

研究開発の俯瞰報告書

主要国の研究開発戦略 (2021 年)

PANORAMIC VIEW REPORT

R&D Strategy in Major Countries (2021)

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、科学技術イノベーション行政関連の組織、科学技術イノベーション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。

近年の傾向として各国の科学技術イノベーション政策は、おしなべて卓越した研究成果を生み出し、その成果をいち早くよりインパクトあるイノベーション創出につなげることを主目標としている。さらに、地球規模の気候変動や先進国に共通の少子高齢化・人口減少による問題をイノベーションの創出をもって解決する、社会的課題解決型のアプローチが積極的にとられており、欧州各国では 2000 年代に入ってから、ニーズ志向の施策が拡大している。社会的課題からバックキャストिंगによって研究テーマを設定し、市民や民間企業を含むさまざまなステークホルダーの参画を促すことによって、イノベーション創出を実現する環境を鋭意整備してきた。新たに一定期間内に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て、社会変革を目指す「ミッション志向型研究プログラム」が導入されようとしている。

これらを踏まえ科学技術イノベーションの動向に目を向けると、量子や AI といった国の安全保障にもかかわるような分野では、国家戦略としてこれらを強力に推進するという流れにあり、これら重要技術が今後の国力を左右すると言って過言では無い。また、情報通信技術の急速な発展は社会や産業の構造を変えていると言えるが、科学技術自体をも変えていくであろうと想定される。特にデータ駆動型科学技術が各研究分野の浸透しつつあることは研究手法を大きく変えつつある。この変化は研究者の独創性を刺激し新たな発想を誘発するなど研究活動の根幹にまで及んでいる。科学技術と社会との関係が深化する中で科学技術への懸念も増大し、ゲノム編集や AI の研究活動では ELSI の問題が惹起されつつある。今後は研究活動の一環として、一般市民との対話を行い、新しい技術を社会に導入するに当たって、メリットのみならず安全性や倫理上の問題を同じ俎上に上げて議論していくことがより重要となると考えられる。イノベーション重視の傾向であることは明らかなが、研究開発のグローバル競争に勝ち抜くためにも各国ともそれを支える新興・基盤技術への投資は弛まず続けている。

一方、各国が従前にも増して科学技術イノベーションとそれを支える研究への取組を強化していく中で、オープンイノベーションやオープンサイエンスといったオープン化と、国際的な共同研究の増加や頭脳循環の強化などの国際化が進展している。国内的にも国際的にも開かれていることが、活力ある研究システムのために不可欠であることが今や広く認識されている。しかしながらオープン化、国際化に伴うリスクに関する懸念が世界的に高まっており、リスクに対処するための議論や具体的な対応が進展している。オープンな研究システムが不当に利用されることにより、技術流出等を通して国家安全保障に悪影響が及ぶとともに、研究システムの健全性が損なわれているという認識が共有されつつある。背景には、これまで研究の分野で共有されてきた価値観とは異なる価値観が登場して現行のシステムを揺るがせつつあり、規範やルールを再確認あるいは再構築する必要があるのではないかという世界的な問題認識があると考えられる。このような環境の変化を

踏まえて、研究インテグリティのあり方を見直し、強化していくことが、新たな状況の下で研究の自由と開放性を重視しつつ研究システムの健全性を確保していくために必要であり、そのことは問題のある事案等を生じにくくすることを通して国家安全保障上の懸念への対応にも資するものと考えられる。また、そのような取組について社会に示し説明責任を果たしていくことにより、社会の信頼を得ていくことが重要である。

研究開発のグローバル化が進化する中、2020年初頭から次第に拡大し未だ収束を見せない新型コロナウイルス感染症のパンデミックは、各国の研究開発活動に大きな影響を与えている。新型コロナウイルスに直接関連するワクチン開発や治療法の研究開発を除き、多くの大学や研究機関が活動を一時停止したり、国境を越えた移動が制限されたりしたことなどから、これまで当たり前とされてきた研究開発のあり方が変わろうとしている。本報告書でも注目動向として「各国の新型コロナ対策」について、研究ファンディングならびにポストコロナの動向を記載した。

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（2020年）」に改訂を加えたものである。

令和3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（EU）	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、基本計画を策定し、そのもとで、科学技術政策を推進。 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。加盟国の補助、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エネルギー省（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年おきに全人代で発表される国民経済・社会発展五カ年計画をもとに推進。この全人代の五カ年計画に基づき、各省・機関でも五カ年計画を策定・推進。
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）の改正） ●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） ●未来の産業における米国リーダーシップ強化のための提言（2020年）	●政策ガイドライン（2019-2024年） ●欧州グリーン・ディール（2021年） ●Horizon Europe（2021-2027年）	●産業戦略（2017年） ●成長計画：科学とイノベーション（2014年）	●ハイレク戦略2025（2018年）	●高等教育・研究法（2013年） ●SNR France Europe2020（2015年） ●人工知能（AI）研究に関する国家計画（2018年3月） ●イノベーション審議会設置に際した文書（2018年7月） ●複数年研究計画法（2020年12月）	●国家中長期科学技術発展計画要綱（2006-2020年） ●国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016-2030年） ●科学技術イノベーション第13次五カ年計画（2016-2020年）
科学技術政策の基本方針	第5期科学技術基本計画では、「科学技術イノベーション政策」を強力に推進することとし、本計画を政府、学界、産業界、国民といった幅広い関係者が共に実行する計画として位置づけ、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」へと導くとされている。	トランプ政権は「未来の産業」に焦点を当て、AI、量子情報科学、次世代通信、先進製造、バイオテクノロジーへの研究開発投資を加速。全ての米国民へのSTEM教育機会の創出と、技術労働者から研究者まで広範なSTEM労働力強化に注力。 バイデン新政権は2050年の温室効果ガス排出量実質ゼロに向けクリーンエネルギーに大型投資を提案。医療機器や半導体・通信関連部品等の国家基盤技術の支援、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重視し科学研究投資を「聖域」として保護している。しかし科学研究の成果が実用化につながらないという課題を抱えており、近年はイノベーション創出に積極的に取り組んでいる。 来たるべきEU離脱交渉を見据えて、英国の科学研究予算の減少に対する懸念を払拭するため、政府が研究開発・イノベーションに対する大規模な投資を打ち出している。	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。	科学技術イノベーション第13次五カ年計画では、中長期計画及び国家イノベーション駆動発展戦略綱要の内容に加え、イノベーションを視野に入れた技術開発を強調している。
総研究開発投資目標（対GDP比）	第5期科学技術基本計画においては、官民合わせた研究開発投資を対GDP比4%以上とすることに加え、「経済・財政再生計画」との整合性を確保しつつ、政府研究開発投資は、GDP比1%を目指すこととされている。	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。	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きた。とはいえ、現状では1.7%に留まっている。2017年11月発表の産業戦略では、2027年までに、2.4%に引き上げることが目標として定められた。	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。ハイレク戦略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。	国家中長期科学技術発展計画（2006-2020年）において、対GDP比2%以上（2010年）、2.5%以上（2020年）を目標とする。 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）を目標とする。
総研究開発投資の対GDP比（投資額）※1	2018年：3.23%（1,713億ドル）	2018年：2.83%（5,816億ドル）	2018年：2.03%（4,649億ドル）	2017年：1.66%（493億ドル）	2018年：3.13%（1,413億ドル）	2018年：2.19%（684億ドル）	2018年：2.14%（4,680億ドル）
社会的課題に対する取り組み	第5期科学技術基本計画において、13の重要政策課題ごとに、研究開発から社会実装までの取組を一体的に推進することとしている。 ・エネルギーの安定的確保とエネルギー利用の効率化 ・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 ・持続可能な都市及び地域のための社会基盤の実現 ・自然災害への対応 ・食品安全、生活環境、労働衛生等の確保 ・サイバーセキュリティの確保 ・地球規模の気候変動への対応 等	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、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、生物経済、資源、農業、環境 また、次の5分野で、野心的で大胆な目標である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。 ・人工知能（AI）とデータ ・高齢化社会 ・クリーン成長 ・未来の輸送手段	ハイレク戦略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	科学技術イノベーション第13次五カ年計画の重点領域では、「国民生活水準の向上と持続的發展可能な技術体系の構築」として以下の技術が挙げられている。 ①環境・生態保全技術 ②資源の高効率的な利用技術 ③国民福祉に資する技術 ④都市化に係る技術 ⑤公共安全に係る技術
研究開発投資	・政府科学技術関係予算（2020年度当初予算）は、4.4兆円。 ・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（2016年）は約1,490億ドル。目的別では、防衛（51%）、保健（24%）が中心。 ・研究者数は緩やかな増加傾向にある。	・Horizon Europe（2021-2027年）の総予算額は955億ユーロ（現行価格）。 ・Horizon Europeの資金配分内訳は、グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力（社会的課題の解決、技術開発・実証）56%、卓越した科学（基礎研究中心）26%、イノベティブ・ヨーロッパ（市場創出支援）14%。 ・研究者数は緩やかではあるが近年増加している。	・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。2016年度の研究開発費は331億ポンドで、日本の4分の1程度。 ・2016年の研究開発費の対GDP比は2016年。2012年以降は漸増傾向にあるが、日独米などの他主要国と比較すると少ない。 ・政府研究開発費のうち、社会的・経済的目的別割合（2015年度）では、一般的な知識増強が全体の33%程度、保健が約23%、防衛が16%程度を占める。 ・研究者数は緩やかではあるが近年微増している。	・2004年以降、政府研究開発費は増額を続けており、2020年で202億ユーロ（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（2019年度）では、宇宙・航空10.0%、防衛6.7%、健康・ヘルスケア・バイオ16.15%、エネルギー7.7%、環境7.3%、ICT7.1%など。 ・研究者数は緩やかではあるが近年増加している。	2018年の政府研究開発投資は179億ユーロで前年比+1.3%。 ・政府研究開発費のうち分野が明示されているものは、保健分野が7%で最も大きく、防衛6.4%、エネルギー6.3%、宇宙探査・利用5.9%など。 ・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すし、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2020年末成立、2021年施行。	・研究開発費総額は、2015年の4,074億米ドルから2016年には4,512億米ドルに増加している。 ・地方政府による研究開発費の増加率が高い。2012年以降地方政府による支出は中央政府を逆転、近年は地方政府の方の成長率が顕著。 ・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研究者数・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≒104円	1ユーロ≒123円	1ポンド≒140円	1ユーロ≒123円	1ユーロ≒123円	1元≒16円

※1 OECD, Main Science and Technology Indicators、いずれも2020年12月20日時点のデータ/金額は購買力平価換算値。

※2 2020年12月18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5期科学技術基本計画では、世界に先駆けた「超スマート社会」実現の中で「エネルギーバリューチェーン」及び「地球環境プラットフォーム」の推進を掲げる。 - パリ協定を踏まえた温室効果ガス排出削減のため戦略として、2050年頃を見据えた「エネルギー・環境イノベーション戦略」（NESTI2050）（2016年4月）を策定。 「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「革新的環境イノベーション戦略」（2020年1月）を策定。 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」（2020年12月）を策定。 - その他、「気候変動の影響への適応計画」（2015年11月）、「水素基本戦略」（2017年12月）、「環境研究・環境技術開発の推進戦略」（2019年5月）、「プラスチック資源循環戦略」（2019年5月）等。	- 省庁横断の米国地球変動研究プログラム（USGCRP）は24億ドル（2019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。 - バイデン新政権は環境・気候変動問題を優先課題に位置付け。パリ協定への復帰と2050年の温室効果ガス排出実質ゼロを掲げ、クリーンエネルギー分野で2兆ドルのインフラ投資や4,000億ドルの政府調達を打ち出し。電気自動車の研究開発の優先化や「気候高等研究計画局」の新設も提案。	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を1990年比で55%削減、2050年までに欧州を気候中立とする目標を掲げる。 - Horizon Europe（2021-2027年）では、全体予算の35%を気候変動対策に充てる。また、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。 「第7次環境行動プログラム（2013年）」では、生態系の復元力の向上、廃棄物の資源化、環境脅威の低減を優先項目として列挙。第8次環境行動プログラムを2021年採択予定。	- 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設定が示された。 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。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。 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1億6,200万ポンドの投資が約束されている。	- 第7次エネルギー研究プログラム(2018-2022年)に64億ユーロを準備している。具体的なプログラムとして、連邦教育研究省（BMBF）は連邦経済エネルギー省（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」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、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、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。	- SNR France Europe 2020にて「資源管理および気候変動への対応、クリーンで安全で効率的なエネルギー、持続可能な輸送と都市システム」という社会的課題を定義。 - エネルギー転換法制定（2015年）。適用範囲は建築物、輸送、リサイクル、再生可能エネルギー、安全な原子力発電等。温室効果ガス削減や化石燃料の削減、再生可能エネルギー利用、エネルギー消費、原子力発電等に数値目標を定めている。 2018年末から2019年頭にかけ環境連帯移行省所管で、エネルギーに関する二つの重要な政策文書「低炭素戦略」および「エネルギーに関する複数年計画2019-2023、2023-2028」が発表。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は「2035年までに」となっている。 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、電力インフラの強靱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。	「エネルギー中長期発展計画綱要（2004-2020年）」のもと、「エネルギー発展第13次五カ年計画」（2016年12月）等が定められている。 - 国家発展・改革委員会と国家エネルギー局が2016年12月に「エネルギー発展第13次五カ年計画」、環境保護部が「政体環境保護第13次五カ年計画」を発表した。
ライフサイエンス・臨床医学	- 第5期科学技術基本計画においては、Society 5.0の目標の一つとして健康長寿社会の形成が掲げられ、その実現に貢献する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」が含まれている。さらに戦略的に解決に取り組んでいくべき課題の中でも「食料の安定的な確保」や「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」が含まれた。 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」が策定された。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）設立された。 - 内閣府において、バイオテクノロジーによるイノベーションを推進するための政府の戦略（バイオ戦略）が2019年6月に策定され、2020年6月に更新された。	- 生命科学・医学分野は国立衛生研究所（NIH）が中心。NIHへの全体予算として、2020年度歳出法は417億ドルを配分。 - COVID-19対応のため大統領府にタスクフォース設置。ワクチンの開発・供給プログラム「オペレーション・ワープ・スピード」（100億ドル規模）を打ち出し。一連の経済対策法によりワクチン・治療薬の開発を含む連邦機関の取り組みに480億ドル。 - OSTPはCOVID-19対応のため科学界や産業界、国際パートナーとの連携を推進。 - 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。 - トランプ政権はバイオエコノミー関連の研究開発予算を優先化して基礎研究を推進する姿勢。	- Horizon Europeの第二の柱の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、80億ユーロが措置される予定である。 - 加えて、Horizon Europeで新たに導入されたミッションの一つに「がん」があり、がんの制圧に向けた取り組みも進められる。 - コロナ危機に際してEUとして取れる行動が限られていたことを教訓として、2020年11月、保健衛生分野のEUの取り組みを強化する「欧州保健連合」の構築に向けた提案を行った。提案は、国境を越えた保健衛生の脅威に対応する規則案、EUの専門機関である欧州医療機構（EMA）と欧州疾病予防管理センター（ECDC）の機能強化法案などからなる。	- ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）傘下の英国研究会議（UKRI）および保健省（DH）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itek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。2019年からは第三期が始まるが、総額は明らかにされていない。パーチャルな6つの疾患対応型のドイツ健康研究センターを設立。 - BMBFは「国家研究戦略バイオエコノミー2030」（2010年）を制定。世界的に維持可能で高効率な農業のためのイニシアティブ"Securing the Global Food Supply"を行う。2011-2016年までに240億ユーロあまりを投入。	- SNR France Europe 2020にて健康と社会的福祉、食糧安全保障・人口変動という社会的課題を定義。 - ライフ分野の研究連盟 AVIESAN（ライフサイエンス、医療）は、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。 - 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」計画を2020年12月始動。旧ヴァル・ド・グラース軍病院の施設跡地を再開発し会議施設、インキュベーション、宿泊施設等を含む複合研究施設を計画。投資金額3億6000万ユーロ。	「国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016-2030年）」を発表。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。 - 上記を受けた「科学技術イノベーション第13次五カ年計画（2016-2020年）」においては、「自主的育種技術」、産業技術の国際競争力の向上に係る「先進バイオ技術」、基礎研究の強化に係る「農業における生物の遺伝的改良」「医学免疫学」「タンパク質複合体と生命過程の制御」「幹細胞研究及び臨床へのトランスレーション」「発達における遺伝と環境の相互作用」「合成生物学」「ゲノム編集」などが重点分野として挙げられている。
システム・情報科学技術	- 第5期科学技術基本計画および科学技術イノベーション総合戦略2016において、Society 5.0が掲げられ、「超スマート社会」を世界に先駆けて実現することが重要な柱の一つとなっている。 - 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6月に策定された。 - 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。	「連邦政府ネットワークおよび重要インフラのサイバーセキュリティ強化」に関する大統領令を踏まえ「国家サイバーセキュリティ戦略」策定。サイバーセキュリティ強化法に基づく「連邦サイバーセキュリティ研究開発戦略計画」の2019年版発表。 - ネットワーク情報技術研究開発プログラム（NITRD）：2020年度予算は67億ドル以上（DOD、DARPAのAI予算が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月に「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。 「デジタル・ヨーロッパ」プログラムに総額76億ユーロ（2021-2027）を措置し、スーパーコンピュータ、AI、サイバーセキュリティなどの機能強化に必要なインフラを構築。Horizon Europeや「コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ」といった他のプログラムと補完的に機能することでEUのDXを進める。	- ビジネス・エネルギー・産業戦略省（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している。 2013年6月にはデジタル・カタパルト（発足当初の名称は「連結デジタルエコノミー」）が開所し、産業界のイニシアチブを通じた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が加速。また、未来都市カタパルトでは、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ベーププロジェクトを実施。 2016年11月には、サイバーセキュリティ国家戦略（2016年～2021年）を新たに発表した。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をほぼ倍増の19億ポンドとし、防衛、阻止、開発の3つを主要領域に特化した施策を講じる予定。 2017年11月に発表された産業戦略では、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（5G技術テスト・ネットワークの開発等）していくことが打ち出された。	- 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。 - 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）。	- SNR France Europe 2020において「産業の復興」、「情報通信社会」、「革新的、包括的かつ適応力のある社会-データの利用可能性と知識の抽出」という社会的課題を定義。 - 人工知能（AI）に関するヴァイアール報告（2018年3月）に基づき、高等教育・研究・イノベーション（MESRI）はAI研究を支える数学系人材とデジタルに関する国家戦略を策定。MESRIは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・政策的課題の策定といった課題へ取り組む方針を表明。AIに関する分野横断研究を行う人工知能国家プログラム「人工知能の学際的研究機構（3IA）」の枠組みで研究の連携と人材の育成に力を注ぐ。グルノーブル、ニース、パリ、トゥールーズの4拠点が採択され、国立情報科学・自動化研究所（INRIA）が統括する。 - 人工知能国家戦略に基づき、医療含む行政のデジタル化を推進。 - スーパーコンピュータ（HPC）などの計算能力増強は、3つの主たる計算センターを設け、GENCIがとりまとめを行っている。	「科学技術イノベーション第13次5カ年計画」の国の重大科学技術プロジェクトに係る「量子通信と量子コンピュータ」「国家サイバーセキュリティ」「天地一体化通信網」、産業技術の国際競争力の向上に係る「次世代情報通信技術」「ビッグデータ、AIのような産業革命に資する破壊的技術」、基礎研究に係る「量子制御と量子情報」技術を指定。 「中国製造2025」の主要な理念は「情報化と産業化の融合」で、「スマート製造」「グリーン製造」を目標とし、本政策で指定された10の重点分野のうち「次世代情報通信技術」は最重要分野となっている。 - 国務院から発表された次世代人工知能発展計画（通称「AI2030」）では、「我々の国家安全保障と国際競争力が複雑な事態になった現在、新たな競争優位性を得るため、国家レベルで人工知能の戦略的開発を主導しなければならない」とい旗印のもと、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。
ナノテクノロジー・材料	- 第5期基本計画においては、Society 5.0の実現に貢献する11のシステムの一つとして「統合創制材料開発システム」を特定。新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術の一つに、「素材・ナノテクノロジー」。 - 文部科学省および経済産業省による「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）（2020年6月）を経て、年度末に向け「マテリアル革新力強化戦略」とりまとめの予定。	- 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に関する大統領令に基づき、2018年2月にDOIは米国の経済および国家安全保障上の観点から35種の希少鉱物リストを作成、同5月に確定。さらに、2019年6月には商務省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。	- 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、製造技術、新興実現技術（Emerging enabling Technologies）、先端材料といった領域への投資が行われる予定。 - FET Flagshipsプロジェクトとして「グラフェン（2013年～）」「ヒューマン・ブレイン（2013年～）」「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+（2019年～）」が開始。2020年9月に7プロジェクトが採択され、4,050万ユーロが投じられている。 - 電子コンポーネントとシステムでは、産業界がリードする共同事業体（JUs）として、ECSEL（Electronic Components and System for European Leadership）が2014年に設立された。これまでに、EUと参加国が19億ユーロ、産業界が21億ユーロの投資を行っている。	- ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）がナノテクノロジー・材料分野の研究開発を推進している。 - 計測分野では、2017年3月にBEISより「国家計測戦略」が新たに発表された。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を目指している。	- 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。 「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）。	- SNR France Europe 2020において「産業の復興」という社会的課題を定義。 - 先進材料、ナノエレクトロニクス、ナノマテリアル、マイクロ・ナノ流体工学といった領域が優先領域として挙げられている。 2019年に「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リードする、産学官連携の戦略プログラム。5年間で予算は10億ユーロを計画。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）」の一部として位置づけられており、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。	- 中長期科学技術発展計画綱要（2006-2020年）で、先端技術8分野の一つに「新材料技術」、重大科学研究4分野の一つに「ナノ研究」を指定。 「科学技術イノベーション第13次5カ年計画」で、2030年を見据えた15の重大科学技術プロジェクトに「重点的新素材の研究開発と応用」、「量子通信・量子コンピュータ」、「スマート製造・ロボット」、「航空エンジン・ガスタービン」、産業技術の国際競争力の向上に係る「新材料技術」、基礎研究の強化に係る「新材料の設計と製造工程に関する研究を指定。 「第13次五カ年戦略的新興産業発展計画」では、2020年までに中国の新材料メーカーが世界のサプライチェーンに入り、宇宙航空、軌道交通、電子機器、新エネルギー自動車などの産業のニーズに答えられる新材料を供給。また、レアアースやリチウムなどの回収技術、グラフェンの産業技術を指定。 「中国製造2025」では、「新材料」が10の重点分野の中に挙げられている。

2020年版からの主なアップデート

第一章 日本	1.2.1 科学技術・イノベーション基本法 科学技術基本法から科学技術・イノベーション基本法への改正内容を追記。 1.2.3 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検討状況について、1月末時点の状況を追記。 1.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策 「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」政府方針について追記するとともに、「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期の「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。 1.4 新型コロナ対策 2020年新型コロナ対策についての記述を追加。
第二章 米国	2.1.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制 PCASTによる「未来の産業における米国のリーダーシップ強化のための提言」の概要を追記。 トランプ政権の科学技術イノベーション政策に対する姿勢を概括。 バイデン政権の科学技術イノベーション政策の基本姿勢と関連人事について記述。 2.2.1 科学技術イノベーション基本政策 トランプ政権の科学技術イノベーション政策を要約し、2022年度研究開発予算優先事項（要約）を追記。 2.2.2 米中ハイテク摩擦をめぐる諸政策対応 米中ハイテク摩擦をめぐる諸政策対応について記述。 2.2.3 バイデン政権の発足とその科学技術イノベーション基本政策 バイデン政権の発足とその科学技術イノベーション基本政策について記述。 2.4 新型コロナ対策 2020年新型コロナ対策についての記述を追加。
第三章 EU	3.2.3 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 2021年～2027年の7年間予算の詳細とその中で実施される科学技術イノベーション関連プログラムについて記述。 3.2.4 最新のフレームワークプログラム「Horizon Europe」 2020年12月末時点の合意内容に基づき、2021年から始まるHorizon Europeの全体構成や予算内訳、特徴について詳説。 3.4 新型コロナ対策 2020年新型コロナ対策についての記述を追加。
第四章 英国	4.1.2 ファンディング・システム UKRIの発足と同時に誕生した高等教育分野全体の規制や監督を担う学生局（OfS）に関する記述を追記。 4.2.5 EU離脱を見据えて 2020年1月31日に実現したBREXITを巡る状況を記述。 4.3.1.1 人材育成と流動性 未来のリーダー・フェローシップ（Future Leaders Fellowship）プログラムの記述を追加。 4.3.1.3 産学官連携・地域振興 産業戦略チャレンジ基金（ISCF）についての記述を追加。 4.4 新型コロナ対策 2020年新型コロナ対策についての記述を追加。
第五章 ドイツ	5.3.1.3 産学官連携・地域振興 未来クラスター・イニシアティブの採択ラウンドに関する記述を追加。 5.3.1.5 飛躍的イノベーション機構 2020年に採択された5つのプロジェクトに関する記述を追加。 5.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策 水素戦略及び持続的反転のためのフレームワークプログラム（FONA）第4期に関する記述を追加。 ハイテク戦略2025下で実施されている、ナノテクノロジー分野のプロジェクトについて記述を追加。 5.4 新型コロナ対策 2020年新型コロナ対策についての記述を追加。
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・体制および予算等 省庁名称など一部更新。 6.1.2 ファンディング・システム ANRの運営・採択方式、2021年計画と公募分野・領域を追記。 「複数年研究計画法」施行および「復興計画」に伴う2021年研究予算およびANR予算の変動について加筆 6.2.1 改革の流れ 「複数年研究計画法」策定およびおもな内容について加筆。

	6.2.2 現在の基本政策 人工知能（AI）国家戦略について加筆。 6.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策 産官学連携・地域振興においてラブコムについて加筆。 6.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策 環境・エネルギー分野における、プラスチックごみをめぐる取り組み、「復興計画」における取組を追記、ライフサイエンス・臨床医学分野における、パリサンテ・キャンパスおよび感染症をめぐる動きを追記、システム・情報科学技術分野における、欧州のデータ共有計画と教育のデジタル変革に関する記述を追記。 6.4 新型コロナ対策 2020年新型コロナ対策についての記述を追加。
第七章 中国	7.1.2 ファンディング・システム 2019年度の個別プログラムへの資金配分について記述。 7.2 科学技術イノベーション基本政策 3つの基本政策の関係性について説明を追加。 7.2.1 国家中長期科学技術発展計画綱要 本綱要策定の背景及び具体的な達成目標を追記。 7.2.2 科学技術イノベーション第13次五カ年計画 本計画の具体的な達成目標を追記。 7.2.4 2025年までの長期計画及び第14次五カ年計画（2021年～2025年） 2021年に公表される2つの政策について記述。 7.2.6 インターネット+（プラス）行動計画 同計画策定の背景、達成目標、成果等について記述。 7.3.1.2 創業人材育成政策 2010年以降の一連の創業やイノベーション創出を支援する政策を記述。 7.3.1.3 研究拠点・基盤整備 【図表VII-6】 国家実験室一覧の更新、③スーパーコンピュータ、④トマカク型核融合装置の実験状況等の更新、放射光施設：上海光源に関する追記。 7.3.1.5 大学研究開発能力の向上施策 ②「双一流大学」政策を記述。 7.3.2.1 環境・エネルギー分野 2020年度研究開発費等を追記。 7.4 新型コロナ対策 2020年新型コロナ対策についての記述を追加。

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	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制	1
1.1.2	ファンディング・システム	6
1.2	科学技術イノベーション基本政策	9
1.2.1	科学技術基本法、科学技術・イノベーション基本法	9
1.2.2	科学技術基本計画	10
1.2.3	評価・モニタリング	13
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	14
1.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	14
1.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	18
1.4	日本の新型コロナ対策	26
1.4.1	政府の対応体制 / 主要な社会的措置	26
1.4.2	研究開発ファンディング動向 / ポストコロナ投資	26
1.4.3	特筆すべき動き / ポストコロナの体制変化	28
1.5	研究開発投資	29
1.5.1	研究開発費	29
1.5.2	分野別政府研究開発費	30
1.5.3	研究人材数	31
1.5.4	研究開発アウトプット	32
2	米国	33
2.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	33
2.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制	33
2.1.2	ファンディング・システム	37

2.2	科学技術イノベーション基本政策	39
2.2.1	トランプ政権の科学技術イノベーション基本政策	39
2.2.2	米中ハイテク摩擦をめぐる諸政策対応	41
2.2.3	バイデン政権の発足とその科学技術イノベーション基本政策	41
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	43
2.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	43
2.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	44
2.4	米国の新型コロナ対策	50
2.4.1	政府の対応体制 / 主要な社会的措置	50
2.4.2	研究開発ファンディング動向 / ポストコロナ投資	50
2.4.3	特筆すべき動き / ポストコロナの体制変化	52
2.5	研究開発投資	53
2.5.1	研究開発費	53
2.5.2	分野別政府研究開発費	55
2.5.3	研究人材数	56
2.5.4	研究開発アウトプット	56
3	欧州連合（EU）	58
3.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	58
3.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制	58
3.1.2	ファンディング・システム	62
3.2	科学技術イノベーション基本政策	65
3.2.1	欧州委員会新体制の発足と重要政策	65
3.2.2	過去の成長戦略	67
3.2.3	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	67
3.2.4	最新のフレームワークプログラム「Horizon Europe」	70
3.2.5	フレームワークプログラムに対する評価	72

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	75
3.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	75
3.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	81
3.4	EU の新型コロナ対策	86
3.4.1	政府の対応体制 / 主要な社会的措置	86
3.4.2	研究開発ファンディング動向 / ポストコロナ投資	86
3.4.3	特筆すべき動き / ポストコロナの体制変化	88
3.5	研究開発投資	89
3.5.1	研究開発費	89
3.5.2	分野別政府研究開発費	91
3.5.3	研究人材数	92
4	英国	93
4.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	93
4.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制	93
4.1.2	ファンディング・システム	97
4.2	科学技術イノベーション基本政策	100
4.2.1	産業戦略	100
4.2.2	2014 年の政策文書	101
4.2.3	予算関連文書	102
4.2.4	政策に対する評価	103
4.2.5	EU 離脱を見据えて	103
4.3	科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向	104
4.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	104
4.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	111

4.4	英国の新型コロナ対策	119
4.4.1	政府の対応体制 / 主要な社会的措置	119
4.4.2	研究開発ファンディング動向 / ポストコロナ投資	119
4.4.3	特筆すべき動き / ポストコロナの体制変化	119
4.5	研究開発投資	121
4.5.1	研究開発費	121
4.5.2	分野別政府研究開発費	122
4.5.3	研究人材数	123
4.5.4	研究開発アウトプット	124
5	ドイツ	125
5.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	125
5.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制	125
5.1.2	ファンディング・システム	127
5.2	科学技術イノベーション基本政策	128
5.2.1	科学技術基本法	128
5.2.2	科学技術基本戦略	128
5.2.3	政策に対する評価	131
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	133
5.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	133
5.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	139
5.4	ドイツの新型コロナ対策	145
5.4.1	政府の対応体制 / 主要な社会的措置	145
5.4.2	研究開発ファンディング動向 / ポストコロナ投資	145
5.4.3	特筆すべき動き / ポストコロナの体制変化	146

5.5	研究開発投資	147
5.5.1	研究開発費	147
5.5.2	分野別政府研究開発費	148
5.5.3	研究人材数	149
5.5.4	研究開発アウトプット	149
6	フランス	151
6.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	151
6.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制	151
6.1.2	ファンディング・システム	156
6.2	科学技術イノベーション基本政策	162
6.2.1	改革の流れ	162
6.2.2	現在の基本政策	167
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	170
6.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	170
6.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	179
6.4	フランスの新型コロナ対策	188
6.4.1	政府の対応体制 / 主要な社会的措置	188
6.4.2	研究開発ファンディング動向 / ポストコロナ投資	189
6.4.3	特筆すべき動き / ポストコロナの体制変化	192
6.5	研究開発投資	193
6.5.1	研究開発費	193
6.5.2	分野別政府研究開発費	194
6.5.3	研究人材数	194
6.5.4	研究開発アウトプット	195

7	中国	197
7.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	197
7.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制	197
7.1.2	ファンディングシステム	200
7.2	科学技術イノベーション基本政策	202
7.2.1	国家中長期科学技術発展計画綱要	202
7.2.2	国家イノベーション駆動発展戦略綱要	203
7.2.3	科学技術イノベーション第13次五カ年計画	204
7.2.4	中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画（2021年～2025年）と 2035年の長期目標	205
7.2.5	中国製造2025（メイド・イン・チャイナ2025）	205
7.2.6	インターネット+（プラス）行動計画	206
7.2.7	次世代人工知能発展計画「AI2030」	207
7.2.8	政策に対する評価	207
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	208
7.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	208
7.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	216
7.4	中国の新型コロナ対策	220
7.4.1	政府の対応体制 / 主要な社会的措置	220
7.4.2	研究開発ファンディング動向 / ポストコロナ投資	221
7.4.3	特筆すべき動き / ポストコロナの体制変化	222
7.5	研究開発投資	223
7.5.1	研究開発費	223
7.5.2	分野別研究開発費	224
7.5.3	研究人材数	225
7.5.4	研究開発アウトプット	226

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に関する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業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、専門調査会等の組織も含めて、内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付が担っているが、2021年4月に施行される「内閣府設置法」の一部改正により、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を図るため、内閣府に「科学技術・イノベーション推進事務局」が新設されることとなっている。

「**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**科学技術基本計画**（以下、「基本計画」という。）の策定とフォローアップを行っており、現在は、2016年度からの第5期基本計画のフォローアップを踏まえ、2021年度からの第6期科学技術・イノベーション基本計画の策定を進めている。また、2013年度からは、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。）が毎年度策定されてきた。さらに2018年には、新たに「**統合イノベーション戦略**」（平成30年6月15日閣議決定）（以下、「統合戦略」という。）が策定された。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。

2013年の総合戦略においては、総合科学技術会議の司令塔強化のために早急に取り組むべき措置として、科学技術重要施策アクションプラン等の仕組みによる予算の重点化等の取組をさらに進化させ、政府全体の科学技術関係予算の戦略的策定を主導すること等が謳われており、これに基づき、2014年度概算要求以降、科学技術政策担当大臣を議長とし関係府省の担当局長クラスで構成される「**科学技術イノベーション予算戦略会議**」が開催され、関係府省の緊密な連携と調整を行うことで予算の重点化、政府全体の課題の解決等の一層の促進を図っている。

一方で、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設けている。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いる。なお、2020年度当初予算ではその科学技術関係予算は政府全体の約半数を占めている。

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

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）

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、東京医科歯科大学の9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。

（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、経済産業省の下での主な実施機関は、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（2020年度当初）の7割近くを占めている。

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**、高度情報通信ネットワーク社会形成基本法に基づく**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）**、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。

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。

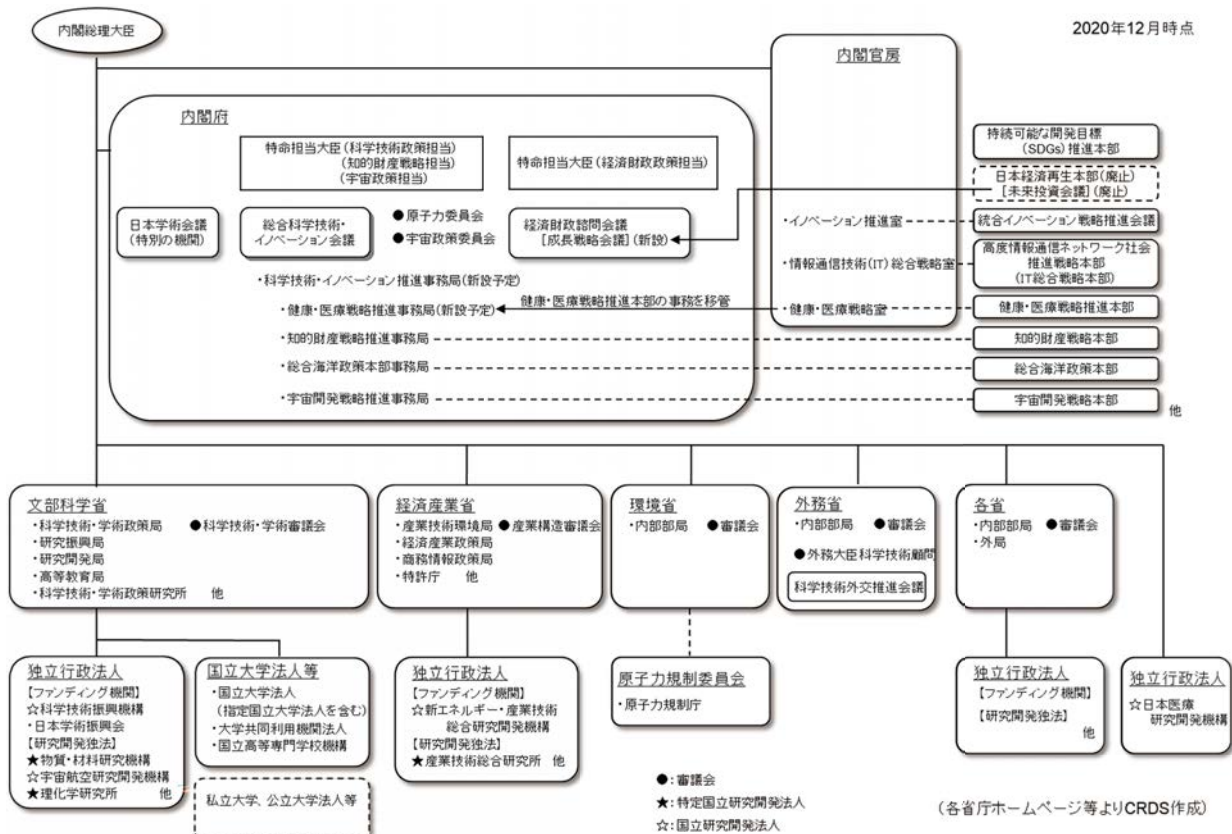
（7）国立研究開発法人

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**」という名称を付することとされたほか、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1-1、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1-2である

【図表1-1】 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) ●特定国立研究開発法人 指定(理化学研、産総研、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)(毎年改訂) ●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)	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)	●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)

(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2020」、
CRDS-FY2019-FR-03(2020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与えられる。

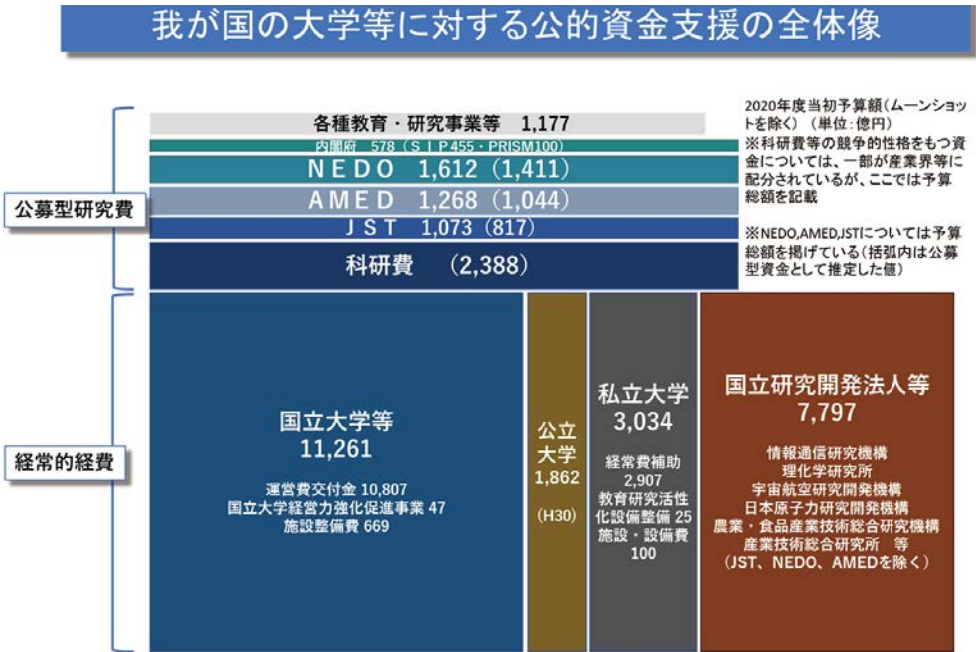
我が国のファンディングに関する政策上、特徴的な制度として「競争的資金」という呼称が登場したのは、第1期科学技術基本計画以降である。それまでも、各省庁やファンディング機関において多様なファンディングが存在していたが、1996年度に科学技術庁、文部省、厚生省、農林水産省、通商産業省、郵政省の6省庁が特殊法人等における公募方式による基礎研究推進制度を導入したことにより、現在の競争的資金につながる原型が形成された⁴。

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。

2016年度から開始された第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。

さらに、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している。

【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（2020年度）



4 省庁名は当時。なお科学技術庁と通商産業省は他省にさががけて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。

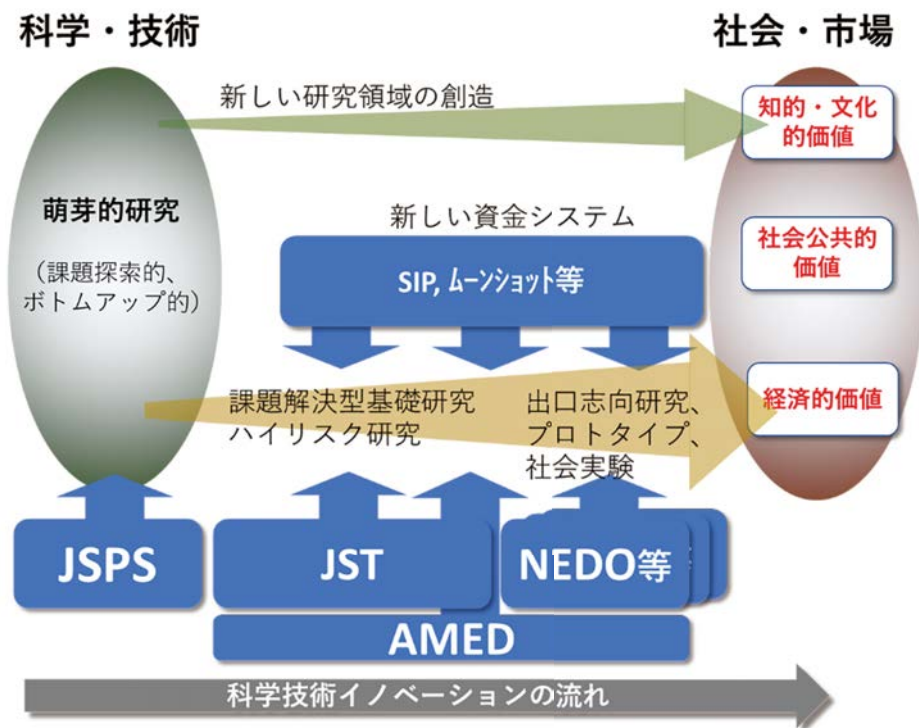
1.1.2.2 ファンディング機関

各ファンディング機関は科学技術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⁵などのプログラムが提供されている。

【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）

出典：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～科学技術基本法の制定から
現在まで～」(2020年 研究開発戦略センター)

5 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。

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年に設立され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月より、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する国立研究開発法人日本医療研究開発機構として発足。健康・医療戦略推進本部が策定する医療分野研究開発推進計画に基づき、再生医療、がんなどの9つの連携分野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、これに基づいて策定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、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月より、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る。

1.2.1 科学技術基本法、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である。

- ・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⁶

6 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 科学技術基本計画

1.2.2.1 第1期基本計画～第4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）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。

1.2.2.2 第5期基本計画

2016年に始まった「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。第5期の特徴は、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初めて掲げた点にある。目標値とは基本計画によって達成すべき国の姿を示すもので、若手の大学教員数の増加、トップ10%論文の増加等、計8つを設定している。さらに本計画全体の方向性や進捗及び成果の状況を定量的に把握するためのものとして主要指標（第1レイヤー指標）と、政策分野毎に状況を把握するためのさらに細かい第2レイヤー指標が設けられている。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%論文の増加については計画通りに進捗していない結果となっている。

1.2.2.3 第6期科学技術・イノベーション基本計画

2021年度から2025年度までの5年間を対象とする第6期科学技術・イノベーション基本計画の検討が進められている。第5期基本計画で打ち出した将来像であるSociety 5.0の構想を引き継ぎ、新型コロナウイルス感染症の拡大など国内外の急速な情勢変化を乗り越える具体的な戦略となるよう、2021年3月までに閣議決定がされる予定である。

第6期基本計画の検討に当たって、大学をはじめ、企業や自治体、市民、NPOなど、科学技術・イノベーションに関わる多様なステークホルダーの参画を得て、幅広い意見の募集や連携体制の構築を通じ、計画に実効力を伴わせることが重視されている。

【図表 I - 5】 第5期科学技術基本計画の概要

第5期科学技術基本計画の概要

- 「科学技術基本計画」は、科学技術基本法に基づき政府が策定する、10年先を見通した5年間の科学技術の振興に関する総合的な計画
- 第5期基本計画（平成28年度～32年度）は、総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）として初めての計画であり、「科学技術イノベーション政策」を強力に推進
- 本基本計画を、政府、学界、産業界、国民といった幅広い関係者が共に実行する計画として位置付け、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」へと導く

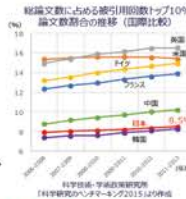
第1章 基本的考え方

(1) 現状認識

- 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
・既存の枠組みにとらわれない市場・ビジネス等の登場 ・「もの」から「コト」、価値観の多様化
・知識・価値の創造力にシフト（オープンイノベーションの重視、オープンサイエンスの潮流）等
- 国内の課題が増大、複雑化（エネルギー・制約、少子高齢化、地域の疲弊、自然災害、安全保障環境の変化、地球規模課題の深刻化など）
⇒ こうした中、科学技術イノベーションの推進が必要（科学技術の多義性を踏まえ成果を適切に活用）

(2) 科学技術基本計画の20年間の実績と課題

- 研究者数や論文数が増加するなど、我が国の研究開発環境は着実に整備され、国際競争力を強化。LED、iPS細胞など国民生活や経済に变化をもたらす科学技術が登場。今世紀、ノーベル賞受賞者（自然科学系）が世界第2位であることは、我が国の科学技術が大きな存在感を有する証し。
- しかし近年、論文の質・量双方の国際的地位低下、国際研究ネットワーク構築の遅れ、若手が能力を発揮できていない等、「基盤的な力が弱体化、産学連携も本格段階に至っていない。大学等の経営・人事システム改革の遅れや組織間などの「壁」の存在などが要因に
- 政府研究開発投資の伸びは停滞。世界における我が国の立ち位置は劣後傾向



(3) 目指すべき国の姿

- 基本計画によりどのような国を実現するのかを提示
- ① 持続的な成長と地域社会の自律的発展
- ② 国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現
- ③ 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献
- ④ 知の資産の持続的創出

(4) 基本方針

- 先を見通し戦略的に手を打っていく（先見性と戦略性）と、どのような変化にも的確に対応していく力（多様性と柔軟性）を重視
- あらゆる主体が国際的に開かれたイノベーションシステムの中で競争、協調し、各主体の持つ力を最大限発揮できる仕組みを、人文社会科学、自然科学のあらゆる分野の参画の下で構築

① 第5期科学技術基本計画の4本柱

- i) 未来の産業創造と社会変革 ii) 経済・社会的な課題への対応
- iii) 基盤的な力の強化 iv) 人材・知、資金の好循環システムの構築
- ※ i-ivの推進に際し、科学技術外交も一体となり、戦略的に国際展開を図る視点が不可欠

② 科学技術基本計画の推進に当たっての重要事項

- i) 科学技術イノベーションと社会との関係強化 ii) 科学技術イノベーションの推進機能の強化
- 基本計画を5年間の指針とす。毎年度「総合戦略」を策定し、柔軟に政策運営
- 計画の進捗及び成果の状況を把握していくため、主要指標及び目標値を設定（目標値は、国全体としての達成状況把握のために設定しており、現場等での達成が自己目的化されないよう留意が必要）

第3章 経済・社会的課題への対応

- 国内又は地球規模で顕在化している課題に先手を打って対応するため、国が重要な政策課題を設定し、課題解決に向けた科学技術イノベーションの取組を進める。

- 13の重要政策課題ごとに、研究開発から社会実装までの取組を一体的に推進
- <持続的な成長と地域社会の自律的発展>
- ・エネルギーの安定的確保とエネルギー利用の効率化 ・資源の安定的確保と環境的な利用
- ・食料の安定的確保 ・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
- ・持続可能な都市及び地域のための社会基盤の実現
- ・効率的・効果的なインフラの長寿命化への対応 ・ものづくりの競争力向上
- <国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現>
- ・自然災害への対応 ・食品安全、生活環境、労働衛生等の確保
- ・サイバーセキュリティの確保 ・国家安全保障上の課題への対応
- <地球規模課題への対応と世界の発展への貢献>
- ・地球規模の気候変動への対応 ・生物多様性への対応
- 様々な課題への対応に関連し、国家戦略上重要なフロンティアである「海洋」「宇宙」の適切な開発、利用及び管理を支える一連の科学技術について、長期的視野に立って継続的に強化

第4章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

- 今後起こり得る様々な変化に対して柔軟かつ的確に対応するため、若手人材の育成・活躍促進と大学の改革・機能強化を中心に、基盤的な力の抜本的強化に向けた取組を進める。

(1) 人材力の強化

- 若手研究者のキャリアパスの明確化とキャリアの段階に応じた能力・意欲を発揮できる環境整備（大学等におけるシニアへの年俸制導入や任期付雇用転換等を通じた若手向け任期なしポストの拡充促進、デュアルトラック制の原則導入促進、大学の若手本務教員の1割増など）
- 科学技術イノベーションを担う多様な人材の育成・確保とキャリアパス確立、大学と産業界等との協働による大学院教育改革、次代の科学技術イノベーションを担う人材育成
- 女性リーダーの育成・登用等を通じた女性の活躍促進、女性研究者の新規採用割合の増加（自然科学系全体で30%）、次代を担う女性の拡大
- 海外に出る研究者等への支援強化と外国人の受入れ・定着強化など国際的な研究ネットワーク構築の強化、分野・組織・セクター等の壁を越えた人材の流動化の促進



(2) 知の基盤の強化

- イノベーションの源泉としての学術研究と基礎研究の推進に向けた改革・強化（社会からの負託に応える科研費改革・強化、戦略的・要請的な基礎研究の改革・強化、学際的・分野融合的な研究充実、国際共同研究の推進、世界トップレベル研究拠点の形成など）
- 研究開発活動を支える共通基盤技術・施設・設備、情報基盤の戦略的強化、オープンサイエンスの推進体制の構築（公的資金の研究成果の利活用の拡大など）
- こうした取組を通じた総論文数増加、総論文のうちトップ10%論文数割合の増加（10%）

(3) 資金改革の強化

- 大学等の一層効率的・効果的な運営を可能とする基盤的経費の改革と確実な措置
- 公費型資金の改革（競争的資金の使い勝手の改善、競争的資金以外の研究資金への間接経費導入等の検討、研究機器の共用化の促進など）
- 国立大学改革と研究資金改革との一体的推進（運営費交付金の新たな配分・評価など）

第2章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組

- 自ら大きな変化を起こし、大変革時代を先導していくため、非連続的なイノベーションを生み出す研究開発と、新しい価値やサービスが次々と創出される「超スマート社会」を世界に先駆けて実現するための仕組み作りを強化する。

(1) 未来に果敢に挑戦する研究開発と人材の強化

- 失敗を恐れず高いハードルに果敢に挑戦し、他の追随を許さないイノベーションを生み出していく「詰め」が重要。アイデアの斬新さと経済・社会的インパクトを重視した研究開発への挑戦を促すとともに、より創造的なアイデアと、それを実装する行動力を持つ人材にアイデアの試行機会を提供（各府省の研究開発プロジェクトにおける、チャレンジングな研究開発の推進に適した手法の普及拡大、I m P A C Tの更なる発展・展開など）

(2) 世界に先駆けた「超スマート社会」の実現（Society 5.0）

- 世界では、ものづくり分野を中心に、ネットワークやIoTを活用していく取組が打ち出されている。我が国ではその活用を、ものづくりだけでなく様々な分野に広げ、経済成長や健康長寿社会の形成、さらには社会変革につなげていく。また、科学技術の成果のあらゆる分野や領域への浸透を促し、ビジネス力の強化、サービスの質の向上につなげる
- サイバー空間とフィジカル空間（現実社会）が高度に融合した「超スマート社会」を未来の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を「Society 5.0」とし、更に深化させつつ強力に推進 ※ 野営社会、農林社会、工業社会、情報社会に接する新たな社会を生み出す変革を科学技術イノベーションが先導していく、という意味を持つ
- 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調整が必要であり、産学官・関係府省連携の下、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）構築に必要な取組を推進



(3) 「超スマート社会」における競争力向上と基盤技術の戦略的強化

- 競争力の維持・強化に向け、知的財産・国際標準化戦略、基盤技術、人材等を強化
- システムのパッケージ輸出促進を通じ、新ビジネスを創出し、課題先進国であることを強みに変える
- 基盤技術については、超スマート社会サービスプラットフォームに必要な技術（サイバーセキュリティ、IoTシステム構築、ビッグデータ解析、AI、デバイスなど）と、新たな価値創出のコアとなる強みを有する技術（ロボティクス、センサ、バイオテクノロジー、素材・ナノテクノロジー、光・量子など）について、中長期視野から高い達成目標を設定し、その強化を図る

第5章 イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築

- 国内外の人材、知、資金を活用し、新しい価値の創出と社会実装を迅速に進めるため、企業、大学、公的研究機関の本格的連携とベンチャー企業の創出強化等を通じて、人材、知、資金があらゆる壁を乗り越え循環し、イノベーションが生み出されるシステム構築を進める。

(1) オープンイノベーションを推進する仕組みの強化

- 企業・大学・公的研究機関における推進体制強化（産業界の人材・知・資金を投入した本格的連携、大学等の経営システム改革、国立研究開発法人の検閲し機能強化など）
- 人材の移動の促進、人材・知・資金が結集する「場」の形成
- こうした取組を通じセクター間の研究者移動数の2割増、大学・国立研究開発法人の企業からの共同研究受入額5割増



(2) 新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化

- 起業家の育成、起業、事業化、成長段階までの各過程に適した支援（大学発ベンチャー創出促進、新製品・サービスに対する初期需要確保など）、新規上場（IPO）やM&Aの増加

(3) 国際的な知的財産・標準化の戦略的活用

- 中小企業や大学等に散在する知的財産の活用促進（特許出願に占める中小企業割合15%の実現、大学の特許実施許諾件数の5割増）、国際標準化推進と支援体制強化

(4) イノベーション創出に向けた制度の見直しと整備

- 新たな製品・サービス等に対応した制度見直し、ICT分野に対応した知的財産の制度整備

(5) 「地方創生」に資するイノベーションシステムの構築

- 地域主導による自律的・持続的なイノベーションシステム駆動（地域企業の活性化促進など）

(6) グローバルなニーズを先取りしたイノベーション創出機会の開拓

- グローバルニーズの先取りやインクルーシブ・イノベーションを推進する仕組みの構築

※ 社会的に包摂的で持続可能なイノベーション、新興国及び途上国の科学技術協力において、これまでの協働型の協力から観望を拓く

第6章 科学技術イノベーションと社会との関係深化

- 科学技術イノベーションの推進に当たり、社会の多様なステークホルダーとの対話と協働に取り組む。

- 様々なステークホルダーの「共創」を推進。政策形成への科学的助言、倫理的・法制的・社会的取組への対応などを実施。また、研究の公正性の確保のための取組を実施

第7章 科学技術イノベーションの推進機能の強化

- 科学技術イノベーションの主要な実行主体である大学及び国立研究開発法人の改革・機能強化と科学技術イノベーション政策の推進体制の強化を図るとともに、研究開発投資を確保する。

- 「教育や研究を通じて社会に貢献する」との認識の下での抜本的な大学改革と機能強化、イノベーションシステムの駆動力としての国立研究開発法人改革と機能強化を推進
- 科学技術イノベーション活動の国際活動と科学技術外交の一體的展開を図るとともに、客観的根拠に基づく政策推進等を通じ、科学技術イノベーション政策の実効性を向上。さらに、CSTIの司令塔機能強化（指標の活用等を通じた恒常的な政策の質の向上、SIPの推進など）

- 基本計画実行のため、官民合わせた研究開発投資を対GDP比4%以上、政府研究開発投資について経済・財政再生計画との整合性を確保しつつ対GDP比1%へ、期間中のGDP名目成長率を平均3.3%という前提で試算した場合、政府研究開発投資の総額の規模は約26兆円

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）

文部科学省の場合は、2002年に策定した「研究開発評価指針⁸」に沿って、所管の大学、研究開発法人等の機関がそれぞれ評価実施の要領を定めることになっている。

「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⁹。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。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「エビデンスデータプラットフォーム（e-CSTI）」が2020年10月に内閣府より公開された。

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」

8 正式には「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」（2002年6月策定、2017年4月最終改定）

9 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 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、1万6千人程度のポストドクターが研究に従事している¹⁰⁶。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、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。また、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。

その後、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）¹¹」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年度から導入されている。

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

10 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（2015年度実績）」、2018年1月
<http://doi.org/10.15108/rm270>

11 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。

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、プログラスマネージャー、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。

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)やベンチャー・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には第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¹²。

第2期基本計画中には、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～2009年度)や都市エリア産学官連携促進事業(2002年度～2009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期基本計画の期間に入ると、「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「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¹³ほか、「スタートアップ・エコシ

12 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

13 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/jigyuu.html>

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¹⁴。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¹⁵。

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「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」も改正されることになった。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、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）」の検討も進んでいる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」の省令が制定されるとともに²²、各地で一法人化が計画されている²³。

14 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）

15 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）

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/kaigisiryō/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」。

21 文部科学省 中央教育審議会大学分科会（第154回）（2020年5月20日）資料3-2「地域連携プラットフォーム構築に関するガイドライン（ポイント）案」

22 文部科学省 中央教育審議会大学分科会（第156回）（2020年9月15日）資料1-1「大学等連携推進法人の認定制度に関する省令の制定等について」

23 文部科学省 国立大学の一法人複数大学制度等に関する調査検討会議「国立大学の一法人複数大学制度等について」参考資料（2/20）「統合に向けた各国立大学法人における検討状況」

また、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。

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²⁵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「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²⁶。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²⁷」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。

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²⁸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13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)。

- 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 「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)
- 26 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)
- 27 正式名は提言「学術の大型施設計画・大規模研究計画一企画・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。
- 28 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)

(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4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なと考えられる「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。

第4期科学技術基本計画を基にして策定された「科学技術イノベーション総合戦略」（2013年6月7日閣議決定）においては、5つの課題の一つとして、「クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現」が掲げられた。この中では、クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化、新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減等が重点的課題とされている。翌年度の「科学技術イノベーション総合戦略2014」（2014

年6月24日閣議決定)では、これら政策課題を解決するための3つの分野横断技術の一つとして「環境技術」が掲げられた。「科学技術イノベーション総合戦略2015」(2015年6月19日閣議決定)では、「クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現」の下、「エネルギーバリューチェーンの最適化」、「地球環境情報プラットフォームの構築」が柱として掲げられた。

(2) 第5期科学技術基本計画における取組み

2016年度からの第5期科学技術基本計画においては、世界に先駆けた「超スマート社会」の実現(Society 5.0)の中で「エネルギーバリューチェーン」、「地球環境情報プラットフォーム」が取り上げられている。また、13の重要政策課題のうち環境・エネルギーに関連するものとして、「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」が掲げられている。

基本計画に基づく「科学技術イノベーション総合戦略2016」(2016年5月24日閣議決定)では、経済・社会的課題への対応として、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が挙げられている。

これらは「科学技術イノベーション総合戦略2017」(2017年6月2日閣議決定)でも引き継がれている。とりわけエネルギーシステムについては、高度道路交通システム、地球環境情報プラットフォーム、あるいは効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現との連携等を通じて、エネルギーの枠に留まらない新たな価値創出を可能とする社会の構築を目指すことが基本的認識として示された。またその下、エネルギーバリューチェーンの最適化に向けて重きを置くべき課題として「エネルギープラットフォームの構築」、「クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化」、「水素・蓄電池等の蓄エネルギー技術を活用したエネルギー利用の安定化」、「新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減」、「革新的な材料・デバイス等の幅広い分野への適用」の5つが示された。また総合戦略2017は「エネルギー・環境イノベーション戦略(NESTI2050)」に基づく取組の着実な推進にも言及している。「エネルギー・環境イノベーション戦略(NESTI2050)」は、気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21、2015年11月開催)で採択された2020年以降の新たな国際枠組みであるパリ協定と、これを踏まえて日本の温暖化対策の総合的な計画として策定された「地球温暖化対策計画」(2016年5月)を受け、総理指示の下、2016年4月に取りまとめられた戦略である。

「統合イノベーション戦略」(2018年6月15日閣議決定)では、「特に取組を強化すべき主要分野」の一つとして「環境エネルギー」が掲げられている。Society5.0の実現に向けたデータ連携基盤の構築と整合性のとれた世界最先端のエネルギーマネジメントシステムの実現等を目指すべき将来像としている。

「統合イノベーション戦略2019」(2019年6月21日閣議決定)でも前年度に続いて「特に取組を強化すべき主要分野」の一つに「環境エネルギー」が掲げられている。そのうちエネルギーマネジメントシステムに関しては前年度は枠組み構築に向けた道筋の構築等に取り組み、2019年度は「新たなエネルギーマネジメントシステムの最適な概念設計を2020年度までに行う」等の取組みを掲げた。

こうした動きと連動して、2019年度は、パリ協定に基づく日本の長期戦略の策定に向けた検討も進んだ。「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。なお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。またそうした中で総理指示に基づき、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。また、同年7月には、関係省庁において、その進捗状況を把握するために「グリーンイノベーション戦略推進会議」が立ち上げられ、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。

また、同年7月に策定された「統合イノベーション戦略2020」でも革新的環境イノベーション戦略を確実

に実行する旨が記載されている。

2020年10月の第203回国会において、菅首相初めての所信表明演説において、「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが宣言された。これを受け、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た。

（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）パリ協定を踏まえた「地球温暖化対策計画」（2016年5月閣議決定）、「長期低炭素ビジョン」（2017年3月、中央環境審議会地球環境部会）、「長期地球温暖化対策プラットフォーム報告書」（2017年4月）
- （b）緩和策と車の両輪と位置付けられている、適応策の推進のための「気候変動の影響への適応計画」（2015年11月閣議決定）
- （c）第4次エネルギー基本計画を受けて策定された「長期エネルギー需給見通し」（2015年7月、経済産業省）とその実現を図るための関連制度の見直しや環境整備についてまとめられた「エネルギー革新戦略」（2016年4月、経済産業省）
- （d）世界に先駆けて水素社会を実現するための2050年を視野に入れたビジョンであり、その実現に向けた2030年までの行動計画である「水素基本戦略」（2017年12月、再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議）
- （e）第5次「エネルギー基本計画」（2018年7月閣議決定）
- （f）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21日）
- （g）「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31日）
- （h）「生物多様性国家戦略 2012-2020」（2012年9月閣議決定）

1.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

（1）第4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）の基本計画期間は分野別推進戦略がとられており、「ライフサイエンス」分野は「特に重点を置いて優先的に資源を配分する『重点推進4分野』」の一つと位置づけられていた。主な成果については、2008年度に実施された第3期基本計画のフォローアップで「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」などが挙げられている。

第4期（2011～2015年度）の基本計画は、2010年6月に策定された「新成長戦略」の方針をより深化、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」などの各種施策が示された。そしてこれを受けた第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、その下で各種研究開発を推進することとされた。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。ま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

についても方針が掲げられた。

「ライフイノベーションの推進」のための各重要課題の主な進捗状況は「第4期科学技術基本計画フォローアップ（案）」（2014年10月22日 総合科学技術・イノベーション会議）で示されており、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、複数方面での進捗が挙げられている。

2013年8月に健康・医療戦略推進本部の設置が閣議決定され、健康・医療戦略の推進及び司令塔機能の本部の役割として、医療分野の研究開発関連予算の総合的な予算要求配分調整等を担うこととされた。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」が策定された。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、農林水産省の農林水産技術会議は、「農林水産研究基本計画」を決定している。

（2）第5期科学技術基本計画における取り組み

第5期（2016～2020年度）の基本計画では「超スマート社会」の実現（Society 5.0）が謳われ、その実現に向けて先行的に進めるとされた「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」が含まれている。また戦略的に解決に取り組んでいくべき課題の中でも、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関連事項が複数含まれている。

2019年に策定された「バイオ戦略」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、自治体等の参画も得て推進しているイノベーション戦略である。この戦略はグランドデザインを示した第一弾であり、当面毎年更新することとしている。その後、2020年6月に策定されたバイオ戦略2020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）を中心に示したものであり、9つの市場領域を設定し、ロードマップを策定するとともに、2地域程度のグローバルバイオコミュニティと、数都市程度の地域バイオコミュニティを認定し、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ことが記載されている。

また、2020年7月に策定された「統合イノベーション戦略2020」では、特に取組を強化すべき主要分野の一つとして、「バイオテクノロジー」が挙げられ、「バイオ戦略2019」を具体化・更新した「バイオ戦略2020（基盤的施策）」に基づき、目標達成に向けて着実に取組を推進するとされている。

いずれにおいても新型コロナウイルス感染症への対応やデジタル化を始めとしたイノベーション創出環境の整備が掲げられている。

また、上述5期計画中の「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き、以下の9つの主な取組を柱に推進している。またその他には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ている。

- ・ オールジャパンでの医薬品創出
- ・ オールジャパンでの医療機器開発
- ・ 革新的医療技術創出拠点プロジェクト
- ・ 再生医療の実現化ハイウェイ構想
- ・ 疾病克服に向けたゲノム医療実現化プロジェクト
- ・ ジャパン・キャンサーリサーチ・プロジェクト

- ・脳とこころの健康大国実現プロジェクト
- ・新興・再興感染症制御プロジェクト
- ・難病克服プロジェクト

2020年度から2024年度までの5年間を対象とした第2期の健康・医療戦略では、モダリティ等を軸とした統合プロジェクトに再編することを基本方針とした。具体的には、横断的な技術や新たな技術を多様な疾患領域に効果的・効率的に展開するとともに、疾患領域に関連した研究開発についてはモダリティ等の統合プロジェクトを横断する形で、特定の疾患ごとに柔軟にマネジメントできるように推進していくとしている。

1.3.2.3 システム・情報科学技術分野

（1）第4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。

（2）第5期科学技術基本計画における取り組み

2016年1月に閣議決定された第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）を目指す仕組み作りの強化を謳っている。

この「超スマート社会」とは、ITの発展と活用により、従来は個別に機能していた「もの」がサイバー空間を活用して「システム化」され、さらには、分野の異なる個別のシステム同士が連携協調することで、自律化・自動化の範囲が広がり、人々に豊かさをもたらす社会で、必要なもの・サービスを、「必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすことのできる社会」である。

超スマート社会の実現にあたっては、科学技術イノベーション総合戦略2015で定めた11のシステムの開発を先行的に行い、段階的に連携協調を進めていくものとしているが、なかでも「高度道路交通システム」、「エネルギーバリューチェーンの最適化」、「新たなものづくりシステム」をコアシステムとして開発し、他のシステムとの連携協調を早急に図り、経済・社会価値を創出するとしている。

並行して、複数のシステム間の連携強調を可能とし、様々なサービスに活用できる共通のプラットフォームを構築することが必要であるとして、産学官・関係府省連携の下、IoTを活用した共通プラットフォーム「超スマート社会サービスプラットフォーム」の構築推進を図っている。

具体的な取り組みとしては、超スマート社会サービスプラットフォームに必要となる基盤技術として、サイバーセキュリティ、IoTシステム構築、ビッグデータ解析、AI、デバイスなどの強化、また新たな価値創出のコアとなる基盤技術として、ロボット、センサー、光、量子などの強化を図っている。

この第5期科学技術基本計画の下策定された、統合イノベーション戦略2019では、① Society 5.0の社会

実装、②基礎研究を中心とする研究力の強化、③国際連携の抜本的強化、④AI技術や量子技術などの最先端・重要分野の重点的戦略の構築、という4つの柱が盛り込まれた。

AIについては、2019年3月に「人間中心のAI社会原則」がまとめられた。これは、Society 5.0において、人々が過度にAIに依存することなくAIを活用する社会を目指すための原則である。この原則を尊重し、Society 5.0の実現を通じて世界規模の課題の解決に貢献するとともに、我が国自身の社会課題も克服するための戦略として、同年6月に「AI戦略2019」が策定された。AI戦略2019では、4つの戦略目標（人材、産業競争力、技術体系、国際）を設定し、その達成に向けて、「未来への基盤作り」、「産業・社会の基盤作り」、「倫理」に関する具体的な目標と取組みを特定している。

量子技術については、2020年1月に「量子技術イノベーション戦略」が策定された。同戦略において、量子技術は、将来の経済・社会に変革をもたらす、また、安全保障の観点からも重要な基盤技術であるとして、量子技術イノベーションを明確に位置づけ、総合的かつ戦略的に推進すべきとしている。個別の技術毎に、産業化や社会実装に向けたタイムスパンが異なるであろうことから、10～20年程度の中長期、5～10年程度を見通した短中期の両側面から、関連技術や周辺技術の波及、社会実装等も念頭に置いた計画的・戦略的な取り組みが重要であるとしている。

なお、後に策定された統合イノベーション戦略2020において、AI技術及び量子技術それぞれの戦略を着実に実行することが示されているほか、新型コロナウイルス感染症の拡大の影響によるリモート・サービスへのニーズの高まりが浮き彫りとなり、Society 5.0の実現を加速していくためにも、あらゆる分野でデジタル・トランスフォーメーション（DX）を重点的に進め、社会変革を一気に加速することの重要性から、「社会のデジタル化を支える基盤整備」、「信頼性のある自由なデータ流通の実現及びデータ駆動型社会の社会実装」、「研究データ基盤の整備・国際展開」などの取組を推進することとしている。

2019年には、日本が初めて議長国を務めるG20が大阪で開催され、経済成長の重要な原動力としてイノベーションを認識し、人間中心のAI原則やデジタル経済の機械を活かすデータ・フリー・フロー・ウィズ・トラスト（信頼性のある自由なデータの流通）の重要性を確認する首脳宣言が採択されるとともに、「持続可能な開発目標達成のための科学技術イノベーション（STI for SDGs）ロードマップ策定の基本的考え方」が承認されるなど、SDGsと連動するSociety 5.0の推進が進められている。

1.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

（1）第4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术事業団（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。主な成果として、次のものが挙げられた。「鉄を含む新しい超伝導物質を発見」、「炭素繊維複合材料をはじめ、実用化に繋がる各種材料開発の進展」、「分子イメージングに関する研究進展」、「国家基幹技術『X線自由電子レーザー』、『ナノテクノロジー・ネットワーク』等の研究開発インフラの整備」、「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」、等である。

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断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。

（2）第5期科学技術基本計画における取り組み

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上げられた一方で、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。この中で、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」の一つに位置づけられた。「超スマート社会」の実現（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。「超スマート社会」の実現（Society 5.0）に貢献する11のシステムが特定され、その一つとして「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）および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」の一つのとして物質・材料研究機構に発足した「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ（MI²I）」およびJSTのさがけ「理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクス」領域（いずれも2015年度～）、CREST/さがけ「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用」（2016年度～）、CREST「実験と理論・計算・データ科学を融合した材料開発の革新」（2017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年度～）である。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。

また、Society 5.0やSDGs等の実現に向け、ナノテクノロジー・材料科学技術が引き続き大きな役割を果たさなければならないという問題意識の下、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会ナノテクノロジー・材料科学技術委員会は、2018年8月に、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「ナノテクノロジー・材料科学技術研究開発戦略」を公表した。その後、予備的検討を経て2020年4月に文部科学省および経済産業省の下に、マテリアル革新力を強化するための政府戦略策定に向けた重要事項の整理、具体化を行うため、「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」が設置され、同年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）」を公表した。

こうした動きを経つつ、同年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。同年10月には、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、強靱な社会・産業の構築等に重要な役割を果たす「マテリアル革新力」²⁹を強化するための検討を開始し、年度末までにAI、バイオ、量子技術、環境に続く重要戦略の一つとして政府戦略を策定することとしている。

これらの戦略に特筆すべきは、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。マテリアルDXプラットフォーム構想実現に向け、文部科学省は同年12月に広範に充実した最先端設備群及び技術・ノウハウを有するハブ機関と、一定の領域で特徴的な設備・技術を有するスポーク機関からなる全国体制の構築を行うため、マテリアル先端リサーチインフラの公募を開始した。

（3）ナノテクノロジー・材料分野における研究基盤政策

・先端研究施設の整備、共用ネットワーク・プラットフォーム化の促進

文部科学省では、ナノテクに関する最先端の研究設備とその活用ノウハウを有する機関を緊密に連携させ、全国的な設備の共用体制を構築する、ナノテクノロジープラットフォーム事業（2012～2021年度）を推進している。3つの技術領域（微細構造解析、微細加工、分子・物質合成）で、産学官の利用者に対し最先端研究設備と技術支援を提供する。微細構造解析で11機関、微細加工で16機関、分子・物質合成で10機関、事業全体の総合調整を担うセンター機関を含め、全国38機関で運営している。また、JSTのALCA次世代蓄電池プロジェクトと連携するかたちで、蓄電池基盤プラットフォームを3機関で構成している。プラットフォームでは約1,000台の設備群を擁し、産学から年間約3,000課題の利用がある。

・集中型研究開発拠点・オープンイノベーション拠点の形成

最先端ナノテクノロジー研究設備・人材が集積するつくばにおいて、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構、東京大学、東北大学が中核となって、日本経済団体連合会（経団連）とも連携して、世界的な研究開発・オープンイノベーション拠点TIAを形成している（2009年度～）。TIAでは、1. 世界的な価値の創造、2. Under One Roof、3. 自立・好循環、4. Win-Win 連携網、5. 次世代人材育成、の5つの理念を掲げ、企業・大学との連携網を広げ、産学官に開かれた融合拠点として、ナノテクノロジーの産業化と人材育成を一体的に推進している。

29 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（ポテンシャル）を意味する。

1.4 日本の新型コロナ対策

1.4.1 政府の対応体制/主要な社会的措置

2019年12月中国武漢市で確認された新型コロナウイルスに関連した感染症について検疫及び情報収集が強化された一方、日本においても翌2020年1月15日に初めての感染者が確認されて以降感染者が相次いだことから、28日に厚生労働省は新型コロナウイルス感染症を感染症法が規定する指定感染症とする政令等を施行し、医療体制や検疫体制の整備が進められた。その後、国内外の患者の発生状況を踏まえ、21日に関係閣僚会議が開催され感染拡大防止に向けた関係省庁間の緊密な連携が確認されるとともに、30日には政府としての対策を総合的かつ強力に推進するため、内閣総理大臣を本部長とする新型コロナウイルス感染症対策本部が閣議決定により設置された。なお、2月14日対策本部の下、医学的な見地から助言等を行うための新型コロナウイルス対策専門家会議が設置されている（7月3日廃止）。

さらに、対応体制を強化するため、3月13日に新型コロナウイルスを対象として加えた改正新型インフルエンザ等対策特別措置法が成立し同法に基づく対応を行うこととなり、26日にこれまで設置されていた対策本部を同法に基づくものとするよう閣議決定した。同法では、政府は事前に策定されている新型インフルエンザ等の発生に備えた対策実施に関する計画に基づき、発生状況に関する事実、対処に関する全般的な方針、対策の実施に関する重要事項を定めた基本的対処方針を策定することとなっている。対策本部においては、当初感染者数の抑制及び医療提供体制や社会機能の維持のため、接触機会の低減等による感染拡大速度の抑制、適切な医療の提供等による重症者及び死亡者発生の最小化、まん延防止策及び経済・雇用対策による社会・経済機能への影響の最小化、等を全般的な方針とした基本的対処方針を3月28日に策定したほか、以降状況に即した変更を行っている。基本的対処方針の策定及び緊急事態宣言（後述）の公示内容の決定にあたっては、新型インフルエンザ等の備えとして内閣総理大臣が主宰する新型インフルエンザ等対策閣僚会議の下、新型インフルエンザ等対策有識者会議における基本的対処方針等諮問委員会に諮問されている。

4月7日には、大都市部を中心に感染者数の急増の恐れがあり地域の医療提供体制が逼迫したことから、一部都道府県を緊急事態措置を実施すべき区域として指定するとともに、使用制限等の要請を行う施設を定めた緊急事態宣言を行っている。その後4月16日には全都道府県に対象が拡大されたが、5月に入り対象が縮小され、5月31日には緊急事態を解除した。

また、感染拡大防止や早期収束、雇用の維持や事業の継続、生活の下支えに取り組む観点から、新型コロナウイルス感染症に関する緊急対応策や生活不安に対応するための緊急措置を取りまとめている。2月13日には、帰国者支援、国内対策の強化、水際対策の強化の他、産業等への対応など、また、3月10日には国内対策の強化、産業等への対応のほか、学校休校も含めた緊急対応策が策定されているほか、18日には生活不安に対応するための緊急措置、4月7日には緊急経済対策も策定されている。これらは総額として、財政支出39.5兆円程度、事業規模108.2兆円程度の規模の対策となっている。

5月の緊急事態宣言解除以降では、感染拡大防止と社会経済活動との両立に向け「新しい生活様式」の実践のため、8月28日に新型コロナウイルス感染症に関する今後の取組が決定されるなど、上述の体制が継続されるとともに、12月段階で第3次補正予算案が2021年度予算とともに政府より国会に提出されている。また、2021年1月7日に再度緊急事態宣言が行われた。

1.4.2 研究開発ファンディング動向/ポストコロナ投資

新型コロナウイルス感染症対策等に係る研究開発については、内閣官房健康医療戦略室を中心にとりまとめられている。治療法開発、ワクチン開発、診断法開発の他、機器・システム開発や基盤技術開発、産学連携・国際連携支援、研究所等の体制強化など多岐にわたる。

【図表 II-11】 新型コロナウイルス感染症等の新興感染症に関する取組 (※日付は全て2020年)

日付	財政措置	総額※	内容※カッコ内の数字の単位は億円
2月13日	予備費等	20.3	○SARS 及び MERS 等に関する知見等を踏まえ、診断法、治療法、ワクチン開発等を速やかに開始 診断法開発 (11.0)、治療法開発 (0.9)、ワクチン開発 (2.5)、既存薬の治療効果確認・診断キット普及等 (5.4)、疫学研究等 (0.5)
3月10日	調整費、予備費	31.2	○既存薬を COVID-19 に活用するための臨床研究や迅速検査機器開発等を加速するとともに新興感染症流行に即刻対応できる研究開発プラットフォームを構築 新興感染症流行に即刻対応できる研究開発プラットフォームの構築 (25.0)、既存薬の治療効果確認 (3.0)、迅速検査機器開発等 (3.2)
4月17日	調整費	32.5	○新型治療薬・ワクチンや医療機器等の開発が喫緊の課題となっていることを踏まえ、新型コロナウイルス感染症に関する研究開発をさらに加速・拡充 治療薬開発研究の加速・拡充 (2.0)、創薬標的探索機能の強化・拡充 (16.5)、新たな作用機序等による治療薬開発研究 (10.0)、国内外の検体の確保・解析等 (4.0)
4月30日	第1次補正予算	751	○感染症を克服し、再び経済を成長軌道に乗せるため、今般、感染症の治療法・ワクチン開発に加えて機器・システム開発等を一層加速させる取組を追加 治療法・ワクチン開発 (106)、機器・システム開発 (117)、産学官の連携を通じた新型コロナウイルス感染症対策を含む革新的な医薬品・医療機器等の創出に向けた研究開発 (200)、環境整備等 (83)、国際関連 (246)
6月12日	第2次補正予算	609	○感染拡大を予防しながら、同時に社会経済活動を本格的に回復させるため、治療法・ワクチン開発に対する更なる研究開発費の追加等を措置 ワクチン開発の支援 (500)、新たな作用機序等による治療薬開発研究 (50)、診断・治療法の開発等及び再流行への対応に向けた調査研究事業 (50)、バイオリソースの維持 (9.4)
9月15日	調整費	55.7	○新型コロナウイルス感染症のための研究開発の推進 新型コロナウイルス感染症対策のための支援の充実 (24.8)、AI 等新技術導入による研究の加速 (5.2)、ニューノーマルへの対応 (6.7)、診断法開発 (19.0)
11月24日	調整費	5	新型コロナウイルス感染症対策のための支援の充実 (5.0)
12月15日	第3次補正予算	425	治療法等の確立及び疫学調査研究 (50.0)、産学官の連携を通じた新型コロナウイルス感染症対策を含む革新的な医薬品・医療機器等の創出に向けた研究開発 (180)、環境整備等 (27)、国際関連 (168)

出典：内閣官房健康医療戦略室ホームページ (2021年1月20日アクセス)

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkouiryousiryous/index.html>

このうち、研究開発ファンディングについては主として日本医療研究開発機構が行っている。主なものとしては、新型コロナウイルス感染症に対する研究開発を行う「新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業」を5回にわたり公募することで、患者及び病原体に関わる疫学調査、病原体のゲノム及び性状・特性等の解析、病態解明等、総合的な感染症対策の強化を目指した基盤的研究の継続的な進や、得られた知見をもとに新たな診断法・治療法・予防法の開発を目指すほか、「新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) に対するワクチン開発」事業による機関によるワクチン開発も支援しているほか、民間企業・大学・研究機関における機器・システムの開発等を支援する「ウイルス等感染症対策技術開発事業」を3回にわたり公募することで、新たな検査手法等の確立に資する開発・実証等を支援している。

また、産学連携に焦点を当てた「医療研究開発革新基盤創成事業 (CiCLE)」の実施により、我が国の力を結集して行われる医療現場ニーズに的確に対応する研究開発の実施や医薬品、医療機器、再生医療等製品、医療技術等の実用化の加速化等が抜本的に革新される基盤の形成、医療研究開発分野でのオープンイノベーション・ベンチャー育成が強力に促進される環境の創出を推進しようとしている。

さらには、「感染症研究開発 ELSI プログラム」により、感染症研究の領域における倫理的・法的・社会的課題やコミュニケーションのあり方に関する調査を実施することにより、感染症の医療研究開発に資する知識や技術等の創出も取り組んでいる。

医療に係る研究のみならず非医療分野においても、2020年度補正予算において新型コロナウイルスに対応した科学技術イノベーションに関連する予算措置等がなされているほか、例えば科学技術振興機構における戦略基礎研究や産学連携、国際共同研究などの既存事業の中での対応を行っている例もある。特に研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備、事業継続や修学機会確保のためのデジタル化に関する事業や学生の経済支援など、直近の問題へ対応しつつポストコロナも見据えたものとなっている。なお、2020年度第1次補正、第2次補正合わせ、57兆3,826億円の補正予算が組まれたが、そのうち、科学技術関係予算としては、第1次で4,424億円、第2次で3,302億円、計7,726億円である³⁰。第3次補正予算については文部科学省の分のみで計6,948億円である³¹。

1.4.3 特筆すべき動き/ポストコロナの体制変化

2021年度から開始される5カ年計画の科学技術イノベーション基本計画における議論において、コロナ禍を含め世界の変化に拍車がかかり、「グローバル課題への対応」と「社会システムの変革」の両立が不可欠との認識の下、我が国の強みであるクオリティ・データを活用したデジタル・トランスフォーメーションと、我が国の伝統的価値観に根差したアプローチにより、「国民の安全・安心」が確保され、「人々の幸福（human well-being）」が実現された社会を目指すという方向性の下、具体的な計画の検討が進んでいる。科学技術・イノベーション基本法となることと併せて、体制が変化していくと考えられる。

30 第1次、第2次補正予算については内閣府の科学技術関係予算を参照した。 <https://www8.cao.go.jp/cstp/budget/index2.html>（2020年12月20日閲覧）

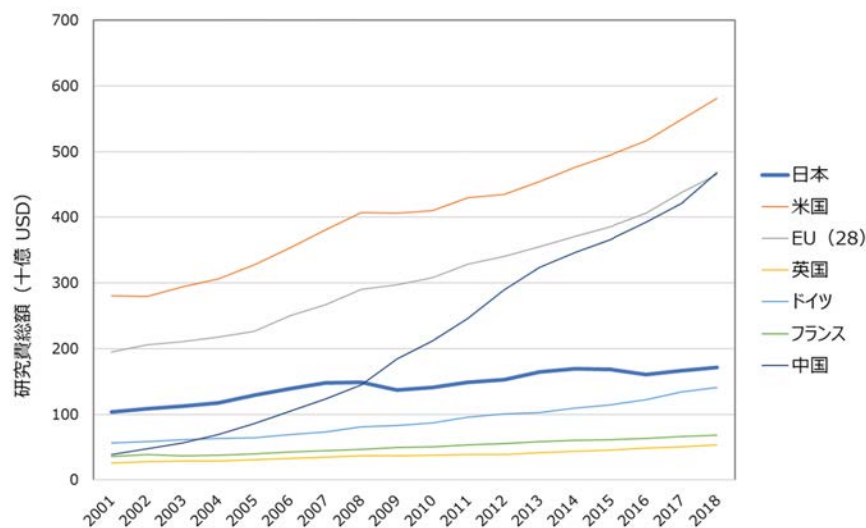
31 第3次補正予算については文部科学省 科学技術・学術審議会研究環境基盤部会（第106回）（2020年12月23日）資料5「令和2年度第3次補正予算案及び令和3年度予算案について」を参照した。 https://www.mext.go.jp/content/20201222-mxt_gakkikan-000011835_12.pdf（2021年1月20日閲覧）

1.5 研究開発投資

1.5.1 研究開発費

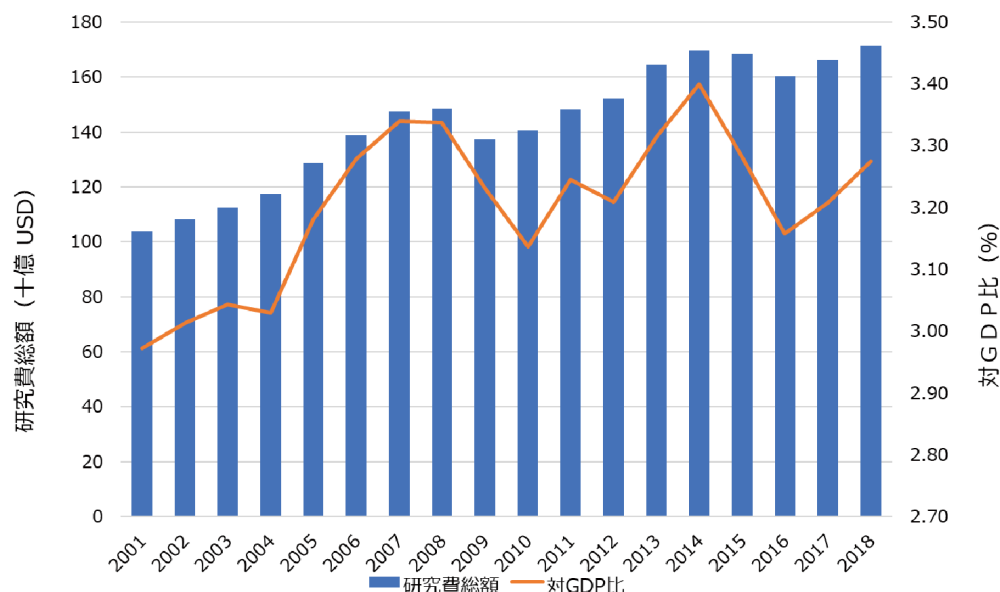
日本の官民合わせた研究開発費とその対GDP比については、それぞれ図表1-6と1-7の通りである。近年研究開発費の対GDP比はおおむね3.3%前後で推移するなど、主要国と比較して高い割合を維持し続けているものの、研究開発費自体は過去5年間で年率0.2%程度増加とほぼ横ばい傾向となっている。他方、他の主要国の研究開発費は一貫して増加を続けており（過去5年間の年増加率で中国6.2%、米国4.1%など）、また研究開発費の対GDP比についても増加傾向にあり、研究開発力強化の方向性が見て取れる。

【図表1-6】 主要国の研究開発費の推移



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

【図表1-7】 日本の研究開発費（十億米ドル）とその対GDP比（%）の推移

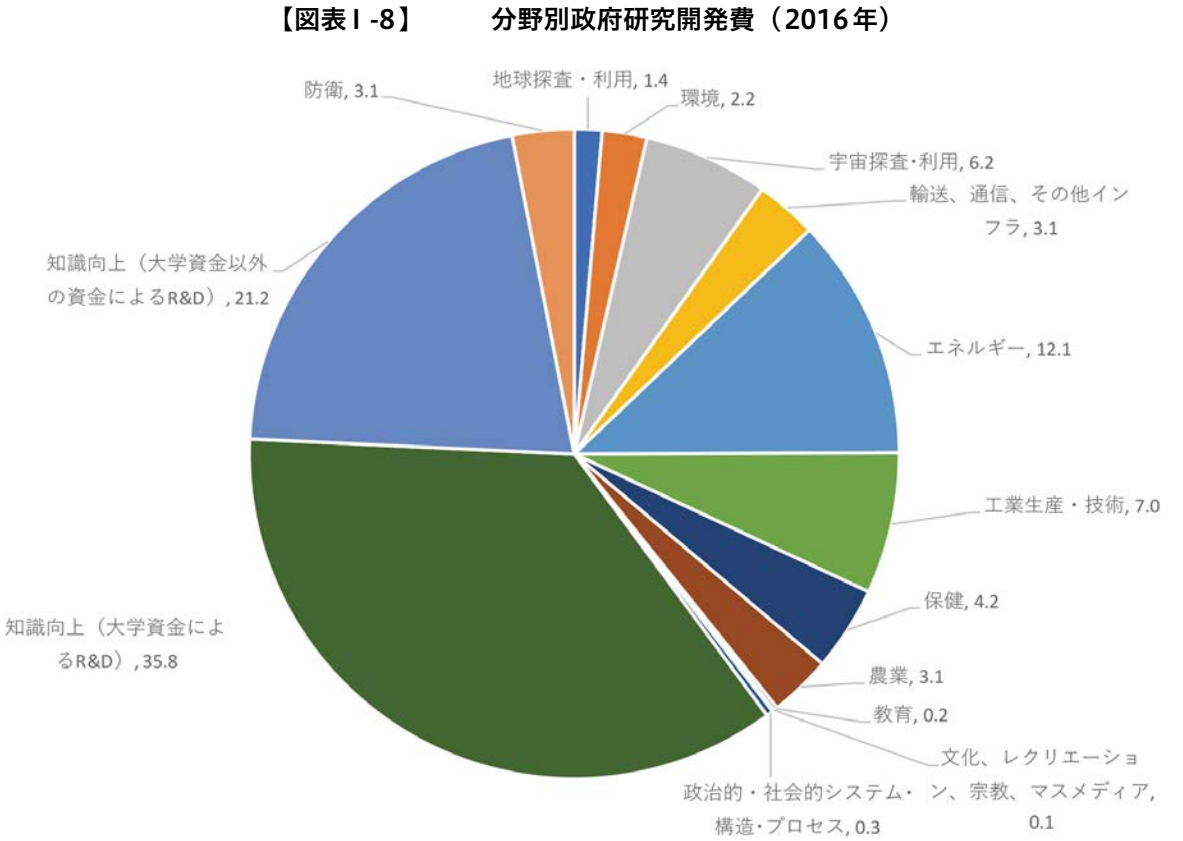


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

1.5.2 分野別政府研究開発費

2016年の我が国政府の研究開発費のうち、57%が知識向上を目的とした研究に充てられている。次いでエネルギー12.1%、工業生産・技術7.0%、宇宙探査・利用6.2%、保健4.2%と続いている。

1
日本

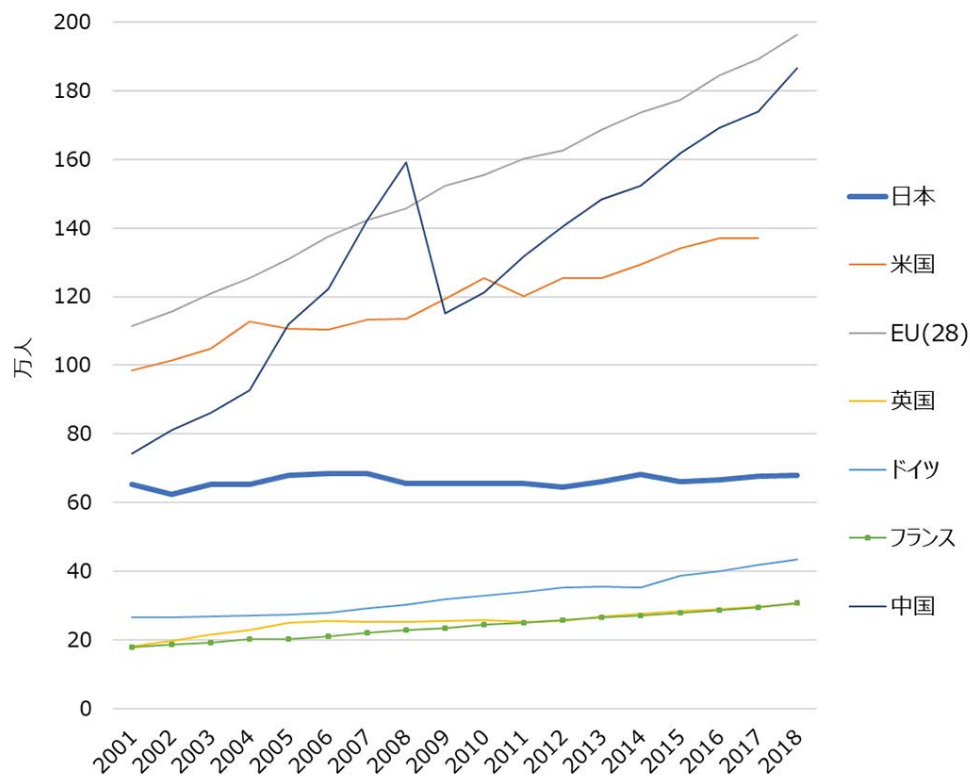


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

1.5.3 研究人材数

OECDの統計によると我が国の研究者数は、2018年においてFTE（フルタイム換算）で約67.8万人である。他の主要国では研究者数が大幅に増加しているのに対し、我が国の研究者数は横ばい傾向が続いている。なお、フルタイム換算とは大学等における研究者一人あたりの研究活動時間割合を係数としてかけあわせたものであるが、平成14年度調査において係数が0.465であったところ、平成30年調査では0.329となっており³²、大学等研究者の研究時間割合の低下が見て取れる。

【図表1-9】 主要国の研究者総数の推移（FTE換算）



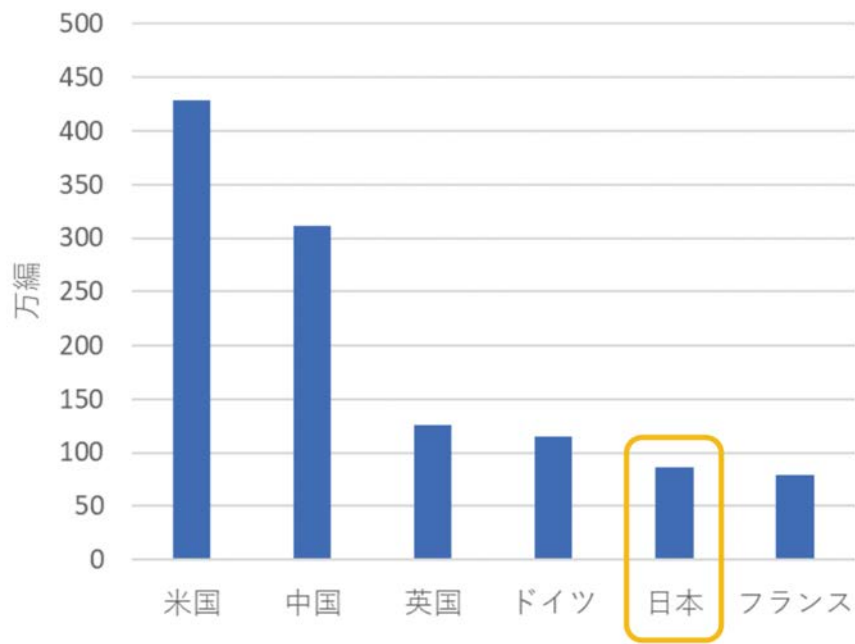
出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

32 文部科学省「平成30年度大学等におけるフルタイム換算データに関する調査報告書」

1.5.4 研究開発アウトプット

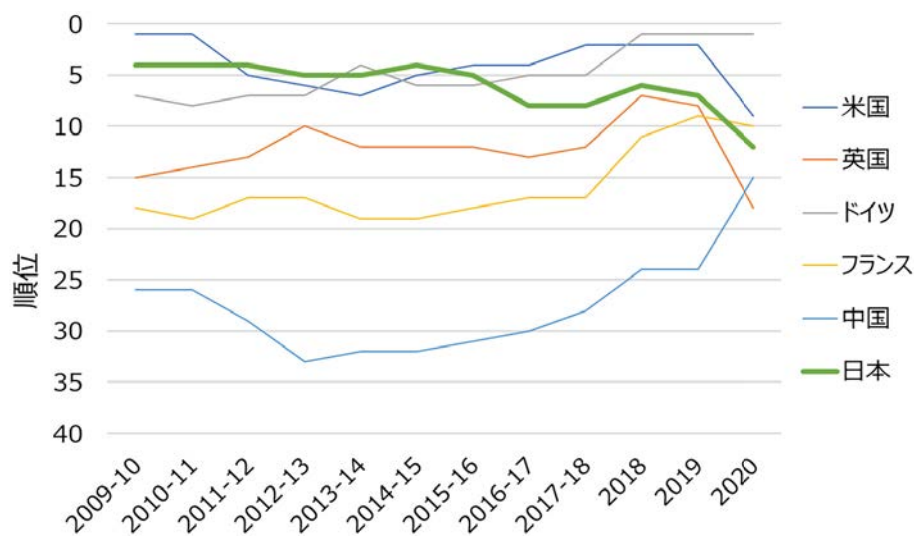
我が国の2010年～2020年の論文生産数は第5位、2020年のイノベーションランキングは第12位となっている。イノベーションランキングでは長く5位以内をキープしていたが、近年は順位がやや低下傾向にある。

【図表 I -10】 主要国の論文数（2010年～2020年の合計数）



出典：Clarivate Analytics 社 InCite essential Science Indicators のデータを元に CRDS で作成

【図表 I -11】 主要国の WEF イノベーションランキングの推移



出典：世界経済フォーラム（WEF）のイノベーションランキングを元に CRDS で作成

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 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制

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も、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多元的な体制となっている。時に“uncoordinated system”（ニール・レーン元科学技術担当大統領補佐官）と評されるように、科学技術を一元的に所管する省庁は存在せず、分権的な運営が特徴である。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おり、OSTP局長は科学技術担当大統領補佐官として任命されるケースもある。トランプ政権では2019年1月に元オクラホマ大学副学長のケルビン・ドログマイヤー氏がOSTP局長として上院に承認されたが、大統領補佐官としての任命はされていない。一方、2019年8月にはマイケル・クラチオス大統領副補佐官兼副CTOが最高技術責任者（US CTO）として上院に承認された。

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ティブの取りまとめを担当すると同時に、それらの評価報告書を発表するなど活発に活動している。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つの委員会が置かれており、このうち科学技術活動委員会はトランプ政権下で新設されたものである。同委員会では技術移転の拡大、連邦政府データ管理の改善、国家課題に対する連邦機関の科学的知見の貢献の強化、助成資金を受ける研究者の事務負担軽減、研究インフラの最新化等の問題を扱っている。さらにトランプ政権下では、「人工知能（AI）特別委員会」および「研究環境に関する合同委員会」の2つの特別委員会がNSTC下に設置された。「AI特別委員会」は2018年6月に設置され、連邦政府全体のAI研究開発の優先順位や取り組みの調整について助言する役割を持つ。「研究環境に関する合同委員会」はNSTCの科学委員会と科学技術活動委員会の合同により2019年5月に設置され、米国の研究環境が抱える大きな問題として、事務負担の軽減、研究の公正性、研究の安全保障、安全・包摂的な研究環境の4つを特定し、その改善方策を検討している。

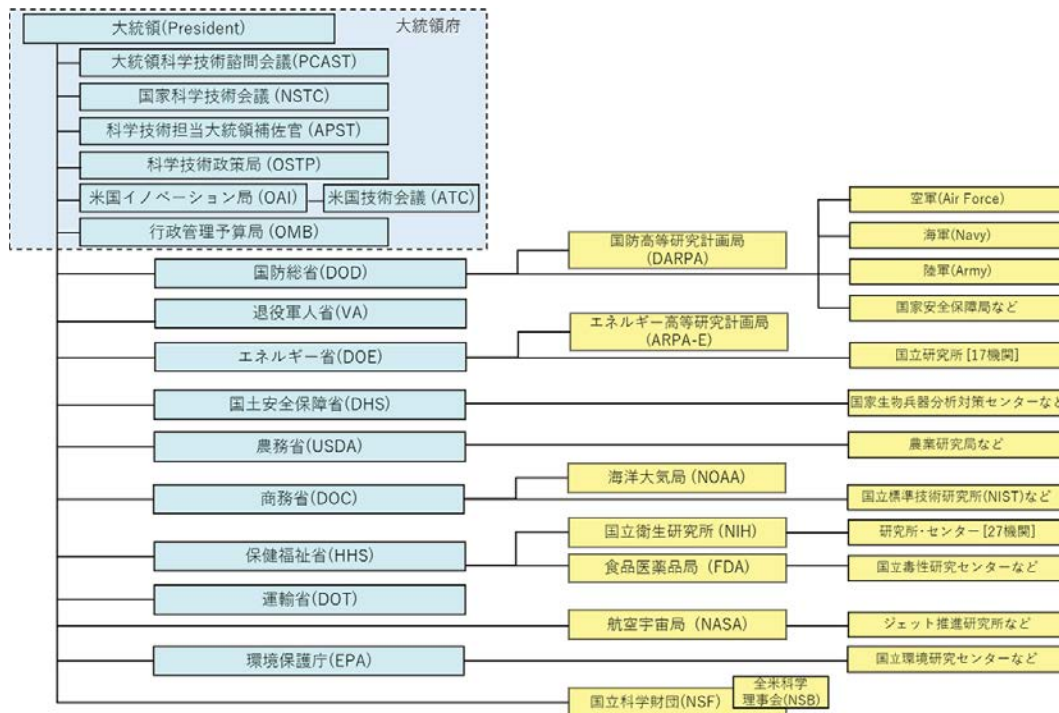
大統領への専門的助言機関としては、大統領府に大統領科学技術諮問会議（PCAST）が置かれている。トランプ政権下でのPCASTは、2019年10月22日の大統領令により正式に設立され、議長（OSTP局長）のほか科学界や産業界の有識者16名以内で構成されることとなっている（2020年12月現在、12名が任命されている）。PCASTは2020年6月に「未来の産業における米国のリーダーシップ強化のための提言」を発表し、3つの柱として、（1）マルチセクター（政府、企業、大学、NPO等）の連携による研究・イノベーションへの取組強化、（2）複数の「未来の産業」を横断する分野で、科学的発見から製品開発まで包含する研

究拠点の構築、(3) 多様な「未来の産業」の労働力確保のための基盤構築を強調している。また、国立科学財団（NSF）を監督する全米科学理事会（NSB）も大統領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。

さらにトランプ政権は、大統領に助言を行う組織として「米国イノベーション局（OAI）」および「米国技術会議（ATC）」を新設した。OAIは、2017年3月27日に設置され、民間や非政府部門のリーダーと協力して、政府の運営・サービスの改善や、米国市民の生活の質の向上に寄与する革新的な解決策を大統領に対して提言することを目的としている。局長には大統領上級顧問のジャレド・クシュナー氏が任命された。ATCは、同年5月1日に設置された組織で、大統領による議長の下、副大統領ほか主要閣僚により構成されている。政府が提供するサービスをITにより革新することを目的に、産業界やアカデミア等から専門家を招集して、科学技術に関する政策的助言を行う。ATCは関係者会合の開催やパブリックコメントの招請を実施した上で、2017年8月に連邦政府のITシステムの近代化・統合化の推進方策を提言書として公表している。OAI及びATCの活動は必ずしも顕著ではなく、活動実態について透明性が十分ではないことについて疑問視する声もある。

科学技術政策の基本的な方向性を決定するのは、OSTPを中心とする大統領府である一方で、分野ごとの政策立案と研究開発はそれぞれの分野を所管する各省庁とその傘下の公的研究所が担っている。研究開発予算を計上する省庁は全体で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）などである。

【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

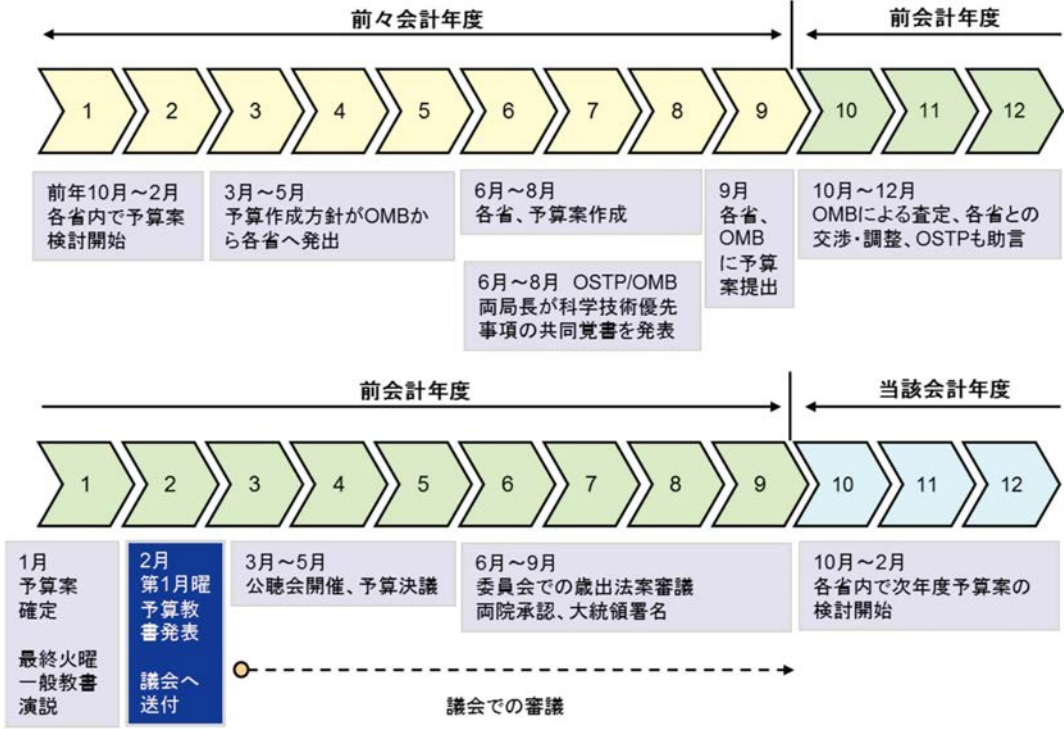
大統領の研究開発予算案の作成については、大統領府の行政管理予算局（OMB）が大きな役割を果たす。OMBはOSTPと共同で予算の全体指針を作成し、各省庁はそれを元に予算案を作成する。OMBはOSTPの助言を得ながら各省庁と協議・調整の上、予算に関する政権の考え方として大統領予算教書をまとめる（【図表 II-2】参照）。米国では、予算編成権と立法権は連邦議会の専権事項であるために、各省の予算案はそれぞれ歳出法として立法化される必要がある¹。従って連邦議会は、上院商務科学運輸委員会と下院科学宇宙技術委員会、および両院それぞれの歳出委員会を主な舞台として、予算編成過程において大統領の科学技術政策に大き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、大統領予算案は、議会における歳出法の審議過程で大幅な修正を迫られることが多い。

トランプ政権では、科学技術への投資を重視する姿勢は見受けられなかった。在任期間の大統領予算教書では、4年度連続して、国防関係を除く各省庁の研究開発予算全般に対し大幅な削減案が示された。ただし、予算編成権を持つ連邦議会はこれら方針を受け入れず、超党派で予算を確保する方向に動き、結果としてトランプ政権下における連邦政府の研究開発予算は維持あるいは増に至っている。

2020年11月の米大統領選で勝利を確実にした民主党のバイデン前副大統領は、2021年1月より発足する新政府の閣僚人事の指名作業を固めつつある。科学技術関連人事を含め、主要ポストに非白人系や女性を指名する傾向が見られる。2020年12月末時点で、DOE長官に2003年～2011年のミシガン州知事在任中に同州の再生エネルギー政策を推進してきた女性のジェニファー・グランホルム氏、環境保護庁（EPA）長官にノースカロライナ州の環境長官を務める黒人のマイケル・リーガン氏、OMB局長にオバマケア（医療費負担適正化法）立案者の一人で中道左派シンクタンク「アメリカ進歩センター」のトップを務めるニラ・タンデン氏（同ポスト初の非白人系で女性の局長）、HHS長官にカリフォルニア州司法長官でオバマケアを維持するため複数の州を率いて法廷闘争をリードしていたハビエル・ベセラ氏、DOD長官に40年以上にわたり

1 毎年2月に発表される大統領予算教書は、大統領の「教書＝メッセージ」に過ぎず法的拘束力は持たない。

【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

陸軍に仕えたロイド・オースティン元陸軍大将（同省初の黒人長官）を指名している。

気候変動対策を次期政権の最優先課題と主張してきているバイデン氏は、政権の発足とともに、大統領府に国内気候政策局を新設することを掲げている。また、オバマ政権のEPA長官を務めた女性のジーナ・マッカーシー氏を国家気候変動問題担当の大統領補佐官に指名するほか、大統領府の国家安全保障会議（NSC）にも初めて気候変動対策を担当する大統領特使を設け、ジョン・ケリー元国務長官を起用することを決めた。なお、NSF長官の任期は6年間で、慣例的に新政権による交代の影響を受けないため、2020年に第15代長官として就任したセスラマン・パンチャナタン氏が留任する公算が高いと見られる。

前述の通り、科学技術分野においても、学術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参加者が科学技術政策コミュニティを形成しており、行政府と議会に働きかけが行われている。とりわけ、全米アカデミーズ（NASEM）や米国科学振興協会（AAAS）等の学術団体は、科学界の代表として尊重されており、政策立案にも大きな影響を与えている。

2.1.2 ファンディング・システム

NSBは、科学技術に関する各種統計を取りまとめた「科学・工学指標」を定期的に作成している。同指標によれば、2017年の米国における官民合わせた総研究開発費は約5,480億ドルで、うち連邦政府が22%、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73%、大学が13%、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20%、開発に63%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48%を使用している²。

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、研究費のほぼ全て（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、研究費の8割を外部向け（extramural）研究資金として大学等に配分する一方で、2割を内部向け（intramural）研究資金として傘下の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も同様で、6割を外部に資金提供し、4割を内部研究に充てている。対照的に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資金配分している。

中心的なファンディング機関であるNSFは、最新の戦略計画³『未来の構築：発見とイノベーションへの投資：NSF戦略計画 2018-2022』（2018）⁴の中で、①科学、工学、学習における知識の拡大、②現在および将来の課題に対処するための国力の強化、③NSFのミッションの遂行と業績の向上、という3つの戦略目標を掲げ、それらを実現するための短中長期の目標と達成手段を明らかにしている。また、2019年度事業の目玉として、「NSFが未来に向けて投資すべき10のビッグアイデア」の予算化を打ち出している。この10のビッグアイデアは、「NSFにおけるコンバージェンス研究の拡大」、「NSF INCLUDES（理数教育を通じたダイバーシティの拡大）」、「中規模研究インフラ」、「NSF 2026（斬新なアイデアの長期支援）」を主題とする4つの「実現アイデア」と、「データ革命」、「人間と技術のフロンティア」、「生命法則理解」、「量子飛躍」、「宇宙の窓」、「北極」を主題とする6つの「研究アイデア」で構成されている。

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・ハイペイオフ研究支援を専門とする機関の存在が挙げられる。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）が代表的であり、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。

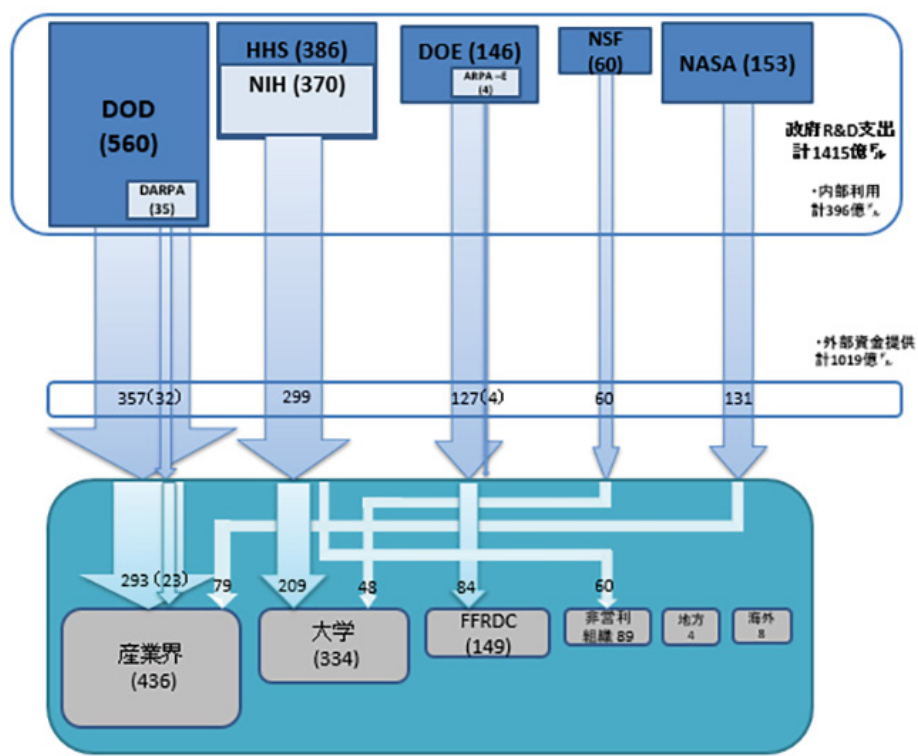
なお、連邦政府資金を用いた研究開発から生まれた成果については、原則として広く公開・活用を図る方針がとられている。2013年2月にOSTPが発出した指令に基づき、各省庁において連邦政府資金による研究成果（論文、データ等）のパブリックアクセスを拡大するための計画が策定されている。

2 National Science Board, “Science and Engineering Indicators : Research and Development : U.S. Trends and International Comparisons,” <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20203> (2020年12月28日アクセス)

3 連邦政府機関は、政府業績成果法（GPRA: Government Performance and Results Act）により、ミッションと長期の目標、及び達成手段を定めた戦略計画を策定することが求められており、議会による機関評価の対象となっている。

4 National Science Foundation, “Building the Future : Investing in Discovery and Innovation - NSF Strategic Plan for FY 2018 - 2022,” <https://www.nsf.gov/pubs/2018/nsf18045/nsf18045.pdf> (2020年12月28日アクセス)

【図表 II-3】 連邦政府資金の主なフロー（2019年）(単位：億ドル)



出典：NCSES, Survey of Federal Funds for Research and Development : Fiscal Years 2018 - 19⁵を基にCRDS作成

5 National Center for Science and Engineering Statistics, “Survey of Federal Funds for Research and Development, Fiscal Years 2018 - 19,” <https://ncsesdata.nsf.gov/fedfunds/2018/>（2020年12月28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 トランプ政権の科学技術イノベーション基本政策

米国の科学技術イノベーション政策に関しては、包括的・体系的に政策目標や計画を管理するような一貫した枠組みはなく、内外の情勢や政権のスタンスを踏まえた個別の政策により取り組まれている。トランプ政権は発足（2017年）以来、「米国第一主義」を掲げ、米国の安全保障と軍事技術優位を重視し、人工知能（AI）、量子コンピューティング、5G次世代情報通信、先進製造、及びバイオテクノロジーなどの「未来の産業」、およびその関連技術領域に注力している。とりわけ、「米国AIイニシアティブ」や「国家量子イニシアティブ法」を政策基盤として、AI、量子分野への投資を加速させる動きが目立った。また、2018年頃からは、先端的・戦略的な産業について、輸出管理制度や対内直接投資規制を含む一連の技術保護施策を取り始めるなど、ハイテク分野において中国に対抗するような動きも見られる。一方で、オバマ政権が積極的に注力した環境・気候変動問題解決をめぐる政策的な取組みに関しては、前提となる問題意識に懐疑的な姿勢で臨み、「気候変動行動計画」の撤回やパリ協定からの離脱をはじめとする環境政策の転換、エネルギー政策の規制緩和を行うなど、政策方針を逆転させた。また、2020年以降の新型コロナウイルス感染症の世界的な蔓延（パンデミック）を受け、「公衆衛生」に関する研究開発を最優先事項に位置づける動きがあった。

2020年8月に大統領府が公表した「2022年度研究開発予算優先事項」について、「5つの優先事項」に焦点を当て、以下のとおり要約する⁶。

【図表 II-4】 2022年度研究開発予算優先事項（要約）

優先事項	重点	内容
1. 公衆衛生 セキュリティと イノベーション	診断・ワクチン・ 治療の研究開発	・最新の機器設備、診断、治療、ワクチンの迅速な開発
	感染症のモデリング・ 予知・予測	・疫学モデル改善のための研究開発とモデルの継続的な活用 ・データ・予測科学の向上によるパンデミック予測
	生物医薬および バイオテクノロジー	・感染症の迅速な封じ込め、検出、治療のための研究開発：薬学的・非薬学的介入、個別化医療、神経科学、オピオイド、AIや先進製造の活用
	バイオエコノミー	・バイオテクノロジーインフラの迅速かつ戦略的な改善のための、エビデンスベースの基準と研究 ・疫学、臨床、ゲノムデータからの予測と分析
2. 「未来の産業」 および関連技術	人工知能（AI）	・AIの倫理的課題、高度機械学習技術、認知型AI、安全・高信頼AI、スケラブル・堅牢AI、統合・インタラクティブAI、AIハードウェア ・用途志向型（use-inspired）AI研究（ヘルスケア他） ・AIインフラ（研究所・テストベッド、データ・モデル資源、オープン知識ネットワーク） ・AIの計測、評価手法、標準（正確性、公平性、堅牢性、説明可能性、透明性の面での定量化等）
	量子情報科学（QIS）	・QISエコシステムの活性化と取組強化（拠点、コア・プログラム、ネットワーク形成） ・取組間・機関間の連携（コンソーシアムや技術移転、次世代量子デバイスのためのコンピューティングや先進製造と協調した重要インフラ・テストベッド、機関のミッションに対する量子技術の試行的活用）

6 FY 2022 Administration R&D Budget Priorities and Cross-cutting Actions :
<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/08/M-20-29.pdf> (2020年12月28日アクセス)

	先進通信ネットワーク	・民間企業との連携の上での基礎研究強化（無線システム向けAI・機械学習技術、通信・サイバーセキュリティへのAI・機械学習技術の応用） ・セキュリティおよびプライバシーを備えた5G/先進ネットワーク活用アプリケーション ・オープン、相互運用可能、セキュア・バイ・デザイン、モジュール型のアーキテクチャ無線ネットワーク機器製造
	先進製造	・産業用IoTによる、スマート・デジタル製造および先進産業ロボティクス ・分散型製造および連続製造（国内の医薬品供給確保のためのバイオ製造等） ・COVID-19対応のための生物医薬におけるナノ・先端材料およびプロセス
	未来のコンピューティングエコシステム	・未来のコンピューティング技術・パラダイムの基盤的研究開発（テストベッド、実験システム、プロトタイプ等） ・官民連携のためのリソース集約・共有の革新的モデルの探索（コンソーシアム/COEによる橋渡し等）
	自律・遠隔操作ビークル	・陸・海・空での自律・遠隔操作ビークルの導入促進のための運用基準開発（認識・回避技術、統合アプローチ、交通管理システム、国防/セキュリティ向け運用等）および安全性確認技術 ・民生用超音速機（型式証明、騒音基準、ソニックブーム低減）
3. 安全保障	レジリエンス	・複合・連鎖的事象を含む物理的脅威および自然災害に対する予測、防止、対応、回復能力の強化 ・脅威と危険の領域の網羅と統合（感染症・その他の生物学的脅威、異常気象・宇宙天気、地球物理学的危険（地震等）、重要インフラへのサイバー・電磁パルス攻撃、サプライチェーンの脆弱性悪用）
	先端軍事能力	・極超音速兵器、国家安全保障宇宙システム、戦略・非戦略核抑止能力
	半導体	・高信頼性マイクロエレクトロニクスへの政府全体のアクセス ・半導体技術の優位確保（基盤的な材料、デバイス、設計、ソフトウェア、および先進マイクロエレクトロニクスのための組立・評価ツールと設備）
4. エネルギー・環境	エネルギー	・原子力、再生可能エネルギー、化石エネルギー等の活用における、初期段階の革新的な研究の支援 ・エネルギー生産・貯蔵・消費技術の後期研究・開発・実用化における民間セクターの活用と、マルチセクター協働促進のためのユーザー施設支援 ・先進原子炉技術の開発
	地球システム予測および気象サービス	・予測可能性の理論的理解と実際の活用の向上、重要プロセスの観測におけるギャップの低減、AI等を活用した高度なモデリング能力の研究 ・コンピューティングとデータのインフラおよび技術、研究リソース活用のための省庁間連携
	海洋	・新技術を活用した排他的経済水域の資源マッピング、探査、評価 ・海洋観測・研究データの効率的な管理と提供 ・海洋システムの変化に対する理解と対応を向上するための海洋化学等の研究開発
	北極	・北極圏の物理的、生物学的、社会経済的プロセスを観察、理解、予測する能力の強化
5. 米国の宇宙リーダーシップ		・有人ミッションの長期持続に資する地球低軌道（LEO）上での生物科学および物理学の微小重力研究 ・現地資源活用、極低温燃料の貯蔵と管理、宇宙空間での製造・組立、電源・推進能力、軌道デブリ管理 ・宇宙での商業活動の産業基盤確保、民間セクターの進出加速 ・先進材料、付加製造、機械学習の活用

出典：FY 2022 Administration R&D Budget Prioritiesを基にCRDS作成

2.2.2 米中ハイテク摩擦をめぐる諸政策対応⁷

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ている。

OSTPは、米国の研究コミュニティが直面している重大な問題に対処するために、2019年5月、NSTC内に「研究環境に関する合同委員会（JCORE）」および4つの個別テーマ（研究セキュリティの確保、研究管理の負担軽減、研究の厳密性・公正性、安全・包摂的な研究環境）を議論する小委員会を設置した。特に研究セキュリティの確保については、開かれた研究環境と国家安全保障とのバランスを取りつつ、連邦政府機関間の政策調整を図っていくとしている。

連邦の研究費配分機関や研究開発機関は、外国の干渉による研究インテグリティ侵害の危機に対する取り組みを進めている。特にNIHは法執行機関とも連携して、積極的な調査や対処を進めている。NSFは、科学助言グループ「JASON」に、研究インテグリティ侵害に関する問題の整理と取るべき対処について調査を委託した。同グループは、2019年12月に発表された報告書において、研究コミュニティへの外国政府の干渉に関する問題は、責務相反や利益相反の開示など研究インテグリティの枠組みの中で対処できると結論づけている。DOEは2019年6月より職員が中国などの特定国の人材採用プログラムに参加することを制限している。一方DODは、同省の資金の受給者による外国の人材採用プログラムの参加を禁止する方針を検討している。

その他、教育省が2019年6月から複数の大学を対象として外国資金の受領状況調査を展開し、多額の未報告の資金受領、及び米国政府が契約を禁じている外国企業等との契約といった実態が明らかになったとされている。司法省は連邦捜査局（FBI）と合同で産業スパイを取り締まる「チャイナ・イニシアティブ」を開始し、中国と関わりのある研究者による不正行為を相次いで摘発している。国務省は2019年6月にハイテク分野を専攻する中国人留学生に対してビザを1年単位までに短縮した他、トランプ大統領は2020年5月と6月に大統領声明を発出し、軍民融合戦略に関わる中国人研究者・留学生の入国ビザを取り消している。

輸出管理に関しては、2018年8月、国防権限法2019により、輸出管理規則（EAR）の根拠法として輸出管理改革法（ECRA）が再法制化された。ECRAは既存の輸出規制でカバーできない「新興・基盤技術（emerging and foundational technologies）」のうち、米国の安全保障に必要な技術を規制すること、さらに当該規制を国務長官が国際輸出管理レジームへ提案することを規定している。同規定に関連して、ECRAの管轄機関である商務省産業安全保障局（BIS）は、2018年11月に「新興技術」の規制に関わる規則案策定のための手続きを開始した。その後の状況は、包括的な新規則の制定ではなく、既存の枠組み内での個別技術の規制に留まっている（2020年12月末現在）。また、「基盤技術」の規制についても、2020年8月に規則案策定のための手続きが開始された。

2.2.3 バイデン政権の発足とその科学技術イノベーション基本政策

2020年11月の米大統領選で、バイデン前副大統領の当選が確実となり、2021年1月より民主党政権が発足する。バイデン新政権の政策提案の中核に位置付けられているのが、「環境・気候変動問題」への取り組みである。2050年の温室効果ガス排出実質ゼロを目標に掲げ、米国を地球温暖化対策の国際枠組み「パ

7 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

リ協定」へ復帰させる見込みである。また、同政権移行チームは目標達成に向け、クリーンエネルギーのインフラに4年間で2兆ドルを投資することや、クリーンエネルギー技術の導入促進のため4年間で4,000億ドルの政府調達を充てることも打ち出している。

先端技術については、政権移行チームが4年間で3,000億ドルを投資する構想を発表している。同構想においても、研究開発領域としてAIや5Gなどに加え電気自動車を挙げるほか、国防高等研究計画局（DARPA）をモデルとした「気候高等研究計画局」の新設を提案するなど、環境・気候変動問題に資するイノベーション創出が随所に盛り込まれている。また、新型コロナへの対応に当たっては、専門家の科学的助言を政策に取り入れることを明言し、世界保健機構（WHO）からの脱退も撤回するなど、国際協調と科学的知見を重視する姿勢を明確にしている。

一方、連邦議会では2020年中に相次いで先端技術をめぐる米国の優位確保に資する研究開発投資を求める超党派法案が提出された。こうした立法府の動きは、政権交代後も米国の科学技術イノベーション基本政策に大きな影響力を持つと考えられる。

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 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年米国競争力再授權法（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。本報告書は今後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。

またトランプ政権下では、広範なSTEM分野の労働力を育成・確保する取り組みとして、2018年7月に発出された大統領令により、自動化や機械化がもたらす労働環境の変化に対応し労働者を支援することを目的とした「米国人労働者のための国家会議（National Council for the American Worker）」と、同会議へ助言を行う「米国労働力政策諮問委員会（American Workforce Policy Advisory Board）」が設立された。同会議は、全米の企業や経営者団体に従業員の技能訓練や再教育の機会を確保・拡大するよう呼びかける「米国人労働者への誓約（Pledge to America's Workers）」運動を展開した。

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。

トランプ政権は、政権運営アジェンダの一つとして、「連邦政府の投資から生まれた技術の市場移転促進（Lab-to-Market）」を掲げており、NISTとOSTPが関係省庁を主導することとなっている。具体的な取り組みとしては、連邦政府の技術移転政策における障壁や改善点の特定、民間セクターの技術開発専門家や投資家との連携強化、起業家精神に富んだ研究開発労働力の育成、技術移転のための革新的ツールやサービスの支援、国際的な科学技術動向とベンチマークに関する理解の向上、が挙げられている。本アジェンダの取り組みの一環として、2019年4月にNISTは、政府資金により創出された研究成果の技術移転推進策に関

する報告書（グリーンペーパー）を発表した⁸。また2021年1月には、連邦政府の資金による研究開発から生まれた発明の特許権を大学や研究者に帰属させることを認める法律、いわゆるバイ・ドール法の実施規則の改訂案を発表し、パブリックコメントを募集した。

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）やデバトロン（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、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。

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

トランプ政権は、後期段階の研究開発は民間セクターがすべきとしてエネルギー高等研究計画局（ARPA-E）の廃止や再生可能エネルギー研究の大幅削減を標榜し続けた。また、環境・気候分野における研究開発費の大幅な削減方針が毎年掲げられた。これらは予算編成権を持つ連邦議会の審議を経て最終的には維持されたが、これらの分野における新技術への投資には消極的であったといえる。また、地球温暖化対策の国際枠組みであるパリ協定からも脱退した。

これと対照的に、バイデン新政権では環境・気候変動問題への取り組みを政策提案の中核に位置付けている。パリ協定への復帰を明言し、2050年の温室効果ガス排出実質ゼロという目標に向けてクリーンエネルギーのインフラに4年間で2兆ドルを投資することや、クリーンエネルギー技術の導入促進のため4年間で4,000億ドルの政府調達を充てることも打ち出している。先端技術についても、電気自動車の研究開発の優先化や国防高等研究計画局（DARPA）をモデルとした「気候高等研究計画局」の新設など、環境・気候変動問題に資するイノベーション創出が提案されている。

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ティブ「米国地球変動研究プログラム（USGCRP）」⁹が中心的な取り組みであり、現在は科学的知識の増進や適応・緩和への政策決定支援等の目標を定めた「2012-2021戦略計画」¹⁰の下、推進されている。

8 National Institute of Standards and Technology, “NIST Special Publication 1234 : Return on Investment Initiative for Unleashing American Innovation,” <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.1234.pdf>（2021年1月20日アクセス）

9 USGCRP : U.S. Global Change Research Program

10 USGCRP, “The National Global Change Research Plan 2012–2021 : A Strategic Plan for the U.S. Global Change Research Program,” <https://downloads.globalchange.gov/strategic-plan/2012/usgcrp-strategic-plan-2012.pdf>（2021年1月20日アクセス）

USGCRPの予算は24億ドル（2019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。2018年11月には気候変動の影響を分析する定期報告書「第4次国家気候アセスメント」が公表された。同報告書は、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。

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。2018年4月、EPAは今後同庁の施策に活用される科学的根拠として、透明かつ再現・検証可能な開示データのみを採用する「規制科学における透明性の強化」規則を提案した。同提案は2017年2月から3月にかけて発出された規制改革に関する大統領令に基づくものである。同規則に対しては、いわゆるオープンサイエンス、オープンガバメントの潮流に沿ったものとして評価する意見がある一方、利用可能な科学の減少や情報保護違反につながる可能性を懸念する声もある。EPAは、2018年に提案した同規則へのパブリックコメントおよび科学諮問委員会によるコメントを踏まえ、2020年1月に最終規則を確定した。

2.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

トランプ政権下では、腎臓病、アルツハイマー病、小児がん、新生児研究などの医療研究のほか、オピオイドの蔓延や退役軍人のメンタルヘルスなど、社会的なケアも含めた取り組みが重視された。バイデン新政権の政策提案には、医療高等研究計画局の設置が含まれている。

生命科学・医学関連の研究開発は、NIH¹¹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、417億ドル（2020年度）である。優先研究課題として、オピオイド、小児がん、HIV、インフルエンザなどを挙げているが、直近ではCOVID-19対策としてのワクチン・治療薬の開発が最優先となっている（後述）。その他の近年の大きな取り組みとしては、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）イニシアティブ
- 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

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ティブが、DOEとUSDAを中心とする8省庁・機関により推進されている。トランプ政権は、2021年度の研究開発予算優先事項の一つとしてバイオエコノミーを特定した上で、2019年10月に「米国バイオエコノミー」サミットを開催し、バイオエコノミー関連の研究開発予算を優先化して基礎研究を推進するとした。また、2020年9月には、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、国家科学技術会議（NSTC）に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、2017年5月には連邦政府として、

11 科学技術振興機構研究開発戦略センター「NIHを中心に見る米国のライフサイエンス・臨床医学研究開発動向」（CRDS-FY2013-OR-01）（2014年1月）<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2013/OR/CRDS-FY2013-OR-01.pdf> も参照

サイバーセキュリティ・リスクを管理するための大統領令が発出された¹²。本大統領令は、NISTのサイバーセキュリティ・フレームワークを政府全体で活用し、各連邦政府機関がIT最新化計画の策定を開始することや、当該IT最新化作業は、米国技術会議（ATC）が推進することなどを指示している。また、本大統領令に連なるものとして、2018年9月には「国家サイバー戦略」を策定した¹³。さらに、サイバーセキュリティ強化法に基づく「連邦サイバーセキュリティ研究開発戦略計画」の2019年版が2019年12月に発表された¹⁴。

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イニシアティブ」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。また、2019年6月には、国家AI研究開発戦略の改訂版が発行された¹⁵。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。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。また、2021年1月には国防権限法2021の一部として「国家AIイニシアティブ法」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。

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¹⁶。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「国家量子イニシアティブ法」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。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

12 The White House, “President Trump Protects America’s Cyber Infrastructure,” <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/05/12/president-trump-protects-americas-cyber-infrastructure> (2021年1月20日アクセス)

13 The White House, “President Donald J. Trump is Strengthening America’s Cybersecurity,” <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/president-donald-j-trump-is-strengthening-americas-cybersecurity/> (2021年1月20日アクセス)

14 NSTC, “Federal Cybersecurity Research and Development Strategic Plan (2019),” 2019

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

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

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。国際協力の面では、2019年12月に量子研究に関する日米協力を強化する「東京声明」が署名されている。

5G通信については、2018年10月に新戦略策定に向けた検討を指示する大統領覚書が発出された。これを踏まえてOSTPは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¹⁷。2020年3月には、「セキュア5G・アンド・ビヨンド法」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ティブ「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23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、2021年度は以下の11領域が設定されている。このうちAIは、2020年度新規に設定されたものである。

- ① 人工知能（AI）
- ② 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）
- ③ 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）
- ④ サイバーセキュリティとプライバシー（CSP）
- ⑤ 教育と労働力（EdW）
- ⑥ ハイケイパビリティコンピューティング・システムの研究開発（EHCS）
- ⑦ ハイケイパビリティコンピューティング・インフラと応用（HCIA）
- ⑧ インテリジェント・ロボット工学と自律システム（IRAS）
- ⑨ 大規模データ管理と解析（LSDMA）
- ⑩ 大規模ネットワーク（LSN）
- ⑪ ソフトウェアの生産性・持続可能性・品質（SPSQ）

2020年度のNITRD予算は67億ドル、うちAI関連は11億ドルとなっている。2021年度予算教書（予算に対する政権の意向）ではNITRD全体で65億ドル、うちAI関連で15億ドルが示されており、AI関連の研究開発投資を加速させる姿勢が表れている。なお、いずれの金額も、DODおよびDARPAのAI関連予算は非公開のため含んでいない。

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・イニシアティブ（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4代の政権に渡り、2021年の時点においても継続されている。

NNIでは、①世界クラスのナノテクノロジー研究開発の推進、②商業的および公共的利益のための新技術の製品への移転促進、③ナノテクノロジー発展のための教育投資、熟練労働力の確保、インフラ・機器の整備、

17 OSTP, "Ensuring America Reaches Its 5G Potential," <https://www.whitehouse.gov/articles/ensuring-america-reaches-its-5g-potential/>（2021年1月20日アクセス）

④ナノテクノロジーの責任ある発展の支援、の4つを戦略目標として、20の省庁が協同して研究開発を行っている。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)小委員会が、NNIの計画立案、予算作成、プログラム執行、評価などを行っている。

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・イニシアティブ（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・イニシアティブ（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」が発表されており、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¹⁸。

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¹⁹。さらに2020年9月に

18 NSTC, “Strategy for American Leadership in Advanced Manufacturing,” <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/10/Advanced-Manufacturing-Strategic-Plan-2018.pdf> (2021年1月20日アクセス)

19 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 (2021年1月20日アクセス)

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。

2.4 米国の新型コロナ対策

2.4.1 政府の対応体制/主要な社会的措置

2020年1月20日、米国内で初の新型コロナウイルス感染者が確認された。大統領府は1月29日に医療体制の整備や公衆衛生上の対応、また経済的救済策などの政策調整を行うことを目的とする「新型コロナウイルス対策タスクフォース」を設置した。同タスクフォースは副大統領および保健福祉長官を筆頭とし、専任のコロナウイルス対応調整官の下、大統領府や連邦政府機関の主要幹部等がメンバーとなって、各州政府や民間企業、公的機関などとの連携を図っていく体制とされた。

保健福祉省（HHS）は1月31日、公衆衛生上の緊急事態宣言を発令した。2月から3月にかけて、連邦政府による水際対策として中国、欧州、南・北米等を対象とする出入国制限が相次ぎ打ち出された。しかしながら米国内での新規感染者数は増加し、各州・特別区では緊急事態宣言や外出制限等の社会的措置が講じられた。感染拡大が深刻になる中、3月13日にトランプ大統領は国家非常事態を宣言し、連邦政府のリソースの活用やHHSの裁量拡大のための法規制緩和、検査能力拡大のための官民連携などを打ち出した。3月下旬には国防生産法に基づく大統領権限で企業に医療製品の製造・確保が指示され、ゼネラル・モーターズ社やゼネラル・エレクトリック社等が人工呼吸器を、スリーエム社がN-95マスクを緊急に製造することとなった。

企業や個人の活動が制限されたことにより、社会経済は大きく停滞した。連邦議会は3月から4月にかけて累計約3兆ドル規模に上る4本の緊急経済対策法案を可決し、さらに12月にも9,000億ドル規模の経済対策法案を可決した。支援内容としては公衆衛生能力の強化のほか、中小企業・特定企業（航空、国防など）の支援や個人向け所得保障・失業給付などが多くを占めている。

トランプ政権は、国内の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）対策を進める一方で、4月に世界保健機関（WHO）に対し、中立的な情報提供などの本来の役割を果たしていないとして米国の資金拠出（4億～5億ドル/年）を停止すると表明した。さらに7月には、WHOに脱退の意向を正式に通知し、1年後の2021年7月に脱退すると表明した。

新政権への移行を進めるバイデン氏は、11月9日に新たなCOVID-19対応タスクフォースの設立を発表した。対応に当たっては、科学的な知見や国際協調を重視し、WHO脱退も撤回する意向を示している。加えて、将来に渡るパンデミックへの対応体制を強化するために、オバマ政権が国家安全保障会議（NSC）の下に創設した「グローバルヘルスセキュリティおよびバイオディフェンス局」を再構築するなど、トランプ政権と対極的な方針が打ち出されている。

2.4.2 研究開発ファンディング動向/ポストコロナ投資

科学技術政策上の対応としては、OSTPが中心となって科学界や産業界、国際パートナーと連携した取り組みを進めた。主な取り組み例を以下に示す。

【図表 II-5】 OSTPの取り組み例（※日付は全て2020年）

■科学的知見の結集・発信（科学コミュニティとの協力）
全米アカデミーズ（NASEM）に新型コロナウイルスの起源特定に必要な情報を諮問（2/3） →NASEMは地理的・時間的に多様なサンプルからのゲノム配列データが必要と回答、国際協力の重要性も付言（2/7） NASEMに連邦政府と科学者の連携のための中立的なフォーラムの設立を要請 →NASEMは「新興感染症と21世紀の健康の脅威に関する常設委員会」を設置（2/28）、COVID-19を巡る懸念・疑問等に関する専門家の見解を発信

■先端技術の活用（大学・研究機関、企業との協力）

IT大手（GAFA, Twitter, Microsoft, Cisco, IBM等）と連携策を議論（3/11）
 → SNS上のデマ拡散対策、ウイルスに関するデータ分析等
 技術コミュニティにウイルスの文献データ解析技術開発を要請（3/16）
 → アレンAI研究所、チャン・ザッカーバーグイニシアティブ（CZI）、ジョージタウン大学セキュリティ・新興技術センター（CSET）、マイクロソフト、国立医学図書館（NLM）がデータセットを提供
 → データセットを利用した研究者はテキスト、ツール、知見を共通プラットフォームに公開
 COVID-19 HPCコンソーシアムの立ち上げを主導（3/23）
 → IBM、DOEが中心となり、世界中のCOVID-19研究者にHPCリソースへのアクセスを提供
 COVID-19情報が確実に表示されるための標準タグの導入を官民に要請（4/15）
 → IT企業コミュニティ「Schema.org」がリリースしたWebサイト用タグの採用を呼びかけ

■国際連携（各国の科学技術政策当局との協力）

各国の科学技術政策当局との情報共有および協調行動（3月～）
 → オーストラリア、ブラジル、カナダ、ドイツ、インド、イタリア、日本、NZ、韓国、英国、フランス、シンガポールと、関連文献・データの公開、AI分析ツールの一般開放、データ共有リポジトリの強化等を議論
 → 13カ国連名で学術出版コミュニティにCOVID-19文献のアクセス開放を要請（3/13）

出典：OSTPおよび各省庁発表等を基にCRDS作成

前述の一連の経済対策法には、ワクチン・治療薬開発や緊急対応研究などに関連して約480億ドルが盛り込まれ、連邦政府機関の研究開発活動を支援している。

医療分野の研究開発は、NIHを中心に取り組まれている。NIHは2020年4月に「COVID-19治療的介入とワクチンの加速（ACTIV）パートナーシップ」を開始した。この取り組みは国内外の政府当局および製薬企業との官民連携イニシアティブで、COVID-19および将来のパンデミックに迅速に対応するために、ワクチンと薬剤候補の優先順位付け、臨床試験の合理化、規制プロセスの調整、パートナー間での資産の活用のための協力枠組みの構築を目指している。同月には「迅速診断加速（RADx）イニシアティブ」も開始された。RADxは、NIHが食品医薬品局（FDA）、疾病対策センター（CDC）、生物医学先端研究開発局（BARDA）と緊密に連携してCOVID-19検査技術のイノベーション、開発、商品化を加速させるもので、15億ドルを投じる予定である。さらに5月には、大統領府の主導による100億ドル規模のプログラム「オペレーション・ワープ・スピード」が打ち出された。同プログラムは2021年までに米国民に安全で有効なワクチンを3億回分提供することを目標に掲げ、NIH、FDA、CDC等の医療研究・公衆衛生リソースとDODの製造・物流リソースを統合し、複数の有望なワクチン候補の開発から承認、量産、備蓄を高速で推進する取り組みである。

非医療分野においても、基礎研究を支援・実施する機関を中心に様々な取り組みが行われた。NSFはCOVID-19に関する非医療研究の緊急支援枠組み（RAPID）を発動し、ウイルス拡散のモデル化、感染と予防に関する科学的啓蒙、プロセスや行動の開発等の研究開発に対する支援（最大20万ドル、1年間）のほか、COVID-19に関するデータやソフトウェア基盤開発研究への予算追加を実施した。NASAも緊急的な措置として、COVID-19の環境・経済・社会的影響調査のための衛星データ利用研究を募集し、研究コミュニティに既存プロジェクトの修正や新規・追加のプロジェクト実施を呼びかけた。NISTにおいても、COVID-19に対処するための製造技術緊急支援プログラム（全体で200万ドル）やCOVID-19関連の検索技術向上に資するTREC-COVIDチャレンジ・プログラム（賞金なし）が開始された。また、DOEは前述のCOVID-19 HPCコンソーシアムによるHPCリソース活用に加え、国立バーチャル・バイオテクノロジー研究所（NVBL）を新設してDOE国立研究所が有する診断、コンピューティング、光源、中性子源等のリソースや専門知識へのアクセスを研究コミュニティに広く提供した。

2.4.3 特筆すべき動き/ポストコロナの体制変化

米国内では、今回のコロナ禍を契機として、医療やセキュリティはじめ重要分野の技術確保に戦略的に投資すべきという議論が高まっている。米中摩擦に端を発するサプライチェーンのリスクに対する警戒もこうした動きに拍車をかけている。第116議会（2019年1月3日～2021年1月3日）では、半導体の製造能力強化や重要技術の研究開発への巨額投資法案が相次いだ。特にNSFに「技術局」を新設し5年間で1,000億ドルを投じてAI、量子、先進エネルギーなどの先端技術を開発する「エンドレス・フロンティア法案」（第116議会では成立せず）は、戦略的な基礎研究推進策として注目を集めた。

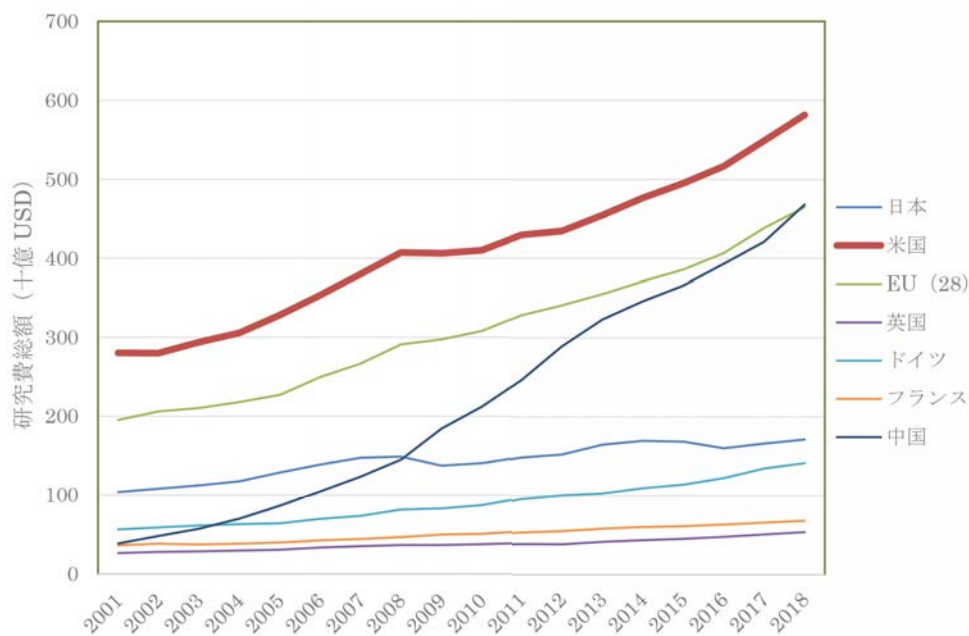
2.5 研究開発投資

2.5.1 研究開発費

OECDによると、主要国の研究開発費の経年変化は以下のグラフの通りである。米国の2018年の研究開発費は、5,816億ドルであり、2001年以降一貫して一位の座を維持している。しかし、2008年以降、中国の伸びはめざましく、2018年の研究開発費は4,680億ドルと、EU（各国の合計）を超えて米国に追いつく勢いである。

研究開発予算の対国内総生産（GDP）比は2.83%（2018年）²⁰である。対GDP割合は、2008年以降、約2.7%～2.8%で横ばい状態である。

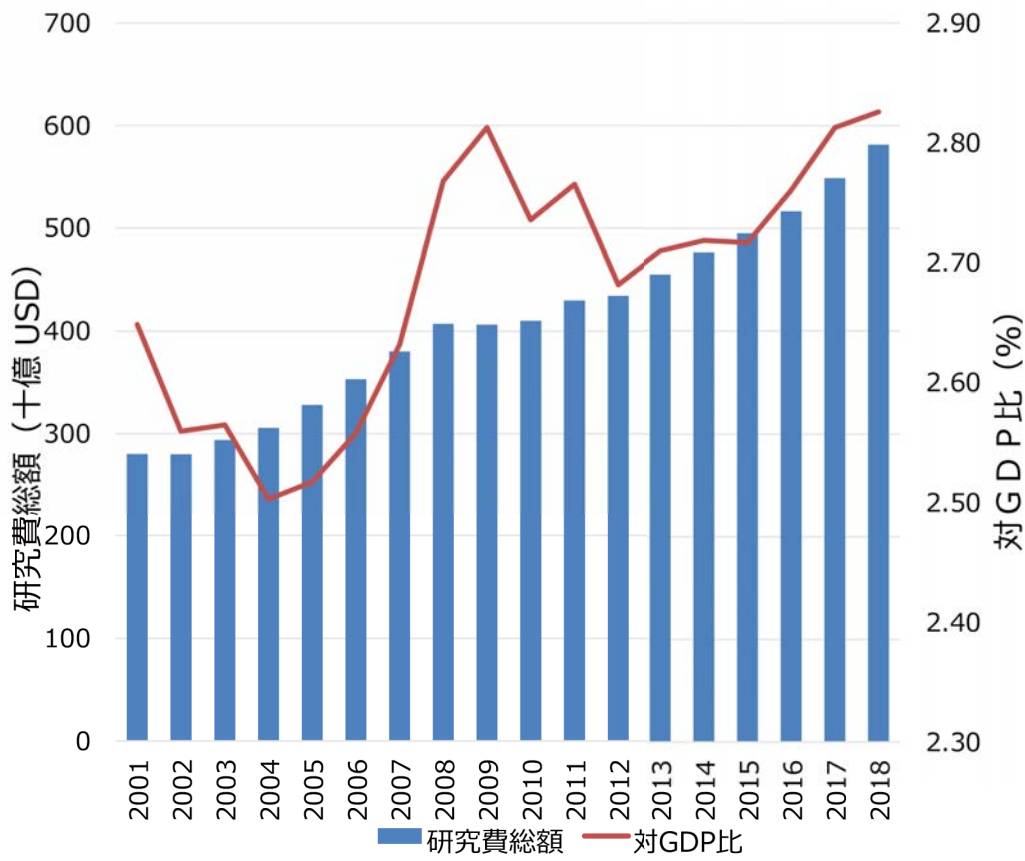
【図表 II-6】 主要国の研究開発費（十億米ドル）推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators（2020/12）のデータを基にCRDS作成

²⁰ National Center for Science and Engineering Statistics, “National Patterns of R&D Resources,” <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf19309/assets/nsf19309.pdf>（2020年12月28日アクセス）

【図表 II-7】 米国の研究開発費総額の対 GDP 比推移（2001 年度～2018 年度）

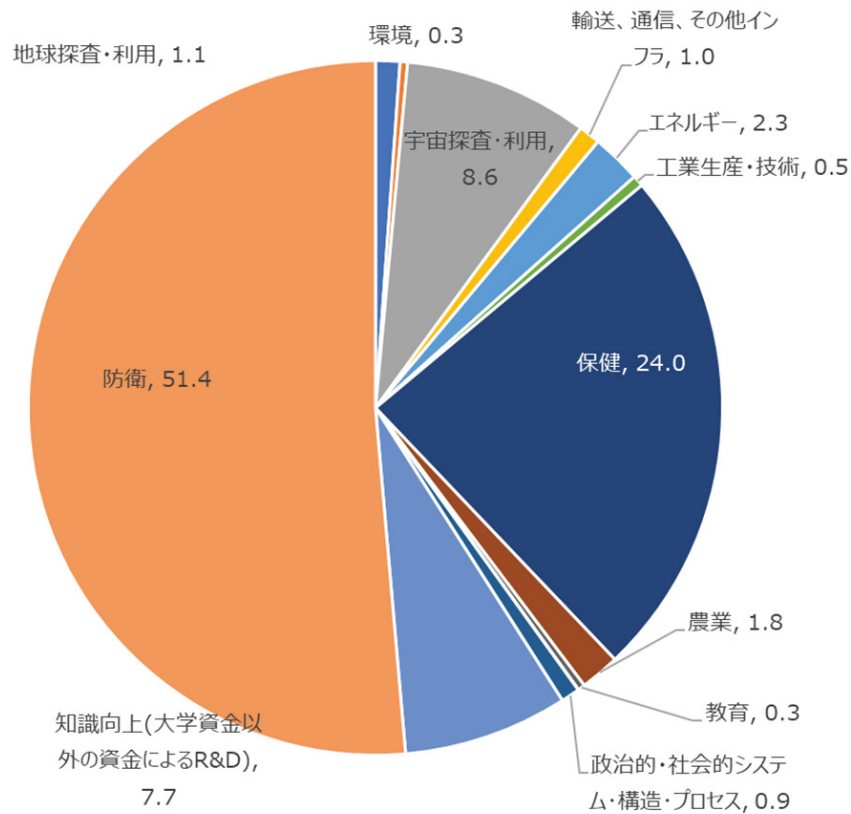


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators データを基に CRDS 作成

2.5.2 分野別政府研究開発費

米国の2016年度の政府研究開発予算（1490億ドル）のうち、目的別割合は「防衛」が最大であり、全体の51%を占めている。2位は「保健」で24%、3位は宇宙探査・利用で9%、以下「知識向上（大学以外の資金によるR&D）」、「エネルギー」、「農業」の順となっている。

【図表II-8】 社会・経済的目的別研究開発費比率（2016年度、単位：%）

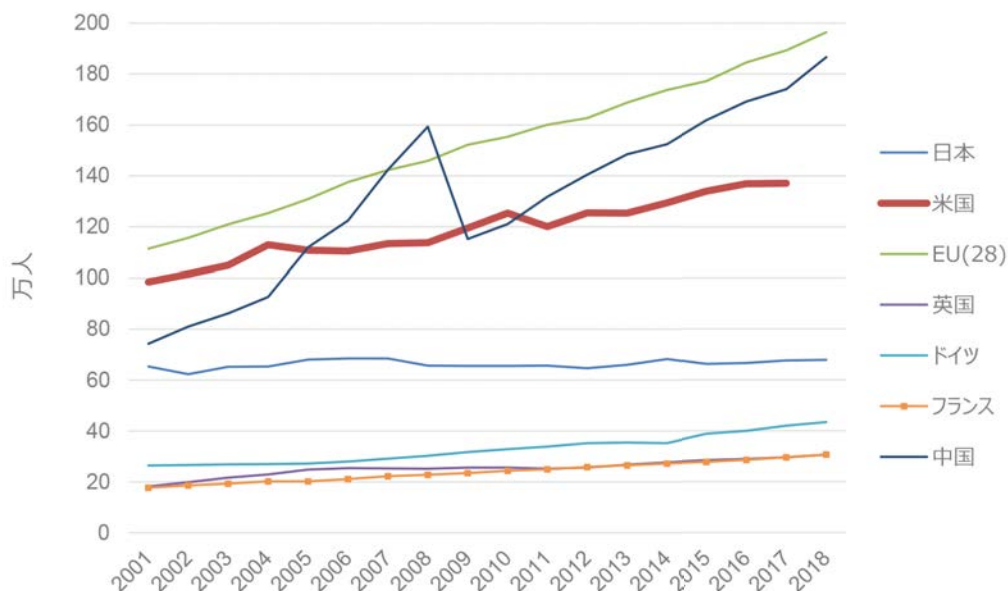


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを基にCRDS作成

2.5.3 研究人材数

米国の2017年の研究者総数（フルタイム換算：FTE）は137万1290人であり、2001年以降緩やかな増加傾向にある。

【図表 II-9】 主要国の研究者総数（FTE 換算）

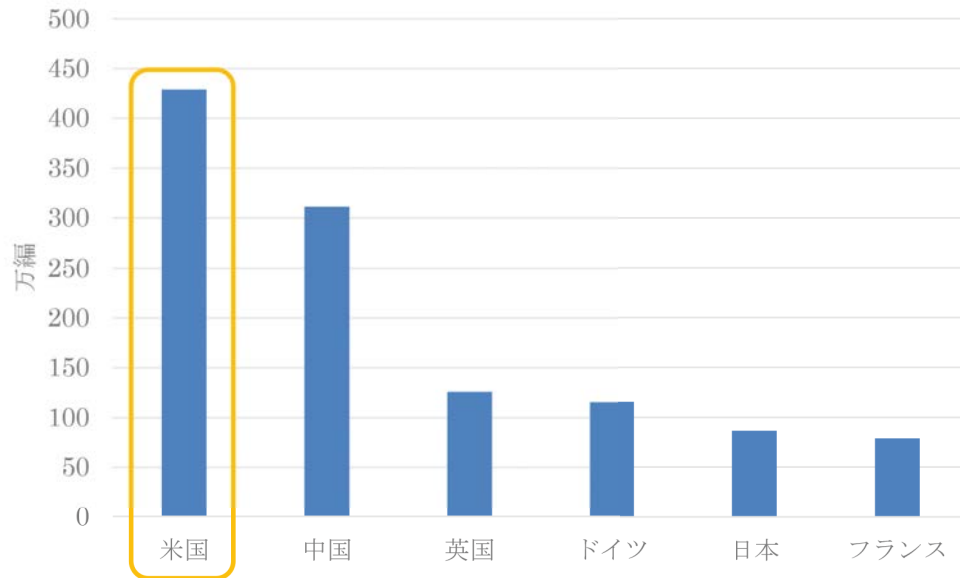


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基に CRDS 作成

2.5.4 研究開発アウトプット

クラリベイト・アナリティクス社の InCite essential Science Indicatorsによると、2010-2020年の発表論文数の総計は、米国が429万編でトップであり、2位の中国（311万編）、3位の英国（126万編）を大きく引き離している。日本の論文数は86万編で、米国は2010-2020年の10年間で日本の約5倍の論文を生産していることがわかる。

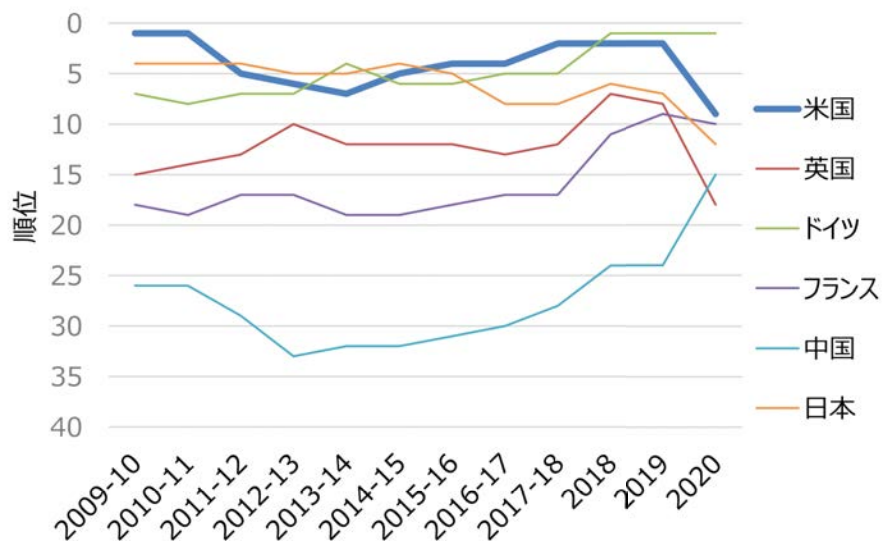
【図表II-10】 2010年～2020年 主要国の論文総数（万編）



出典：クラリベイト・アナリシス社 InCite essential Science Indicatorsのデータを基にCRDS作成

以下の【図表II-11】は、WEFのイノベーションランキングの推移を示したものである。米国は2012年から2017年にかけて、4位以下に低迷していた。2017年は2位に返り咲き、2019年まで維持していたが、2020年は9位まで下がっていた。

【図表II-11】 主要国のイノベーションランキング推移



出典：World Economic Forum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 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制

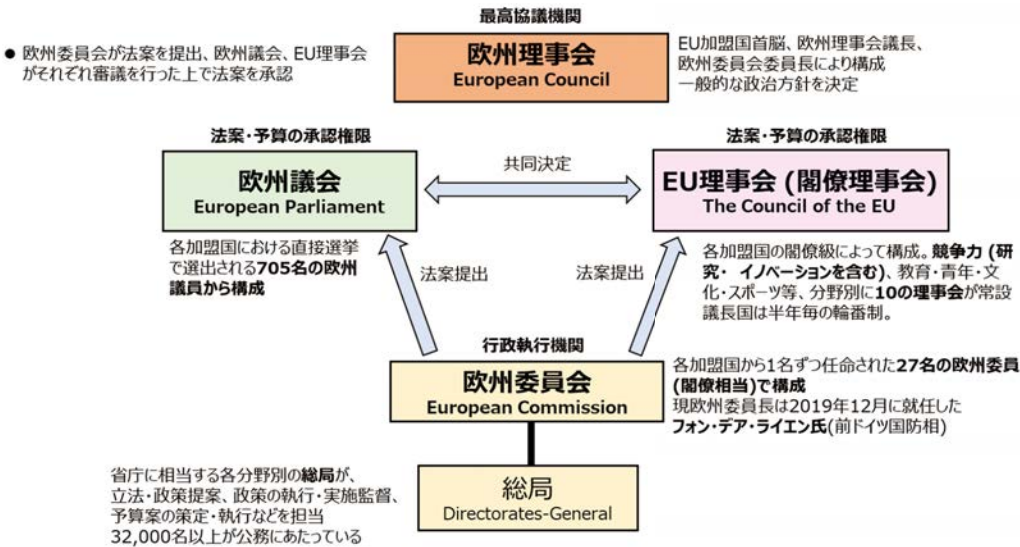
図表 III-1 に、科学技術イノベーション政策を含む EU（European Union）の政策決定に関わる主要機関とその関係を示す。

政策の意思決定機関として、欧州理事会（European Council）、EU 理事会（The 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月に就任した前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。

【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

科学技術イノベーション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、傘下の執行機関により行われる。以上の状況を示したEUの科学技術関連組織図が図表III-2である。

【図表III-2】 EUの科学技術関連組織図



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助するために様々な事業を行うという原則がある。科学技術イノベーション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、地球規模課題の解決といった部分に取り組みの焦点が当てられている。これらの取り組みは、以下のような体制で推進されている。

まず、欧州委員会の研究・イノベーション総局（DG RTD）が科学技術イノベーションを所管している。また企業・産業総局、環境総局、コミュニケーションネットワーク・コンテンツ・技術総局、エネルギー総局など他の総局もそれぞれの担当分野における科学技術イノベーション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。

次に、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、主要科学アドバイザーグループ（GCSA）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）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、以下のような科学的助言を行うことを目的とする。

- ・ 機関または政治的な利害から独立したアドバイスの提供
- ・ 異なった学問領域や手法によるエビデンスと洞察の提供
- ・ 欧州の政策策定の特殊性（国家ごとの視点の相違、補完性原理、など）を考慮に入れたアドバイスの提供
- ・ 透明性の高いアドバイスの提供

GCSAは、ジャン＝クロード・ユンカー前欧州委員長のイニシアティブの下、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¹。その役割は、①欧州の政策決定において、独立的な立場からの科学的な助言が不可欠な問題に対し、エビデンスや経験則（その確からしさや限界に関する情報も含む）とともに科学的な助言を与えること、②ある特定の政策的な課題を同定するための助言を与えること、③欧州連合の政策決定に関する欧州委員会と独立した科学的助言とのやり取りのあり方について改善の提案を行うこと、である。DG RTDがGCSAを支える事務局として機能している。

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。

さらに、欧州委員会はその内部に共同研究センター（JRC）²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などである。2020年には新型コロナウイルスに関する

1 現メンバーの専門は、材料科学、政治科学、植物生物学、バイオロボティクス、歴史学、エネルギー、細胞生物学。詳細は以下。
European Commission, “Members of the 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/members-group-chief-scientific-advisors_en（2021年1月19日アクセス）

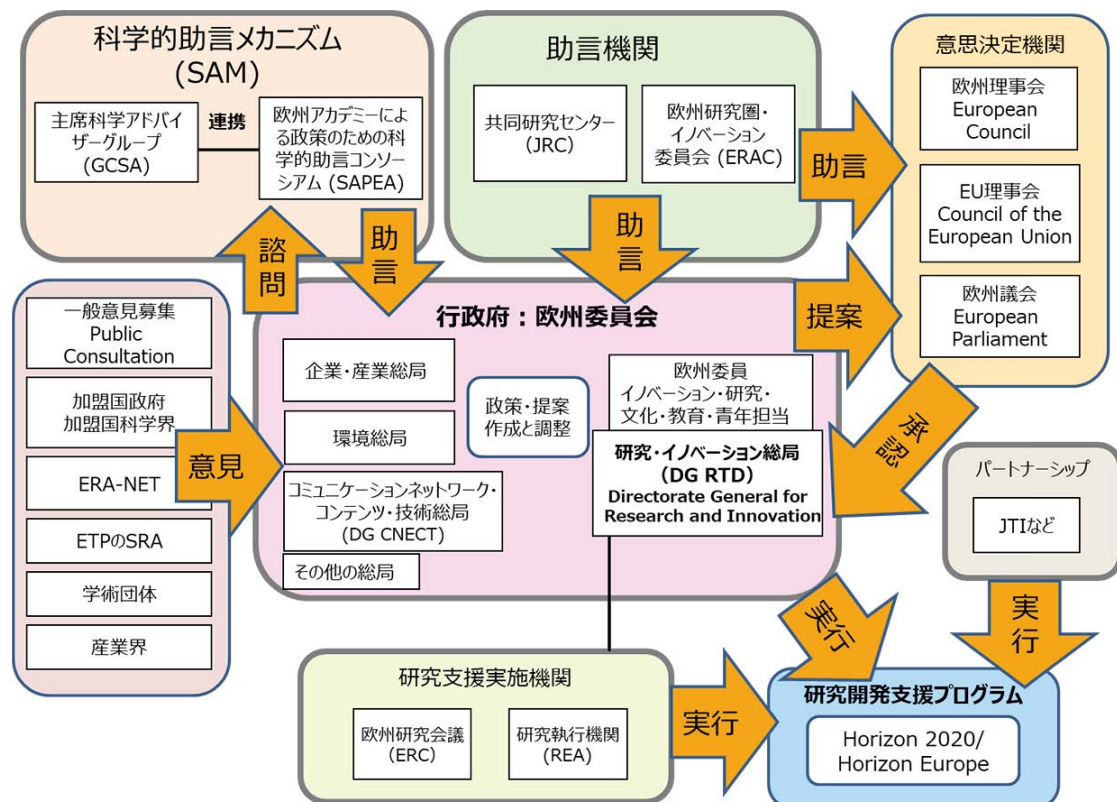
2 Joint Research Centre, <https://ec.europa.eu/jrc/en>（2021年1月19日アクセス）

情報発信・提言も多数行っている³。

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などは随時欧州委員会の意見募集に対して意見を表明でき、また、ERA-NETと呼ばれる研究コンソーシアムや、特定分野において産業界が主導して組織する欧州技術プラットフォーム（ETP）が作成する戦略研究計画（SRA）もあり、ここで議論された内容が参考にされることもある。

以上の内容を示したのが、図表III-3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、研究支援実施機関などを通じて実行される。

【図表III-3】 EUの科学技術政策コミュニティ



出典：欧州委員会等のウェブサイトをもとにCRDSで作成

3 例えば、2020年5月に次の報告書を発行。JRC Science for Policy Report, “Time for transformative resilience : the COVID-19 emergency”, https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC120489/resilience_coronavirus_final.pdf（2021年1月19日アクセス）

【図表 III-5】 Horizon 2020の全体構成と予算内訳

金額単位：ユーロ

I. 第一の柱 (卓越した科学)	242億	II. 第二の柱 (産業リーダーシップ)	165億	III. 第三の柱 (社会的課題への取り組み)	286億
欧州研究会議 (ERC)	131億	産業技術開発でのリーダーシップ	130億	保健、人口構造変化、福祉	73億
未来新興技術 (FETs)	26億	リスクファイナンスの提供	28億	食料安全保障、農業、林業、水、バイオ経済	37億
マリーキュリーアクション	62億	中小企業のイノベーション	6億	安全かつグリーンで効率的なエネルギー	57億
欧州研究インフラ	24億			スマートかつグリーンで統合された輸送	61億
				気候への対処、環境、資源効率、原材料	30億
				包括的、革新的、内省的な社会	13億
				安全な社会	16億
IV. エクセレンス普及と参加拡大					8億
V. 社会とともにある・社会のための科学 (SWAF)					4億
VI. 共同研究センター (JRC)					19億
VII. 欧州イノベーション・技術機構 (EIT)					24億
合計					748億

出典：EU公式ジャーナル⁵をもとにCRDSで作成

様々な取り組み（基礎研究からイノベーション、社会科学的な研究まで）を推進した。この柱では、パイロットテスト、テストベッド、デモンストレーションなどといったより市場に近い取り組みに主眼が置かれていた。7年間の予算は約286億ユーロであった。この第三の柱に一番多くの予算が措置されていることから分かるように、EUでは社会的課題の解決を目指した研究開発支援への関心が高まっている。

これらの柱に加え、「エクセレンス普及と参加拡大」、「社会とともにある・社会のための科学 (SWAF)」、「欧州イノベーション・技術機構 (EIT)」など、相対的に規模の小さい複数の取り組みがあり、その取り組みごとに公募が行われた。また、前述の共同研究センター (JRC) の活動費も Horizon 2020 の予算から拠出されている。

「エクセレンス普及と参加拡大」では、ERA Chairsと呼ばれる、卓越した研究者の潜在力の高い地域への派遣や、Smart Specialisation Strategy (S3) Platformというメンバー国に対する戦略策定のサポートなどの取り組みが行われている。

「社会とともにある・社会のための科学」は、科学と社会との効果的な協力関係を構築するとともに、優秀な人材を科学の分野にリクルートし、さらに科学的なエクセレンスと社会的な責任とをリンクさせることを目的としたプログラムである。同プログラムは、社会的なアクター（研究者、市民、政策決定者、企業、第三セクター等）が研究・イノベーションのすべての過程において、欧州社会のニーズや期待に沿うような活動を推進するための活動に取り組むことを可能にするものである。一例として、責任ある研究・イノベーション (RRI) と呼ばれるプログラムを推進している。RRI では以下の5つの条件を満たす研究・イノベーション政策のデザインを行っている。これを通じ、研究・イノベーションのプロセスと成果を、欧州社会の価値・ニーズ・期待により合致させることを目指している。

社会が、より研究・イノベーション活動にコミットする
科学的な結果へのアクセスを増す
研究過程・研究内容の両方で、ジェンダー的な平等を確保する
研究の倫理的な側面を考慮する
公式・非公式な科学教育を促進する

5 Publications Office of the European Union, “Official Journal of the European Union Volume 58”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2015:169:FULL&from=EN>（2021年1月19日アクセス）

「欧州イノベーション・技術機構（EIT）」とは、知識・イノベーションコミュニティ（KICs）と呼ばれる産官学連携組織を束ねる仕組みである。KICsは欧州中に拠点をもち、その拠点で行われる研究・教育活動をバーチャルにつないでいる。2021年1月現在、気候、デジタルなど分野別の8つのKICsが活動を推進している。EITについては3.3.1.1でも述べる。

Horizon 2020における取り組みに対する資金配分の形態は、主に欧州委員会（傘下の執行機関によるものを含む）による配分と、パートナーシップによる配分に分けることができる。

欧州委員会による配分については、現在はその多くが傘下の執行機関により行われている。たとえば、欧州研究会議執行機関（ERCEA）は、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欧州研究会議（ERC）関連の資金を配分している。

「パートナーシップ」とは、目的に応じてつくられた政府間や官民の連携組織のことを指す。ここでは欧州委員会が、EU加盟各国や産業界など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長期支援を約束し、共同で資金提供を行う。これはEUにおける産学連携を進めるうえで重要な取り組みであり、3.3.1.3で詳しく紹介する。

また、Horizon 2020とは別の枠組みで、地域振興を助成する資金である「欧州構造投資基金（European Structural and Investment Funds: ESIF）」にも研究開発に使用される資金が含まれる⁶。ESIFに対しては、Horizon 2020の期間に相当する2014～2020年の7年間で、欧州委員会が4,540億ユーロ、各加盟国が1,830億ユーロを拠出しておりその予算総額は6,370億ユーロにのぼる。このうち、1,200億ユーロ以上が戦略的に研究・イノベーションや中小企業の支援に投資されている。ESIFの資金は、まず加盟国政府と欧州委員会とのパートナーシップ契約に基づき加盟国政府（またはその地方政府）に割り当てられる。その後、割り当てられた資金は各加盟国政府（またはその地方政府）のプログラムとして競争的に配分される。

Horizon 2020は2020年末をもって終了となり（採択済プロジェクトで実施期間が2021年以降にわたるものは継続して支援を受ける）、2021年から2027年までの7年間を対象とする第9期FP「Horizon Europe」が開始する。Horizon 2020の実施を通じて得られた経験も踏まえ、社会課題の解決やイノベーション創出に資する取り組みや、EUが優先政策として掲げる気候変動対策、デジタル移行、新型コロナウイルスに対処するためのヘルス分野への重点投資が計画されている。Horizon Europeについては、3.2.4で詳細を述べる。

6 European Commission, “Contribution of the European Structural and Investment Funds to jobs and growth, the Investment Plan and the Commission's priorities”, https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/what/investment-policy/esif-contribution/（2021年1月19日アクセス）

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前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 Europe⁷」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年～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-6に示す。

【図表 III-6】 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が実質ゼロとなる世界初の「気候中立な大陸」にする ・気候変動対策推進に際して、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」を完成して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、スキルを身に付けられる機会を提供
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	欧州の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

2019年12月1日に、フォン・デア・ライエン氏を委員長とする欧州委員会の新体制が正式に発足した。図表III-7にその詳細を示す。

新委員会組織の中心となるのは、委員長の他、3名の執行副委員長（Executive Vice-President）、5名の副委員長（Vice-President）、18名の委員（Commissioner）である。執行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管理する。科学技術イノベーション関係では、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・

7 Ursula von der Leyen, "A Union that strives for more My agenda for Europe", https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/political-guidelines-next-commission_en.pdf（2021年1月19日アクセス）

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、政策課題の推進に向けた具体的な取り組みが行われている。

【図表 III-7】 欧州委員会の現体制（2019-2024）

欧州委員長 フォン・デア・ライエン(ドイツ)					
執行副委員長					
欧州グリーン・ディール ティーマーマンス(オランダ)		デジタル時代に適合した欧州 ヴェスタエア(デンマーク)		人々のための経済および通商 ドムプロフスキス(ラトビア)	
副委員長					
より強い欧州 外交・安全保障政策 ボレル(スペイン)	機関間関係・フォーサイト シェフチョヴィチ(スロバキア)	価値・透明性 ヨウロヴァ(チェコ)	民主主義・人口動向 シュイツァ(クロアチア)	欧州の生活様式推進 スキナス(ギリシア)	
委員					
予算・総務 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 ガブリエル(ブルガリア)	雇用・社会的権利 シュミット(ルクセンブルク)	経済 ジェンティローニ(イタリア)	農業 ボイチエホフスキ(ポーランド)	域内市場 ブルトン(フランス)
結束・改革 フレイラ(ポルトガル)	保健・食品安全 キリヤキデス(キプロス)	司法 レンデルス(ベルギー)	平等 タツリ(マルタ)	内務 ヨハンソン(スウェーデン)	危機管理 レナルチッチ(スロベニア)
運輸 バレアン(ルーマニア)	近隣政策・拡大 ヴァールヘイ(ハンガリー)	国際パートナーシップ ウルピライネン(フィンランド)	エネルギー シムソン(エストニア)	環境・海洋・漁業 シンクピチュウス(リトアニア)	金融サービス・金融安定・ 資本市場同盟 マクギネス(アイルランド)

出典：欧州委員会ホームページ⁸を基に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、化学など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⁹を発表した。この政策文書は、欧州グリーン・ディールが掲げる以下の8つの政策目標を実現するために必

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	産業界のクリーンな循環経済への動員
4	エネルギー・資源効率的な建築・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
7	生態系・生物多様性の保護・修復
8	汚染ゼロ

8 European Commission, “The Commissioners The European Commission's political leadership”, https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024_en（2021年1月19日アクセス）

9 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（2021年1月19日アクセス）

要な主要政策および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。

3.2.2 過去の成長戦略

EUの科学技術イノベーション政策は、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。直近の成長戦略は2010年に公表された欧州2020（Europe 2020）だが、現在の科学技術イノベーション政策は、その一代前の成長戦略であるリスボン戦略の影響も強く受けているため、ここではまずリスボン戦略について説明する。

2000年から2010年までのEUの科学技術イノベーション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、2002年バルセロナで開かれた理事会で「EUの研究開発投資を対国内総生産（GDP）比3%に引き上げる」（バルセロナ目標）などの具体的な目標が掲げられた。

そのリスボン戦略を通じて実現を目指した構想が欧州研究圏（ERA）¹⁰である。ERAとは欧州レベルでの研究開発の取り組みのガイドラインである。そこでは、欧州全体で単一の研究者市場をつくる、世界レベルの研究インフラをつくる、研究主体のネットワーキングを行う、統一的な規制やルールをつくる、といった方向性が示されている。

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）」¹¹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、引き続き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のうち、研究開発・イノベーションに関する戦略は「イノベーション・ユニオン（Innovation Union）」¹²と呼ばれ、これは欧州2020の各目標実現のための7つの具体的な取り組み（フラッグシップ・イニシアティブ）の一つである¹³。すなわち、Horizon 2020は欧州2020のフラッグシップ・イニシアティブのうちの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の位置づけであった。

2021年1月現在、欧州2020と同様の性質を持つ成長戦略は発表されていない。現欧州委員会は前述の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。

3.2.3 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

本項ではEU予算の全体像を紹介した後、その中に位置付けられる科学技術イノベーション関連プログラム

- 10 European Research Area, https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/era_en（2021年1月19日アクセス）
- 11 Europe 2020, http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm（2021年1月19日アクセス）
- 12 Innovation Union, http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm（2021年1月19日アクセス）
- 13 他のフラッグシップ・イニシアティブは・若年層の市民の流動性の促進・欧州のデジタルアジェンダ・効率的な資源の利用・グローバル化した世界における産業政策・新たな技能と雇用のためのアジェンダ・貧困からの脱出を目指す欧州プラットフォームである。

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年～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1兆743億ユーロ（2018年価格）¹⁴である。

EU予算の大半は、「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年～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。

2021年からのMFF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。図表III-8に2021年～2027年の予算の詳細を示す。なお、2021年からの予算は、MFFと、新型コロナウイルスへの対応を目的に設立された復興基金7,500億ユーロがパッケージとされているため、それも合わせて示している（復興基金については3.5で詳説する）。

この予算の下、2021年～2027年に実施される政策の中で、科学技術イノベーションに関連する主なプログラムを図表III-9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科学技術イノベーション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を目指している。

【図表 III-8】 2021 年～2027 年の予算パッケージの詳細¹⁵

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	132,781	10,600	143,381
① 研究・イノベーション	83,159	5,000	88,159
② 欧州戦略投資	29,367	5,600	34,967
③ 単一市場	5,860	-	5,860
④ 宇宙	13,443	-	13,443
2.結束・回復・価値	377,768	721,900	1,099,668
⑤ 地域開発・	243,087	47,500	290,587
⑥ 復興・回復	18,595	674,400	692,995
⑦ 人・社会的結束・価値への投資	115,825	-	115,825
3.自然資源・環境	356,374	17,500	373,874
⑧ 農業・漁業政策	342,876	7,500	350,376

14 EU 予算には、物価上昇を考慮した現行価格（Current Price）とある特定の年を参照した実質価格（Constant Price）の二つがある。2021 年からの MFF が最初に提案されたのが 2018 年であることから、予算額は物価上昇の影響を受けない 2018 年価格で表記されている。2018 年価格を現行価格に直すと、見かけ上の金額は大きくなる。毎年実際に配分される予算は現行価格で決定される。以降特に断りがない場合の金額は 2018 年価格とし、現行価格表記の場合はその旨記載する。

15 政策分野によっては予算の余り（Margin）があるため、各項目の合計が一致しないことがある。また、本表に記載している MMF 予算とは別に、110 億ユーロが上乗せして一部プログラムに配分される予定である。

⑨ 環境・気候活動	12,838	10,000	22,838
4. 移民・国境管理	22,671	-	22,671
⑩ 移民	9,789	-	9,789
⑪ 国境管理	12,680	-	12,680
5. 安全保障・防衛	13,185	-	13,185
⑫ 安全保障	4,070	-	4,070
⑬ 防衛	8,514	-	8,514
6. 近隣諸国・世界	98,419	-	98,419
⑭ 外部活動	85,245	-	85,245
⑮ 加盟前支援	12,565	-	12,565
7. 運営費	73,102		73,102
合計	1,074,300	750,000	1,824,300

出典：欧州委員会の公表資料¹⁶をもとにCRDS作成【図表 III-9】 2021年～2027年の主な科学技術イノベーション関連プログラム¹⁷

項目	プログラム名	内容	金額（百万€）
①	Horizon Europe	科学技術・イノベーション全般への資金提供	84,900
①	Euroatom	原子力分野の研究・トレーニングへの投資	1,757
①	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	5,000
②	Invest EU	欧州の主要プロジェクトへの民間投資動員	9,400
②	コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ（CEF）	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	18,396
②	デジタル・ヨーロッパ	AI、スパコン、サイバーセキュリティ等への投資	6,761
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	13,202
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	200,360
⑥	復興・回復ファシリティ	グリーン化、デジタル移行や強靱化を含む加盟国の改革・投資支援	672,500
⑥	EU4Health	公衆衛生上の危機対応能力強化	5,070
⑦	エラスムス+	若者の国際交流・留学支援	23,408
⑨	公正移行基金	加盟国の気候中立への移行支援	17,500
⑬	欧州防衛基金	加盟国共同での防衛研究やプロトタイプ開発	7,014

出典：欧州委員会の公表資料¹⁸をもとにCRDS作成

16 European Commission, “Multiannual Financial Framework 2021-2027 (in commitments) -2018 prices”, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/about_the_european_commission/eu_budget/mff_2021-2027_breakdown_2018_prices.pdf（2021年3月23日アクセス）

17 表中の金額は、復興基金からの配分額とMFFへの110億ユーロの追加配分予定額を含む。科学技術イノベーション関連では、Horizon Europeに30億ユーロ、Invest EUに10億ユーロ、EU4Healthに29億ユーロ、エラスムス+に17億ユーロを配分予定。

18 European Commission, “Multiannual Financial Framework 2021-2027 (in commitments) -2018 prices”, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/about_the_european_commission/eu_budget/mff_2021-2027_breakdown_2018_prices.pdf（2021年3月23日アクセス）

3.2.4 最新のフレームワークプログラム「Horizon Europe」

2018年6月、欧州委員会は2021年～2027年の7年間を対象とする第9次フレームワークプログラム(FP)「Horizon Europe」案を発表した。その後、加盟国間での意見の隔たりや、新型コロナウイルスの発生もあり、採択に至るまでの交渉は2年半に及んだが、2020年12月、欧州委員会の提案に対し、欧州議会、EU理事会との間で政治的合意に至った。

Horizon Europeの予算総額は2021年～2027年の7年間で955億ユーロ（現行価格）¹⁹となり、第一の柱「卓越した科学」、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「イノベティブ・ヨーロッパ」と、「参加拡大と欧州研究圏（ERA）強化」から構成される。このうち54億ユーロは新型コロナウイルスからの復興を目的とした復興基金（3.5で詳述）からのものであり、EUが重要視するヘルス、デジタル、グリーン分野の研究・イノベーション活動に利用される。また、Horizon Europeの全体予算の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-10にHorizon Europeの全体構成と予算内訳を示す。

【図表 III-10】 Horizon Europeの全体構成と予算内訳（2021-2027年）

第一の柱 (最先端研究支援) 「卓越した科学」		249億	第二の柱 (社会的課題の解決) 「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」		538億	第三の柱 (市場創出の支援) 「イノベーション・ヨーロッパ」		134億	
欧州研究会議(ERC)		161億	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、生物経済、資源、農業、環境		518億 (80億) (23億) (19億) (155億) (152億) (90億)	欧州イノベーション会議(EIC)		97億	
マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション		64億			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)	
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：欧州委員会資料を元にCRDSで作成、金額の単位はユーロ

第一の柱「卓越した科学」は、EUのグローバルな科学的競争力強化を目的とする。欧州研究会議（ERC）を通じたトップサイエンティストによる最先端の研究プロジェクトの支援、マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション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。

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、社会的課題に関する研究支援と技術的・産業的能力強化を図る。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JRCの活動もこの柱に位置づけられる。産学官連携を推進する欧州パートナーシップもこの柱で実施される。第二の柱にHorizon Europeの全体予算の半分以上が充てられている。

第三の柱「イノベティブ・ヨーロッパ」では、欧州イノベーション会議（EIC）という機関を設立する。EICは中小企業およびスタートアップへの助成・投資によって、市場創出を念頭に置いた漸進的・急進的・

19 2018年6月の欧州委員会によるHorizon Europeの当初提案時の予算額は941億ユーロだったが、これは2018年を基準とした金額である。他方、今回合意された955億ユーロは、物価上昇の影響を考慮した現行価格（Current Price）である。これを2018年価格に換算すると849億ユーロであり、当初提案より92億ユーロ少ない金額となっている。

破壊的イノベーション創出を目的としている。本格稼働に先立ち、すでに Horizon 2020 の予算で 2018 年から「EIC Pilot」というプログラムが実施されている。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。

「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、科学技術・イノベーション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。

また、上記の他に Horizon Europe の特徴として、ミッションの設定、非欧州圏の第三国も参加可能となることによる国際協力強化、オープンサイエンス政策の推進などが挙げられる。

ミッションとは、「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す、幅広い欧州市民に関係するもの」と定義されている。第二の柱で掲げる社会的課題の解決に向けては、社会の関心が高いグローバルで複数の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の策定が行われた。ここでは、日常生活に深く結びついた 5 つの分野（ミッションエリア）で野心的で大胆な目標（ミッション）を設定し、研究・イノベーション活動への支援のみならず、市民との共同活動や規制改革、さらには他の EU プログラムの活用など様々な手法を組合せることで、問題解決に資する取り組みを推進する。各ミッションエリアにおけるミッション案と 2030 年の達成目標は図表 III-11 のとおりである。2021 年～2023 年の 3 年間は、第二の柱の年間予算の最大 10% がミッションに充てられることになっている。各ミッションエリアの予算額、具体的な目標達成手段については今後決定される。

【図表 III-11】 各ミッションエリアのミッション案と 2030 年の達成目標

ミッションエリア		ミッション案	2030 年の達成目標
1	気候変動への適応	気候変動に強い欧州	欧州が気候変動の混乱に対処できるように備え、気候変動に対して強靱で公正になれるような変革を加速する
2	がん	がんの制圧	300 万人以上の命を救い、よりよく長生きできるようにする
3	健全な海洋・沿岸・内陸水域	海洋と水の復活	知識・感情のギャップを埋め、海洋・淡水の生態系を再生し、汚染を無くし、海洋経済を脱炭素化し、ガバナンスを改革する
4	気候中立・スマートシティ	100 の気候中立都市の実現	欧州 100 都市の気候中立に向けた体系的な変革を支援・促進・紹介し、これらの全都市をイノベーションハブに変え、欧州の生活の質と持続可能性に資するものとする
5	健全な土壌・食糧	土壌のケアは命のケア	EU の土壌の少なくとも 75% を食物、人、自然、気候にとって健全なものとする

出典：欧州委員会ウェブサイト²⁰をもとに CRDS で作成

Horizon 2020 ではプログラムに参加できるのは EU 加盟国と欧州の近隣諸国に限定されていたが、Horizon Europe では科学・技術・イノベーションに強みを持つ非欧州圏の第三国も柱単位で参加可能となっ

20 European Commission, “Missions in Horizon Europe”, https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/missions-horizon-europe_en (2021 年 1 月 19 日アクセス)

た。2020年1月にEUを離脱した英国は、同年12月に通商協定でEUとの合意に至ったことから、Horizon Europeへ参加することとなった。これを受け、英国以外の第三国の参加に向けて、今後欧州委員会と各国との具体的な交渉が進められるとみられる。

オープンサイエンスについては、Horizon Europeの資金で創出された論文や研究データへのオープンアクセス確保が原則義務となる。欧州委員会が構築を進める欧州オープンサイエンスクラウド（EOSC）の利用が推奨される。

プログラム開始に向け、欧州委員会は並行して各プログラムの詳しい実施内容を検討しているが、合意の遅れもあり、全体のワークプログラム公開は2021年4月頃となる予定である²¹。このワークプログラムにおいて、2021年～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、最初の公募が始まることになる。

3.2.5 フレームワークプログラムに対する評価

Horizon 2020やその前のFP7（2007年～2013年）は、規則により中間評価と事後評価を実施することが求められている。以下では、すでに終了したFP7の事後評価、また、Horizon 2020の中間評価に関する概要を簡単に紹介する。

FP7の事後評価報告書は2015年11月に公表された²²。これは、FP7策定時の「プログラム終了2年後に欧州委員会は独立した外部評価委員会によるプログラム評価を行う」という取り決めに従い、12名の専門家グループ²³により作成されたものである。報告書は、FP7の概要を示すとともに、その成果として10項目、今後の課題として5項目を示し、FP7の実施、FP7への参加状況、FP7のインパクト等に関する有用な情報を提供している。図表III-12では成果10項目を、図表III-13では今後の課題5項目を示した。

【図表III-12】 FP7の成果10項目

1	個人・組織のレベルでの科学的なエクセレンスを促進
2	欧州研究会議（ERC）を通じたIDEASプログラムにより革新的な研究を推進
3	戦略的に、産業界とりわけ中小企業と連携
4	新手法による連携とオープンイノベーションの枠組みを強化
5	連携文化の触媒となり、また課題に対応する包括的なネットワークの構築を通じ、欧州研究圏を強化
6	研究・技術開発・イノベーションを通じ、一定の社会的課題に対処
7	メンバー国レベルの研究・イノベーションシステムおよび政策の協調を促進
8	欧州全体を通じての、研究者のモビリティを促進
9	欧州の研究インフラへの投資を促進
10	クリティカル・マスの実現

出典：FP7事後評価報告書をもとにCRDSで作成

21 欧州研究会議（ERC）や欧州イノベーション会議（EIC）では、全体のワークプログラム公開に先行して公募を実施する。

22 High Level Expert Group, “Commitment and coherence Ex-post-evaluation of the 7th EU Framework Programme (2007 - 2013)”, https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/fp7_final_evaluation_expert_group_report.pdf (2021年1月19日アクセス)

23 EU加盟国・FP7関連国以外の唯一の評価者として、原山 CSTI 議員（当時）が専門家グループに参加した。

【図表 III-13】 FP7の今後の課題5項目

1	グローバルな文脈において重要な課題や機会に焦点を当てること
2	欧州における研究・イノベーションの推進手段・アジェンダの整理
3	FPの鍵となる取り組みの、より効果的な統合
4	欧州の市民にとっての、より身近な科学の実現
5	戦略的なプログラムモニタリングおよび評価の確立

出典：FP7事後評価報告書をもとにCRDSで作成

2017年5月にはHorizon 2020の中間評価報告書が公表された²⁴。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-14である。

【図表 III-14】 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年～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		・ Horizon2020における最後のワークプログラム2018-2020年の執行をより良いものにするため ・ 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、かつ、今後のFP9（Horizon Europe）の設計にも資する情報を提供するため
評価の5つの視座	関連性	Horizon2020の目標（知識とイノベーションをベースにした社会経済の構築、成長戦略Europe2020および欧州研究圏の達成・実現に寄与等）の妥当性
	効率性	Horizon2020の実施の効率性
	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
	一体性	他のイニシアティブや取り組みとの連携
	EU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²⁵をもとにCRDSで作成

24 European Commission, “Interim evaluation of Horizon 2020”, https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/book_interim_evaluation_horizon_2020.pdf（2021年1月19日アクセス）

25 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（2021年1月19日アクセス）

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。結果の主な点をまとめると、以下図表III-15の5つに集約される。

【図表 III-15】 Horizon 2020 中間評価結果とりまとめ

Horizon 2020はその目指す目標や課題が、政治的なプライオリティとも大いに関連性を持ちながら、達成・解決に向けて進んでいる。公募申請数もFP7時代の1.5倍/年となり、新規の申請数も多い。
行政コストが目標数値（5%）を下回っており、公募締切からプロジェクト開始までの期間短縮等の改善策の効果が見られる。採択率が11.6%で、FP7の18.5%を下回っているが、これはHorizon 2020が魅力あるプログラムであることの証左である。Horizon 2020は世界に門戸が開かれており、国際的な広がりを有している。
Horizon 2020を通じて世界トップレベルの科学的卓越さが生まれており、同時に、企業の成長やより多くの資金を呼び込み、また市場に繋がる革新さがもたらされている。社会的課題への挑戦に貢献するアウトプットがすでに出ている。
FP7よりも一体性を持ち、例えば多様な社会的課題の解決に向けた分野横断的アプローチを促進している。
規模、速さ、領域（範囲）の観点から、国や地域のプログラムと比べ高い付加価値を生み出している。

出典：Horizon 2020 中間評価資料をもとにCRDSで作成

2017年7月に発表されたハイレベル専門家グループによる報告書（Lamyレポート）²⁶において、この高い評価結果が適宜引用され、研究・イノベーションへの支援の重要性を示す根拠として使用されることとなった。最終的には、2018年6月にHorizon Europeが提案された時の予算増額の理由としても用いられた。

他方、Horizon 2020の中間評価報告書において、評価の限界として、長期的視座で取り組むべきプロジェクトもある中、2014年～2016年の3年間のみを対象としており、開始したばかりのプロジェクトも評価対象に入っているため、効果の一面しか測ることができていない点、また、3本の柱（卓越した科学、産業リーダーシップ、社会的課題への取り組み）のみ扱い、それ以外の相対的に規模の小さい取り組み（「社会とともにある・社会のための科学」など）は評価対象外となっている点が指摘されている。

26 The Independent High Level Group on maximising the impact of EU Research & Innovation Programmes, “LAB-FAB-APP- Investing in the European future we want”, https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other_reports_studies_and_documents/hlg_2017_report.pdf（2021年1月19日アクセス）

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 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）²⁷

ERCとは、2007年のFP7開始時に設置された機関であり、主に優れた基礎研究へのファンディングを担当している。具体的には、学際・新興分野の研究、ハイリスク・ハイリワードな研究、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。

Horizon 2020の下では5種類のプログラム（Starting Grants、Consolidator Grants、Advanced Grants、Synergy Grants、Proof of Concept）を運営しているが、そのうちStarting GrantsとConsolidator Grantsが若手育成を目的としたものである。前者は博士取得後2～7年の研究者を対象とし、5年間で最大150万ユーロを配分する。後者は博士取得後7～12年の研究者が対象で、5年間で最大200万ユーロを配分する。Synergy Grantsは2015年から始まった新しいプログラムである。異なる専門分野の融合を通じた野心的な研究の推進を目指しており、6年間で最大1,000万ユーロを配分する。

2007年～2019年までに、全プログラムの合計で、9,500件以上のプロジェクトを採択してきた。その中から、7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を輩出している。

② マリー・スクウォドフスカ＝キュリーアクション（Marie Skłodowska-Curie actions）²⁸

マリー・スクウォドフスカ＝キュリーアクションとは、研究者等のキャリア支援プログラムである。博士課程の学生から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支援を行っている。この取り組みは、個人に対する支援と機関に対する支援に大別できる。

個人に対する支援を行う個人フェローシップ（IF）は、欧州フェローシップとグローバルフェローシップに分類される。前者は、欧州域内の他の国で研究キャリアを積もうとする研究者、あるいは欧州域外から欧州域内に移住して研究キャリアを積もうとする研究者を支援するプログラムである。後者は、欧州と欧州域外との知識交流を通じ、欧州の知識レベルを高めることを目的としたプログラムである。欧州域外から欧州域内に移住する研究者と、欧州域内から欧州域外のハイレベルな研究機関で一定期間研究を行う研究者とが支援対象になる。助成金は2年間の給与、渡航費、研究費、受入先機関の諸経費に充てられる。

組織に対して支援を行うプログラムには、イノベティブ・トレーニング・ネットワーク（ITN）、研究・イノベーションスタッフ交流（RISE）、共同ファンド（COFUND）がある。

ITNは、経験の浅い（5年未満）研究者に対するトレーニングを提供する、大学・研究機関・企業を対象としたプログラムである。個人または組織が応募可能で、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。

RISEは、研究スタッフの交流を通じて研究機関間の連携を促進するプログラムであり、少なくとも国を異にする2機関で応募する必要がある。1ヶ月～1年の期間で研究者・テクニシャン・管理スタッフの出国費用が助成される。

COFUNDは、研究者のトレーニングやキャリア開発プログラムを実施している機関（官民を問わず）に対して、その支援総額の40%（最大1,000万ユーロ）を措置するプログラムである。

²⁷ European Research Council, <https://erc.europa.eu/>（2021年1月19日アクセス）

²⁸ Marie Skłodowska-Curie Actions, <https://ec.europa.eu/research/mariecurieactions/>（2021年1月19日アクセス）

③ 欧州イノベーション・技術機構（European Institute of Innovation and Technology：EIT）²⁹

EITとは知識・イノベーションコミュニティ（Knowledge and Innovation Communities: KICs）と呼ばれる分野別の産官学連携組織を束ねる仕組みである。公募により選定されたKICsへの資金提供を行い、資金を受けたKICsは、EITの看板のもと欧州の複数の大学・研究機関等に拠点を設け、産学が連携した形で教育・研究に取り組む。イノベーション力・起業家精神を重視した教育に取り組む点に特徴がある。

2021年1月現在、Climate-KIC（気候変動）、Digital（ICT）、InnoEnergy（持続可能なエネルギー）、Health（健康）、Raw Materials（原材料）、Food（食糧）、Manufacturing（製造）、Urban Mobility（都市交通）という8つのKICsが活動しており、2022年には新たにCulture & Creativity（文化・創造性）分野のKICsが立ち上がる予定である。

EITに対するHorizon 2020での欧州委員会からの予算額は、約24億ユーロであった。この中から個別のKICsに資金が配分された。KICsがEITから受ける資金は、KICsの予算の2割程度に相当する。多くの資金がEUのみならず各国のファンディング機関や企業からも投じられている。

3.3.1.2 研究拠点・基盤整備**① FET（Future and Emerging Technologies）Flagships³⁰**

EUにおけるトップクラス研究拠点政策としては、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FET Flag-shipsというプログラムがある。

2013年の1月に「グラフェン³¹」と「ヒューマン・ブレイン³²」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（EUと加盟国・参加企業で折半）。

グラフェンプロジェクトでは、欧州22カ国から170以上の大学・国立研究所・企業からなるコンソーシアムを形成しており、材料生産から部品、システム統合までバリューチェーン全体をカバーした研究が行われている。

ヒューマン・ブレインプロジェクトでは、欧州20ヶ国から121の大学・国立研究所・企業からなるコンソーシアムを形成しており、脳科学から医療、コンピューティングまで含む多様な学術領域の幅広い研究が進められている。

さらに、2016年4月には、FET Flagshipsの3つめのプロジェクトとして「量子技術³³」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³⁴をもとに、2018年10月から実際に活動を開始している。2021年9月までがパイロット期間で、量子コンピューティング、量子シミュレーション、量子通信、量子計測・センシングという4分野の24プロジェクトにEUから総額1億5,200万ユーロの予算が投じられる。

FET Flagshipsプログラムの特徴の一つは、支援対象者の選考プロセスにある。2013年のプロジェクト選定に際しては、採択の条件として、選考期間の18か月の間に、応募者が国をまたいだ研究ネットワークを構築し、各国の資金配分機関や企業からの資金援助を取り付け、プロジェクト推進に必要な金額の半分

²⁹ European Institute of Innovation and Technology, <https://eit.europa.eu/>（2021年1月19日アクセス）

³⁰ FET Flagships, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/fet-flagships>（2021年1月19日アクセス）

³¹ Graphene Flagship, <https://graphene-flagship.eu/>（2021年2月2日アクセス）

³² Human Brain Project, <https://www.humanbrainproject.eu/en/>（2021年2月2日アクセス）

³³ Quantum Flagship, <https://qt.eu/>（2021年2月2日アクセス）

³⁴ European Commission, “Quantum Flagship High-Level expert group publishes the final report”, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/quantum-flagship-high-level-expert-group-publishes-final-report>（2021年1月19日アクセス）

を負担できる体制をつくるという条件が課されていた。つまり、プログラム設計の中に、欧州に萌芽しようとするネットワークを、さらに育て上げる仕組みが組み込まれている。この時の選考で最終的に選ばれたのは2プロジェクトであった。しかし、この過程で持続可能なプロジェクトが他にも4つできており、2プロジェクト分の資金援助を約束することにより、結果的に6つの知識生産ネットワークを生み出すことに成功している。

2018年末には「エネルギー・環境・気候変動」、「ICT・つながる社会」、「健康・ライフサイエンス」の分野で各2つ、計6プロジェクトがパイロットプロジェクトとして選定された³⁵。これらのプロジェクトは Horizon 2020の予算で、2019年3月から1年間にわたり100万ユーロの予算で可能性検証を実施した。2021年から最大3プロジェクトが本採用となり Horizon Europeの予算で支援を受けるとされているが、2020年12月末時点で詳細は明らかになっていない。

グラフェン、ヒューマン・ブレイン、量子技術の3プロジェクトについては、2021年以降も Horizon Europeの予算で支援が続けられることが決まっている。

② 欧州研究インフラ戦略フォーラム (European Strategy Forum on Research Infra-structure: ESFRI)³⁶

基盤整備については、EUでは欧州全体の研究インフラの整備のため、ESFRIと呼ばれるEU加盟国が形成するフォーラムが2002年に設立された。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年～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。その後、このロードマップは2008年、2010年、2016年、2018年にアップデートされており、現在はエネルギー、環境、健康・食糧、物理化学・工学、社会・文化イノベーション、デジタルの6分野で55プロジェクトが挙げられている。次の最新版は2021年11月に公開される予定である。

施設の例としては、地球環境研究のための観測施設、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などがある。このうちEUが機関として深く関わり、規模が大きく、また現在、研究施設・インフラが稼働もしくは建設が行われている段階のプロジェクト（計画段階からすでに進んでいるプロジェクト）について以下に記載する。

1. 欧州核破砕中性子源 (European Spallation Source: ESS)³⁷

世界最強の中性子源を有する次世代の中性子発生研究施設として、欧州核破砕中性子源は建設を開始している。2009年にスウェーデンのルンド市が研究センター建設サイトとして選ばれ、欧州において世界をリードする材料研究のセンターとなることを目指している。

欧州核破砕中性子源では2013年から建設を開始、2015年10月には同施設を運営するためのERIC (European Research Infrastructure Consortium) 法人を設立した。2023年からの利用者プログラムの開始を予定しており、出資金及び運用費は参加17カ国が負担し、建設費及び運用費の一部をスウェーデン及び共同出資国のデンマークが保証する。建設費、設備費の合計で15億ユーロ程度が必要とされている。

同じルンド市にあるルンド大学は放射光施設の建設を計画しており、今後材料科学や生物学の分野で研究の拠点となることが期待されている。

またスペイン・ビルバオにもESSの部品製造などを行う施設が建設される計画である。

35 European Commission, “Preparing research initiatives for Horizon Europe”, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/preparing-research-initiatives-horizon-europe> (2021年1月19日アクセス)

36 European Strategy Forum on Research Infrastructure, <https://www.esfri.eu/> (2021年1月19日アクセス)

37 European Spallation Source, <http://ess-scandinavia.eu/> (2021年1月19日アクセス)

2. 欧州極大望遠鏡（The European Extremely Large Telescope: E-ELT）³⁸

欧州極大望遠鏡は、ヨーロッパ南天天文台（European Southern Observatory：ESO）において2005年ごろから実現に向けて計画が進んでいる、口径約40メートルの次世代大型光赤外望遠鏡のこと。2024年の運用開始を目指している。年間7.5億ユーロ程度の運用費用がかかると見込まれている。運用の主体は欧州の14カ国及びブラジルが共同で運営する団体であるヨーロッパ南天天文台だが、日本などの国も参加する可能性がある。

3.3.1.3 産官学連携拠点・地域振興

① Horizon 2020における官民パートナーシップ

産官学連携を促進する仕組みとして、FPで進められているパートナーシップが挙げられる。これは、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ものである。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NGOを含む市民社会組織など広範にわたる。

FP6（2002年～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年～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、PPPとして「共同技術イニシアティブ（Joint Technology Initiative：JTI）／共同事業体（Joint Undertakings：JUs）³⁹」と「契約官民パートナーシップ（Contractual Public-Private Partnerships：cPPP）⁴⁰」の2つが実施されている。以下では、産官学連携の具体例として、これら2つの制度について説明する。

JTI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プログラムである。欧州技術プラットフォーム（European Technology Platform: ETP）⁴¹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。

JTI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。JTIの認定基準は、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、などとされている。したがってJTIに選定された分野を見ることで、欧州の科学技術イノベーション政策がどの分野を重視しているかを見てとることができる。採択後、イニシアティブ毎にそれぞれ共同事業体（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。

JTI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。

38 The European Extremely Large Telescope, <https://elt.eso.org/>（2021年1月19日アクセス）

39 この枠組みは、欧州連合の機能に関する条約（TEFU）の第187条で定められていることから、第187条イニシアティブとも呼ばれる。詳細は次のウェブサイトを参照。European Commission, “Horizon 2020 Partnerships with industry”, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/partnerships-industry>（2021年1月19日アクセス）

40 European Commission, “Horizon 2020 Contractual public-private partnerships”, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/contractual-public-private-partnerships>（2021年1月19日アクセス）

41 産業界主導の研究開発組成的な組織で、特定分野の技術ロードマップの作成を行っている。

2020年12月末時点で、図表III-16に示す8つのJTI/JUsが進行している。EU、加盟国、産業界からの支援総額は約206億ユーロで、このうち約78億ユーロがHorizon 2020からの資金である。

【図表III-16】 Horizon 2020におけるJTI/JUs

名称	テーマ	設置年	2014-2020 予算 (€)
Innovative Medicines 2 (IMI2)	革新的な医薬品	2007	32.8億 うちEU 16.4億
Fuel Cells and Hydrogen 2 (FCH2)	水素・燃料電池	2007	13.3億 うちEU 6.6億
Single European Sky ATM Research (SESAR)	航空交通管理システム	2007	15.9億 うちEU 5.9億
Clean Sky2	航空及び航空輸送	2008	39.5億 うちEU 17.6億
Bio-based Industries (BBI)	バイオ原料・生物精製	2014	37.1億 うちEU 9.8億
Electronic Components and Systems for European Leadership (ECSEL)	電子部品・システム	2014	47.0億 うちEU 11.8億
Shift2Rail	列車・鉄道インフラの開発	2014	9.2億 うちEU : 4.5億
EuroHPC	世界水準のエクサスケールコンピューター開発	2018	11億 うちEU 5.4億 (2019-2020の2年)

出典：各種資料および各JUsウェブサイトなどをもとにCRDSで作成

続いて、契約に基づくパートナーシップ（cPPP）について説明する。cPPPとは、一定の分野ごとに欧州委員会と業界団体の間の契約に基づいて設立される、産官学連携組織である。例えばフォトンクスをテーマとするcPPPでは、「Photonics21 Association」という団体が1,150以上の企業、研究機関、大学などを代表する形でパートナーシップを結んでいる。

cPPPは気候変動を含む社会的課題へ取り組み、エネルギー・資源効率を向上させ、デジタルイノベーションやセキュリティ強化に貢献する。また、欧州産業のグローバルな技術的優位性、経済成長、欧州における新たな高技能雇用の創出にインパクトをもたらすものとされる。

各業界団体は自身の分野に関する研究開発の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。前述のJTIでは各共同事業体が独自の公募を行うのに対し、cPPPでは欧州委員会がHorizon 2020のワークプログラムの元で公募を行う。欧州委員会は、提案されたロードマップを勘案しつつHorizon 2020における公募テーマを決めるため、cPPPは自身の策定したロードマップがFPの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。

cPPPでは、異なる技術分野および異なる出自（官民）の組織により、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EUから拠出される。2020年12月末時点のcPPPを示したのが図表III-17である。EUからはHorizon 2020の期間である2014年～2020年で総額71.5億ユーロが充てられることになっている。産業界からは同額以上の研究・イノベーション投資が求められている。

【図表 III-17】 官民パートナーシップ（cPPPs）の一覧

名称	概要	開始年	H2020 EU 予算
Factories of the Future (FoF)	新しく持続可能な製造技術の開発・実証	2009	11.5 億ユーロ
Energy Efficient Buildings (EeB)	建物のリノベーション時のエネルギー効率向上・二酸化炭素削減技術の研究開発・実証	2009	6 億ユーロ
European Green Vehicles Initiative (EGVI)	環境負荷低減型の移動手段・システムの研究開発・実証	2009	7.5 億ユーロ
Sustainable Process Industry (SPIRE)	化学・セメント・セラミクス・鉄鋼などの業界における環境負荷低減・エネルギー効率向上型の技術開発・実証	2014	9 億ユーロ
Photonics	次世代のフォトニクス技術開発	2014	7 億ユーロ
Robotics	ロボティクス分野の研究開発ロードマップの策定とそれに基づいた活動	2014	7 億ユーロ
High Performance Computing PPP (HPC)	革新的な製品製造および科学上の発見に資する次世代の計算技術の開発	2014	7 億ユーロ
Advanced 5G networks for the Future Internet (5G)	次世代（5G）の通信インフラに向けた研究開発・実証	2014	7 億ユーロ
Big Data Value	革新的なビッグデータ技術の開発	2014	5 億ユーロ
Cybersecurity	サイバーセキュリティ技術開発	2016	4.5 億ユーロ

出典：欧州委員会ウェブサイト、各cPPPのウェブページ・ファクトシート等をもとにCRDSで作成

なお、2021年からのHorizon Europeでは、JT/JUs、cPPPとも「欧州パートナーシップ（European Partnership）⁴²」として整理されたうえで継続する予定となっている。

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は2010年から「結束政策（Cohesion policy）⁴³」の一環として発展してきたもので、2014年以降は各国・地域がEUから欧州地域開発基金（ERDF）や欧州社会基金（ESF）、結束基金（CF）を獲得する上でS3の策定が条件となった。S3ではボトムアップで地域自体が、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求められている。各国・地域によるS3策定の支援を目的として、2011年にスマート・スペシャリゼーション・プラットフォーム（S3 Platform）が立ち上がった⁴⁴。このプラットフォームではS3の実施ガイドラインや政策文書が見られるほか、ツールの利用や各地域の好事例の共有を行うことができる。

⁴² Horizon Europeの欧州パートナーシップについては以下で詳しく説明されている。
https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/european-partnerships-horizon-europe_en（2021年1月19日アクセス）

⁴³ 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支援するプログラム。2014年～2020年のMFFでは3,500億ユーロ以上の予算がついており、EUの全体予算の32.5%を占めている。European Commission, “What is Regional Policy”, https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/what/investment-policy/（2021年1月19日アクセス）

⁴⁴ Smart Specialisation Platform, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/>（2021年1月19日アクセス）

S3はEU外にも広がっており、EUでは国連STI for SDGsのプラットフォームの中で、途上国等に対して、自らの科学技術イノベーション政策とスマート・スペシャリゼーションを組み合わせた、地域創生の総合プログラムをパッケージ化して展開している。

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

EUにおける環境分野の基本的な政策となっているのが、「環境行動計画（Environment Action Programme）」である。1973年に初めて採択され、2013年11月に2014年～2020年を対象とする「第7次環境行動計画」⁴⁵が採択された。ここでは、①自然を守り生態系の復元力を高める、②資源効率的かつ低炭素型の成長を加速させる（廃棄物を資源に転換するという点に特にフォーカスがある）、③人々の健康や福祉に対する環境からの脅威を軽減する、という目標が掲げられている。2020年10月には、欧州委員会より「第8期環境行動計画」の素案⁴⁶が提示された。これは2030年までの環境政策を形成するものであり、2021年に採択予定である。本計画では、欧州グリーン・ディールが掲げる2050年までの気候中立などの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。

エネルギー分野における基本的なフレームワークは、2015年9月に採択された「統合的な欧州戦略的エネルギー技術計画（Integrated SET-PLAN）」⁴⁷である。これは、2009年に公表された欧州戦略的エネルギー技術計画（SET-PLAN）⁴⁸を踏まえつつ、新たな方針を示すものである。この計画では、EUのエネルギーおよび気候政策を推進するために必要な10の優先事項を示している。たとえば、再生エネルギー、未来のスマートなエネルギーシステム、持続可能な輸送に向けたエネルギーオプションの多様化、といった優先事項が示されている。また、機関間の連携をより強化するなど、新たな計画の推進にあたってのマネジメントの方向性なども示している。

前述の通り気候変動対策は現欧州委員会の最優先課題であり、2021年～2027年のEU全体予算の3割、Horizon Europe 予算の35%が気候変動対策に充てられることになっている。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。

加えて、Horizon 2020の下、2020年9月に欧州グリーン・ディールの実現に資する研究・イノベーションプロジェクトの公募が実施されている。クリーンかつ安価で安全なエネルギー、持続可能・スマートモビリティといった欧州グリーン・ディールの具体的取組を反映した8つの分野と、横断的な2つの分野が対象で予算総額は約10億ユーロである。

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

45 Environment Action Programme to 2020, <http://ec.europa.eu/environment/action-programme/> (2021年1月19日アクセス)

46 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> (2021年1月19日アクセス)

47 European Commission, “Towards an Integrated Strategic Energy Technology (SET) Plan : Accelerating the European Energy System Transformation”, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v8_0.pdf (2021年1月19日アクセス)

48 European Commission, “Strategic Energy Technology Plan”, http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm (2021年1月19日アクセス)

3.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

現在のライフサイエンス分野の研究政策の柱は、個別化医療、環境と健康、公衆衛生等である。個別化医療については、2013年にワーキングドキュメント⁴⁹が公表され、個別化医療に向けてオミクスデータを活用する方針が示された。環境と健康については、「環境・エネルギー」の項で述べた第7次環境行動計画の3番目の目標（人々の健康や福祉に対する環境からの脅威を軽減する）が基本方針となっている。公衆衛生については、医療システム改革に向けたエビデンスの活用、欧州の多様な医療システムの活用とデータの相互利用の促進、医療技術アセスメント等に資する研究を推進する方針が示されている。

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80億ユーロが措置される予定である。ここでは、全ての年齢の人々の健康と福祉のため、ジェンダーの視点も統合しつつ、疾患の予防・診断・治療・管理に関する基盤的な知見の創出と革新的な技術開発を推進する。また、職場における健康上のリスクを軽減と健康・福祉の促進、費用対効果が高く公平かつ持続可能な公衆衛生システムの構築、貧困関連疾患や顧みられない疾患の予防、患者参画と自己管理の支援も実施する。加えて、Horizon Europe で新たに導入されたミッションの一つに「がん」があり、がんの制圧に向けた取り組みも進められる。

上記に加え、先述の医薬分野の共同技術イニシアティブ（JTI）であるIMI2への資金提供を通じた、革新的な医薬品開発支援も実施されている。

3.3.2.3 システム・情報科学技術分野

2014年11月に着任したユンカー前欧州委員長の下、2015年5月に「デジタル単一市場戦略⁵⁰」が発表された。これは、EU加盟国で異なる規制などの壁を無くし、EU域内のデジタル市場を一つに統合することを目指す戦略で、①欧州全体の消費者・企業のデジタルグッズ・サービスへのアクセス改善、②デジタルネットワーク・サービスにとってより適した環境の創出、③デジタル経済・社会の成長可能性の最大化、という3つの柱と、各柱に位置づけられる全16個の主要施策によって構成されている。2017年5月には本戦略の中間評価⁵¹が行われ、今後さらなる取り組みが必要な3つの分野として、「データエコノミーの最大限の活用」「サイバーセキュリティ強化による欧州の資産保護」「オンラインプラットフォームの推進」が特定された。ユンカー氏が着任して4年半程度経った2019年5月時点で、デジタル単一市場に関する30の法案が提案され、28が成立に至っており、デジタル市場の単一化が進められている⁵²。

また、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

49 European Commission, "Commission staff working document Use of 'omics' technologies in the development of personalised medicine, http://ec.europa.eu/research/health/pdf/2013-10_personalised_medicine_en.pdf (2021年1月19日アクセス)

50 European Commission, "A Digital Single Market Strategy for Europe", <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=EN> (2021年1月19日アクセス)

51 European Commission, "The Mid-Term Review on the implementation of the Digital Single Market Strategy", https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a4215207-362b-11e7-a08e-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF (2021年1月19日アクセス)

52 European Commission, "A Digital Single Market for the benefit of all Europeans", https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/euco-sibiu-a_digital_single_market.pdf (2021年1月19日アクセス)

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⁵³」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)」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。Horizon 2020 の予算から 6 億ユーロを投じるとしており、2018 年 11 月には最初のサービスやリソース群へのアクセスを可能にするポータルサイト⁵⁴がオープンした。また、高性能コンピューターの供給も重要課題として位置づけられている。欧州委員会は、欧州クラウド・イニシアチブで掲げるこうした取り組みを実現するには官民合わせて 67 億ユーロの投資が必要と見積もっており、このうち 20 億ユーロを Horizon 2020 の予算から拠出するとした。

2019 年 12 月に発足した現欧州委員会は、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⁵⁵」と「欧州データ戦略⁵⁶」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。

また、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)」の構築を目指すものである。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などを掲げている。背景には、デジタル分野で EU の技術主権 (Technology Sovereignty) を確保し、EU を信頼できるグローバルリーダーとして位置づける狙いがある。

DX を加速するための新規プログラムとして、2021 年から「デジタル・ヨーロッパ (Digital Europe)」が新たに実施される。総予算額は 2021 年～2027 年の 7 年間で 75 億 8,800 万ユーロ (現行価格) であり、スーパーコンピュータ、AI、サイバーセキュリティなどの機能強化に必要なインフラを構築する。詳細は図表 III-18 の通りである。Horizon Europe や「コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ (CEF)⁵⁷」といった他のプログラムと補完的に機能することで EU の DX を進める狙いがある。

- 53 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> (2021 年 1 月 19 日アクセス)
- 54 European Open Science Cloud Portal, <https://www.eosc-portal.eu/> (2021 年 1 月 19 日アクセス)
- 55 European Commission, “Shaping Europe’s Digital Future”, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020_en_4.pdf (2021 年 1 月 19 日アクセス)
- 56 European Commission, “A European strategy for data”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0066&from=EN> (2021 年 1 月 19 日アクセス)
- 57 エネルギー、電気通信、交通の三分野における高性能のインフラ構築に資金を提供するプログラム。2014 年～2020 年の総予算は 304 億ユーロ。European Commission, “Connecting Europe Facility”, <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility> (2021 年 1 月 19 日アクセス)

【図表 III-18】 デジタル・ヨーロッパの詳細

分野	概要	金額（€）
高性能コンピューティング	・2023年までに世界級のエクサスケールスーパーコンピューター完成 ・アクセシビリティ向上、健康・環境・安全等の公共分野におけるスーパーコンピューティングの利用拡大	22.3 億
人工知能（AI）	・企業や行政機関によるAI利用への投資 ・「欧州データ空間」の構築 ・EU加盟国の健康・交通分野などにおける既存AI実験施設の強化・支援	20.6 億
サイバーセキュリティ・信用	・量子通信インフラを通じた光通信・サイバーセキュリティ分野の能力強化 ・ネットワークや情報システムの均一な高レベルのセキュリティ実現のための加盟国と民間部門の先端スキル・能力強化	16.5 億
先端デジタルスキル	データ、AI、サイバーセキュリティ、量子などの主要分野における将来の専門家のための特別プログラム・訓練の設計と提供	5.8 億
経済・社会全体でデジタルの幅広い利用確保	・ヘルス、グリーン分野における高インパクトの社会実装支援 ・「デジタルイノベーションハブ」のネットワーク構築・強化	10.7 億

出典：欧州委員会ウェブサイト⁵⁸などをもとにCRDSで作成

個人データの保護や人口知能（AI）に関する取り組みも進められている。GAFA（Google, Apple, Facebook, Amazon）による個人情報の独占に対し、2016年4月にデータ利用のための法整備を目的として「一般データ保護規則（GDPR：General Data Protection Regulation）」が制定された。GDPRは2018年5月に施行され、EU域内の個人データ保護が強化されている。

また、2019年4月、欧州委員会によって設置されたAIに関するハイレベル専門家グループは「AIに関する倫理ガイドライン（Ethics Guidelines for Trustworthy AI⁵⁹）」を発表した。本ガイドラインでは、人間中心で信頼できるAIのための7つの要件⁶⁰が示されている。さらに、欧州委員会は2020年2月に「AI白書(White Paper on Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust)⁶¹」を発表し、市民の価値観と権利を尊重した安全な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示した。

3.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

ナノテクノロジー・材料分野においては、2004年5月に採択された「EU ナノテクノロジー政策⁶²」が基

58 European Commission, “Digital Europe Programme : A proposed €7.5 billion of funding for 2021-2027”, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-europe-programme-proposed-eu75-billion-funding-2021-2027>（2021年1月19日アクセス）

59 High-level expert group on artificial intelligence set up by the European Commission, “Ethics Guidelines for Trustworthy AI”, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>（2021年2月2日アクセス）

60 人間の活動（Human Agency）と監視、技術的堅牢性と安全性、プライバシーとデータ保護、透明性、多様性・非差別・公平性、社会・環境福祉、説明責任の7つ

61 European Commission, “White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust“, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf（2021年2月2日アクセス）

62 European Commission, “Towards a European strategy for nanotechnology“, https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/policy/nano_com_en.pdf（2021年1月19日アクセス）

本となった政策が推進されている。この文書では、ナノテクノロジーの開発、発展のため、研究開発投資の拡大、インフラの整備、産業の革新、人材開発などに加えて、健康・安全・環境・消費者保護および国際協力の推進の2つの取り組みについての重点的対応を提唱している。

その後、2005年7月に2005～2009年を対象としたアクションプランが公表され、対応する報告書が2007年と2009年に公表された。それらによると、当初の採択された政策の方向性は変更されておらず、既存の取り組みを深めてゆくことが確認されているが、社会との対話や安全面でのアセスメントの強化などに取り組むべきだとされている。この方向性は、2012年10月に公表された第2回のナノ材料に関する規制面からのレビューにおいても貫かれており、ナノテクノロジーと安全というテーマが、重要課題の一つになっていることがうかがえる。

2020年9月、欧州委員会は「重要な原材料に関する行動計画⁶³」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。

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ついている。この中で、製造技術、新興実現技術（Emerging enabling Technologies）、先端材料といった領域への投資がなされる。また、原材料確保に関しては、新しい鉱業・加工技術、代替品、リサイクルに関する研究・イノベーションにも資金提供が行われる。

この他、3.3.1.2でも述べたとおり、Horizon 2020のFET 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「ヒューマン・ブレイン」、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+⁶⁴」というFlagshipsに類似した大型イニシアティブが開始された。2020年9月に7プロジェクトが採択され、すでにHorizon 2020の予算から4,050万ユーロが投じられている。

63 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> (2021年1月19日アクセス)

64 BATTERY 2030+, <https://battery2030.eu/> (2021年1月19日アクセス)

3.4 EUの新型コロナ対策

3.4.1 政府の対応体制/主要な社会的措置

新型コロナウイルスがEUに与えた影響は甚大であった。感染が拡大してきた2020年3月半ば、EU加盟各国はいち早く国境を封鎖した。これは移動の自由や単一市場を掲げてきたEUの理念に逆行するものであった。また、人工呼吸器やマスクなどの医療品確保を巡っては、当初ドイツ・フランスが輸出禁止や国家管理を表明し、医療崩壊の危機にあったイタリアに必要物資が十分行き渡らないという事態も生じた。経済支援策のあり方を巡っても、加盟国間での対立が目立ち、EUの存在意義が改めて問われることとなった。

こうした危機感の下、4月9日のユーロ圏財務相会合で、新型コロナで影響を受けた雇用、企業、加盟国へのセーフティネット確保を目的とした5,400億ユーロ規模の経済対策で合意した。

さらには、5月半ばになってドイツとフランスは欧州の経済復興を目的とした基金新設に合意し、5月27日に欧州委員会は2021年～2027年の多年度財政枠組（MFF）と「次世代EU」と呼ばれる復興基金からなる「欧州復興計画」を発表した。これは、加盟国の投資・改革支援、経済再始動・民間投資支援、さらには今回の危機を教訓とした戦略的課題対応を進めるものである。

2020年1月末に英国がEUから離脱し、他の加盟国の財政負担が増大する中、7月17日から会期を延長し5日間にわたり行われた欧州理事会で、この復興計画について全加盟国の合意に至った。復興基金の規模は7,500億ユーロで、MFFも合わせた7年間の予算総額は1兆8,243億ユーロにのぼる。復興基金の資金は、EU史上初めて共同債権の発行によって調達する。

11月10日の欧州議会とEU理事会の間で政治的合意がなされ、12月10日の欧州理事会で、MFFと復興基金の最終的な承認に至った。本承認を受け、MFFは12月16日に欧州議会、17日にEU理事会で正式に採択され2021年1月からの予算執行が可能となった。復興基金については、12月14日にEU理事会で採択され、今後加盟各国での承認を経て執行に至る（欧州議会の承認は不要）。

3.4.2 研究開発ファンディング動向/ポストコロナ投資

Horizon 2020の2020年予算から約10億ユーロを新型コロナウイルス対応に拠出している。内訳は、検査・治療・予防のための科学的ソリューション開発、ヘルスシステム開発が約4億6,000万ユーロ、商業化前段階の研究開発に対する融資が4億ユーロ、破壊的イノベーション支援が約1億6,500万ユーロである。各プログラムの内容と予算は以下図表III-19のとおりである。

【図表 III-19】 Horizon 2020での新型コロナウイルス対応プログラム

プログラム名	内容	予算（百万€）
革新的医療イニシアティブ（IMI）	EUと製薬業界の官民パートナーシップ	72.00
欧州・途上国臨床試験（EDCTP）	サブサハラアフリカでの感染症研究	25.25
感染症流行対策イノベーション連合（CEPI）への資金拠出	国際協力の一環、ワクチン開発支援	100.00
社会的課題 ヘルス分野	第1回緊急公募（1/30～2/12）	48.20
	第2回緊急公募（5/19～6/11）	128.20
	臨床試験関係の既存プロジェクト期間延長	59.40

インフラ・データシェア	新型コロナ関連のプラットフォーム構築	15.50
産業実現技術リーダーシップ（ICT）	ロボティクス技術のヘルス分野への実装	3.50
欧州イノベーション・技術機構（EIT）	デジタルヘルスソリューション分野での 緊急公募	6.00
欧州投資銀行（EIB）	商業化前段階の研究開発に対する融資	400.10
欧州イノベーション会議（EIC）	中小・ベンチャー企業による破壊的イノベーション支援	165.63
合計		1,023.78

出典：欧州委員会ウェブサイト⁶⁵をもとにCRDSで作成

また、2021年から運用が始まる総額7,500億ユーロの復興基金でも、コロナ禍からの復興・強靱化に合わせてグリーン化・デジタル移行を実現することを目指し、以下図表III-20のプログラムへの拠出を予定している。このうち、3,900億ユーロは全て返済不要の補助金、3,600億ユーロは返済が必要なローンであり、ローンは全て復興・強靱化ファシリティの予算に含まれる。復興基金予算の9割以上を占める「復興・強靱化ファシリティ⁶⁶」は、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ものである。加盟各国が改革・投資にかかる計画案を欧州委員会に提出して評価を受ける。復興・強靱化ファシリティの予算のうち最低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年～2023年の3年間での執行となる。

【図表 III-20】 復興基金の支援内容

プログラム名	内容	予算（億€）
復興・強靱化ファシリティ	グリーン化、デジタル移行、強靱化等の改革・投資支援	6,725
REACT-EU	格差是正のための結束政策補強	475
公正移行基金（JTF）	加盟国の気候中立への移行支援	100
農村開発	農業分野への資金提供	75
Invest EU	欧州の主要プロジェクトへの民間投資動員	56
Horizon Europe	ヘルス・グリーン・デジタル・EICへの追加投資	50
rescEU（防災プログラム）	大規模緊急事態に対する市民保護支援能力強化	19

出典：欧州委員会ウェブサイト⁶⁷をもとにCRDSで作成

⁶⁵ European Commission, “EU funding Coronavirus Global Response : Horizon 2020 pledge”, https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/health-research-and-innovation/coronavirus-research-and-innovation/financing-innovation_en（2021年1月19日アクセス）

⁶⁶ European Commission, “Recovery and Resilience Facility“, https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_en（2021年1月19日アクセス）

⁶⁷ European Commission, “Recovery plan for Europe”, https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_en（2021年1月19日アクセス）

3.4.3 特筆すべき動き/ポストコロナの体制変化

保健分野に関する権限は各加盟国にあり、今回のコロナ危機に際してEUとして取れる行動は限られていた。このことを教訓として、欧州委員会は、2020年11月に保健衛生分野のEUの取り組みを強化する「欧州保健連合」の構築に向けた提案を行った⁶⁸。提案は、国境を越えた保健衛生の脅威に対応する規則案、EUの専門機関である欧州医療機構（EMA）と欧州疾病予防管理センター（ECDC）の機能強化法案などからなる。

また、欧州委員会は、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「欧州保健緊急対応機構（HERA）」の設立に向けた提案を2021年末までに行い、2023年に同機関の活動を開始することを目指している。

⁶⁸ 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> (2021年1月19日アクセス)

3.5 研究開発投資

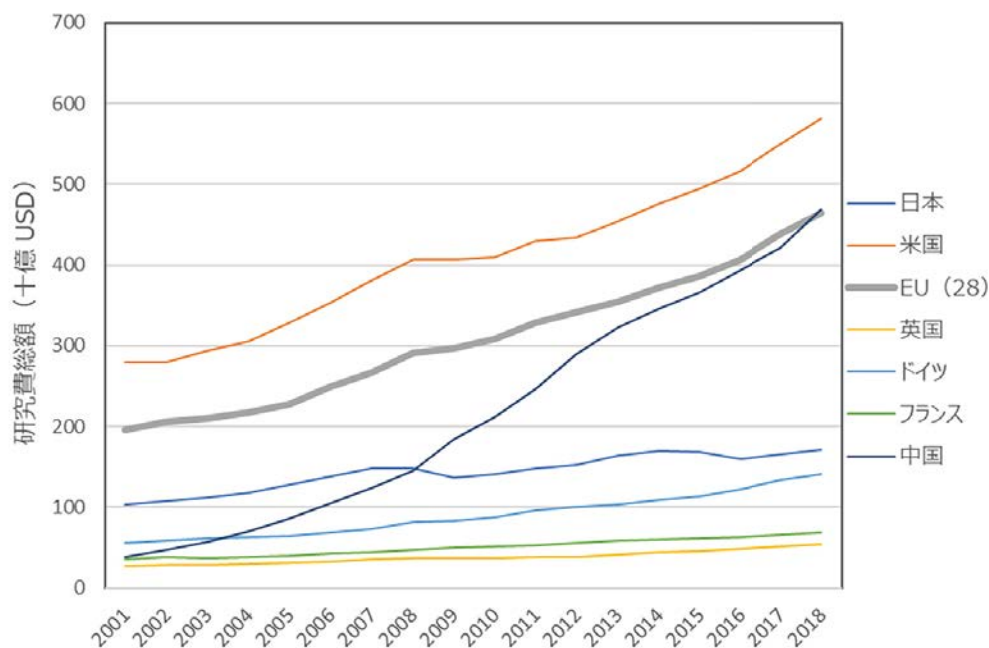
3.5.1 研究開発費

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-21のとおりである。英国を含むEU28カ国の2018年の研究開発費総額は4,649億ドルであり、米国、中国に次ぐ大きさとなっている。

2000年以降の研究開発予算の対国内総生産（GDP）比率は図表III-22にあるとおりで、2018年の数字は2.03%である。前述のとおり、2000年に策定されたりスボン戦略および後継の欧州2020ではこの数字を3%に引き上げること为目标としていたが、達成は困難な状況にある。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欧州研究圏（ERA）に関する政策文書⁶⁹において、2030年までにこの数字を達成すること为目标に再度掲げた。

フレームワークプログラムの予算は、図表III-23から分かるように、FP1から一貫して増加してきた。FP7とHorizon 2020を比較すると、Horizon 2020において予算総額は増加しているが、Horizon 2020にはFP7には含まれていなかった欧州イノベーション・技術機構（EIT）等の取り組みが含まれるようになったため、単純に比較することはできない。研究開発費という点では、FP7と同等レベルか、やや減少したという声が聞かれる。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と比べ30%程度の増加となっている。

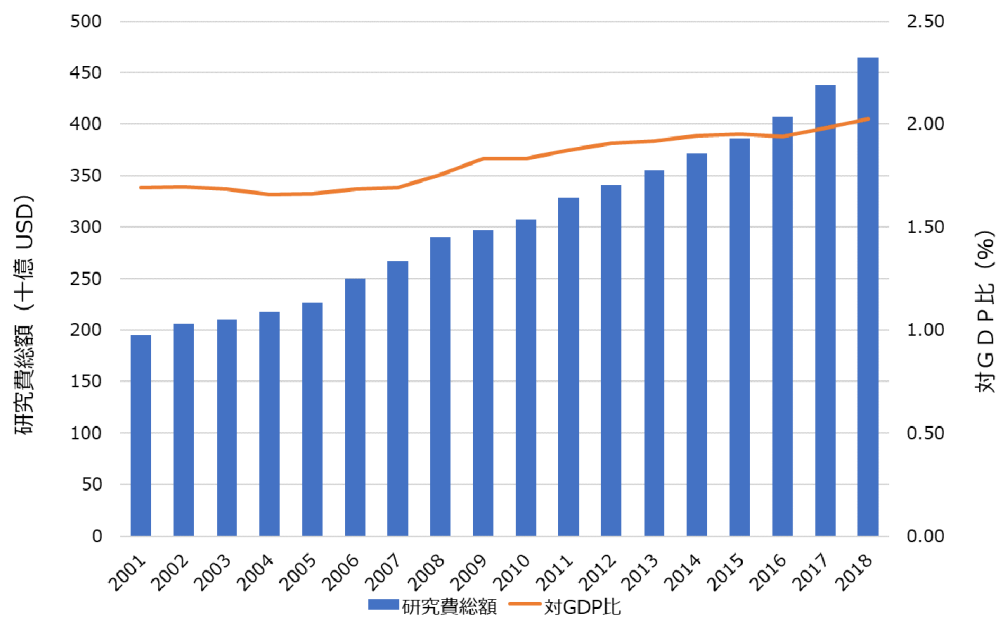
【図表III-21】 EUと主要国の研究開発費の推移（2001年度～2018年度）



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

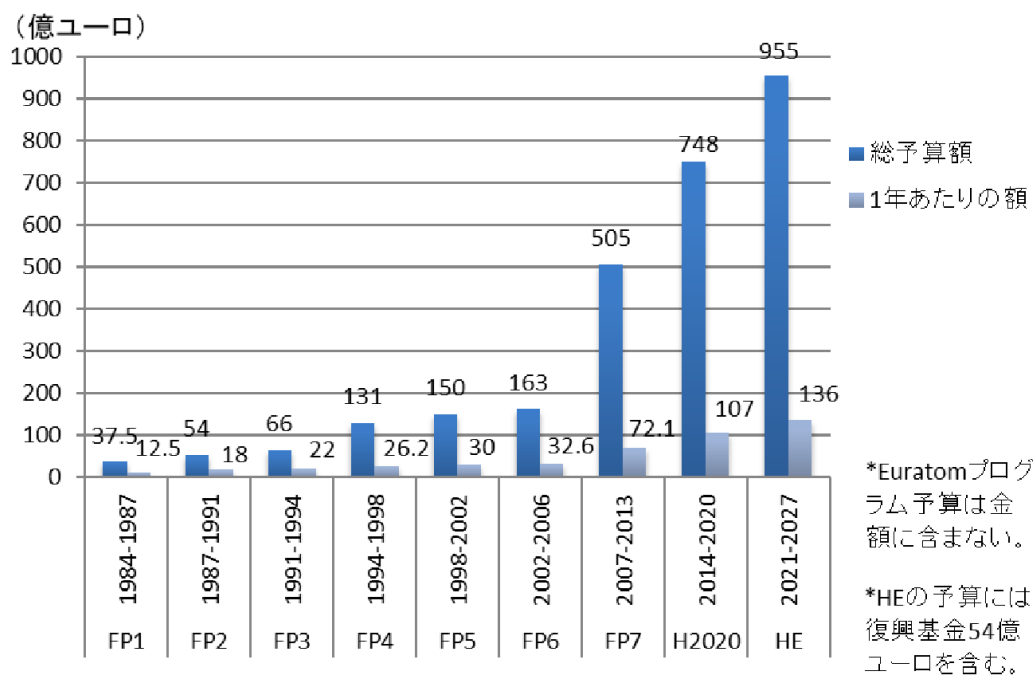
⁶⁹ European Commission, “A new ERA for Research and Innovation“, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0628&from=EN>（2021年1月19日アクセス）

【図表 III-22】 EUの研究開発費総額の対GDP比推移（2000年度～2018年度）



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

【図表 III-23】 EUフレームワークプログラムの予算推移



出典：欧州委員会公表資料、JEUPISTEウェブサイト⁷⁰などをもとにCRDS作成

70 JEUPISTE (Japan-EU Partnership in Innovation, Science and Technology) , “Historical timeline of the Framework Programme”, <http://www.jeupiste.eu/horizon-2020-and-around/historical-timeline-framework-programme> (2021年1月19日アクセス)

3.5.2 分野別政府研究開発費

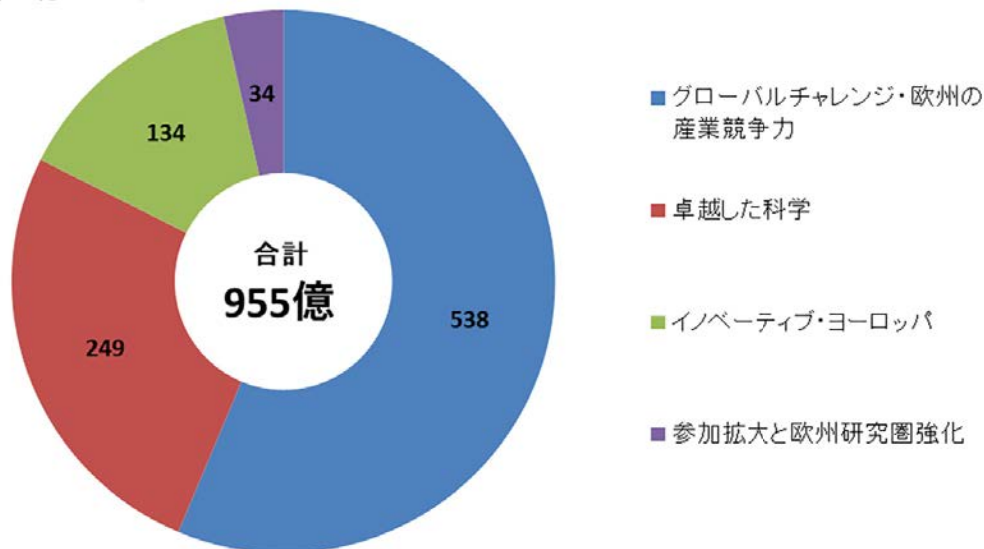
OECDでは、EU全体の分野別研究開発投資予算のデータは公開されていない。そこで、ここではHorizon Europeの柱ごとの予算配分を紹介する。

Horizon Europeにおける予算配分を図表III-24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538億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249億ユーロが措置されている。「イノベティブ・ヨーロッパ」の予算は134億ユーロで、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。科学技術・イノベーション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・欧州の産業競争力」の分野別予算は図表III-25のとおりで、「デジタル・産業・宇宙」が155億ユーロで最大、「気候・エネルギー・モビリティ」が152億ユーロで次に続く。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80億、「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19億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。

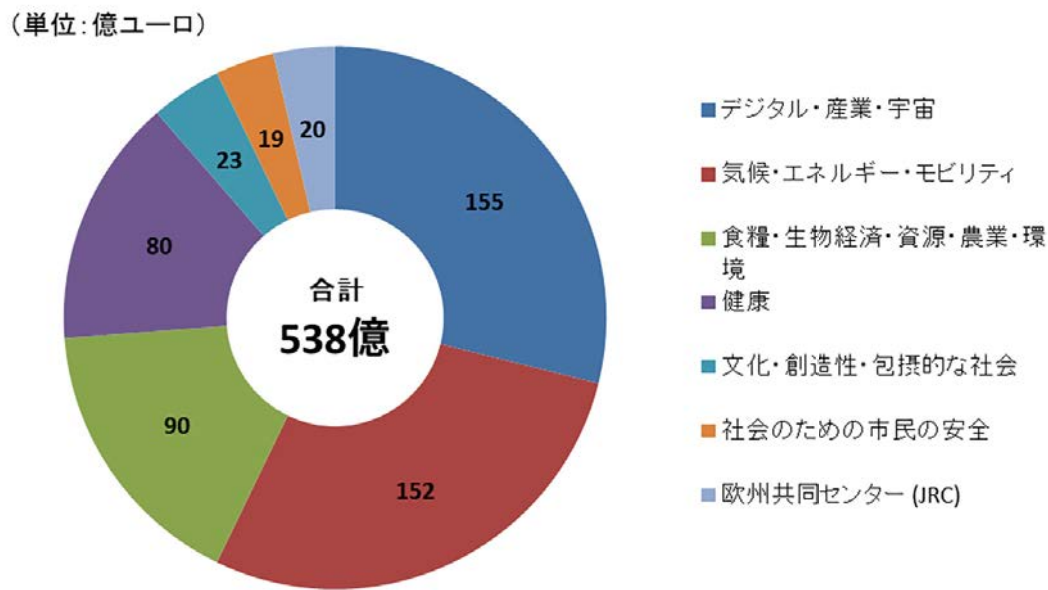
【図表 III-24】 Horizon Europeの取り組み別予算配分（2021-2027年）

（単位：億ユーロ）



出典：欧州委員会資料をもとにCRDSで作成

【図表 III-25】 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）

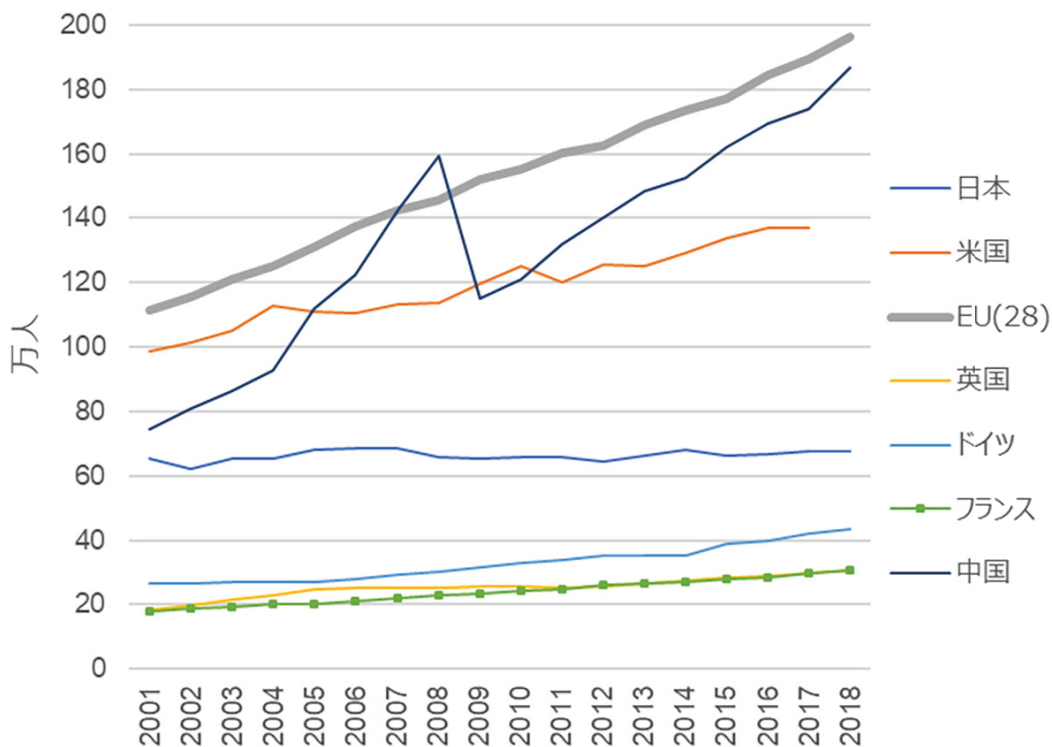


出典：欧州委員会資料をもとにCRDSで作成

3.5.3 研究人材数

図表 III-26 では、EU28 力国合計の研究者総数（FTE 換算）の推移を示した。これで見ると、2018 年は約 196 万人で、2001 年以降増加傾向にある。

【図表 III-26】 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 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制

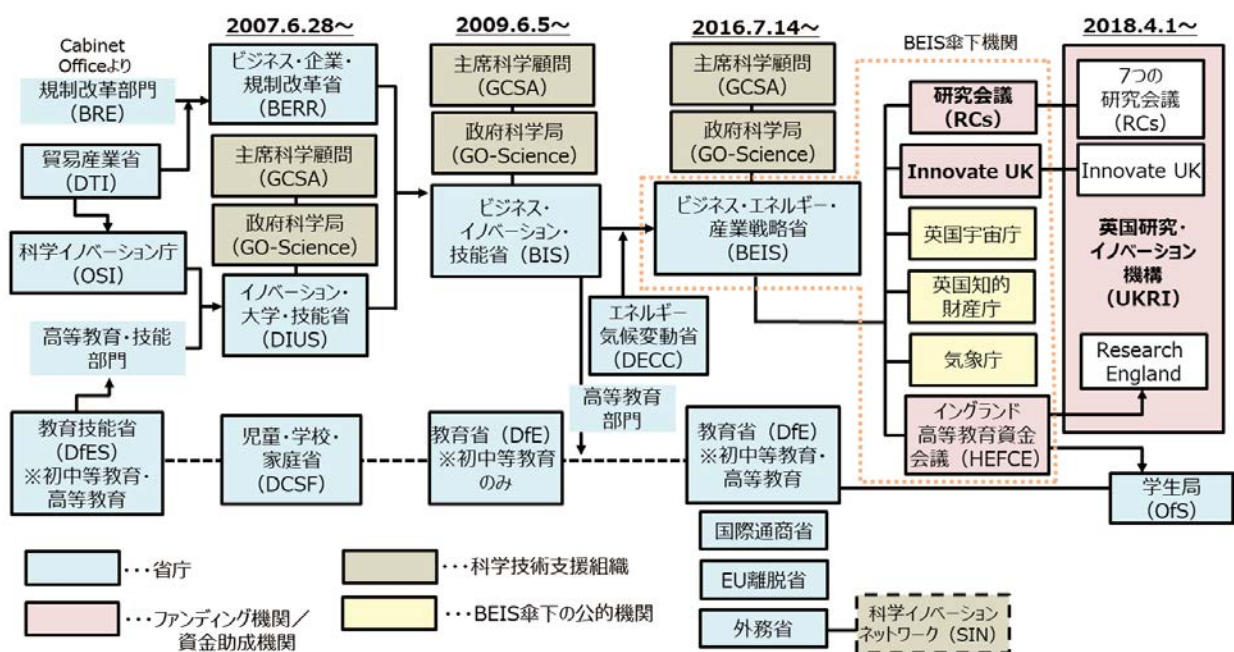
英国における科学技術イノベーションの主要所管省はビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）である。同省は、2016年6月のEU離脱を問う国民投票で離脱派が過半数を占めたことを受け退陣したキャメロン内閣に代わって、翌7月に発足したメイ新内閣の下で新設された。BEISは、これまで科学技術イノベーションを担ってきたビジネス・イノベーション・技能省（BIS）をエネルギー・気候変動省（DECC）と合併して新たに組織された省である。BEISには閣内大臣（Secretary of State）の他、エネルギー・クリーン成長担当といった分野別に置かれた複数の閣外大臣（Minister of State）が存在する。閣外大臣とは、閣議に参加しない大臣を意味し、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、科学・研究・イノベーションの所管はBISからBEISに引き継がれたが、高等教育機関の教育関係案件はBISから切り離され教育省（DfE）に移管された。これに伴い、BISの閣外大臣の一人である大学・科学担当大臣も、大学・科学・研究・イノベーション担当大臣と名前が変更され、2020年2月13日までBEISとDfEの2省を兼任することとなった。以降は、BEISに科学・研究・イノベーション担当大臣（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。

英国の科学技術・高等教育を取り巻く主要な関係機関の再編の流れを示したのが図表IV-1である。

BEISは研究開発およびイノベーションの促進を中心的に担っており、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

【図表 IV-1】 英国の科学技術・高等教育関係機関の再編の流れ



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。

英国では、BEISだけでなく、複数の省庁にまたがって科学技術行政が執り行われている。保健・社会福祉省（DHSC）、国防省（MoD）、環境・食糧・農村地域省（Defra）等も科学技術関係部門や傘下に研究所を抱えており、課題に応じて関係省庁が連携しながら対応している。

DHSCは、BEISの次に政府研究開発資金の支出元として多くを占めている。傘下にある国民保健サービス（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のみならず臨床研究も行っている。

国防科学技術研究所（Dstl）は国防や安全保障分野に関するMoDの研究・技術開発部門である。Dstlの傘下にある国防・セキュリティ促進機構は、革新的でハイリスク・ハイポテンシャルな研究に対する助成を行う機関である。米国のDARPAを意識した研究開発を目指しており、その目的は防衛産業のサプライチェーンに中小企業やアカデミアを関与させ、斬新な思考と能力を国防研究に取り込むことにある。

首相と内閣に対し科学技術分野の助言を行っているのが政府首席科学顧問（GCSA）である。GCSAは多様な意見や主張をエビデンスに基づき「ワン・ボイス」にまとめて首相に伝える重要な役割を担う。GCSAが長官を務める政府科学局（GO-Science）がBEIS等各省庁の一段上に置かれており、GCSAの支援や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っているほか、傘下にフォーサイト部門等を有し、科学技術政策全般の調査・推進活動を行っている。GO-Scienceは、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。

各省庁には大臣に対し科学的助言を行う首席科学顧問（CSA）が設置されており、省庁連携やエビデンスに基づいた政策検討の促進が図られるメカニズムが形成されている。GO-Scienceは、GCSAとCSAが定期的に行っている首席科学顧問会議（CSAC）の事務局としての役割も担う。CSACは科学技術について省庁横断的に話し合う場として利用されている。

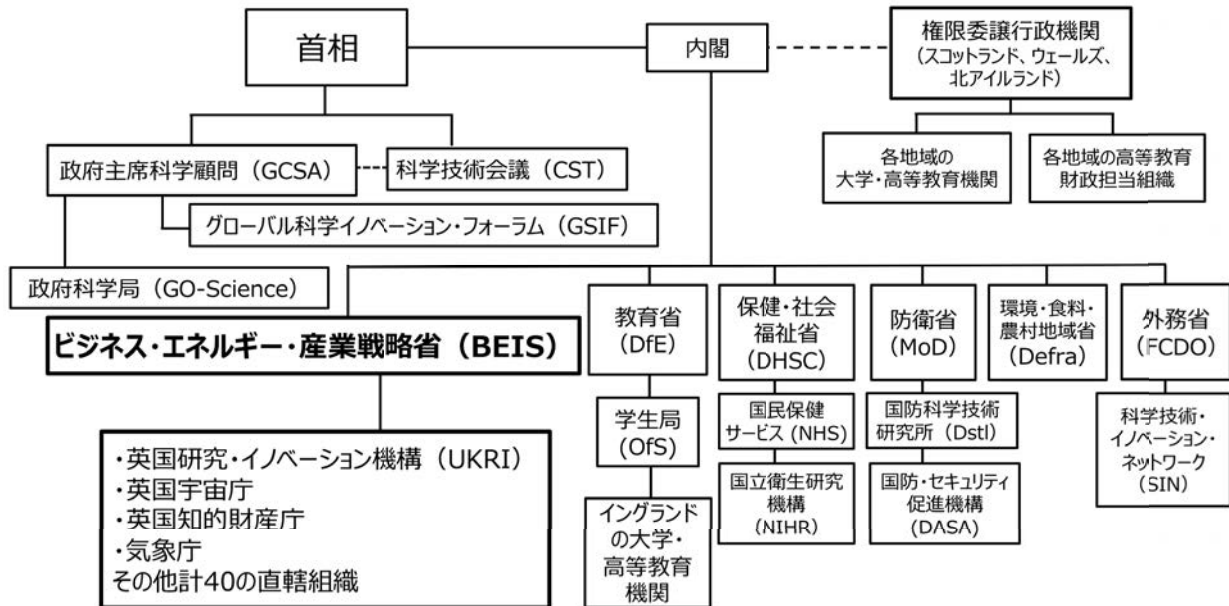
政府省庁を横断する科学技術イノベーションに関係した戦略事項の助言を首相に対して行っている組織として、科学技術会議（CST）がある。CSTは共同議長2人に学術界や産業界から19名を加えた正規メンバー21人およびオブザーバー2人により構成されている（2020年12月時点）。2人の共同議長のうち1人はGCSAが務めている。

研究資金助成機関としては、BEISを所管省とする英国研究・イノベーション機構（UKRI）がある。UKRIは、7つの分野別に設置され研究助成を担う研究会議、主に産業界や企業におけるイノベーション活動を支援するInnovate UK、およびイングランド地方の大学にブロックグラント¹を助成しているイングランド高等教育資金会議（HEFCE）が単一の法人組織としてまとめられ、2018年4月に発足した英国最大の公的ファンディング機関である。また、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。

以上をまとめ、英国の科学技術政策にかかる関連組織を示したのが図表IV-2である。

1 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。

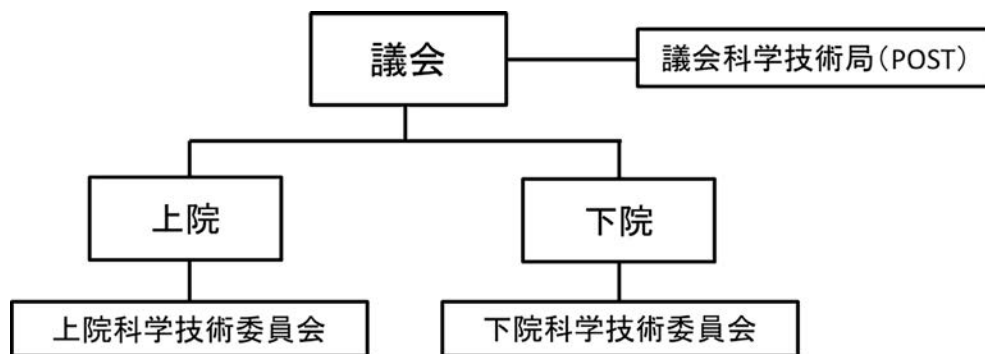
【図表 IV-2】 英国の科学技術関連組織図（2020年12月時点）



出典：各種資料をもとにCRDSで作成

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、それらの委員会は、政府に対する審問レポートを発表するなど、政府による科学技術イノベーションに関する政策を精査する活動を行っている。また、議会の組織内情報源として、国会議員が科学技術に関する問題を効率的に調査することを支援するために、議会科学技術局（POST）が設置されている。英国議会を取り巻く科学技術関連機関をまとめたのが図表 IV-3 である。

【図表 IV-3】 議会の科学技術関係機関

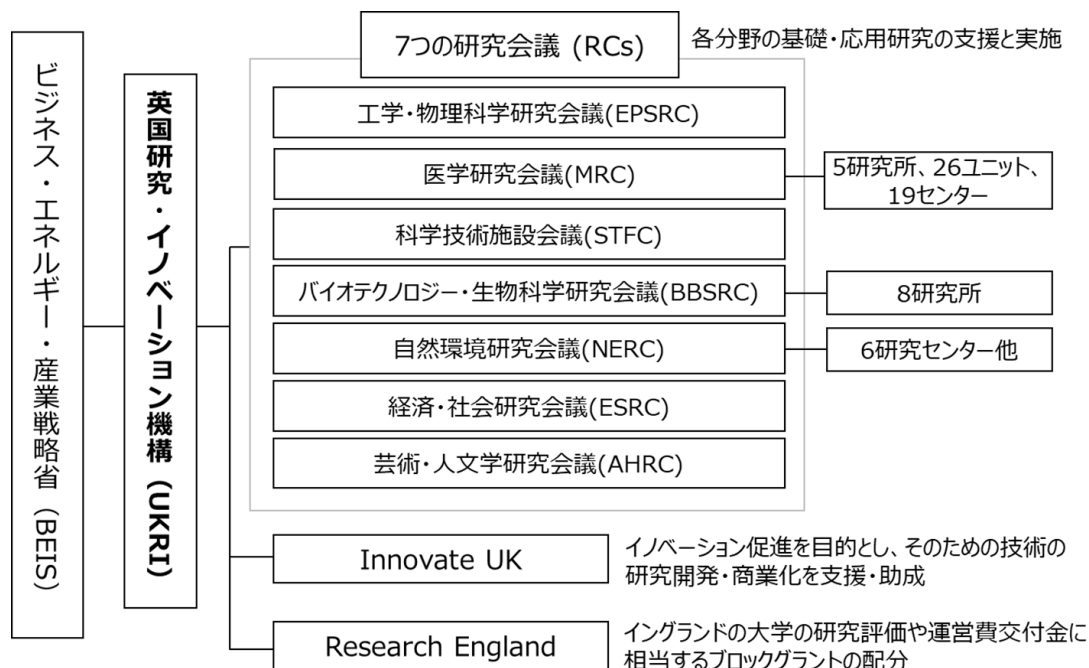


出典：各種資料をもとにCRDSで作成

UKRIの下、7つの研究会議および Innovate UKは従来の名称で、自主性・自立性を維持しつつ予算を執行する。また、従来イングランドの大学に資金を配分していた HEFCEは再編され、大学の研究評価やブロックグラントの配分、産学連携推進の機能を分離して Research Englandとし、これを他の研究資金助成機関と連携して運営できるように UKRIの傘下に組み込んでいる。

UKRIとその傘下機関の体制を示したのが図表 IV-4 である。

【図表 IV-4】 UKRI と傘下機関の体制



出典：UKRI の 2020 年度計画（研究・イノベーション予算）をもとに CRDS で作成
（科学基盤構造資本を含まず）

UKRI は 9 つの傘下機関から成るが、研究プログラムやプロジェクトの実施においては各機関に自由な裁量権が委ねられており、UKRI およびその所管省の BEIS から干渉を受けないことになっている。とはいえ最近、分野横断型の研究プログラムなどが政府との協議のもと設置されたり、UKRI の科学研究予算の具体的な執行に当たって、執行者である UKRI や各機関が BEIS と相談するプロセスが取られたり、といったように省庁との話し合いで具体案件が決められる場合も少なからず存在する。

UKRI では、9 つの傘下機関の独立性や柔軟性を最大限に生かし、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 74 億ポンド（2020 年度）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・イノベーションへの投資効率を最大化することが目指されている。以下では、UKRI 傘下各機関の活動について簡単に説明する。

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、分野別・ミッション別に 7 つの領域に分けて置かれている。7 つの研究会議のうち、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）の 3 つは研究資金の提供だけを行っている。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）は研究資金の提供だけでなく、傘下に研究組織を有して自らも研究を実施している。科学技術施設会議（STFC）は、研究資金提供に加えて研究施設の管理・運営を行っている。UKRI から研究会議に措置される 2020 年度の予算は約 28 億 0,900 万ポンドである。

Innovate UK は、主に産学連携や企業におけるイノベーション促進を支援している。近年は、研究開発経費の提供だけでなく、傘下のカタパルト・センター（4.3.1.2 で詳述）などを通じて産業界とのマッチングファンドによる産学連携の加速を図っている。その役割は、英国の成長と生産性向上に役立つ分野においてイノベーションを振興することであり、そのための技術の研究開発および商業化を推進している。UKRI から Innovate UK に措置される予算は近年増加傾向にあり、2019 年度の予算は 12 億 5,580 万ポンドとなっている。これは 2018 年度予算の 8 億 2,900 万ポンドと比べおよそ 1.5 倍の規模である。

Research Englandは、これまでHEFCEが担ってきた、大学の研究支援を主たる任務としている。UKRIからResearch Englandに措置される2020年度の予算は16億7,100万ポンドとなっている。なお英国では、大学を含む高等教育は、地方分権政策により各地方政府によって所掌されている。そのため、ブロックグラント（運営費交付金）などを高等教育機関に配分する機関は英国を構成する4地域にある高等教育資金会議（HEFCs）であり、HEFCsは、イングランドを所管するResearch England、スコットランド財政会議（SFC）、北アイルランド経済省（DENI）、およびウェールズ高等教育資金会議（HEFCW）の4会議から構成されている。このうち、UKRIに編入されているのはResearch Englandのみに限られ、残りの3つの高等教育資金会議は従前のまま各地方政府に属する。図表 IV-5 は、UKRIの9つの傘下機関が扱う領域と2020年度の予算規模を示したものである。

【図表 IV-5】 UKRI 傘下機関の活動領域と2020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	803
MRC	人の健康増進を目的とした医療とバイオ医療	637
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	451
BBSRC	生物学と生物科学	351
NERC	環境と関連する諸科学	301
ESRC	社会科学	162
AHRC	芸術と人文	104
Innovate UK	ビジネス主導のイノベーション	1,154
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	1,671

出典：UKRIの2020年度計画（研究・イノベーション予算）をもとにCRDSで作成

（科学基盤構造資本を含まず）

英国の主要な研究開発実施機関は高等教育機関であるが、上述のとおり、一部の研究会議は傘下に研究組織を有して自らも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。

英国の政策立案プロセスにおける特徴的なシステムとして、インディペンデント・レビューという仕組みがあり、そのレビュー結果に基づいて政策の改革が推進されることが多い。このプロセスでは、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ごとに包括的な調査や評価を行い、提言を示すために報告書を発表する。

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2018年度の総研究開発費は371億ポンドで、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²。セクター別の研究費の負担割合は、産業界が51.8%、政府が26.3%、海外が15.6%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³。他方、セクター別の研究費の使用割合では、産業界が67.6%、高等教育機関が23.7%、政府機関が6.5%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は研究開発の主要プレーヤーの一つであることが分かる⁴。

2018年度の政府による研究開発投資の総額は120億ポンド（EUへの拠出金8億7,300万ポンドを除いた額）で、このうち約4割弱（48億6,300万ポンド）が研究会議およびInnovate UKから配分され、およそ2割（25億5,300万ポンド）が高等教育機関にブロックグラントを配分する組織、1割強（16億4,700万ポンド）が国防省（MoD）、残り2割強（29億3,700万ポンド）は各担当省からそれら管轄の研究機関に配分されている⁵。

UKRIの傘下にある9つの機関に配分された資金は、各機関の裁量によりその配分内訳を決定することができる。その背景には、研究会議の独自性を擁護した「ハルデイン原則」がある。また、各機関で配分方法を決定する際には、様々なステークホルダーの意見を聴取する機会があり、可能な限りコンセンサスを得て透明性を保ちながら政策を推進しようとする政府の姿勢が見られる。一連の過程では、科学的な「エクセレンス重視」という共通認識が確立されている。

UKRIの発足と同時に、高等教育分野全体の規制や監督を担う学生局（OfS）が誕生した。この再編に伴い、従来のHEFCEや公正機会局（OFFA）は廃止され、それらの機能の多くは新設のOfSに移管され、DfEの所管となった。高等教育機関への研究資金制度は、Research Englandおよび各地域の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つの流れがあることから、二元支援制度「デュアル・サポート・システム」と呼ばれている。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による研究資金もある。

イングランドの高等教育機関予算の重要な部分を占めるResearch Englandからのブロックグラントの配分額は評価制度に従い決定される。この配分は現在、2011年に新たに示されたリサーチ・エクセレンス・フレームワーク（Research Excellence Framework：REF）に基づいて行われている。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⁶。

- 2 Office for National Statistics, Gross domestic expenditure on research and development, UK：2018（2020年4月2日公開）
- 3 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
- 4 OECD, Main Science and Technology Indicators 2019/1、データは全て2017年のもの
- 5 Office for National Statistics, Government expenditure on science, engineering and technology, UK：2018（2020年6月15日公開）
- 6 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年が試行1年目、2017年が試行2年目となり、それぞれ結果が発表された。2019年までは試行期間とされ、毎年の試行に改善を加えて調整していくことになっている。評価結果では高等教育機関に対し金・銀・銅のランク付けを行い、この評価結果は大学に進学する学生が利用できる。また、TEFの評価結果が良かった（≡「金」にランク付けされた）機関は授業料を値上げできる仕組みになっている。

4.2 科学技術イノベーション基本政策

英国の科学技術イノベーション基本政策は、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。最近の15年を見てみると、2004年、2006年、2008年、2011年、2014年と発表され、最新のものは2017年である。分量や内容、策定に主に関わった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当時の政権の考え方を反映した内容となっている。

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、専門家による独立した調査に基づいて発表されるインディペンデント・レビューも科学技術イノベーションの振興に大きな影響を及ぼしている。

以下では、科学技術イノベーションに関する基本政策・戦略について近年発表されたものを紹介し、その後、科学技術予算の方針を定めた政策文書を取り上げることとする。

4.2.1 産業戦略

2017年11月にビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）から「産業戦略：将来に適応する英国の建設」⁷が新たに発表された。同戦略は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て、生産性向上などの長期構想を示した内容である。単なる産業戦略の域を超え、科学技術イノベーション政策も包含する内容となっており、現政権における科学技術イノベーション政策の中核的存在として位置づけられている。英国がグローバルな技術革命を主導できる領域として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」を設定している。これらミッションは特定の問題に焦点を当て、政府、産業界、様々な団体など英国内の多様なステークホルダーが団結して現実に関々の生活を変えることを目指している。図表IV-7では、グランド・チャレンジおよびミッションについて示した。

【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、各基盤では達成すべき科学技術の数値目標も定めている。この5つの基盤と、各基盤において達成すべき科学技術の目標数値を示したのが図表IV-8である。

7 <https://www.gov.uk/government/topical-events/the-uks-industrial-strategy>

【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	達成すべき主な目標
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）
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元にCRDSで作成

「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%にまで引き上げる点が明記されている。英国政府は、2004年の投資計画において2014年までに研究開発投資を対GDP比で1.9%から2.5%（政府0.8%、民間1.7%）にまで引き上げるという目標を設定していたが、リーマンショック後の金融危機による財政悪化など英国の経済情勢を鑑みてこの目標数値をクリアすることは非常に難しい状況にあった。2014年に発表された成長計画（次項で詳説）では、2012年の研究開発投資の対GDP比は1.7%であり、この数字は1990年以降大きく変化していないことを率直に認め、それ以降具体的な目標が示されてこなかったが、新産業戦略において約13年ぶりに数値目標が示されたことになる。

英国政府としては、AI技術は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んでいる。「ビジネス環境」で明記されているAIセクター協定では、ロールス・ロイス社など英国企業50社による3億ポンドの投資を含めた、10億ポンド規模の官民投資により英国をAI技術開発の世界的リーダーに引き上げることを目指している。

4.2.2 2014年の政策文書

上記産業戦略が発表される以前の時期において中心的な役割を担っていた科学技術イノベーションに関する政策文書は、2014年12月に発表された「成長計画：科学とイノベーション」⁸である。同文書はキャメロン

8 Our plan for growth : science and innovation https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/387780/PU1719_HMT_Science_.pdf

政権時代に策定され、新規に産業戦略が打ち出された後もメイ政権、そして現在のジョンソン政権においてそのまま引き継がれている。この政策文書では、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、「優先分野の決定」「科学インフラへの投資」「科学研究に対する支援」「イノベーションの促進」「グローバルなレベルでの科学・イノベーション活動への参加」という6つの事項を示している。

そして、今後の科学技術の研究開発に関する5つの重要原則として以下を提示している。

- エクセレンスの達成が重要
- 新たな好機の獲得に対し、迅速かつ機敏に対応
- 各分野、各セクター、各機関等の間でのハイレベルな協力の促進
- 人や組織が接触することにより恩恵を受ける場の重要性
- 開示性や世界との関わり合いに対する要請

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行うことを約束している。うち29億ポンドは、自由電子レーザー（XFEL）の国際プロジェクトや一般大衆の科学への広い参画を奨励する「科学インスパイア・キャピタル・ファンド」の創設など、科学の「グランド・チャレンジ」を支援する大型資本投資プロジェクト向けに措置される予定であり、「極地調査船」や「次世代電波望遠鏡（Square Kilometre Array）」など事前取り組みがなされているプロジェクトも追加投資の対象となっている。残り30億ポンドは、大学および研究所における研究実験室のエクセレンスを維持する目的で、個別の資本投資プロジェクトや制度資本を支援するために使用される見込みである。

4.2.3 予算関連文書

英国では、上記のような政策文書や戦略の他に、財務省から発表される予算関連文書にも、科学技術イノベーションに関する重要な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、財務省は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⁹。科学とイノベーションに関する英国の世界での先導的位置を確かなものとする為、2021-22年度予算から研究開発に約146億ポンドを投資する。このうちBEISには、111億ポンドを配する。研究には長期計画が重要であるという観点から、国内アカデミアやUKRIに、複数年度予算も配し、年間4億ポンド以上の増額を行って、2023-24年度迄に世界先端の研究拠点に14億ポンド増資する。

- 2021-22年度、政府の優先課題に4.5億ポンドを充て、新たな科学の可能性と研究・イノベーション・エコシステム全体を発展させる。このうちUKRIに3.5億ポンドを配し、新たな高リスク・高収益研究を推進する為2024-25年度迄に投資する総額8億ポンドの初年度分として500万ポンドを予定している。
- Innovate UK に4.9億ポンドを配し、研究基金プログラムやカタパルト・ネットワーク等を通じ、未来技術を開発するハイテク産業を支援する
- Net Zero イノベーション・ポートフォリオとして、2021-22単年度予算2億ポンドと複数年度予算の初年度分8,000万ポンドを配し、新たな炭素削減方法の開発を推進し、市場化に近い低炭素エネルギー革命を加速する。グリーン産業革命の10主要計画に向け、新たな基金として30億ポンドを充当する。

9 <https://www.gov.uk/government/publications/spending-review-2020-documents/spending-review-2020>

4.2.4 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で知られている。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・定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、学术界、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する
- ・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する
- ・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する
- ・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する
- ・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て、定期的な公開報告書を発表する

4.2.5 EU離脱を見据えて

2019年12月12日に総選挙が行われ、ボリス・ジョンソン首相が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離脱を見据えてすでに様々な方策を打ち出しており、その中の一つが2019年5月に発表された「国際研究・イノベーション戦略」¹⁰である。本戦略では、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、世界のベストな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ている。

英国としてはEUとの科学技術協力を重要視しており、EU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）に参加していた。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、英国は第三国として最新の枠組みプログラムであるHorizon Europe（2021年～2027年）にも参加できることとなった。

これに加え、ヨーロッパの隣国や同盟国との友好的な関係だけでなく、より広い世界とのより良い関係を築き上げたいと考えている。その一環として、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¹¹。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。

10 International Research and Innovation Strategy
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/801513/International-research-innovation-strategy-single-page.pdf

11 <https://www.ukri.org/research/international/fund-for-international-collaboration-fic/>

4.3 科学技術イノベーション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 イノベーション推進基盤の戦略・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¹²である。同レビューは、STEM（科学、技術、工学、数学）分野での人材供給に関する提言で、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ている。

また同レビューでは、理系全般では専攻学生数が増加している一方で、分野別に見ると学生数のばらつきがあり、そのことが雇用者の求めるスキルと学生のスキルとの間のギャップを生み出していること、さらには、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の問題を提起している。同レビューによる提言は、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等の他、教育セクターと産業界との間の連携強化や留学生の入国審査緩和など多岐にわたっている。

これら提言は、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。例えば実際に、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。

また、研究開発人材を育成すべく、研究会議や王立協会等により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）¹³

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予定している。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挑戦しやすくなる。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

12 ロバーツ・レビューの正式名称は「SET for Success : The supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills」。ロバーツ卿（Sir Gareth Roberts）は、大学等のアカデミアでの教員・研究職等の地位に長年ありながら、産業界においても研究者として勤務した経験を有する人物。

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/d/robertsreview_introch1.pdf

13 <https://www.ukri.org/funding/funding-opportunities/future-leaders-fellowships/>

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。

② CASE studentships (Collaborative Awards in Science and Engineering)

CASEは、研究会議による博士課程学生の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)¹⁴

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の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¹⁵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。

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)¹⁶、国立グラフェン研究所

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

15 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

16 <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。

【図表 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。
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

(National Graphene Institute : NGI)¹⁷、アラン・チューリング研究所 (Alan Turing Institute)¹⁸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、英国がん研究・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年活動でき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、基本的にテニユ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や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、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。

17 <http://www.graphene.manchester.ac.uk/explore/graphene-city/national-graphene-institute/>

18 <https://www.turing.ac.uk/>

・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にいられるのは、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・インフラ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・インフラ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・電子インフラネットワーク
- ・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・インフラ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・インフラの評価・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・インフラに関する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・インフラ：能力を向上させる機会」¹⁹である。本文書では次世代インフラ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・インフラの状況分析」²⁰では、英国のインフラに関する状況を示している。およそ1,000か所のインフラ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インフラを特定している。

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²¹。

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

19 The UK's research and innovation infrastructure : opportunities to grow our capability
<https://www.ukri.org/files/infrastructure/the-uks-research-and-innovation-infrastructure-opportunities-to-grow-our-capacity-final-low-res/>

20 The UK's research and innovation infrastructure Landscape Analysis
<https://www.ukri.org/files/infrastructure/landscape-analysis-final-web-version/>

21 CRDS 環境・エネルギーユニット著「工学基盤調査報告書（2020年3月発行予定）」より

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²²。

4.3.1.3 産学官連携・地域振興

英国政府は近年、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ようなイノベーション推進策に注力してきた。このイノベーション創出のために重視されているのが産学連携の強化である。

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²³が挙げられる。これは、2006年～2011年に英国産業連盟（CBI）事務局長を務めたランバート（Richard Lambert）氏（後に卿）によるレビューで、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打ち出したものである。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といった点にある。

2015年7月にはダウリング・レビュー²⁴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がなされた。

2020年7月BEISの発表した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」を挙げている。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。研究開発ロードマップの中では、米国ARPAに倣った、「高リスク・高収益」な研究を推進するblue-skies funding agencyの創設計画も挙げており、2020年度予算計画では4～5年間で8億ポンドの予算を計上している。現在、組織の在り方について、BEIS担当者や省庁横断会議で調査・検討を進めている。

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）²⁵

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

22 CRDS環境・エネルギーユニット著「工学基盤調査報告書（2020年3月発行予定）」より

23 ランバート・レビューの正式名称は「Lambert Review of Business-University Collaboration」。
http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert_review_final_450.1151581102387.pdf

24 ダウリング・レビューの正式名称は「The Dowling Review of Business-University Research Collaborations」。
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/440927/bis_15_352_The_dowling_review_of_business-university_research_collaborations_2.pdf

25 <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	高齢化社会	政府予算 /4年	グリーン成長	政府予算 /4年	将来のモビリティ	政府予算 /4年
量子技術実用化	1億7,000万 £	早期診断・精密医療	2億1,000万 £	低コスト原子炉	2億3,300万 £	ファラデー・バッテリー・チャレンジ	3億1,775万 £
設計によるデジタルセキュリティ	7,000万 £	最先端医療	1億8,100万 £	産業の脱炭素化	1億7,000万 £	未来の飛行	1億2,500万 £
創造的産業クラスター	3,900万 £	ヘルシーエイジング	9,800万 £	建築業転換	1億7,000万 £	国立衛星試験施設	1億500万 £
未来の観客	3,300万 £	病気発見の加速	7,900万 £	スマートな製造	1億4,700万 £	より安全な世界のためのロボット	9,300万 £
次世代サービス	2,000万 £	合計	5億6,800万 £	エネルギー革命による繁栄	1億250万 £	電力革命の推進	8,000万 £
合計	3億3,200万 £			食糧生産の変革	9,000万 £	自動運転車	2,800万 £
				基礎産業の変革	6,600万 £	合計	7億4,875万 £
				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 £		

出典：Innovate UK のホームページをもとに CRDS 作成

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。

② カタパルト・プログラム（Catapult Programme）²⁶

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が意図されている。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 2020 年 12 月現在、9 の技術分野で拠点としてのカタパルト・センターが設置されている。カタパルト・センターとは、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、研究成果の実用化に向けた主たる担い手は産業界であることが想定されており、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が目指されている。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。施設等のインフラ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。

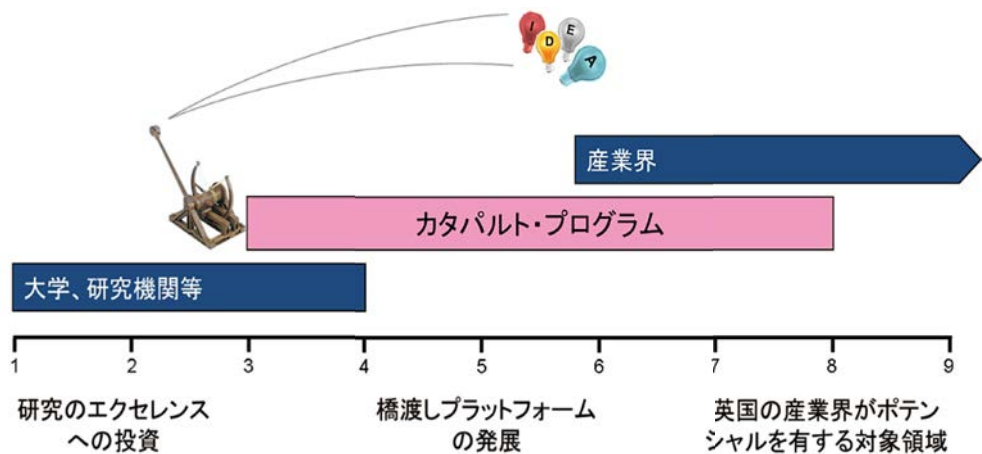
- ・既存の研究インフラを活用した持続可能な拠点整備
- ・研究開発の早い段階から産学官連携が実現できるような産業界主導の研究開発推進
- ・英国の中小企業の取り込みとその科学技術力の強化
- ・地方の研究開発力の強化

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。

2011年から2014年の4年間における、プログラム実施のための公的投資は約5億2,800万ポンドである。これに対応する民間からの投資は8億7,200万ポンドにのぼるとされており、民間も合わせた初期の投資総額は約14億ポンドになる。

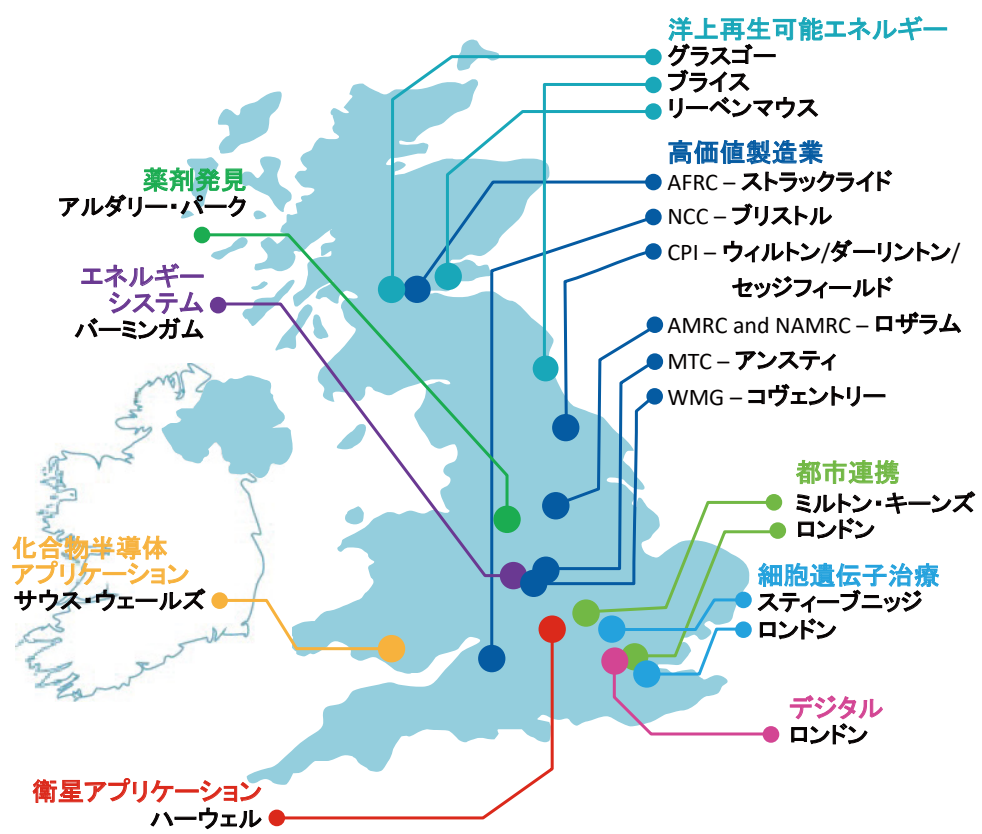
9分野のカタパルト・センターの所在地を示したのが図表IV-12である。

【図表IV-11】 カタパルト・プログラムが対象とするTRL



出典：各種資料を元にCRDSで作成

【図表IV-12】 カタパルト・センターの所在地



出典：カタパルト・プログラムのホームページを元に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、公共調達を利用して中小企業によるイノベーションを促進しようとする研究助成プログラムであり、2001年に開始され、Innovate UKが運営している。

開始当初は、中小企業に委託される研究開発の内容や具体的な選定プロセス等が明示されず、各省の研究開発予算の2.5%という数値目標、および、これを各省庁のウェブサイトで広く公募することのみが定められ、実際の細目は各省庁に任せられていた。このため、参加した省庁も限られ、かつ委託が従来の手法にとどまったため、期待された効果が得られなかった。そこで、セインズベリー・レビュー等におけるSBRI改革の提案を踏まえて、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ている。

SBRIでは比較的初期の段階にある企業のシーズに対するファンディングの需要ギャップを埋める役割を担っている。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、これら企業にとってSBRI契約を交わしてプロジェクトを実施することは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ことを意味する。

SBRIのフェーズIはブルー・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る。フェーズIIはプロトタイプ作成・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。

例えば成功事例の一つに、PolyPhotonix社によるNoctura 400 Sleep Mask (失明等の恐れがある眼疾患の患者が睡眠中に治療の一環として用いるマスク)の開発と実用化が挙げられる。同社の2015年度の収益は300万ポンド以上となっている。また同社で開発された顔のそばかす除去技術は、カタパルト・プログラムの一つである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) において実用化が図られている。

2009年4月以降の新生SBRIでは、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件ものSBRI契約を交わし、その額は4.7億ポンドに上る (2017年10月時点)。

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

るスタン・レビュー」²⁷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（OLEV²⁸）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」²⁹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」³⁰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」³¹では、2020年までに使用エネルギーの15%を再生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」³²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

27 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

28 OLEV：Office for Low Emission Vehicles

29 The UK Low Carbon Transition Plan：

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228752/9780108508394.pdf

30 The UK Low Carbon Industrial Strategy：A vision：

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/243628/978777714698X.pdf

31 The UK Renewable Energy Strategy：

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228866/7686.pdf

32 Low Carbon Transport：A Greener Future：

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/carbonreduction/low-carbon.pdf>

的かつ長期的な分析結果である「2050年までの展望」³³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」³⁴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」³⁵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」³⁶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」³⁷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。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。

2019年6月、英国政府は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、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

33 2050 Pathways Analysis :

<http://www.decc.gov.uk/assets/decc/what%20we%20do/a%20low%20carbon%20uk/2050/216-2050-pathways-analysis-report.pdf>

34 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

35 The UK Composites Strategy :

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~/_media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf

36 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

37 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

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が目指される。2020年11月、BEISは「グリーン産業革命の10計画」を発表した³⁸。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月に延期される事になったが、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表明している。

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」³⁹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⁴⁰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

38 The ten point plan for a green industrial revolution
<https://www.gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution>

39 Bioscience 2015 :
<http://www.bioindustry.org/document-library/bioscience-2015/>

40 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

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」⁴¹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」⁴²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」⁴³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」⁴⁴という文書が発表され、同戦略策定から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」⁴⁵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」⁴⁶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・トラストや英国がん研究・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」

- 41 Life Sciences Blueprint :
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100430155636/http://bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/life-sciences-blueprint.pdf>
- 42 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>
- 43 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
- 44 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
- 45 A Strategy for UK Regenerative Medicine :
<http://www.mrc.ac.uk/news-events/publications/regenerative-medicine-strategy.pdf/>
- 46 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

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。

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：最終報告書」⁴⁷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」⁴⁸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」⁴⁹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」⁵⁰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。

47 Digital Britain : Final Report : <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.culture.gov.uk/images/publications/digitalbritain-finalreport-jun09.pdf>

48 Government ICT Strategy : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/85968/uk-government-government-ict-strategy_0.pdf

49 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

50 Digital Infrastructure : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224050/10-1326-digital-infrastructure-letter-to-government.pdf

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スタートアップをスピント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、などが提言されている。

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」⁵¹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」⁵²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）⁵³を設立するために1,600万ポンドの政府投資がなされることも約束された。このNCCは、現在ではカタパルト・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

51 UK Nanotechnologies Strategy : Small Technologies, Great Opportunities : http://www.steptoe.com/assets/htmldocuments/UK_Nanotechnologies%20Strategy_Small%20Technologies%20Great%20Opportunities_March%202010.pdf

52 The UK Composites Strategy : http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~/_media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf

53 National Composites Centre : <http://nccuk.com/>

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 英国の新型コロナ対策

4.4.1 政府の対応体制/主要な社会的措置

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) に於ける危機管理委員会にて、英国政府内閣関係省庁の調整・意思決定を実施する。コロナ禍に対応して、非常時科学諮問委員会 Scientific Advisory Group for Emergencies (SAGE) を招集し、政府主席科学顧問 (GCSC) と主席医学官 (CMO) が、其々議長・副議長を務めている。1月22日から基本的に週2回、COBRでの委員会開催前に会合し、GCSCが引き続きCOBRでの会議へ出席して、SAGEからの情報提供・助言を可能にしている。SAGEには、人々の行動変容を促す介入に関する予測と人々の遵守向上のための助言を提供するSPI-B部会、及び、感染症のモデリングと疫学に基づく助言を行うSPI-M部会等がある。英国政府は、欧州大陸部でのパンデミック兆しに際し、当初、行動・社会的介入策（緩和対策）をとる方針をとっていたが、国内での死亡例急増をうけ、抑制対策に転換した。2020年は、複数年度（2021-2025）に渡る政府全体の予算計画を発表する時期に当たるが、コロナ禍による不確実性の為、単年度（2021/22）計画を11月末に発表した。

4.4.2 研究開発ファンディング動向/ポストコロナ投資

英国は、早期から、コロナ・パンデミック後の社会構築に向けた研究開発・ビジネス投資を展開した。UKRIの「健康・社会・経済・環境の改善に関するアイデア創出基金」が、予算枠を設けず随時申請を受け付ける形で新規研究を推進している。科学大臣の2020年11月11日議会発言によると、COVID-19禍の下でのイノベーション支援対策としてBEISから7.5億GBPを投資している。コロナ禍からの「より良い復興」として、「グリーン産業革命」に注力している。

4.4.3 特筆すべき動き/ポストコロナの体制変化

英国では、1940年微生物兵器対策として編成した非常時公衆衛生研究所サービスを基に、1946年NHS所轄の公衆衛生研究所サービス (the Public Health Laboratory Service, PHLS) を設置し、検査・研究・開発・疾病管理等のネットワークを整えていた。PHLSは、2003年the Health Protection Agencyとして中央組織化の後、緊縮財政の下に縮小され、2013年イングランド公衆衛生局 (Public Health England, PHE) に併合された。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、新たな国立健康保護研究所 (National Institute for Health Protection, NIHP) を設立し、PHE、NHSTT、JBCを保健・社会福祉省 (DHSC) 所管の下に統括する計画が発表された。NIHPは、2021年春に開設予定で、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。まずは、COVID-19対策としてのPHE、NHSTT、JBC解析部門の連携が着手されている。

大量・迅速な検査体制として、政府は4月9日、従来のDHSC・カタパルト・大学・企業連携を基に、研究所群Lighthouse Laboratoriesの設置計画を発表した。4月末迄に、軍事計画者や多分野の物流管理専門家の支援により一日10万件の検査を可能とするデジタル・プラットフォームの開設を予定した。11月時点で5箇所が開設されており、数か月内に4箇所で起動予定である。感染症検査の要請が沈静化すれば、ガン・

循環器疾患・代謝疾患等の対策への活用が可能である。

4.5 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。

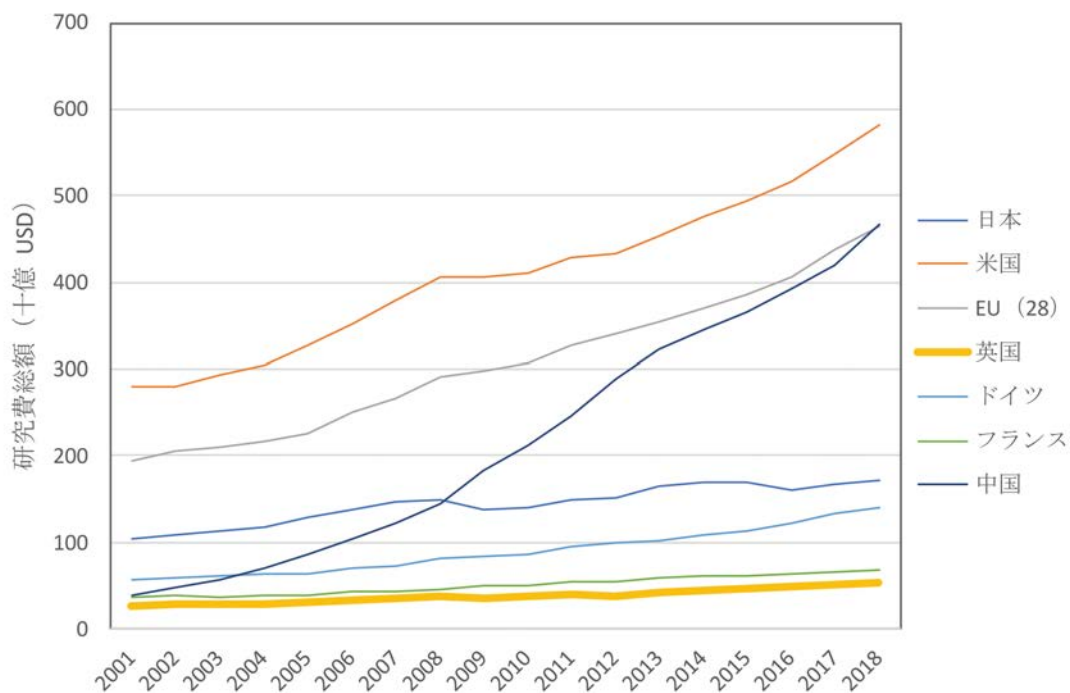
4.5.1 研究開発費

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、研究開発費は概して増加傾向にあるが、金額自体はそれほど大きいわけではない。英国の2018年度の研究開発費は539億ドルで、これは米国の約11分の1、日本の約3分の1にすぎない。

また、図表IV-14にあるとおり、英国の研究開発費の対GDP比は2018年で1.73%である。他主要国の同年の数字を見てみると、日本が3.28%、ドイツが3.13%、米国が2.83%であり、大きく引き離されている。また、EU28カ国平均が2.03%であることを考えると、英国の値は相対的に低いことが分かる。

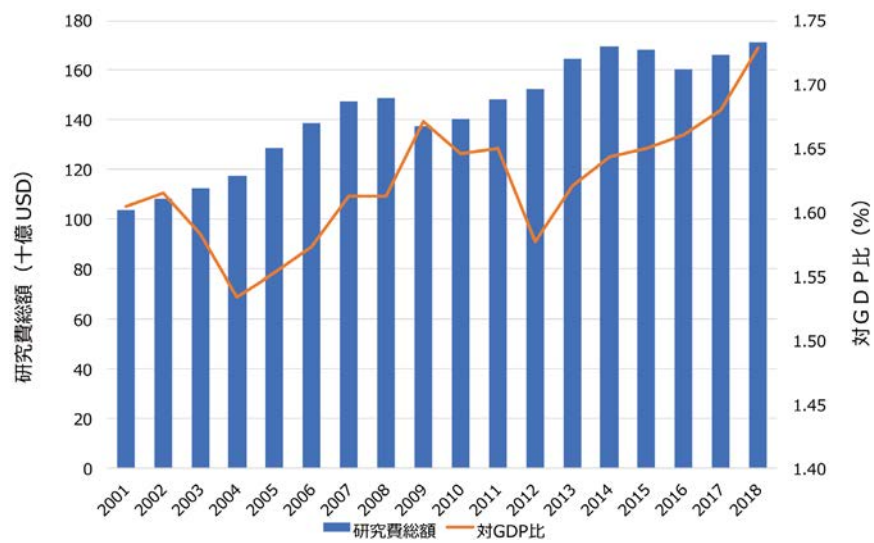
現在の英国の研究開発費およびその対GDP比が低いことの要因の一つとして、民間セクターにおける科学技術活動が比較的不活発であることが挙げられる。

【図表IV-13】 英国と主要国の研究開発予算の推移（2001年度～2018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】 英国の研究開発費とその対 GDP 比の推移

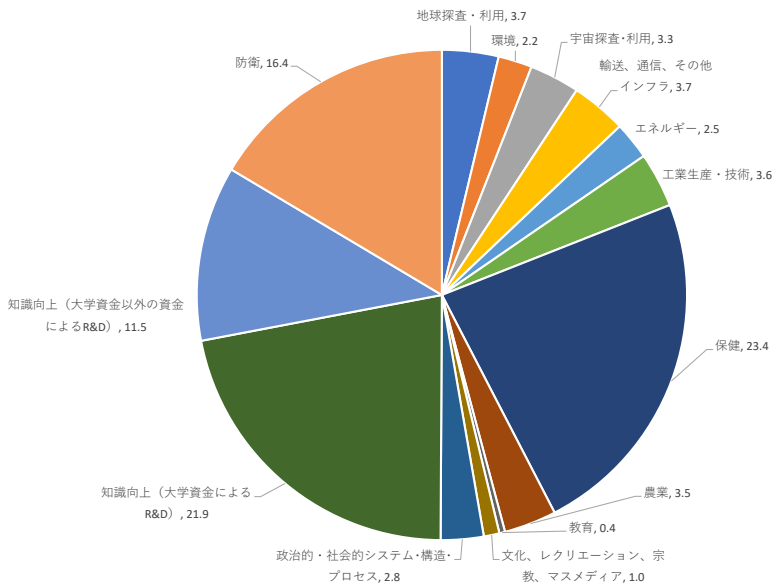


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを元に CRDS で作成

4.5.2 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（2015年 単位：％）



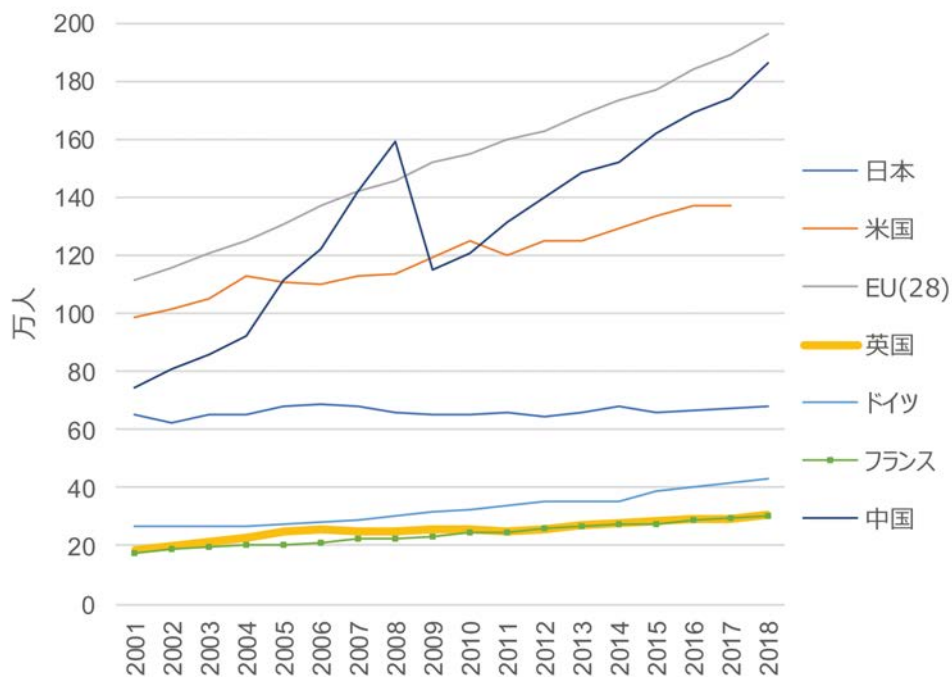
出典：OECD, Government budget appropriations or outlays for RD のデータを元に CRDS で作成

4.5.3 研究人材数

図表 IV-16 は、英国および主要国の研究者総数を示している。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、最近では微増傾向にあり2018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⁵⁴。

【図表 IV-16】 研究者総数（FTE 換算）(英国)



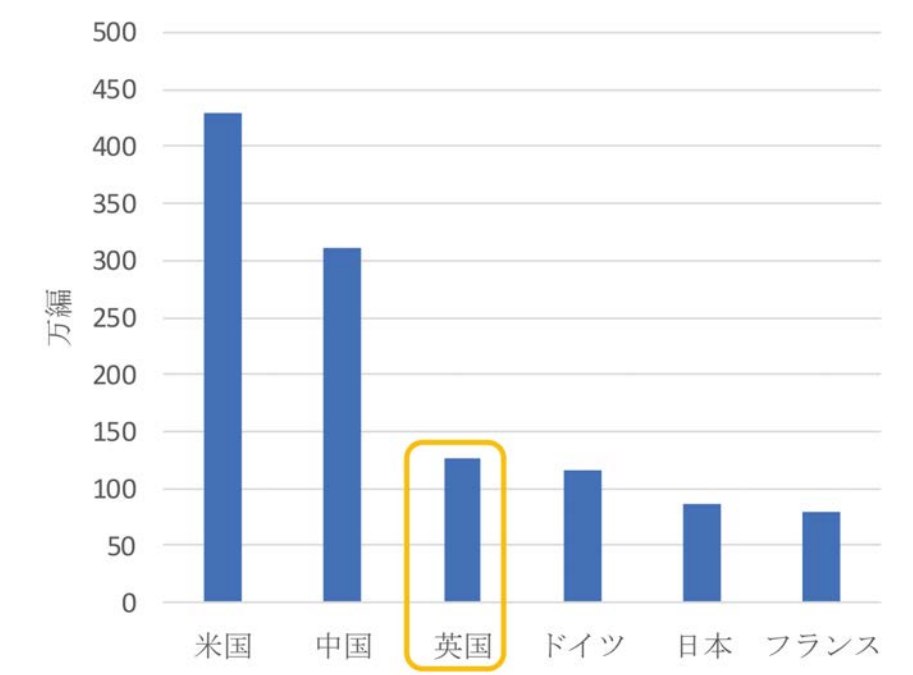
出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

54 <https://www.gov.uk/government/news/pm-sets-out-vision-to-cement-uk-as-a-science-superpower>

4.5.4 研究開発アウトプット

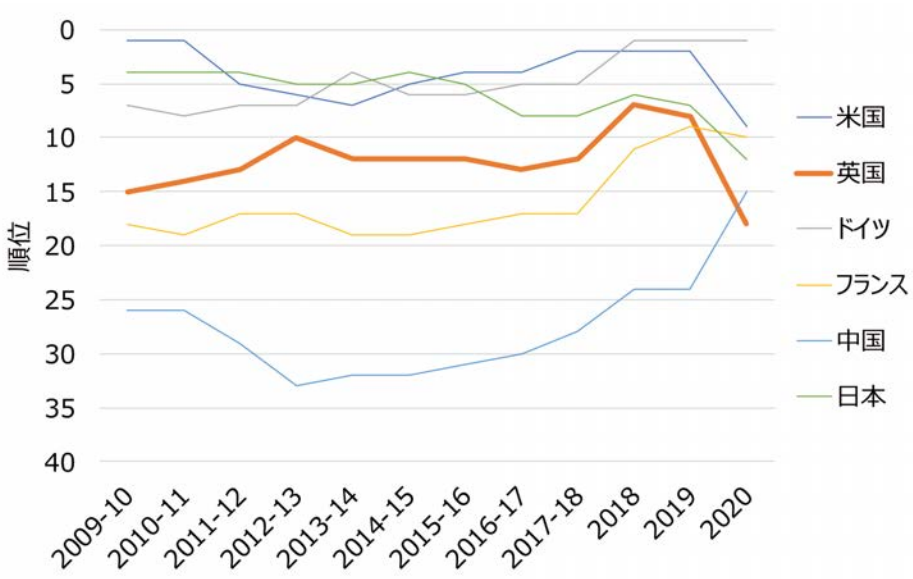
2010年から2020年までの論文総数で比較すると、図表IV-17のとおり英国は米国、中国に次いで世界第3位である。また、図表IV-18にあるように国別イノベーションランキングでは2020年に第18位の位置を占めている。

【図表 IV-17】 2010年～2020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

【図表 IV-18】 主要国のイノベーションランキング推移



出典：World Economic Forum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 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制

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、大学の研究力の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。

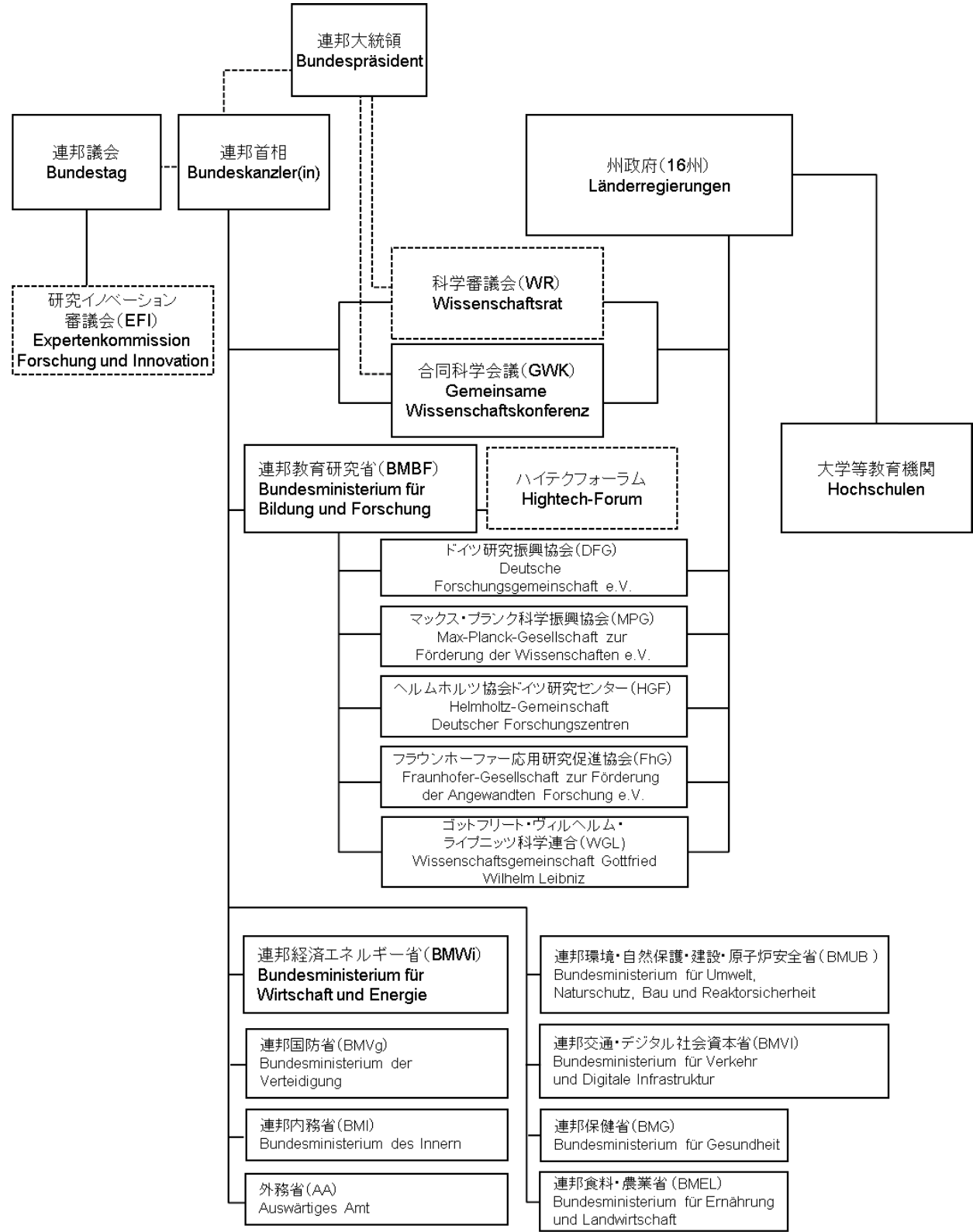
各分野の科学・イノベーション政策については、連邦経済エネルギー省（BMWi）⁵、連邦食料・農業省（BMEL）⁶、連邦交通・デジタル社会資本省（BMVI）⁷などが関わっている。その中でも特にBMWiは連邦政府の支出する研究開発予算の約20%を管理し、BMBFに次いで科学・イノベーション政策において重要な省となっている。これらの内容を示したのが次ページの図表V-1である。

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）、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 Wissenschaftsrat
- 5 連邦経済エネルギー省 Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
- 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】 ドイツの科学技術関連組織図



点線で囲った組織は
審議・評価機関を表す

出典：各種資料を元に CRDS 作成

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、2017年に政府（連邦・州）が29.1%、産業界が69.1%である。海外からの研究開発資金も6.1%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、2016年予算で連邦政府が約56.7%、州政府が約43.3%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BMWいであり、2019年の研究開発予算の88.2%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187.6億ユーロのうち、BMBF109.5億ユーロ、BMWい42.7億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2019年は、87.1億ユーロである。

一方、基礎的研究に対する競争的資金による支援については、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・ストラテジーの運営を連邦政府から受託して実施している。DFGの2019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2019年度、20.1億ユーロのうち89%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24.6億ユーロの総予算のうち33%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1月)

9 連邦防衛省 Bundesministerium der Verteidigung

10 DFG, Jahresbericht 2019 : https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/dfg_jb2019.pdf (2021年1月)

11 GWK, Heft68 : https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/GWK-Heft-68_Monitoring-Bericht-2020-Band_I.pdf (2021年1月)

5.2 科学技術イノベーション基本政策

5.2.1 科学技術基本法

ドイツには科学技術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「ハイレック戦略（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「ハイレック戦略（High-tech Strategy）」が発表され、ドイツの科学・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。ハイレッ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年には従来のハイレック戦略を更新する「ハイレック戦略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。ハイレック戦略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「新ハイレック戦略（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年間のハイレッ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。新ハイレック戦略では、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。

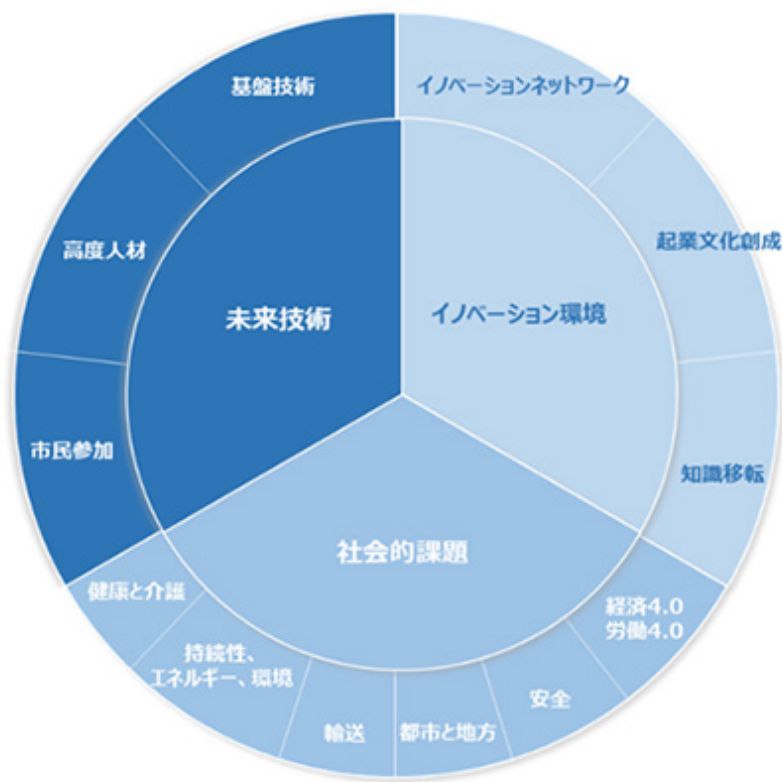
2017年の総選挙、その後の連立政権発足を受けて、2018年9月に第四期となる「ハイレック戦略2025」が発表された。先の3期分の基本戦略が概ね成功とされていることから大きな方向転換はなく、「知識から実用」をもたらすイノベーション重視の姿勢は変わらない。変化の早い社会の情勢や、グローバルに解決が求められる社会的な課題、高まる国際競争の圧力に対応し、高い科学技術力で飛躍的なイノベーション（ドイツ語でSprunginnovation）を興し、生活の質と雇用を維持しながら経済成長を続けていくために、産官学が連携して優先度の高い領域を決め、①社会的課題の優先分野、②鍵となる未来技術と人材、③イノベーション環境の整備の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

12 High-tech Strategy 2020 for Germany

13 The new High-Tech Strategy Innovations for Germany

共通の横串的な「ミッション」を定義して政策を実施する。
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

【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、効率的なリサイクルが可能となる物質を開発したり、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。
	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、労働の負担を軽減する。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

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

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）¹⁴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¹⁵に対する説明を行う。報告書で出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

¹⁴ EFI, 委員構成：<https://www.e-fi.de/1/expertenkommission/mitglieder/>（2021年1月）

¹⁵ Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

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¹⁶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¹⁷教授が委員長に就任した。

¹⁶ Prof. Dietmar Harhoff, Director, Max Planck Institutur for Innovation and Competition

¹⁷ Prof. Uwe Cantner, Chair of Economics and Microeconomics, University of Jena

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 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

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¹⁸。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¹⁹（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。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。
グラデュエート・スクール 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。

18 BMBF, 2013 National Report on Junior Scholars : <https://www.buwin.de/dateien/2013/buwin2013keyresults.pdf> (2021年1月)

19 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。

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²⁰）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、グラデュエート・スクールについては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、現在まで非常に成功しているポスト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²¹

ポスト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ト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年のポスト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。単なるポスト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。

20 Prof. Dr. Imboden/ 連邦工科大学チューリヒ校（ETH）教授、現オーストリア科学基金（FWF）理事長

21 Emmy Noether Programme

③ ドイツ研究振興協会 (DFG) ハイゼンベルグプログラム²²

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

BMBFは2011年に研究基盤政策の「ロードマップ²³」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-D²⁴

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ACTRIS²⁵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療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

22 Heisenberg Programme

23 BMBF, Roadmap : <https://www.bmbf.de/de/roadmap-fuer-forschungsinfrastrukturen-541.html> (2021年1月)

24 Leibniz Institute for Tropospheric Research, ACTRIS <https://www.tropos.de/en/research/projects-infrastructures-technology/coordinated-observations-and-networks/actris> (2021年1月)

25 ACTRIS, <http://www.actris.eu/> (2021年1月)

ター²⁶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）²⁷

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 Zukunft²⁸）」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（NFDI）構築が決まった。連邦と州が共同でNFDI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）²⁹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」³⁰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。

26 Ernst Ruska-Centrum für Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen, <https://er-c.org/>（2021年1月）

27 Leibniz-Institut für Photonische Technologien, <http://lpi-jena.de/en/>（2021年1月）

28 BMBF, https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/BMBF_Digitalstrategie.pdf（2021年1月）

29 DFG, https://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/nfdi/index.html（2021年1月）

30 Germany's Leading-Edge Clusters, ドイツ語名：Spitzencluster-Wettbewerb

① 未来クラスター・イニシアティブ (Clusters4Future)³¹

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。

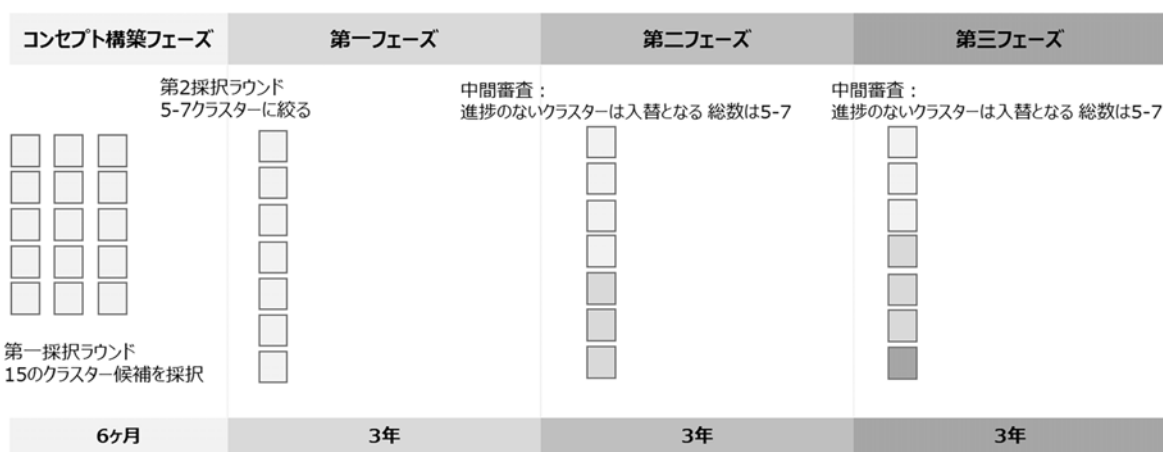
コンセプト構築フェーズでは15件程度を目標にクラスターが選ばれ、半年間でコンセプトを洗練し、研究開発に必要なネットワーク作りに資金が拠出される。最大で25万ユーロ、クラスター側の負担が総額の20%となっている。次に第二回目の採択ラウンドが実施され、15のうちから5-7件のクラスターに絞る。このフェーズでは最大1,500万/3年の助成が目安となっている。先端クラスターと比較すると助成額は50%程度だが、最長の助成期間が9年間となる見込み。第一フェーズでは民間の負担が20%、第二、第三と進むにつれてそれぞれ35%、50%と設定されている。

2019年11月までに締め切られた第一採択ラウンドでは、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、11月までに作成した各クラスターの戦略を提出した。今後は第二採択ラウンドが実施され、この中から第一フェーズに進むクラスターが2021年初めに選定される。

② クラスター国際ネットワーク³²

上述の先端クラスターおよび他の既存クラスターネットワークの国際化、国際競争力強化のため、一部のクラスターを継続して助成する後継プログラムが2016年にスタートした。最高4百万ユーロ（5年間）を助成する。最初の国際化コンセプト構築フェーズ(2年)では、既存の国際協力関係をベースに最適なパートナー国を探索して研究開発計画を作成、次フェーズ（3年）では実際の共同研究開発へ向けての折衝を始めるという2段階のプログラムである。ドイツ側はBMBFが、相手国は当該の助成機関が支援を行うマッチングランド形式となっている。先端クラスタープログラムで求められたように、成果（イノベーション）が短期間で生まれることまでは期待せず、今後の強力な関係構築の基礎ができ、産業界に関心を高め将来の

【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

31 ドイツ語名：Zukunftscluster-Initiative “Clusters4Future”

32 ドイツ語名：Cluster-Netzwerke-International

投資につなげることを目的としている。パートナー探しはクラスターに委ねられている。先端クラスター競争プログラムから採択されたのは、BioRN、EMN、Hamburg Aviation、Software-Clusterおよび、BioEconomy、BioM、Cool Solicon、E-Mobility SW、Forum Organic Electronics、MAI Carbonである。

③ リサーチ・キャンパス³³

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、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。この助成イニシアティブによって、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を期待されている。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年初めまでに継続の審査を終え、Mobility2Gridは2021年の審査が予定されている。

【図表 V-8】 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
M'OLIE	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

33 ドイツ語名：Forschungscampus

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）と連邦経済エネルギー省（BMWi）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年に採択されている。

【図表V-9】 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
	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

出典：BMBFの資料を基にCRDS作成

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」³⁴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

34 Climate Action Programme 2030 <https://www.bundesregierung.de/breg-en/issues/climate-action>（2021年1月）

- 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。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（BMW i）は連邦経済エネルギー省と名称を変え、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BMW iは2014年に「10のエネルギーアジェンダ³⁵」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BMW i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³⁶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³⁷。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。さらに2020年6月に水素戦略³⁸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-X³⁹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。

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）⁴⁰」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

35 BMW i, 10-Point Energy Agenda : https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Downloads/10-punkte-energie-agenda-fortschreibung.pdf?__blob=publicationFile&v=1（2021年1月）

36 7th Energy Research Programme of the Federal Government

37 Research for an environmentally sound, reliable and affordable energy supply

38 The National Hydrogen Strategy、2020年6月10日 BMW i,
https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6（2021年1月）

39 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1月）

40 BMBF, FONA : Forschung für Nachhaltigkeit : <http://www.fona.de/en/>（2021年1月）

～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FONA4⁴¹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。2018年現在、すでに全電力の1/3は水力、風力、太陽光およびバイオマスにより作られている⁴²。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、効率的なり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。
- ・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⁴³」および「国家研究戦略バイオエコノミー 2030⁴⁴」(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⁴⁵」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。

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」⁴⁶を制定し、今後の医学研究の

41 BMBF, FONA4 https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Forschung_fuer_Nachhaltigkeit.pdf (2021年1月)

42 BMWi, Bundesbericht Energieforschung 2017 : <https://www.bmwi.de/en/> (2021年1月)

43 National Policy Strategy on Bioeconomy

44 National Research Strategy BioEconomy 2030

45 BMBF, Aktionsplan Wegweiser Bioökonomie : <https://biooekonomie.de/service/publikationen/wegweiser-biooekonomie-forschung-fuer-biobasiertes-und-nachhaltiges> (2021年1月)

46 Gesundheitsforschungsprogramm

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が継続して実施されることが決まっている。第三期では、特に個別化医療（プレシジョン・メディシン）に重点を置くことが決まっている。さらに、2011年11月には研究アジェンダ「未来ある長寿」⁴⁷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。

5.3.2.3 システム・情報科学技術分野

連邦政府は、「デジタルアジェンダ2014-2017」⁴⁸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、少なくとも每秒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4.0⁴⁹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BMW_i、BMW_i、BMI（連邦内務省）が管掌している。2015年にはBMW_i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」⁵⁰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、「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」⁵¹を発表し、

⁴⁷ BMBF, Das Alter hat Zukunft : <http://www.das-alter-hat-zukunft.de/en> (2021年1月)

⁴⁸ BMW_i, Digital Agenda : <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Digital-World/digital-agenda.html> (2021年1月)

⁴⁹ インダストリ4.0プラットフォーム <http://www.plattform-i40.de/> (2021年1月)

⁵⁰ Digitale Strategy 2025

⁵¹ Deutschland Digital 2015

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、商品化を視野にいたる産業と、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⁵²」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。「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、労働の負担を軽減する。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。

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⁵³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⁵⁴。

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

52 Deutsches Internet-Institut : <https://vernetzung-und-gesellschaft.de/english/>（2021年1月）

53 BMBF, Vom Materialien zur Innovation Rahmenprogram zur Förderung und Materialforschung : https://www.bmbf.de/pub/Vom_Material_zur_Innovation.pdf（2021年1月）

54 BMBF, Nano Map : <http://www.werkstofftechnologien.de/en/>（2021年1月）

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AIおよび量子の分野にはポストコロナ対策パッケージ「未来パッケージ」の中でそれぞれ20億ユーロの追加投資が発表されている。（詳細は5.4ドイツの新型コロナ対策参照）

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⁵⁵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。

55 BMBF, Batterie 2020 : <https://batterie-2020.de/english/>（2021年1月）

5.4 ドイツの新型コロナ対策

ドイツは欧州の中では新型コロナウィルス感染症対策が比較的成功しているとされており、2020年12月末の時点で、人口8,300万人に対し感染者数1,130,237人、死者数18,034人⁵⁶となっている。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。

5.4.1 政府の対応体制/主要な社会的措置

連邦制を採るドイツでは外交と国防を除く分野は州政府に権限があるため、本来、疾病予防ならびに健康管理や学校の休校措置は州政府の管轄になるが、今回のコロナ禍は全国的な危機であるとして連邦と州政府が共同して全国的に統一した対策を実施している。2011年のSARS（重症急性呼吸器症候群）を受けて最悪のシナリオを想定した防災計画⁵⁷が作られており、これに基づく形で早い段階からPCR検査体制の強化、ICU（集中治療室）ベッドの増床が可能となったと言われている。連邦保健省（BMG）付属のロベルト・コッホ研究所⁵⁸が感染症研究、伝染性/非伝染性疾患および公衆衛生の監視、および科学的根拠に基づいた市民の健康保護のための必要な措置の導出を担っている。3月22日から最初のロックダウンが約2ヶ月間全国的に実施された。その後は段階的に制限が解除されたものの、11月には再び一部外出制限などの措置が取られている。

5.4.2 研究開発ファンディング動向/ポストコロナ投資

BMBFは3月にドイツのキュアバック社（CureVac AG）が参加する国際的なワクチンイニシアティブ感染症流行対策イノベーション連合（CEPI⁵⁹）へ1.45億ユーロの追加支援を決めた。これまでも9,000万ユーロあまりの支援を行っており、合計で2.3億ユーロを超える投資となった。加えて、「COVID19医療機関負荷軽減法⁶⁰」並びに「全国規模の感染状況に関する国民保護法⁶¹」を連邦議会で通過させ、患者急増を見越してスタッフ増強への支援、延期する手術等による経済的損出の補填、ICUベッド増床等設備や「発熱外来クリニック」の設立投資への財政支援を可能にし、世界保健機関（WHO）がパンデミックを宣言し、脅威となる伝染病の国内流入、または伝染病の全国的な拡大が懸念される全国規模の感染状況で国境を越えた移動に関して規制を実施できるようにした。大学医学部および大学病院のデータ共有を目的としたナショナルデータプラットフォーム構築に1.5億ユーロの投資を決めている。

6月になると連邦政府は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⁶²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

56 WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard : <https://covid19.who.int/> (2020年12月)

57 Bericht zur Risikoanalyse in Bevölkerungsschutz 2012

58 ロベルト・コッホ研究所 <https://www.rki.de/> (2021年1月)

59 The Coalition for Epidemic Preparedness Innovation

60 COVID19-Krankenhausentlastungsgesetz

61 Gesetz zum Schutz der Bevölkerung bei einer epidemischen Lage von nationaler Tragweite

62 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> (2020年12月)

【図表 V-10】 未来パッケージ主要投資領域

	投資領域	関連する施策/その他補足事項	規模
企業支援	企業の研究開発投資税額控除	2025年12月末までの措置	10億€
	産学連携参加企業負担軽減	マッチングファンドの企業負担分を政府が一部負担 公的研究機関との産学連携を推進	10億€
DX	電子政府整備追加支援	連邦・州・自治体における個人情報のデジタル管理	3億€
エネルギー・環境分野	エネルギー分野 特定既存プロジェクト追加支援	「SINTEG プロジェクト」、「エネルギー転換リアルラボ」等のデジタル化推進	3億€
	電気自動車普及追加支援	電気自動車購入補助金（2030/12迄）	22億€
		電気自動車メーカー研究開発助成（2021/12迄）	20億€
		公的交通機関電気車両導入支援（2021/12迄）	2億€
		充電ステーション整備・蓄電池開発	25億€
		ドイツ鉄道支援（環境保護プログラム2030追加） 「クリーン船舶」、「LNG貯蔵船プログラム」等への追加支援（2021/12迄）	50億€ 10億€
	グリーン水素研究開発 インフラ整備支援	「水素戦略」の推進（2030年迄に商業化）	70億€
未来技術	海外への水素製造技術供与	水素エネルギー供給国との関係強化	20億€
	環境にやさしい建物への改良	公共建造物の改良工事追加投資（2021/12迄）	20億€
	AI研究開発支援	「AI戦略（2018-2023）」追加	20億€
	量子研究開発支援	「量子技術枠組プログラム（2018-2023）」追加	20億€

出典：https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/konjunkturpaket-1757640よりCRDS作成

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。

5.4.3 特筆すべき動き/ポストコロナの体制変化

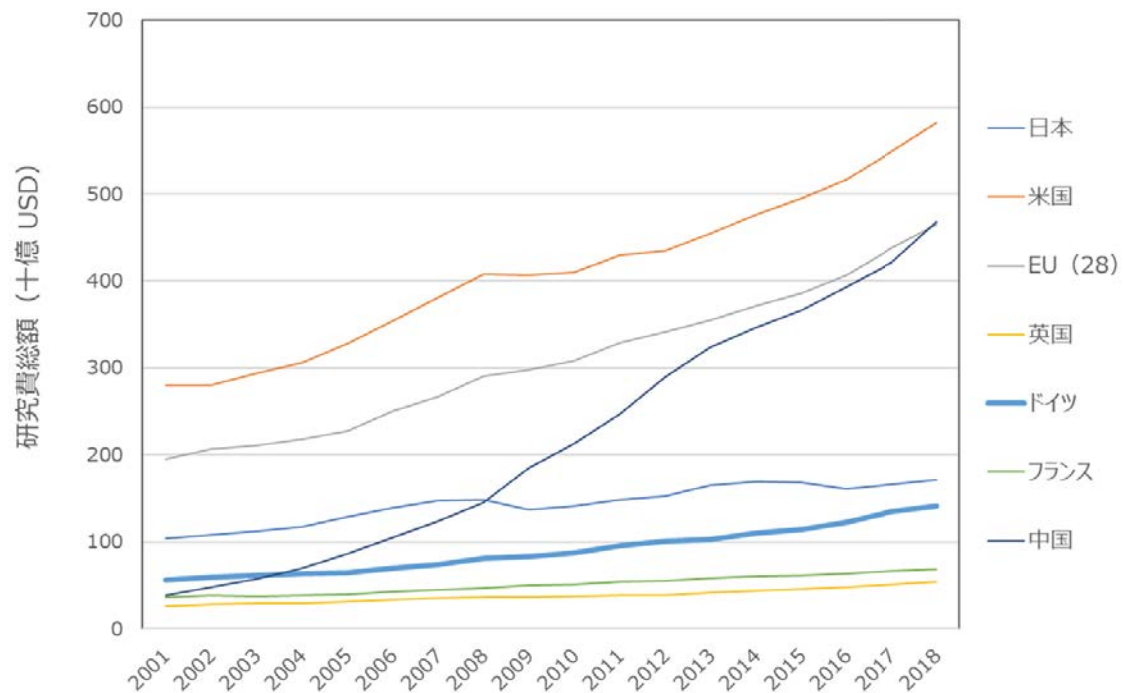
水素戦略は連邦経済エネルギー省を所掌官庁とし、合計90億ユーロ（日本円で1兆円超）の投資が発表された。2022年末に原子力発電から完全な撤退を決め、総電力における再生可能エネルギーの占める割合が既に40%を超えるドイツ⁶³でも今のペースでは2050年にカーボンニュートラルを達成することはできないとされている。そこで、連邦政府はコロナ禍補正予算として水素の研究開発実装を主要領域と位置付けて投資することとなった。なかでも研究開発の中心は、グリーン水素（水の電気分解によって生成され、再生可能エネルギーからの電気のみが電気分解に使用される製造過程でCO₂を排出しない）であり、2030年までに5GW程度の製造能力を目指すとしている。なお、電力以外にも電化が困難な輸送用代替燃料（航空機、船舶、長距離・重量輸送）や暖房用ガスといったPtX全般を重点領域と位置付けており、動向が注目される。他にも未来パッケージには、既に大規模な研究開発投資を実施しているAI戦略（2018-2023年/30億ユーロ）と量子技術枠組プログラム（2018-2023年/6.5億ユーロ）にもそれぞれ20億ユーロの追加投資が含まれており、ハイテク戦略2025で同定した未来技術分野への着実な投資を実施する予定。

63 BMU, <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/climate-energy/renewable-energies/renewable-energies-in-figures> (2021年1月)

5.5 研究開発投資

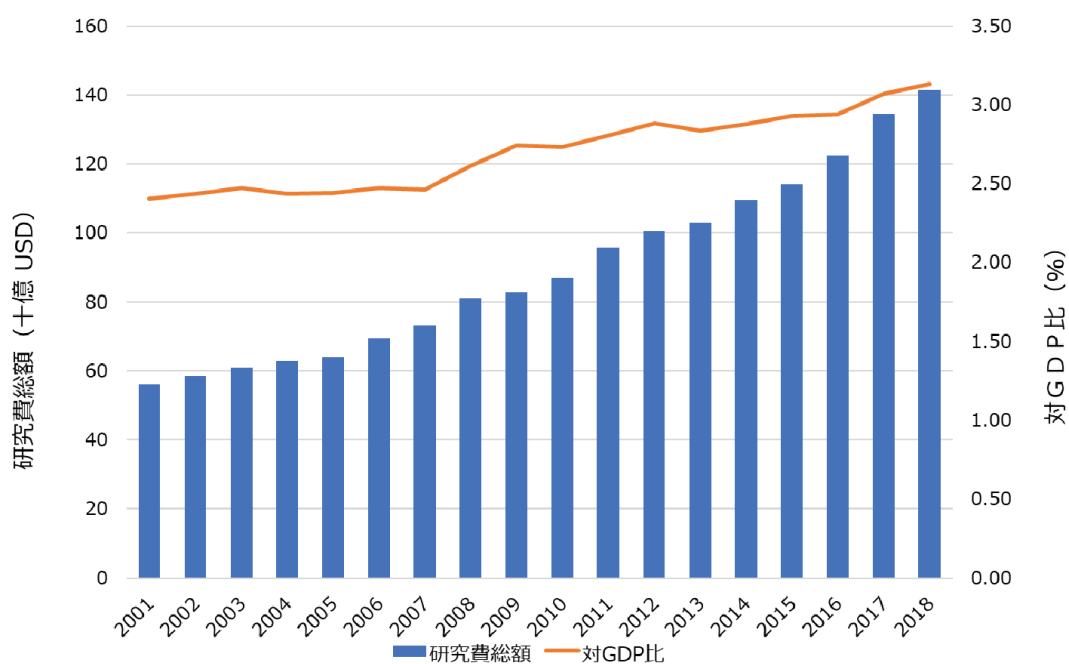
5.5.1 研究開発費

【図表 V-11】 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-12】 ドイツの研究開発費（十億米ドル）とその対 GDP 比（％）の推移

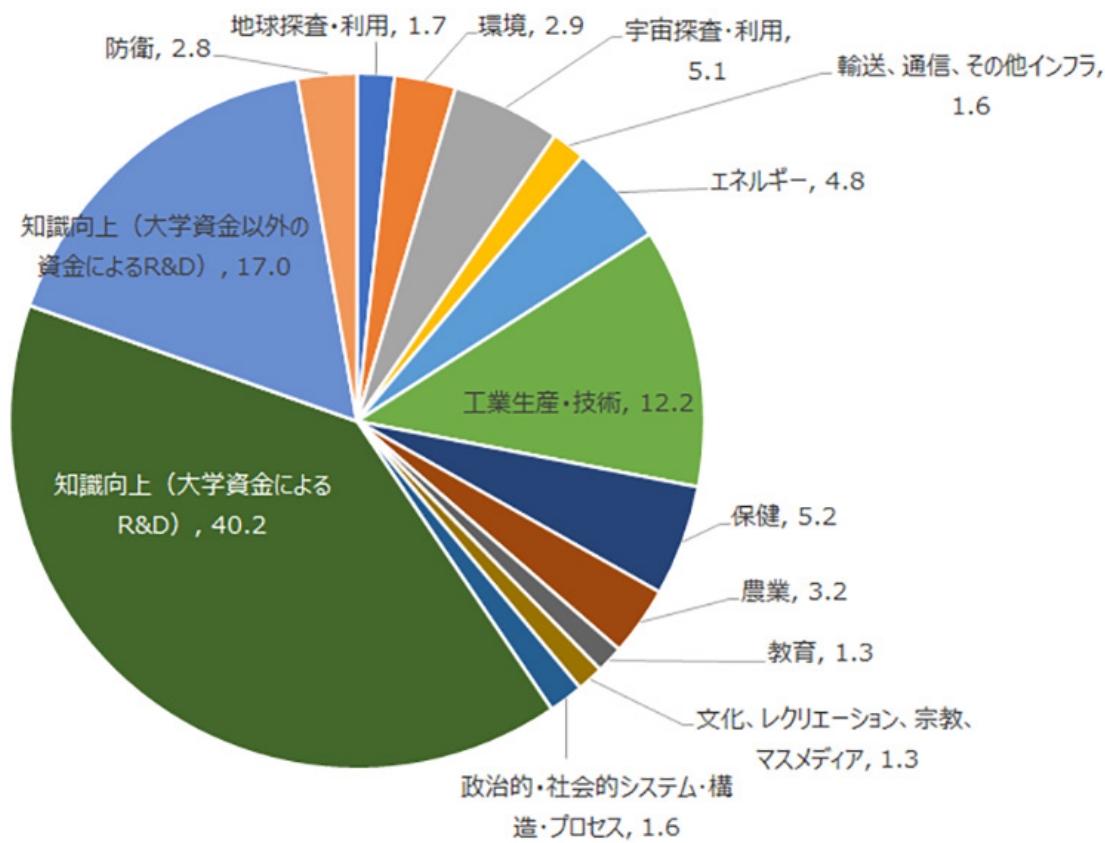


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを元に CRDS で作成

5.5.2 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。

【図表 V-13】 社会・経済的目的別研究開発費比率（2016年度）単位 %

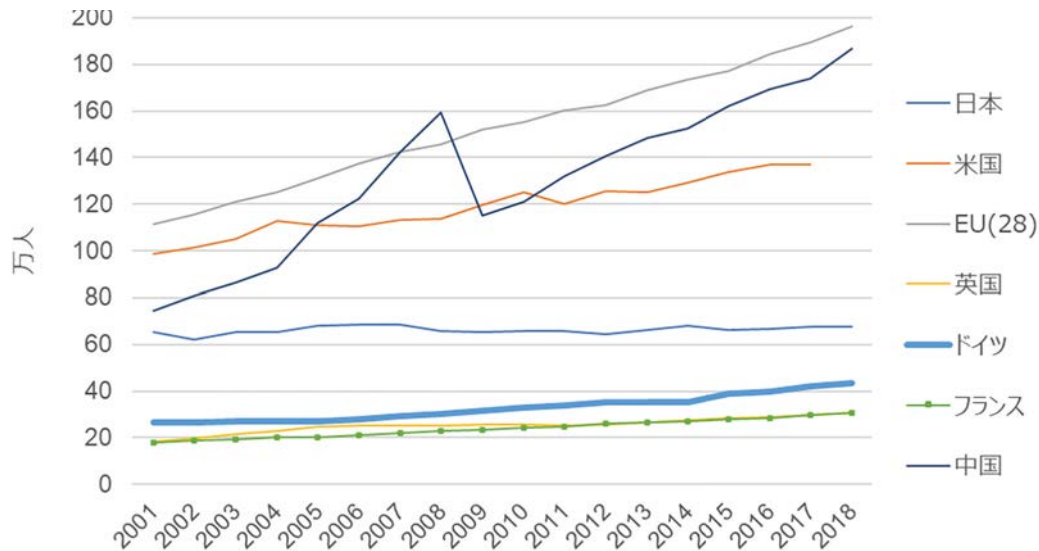


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを元に CRDS で作成

5.5.3 研究人材数

OECD統計によれば、ドイツの研究者総数は2018年に43万3,685人となり前年より1.5万人近く増えた。

【図表V-14】 主要国の研究者総数（FTE換算）

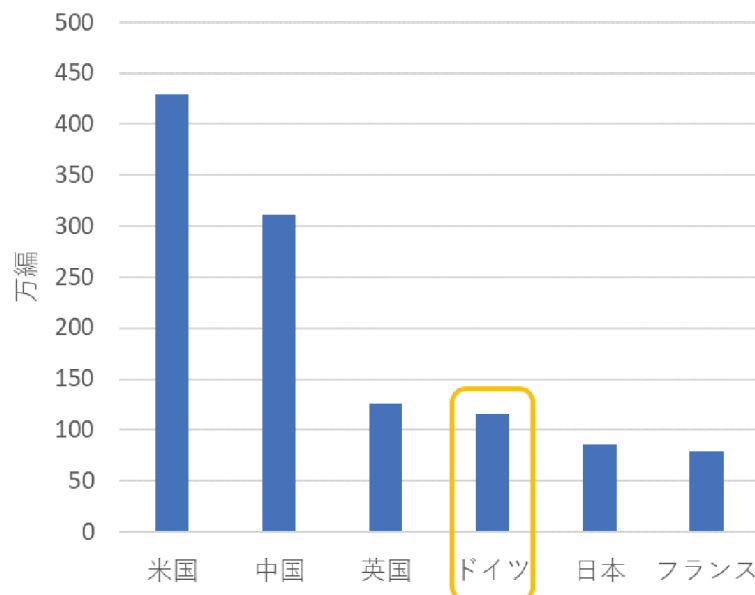


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを元にCRDSで作成

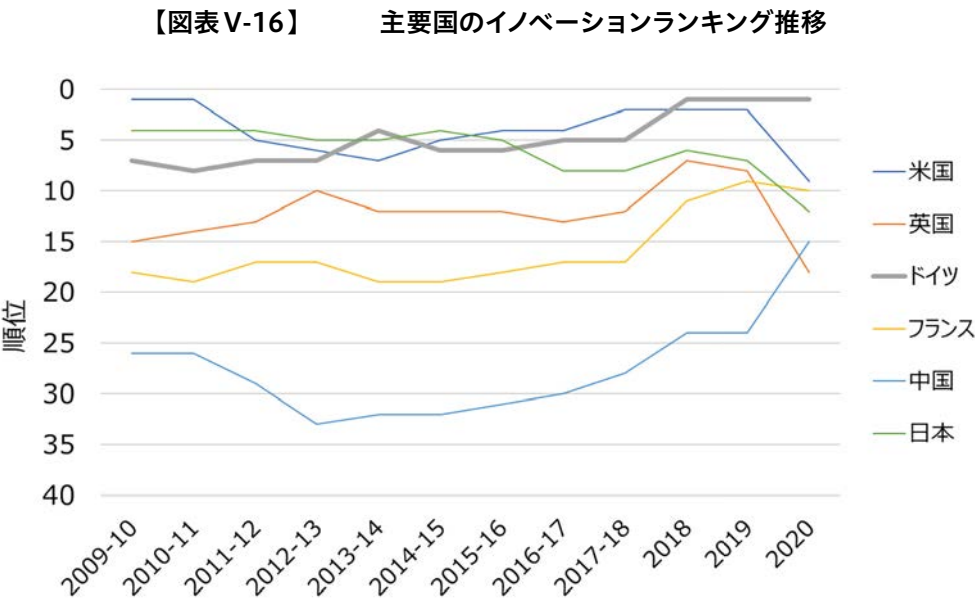
5.5.4 研究開発アウトプット

2010年から2020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-15】 2010年～2020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



出典：World Economic Forum のデータを元に CRDS で作成

世界経済フォーラム（WEF）のイノベーションランキングによると、常に上位にあったドイツは2018年に米国を抜いて1位となり、2020年も1位を維持している。

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 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制

フランスの科学技術イノベーションの主要所管省は、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）で立案され、その下部機能である運営委員会（ComOp）²を通じ、戦略の執行・運営がなされる。関係各省、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³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、高等教育と科学技術イノベーションに関する政策、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⁴、軍事省⁵、エコロジー移行省⁶等が、その傘下機関の活動を含めて、科学技術イノベーションに関わっている。

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フランス独特な重要な組織である。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つの研究テーマ区分の研究に携わる研究機関・高等教育機関を代表する研究者から構成された5つの連合⁷が設けられ、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国立研究機構（ANR：Agence nationale de la recherche）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、議論を行う。研究連合の仕組みは2009年から2010年にかけて設置されたもので、今後も修正がされていく可能性がある。

2010年に首相府に設置された投資総合委員会（CGI）は、ジュペ・ロカール報告書（2009）に基づき

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'Innovation

2 運営委員会（ComOp）

3 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

4 経済・財務・復興省：Ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance

5 軍事省：Ministère des Armées

6 エコロジー移行省：Ministère de la Transition écologique

7 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）

開始された大規模投資施策である「将来への投資計画⁸」を管轄する機関であったが、2017年末より投資事務局（SGPI）⁹と改組され「将来への投資計画」とこれを引き継ぐ「大投資計画」¹⁰の双方を統括している。

新しい試みとして2018年より、経済・財務所管省と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、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基金「イノベーションと産業のための基金」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、大企業などが対象である。フランスはオランダ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）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。

研究開発の主な推進主体は、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）¹¹、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相対的に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（IDEX）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、公的研究機関の拠点への積極的参加により研究力を増強しつつある。2020年末現在、分野横断的研究を行う9つのIDEX拠点とテーマを限定して研究を行う9つのI-SITE拠点が採択されている。

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）¹²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。

立法の分野においては、議会科学技術評価局¹³（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いる。議長、筆頭副議長、6名の副議長、国民議会（下院相当）および元老院（上院相当）双方から14名ずつのメンバーで構成される。科学技術界から選任された24名で構成される科学委員会が設置され、OPECSTの活動をサポートする。OPECSTは、調査が必要と認められた課題について、情報収集、調査、評価等を実施し、調

8 将来への投資計画：Le Programme d'investissements d'avenir（PIAと称されることが多い。）

9 投資事務局 Secrétaire général pour l'investissement

10 大投資計画：Grand plan d'Investissement

11 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。

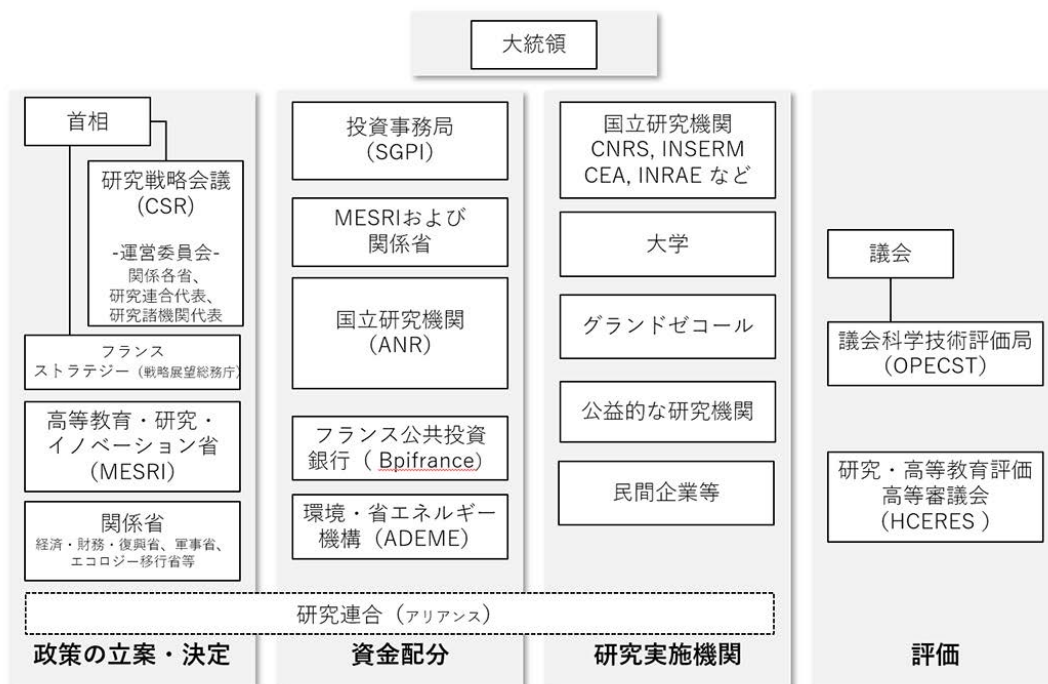
12 CRDS 海外調査報告書：「公的研究機関の動向報告」－ フランス

13 OPECST：Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

査報告書を提出する。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）¹⁴や独立行政組織である情報と自由に関する国の委員会¹⁵（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、破産院から計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により諮られ、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。

【図表VI-1】 フランスの科学技術政策体制



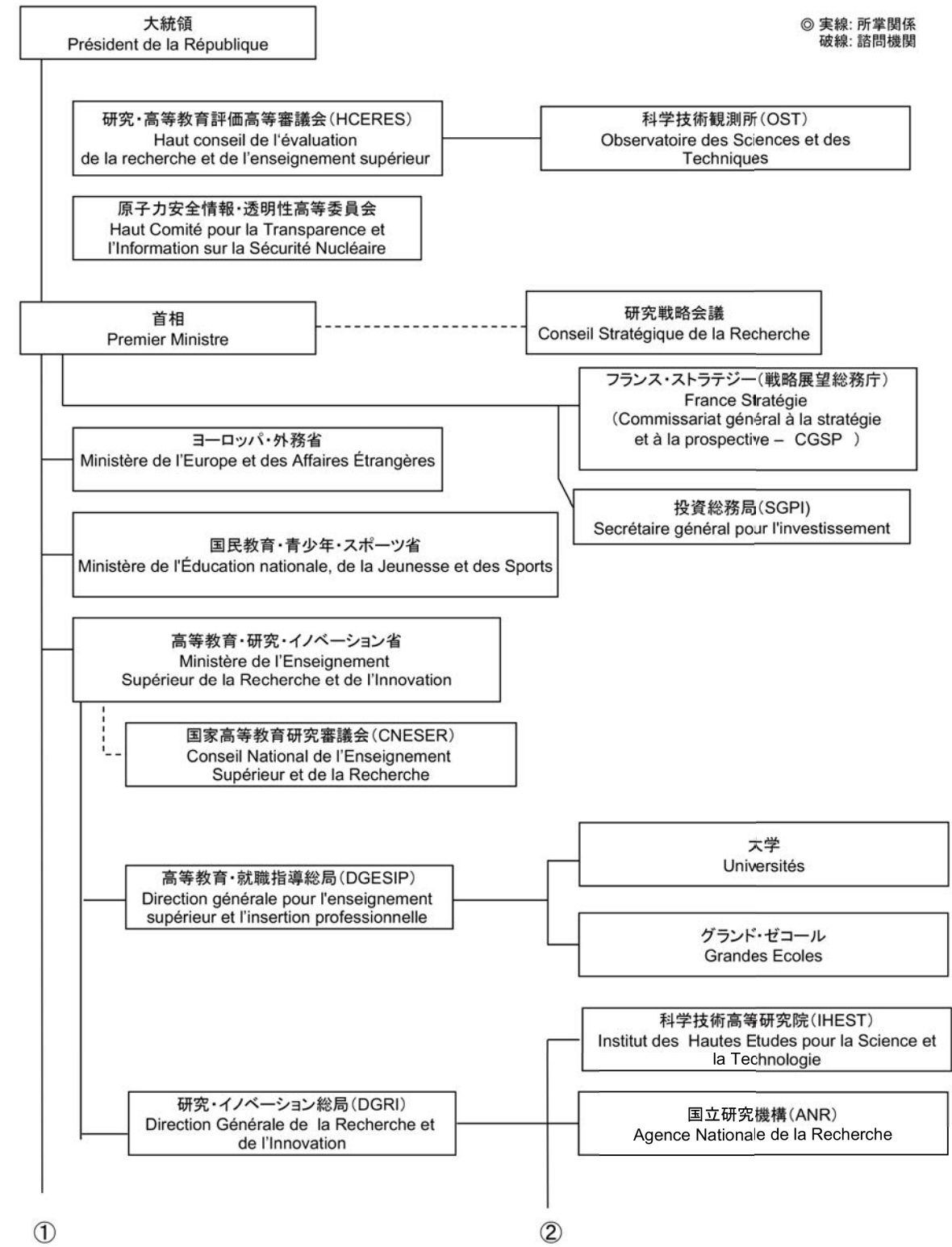
出典：ウェブサイト情報を基にCRDS作成

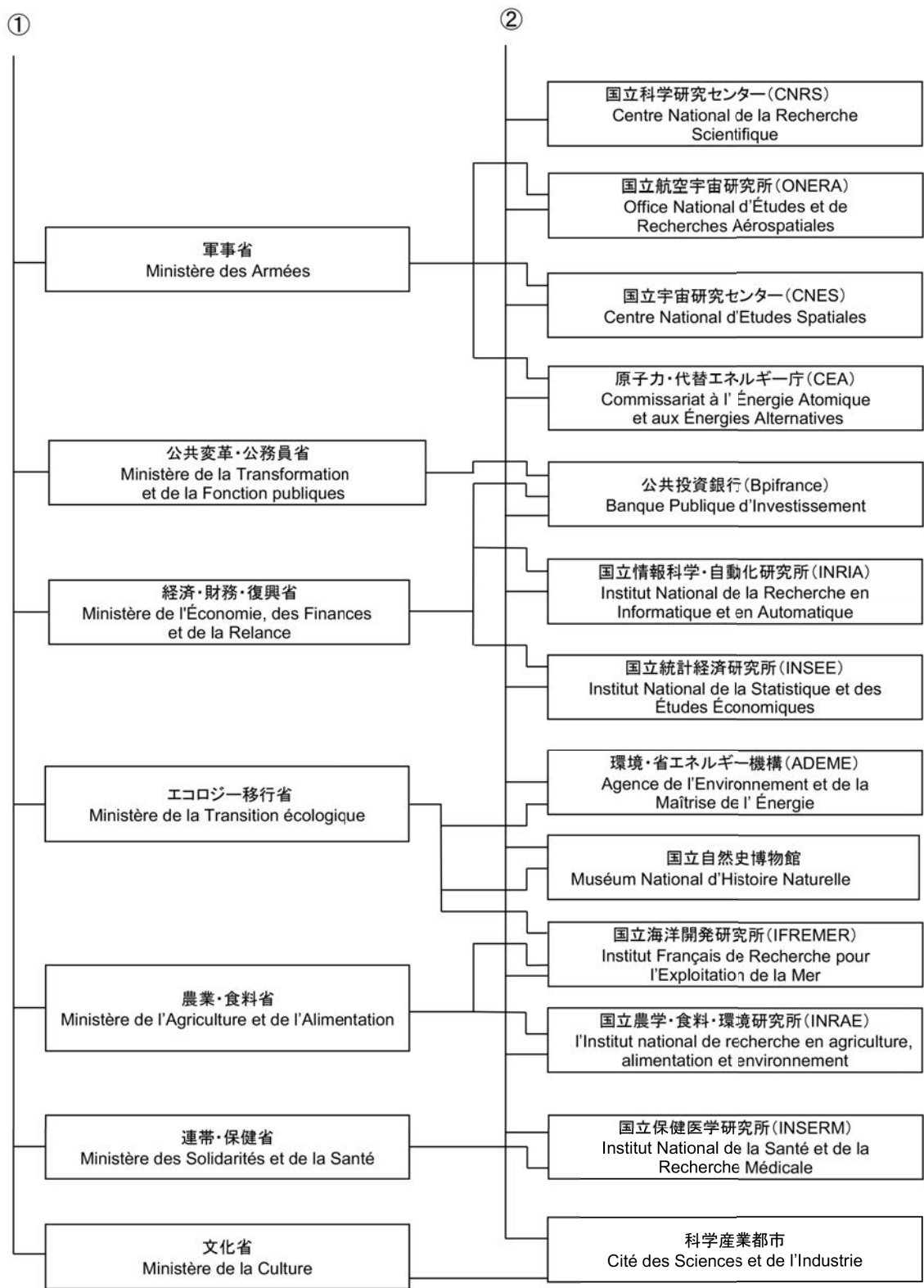
14 国の生命倫理諮問委員会：Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé

15 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-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





資料: 科学技術振興機構研究開発戦略センター作成資料(令和2年12月)

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¹⁶の長がMESRIの行政全般を担っており、この大学区長をMESRIの出先である「研究技術地方代表部（DRRT）」が補佐する体制を取る。なお、地方行政の土台となる地方圏の区割り¹⁷が2015年8月NOTRe法¹⁷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DRRT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、支援体制を強化することとされている。地方大学区長の所管は高等教育・研究・イノベーション、職業教育、進路、研修などを含み各自治体の政策と共有される¹⁸。

6.1.2 ファンディング・システム

MESRIによると、2018年における国内総研究開発費は517億ユーロ。うち公的支出は約35%、民間支出は約65%の比率であった。公的支出先の多くは大学やグランド・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などの公的研究機関である。

研究開発にかかる公的資金の公的研究機関や大学への支出は、その多くが機関補助と競争的資金の配分による。すなわち、機関補助については、所管省との間で原則として4、5年ごとに締結される契約に基づき、後述するMESRI所管のMIRE（研究・高等教育省際ミッション）予算より毎年一定額が配分される。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¹⁹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²⁰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、ここ10年の間に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「将来への投資計画」施策など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。

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²¹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。

16 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。

17 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、オクシタニー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。

18 MESRI発表2019年11月22日

19 FutuRIS（2013）, LaRecherche et l'Innovation en France

20 Note d'information du SIES 19.01（2021年1月18日アクセス）
https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/2019/30/6/NI_2019_1_RetD_agregats_1069306.pdf

21 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。

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。尚、研究者が一般公募プロジェクト研究を申請する際（申請者は単にコーディネーターとも称される）、従前は上記国家戦略に基づく社会的課題に沿って自らの研究課題を設定していたが、2018年以降は単に「学問的および学際的課題」に沿って行うよう改正されている。2020年現在49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。

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。またANRの助成は、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。

ANRの2021年計画では、EUの次期プログラムへの参加を強化、戦略的多国間の協力関係、特に独仏の協力など欧州での研究の連携・二国間連携などの徹底化を狙っている。

2021年計画では前年より引き続き分野横断研究に注目し下記の軸に注力している。

健康・環境・社会	健康・デジタル	デジタルな人類
社会・デジタル・セキュリティ	デジタル・エネルギー・環境・社会	

また2021年計画は、国により定められた下記の優先項目を含んでいる。

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

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LabCom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」が主な柱である。詳細を次頁に挙げる。

一般公募（AAPG）は、ANRの2019年の公募配分資金の約81.6%を占めており、同年の分野別内訳はライフサイエンス28%、分野横断研究20%、エネルギーと材料15%、デジタルサイエンス12%、環境科学10%となっている。

一般公募AAPG	若手研究者（JCJC）、協力（PRC）、企業協力（PRCE）、国際協力（PRCI）の4つ 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）など
国際・EU	ERANET、ERC、独仏AI、欧州・国際ネットワーク形成など
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 ²² 、エコフィット（農業）

出典：ANR 報告書もとにCRDSが作成し掲載

一般公募は下記7つの研究分野における37の軸と13の分野横断の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		

上記13の分野横断の軸は以下の通りである。

人類と環境のインタラクション	汚染物質とエコシステムと健康	感染性疾患と環境
公衆の健康、健康と社会	生物学と健康のための数学と デジタルサイエンス	デジタル革命：知と文化との関係
健康のためのテクノロジー	グローバルセキュリティ・ サイバーセキュリティ	バイオ経済：化学、バイオ技術、 バイオマス利用におけるプロセスとアプ ローチ
都市社会、地方、建設とモビリティ	未来の製品ののためのナノ材料と ナノテク	センサー、分析機器
未来の産業と工場：人、組織、技術		

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2019年に配分した資金は約7億2,500万ユーロであり、採択率は18.6%であった。

また、主に中小企業・スタートアップのイノベーション支援に取り組むファンディング機関としては、公共投資銀行（Bpifrance）がある。これまでは2005年に設立されたOSÉOがその役割を担ってきたが、2013年にBpifranceに統合された。Bpifranceは、経済・財務・復興省およびMESRIの監督下に置かれている。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。

2021年度高等教育・研究関係予算と「複数年研究計画法」ならびに「復興計画」の影響

研究開発に関わる予算は、省庁別の編成ではなく、MIRES（研究・高等教育省際ミッション²³）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-4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

22 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。

23 Mission interministérielle recherche et enseignement supérieur

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9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5つ（190、192、191、186、142）²⁴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。

しかし、ポストコロナ対策として2020年9月に1000億ユーロの支援からなる「復興計画」（6.5.2で詳述）が発表され、同時に「将来への投資計画」の第4期（PIA4）が上記「復興計画」に一部取り込まれる形で開始されることになった。さらに2020年12月末には1年半の準備期間を経た「複数年研究計画法」（6.2.1で詳述）が議会採決を経て発布され、2021年に施行の運びとなった。この「複数年研究計画法」は研究に関わる政府予算（OECD GBARD統計部分）をむこう10年間で約250億ユーロを増額する野心的なものである。政府は「復興計画」と上記PIA4が「複数年研究計画法」で計画された研究予算の増額を加速する、と述べているが、これらに伴い2021年のMIRES予算のプログラム、および含まれる研究予算にも変動がおこることになった。

具体的にはまず、2021年のMIRES予算において、研究に関連するプログラム150「大学における高等教育と研究」は2020年比1.8%増、プログラム231「学生生活」は2020年比5%増、プログラム172「学際的な科学技術研究」は3.2%増となった。一方で従来MIRES予算に含まれていたプログラム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、「復興計画」からの支出となった。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。結果として、2021年MIRES予算額合計は約285億ユーロと前年より減少となっており、「複数年研究計画法」で計画された増額が見えにくくなっている。

さらに、「復興計画」では上記プログラム191のデュアル研究を含む8億500万ユーロの高等教育・研究・イノベーション関連予算がMIRES外で措置された。「将来への投資計画（PIA4）」の一環では、12億5000万ユーロの高等教育・研究のエコシステムを形成する機関への助成、およびBpifrance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が別途措置されており、本来高等教育・研究関係予算を包括するMIRES予算は2021年については見込み増額されておらず、MIRES外で20億5500万ユーロもの高等教育・研究・イノベーション予算が2021年予算上に別途措置される事になった。この別途措置分は2021年のMIRES予算における研究関連予算額115億7500万ユーロの18%に相当しており、高等教育・研究・イノベーション関連予算をひとまとめにするというMIRES予算の成り立ちに反する予算編成となっている。

「復興計画」については6.5.2の項目でその概要をまとめ、ANRへの2021年の増額分のうち「復興計画」の一環で措置される約2億8200万ユーロなども含まれているのでご参照願いたい。分かりにくくなっているが、ANRの2021年に計画されている増額総額（債務負担額）は「複数年研究計画法」の枠組みで措置される残額も合わせ、4億4400万ユーロと発表されており、これによりANRの2021年予算は11億9000万ユーロとなる。（2020年ANR予算は約7億6600ユーロ）

政府発表では向こう3年に支出される「復興計画」の1000億ユーロのうち65億ユーロを高等教育・研究関連に支出するとしている。2020年11月の上院における予算審議ではこれら予算措置による財政措置の強化を歓迎する半面、MIRES予算として恒常的な予算として措置されるべき内容が臨時的予算措置になっていることなどを挙げて苦言を呈し、高等教育・研究・イノベーション関連措置予算は近年諸所に分割されて明瞭さを欠いており、一括してMIRES予算にまとめるのが望ましいとしている。

24 2021年予算からは後述の通り変動が生じ、プログラム186および191はMIRES外に移管される。

【図表 VI-3】 2021 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)
復興計画および PIA から支出される研究関係予算			2,055 (a+b)
「復興計画」 合計			805 (a)
プログラム 363 「競争力」			523
	アクション 2 「技術的統治および強靱性」	研究雇用の確保	128
		デュアル研究	150
		宇宙関係民間企業の競争力の強化	200
	アクション 4 「国・地域等のデジタル化政策	「ヴァル・ド・グラスキャンパス」 の先取り	45
プログラム 364 「団結」			282
	アクション 5 「研究」	ANR	282
「PIA4」および「PIA」 以前の研究関係			1,250 (b)
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
	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 (600＊)
	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 (88 ＊)
「将来への投資計画 (PIA1 及 2)」の非消費元本部分、ならびに「イノベーションと産業のための基金 (FII)」の利子分			688 (＊)

(*)「将来への投資計画（PIA1 及 2）」の非消費元本部分、ならびに「イノベーションと産業のための基金（FII）」の利子分、表中では 600 + 88 で再掲である。

出典：上院ウェブサイトより CRDS が和訳し掲載

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「将来への投資計画」による資金、後述する研究費税額控除（CIR）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 億ユーロであり（地方振興予算の歴史と展望報告²⁵）、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ている。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

25 地方振興予算の歴史と展望報告：Contrat de plan Etat-Région : histoire et perspectives
<https://www.vie-publique.fr/catalogue/22328-contrats-de-plan-etat-region-histoire-et-perspectives>（2021 年 1 月 18 日アクセス）

【図表 VI-4】 MIREs 予算

プログラム番号	プログラム名	担当省	主要な配分先	2021年度の配分額 (億ユーロ)
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（必要経費の約8割を賄う）、国立博物館	140.1
231	学生生活 (奨学金の支給等)		大学ネットワーク	29
172	学際的な科学技術研究		国立研究機構（ANR）、原子力・新エネルギー庁（CEA）・国立科学センター（CNRS）等の公的研究機関	71.6
193	宇宙分野の研究		国立宇宙研究センター（CNES）	16.3
190	エネルギー開発および持続可能な開発の研究	環境連帯移行省	IFP新エネルギー、放射線防護原子力安全研究所（IRSN）等の公的研究機関	17.5
192	経済および産業分野の研究と教育	経済省	国立高等鉱業学校、高等電気学校（Supélec）等のグランゼコール、テレコム研究所	6.5
191	民生および軍事のデュアル研究	国防省	CEA、CNES	0
186	文化研究および研究文化	文化省	Universcience（科学館）	0
142	農業分野の高等教育および研究	農業・食料省	ACTIA（農業系の組合）、農業・獣医系のグランゼコール	3.6

計 285

注1) プログラム191「民生および軍事のデュアル研究」の支出1.5億ユーロは2021年MIREs予算から復興計画へ移管。

注2) プログラム186「文化研究および研究文化」は1.1億ユーロの予算と共に文化予算ミッションに統合。

出典：上院2021予算報告書元²⁶にCRDS作成

学区長の所管となる。

先述の通り、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予算から復興計画へ移管され、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ることとなったため1.1億ユーロの予算と共にMIREs予算から移管されている。（図表下部の注を参照。）

26 上院報告書No138 2020年11月19日

<http://www.senat.fr/rap/l20-138-324/l20-138-3241.pdf> (2021年1月18日アクセス)

6.2 科学技術イノベーション基本政策

6.2.1 改革の流れ

① シラク政権からサルコジ政権へー変革の序章

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」²⁷）を踏まえた提言として研究コミュニティにより「研究全国会議報告書」²⁸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）」²⁹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」³⁰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、博士課程を職務として規定する³¹といった事項が定められている。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³²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」³³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となり、一部地域では研究高等教育拠点（PRES）といった拠点の形成がみられるようになった。

さらに景気後退局面の2010年、サルコジ大統領の主導のもとアラン・ジュベ（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ベ・ロカール委員会が設置され、その報告書に基づき国の大規模借款を通じて獲得し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「将来へ

27 Sauvons la Recherche

28 Rapport des Etats Généraux de la recherche :

<https://www.vie-publique.fr/rapport/26680-rapport-des-etats-generaux-de-la-recherche>（2021年1月18日アクセス）

29 Pacte pour la Recherche : <http://enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid20235/le-pacte-pour-la-recherche.html>（2021年1月18日アクセス）

30 La loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006

31 <https://www.codes-et-lois.fr/code-de-l-education/article-l612-7/Code>（2021年1月18日アクセス）

<https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGIARTI000006524310/2006-04-18/>,（2021年1月18日アクセス）
Code de la recherche Article L412-1,2

32 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/>（2021年1月18日アクセス）

33 La loi relative aux libertés et responsabilités des universités

の投資計画 Programme d'investissements d'avenir (PIA)」が開始されることとなった。

「将来への投資計画」は超党派での政策提案であり、将来を担う若年世代への投資と成長分野への投資の重要性が強調され、高等教育・研究・イノベーションの支援、革新的な中小企業の育成、ライフサイエンスの強化、低炭素型のエネルギー開発・資源管理の効率化、明日の都市の構築、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である。この施策の枠組みでイニシアティブ・エクセレンス (イデックス IDEX) 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、起業学生を支援する制度などが開始され、その当初予算額は350億ユーロに及んだ。なお、この350億ユーロの一部は消費不可能な (配分された資金の利子分のみしか利用できない) 資金であったため、金額的な影響は額面よりも小さい。

② オランダ政権からマクロン政権へ改革路線の堅持とコミュの導入

右派のサルコジ政権から左派のオランダ政権に変わっても「将来への投資計画」施策 (PIA) は続けられ、大学拠点形成事業等は続行された。第2期PIAの公募が2013年に、2016年に第3期PIAの公募が行われた。なお現在 (2020年末) はPIA3の資金配分が進み、PIA4の支援も公表されてきている。総額は第1期が350億ユーロ、第2期が約120億ユーロとなっており、マクロン政権では第3期を引き継ぐ形で大規模投資計画 (GPI) を開始しこの予算規模全体は570億ユーロと公表されている。GPIの資金配分時は旧来通りのPIAの呼称が使用されており、2020年10月公表されたPIA4は200億ユーロとされている。

法制度面ではオランダ政権下の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」 (次項で詳述) を施行し、この一環で大学・公的研究機関コミュニティ (COMUE コミュ) というシステムを導入した。この高等教育・研究法では、大学・研究拠点形成のためのグループ化政策³⁴という政策を国の研究に関する方針として打ち出し、高等教育・公的研究機関の再編を求めた。これは、大学・公的研究機関の機能のうち共通部分の活動を、COMUE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。エクス・マルセイユ、ボルドー、ストラスブールの各地域ではすでにサルコジ政権時代より統合を進めていたが、この仕組みによって政府は大学等高等教育機関をそれぞれの地域において、統合か、このCOMUE、あるいは組合³⁵のいずれかを選択しグループ化することを求めた。その結果COMUEの形成のみならず、一部の大学・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。この再編の動きはイニシアティブ・エクセレンス (イデックス IDEX) 選定を目指す動きと一部連動を見せた。

しかし、一方で歴史・知名度のあるグランド・ゼコールを含むパリ地方、特にパリ科学・人文学大学 (PSL)³⁶やパリ・サクレイキャンパスなどのIDEXの仮採択を受けている拠点においては、IDEXの本採択のためのCOMUE形成を阻む要因、例えば拠点メンバー各校独自のアイデンティティーや定款、基金といった各校の無形有形の資産の存在が難問として立ちはだかり、結果としてCOMUEによる拠点形成は難航した。

③ マクロン政権 - 前政権からの改革路線の堅持と現実路線

マクロン政権では前政権からグループ化政策を受けついでが、イデックス (IDEX) 拠点の選定と

34 グループ化政策：原語ではPolitique de sites

35 組合：原語ではAssociation

36 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・ドフォーヌ大学、エコール・デ・ミン (Mines ParisTech) などがメンバー校

COMUE 形成の条件をめぐり拠点形成は難航、会計監査院の提言等も踏まえマクロン政権は2018年12月、前項パリの2校を含むグループ化を進める各拠点は、メンバー校固有の歴史を尊重しつつ、新たなガバナンス形態による拠点形成プロジェクトを今後10年の年限で試行することを認めるとするオルドナンス（行政命令）を發布した。これによりIDEXの認可を受ける大学・公的研究機関の拠点形成におけるガバナンス面の条件が緩和され、従来のCOMUEの形態によらない拠点形成が可能となる見通しとなった。今後、拠点の科学政策、採用、免状の署名や予算といった点について審査が行われることとされている。この拠点形成のガバナンスについては2021年施行の「複数年研究計画法」で再規定がされている。

マクロン政権は、「将来への投資計画」施策（PIA）の後継である新大型投資計画（GPI）において、次の4項目を優先課題として発表している。（資金配分時はPIAの呼称が継続して使われている。）

- ・ 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定着化（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

④ マクロン政権 — 「複数年研究計画法」策定

2020年7月MESRIのフレデリック・ヴィダル大臣は「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案（本稿では以後「複数年研究計画法」と略す）」を閣議決定し公表。本法は2021年予算に合わせる為の議会での迅速な審議を経て同年12月末に成立し2021年施行となった。本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計画を示しており、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る³⁷。研究への投資を複数年にすることで研究者に長期的視野を与えることについて、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つ原案通り可決された。

具体的には本法は予算額を10年間で漸増させ、政府研究開発予算額を約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。これにより研究開発予算額は2020年時点（160億ユーロ）から比較すると約31%増となり、EUがバルセロナ（2000年）において域内の官民あわせ総研究開発費³⁸のGDP比3%と定めた達成目標に到達することになる。現状はフランスの対GDP比の総研究開発費は2.2%（2018年統計）にとどまっている。MESRIは本法がフランスの研究がその主たるチャレンジ（環境移行、ヘルスケア、デジタル、共生と復興への共同参加）に挑むための推進力を与えるとしている。法案には優先事項として以下4つの柱、（1）博士課程学生・若手研究者を中心とする研究人材支援、（2）ANRを始めとする競争的資金の増額、（3）産学連携や科学と社会の連携強化、（4）研究付随業務の簡

37 最近の先例としては軍事予算がある。軍事予算法2019-2025

38 総研究開発費：国内における官民あわせの研究開発活動に、国内資金および海外資金により投資された額の総和

【図表Ⅳ－５】 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・ポスト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）テニユア・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)）
4. 研究制度面	⑩地域と協力した「技術プラットフォーム」の強化	
	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

素化、が盛り込まれている。主なポイントを上記図表に示す。

本法案策定は、2019年2月フィリップ前首相により2021年からの実施を視野に入れて発表され、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。左記報告書提出後、地方との連携については更に議論の機会が設けられ関係団体との意見調整等の準備が行われ、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

しかし、法案策定中には新型コロナウイルスの世界的蔓延による危機も起こり、新たに科学と研究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。

さらに本法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³⁹とCNRS、INSERM、国立農学・食料・環境研究所（INRAE）、INRIA、大学学長会議（CPU）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。本法によりフランス政府は、単年度予算では得られなかった研究の長期的視野の確保、研究者をめぐる環境・雇用条件の改善、民間部門における研究開発費の増大といった諸問題の解決に取り組むものとみられる。

一方で本法策定開始の発表は新型コロナウイルス蔓延の前であり策定過程には当初多くの研究に関わる人員が参加し期待も大きかったが、法案が2020年7月公表された段階で科学アカデミーの「不十分な内容」といった意見に代表される異論が多くあったことは否めない⁴⁰。しかしながら、これまで研究先進国に比較し大きく見劣りする予算でありつつ一定の研究成果を上げてきているフランスの研究者の待遇改善にむけてまず

39 研究者に関わる組合：SNPTES、Sgen-CFDT、Unsa

40 科学アカデミーによる2021～2030年複数年研究計画法（LPPR）案の分析
https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/2020_07_03_avis_LPPR.pdf（2021年1月18日アクセス）

は一步となる法律であることに変わりはない。法律の冒頭これまで研究現場で営々と重ねられてきた研究者らの努力への敬意が述べられている。

なお、この「複数年研究計画法」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「将来への投資（PIA4）」の枠組で資金配分がされることとなっている。以下に本法の冒頭の第2条に掲げられた表形式でのMIRES予算ならびにANR予算における増額分を示す。また参考として「複数年研究計画法」によるキャリア形成関係の改革の概要について次にまとめた。

【図表Ⅳ－6の1】 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Ⅳ－6の2】 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-7】 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
ポストドク	28～34歳		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
若手研究者	（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）	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）付きのデニュア・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

6.2.2 現在の基本政策

① 高等教育・研究法」(フィオラゾ法) 2013年7月

「高等教育・研究法」(フィオラゾ法)は、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ヶ月後である2012年7月に、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。半年に及ぶ活動の結果は2013年1月に首相に対し報告書の形で報告され、その報告書をもとに、高等教育・研究法案がつけられた。

2013年「高等教育・研究法」の骨子より、研究開発イノベーションの取り組みに影響をもたらすと考えられ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 (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」(2014年) 及び「研究に関する国家戦略」(2015年) の策定
- 5) 学生起業家を支援する学生起業家のためのクラスター (PEPITE) の開設

また「高等教育・研究法」では「研究に関する国家戦略」(通称「SNR France Europe 2020」)と、若手の成功に貢献する大学や高等教育機関を目指す「高等教育に関する国家戦略」(通称「StraNES」)の策定、かつこの「高等教育に関する国家戦略」と「研究に関する国家戦略」を統合し5年ごとに「白書」として取りまとめることも定められ、高等教育・研究白書2017版⁴¹が発行されている。

② 「研究に関する国家戦略」 SNR France Europe 2020 2015年3月

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)⁴²」が取りまとめられた。同戦略は、2009年から2012年までの4年間にわたる国としての研究・イノベーションの方向性を規定するもので、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、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を練る作業が続けられた。できあがった素案をもとに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にあり、意思決定機関である各界代表26名から成る研究戦略会議 (CSR) により、2015年新研究戦略 SNR France Europe 2020 が決定されている。

2020年末時点で SNR France Europe 2020 の後継は発表されていない。

参考情報として SNR France Europe 2020 に至る研究戦略策定の経緯を次にまとめる。

41 https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Actus/04/1/ESR_Livre_Blanc_707041.pdf (2021年1月18日アクセス)

42 SNRI : Stratégie Nationale Recherche et Innovation (2021年1月18日アクセス)
http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/SNRI/69/8/Rapport_general_de_la_SNRI_-_version_finale_65698.pdf

研究戦略名	原語名称	公表時期	特徴
国の研究・イノベーション戦略	Stratégie Nationale Recherche et Innovation	2009年11月	フランスで初めて国レベルで策定された研究・イノベーションに関する戦略。ライフサイエンス、環境・エネルギー、ICT、ナノテクノロジーといった技術に基づいて優先事項が整理
フランス・ヨーロッパ2020	France Europe 2020	2013年5月	社会的課題に基づいた戦略。欧州の研究開発・イノベーション戦略と調和を図りつつ策定された戦略。
SNRフランス・ヨーロッパ2020	SNR France Europe 2020	2015年3月	France Europe 2020を洗練したもの

出典：フランス政府発表文書に基づきCRDS作成

「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	自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

③ 人工知能（AI）国家戦略 2018年3月

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）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。

研究投資面では2022年までに15億ユーロの投資を表明。内容としては上記のトロワジア（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

【図表 VI-8】 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	機構加盟メンバー	優先研究分野
採択機構名		
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、競争力拠点リオンピオボル、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, ミヌバリテック、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, パリ科学人文大学、企業（Amazon, クリテオ, Facebook, Google, Microsoft, ノキアベルラブ、ブジョーシトロエン、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、カプジエミ、IBM, ルノー、シーメンス、タレス、ラテコテル、リベール他）	輸送、環境、保健

MESRI 発表に基づいて CRDS 作成

公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。第三期「将来への投資計画」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上に掲示する。

本戦略の生れてきた背景として、近年フランスは共和国デジタル法⁴³（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「ディナム（DINUM）」⁴⁴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。

43 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

44 行政のデジタル化に関する関係省庁局ディナム（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。

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 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）⁴⁵

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。2017年には298名が選考され、採択率は14.4%となった。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）⁴⁶

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ト・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70%が国から給与を受けて研究を行うが、CIFREは国と企業が共同して支援する仕組みといえる。

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年にかけて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。

採択された分野別の割合は、26%が人文社会学、23%が生物学と保健、17%が環境学と宇宙・地球学、

⁴⁵ Jeunes Chercheuses Jeunes Chercheurs

⁴⁶ Conventions Industrielles de Formation par la Recherche

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。

④ 研究費税額控除 (CIR⁴⁷)

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。2018年の会計検査院の試算によると、フランスにおけるCIRの規模は年間約60億ユーロであり、これは前掲の研究・イノベーション省所管の研究と高等教育予算 (MIRE) 286億ユーロ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。(2019年CNEPI報告⁴⁸)

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。企業は前項の②研究を通じた育成のための企業との協定 (CIFRE) と組み合わせる本制度を使用し、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。

6.3.1.2 研究拠点・基盤整備

① 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」として発行している。最新版は2018年にMESRIより公表された。最初のロードマップ作成は2006年であり今回はオリジナル版の改訂第5版となる。欧州における位置づけも検討され、欧州の研究インフラロードマップであるESFRIの改訂と合わせて改訂された。欧州のロードマップ改訂にあわせ、次回は2021年ごろに作成予定といわれている。

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でもあるカトリーヌ・セザルスキ (Catherine Cesarsky) 議長 (MESRIが任命) をはじめ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。

47 Le crédit d'impôt recherche

48 <https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-cnepi-avis-impact-cir-06032019-final-web.pdf>

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、に類型化することもできる。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⁴⁹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。

⁴⁹ 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-9】 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)	ジフシュレイベット (パリ・サクレ)	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、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、プレスト	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 (CELPEDIA)	イルキルシュ レンヌ、ジフシュレイベット 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、プリュイエルルシャテル、 オルセイ (パリ・サクレ)、 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

② 研究基盤整備プログラム

前出の「将来への投資計画」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（IDEXとI-SITE）

IDEXは、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、大学を中心とした、グランド・ゼコール、公的研究機関、企業、地域との連携による国際的な競争力強化を目的とした研究・教育の拠点化プログラムである。狙いとしては、①複数の大学・公的研究機関等が、形式を問わず、統合することで国際競争ができる組織になり、分野横断的な研究を行う。②大学と研究のアクター（公的研究機関等や企業）を結ぶことで経済的競争力やイノベーション創出力を高める。サルコジ政権下で開始された。I-SITEの目的はIDEXと同様であるが、科学・イノベーション・地域・経済を中心にテーマが若干限定される。

IDEXは9拠点（2011年から2012年にわたり6拠点のIDEXが選定され、2017年にかけて3拠点のIDEXが追加）となっており、具体的な拠点名は、図表VI-6に示す。

2017年に加わったI-SITEの9拠点は、ロレーヌ大学、ブルゴーニュ・フランシュコンテ大学、リール大学、モンペリエ大学、クレルモンフェラン大学、ナント大学、パリ東大学、セルジー・ポントワーズ大学、ポー大学である。

配分される資金は、IDEXは1拠点あたり10年間では概ね7億ユーロ、I-SITEは概ね3.5億ユーロである。ただし、この資金は「消費不可能」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。一例を挙げるとボルドー大学においては、2019年分として国の7億ユーロを原資とした利息部分相当額2400万ユーロが通常の大学への年間運営資金にプラスして配分されている。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に関して大学は自由に使うことができるが建物修理などには使えない。IDEXプログラム全体では「将来への投資計画」資金より2014年以降については年103億ユーロが資金配分されている。選定された拠点は、i) 研究の質、ii) 教育と研究開発能力、iii) 地域経済社会との関連性、国際共同研究の充実、iv) プロジェクトを効果的に行う能力、の4つの基準で選ばれた。

IDEXの9拠点の一覧は次頁のとおりである。

【図表 VI-10】 IDEX 拠点一覧

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
リヨン大学 (Université de Lyon)	人文・社会科学、医療、健康、スポーツ、トライボロジー・表面工学など
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

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

2) 高度な研究設備 (EquipEX)

i) EquipEX (2011年～)

EquipEXとは、「将来への投資計画」のもとに公募が行われたプログラムのうちのひとつである。科学コミュニティや産業界に対して開かれ、高度な研究を推進するために必要となる中規模研究設備に対して、1プロジェクトあたり100～2,000万ユーロが配分される。先述した、国の研究インフラロードマップや国際的な枠組みなどの対象外でありかつ、各公的研究機関の通常予算では負担できない規模の研究設備を対象とする。2011～2012年に2回に分けて公募が行われた。

1回目の公募では336件の応募中、52件が採択され3億4,000万ユーロの資金配分がされることとされた。1回目の公募のプロジェクトの内訳は、バイオ・健康29%、エネルギー17%、ナノテクノロジー19%、環境科学15%、人文・社会科学10%、情報科学10%の研究領域であった。2回目の公募では、270件の応募に対し41件のプロジェクトが採択され、追加の資金が2020年をめどに配分される予定である。

2017年に発表されたEquipEXの中間評価によると、本プログラムには合計5億9,100万ユーロの資金配分がなされ、さらに5億2,400万ユーロの追加拠出が、海外ファンディング機関、公的ファンディング、地方自治体、民間などより必要とされている。

本プログラムによって賄われる研究プラットフォームは、購入した機器設備の存在する場所のみでなく、地域の全ての研究者、すなわち官民の研究パートナーシップを通じて産業界にも開かれており、研究ユニット間で共有またはネットワークで使用され、ひいては多くのフランスの研究者の研究やその国際的な発信の強化に貢献している。

これまで228件の特許申請、2,638編の博士論文発表、13,350編の論文発表がなされた。分野ごとの主要な研究設備開発プロジェクトは、次頁のとおりである。

【図表 VI-11】 主な EquipEX

研究分野	プロジェクト名（金額）	内容（運営主体）
ライフサイエンス	ICGex（1,250万ユーロ）	がんの重症化メカニズム解明のための遺伝子レベルでの解析設備（キュリー研究所）
エネルギー・環境	CLIEEX（2,000万ユーロ）	超高出力レーザー設備（パリ・サクレ大学）
ナノテクノロジー	TEMPOS（1,350万ユーロ）	ナノ物質の解析設備（パリ・サクレ大学）
情報科学	ROBOTEX（1,050万ユーロ）	ロボティクスの実験プラットフォーム（CNRS）
人文・社会科学	DIME-SHS（1,040万ユーロ）	ウェブベースの、人文・社会系データの管理システム（パリ政治学院）

出典：MESRI ウェブサイトを元に CRDS 作成

ii) EQUIPEX +（2020年～）

研究のための構造的設備プログラム・エキベックスプラス（EQUIPEX +）が、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€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、データシミュレーションとデータ利用、クラウド、ヴァーチャルインフラ、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、分析・測定機器、画像機器、実験用プラットフォームなどが範疇に入ると考えられ、人文社会科学分野に関わる設備も含まれる。

3) 地域レベルの研究基盤-混成研究支援ユニットなど

6.1.1で述べたように、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一般的だが、研究の支援に関しても、類似の様々な組織がある。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。

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フランスの研究基盤体制において、EUから支援を受け、他のメンバー国と協同利用するような大規模研究施設が上層に、前掲の研究インフラロードマップに記載されるような国レベルの大規模インフラがその次にくるとすると、これらを支える基盤層となるとも言える。国の大規模設備はしばしば遠隔地に位置したり、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。これら研究支援ユニットの機器は地区の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反面、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については、大学やCNRS、前出の地域振興予算（CPER）に頼る場合が多く、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

(GRICAD⁵⁰-UMS3758 Grenoble Alpes recherche : 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。フランスに25ある類似の計算に関する中規模センターの一つであるが2016年にCNRSのUMSとなった。支援するプロジェクトの中にはERCやANRなどのプロジェクトもありこれらの資金でサーバー増設が可能となることがある。19名の正職員（エンジニア、管理部門）と、3名（ETP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と連携しているメンバーの混成研究ユニット（UMR）から所属のUMRでの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 compétitivité⁵¹）

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」とであると定義されている。フランスの経済競争力を高め、地域に根ざしつつ高いレベルの技術開発を行い、国際的に発信することでフランスの魅力を増し、成長と雇用をもたらすことを目的としている。多くの場合、競争力拠点の運営組織は、1901年法のアソシエーション（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年に公募が開始され、公募を担当したOSÉOは2012年、Bpifranceに改組された。本プログラムは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が評価・採択される予定で56の拠点が候補となっている。

競争力拠点は、ICT、医療、バイオ、エネルギー、環境などの産業育成に向けた研究開発支援を実施している。これらの拠点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、それらに対し競争力拠点の知見を活かした認定を与えることである。この認証を得ることで企業は省際型資金（FUI）や国立研究機構（ANR）、公共投資銀行、預金供託公庫といった公的資金への円滑なアクセスを得られる。また大企業、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、技術移転機関などの拠点に参加する各メンバーは、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強い支援を受け、雇用や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

50 <https://gricad.univ-grenoble-alpes.fr/apropos.html>（2021年1月18日）

51 Pôles de compétitivité : <http://competitivite.gouv.fr/>（2021年1月18日アクセス）

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。

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。「将来への投資計画」プログラムの枠組みで設置が始まり、20億ユーロの資金がANRを介し国から配分されている。機能としてはカルノーラベル研究機関に類似するが、それよりも規模が大きく、また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。

一例としてトゥールーズ地区にあるサンテクジュベリ研究所を挙げる。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ベ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。博士課程学生の雇用はプロジェクト内容精査後にウェブ上に募集要項を掲示し、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。博士課程学生の研究従事時間の配分については大学とIRTの間で柔軟に決められる。

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）というものもあり、8か所が登録され同様に「将来への投資計画」の枠組みで財政支援されている。

AI国家戦略の一環で3500万ユーロの追加支援が既に発表されていたが、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の初打ち上げのための最終組み立てが2020年末現在も続いている。

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」⁵²と「エネルギーに関する複数年計画2019-2023、2023-2028」⁵³

2018年末から2019年頭にかけて環境連帯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月末現在、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。

② 環境連帯移行に関する閣僚審議会（Conseil de défense écologique）

2019年の5月23日より開催されている本委員会は大統領のイニシアティブの下、首相と複数の関係閣僚から構成され、その役割は環境連帯移行省のみでなく国の行う政策全体が、政府の気候と生物多様性に関する野心的な目標を遵守していくようにすることである。会議は定期的に行われ、そのミッションは環境政策の方向を決定、策定された方向性の実行のフォローアップ、必要な追加措置をとることである。

52 低炭素戦略 National Strategy of Low Carbon（2021年1月18日アクセス）
https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SNBC_France_low_carbon_strategy_2015.pdf

53 エネルギーに関する複数年計画 Multi annual Energy Plan 2019-2023、2023-2028（2021年1月18日アクセス）
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/PPE-Executive%20summary.pdf>

③ 「脱炭素水素戦略」 la Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné⁵⁴

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。

- ・フランスの電解液製造産業を発展させ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

④ 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ANCRE⁵⁵（エネルギー）及びAllEnvi⁵⁶（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（例えば殺虫剤のようなテーマは2～3年程度の短期のワーキンググループが立ち上げられ、政府の諮問に答えている）がある。

⑤ その他環境をめぐる動き**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、マクロン大統領は研究者や社会全体に対して、気候温暖化に立ち向かうためフランスと共に行動するよう呼びかけるインターネット・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) グリホサート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。

⁵⁴ <https://www.economie.gouv.fr/presentation-strategie-nationale-developpement-hydrogene-decarbone-france#>（2021年2月3日アクセス）

⁵⁵ ANCRE : Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie（2021年1月18日アクセス）
<http://www.allianceenergie.fr/>

⁵⁶ AllEnvi : Alliance Nationale de Recherche pour l'Environnement（2021年1月18日アクセス）
<http://www.allenvi.fr/>

3) 循環経済・環境におけるごみ対策をめぐる取り組み

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「農業と食品業界および健康で持続的な食料」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」⁵⁷を発行している

4) 「復興計画」による環境への取り組み

2020年9月発表のポストコロナの経済対策の「復興計画」では3つの柱の一つとして環境をとりあげ、環境・エネルギー、持続可能都市、循環経済、電力インフラの強靱性と輸送などを対象とし、具体的には水素技術、原子力、自動車や航空機等の燃料の転換などを含むイノベーション支援などを挙げている。(6.5.2.を参照)

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ガン計画 (plan cancer 2014-2019) などが挙げられるが、近年は、2018年第三次希少疾患国家計画2018-2022 (Le troisième plan national maladies rares (PNMR) 2018-2022) が開始されている。

① ANRなどを介した国の研究支援

フランス政府は近年バイオ・ライフ支援に重点を置いており、ANRを介した配分資金の85.5%を占める一般公募におけるライフサイエンスの資金配分割合は26%と、その他の分野横断研究22%、エネルギーと材料15%、デジタルサイエンス11%などよりも大きい。

フランス政府はライフ関連研究を優先研究項目のひとつとしており、ANRの2020年計画における5つの分野横断研究のうち下記に挙げる2項目がライフ関連となっている。

- ・健康・環境・社会
- ・健康・デジタル

前掲の「将来への投資計画」の枠組みでは2010、2011年と2回にわたり171件のバイオ・ライフ関連プロジェクトに資金が配分されており、具体的な配分先としては、6.3.1.1の人材育成と流動性の項で挙げた「優れた研究室 (LABEX)」プログラム、6.3.1.2の研究拠点・基盤整備の項で挙げた「高度な研究設備 (EquipEX)」プログラムや国の「研究インフラロードマップ」掲載の研究インフラ、6.3.1.3の項で紹介した「技術研究所 (IRT)」の一つで応用微生物学を専門とするバイオアスター研究所⁵⁸、その他大学病院研究所⁵⁹、コホート、バイオ技術における臨床試験、バイオインフォマティクスやナノテクノロジー関連研究等が挙げられる。

「研究インフラロードマップ」掲載のバイオ・ライフ関連の研究インフラについては、図表VI-5で「フランス・ライフ・イメージング (FLI)」、「動物モデル創生、育成、表現型分類、配賦および保存記録の為の国立インフラ (CELPEDIA)」をあげたがこの2例を含め全部で24のバイオ・ライフ関連のインフラ

57 報告書「プラスチックによる公害」 Pollution plastique : une bombe à retardement ? (2021年1月18日アクセス)
http://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/opecst/quatre_pages/OPECST_2020_0062_essentiel_pollution_plastique.pdf

58 バイオアスター研究所 : l'Institut de Recherche Technologique Bioaster. 応用微生物学を専門とし診療、ワクチン、抗菌、細菌叢の4分野に分かれて研究を行う。

59 大学病院研究所 : Instituts Hospitalo-Universitaires (I.H.U.)

が登録されている。これらライフ関連の研究基盤を支援するものとして科学的利益団体⁶⁰「バイオと健康及び農学に関するインフラ（IBISA：Infrastructures en Biologie Sante et Agronomie）」があり、国のバイオ・ライフ関連インフラの活性化と組織化を担っており、官民あわせたライフサイエンス関連研究のプラットフォームやインフラ機関に関する国の認定や支援政策の調整を行っている。認定の具体例を挙げると、グルノーブル地区にあるニューロサイエンスに関する混成研究支援ユニット・イルマージュ（UMS IRMaGe）⁶¹は、INSERM⁶²とグルノーブル・アルプ大学、グルノーブル・アルプ大学病院、CNRS⁶³との混成研究支援ユニットであり、IBISAの認定を受けている。また本UMSは前出の「フランス・ライフ・イメージング」の一員でもある。MRIを2機、脳波測定器（EEG）1機、経頭蓋磁気刺激（TMS）1機、近赤外線分光器を1機、等を擁し、人員は14名である。共同で運営する機関の研究者からの案件のみならず、地域の研究者及び産業界からの要請にも、要望先に応じた費用体系を用意して対応している。

また6.1.1.で述べた経済・財務省とMESRI共同開催の「イノベーション審議会」が方針を策定する「産業とイノベーションのための基金」から行われるそれぞれ最大3000万ユーロの資金支援がANRなどを介し行われているが、5つのチャレンジのうち二つはライフに関連する以下のようなものとなっている。

- ・人工知能により医療診断を改善する方法
- ・付加価値の高いタンパク質を生物学的に低コストで生産する方法

② 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AVIESAN⁶⁴（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。

③ その他最近の動き

1) 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」計画が2020年12月始動した。73000m²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。

2) COVID-19および感染症をめぐる動き - 「新興感染症庁」設置

新型感染症蔓延をうけて3月末MESRI健康・医療全般とライフ関連全般の研究周すなわちインフラ、

60 科学的利益団体：Le groupement d'intérêt scientifique (GIS)

61 <https://irmage.univ-grenoble-alpes.fr/ums-irmage>（2021年1月18日アクセス）

62 INSERMにおける混成研究サービスユニット番号はUS17

63 CNRSにおける混成研究サービスユニット番号はUMS番号3552

64 AVIESAN：Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé（2021年1月18日アクセス）
<http://www.aviesan.fr/>

給与見直し、研究ユニットの予算、プロジェクト資金等-に少なくとも年間あたり10億ユーロの増額を発表。12月には、新興感染症の研究に関する新組織「新興感染症庁⁶⁵」がMESRIと連帯・保健省の共同所管でINSERM内に創設されることが発表されている。INSERM内に設置される新機関の任務は、①研究・科学的活動の統括、②Covid-19および人間が関与する新たな感染症に関する研究のための流動的な規制認可プロセスの確立、③研究室と研究インフラの支援である。新機関は、ANRの業務を調整・補完し、プロジェクト公募では将来、ANRと共通の全国ポータルの一部となる。新機関の実施を促進するべく、初期予算は、2020年12月からMESRIによって割り当てられる。

また2020年末の時点で今後のワクチン接種の戦略についての調査報告書⁶⁶が上下両院の議員が委員となっている議会科学技術評価局（OPECST）より、科学的選択肢から経済・産業・財務の観点に亘る考察を含め提言している。

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した。（6.2.2.に詳述）

人工知能（AI）については、2019年に仏、独、日間でこの分野での研究協力を強化することを目的としてプロジェクト公募が開始されており、ANR、ドイツのドイツ学術振興会（DFG）、日本の科学技術振興機構（JST）が共同で資金支援する公募が開始されており9件のプロジェクトが選定された。

② スーパーコンピュータ（HPC）などの計算能力増強

次頁に掲げる国内の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）⁶⁷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ン購入に配分される欧州HPC共同事業（European High-Performance Computing Joint Undertaking :

65 Agence de recherche sur les maladies infectieuses et émergentes (2021年1月18日アクセス)
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/201216_-_cp_nouvelle_agence_de_recherche.pdf

66 新型コロナウイルスに対するワクチン接種に関する戦略（暫定版） 2020年12月
https://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/opecst/quatre_pages/OPECST_2020_0065_rapport_provisoire_strategie_vaccinale.pdf

67 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はマシン購入、マシ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。

HPC)⁶⁸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-12】 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)	
CEA大規模計算センター TGCC	CEA	ブリュイエール・ル・シャテル	
高等教育のための国立コンピュ 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 Supérieur²⁵⁾

出典：各機関ウェブサイト情報よりCRDS作成

上記CEA大規模計算センター（TGCC）内のスーパーコンピューター（Joliot-Curie）に搭載するために、2020年11月富士通の ARM A64FX パーティションがGENCI社によって供給され、フランスと欧州の研究者のエクサスケールに向けた利用が開始される運びとなっている。この機能拡張は高性能コンピューティングに必要なイノベーションを調達するための欧州プロジェクト（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、ブリュイエール・ル・シャテル（Bruyères-le-Châtel）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⁷⁰）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⁷¹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。

68 EuroHPC : <https://eurohpc-ju.europa.eu> (2021年1月18日アクセス)

69 <https://www.cines.fr/en/overview/missions/> (2021年1月18日アクセス)

70 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）

71 <https://www.inria.fr/fr/transformation-numerique-education-recommandations-inria> (2021年1月18日アクセス)

- 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 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ALLISTENE⁷²（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は官民共同で実施される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、フランス政府と協約⁷³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共同プロジェクト「欧州共通利害共同プロジェクト（Important Project of Common European Interest：IPCEI）」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。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。

72 ALLISTENE：Alliance des Sciences et Technologies du Numérique（2021年1月18日アクセス）<http://www.allistene.fr/>

73 電子デバイス業界との協約（2021年1月18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>

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）⁷⁴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7,300m²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。

② 量子分野：「量子国家戦略」策定

2019年に下院である国民議会でミッションが設置されており、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⁷⁵」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。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。本戦略では学際性や人材育成に留意した投資が行われる。今後5年間、年間100件の学位論文、50件のポストクの奨学金、10件の若手人材助成金が行われる。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

- ・NISQ⁷⁶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

74 RENATECH（2021年1月18日アクセス）

<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid99512/reseau-national-des-grandes-centrales-de-technologies-renatech.html>

75 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1月18日アクセス）

76 NISQ : Noisy Intermediate-Scale Quantum

量子技術に関してはANRおよび国防イノベーション庁（AID）⁷⁷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。

③ 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。

⁷⁷ 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

6.4 フランスの新型コロナ対策

6.4.1 政府の対応体制/主要な社会的措置

2020年2月末、フランスでは冬季休暇で流行地から帰宅した小中学校の学童への自宅待機要請が発出されたところから警戒度が上がった。3月中旬一部地域で大規模な感染クラスターが発生し、EUが17日域外から外国人の入国を30日間原則禁止すると合意したのと歩調をあわせ、フランスでも同日より国レベルでの外出制限（ロックダウン）が当初15日間の予定で開始された。3月下旬には欧州全域がパンデミックの中心となりフランスの第1回の外出制限はその後5月に入りで段階的に緩和開始されるまでほぼ2か月に及んだ。3月15日には議論の末に統一地方選挙の第一回投票が実施されたが、感染拡大の一因となったとして後日、実施の是非をめぐる論議が起きた。

フランスでは連帯・保健省（MSS）傘下に科学的助言組織として科学カウンスル（Conseil Scientifique）が設置され政策面での諮問にあたり、二つ目の諮問機関である、独立諮問委員会「COVID19分析研究鑑定委員会（CARE）」が研究面での助言を行う体制がつくられた。

逼迫する医療現場支援に軍事省なども緊急時対応としてCOVID-19対応に出動。野外病院の設営、医療逼迫地域から余裕地域への患者の軍用ヘリ・軍用病院エアバス機等を利用した遠隔地搬送、軍病院での患者受け入れ、軍用医療機器の提供・知見等の共有が行われた。公共輸送も動員され、フランス国鉄は患者搬送用に改造したTGVを提供、逼迫医療地域から余裕地域（パリからボルドー方面）への患者搬送などを行い、救急救命システム（日本の119）はコールセンターなど後方での支援に医学生、医師免許者、医療従事者経験者・定年退職者などからのボランティアを募り救急患者への対応体制を緊急構築、医療現場逼迫の緩和に貢献した。

ロックダウンなど重要な局面にはその都度、大統領府からの国民へむけた演説とその後の首相府からの具体策の説明という形式がとられた。マスク・防護服といった医療資材の備蓄の不足をめぐって論議が起き大統領自ら大手企業へのマスク製造依頼をおこなったり、またそれまで米国の顧客優先として大統領府と軋轢があった製薬会社サノフィをマクロン大統領が訪問し、ワクチン製造への投資を約束し自国でのワクチン製造確保に努力する姿が見られた。

ロックダウンに伴う雇用や給与保障、中小企業・基幹産業支援などに関し、7月に三度目となる補正予算（569億ユーロ）が発表された。MESRI所管のプログラムに支出された額は3.55億ユーロであった。9月に入り1,000億ユーロの「復興計画」が発表された。

新型コロナウィルス蔓延に際しては日本での下院に相当する国民議会において3月のロックダウンの開始と共に議員団による調査「新型コロナウィルス蔓延の国のすべての次元における影響、運営とその結果に関して」が行われ6月に報告書⁷⁸が議会に提出されており、医療資材の確保の問題と共に、衛生危機における主導機関の在り方、危機管理に際しての科学的諮問、公共の自由に関する非常事態の影響、研究の動員、雇用、中小企業、家計支援、といった広範な問題について報告している。フランスには、国民の健康・疾病予防と予防に関する研究等を司る機関として国立公衆保健庁（**l'Agence nationale de santé publique/ANSP**：WEB上ではSanté Publique Franceの呼称を使用）が2016年デクレ⁷⁹に基づき、従前からあった衛生管理研究所（InVS）、健康に関する国立予防教育研究所（INPES）、緊急衛生対応機関（EPRUS）の諸機関を統合して創設されており、米国のCDC、英国のPublic Health England、カナダ・ケベック州の国立

78 新型コロナウィルス蔓延における影響、運営とその結果に関する情報調査団の報告書 2020年6月（2021年1月19日アクセス）
https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/covid19/l15b3053_rapport-information.pdf

79 デクレ2016-523 2016年4月7日 国立公衆保健庁の創設に関する政令

公衆衛生研究所をモデルとしているが、今回のコロナ危機に際しその主導が見えづらいという批判があったのを受けたものと考えられる。

6.4.2 研究開発ファンディング動向/ポストコロナ投資

従来フランスで感染症研究の中心となっているのは、連帯・保健省(MSS)およびMESRIの共同所管となっている国立保健医学研究機構(INSERM)と公益法人パスツール研究所である。またCNRS、CEA、大学などの混成研究ユニットも感染症対策に関する研究を推進、全国約30の教育・研究機能を有する大学病院も連携している。これらライフサイエンス関連研究を行う諸機関はMSSおよびMESRIの共同所管のもとアヴィザン(AVIESAN)という研究連合を形成しており、このAVIESANはINSERMの主導でライフサイエンス研究に関するMESRIの政策立案に関与、政府の諮問にあたっている。新型コロナウイルスまん延に際しては、このAVIESANのメンバー機関が参集、INSERM主導のコンソーシアム・リアクティング(REACTing)⁸⁰を起動し具体的な研究ファンディング調整を行った。

• MESRI 主導の研究ファンディング

- ・ REACTing コンソーシアム (研究連合 AVIESAN) : 850 万ユーロ
- ・ ANR のフラッシュ公募 (Flash ANR Covid-19/RA-ANR Covid-19) : 1450 万ユーロ

• その他機関主導の研究関連ファンディング

- ・ 軍事省傘下の防衛イノベーション庁 (AID) の公募・資金支援 : 1000 万ユーロ
- ・ エイズとウイルス性肝炎に関する国立研究機構 (ANRS⁸¹) による公募⁸² : 400 万ユーロ
- ・ 対アフリカ支援「Covid-19 健康共同行動」イニシアティブ⁸³ : 12 億ユーロ

• 政府主導のポストコロナ投資 「復興計画」

2020年9月に入り、政府予算のほぼ3分の1の規模である1000億ユーロの「復興計画」が発表された。この復興計画に盛り込まれた予算のうち高等教育・研究に支出される予定の額は65億ユーロである。「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主たる財源は2020年予算の三次補正、EUの復興基金から400億ユーロ、2021年予算から措置される予定である。内容としては、環境部門(総額300億ユーロ)では環境・エネルギー、持続可能都市、循環経済、電力インフラの強靱性と輸送などが対象で公共建造物の断熱対策改修などが含まれる。具体的にはカーボンフリー水素、リサイクルと再生材料の再統合、バイオベースの製品と産業バイオテクノロジー、保健衛生と気候に関するリスクに対する都市の回復力、保健上持続可能な食品等が挙げられている。競争力部門(総額340億ユーロ)では国家主権技術と強靱性、行政と企業のデジタル化、減税、中小企業支援などが対

⁸⁰ REACTing : Research and Action targeting emerging infectious diseases、新興感染疾病標的研究・行動。2014年にエボラをうけ結成されたコンソーシアムで活動は研究情報の共有、フランスの研究の取り組みの統括、政府の諮問に応え政府に提言。研究軸は流行の監視とモデリング、ウイルスの特徴把握、診断技術の実装と改善、治療手段など。INSERM、パスツール研究所、国立科学研究センター(CNRS)、INRAE、開発研究所(IRD)などの研究機関のほか、大学病院や大学から関係するチームが参加。

⁸¹ ANRS (France Recherche Nord et Sud HIV, Hepatites)

⁸² <https://www.anrs.fr/sites/default/files/2020-04/reglement-appel-projets-covid-19.pdf> (2021年1月19日アクセス)

⁸³ <https://www.afd.fr/en/actualites/france-launches-afd-covid-19-health-common-initiative-support-african-countries> (2021年1月18日アクセス)

象で、民間の研究開発人員の雇用維持に資する目的での公的研究機関への支援に3億ユーロが含まれる。具体例としては、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、デジタルなどが挙げられる。団結部門（360億ユーロ）では研究の立て直しを目的としたANRのファンディング資金の増額に4億ユーロ。ディープテック⁸⁴新興企業の育成に6億ユーロなどがある。

また2021年予算は「将来への投資計画」の第4期（PIA4）の開始を盛り込んでおり、「イノベーション・エコシステムの機関支援財政措置」と「戦略的投資への財政措置」の二つの区分けに沿って2021-2025年（5年間）を対象とした200億ユーロの資本投資を決定している。2021年予算に盛り込まれたPIA4の支出額は20億6300万ユーロである。また政府発表によれば5年間の資本投資額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。

84 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/G%C3%A9n%C3%A9ration%20Deeptech%203001.pdf>
（アクセス2021年2月3日）

【図表Ⅳ-13】 「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、電力インフラの強靱性と輸送など	■ 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：電力網の強靱化、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€)
競争力 340億€	国家主権技術・強靱性、行政と企業のデジタル化、減税、中小企業支援など	■ 国家主権技術と強靱性	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、医療の為にバイオ製造	(26億€)
		◇ 戦略分野のスタートアップ支援	(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による起業支援（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高靱性	(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・グラーヌキャンパス促進	(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）民間企業の研究者の雇用を保護する施策。民間企業の研究者を80%の給与を支給して国が臨時に雇用して民間企業に再出向させる、博士号取得者を80%の給与を支給して国が雇用して民間企業に出向させる、など。

—「将来への投資計画（PIA4）」について—

従来「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、首相府から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。しかし会計検査院の予算執行が必ずしも当該年度内の支出予算に同時に組み込まれていない、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年に関して議会採択の対象としている。

6.4.3 特筆すべき動き/ポストコロナの体制変化

コロナ禍においてマクロン大統領は多くの演説を行っているがその中で政策的に注目するものとしては、1回目のロックダウン明けに行った6月14日の演説⁸⁵が挙げられる。「第一優先はまず、頑丈で環境に留意し主権的⁸⁶であり連帯的である経済を再建すること」で「この復興計画は欧州と共に行う」と述べている。

従来フランスは気候変動をめぐる環境面では「素晴らしい地球を取り戻そう」プログラムなどを介し海外の優秀な研究者をターゲットにして招聘するなどの努力をしており、「復興計画」の柱の一つも環境対策である。フランスの主要な産業の一つが航空機・自動車産業であり、この二つの産業の研究開発に今後2022年めどで26億ユーロの支出が盛り込まれておりエネルギー転換（水素）への努力が期待されている。次にこの主権的という言葉だが、この大統領声明後、国家主権技術（souveraineté technologique）といった表現が政府発表の経済や科学技術関連政策に頻出するようになっており、「復興計画」の三本柱の競争力の中でも、宇宙、民間における研究雇用の確保、戦略的補給の確保や生産拠点の国内回帰、イノベーション企業への支援などと共に、この「主権技術/強靱性」項目が含まれており、今後のこれらの技術への投資が重要視されることが予測される。例示されている技術としてはAI、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、革新的医療のバイオ製造、新興感染症対策、デジタルと教育、文化・創造産業、宇宙産業などであり、これらへ予定される26億ユーロの資金配分は今後2021年末にかけて漸進的に検討される、とされており2021年予算においては詳細が確認できなかった。

コロナを契機として注目されるもう一つの側面は「復興計画」にも盛り込まれている政府・地方自治体のデジタル変革の促進や教育におけるデジタル化への取り組みや考察などである。フランス政府は2017年に「日常の行政手続きをすべてオンライン対応可とする」という公約をしており、2020年10月の公共変革・公務員省の発表では「税金の支払い、住宅支援の申請、登録証の更新といった公共サービスのデジタル変革プロジェクトは、コロナ感染危機でそれが不可欠なプロジェクトであることを示した」として復興計画に基づく5億ユーロを国と各地方のデジタル変革に配分している。

新型コロナウイルス感染症蔓延にあたってフランス社会の動きで目をとめるのは感染症対策に関する多様な議論がテレビ等の公共メディア上で、著名な研究所所属に限らず多くの関係者による開かれた議論・情報開示、ワクチン・治療薬の是非から感染数の統計の地域的偏りや地域条件、地域ごとの下水のサンプリングによる感染症状況の定点観測といった情報まで、非常にオープンに交わされていることである。フランスの感染傾向として第一波ではグランドエスト（旧アルザス・ロレーヌ、シャンパーニュ・アルデンヌ地方）とパリを含むイルドフランス地域に集中したが、第三波では国の東半分で感染数が多い傾向となっているとの報道もあり、感染症と気温と湿度の関係や人口密度など種々の仮説が議論されている。また、抗マラリア薬であるハイドロキシクロキンの有効性をめぐるメディア上での論争もあった。コロナ禍下であり、もとより対面での議論は困難であるが、広く国中の多くの機関・病院の医師や研究者、看護師、患者にいたる各人が自由に身元を開示しつつ疫学的観点・治療法・ワクチン・後遺症に関するインタビューに応え意見を述べる様子は正に議論が重要なフランス社会を象徴しているといえ、その中でかつてなく科学・医学が話題に上り多くの議論がオープンに検証されている。コロナの時代はフランスの科学者にとっては試みであり危機であり存在意義を問われる局面であるとも言えよう。

⁸⁵ 2020年6月14日大統領演説<https://www.elysee.fr/front/pdf/elysee-module-15667-fr.pdf>（2021年1月18日アクセス）

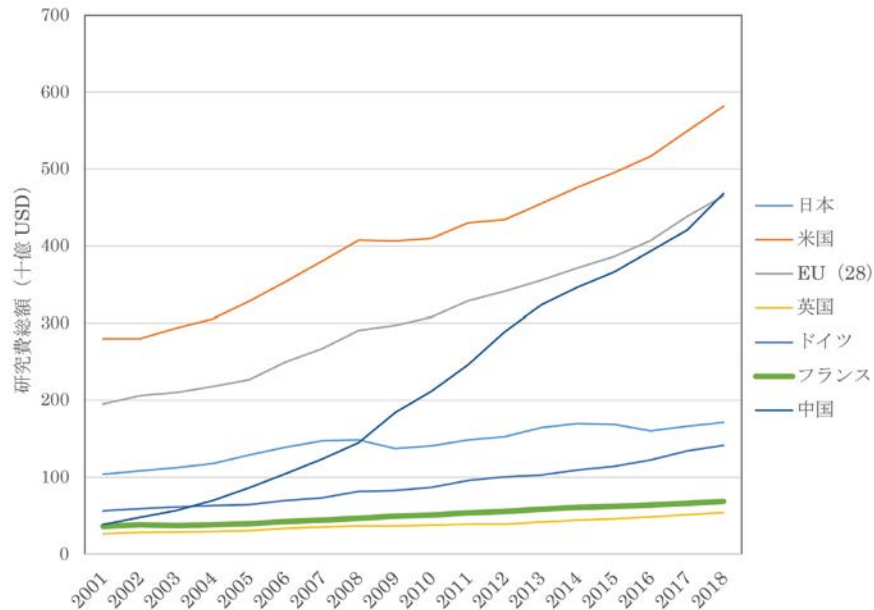
⁸⁶ 主権的（souveraine）

6.5 研究開発投資

6.5.1 研究開発費

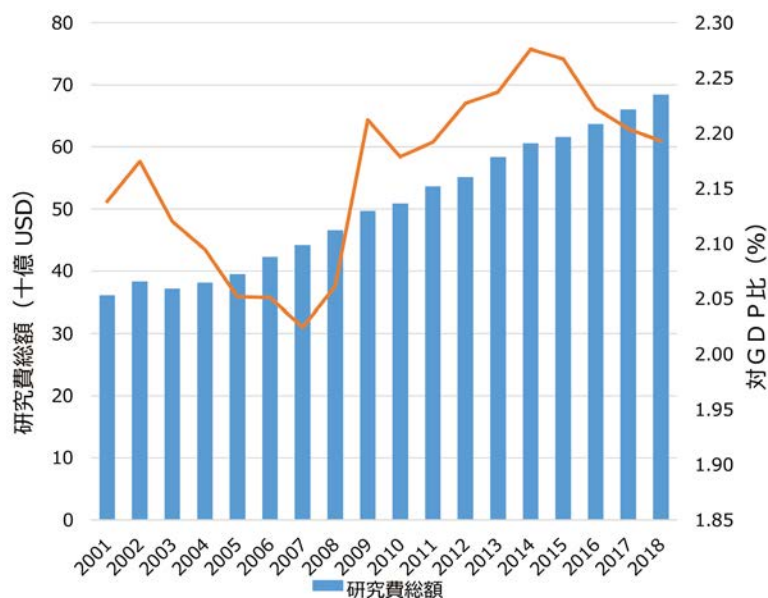
フランスの研究開発費の推移は下記 OECD の統計によるグラフのとおりである。リーマンショックによる影響が 2009-2010 年に伺えるものの、全体として研究開発費総額はこの 15 年増加傾向にある。

【図表 VI-14】 フランスの研究開発費の推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators

【図表 VI-15】 フランスの研究開発費と対 GDP 比の推移（2001 年度～2018 年度）

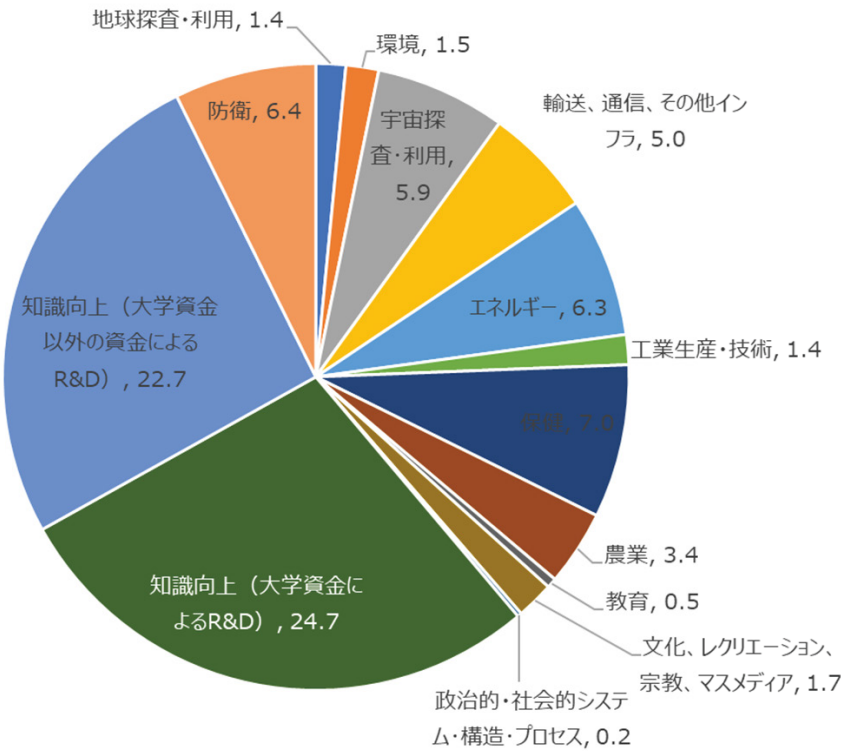


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators

6.5.2 分野別政府研究開発費

OECDのScience, Techonology and R&D Statisticsによると、2016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、保健分野が7%で最も大きく、防衛6.4%、エネルギー6.3%、宇宙探査・利用5.9%と続いた。

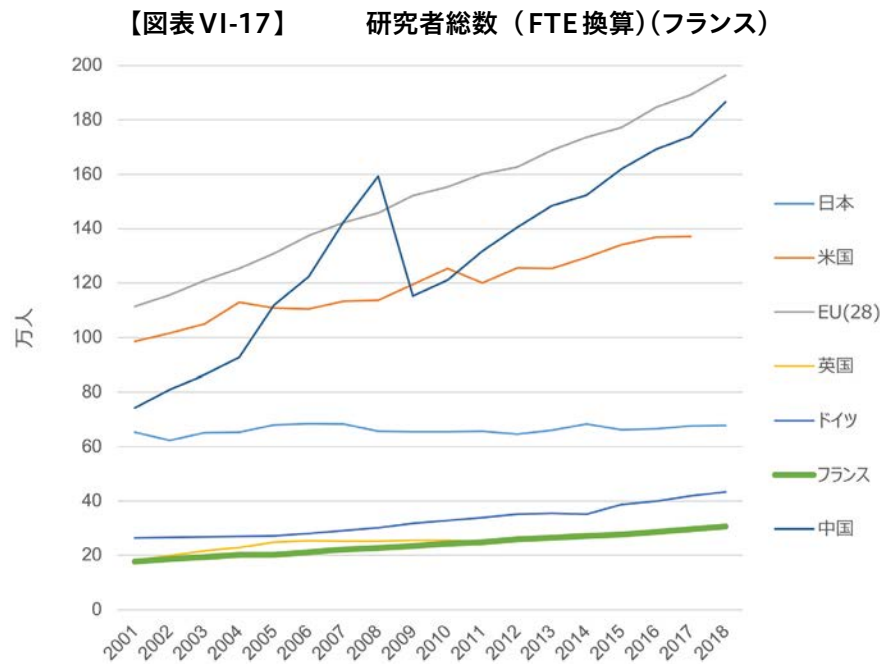
【図表 VI-16】 政府による研究開発投資予算 分野別割合（2016年）



出典：OECD, Main Science and Techonology Indicators

6.5.3 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。

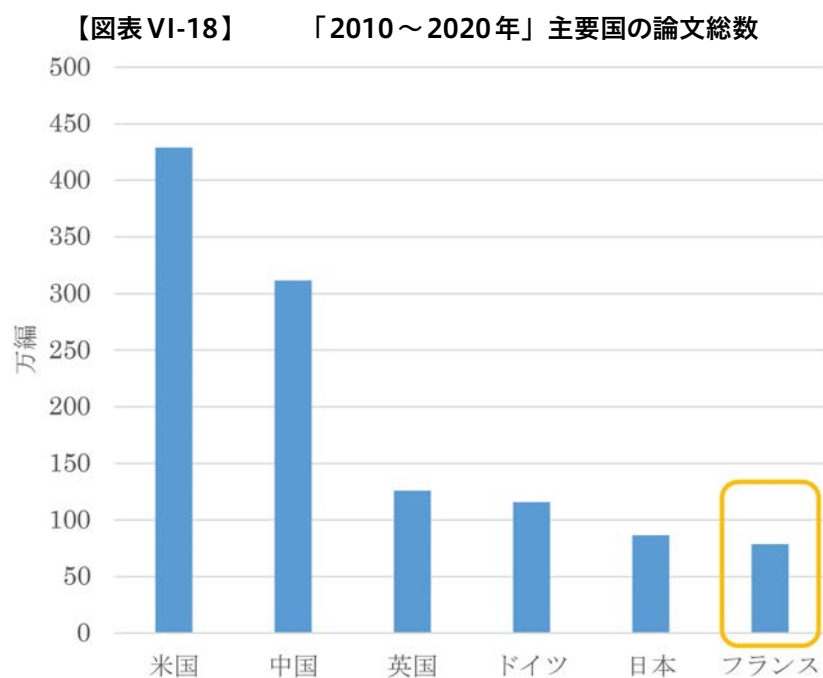


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators

6.5.4 研究開発アウトプット

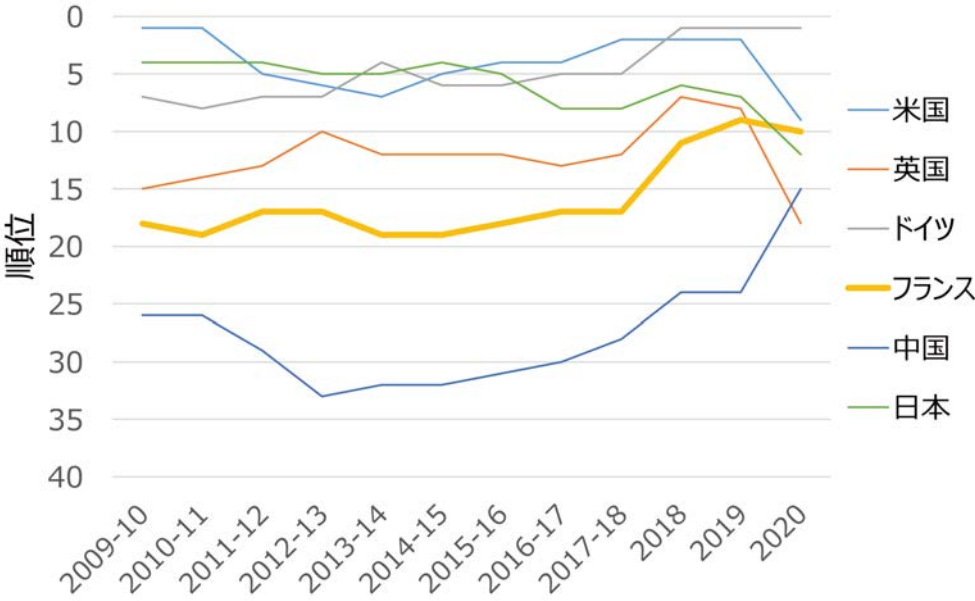
近年フランスの論文数、イノベーションランキング指標は共に上昇傾向にある。

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。



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

【図表 VI-19】 イノベーションランキング（フランス）



出典：World Economic Forum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

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、科学技術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ことも多い。科学技術政策の策定時には、中国共産党中央委員会及び国務院（他国の内閣に近い組織）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（MOST¹）が事務局機能を担うケースが多い。中国科学院（CAS²）も科学技術政策の諮問機関としての機能を有している。

7.1.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制

中国の科学技術政策関連組織図を図表VII-1に示す。科学技術政策の実施主体は、主に科学技術部が担っている。同部は科学技術活動を管理しており、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（NSFC³）、科学技術政策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（CASTED⁴）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（ISTIC⁵）を置いている。また、中国科学院は国務院直属の機関として置かれており、傘下に研究所、大学、シンクタンク、出版社、スピンアウト企業等を有する一大組織となっている⁶。

政策立案の具体例として、2006年からの15年間の科学技術政策の方針を示す「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006年～2020年）」の策定プロセスを挙げる。国務院に臨時組織を設置し、計画が策定された。1年かけて複数のテーマについてワーキンググループが戦略を議論し、科学技術部が編集した。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13次五カ年計画（2016年～2020年）」⁷は、計画開始前年の秋に発表された中国共産党の「中国共産党中央の国民経済・社会発展第13次五カ年計画に関する建議」を踏まえ、国務院が起草し、2016年3月の全国人民代表大会（以下、全人代）での承認を経て確定された。

2020年10月末に開催された中国共産党第19期中央委員会第五回全体会議にて、「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画（2021年～2025年）と2035年の長期目標」の大枠が発表された⁸。恒例に従えば、

1 The Ministry of Science and Technology

2 Chinese Academy of Sciences

3 National Natural Science Foundation of China

4 Chinese Academy of Science and Technology for Development

5 Institute of Scientific and Technological Information of China

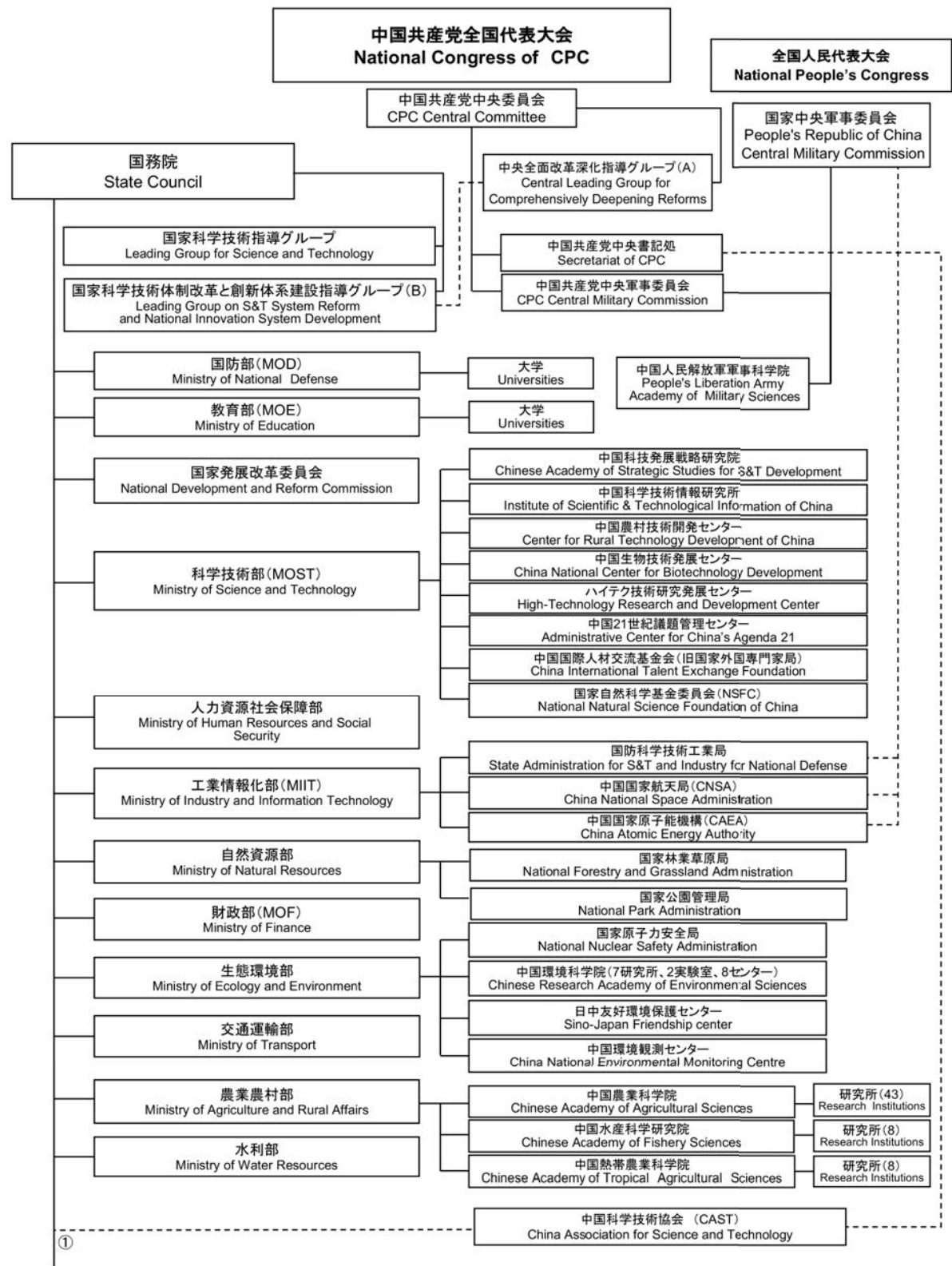
6 研究所は104カ所、大学は中国科学院大学と中国科学技術大学の2校、また上海市と共同で設立した上海科学技術大学もある。

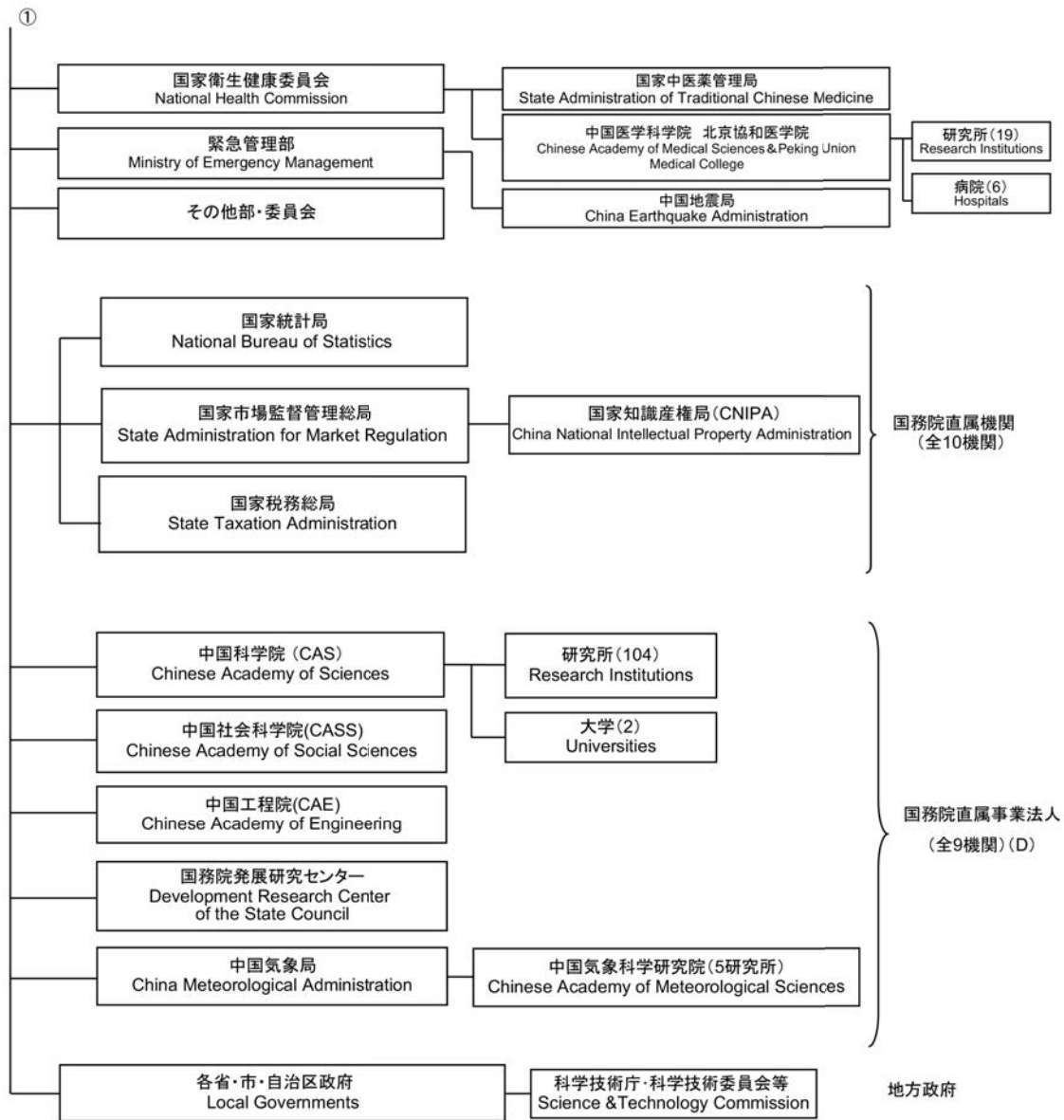
7 5年おきに計画開始年の3月の全人代で決定される（注：2011年1月より計画の対象期間に入るが、承認は3月）。中華人民共和国中央人民政府「国家経済社会開発のための第13次五カ年計画」：http://www.gov.cn/xinwen/2016-03/17/content_5054992.htm（2020年12月23日アクセス）

8 中華人民共和国中央人民政府：「国家経済社会開発のための第14次五カ年計画と2035年の長期目標の策定に関する中国共産党中央委員会の建議」http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content_5556991.htm（2020年12月23日アクセス）

2021年の全人代で公表され、承認される予定である。

【図表 VII-1】 中国の科学技術政策関連組織図





注: ・所属関係を実線、関連のある部分を破線にて表示。

・研究開発に係わる研究所は8以上の場合のみ、ポップにて表示。

(A) 中央全面深化改革指導グループは、中国共産党及び国家の改革において、政策の企画立案及び総合調整を目的とする最高レベルの重要政策会議である。習近平が座長を、李克強総理、王滬寧(中国共産党中央書記処第一書記)、韓正副総理が副座長を担当し、及び各省庁の部長(大臣に相当)がメンバーとして参加。

(B) 国家科学技術体制改革と創新体系建設指導グループは、中央全面深化改革指導グループの指導を受けて、中国科学技術体制改革と創新体系建設(構築)の推進において、政策の企画立案及び総合調整を目的とする政策会議である。

(C) 「中国科学技術協会」は全国の全ての学会と科学館を管理し、科学技術知識の普及において、大きな役割を果たしている組織。

(D) 「事業法人」は中国語では、独立行政法人や国立研究開発法人等を指す用語。

(E) 中国科学院大学と中国科学技術大学の2校。上海市と共同で設立した上海科学技術大学を含めれば3校となる。

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

中国における公的機関による研究開発に対するファンディングは、❶中央政府が提供する競争的研究資金、❷省庁等による傘下機関への資金提供、❸地方政府が提供する競争的研究資金の3つに大別できる。

❶ 中央政府が提供する競争的研究資金

日本の文部科学省に近い役割をもつ機関である科学技術部や、その傘下の国家自然科学基金委員会が、各大学・研究機関等に対する競争的資金の配分の主要な担い手である。競争的研究資金の重複や過度な集中などの弊害を解決するために、2015年頃から始まった競争的研究資金改革により、中央政府が提供する競争的研究資金は以下の通り5つに集約される形となった（図表VII-2）。

「国家自然科学基金」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⁹、政府の科学技術担当機関と協力し、基礎研究における方針・計画の策定、科学技術開発分野における重要な国家レベルの問題への助言を行っている。2018年3月の省庁再編により科学技術部傘下となるまでは、設立以来国務院直下の組織であったため、現在でも組織としての独立性が高いとされる。予算総額は、1986年の8,000万元（当時のレート換算で約39億4,000万円）から、2019年の311億元（約4,976億円¹⁰）と急増している¹¹。2019年の支出総額は、約330億元（約5,280億円）に達した¹²。

【図表VII-2】 中央政府が提供する競争的資金の5つのカテゴリ

	カテゴリ	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	国家科技重大专项 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 （国務院の所管）
❸	国家重点研究開発計画	国家重点研发计划 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

9 「NSFC Constitution, General provisions」
http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/policy/B2/2017/12-29/48.html（2020年12月23日アクセス）

10 注意書きがない限り、1元≒16円で換算

11 国家自然科学基金委員会「NSFC at a Glance」：http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/about/6.html（2020年12月23日アクセス）

12 国家自然科学基金委員会「2019年次報告書」：<http://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/ndbg/2019/01/info78220.htm>（2020年12月23日アクセス）

「国家科学技術重大特定プロジェクト」は、「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006年～2020年）」の中で明記され、国防技術を含む16の最優先研究課題を約10年から15年にわたり支援し、該当領域における国の競争力強化を目的としている。2006年から2年かけて策定され、2008年に開始された国務院が所管するトップダウン式のプログラムである。「科学技術第11次五カ年計画（1997年～2011年）」にて具体化が示され、「科学技術第12次五カ年計画（2011年～2015年）」においても継続された。2013年度の資金配分は、中央財政から128億5,000万元（約2,056億円）、地方政府から33億6,000万元（約538億円）、民間資金136億2,000万元（約2,179億円）、合計約298億元（約4,700億円）であり、大規模なマッチングファンドであるといえる¹³。

本プロジェクトの成果としては、2016年にスーパーコンピュータで世界ランキング一位となった「神威・太湖の光」に使われたCPU、2017年5月に初飛行が実現したC919大型航空機、第三世代原子炉である「華龍一号」、2019年1月に月の裏側への着陸に成功した月探査プロジェクト等がよく知られている。

「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形になっている。2019年10月時点で、同計画は約12億6,700万元（約203億円）を出資している。マッチングプログラムであり、承認を得たプロジェクトがその後も追加され、出資額は随時更新される¹⁴。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行っている。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までなされている¹⁵。

「技術イノベーション誘導計画」と「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。

② 省庁等による傘下機関への資金提供（基盤的経費を含む）

中国科学院所属の各研究所の資金は、分野により異なるが、同院本部からおおよそ1/3が基盤的経費として配分される。大学の資金は、一部の大学を除いて教育部から配分される。重点大学等に指定されるとより多くの資金が配分される。さらに、中国科学院や教育部をはじめとする政府機関においては、各自傘下の機関に対して内部向け競争的研究資金制度がある。

③ 地方政府が提供する競争的研究資金

中国では省や市、時には区などの地方政府も、行政ニーズに基づいた研究開発への資金提供に大きな力を注いでいる。とりわけ、経済的發展を遂げた北京市、上海市、江蘇省、浙江省、広東省、深セン市などでは、その地方の大学、研究機関及び企業に豊富な競争的研究資金を提供している。

13 国家科技計画年度報告2014：

<http://www.most.gov.cn/ndbg/2014ndbg/201511/P020151102607649062918.pdf>（2020年12月23日アクセス）尚、国家科技計画年度報告、は2014年を最後に発行されておらず、国家科学技術プロジェクトへの資金の詳細は不明である。

14 科塔学术「国家重点研究開発計画」：<https://www.sciping.com/31299.html>（2020年12月23日アクセス）

15 科学技術部傘下に4つ、工業情報化部、農業農村部と国家衛生健康委員会の傘下にそれぞれ1つ、計7つの研究基金専門管理機関がある。これらの研究基金専門管理機関は、独立した事業法人の形で研究資金を管理している。

7.2 科学技術イノベーション基本政策

現在の科学技術イノベーション施策は、3つの政策に基づいて実施されている。2006年2月、国務院は自主イノベーションによる国家建設を目指し「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006年～2020年）」を公表した¹⁶。同綱要に基づき、5年間の実施計画となる「国家科学技術発展第11次五カ年計画（2006年～2010年）」が公表され、以降5年ごとに策定された。2016年5月、科学技術イノベーション分野をより重視し、産業力強化と総合的な国力の向上を目指した「国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016年～2030年）」が国務院より発表された。これら2つの基本政策を受けて、2016年8月、5年間の実施計画が「科学技術イノベーション第13次五カ年計画（2016年～2020年）」として発表された。

7.2.1 国家中長期科学技術発展計画綱要

2006年1月、胡錦濤総書記は、全国科学技術大会に出席し、自主イノベーション能力の強化と科学技術の劇的な発展による、イノベーション駆動型国家建設の重要性に言及した。改革開放後の中国は、産業技術力を高め、経済を発展させてきたが、海外への技術依存度は高いままであった。国際競争に打ち勝ち、経済を発展させるためには、自主イノベーション能力を高めることが必須であった。そこで、重要分野での技術開発を実施し、知的所有権を持つ人材の育成をめざし、2006年2月に、イノベーション駆動型国家への転換を目指した「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006年～2020年）」を発表した。

本綱要は、中国を2020年までに世界トップレベルの科学技術力を持つ国家とすることを目標に掲げ、図表VII-3に示す重点分野の強化等を通じて、自主イノベーション能力を高めることを目指している。また、研究開発投資の割合を2020年までに対GDP比率2.5%¹⁷以上と引き上げ、対外技術依存度を30%以下に引き下げ、特許取得件数や国際的な科学論文の被引用件数を世界5位以内に引き上げること等を目標としている。

16 科学技術部 <http://www.most.gov.cn/kjgh/kjghzcq/>（2020年12月7日アクセス）

17 2019年度の研究開発費は、2兆2143億6000万元（約34兆4346億円）とされ、GDP比では2.23%にあたる。http://www.xinhuanet.com/politics/2020-10/06/c_1126577095.htm（2020年12月7日アクセス）

【図表 VII-3】 国家中長期科学技術発展計画綱要の重点領域

中国・国家中長期科学技術発展計画（2006年-2020年）				
	重点領域	重大特定プロジェクト	先端技術	重大科学研究計画
ライフサイエンス	農業、人口と健康	遺伝子組換え、新薬開発、伝染病	バイオ	タンパク質研究、発育・生殖研究
情報通信	情報産業とサービス業	重要電子部品、ハイエンド汎用半導体チップ・基本ソフトウェア、次世代ブロードバンド・モバイル通信	情報技術	量子制御
環境	環境	水汚染、地球観測システム		
ナノテクノロジー・技術			新材料技術	ナノ研究
エネルギー	エネルギー	大型油田・ガス田・炭層ガス開発、原子炉	先端エネルギー技術	
ものづくり技術	製造業	超大規模集積回路製造技術、NC工作機械	先進製造技術	
社会基盤	水・鉱山資源、交通輸送業、都市化と都市の発展、公共安全			
フロンティア		大型航空機、宇宙	海洋技術、航空宇宙技術	
国防			レーザー技術	

出典：各種データを元にCRDS作成

7.2.2 国家イノベーション駆動発展戦略綱要

2013年、国家主席に選出された習近平は、前政権の方針を受け継ぎ「国家中長期発展科学技術発展計画綱要」を実施した。また、同綱要を強化し、国力強化のためにイノベーション能力を高めることを目指し、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年～2030年）」を公表した。

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¹⁸を果たし、小康社会（ややゆとりのある社会）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、中華民族の偉大な復興という中国の夢（チャイニーズドリーム）を実現する。

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。以下に

18 中国科学技術発展戦略研究院（CASTED）の「National Innovation Index Rankings」によりイノベーション力が上位15位の国がイノベーション型国家と決められている。このランキングでは1位～5位国は上位イノベーション型国家、6位～10位国は中位イノベーション型国家、11位～15位国は下位イノベーション型国家と定義されている。2020年は15位にランクインした。

【図表 VII-4】 「国家イノベーション駆動発展戦略綱要」の重点領域

項目	重点領域
イノベーションの推進、発展のための産業技術体系による新たな優位性の創造	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現代のエネルギー技術、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・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
イノベーションの根本的強化、根源の供給の強化	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
地域のイノベーション配置の最適化、地域経済の成長極の構築	①地域のイノベーションによる発展構造の構築、②地域を跨いだイノベーション資源の統合、③地域イノベーションのモデル及びけん引役を担う拠点の建設
軍民融合の深化、イノベーションの相互連動の促進	①巨視的・統一的な計画・手配のメカニズムの整備、②軍民共同によるイノベーションの実施、③軍民の科学技術の基礎的要素の融合の推進、④軍民による技術の双方向の移転・実用化の促進
イノベーション主体の強化、イノベーションによる発展のけん引	①世界一流のイノベーション型企業の育成、②世界一流の大学及び学科の育成、③世界一流の科学研究機関の設立、④市場を見据えた新型の研究開発機関の発展、⑤専門化された技術移転サービス体系の構築
重大科学技術プロジェクト及び事業の実施、重点分野における飛躍の実現	2020年を見据えた重大特別プロジェクトと2030年を見据えた重大科学技術プロジェクト及び事業について、段階的に継続する体系的な体制の構築。
高水準人材の育成、イノベーション基盤の構築	・科学技術イノベーションのリーダー的人材及び高技能人材の育成 ・イノベーションによる起業における企業家の重要な役割の発揮 ・ハイエンドイノベーション人材及び産業技能人材の「二本柱」とする人材育成体系の整備
イノベーションによる起業の推進、社会全体の創造活力の促進	イノベーション空間の発展、②イノベーション型小規模・零細企業の支援・育成、③万人によるイノベーションの奨励

出典：各種データを元にCRDS作成

示す通り、各項目における重点領域が挙げられている（図表 VII-4）。

7.2.3 科学技術イノベーション第13次五カ年計画

2016年8月、国務院は「科学技術イノベーション第13次五カ年計画(2016年～2020年)」(以降、「十三五」)を発表した。従来の科学技術五カ年計画とは異なり、本計画の名称にも「イノベーション」が入れられ、イノベーションを重視する姿勢が見られる。前述のように、「十三五」は、「国家中長期科学技術発展計画綱要」と「国家イノベーション駆動発展戦略綱要」に基づいた5年間での実施計画となっている。2020年までにイノベーション能力を世界15位までに引き上げ、イノベーション型国家の仲間入りを目指している。その他、研究開発費の対GDP比を2.5%以上に引き上げ、就業者人口における研究開発者数を1万人あたり48.5人から60人へ、国際科学論文被引用回数ランキングを世界4位から2位へ、PCT特許出願数を3.05万件から倍増させること等が目標として設定されている¹⁹。

19 「中国の科学技術の政策変遷と発展経緯」 p.17-18 参照

【図表 VII-5】 科学技術イノベーション第13次五カ年計画の重点領域

項目	重点領域
科学技術重大プロジェクトの実施 (国が長期に渡って安定的に支援するプロジェクト)	①大型航空機エンジン及びガスタービンの研究開発 ②深海ステーション研究 ③量子通信と量子コンピュータ研究 ④脳科学と類脳研究 (Brain Science and Brain-Inspired Intelligence Technology) ⑤国家サイバー・セキュリティ研究 ⑥宇宙探査と軌道上保全システム研究 ⑦自主的な育種技術 ⑧石炭のクリーン・高効率利用技術 ⑨スマートグリッド技術 ⑩天地一体化通信網技術 (衛星通信と地上通信一体化) ⑪ビッグデータ技術 ⑫インテリジェント製造とロボット技術 ⑬新素材の研究開発と応用 ⑭京津冀地域総合的環境保全⑮健康福祉技術
産業技術の国際競争力の向上	①先進農業技術 ②次世代情報通信技術 ③先進製造技術 ④新材料技術 ⑤グリーン・高効率なエネルギー技術 ⑥先進交通技術 ⑦先進バイオ技術 ⑧先進食品製造技術 ⑨ビジネスモデルの進化に資するサービス技術 ⑩産業革命に資する破壊的技術
国民生活水準の向上と持続的発展可能な技術体系の構築	①環境・生態保全技術 ②資源の高効率的な利用技術 ③国民福祉に資する技術 ④都市化に係る技術 ⑤公共安全に係る技術
国家安全・国益に係る技術体系の構築	海洋資源利用技術 ②宇宙探査・宇宙開発技術超深地層開発技術
基礎研究の強化	・社会ニーズに向けた戦略的基礎研究 ①農業における生物の遺伝的改良 ②エネルギーのグリーン利用の高効率化に向けた物理学・化学理論 ③マン・マシン融合に向けた情報通信技術 ④地球システムの統合的モニタリング研究 ⑤新材料の設計と製造工程に関する研究 ⑥極限環境 (大電流・強磁場・超高温・超低温) における製造 ⑦メガプロジェクトが起こす災害及びその予測 ⑧航空機・ロケット・宇宙船に関わる力学問題 ⑨医学免疫学 ・先端的基礎研究 ①ナノ・サイエンス・テクノロジー ②量子制御と量子情報 ③タンパク質複合体と生命過程の制御 ④幹細胞研究及び臨床へのトランスレーション ⑤大型研究施設による先端的研究 ⑥グローバル気候変動と対策 ⑦発達における遺伝と環境の相互作用 ⑧合成生物学 ⑨ゲノム編集 ⑩深海・超深地層・宇宙に関する研究 ⑪物質深層構造と宇宙物理研究 ⑫数学と応用数学 ⑬磁気閉じ込め核融合

出典：各種データを元に CRDS 作成

7.2.4 中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画（2021年～2025年）と2035年の長期目標

2020年10月に発表された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（2021年～2025年）と2035年の長期目標」の大枠が発表された²⁰。詳しくは2021年3月を待たなければならないが、継続してイノベーションによる発展戦略を強化することが示されている。具体的には、国家の戦略的科学技術力の強化としてコア技術の開発、基礎研究の強化、人工知能、量子情報、集積回路等の先端的分野の発展をあげている。また、戦略的な新興産業の開発として、次世代情報技術、バイオ技術、新エネルギー、新素材等の成長の加速と同時に、インターネット、ビッグデータ、人工知能等との融合の促進を掲げている。企業の技術革新能力の強化、国際競争力のある人材育成等も重点領域とされている。

7.2.5 中国製造2025（メイド・イン・チャイナ2025）

2015年5月、新しい産業技術政策である「中国製造2025」が発表された。本政策は、「十三五」にて重

²⁰ 中華人民共和国中央人民政府「中国共産党中央の国民経済・社会発展第14次五カ年計画と2035年までの長期目標に関する建議」：http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content_5556991.htm（2020年12月23日アクセス）

視された産業技術の国際競争力の向上に沿い、製造業分野におけるイノベーションの創出と推進を目指している。国際競争力のある製造業を育てることは、中国の総合的な国力を高め、世界の強国となる上で必要とされ、「中国製造2025」はそのビジョンを達成するための最初の10年間のロードマップである。

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。まず、ステップ1となる「中国製造2025」では、2025年までに製造強国の仲間入りをする。続くステップ2で、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。ステップ3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。

本計画では、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・高性能医療器械を指定し、イノベーション能力の向上を強力に推進している。さらに、当戦略を実行するための「支援と保障（体制・環境整備）」として、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ている。「中国製造2025」は、米国との摩擦を生みだし、2018年以降公の場では言及されてきていない。しかし、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」のそれと重複しており、当初掲げたビジョンは保たれたままのようである。「新基建」は、後述（7.5参照）する。

7.2.6 インターネット+（プラス）²¹ 行動計画

イノベーションを牽引する産業技術政策として、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。インターネットを社会・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²²。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、インターネットによる起業とイノベーション支援の役割強化を目指す。さらに、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・社会的形態の発展が目標とされている。

国務院は、2016年に「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」²³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タ、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」²⁴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「中国国民経済・社会発展第12次五カ年計画要綱（2011年～2015年）」

21 中国語表記は、「互聯網+」。インターネット+（プラス）、あるいは「インターネット+行動」計画と訳されることが多い

22 中国人民共和国中央人民政府「『インターネット+』の積極的推進に関する指導意見」：http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm（2020年12月23日アクセス）

23 中国人民共和国中央人民政府「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」http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-05/20/content_5075099.htm（2020年12月23日アクセス）

24 中国人民共和国中央人民政府「『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」http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-11/27/content_5242582.htm（2020年12月23日アクセス）

にて決定された²⁵。さらに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²⁶」では、オンライン診療の提供や医療オンラインフォーラムの構築、公衆衛生サービスの変革、人工知能を導入してアプリサービスの促進や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での品質と安全の保障等の促進が述べられている。

7.2.7 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に関しては、「十三五」の「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」に分類されていた。その後の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された。

ロードマップとして、ステップ1は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とし、ステップ2により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、ステップ3で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、中国が世界の“人工知能革新センター”になることを目標としている。具体的な推進策は、後述（7.3.2.3参照）する。

7.2.8 政策に対する評価

既述の「国家イノベーション駆動型発展戦略要綱」では、最後の章「実施の手配」において、「指導の強化」、「役割の分担と協力」、「試行の実施」、「モニタリングと評価」、「周知の強化」の項目があり、このうち「モニタリングと評価」項目の概要は次のとおりである。「イノベーションによる発展を志向する審査メカニズムを整備し、イノベーション駆動型発展の成果を重要な審査指標とし、正しい業績に関する観念を確立するよう誘導する。イノベーションに関する調査を強化し、定期的なモニタリング・評価及び見直し調整のメカニズムを構築する」。つまり、評価の方法や審査指標を確立することが述べられている。

25 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aidu、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」：https://spc.jst.go.jp/policy/national_policy/plan125/chapter08/8_34.html（2020年12月23日アクセス）

26 中国人民共和国中央人民政府「『インターネット+医療福祉』の発展促進に関する意見」：http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/28/content_5286645.htm（2020年12月23日アクセス）

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 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

現在実施されている人材政策は、2010年に国務院が発表した「国家中長期人材発展計画（2010年～2020年）」²⁷及び2011年に科学技術部が発表した「国家中長期科学技術人材発展計画（2010年～2020年）」²⁸の基本方針であるイノベーション人材の育成強化や世界クラスの科学技術者の育成等に基づき実施されている。

中央政府は1990年代より海外留学生の帰国奨励策を打ち出してきた。2000年代に入ると、従来実施されてきた帰国奨励策に加え、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行うようになっていく。2008年、中国共産党中央組織部の「中央人材工作協調チーム」による「千人計画」を開始した。当初の目標は、5年から10年をかけて、1,000名近くの海外在住の科学技術イノベーションに関わる卓越した人材（研究者のみならず金融業界の人材や起業家も含む）を中国の各分野で就業させることであった。海外で博士号を取得している者が対象とされるが、外国籍者でも応募が可能であった。中国に移住する者だけでなく、クロスアポイントメント等の制度により、海外の研究機関等に所属しつつ年間の一定期間を中国で活動する者も対象とした²⁹。

2012年には、国内で学位取得及びキャリアを積んだ者を対象とした「国家ハイレベル人材特別支援計画（万人計画）」（人的資源社会保障部）が加わった。当初の目標は、初めの10年間で自然科学、工学、哲学や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10,000名の優秀な人材を育成、資金支援することであった。それまでの海外からの人材招致政策に対して、「万人計画」では国内の優秀な人材を見出し、育成、活用することに重点を置いている³⁰。

7.3.1.2 創業人材育成政策

注目すべき科学技術人材政策の分野の一つに、科学技術者の起業奨励政策がある。科学技術者を支援し、科学技術成果の転移の加速とイノベーション・起業の形成を促進する様々な政策を打ち出してきた。「国家中長期科学技術人材発展計画（2010年～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、公表した³¹。2011年からの「国家科学技術第12次五カ年計画（2011年～2015年）」においても、科学技術者による起業支援は奨励されている。起業支援の背景として、2010年代に入り高度成長から中高

27 中華人民共和国中央人民政府「国家中長期人材発展計画」：http://www.gov.cn/jrzg/2010-06/06/content_1621777.htm（2020年12月17日アクセス）

28 科学技術部「国家中長期科学技術人材発展計画（2010-2020）」：http://www.most.gov.cn/tztg/201108/t20110816_89061.htm（2020年12月17日アクセス）

29 千人計画の概要は、千人計画網（<http://www.1000plan.org/qjrh/section/2>）を2019年12月に参照し執筆されたが、2020年12月現在アクセス不可。2020年現在、千人計画に関する情報はその多くがインターネット上から削除されており、同計画の現状は把握できない。

30 「中国の科学技術の政策変遷と発展経緯」ISBN 978-4-88890-641-8 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 第3章第2節6「万人計画」

31 「中国の科学技術の政策変遷と発展経緯」科学技術振興機構（2019）中国総合研究・さくらサイエンスセンター、p.42

度成長へと経済成長度が鈍り、産業構造改革の必要が生じたことが指摘されている。

2014年、李克強首相は「大衆創業、万衆創新」という多くの人が創業（大衆創業）し、多くに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、イノベーションメカニズ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。2015年には、さらに科学技術者の在職中或いは離職後の起業を奨励する政策が次々と実施された。

新しい取り組みとしては、2020年1月に公表された、人力資源・社会保障部の「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³²」がある。本政策は、政府関係機関所属研究者によるイノベーション創出や企業のための休職、在職、兼職を支援することを目的としている。

7.3.1.3 研究拠点・基盤整備

「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006年～2020年）」では、科学技術基礎プラットフォームの建設の強化が示されている。科学技術基礎プラットフォームとは、科学技術資源の配分と共有により、全社会的科学技術イノベーションにサービスを提供するサポートシステムである。研究実験室、大型科学施設・機器装備、科学データ・情報、自然科学学校資源等から構成されている。2006年、科学技術資源のオープンな共有を促進するため、「国家科学技術基礎プラットフォーム」の設立が決定された³³。

国家発展改革委員会は、2013年2月、科学技術部、財政部、教育部、中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委員会、国家国防科学技術工業局、中国人民解放軍総装備部などの関連部門と共同で、「国家重大科学技術インフラ整備中長期計画（2012年～2030年）」を策定した。これは中国初めての国家重大科学技術インフラの中長期建設と発展を系統的に推進するための文書である。国の科学技術戦略にのっとり、エネルギー、生命科学、地球システム・環境、材料、素粒子物理、核物理、宇宙・天文、エンジニアリング技術の7つの重点分野を指定し、それぞれの分野における研究インフラを整備するとしている。

以下、主要な研究拠点及び研究基盤を紹介する。

① 国家実験室

国家重点実験室は、中国の基礎研究及び戦略的基礎研究の重要な研究拠点である³⁴。中国では、1984年に科学技術部、教育部と中国科学院等が中心となり重点的に予算を配分する研究室を指定する国家重点実験室計画を開始した。これらの国家重点実験室は当初、大学・国立研究機関に設置され、年間800万～1,000万元（約1億2,800万円～1億6,000万円）の安定的な支援が得られた。2015年10月には、企業に設置された国家重点実験室が75拠点認定され、その時点で合計265の実験室が指定されていた。

また、2018年6月に科学技術部から発表された「国家重点実験室建設発展の強化に関する意見」では、2020年までに改善・新設により実験室を総数700前後で安定させるとした。うちわけは、大学・国立研究機関所属の国家重点実験室を約300カ所、企業国家重点実験室を約270カ所、省・部共同国家重点実験室を約70カ所となっている。2025年までに国家重点実験室体制に構築し、研究開発のレベルと国際的

32 科技日報「科学研究者への起業促進を奨励」：http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2020-01/22/content_439269.htm?div=-1（2020年12月23日アクセス）

33 「中国の科学技術の政策変遷と発展経緯」科学技術振興機構（2019）中国総合研究・さくらサイエンスセンター、p.67-68

34 「中国の科学技術の政策変遷と発展経緯」（2019）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、p.61

な影響力を大幅に向上させることを目標としている³⁵。

1990年代からは、国家重点実験室の上位の「実験室」として国家実験室が設置されることとなり、シンクロトロンをはじめとする大型施設・設備が建設された。2003年までに、こうした大型研究施設を中心に中央政府は9つの国家実験室を承認した。2006年頃から中央政府による第三期の国家実験室の設置を検討した際、従来数百人規模だった国家実験室を数千名規模とした上で、多分野融合の国家実験室を建設する方針を打ち出した。2016年には、この方針を受けた代表的実験室である青島海洋科学・技術国家実験室に2億元が提供された³⁶。

35 「中国の国家重点実験室は2020年までに700ヶ所に」 <http://j.people.com.cn/n3/2018/0626/c95952-9474820.html>（2021年1月7日アクセス）

36 搜狐「総投資額は2億2800万元！青島海洋科学・技術国家実験室の東部地区第1期がほぼ完工」
https://www.sohu.com/a/360357320_726570（2020年12月23日アクセス）

【図表 VII-6】 国家実験室一覧 (2020年現在)

	名称	設立時期	所属大学・研究機構	都市
第一期 国家実験室				
1	放射光国家実験室 (国家同步輻射 実験室)	1984年	中国科学技術大学	合肥
2	北京電子陽子加速器国家実験室 (北京正 負電子 対撞机国家 実験室)	1984年	中国科学院・高エネルギー物理研究所	北京
3	蘭州イオン加速器国家実験室 (兰州重 离子加速器国家 実験室)	1991年	中国科学院・現代物理研究所	蘭州
4	瀋陽材料科学国家実験室 (現: 沈 陽 材料科学国家研究中心)	2000年	中国科学院・金属研究所	瀋陽
第二期 国家実験室 (2003年に承認、2017年以降国家研究センターとして設立³⁷⁾)				
5	北京凝縮系物理国家実験室 (現: 北京凝 聚 态物理国家研究中心)	2013年	中国科学院・物理研究所	北京
6	合肥微小物質科学国家実験室 (現: 合肥微尺度物 質 科学国家研究中心)	2013年	中国科学技術大学	合肥
7	清華大学情報科学技術国家実験室 (現: 北京信息科学与技术国家研究中心)	2013年	清華大学	北京
8	北京分子科学国家実験室 (現: 北京分子科学国家研究中心)	2013年	北京大学、中国科学院・化学研究所	北京
9	武漢オプトエレクトニクス国家実験室 (現: 武 漢 光 電 国家研究中心)	2013年	華中科学技術大学、中国科学院・武漢物理数学研究所、中国船舶重工集团公司、第717研究所	武漢
第三期 国家実験室 (2006年以降に建設が承認され、最終資格が審査中)				
10	青島海洋科学・技術国家実験室 (青 島 海洋科学与技术 試 点国家 実験室)	2013年承認、 2015年運営開始	中国海洋大学、中国科学院・海洋研究所等	青島
11	磁気閉じ込め核融合国家実験室 ³⁸	審査中	中国科学院・合肥物質科学研究所、原子力産業西南物理研究院	合肥 成都
12	クリーンエネルギー国家実験室	審査中	中国科学院・大連化学物理研究所	大連
13	船舶・海洋工学国家実験室 (船舶与海洋工程国家 実験室)	審査中	上海交通大学	上海
14	南京微細構造国家実験室 (南京微 結 构物理国家重点 実験室)	審査中	南京大学	南京
15	重病難病国家実験室	審査中	中国医学科学院	北京
16	タンパク質科学国家実験室 (蛋白 質 科学国家 実験室)	審査中	中国科学院・生物物理研究所	北京
17	航空科学技術国家実験室 (航空科学与技术国家 実験室)	2011年建設	北京航空航天大学	北京
18	現代軌道交通国家実験室 (現代軌 道交通国家 実験室)	審査中 ³⁹	西南交通大学	成都
19	現代農業技術国家実験室	審査中	中国農業大学	北京

出典: 各種データを元に CRDS 作成

37 2017年8月、科学技術省及び財務省は、「国家科学技術革新基地の最適化と統合計画」を公表し、第13次5カ年計画実施に向けて、6つの国家実験室(中文: 国家**実験室**)を国家研究センター(中文: 国家研究中心)として統合した。該当するのは、図表VII-6の国家実験室一覧の4~9の施設。科学技術部「国家科学技術革新基地の最適化と統合計画」:
http://www.most.gov.cn/tztg/201708/t20170825_134601.htm (2021年1月7日アクセス)

38 12,15,19の施設の情報は、2020年12月現在確認出来ない。

39 「西南交通大学」<https://www.swjtu.edu.cn/kxyj1.htm>には準備中とあるが、詳細は表示されない。(2021年1月7日アクセス)

② 国家ナノ科学センター⁴⁰

2003年12月、世界的にナノテクノロジーが関心を集める中、中国科学院と教育部の初めての共同事業として、中国科学院と清華大学及び北京大学による中国国家ナノ科学センターが設置された。同センターは中国のナノサイエンスの基礎・応用基礎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。また、中国のナノテクノロジー分野における国際交流の窓口としての役割を果たすことを目標としている。当センターは中国科学院・化学研究所の敷地内にあり、ナノデバイス、ナノ材料、ナノ材料の生体への影響と安全評価、ナノキャラクタリゼーション、ナノ標準化、ナノマニュファクチャリング等の実験室を抱える。

③ スーパーコンピュータ

2020年11月、河南省に国家スパコン鄭州センターが設立された⁴¹。天津市、深セン市、済南市・長沙市・広州市・無錫市に続く7番目の国家スパコンセンターである。中国でのスーパーコンピュータの開発は、国防科技大学の天河シリーズ、銀河シリーズ、中国科学院の星雲シリーズ、国家並行計算機工程技術センターが開発した神威シリーズ、そしてレノボグループ深騰シリーズの四者により実施されている。

2017年6月に発表された世界のスーパーコンピュータの性能ランキング「TOP500」によると、中国無錫国立スーパーコンピュータセンターが開発した「神威・太湖の光（Sunway Taihu Light）」が93.01PFLOPSで2年連続世界第1位を獲得した。当時、「神威・太湖の光」は国家並列計算機工程技術研究中心（NRCP）が開発した国産の高性能プロセッサ「SW26010」を採用していた。また、中国のスーパーコンピュータは、ハード面だけではなく、スーパーコンピュータの応用ソフトウェアの開発も世界水準に達している。清華大学付昊桓副教授（FU Haoheng）がリードした研究チームは、「神威・太湖の光」に基づき「非線形地震シミュレーション」ソフトウェアを開発し、2017年のゴードンベル賞を受賞した。年二回発表されている「TOP500」で、2019年11月では「神威・太湖之光」が世界第3位、「天河二号」が第4位であったが、2020年6月では、順位を下げ、「神威・太湖之光」が世界第4位、「天河二号」が第5位となった。

2020年12月4日、中国科学技術大学の研究チームが、中国科学院上海マイクロシステム研究所、国家並列コンピュータ工学技術研究センターと協力し、76光子量子コンピュータのプロトタイプ「九章」の構築に成功、「量子の優位性」を実証したと発表した⁴²。昨年のグーグル社に続き、「量子の優位性」を実現したのは、世界で二番目である。

④ トカマク型核融合装置：EAST

中国科学院プラズマ物理研究所（安徽省・合肥市）では、世界初の超伝導技術を用いたトカマク型核融合装置、EAST⁴³の開発が取り組まれている。プラズマ物理研究所では従来、ロシアから導入したトカマク型核融合装置HT-7の改造に取り組んできたが、その次世代装置として開発されたのがEASTである。2012年8月に、中国科学院プラズマ物理研究所、日本核融合科学研究所と韓国国家核融合研究所（NFRI）が韓国済州島にて「高性能プラズマ定常保持に関する重要な物理的課題研究」ワークショップを開催し、

40 国家ナノ科学技術センターパンフレット及びホームページ <http://english.nanoctr.cas.cn/>（2020年12月15日アクセス）

41 人民網「国家スパコン鄭州センターが検収に合格」：<http://j.people.com.cn/n3/2020/1126/c95952-9791234.html>（2020年12月23日アクセス）

42 中国科学技術大学「中国の科学者が量子コンピュータの優位性でマイルストーンを達成」：<http://news.ustc.edu.cn/info/1048/73556.htm>（2020年12月23日アクセス）

43 Experimental Advanced Superconducting Tokamak

日中韓三国の核融合領域における「A3 フォーサイトグラム」が正式的に発足した。日本学術振興会 (JSPS)、中国国家自然科学基金委員会 (NSFC) と韓国研究財団 (NRF) 三者共同出資で、5年間にわたって1,500万元 (約2億4,000万円) を投入することになった。

2017年には、プラズマ持続時間101.2秒、プラズマ温度5,000万度を達成した。2018年には温度1億度のプラズマ運転を実現した旨発表している⁴⁴。

2020年12月、中核集団核工業西南物理研究院にて建設中であった中国新型トカマク装置「中国サーキュレーター2号M装置 (HL-2M)」のプラズマパラメータが完成し、放電が開始された⁴⁵。

⑤ 第十二次五カ年計画期間中、優先的に整備する研究施設・設備

「国家自主的創新基礎能力建設第11次五カ年計画 (2006年～2010年)」及び「国家重大科学基盤建設中長期計画 (2012年～2030年) 12次五カ年計画期間中に優先的に建設する科学施設」を打ち出し、20世紀以降の中国の重大科学施設・設備を整備する方針が示された。前者については、大半が完成されているが、後者については、その多くは建設中である。大型研究施設の代表例として、放射光施設の上海光源とパルス超強磁場発生装置を以下に紹介する。

<放射光施設：上海光源>

中国科学院・上海応用物理研究所には、中国最大の放射光施設「上海光源」(上海市、張江ハイテクパーク内に立地) が建設され、2009年4月より稼働している。加速エネルギーは3.5GeV、蓄積リング長は432mであり、第三世代放射光放射光施設である。2022年までに、40本のビームラインと60の実験室を稼働させ、毎年約1万人の研究者が基礎研究、応用研究、研究開発で同施設を利用と予想されている。第二期工事が完了すると、第三世代シンクロトロン放射光施設の中で最先端の計測能力を獲得することで、直近5年から7年のうちで最も国際競争力のあるシンクロトロン放射光源となる⁴⁶。

中国科学技術大学・微小物質国家実験室 (安徽省・合肥市) 及び中国科学院高エネルギー物理研究所の北京シンクロトロン放射光施設 (北京市) とあわせて、中国国内には計3カ所の放射光施設がある。

<パルス超強磁場発生装置>

パルス超強磁場発生装置は、2008年4月に華中科学技術大学によって開発が開始され、2014年10月に完成した。当実験装置は「国家自主的創新基礎能力建設第11次五カ年計画 (2006年～2010年)」によって指定された12の国家重大科学研究施設・装置の一つであり、最高磁場50T～80T (定常)、パルス幅2,250ms～15msに設計され、合計で1億3,300万元 (約21億2,800万円) が投入された。

7.3.1.4 産学官連携・地域振興

① 中国科学院・院地協力事業

1998年中国科学院は、企業・地方行政との横断的連携事業である「院地協力⁴⁷」事業を立ち上げた。本事業では、2000年以降に、青島生物エネルギー・プロセス研究所、煙台海岸帯研究所、蘇州ナノテク

44 AFP News「中国のトカマク型装置、摂氏1億度のプラズマ運転実現」:<https://www.afpbb.com/articles/-/3197801#:~:text=EAST%E3%81%AF%E5%90%8C%E7%A0%94%E7%A9%B6%E9%99%A2,%E7%9A%84%E6%88%90%E6%9E%9C%E3%82%92%E5%8F%8E%E3%82%81%E3%81%9F%E3%80%82>

45 <https://mp.weixin.qq.com/s/iCVKUvIoJTCny9w8XwrjRg>

46 环球网「上海光源10年の成果」:<https://tech.huanqiu.com/article/9CaKrnkKjex> (2020年12月23日アクセス)

47 「院地協力」の「院」は中国科学院を指し、「地」は地方を指している。

研究所、蘇州生物医学エンジニアリング研究所、寧波材料技術・エンジニアリング研究所、深セン先進技術研究院など、東沿岸部の経済発展課題向けの研究所を設立した。こうした産学官連携においては、地域行政側は土地、建物を提供し、科学院側は研究者、研究設備及び運営資金を提供している。新研究所設立後、企業側の需要に応じてプロジェクトで委託研究開発や共同研究開発を行う。プロジェクトの資金は、大部分は企業側が提供し、一部は国の競争的資金を受けている。科学院傘下の研究所においては、その技術的な蓄積を地域や産業界へ橋渡しすることが科学院本部から奨励されており、各研究所は技術移転やスタートアップ支援などによって、「院地協力」を推進している。ただし、複雑な技術移転課題の場合などでは、科学院傘下の研究所だけでなく、多くの他機関も巻き込んで研究・事業を行うこともある

② 中国科学院・STSNプログラム

中国科学院は前述の院地協力事業に基づき、複雑な課題に対応するため、より幅広い地域における多くの研究所・組織との異分野連携を通じ、地域の企業や地方行政に科学技術成果の橋渡しを推進するSTSN（Science and Technology Service Network）プログラムを打ち出した⁴⁸。STSNプログラムでは、戦略的新興産業の形成、中堅企業の技術の高度化、農業技術の向上、自然資源、環境保全、及び都市化に伴う都市環境の管理等の分野で、地域政府や企業からの受託研究を行う。STSNプログラムの窓口部門が研究課題の依頼を受け、プログラムを管理する科学技術促進局（以下は、促進局）が科学院内で公募を行う。研究資金の分担については、促進局が科学院側の研究資金負担分の7割を負担し、各研究所は3割を負担する。最終的に、プロジェクトが当初の目標設定を達成できた場合、促進局は各研究所の負担分を奨励金として返還する。

③ たいまつ計画に基づくハイテク技術産業開発区の設置⁴⁹

1988年8月から、研究成果の商品化、産業化、国際展開を促すことを目的に、中国全土に国家レベルのハイテク技術産業開発区を建設するたいまつ計画が科学技術部により実施されている。1980年に導入された経済特区制度、1984年に開始した経済技術開発区をさらに発展させた計画であると言える。開発区では、製品輸出企業、ハイテク企業への税優遇等のハイテク産業のための環境が整備された。1988年、大学・研究機関や国際機関が密集する北京の中関村に、「北京新技術産業開発区（中関村ハイテクパーク）」が中国初の国家ハイテクパークが認定された。2020年12月時点で、全国168ヶ所にハイテク技術産業開発区が設置されている。

④ 国家自主イノベーションモデル区⁵⁰

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、國務院の認可を受けたものが指定を受ける制度である。国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。「科学技術第12次五カ年計画（2011年～2015年）」では、国家自主イノベーションモデル区への支援を拡大する方針が掲げられている。

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革新モデル区は、世界的に影響のある科学技術革新センター及びハイテク産業基地を目指し、「核心的イノベーション要素

48 科学技術サービスネットワーク（Science and Technology Service Network）の略語。中国語、科技服务网络计划

49 科学技術部「たいまつハイテク産業開発センター」：<http://www.chinatorch.gov.cn/>（2020年12月23日アクセス）

50 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」（東京：科学技術振興機構,2019）pp：96-98

の統合」の中で、「知的財産権制度モデルパークを建設し、国の知的財産権戦略の実施徹底を推し進める上のけん引役を果たす」ことを目指している。

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、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。同計画では、インフラへの投資が重視された。さらに、1998年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が公表された。本政策は、1998年5月に提言されたことから一般に「985プロジェクト」と呼ばれている。

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。

③ 大学イノベーション能力向上計画実施案（2011計画）

2012年3月に教育部と財政部は、合同で「大学イノベーション能力向上計画実施案（2011計画）」を公表した。「大学、中国科学院及びその他の国立研究機関間の壁を打ち破り、協力の強化によるイノベーション能力の向上」による「資源の共有と異分野融合を促進し、人材育成と研究レベル向上」を目指している⁵¹。申請主体は、大学をリード機関とした複数の研究機関により編成された研究グループであり、「共同イノベーションセンター」への資格を申請する。認定されたセンターは、国立研究機関、企業、地域行政及び海外の機関等と適宜協力関係を構築することが推奨される。

共同イノベーションセンターは、「科学技術の最先端」を目指す「最先端型（科学前沿）」、「国のソフトパワーの向上」を目指す人文・社会科学の「文化伝承型（文化传承创新）」、「新興産業の促進及び旧重工業基地の再建」を目指す「産業型（行业产业）」及び地域活性化を目指す「地域振興型（区域发展）」の4つカテゴリ（類型）に分類されている。共同イノベーションセンターは、「最先端型」の場合は年間5,000万元（約8億円）、「文化伝承型」「産業型」及び「地域型」の場合は年間3,000万元（約4億8,000万円）が国から4年間助成される。

2012年以降、年に1度の頻度でセンターの選定が行われている。2013年の第一期で「最先端型」における14のセンター、2014年の第二期で「最先端型」における24のセンター、2014年の第三期で「文化伝承型」における5のセンターが認定されている。

51 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」（東京：科学技術振興機構,2019）pp：55-58

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、中国環境科学院を擁する環境保護部、中国科学院等、多岐にわたる。政策動向としては、「国家中長期科学技術発展計画綱要」「国家イノベーション駆動型発展戦略要綱」及び「十三五」の重要な方針を踏まえた上で、国家発展改革委員会の国家エネルギー局が2016年12月に「エネルギー発展第13次五カ年計画」を発表した。中国のエネルギー政策の基本方針は、2004年に国務院より発表された「エネルギー中長期発展計画綱要（2004年～2020年）」に示されている。環境分野では「青空防衛戦3カ年作戦計画」（2018年）など大気、水、土壌に関する環境保護関連計画を複数発出している。

環境・エネルギー分野で特に注目すべきは、「十三五」の重大科学技術プロジェクト（図表VII-5参照）である「石炭のクリーン・高効率利用技術」、「スマート・グリッド技術」、「京津冀地域総合的環境保全」、及び国民生活水準の向上と持続的発展可能な技術体系の構築のための「環境・生態保全技術」、「資源の高効率な利用技術」、「都市化に係る技術」と考えられる。

また国家重点研究開発計画（7.1.2参照）でも環境・エネルギー分野と関連の深いプロジェクトが毎年多数採択されている。2020年2月に発表された2020年度の科学技術部重要特別プロジェクト13分野のうち、「再生可能エネルギーと水素エネルギー技術」には水素エネルギー、太陽エネルギー、風力エネルギー、再生可能エネルギーミックスおよびシステム統合技術が選定されており、6億600万元（約97億円）が割り当てられている⁵²。

中国政府は、石炭等エネルギーのクリーンな利用と環境汚染の防止等に取り組むとしており、2030年頃までに国全体におけるEV車の100%普及を目指すとしている。また、深セン市では、バスは全てEV車となっており、更に2020年までに全タクシーをEV車とすることを目標にしている。一方で、水素産業に対する支援も増やしている。2019年3月の李克強首相の政府活動報告に「電気自動車充電ステーションと水素燃料電池燃料補給ステーションの建設の促進」が初めて盛り込まれた。2020年5月の全人代では、国家としての水素エネルギー発展戦略の計画策定を表明した⁵³。

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計画出生委員会（旧衛生部）、食品・医薬品等の品質安全管理や許認可を行う国家食品薬品監督管理総局、中国科学院等が挙げられる。なお、科学技術部傘下には中国生物技術発展センターという機関が1983年より設置されており、生物科学技術に関わる政策、規定や科学技術発展計画の策定に関わるとともに、生物科学技術分野の研究プロジェクトの管理を担当している。

政策動向としては、本節冒頭に述べた「国家中長期科学技術発展計画綱要」「国家イノベーション駆動型発展戦略要綱」及び「十三五」に重要な方針が示されている。主な重点領域は「自主的育種技術」、「先進バ

52 中国衛生航法協会（中国卫星导航定位协会）「2020年科学技術部13重要特別プロジェクトのためのガイドライン、ファイル9 再生可能エネルギー、水素エネルギー技術」：<http://www.glac.org.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=2&id=6473>（2020年12月23日アクセス）

53 中華人民共和國中央人民政府「2019年国民経済・社会発展計画および2020年国民経済・社会発展計画草案の実施に関する報告」：http://www.gov.cn/xinwen/2020-05/30/content_5516227.htm（2020年12月23日アクセス）

イオ技術」、「農業における生物の遺伝的改良」、「医学免疫学」、「タンパク質複合体と生命過程の制御」、「幹細胞研究及び臨床へのトランスレーション」、「発達における遺伝と環境の相互作用」、「合成生物学」、「ゲノム編集」等である。2016年11月、新しい産業の創出を目的として、「科学技術第12次五カ年計画」の「戦略的新興産業」に関わる計画が、「第13次五カ年国家戦略的新興産業発展計画」という個別の政策として国務院から発表された。本計画の第四章では、バイオ産業の創出を促進してバイオ経済を国民経済の原動力にすることが言及されている。重点分野として、「バイオ製薬産業の育成」、「バイオ医学の応用技術の加速」、「バイオ農業産業の発展の加速」、「バイオによる大規模製造技術の開発」、「バイオエネルギーの研究開発」等を挙げている。

「国家科学技術重大プロジェクト」(7.1.2参照)では、国の競争力を強化すべき16の分野に、「遺伝子組み換えによる新品種育成」「重要な新薬の開発」「AIDSやウィルス性肝炎など主要感染症の予防と管理」が挙げられている。

脳研究分野においては、マカクザルを大規模に用いる研究体制を確立しつつあり、ヒト脳研究の土台を築いている。また、クライオ電子顕微鏡を用いた構造生物学等の分野においては、研究予算と人材の重点投入により、多くの研究成果を挙げている。

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。政策動向としては、技術の開発において「国家中長期科学技術発展計画綱要」「国家イノベーション駆動型発展戦略要綱」及び「十三五」に重要な方針が示されている。「十三五」では、国の重大科学技術プロジェクトとして「量子通信と量子コンピュータ」、「国家サイバーセキュリティ」、「天地一体化通信網」、また、産業技術の国際競争力として、「次世代情報通信技術」、「(ビッグデータ、人工知能等)産業革命に資する破壊的技術」、基礎研究の強化として「量子制御と量子情報技術」が選定されている。

産業振興の観点では、「中国製造2025」(7.2.4参照)と「インターネット+」(7.2.5参照)が重要である。「中国製造2025」では、指定された5重点事業に「スマート製造」及び「グリーン製造」が挙げられており、「次世代情報通信技術」が10重点分野の1つとなっている。2016年11月、「第13次五カ年戦略的新興産業発展計画」が発表された。同計画では、1 Gbps光通信ネットワークの普及、4G移動通信の普及、5G移動通信技術の開発、テレビ放送網とインターネットの融合、全国をカバーするビッグデータシステムの開発と安全管理、高性能ICチップの開発、AI技術等を重点領域に指定している。

「国家科学技術重大プロジェクト」(7.1.2参照)では、国の競争力を強化すべき16の分野に、「ハイエンド汎用半導体チップ及び基本ソフトウェア」、「次世代ブロードバンド無線移動通信」が挙げられている。

<人工知能技術関連の動向>

7.2.6で既述の通り、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。「AI2030」を受けて、科学技術部は2017年11月に「次世代人工知能（AI）発展規画及び重大な科学技術プロジェクト始動会」を開催した。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・プラットフォームリストを公表し、2018年9月には5つめのプラットフォームとして商湯集団（SenseTime社）による「AI画像処理技術」を追加した。これらの企業を政府が後押しすることにより、官民共同支援体制を更に進めている。

- ① 百度（Baidu, バイドゥ、中国で最大の検索エンジンを提供する企業である）により「自動運転」国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォームを構築する
- ② 阿里雲公司（Alibaba Cloud, アリババグループの傘下企業、中国最大のクラウドサービスを提供するプロバイダである）により「都市ブレイン」（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・プラットフォームを構築する

- ③ 騰訊公司（Tencent 社）により「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・プラットフォームを構築する
- ④ 科大訊飛公司（iFlytek 社。1999 年に設立された音声認識・音声合成領域の人工知能会社）により「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・プラットフォームを構築する
- ⑤ 商湯集団（SenseTime 社）により「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・プラットフォームを構築する

その他、同会議では、「次世代人工知能発展規画推進事務局」及び「次世代人工知能戦略諮問委員会」を発足させることを公表した。

また、工業情報化部は2017年12月に「人工知能産業発展を促進するアクションプラン（2018年～2020年）」を発表した。地方政府も独自の対策を打ち出しており、2018年9月、上海市政府は「人工知能技術の高水準発展を推進する実施方法」を公表し、国内での人工知能産業をリードする姿勢を示した⁵⁴。他には、北京市や重慶市等の都市が同様の政策を発表している。

一方でガバナンス面でも動きがあり、2019年5月、科学技術部と北京市政府が支援する北京智源人工知能研究院⁵⁵が「北京AI原則」を発表した。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を示している。同年6月、科学技術部は、「新世代人工知能ガバナンス原則⁵⁶」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・倫理道德と標準機半を厳守し、人工知能を違法活動に使用しない旨、指針を定めた。

<量子通信・量子コンピューティング技術等の動向>

「国家中長期科学技術発展計画綱要」においては、重大科学研究の一項目として「量子制御」を指定している。「国家イノベーション駆動型発展戦略要綱（2016年～2030年）」では、「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」をすべき分野に量子情報技術が挙げられており、「再度手配すべき重大科学技術プロジェクト及び事業」に量子通信が挙げられている。更に「十三五」でも「量子通信・量子コンピュータ」を重点領域に指定している。

中国科学院と民間企業のアリババグループ（阿里巴巴集団）が2015年に「量子計算実験室」を共同設立した。2017年には人工衛星を用いた実験で、1,200kmの距離間での量子暗号通信実験に成功した。さらに、同年、北京と上海を結ぶ全長2,000km以上の量子通信幹線ネットワーク「京滬幹線」を構築した。2020年6月、中国科学技術大学の研究チームは、世界初の量子科学実験衛星「墨子号」を用い、もつれに基づく無中継の1,000km級量子機密通信を実現したと発表している⁵⁷。

安徽省合肥市に総工費760億元⁵⁸（約1兆2,200億円）をかけた「量子情報科学国家実験室」を建設中で、2020年完成予定である。その他合肥市では、潜水艦のナビゲーションシステムへの応用が期待でき、各国の開発競争が激化している「量子コンパス」や極超音速エンジン等、機密度の高い研究開発も多く実施されている。

54 中華人民共和國中央人民政府 http://www.gov.cn/xinwen/2018-09/18/content_5322900.htm（2020年12月23日アクセス）

55 Beijing Academy of Artificial Intelligence

56 Governance Principles for the New Generation Artificial Intelligence

57 中国新聞網「墨子号が新しいブレイクスルーを達成」<http://www.chinanews.com/gn/2020/06-15/9213255.shtml>（2020年12月23日アクセス）

58 総工費は、レファレンスにより諸説あり。

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。政策動向としては、「国家中長期科学技術発展計画綱要」「国家イノベーション駆動型発展戦略要綱」及び「十三五」に重要な方針が示されている。ナノテクノロジー・材料分野で参照すべきは、「十三五」の重大科学技術プロジェクトの「新素材の研究開発と応用」、産業技術の国際競争力の向上に係る「新材料技術」、基礎研究の強化に係る「新材料の設計と製造工程に関する研究」、そして「量子通信・量子情報」である。産業の創出の観点では、2016年11月に発表された「第13次五カ年戦略的新興産業発展計画」において、2020年までに中国の新材料メーカーが世界のサプライチェーンに入り、宇宙航空、軌道交通、電子機器、新エネルギー自動車などの産業のニーズに応えられる新材料を供給する、また、レアアースやリチウムなどの回収技術、グラフェンの産業技術に注力する、とされている。

国家科学技術重大プロジェクト（7.1.2 参照）では、国の競争力を強化すべき16の分野に、「ハイエンド汎用半導体チップ及び基本ソフトウェア」、「超大規模集積回路製造設備（VLSI）及びフルセット技術」、「ハイエンド・コンピュータ・数値制御工作機械（CNC）と基礎製造技術」が挙げられている。さらに、2018年第1期、第2期国家重点研究開発計画で重点特定プロジェクトが発表され、プロジェクト総数122件、予算23億元（約368億円）9分野で開始した。そのうち、「ナノテクノロジー」、「マテリアルズ・ゲノム工学のキーテクノロジーとサポートプラットフォーム」、「量子制御と量子情報」、「トランスフォーマティブ技術の核心的科学問題」において、いずれもナノテクノロジー・材料に関わる重要プロジェクトが多数開始されている。

既述のように、「中国製造2025」の主要な理念は「情報化と産業化の融合」で、「スマート製造」「グリーン製造」を目標としており、「新材料」が本政策で指定された10の重点分野の中に挙げられている。

7.4 中国の新型コロナ対策

7.4.1 政府の対応体制/主要な社会的措置

世界で初めてコロナ感染者をWHOに報告した中国では、1月23日に武漢を封鎖し、短期間で病院の増設や臨時医療施設を建設や全国から医療従事者を武漢に派遣するなどして対応した。「四早」と呼ばれる感染者の「早期発見、早期隔離、早期診断、早期治療」を徹底して行い、コロナ感染診療の無償化⁵⁹や医療従事者への特別手当や経済的・心理的な支援⁶⁰が実施された。

中国政府は、厳格な外出・移動の管理が実施したが、その取り組みにはビッグデータや人工知能等のデジタル技術が使用された。2020年2月14日、習近平国家主席は中央包括的深化改革委員会にて、感染状況のモニタリング・分析、ウィルスの追跡、感染予防、感染者の管理と治療、医療資源の配分等には、ビッグデータ、人工知能、クラウドコンピューティング等のデジタル技術の応用を奨励する旨発言した⁶¹。2月19日、工業情報化部は「次世代情報技術の活用による感染拡大防止、操業・生産再開を支援する通知」⁶²を公表し、感染症対策として、医療・研究開発のみならず、ポストコロナにおける経済活動の再開や社会インフラ構築にもハイテク技術を取り入れるよう奨励した。

政府の奨励に沿い、企業もデジタル技術を取り入れた取組を開始した。感染情報の共有は、政府が公開したオープンデータに位置情報データを統合し、ソーシャルメディアを通じて実施された。人工知能技術やビッグデータ分析技術により、感染者の行動履歴と共に濃厚接触者の特定も可能になった。浙江省では1月27日に、「浙江オフィス」と呼ばれる新型肺炎公共サービスプラットフォームの立ち上げが公表され、2月3日よりサービス提供が開始された。同プラットフォームでは、感染者接触の判断、健康状態に関する医療関係者への質問、感染情報の取得、スマート診療等が利用できる。

日本でも注目を集めた携帯用アプリ「健康コード」は、デジタル通行証として使用され、特定の施設に入る際や区域を移動する際には提示が義務付けられた。各自の健康状態や移動履歴が保存されており、経済活動再開時には感染の再拡大を防止しながら、人の移動が可能にした。医療現場では、感染予防として無人スマートロボットが消毒を行い、パトロールロボットが検温を行った。また、テック企業が開発した人工知能による医療用画像診断システムが病院に導入され、医療診断時間が短縮されたことで、医療現場での感染拡大の防止に貢献した。

上記の感染対策に加え、2月には学校現場での感染拡大予防に向けた措置⁶³、国の感染症対応体制や公共衛生応急管理システム改善⁶⁴が実施された。また、3月には中国科学技術協会が国家の緊急管理分野の有識

59 中華人民共和国中央人民政府「China boosts financial aid for epidemic treatment」: http://english.www.gov.cn/statecouncil/ministries/202001/28/content_WS5e2fef4fc6d019625c6041d5.html（2020年12月23日アクセス）

60 財務部「医療スタッフをさらに保護・ケアするための若干の措置の包括的实施に関する、新規コロナウイルス感染および肺炎の流行に対応するための中央リーディンググループの通知」http://www.mof.gov.cn/gp/xxgkml/zhs/202002/t20200225_3473781.htm（2020年12月23日アクセス）

61 中華人民共和国中央人民政府「習近平国家主席は中央包括的深化改革委員会を主催」: http://www.gov.cn/xinwen/2020-02/14/content_5478896.htm（2020年12月23日アクセス）

62 工業情報化部「疾病の予防・管理および生産再開に向けたサービスをサポートするための新世代の情報技術の使用に関する工業情報化部の通知」: http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/19/content_5480843.htm（2020年12月23日アクセス）

63 財務部「学校での感染予防・管理における資金保証の効率的な実施に関する財務部・教育部の通知」http://www.mof.gov.cn/gp/xxgkml/kjs/202002/t20200207_3467024.htm（2020年12月23日アクセス）

64 科学網「重要な感染予防・管理システムと機構の改善及び国家の公衆衛生緊急管理システムの改善」: <http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2020/2/353333.shtm>（2020年12月23日アクセス）

者を招集し緊急事態に備えた科学普及のための会議を開催した。今回のコロナのような緊急事態に備えるため、①今後の緊急事態に備え、緊急時の科学普及体制の充実、②新時代における科学素養を持つ人材育成のための15年間にわたる「全国科学素養行動計画要綱（2021年～2035年）」の策定、③「科学普及法」の改正を含む科学普及事業の強化、の3点が打ち出された⁶⁵。

7.4.2 研究開発ファンディング動向/ポストコロナ投資

中央政府および地方政府共に、ワクチン・治療薬の開発、感染予防・感染動向把握等に対応する研究開発ファンディングを実施した⁶⁶。中央政府の代表的なファンディングとして、科学技術部が公表した緊急ファンディングがある。科学技術部は、1月21日に国家卫生健康委員会、発展改革委員会、教育部、財政部等と共に新型コロナウイルス肺炎緊急対策科技プロジェクトのための会議を開催し、ウィルスの起源、感染経路、感染・発病メカニズム、ワクチン開発や漢方医薬の予防・治療等の10領域への緊急ファンディングを開始する旨発表した。

国家自然科学基金委員会（NSFC）は、国内および国外に向けて研究公募を実施した。国内向け資金として、1月22日に対象を①コロナウィルスの構造・機能と感染ターゲットのメカニズム、②コロナウィルスの起源、③コロナウィルスの感受性と流行のメカニズム、④コロナウィルス感染の発生・拡大のメカニズム、⑤ウィルスの応急・一般ワクチンの基礎研究の5つに絞った公募を開始した。20件を対象とし、2年間で150万元（約2,400万円）を支給する予定である⁶⁷。また、4月20日には、純粋な医薬分野に限定せず、人類の健康と生物医薬、情報技術、資源環境、公共安全と社会事業等の領域を対象とする研究公募を開始した⁶⁸。海外に向けては、韓国⁶⁹、ドイツ⁷⁰、トルコ⁷¹、BRICS、ニュージーランド⁷²、ロシア⁷³、ブルガリア⁷⁴の大学・研究機関との共同研究に対するファンディングが公募されている。

地方政府の代表的なファンディングとしては、1月21日に武漢のある湖北省の湖北科技厅が支援した新型

65 科学網「中国科学技術協会が全国緊急科学普及システムの構築について議論」：<http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2020/3/437728.shtm>（2020年12月23日アクセス）

66 科学技術振興機「【20-009】新型コロナウイルスによる肺炎に対応した研究プロジェクト等」：https://spc.jst.go.jp/experiences/beijing/bj20_009.html（2020年12月23日アクセス）

67 国家自然科学基金委員会「『新型コロナウイルスの起源、発病メカニズム、予防・治療に関する基礎研究』の特別プロジェクトのガイド」：<http://www.nsfc.gov.cn/publish/portal0/tab434/info77363.htm>（2020年12月23日アクセス）

68 国家自然科学基金委員会「『新型コロナウイルス』に関連する科学的研究のための革新的アイデア募集に関する中国国立自然科学財団の通知」：<http://www.nsfc.gov.cn/publish/portal0/tab434/info77778.htm>（2020年12月23日アクセス）

69 国家自然科学基金委員会「国立研究財団共同プロジェクト提案募集（2020）」：http://www.nsfc.gov.cn/english/site_1/covid19/N1/2020/06-09/203.html（2020年12月23日アクセス）

70 国家自然科学基金委員会「新型コロナウイルスに関連する研究における中国・ドイツの二国間協力事業への迅速なファンディング通知」：http://www.nsfc.gov.cn/english/site_1/covid19/N1/2020/06-09/204.html（2020年12月23日アクセス）

71 http://www.nsfc.gov.cn/english/site_1/covid19/N1/2020/06-16/205.html 6月16日、トルコ科学技術研究会議と共同プログラムを公募し、コロナウィルスの治療薬・ワクチン開発、感染メカニズム、診断方法、公衆衛生等の研究に、2年間で中国側は最高150万元（約2,250万円）・トルコ側は72万トルコリラ（約980万円）を出資すると発表した。

72 国家自然科学基金委員会「新型コロナウイルスに関する国家自然科学基金・ニュージーランド保健研究会議共同研究プログラム提案の募集」：http://www.nsfc.gov.cn/english/site_1/covid19/N1/2020/09-21/214.html（2020年12月23日アクセス）

73 国家自然科学基金委員会「国家自然科学基金・ロシア基礎研究財団による、新型コロナウイルスに関する国際共同研究公募」：http://www.nsfc.gov.cn/english/site_1/covid19/N1/2020/09-25/215.html（2020年12月23日アクセス）

74 国家自然科学基金委員会「2020年国家自然科学基金・ブルガリア国立科学基金による採択された共同研究プログラム発表」：http://www.nsfc.gov.cn/english/site_1/covid19/N1/2020/12-18/219.html（2020年12月23日アクセス）

コロナウイルス肺炎緊急対策科技プロジェクトが挙げられる。武漢ウイルス研究所が牽引し、複数の大学、研究センター、病院による共同プロジェクトであり、対象は疾病の発生・拡大・予後メカニズム、臨床診断・治療、ワクチン開発等多岐にわたり、300万元（約4,800万円）が割り当てられた⁷⁵。1月23日に 深圳市科学技術イノベーション委員会が公募を開始した新型コロナウイルス感染応急予防・治療プロジェクトがある。対象は多岐にわたり、予防・計測技術、治療戦略、薬物研究開発、ワクチン研究開発等であり、採択件数は20件、各800万元（約1億2,800万円）を上限とし、プロジェクト期間は3年とした。また、1月28日に公募が開始された天津市科技局は新型コロナウイルス感染応急予防治療科技重大プロジェクトでは、RNA検査キットやワクチン研究開発、抗コロナウイルス活性、漢方薬スクリーニング等5領域を対象とし、各300万元（約4,800万円）以下を充当した⁷⁶。

7.4.3 特筆すべき動き/ポストコロナの体制変化

5月に開催された全人代にて、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年に提唱されており、コロナ拡大後に再度注目を集めた。投資対象は、人工知能による医療用画像診断、5G、ビッグデータ、IoT、超高送電システム、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（約160兆円）、民間からの投資を含めると17兆元（約272兆円）超の見通しである。

75 科学技術部「地方の科学技術部門による感染予防・管理に向けた科学的・技術的支援を提供する積極的措置」：http://www.most.gov.cn/dfkj/dfkjyw/dfzxd/202001/t20200130_151268.htm（2020年12月23日アクセス）

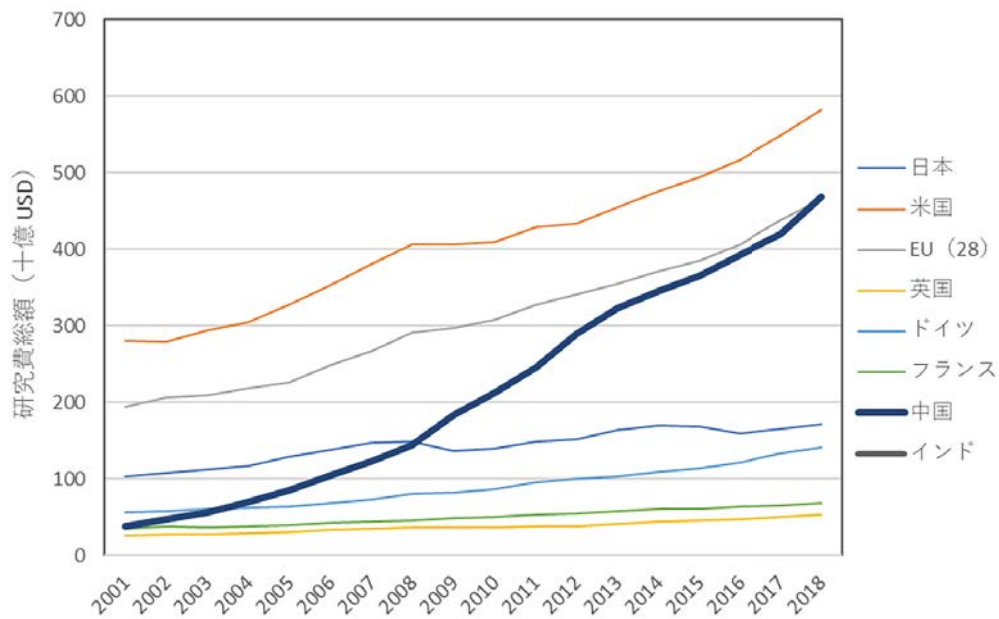
76 天津科技「「新型コロナウイルス感染の緊急予防・管理」の主要科学技術プロジェクトの立ち上げ計画の緊急リリースに関する市科学技術局の通知」：https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzlwMDM2MzgNg==&mid=2651021925&idx=1&sn=c1cf0b8bb135c00262070db0ab61d979&scene=21#wechat_redirect（2020年12月23日アクセス）

7.5 研究開発投資

7.5.1 研究開発費

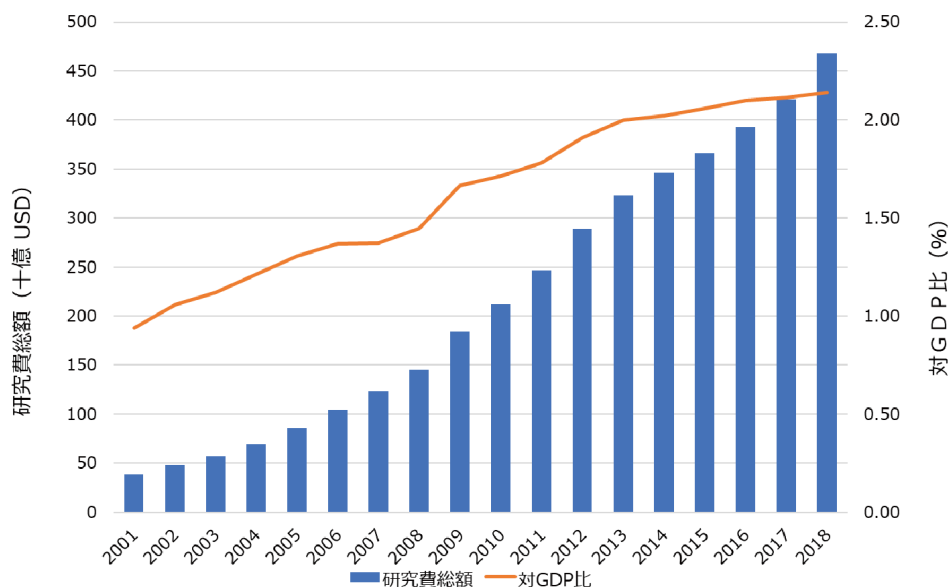
中国の研究開発費は、2017年の4,208億ドルから2018年には4,680億ドルに増加している（図表VII-7）。また研究開発費の対GDP比に関しては、2017年の2.12%から2018年には2.14%と微増であり、主要国中平均的な比率を保っている（図表VII-8）。

【図表VII-7】 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-8】 研究費対GDP比

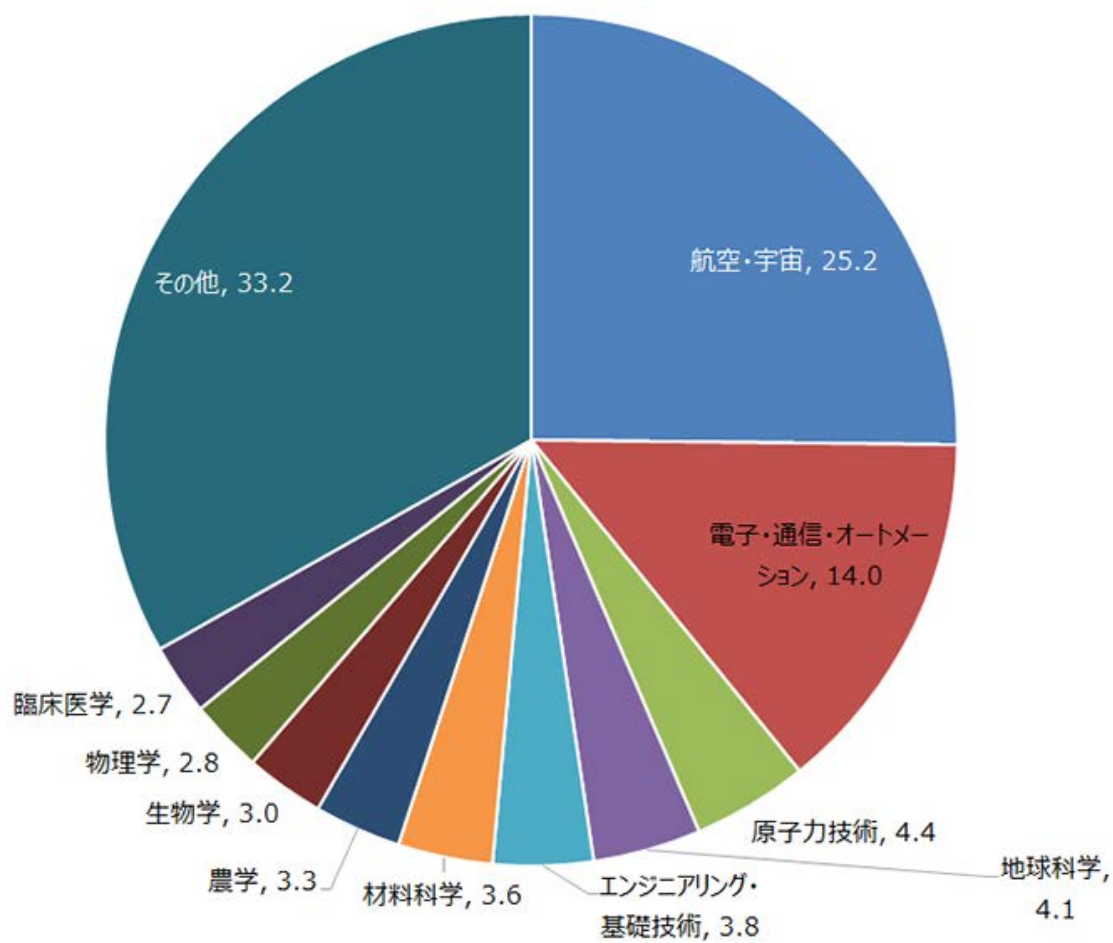


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators データを元に CRDS 作成

7.5.2 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・オートメーション分野の資金が突出して多いのが特徴といえる。また、上位10分野は従来と大きく変わっていないが、臨床医学は2015年になって上位10分野に浮上してきた。

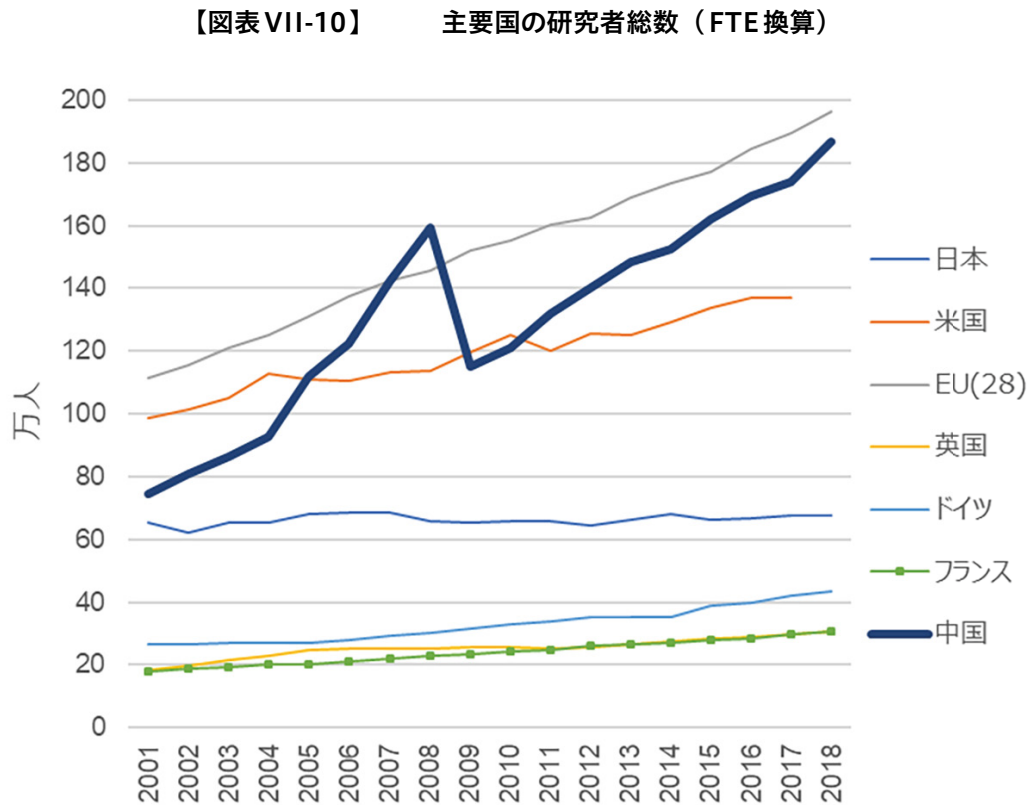
【図表VII-9】 研究開発機関及び大学において実施された研究開発プロジェクトにおける分野別プロジェクト支出割合（2017年、人文・社会科学を除いた上位10分野の内訳）



出典：中国科学技術統計年鑑2018を基にCRDS作成

7.5.3 研究人材数

OECD統計によれば、中国の2018年の研究者数は、FTE換算で168万6千人であった。2017年の174万人よりも5万4千人減少している。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。

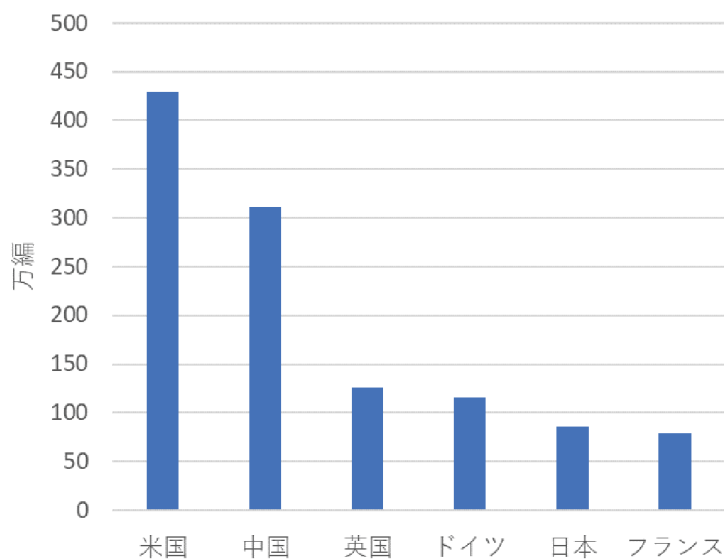


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDS作成

7.5.4 研究開発アウトプット

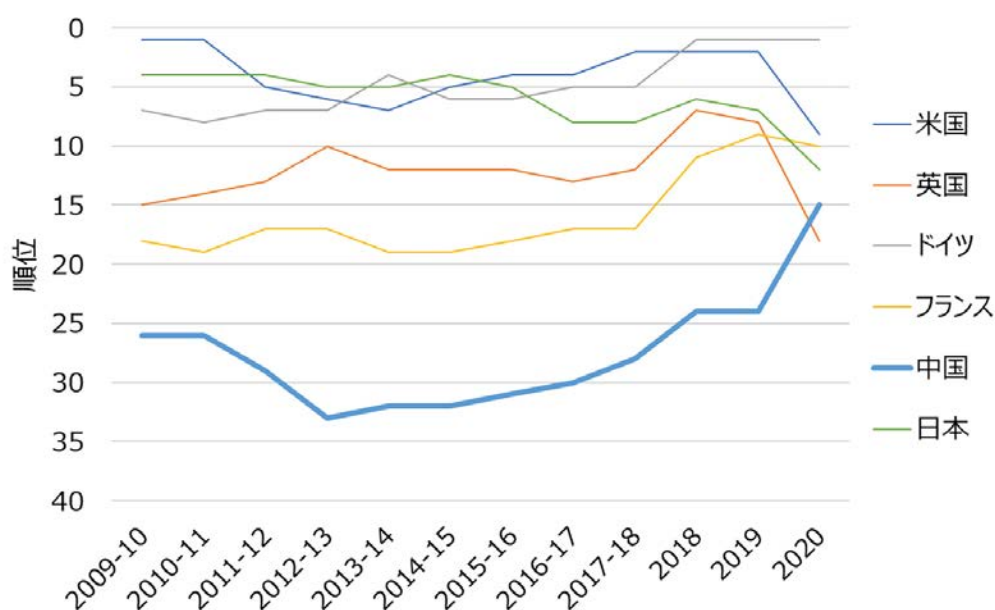
2014年から2020年までの総数で比較すると、主要国のうち、中国の総論文数は米国に次ぐ2番目である（図表VII-11）。また、国別イノベーションランキングでは2019年に第24位となり、他の主要国と差があったが、2020年は15位と急上昇し、前年から大きく順位を下げた18位の英国を抜いている。

【図表 VII-11】 2010年～2020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

【図表 VII-12】 主要国のイノベーションランキング推移



出典：World Economic Forumのデータを元にCRDS作成

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

原田 裕明	フェロー	(科学技術イノベーション政策ユニット)	【日本】
宮地 俊一	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】

研究開発の俯瞰報告書

CRDS-FY2020-FR-05

主要国の研究開発戦略（2021年）

PANORAMIC VIEW REPORT

R&D Strategy in Major Countries (2021)

令和3年3月 March 2021

ISBN 978-4-88890-716-3

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.

FOR THE FUTURE OF
SCIENCE AND
SOCIETY



<https://www.jst.go.jp/crds/>