製造強国のビジョンは保たれているようである。ポストコロナの経済政策として掲げた新型インフラ戦略「新基建」の重点領域は、「中国製造2025」の重点分野と部分的に重複している。2020年5月の全人代にて、ポストコロナ経済対策と中長期成長の基盤整備を一体化した「新基建（新型基礎インフラ建設）」と呼ばれる新型インフラへの大幅増加投資が発表された。デジタル化に特化したインフラの構築は、2018年に提唱されていたが、コロナ感染拡大後に経済政策として再度注目を集めた。投資対象は、人工知能、5G、ビッグデータ、IoT、超高圧送電システム、高度道路システム、電気自動車用充電スタンド整備とされ、追加投資額は 2025年までに約 10 兆元、民間投資を含めると 約17 兆元超との予想である。また、前述したように「十四五」においても製造強国を目指した取り組みが盛り込まれており、重要分野は「中国製造2025」の重点領域と重なる部分が多い。

【図表VII-5】　「中国製造2025」における重点分野

①次世代情報通信技術	②先端デジタル制御工作機械・ロボット
③航空・宇宙設備	④海洋建設機械・ハイテク船舶
⑤先進軌道交通設備	⑥省エネ・新エネルギー自動車
⑦電力設備	⑧農業用機械設備
⑨新材料	⑩バイオ医薬・高性能医療機器

出典：各種データを元にCRDS作成

13　中国政府は、政策文書等において「中国製造2025」という用語を使用していない。

7.2.4 インターネット+[14]行動計画

イノベーションを牽引する産業政策として、インターネットと製造業の融合を積極的に推し進める「インターネット+」政策がある。インターネットと社会・経済の様々な分野との融合により、イノベーション能力を高めることを目的としている。

2015年7月、国務院は「『インターネット+』の積極的推進に関する指導意見」を公表した[15]。開発目標として、2018年までに、インターネットと経済社会分野の融合と発展を深化させ、経済成長の新たな原動力としてインターネットに基づく新しいビジネス形態の構築、2025年までに、「インターネット+」産業エコシステムの完成と「インターネット+」の新しい経済的・社会的形態の発展を目指す、としている。2016年、国務院は「製造業とインターネットの融合発展の深化に関する指導意見」[16]を公表し「中国製造2025」と「インターネット+」の連携推進を指示した。また、インターネットとモバイルインターネット、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、IoT等の先端製造との融合推進を図り、2017年に「『インターネット+先進製造業』」の深化と工業インターネット発展指導意見」[17]が公表された。

コロナ禍の中国では、オンライン診療等の非接触による医療や医療サービスが急速に発展したが、オンライン医療を支えるインフラの構築は「国民経済・社会発展第12次五カ年計画綱要（2011～2015年）」にて決定され[18]、2017年4月に国務院が発表した「『インターネット+医療福祉』の発展促進に関する意見[19]」にて、オンライン診療の提供、人工知能導入によるアプリサービスの促進、医療器具等のスマート製造、「インターネット+医療福祉」による医療と医療サービスにおける品質・安全の保障等の促進をするとされた。

7.2.5 次世代人工知能発展計画「AI2030」

2017年7月、国務院から「次世代人工知能発展計画（通称「AI2030」）」が発表された。人工知能の技術開発は、「科学技術イノベーション第13次五カ年計画」にて、「産業技術の国際競争力の向上」の項目の「破壊的イノベーション技術」に分類された。当時は重要分野の一つでしかなかったが、世界的規模で人工知能の技術開発が進み、経済及び社会への大きな影響が確認され、国家戦略として昇格した。同計画のロードマップとして、まず2020年までに人工知能技術で世界の先端に追いつき、人工知能を国民の生活改善の新たな手段し、次に2025年までに人工知能基礎研究で重大な進展を実現し、産業アップグレードと経済モデルの転換をけん引する主要動力とし、2030年までに人工知能理論・技術・応用のすべてで世界トップ水準となり、世界の「人工知能革新センター」となることを目標としている。

2017年11月、科学技術部は「次世代人工知能（AI）発展計画及び重大な科学技術プロジェクト始動会」を開催し、同会議で、以下①～④の第一期国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム

14 中国語表記は、「互聯網+」。日本語では、「インターネット+」、あるいは「インターネット+行動」等と訳される。

15 中华人民共和国中央人民政府,“国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见,” http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm（2021年12月24日アクセス）.

16 中华人民共和国中央人民政府,“国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见,” http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-05/20/content_5075099.htm（2021年12月24日アクセス）.

17 中华人民共和国中央人民政府,“国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见,” http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-11/27/content_5242582.htm,（2021年12月24日アクセス）.

18 同計画では、基本医療保障体制、公共衛生サービス体制、医療サービス体制、医全科医師の養成、リモート医療を含む医療インフラ構築が重視され、その後バイドゥ、アリババ、テンセントといった企業も医療情報共有サービスに積極的に投資を実施した。科学技術振興機構,“国民経済と社会発展第十二次五ヵ年計画,” サイエンス・ポータルチャイナ, https://spc.jst.go.jp/policy/national_policy/plan125/chapter08/8_34.html（2020年12月24日アクセス）.

19 中华人民共和国中央人民政府,“国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见,” http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/28/content_5286645.htm （2021年12月24日アクセス）.

リスト（図表VII-6）を公表し、翌年9月に⑤のプラットフォームを追加し、官民共同支援体制を進めている。

【図表VII-6】　国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォームリスト

企業	対象のプラットフォーム
①　バイドゥ（百度）	「自動運転」国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム
②　アリババクラウド（阿里雲公司）	「都市ブレーン」（スマートシティの計算センター）国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム
③　テンセント（騰訊公司）	「医療画像認識」国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム
④　アイフライテック（科大訊飛公司）	「スマート音声」国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム
⑤　センスタイム	「AI画像処理技術」国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム

出典：各種データを元にCRDS作成

7.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

7.3.1 科学技術イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

7.3.1.1 人材育成と流動性

1990年代より、中央政府や中国共産党は海外留学生の帰国奨励策を打ち出し、2000年代からは、国内の優秀な学生を海外のトップ拠点に積極的に留学させる取り組みも実施した。2008年に開始した「千人計画」は、5～10年かけて、海外在住のSTIに関わる卓越した千人ほどの人材（研究者のみならず金融業界の人材や起業家も含む）を中国で就業させることを目標としていた。海外で博士号を取得した者を対象とするが、外国籍者でも応募が可能であった。「千人計画」は、技術流出等により米国や豪州を中心に大きな問題となり、現在は同計画に関する情報は、検索することができない[20]。「十四五」においては、下記にある通り魅力的な研究環境を提供し、海外から優秀な研究者を招致する方針が示されている。

国内の人材育成に関しては、2012年に国内の優秀な人材の育成・活用に重点を置いた「国家ハイレベル人材特別支援計画（万人計画）」が発表された[21]。学位取得及びキャリアを積んだ者を対象とし、初めの10年間で自然科学、工学、哲学、社会科学等を含む幅広い分野に及ぶ「トップレベル研究人材」100名、「科学技術リード人材」8,000名、「青年優秀人材」2,000名の合計約一万人の優秀な人材の育成と資金の支援を目標とした。

「十四五」における人材政策方針に関しては、「十四五」の第二編「イノベーション主導による発展の堅持、発展の新たな優位性を包括的に形作る」の第六章「人材のイノベーションの活力の活性化」において、人材育成のための体制・メカニズムの改革を深化し、あらゆる面から人材を育成、導入、活用することを目指し、「ハイレベルな人材チームの育成」と「人材の役割発展の奨励」の方針が示されている。

「ハイレベルな人材チームの育成」では、主に世界的トップクラスを目指した国内人材・チームの育成、基礎研究を重視した育成、海外からのハイレベル人材の招致といった点がポイントとなっている。

- 世界トップクラスの戦略的科学技術人材、科学技術リーダー、イノベーションチームの育成、国際的に競争力のある若手科学技術人材の養成、ポスドクのイノベーションポジションの設置の支援によりハイレベルなエンジニアや高度なスキルを持つ人材チームの充実を図る。
- 基礎学科の優秀な学生の育成を強化し、数学、理科、科学、生物学等の基礎分野学科拠点や最先端科学センターを構築する。
- よりオープンな人材政策として、国内外から優れた人材を集める科学研究イノベーションの重要拠点を構築する。ハイレベル人材が研究交流等で訪中するための滞在・居留政策を整備し、技術移民制度の確立を模索する。海外からの科学者が中国で働くために国際的に競争力のある魅力的な環境を提供する。

また、「人材の役割発揮の奨励」としては、下記のように人材評価方法やインセンティブの仕組みを整えるとしている。

- 人材の評価とインセンティブの仕組みを整備し、イノベーション能力、品質、有効性、貢献度を重視

20 千人計画の概要は、千人**计划**网（http://www.1000plan.org/qrjh/section/2）を2019年12月に参照し執筆されたが、2021年末現在アクセス不可。

21 科学技術振興機構中国総合研究・さくらサイエンスセンター,「中国の科学技術の政策変遷と発展経緯」, 2019, 39 -42

した科学技術人材の評価システムを完備し、知識・技術等のイノベーション要因の価値を十分に反映した収益配分の仕組みを構築する。

- リーダー人材と優秀な人材の選出・活用、より大きな技術ロードマップの決定権と経費の使用権を与える等。

以上の方針を受けて、現時点までに策定された人材育成に関する方針・政策のうち若手研究者育成、女性科学技術人材の育成、基礎研究に携わる研究者育成、海外招致プログラムから、主要なものを示す。

❶ 中国科学院の人材育成方針[22、23]

2021年9月、中国科学院（CAS）は、第14次五カ年計画期間の人材育成に関して、若手研究者の人材育成に焦点をあてた方針を下記の通り発表した。

- 「基礎・フロンティア領域の若手チームを安定的に支援するプログラム[24]」等を通じて、世界的に影響力のあるトップレベル研究者を育成する。
- 若手研究者への支援を強化する：すでに研究課題への支援費増額、若手研究者が重大な科学技術課題に取り組むこと等を奨励するなどの措置を講じている。より多くの活動と成長の機会を与えるため、第14次五カ年計画期間中、CAS傘下の各研究所で新規採用する研究室長と副室長は原則として、40才未満の研究者が占める割合を50%以上とすることを求める。また、CASの「先導プログラム」は、新規立案の特定プロジェクトの代表者の30%以上を45才未満、研究課題の研究代表者の50%以上を45歳未満、基礎研究プロジェクトに関わる研究者の50%以上を35歳未満としなくてはならない。

さらに、2021年11月、「中国科学院の基礎研究強化に関する若干の意見」（「基礎研究十条」）[25]を発表し、基礎研究強化に関する新しい思想、新しい政策、新しい措置を示した。「基礎研究十条」において、第七条に「人材チーム構築の強化」として、①基礎研究における特任研究ポスト制度の実施、②基礎研究分野の若手チーム計画の実施、③若い人材チームの構築を全力強化（上記にあるように45歳以下の若い人材の占める割合を増やす等）をあげている。

❷ 女性科学技術人材の育成[26]

2021年7月、科学技術部は「女性科学技術人材が科学技術イノベーションにおいてより大きな役割を果たすためのいくつかの措置」を発表した。近年、基礎理論、応用技術、エンジニアリングの実践等を中心に、女性の科学技術人材が活躍の幅を広げているが、全体的には役割は十分に果たされていないとし、①男女平等、機会均等を堅持・ハイレベル女性科学技術人材を育成、②女性科学技術人材のイノベーション・起業を全力で支援、③女性科学技術人材の評価・奨励メカニズムを整備、④女性科学技術人材の妊娠・育児期における科学研究業務を支援、⑤女性科学技術人材のバックアップ要員の養成強化、⑥女性科学技術人材の

22 文汇,“中国科学院：“十四五”期间，各个研究所新聘实验室主任、副主任，原则上40岁以下的人员不低于50%,” https://wenhui.whb.cn/third/baidu/202109/29/426348.html?sdkver=2c9d920d（2021年12月24日アクセス）.

23 中国科学院，“【人民网】中科院：为青年人才提供“舞台”培养有国际影响力的顶尖科学家,” “https://www.cas.cn/cm/202109/t20210930_4807732.shtml （2021年12月24日アクセス）.

24 中国科学技术大学科研部,“推荐中国科学院基础研究领域优秀青年团队的通知,” http://kyb.ustc.edu.cn/2021/0413/c6077a480509/page.htm （2021年12月6日アクセス）.

25 中国科学院，“一图读懂：中国科学院“基础研究十条”,” https://www.cas.cn/gd/202111/t20211125_4815846.shtml（2021年12月24日アクセス）.

26 科学技術振興機構研究開発戦略センター,「中国・女性科学技術人材政策を発表」, デイリーウォッチャー, https://crds.jst.go.jp/dw/20210917/2021091729736/（2021年12月24日アクセス）.

基礎業務強化、の6つの側面に焦点をあてた16項目の具体的措置により良好な政策的環境を構築するとしている。

❸ 技能人材育成[27]

2021年6月30日、人力資源社会保障部は「『技能中国行動』実施計画」発表し、国が認定する職業資格を持つ「技能人材」を中国製造と中国イノベーションの重要な戦力と位置づけ、第14次五カ年期間中に技能人材の育成強化を目指すとした。2025年までに達成する目標として、「技能中国行動」を通じて、4,000万人以上の技能人材を新たに養成、就業人口に占める技能人材の割合を30%とする、高度技能人材が技能人材に占める割合を（東部で35%、中西部で現在の水準から2～3ポイント）引き上げる、の3点を掲げている。

また同日、人力資源社会保障部は「人的資源と社会保障分野の発展に関する第14次5カ年規画（2021～2025年）」[28]を発表し、雇用、社会保障、人材育成等について、質の高い発展と戦略的科学技術力の強化に向け、ハイレベル技術者の育成、「技能中国行動」の実施によるイノベーション型、応用型、技能型人材の育成の強化や、新職業の人材育成に注力するとした。具体的な目標は、第14次五カ年期間中に、専門技術者の資格を新たに取得する者を1,300万人、ポストドクターの研究者を2万8,000人、職業技能資格を新たに取得する者を約4,000万人に増やすとした。さらに、専門的技術人材への支援策として、海外のトップレベルの大学を卒業した外国籍・中国人の博士約500人を中国にて研究させる、中国国内の優秀なポストドクター約100人を援助して海外のハイレベルな研究機関に派遣し共同研究させる等としている。

7.3.1.2 創業人材育成政策

中国では、科学技術者を支援し、科学技術成果の移転の加速とイノベーション・起業の形成を促進する政策を打ち出してきた。起業支援の背景として、2010年代に入り高度成長から中高度成長へと経済成長率が鈍り、産業構造改革の必要が生じたことが指摘されている。「国家中長期科学技術人材発展計画（2010～2020年）」にて、自主知的財産を持つ科学技術人材の企業支援、イノベーション能力のある起業家の育成、科学技術人材の流動とその環境整備（特に企業への流動）を促進する旨、言及した[29]。

2014年、李克強首相は「大衆創業、万衆創新」、多くの人々が創業（大衆創業）し、多くの人々がイノベーションに携わる（万衆創新）ことを提唱した。翌年6月、国務院は起業奨励策である「大衆創業、万衆創新を積極的に推進する若干の政策・取組に関する国務院の意見」を公表し、イノベーションシステムの構築や起業しやすい環境整備、税制・財政政策の優遇、金融市場の活性化、ベンチャーファンドの拡大等の施策を打ち出した。2020年1月、人力資源社会保障部は、「公的機関に所属する研究者のイノベーション・創業のさらなる支援・奨励に関する指導的意見[30]」を発表し、政府関係機関所属研究者がイノベーション創出や起業による休職や兼職を支援することを目的としている。

2021年に国家発展改革委員会が発行した「2020年中国大衆創業万衆創新発展報告」によると、第13次五カ年期間中（2016～2020年）に毎年平均で675万社の起業があり、事業を展開する企業は2015年の2,186万社から、2020年には4,331万社へと大幅に増加したとしている。

27 人力資源社会保障部,“人力資源社会保障部关于印发“技能中国行动”实施方案的通知,” http://www.mohrss.gov.cn/xxgk2020/fdzdgknr/zcfg/gfxwj/rcrs/202107/t20210705_417746.html（2021年12月24日アクセス）.

28 人力資源社会保障部,“人力資源社会保障部关于印发人力資源和社会保障事业发展“十四五”规划的通知,” http://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyhshbzb/zwgk/ghcw/ghjh/202107/W020210702639451246627.pdf（2021年12月24日アクセス）.

29 科学技術振興機構中国総合研究・さくらサイエンスセンター,「中国の科学技術の政策変遷と発展経緯」, 2019, 42

30 科技日报,“人社部：鼓励科研人员兼职创新 在职办企业,”http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2020-01/22/content_439269.htm?div=-1（2021年12月24日アクセス）.

7.3.1.3 研究拠点・基盤整備

「十四五」では、北京（懐柔）、上海（張江）、安徽省合肥、広東大湾区、等の総合性国家科学センターに研究施設の建設を進めるとともに、「国家重大科学技術インフラ整備中長期計画（2012～2030年）[31]」及び先の五カ年計画に基づいて建設、整備を進めてきた国家重大科技施設の活用を推進するとしている。総合性国家科学センターは国家的科学技術分野での重要なプラットフォーム（大規模科学技術クラスター）で、主に基礎研究に関わる施設を整備し、先進的で独創性の高い成果の創出を目標としている[32]。

また、中国科学院、教育部、工業情報化部、科学技術部などが個別の重要テーマの研究を大学、企業に委託している国家重点実験室は2020年末現在522ヵ所にまで整備が進んでいるが[33]、「十四五」では国家重点実験室の再編成、効率化により国家の戦略的科学技術力の強化を進めるとしている。尚、国家重点実験室の上位の研究施設として試行し整備を進めてきた国家実験室は、「青島海洋科学・技術パイロット国家実験室」を除き、より大規模でかつ学際的、先進的な研究を行う国家研究センター（6ヵ所）として整備が進められている[34]。

以下、総合性国家科学センターなどで建設、整備が進められている主要な研究拠点、研究基盤を紹介する。

① 北京懐柔総合性国家科学センター（北京怀柔综合性国家科学中心）

2017年に国家発展改革委員会および科学技術部で承認され、北京市東北部の懐柔区等に100.9㎢の規模で物質科学、宇宙科学、環境技術に関する研究施設を建設しているほか、研究プラットフォームの整備、先端人材の育成、スタートアップ企業の創出などを進めている。現在第一期5共用施設を建設中で計29施設を建設する計画。

また、北京市政府は懐柔区での大規模研究施設の整備にあわせ、北京大学、清華大学の研究施設やハイテク企業が多く立地する中関村地区、ハイテク企業の研究開発センターの誘致を進めている未来科学城（昌平区）、1990年代から多国籍企業の誘致を進めてきた北京市東南郊外の北京経済技術開発区などとの「三城一区」計画により、より高いイノベーションの創出と技術成果の実用化を目指している[35]。

＜国家ナノテクノロジーセンター（国家纳米中心）＞

2003年、中国科学院と清華大学及び北京大学の共同事業として中関村に設立された。同センターは中国のナノサイエンスの基礎・応用研究を実施しており、世界的にトップレベルの研究機関、ナノ科学研究の公的技術プラットフォーム、若い専門家の育成機関となることを目指している。

② 上海張江総合性国家科学センター（张江综合性国家科学中心）

2016年に国務院で承認され、2009年に稼働した放射光実験施設「上海光源」を中核施設として1990年代より外資系ハイテク企業の工場、研究施設が多く立地している浦東新区張江エリアに総面積約95㎢の規模

31 中国政府网,“国务院关于印发国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012—2030年）的通知”
http://www.gov.cn/zwgk/2013-03/04/content_2344891.htm（2021年12月28日アクセス）.

32 科学技術振興機構研究開発戦略センター, デイリーウォッチャー「複数の都市で総合性国家科学センターの建設案を策定、国際的に重大な科学技術のトップを目指す」
https://crds.jst.go.jp/dw/20170515/2017051511451/（2021年12月24日アクセス）.

33 光明日報,“244万亿元科研经费该怎么花”
http://finance.people.com.cn/n1/2021/0831/c1004-32213113.html （2021年11月24日アクセス）.

34 人民日報日本語版,「中国科学技術部、6つの国家研究センターの設立を許可」
http://j.people.com.cn/n3/2017/1128/c95952-9297933.html （2021年11月26日アクセス）.

35 北京市人民政府,“中共北京市委 北京市人民政府关于印发《北京市“十四五”时期国际科技创新中心建设规划》的通知”
http://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202111/t20211124_2543346.html （2021年12月9日アクセス）.

で光科学、エネルギー、生命科学、AI等の分野を中心に研究施設の建設を進めており、既に14施設が稼働している。

また、上海市政府は2021年10月、張江総合性国家科学センター等の重要研究施設を活用して、AI、量子、革新材料、ライフサイエンス等に関する基礎研究の強化を推進する「基礎研究特区」を設ける計画を発表した[36]。

＜放射光実験施設 上海光源 SSRF＞

2009年の運用開始以降、中国のシンクロトロン放射光実験の中核施設として活用されてきたことに加え、軟X線自由電子レーザー装置（SXFEL）が稼働した他、2025年の稼働に向けて硬X線自由電子レーザー装置（SHINE）の建設を進めている。

＜脳科学・知能技術卓越イノベーションセンター＞

2014年創設。脳認知機能に関する基礎研究、脳疾患研究に加え、中国の最重要科学技術開発のテーマでもある人工知能に関する研究開発を主導している。

③ 合肥（安徽省）総合性国家科学センター（安徽合肥**综**合性国家科学中心）

2017年に国務院で承認された。安徽省の省都でもある合肥には1969年に北京から移転した中国科学院直轄の中国科学技術大学の研究施設が多く整備されていたのに加え、超伝導核融合装置EAST等を核として、情報・エネルギー・健康・環境の4大分野に焦点を絞って研究施設の建設、拡充を進めている。

＜トカマク型核融合装置EAST＞

中国の人工太陽とも呼ばれ、中国科学院合肥物質科学研究院傘下のプラズマ物理研究所がITER（国際熱核融合実験炉）計画の実験施設として運営している。2006年の運用開始以降、改良と改造を進めており、2021年5月 中国科学院は再現可能な1億2000万℃で101秒、1億6000万℃で20秒のプラズマ運転が実現し、トカマク実験装置運転の世界記録を更新したと発表した。

＜量子情報科学イノベーション研究院＞

量子通信、量子コンピュータ、量子精密測定など中国にとって最重点科学技術のテーマでもある量子技術を主導している。量子通信に関しては2021年1月、地上と衛星を一体化した4600kmに及ぶ量子鍵配送の構築に成功したことを発表した[37]。また、量子コンピュータでは、2021年10月、超伝導量子ビット数が66ビットの試作機「祖冲之2号」及び113光子144パターンの試作機「九章2号」の開発に成功し、Googleに次ぐ「量子優位性」の検証を達成したと発表した[38]。

④ 広東大湾区総合性国家科学センター（粤港澳大湾区**综**合性国家科学中心）

広東・香港・澳門大湾区（「大湾区」）は、香港、マカオ特別行政区と広州市、深**圳**市など広東省の9都市で構成され、56,000㎢の広大なエリアと人口約8,600万人、GDP総額USD 1.7兆（2020年末）を擁する大規模経済圏で、改革開放後の中国経済の発展を支えてきた。既に幅広い業種での製造業が集積しているのに加え、ユニコーン企業を多く輩出している深**圳**、国際金融都市でもある香港等多彩な産業で発展を加速している。総合性国家科学センターは、既設の国家重大科技施設などを活用する形で、以下の3地区で建設

36 上海市科学技**术**委**员**会,“上海市人民政府**关**于加快推**动**基**础**研究高**质**量**发**展的若干意**见**”
http://stcsm.sh.gov.cn/zwgk/ghjh/20211020/6db3ff65859b49a585a96ecc5236ac15.html （2021年12月10日アクセス）.

37 中国科学院量子信息与量子科技**创**新研究院,“中国科大成功**验证构**建天地一体化量子通信网**络**的可行性”
http://quantumcas.ac.cn/2021/0107/c20525a467381/page.htm （2021年12月3日アクセス）.

38 中国科学院量子信息与量子科技**创**新研究院,“中国科大成功**实现**超**导**体系“量子**计**算**优**越性””
http://quantumcas.ac.cn/2021/1026/c20525a529890/page.htm （2021年12月3日アクセス）.

を進めている[39]。

・光明区（深圳）：情報科学、材料科学、生命科学など
・松山湖区（東莞）：新材料、AI、ハイテク設備、新エネルギー、生命科学など
・南沙区（広州）：情報通信、生命科学、海洋技術など

北京（懐柔）、上海（張江）、安徽省合肥、広東大湾区の総合性国家科学センターで設置が進められている国家重大科技施設、国家研究センターなどの主要研究施設を下記の通り紹介する。

【図表VII-7】　主要研究施設及びその運営機関

主要施設（*国家重大科技施設）	運営機関　大学	運用開始	地区
*数値地球システムシミュレータ	中国科学院大気物理研究所　清華大学	2021年	北京懐柔
*総合的極端条件発生実験装置	中国科学院物理研究所　吉林大学	2022年	北京懐柔
*子午線第二期プロジェクト	中国科学院宇宙科学センター	2023年	北京懐柔
*生命科学用マルチモーダル画像処理施設	北京大学	2024年	北京懐柔
*高エネルギーシンクロトロン光源施設	中国科学院高エネルギー物理研究所	2025年	北京懐柔
ナノエネルギー・システム研究所	中国科学院	2020年	北京懐柔
北京凝縮系物理国家研究センター	中国科学院物理研究所	建設中	北京懐柔
国家ナノ科学センター	中国科学院	2003年	北京
北京情報科学･技術国家研究センター	清華大学	2017年	北京
北京分子科学国家研究センター	中国科学院化学研究所　北京大学	2017年	北京
*上海放射光実験施設	中国科学院上海高等研究院	2009年	上海張江
*軟X線自由電子レーザー装置		2018年	上海張江
*硬X線自由電子レーザー装置		2025年	上海張江
*超短波超高磁場レーザー装置		2017年	上海張江
*国家タンパク質科学研究施設	中国科学院上海高等研究院　上海科技大学	2015年	上海張江
李政道研究所　（素粒子物理学、量子基礎科学研究）	上海交通大学	2016年	上海張江
脳科学･知能技術卓越イノベーションセンター	中国科学院	2014年	上海
*合肥シンクロトロン放射光実験施設	中国科学技術大学	1989年	合肥
*トカマク型核融合装置	中国科学院プラズマ物理研究所	2006年	合肥
*強磁場実験装置	中国科学院合肥物質科学研究院	2017年	合肥
*大気環境立体型観測施設	中国科学院合肥物質科学研究院	2017年	合肥
量子情報科学イノベーション研究院	中国科学院　中国科学技術大学	2016年	合肥
マイクロ物質科学研究センター	中国科学技術大学	2018年	合肥
*核破砕中性子源設備	中国科学院高エネルギー物理研究所	2018年	東莞
*新型科学観測船 実験6号	中国科学院南海海洋研究所	2020年	広州
深圳国家遺伝子バンク	深圳華大生命科学研究院	2016年	深圳
深圳合成生物学イノベーション研究院	中国科学院深圳先進技術研究院	2017年	深圳
大電流重イオン加速装置	中国科学院近代物理研究所	2024年	恵州
武漢光電国家研究センター	華中科技大学	2017年	武漢
瀋陽材料科学国家研究センター	中国科学院金属研究所	2017年	瀋陽
青島海洋科学技術パイロット国家実験室	科学技術部、地方政府、大学他、24組織	2015年	青島

出典：各種データを元にCRDS作成

39　广东省人民政府,“广东省人民政府关于印发广东省科技创新“十四五”规划的通知”
http://www.gd.gov.cn/gdywdt/zwzt/kjssw/zxgh/content/post_3579674.html（2021年12月8日アクセス）.

7.3.1.4 産学官連携・地域振興

「十四五」では、産学官連携に関し、企業を主体として市場に向けた産学研用（企業・大学・研究機関・ユーザー）の融合による技術イノベーションシステムを構築するとしている。新たな方策は打ち出されていないが、先述の国家重点実験室の再編成に加え、国家工程研究センター、国家技術イノベーションセンター等のイノベーション拠点を最適化し、研究機関や大学及び企業の科学研究力の最適な配置と資源の共有を推進するとしている。

① 国家重点実験室

先述の通り、中国科学院、教育部、工業情報化部、科学技術部など中央政府の組織が特定の国家重要テーマの研究を大学、企業に委託している。1984年から整備が進められ、2020年末現在で、522ヵ所、香港マカオ地区を含めると549ヵ所設けられた。領域としては、製造に関する実験室が92ヵ所と最も多く、生物・農業関連、医学、マテリアル、情報通信、エネルギーなどの領域が続く。研究委託先は、大学が234ヵ所と最も多く、企業が174ヵ所（国営企業137ヵ所、民間企業37ヵ所）、中国科学院の研究機関92ヵ所などとなっており、一部の国家重点実験室では複数の大学、企業が共同して運営している。

尚、国家レベルに加え、中国科学院、教育部、工業情報化部及び地方政府の科学技術庁が独自に大学などに研究を委託する重点実験室が設けられている。

② 国家工程研究センター（国家工程研究中心）、国家工程技術研究センター（国家工程技術研究中心）

国家工程研究センターは、国家発展改革委員会が国家の主要な戦略的課題に関し、その工程の研究開発を企業（主に国営企業）、大学、研究機関に委託しており、全国に約130ヵ所設けられている。関連して、科学技術部が国家工程技術研究センターを全国に約350ヵ所設けており、国民経済、社会、市場ニーズに合致した基礎的、共通の技術的テーマのプロセス研究を企業、大学、研究機関に委託しており、大学ではエンジニアの養成を兼ねて進めている。

③ 国家技術イノベーションセンター（国家技術創新中心）

国家技術イノベーションセンターは、産学官連携を深化し、国家重点研究開発テーマのイノベーション創出を目的として2017年に創設が承認され、2020年以降、京津冀（北京市・天津市・河北省）、长三角（上海市・江蘇省・浙江省）、粤港澳大湾区（広東省・香港・マカオ）のいずれも広い地域にまたがる3地区に国家技術イノベーションセンターが発足した。

国家発展改革委員会では、研究開発拠点の集積を進めている先述の総合性国家科学センターと国家技術イノベーションセンターを合わせて支援することで、より高いレベルでのイノベーション創出、経済発展の指導を計画している[40]。

④ 国家自主イノベーションモデル区（国家自主创新示范区）

科学技術部（火炬ハイテク技術産業開発センター）は、1988年以降ハイテク工業区の開発、企業誘致を進めてきたが、2009年から国家自主イノベーションモデル区を全国21ヵ所設け、ハイテク工業区と融合した産学連携を推進している。国家自主イノベーションモデル区は、各地域が自ら提案し、国務院の認可を受けたものが指定を受ける制度である。国家が推進する重大特定プロジェクト等の研究開発をイノベーションへと

40 中华人民共和国国家发展和改革委员会,“专题发布会 惠企纾困 你关注的热点来了！（之十）“ https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fgzy/shgqhy/202109/t20210930_1298534.html（2021年12月24日アクセス）.

つなげることや、地域の特色に応じた多様なイノベーションシステムを構築することを目的としている。2009年3月に初の国家自主イノベーションモデル区に指定された北京中関村国家自主イノベーションモデル区では、人工知能、ライフサイエンス、スマート材料、省エネルギー、新交通システム、新興サービス業などで既に26千社の起業があり、その内93社がユニコーン企業として成長を遂げたとしている[41]。

また、今回の「十四次五カ年計画」では、従来の産学連携によるイノベーション、事業創出に加え、企業と教育現場が協力（産教融合）して、質の高い職業・技術教育を奨励している。この方針に基づき、2021年7月国家発展改革委員会と教育部は「産教融合」を推進するモデル都市21地区と企業63社を発表した[42]。

整備、拡充が進む研究施設、研究環境、イノベーション推進基盤を現場で活用する研究人材の育成を支える大学の研究開発能力の向上施策について、以下に述べる。

7.3.1.5 大学研究開発能力の向上施策

① 大学重点化政策

中国では、1995年に「21世紀に向けた教育振興行動計画（211プロジェクト）」を開始した。同計画は、インフラへの投資を重視し、21世紀までに約100校の重点大学及び重点学科と専攻を優先的に整備することを目指した。また、1998年5月には、イノベーション型人材の育成や世界的にハイレベルな研究型大学の構築を目指した大学重点化施策（「985プロジェクト」）が公表された。これら2つのプロジェクトは、「双一流大学」政策に統合された旨、教育部が発表した[43]。その際、221プロジェクトでは112校の大学、985プロジェクトでは39校の大学を支援したとしている。

② 「双一流大学」政策

2015年10月、国務院は「世界一流大学と一流領域の建設に関する全体方案」を発表し、その後も関連政策を次々と打ち出した。これらは、一流大学と一流領域から、「双一流大学」政策と呼ばれている。戦略目標として、2020年までに若干の大学・領域が世界一流の仲間入りをし、一部の領域においてトップクラスに達する。2030年までに、より多くの大学・領域でトップクラスに達し、より多くの領域で世界トップクラスになり、高等教育レベルを大幅に向上させる。最終段階として、2050年までに、一流大学・一流領域の数が世界トップクラスとなり、高等教育の強国となることをロードマップとしている。2017年9月21日、教育部は、一流大学42校と一流領域95分野のリストを発表した。

2021年は、「双一流大学」の第二期目が開始される年であり、すでに清華大学や山東大学等が追加分野を発表したとされる[44]。2021年5月に発表された「第14次五カ年教育強国促進実施計画[45]」において、「双一

41 科学技术部火炬高技术产业开发中心,“中关村国家自主示范区基本情况,” http://www.chinatorch.gov.cn/cxsfq/zzcx/202108/eab9589918b749218d6f78f82336ec45.shtml（2022年1月18日アクセス）.

42 中华人民共和国教育部,“国家发展改革委办公厅、教育部办公厅关于印发产教融合型企业和产教融合试点城市名单的通知” http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1779/202107/t20210722_546197.html（2021年12月24日アクセス）.

43 中华人民共和国教育部“关于985、211名单的咨询, http://www.moe.gov.cn/jyb_hygq/hygq_zczx/moe_1346/moe_1366/201911/t20191128_409940.html（2021年12月24日アクセス）

44 科学网,“第二轮“双一流”名单即将公布？多所高校透露重要信息！,” https://news.sciencenet.cn/htmlnews/2021/10/466933.shtm （2021年12月24日アクセス）.

45 中华人民共和国教育部,“关于印发《“十四五”时期 教育强国推进工程实施方案》的通知,” http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1779/202109/t20210930_568460.html（2021年12月24日アクセス）.

流大学」の建設を加速し、緊急に必要とされる領域の学科建設を強化し、人材育成能力の強化、ブレークスルー技術を加速する、としている。また、集積回路やエネルギー貯蔵技術等において、産業と教育の統合のための国家革新プラットフォームを建設するとしている。また、集積回路、人工知能、エネルギー貯蔵技術、量子技術、ハイエンド機器、インテリジェント製造、バイオテクノロジー、医学研究、デジタル経済（ブロックチェーンを含む）、生物育種等と関連分野における専門的な教育・科学研究施設の建設を優先するとしている。

7.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

7.3.2.1 環境・エネルギー分野

中国における環境・エネルギー分野に係る行政機関は、国家エネルギー局を擁する国家発展改革委員会、中国国家原子エネルギー機構を擁する工業情報化部、科学技術部、中国環境科学研究院を擁する生態環境部、中国科学院等、多岐にわたる。

「十四五」では、製造強国戦略において、製造業のスマート生産・グリーン生産プロジェクトを徹底するとしており、核心的競争力向上に貢献する分野として、スマート製造とロボット技術、新エネルギー車とインテリジェントカー、農業機械・設備（グリーンでスマートな設備）の研究開発・応用の推進を実施するとしている。また、戦略的新興産業として、新エネルギー、新エネルギー車、グリーン環境保護、未来産業として、水素エネルギーとエネルギー貯蔵の分野に焦点があてられている。さらに、クリーンで低炭素、安全で効率的な現代エネルギーシステムを構築するとしており、現代エネルギーシステム建設プロジェクトとして、大型クリーンエネルギー基地の建設、沿岸部原子力発電所の建設、電力の対外送電チャネルの建設、電力ネットワークの調節、石油・天然ガスの貯蔵・輸送能力の向上をあげている。また、軍民の統合的な発展強化の分野の一つに、新エネルギーが含まれている。

2021年に発表された国家重点研究開発計画では、「新エネルギー車」[46]「水素エネルギー」[47]のプログラムが含まれている。

国務院は2021年10月、「2030年までのカーボンピークアウト達成行動計画」を発表した[48]。習近平国家主席は2020年の第75会国連総会で、2030年までのカーボンピークアウトと2060年までのカーボンニュートラル達成の目標を公にしたが、より具体的な目標と行動計画を国内外に示した。目標としては、2025年までに非化石エネルギーの比率を約20%に上げることでGDP1単位当たりのCO_2排出量を2020年比18%削減し、2030年までに非化石エネルギーの比率を約25%に上げることでGDP当たりのCO_2排出量を2005年比65%以上削減することでピークアウトを達成し、2060年以前にカーボンニュートラルを達成するとしている。

行動計画としては、

・石炭火力から再生可能エネルギーへの転換促進
・省エネルギー社会の建設
・産業構造転換とグリーン製造工程の推進

46 科技部高技术研究发展中心,“关于“十四五”国家重点研发计划“新能源汽车”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,” http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3714.shtml（2022年1月4日アクセス）.

47 科技部高技术研究发展中心,“关于“十四五”国家重点研发计划“新能源汽车”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,”http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3720.shtml（2022年1月4日アクセス）.

48 中华人民共和国人民政府,“国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知” http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/26/content_5644984.htm（2021年12月24日アクセス）.

・建物のエネルギー効率向上
・高効率な交通輸送システムの構築
・リサイクル等循環型経済の推進
・緑化等による炭素吸収量の増量
・低炭素社会に向けた国民意識の向上、活動
・各地方の経済社会発展に合わせた目標と行動計画の策定と実施
・グリーン「一帯一路」の建設等の国際協力

などとなっている。これらの計画を達成するための「グリーン低炭素科学技術イノベーション行動計画」は主に下記の通りである。

・中央政府が提供する競争的資金の一つである「国家重点研究開発計画」にカーボンニュートラルに向けた研究開発プロジェクトを設ける。また、この場合、リーダーの年齢や職位等を問わない「揭榜挂師」のシステムを採り入れる。

・カーボンニュートラルに関する国家重点実験室、国家科学技術イノベーションセンター、国家重大科技施設等を活用するとともに、産学官が連携して新エネルギー、エネルギー貯蔵、水素エネルギー、炭素吸収等の技術に関する人材を育成する。

・非化石エネルギー、再生可能エネルギー、新電力システム、省エネルギー、水素エネルギー、エネルギー貯蔵、二酸化炭素利用、貯蔵などの重点分野に関する応用基礎研究及び破壊的技術の研究を強化する。

・大規模電力網の安全・安定的運用、大容量風力・高効率太陽光発電、高出力LNG発電、大容量エネルギー貯蔵、低コスト再生可能エネルギー、水素エネルギー、低コストCO2利用・貯蔵等の技術や炭素繊維、エアロゲル、特殊鋼材などの素材開発、キーデバイス、部品、ソフト、溶融塩利用エネルギー、水素技術の開発など先進的技術の研究開発、応用を加速する。

今回のカーボンピークアウト行動計画に合わせる内容で、循環型経済発展、クリーン生産等に関する五カ年計画も発表されているが、環境エネルギー分野での研究開発戦略は、今回のカーボンピークアウト行動計画に関わる内容がその中核となる。

7.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

中国におけるライフサイエンス分野に係る行政機関は、科学技術部、傘下に中国医学科学院を擁する国家衛生健康委員会、食品・医薬品等の品質安全管理や許認可を行う国家薬品監督管理局、中国科学院等が挙げられる。

「十四五」においては、バイオテクノロジー分野が特に重視されていると言える。まず、重要な先端科学技術分野として、脳科学・脳模倣型人工知能、遺伝子・バイオテクノロジー、臨床医学・健康が指定されている。戦略的新興産業においてもバイオテクノロジーを重視し、バイオテクノロジーと情報技術の融合イノベーションの推進、バイオメディカル、バイオテクノロジーによる品種改良、バイオマテリアル、バイオエネルギー等の産業の発展を加速させ、バイオエコノミーを拡大・強化するとしている。また軍民の統合的な発展を強化する分野として、バイオテクノロジーをあげている。製造強国戦略における核心的競争力向上に貢献する分野には、ハイエンドの医療機器と新創薬があげられており、伝染病のワクチン開発や悪性腫瘍や心血管・脳血管疾患等の特効薬開発を促進するとしている。

2021年に発表された国家重点研究開発計画においては、「バイオ高分子と微生物叢」[49]、「日常・頻発する

49 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“生物大分子与微生物组”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,” http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3711.shtml （2021年12月24日アクセス）.

病気の予防・治療に関する研究」[50]、「幹細胞研究および臓器修復」、「バイオテクノロジーと情報の融合」、「主要なバイオセーフティ技術の研究開発」、「診断機器と生物医学材料」、「生殖の健康と女性・子供の健康保護」[51]、「感染症の病因・予防技術システム研究」[52]等が重点プログラムに盛り込まれた。

7.3.2.3 システム・情報科学技術分野

中国における情報科学技術分野は、主にソフトウェア産業等を所管する工業情報化部、科学技術部、中国科学院が担っている。

「十四五」においては、重要な先端科学技術分野に次世代人工知能、量子情報、脳科学・脳模倣型人工知能が指定され、製造強国戦略とデジタル中国戦略で政策動向を把握することができる。製造強国戦略の核心的競争力向上に貢献する分野では、スマート製造とロボット技術、「北斗」衛星測位システムの産業化と応用、新エネルギー車とインテリジェントカー、ハイエンド医療機器と新創薬、農業機械・設備（グリーンでスマートな設備）の研究開発・応用の推進を実施するとしている。また、新興産業の重点分野では、「中国製造2025」での10重点分野と同様、次世代情報技術、未来型産業分野として脳型知能、量子情報、未来型インターネット等をあげている。新型インフラ構築は、「新基建」に続き、「十四五」においても促進され、5G通信の普及や6Gの技術的備蓄の配置、全国一体化ビッグデータセンターシステムの構築等をあげている。デジタル中国戦略では、前述したように経済、産業、社会の分野でデジタル化を促進するとし、特にデジタル産業化促進においては、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、IoT、インダストリアル・インターネット、ブロックチェーン、人工知能、仮想現実（VR）と拡張現実（AR）の7分野を重点産業として指定している。また、人工知能と量子科学技術は、軍民の統合的な発展強化の分野に含まれている。

2021年に発表された国家重点研究開発計画では、「ネットワーク共同製造とスマートファクトリー」[53]「産業用ソフトウェア」[54]「情報フォトニクス技術」[55]「ハイパフォーマンスコンピューティング」[56]「スマートセンサー」[57]、「マルチモーダル・ネットワークと通信」[58]等が含まれている。

人工知能に関しては、7.2.5で既述した通り「次世代人工知能発展計画（通称「AI2030」）」が発表されており、「十四五」においても人工知能と様々分野との融合が促進されている。また、ガバナンス面もより整備が進んでいる。まず、2019年5月、北京智源人工智能研究院（BAAI, Beijing Academy of Artificial

50 中国生物技术发展中心,“科技部关于发布国家重点研发计划“病原学与防疫技术体系研究”等“十四五”重点专项2021年度项目申报指南的通知,”
http://www.cncbd.org.cn/News/Detail/9819（2021年12月24日アクセス）.

51 国家卫生健康委医药卫生科技发展研究中心,“国家重点研发计划“生育健康及妇女儿童健康保障”重点专项2021年度项目正式评审第1组和第2组专家名单公示,”
https://www.dcmst.org.cn/2014-12-25-02-56-16/627-2021-09-15-04-17-03（2021年12月24日アクセス）.

52 国家卫生健康委医药卫生科技发展研究中心,“国家重点研发计划“病原学与防疫技术体系研究”重点专项2021年度项目正式评审（第一期）专家名单公示,”
https://www.dcmst.org.cn/2014-12-25-02-56-16/630-2021-09-18-01-40-03（2021年12月24日アクセス）.

53 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“网络协同制造和智能工厂”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,”
http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3688.shtml（2021年12月24日アクセス）.

54 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“工业软件”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,”
http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3705.shtml（2021年12月24日アクセス）.

55 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“信息光子技术”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,”
http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3708.shtml（2021年12月24日アクセス）.

56 科技部高技术研究发展中心,“关于“十四五”国家重点研发计划“高性能计算”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,”
http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3715.shtml（2021年12月24日アクセス）.

57 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“智能传感器”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,”
http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3716.shtml（2021年12月24日アクセス）.

58 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“多模态网络与通信”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,”
http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3738.shtml（2021年12月24日アクセス）.

Intelligence）が「北京AI原則（Beijing AI Principles）」を発表し、人間のプライバシー、尊厳、自由、自律性、権利が十分に尊重されるべき等の、人工知能の研究開発における指針が示された。同年6月には、科学技術部が「次世代人工知能ガバナンス原則[59]」を公表し、開発者から使用者、管理者は社会的責任と自律意識を持ち、法令・倫理道徳と標準規範を厳守し、人工知能を違法活動に使用しない旨、指針を定めた。また、2021年9月には、中国国家次世代人工知能ガバナンス専門委員会が「次世代の人工知能倫理規範」[60]を公表した。同倫理規範は、人工知能に携わる個人、法人、およびその他の関連機関等に向けた倫理的ガイドラインとして公表され、「次世代の人工知能発展計画」におけるその徹底した実施や「次世代の人工知能ガバナンス原則」の実施、人工知能に対する倫理的意識と行動意識の強化、責任ある人工知能の研究・開発と応用活動の積極的主導、人工知能の健全な発展の推進を目的として定められている。

7.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

中国におけるナノテクノロジー・材料分野に係る行政機関は、科学技術部、中国科学院、国家自然科学基金委員会等である。

「十四五」では、集積回路を重要な先端科学技術分野に指定し、基幹素材の研究開発、高度な集積回路プロセス及び絶縁ゲートバイポーラトランジスタ（IBGT）等の特殊プロセスにおけるブレークスルー、ワイドバンドギャップ半導体の開発を実施するとしている。製造強国戦略においては、産業の基礎力構築の強化として、基本的な部品やコンポーネント、基盤ソフトウェア、基礎材料、基礎工程及び産業の技術基盤等における問題解決を急ぐとしている。また、製造業の核心的競争力向上の分野としてハイテク新材料（レアアース機能性材料、高品質特殊鋼、高純度レアメタル材料等）、航空用エンジンとガスタービン（先進航空用エンジンの基幹素材等）の研究開発・応用の促進をするとしている。「中国製造2025」で指定された重要分野である「新材料」は、「十四五」においても戦略的新興産業の一つとして重視されている。

2021年に発表された国家重点研究開発計画では、「ナノフロンティア」[61]「物質の状態規則」[62]「高度な構造と複合材料」[63]「ハイエンド機能とスマートマテリアル」[64]が含まれている。

59 Governance Principles for the New Generation Artificial Intelligence

60 中华人民共和国科学技术部,“《新一代人工智能伦理规范》发布,” http://www.most.gov.cn/kjbgz/202109/t20210926_177063.html（2021年12月24日アクセス）.

61 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“纳米前沿”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,” http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3706.shtml（2021年12月24日アクセス）.

62 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“物态调控”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,” http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3721.shtml（2021年12月24日アクセス）.

63 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“先进结构与复合材料”重点专项2021年度项目答辩评审安排的公告,” http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3724.shtml（2021年12月24日アクセス）.

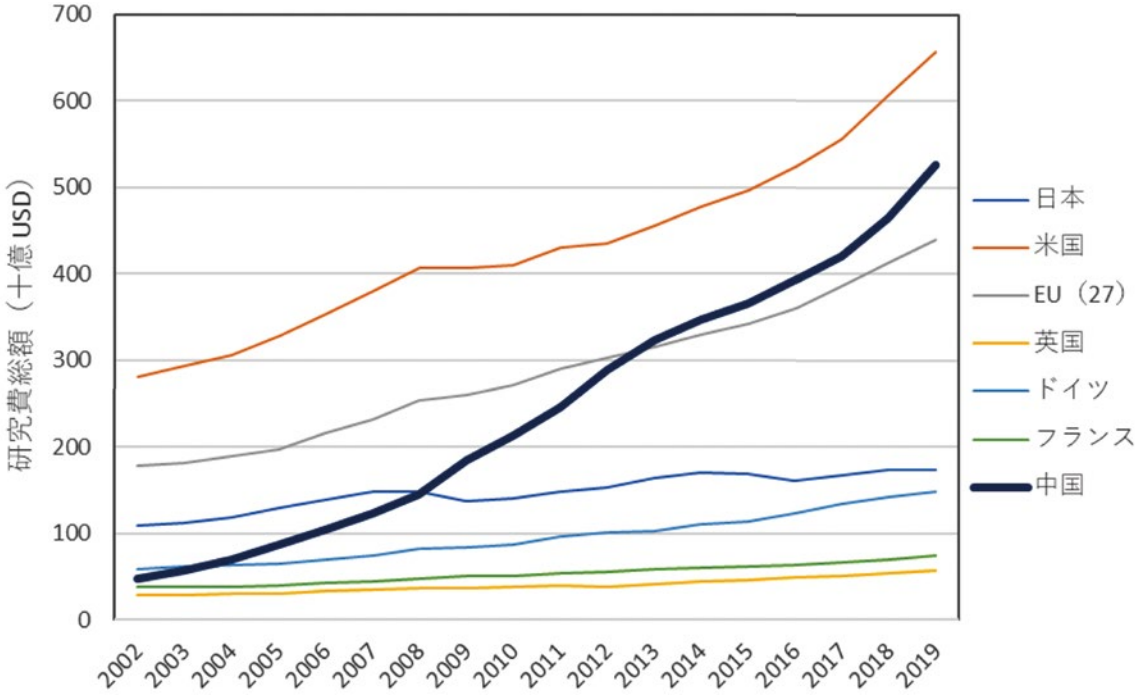
64 科技部高技术研究发展中心,“关于国家重点研发计划“高端功能与智能材料”重点专项2021年度项目 答辩评审安排的公告,” http://www.htrdc.com/gjszx/tzgg/3732.shtml（2021年12月24日アクセス）.

7.4 研究開発投資

7.4.1 研究開発費

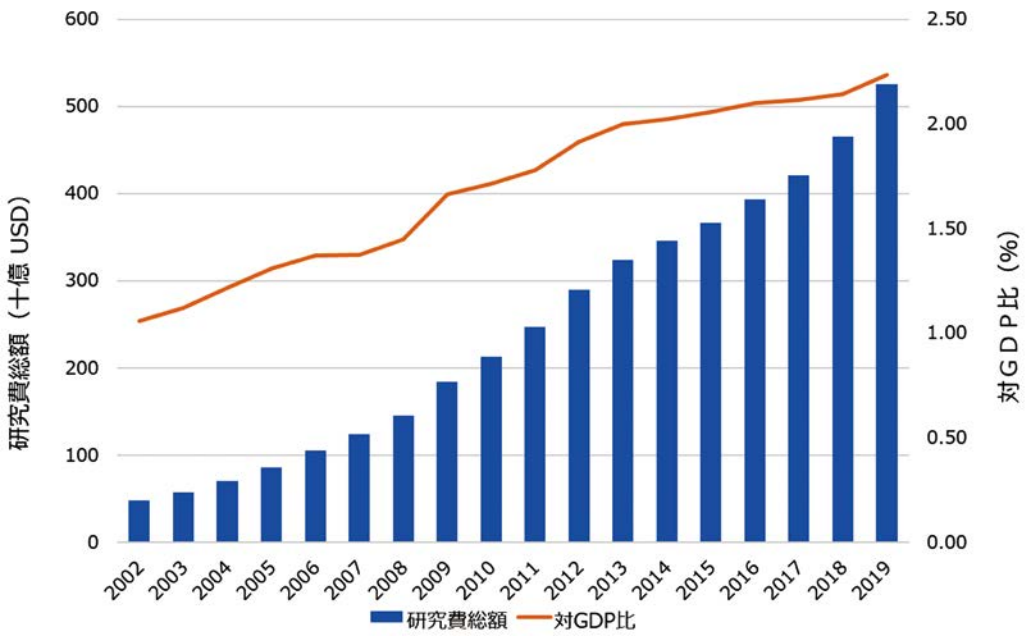
中国の研究開発費は、2018年の4,655億ドルから2019年に5,257億ドルに増加している（図表VII–8）。また研究開発費の対GDP比に関しては、2018年の2.14%から2019年には2.23%と微増であり、主要国中平均的な比率を保っている（図表VII–9）。

【図表VII–8】　主要国の研究開発費（十億米ドル）推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsデータを元にCRDS作成

【図表 VII–9】　研究費対 GDP 比

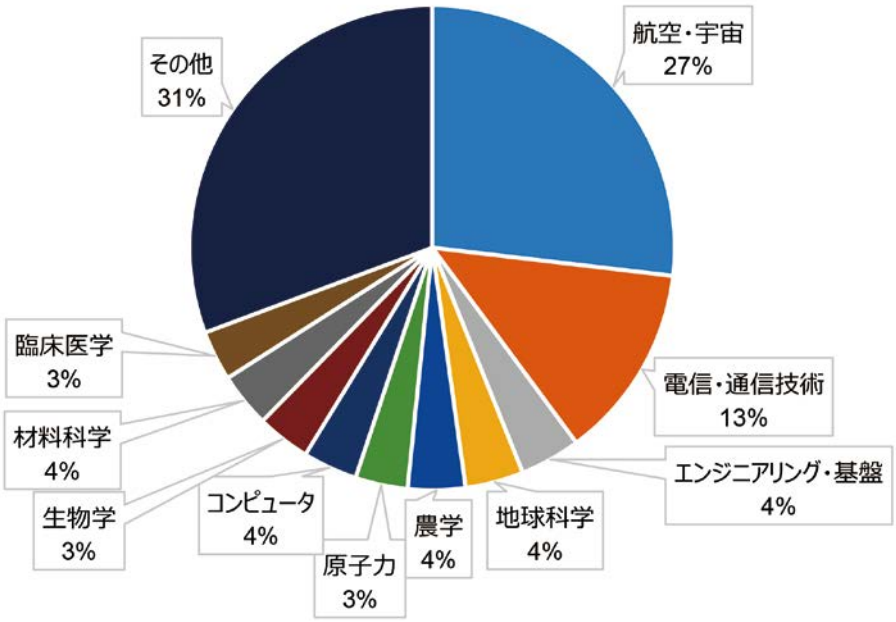


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators データを元に CRDS 作成

7.4.2 分野別研究開発費

中国による公式発表データには、分野別や省庁別の政府研究開発費は含まれていない。分野別の研究開発費の概況を把握する上で一番適切と思われるデータとして、研究開発機関及び大学において実施された研究開発プロジェクト課題を分野ごとに振り分け、当該プロジェクトの支出額の割合を分類したものを次表に掲載する。航空・宇宙及び電子・通信技術分野の資金が突出して多いのが特徴といえる。

【図表 VII–10】　研究開発機関及び大学において実施された研究開発プロジェクトにおける分野別プロジェクト支出割合（2018 年、人文・社会科学を除いた上位 10 分野の内訳）

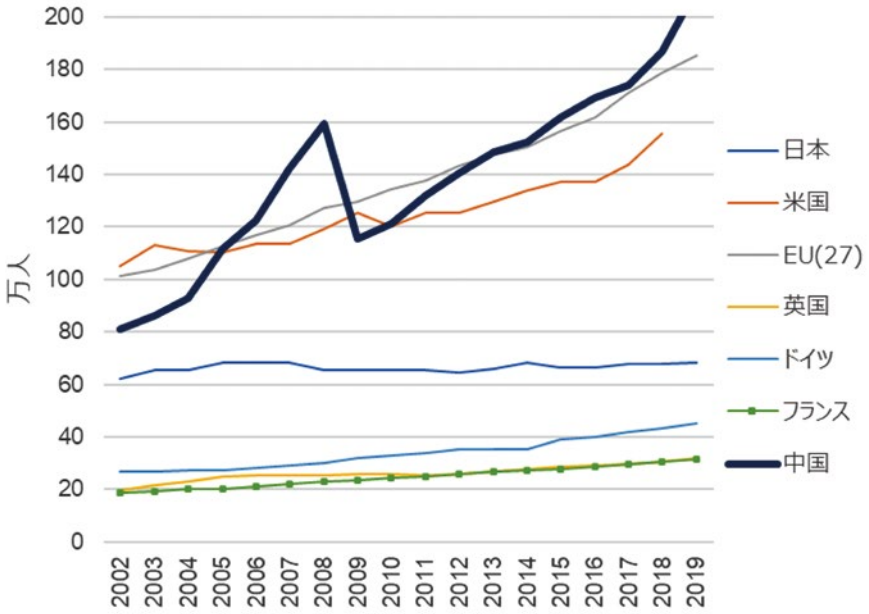


出典：中国科学技術統計年鑑 2019 を元に CRDS 作成

7.4.3 研究人材数

OECD統計によれば、中国の2019年の研究者数は、FTE換算で210万9千人であった。なお、2008年から2009年にかけて急激な減少がみられるのは、研究者の算出法に変更が生じたためである。

【図表VII–11】　主要国の研究者総数（FTE換算）

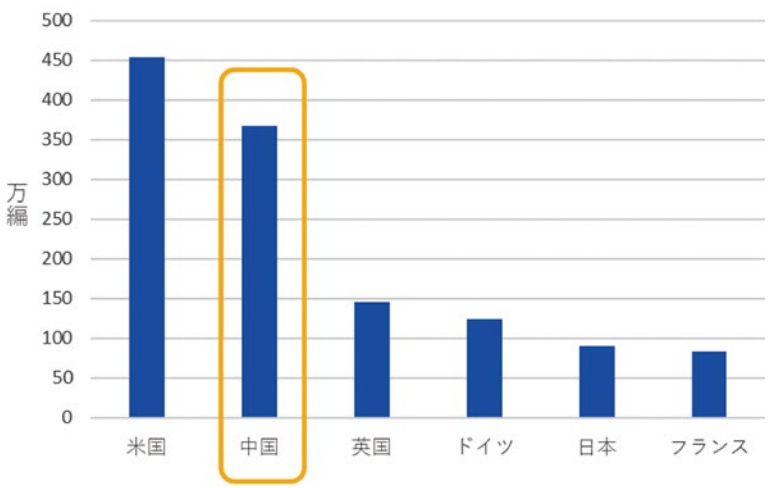


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDS作成

7.4.4 研究開発アウトプット

2011年から2021年までの総数で比較すると、主要国のうち、中国の総論文数は米国に次ぐ2番目である（図表VII–12）。

【図表VII–12】　2010～2021年主要国の論文総数（万編）



出典：クラリベイト・アナリティクス社、InCite essential Science Indicatorsデータを元にCRDS作成

8 STI政策関係の国際組織の動向とグローバルネットワークの拡大 – SDGsとパンデミックの時代のSTI国際関係の変容 –

8.1 まえがき
8.2 STI 政策関係組織の世界の中での位置とネットワーク
8.2.1 各組織の世界の中での位置
8.2.2 歴史認識の重要性
8.3 STI 政策関係の国際組織の活動とネットワークの拡大
8.3.1 国際連合と国連機関：SDGs 国連決議と科学技術の重要性 - STI for SDGs の議論と設計から実践へ
8.3.2 経済協力開発機構（OECD）：SDGs とパンデミック時代の STI 政策の変革 - “OECD S&T Policy 2025” イニシアチブの開始
8.3.3 外務大臣科学技術顧問・国際ネットワーク（FMSTAN）と政府科学助言国際ネットワーク（INGSA）の拡大 - SDGs とパンデミックを受けて科学的助言のパラダイム転換
8.3.4 国際学術会議の発足：国際科学会議（ICSU）と国際社会科学協議会（ISSC）の合併（2018 年）と新しい展開 - グローバル・ヤングアカデミー総会 2022 の日本開催
8.3.5 各国研究ファンディング機関の国際連携の拡大：グルーバル・リサーチ・カウンシル（GRC）、ベルモント・フォーラム、フューチャー・アース
8.3.6 世界科学フォーラム（WSF）：ブダペスト宣言から 20 年 - 科学の変容と途上国参加の増大による役割の変化
8.3.7 STI 政策関連の国際フォーラムの多様な発展
8.4 変化の時代に対応できる人材と組織の能力強化 - 国際的議論に参画・主導できる人材養成と組織的な知識・経験の蓄積・継承

8.1 まえがき

本報告書の主題は「主要国の研究開発戦略」であり、欧州27か国が合意して超国家機関として活動する欧州連合（EU）を除いて、日本、米国、英国、ドイツ、フランス、中国の国民国家としての科学技術・イノベーション（STI）政策、研究開発動向についてのべてきた。本章では、これら国家の枠を越えて活動している国際組織の役割が、SDGsとパンデミックの時代を迎えて、大変重要になっている状況を述べる。国際連合（国連）、経済協力開発機構（OECD）、国際学術会議（ISC）、政府科学助言国際ネットワーク（INGSA）、世界科学フォーラム（WSF）など、典型的な事例を取り上げて近年のダイナミックな活動状況を紹介する。これは、SDGsのゴール17で強調されている「グルーバルパートナーシップ」の強化に繋がっている。

1990年代初めの東西冷戦の終了とインターネットサービスの民間開放による急速なグローバリゼーション

の拡大と、2010年以降に深刻の度を増している地球温暖化問題、デジタル技術とゲノム技術等の新興技術の急速な発展と社会へのインパクト、米中の摩擦の深刻化、ロシアのウクライナ侵攻が重なり合って、人類と地球は今大きな岐路に立っている。過去数百年にわたって欧米が主導して築き上げてきた近代の国民国家システム、民主主義、資本主義、科学的合理主義の根本が揺らいでいるといえる。多国間主義と一国主義、民主主義と覇権主義の対立が激しくなり、国際情勢は不確実性と複雑性を増している。

2015年に国連の全加盟国193か国が合意したSDGsは、21世紀の人類と地球の共通のビジョンと位置付けられている。その中で、科学技術の役割の重要性が強調されている。活動のスケールは、global–regional–national–localと多層にわたる。点の活動から線へ、線から面へ、各国の科学技術の活動が、国境を越えて他の国の様々なセクターと結びついて、SDGsのゴール達成に向けて連携を深めている。その中で、国際組織の重要性が高まっている。これらは国を越えた国際的協働のプラットフォームの構築、各国のSTIシステムとその変化の比較研究、技術ガバナンス、フォーサイトなど多様な動きをしている。複数の国、個人、集団を結集して情報を取集し分析し課題を設定し、共通的な戦略の方向と行動をデザインし、提言を行う機能も深まっている。近年の一国主義や国家主義的な傾向から脱却し、現実的でグローバルな解決策を見出すためにも、国際組織への期待は大きい。国連SDGs決議のゴール16と17は、こうした活動の指針と規範になるものである[1]。

国際組織には、大まかに、国家関係の合意と支援に基づいて組織化され運営されているいわゆる「国際機関」と、非政府組織（NGO）として国際的に活動を行うものがある。この章では、前者の例として、国連（UN）、OECD、外務大臣科学技術顧問国際ネットワーク（FMSTAN）等を取り上げ、後者の例として、国際学術会議（ISC）、政府科学助言国際ネットワーク（INGSA）、世界科学フォーラム（WSF）等を取り上げる。 SDGsゴール達成に向けた科学技術の開発と活用という視点では、この他に、世界銀行、UNESCO、UNCTAD/CSTD、UNDP、WIPO、ITUなどの国連機関、国際活動を積極的に行っている大規模な財団や、NGOなどとしてウェルカムトラスト、全米科学振興協会（AAAS）、ユーロサイエンス・オープンフォーラム、日本のSTSフォーラム、また、ジュネーブ科学外交予測財団（GESDA）、ビル&メリンダ・ゲイツ財団、世界経済フォーラムなどがある。

これらの国際組織は、2010年代以降、関係の国や組織とネットワークを拡大しパートナーシップを深めながら、気候危機、SDGs、途上国技術支援、コロナパンデミック、大災害への対応、AI等新技術の開発と規制など、国家を越えて政策レベルの調整と規準作り実践活動を拡大している。その中で非政府組織は、その特徴を生かして現場での社会実践（last one mile）などで柔軟で迅速な活動を拡大している。わが国は従来から、分野、組織、国の境界を越える、こうした橋渡し的な活動を行う組織や人材に対する重要性の認識と評価が低かった。現在のグローバルでダイナミック、かつ複雑で不確実性の高い国際動向の下でその政策の策定と実践に受け身で対応し、途上国を含めた国際的な議論の場、アジェンダ設定、提言作成プロセスに積極的に参加し貢献することを怠っていては国益を損なうことになるだろう。そのための人材の育成と確保、関連組織の能力向上、資源投入の拡充が必須である。

なお今回本章では、経済安全保障、ビジネス分野との接点について十分に扱っていないので、次回に期したい。

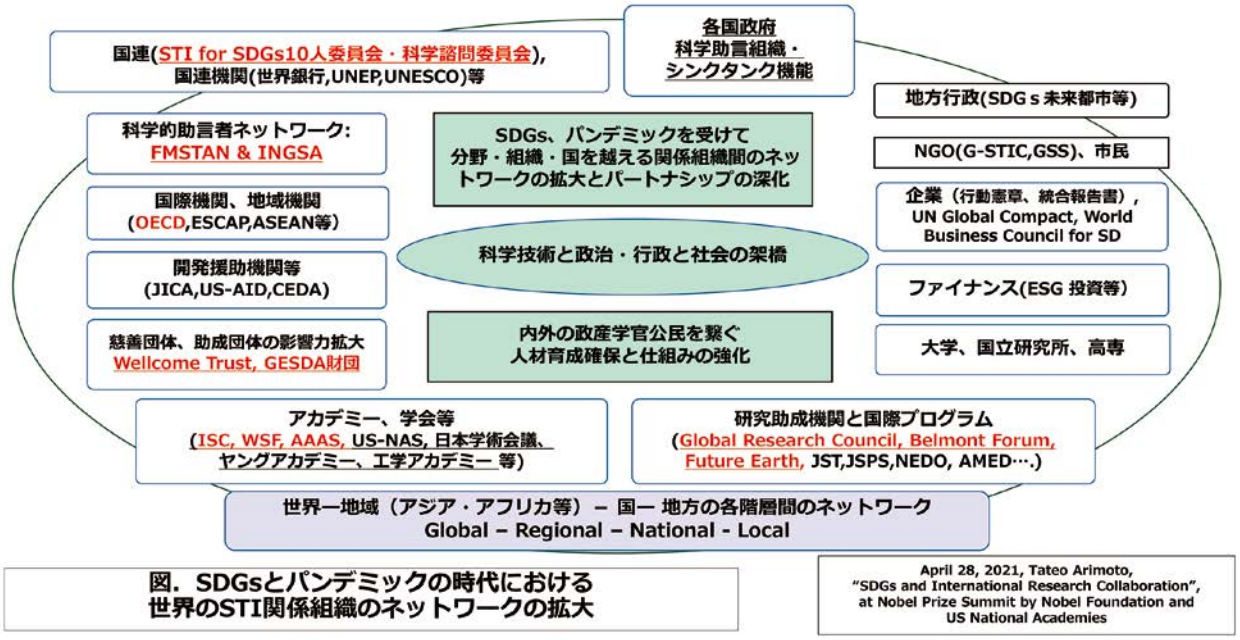
1 SDGs-目標16：「持続可能な開発のために平和で包括的な社会を促進し、すべての人に正義へのアクセスを提供し、あらゆるレベルで効果的で説明責任を果たし、包括的な制度を構築する」。
SDGs目標17：「実施手段を強化し、持続可能な開発のためのグローバル・パートナーシップを活性化する」

8.2 STI政策関係組織の世界の中での位置とネットワーク

8.2.1 各組織の世界の中での位置

上で述べたが、2010年代以後、気候変動、SDGs、コロナパンデミック、大規模災害などの地球規模課題が急増しており、政産学官民各セクターの組織を越えた国際協調体制の構築が必須となっている。特に、2015年に国連の全加盟国が合意したSDGs決議と、2019年から始まったコロナパンデミックは大きな契機となった。図表VIII-1に示すように、各国政府、国連と世界銀行、UNESCO、UNEP等国連関連機関、OECD、国際学術会議、研究助成機関、大学等の各セクターの分野、業種を越えた国際的なネットワークの拡大とパートナーシップの深化が進んでいる。

【図表VIII-1】　世界のSTI関係組織のネットワーク拡大

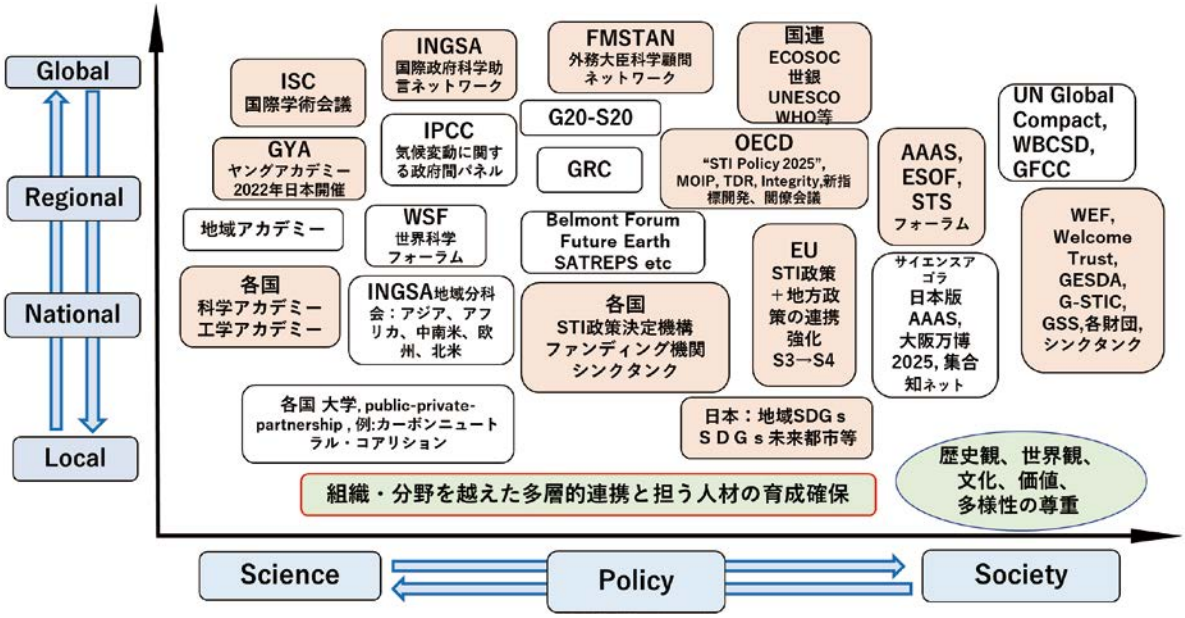


出典：各種資料よりCRDS作成

図表VIII-2は、縦軸にglobal（世界）、regional（地域：アジア、アフリカ）、national（国）local（地方）の各レベルを取り、横軸に、科学技術と政治・行政と社会の3つのセクターを取って、関連する国際組織などを配置した[2]。暫定的であるが各組織の役割と位置、相互の関係性が俯瞰的に概観できる。この相関は固定化されたものでなく、時間の経過と課題対応の進展に伴って変化していく。

2　この軸の取り方は国連科学諮問委員会が2019年にまとめた“Global Sustainable Development Report 2019“の示唆に基づく。

【図表VIII–2】　科学と政治と社会を架橋する組織の俯瞰図



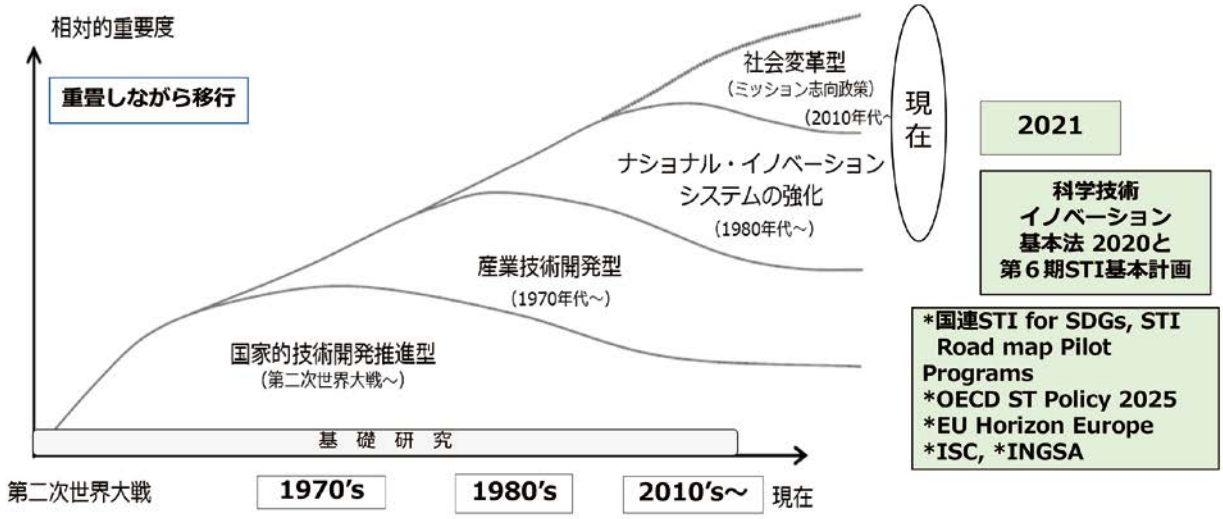
出典：各種資料よりCRDS作成

8.2.2 歴史認識の重要性

世界の多くの科学技術関係の組織が今なぜ協調あるいは競争して、SDGs、パンデミックに取り組んでいるのか。そこには歴史観の共有がある。図表VIII–3に示すように、第二次世界大戦以後のSTI政策は、各国・各時代の政治軍事経済情勢とニーズ、経済発展の段階と科学技術の基盤整備に応じて、その優先順位は重畳しながら変遷している。この枠組みは4年前に学術研究として発表されたものであるが、世界のSTIコミュニティでもしばしば引用されており、現在がSTI政策の歴史的な転換点にあるとの認識は一致している。この歴史認識の共有が、国際的に活発な議論とネットワーク拡大のドライビングフォースになっている。

なお、近年の米中摩擦の深刻化、ロシアのウクライナ侵攻は、STI政策の世界動向の歴史に新たな軸を与え始めている。

【図表 VIII–3】　第二次世界大戦後の科学技術イノベーション政策の変遷図



出典：Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change", J. Schot and W. E. Steinmuller, Research Policy, 47, 1554–1567（2018）を基にCRDS作成。「ミッション志向型科学技術イノベーション政策と研究開発ファンディングの推進」、CRDS戦略プロポーザル、2022

（参考）第二次世界大戦後のSTI政策の変遷

現在の大転換期にSTIに関与する者や組織は、それぞれの立ち位置や役割について歴史的認識を深めることは重要と思う。第二次大戦以後、各国は本格的にSTIを推進するための制度体制を整えて来た。その中で、STI政策は、国家安全保障、産業競争力、社会課題解決など、時々の政治・社会・経済的要請や技術発展、国際情勢などと相互に作用しながら変遷して来た。ここでは、サセックス大学のグループが提案したSTI政策の歴史的変遷モデルを基に、科学技術振興機構・研究開発戦略センターが作成したモデルに沿って述べる（図表VIII–3）。このモデルは現在学術研究だけでなくSTI政策セクターにも広く普及している。

第１フェーズ（1950年代から1960年代）は、東西冷戦期であり、原子力や宇宙開発、海洋開発などの国家安全保障分野を重点に、政府が人材、知識、技術、資金を動員し、研究開発を行う体制が構築された。一方で、戦後経済活動の急拡大は、環境汚染やエネルギー資源の国際摩擦などを引き起こした。第２フェーズ（1970年代から1980年代）は、戦後復興を経て本格的な国際経済競争の時代に入ると、民間部門の研究開発能力の向上、産業技術開発を目的とした産学官コンソーシアムの形成などを通じた産業技術開発型の政策が行われた。第３フェーズ（1980年代から2010年頃）では、1980年代に、日米貿易・技術摩擦の激化、日本「基礎研究タダ乗り論」批判などを受けて、政府が重点産業技術分野を設定し支援する従来の産業政策やリニアモデルが見直された。産学官連携のナショナル・イノベーション・システムの概念が提唱され、各セクターの関係強化を目的とした政策、制度が導入された。公的研究開発の成果の移転を促進するための仕組みや知的財産制度の整備なども進められた。第４フェーズでは、2010年頃から各国が「社会変革」型のSTI政策に取り組み始めて現在に至る。経済的価値に加えて、社会的公共的価値の追求である。気候変動、SDGs、ESG投資、第四次産業革命、デジタル革命など、科学技術と社会・経済・市民生活との関係の質的変化を反映しており、わが国の新科学技術・イノベーション基本法（2020年制定）の制定に繋がって行く。これら４つのフェーズは、各国の政治・社会経済の変化や特徴、科学技術能力、国際情勢を反映しながら累積的に積み上がっている。

8.3 STI政策関係の国際組織の活動とネットワークの拡大

STI政策関係の国際組織には様々な目的を持つものがある。ここでは、”Policy for Science”と”Science for Policy”の2つの軸で大まかに整理する。主として科学技術の振興Policy for Scienceを役割とする国際組織として、国連機関のUNESCO、CSTD/UNCTAD, IAEAや、OECD、ファンディング機関の国際連携組織としてGlobal Research Council（GRC）があり、NGOとしての国際学術会議（ISC）がある。一方、科学技術の知識を活用して国際的に社会課題の解決をめざすScience for Policyの役割をもつ国際組織として、世界銀行、WHO、WMO、FAO、ITU等があり、この中には両方の機能をもつものもある。以下では、幾つかの代表的な国際組織の動向を述べる。

8.3.1 国際連合と国連機関：SDGs国連決議と科学技術の重要性 – STI for SDGsの議論から実践へ

国際連合（国連）は、第二次世界大戦の惨禍と経験を踏まえて、世界平和を目指し1945年10月に設立された。第二次世界大戦の鋭い対立やその後の冷戦によって世界が二極化され、冷戦後の現在はグローバリゼーションの中で一国主義、テロリズムのような新たな脅威が出現してきた。こうした問題に取り組むための世界的な交渉の場としての国連が重要になっている[3]。国連の科学技術関係の活動としては、歴史的に、原子力の平和利用、核不拡散、宇宙の平和利用、海洋の開発利用の国際的な秩序などが挙げられる。このようにこれまでは国連の活動は国際平和に関係するものが主であったが、近年はSDGsの文脈から、人工知能等の新技術における規範やルールに関する国際的議論で主導的な役割を果たすようになっている。長年の多国間交渉を踏まえて、2015年の国連総会で全加盟国が一致してSDGs決議がなされた。その決議の中でSDGsゴール達成に向けて、科学技術の役割が強調されている。 SDGsの達成のために、国際組織、各国政府や民間セクター、市民社会等様々な主体が連携し、ODAや民間資金、ESG投資などを含む多様なリソースを総動員して国際的パートナーシップを築いていくことが求めてられている。決議以後これまでの6年間に、SDGsの実現に向けた国内外の様々な動きを図表VIII-4に示す。

【図表VIII-4】SDGsに関する世界と日本の主な動き

年	世界での主な動き	日本での主な動き
2015年	6月：国連「GSDR2015」発行 9月：国連「2030アジェンダ」(SDGs決議）全会一致で採択 12月：COP21で気候変動に関する「パリ協定」採択 12月：気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）設置	4月：国立研究開発法人制度開始 4月：日本医療研究開発機構（AMED）設立 9月：日本初の外務大臣科学技術顧問設置
2016年	英国Global Challenge Research Fund（GCRF）開始 1月：ダボス会議「第4次産業革命」提唱 6月：第1回国連STIフォーラム開催（以降毎年開催） 7月：国連「SDGsレポート」発行（以後毎年） 9月：第2回INGSA総会（ブリュッセル）開催 11月：パリ協定発効	1月：第5期科学技術基本計画決定（Society5.0の提唱） 2月：第1回科学技術外交推進会議開催（以後適宜開催） 4月：「人工知能技術戦略会議」設置 5月：内閣に「持続可能な開発目標（SDGs）推進本部」設置 12月：持続可能な開発目標（SDGs）実施指針決定

3 国連広報センターより作成：https://www.unic.or.jp/

2017年	1月：ダボス会議でSDGsの経済効果予測「12兆円」発表 6月：米国「パリ協定」離脱表明 9月：カナダ初の首席科学顧問	5月：科学技術外交推進会議「未来への提言」 7月：政府、国連HLPF自発的国家レビュー（VNR）で発表 11月：経団連「企業行動憲章」改定 12月：第1回ジャパンSDGsアワード（以後毎年実施） 12月：SDGsアクションプラン2018（以後毎年決定）
2018年	6月：G7「海洋プラスチック憲章」日米署名せず 7月：国際学術会議（ISC）の発足（ICSUとISSCの合併） 7月：IIASA「TWI2050レポート」発行（「6つの変革」） 11月：第3回INGSA総会（東京）開催	1月：内閣府STI for SDGsタスクフォース設置 4月：第5次環境基本計画決定（地域循環共生圏の提唱） 5月：国連STI for SDGs専門家会合（東京） 5月：科学技術外交推進会議　STI for SDGsとロードマップに関する提言 7月：第5次エネルギー基本計画決定 7月：内閣に「統合イノベーション戦略推進会議」設置 8月：地方創生SDGs官民連携プラットフォーム設置 11月：第3回INGSA世界大会開催（東京）
2019年	9月：国連「GSDR2019」発行、「SDGサミット」初開催 9月：国連・気候行動サミットでグレタ・トゥンベリ氏講演 12月：欧州委員会「欧州グリーンディール」発表	3月：科学技術外交推進会議　TICAD7に向けた提言 3月：「人間中心のAI社会原則」決定 5月：経産省「SDGs経営ガイド」発行 9月：国連「SDGサミット」で安倍首相が日本の取組を発信 12月：持続可能な開発目標（SDGs）実施指針改訂
2020年	5月：第5回国連STIフォーラムは中止（2021年に延期） 9月：「STI for SDGsロードマップ・ガイドブック」発行 11月：米国「パリ協定」離脱	科学技術振興機構（JST）、STI for SDGsアワード発足 3月：携帯3社で5Gサービス開始 6月：改正「科学技術・イノベーション基本法」成立 7月：レジ袋有料化 10月：菅総理「2050年温室効果ガス実質ゼロ」宣言
2021年	EU Horizon Europe開始（～2027年） 2月：米国「パリ協定」復帰 2月：OECD「社会課題対応のためのミッション志向のイノベーション政策の設計と実施」出版 11月：COP26開催	2月：「ムーンショット型研究開発制度」本格始動 3月：「第6期科学技術・イノベーション基本計画」閣議決定 6月：国連HLPFにて「自発的国家レビュー2021」提出

出典：　各種資料を基にCRDS作成

次に、国際機関、産業界、学協会、NPOなどの多様なステークホルダーによる様々な取り組みの例を示す（図表VIII-5）。

【図表VIII-5】　SDGsの実現に向けた様々な取組例

出典：各種資料を基にCRDS作成

国連のSDGs決議に向けた交渉の当初から科学技術イノベーション（STI for SDGs）の重要性が認識されてきた[4]。SDGsの17ゴール、169ターゲットの中にSTIに関する多くの項目が含まれており重要な手段とみなされている。国連は経済社会理事会の下に、技術促進メカニズム（Technology Facilitation Mechanism: TFM）が立ち上げられた 。TFMは以下の4つの活動から構成されている。

① 国際連合経済社会局（DESA）、国連環境計画（UNEP）、国連工業開発機関（UNIDO）、国連教育科学文化機関（UNESCO）、国連貿易開発会議（UNCTAD）、国際電気通信連合（ITU）、世界知的所有権機関（WIPO）、世界銀行などの国連機関からなるタスクチーム（Interagency Task Team: IATT）

② 事務総長が任命する世界の有識者 10 名からなり、IATT の活動に適切な助言を与える10人委員会

③ STI 関連のイニシアチブやプログラムについての情報提供を行うプラットフォーム[5]

④ マルチステークホルダーが毎年集い意見を交わす国連 STI フォーラム[6]

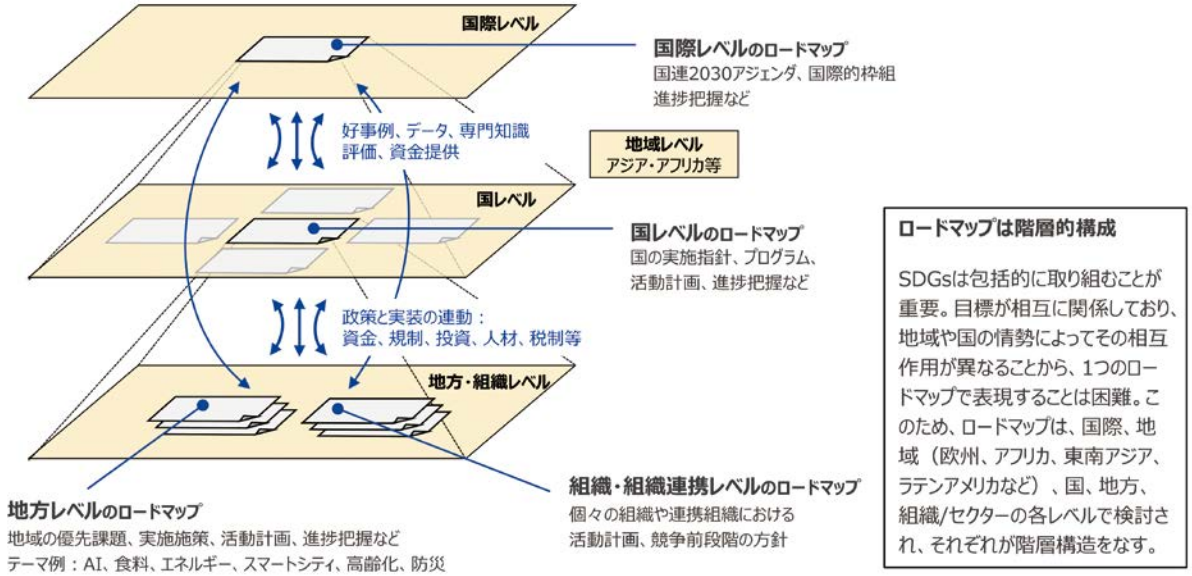
4　2030 アジェンダに先立って採択されたアディス・アベバ行動目標（AAAA）では、「科学、技術およびイノベーション戦略を各国の持続可能な開発戦略の不可欠な要素として採用する」（パラグラフ 119）とされている。 United Nations, “Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference on Financing for Development,” 2015. https://www.un.org/esa/ffd/publications/aaaa-outcome.html

5　国連 Technology Facilitation Mechanism. https://sdgs.un.org/tfm

6　国連 TFM, 2030 Connect. https://tfm2030connect.un.org/

これらの活動は、各国の閣僚級が参加する国連ハイレベル政治フォーラム（High Level Political Forum: HLPF）で毎年報告されている。TFMでは、SDGs解決に向けた科学技術の役割と方法、手段が議論されている。中でもSTI for SDGs のロードマップ作成に当たって、その目的や方法論を開発し世界で共有するためにワーキンググループが設置された。日本も積極的に協力して2020年にガイドブック”Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps”がまとめられた[7]。この中で、政策立案者を対象とした国レベルの STI for SDGs ロードマップの作成と実施に関するガイダンス、STI for SDGs ロードマップの効果的な設計・実施を促すための国際的パートナーシップのあり方などが盛り込まれている。現在では、それに基づいて、国連、世界銀行、UNESCO、EU,日本などが協力して、6つの途上国（ケニア、エチオピア、ガーナ、インド、セルビア、ウクライナ）[8]でそれぞれの国の課題、ニーズに応じた科学技術を基盤とするパイロット事業が進められている。 SDGsは目標が相互に関係しており包括的に取り組むことが重要である。地域や国の情勢によってその相互作用が異なることから、1つのロードマップで表現することは困難となる。このため、ロードマップは、世界、地域（欧州、アフリカ、東南アジア、ラテンアメリカなど）、国、地方、組織／セクターの各レベルで検討される必要があり、それぞれが連環しながら階層構造をなす（図表VIII-6）[9]。その中で活発になっている「地域SDGs」は重要な要素である。

【図表VIII-6】　STI for SDGsロードマップの階層的構成



出典：各種資料よりCRDS作成

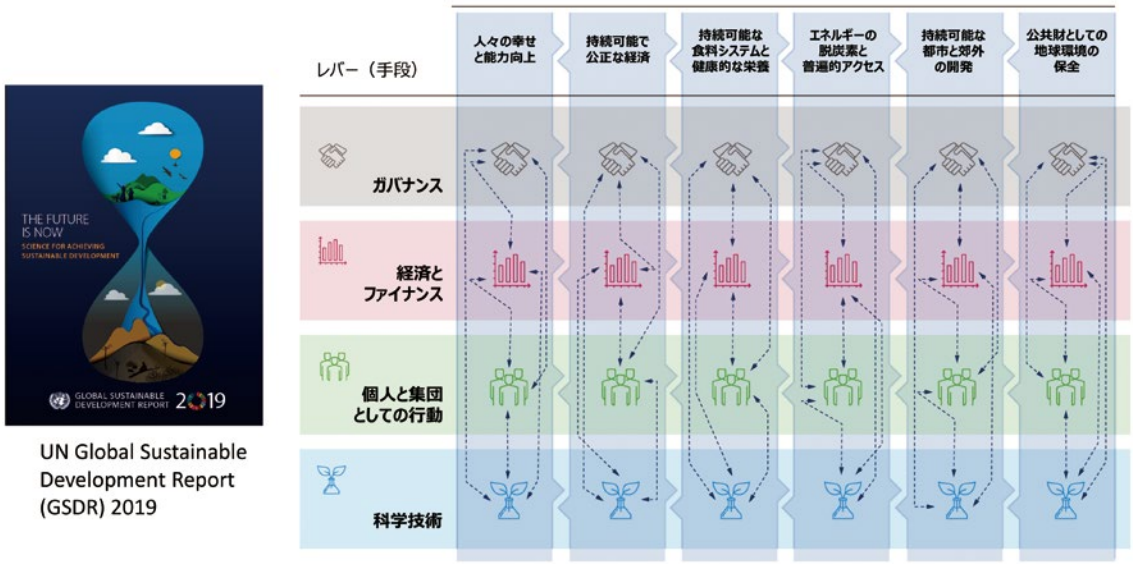
7 United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs（IATT）and European Commission, Joint Research Centre（EC-JRC）「ガイドブック：Science, Technology and Innovation（STI）for SDGsロードマップの作成」
https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-07/Japanese_translation_GUIDEBOOK_COMPLETE_V03.pdf

8 PROGRESS REPORT of the Global Pilot Programme on STI for SDGs Roadmaps,
https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-04/Progress%20Report%20of%20Global%20Pilot%20Programme%20of%20STI%20Roadmaps_2021_1.pdf, 2021

9 本節の内容の一部は次のレポートに基づく。科学技術振興機構「SDGs 達成に向けた科学技術イノベーションの実践」（2021年）
https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/sti_for_sdgs_report_mar_2021.pdf

国連Global Sustainable Development Report（GSDR）2019[10]は、事務総長から指名された15人の科学者を中心に、SDGsの進捗のレビューと今後の方向性を議論するに当たって基本となる重要な文書であり、4年毎にとりまとめられ国連SDGsサミットで発表される[11]。このレポートでは、SDGs 達成に取り組む際の「6つのエントリーポイント（入口）」として、① 人々の幸せと能力向上、② 持続可能で公正な経済、③ 持続可能な食料システムと健康的な栄養供給、④ エネルギーの脱炭素化と普遍的アクセス、⑤ 持続可能な都市と郊外の開発、⑥ 公共財としての地球環境保全を挙げている。さらに、それらのテーマで変革を成し遂げる上での「4 つのレバー（手段）」として「ガバナンス」「経済とファイナンス」「個人および集団としての行動」「科学技術」を挙げている。また、SDGs達成のために、「科学と政治（政策）と社会のインターフェース（架橋）」の強化、地域における多様な文化、価値観、Sustainability Scienceの重要性を強調している（図表VIII-7）[12]。

【図表VIII-7】　6つのエントリーポイントと4つのレバー



出典：GSDR2019を基にCRDS作成

10 United Nations, Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, “Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development,” 2019. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf

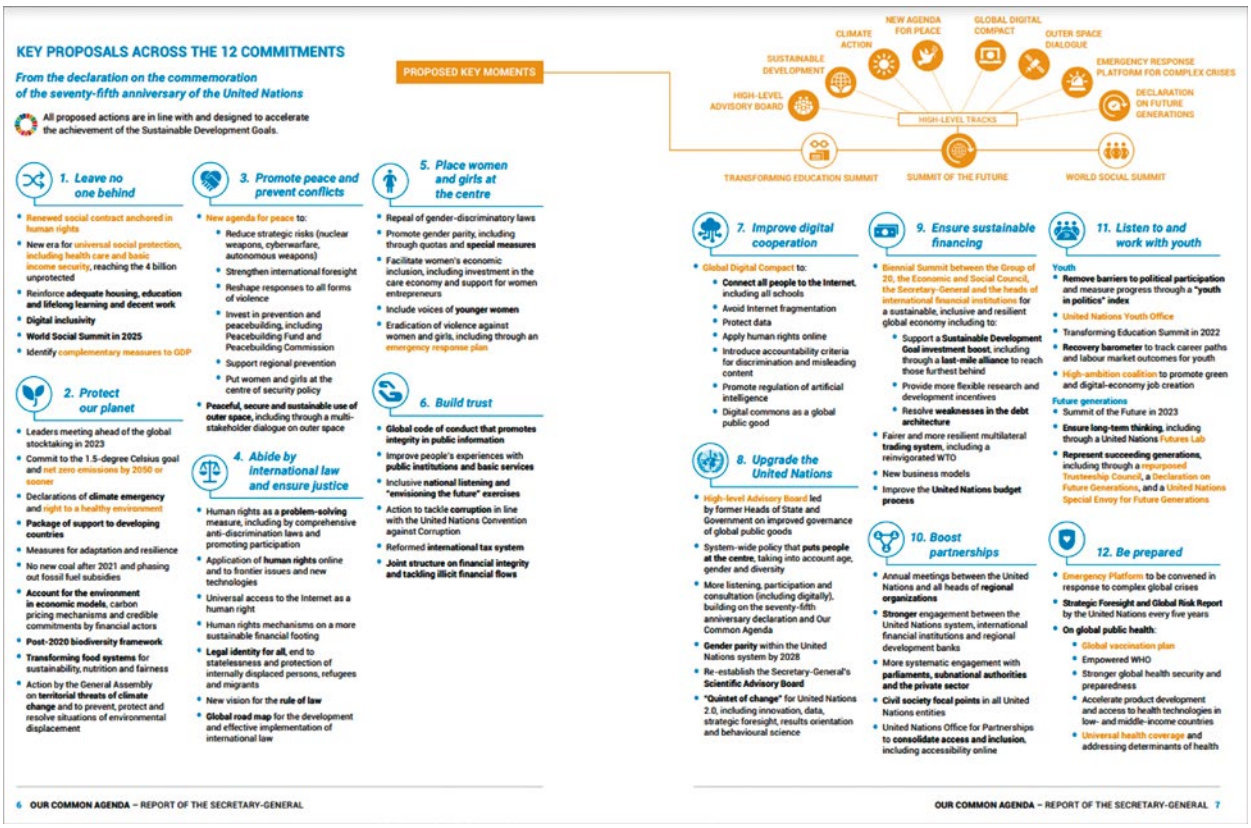
11 次回は2023年の発行が予定されている。

12 United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs（IATT）and European Commission, Joint Research Centre（EC-JRC）「ガイドブック：Science, Technology and Innovation（STI）for SDGsロードマップの作成」https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-07/Japanese_translation_GUIDEBOOK_COMPLETE_V03.pdf
本節の内容の一部は次のレポートに基づく。科学技術振興機構「SDGs 達成に向けた科学技術イノベーションの実践」（2021年）https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/sti_for_sdgs_report_mar_2021.pdf

そのほか、STI for SDGsに関して重要な文書としてIIASA The World in 2050（TWI2050）報告書3巻がある[13]。国際応用システム分析研究所（International Institute for Applied Systems Analysis: IIASA）は、国連SDGs決議を受けて、The World in 2050（TWI2050）イニシアチブを発足した。2018年のTWI2050の第1報告書は、世界で見られる人口動態、経済、ファイナンス、社会、政治、技術、人々の価値観などに関するメガトレンドを俯瞰する。それらが相互作用していることを踏まえ、総合的な変革を実現するための「6つの変革」（Six Major Transformations）を提唱し、科学技術との関係がよく理解できる示唆に富むコンセプトである。

2021年に開催された国連設立75周年を記念する総会で加盟国の要請を受けて、国連事務総長が、”Our Common Agenda”（図表VIII–8）をまとめた。この中で、SDGsの達成の加速とともに、SDGs達成の期限である2030年の先を見据えて（”Beyond SDGs”）、12の優先課題を挙げた。科学技術関係でも、科学的知識の活用の促進、国連の科学助言機能の強化、戦略的フォーサイト・リスク評価機能の強化、AIの規制など重要な政策課題が謳われており今後の動向が注目される。

【図表VIII–8】 “Our Common Agenda Report” of the UN Secretary–General



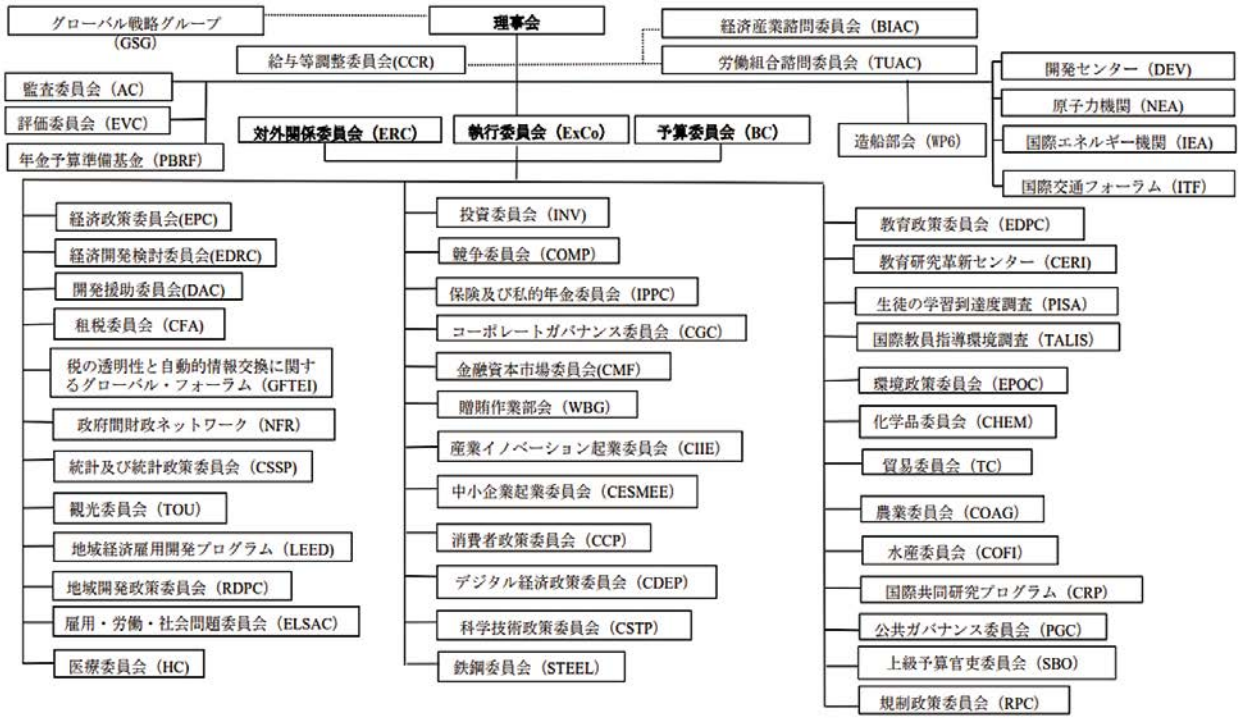
出典：https://www.un.org/en/content/common–agenda–report/（2022年1月閲覧）

13 http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15347/1/TWI2050_Report081118-web-new.pdf（2022年1月閲覧）
The Digital Revolution and Sustainable Development: Opportunities and Challenges（2019）:
http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15913/1/TWI2050-for-web.pdf（2022年1月閲覧）
Innovations for Sustainability. Pathways to an efficient and post-pandemic future（2020）:
http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16533/1/TWI2050-web-2.pdf（2022年1月閲覧）

8.3.2 経済協力開発機構（OECD）：SDGsとパンデミック時代のSTI政策の変革 - “OECD S&T Policy 2025”イニシアチブの開始

第二次世界大戦後のヨーロッパの復興を目的としたヨーロッパ経済協力機構の後身として、1961年に経済協力開発機構（Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD）が設立された。日本は1964年に、原加盟国以外で、また非欧米諸国として初めて加盟した。現在は38か国が加盟している。OECDは、1,900人を超える専門家を抱える世界最大のシンクタンクであり、経済・社会の幅広い分野において多岐にわたる活動を行っている国際機関である。特に、① 経済政策・分析、② 規制制度・構造改革、③ 貿易・投資、④ 環境・持続可能な開発、⑤ ガバナンス（統治）、⑥ 非加盟国協力などの分野において、活発な活動を行っている。特色の一つは、相互審査（ピア・レビュー）を始めとする活動、報告書作成プロセスを通じて「世界標準」が醸成されていくところにある（「世界のスタンダード・セッター」ともいわれる）。最近では、OECDが作成した、AIの倫理原則[14]は、G-20の首脳決議に引用され世界的に大きな影響を与えている。近年では、政策提言を実行に移す側面を重視し「シンク・ドゥ・タンク（Think- and Do-Tank）」と自ら称している。加盟国は、OECDの活動への参加を通じて、自国の経済・社会政策や制度を調整・改善する機会を得ている。図表VIII-9でOECDの委員会等の機構図を示す。 STI政策関連では、科学技術政策委員会（CSTP）と事務局の科学技術イノベーション局がある。

【図表VIII-9】　OECDの機構図（主な委員会等）



出典：外務省資料

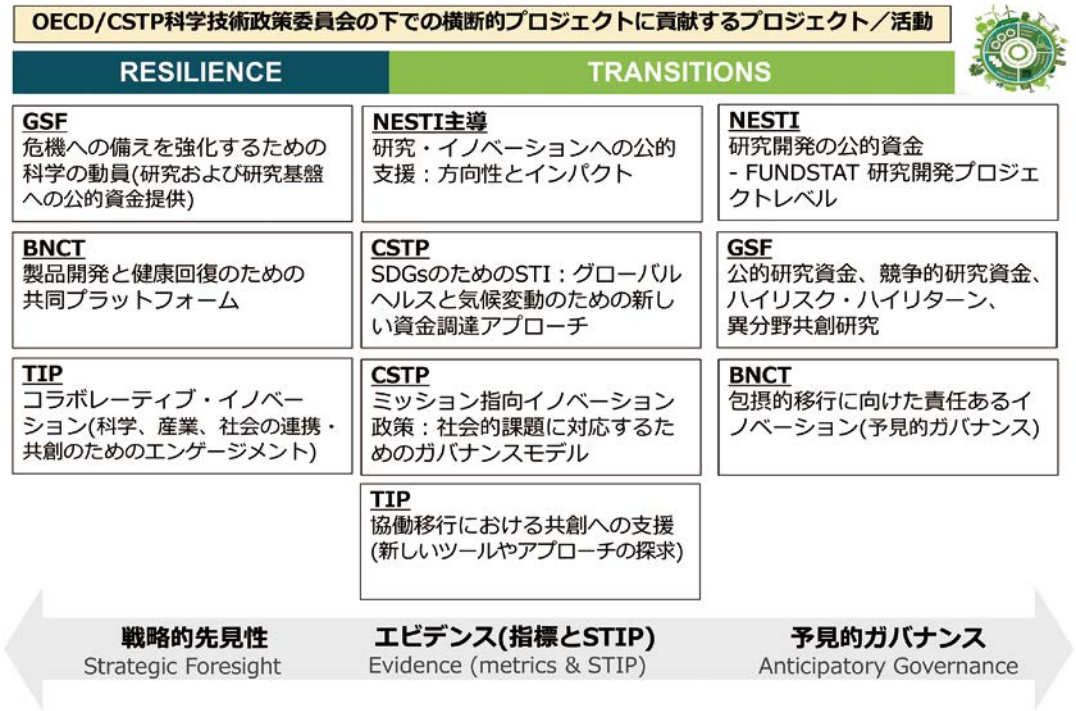
14　AIの倫理原則：https://oecd.ai/en/ai-principles（2022年1月閲覧）

OECD科学技術政策委員会（CSTP）の下に現在次の４つの分科会がある。

- 技術とイノベーション政策分科会（TIP）
- バイオ・ナノ・技術融合・小委員会（BNCT）
- グローバル・サイエンス・フォーラム（GSF）
- 科学技術指標専門家会議（NESTI）

これらは下図に示す枠組みの下に、相互に連携を取りながら、加盟国だけでなく最近では途上国の参加を得ながら、転換期にあるSTI政策の分析と提言の作成等活発な活動を行っている。

【図表VIII–10】　CSTP下での横断的プロジェクトに貢献する４分科会のプロジェクト／活動

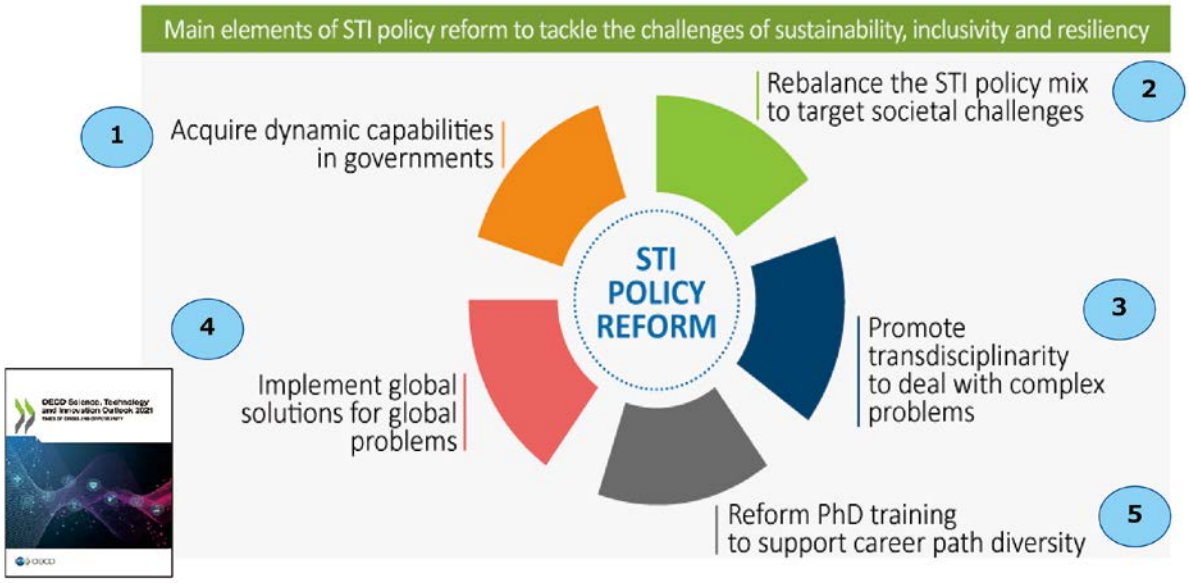


出典：CSTP資料より

近年は、2015年の国連SDGs決議、2019年以来のコロナパンデミックを踏まえ、世界と加盟国の社会経済の課題、ニーズを踏まえて、関連のデータ・事例の収集（STIP）、ミッション志向イノベーション政策、学際共創研究（Transdisciplinary Research）、High–risk/High–reward研究、危機時の科学技術動員（データ、研究インフラ、政策調整、科学的助言の見直し、コミュニケーションと市民参加等）、研究インテグリティ（Research Integrity）など、持続可能性、包摂性、強靭性の達成に向けて、STI政策の転換にとって重要となる施策や制度の改革について、各国の比較分析と提言を広汎にとりまとめている。その内容は、２年毎に発行されるOECDの基幹報告である”STI Outlook（2021年版は2021年１月発行）”[15]にまとめられている。その中で、今後のSTI政策の変革の主な要素として次の図を示している。

15　OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2021:
https://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm（2022年１月閲覧）

【図表VIII–11】　今後のSTI政策の変革の重要な要素



出典：OECD,M.Keenan,講演資料、SciREXセミナー、2021年2月

8.3.2.1 OECD S&T Policy 2025 イニシアチブの開始

OECD科学技術政策委員会（CSTP）の動向は、わが国の今後のSTI政策の検討に当たって重要と考えるので、以下に詳しく述べる。2021年10月に開催されたCSTP総会[16]で、国連SDGs決議とパンデミック、気候危機のインパクト、AI等の新技術の急速な発達、技術安全保障の激化を受けて、今後数年間のCSTPの戦略が議論された。議論の根底にあるのは、STI政策とシステムを抜本的に再考する必要がある、これは大きな挑戦であるがコロナパンデミックはそのための機会を与えているとの認識と危機感の共有である。議論の主な点は以下の通りである：

① 大きな目標として、持続可能性（Sustainability）、強靭性（Resilience）、変革（Transition）を設定。

② 実現の基盤として、戦略的先見性（Strategic Foresight）、根拠に基づく政策（指標とデータ）、予見的ガバナンス（Anticipatory Governance）の強化。

③ 上の目標と枠組みの下に、CSTPと4分科会での最近の成果、進行中のプロジェクトや活動の位置づけを明確にして連携を強化する（図表VIII–10）。さらに、CSTP以外の政策分野のOECD関連委員会との連携を強める。

これらの活動の蓄積と成果を踏まえて、CSTPは、2021年から「OECD　S&T Policy 2025」イニシアチブを始めている。新しい時代のSTI政策のあり方を包括的に検討し各国のSTI政策にガイドラインを示す野心的なプロジェクトである。以下にその概要を示す。

16　119th Session of CSTP,Item 9 – CSTP 2023-2024 Program of Work – Initial thoughts and discussion, 21-22 October 2021

8.3.2.2 OECD S&T Policy 2025 イニシアチブの概要

- 趣旨

① 過去30年間、各国政府がSTI活動を支援する重要な理由は経済競争力だった。この状況は今後も続くだろうが、近年の世界規模での持続可能性、包括性、強靭性、安全性への移行を求める要請を受けて、STIの優先順位や活動内容、多国間協力に影響を与える新しい状況が生まれている。

② コロナパンデミックの経験と教訓を踏まえて、政策立案者がSTIシステムを方向転換するためのビジョンと実践的なガイダンスを策定する。他の政策分野（domain）におけるSTIの理解度を向上し、組織・分野の壁を打破し省庁間の連携を促進する。

③ 政策立案者にとって有益な、実践的なガイダンス、分析支援ツール、背景文書とロードマップを提供する。このための政策対話を行う。

④ 2023～24年に閣僚会議を開催し，今後10年間のSTI政策の方向転換のための行動計画を「OECD宣言」の形でまとめる。

- 多層的枠組みと課題の設定

① エネルギー、モビリティ、食料、重工業などの大規模システムの社会技術的な移行：持続可能性への移行とレジリエンスに取り組む政府全体の戦略、イニシアチブの中で、STIシステムとSTI政策をどのように位置づけるか。

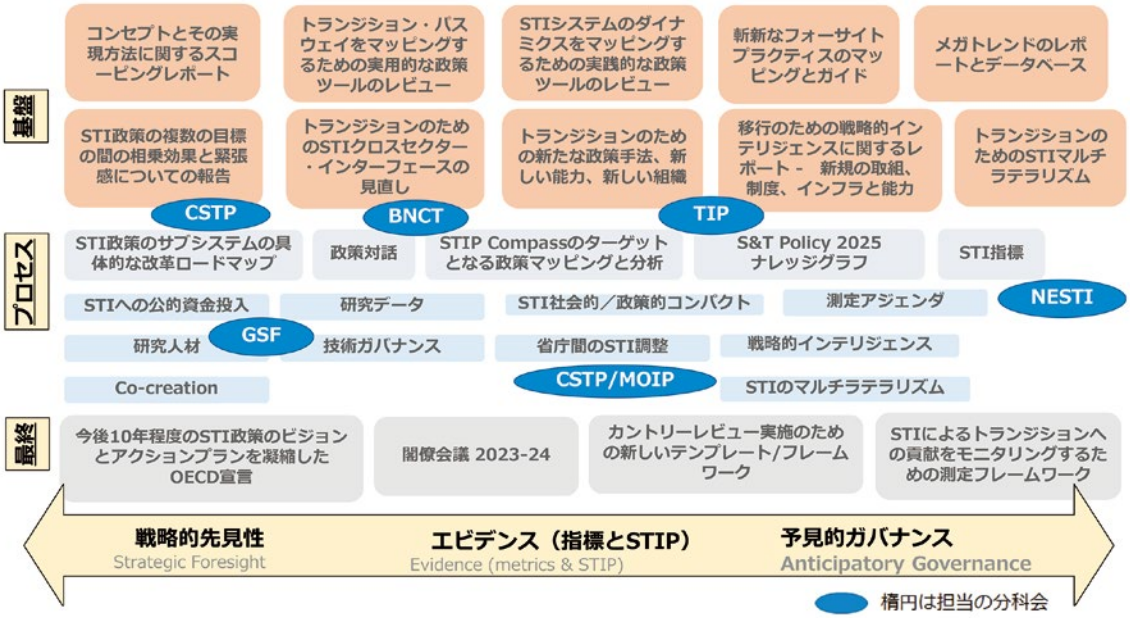
② STIシステムの変革：持続可能性への移行とレジリエンスの課題に適応する必要のある企業や公的研究システムのSTI優先事項と実践をどのように変革するか。

③ STI政策とガバナンスの変革：持続可能性への移行とレジリエンスの課題に対応するために、STI政策の優先順位と実践を、特にその根拠、目的、手段、対象とするグループについて、どのように適応させるか。

④ 戦略的インテリジェンスの開発と利用：持続可能な社会への移行とレジリエンスに貢献するSTI政策を実現するために、知識基盤、枠組み、制度、学習ネットワーク、能力をどのように開発するか。

- 検討プロセスと目標

【図表VIII–12】　STI政策2025プロセスと目標



出典：OECD,M.Keenan,講演資料、SciREXセミナー、2021年2月

8.3.3 外務大臣科学技術顧問・国際ネットワーク（FMSTAN）と政府科学助言国際ネットワーク（INGSA）の拡大 ― SDGsとパンデミックを受けて科学的助言のパラダイム転換

8.3.3.1 外務大臣科学技術顧問・国際ネットワーク（FMSTAN）の概要

Foreign Ministries Science & Technology Advice Network（FMSTAN）は、各国の外務大臣から任命されている科学技術顧問の世界的なネットワークである。非公式なネットワークと位置付けられているが、現在28か国が参加している。各国の多様な政治行政システムによって、メンバーは政府の主席科学技術顧問から、外務大臣科学技術顧問、外務省の科学技術担当幹部から構成されている。 FMSTANは、外交における科学技術の重要性が増す世界情勢の下で、Science for Diplomacy、Diplomacy for Science、及びScience in Diplomacyを理念に、次の3分野を中心に情報共有と政策対話を行っている。

① 各国の科学技術外交活動を調整する。

② 科学技術顧問機能の強化におけるベストプラクティスや教訓の共有。

③ 外務省における科学技術顧問機能の強化と省全体での科学技術の重要性の認識を高める。

外務省の科学技術顧問は全ての科学的事項の専門家ではないが、科学技術界とネットワークを構築し、与えられたトピックについて適切な専門家、専門家集団の知識と経験を動員する体制を準備しておくことが重要な役割である。わが国では、2015年に外務大臣科学技術顧問制度と科学技術外交推進会議が設置された。

米国国務長官科学技術顧問が主宰した2016年アメリカ・科学アカデミーで開催された科学技術外交に関する意見交換をきっかけに発足した。米国、ニュージーランド、日本、英国の外務大臣科学技術顧問4人が創設メンバーである。 FMSTAN会議の事例として、タフツ大学欧州センター（2017年フランス）、国連・科学技術開発会議（CSTD・UNCTAD、2018年ジュネーブ）、政府科学的助言国際ネットワーク世界大会（INGSA、2018年、東京）、国際フォーラム科学技術外交（2019年オマーン）、IIASA（2019年ウィーン）。2020、2021年のパンデミックの間は、FMSTANは定期的にオンライン・ミーティングを開催し、情報とリソースの共有や、各国の科学技術外交上の優先事項の意見交換等を行っている。

なお、2022年3月に、フランス南部カダラッシュの国際熱核融合実験炉の（ITER）建設施設で、欧州諸国の外務大臣科学技術顧問は対面で、他の地域の科学技術顧問は遠隔で、2日間にわたってFMSTANが開催された。一部メンバーでも対面で実施したのは2年ぶりである。ここでは、SDGs、パンデミック、近時の地政学的激動、宇宙・量子・エネルギー技術の飛躍等を踏まえて、新時代の科学技術外交と科学技術顧問のあり方、国際的活動をする組織の役割などが議論された。

8.3.3.2 政府科学助言のための国際ネットワーク（INGSA）

International Network for Government Science Advice（INGSA）は、2014年に、ニュージーランドのオークランドで開催された国際科学会議（ICSU）において、その付属組織として設置された。第1回をオークランドで開催して以来2年毎に、ブリュッセル（2016）、東京（2018）、モントリオール（2021）で世界大会を開催して来ている。 INGSAは、政策立案者、実務家、アカデミー、研究者等が個人ベース参加し、科学的助言、科学と政策と社会の架橋について、理論的研究および実践的な方法とプロセスを開発し共有するための世界的なネットワークである。近年は、発展途上国における科学と政策のインターフェースの能力開発、コロナパンデミック下での各国の科学的助言の事例の収集分析データベースの蓄積を進めている。このために国際的なシンポジウム、ワークショップ等の開催を積極的に行っている。2021年には、INGSAはより安定的な組織と運営を目指して、ICSU（現ISC）の付属組織から、ニュージーランド法に基づくNGO法人に改組された。現在会長はカナダ、副会長はイギリス、エチオピア、チリから選出されている。メンバーは増

加して3,000人余[17]。地域支部は、アジア（マレーシア）、アフリカ、ラテンアメリカに設置され、北米、欧州、中東に拡大が検討されている。コロナパンデミックの下で2021年8、9月に開催された（モントリオール、対面と遠隔のハイブリッド開催）、第4回INGSA世界大会は、”Build Back Wiser : Knowledge, Policy, and Publics in Dialogue”を主テーマに全体会合と30余の分科会で、SDGs、パンデミックの中で、科学と政治・行政と社会・人々の関係性の大きな変化が強調された。

INGSAモントリオール世界大会の概要は次の通りである。人類が抱える社会的、技術的、政治的な課題は、科学と政策の接点で明らかにされて来たが、パンデミックによってそれらの関係性の相関と弱点が露呈した。パンデミックによって、科学的助言制度や専門知識に対する市民の期待の増大と信頼の低下を経験している。また、複雑で相互に関連する多様なリスクが、急速なデジタル化と社会的不平等の拡大、政治的分極化の中で加速されている。政府に対する科学的助言の重要性が認識され、新時代における科学的助言の理論と実践の変革が必要になっている。パンデミックは、科学的助言の方法とメカニズムに唯一の将来の方向はなく、各国、地域の歴史、文化、文脈の多様性に応じて、科学と政策と市民社会の関係の変化に対応する複数の道筋があるだろうことを示している。

INGSAは、ISC、FMSTAN等と連携して、科学と政治と社会の関係性について、SDGsとパンデミックの新しい時代に対応するために、世界共通部分と各地域・各国の文脈に応じた科学的助言の多様な方法の開発、知識と経験の共有、若手の研修などを積極的に進めている。次回INGSA世界大会（2023年予定）は途上国での開催が検討されている。

8.3.4 国際学術会議の発足：国際科学会議（ICSU）と国際社会科学協議会（ISSC）の合併（2018年）と新しい展開 - グローバル・ヤングアカデミー総会2022の日本開催

8.3.4.1 国際学術会議（ISC）の発足

国際学術会議（International Science Council：ISC）は、自然科学系の国際科学会議（ICSU、1931年設立）と社会科学系の国際社会科学評議会（ISSC、1952年設立）が、2018年7月に合併して発足した非政府非営利の国際学術組織である。理工系と社会科学系を世界規模でまとめた分野を越える学際組織の設立は、近代科学の歴史において画期といえる。各国科学者を代表する組織（140以上の国・地域アカデミー、日本では日本学術会議）及び学術分野・領域ごとの科学・学術連合（40ユニオン、国際純正応用物理学連合IUPAP、化学連合IUPAC、数学連合、天文学連合など）によって構成されている。 ISCの発足趣旨は以下のように述べられている。

- 世界の全ての地域で全ての科学分野を推進し、科学システムの開発を支援するための強力な基盤を構築する。
- 自然科学と社会科学の分野を越え連携して、世界の様々な地域で専門知識を動員（mobilize）して、社会課題に対応する能力を高める。
- 現代の問題についての科学的知識の重要性に対する政治の認識を向上させ、また、国際的な政策の優先順位への科学者の認識を高めることにより、科学と政治と社会の間の真の対話を促進する。
- 学際的・共創的な方法（inter- and trans–disciplinary modes）を促進することにより、世界の科学の振興政策を形成する。新しい知識と情報通信技術が提供する新しい機会の利用を促進・支援する。

17 INGSA Strategic Plan:
https://www.ingsa.org/wp-content/uploads/2018/02/INSGA-Strategic-Plan-Final.pdf

ISCは2021年末から3年間の行動計画”ISC Action Plan 2022–2024”[18]を発表した。さらにSDGsとパンデミックの時代を迎えて、理工系と社会科学系を統合した地球規模課題解決のための新しいプログラム”Unleashing Science to Deliver Missions for Sustainability”[19]を提案し実現に向けて、国連、ファンディング機関との連携強化など積極的に活動している。また、ISCとUNESCOが主導して2022年をInternational Year of Basic Sciences for Sustainable Developmentとすることを国連総会で設定した。

8.3.4.2 グローバル・ヤングアカデミー（GYA）と2022年総会の日本開催

グローバル・ヤングアカデミー（GYA）は2010年に、ドイツ科学アカデミー・レオポルディーナ、IAP、ISC、WSFなどの支援によりベルリンで設立、日本は、日本学術会議ヤング・アカデミーが代表している。「世界中の若手科学者に声を与える」をビジョンに、ミッションとして以下を掲げている。

- 傑出した若手、中堅キャリアの科学者、学者がお互いに、また外部のステークホルダーと国際的、学際的、年代間の対話を牽引する。
- 世界中の若い才能を開発し繋ぎ結集する。
- 世界の意思決定に理性と包括性を促進する。
- より良い世界を創造する。

世界96カ国から200人のメンバー（会員数の上限）と328人のアルムナイ（卒業生）で構成される。選定基準は、研究の卓越性、活動の公共性、社会への貢献となっている。年齢の中間値約40才、任期5年間。今後5～15年後の世界的な科学コミュニティのリーダーを目指す。毎年、先進国と途上国で交互に総会を開催（今までの開催国：ドイツ、南ア、チリ、カナだ、タイ、インドなど）。ブタペスト宣言から20周年の世界科学フォーラム（WSF 2019）で、”Declaration on the Guiding Principles of Young Academies”を発表し、科学者の醸成の場としての若手アカデミーのあり方を示した。総会の日本開催にあたり、日本学術会議若手アカデミー・国内組織委員会は、以下の点を重要視している。〇学際的な議論を日常的に行うことで、「学術的未知」と「社会課題としての未解決」を乖離させずに、科学者にとって本当に大切なものは何か、「Integrity」を育てる土壌を作る。〇異なる立場の意見を聞くこと。また自らの立場や根拠を説明することで、科学の重要性を「Communication」する能力を強化する。〇異なる分野との重なりを見つけ「Innovation」につなげる。社会と科学者の関係性を問い直し、科学の未来を構築していく礎となる。

（参考）グローバル・ヤングアカデミー2022年総会の日本開催[20]

●開催テーマ：「感性と理性のリバランス：包括性と持続性に向けた科学の再生」

●開催趣旨：「これまでの科学の歴史を踏まえ、本会議では科学の変動期にいる若手科学者が世界中から集結し、21.5世紀の科学者が追求するべきものは何かを問う。この問いは、科学者は何を追求すべきかという観念的な視点からのみではなく、社会との関係性、例えばオープンサイエンスの活発化、シチズンサイエンスの台頭などに表れている、科学や研究のプレイヤーの今日的変化、包摂性と持続性を目指した科学のあり方といった文脈から問われる。①科学知と在来知の発展的融合、②科学者の社会とのコミュニケーションの拡

18 ISC Actionplan 2022-2024:
https://council.science/wp-content/uploads/2020/06/202110_ISC-Action-Plan_ONLINE.pdf（2022年1月閲覧）

19 https://council.science/events/science-funding-missions-hlpf/（2022年1月閲覧）

20 グローバル・ヤングアカデミー2022年総会
2022年6月12日～17日、第12回 グローバル・ヤングアカデミー総会・学会（gya2022.com）、於九州大学、多くの学術団体、企業の協賛。テーマ：”Harmonizing Reason with Sensibility : Regenerating science for an inclusive and sustainable future”「感性と理性のリバランス：包括性と持続性に向けた科学の再生」
https://globalyoungacademy.net/events/categories/annual-general-meetings/

大、③市民の科学的プロセスへの参加という具体的議論に落とし込みながら、科学と社会の新しいつながり方を提案することを目的とする。こうした問いは、社会から見た立場としても重要である。経済を含めた社会、特に昨今重要となっている知識基盤社会の醸成についての問いとも捉えられる。 SDGsが社会に普及し、SDGsの次の時代を前提としてきた中、COVID-19によってその進行が遅れ、逆戻りする現象も見られる。例えば、感染防御のための医療資材の消費や、ジェンダー格差の拡大などがある。 STI for SDGs、with/postコロナの機会などで若手科学者が世界的な科学の変革を発信する場が求められており、その旗振り役を日本はGYAから期待されている。今回、日本発のポストSDGs時代の科学的ビジョンとして「感性と理性のリバランス：包括性と持続性に向けた科学の再生」を議論し、「科学と社会の新たな関係に関する福岡宣言（仮）」と銘打った日本発の宣言を発出する。（企画趣意書から）

8.3.5 各国研究ファンディング機関の国際連携の拡大：グルーバル・リサーチ・カウンシル（GRC）、ベルモント・フォーラム、フューチャー・アース

8.3.5.1 グローバルリサーチカウンシル（GRC）

グローバルリサーチカウンシル（Global Research Council: GRC）は、2012年5月に米国国立科学財団（NSF）スレシュ長官（当時）のイニシアチブによりワシントンDCで設立された。世界中の主なファンディング機関や研究機関により構成される自発的で非公式な協会である。メンバー機関は共通の課題について地域で議論し、さらに機関長が一堂に会する年次総会においてGRCの共同声明をとりまとめることになっている[21]。地域会議ならびに年次総会は各国／各機関の経験とベストプラクティスに関する情報交換するプラットフォームとして機能し、GRCでの議論や宣言は、各国の学術振興機関・アカデミアでの議論、政策、プログラム決定に影響を与えている。第一回の年次総会から採択された共通原則に関する宣言等は以下の通り。

総会	開催年	場所	宣言等の成果
第一回	2012	ワシントン	■ Principles for Scientific Merit Review
第二回	2013	ベルリン	■ Principles for Research Integrity ■ Action Plan towards Open Access to Publications
第三回	2014	北京	■ Principles and Actions for Shaping the Future
第四回	2015	東京	■ Principles for Funding Scientific Breakthroughs ■ Building Research and Education Capacity
第五回	2016	ニューデリー	■ Principles on Interdisciplinarity ■ Principles and Actions Promoting the Equality and Status of Women in Research
第六回	2017	オタワ	■ Principles: The Dynamic Interplay Between Fundamental Research and Innovation ■ Principles: Capacity Building and Connectivity Among Granting Agencies Worldwide

21 参照ウェブサイト：
JST https://www.jst.go.jp/inter/symposium/grc.html
文部科学省 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/037/attach/1359057.htm
JSPS https://www.jsps.go.jp/j-grc/annual_meetings.html

総会	開催年	場所	宣言等の成果
第七回	2018	モスクワ	■ Principles: Peer/Merit Review ■ Background Paper on the Revision of Principles on Scientific Merit Review ■ Discussion Paper on Science Diplomacy: The Role of Research Councils and the Global Research Council
第八回	2019	サンパウロ	■ Principles: Addressing Expectations of Societal and Economic Impact
第九回	2021	ダーバン（Online）	■ Principles: Mission-oriented Research ■ Principles: Public Engagement

8.3.5.2 フューチャー・アース（Future Earth）

フューチャー・アースは、持続可能性に向けた変革を支援するために必要な知見を提供することを目的に構築された科学者、研究者、イノベーターのネットワークである。さまざまな分野にわたる複雑な地球システムと人間のダイナミクスについての理解を深め、基礎研究と応用研究を組み合わせて、持続可能な開発のためのエビデンスに基づく政策と戦略を支えている。2012年にロンドンで行われたPlanet Under Pressureと題した国際会議を発端に、同年6月リオデジャネイロで開催された「国連持続可能な開発会議」（Rio+20）で提唱され、2015年に活動を開始した。現在は、8つのグローバルハブ（カナダ、中国、フランス、日本、南アジア、スウェーデン、台湾、米国）と4つの地域センター（北アフリカ、南部アフリカ、中東・北アフリカ、南アジア）が設置されている[22]。19のGlobal Research Projects（グローバル研究プロジェクト）では、大気、海洋、生物多様性、サステナビリティ政策等のテーマについて共同研究している。また、Knowledge-Action Networks（知と実践のネットワーク）は、研究者と公的機関、民間企業、市民社会の専門家が連携することにより、Future Earth 2025 Vision（2014年発表）に示された8つの主要な地球規模課題を解決するために持続可能性研究を促進する協調的なフレームワークである。

現在アクティブな知と実践のネットワークは次の通り[23]。

- Emergent Risks and Extreme Events
- Finance and Economics
- Health
- Natural Assets
- Ocean
- Systems of Sustainable Consumption and Production
- Urban
- Water-Energy-Food Nexus

8.5.3.3 ベルモント・フォーラム（Belmont Forum）

ベルモント・フォーラムとは、2009年設置の地球の環境変動に関する研究への支援を行う世界各国のファ

22 Future Earth International Offices: https://futureearth.org/about/who-we-are/international-offices/

23 参照ウェブサイト：
Future Earth　https://futureearth.org/about/our-work/
Future Earth 2025 Vision
https://futureearth.org/wp-content/uploads/2019/03/future-earth_10-year-vision_web.pdf
東京大学未来ビジョンセンター　https://ifi.u-tokyo.ac.jp/units/futureearth/

ンディング機関および国際的な科学組織のグループである。国際的共同研究において研究者を結集し、研究資金を支援することにより、人類社会の持続可能性を阻む重大な障害を取り除くために必要とされる環境関連の研究を加速、深化させることを目的としている。同フォーラムは、地球環境変動分野における研究者の連携を強化し、これら研究について戦略面、優先順位付け、資金支援の面から協調していく。ベルモント・フォーラムでは様々な分野において同時並行的に共同研究活動（Collaborative Research Action: CRA）を設定している。公募に際しては、多国間の（3ヵ国以上）共同提案を募り、合同で選考を行い、採択した課題についてそれぞれの国の分担研究をその国のファンディングエージェンシーが助成する。CRAが取り組むテーマには、水の安全保障、海岸線の脆弱性、食料安全保障と土地利用の変化、気候予測と地域間連携、生物多様性と生態系サービスのシナリオ、持続可能性のための北極観測と研究、山岳研究が含まれている[24]。

8.3.6 世界科学フォーラム（WSF）：ブダペスト宣言から20年 - 科学の変容と途上国参加の増大による役割の変化

1999年に国連ユネスコと国際学術連合（ICSU、現在のISC）が共催して世界科学会議（World Conference on Science）が開催され、「科学と科学的知識の使用に関する世界宣言」（いわゆる「ブダペスト宣言」）がまとめられた。21世紀の科学技術の責務、社会との契約として、「知識のための科学」「平和のための科学」「開発のための科学」「社会における、社会のための科学」の4つのビジョンが示された。

ハンガリーの首都ブダペストに、世界中から2,000人の産学官市民の科学技術コミュニティ代表が集まり、

【図表VIII–13】　世界科学フォーラムの歴史とブダペスト宣言

世界科学フォーラムの歴史とブダペスト宣言

開催年		場所	主テーマ
World Conference on Science			
1999		Budapest, Hungary	"Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge": Science for knowledge: knowledge for progress, Science for peace, Science for Development, Science in society and science for society
World Science Forum			
No.1	2003	Budapest, Hungary	"Knowledge and Society"
No.2	2005	Budapest, Hungary	"Knowledge, Ethics and Responsibility"
No.3	2007	Budapest, Hungary	"Investing in Knowledge: Investing in the Future"
No.4	2009	Budapest, Hungary	"Knowledge and Future"
No.5	2011	Budapest, Hungary	"The Changing Landscape of Science – Challenges and Opportunities"
No.6	2013	Rio de Janeiro, Brazil	"Science for Sustainable Global Development"
No.7	2015	Budapest, Hungary	"The Enabling Power of Science"
No.8	2017	Dead Sea, Jordan	"Science for Peace"
No.9	2019	Budapest, Hungary	"Science Ethics and Responsibility"
No.10	2022	Cape Town, South Africa	"Science for Social Justice"

出典：各種資料からCRDS作成

24　参照ウェブサイト：
Belmont Forum　https://www.belmontforum.org/about
JST　https://www.jst.go.jp/inter/sicp/country/belmont-forum.html

1週間議論した結果であった。20世紀の科学技術が戦争に使用され公害を引き起こし社会に大きな負の影響を与えたことへの深い反省を踏まえて、「知識のための科学」を推進すれば自ずから社会が進歩するという単線的な進歩史観と方法からの転換が宣言されたのである。これは啓蒙の時代以来、数世紀にわたって築かれてきた近代科学技術の価値観、思想と方法について世界史的な転換を迫るものであった。この宣言の実行と方法の検討、具体的な事例の共有などを行うために、ハンガリー・アカデミー、国連UNESCO、ICSU、アメリカ科学技術振興協会（AAAS）が共催して、2003年から世界科学フォーラム（World Science Forum: WSF）が開催されている。これは2年毎に世界中からアカデミー、ファンディング機関、研究者、政策担当者等500人余りが集まり、議論を深めている。2013年からは、気候変動、生物多様性等の持続可能性に関わる課題などの地球規模課題の急増と途上国への影響の深刻化を受けて、ブダペストと途上国との交互に開催されるようになり現在に至っている。

ブダペスト宣言20年を記念して2019年にブダペストで開催された第9回世界科学フォーラムは、”Science Ethics and Responsibility”を主テーマに、3日間にわたって、多くのセッションで議論が行われた。その結果次の宣言がなされた。

① Science for global well–being
② Strengthen global standards in research integrity
③ Fulfilment of academic freedom and the human right to science
④ The responsibility and ethics of communicating science

また、”Declaration on the Guiding Principles of Young Academies”が発表され、科学者の醸成の場としての若手アカデミーのあり方と重要性が宣言された。

ブダペスト宣言は、日本をはじめ各国の現在の科学技術政策の基本になって来た。しかし、歴史的に築かれてきた近代科学の価値観から方法、評価に至るまで根本的な変革を迫るものだけに、理念が先行し参加者も多様となる中で、議論が深まらない、十分に実行が伴なっていない、宣言が濫用されているという批判もある。その中で、2015年の国連SDGs決議は、ブダペスト宣言の具現化に向けて大きな駆動力となっている。

世界科学フォーラムは、アカデミアが中心であるが、ブダペスト宣言についてビジョンの共有と議論の蓄積を行う世界規模の場として重要である。科学の目指す価値、方法が急速に変わり、世界情勢が複雑さを増す中で、フォーラム主催国に途上国が加わることになり、今後の動向が注目される。

8.3.7 STI政策関連の国際フォーラムの多様な発展

上にのべた世界科学フォーラム（WSF）に加えて、STIに関連して世界規模で議論し政策に影響を与えている国際フォーラムとして次のものを挙げておく。

① 全米科学振興協会[25]（AAAS：American Association for the Advancement of Science）：1848年設立。2022年の年次総会のテーマは、”Empower with Evidence”、フィラデルフィアで開催。
② STSフォーラム[26]：日本、2006年設立。科学技術の発達が人類により大きな便益と福音をもたらすことが期待される一方で、人類と地球環境を脅かす存在にもなりうるとの認識のもと、世界各国の科学者、政治家、経済人、ジャーナリストが一堂に会して科学技術と人類の未来に関して議論するフォーラムを毎年10月に京都で開催。2021年は、125の国・地 域と国際機関から約1400名の科学技術、政治、ビジネス、メディア各界の世界的なリーダーが一堂に会し、「科学における分析と統合―地球と

25 AAAS: https://www.aaas.org/
26 STSフォーラム: https://www.stsforum.org/

コモンズ」、「教育におけるサイロの破壊」、「世界的パンデミック」、「レジリエントな社会」などをテーマに議論がされた[27]。

③ EuroScience Open Forum[28]（ESOF）：EuroScienceが2004年設立、隔年で開催。2022年はオランダ゛・ライデンで開催、テーマは「Crossing Borders, Engaged Science, Resilient Societies」[29]が予定されている。

④ Geneva Science and Diplomacy Anticipato[30]（GESDA）：スイス・ジュネーブの財団、2019年設立。2021年からサミットを毎年開催。AI等を利用した独自の未来予測、意思決定プラットフォーム（GESDA Breakthrough Radar）を開発し、科学技術の知識を基盤とするグローバル外交の今後の在り方と予測、方法を議論するユニークで注目されている新しい国際フォーラム。

⑤ 世界経済フォーラム[31]（WEF）：1971年設置。政治・経済が議論の中心であるが、近年は「第4次産業革命の理解」（2016年）、「ステークホルダーがつくる持続可能で結束した世界」（2020年）、「グレートリセット」（2021年）、「信頼を取り戻すために一致協力を」（2022年）などSTI政策に関連するテーマが頻繁に取り上げるようになっている。また、シンクタンク機能を強化しており、毎年公開している「国際競争力報告書」、「グローバル・リスク報告書」などは著名である。

27 Annual Meeting 2021: https://www.stsforum.org/kyoto2021/
28 EuroSceience Open Forum: https://www.esof.eu/
29 ESOF Programme 2022: https://www.esof.eu/esof-themes/
30 GESDA: https://gesda.global/
31 WEF: https://www.weforum.org/

8.4 変化の時代に対応できる人材と組織の能力強化 - 国際的議論に参画・主導できる人材養成と組織的な知識・経験の蓄積と継承

本章を終えるに当たって、激変する世界情勢と科学技術に対応できる人材と組織の能力強化について述べておく。現在の世界システムの大きな転換期に、STI政策に関する、国際的なアジェンダ設定、価値・規範の創出、ルールメイキングに関わる活動領域の人材、組織が日本は脆弱といわれている。これは、科学技術の国際協力の分野だけでなく、経済競争力、研究力全般の劣化に結び付いているのではないか。たとえば、一部の専門家、行政官がSTI政策のあるテーマについて、臨時に国際的議論・協議に参加しても、その知識・経験・スキルが組織的な蓄積と継承につながっていない。また、国内の議論、経験・知的蓄積も、個別分野、プロジェクトでなくシステマチックに構造化して海外に発信できていない。結果として、国際的には日本のプレゼンスの低下、国内的には議論・活動の枠組みがグローバルな内容・水準と乖離し、今後の国際的な規範・ルール作りのプロセスを主導あるいは貢献が危ぶまれる。ひいては日本の国益を損なうことになるのではないか。今まで十分でなかった、こうした中間領域で活動する人々、組織への評価と支援を本格化することが必要であろう。

この章の冒頭に示したように（図表VIII-1図表VIII-2）、科学と政策・行政と社会・市民の間を繋ぐ人材と組織の育成と形成は、世界的に大きな課題になっている。SDGsとパンデミック、気候危機、地政学的な変動への対応は、21世紀の世界と各国の社会課題解決、多国間協調の側面とともに、国益の追求、世界平和への貢献、将来の市場開拓、世界的な人と知識のネットワーク作りの戦略につながる面をもつ。個々の国とともに国際組織の動向を、戦略的なインテリジェンスとして、俯瞰的に把握、分析し戦略を検討し、国際的な議論と交渉に積極的に対応することが必須である。これは、Society5.0と、社会変革、生活の質を強調する日本の新しい科学技術・イノベーション基本法と第6期科学技術・イノベーション基本計画の体系の政策形成と実践に繋がるものであろう。

なお、ISC、INGSA、EUは、それぞれ、新しい時代に対応できる科学技術人材とその能力向上を提案している（参考）。これらの実現のためには、科学者個人の能力向上に加えて、インセンティブ、キャリアパスの確立、人材評価システムの改革などが必須であり、科学者集団の意識改革と能力向上、科学技術システム全体の改革が必要になる。

（参考）ISCとINGSA、EUが提案する新しい時代の新しいタイプの科学技術人材とその能力

- ISC & INGSAの共同提案：「パンデミックの経験は、科学−政策−社会のエコシステムにおける境界の役割の重要性を認識させ、研究、発表、普及という従来の科学的作業とは異なることを明らかにした。それらは以下を含む。① 科学的知識の生産者（knowledge production）：研究者や技術専門家。 ② 科学的知識の統合者（knowledge synthesis）：知識の統合やメタ分析の専門的能力をもつ者。 ③ 科学的知識の仲介者（knowledge brokage）：エコシステムの関係者を多面的に繋ぐ者。④ 科学コミュニケーター（knowledge communication）」[32]。
- EU/JRCの提案：「政策・科学・社会の関係の変化：知識を政策助言に結びつけようとする組織は、3者の関係性の最近の大きな変化を反映しなければならない。境界組織と専門性の重要性。新しいタイプの科学者が必要とされる。科学的好奇心や学術的評価にくわえて、政策的影響に動機づけられて、科学と政策の間の絶え間ない相互作用と協力を主な仕事の方法とする者である」[33]。

32 “Lessons learned from Covid-19 for the Science-Policy-Society Interface”, by ISC and INGSA, Joint submission to US SDGs High Level Political Forum, July 2021

33 “Science for Policy Handbook”, by EU/Joint Research Center, October 2020

作成メンバー

監修：	岩瀬 公一	上席フェロー	（科学技術イノベーション政策ユニット、海外動向ユニット）	
執筆：	日江井 純一郎	フェロー	（科学技術イノベーション政策ユニット）	【日本】
	中村 亮二	フェロー	（環境・エネルギーユニット）	【日本】
	島津 博基	フェロー	（ライフサイエンス・臨床医学ユニット）	【日本】
	青木 孝	フェロー	（システム・情報科学技術ユニット）	【日本】
	眞子 隆志	フェロー	（ナノテクノロジー・材料ユニット）	【日本】
	長谷川 貴之	フェロー	（海外動向ユニット）	【米国】
	張 智程	フェロー	（海外動向ユニット）	【米国】
	山村 将博	フェロー	（海外動向ユニット）	【欧州連合】
	石井 加代子	フェロー	（海外動向ユニット）	【英国】
	澤田 朋子	フェロー	（海外動向ユニット）	【ドイツ】
	八木岡 しおり	フェロー	（海外動向ユニット）	【フランス】
	吉田 裕美	フェロー	（海外動向ユニット）	【中国】
	田子 智久	フェロー	（海外動向ユニット）	【中国】
	有本 建男	上席フェロー	（科学技術イノベーション政策ユニット）	【国際的潮流】
	丸山 隆一	フェロー		【国際的潮流】

研究開発の俯瞰報告書 **CRDS-FY2021-FR-02**

主要国の研究開発戦略（2022年）

PANORAMIC VIEW REPORT

R&D Strategy in Major Countries (2022)

令和 4 年 3 月　March 2022
ISBN 978-4-88890-779-8

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
Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

〒102-0076 東京都千代田区五番町 7 K's 五番町
電話　03-5214-7481
E-mail crds@jst.go.jp
https://www.jst.go.jp/crds/

本書は著作権法等によって著作権が保護された著作物です。
著作権法で認められた場合を除き、本書の全部又は一部を許可無く複写・複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。
This publication is protected by copyright law and international treaties.
No part of this publication may be copied or reproduced in any form or by any means without permission of JST, except to the extent permitted by applicable law.
Any quotations must be appropriately acknowledged.
If you wish to copy, reproduce, display or otherwise use this publication, please contact crds@jst.go.jp.

ISBN 978-4-88890-779-8

FOR THE FUTURE OF
SCIENCE AND
SOCIETY

https://www.jst.go.jp/crds/