

CRDS-FY2015-FR-07

研究開発の俯瞰報告書 主要国の研究開発戦略(2016年)

ATTAATC A AAGA C CTAAC T CAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAAC T
CTC G CC AATTAATA
TTAATC A AAGA C CTAAC T CAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAAC
TGA C CTAAC T CAGACC

0101 000111 0101 00001
001101 0001 0000110
0101 11
0101 000111 0101 00001
001101 0001 0000110
0101 11
00110 11111100 00010101 011



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

研究開発の俯瞰報告書 ― 主要国の研究開発戦略（2016年）

エグゼクティブサマリー

	日本	米国	欧州（EU28）	英国	ドイツ	フランス	中国	韓国
基本政策の体系	内閣総理大臣が議長である総合科学技術・イノベーション会議が中心となり、科学技術基本計画を策定し、そのもとで、科学技術政策を推進。	科学技術戦略の基本的な方向性と順位付け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。加盟国の補充、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・イノベーション・技能省（BIS）。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。	主要所管省は国民教育・高等教育・研究省であり、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5カ年計画をもとに推進。この全人代の5カ年計画に基づき、各省・機関でも5カ年計画を策定・推進。	国務総理室直属の国家科学技術審議会（NSTC）が科学技術政策の司令塔機能を担う。NSTCで策定された基本計画に基づき推進。また、NSTC事務局の未来創造科学部はR&D予算配分権を持つ。
重要政策文書	●科学技術基本法(1995年) ●日本再興戦略(2013, 2014,2015年) ●第5期科学技術基本計画（2016年） ●科学技術イノベーション総合戦略（2013, 2014,15年）	●米国競争カイニシアティブ(2006年) ●米国競争力法(2007年、2010年延長) ●米国イノベーション戦略（2009年、2011年、2015年改訂）	●Horizon 2020（2014–2020）	●成長計画：科学とイノベーション（2014年）	●新ハイレク戦略(2014年）	●高等教育・研究法（2013年） ●France Europe 2020（2015年）	●国家中長期科学技術発展計画要綱（2006–2020年） ●第12次五カ年計画(2011–2015年）	●科学技術基本法(2001年) ●第3次科学技術基本計画(2013–2017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。科学技術イノベーション総合戦略2015においては、科学技術基本計画の中長期方針の下、28年度に取り組むべき項目を明確化。	オバマ政権は前政権からの競争力強化路線を継承しつつ、研究開発投資によるイノベーションをより重視した政策を展開	経済・社会全体を包含する戦略「EUROPE 2020」を策定し、その一部としてイノベーションに関する取り組み「イノベーションユニオン」を実施開始するなど、イノベーション創出に積極的に取り組んでいる。	「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。	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、イノベーション創出に国レベルで取り組み始めている。	第12次五カ年計画では、中長期計画の内容に加え、新たに「戦略的新興産業」のための技術開発を強調	2013年に発足した朴槿惠政権では、科学技術とICTとの融合により新たな価値を創出する「創造経済」を前面に押し出した政策運営を行っている。
総研究開発投資目標（対GDP比）	平成28年度から開始される第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。	対GDP比3%が大統領目標	2002年の欧州理事会において対GDP比3%(2010年)を目標値として設定、EUROPE2020においても継続。	「科学・イノベーション投資フレームワーク（2004–2014）」において、2014年までに官民合わせて対GDP比2.5%（政府0.8%、民間1.7%）に引き上げるという目標を設定（ただし、2015年以降は明確な投資目標を定めていない）	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。	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	政府研究開発投資を前政権より24.4兆Won多い92.4兆Won投資することを目指（対GDP比率5%）
総研究開発投資の対GDP比（投資額）※	2014年：3.58%(1592億ドル)	2013年：2.74%(4570億ドル)	2013年：1.92%(3448億ドル)	2013年：1.63%(399億ドル)	2013年：2.94%(1,039億ドル)	2013年：2.23%(552億ドル)	2013年：2.02%(3365億ドル)	2013年：4.15%(689億ドル)
総研究開発投資（GERD）の構成比率#	基礎研究：12.6% 応用研究：20.9% 開発研究：61.8% (2013年)	基礎研究：16.5% 応用研究：19.2% 開発研究：64.3% (2012年)	—	基礎研究：14.9% 応用研究：48.2% 開発研究：37.0% (2011年)	—	基礎研究：28.6% 応用研究：35.3% 開発研究：35.8% (2012年)	基礎研究：4.7% 応用研究：11.7% 開発研究：84.6% (2013年)	基礎研究：18.0% 応用研究：19.1% 開発研究：62.9% (2013年)
研究開発投資	・政府科学技術関係予算（2015年度当初予算）は、3.5兆円 ・科研費等補助金の分野別割合（2015年度）では、生物系39.7%、その他の理工系31.2%、人文社会系等12.8%、総合系16.1%、全配分額の64.4%が国立大学、17.9%が私立大学。 ・研究者数は、過去10年程度ほとんど変化していない。	・連邦政府研究開発予算（2017年度）は、1523億ドル ・分野別研究開発費（2017年）では、国防48%、保健22%、エネルギー11%、宇宙8%など ・研究者数は2000年代後半以降緩やかな増加傾向にある。	・Horizon 2020（2014–2020）の総予算額は748億ユーロ（2015年中に、770億ユーロから変更） ・Horizon 2020の資金配分内訳は、社会的課題への取り組み（実証中心）39%、卓越した科学（基礎研究中心）32%、産業界のリーダーシップ確保（技術開発中心）22%。 ・研究者数は緩やかではあるが近年増加している。	・政府研究開発費は増加傾向にあり、2011年度で91億ポンド。そのうち防衛に関する研究開発費が占める割合は近年減少し、2011年度は約15%。 ・政府研究開発費のうち、社会的・経済的目的別割合（2011年度）では、一般的な知識増強44%、保健21%、防衛15%など。 ・2000年代前半には増加を示していた研究者数は、2000年代後半以降はほぼ横ばい。	・2004年以降、政府研究開発費は増額を続けており、2013年で147億ユーロ（見込み）。一方、州政府からの支出は横ばい。 ・政府研究開発費のうち、社会的・経済的目的別割合（2013年度）では、宇宙・航空15%、防衛7%、健康・ヘルスケア・バイオ15%、エネルギー8%、ICT6%など。 ・研究者数は緩やかではあるが近年増加している。	・政府研究開発費は、2005年以降年3～5%程度の予算増が行われてきた。ただし、近年は減少傾向にある。2014年は148億ユーロ。 ・政府研究開発費の目的別割合では、自由・安全（含軍事）22.7%、健康16.6%、エネルギー11.2%、宇宙11.2%、資源管理・気候変動8.5%などとなっている（2012年）。 ・研究者数は緩やかではあるが近年増加している。	・政府研究開発費は年々増加しており、2013年度6184億元。 ・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。 ・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。 ・研究開発費・研究者数は共に飛躍的に増加している。	・政府研究開発費は、一貫して増加しており、2013年16.9兆ウォン。 ・政府研究開発費を分野別にみると、IT19.0%、ナノテク4.35%、環境15.5%、バイオ18.4%など。 ・目的別支出の内訳では、産業製造技術28.3%、国防14.8%、エネルギー8.8%、健康8.2%など。 ・研究者数は近年増加している。
参考レート（2016年1月現在）		1ドル≒120円	1ユーロ≒130円	1ポンド≒170円	1ユーロ≒130円	1ユーロ≒130円	1元≒18円	1ウォン≒0.1円

※OECD, Main Science and Technology Indicators（2016年1月27日時点のデータ/金額は購買力平価換算値）

OECD, R&D Expenditure by sector of performance and Type of R&D/Total Costsより算出、但し米国はSub-total current costsに基づく（2016年1月27日）

研究開発の俯瞰報告書 ― 主要国の研究開発戦略（2016年）

エグゼクティブサマリー

	日本	米国	欧州 (EU28)	英国	ドイツ	フランス	中国	韓国
環境・エネルギー	●第2～3期科学技術基本計画において「環境」分野は、重点推進4分野の一つとして推進。第4期科学技術基本計画では、グリーンイノベーションの推進が掲げられた。 ●科学技術イノベーション総合戦略2015においても、当面取り組むべき重要な政策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あげられている。 ●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」の推進が掲げられている。	●研究開発予算として2017 年度予算案でエネルギー省（DOE）には172億ドル（前年比19%増）が配分予定。クリーンエネルギー技術プログラムとして77億ドルを要求 ●米国地球変動研究プログラム（USGCRP）は28億ドル	●「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、が優先項目に挙げられる。 ●「統合欧州戦略的エネルギー技術計画（Integrated SET-PLAN、2015年）」では、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、などが優先項目に挙げられる。 ●Horizon 2020ではエネルギー低減がた製造技術、二酸化炭素排出の抑制技術等が研究開発の優先項目に挙げられる。	●2008年にエネルギー・気候変動省（DECC）が設立され、BISと連携して環境・エネルギー技術分野の研究開発を推進。低炭素社会への移行を促進している。 ●2009年、BIS傘下に、超低公害車両の迅速な市場化を支援するため、低公害車両局（OLEV）を設立。 ●研究会議横断型研究プログラム6分野の一つの「エネルギー」分野に対して、2011～2014 年の4年間に5億4,000万ポンドを配分（科学・研究資金配分計画（2010））。	●連邦研究教育省BMBFは2004年に立ち上げた基本計画「持続的発展のための研究（FONA）」を継続し、第3期計画が2015年から始まっている。 ●具体的なプログラムとして、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）と共同で第6次エネルギー研究プログラム（2013-2016）に35億ユーロを準備している。	●France Europe 2020にて「資源マネジメントの改善と変化への対応、クリーン・安全・効率的なエネルギー」という社会的課題を定義。 ●「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」とオランド大統領が宣言（2012年）。 ●環境分野の研究連盟では、食糧安全保障、水問題、気候変動、フランス国内の環境問題、といったテーマの研究に取り組んでいる。	●「第12次5ヵ年計画」の戦略的新興産業（全7産業）として、「省エネ・環境保護」、「新エネルギー」、「新エネルギー自動車」を指定。重大特定プロジェクトとして「水汚染」、「地球観測システム」を指定。重大科学研究計画として「気候変動」を指定 ●「エネルギー中長期発展計画綱要（2004-2020）」のもと、「中国省エネ政策技術政策大綱」（2007年）、「再生可能エネルギー中長期発展規画」（2007）等を策定	●「低炭素・緑色成長基本法」を2010年に制定 ●第3次科学技術基本計画では、IT産業と融合したサービス、あるいは未来資源・エネルギー確保、快適な環境整備等の目的に沿った重点技術を設定
ライフサイエンス	●第2～3期科学技術基本計画において「ライフサイエンス」分野は、重点推進4分野の一つとして推進。第4期科学技術基本計画では、ライフイノベーションの推進が掲げられている。 ●科学技術イノベーション総合戦略2015においても、引き続き、経済・社会的課題の解決に向けた重要な取組 のの一つに、「国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現」が取り上げられている。 ●第5期科学技術基本計画においても超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能社会の実現について、「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」が掲げられている。	●国立衛生研究所（NIH）への研究開発予算として、2017年度予算案で331億ドル（前年比2%増）を要求。 ●精密医療（Precision Medicine）イニシアチブに3億ドル（前年比30%増） ●2016年1月一般教書演説を受け、2017年度予算案でがん研究を強化（7.6億ドル増） ●NIHが2016年～2020年の5ヵ年戦略計画を公表	●「ライフサイエンス＆バイオテクノロジーの欧州戦略2010」（2002年）の方向性を踏襲しつつも、研究から市場へという動きをより重視している。 ●「バイオエコノミー戦略」（2012年）により、多様な連携の枠組みの活用、学際的な研究の推進等の方針が示されている。 ●Horizon 2020ではバイオテクノロジーがキー技術の一つに挙げられる。 ●「保健、人口構造の変化および福祉」には、社会的課題への対応プログラムのうち最大の約75億ユーロ／7年が配分される予定である。	●英国が強みを持つライフサイエンスのより一層の強化のため、2009年にBIS内にライフサイエンス局を設立。 ●研究会議横断型研究プログラム6分野の一つの「生涯の健康と幸福」に対して2011～2014 年の4年間で1億9,600万ポンドを配分。また、同じく「世界の食料安全保障」に対して同4年間で4億4,000万ポンドを配分（科学・研究資金配分計画（2010））。 ●2012年には医療研究会議が中心となり、「英国再生医療戦略」を策定・発表。	●BMBFは「国家研究戦略バイオエコノミー2030」（2010年）を制定。 ●BMBFは2010年「健康研究基本計画」を制定し、今後の医学研究の戦略的方向づけを定めた。2011年から24年までに55億ユーロを拠出。 ●ドイツ国内に6つのバーチャルなドイツ健康研究センターを設立。	●France Europe 2020にて医療・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では、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。	●「第12次5ヵ年計画」の戦略的新興産業（全7産業）として、「バイオ産業」を指定。重大特定プロジェクトとして「遺伝子組換え」、「新薬開発」、「伝染病」を指定。重大科学研究計画として「タンパク質研究」、「発育・生殖研究」、「幹細胞研究」を指定 ●戦略的新興産業と関連して、国家発展改革委員会が2011年に「生物産業発展第12次5ヵ年計画」を発表	●「生命工学分成法（1995年）」に基づく「第2次バイオテクノロジー育成基本計画（Bio-Vision 2016）」（2007）を実施。2016年までに世界7位のバイオ大国になる目標 ●第3次科学技術基本計画では、健康・医療市場の先占、農林水産業の高付加価値化、健康長寿時代への対応、食糧安全保障等の目的に沿った重点技術を設定
システム・情報科学技術	●第2～3期科学技術基本計画において「情報通信」分野は、重点推進4分野の一つとして推進された。第4期では、重要課題への対応に不可欠な共通基盤技術として、CSTPにおいてICT WGが設置。また、「情報通信技術」と「システム科学技術」は、科学技術の複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術として記載された。 ●科学技術イノベーション総合戦略2015においては、日本が強みを有する研究や技術を伸ばしつつ、「超スマート社会」の形成を世界に先駆けて目指すことが必要とされている。 ●第5期科学技術基本計画においても、「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に掲げられている。	●2016年度予算案において、ネットワーク情報技術研究開発（NITRD）に、41億ドルを要求し、2017年度も本プログラムを継続 ●2017年度予算において国家戦略的コンピュータイニシアチブにDOEから2.9億ドル、全米科学財団（NSF）から0.3億ドルを要求 ●先進製造パートナーシップ（AMP）の一環として国家ロボティクス・イニシアティブ（NRI）を立ち上げ。NSFで3000万ドル規模のファンディング。 ●NSF工学局は、システム科学関連の基礎研究を支援する「システム工学・設計」プログラムを運営	●「欧州デジタルアジェンダ」（2010年）においてICTを活用した気候変動、高齢化などの課題への対処を重点化 ●Horizon 2020では、ICTは6つのキー技術のうちの1つに指定されている。その中でも群を抜いて大きな投資（76億ユーロ／7年）が予定されている。 ●医療、クリーンなエネルギー、環境負荷の小さい輸送といった課題においてもICT関連の研究が進められる。 ●FETフラッグシッププロジェクトの一つとしてヒューマンブレインを推進、10億ユーロ／10年の投資を予定。	●BISと文化・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。 ●研究会議横断型研究プログラム6分野の一つの「デジタルエコノミー」に対して2011～2014 年の4年間で1億2,900万ポンドを配分。（科学・研究資金配分計画（2010）） ●2014年には「デジタル・カタパルト・ネットワーク」が開設し、デジタル業界が迅速かつ低リスクでイノベーションを遂行し、研究結果の商業化を促進する動きが加速。	●連邦政府は2014年にデジタルアジェンダ（2014-2017）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。 ●助成プログラムICT2020 は2007年から開始し、2017年まで継続の予定。14.8億ユーロを投資。	●France Europe 2020において「製造業の復興を刺激する」、「情報通信社会の実現」、という社会的課題を定義。 ●前者の社会的課題に対応し、製造業に関連したソフトウェア開発、小型化されたインテリジェント・システム、フォトニクスを重視。 ●後者の社会的課題に対応し、ビッグ・データ、サイバーセキュリティ、物のインターネット、インテンシブ・コンピューティング、ロボティクスを重視。	●「第12次5ヵ年計画」の戦略的新興産業（全7産業）として「次世代情報技術」を指定。重大特定プロジェクトとして、「重要電子部品」、「ハイエンド汎用チップ・基本ソフトウェア」、「次世代ブロードバンド・モバイル通信」、重大基礎研究として「量子制御」を指定 ●戦略的新興産業と関連して、工業・情報化部が2012年に「ソフトウェア情報技術サービス産業第12次5ヵ年計画」を発表	●第3次科学技術基本計画では、あらゆる分野をICTと融合させることにより高付加価値化することを目指している最重要分野との位置づけ ●2017年までの国家情報化戦略に「国民の幸福のためのデジタル創造韓国の実現」を掲げ、4大戦略として「CORE」及び15個の戦略別課題を設定 ●第3次科学技術基本計画では、国土インフラの先進化、生活環境の向上、健康管理、自然災害予防・被害最小化、社会的災害対応等の目的に沿った重点技術を設定
ナノテクノロジー・材料	●第2～3期科学技術基本計画において「ナノテクノロジー・材料」分野は、重点推進4分野の一つとして推進。第4期では、まとまった形では特定されていないが、CSTPにおいてナノテクノロジー・材料WGが設置。 ●科学技術イノベーション総合戦略2015では、「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ける共通基盤技術の一つに素材・ナノテクノロジーが位置づけ。 ●第5期基本計画においては、新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術の中の一つに、「素材・ナノテクノロジー」が挙げられている。	●国家ナノテクノロジー・イニシアティブ（NNI）には、2016年度予算で、前年比増減なしの15億ドルを配分予定。 ●2011年、マテリアル・ゲノム・イニシアティブを立ち上げ（1億ドル）。	●「EUナノテクノロジー政策」（2004年）では、研究開発投資の拡大や安全などがキー 이슈に。 ●そのほか、ナノテクノロジーの規制に関する文書が見られる ●Horizon 2020ではナノテクノロジーと先進材料が6つのキー技術のうちの2つに指定されている。両者の合計で、約29億ユーロ／7年の投資を予定。 ●FETフラッグシッププロジェクトの一つとしてグラフェンフラッグシップを推進、10億ユーロ／10年の投資を予定	●主にBISによりナノテクノロジー・材料分野の研究開発を推進。 ●2009年に発表された「英国複合材料戦略」に従い、2011年に「国立複合材料センター」が開所。 ●英国の研究者が2010年にノーベル賞を受賞した新素材グラフェンの実用化開発のため、2011年に「グラフェン・グローバル研究技術拠点」設立が発表。	●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。 ●BMBFは2011年に産業応用を主眼においた「ナノイニシアティブ・アクションプラン2015」を発表。	●France Europe 2020において「製造業の復興を刺激する」、という社会的課題を定義。 ●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。	●「第12次5ヵ年計画」の戦略的新興産業（全7産業）として「新素材」を指定。重大科学研究計画で「ナノ研究」を指定	●「ナノ技術開発促進法（2003年）」に基づく「第2次ナノ技術総合発展計画（2006-15）」を実施。2015年までにナノ分野で世界3位の技術競争力確保が目標 ●第3次科学技術基本計画では、IT産業との融合（先端素材、半導体装置、エコ自動車等）、エネルギー・資源や環境保全、食糧安全保障等の目的に沿った重点技術を設定

目 次

エグゼクティブサマリー

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 科学技術政策立案体制と科学技術関連組織	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	10
1.2.1 科学技術基本法	10
1.2.2 科学技術基本計画	10
1.2.3 科学技術イノベーション総合戦略	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	15
1.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	15
1.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策	19
1.4 研究開発投資	26
1.4.1 政府科学技術関係予算	26
1.4.2 分野別研究開発費	28
1.4.3 研究人材数	28
2. 米国	31
2.1 科学技術政策イノベーション関連組織等	31
2.1.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）	31
2.1.2 ファンディング・システム	35
2.2 科学技術イノベーション基本政策	38
2.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向	42
2.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	42
2.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策	50
2.4 研究開発投資	66
2.4.1 政府研究開発費	66
2.4.2 分野別政府研究開発費	67
2.4.3 研究人材数	69
3. 欧州連合（EU）	71
3.1 科学技術イノベーション政策関連組織等	71
3.1.1 科学技術政策立案体制と科学技術関連組織	71
3.1.2 ファンディング・システム	75

3.2	科学技術イノベーション基本政策	77
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	78
3.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	78
3.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	82
3.4	研究開発投資	85
3.4.1	政府研究開発費	85
3.4.2	分野別政府研究開発費	85
3.4.3	研究人材数	88
4.	英国	89
4.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	89
4.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）	89
4.1.2	ファンディング・システム	92
4.2	科学技術イノベーション基本政策	94
4.2.1	科学技術政策・戦略文書	94
4.2.2	科学技術予算関連文書	95
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	97
4.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	97
4.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	104
4.4	研究開発戦略	112
4.4.1	政府研究開発費	112
4.4.2	分野別政府研究開発費	113
4.4.3	研究人材数	115
5.	ドイツ	117
5.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	117
5.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）	117
5.1.2	ファンディング・システム	119
5.2	科学技術イノベーション基本政策	120
5.2.1	科学技術基本法	120
5.2.2	科学技術基本基本計画	120
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	121
5.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	121
5.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	128
5.4	研究開発投資	131
5.4.1	政府研究開発費	131
5.4.2	分野別政府研究開発費	132
5.4.3	研究人材数	134

6.	フランス	137
6.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	137
6.1.1	科学技術政策立案体制と科学技術関連組織	137
6.1.2	ファンディング・システム	141
6.2	科学技術イノベーション基本政策	143
6.2.1	改革の流れ	143
6.2.2	現在の基本政策	144
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	146
6.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	146
6.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	148
6.4	研究開発投資	151
6.4.1	政府研究開発費	151
6.4.2	分野別政府研究開発費	152
6.4.3	研究人材数	153
7.	中国	155
7.1	科学技術イノベーション政策関連組織等	155
7.1.1	科学技術政策立案体制と科学技術関連組織	155
7.1.2	ファンディング・システム	159
7.2	科学技術イノベーション基本政策	160
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	161
7.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	161
7.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	167
7.4	研究開発戦略	169
7.4.1	政府研究開発費	169
7.4.2	分野別政府研究開発費	170
7.4.3	研究人材数	172
8.	韓国	175
8.1	科学技術政策イノベーション関連組織等	175
8.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）	175
8.1.2	ファンディング・システム	178
8.2	科学技術イノベーション基本政策	178
8.3	科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向	182
8.3.1	イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策	182
8.3.2	個別分野の戦略・政策及び施策	184
8.4	研究開発投資	191
8.4.1	政府研究開発費	191
8.4.2	分野別政府研究開発費	191
8.4.3	研究人材数	194

1. 日本

1.1 科学技術政策関連組織

1.1.1 科学技術政策立案体制と科学技術関連組織

日本における科学技術政策を立案・実施する体制は、平成 13 年(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、平成 16 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

総合科学技術会議は、平成 13 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ている。平成 26 年に内閣府設置法の一部を改正する法律の施行に伴い、同会議は、「総合科学技術・イノベーション会議」に改組され、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。

当該会議は、以下の 3 つについて、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。

- a) 科学技術の総合的・計画的な進行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）
- b) 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
- c) 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

また、

- d) 科学技術に関する大規模な研究開発をはじめとする国家的に重要な研究開発の評価も行うこととしている。

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いる。現在行われている第 4 期基本計画（平成 23～27 年度）はまもなく終了し、第 5 期基本計画が平成 28 年度から始まる。

平成 22 年度より、次年度の各府省の概算要求に先立ち、各府省の概算要求と総合科学技術会議の方針との整合性を高めて関係予算の重点化・効率化を実現するための新たな取組を開始した。具体的には、従来から実施してきた各省が概算要求の具体的内容を検討する指針としての「予算等の資源配分方針」に加えて、予算の重点化をするべき当面の施策を示す「科学技術重要施策アクションプラン」を策定することとなった。

また、平成 25 年 6 月には、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。）が策定され、その後、同戦略は毎年度策定されている。

また、新成長戦略（平成 22 年 6 月 18 日閣議決定）や第 4 期科学技術基本計画等において、政策推進体制の抜本的強化のため、総合科学技術会議を改組し、「科学技術イノベーション戦略本部（仮称）」を創設することが謳われたことを受けて、平成 24 年 11 月、政府は総合科学技術会議の調査審議機能を強化する法案を国会に提出したが、衆議院解散に伴い審議未了により廃案となった。新政権になり、日本経済再生の強力後押し役となる科学技術イノベーション政策強化との関係で、再び法律の改正も視野に入れた総合科学技術会議の強化に関する検討が行われ、その結果が総合戦略や日本再興戦略（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定）に盛り込まれた。これらに基づき、総合科学技術会議の司令塔機能を強化する法案が再び提出され、平成 26 年 4 月 23 日に国会で可決・成立した。当該法案においては、総合科学技術会議を「総合科学技術・イノベーション会議」へ改組、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。

平成 25 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更に進化させ、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、平成 26 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。

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として、総合科学技術会議が府省・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）」（平成 26 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）」（平成 25 年度補正予算）が措置されている。

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。

（2）産業競争力会議

平成 25 年 1 月、新政権では日本経済再生に向け、経済財政諮問会議での審議を再開するとともに、日本経済再生本部を設置し、金融政策、財政政策及び成長戦略を行うこととした。成長戦略に関しては、当該本部の下に設置された産業競争力会議において議論が進められ、産業競争力を高める「日本産業再興プラン」、2030 年ごろのあるべき姿の実現に向けて課題解決を進める「戦略市場創造プラン」及び産業投資立国や貿易立国を目指す「国際展開戦略」の 3 本柱で構成された「日本再興戦略」が平成 25 年 6 月閣議決定されるに至った。「日本産業再興プラン」においては、科学技術イノベーションの推進が重要な手段のひとつとして位置づけられ、前述したとおり総合科学技術会議の司令塔機能の強化のほか、研究開発法人の機能強化、研究支援人材のための資金確保、官・民の研究開発投資の強化、知的財産戦略・標準化戦略の強化等が掲げられた。平成 26 年度に改定された日本再興戦略においては、「科学技術イノベーションの推進とロボット革命」が重要な課題の一つに位置づけられ、イノベーションを生み出す環境整備（「橋渡し」機能強

化等の研究開発法人の改革、「クロスアポイントメント制度」を活用した知の融合、研究資金制度の再構築等）、知的財産・標準化戦略の推進（職務発明制度・営業秘密保護の強化等）、ロボットによる新たな産業革命の実現が新たに講じる施策として掲げられた。平成 27 年度に再度改定された同戦略における日本産業再興プランでは、新たに大学改革、科学技術イノベーションの推進、世界最高の知財立国が掲げられ、①イノベーション・ナショナルシステムの実装、②地域イノベーションの推進、③「ロボット新戦略」の推進等を図ることとしている。

(3) 文部科学省

文部科学省は、平成 13 年に科学技術庁と文部省を統合して発足した。これにより、それまで異なる省庁の下にあった教育（人材育成）、特に高等教育や大学における学術研究と科学技術が一つの省の所管となり、科学技術をより総合的に推進しやすくなったといえる。文部科学省では、ライフサイエンス、材料・ナノテクノロジー、防災、宇宙、海洋、原子力などの先端・重要科学技術分野の研究開発の実施や、創造的・基礎的研究の充実強化などを進めており、その科学技術関係予算は政府全体の 66.0 %（平成 27 年度当初予算）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 つの分科会や部会、委員会が置かれている。平成 26 年度には、新たに、科学技術及び学術の振興に係る重要事項について総合的かつ機動的に調査検討を行う総合政策特別委員会が設置され、「我が国の中長期を展望した科学技術イノベーション政策について～ポスト第 4 期科学技術基本計画に向けて～」が平成 27 年 9 月に取りまとめられた。

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、平成 27 年度からは国立研究開発法人（後述）として、科学技術振興機構のほか、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、防災科学技術研究所が位置づけられた。更に、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として、日本学術振興会(JSPS)がある。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科学技術・学術政策研究所(NISTEP)が置かれている。

(4) 原子力規制委員会

平成 23 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、原子力安全行政に対する信頼回復とその機能向上を図るため、原子力の利用と規制を分離すること、原子力安全委員会の機能も統合する方針の下、平成 24 年 9 月に国家行政組織法第三条に基づいて設置される独立性の高い組織（三条機関）として、環境省の下に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が設置された。これに伴い、経済産業省資源エネルギー庁に設置されていた原子力安全・保安院及び原子力安全委員会が解散するとともに、文部科学省及び国土交通省が所管してきた原子力安全に係る規制及び核不拡散のための保障措置等にかかる業務が原子力規制庁に移管されることとなった。

（5）経済産業省

平成 13 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。その中で産業技術政策については、産業技術分科会が中心的に取り扱っている。

経済産業省の下の子な独立行政法人の実施機関は、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

このうち、平成 27 年度より新エネルギー・産業技術総合開発機構及び産業技術総合研究所は国立研究開発法人に位置づけられている。

（6）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。内閣府が、毎年、政府の科学技術関係予算を集計、公表しているが、11 省、内閣府等全てが含まれている。

しかし、金額的に見ると、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（平成 27 年度当初）の 80.0%を占めている。

また、平成 26 年 5 月、「科学技術外交のあり方に関する有識者懇談会」が外務省へ提出した報告書に、外交政策の立案・実施における科学的知見の活用のため外務大臣に対する科学技術顧問の試行的設置が提言されたことを踏まえ、外務省は科学技術顧問を任命した。

（7）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、国全体として施策を総合的、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）などが挙げられる。

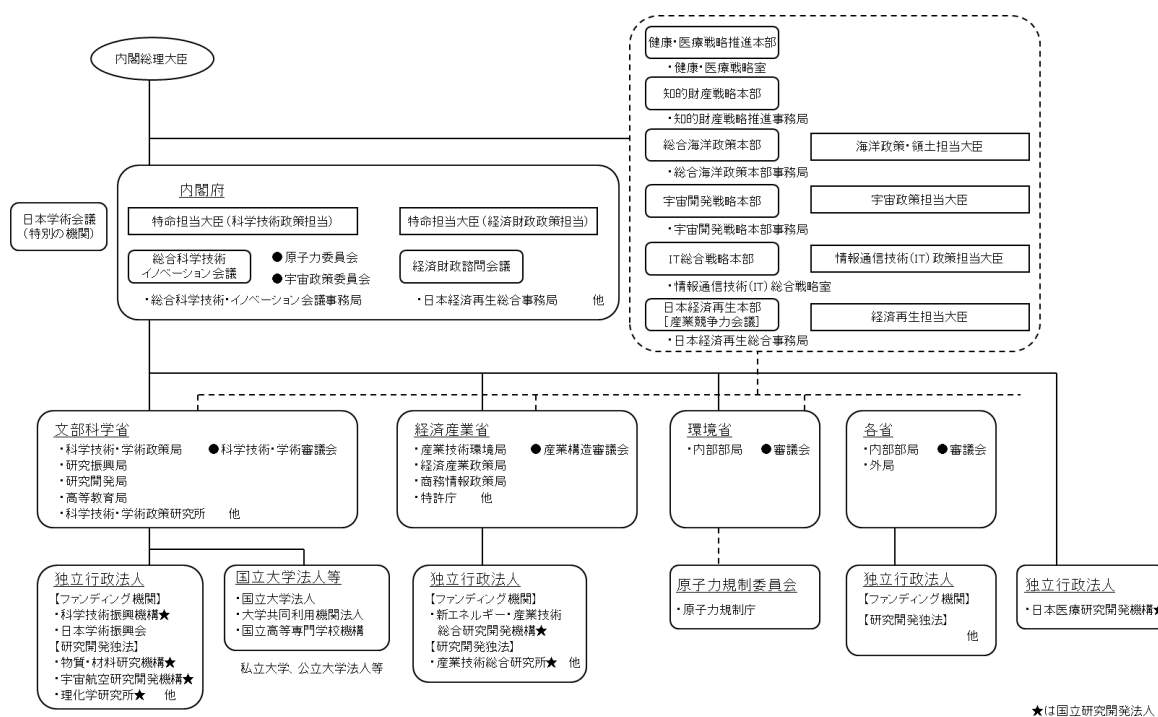
また、平成 26 年 6 月から健康・医療戦略推進法の成立に伴い、「健康・医療戦略推進本部」が同法に基づく本部として司令塔機能を担うことになった。

（8）日本学術会議

上記の行政関係機関等とは別に、日本学術会議は、内閣府本府の特別の機関として独自の地位を築いている。我が国の行政、産業、国民生活に科学を反映・浸透させることを目的に設けられた機関である。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 2000 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。

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

【図表 I -1】日本の科学技術行政機構図



（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

和暦(西暦)	科学技術政策・推進体制
平成7年(1995年)	科学技術基本法
平成8年(1996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
平成13年(2001年)	● 科学技術政策担当大臣(内閣府) ● 総合科学技術会議設置(内閣府) ● 文部科学省設置 第2期科学技術基本計画(H13～17年度) ● 産業技術総合研究所の独立行政法人化
平成15年(2003年)	● 科学技術振興機構、新エネルギー・産業技術総合開発機構、日本学術振興会、鉄道建設・運輸施設整備支援機構など独立行政法人化
平成16年(2004年)	● 情報通信機構の独立行政法人化 ● 国立大学・大学共同利用機関の法人化
平成17年(2005年)	● 日本学術会議法の一部改正が施行
平成18年(2006年)	● 農業・食品産業技術総合研究機構が統合により設立 第3期科学技術基本計画(H18～22年度)
平成19年(2007年)	長期戦略指針「イノベーション25」
平成22年(2010年)	科学・技術重要施策アクション・プラン(毎年策定)(CSTP)
平成23年(2011年)	第4期科学技術基本計画(H23～27年度)
平成25年(2013年)	日本再興戦略(成長戦略)、科学技術イノベーション総合戦略(毎年策定)(CSTP)
平成26年(2014年)	● 技術戦略研究センター設立(新エネルギー・産業技術総合開発機構) ● 総合科学技術・イノベーション会議(総合科学技術会議から改組)
平成27年(2015年)	● 日本医療研究開発機構設立
平成28年(2016年)	第5期科学技術基本計画(H28～H32年度) ● : 科学技術推進体制に関する事項、CSTP: 総合科学技術会議

(注) 研究開発戦略センター 中間報告書 「科学技術イノベーション政策の俯瞰～科学技術基本法の制定から現在まで～」(平成 27 年 2 月) に記載の図表「基本政策と推進体制」を改編

1.1.2 ファンディング・システム

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(平成8年度)に科学技術庁、文部省、厚生省、農林水産省、通商産業省、郵政省といった6省庁が特殊法人等における公募方式による基礎研究推進制度を導入したことにより、現在の競争的資金につながる原型が形成された³。

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

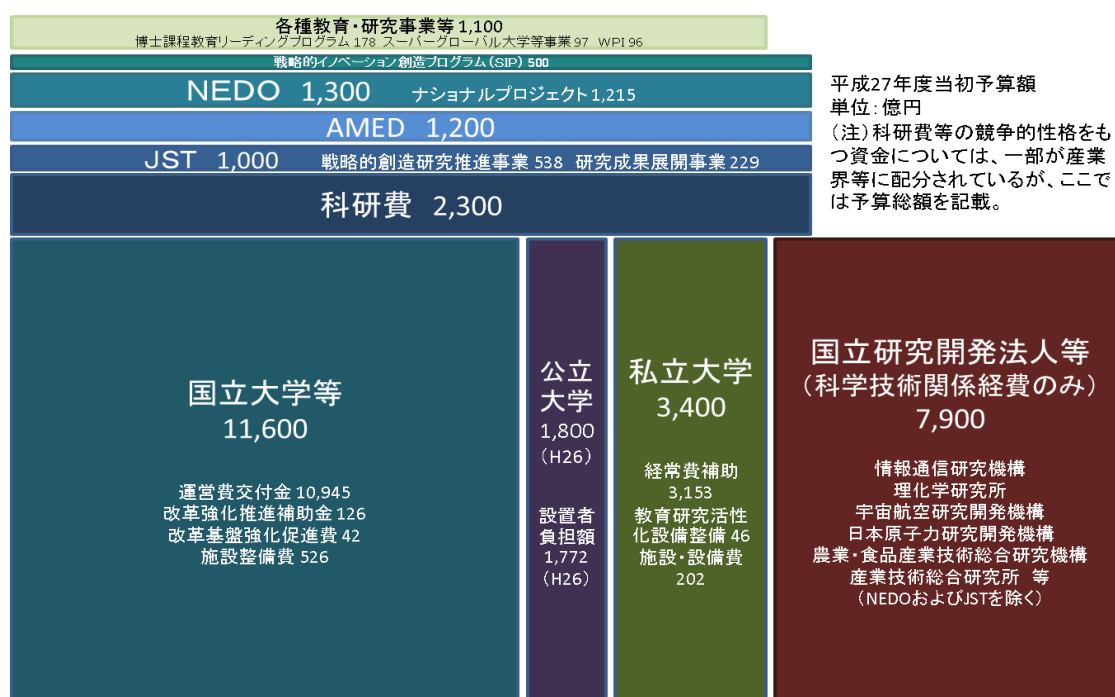
³ 省庁名は当時。なお科学技術庁と通商産業省は他省にさきがけて1995年度(平成7年度)補正予算から新制度を導入した。この時に、JSTでは戦略的基礎研究推進事業が創設された。

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。

平成28年度から開始される第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、使い勝手の改善等が言われるようになった。

更に、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している。

【図表 I - 3】我が国における大学及び独立行政法人に対する公的資金支援の全体像



（出典：戦略プロポーザル：第5期科学技術基本計画期間において求められる研究費制度改革～関連する方策の現状と研究力強化に向けた今後の方向性（研究開発戦略センター 平成28年3月））

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)

前身は昭和7年(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、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。

ファンディングの中核となる科学研究費補助金は、人文・社会科学から自然科学までの全ての分野にわたり、基礎から応用までのあらゆる「学術研究」を格段に発展させることを目的としている。平成27年度の科学研究費助成事業の規模は約2,276億円である。

(2) 国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST)

前身は、昭和32年(1957年)に設立された日本科学技術情報センターと昭和36年(1961年)に設立された新技術開発事業団を母体として平成8年に設立した特殊法人科学技術振興事業団である。

科学技術基本計画の中核的な実施機関として科学技術イノベーションの創出に貢献する事業を実施している。

ファンディングの中核となる戦略的創造研究推進事業は、国が定める戦略目標の達成に向けて、課題達成型の基礎研究を推進し、科学技術イノベーションを生み出す革新的技術シーズを創出させることを目的としている。平成 27 年度の戦略的創造研究推進事業の規模は約 538 億円である。

（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、昭和 55 年（1980 年）に設立された新エネルギー総合開発機構である。産学官の英知を結集し、国際的なネットワークを活かしながらエネルギー・地球環境問題の解決と産業技術の競争力強化に貢献する事業を実施している。

とりわけ、重要な産業技術において企業単独ではリスクが高く実用化に至らない共通基盤技術の開発をナショナルプロジェクトとして技術開発を行うほか、産業技術力強化の観点から、大学などの若手研究者が取り組む産業応用を意図した研究開発に対する助成（先導的産業技術創出事業）を行っている。なお、先導的産業技術創出事業については、平成 24 年度から新規公募は行われておらず、平成 27 年度競争的資金として計上された予算の規模は約 1.9 億円である。

（4）国立研究開発法人 日本医療研究開発機構

日本再興戦略において、革新的な医療技術の実用化を加速するため医療分野の研究開発の司令塔機能を創設することが謳われ、内閣に内閣総理大臣・担当大臣・関係閣僚からなる推進本部を設置し、政治の強力なリーダーシップにより、①医療分野の研究開発に関する総合戦略を策定し、重点化すべき研究分野とその目標を決定するとともに、②同戦略の実施のために必要な各省に計上されている医療分野の研究開発関連予算を一元化（調整費など）することにより司令塔機能の発揮に必要な予算を確保し、戦略的・重点的な予算配分を行うことのほか、一元的な研究管理の実務を担う独立行政法人を創設することとされた。

本構想を実現するため、「健康・医療戦略推進法案」及び「独立行政法人日本医療研究開発機構法案」の関連 2 法案が国会審議され、平成 26 年 5 月に成立した。そして、平成 27 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が新たに設立された。同法人は、健康・医療戦略推進本部が作成する医療分野研究開発推進計画に基づき、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。平成 27 年度は 1,248 億円の予算が計上されている。

（5）新たな研究開発法人制度に関する検討

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（平成 25 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」（平成 25 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」（仮称）という名称を付すこととされたほか、研究開発成果の最大化という目的の下、目標設定や業績評価のあり方に配慮がなされることとなった。これらは、「科学技術イノベーション総合戦略」にも明記された。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、平成 26 年 6 月に可決成立し、平成 27 年 4 月 1 日より施行された。なお、「科学技術イノベーション総合戦略 2014」及び「科学技術イノベーション総合戦略 2015」において、明記された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（仮称）」制度の創設については、別の法律により特別な措置がとられることになっており、第 189 回通常国会（平成 27 年度）に「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案」が提出され、審議されている。

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政策は、科学技術基本法と、これに基づいて作成される科学技術基本計画及び平成 25 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（平成 26 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。

1.2.1 科学技術基本法

科学技術基本法は、1995 年（平成 7 年）に議員立法で与野党の全会一致により可決成立した。その背景には、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。

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。

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、5 年間を計画期間として、1996 年以降これまで 4 期にわたり策定、実施されてきた。期を重ねるにつれて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視野の拡大と、戦略性・重点化の明確さが挙げられる。

科学技術基本計画の対象範囲については、第 1 期では概ね研究開発システムにとどまっていた。第 2 期では、社会との関係が明確に意識され、日本が目指すべき 3 つの国の姿を示すとともに、研究成果の社会還元を含めた科学技術システムの改革を掲げた。社会・国民との関係は第 3 期により重視され、「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、その際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。

基本計画を適切に推進するため、総合科学技術会議はこれら8分野を対象に分野別推進戦略を策定した。当該戦略で、各分野における重要な研究開発課題を選定し、各々の政策目標も明確化し、成果実現に向けた推進方策がとりまとめられた。

第4期科学技術基本計画は、平成22年6月に策定された「新成長戦略～『元気な日本』復活のシナリオ～」を踏まえるとともに、さらに平成23年3月の震災からの復興・再生・災害対応の強化等に係る政策という特別の意味も併せ持った。一つ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ことにより、取り組むとしたことである。このため第4期科学技術基本計画は、課題達成を重視した計画であると言われている。もう一つの特徴は、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。

1.2.2.2 第5期科学技術基本計画

第5期科学技術基本計画に関しては、総合科学技術・イノベーション会議に「基本計画専門調査会」が設置され、同専門調査会での15回の審議を経て、科学技術基本計画に関し答申が出され、平成27年1月に平成28年度から5ヵ年計画となる科学技術基本計画が閣議決定された。

第5期基本計画は、総合科学技術・イノベーション会議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」を強力に推進するものとされ、政府、学会、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「世界でもっともイノベーションに適した国」へと導くこととしている。

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他、計画の進捗と成果の状況を把握するため主要指標と目標値を設定した。

【図表 I -4】 第5期科学技術基本計画（答申）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・価値の創造プロセス変化（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
- 国内外の課題が増大、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、若手能力を發揮できていない等、「基礎的な力が弱体化。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

- 基本計画によつてどのような国を実現するかを提示
- 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）、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發揮できる仕組みを、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) 基礎的な力の強化
 - 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、科学技術外交とも一体となり、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年間の指針とつづ、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、設定しており、現場でその達成が自己目的化されないよう留意が必要）

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。

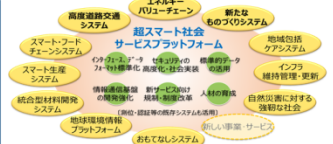
(1) 未来に果敢に挑戦する研究開発と人材の強化

- 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営みが重要。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、ImPACT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」は未来の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組が「Society 5.0」として、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、福祉社会にわたる新たな社会を生み出す革新な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協調が必要であり、産官・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

超スマート社会とは、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く対応でき、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、活き活きと快適に暮らすことのできる社会であり、人々に豊かさをもたらすことが期待される



(3) 「超スマート社会」の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
- システムのバリエーション輸出促進を通じ、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となる技術（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持つ技術（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
・資源の安定的な確保と循環的な利用
- ・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
- ・効率的・効果的なインフラの長寿命化への対策
・ものづくり・コト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
・国家安全保障上の諸課題への対応
- <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「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、長期的視野に立つて継続的に強化

第4章 科学技術イノベーションの基礎的な力の強化

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、基礎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の明確化とキャリアの段階に応じた能力・意欲を發揮できる環境整備（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ポストの拡充促進、テニョアトラクト制の原則導入促進、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%へ）、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%へ）

(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
- 公募型資金の改革（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その社会実装を迅速に進めるため、企業、大学、公的研究機関の格別な連携とベンチャー企業と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な連携・大学等が経営システム改革、国立研究開発法人の機能的強化など）
- 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の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）、新規市場（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発展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

※ 社会に包摂的に持続可能なイノベーション、新興国及び途上国との科学技術協力において、これまでの援助型の協力からの脱却を図る

第6章 科学技術イノベーションと社会との関係強化

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との一体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の司令塔機能を強化（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%増

（内閣府作成資料）

1.2.3 科学技術イノベーション総合戦略

総合戦略は、中期計画である科学技術基本計画に対して、長期のビジョンと短期の行動プログラムを持つ戦略と位置づけられている。

1.2.3.1 科学技術イノベーション総合戦略～新次元日本創造への挑戦～

平成 25 年度に策定された総合戦略においては、2030 年に実現すべき我が国の経済社会の姿として、

- (1) 世界トップクラスの経済力を維持し持続的発展が可能となる経済
- (2) 国民が豊かさと安全・安心を実感できる社会
- (3) 世界と共生し人類の進歩に貢献する経済社会

を掲げ、その実現を図るとともに、現下の喫緊の課題である経済再生を強力に推進するため、当面取り組むべき政策課題として、

- (1) クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現
- (2) 国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現
- (3) 世界に先駆けた次世代インフラの整備
- (4) 地域資源を強みとした地域の再生
- (5) 東日本大震災からの早期の復興再生

について重点的に取組を加速するとしているほか、あわせて科学技術イノベーションを創出しやすい環境作りに向けた取組を進めることによって、日本を「世界で最もイノベーションに適した国」にまで引き上げるとしている。これらの取組については、かなり具体的な内容が達成時期を伴った目標とともに明示されているとともに、そこに至るロードマップが工程表として示されているところに特徴がある。

1.2.3.2 科学技術イノベーション総合戦略 2014 ～未来創造に向けたイノベーションの懸け橋～

平成 26 年に策定された科学技術イノベーション総合戦略 2014 においては、この 1 年間の政策の実績や、経済再生における科学技術イノベーションの役割について記載しており、国際競争力を確保し持続的発展を実現させるためには科学技術イノベーションを基軸とする必要があることを示している。そして前年の総合戦略に掲げられた政策課題を再構築し

- (1) クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現
- (2) 国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現
- (3) 世界に先駆けた次世代インフラの構築
- (4) 地域資源を活用した新産業の育成
- (5) 東日本大震災からの早期の復興再生

を重点的に支援するとともに、これら政策課題を解決するための 3 つの分野横断技術「ICT」「ナノテクノロジー」「環境技術」を強化し、2020 年のオリンピック・パラリンピックの機会を活用するとされた。更に、科学技術イノベーションに適した環境創出として、意欲的な人材の多様な「挑戦」と「相互作用」の機会を拡大するための取組を掲げている。その中において、「研究開発法人を中核としたイノベーションハブの形成」において、公的研究機関によるイノベーションハブの形成および橋渡し機能によってシーズが生み出され、その成果を実用化・事業化に繋げる取

組がポイントとされた。

1.2.3.3 科学技術総合戦略 2015

平成 27 年度に策定された科学技術イノベーション戦略 2015 においては、平成 28 年度から始まる第 5 期科学技術基本計画と連動させ、科学技術イノベーション政策の両輪として効果的・効率的なものとすることを目標にした。

そして重視すべき視点として「大変革時代」を先取りしつつ、我が国及び世界が抱える複雑・増大する課題の解決に先手をうち、人材、知、資金の好循環を誘導していくことを掲げている。

基本計画の円滑な指導に向けた「大変革時代における未来の産業創造・社会変革に向けた挑戦」、「地方創生」に資する科学技術イノベーションの推進、「2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の機会を活用した科学技術イノベーションの推進」を 3 つの政策分野に掲げるとともに、科学技術イノベーションの創出に向けた（1）「イノベーションの連鎖を生み出す環境の整備」、（2）「経済・社会的課題の解決に向けた重要な取組」の 2 つの分野において取り組むべき課題を掲げている。

【図表 I -5】科学技術イノベーション総合戦略2015（6月19日閣議決定）概要

科学技術基本計画の中長期方針の下、28年度重点的に取り組むべき項目を明確化。

■ 次期科学技術基本計画の始動に向けた 3 つの政策分野

- **大変革時代における未来の産業創造・社会変革に向けた挑戦**
『超スマート社会』の実現に向けて
 - ① **チャレンジな研究開発**への投資と人材強化
(ImPACTの更なる発展・展開の検討 等)
 - ② **事業のシステム化**に係る先導プロジェクトの実施
(自動走行システム、新たなものづくりシステム 等)
 - ③ **共通基盤技術や人材の強化**
(ビッグデータ解析、AI、サイバーセキュリティ、センサ、ロボット等)
- **「地方創生」に資する科学技術イノベーションの推進**
 - ① **地域の特性に即したイノベーション推進**による新産業・新事業の創出
 - ② **中核企業等の支援**による地域経済・産業の活性化
 - ③ **地域のイノベーション人材の育成と活用**による地方創生の推進
- **2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会を活用した科学技術イノベーションの推進**
産官学連携で、9つの分野を推進 (①スマートホスピタリティ、④次世代都市交通システム、⑤水素エネルギーシステム等)

■ 科学技術イノベーションの創出に向けた 2 つの政策分野

- **イノベーションの連鎖を生み出す環境の整備**
 - ① 若手・女性の挑戦の機会の拡大
 - ② 大学改革と研究資金改革の一体的推進
 - ③ 学術研究・基礎研究の推進
 - ④ 研究開発法人の機能強化
 - ⑤ 中小・中堅・ベンチャー企業の挑戦の機会の拡大
- **経済・社会的課題の解決に向けた重要な取組**
「未来の産業創造・社会変革」に先行し、システム化により産業競争力を生み出す価値の連鎖（バリューチェーン）を形成
 - ① **クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現**
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
 - ② **国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現**
 - ③ **世界に先駆けた次世代インフラの構築**
インフラ維持管理・更新、自然災害に対する強靱な社会
 - ④ **我が国の強みを活かしたIoT、ビッグデータ等を駆使した新産業育成**
高度道路交通システム、新たなものづくりシステム 等
 - ⑤ **農林水産業の成長産業化**
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等

総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能の発揮

- ・時間軸を意識しつつ、先見性や機動性をもって府省の枠を超えた政策誘導
(科学技術イノベーション予算戦略会議、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)、革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)等)
- ・5期基本計画の下での効果的なPDCAサイクルの検討
- ・他の司令塔機能との連携強化
- ・事務局機能の強化

(内閣府作成資料)

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⁴

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、平成11年度に目標が達成され、平成24年度には、1万6千人（のべ人数）程度のポストドクターが研究に従事⁵しており、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（平成13年度：総合科学技術会議）」に基づき、国の研究機関等に対して任期制及び公募の方針を明示した計画が促されたことで、任期付雇用の割合が大幅に拡大した。こうして、二つの主要な施策は実現したが、その反面、ポストドクターのキャリアパスの不透明性、任期付きの若手研究者の意欲喪失などが新たな課題として指摘されるようになった。

一方、国際競争が激化する中、科学技術人材の養成・確保が重要な課題として位置づけられるようになり、第2期基本計画期間である平成13年度から平成19年度にかけて、大学院の充実・強化に向けた取組が提言された。これらを背景として、博士課程進学者やポストドクター・若手研究者を対象とした資金面での支援に留まらず、研究と人材育成を一体的に実施し、社会が必要とする人材の育成を推進するための施策が必要となった。

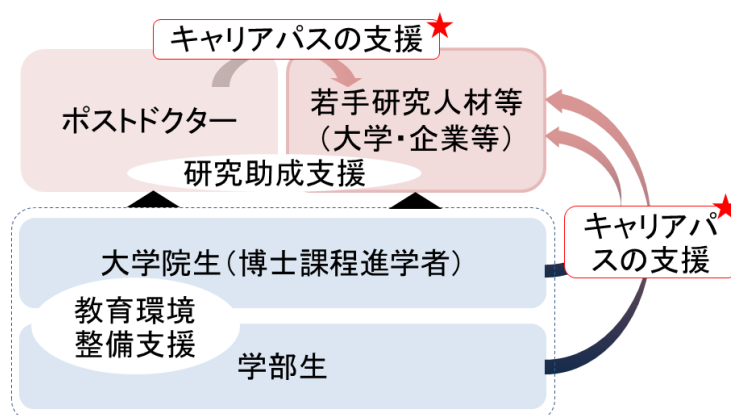
第3期、第4期科学技術基本計画では、21世紀COEプログラム、グローバルCOEプログラムなどの大学院教育から若手研究者育成までの一貫した人材育成施策による人材の質の向上と活動促進のための取組が見られた。また、社会の多様なニーズに対応しうる研究人材の育成・確保のため、ものづくり技術者育成支援事業、産学人材育成パートナーシップ、博士課程教育リーディングプログラムなどの施策が行われている。

また、研究者の育成とは別に、研究支援人材の確保や体制整備の重要性が第1期から第3期に指摘され、重点研究支援協力員制度（平成7～16年度）や産業技術フェローシップ制度（平成18～22年度）が制定された。更に、第4期科学技術基本計画においては、研究活動を効果的、効率的に推進するための体制整備が指摘され、リサーチアドミニストレータや知的財産専門化等の多様な人材確保の支援がなされた。平成28年度から開始される第5期科学技術基本計画においては、人材力の強化として、若手研究者のキャリアパスの明確化と環境整備、多様な人材の育成・確保、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に加え、国際的な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を行うこととされている。

⁴ 研究開発戦略センター 中間報告書 「科学技術イノベーション政策の俯瞰～科学技術基本法の制定から現在まで～」平成27年2月の「2）人材育成」部分を最新の状況を加味し改編

⁵ 若手研究者をめぐる状況について（平成27年6月4日）科学技術・学術政策局 人材政策課

【図 I -6】キャリアパス整備の概観



1.3.1.2 産学連携・地域振興⁶

1.3.1.2.1 産学連携

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（昭和62年）のベンチャーラボラトリ（平成5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」（平成10年）と「産業活性再生特別措置法」（平成11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。また、平成13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、平成15年度には達成されたが、その後、新規設立数は減少している。

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。このような動きを受け、大学と企業等の組織の連携により研究開発段階から事業化までを行う「先端融合領域イノベーション創出プログラム」（平成18年度～）、「先端イノベーション拠点整備事業」（平成20年度～）等の拠点形成事業や、産学共創の場を設置する「産学共創基礎基盤研究プログラム」（平成22年度～）などの事業が新設された。更に、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）（平成25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）」（平成26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

⁶ 研究開発戦略センター 中間報告書 「科学技術イノベーション政策の俯瞰～科学技術基本法の制定から現在まで～」平成27年2月の「3）産学連携」と「4）地域振興」部分を最新の状況を加味し改編

ンプログラム」（平成 26 年度）も開始された。更に、産学連携を促進し、長期的視野を必要とするオープンイノベーションへの大学の貢献を拡大するとともに、大学の教育研究の充実も同時に図るシステム作りのため、産学共創プラットフォーム（平成 28 年度）も開始される予定となっている。

1.3.1.2.2 地域振興

第 1 期科学技術基本計画においては、地域の科学技術活動の強化等を推進するため、施設等の基盤整備、産学連携・交流の促進、コーディネータ活動の強化等を推進する方策が示され、地域の拠点へのコーディネータの派遣、拠点活動の支援（地域結集型共同研究事業：平成 9 年度～）などが開始された。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（平成 14 年度～）や都市エリア産学官連携促進事業（平成 14 年度～）が開始されたが、第 3 期基本計画に、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、最終的には終了した。第 4 期科学技術基本計画が始まった平成 23 年度からは、新たに地域イノベーション創出に向けた支援を関係府省の連携のもとで行うこととし、地域イノベーション戦略推進地域を選定し、当該地域に対して各省毎に支援を行っている。文部科学省においては、その一環として、地域イノベーション戦略支援プログラム（平成 23 年度～）を開始した。また、世界に誇るイノベーション創出を目指し、地域に集積する産・学・官・金のプレイヤーが、国内外の異分野融合による最先端の研究開発、成果の事業化、人材育成を一体的かつ統合的に展開するための複合型イノベーション推進基盤の形成を目指した「リサーチコンプレックスプログラム」（平成 27 年度～）が開始されたほか、平成 28 年度からは、地域が持つ強みを活かした科学技術イノベーションを推進し、新産業・新事業の創出を目指すことにより、グローバルな展開も視野に入れた地方創生に資する取組である「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」も開始される予定である。

1.3.1.3 研究基盤整備

1.3.1.3.1 先端研究施設の整備、共用促進

科学技術関係予算の増加が困難な日本においては、独立行政法人、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⁷で謳われている。

平成 24 年 8 月、文部科学省科学技術・学術審議会先端研究基盤部会は、「科学技術イノベーションを牽引する研究基盤戦略について」をとりまとめた。その中で、一層の施設の共用促進と利用者視点に立った取組を求めるとともに、共用プラットフォームの形成と全体ネットワーク構築が必要であるとしている。

(1) 「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」（平成 6 年法律第 78 号）

上記法律に基づき、大型の先端研究施設の整備や共用の促進のために必要な経費の支援等を通じて、産学官の研究者等による共用が促進されている。同法により「特定先端大型研究施設」に指定されているのは、以下の 4 施設である。

⁷ 「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」（平成 20 年 6 月 11 日法律第 63 号、平成 21 年 7 月 10 日改正）

- 大型放射光施設（SPring-8）
- X線自由電子レーザー施設（SACLA）
- スーパーコンピュータ「京」
- 大強度陽子加速器施設（J-PARC）

（2）先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

文部科学省では、平成 19 年度から、研究分野を限らず、先端的な研究開発施設等における産学官の研究者等による共用を促進するため、共用に係る先端研究施設の運転経費や利用者支援等に必要経費を補助する「先端研究施設共用促進事業」を推進し、研究機関等の主体的取組及び弾力的運用を行ってきた。同事業は、平成 25 年度、「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」として、外部共用体制を有する先端研究施設・設備を「共用プラットフォーム」として複数の研究機関等の施設・設備によるネットワークの構築を行うことも追加され、発展・強化された。平成 26 年現在、先端研究基盤の共用促進として 34 機関、共用プラットフォームの形成として 2 拠点が対象となっている。

1.3.1.3.2 知的基盤、研究情報基盤の整備

研究開発を効果的に推進するには、知的基盤（研究用材料、計量標準、計測分析機器、関連データベース等）及び研究情報基盤の整備が必要である。

知的基盤の整備に関しては、第 2 期科学技術基本計画期間中の平成 13 年「知的基盤整備計画」が策定され、文部科学省において「ナショナルバイオリソースプロジェクト」等が推進されている。また、計量標準については、産業技術総合研究所において、生物遺伝資源情報については、製品評価技術基盤機構において、整備、提供が行われている。

研究情報基盤に関しては、国立情報学研究所等に置いて、ネットワークの整備が、また、国立国会図書館、国立情報学研究所、科学技術振興機構等において、論文等の文献データベースの構築・提供が行われている。

また、学協会の学会誌・論文誌の電子化に対する支援も行われている。

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。このような観点から推進されている研究拠点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。

平成 28 年 2 月現在活動している拠点は、以下の 9 箇所である。

- 東北大学 原子分子材料科学高等研究機構(AIMR)
- 東京大学 数物連携宇宙研究機構(IPMU)
- 京都大学 物質－細胞統合システム拠点(iCeMS)
- 大阪大学 免疫学フロンティア研究センター(IFReC)
- 物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA)
- 九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所(I²CNER)
- 筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構(IHIS)
- 東京工業大学 地球生命研究所(ELSI)
- 名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所(ITbM)

(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て平成 25 年度より実施している。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。平成 27 年 4 月現在、ビジョン 1 に 7 拠点、ビジョン 2 に 4 拠点、ビジョン 3 に 7 拠点の計 18 拠点が採択されている。

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 分野の下では、(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・材料分野に関して、第 3 期科学技術基本計画までの戦略及び第 4 期科学技術基本計画での取組状況と 5 期基本計画の方向性について記載する。

1.3.2.1 環境・エネルギー分野

(1) 第 3 期科学技術基本計画までの戦略

第 2 期～3 期科学技術基本計画において、「環境」分野は、重点推進 4 分野の一つとして取り上げられ、上述の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」以上の 4 つの戦略が進められてきた。「エネルギー」分野も、重点推進 4 分野ではないが、その他の推進 4 分野として位置づけられ推進されてきた。

また、総合科学技術会議は、平成 20 年 5 月に、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。

（2） 第4期科学技術基本計画までの状況と第5期科学技術基本計画における方向性

「新成長戦略」（平成22年6月18日閣議決定）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、まちづくりの分野で、新技術の開発や新事業の展開が期待されるとしている。

第4期科学技術基本計画では、このような動きを踏まえ、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され、それに必要な事項が掲げられている。

さらに、福島原子力発電所事故を踏まえ、政府は、原子力発電の今後の取り扱いを含めた、エネルギー計画の見直しを行うこととされ、革新的・エネルギー・環境戦略の閣議決定が24年9月に行われた。

科学技術基本計画の下、平成25年9月13日環境エネルギー技術革新計画の改訂が閣議決定されている。そこでは、地球全体の環境・エネルギー制約の解決と、各国の経済成長に必要と考えられる「革新的技術」として、37の技術を特定している。地球温暖化対策推進本部において11月15日に発表された「攻めの地球温暖化外交戦略（ACE）」に、「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、COP19（11月11～23日、ワルシャワ）においてACEの実施が表明された。

エネルギー分野に関しては、「科学技術イノベーション総合戦略」（平成25年6月7日）において、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」が掲げられている。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。「科学技術イノベーション総合戦略2014」（平成26年6月24日）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」を掲げた。続く、「科学技術イノベーション総合戦略2015」（平成27年6月19日）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ている。

COP21（パリ）において示した温室効果ガスの排出削減目標に向け、地球温暖化対策推進本部（2015年11月26日）および第21回気候変動枠組条約締約国会議（COP21・11月30日）において、エネルギー・環境分野の革新的技術の開発に向け集中すべき有望分野を特定し、研究開発を強化すべく、平成28年春までに「エネルギー・環境イノベーション戦略」をまとめる旨が計画されている。

平成28年度からの第5期科学技術基本計画についてにおいては、世界に先駆けた「超スマート社会」の実現の中で「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。

1.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

(1) 第3期科学技術基本計画までの取り組み

近代の生物学は、20世紀以降の分子生物学の発展、観察手段としての光学顕微鏡の技術的進歩により、生命現象の可視化、計測分析技術の発達により、生命そのものに対する理解が飛躍的に高まってきた。平成3年に開始された国際的な共同研究プロジェクトである「ヒトゲノム計画」は、平成15年に終了が宣言され、日本においても遺伝子解読という基礎・基盤研究の成果から、疾患の原因解明、治療薬の開発といった、医療等、生活により身近な分野への実装等が期待されるようになった。

第2期基本計画の期間中に進められた新興・再興感染症（鳥インフルエンザ、SARS など）への対応から、ライフサイエンス分野の研究が国民に対して大きく貢献していることが認識された結果、第3期基本計画においても、国家的・社会的課題に対応した研究開発の中で、特に重点を置き、優先的に資源を配分することとされた「重点推進分野」の1つとして、ライフサイエンスがあげられ、少子高齢化時代の疾患の予防・治療、食料問題への対応といった分野で幅広く施策が展開された。

社会的なニーズに応じて研究開発施策を、ライフサイエンス研究全体を支える基礎研究の課題、医療などの「よりよく生きる」、食料生産などの「よりよく食べる」「よりよく暮らす」の領域に分類し、これらに加えてライフサイエンス以外の分野にも関係する横断的な課題を加えて研究開発を推進してきた。

(2) 第4期科学技術基本計画までの状況、第5期科学技術基本計画の方向性

第4期基本計画においては、東日本大震災からの復興を含め、安全かつ豊かで質の高い国民生活を実現する国、国家存立の基盤となる科学技術を保持する国など5つの国の姿を実現するため、科学技術によるイノベーションを実現していくための研究開発が進められてきた。特に、国として取り組むべき課題を設定し、その達成に向けた研究開発の一体的・総合的推進方策のひとつとして、医療・介護・健康への対応が掲げられ、これらを「ライフイノベーションの推進」として位置づけている。ライフイノベーションの目標実現に向け、1)ゲノムコホート研究や疾患の機序解明等からなるエビデンスベースでの革新的予防法開発、2)微量物質の同定技術、新たなマーカーの探索、高性能の内視鏡開発などからなる新たな早期診断法開発、3)動物疾患モデルなどを駆使した創薬ターゲット探索、核酸医薬などの革新的な治療法などによる安全で有効性の高い治療の実現、4)生活支援ロボット、ブレインマシンインターフェース技術を活用することで、高齢者や障害者の生活の質（QOL）向上を図る研究開発の4つについて重点的に推進している。

また、平成25年6月に制定された「成長戦略」において、わが国の今後の戦略市場のテーマの1つが「国民の健康寿命延伸」にあるとされ、健康寿命延伸を実現するための世界最先端の医療技術・サービスを実現する等の目的で、同年8月2日に内閣府に健康・医療戦略推進本部が設置された。この推進本部は医療分野の研究開発の司令塔機能を担い、医療分野の研究開発を進めるための法案として、「健康・医療戦略推進法案」の策定、具体的な研究開発を中核的に担う機関として、日本医療研究開発機構（Agency for Medical Research and Development ; AMED と略記）を設立させている。

AMED の設立に伴い、ライフサイエンスの研究開発のうち、医療に関係が深いものについては、医療分野の研究開発に携わる省庁（文部科学省、厚生労働省、経済産業省）および関連する研究

開発法人（JST、NEDO など）から AMED へ移管され、現在は以下の 9 つの柱として推進している。

- (1) オールジャパンでの医薬品創出、(2) オールジャパンでの医療機器開発、
- (3) 革新的医療技術創出拠点プロジェクト、(4) 再生医療の実現化ハイウェイ構想
- (5) 疾病克服に向けたゲノム医療実現化プロジェクト、(6) ジャパン・キャンサーリサーチプロジェクト、(7) 脳とこころの健康大国実現プロジェクト、(8) 新興・再興感染症制御プロジェクト、(9) 難病克服プロジェクト

第 5 期基本計画においても、引き続きわが国が目指す姿を描き、これに対応した研究開発の推進が求められている。特に経済・社会的課題の対応として、超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現について、引き続き「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」が掲げられている。この中では、健康・医療戦略推進本部の下、医療分野の研究開発に関する中核機関として AMED が位置づけられ、上述の 9 つの柱を着実に推進することとされている。

(3) 特筆すべき施策

第 5 期基本計画における大きな変化は、高度に発展した ICT 技術を多くの科学技術分野において活用し、経済・社会的な課題への対応にも役立てようとしていることである。医療分野の研究開発においては、医療連携や医学研究などに用いる「医療等分野の個人番号」の導入、医療情報等のデータの電子化・標準化等による医療 ICT 基盤の構築を図り、検査・治療・投薬等の診療情報の収集・利活用の促進、地域医療情報等の連携を推進するとともに、医療・介護の質の向上など、医療や介護分野でのデータの一層の活用、民間ヘルスケアビジネス等における利活用など、環境の整備が進められようとしている。

医療分野では、AMED において「臨床研究等 ICT 基盤構築研究事業」が開始され、医療の質向上、均てん化、診療支援等を進めるための臨床研究などの ICT 基盤構築に関する研究が進められている。

また、ヘルスケア分野においては、経済産業省が「健康寿命延伸産業創出推進事業」（委託事業：平成 26 年度～）、民間企業における経営者・社員の健康意識の増進を図る目的で、厚生労働省の「データヘルス計画」と連動し、企業に対して「健康投資」「健康経営」を推奨している。また、これに加えて、東京証券取引所と共同して、従業員の健康管理を経営的視点で戦略的に取り組む企業を「健康経営銘柄」として選定・公表し、企業の取り組みが適切に評価される仕組みを構築している。

今後のわが国において、健康寿命を延伸していくためには、研究開発の推進とともに、国民一人一人の意識改革が欠かせないことから、このような新たな取り組みが注目される。

1.3.2.3 システム・情報科学技術分野

(1) 第 3 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平成 12 年に制定され、それを受け、平成 13 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、急速に進展し、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。第3期科学技術基本計画においても、分野別推進戦略の下、(1) 科学、(2) 産業、(3) 社会の観点から以下の10個の戦略重点科学技術を設定して研究開発が進められた。

(1) 科学：継続的イノベーションを具現化するための科学技術の研究開発基盤の実現

①科学技術を牽引する世界最高水準の次世代スーパーコンピュータ

②次世代を担う高度IT人材の育成

(2) 産業：革新的IT技術による産業の持続的な発展の実現

③次世代半導体の国際競争を勝ち抜く超微細化・低消費電力化及び設計・製造技術

④世界トップを走り続けるためのディスプレイ・ストレージ・超高速デバイスの中核技術

⑤世界に先駆けた家庭や街で役立つロボット中核技術

⑥世界標準を目指すソフトウェアの開発支援技術

(3) 社会：すべての国民がITの恩恵を実感できる社会の実現

⑦大量の情報を瞬時に伝え誰もが便利・快適に利用できる次世代ネットワーク技術

⑧人の能力を補い生活を支援するユビキタスネットワーク利用技術

⑨世界と感動を共有するコンテンツ創造及び情報活用技術

⑩世界一安全・安心なIT社会を実現するセキュリティ技術

(2) 第4期科学技術基本計画の取り組みと第5期科学技術基本計画の方向性

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。

2015年12月の第5期科学技術基本計画の答申では、ICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）を融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「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に掲げられた。「超スマート社会」の実現には、様々な「もの」が高度にシステム化されるとともに、複数の異なるシステムを連携協調させることが必要であり、それに向けて総合戦略2015で定められた11のシステムの開発を先行的に進めることが明記されている。

また、「超スマート社会」の実現と競争力向上のための基盤技術として、サイバーセキュリティ技術、IoTシステム構築技術、ビッグデータ解析技術、AI技術、デバイス技術、ネットワーク技術、エッジコンピューティング、数理科学の推進が明記されている。また、新たな価値創出を支える強みを有する基盤技術として、ロボット技術、センサ技術、アクチュエータ技術、バイオテクノロジー、ヒューマンインターフェース技術、素材・ナノテクノロジー、光・量子技術の強化が必要とされている。

こうした動きとも連動しつつ、研究開発を推進する体制の構築も進められており、公的機関の動向としては、理化学研究所における革新的な人工知能等の研究開発拠点（AIP）の創設、産業

技術総合研究所における実社会のサービスから得られる大規模データを活用した人工知能の研究開発のための人工知能研究センターの設置（平成 27 年）などが進んでいる。また、民間の動向として、ロボット革命イニシアチブ協議会の設立（平成 27 年）などがあるが、方向性としては「超スマート社会」を目指したものと考えられる。

1.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

(1) 第 3 期科学技術基本計画までの取り組み状況

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（1981～1986 年）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）（1992～2002 年、260 億円／10 年）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。内閣府に総合科学技術会議が設置されて以後、第 2 期科学技術基本計画（2001～2005 年度）と第 3 期科学技術基本計画（2006～2010 年度）においては、重点推進 4 分野および推進 4 分野が選定され、「ナノテクノロジー・材料」は重点推進 4 分野の一つとして、ライフサイエンス、情報通信、環境とともに、10 年間にわたって重点的な資源配分がおこなわれた。

第 3 期（2006-2010 年度）は、5 つの領域「ナノエレクトロニクス領域」、「ナノバイオテクノロジー・生体材料領域」、「材料領域」、「ナノテクノロジー・材料分野推進基盤領域」、「ナノサイエンス・物質科学領域」に重要な研究開発課題を設定し推進し、主な成果・取組として、下記のもものが挙げられている。

- 鉄を含む新しい超伝導物質を発見、世界的な注目を集めた。
- 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が進展。
- 分子イメージングに関する研究が進展。
- X 線自由電子レーザーの開発が順調に進展。
- 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」等のインフラの整備
- 日本初のオープンイノベーション拠点「つくばイノベーションアリーナ」（TIA - nano）による産学官連携の強化
- 府省連携プロジェクト：『元素戦略プロジェクト』（文部科学省）と『希少金属代替材料プロジェクト』（経済産業省）の着実な進捗等

また、今後の取り組みとして以下が記載された。

- 環境・エネルギー技術に関するナノテクノロジー・材料の開発。

- ナノエレクトロニクス研究拠点の構築による、集積化検証、異分野融合の推進。

（2）第4期科学技術基本計画の運営状況と第5期への流れ

第4期基本計画（2011-2015年度）においては、科学技術の重点領域型（ボトムアップ型）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た。その中で、ナノテクノロジー・材料領域は、政策課題三本柱の横串的横断領域と位置付けられている。しかし、このような横断領域は、第4期基本計画においては独立した戦略イニシアチブとして設定されなかった。このことは、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が重点化されなくなった」と諸外国が認識する事態ともなった。

その後、日本再興戦略にともなって閣議決定された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、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、と明記されている。

第5期科学技術基本計画（答申：2015年12月時点）では、「基盤技術の戦略的強化」「新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術」において、「革新的な構造材料や新機能材料など、様々なコンポーネントの高度化によりシステムの差別化につながる『素材・ナノテクノロジー』」として明記されている。総合科学技術・イノベーション会議においては、ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会が設置され、全体としての検討が進められている。

（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
ナノテクノロジープラットフォーム事業

文部科学省では、ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用の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共同で構築する事業を推進している。3つの技術領域（「微細構造解析」、「微細加工」、「分子・物質合成」）において、産学官の利用者に対して最先端の研究設備と技術支援を提供する。現在、「微細構造解析」領域で10機関、「微細加工」領域で16機関、「分子・物質合成」領域で11機関、事業全体の総合調整を担う「センター機関」の2機関を含め、全国39機関で構成・運営されている。

- 集中型研究開発拠点の形成
つくばイノベーションアリーナ（TIA-nano）

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が中核となって、世界的なナノテクノロジー研究拠点を形成している。さらに平成28年度から東京大学が参画し、5機関の体制で運営される。つくばイノベーションアリーナ（TIA-nano）は、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。

1.4 研究開発投資

「科学技術研究調査報告」（総務省統計局）による日本の研究開発投資は、官民合わせて 19.0 兆円であり、対 GDP 比では 3.87%の規模になる（2014 年）。官民合わせた研究開発費の対 GDP 比は、それまで日本が主要国中で最も高かったが、2010 年に韓国(4.36%(2013 年)) に抜かれた。研究開発投資の約 8 割は民間が占めている。

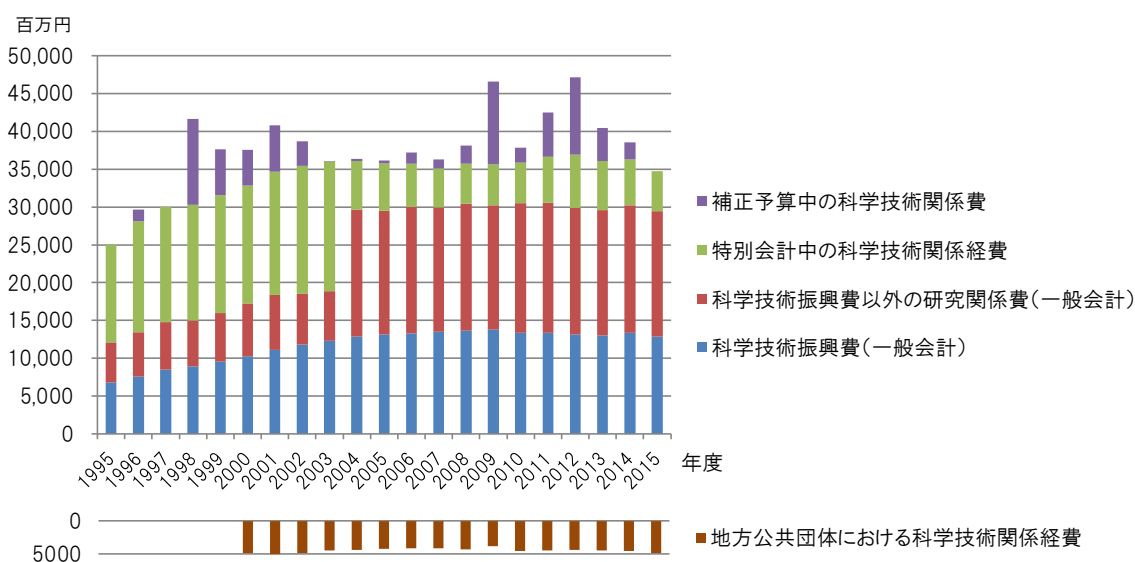
また、研究費の負担者と使用者の関係性の多様性の少なさが特徴である。日本では、企業等が使用する研究費の 98%は企業等が負担し、公的研究機関の使用研究費の 98%は政府が負担し、従って、政府から企業等への資金の流れや、企業等から公的研究機関や大学への流れが極めて少なく、産と官・学の研究費を通じた結びつきが弱いといえる。

また、外国を負担源とする研究費の我が国の研究費総額に対する割合は 0.4%である。

1.4.1 政府科学技術関係予算

政府の科学技術関係予算の総額は、約 3.5 兆円（2015 年度当初予算）であり前年度とほぼ同額で、補正予算を除けば 2000 年初頭以降大きな変化は見られない。政府の科学技術関係予算の推移は、以下の通り。

【図表 I-7】 政府科学技術関係予算の推移



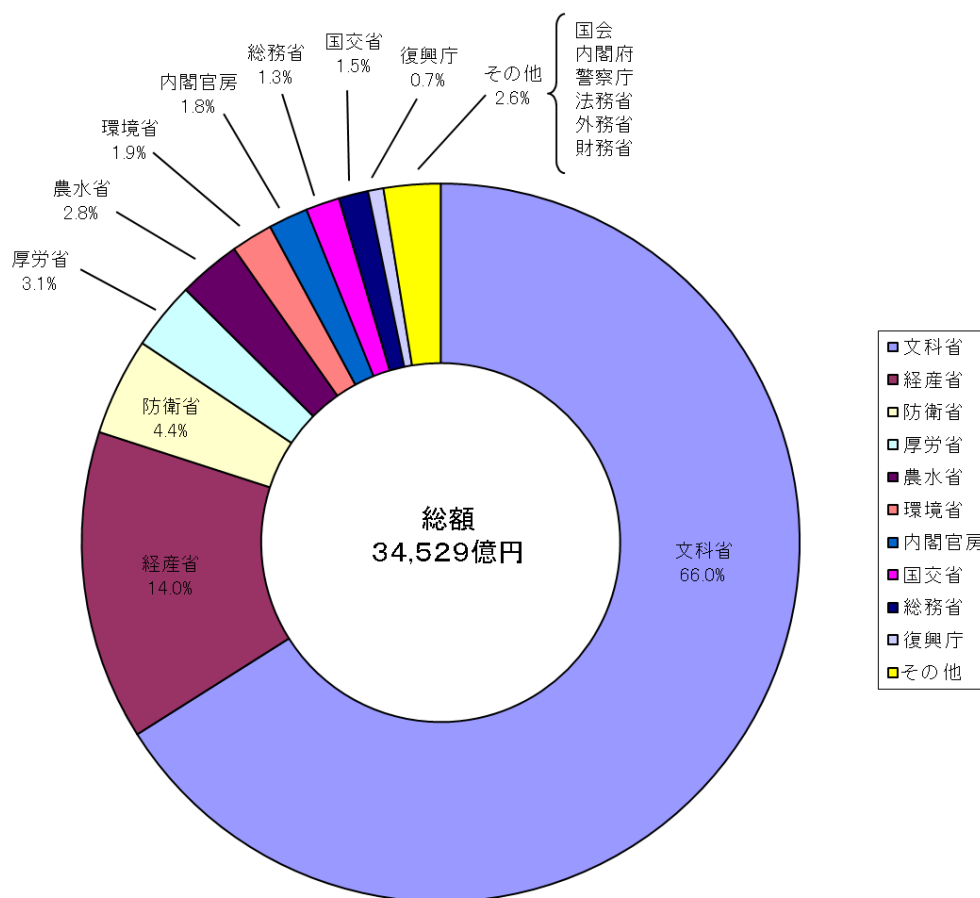
資料：文部科学省、「科学技術要覧」、内閣府政策統括官「平成 28 年度科学技術関係予算概算要求について」（平成 27 年 9 月）（一部改変）

注) ①平成 15 年度から 16 年度にかけて「国立大学法人等の科学技術関係経費」が特別会計から一般会計に移行された。

②平成 11 年度及び 12 年度の補正予算には、公共事業等予備費を含む。

平成 27 年度科学技術関係予算（当初）の府省別の予算構成は、下図のとおりであり、文部科学省が 66.0%と大きなシェアを占めている。

【図表 I -8】 平成 27 年度科学技術関係予算（当初）の府省庁別割合



資料) 「平成 28 年度科学技術関係予算概算要求の概要について」平成 27 年 9 月 内閣府政策統括官

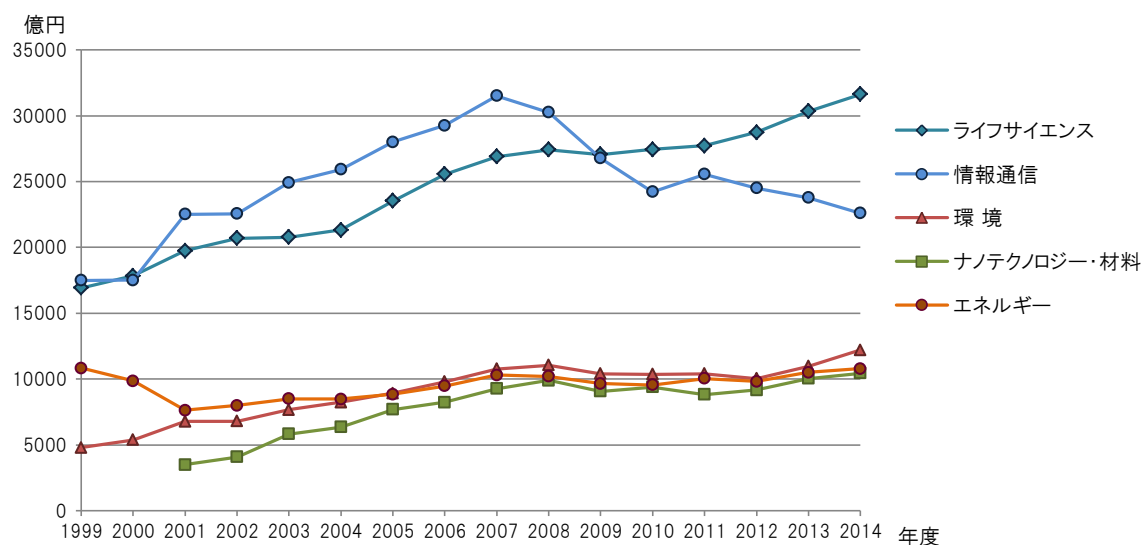
注) 社会資本整備事業特別会計等の経費を含まない。

1.4.2 分野別研究開発費

「科学技術研究調査報告」（総務省）における特定の目的のために使用した「企業等」、「非営利団体・公的機関」及び「大学等」における分野別の研究費の推移は、下図のとおりである。その中では、ライフサイエンス及び情報通信の研究費が多いといえる。

また、これとは別に科研費等補助金の平成 27 年度新規採択分と継続分を合わせた分野別の配分額割合は、生物系が 39.7%、理工系が 31.2%、総合系が 16.1%を占めているのに対し、人文社会系が占める割合は 12.8%となっている。

【図表 1-9】 分野別研究費の推移



資料）科学技術研究調査報告（総務省統計局：平成 19 年度～平成 27 年度）に基づき CRDS が作成

注）①平成 13 年度に調査範囲が拡大されている

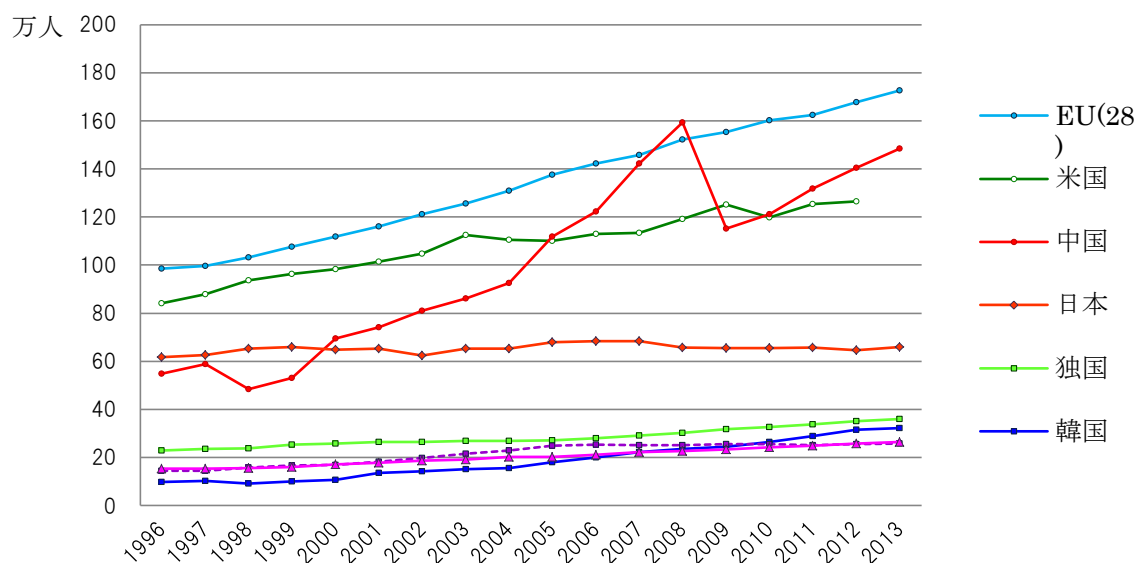
②特定目的別特別研究費の調査は、資本金 1 億円以上の「企業等」、「非営利団体・公的機関」及び「大学等」である。

③平成 12 年度までの上記区分については、「情報通信」については「情報処理」、「環境」は、「環境の保護」として調査した結果数値である。

1.4.3 研究人材数

我が国の研究者数は、2013 年において FTE（フルタイム換算）で 66.0 万人であり、この数年間、ほとんど変化していない。我が国の労働力人口 1 千人当たりの研究者数は、2013 年において 10.04 人（フルタイム換算）で、この数年で大きく伸びてきた韓国（2013 年 12.44 人）に 2009 年にトップを譲っている。

【図表 I-10】 研究者総数（FTE）

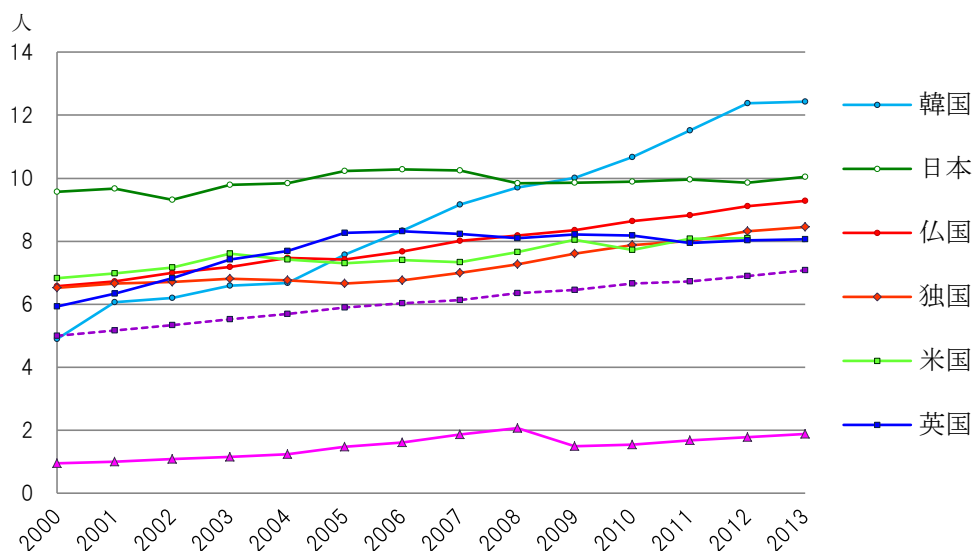


資料) OECD “Main Science and Technology Indicators”

注) 原則一部を除き、OECD の基準の下、FTE 換算された値である。また適宜、OECD 事務局による調整がなされている。

- ①日本 : 2002, 2003, 2008 年にデータの継続性が失われている。
- ②韓国 : 2008 年にデータの継続性が失われている。2006 年までは、人文・社会科学を含まない値である。
- ③中国 : 2000, 2004, 2009 年にデータの継続性が失われている。1999 年までは、過小評価されたデータに基づく。2008 年までは、OECD の基準に厳密には対応していない。
- ④米国 : 2003, 2004, 2010 年にデータの継続性が失われている。国の情報源に基づく事務局の見積りまたは算出。
- ⑤フランス : 2006, 2010 年にデータの継続性が失われている。
- ⑥ドイツ : 1997 にデータの継続性が失われている。
- ⑦英国 : 2005 年にデータの継続性が失われている。
- ⑧EU28 : 国の情報源に基づく事務局の見積りまたは算出。2002 年からクロアチアとマルタが含まれる。

【図表 I-11】 労働力人口 1 千人当たりの研究者数（FTE）



資料) OECD “Main Science and Technology Indicators”

注) 原則一部を除き、OECD の基準の下、FTE 換算された値である。また適宜、OECD 事務局による調整がなされている。

- ①日本 : 2002, 2003, 2008 年にデータの継続性が失われている。
- ②韓国 : 2008 年にデータの継続性が失われている。2006 年までは、人文・社会科学を含まない値である。
- ③中国 : 2000, 2004, 2009 年にデータの継続性が失われている。1999 年までは、過小評価されたデータに基づく。2008 年までは、OECD の基準に厳密には対応していない。
- ④米国 : 2003, 2004, 2010 年にデータの継続性が失われている。国の情報源に基づく事務局の見積りまたは算出。
- ⑤フランス : 2006, 2010 年にデータの継続性が失われている。
- ⑥ドイツ : 1997 年にデータの継続性が失われている。
- ⑦英国 : 2005 年にデータの継続性が失われている。
- ⑧EU28 : 国の情報源に基づく事務局の見積りまたは算出。2002 年からクロアチアとマルタが含まれる。

2. 米国

2.1 科学技術政策イノベーション関連組織等

2.1.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）

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・レーン元大統領科学技術担当補佐官）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。

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）⁸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（APST）⁹が兼務する。傘下には一定の独立性を持ったシンクタンクである科学技術政策研究所（STPI）¹⁰があり、行政府の調査・分析ニーズに対応している。

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）¹¹が大統領府に置かれ OSTP が事務局を務めている。閣僚レベルで意見調整を図る仕組みとなっているが、オバマ政権下では NSTC は殆ど開かれていない¹²。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。

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）¹³が置かれている。PCASTは学界と産業界からの代表者 20 名で構成され、主に省庁横断的な科学技術政策上の課題について報告書を発表している。PCASTの政策提言がそのまま大統領の政策となることも多く、オバマ大統領は PCAST を積極的に活用している。また、国立科学財団（NSF）¹⁴を監督する全米科学理事会¹⁵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。

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が、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）¹⁶、エネルギー

⁸ OSTP: Office of Science and Technology Policy: <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp>

⁹ APST: Assistant to the President for Science and Technology

¹⁰ STPI: Science and Technology Policy Institute: <https://www.ida.org/stpi.php>

¹¹ NSTC: National Science and Technology Council : <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/nstc>

¹² 大統領府の組織マネジメントについては大統領個人の裁量権が大きく、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が多い。

¹³ PCAST: President's Council of Advisers on Science and Technology:
<http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/pcast>

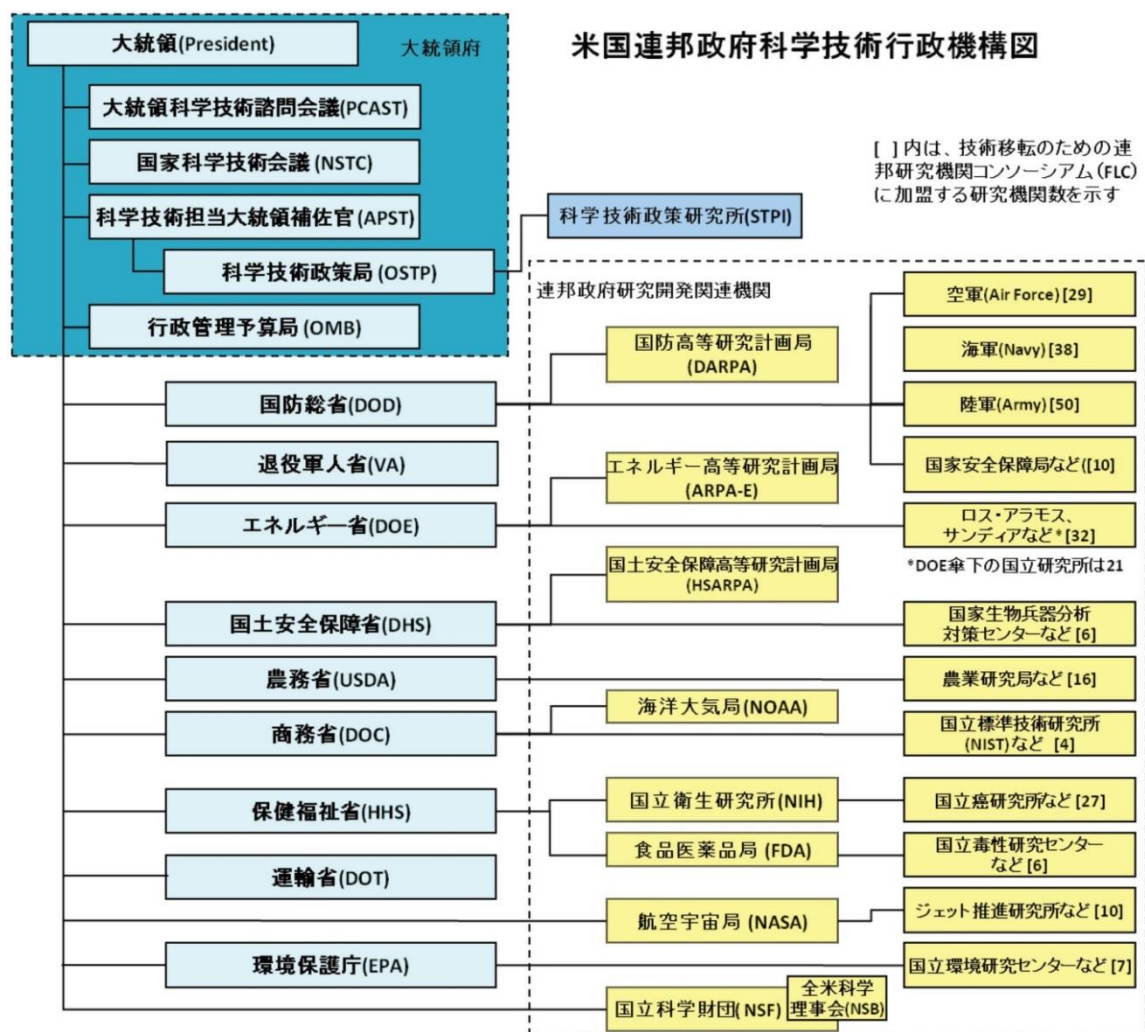
¹⁴ NSF: National Science Foundation: <http://www.nsf.gov/>

¹⁵ NSB: National Science Board: <http://www.nsf.gov/nsb/>

¹⁶ DOD: Department of Defense: <http://www.defense.gov/>

省（DOE）¹⁷、保健福祉省（HHS）¹⁸と国立衛生研究所（NIH）¹⁹、航空宇宙局（NASA）²⁰、NSF、農務省（USDA）²¹、商務省（DOC）²²とその傘下の国立標準技術研究所（NIST）²³及び海洋大気局（NOAA）²⁴、退役軍人省（VA）²⁵、運輸省（DOT）²⁶などである。

【図表Ⅱ-1】米国連邦政府科学技術行政機構図



出典：各省庁ウェブサイト等により 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）²⁷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、大統領の予算教書をまとめ

¹⁷ DOE: Department of Energy: <http://energy.gov/>

¹⁸ HHS: Department of Health and Human Services: <http://www.hhs.gov/>

¹⁹ NIH: National Institutes of Health: <http://www.nih.gov/>

²⁰ NASA: National Aeronautics and Space Administration: <http://www.nasa.gov/>

²¹ USDA: United States Department of Agriculture: <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>

²² DOC: Department of Commerce: <http://www.commerce.gov/>

²³ NIST: National Institute of Standards and Technology: <http://www.nist.gov/index.html>

²⁴ NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration: <http://www.noaa.gov/>

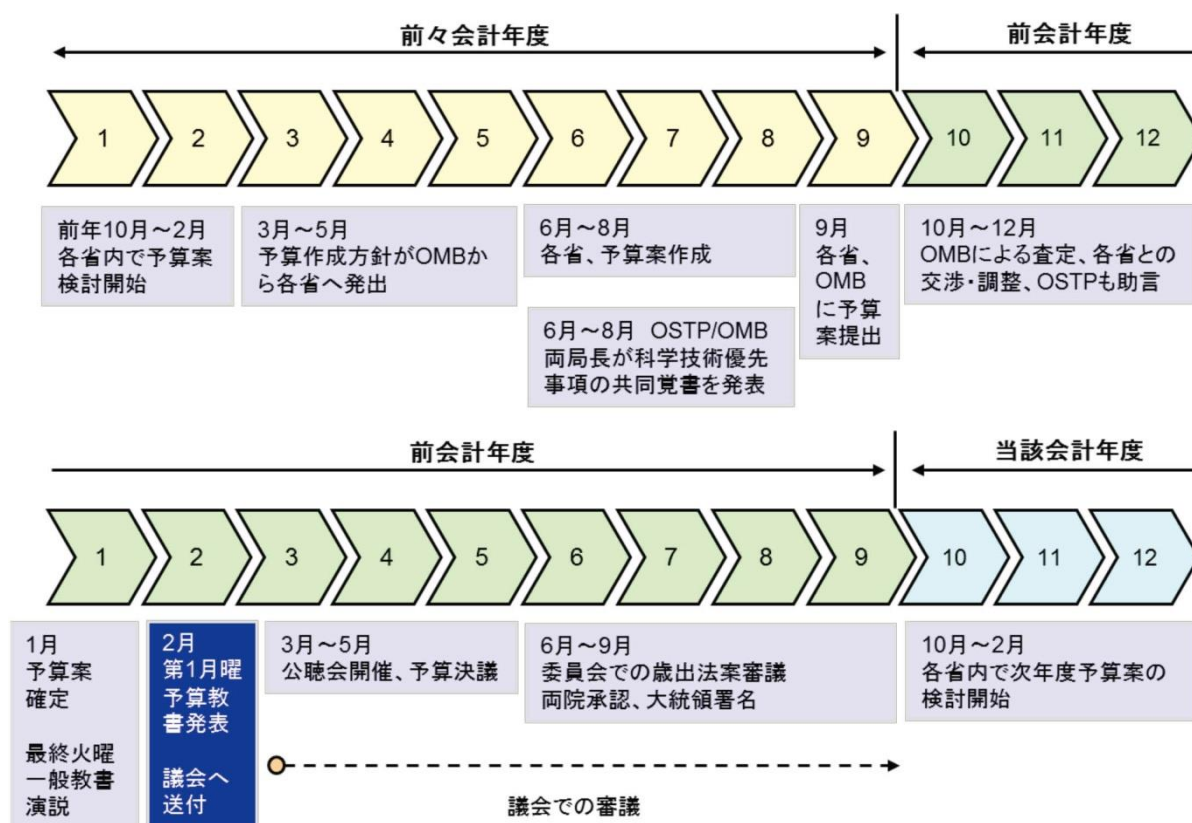
²⁵ VA: Department of Veterans Affairs: <http://www.va.gov/>

²⁶ DOT: Department of Transportation: <http://www.dot.gov/>

²⁷ OMB: Office of Management and Budget: <http://www.whitehouse.gov/omb/>

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²⁸。したがって連邦議会は、上院商務科学運輸委員会と下院科学宇宙技術委員会、及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。

【図表Ⅱ-2】米国の予算決定プロセス



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。とりわけ全米科学アカデミー（NAS）²⁹に代表されるナショナル・アカデミーズ（NA）³⁰や米国科学振興協会（AAAS）³¹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。

²⁸ 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。

²⁹ NAS: National Academy of Sciences: <http://www.nasonline.org/>

³⁰ NA: National Academies: <http://www.nationalacademies.org/>

NAは、NASと全米工学アカデミー（NAE: National Academy of Engineering: <http://www.nae.edu/>）、医学機構（IOM: Institute of Medicine: <http://www.iom.edu/>）を含む全米医学アカデミー（NAM: National Academy of Medicine: <http://nam.edu/>）、全米研究会議（NRC: National Research Council: <http://www.nationalacademies.org/nrc/index.html>）の総称。NRCは、政府とNAの媒介機能を果たすOperating Arm（実動部隊）として位置づけられている。

³¹ AAAS: American Association for the Advancement of Science: <http://www.aaas.org/>

また、ブルッキングス研究所³²、ランド研究所³³といった総合シンクタンクから、SRI³⁴、ITIF³⁵、CRDF³⁶といった科学技術・R&D 専門の調査機関にいたるまで、多くの調査分析機関が調査とそれに基づく提言活動を展開している。さらに、カーネギー財団³⁷のような非営利団体や、産業界における競争力評議会（COC）³⁸などの活動も加わり、科学技術イノベーション政策に関する調査・提言機関が競争的に共存している。米国特有のロビイスト機能や産学官の活発な人材交流も手伝って、これら科学技術政策コミュニティの政策過程における存在感は大変大きいものがある（【図表Ⅱ-3】）。

³² Brookings Institution: <http://www.brookings.edu/>

³³ RAND Corporation: <http://www.rand.org/>

³⁴ SRI International: <http://www.sri.com/>

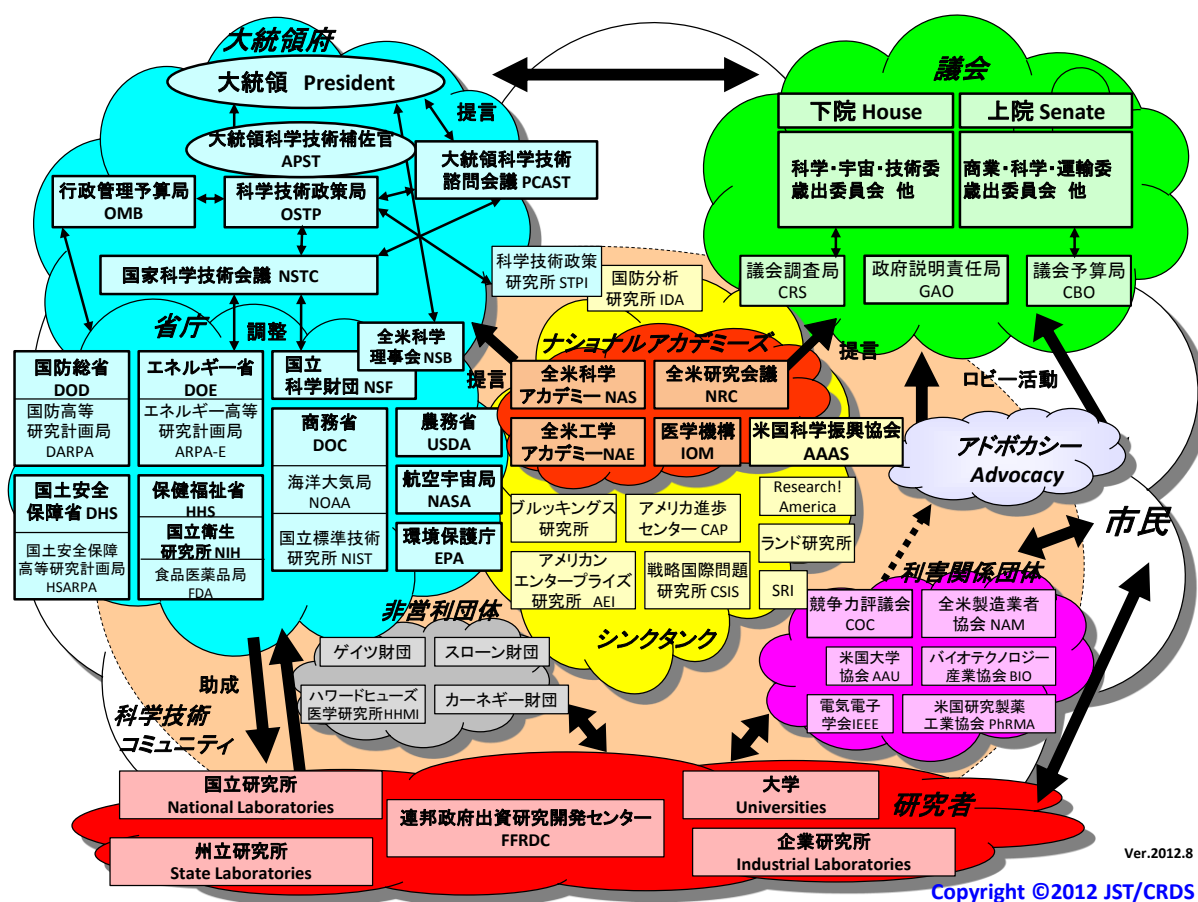
³⁵ Information Technology and Innovation Foundation: <http://www.itif.org/>

³⁶ CRDF Global: <http://www.crdfglobal.org/>

³⁷ The Carnegie Institution for Science: <http://carnegiescience.edu/>

³⁸ COC: Council on Competitiveness: <http://www.compete.org/>

【図表Ⅱ-3】 米国の科学技術政策コミュニティ



2.1.2 ファンディング・システム

世界の総研究開発投資 1.44 兆ドル（2011 年）のうち、米国における官民合わせた総研究費は 4244 億ドルで、世界の約 3 割を占めている。研究費の負担割合は連邦政府 29.6%、産業部門 63% であり、研究費の実施側からみると、産業部門が 69.3%、大学が 14.9%、連邦政府が 11.6%それぞれ研究費を使用している。それらの研究費は、基礎研究に 19%、応用研究に 19.5%、開発研究に 61.5%が振り向けられている。基礎研究の 52.2%は大学が、応用研究の 57%は企業が、それぞれ主要な研究開発実行者となっており、開発のための研究費については、産業部門が 78%を負担し、88%を使用している³⁹。

総研究費の約 3 割を負担する連邦政府の研究開発関連予算は、景気対策のための補正予算（米国再生再投資法 ARRA）⁴⁰が組まれた 2009 年を除いて、近年は 1,400 億ドル前後で推移している。毎年の研究開発予算のうち、50%～60%が国防関連の研究開発に充てられており（2015 年は 49%）、軍事研究開発の割合が高いことが大きな特徴である。軍事研究開発のうち 80%以上は、兵器の開発・実験・配備に使用されている。国防以外の研究開発予算の中では、約半分が健康関連の研究開発に配分されており、ライフサイエンスの重点化も大きな特徴といえる。

2017 年度の大統領予算教書における省庁別の予算配分では、多い順に DOD (48%)、HHS (22%)、

³⁹ National Science Board, Science and Engineering Indicators 2014: <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/>

⁴⁰ ARRA: The American Recovery and Reinvestment Act of 2009

DOE（11%）、NASA（8%）、NSF（4%）、USDA（2%）とDOC（1%）となり、この7省庁で連邦政府研究開発予算の約95%を占めている。オバマ政権が発足した2009年以降、政権のエネルギー政策重視を反映してDOEがNASAを追い抜いたが、それ以外は省庁別配分に大きな変化はない。

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）⁴¹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。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（DOE/OS）⁴²等が挙げられる。

米国のファンディング・システムの中で、医学以外の基礎研究支援を担っているNSFは、最新の戦略計画⁴³『国家の未来のための、科学・エンジニアリング・教育への投資：NSF戦略計画2014-2018』（2014）⁴⁴の中で、①科学やエンジニアリングのフロンティアを変革する②研究と教育を通じてイノベーションを刺激し、社会のニーズに対処する③連邦科学機構として卓越する、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。

ファンディング専門機関である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、8割の外部向け（extramural）研究資金を大学等に配分する一方で、2割の内部向け（intramural）研究資金を、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、7割を外部に資金提供し、3割を内部研究に充てている。対照的にDOEは、研究資金の8割を21ある内部研究所で使用しつつ、DOE/SC等を通じて残りを外部向けに資金配分している。DOCも8割はNIST、NOAA等での内部研究に、2割を外部にファンディングしている。NSFは資金配分に特化した機関として、研究費のほぼ全て（96%）を大学など外部組織の研究者へ配分している。

米国のファンディング・システムの特徴の一つとして、ハイリスク・ハイ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）⁴⁵の成功に倣って、DOEにエネルギー高等研究計画局（ARPA-E）⁴⁶、国土安全保障省（DHS）⁴⁷に国土安全保障高等研究計画局（HSARPA）⁴⁸が設けられている。また、オバマ政権が力を入れるクリーン・エネルギー研究開発を所管するDOEは、応用研究を支

⁴¹ FFRDC: Federally Funded Research and Development Center

2013年5月現在、FFRDCは連邦政府全体で41ある。企業、大学、NPOのいずれかによって運営され、所管省庁から予算が配分される。<http://www.nsf.gov/statistics/ffrdclist/start.cfm>

⁴² DOE-OS: Department of Energy, Office of Science: <http://science.energy.gov/>

⁴³ 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。

⁴⁴ Investing in Science, Engineering, and Education for the Nation's Future: NSF Strategic Plan for FY 2014-2018: <http://www.nsf.gov/pubs/2014/nsf14043/nsf14043.pdf>

『発見とイノベーションを通じた国家の強化：NSF戦略計画 2011-2016』（2011）

（http://www.nsf.gov/news/strategicplan/nsfstrategicplan_2011_2016.pdf）については以下の翻訳がある。遠藤悟監訳・高木綾訳「翻訳 発見とイノベーションを通じて国家に活力を付与する 2011-2016会計年度のための国立科学財団における戦略計画 国立科学財団、2011年4月」国立国会図書館『国による研究開発の推進—大学・公的研究機関を中心に—』（2012）：

<http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/document/2012/index.html>

⁴⁵ DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency: <http://www.darpa.mil/>

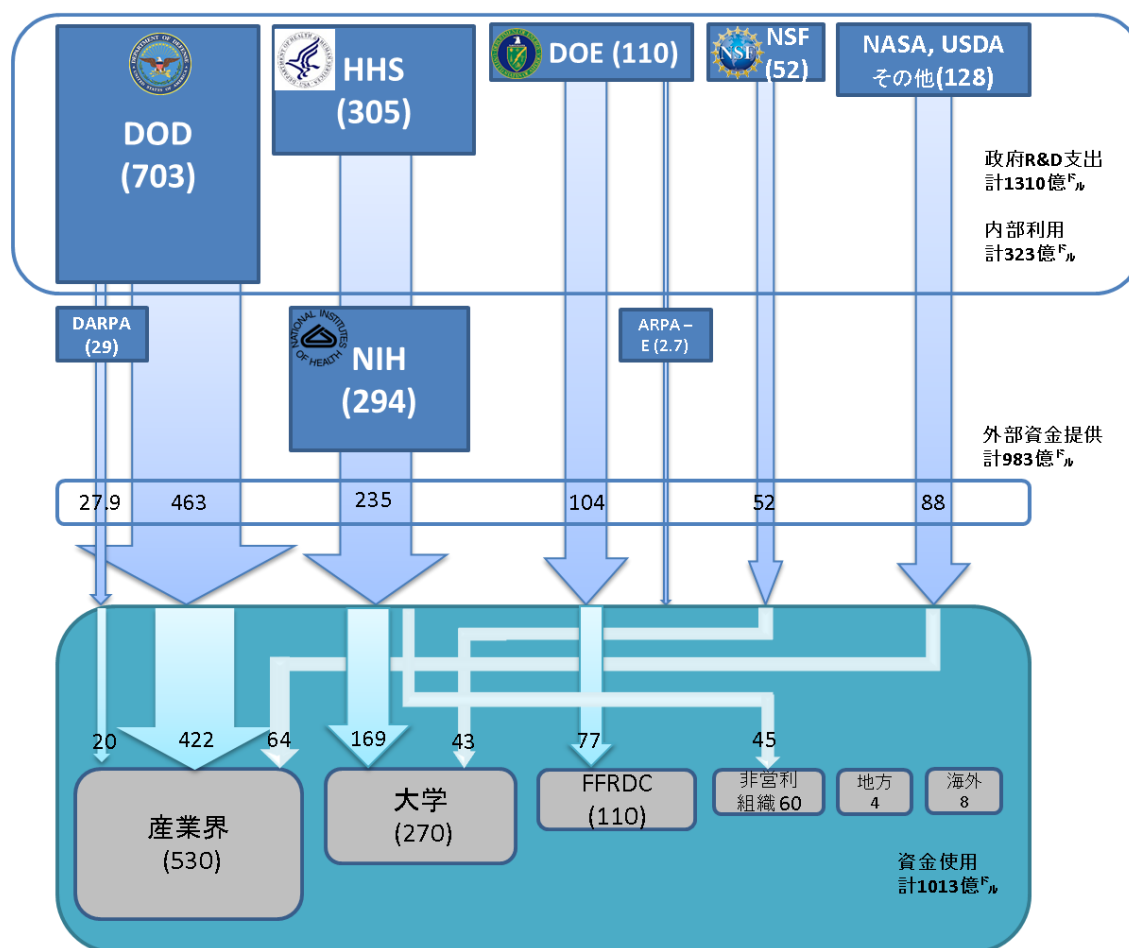
⁴⁶ ARPA-E: Advanced Research Projects Agency-Energy: <http://arpa-e.energy.gov/>

⁴⁷ DHS: Department of Homeland Security: <http://www.dhs.gov/index.shtm>

⁴⁸ HSARPA: Homeland Security Advanced Research Projects Agency
http://www.dhs.gov/files/grants/gc_1247254578009.shtm

援する ARPA-E に加えて、基礎研究支援のために全米 46 か所に設けられたエネルギーフロンティア研究センター（EFRC）⁴⁹と、基礎から実用化までシームレスな支援を目的とするエネルギー・イノベーション・ハブ⁵⁰という研究イニシアティブを導入している。

【図表Ⅱ-4】 連邦政府資金の主なフロー（2015 年）



出典：NSF, Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 2013–15, July 2015⁵¹ から CRDS 作成

⁴⁹ Energy Frontier Research Center: <http://science.energy.gov/bes/efrc/>

⁵⁰ Energy Innovation Hub: <http://science.energy.gov/bes/research/doe-energy-innovation-hubs/>

⁵¹ <http://www.nsf.gov/statistics/fedfunds/>

2.2 科学技術イノベーション基本政策

米国には科学技術基本法や基本計画に当たるものはないが、現在のオバマ政権の科学技術イノベーションに関する基本政策は、連邦法である「米国競争力法」⁵²と、政権の政策指針をまとめた「米国イノベーション戦略」⁵³に基づいているといえる。

ブッシュ政権下の 07 年 8 月に成立した米国競争力法は、国際競争が激化する中で米国の優位を確実なものとするため、研究開発によるイノベーション創出や人材育成への投資促進、及びこれら施策のための大幅な予算増加を措置したものである。具体的には、基礎研究重点機関である NSF、NIST 傘下のラボ、DOE/SC の予算増額や理数系教育の強化等を定めており、DOE に ARPA-E を新設することも盛り込まれた。時限立法であった米国競争力法は、オバマ政権になっても受け継がれ、2011 年 1 月には期限を延長する「米国競争力法再授權法」⁵⁴が成立している。

競争力法成立の背景には、中国やインド等の新興国の急速な発展や世界的な競争の激化に伴って、競争力強化の必要性が官民で強く認識され、産業界や学界から競争力強化のための多くの提案があったことが指摘できる。特に、競争力評議会（COC）の「パルミサーノ・レポート」⁵⁵（2004 年）と全米科学アカデミー（NAS）の「オーガスティン・レポート」⁵⁶（2005 年）は、政府と議会に大きな影響を与えた。これらの提案が契機となってブッシュ大統領は 2006 年の一般教書演説で「米国競争力イニシアティブ」⁵⁷を発表し、連邦議会の審議を経て競争力法策定へと結実したのである。

米国イノベーション戦略は、オバマ政権発足以来の科学技術イノベーション政策を包括的に表明したもので、2009 年 9 月にまとめられた後、2011 年 2 月⁵⁸、及び 2015 年 10 月に改訂された⁵⁹。2015 年版戦略の主な目的として、世界におけるイノベーション創出国家としての牽引的な地位の確保、健康長寿社会や持続可能な成長などの国家的課題への対応、そして政府によるイノベーション支援をさらに重点化し未来の経済成長に先行投資を行うことが指摘されている。戦略の構成については、連邦政府による投資、民間セクターによる取り組みの加速、並びにイノベーション人材の強化を戦略の主要な要素とする。これらの構成要素に基づき、質の高い雇用創出及び持続可能な経済成長、国家的優先課題に対するブレイクスルーの促進、並びに国民と供にイノベティブな政府の実現を目指す方向性が示されている。

⁵² The America COMPETES Act（正式名称は America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act of 2007）

⁵³ A Strategy for American Innovation: Driving towards Sustainable Growth and Quality Jobs
http://www.whitehouse.gov/assets/documents/SEPT_20_Innovation_Whitepaper_FINAL.pdf

⁵⁴ America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Reauthorization Act of 2010

⁵⁵ 正式名称は「イノベート・アメリカ」。米国の競争力の源泉がイノベーションにあると捉え、イノベーションを創出するには、人材・投資資金・インフラの三大分野を強化する必要性があるとした。

Innovate America: Thriving in a World of Challenge and Change

http://www.compete.org/images/uploads/File/PDF%20Files/NII_Innovate_America.pdf

⁵⁶ 正式名称は「強まる嵐を乗り越えて」。科学・数学教育の充実、基礎研究の充実、インフラ整備等を提言。

Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future:

http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=11463#toc

5 年後の 2010 年にはフォローアップ報告書が発表され、教育投資と基礎研究に持続的な投資を行う必要性が強調されている。

Rising Above the Gathering Storm, Revisited: Rapidly Approaching Category 5

http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12999

⁵⁷ American Competitiveness Initiative: <http://www.nsf.gov/attachments/108276/public/ACI.pdf>

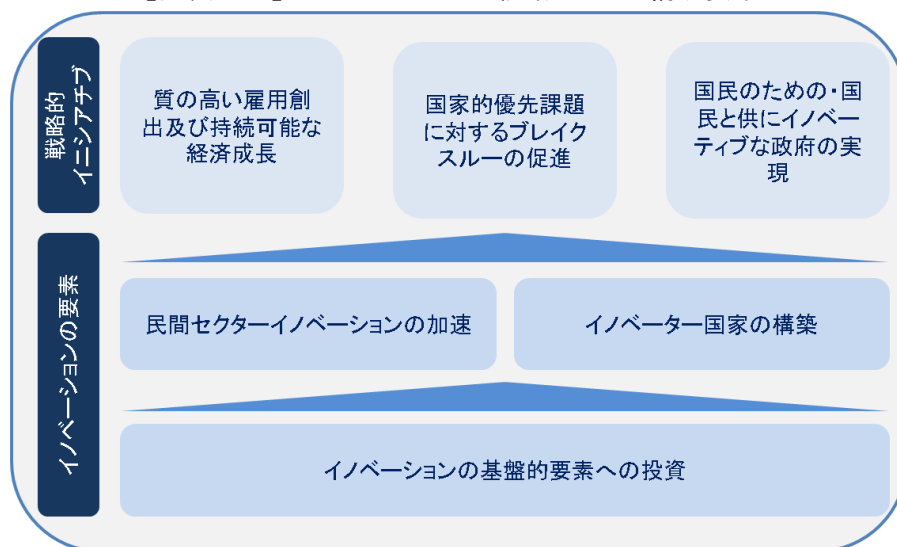
⁵⁸ A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity

<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/uploads/InnovationStrategy.pdf>

⁵⁹ A Strategy for American Innovation

https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/strategy_for_american_innovation_october_2015.pdf

【図表Ⅱ-5】イノベーション戦略 2015 の構成要素

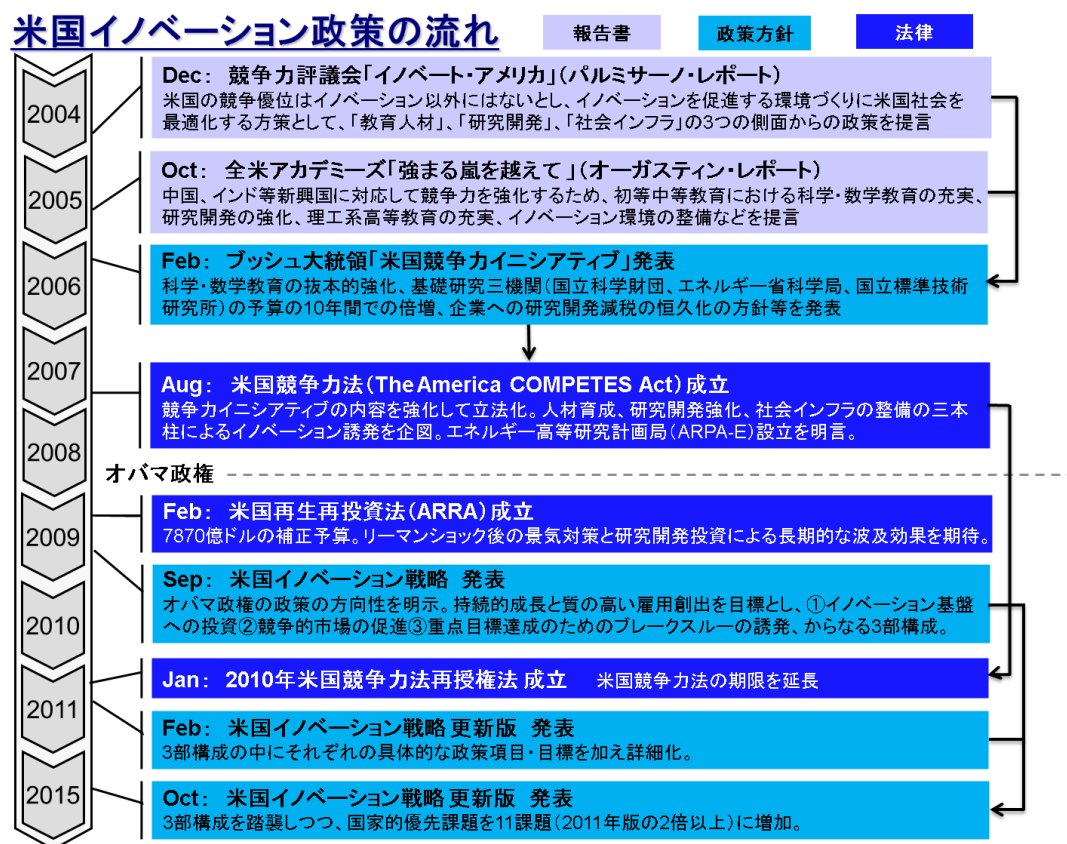


出典：米国イノベーション戦略 2015 を基に CRDS 作成

2015 年版の戦略においては『国家的優先課題に対するブレイクスルーの促進』において 11 の異なる国家的優先課題が提示されており、2009 年版・2011 年版と比較すると 2 倍以上に増加している。その内、以下 5 つの項目については新規の課題となっている。

1. 精密医療による疾患への対応：2017 年度予算案では、精密医療イニシアティブに対して 3.09 億ドルを充当、患者の遺伝子データ並びに病院での臨床データを相補的に活用しながら、特定集団における特定疾患への対応を産学官の連携により推進を目指す。
2. BRAIN イニシアティブによる神経科学における新たな技術開発の加速：2017 年度予算案では、BRAIN イニシアティブに対して 1.95 億ドルを充当、NIH/DARPA/NSF などの協力の神経科学分野の基礎・応用研究を推進する。
3. 先進自動車により死亡率の劇的な削減：2016 年度予算案では、自動走行技術分野の研究開発費が 2 倍近く増加されている。
4. スマートシティの建設：2015 年、政府はスマートシティの研究開発に \$160 million を利用した。
5. イノベーションの活用により 2030 年までに世界における最貧困状態を終焉：USAID による *Vision for Ending Extreme Poverty* で示されたように、援助受け入れ国・市民社会・産業界の包括的な取り組みを継続する。

【図表Ⅱ-6】 米国イノベーション政策の流れ



出典：CRDS 作成

パルミサーノ・レポートから米国イノベーション戦略に至る米国の科学技術イノベーション政策の一つの特徴は、米国の競争力維持のためには、基礎研究への継続的な支援が必要という考え方が貫かれていることである。NSF、DOE/SC、NIST ラボといった基礎研究支援機関に予算が手厚く配分されてきたことに加え、近年減少傾向にある国防関連研究開発予算の中でも基礎研究は現状維持から増加傾向で推移しており、連邦政府が基礎研究を継続的に支援することが、米国の政策の基調をなしているといえる。

2012年11月に PCAST が作成した「変容と機会：米国研究活動の将来」⁶⁰と題する報告書においても、イノベーションや雇用の創出を維持するためには、「新しい産業のプラットフォーム形成につながる、大学での基礎研究の強化」と「企業による研究開発投資を奨励する政策」の2つが必要であると強調されている。同報告書は、過去20年にわたる世界的な競争の高まりと企業による短期的な成果を求める姿勢の強まりが、民間部門の基礎研究と早期応用研究を蝕んできたと指摘し、総研究開発費の対GDP比を現在の2.9%から3.0%へ引き上げることや試験研究費の税額控除の恒久化といった対策案を提示している。

なお、米国では、毎年の科学技術関連予算における投資の優先順位は、先述の OMB・OSTP の共同覚書で大まかな方針が示されており、研究開発予算を計上する各省庁は、覚書に沿った予算案の作成が求められている。2017年度の重点項目は、2015年7月に OMB・OSTP が共同で

⁶⁰ Transformation and Opportunity: The Future of the US Research Enterprise
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_future_research_enterprise_20121130.pdf

発表した「2017 年度予算科学技術優先事項覚書」⁶¹において、多省庁にまたがる優先分野として、①気候変動 ②クリーン・エネルギー ③地球観測 ④先進製造と未来の産業 ⑤生命科学・生物学・神経科学におけるイノベーション ⑥国家・国土安全保障 ⑦情報技術と高性能計算（HPC）⑧海洋・北極問題（2017 年度新規追加項目）⑨知識に基づく政策形成・管理のための研究開発の 9 つが挙げられている。

【図表Ⅱ-7】 オバマ政権における科学技術優先項目の変遷

	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
実用課題	国土安全保障	国土安全保障	発表されず 横断領域		国家安全保障	国家安全保障	国家安全保障
	経済成長・雇用創出	経済成長・雇用創出		イノベーション・商業化	イノベーション・商業化		
	ヘルスケア	ヘルスケア		バイオロジカル・イノベーション	生物学・神経科学イノベーション	生命科学・生物学・神経科学イノベーション	生命科学・生物学・神経科学イノベーション
	エネルギー・気候変動	エネルギー 気候変動		クリーン・エネルギー 気候変動	クリーン・エネルギー 気候変動	クリーン・エネルギー 気候変動	クリーン・エネルギー 気候変動
		土地・水・海洋の管理		先進製造	先進製造	先進製造	先進製造
						地球観測	地球観測
横断領域	大学・研究機関の生産性	大学・研究機関の生産性					
	STEM教育	STEM教育		STEM教育	STEM教育		
	情報・通信・交通インフラ	情報・通信・交通インフラ		情報技術	情報技術	情報技術	情報技術
	宇宙能力	宇宙能力					
		グローバル目標達成のための協力		ナノテクノロジー			海洋・北極
		経済環境・政策		政策形成・管理	政策形成・管理	政策形成・管理	政策形成・管理

出典：各年の Science and Technology Priorities から CRDS 作成

⁶¹ Multi-Agency Science and Technology Priorities for the FY 2017 Budget
<https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/m-15-16.pdf>

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

米国の科学技術人材戦略は、海外からの人材流入を維持し、同時に米国民向けの理数教育を改善するという2つの目標に基づいている。オバマ政権は、イノベーションの担い手を育てるために、科学・技術・工学・数学（STEM）教育を大変重視しており、2011年の一般教書演説では、「10年間で10万人のSTEM新教員を養成する」ことを打ち出した。また、PCAST報告書が示した「今後10年でSTEM分野の大学卒業生を100万人増やす」ことは連邦政府全体の目標として位置づけられている。これらの施策を実施するため毎年約30億ドルが投資されており、2017年度予算案でもSTEM教育強化に前年度並みの30億ドルが要求されている。

【図表Ⅱ-8】 科学・技術・工学・数学（STEM）教育に関する主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
準備してインスパイアせよ：米国の未来のための幼稚園・初等中等STEM教育 ⁶²	PCAST	2010年 9月	米国のSTEM教育の向上には、政府機関や企業、非営利団体など多方面からのサポートが必要であると指摘。教育省とNSFを中心に連邦政府が取り組むべき実践的なロードマップを提示。今後10年間で、優秀なSTEM教師を10万人集め訓練し、新たにSTEM強化学校を1,000校創設すること等を提言。
連邦STEM教育ポートフォリオ ⁶³	NSTC STEM 教育委員会	2011年 12月	STEM教育の戦略計画を策定するために、連邦政府が行っているSTEM教育事業の目録作りを行ったもの。連邦政府のSTEM教育投資において検討すべき重要課題は、プログラムの重複や事業総数よりも、国家重点領域に対し大きな影響を与えられるように、連邦政府予算を戦略的に集中配分させることであると分析。
連邦STEM教育投資を調整する：経過報告 ⁶⁴	NSTC STEM 教育委員会	2012年 2月	STEM教育の5カ年戦略計画策定に関する経過報告書。省庁横断的な戦略目標の設定や、政府投資を調整する必要性を指摘。エビデンスベースのアプローチや、優先分野の重点化など、各省庁が調整すべき目的を提示。
優越を目指して取り組み：STEM学位を有する学部卒業生100万人の輩出 ⁶⁵	PCAST	2012年 2月	大学入学後最初の2年間の学部教育の経験が、高度研究人を育成する上で重要であるとの認識を示し、この段階の教育を充実させることを指摘。STEM分野の学生の在籍率の向上により、10年間でこの分野の学部卒業生

⁶² Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future

⁶³ The Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education Portfolio
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/costem_federal_stem_education_portfolio_report.pdf

⁶⁴ Coordinating Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education Investments: Progress Report
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nstc_federal_stem_education_coordination_report.pdf

⁶⁵ Engage to Excel: Producing One Million Additional College Graduates with Degrees in Science, Technology, Engineering, and Mathematics

			を 100 万人増加させることなどを提言。
STEM 5 か年戦略計画 ⁶⁶	NSTC STEM 教育委員 会	2013 年 5 月	STEM教育における優先度の高い5分野(STEM教育の改善、STEM 学習の支援、学部生の STEM 経験増加、STEM 分野におけるマイノリティの地位向上、卒業後の STEM 職業訓練)について、今後 5 年間のロードマップを提示。①国家にとっての成果と連邦政府機関の貢献方法、②各機関が主体的に進めるべき分野とその結果生じる説明責任、③エビデンスの構築と共有のための手法、④断片化を防ぐためのアプローチ、に焦点を当てて、政府投資を効率的に連携させる必要性を指摘。

2.3.1.2 産学官連携・地域振興

米国における産業クラスターは、スタンフォード大学を中心に自然発生的に産業集積の進んだシリコンバレーをモデルとして、多くの都市で形成されている。政府の関与のあり方は地域によってさまざまである。サンディエゴやシアトルでは、大学と企業を中心とした独自のネットワーク形成を州政府が間接的に支援してクラスターが形成された。一方、ノースカロライナ州のリサーチトライアングルは、60年代に州政府がサイエンスパークを整備して以降発展した。アトランタ、ピッツバーグ、オースティンなどでも、コンソーシアムの誘致など、州政府主導の積極的な地域産業政策がクラスター形成を促したとされている。

【図表Ⅱ-9】 米国における主な産業クラスター

産業クラスター	中心分野	代表的な大学・研究機関	代表的な企業
シリコンバレー (カリフォルニア州)	半導体、情報通信、ソフトウェア	スタンフォード大学、ショックリー研究所、ゼロックス PARC 研究所	HP、インテル、アップル、アドビ、グーグル、ヤフー、オラクル、サンマイクロシステムズ
サンディエゴ (カリフォルニア州)	製薬・バイオ、情報通信	カリフォルニア大学サンディエゴ校、ソーク研究所、スクリプス研究所、サンフォード・バーナム医学研究所	イーライリリー、クアルコム
シアトル (ワシントン州)	コンピュータ・ソフト産業、バイオ産業	ワシントン大学、フレッドハッチンソン癌研究所	ボーイング、マイクロソフト、アマゾン、スターバックス

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-engage-to-excel-final_2-25-12.pdf

⁶⁶ Federal STEM Education 5-Year Strategic Plan:

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf

アトランタ (ジョージア州)	バイオ、情報通信	ジョージア工科大学、エモリー大学 医学部	AT&T モビリティ、アースリンク、CNN、UPS、デルタ航空
リサーチトライアングル (ノースカロライナ州 ローリー・ダーラム・ ケーリー広域都市圏)	製薬・バイオ、 情報通信	ノースカロライナ州立大学、デューク 大学、ノースカロライナ大学、国立環 境科学研究所	SAS、レッドハット、レノボ、 グラクソ・スミス・クライン、 IBM 等
ピッツバーグ (ペンシルベニア州)	製薬、製造技術	ピッツバーグ大学、カーネギーメロン 大学	US スチール、PPG インダス トリーズ、マイラン
オースティン (テキサス州)	半導体、ハード ウェア	テキサス大学オースティン校、アイ シースクエア研究所	MCC、セマテック、デル、 TI、AMD、モトローラ
ルート 128 (マサチューセッツ州 ボストン都市圏)	情報通信、医療 機器・バイオ	MIT、ハーバード大学、ボストン大 学、マサチューセッツ総合病院	バイオジェン、ジェンザイム

2.3.1.3 研究基盤整備

米国には多様な研究開発施設があるが、大規模なものは基礎研究のためのもので、その多くが DOE 傘下の国立研究所に付属している。前出の LCLS (SLAC 国立加速器研究所) やテバトロン (フェルミ国立加速器研究所) のような大型加速器をはじめ、ローレンス・リバモア国立研究所 (LLNL)⁶⁷のレーザー核融合実験施設である国立点火施設 (NIF)⁶⁸や、オークリッジ国立研究所 (ORNL)⁶⁹の核破砕中性子源 (SNS)⁷⁰施設、国立強磁場研究所 (NHMFL)⁷¹の次世代強磁場施設などがあげられる。⁷²

また、NSF は大型の研究設備・施設に対しても資金提供しており、これまでアラスカ地域調査用砕氷船や南極氷によるニュートリノ観測施設、超高速ネットワーク環境などを支援してきた。以下は NSF の 2014 年度主要研究機器・施設建設 (MREFC)⁷³会計で取り上げられているプロジェクトである。

⁶⁷ Lawrence Livermore National Laboratory: <https://www.llnl.gov/>

⁶⁸ National Ignition Facility: <https://lasers.llnl.gov/about/nif/>

⁶⁹ Oak Ridge National Laboratory: <http://www.ornl.gov/>

⁷⁰ Spallation Neutron Source: <http://neutrons.ornl.gov/>

⁷¹ National High Magnetic Field Laboratory: <http://www.magnet.fsu.edu/>

⁷² 国研を多く所管する DOE 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。<http://science.energy.gov/user-facilities/basic-energy-sciences/>

⁷³ Major Research Equipment and Facilities Construction

【図表Ⅱ-10】 NSF が支援する主要研究設備・施設

研究設備・施設	NSF の 累積投資額 (2013 年まで)	概要
次世代レーザー干渉計型重力波観測施設(AdvLIGO) ⁷⁴	2.05 億ドル	世界初の重力波検出を目指す LIGO 計画の重力波検出器。ワシントン州とルイジアナ州に設置。
アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計(ALMA) ⁷⁵	4.99 億ドル	米・加・欧・日・台が、チリと協力してチリ・アタカマ砂漠に建設した大型電波干渉計。2013 年 3 月完成。
先端技術太陽望遠鏡(ATST) ⁷⁶	2.98 億ドル	ハワイ・アレヤカラ山頂に位置する世界最大の地上ベース太陽望遠鏡。
大型総監視観測望遠鏡(LSST) ⁷⁷	0.3 億ドル (2014 年度)	NAS が建設を提言した地上ベースの大型天文学施設。NSF と DOE が共同運用する予定。
米国環境観測ネットワーク(NEON) ⁷⁸	4.34 億ドル	全米生態系観測施設ネットワーク
海洋観測イニシアティブ(OOI) ⁷⁹	3.86 億ドル	海底ケーブルによる海洋観測イニシアティブ

出典：NSF, FY 2014 Budget Request to Congress, April 10, 2013; Christine M. Matthews, U.S. National Science Foundation: Major Research Equipment and Facility Construction, Congressional Research Service, RS21267, April 4, 2012 から CRDS 作成

注：LSST 以外の項目における累積投資額は 2013 年までの値。AdvLIGO 及び OOI は 2014 年、また NEON は 2016 年で投資が終了。

⁷⁴ Advanced Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory: <https://www.advancedligo.mit.edu/>;
<http://www.ligo.caltech.edu/>

⁷⁵ Atacama Large Millimeter/submillimeter Array: <http://www.almaobservatory.org/>

⁷⁶ Advanced Technology Solar Telescope: <http://atst.nso.edu/>

⁷⁷ Large Synoptic Survey Telescope: <http://www.lsst.org/lsst/>

⁷⁸ National Ecological Observatory Network: <http://www.neoninc.org/>

⁷⁹ Ocean Observatories Initiative: <http://oceanobservatories.org/>

2.3.1.4 トップクラス研究拠点

米国で生み出される研究論文が質量ともに他国を圧倒していることから容易に想像がつく通り、米国には多くの分野で世界トップクラスの研究拠点が存在する。それらの研究拠点は、世界中から優れた人材と研究資金を引きつける力を持っており、またそのような方向を目指した研究開発マネジメントが行われている。

以下は米国におけるトップクラス研究拠点の一例である。

【図表Ⅱ-11】 米国における主要なトップクラス研究拠点⁸⁰

研究分野	研究拠点	所在	概要
環境・エネルギー	MIT 地球変動科学センター (CGCS) ⁸¹	マサチューセッツ州ケンブリッジ	1990 年創立。気候変動に関する学問領域を統合した学際的・融合的な研究を掲げる地球温暖化研究の中核機関。
	スタンフォード大学地球科学部 ⁸²	カリフォルニア州スタンフォード	1947 年創設。地球環境資源研究の中心的機関。エネルギー資源工学、環境地球システム科学など四学部から構成。
ライフサイエンス	コールド・スプリング・ハーバー研究所 (CSHL) ⁸³	ニューヨーク州コールド・スプリング・ハーバー	1890 年設立。分子生物学への多大な貢献で有名。DNA の二重螺旋構造を発見したワトソンが 2007 年まで所長を務めた他、マクリントックやロバーツなどのノーベル賞受賞者を輩出。
	ストワーズ医学研究所 ⁸⁴	ミズーリ州カンサスシティ	不動産王ストワーズ夫妻の寄付によって 1994 年に設立。生物学の基礎研究に重点。充実した研究設備でも有名。
情報科学技術	MIT メディアラボ ⁸⁵	マサチューセッツ州ケンブリッジ	1980 年創設。社会におけるデジタル技術の創造的活用に取り組む。2011 年に伊藤穰一氏が第 4 代所長に就任。
	カーネギーメロン大学ロボット研究所 ⁸⁶	ペンシルバニア州ピッツバーグ	コンピュータ科学の強みを活かし 1979 年創設。DARPA 資金でレベル向上。金出武雄教授は 2001 年まで 10 年間所長。

⁸⁰ 文部科学省科学技術政策研究所『米国の世界トップクラス研究拠点調査報告書』（2007 年 3 月）などを参考に作成

<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/rep102j/pdf/rep102j.pdf>

⁸¹ The MIT Center for Global Change Science: <http://cgcs.mit.edu/>

⁸² School of Earth Sciences, Stanford University: <http://pangea.stanford.edu/>

⁸³ Cold Spring Harbor Laboratory: <http://www.cshl.edu/>

⁸⁴ Stowers Institute for Medical Research <http://www.stowers.org/>

⁸⁵ MIT Media Lab: <http://www.media.mit.edu/>

⁸⁶ The Robotics Institute, Carnegie Mellon University: <http://www.ri.cmu.edu/>

ナノテクノロジー・材料	ニューヨーク州立大学アルバニー校ナノスケール理工学部 (CNSE) ⁸⁷	マサチューセッツ州ボストン	ナノエレクトロニクス研究の世界的拠点。2001 年 IBM と州政府の出資で COE として設立。最先端のナノテク研究複合施設を有し、250 社の共同研究企業が参画。
	UCLA カリフォルニア・ナノシステム研究所 (CNSI) ⁸⁸	カリフォルニア州ロサンゼルス	2000 年州政府の出資で設立された産学連携拠点。インテル、日立など多数の大手企業が参加。ナノのシステム化に注力。
システム科学	サンタフェ研究所 ⁸⁹	ニューメキシコ州サンタフェ	1984 年設立。「複雑なシステムを理解するための基本原理の発見」を使命とし、主に複雑系の基礎研究に取り組む。
	ニューイングランド複雑系研究所 (NECSI) ⁹⁰	マサチューセッツ州ケンブリッジ	1996 年設立。複雑系の科学の構築及びその応用を目指し、学際的・国際的なネットワークで世界の複雑系研究をリード。
基礎科学（素粒子物理学）	フェルミ国立加速器研究所 (FNAL) ⁹¹	イリノイ州バタビア	1967 年創設。DOE 傘下の米国最大の高エネルギー物理学研究所。ボトムクォーク、トップクォークの検出、タウニュートリノの観測で有名。陽子・反陽子衝突型加速器テバトロンを所有。
	SLAC 国立加速器研究所 ⁹²	カリフォルニア州メンロパーク	1962 年創設。DOE がスタンフォード大学に運営を委託する国立研究所 (FFRDC)。世界最高クラスの X 線自由電子レーザー施設である線形加速器コヒーレント光源 (LCLS ⁹³) を所有。

⁸⁷ College of Nanoscale Science & Engineering, University at Albany, The State University of New York: <http://www.albany.edu/>

⁸⁸ California Nanosystems Institute, University of California Los Angeles: <http://www1.cnsi.ucla.edu/index>

⁸⁹ Santa Fe Institute: <http://www.santafe.edu/>

⁹⁰ New England Complex Systems Institute: <http://necsi.edu/>

⁹¹ Fermi National Accelerator Laboratory: <http://www.fnal.gov/>

⁹² SLAC National Accelerator Laboratory: <http://www.slac.stanford.edu/>

SLAC (Stanford Linear Accelerator Center) が略称であったが、2008 年に改称した。

⁹³ Linac Coherent Light Source

2.3.1.5 先進製造技術の研究開発強化政策

オバマ政権は、活力ある製造業は雇用創出と経済成長、国家安全保障に不可欠であるとして、特に先進製造⁹⁴分野の研究開発を重視している。先進製造分野における米国の地位を回復するためには、産業政策ではなく首尾一貫したイノベーション政策が必要であるとの認識から 2011 年 6 月、省庁横断的かつ産学官が連携する取り組みである大統領イニシアティブ「先進製造パートナーシップ（AMP）」⁹⁵を立ち上げた。①安全保障に係わる重要製品の国内製造②先端材料の開発と普及にかかる時間の短縮③次世代ロボティクス④製造過程におけるエネルギー使用効率の向上の 4 つの重点領域が設定され、NSF、DARPA、NIST、DOE における先進製造関連の研究開発のプロジェクトに 5 億ドル以上が投資された。

オバマ大統領は、さらに 2012 年 3 月、AMP を構成する具体的な官民パートナーシップ事業として「米国製造イノベーションネットワーク（NNMI）」⁹⁶プログラムを提案し、同プログラムに対し連邦予算 10 億ドルを充てるよう求めた。NNMI は、米国内での先進製造を促進する産学セクターのための製造研究基盤を構築することを目指しており、最大 15 の製造イノベーション研究所（IMIs）⁹⁷から構成される予定となっている。2012 年には IMI のパイロット研究所として、オハイオ州ヤングスタウンに 3D プリンティング技術に特化した「全米積層造形イノベーション研究所（NAMII）」⁹⁸が設けられた。また、2013 年にはノースカロライナ州ローリーに次世代パワーエレクトロニクスに焦点を当てた研究所の設立が発表されている。

オバマ大統領は 2014 年年頭の一般教書演説で、さらに 6 箇所の IMI の設置を求めており、先進製造研究開発は政権の最重要施策の一つとなっている。2017 年度の大統領予算教書でも、先進製造研究開発への重点投資が謳われ 20 億ドルが要求されている。

なお、省庁横断的な取り組みである NNMI は、DOD、DOE、NIST、NSF 等から成る先進製造国家プログラム局（AMNPO）⁹⁹が管理しており、事務局は NIST に置かれている。

⁹⁴ 先進[先端]製造（Advanced Manufacturing）は、「情報・オートメーション・コンピュータ計算・ソフトウェア・センシング・ネットワーク等利用と調整に基づき、物理学・ナノテクノロジー・化学・生物学による成果と最先端材料を活用する一連の活動」と定義され、既存製品の新しい製造方法と新技術による新製品製造の両方を含んでいる。

⁹⁵ AMP: Advanced Manufacturing Partnership: <http://manufacturing.gov/amp/amp.html>

⁹⁶ National Network for Manufacturing Innovation

⁹⁷ Institutes of Manufacturing Innovation

⁹⁸ National Additive Manufacturing Innovation Institute: <https://americamakes.us/>

⁹⁹ Advanced Manufacturing National Program Office

【図表Ⅱ-12】 先進製造関連の報告書

タイトル	作成	発表	要旨
先進製造における米国のリーダーシップの確保 ¹⁰⁰	PCAST	2011 年 6 月	先進製造分野における米国の指導的地位を回復する方策として、「企業と大学が、潜在的に transformative な製品と未来技術の開発の加速に取り組む先進製造イニシアティブ」を立ち上げることを提言。これを受けてオバマ大統領は、産学官の力を結集して製造業における雇用を創出し、国際競争力を高める新興技術に投資する国家的取り組み「先進製造パートナーシップ (AMP)」の立ち上げを発表。「安全保障に係わる重要製品の国内製造」を含む 4 つの重点領域を特定し、総予算 5 億ドル以上を投資する計画を示した。
国家先進製造戦略計画 ¹⁰¹	NSTC 技術委員会	2012 年 2 月	先進製造研究開発を支援する連邦政府の活動を調整し、指針を与える戦略プラン。研究開発活動と、国内生産における技術イノベーションの実装との間のギャップを埋めるための「先進製造のためのイノベーション政策」を提言。①中小企業による投資の加速②技能労働力の強化③パートナーシップの創設④連邦政府投資の調整⑤先進製造研究開発における官民投資の増大の 5 つの目標を設定。
先進製造における国内の競争優位を獲得する ¹⁰²	PCAST	2012 年 7 月	先進製造分野の強化のために、①イノベーションを可能にする②優秀な人材のパイプラインを確保する③ビジネス環境を向上させる、という 3 つの目標別テーマの下、16 の政策を提言。トップクラスの横断的技術向け研究開発予算の増強、製造イノベーション研究所ネットワークの設立、国家製造フェローシップ & インターンシップの立ち上げ、税制改革、規制政策の合理化などを盛り込んだ。
全米製造イノベーション・ネットワーク: 予備的デザイン ¹⁰³	NSTC	2013 年 1 月	NNMI プログラムの概要をまとめた予備的報告書。プログラムの実施にあたっての方針を提示。各 IMI はそれぞれ特定の製造関連テーマまたは技術フォーカスを有することになっており、競争的な協議と評価プロセスを通じて設立される。IMI の選考の際に検討項目には米国経済、研究・商業化・労働人材のトレーニングの観点から特定領域における製造インパクトに関する研究所計画、共同投資の水準等が含まれ、IMI の選考は AMNPO が管理する。
米国先進製造の加速 ¹⁰⁴	PCAST	2014 年 10 月	先進製造のリーダーシップのために米国のエコシステムを強化する 3 つの総合的な柱(①イノベーションの実現②豊富な人材の確保③ビジネス環境の改善)に沿った形での発展加速に向けた AMP2.0 の行動および勧告を説明している。これらの勧告は、広範な産業部門にわたって米国を基盤とした製造を加速することができる連邦措置および官民パートナーシップの双方に重点を置いている。

¹⁰⁰ Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-advanced-manufacturing-june2011.pdf>

¹⁰¹ National Strategic Plan for Advanced Manufacturing
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/iam_advancedmanufacturing_strategicplan_2012.pdf

¹⁰² Capturing Domestic Competitive Advantage in Advanced Manufacturing
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_amp_steering_committee_report_final_july_27_2012.pdf

¹⁰³ National Network for Manufacturing Innovation: A Preliminary Design
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nstc_nnmi_prelim_design_final.pdf

¹⁰⁴ Accelerating U.S. Advanced Manufacturing
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/amp20_report_final.pdf

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

オバマ政権は、「グリーン・ニューディール政策」で知られるように、環境・エネルギー分野における研究開発をイノベーション政策の中心に据えている。とりわけクリーン・エネルギー技術の開発については、政権発足以来一貫して重点投資分野としてきており、米国イノベーション戦略においても、「クリーン・エネルギー革命を誘発する」ことを最重要課題として掲げている。

2011 年の大統領一般教書演説においては、クリーン・エネルギーにおけるイノベーション創出を「現代のアポロ計画」と呼び、①2015 年までに次世代自動車を 100 万台普及させる、②2035 年までに電力の 8 割をクリーンな資源から得る、という二大目標を掲げた。②は「クリーン・エネルギー使用基準 (Clean Energy Standard: CES)」と呼ばれ、政権のエネルギー戦略の要となっている。

また、特にシェールガス革命以後は政権のエネルギー政策は「包括的エネルギー戦略 (all-of-the-above energy strategy)」と呼ばれ、雇用創出と国際競争力強化のためには国内で利用できるエネルギーは全て活用するという戦略がとられている。

これらのクリーン・エネルギー投資重視の姿勢は 2017 年度大統領予算案¹⁰⁵にも反映されており、DOE 主導で実施されるクリーン・エネルギー技術プログラムに 77 億ドルを計上している。DOE 全体としては、科学局 (DOE/SC) における基礎研究への重点投資の継続 (57 億ドル)、エネルギー効率再生可能エネルギー局 (EERE)¹⁰⁶における次世代自動車技術開発や次世代先進バイオ燃料の開発支援、ARPA-E への資金提供の拡大等を柱として、172 億ドル (19%増) の R&D 関連予算が配分予定となっている。

気候変動分野における研究開発については、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)」¹⁰⁷に従って実施されている。オバマ政権は温室効果ガス排出量を 2020 年までに 2005 年レベルの 17%減、2050 年までに 83%減にまで削減するとの目標を掲げていることもあり、減額傾向にあった USGCRP への助成は 2010 年度以降継続して上昇軌道に乗っている。USGCRP の 2017 年度予算案は 28 億ドルであり、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」¹⁰⁸をサポートするものとなっている。予算配分の主体は NASA で全体の 6 割近くを負担しており、他に DOC の NOAA と NIST、NSF、DOE が続く構造は近年不変のままである。

なお、気候変動にとどまらず環境分野の研究開発には、DOE、EPA を中心に USDA や NOAA、地質調査所など多くの省庁が関与している。そのため、研究開発戦略についても、機関ごとに策定される傾向にある。以下は各機関の戦略文書一覧である。

¹⁰⁵ https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/ostp_fact_sheet_2017_budget_final.pdf

¹⁰⁶ EERE: Energy Efficiency and Renewable Energy: <http://www.eere.energy.gov/>

¹⁰⁷ USGCRP: U.S. Global Change Research Program: <http://www.globalchange.gov/>

¹⁰⁸ 2012-2021 Strategic Plan: <http://www.globalchange.gov/what-we-do/strategic-planning/2012-2021-strategic-plan>

【図表Ⅱ-13】 環境・エネルギー関連機関の戦略文書

省庁・機関	戦略文書名	発表年	主な目標・プログラム等
USGS	明日の課題への挑戦： 2007-2017 USGS の 10 年 ¹⁰⁹	2007	・廃棄物利用による燃料生産 ・持続維持のトレードオフ：生態系とバイオ燃料 ・水産物消費におけるハザード ・浄水場デザインマニュアル ・廃水施設のバイオリファイナリーへの転換
NOAA	NOAA 次世代戦略計画 ¹¹⁰	2010	戦略 1: NOAA 科学技術事業（継続的で統合的な地球観測システムからの正確で信頼できるデータ、統合的な環境モデルシステム、環境予測サービス支援へのモデル利用） 戦略 2: 健康で生産的な生態系を持続するための海洋漁業と、生態・生物多様性：資源管理に関する政策決定を補佐するための生態系理解の向上、海洋・沿岸生物種の回復と保全、回復力・活力のある海洋資源・コミュニティを維持できる健康な生息環境、健康な国民と、活力あるコミュニティのための持続可能な漁業と安全な水産物
DOE	気候・環境科学局 (CESD) 戦略計画 ¹¹¹	2012	・地下生物地球化学研究プログラム ・陸上生態系科学プログラム ・環境分子生物学研究所 (EMSL)
USDA	戦略計画 2010 - 2015 ¹¹²	2012	・戦略 1: 水資源の確保と、国有林及び私有遊歩道の保護・修復・補強、国有林、農地、牧場及び草地の修復と保護 ・戦略 2: 国家の食料安全保障強化に向けた農産物生産とバイオ技術輸出の推進、米国の農業資源界による世界食料安全保障強化への貢献を保証 ・戦略 3: 主要な病気や害虫から、安全で豊富な栄養価の高い食料へのアクセスを保護し、農業の発展を保証
EPA	戦略的持続可能性 実施計画 2010-2020 ¹¹³	2012	・生態系の理解と生態系変化の予測 ・気候変動と可変性：データの正確化と評価技術の向上 ・エネルギー・鉱物資源：資源安全保障、環境衛生、経済的活力、土地管理のための科学的動機付け ・ハザード、リスク、回復力評価プログラム ・ヒトの健康に対する環境・野生生物の役割：公衆衛生に対する環境リスクの同定 ・米国における水資源調査：水資源の定量化・予測・確保

¹⁰⁹ U.S. Geological Survey Science in the Decade 2007-2017: http://pubs.usgs.gov/circ/2007/1309/pdf/C1309Text_508.pdf¹¹⁰ NOAA's Next-Generation Strategic Plan Version 4.0:http://www.nmfs.noaa.gov/ocs/mafacc/meetings/2010_06/docs/next_generation_strategic_plan.pdf¹¹¹ DOE Biological Environmental Research Climate and Environmental Science Division Strategic Plan:<http://science.energy.gov/~media/ber/pdf/CESD-StratPlan-2012.pdf>¹¹² Strategic Plan 2010-2015: <http://www.ocfo.usda.gov/usdasp/sp2010/sp2010.pdf>¹¹³ EPA Strategic Sustainability Performance Plan FY 2010-2020:http://www.epa.gov/greeningepa/documents/sspp2012_508.pdf

【図表Ⅱ-14】 環境・エネルギー分野における主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
統合的連邦エネルギー政策を通じたエネルギー技術変化の加速化 ¹¹⁴	PCAST	2010 年 11 月	国防総省に倣って政府全体のエネルギー政策を定期的に策定することを提言。今後 10～20 年の米国エネルギーシステムの変容における連邦政府の役割とロードマップを提示し、経済競争力、環境への責務、および国家安全保障といった観点から米国のエネルギーシステムの変容は避けられないと結論。
21 世紀グリッドのための政策枠組み：安全なエネルギー未来の実現 ¹¹⁵	NSTC	2011 年 6 月	①費用対効果に優れたスマートグリッド投資の実現②電力業界のイノベーション潜在能力の解放③情報を得た上での意思決定を可能とする消費者への支援④電力グリッドの安全性確保、の 4 つの包括的目標を提示
建物のエネルギーと水の使用量を計測・監視する「サブメーター」システム ¹¹⁶	NSTC 建物技術研究開発小委員会	2011 年 10 月	サブメーター(submeter)の導入に伴うメリットと問題への理解を深めることを目的に「サブメーターデータ利用の経済効果」や、「経済面での考慮」、「技術内容」等について提言。同システム導入において、建物管理者や所有者らが考慮すべきポイントを提言。
USGCRP 戦略的カ年計画案の評価報告書 4 ¹¹⁷	NRC	2011 年 12 月	USGCRP の範囲拡大や気候変動への対応に必要な科学能力の構築という目標を達成するために、プログラムが実施する最初のステップを定めるよう提言。包括的な重点領域の推進に必要な予算の再配分を強行できる強力な実行体制がなければ、プログラムは各省庁の興味に応じた活動を寄せ集めた事業にとどまってしまうと警告。
重要物質戦略 2011 ¹¹⁸	DOE	2011 年 12 月	クリーン・エネルギー経済におけるレアアースメタル等の物質が持つ役割について検討。風力タービン、電気自動車、太陽電池用薄膜、高効率照明等に使用される重要物質について評価した「重要物質戦略 2010」の改訂版。2011 年版では、重要物質に関する課題を明確にするための評価基準や市場・技術分析を更新し、分野毎の研究開発状況を報告。

¹¹⁴ Accelerating the Pace of Change in Energy Technologies Through an Integrated Federal Energy Policy:
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-energy-tech-report.pdf>

¹¹⁵ A Policy Framework for the 21st Century Grid: Enabling Our Secure Energy Future:
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nstc-smart-grid-june2011.pdf>

¹¹⁶ Submetering of Building Energy and Water Usage:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/submetering_of_building_energy_and_water_usage.pdf

¹¹⁷ A Review of the U.S. Global Change Research Program's Strategic Plan:
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13330

¹¹⁸ Critical Materials Strategy 2011:
http://energy.gov/sites/prod/files/DOE_CMS2011_FINAL_Full.pdf

米国における大気汚染観測システム ¹¹⁹	NSTC	2013 年 12 月	EPA、NOAA、NASA、USDA などの各省庁や、各州・地域のパートナー団体が、大気汚染状況について回収した観測データやプログラムなどを総合的に分類した。米国には頑健で有益な大気観測システムのネットワークが存在しており、近年の技術開発により、今までにない機会が生まれていると指摘。一方、助成金の配分方法や各省庁・機関の協力体制が不十分なため、全てが十分に活用しきれていないと報告。
気候変動に対する民間セクターの取り組み ¹²⁰	PCAST	2015 年 11 月	民間セクターによる気候変動に対する取り組みの支援について、短期・長期的な観点から検討。短期的な取り組みとしては洪水や干ばつといった突発的な自然災害などへの対応、そして長期的には海水面の上昇への対応などを想定。これらに対応すべく、民間セクターの役割を活発化させるため、民間セクターの教育・意識啓発、研究開発支援、国の気候データの開示と利用アクセス付与、官民連携の強化、都市単位での気候変動への対応策の検討など主な施策を提案。

2.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

米国においてライフサイエンス・臨床医学分野における研究開発投資は、常に国防分野に次ぐ予算が配分されており、伝統的に最重要分野の一つといえる。研究開発は、NIH¹²¹と傘下の研究所・センターを中心に行われており、緊縮財政下の 2017 年度予算案においても、NIH に対しては前年比 2%増の 331 億ドルが配分されている。予算のうち 8 割は、大学・病院など外部の研究者に配分され、約 33 万人の研究者を支援する見込みである。27 ある内部研究所には予算の 11% が充てられる予定となっている。

NIH 傘下の研究所・センターのうち、予算額が大きいのは、国立癌研究所（NCI、59 億ドル）¹²²、国立アレルギー・感染症研究所（NIAID、47 億ドル）¹²³、国立心臓肺血液研究所（NHLBI、31 億ドル）¹²⁴、国立総合医科学研究所（NIGMS、25 億ドル）¹²⁵、国立糖尿病・消化器・腎疾病研究所（NIDDK、20 億ドル）¹²⁶、国立神経疾患・脳卒中研究所（NINDS、17 億ドル）¹²⁷、国立精神衛生研究所（NIMH、15 億ドル）¹²⁸などである。

2015 年 1 月の大統領一般教書演説においては、精密医療（Precision Medicine）イニシアティ

¹¹⁹ Air Quality Observation Systems in the United States:

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/air_quality_obs_2013.pdf

¹²⁰ Report on Private Sector Efforts in Adoption to Climate Change

https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_climate_and_private_sector_recommendations_2015.pdf

¹²¹ NIH については、以下も参照。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』2014 年 1 月

¹²² NCI: National Cancer Institute: <http://www.cancer.gov/>

¹²³ NIAID: National Institute of Allergy and Infectious Diseases: <http://www.niaid.nih.gov/Pages/default.aspx>

¹²⁴ NHLBI: National Heart, Lung, and Blood Institute: <http://www.nhlbi.nih.gov/>

¹²⁵ NIGMS: National Institute of General Medical Sciences: <http://www.nigms.nih.gov/>

¹²⁶ NIDDK: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases: <http://www2.niddk.nih.gov/>

¹²⁷ NINDS: National Institute of Neurological Disorders and Stroke: <http://www.ninds.nih.gov/>

¹²⁸ NIMH: National Institute of Mental Health: <http://www.nimh.nih.gov/index.shtml>

ブ¹²⁹を重点とした政策を打ち出し、遺伝子解析データや臨床データなど、近年医学研究において急増するビッグデータを最大限活用しつつ、国立衛生研究所（NIH）の研究拠点が中心となり新たな医学研究を推進する方向性が示された。本イニシアティブに関する作業部会が NIH に設置され、2015 年 9 月の会合では、NIH 長官に最終報告書が提出されている¹³⁰。2017 年度予算案では、3 億ドルの投資を予定している。また、同年 11 月には議会からの要請を受け、NIH は 2020 年に向けた戦略計画を示し、これまで以上に出口を見据えた研究開発の重要性を指摘している¹³¹。

さらには、がん研究の飛躍的な発展を目指す National Cancer Moonshot 計画に 7.55 億ドルを投じるとともに、ブレイン・イニシアティブ（BRAIN : Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies）¹³²についても引き続き 1.95 億ドルの投資を行う方針が盛り込まれ、DARPA、NSF と共同で脳機能解明を目指す¹³³。

NIH は、従来から癌・自閉症・ナノテク・バイオディフェンス・AIDS 研究等を支援する一方、近年は基礎医学から治験の間の橋渡し研究支援に重点的に取り組んでいる。国立先進トランスレーショナル科学センター（NCATS）¹³⁴の設立や治療加速ネットワーク（CAN）¹³⁵の実施により、病気の診断から治療法の発見・開発までを円滑に結びつけて研究成果の実用化を加速することを目指している。具体的には、NIH、DARPA、食品医薬品局（FDA）¹³⁶が協力して行う最先端チップ技術開発などが挙げられる。本構想は、「米国イノベーション戦略改訂版（2011）」においても、医療情報技術の革新と共に国家的優先課題に対処するための重点項目として挙げられているところである。

医療以外のライフサイエンス分野に関しては、多くの省庁において研究開発活動が行われている。NSF の生物科学局（BIO）¹³⁷では、生物科学、工学、数学、物理学を統合する試みである「生物学・数学・物理科学インターフェースリサーチプログラム（BioMaPS）」¹³⁸において、生物学的システムの理解とクリーン・エネルギーを含む新技術への応用を目指して、バイオベースの材料やセンサーの生成、生物学からアイデアを得た装置の生産等を加速化することが期待されている。

DOE/SC の生物環境研究室（BER）¹³⁹ではエネルギー、環境、国家安全保障における技術課題の解決を目的として、二酸化炭素の固定から生体の複雑系の解明まで、幅広い研究を支援している。USDA では、29 億ドルの研究開発費の中から、人体の栄養、肥満人口の削減、食の安全性、持続可能な生物燃料エネルギー、世界の食糧安全保障、および気候変動に関する研究活動等に対

¹²⁹ Precision Medicine は、個別化医療と訳されている場合があるが、国立学術研究会議（National Research Council）が 2011 年に示した精密医療の定義に注目すると、個人一人一人に適した医療の提供を目指すものの、それは一人一人に適した医薬品を開発するのではなく、遺伝素因や臨床情報などの近い一定範囲の集団に分類し、その集団単位で共通する疾患の治療を進める。というように、これまでのように、一つの医薬品により大多数一般を対象とした治療法よりは、より限定的な特定の集団に対し、より正確な（precise な）医療の提供を目指す取り組みであるとされている。National Research Council. (2011) *Toward Precision Medicine: Building a Knowledge Network for Biomedical Research and a New Taxonomy of Disease*. NRC: Washington, D.C. Appendix E Glossary.

¹³⁰ PMI Working Group Final Report

<https://www.nih.gov/sites/default/files/research-training/initiatives/pmi/pmi-working-group-report-20150917-2.pdf>

¹³¹ NIH-Wide Strategic Plan 2016-2020

<http://www.nih.gov/sites/default/files/about-nih/strategic-plan-fy2016-2020-508.pdf>

¹³² <http://www.nih.gov/science/brain/>

¹³³ Obama Administration Proposes Doubling Support for The BRAIN Initiative:

<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/FY%202015%20BRAIN.pdf>

¹³⁴ NCATS: National Center for Advancing Translational Sciences: <http://www.ncats.nih.gov/>

¹³⁵ CAN: Cures Acceleration Network

¹³⁶ FDA: Food and Drug Administration: <http://www.fda.gov/>

¹³⁷ BIO: Directorate for Biological Sciences: <http://www.nsf.gov/dir/index.jsp?org=BIO>

¹³⁸ BioMaPS: Research at the Interface of the Biological, Mathematical and Physical Sciences

¹³⁹ BER: Biological and Environmental Research: <http://science.energy.gov/ber/>

して予算が割り当てられている。ライフサイエンス分野に関しては、この他にも DOD や退役軍人省（VA）、DOC の NOAA、内務省（DOI）¹⁴⁰の米国地質調査所（USGS）¹⁴¹等で、関連する研究開発活動が行われている。

なお、オバマ政権は 2012 年 4 月に、イノベーションと経済成長の駆動力としてのライフサイエンス研究を強化するための取り組みとして「国家バイオエコノミー青写真」¹⁴²を発表した。バイオエコノミー基盤への研究開発投資やトランスレーショナル科学とレギュラトリー・サイエンスへの支援など 5 つの戦略目標を示し、バイオ研究の市場化に注力する計画となっている。

【図表Ⅱ-15】 ライフサイエンス分野における主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
パンデミック・インフルエンザに対するワクチン生産の再設計 ¹⁴³	PCAST	2010 年 8 月	将来的な感染爆発に備えたワクチン開発の効率を高める施策を勧告。連邦予算を 5 つの領域へ重点的に投資することによってワクチン生産にかかる時間を短縮し、今後 1 年～3 年以内には国民全員を守るためのワクチンを必要時にタイムリーに生産することが可能であるとしている。
医療情報技術のフル・ポテンシャルの実現 ¹⁴⁴	PCAST	2010 年 12 月	医療情報技術の最大能力を引き出すには、機関間でのデータ交換を容易にする強健な情報共有インフラの開発と導入が必要であると結論。プライバシーを最大に保護しながら医療データを転送する「universal exchange language（普遍的な交換言語）」の広範囲での導入等を提言。
精密医療（precision medicine）に向けて ¹⁴⁵	NRC	2011 年 11 月	各患者の特徴に対応した治療を目指す「precision medicine」について、疾患の分子構成に関する研究と患者の臨床データを統合するネットワークの構築などを提言。両方の情報を統合することにより疾患のより正確な分類が可能となり、究極的には診断や治療の向上につながると分析。

¹⁴⁰ DOI: Department of the Interior: <http://www.doi.gov/index.cfm>

¹⁴¹ USGS: United States Geological Survey: <http://www.usgs.gov/>

¹⁴² National Bioeconomy Blueprint: http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/national_bioeconomy_blueprint_april_2012.pdf

¹⁴³ Reengineering the Influenza Vaccine Production Enterprise to Meet the Challenges of Pandemic Influenza: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST-Influenza-Vaccinology-Report.pdf>

¹⁴⁴ Realizing the Full Potential of Health Information Technology to Improve Healthcare for Americans: The Path Forward: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-health-it-report.pdf>

¹⁴⁵ Toward Precision Medicine: Building a Knowledge Network for Biomedical Research and a New Taxonomy of Disease: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13284

医療 IT と患者の安全性: より良い医療のためのより安全なシステムの構築 ¹⁴⁶	IOM	2011 年 11 月	医療ケア分野での IT 利用に関連した医療ミスから患者を守るために、政府機関と民間の両方による監視を強めることが必要と提言。電子カルテや安全な患者ポータル、医療情報交換を含む広範囲の医療 IT に関連した安全リスクを最小化する施策が必要であるとして、保健福祉省（HHS）に対し 12 か月以内に計画を公表し進捗状況を毎年公開することを要請。
より低コストで最良の医療ケアを: ヘルスケアを継続的に学習する道筋 ¹⁴⁷	IOM	2012 年 9 月	米医療システムの非効率性や膨大なデータ量、経済状況といった要因が、国民の健康の向上を阻み、米国経済の安定性と競争力を脅かしていると分析。病院や医療提供機関による個々の取り組みだけでは不十分であり、コストを抑えつつ質の高い医療ケアを提供するためには、関係機関全体で実践からの教訓と新しい研究結果を系統的に取り込んで継続的な改善を図る「学習」システムへと転換させることが必要と提言。
薬の発見・開発・評価におけるイノベーションの推進 ¹⁴⁸	PCAST	2012 年 9 月	薬の安全性を高めながら、今後 10～15 年で革新的な新薬生産を倍増するという目標を掲げるべきであると提言。創薬イノベーションの加速に効果的な具体策として、治療用化合物（therapeutic compounds）の発見と開発の支援、FDA が実施する評価手続きの最適化、承認薬の長期的なモニタリング等を挙げている。
農業研究事業 ¹⁴⁹	PCAST	2012 年 12 月	米国は農業生産のリーダーだが、課題として、新しい害虫・病原体・侵略的植物の管理、水資源の利用効率向上、農業の環境フットプリントの縮小、気候変動への適応、生物エネルギー需要への対応の 7 つを抽出。農業科学を押し上げる取り組みとして、経済的に重要な領域への公的資金の増強、農務省（USDA）の研究事業の再編、産官農業イノベーション機関の設立などを提言
バイオサーベイランスに関する科学技術ロードマップ ¹⁵⁰	NSTC	2013 年 6 月	ホワイトハウスが発表した「バイオサーベイランス国家戦略」（2012 年 7 月）に基づき、研究開発ニーズを特定し優先順位付けをしたもの。「国家戦略」は、連邦政府から地方行政機関、企業等に対して、早期の情報収集のために疾病監視を強化するように呼びかけた。ロードマップは、異常探知、危険予測、脅威特定と特性評価、情報共有・統合・分析の 4 つを優先分野に指定。

¹⁴⁶ Health IT and Patient Safety: Building Safer Systems for Better Care:
<http://iom.edu/Reports/2011/Health-IT-and-Patient-Safety-Building-Safer-Systems-for-Better-Care.aspx>

¹⁴⁷ Best Care at Lower Cost: The Path to Continuously Learning Health Care in America:
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13444

¹⁴⁸ Propelling Innovation in Drug Discovery, Development, and Evaluation:
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-fda-final.pdf>

¹⁴⁹ Report to the President on Agricultural Preparedness & the Agriculture Research Enterprise:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_agriculture_20121207.pdf

¹⁵⁰ National Biosurveillance Science and Technology Roadmap:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/biosurveillance_roadmap_2013.pdf

生体反応および回復 科学技術に関する ロードマップ ¹⁵¹	NSTC	2013 年 10 月	生物化学被害が発生した際の政策決定に必要な科学技術に関するロードマップ。生物化学被害時及び回復時における政策決定を支援するために、現時点で把握されている科学的知識の欠落部分の分類と研究分野・技術の特定及び優先付けを実施。環境中の生物学的作用物質の特定、生物剤が広範囲に散布された場合のリスク予測方法の開発等を挙げている。
ブレイン 2025 ¹⁵²	NIH	2014 年 6 月	ブレイン・イニシアティブや 7 つの大きな目標（多様性の発見、因果関係の論証、基本理念の確認、ヒューマンニューロサイエンスの前進等）それぞれに対する科学的背景や理論的根拠を示している。これらの目標に対する特定の成果物、タイムライン、コストの見積もり等も含まれている。
精密医療イニシアチブ 作業委員会最終報告 書 ¹⁵³	NIH	2015 年 1 月	患者の遺伝子データ並びに病院での臨床データを相補的に活用しながら、特定集団における特定疾患への対応を産学官の連携により推進。2017 予算案では 3 億ドルを要求した（前年比約 30%増）。
NIH 戦略 2016－ 2020 ¹⁵⁴	NIH	2015 年 11 月	遺伝子解析技術の劇的な進歩などが達成された一方で、若手研究者のグラント採択率の低下など問題を抱える中、議会からの要請を受け、2016 年から 2020 年の会計年度に向けて示された戦略計画。基礎研究への投資、予防医学、新たな治療法の開発を包括的に進めるため、医学研究に対する説明責任を果たし、出口を見据えた研究開発をこれまで以上に進める方向性を示唆。

2.3.2.3 システム・情報科学技術分野

「米国イノベーション戦略（2011）」においては、情報科学技術分野の政策目標として、「先端情報技術エコシステムの展開」が掲げられている。具体的項目としては①IT エコシステム創設のための総合戦略の展開、②高速インターネットへのアクセス拡大への取り組み、③配電網の近代化、④高付加価値利用のための無線スペクトルの利用範囲拡大、⑤サイバースペースの保護、が挙げられている。

情報科学技術分野の研究開発は、1991 年以来、省庁横断イニシアティブ「ネットワーキング情報技術研究開発（NITRD）」¹⁵⁵として戦略的に取り組まれている。NITRD プログラムには、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の分野において、米国がリーダーシップを発揮できるような研究開発の基盤の提供と技術開発、実装の加速化を目的と

¹⁵¹ Biological Response and Recovery Science and Technology Roadmap:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/brrst_roadmap_2013.pdf

¹⁵² <http://braininitiative.nih.gov/2025/BRAIN2025.pdf>

¹⁵³ PMI Working Group Final Report
<https://www.nih.gov/sites/default/files/research-training/initiatives/pmi/pmi-working-group-report-20150917-2.pdf>

¹⁵⁴ NIH-Wide Strategic Plan 2016-2020
<http://www.nih.gov/sites/default/files/about-nih/strategic-plan-fy2016-2020-508.pdf>

¹⁵⁵ NITRD: Networking and Information Technology R&D: <http://www.nitrd.gov/Index.aspx>

して、コンピュータ、情報通信、ソフトウェアにおけるパラダイムシフトを目指している。

NITRD は、研究対象領域（PCA）¹⁵⁶として以下の 8 つを優先投資分野としている。

- ①ハイエンドコンピューティングの基盤とアプリケーション（HEC I&A）¹⁵⁷
- ②ハイエンドコンピューティングの研究開発（HEC R&D）¹⁵⁸
- ③サイバー・セキュリティ及び情報保護（CSIA）¹⁵⁹
- ④ヒューマン・コンピュータ・インターフェース及び情報管理（HCI&IM）¹⁶⁰
- ⑤大規模ネットワーキング（LSN）¹⁶¹
- ⑥ソフトウェアの設計・生産性（SDP）¹⁶²
- ⑦高信頼性ソフトウェアとシステム（HCSS）¹⁶³
- ⑧IT 及び IT 人材が社会、経済、労働環境に及ぼす影響（SEW）¹⁶⁴

近年は、上記の 8 つの PCA に加えて、ビッグデータ（BD）¹⁶⁵、サイバー・フィジカル・システム（CPS）、サイバーセキュリティ情報保証研究開発（CISA R&D）、医療情報技術の研究開発（Health IT R&D）¹⁶⁶、無線スペクトル研究開発（WSRD）¹⁶⁷等が重点研究対象として追加されている。

2016 年度予算案における NITRD は、前年に引き続きネットワーク技術やコンピューティングに焦点が当てられ、前年度比 3.1%増の 41 億ドルが要求されている。NITRD に参加している 16 省庁における予算配分では、これまで通り DOD と NSF が全体の約 5 割（それぞれ 7 億ドル、12 億ドル）を占め、DOE、HHS がそれに続いている。これら 4 機関で NITRD 予算の 8 割を占めている。PCA 別にみると、トップ 3 はこれまで通り HEC I&A（9.8 億ドル）、HCI&IM（8.4 億ドル）、CSIA（7.4 億ドル）となっており、これら 3 つの PCA だけで全体の 6 割以上を占めている¹⁶⁸。

なお NITRD の次期 5 年計画である「2012 年 NITRD 戦略計画」¹⁶⁹は、2012 年 7 月に発表されている。情報技術分野で米国が主導権を確保し続けるために追及すべき目標として①WeCompute：より使いやすく入手しやすいデジタルツールの開発を進め、人とコンピュータの新しいパートナーシップを拡大する、②Trust and Confidence：様々なレベルの安全性・信頼性・予測性を向上させ、信頼できるシステムを設計・構築する、③Cyber Capable：次世代のサイバーイノベーターを生み出すために必要な教育と訓練を提供する、といった長期的な戦略目標を提示している。また、NITRD はさらに省庁連携を強化し、新たな産学連携のあり方や学際的取り組み

¹⁵⁶ PCA: Program Component Area

¹⁵⁷ HEC I&A: High End Computing (HEC) Infrastructure and Applications:
<http://www.nitrd.gov/Subcommittee/hec.aspx>

¹⁵⁸ HEC R&D: HEC Research and Development: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/hec.aspx>

¹⁵⁹ CSIA: Cyber Security and Information Assurance: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/csia.aspx>

¹⁶⁰ HCI&IM: Human Computer Interaction and Information Management:
<http://www.nitrd.gov/Subcommittee/hciim.aspx>

¹⁶¹ LSG: Large Scale Networking: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/lsn.aspx>

¹⁶² SDP: Software Design and Productivity: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/sdp.aspx>

¹⁶³ HCSS: High Confidence Software and Systems: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/hcss.aspx>

¹⁶⁴ SEW: Social, Economic, and Workforce Implications of IT and IT Workforce Development:
<http://www.nitrd.gov/Subcommittee/sew.aspx>

¹⁶⁵ BD: Big Data: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/bigdata.aspx>

¹⁶⁶ Health IT R&D: Health Information Technology Research and Development:
<http://www.nitrd.gov/Subcommittee/healthitrd.aspx>

¹⁶⁷ WSRD: Wireless Spectrum Research and Development: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/wirelesspectrumrd.aspx>

¹⁶⁸ FY 2016 Supplement to the President's Budget:
<http://www.nitrd.gov/PUBS/2016supplement/FY2016NITRDSupplement.pdf>

¹⁶⁹ NITRD Program 2012 Strategic Plan: http://www.nitrd.gov/PUBS/strategic_plans/2012_NITRD_Strategic_Plan.pdf

を追求し続けるべきとした。

オバマ政権は製造業を再活性化するため、ロボティクスを「先進製造パートナーシップ」（後述）の柱の一つと位置付けており、2012年度から次世代ロボット研究への投資促進のために「国家ロボットイニシアティブ（NRI）」¹⁷⁰を立ち上げている。NRIは、NSF、NASA、NIH、USDAの4省庁の横断型の研究イニシアティブで、NSFが毎年約3,000万ドル規模のファンディング・プログラムを運営しており、人間の行う作業をサポートできる次世代ロボットの開発を目指している。NRIでは2013年に、Robotics Virtual Organizationが設立され、同年3月にはロードマップが公表された¹⁷¹。

また、オバマ大統領は2012年3月、膨大なデジタルデータを最大限に活用することを目指して「ビッグデータ研究開発イニシアティブ」¹⁷²を立ち上げた。膨大かつ複雑なデジタルデータ群を有効利用することで、米国が抱える課題解決への一助となることが期待されており、以下の3つの目標を掲げている。

- ①膨大な量のデータを収集・保存・管理・分析・共有するために必要な最先端技術を進歩させる
- ②それらの技術を科学・工学における発見や国家安全保障の強化、教育や学習の変革を加速させるために用いる
- ③ビッグデータ技術の開発と利用に必要な労働力を拡充する

これらの目標の達成を目指して、NSF、NIH、DOD、DARPA、DOE、USGSの連邦6機関が、ビッグデータ関連事業へ合計2億ドル超を拠出することが発表されている。OMB・OSTPの「2016年度予算覚書」においては、個人データの適切な扱いやサイバーセキュリティを重視して、ビッグデータ研究開発を引き続き重視する方針が取られている。

また、関連する施策として、2012年6月にはギガビット級の超高速ブロードバンド網の整備促進政策である「US Ignite」イニシアティブが、OSTPとNSFにより発表されている¹⁷³。

¹⁷⁰ NRI: National Robotics Initiative: http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503641&org=CISE

¹⁷¹ A Roadmap for US Robotics: From Internet to Robotics:
<http://robotics-vo.us/sites/default/files/2013%20Robotics%20Roadmap-rs.pdf>

¹⁷² Big Data Research and Development Initiative
プレス・リリース：http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/big_data_press_release_final_2.pdf
ファクト・シート：http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/big_data_fact_sheet_final_3.pdf

¹⁷³ <http://us-ignite.org/what-is-us-ignite/>

【図表Ⅱ-16】 情報科学技術分野における主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
デジタル未来を デザイン する:情報ネットワーク技術 における連邦研究開発 ¹⁷⁴	PCAST	2010 年 12 月	NITRD プログラムのレビュー報告書。NITRD は米国経済の競争力と科学技術分野の発展に多大な貢献をしてきたとし、今後も支出額の拡充と長期的戦略が必要であると結論。米国競争力に重要な領域として、高性能コンピュータ、大型データの分析、ロボティクスセンサーの開発等を抽出し、IT 人材の需要と供給の間に大きな隔たりがあるとして、K-12(幼稚園から 12 年生までの初等・中等教育)教育の根本的な改革と IT 分野の大学卒業生数の増員を提言。
コンピュータ性能の将来 ¹⁷⁵	NRC	2010 年 12 月	パラレル・コンピューティングの研究開発を積極的に進めなければ、米国経済の推進力ともなっている情報技術の進歩は失速するであろうと結論。コンピュータ性能の高速化を牽引してきたシングルプロセッサの継続的な進歩は、電力管理や技術的な限界により不可能であると指摘し、パラレル・コンピューティングは、コストとエネルギー使用量を著しく増大させることなくコンピュータ性能を向上させる唯一の選択肢であると分析。
信頼できるサイバースペース:連邦サイバー・セキュリティ研究開発プログラムのための戦略的計画 ¹⁷⁶	NSTC	2011 年 12 月	連邦政府機関に対するサイバー・セキュリティに関する研究開発プログラムの新重点化方針を発表。研究開発プログラムの重点化においては、「Inducing Change(変化の誘発)」、「Developing Scientific Foundations(科学的基礎の構築)」、「Maximizing Research Impact(リサーチ・インパクトの最大化)」、「Accelerating Transition to Practice(実践への移行の加速)」の 4 つの要素を核と定めている。
持続可能性のためのコンピューティング研究 ¹⁷⁷	NRC	2012 年 6 月	計算分野におけるイノベーションが、世界的な食糧生産や、発電と送電、気候変動といった領域の持続可能性に関する課題の答えを導く上で不可欠として、計算分野が進歩し、トレードオフや、複合システムとそれらの関連性の理解、不確実性の説明が可能となることが、持続可能性に関わる課題を解決していく上で重要であるとしている。

¹⁷⁴ Designing a Digital Future: Federally Funded Research and Development in Networking and Information Technology:
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-nitrd-report-2010.pdf>

¹⁷⁵ The Future of Computing Performance: Game Over or Next Level?
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12980#toc

¹⁷⁶ Trustworthy Cyberspace: Strategic Plan for the Federal Cybersecurity Research and Development Program:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/fed_cybersecurity_rd_strategic_plan_2011.pdf

¹⁷⁷ Computing Research for Sustainability http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13415#toc

デジタル未来を デザイン する:情報ネットワーク技術 における連邦研究開発 ¹⁷⁸	PCAST	2013 年 1 月	NITRD プログラムをレビューした 2010 年版報告書の更新版。2010 年版報告書で示された提言事項の多くが進展を見せているとし、ビッグデータ、ヘルス IT、ロボット工学、およびサイバー・セキュリティといった領域を前進させるための省庁間連携が効果的と評価。教育技術、データプライバシー、エネルギー、交通等の領域に対する省庁間連携を今後強化させるよう求めている。他に、高性能コンピュータ、オンライン上での人の活動に対する総合的な理解、地上および上空の交通、および科学学習のイノベーションと発展を促進させるための新たな省庁横断型イニシアティブの設立と、人材育成強化のための方策を提示。戦略的助言を与える PCAST 小委員会の設立を提言。
NITRD プログラム:2014 年 度大統領予算の補遺 ¹⁷⁹	NSTC	2013 年 5 月	NITRD について 2014 年度大統領予算案を補足説明する報告書。プログラムと予算の観点から NITRD 参加省庁の 2013 年度の活動と 2014 年度の計画についてとりまとめると共に、プログラム・コンポーネント・エリア(PCA)毎に、2012 年度の投資実績と 2014 年度の投資計画を報告。NITRD のメンバー省庁による予算案は、科学技術優先項目を定めた OMB・OSTP 指針とよく合致する結果となっていると評価。
サイバー・セキュリティ強化 に向けた機会 ¹⁸⁰	PCAST	2013 年 11 月	官民のサイバー・セキュリティ強化のために必要なベストプラクティスについて提言。「政府機関や企業におけるサイバー・セキュリティは、それぞれの組織を安全にするための個々の静的な予防策によって確保されるものではなく、常に変化する脅威に対し防御的な対応をとるための情報を継続的に統合するプロセスこそ必要」として、ダイナミックで即時応答できるシステムの研究の重要性を指摘。
NITRD プログラム:2016 年 度大統領予算の補遺 ¹⁸¹	NSTC	2015 年 2 月	NITRD について 2016 年度大統領予算案を補足説明する報告書。ビッグデータ、サイバー・セキュリティ、サイバー・フィジカル・システム(CPS)、構成のコンピューティング、ビデオ・画像分析といったプログラム別に 2000 年以降の予算動向と成果を評価し、現在 NITRD に参加する 20 の連邦省庁が担う今後の役割を 2016 年度予算の要求内容に沿って説明。

¹⁷⁸ Designing a Digital Future: Federally Funded Research and Development in Networking and Information Technology
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-nitrd2013.pdf>

¹⁷⁹ Networking & Information Technology R&D Program: Supplement to the President's Budget, FY 2014:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nitrd_fy14_budgetsup.pdf

¹⁸⁰ Immediate Opportunities for Strengthening the Nation's Cybersecurity:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_cybersecurity_nov-2013.pdf

¹⁸¹ Networking & Information Technology R&D Program: Supplement to the President's Budget, FY 2016
<https://www.nitrd.gov/pubs/2016supplement/FY2016NITRDSupplement.pdf>

情報科学分野における連邦研究開発投資のリーダーシップ確保 ¹⁸²	PCAST	2015 年 8 月	米国のIT分野における研究開発を牽引する目的で、連邦省庁が横断的に実施すべき 11 の提言を示す。主な内容はサイバー・セキュリティ、ITと医療、ビッグデータ利用、プライバシーの保護、IT人材の確保と教育、並びに NITRD プログラムの最適化と強化などが含まれる。
---	-------	------------	--

米国では、システム科学分野を対象とした研究開発戦略や基本政策は見当たらないが、NSF 工学局（ENG）¹⁸³では、関連する研究への助成が行われている¹⁸⁴。工学局の 2017 年度予算案¹⁸⁵10 億ドル（2016 年度実績比 9.4%増）のうち、2.3 億ドルは Civil, Mechanical and Manufacturing Innovation (CMMI)¹⁸⁶に、1.2 億ドルは Electrical, Communications, and Cyber Systems (ECCS) に割り当てられている。CMMI の中には、Systems Science の基礎研究への助成プログラム¹⁸⁷があり、また CMMI 傘下の 4 つのプログラム群のうち、Systems Engineering and Design (SED)¹⁸⁸は、設計・制御・最適化といった工学における意思決定に関する基礎研究を支援している。SED が運営するプログラムは以下の 6 つである。

- ①Control Systems
- ②Dynamical Systems
- ③Engineering and Systems Design
- ④Operations Research
- ⑤Sensors and Sensing Systems
- ⑥Service Enterprise Systems

なお、近年 NSF は、複雑化する社会的課題に対応するために、組織や分野の境界を越えたシームレスな研究支援を目指す「OneNSF フレームワーク」を導入しているが、この枠組みで「Cyber-enabled Materials, Manufacturing, and Smart Systems (CEMMSS)」プログラムが運営されている。「静的なシステム・プロセスを適応力あるスマートシステムに変容させる研究」への支援を目的として、2016 年度予算案では 1.1 億ドルが要求されている¹⁸⁹。

また近年、情報技術に関する省庁横断イニシアティブ NITRD にサイバー・フィジカル・システム上級運営グループ（Cyber Physical Systems Senior Steering Group; CPS SSG）¹⁹⁰が立ち上げられ、NIST 代表と NSF 代表の共同管理の下で、新しいプログラムを開始することになった。

¹⁸² Ensuring Leadership in Federally Funded Research and Development in Information Technology
https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/nitrd_report_aug_2015.pdf

¹⁸³ ENG: Directorate for Engineering: <http://www.nsf.gov/dir/index.jsp?org=ENG>

¹⁸⁴ NSF は 1996 年までシステムズ・リサーチ研究所（ISR）を運営。現在はメリーランド大学所属。
<http://www.isr.umd.edu/index.php>

¹⁸⁵ <http://www.nsf.gov/about/budget/fy2017/pdf/fy2017budget.pdf>

¹⁸⁶ <http://www.nsf.gov/div/index.jsp?div=CMMI>

¹⁸⁷ http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=504788&org=CMMI&sel_org=CMMI&from=fund

¹⁸⁸ http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=13473&org=CMMI&from=home

¹⁸⁹ http://www.nsf.gov/about/budget/fy2014/pdf/34_fy2014.pdf

¹⁹⁰ [http://www.nitrd.gov/nitrdgroups/index.php?title=Cyber_Physical_Systems_\(CPS_SSG\)_#title](http://www.nitrd.gov/nitrdgroups/index.php?title=Cyber_Physical_Systems_(CPS_SSG)_#title)

2.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

米国のナノテクノロジー政策は、2001年の「国家ナノテクノロジー・イニシアティブ（NNI）」の立ち上げ、2003年の「21世紀ナノテク研究開発法」の制定を柱として確固たる政策基盤の下で推進されている。2009年の「米国イノベーション戦略」においても、重点項目として「ナノテクノロジーの加速化」が掲げられ、特にナノエレクトロニクスへの投資の必要性が謳われている。2012年度予算では、先端材料の開発・導入時間を短縮することを目指す「マテリアル・ゲノム・イニシアティブ（MGI）」が打ち出され、1億ドルが手当てされている。2015年7月のOMB・OSTPの「2017年度予算覚書」においては、先進製造技術の関連で、ナノテク研究開発支援を継続するとされている。

ナノテクノロジー・材料分野における研究開発は、大統領イニシアティブ NNI として省庁横断的に取り組まれている。NNI は、①世界クラスのナノテクノロジー研究開発の推進、②商品や公益のための技術移転への助成、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、④環境や安全の課題に対処するためのナノテクノロジーの発展の支援、の4つを戦略目標として、27の政府機関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、評価に責任を持つが。実際のプログラム運営においては、同委員会により設置・予算化されている常設の国家ナノテク調整オフィス（NNCO）が事務局機能を担う。学際性が高く、省庁横断的な取り組みが求められる NNI において、NNCO による調整機能は重要となる。

NNI は、以下の8つを研究対象領域（PCA）として掲げている。

- ①ナノスケールで生じる現象とプロセスの根本的理解
- ②ナノ材料
- ③ナノスケールのデバイスとシステム
- ④ナノテクノロジーのための研究機器、計測基準及び標準規格
- ⑤ナノ加工
- ⑥主要研究施設の建設と大型研究機器の調達
- ⑦環境・健康・安全
- ⑧教育と社会的側面

NNI の全体計画は、3年ごとに改定される「NNI 戦略計画」において示される。2014年2月には第5次の戦略計画が発表されて、前回の2011年計画からの4つの戦略目標は維持しつつ、それぞれの戦略目標をブレイクダウンした15の目的が設定され、26省庁が協力して戦略目標を達成するためにより具体的な道筋が描かれている。特に注目すべきは、研究対象領域の再編成である。2014年までは、上記の8つの領域を設定していたが、より効率的かつ戦略的なプログラムの推進に向けて2015年からは次の5つに再編成することが示された。

- ①ナノテクノロジー指定構想（NSI）
- ②基礎研究
- ③ナノスケールのデバイスとシステム
- ④研究施設と大型研究機器
- ⑤環境・健康・安全

ナノテクノロジー指定構想 (NSI) は、分野ごとに、より密接な省庁連携を推進するために 2011 年度から導入された取り組みであり、①未来の産業を創出する持続可能なナノ加工、②太陽エネルギー収集・変換のためのナノテクノロジー、③2020 年以降のナノエレクトロニクス、の 3 つの課題で実施されている。2012 年からは、④ナノテクノロジー知識インフラ、⑤センサーのためのナノテク／ナノテクのためのセンサーの 2 つが追加され、現在は 5 本柱で構成されている。NSI の予算は、2011 年度 2.5 億ドル、2012 年度 2.7 億ドル、2013 年度は 3.1 億ドルと着実に増加しているところである。

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。

2016 年度予算案における NNI は、前年度比増減なしの 15 億ドルが要求されており、緊縮財政を強いられているオバマ政権においても引き続き戦略的な投資が行われている。2001 年以來の累計は 200 億ドルを超える見込みで、ナノテクノロジーの発展による知見を国家的課題の解決に活用したいという期待を反映するものである。

NNI に参加している連邦 26 省庁・部局における予算配分を見ると、HHS、NSF、DOE、DOD、NIST が従来通り多くの割合を占めている。また、PCA 別予算では、PCA1（基礎研究）、PCA2（ナノ材料）、PCA3（ナノスケール・デバイス）のトップ三項目が全体の 8 割を占める構造に変化はなく、これらは、ナノテクノロジーにおける基礎研究投資の継続を求めた PCAST 提言に一致するものといえる。

【図表Ⅱ-17】 ナノテクノロジー・材料分野における主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
NNI 第3次評価報告書 ¹⁹¹	PCAST	2010年3月	立ち上げから10年が経過したNNIについて3度目となる評価報告書。米国をナノテクノロジー分野のトップに押し上げた成果を高く評価しつつ、中国や韓国、EUなどの競争相手の激しい追い上げによって米国の優位性が脅かされていると指摘。今後は製品の商業化に重点を置くとともに、向こう5年間でナノ製造への投資を100%増やすことなどを提言。
NNI 環境・健康・安全研究(EHS)戦略	NSTC ナノスケール科学工学技術小委員会	2011年10月	EHS研究戦略はNNIが掲げる4大目標の中でもとりわけ「ナノテクノロジーの責任ある開発を支援する」という目標を後押しするために作成されたもので、2008年に公表された戦略を更新するもの。EHS研究に関連して優先順位が高い「ナノ材料計測インフラ」、「ヒト暴露評価」、「ヒトの健康」、「環境」を含む6つの領域について現状を分析し、省庁機関がEHS研究プログラムに関する決定を下す際の指針を明示。
NNI 第4次評価報告書 ¹⁹²	PCAST	2012年4月	質の高い研究への支援や、産業界との協力や商業化の推進など、これまでのNNIにおける活動に対し総合的に高い評価を与えると同時に①戦略的計画、②プログラム管理、③ナノテクが与える商業的・社会的影響の評価測定基準、④EHS研究支援の面で、更なる取り組みが必要であると提言。NNIの成果の商品化及び企業との連携を拡充する取組みに実質的な前進が認められるとした。米国が同分野で指導的な地位を維持するために、ナノテクノロジー指定構想の完全支援や、ナノテクノロジー・ポートフォリオの定量化指標の展開などを提案。
国家ナノテクノロジー・イニシアティブ:2014年度大統領予算の補遺 ¹⁹³	NSTC	2013年5月	2014年度大統領予算教書のNNIについての補足説明報告書で、NNIの年次報告の意味も持つ。プログラムと予算の観点から、NNI参加省庁の2012年・13年の活動を振り返りつつ、17億ドルを要求した14年度の活動計画を展望。NNI戦略の4つのゴールを実現するために実施されている活動やNSIsを支援する活動、PCAによる投資配分の変化、NNIに対する外部レビューのまとめなども記載。
NNI 第5次評価報告書 ¹⁹⁴	PCAST	2014年10月	イニシアチブ開始から13年で合計200億ドルを投資してきた中で、これまでの成果を、今後どれだけ社会的な利益として還元できるかの分岐点に差し掛かっていると指摘。その中で、特に産学連携の強化をグランドチャレンジとして位置づけ、研究成果の商業化を加速する必要性を指摘。

¹⁹¹ Report to the President and Congress on the Third Assessment of the National Nanotechnology Initiative:
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-nni-report.pdf>

¹⁹² Report to the President and Congress on the Fourth Assessment of the National Nanotechnology Initiative:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST_2012_Nanotechnology_FINAL.pdf

¹⁹³ National Nanotechnology Initiative: Supplement to the President's 2014 Budget:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nni_fy14_budgetsup.pdf

¹⁹⁴ Report on National Nanotechnology Initiative – 5th Review
https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_fifth_nni_review_oct2014_final.pdf

2.4 研究開発投資

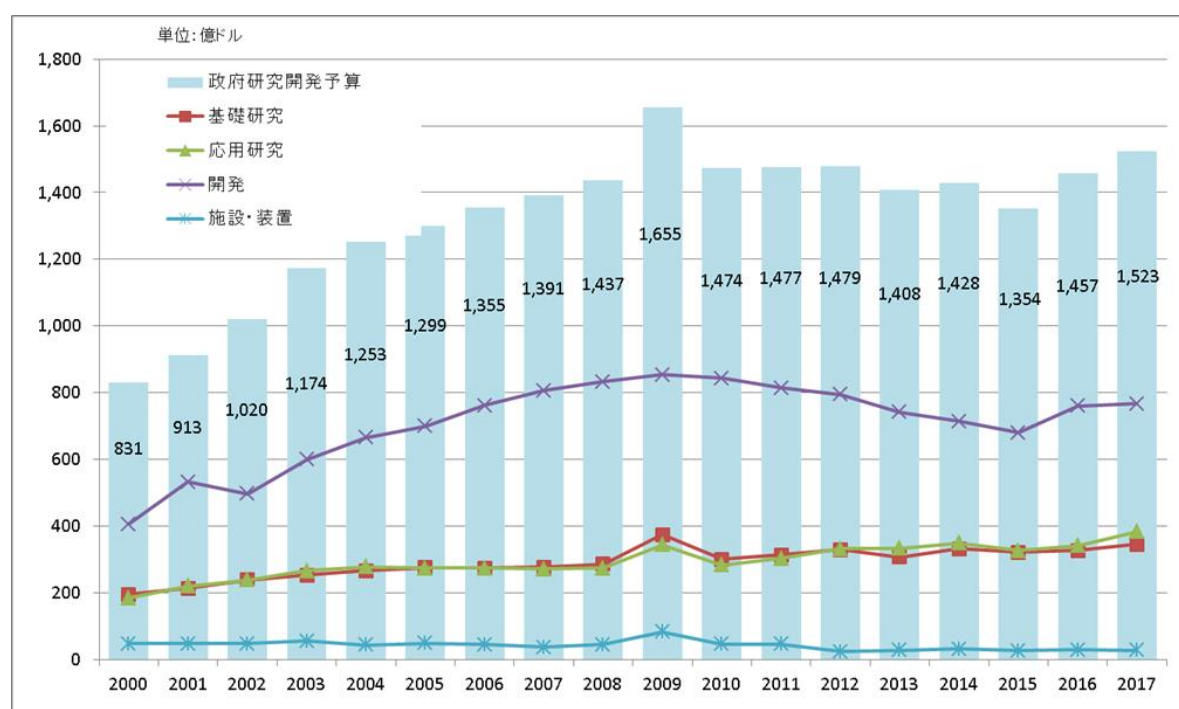
2.4.1 政府研究開発費

米国連邦政府の研究開発予算は以下のグラフおよび表の通りである。

2009 年は ARRA による補正予算を含んだものである。大統領の予算案（名目）で見る限り、政府研究開発予算は毎年着実に増加してきたが、2012 年をピークに近年は減少傾向にあったところ、2016 年 2017 年は上昇傾向が見られた。

政府研究開発予算の対国内総生産（GDP）比は 0.86%（2011 年）¹⁹⁵である。2009 年は ARRA の効果で高めの値となっているが、対 GDP 割合は、ここ 10 年の間、0.73%～0.88%の幅で推移している。また、AAAS によると、政府予算のうち裁量的経費¹⁹⁶に占める連邦 R&D 支出の割合は、40 年以上にわたって 11%～13%の幅に収まっており驚くほど一定している¹⁹⁷。

【図表Ⅱ-18】 連邦政府研究開発予算の推移（2000 年度～2017 年度）¹⁹⁸



出典：OMB, Analytical Perspectives, Budget of the United States Government

¹⁹⁵ NSF, National Patterns of R&D Resources: <http://www.nsf.gov/statistics/nsf14304/pdf/nsf14304.pdf>

¹⁹⁶ 米国政府の支出は、国債費や社会保障費用などの義務的経費（＝mandatory spending）と毎年立法措置が必要な裁量的経費（discretionary spending）に分かれている。予算の約 3 分の 1 が裁量的経費とされる。

¹⁹⁷ <http://www.aaas.org/sites/default/files/migrate/uploads/BudgetDISC.jpg>

¹⁹⁸ 数字は大統領予算教書（名目）。

【図表Ⅱ-19】 連邦政府研究開発予算（2009年度～2017年度 単位：百万ドル）

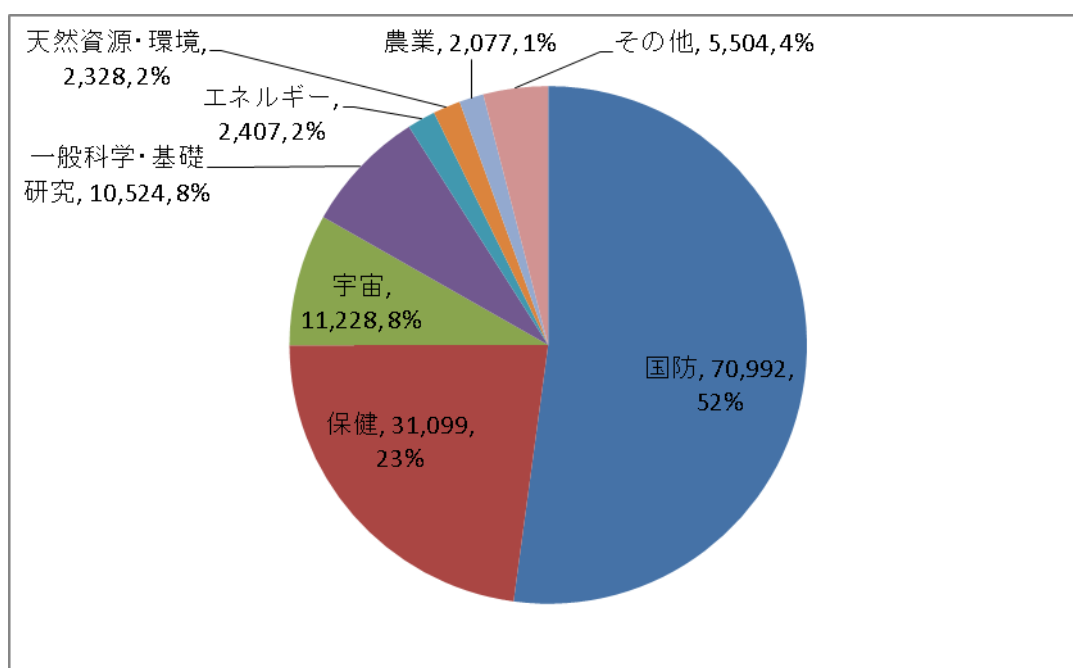
	2009年度		2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
		ARRA								
基礎研究	29,583	7,794	30,002	31,341	32,895	30,627	32,187	31,897	32,728	34,485
応用研究	29,054	5,385	28,327	30,276	33,182	33,369	32,546	32,911	34,146	38,361
開発	83,866	1,482	84,373	81,455	79,414	74,134	68,985	70,682	75,976	76,704
施設・装置	4,815	3,492	4,651	4,624	2,420	2,690	2,617	2,579	2,844	2,783
大統領予算 教書	147,318	18,153	147,353	147,696	147,911	140,820	142,773	135,352	145,694	152,333
	165,471									
政府研究 開発費	140,903	15,106	146,596	142,457	138,146	139,554	136,335	138,069	146,138	
	156,009									

出典：OMB, Analytical Perspectives, Budget of the United States Government¹⁹⁹

2.4.2 分野別政府研究開発費

米国の政府研究開発予算のうち、目的別割合は「国防」が最大であり、全体の5割近くを占めている。2位は「保健」で2割、以下「宇宙」、「一般科学・基礎研究」、「エネルギー」、「天然資源・環境」の順となっている。

【図表Ⅱ-20】 目的別政府研究開発費（2014年 単位：百万ドル）²⁰⁰



出典：NSF, Federal R&D Funding by Budget Function: Fiscal Years 2014-2016

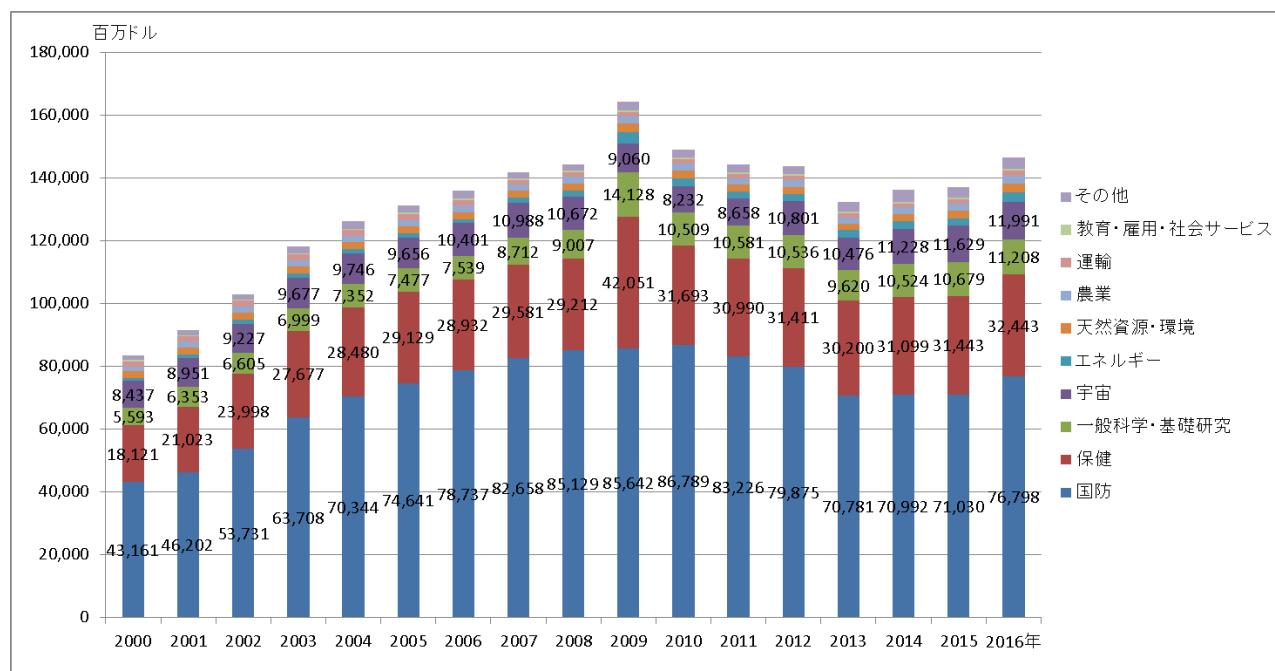
¹⁹⁹ 数字は、歳出権限（＝budget authority）で、多年度にわたり支出する歳出額の限度を示す（名目）。2016年度は見込み、2017年度は予算案。米国で予算執行とは歳出権限を法的に付与することを意味する。歳出権限を得た機関が支出を前提とした契約を結ぶと支出負担行為（＝obligation）となり、実際に支払いが行われると支出（outlay）となる。研究などの長期プロジェクトの場合、歳出権限と各年度の支出負担行為や支出は異なることが普通である。

²⁰⁰ 数字は予算案ではなく歳出権限ベース（名目）の実行予算。

目的別予算の推移については、下のグラフの通りである。

この15年間で目的別構成に大きな変化は見られない。国防が50～59%の割合で常に最大であり、保健が20～26%、一般科学・基礎研究が6～9%、宇宙が6～10%を占めている。保健関連予算は2009年のARRAによる一時的な予算増加を除けば、一定水準を保っている。

【図表Ⅱ-21】目的別政府研究開発費の推移（2000年～2016年）²⁰¹



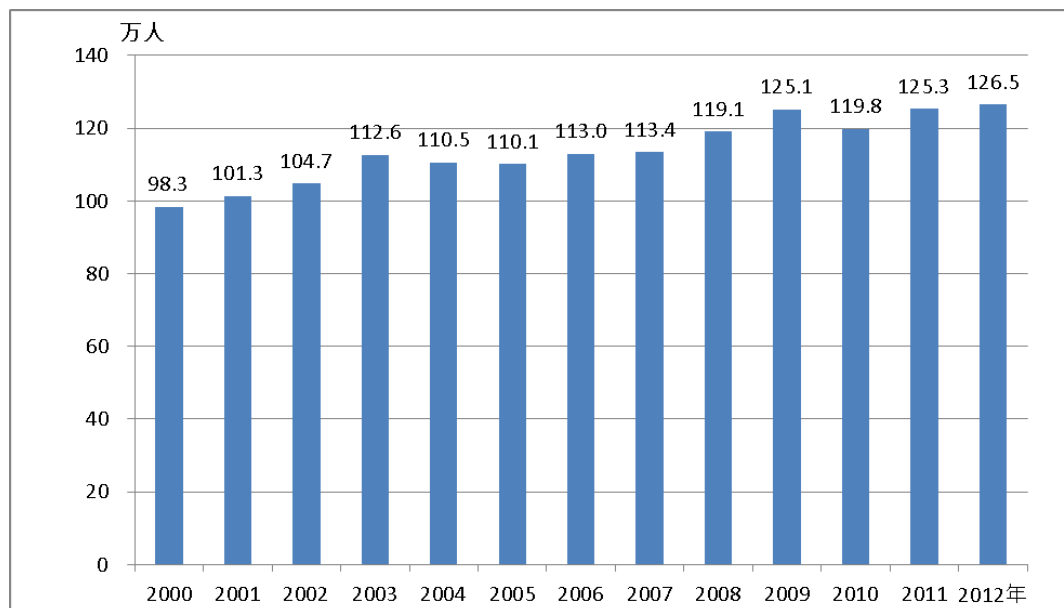
出典：NSF, Federal R&D Funding by Budget Function: Fiscal Years 2014-2016

²⁰¹ 2000-2014年度の数字は予算案ではなく歳出権限ベース（名目）の実行予算、2015年度は見込み、2016年度は予算案。

2.4.3 研究人材数

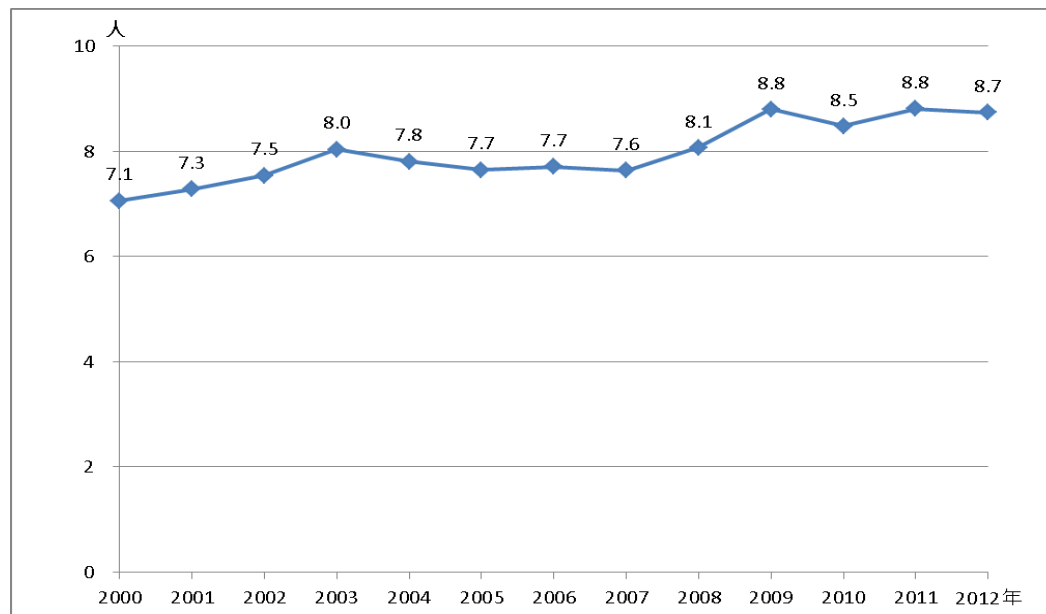
米国の 2012 年の研究者総数（フルタイム換算：FTE）は 126 万 5064 人、被雇用者 1,000 人あたりの研究者数は 8.7 人であり、2000 年代後半以降緩やかな増加傾向にある。

【図表Ⅱ-22】 研究者総数（FTE 換算）（米国）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators（2016/2）

【図表Ⅱ-23】 被雇用者 1,000 人当たりの研究者数（米国）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators（2016/2）

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 科学技術政策立案体制と科学技術関連組織

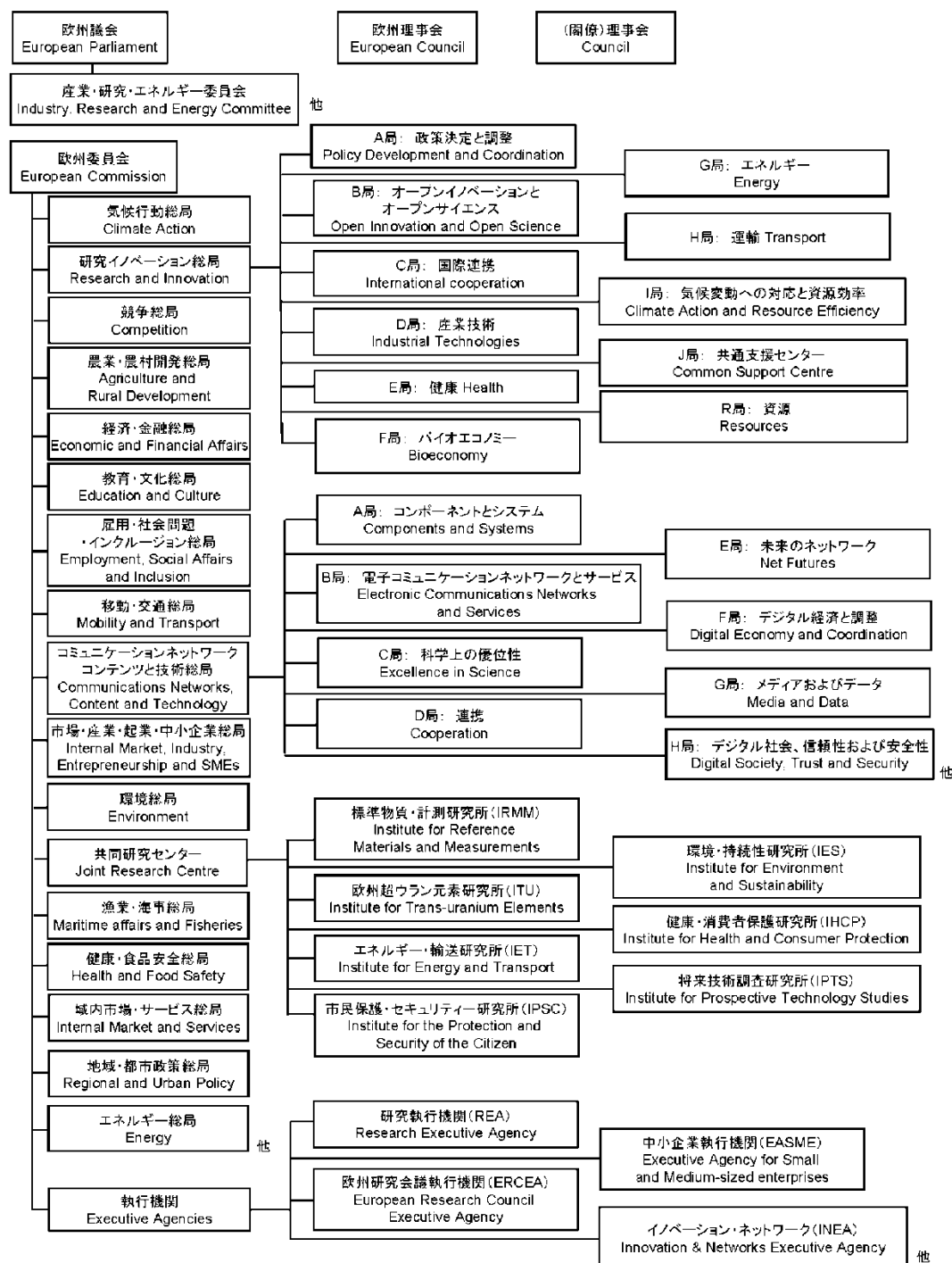
ここでは、EU の科学技術イノベーション政策の関連機関の概要を述べる。

まず、意思決定機関として、欧州理事会（European Council）、欧州議会（European Parliament）、（閣僚）理事会（Council）の 3 の機関がある。欧州理事会は、EU 加盟国の政府の長からなる組織であり、一般的な政策の方向性・優先順位を決める役割を有する。ただし、立法権限は有していない。欧州議会は、直接選挙に基づく欧州市民の代表であり、立法府としての役割を果たす。（閣僚）理事会は、加盟国の政府を代表する各国 1 名の大臣からなり、欧州議会と同様立法府としての役割を果たす。

行政機関として、欧州委員会（European Commission）がある。欧州委員会は、「総局（Directorate General）」より構成される。総局とは、国における省庁の役割を担うものである。各 DG の長は、加盟国の代表（各国 1 名）からなる。科学技術・イノベーションに関連の深い DG 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・コンテンツと技術総局（DG-CONNECT）、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ものが、次ページの図である。

【図表Ⅲ-1】EUの科学技術イノベーション政策関連組織



出典：CRDS 作成

EU（欧州連合）²⁰²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といった部分に組みの焦点が当てられている。これらの取

202 EU: European Union

り組みは、以下のような体制で推進されている。

まず、EU の行政機関である欧州委員会の中で省庁と同格の役割を果たす総局のうち、研究・イノベーション総局（DG-RTD）²⁰³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・コンテンツと技術総局、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。

次に助言機関の中で最も重要な欧州研究イノベーションエリア委員会（ERIAB）²⁰⁴は、欧州の著名な研究者を集めた委員会で、定期的に会合を開き助言を發表している。

さらに欧州委員会は、その内部にシンクタンクを有し、そこから得られた情報を活用している。共同研究センター（JRC）²⁰⁵は欧州委員会の総局の一つと位置づけられる研究機関であり、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。JRC の一つとして将来技術調査研究所（IPTS）²⁰⁶があり、社会科学・経済学的な研究を行っており、EU の科学技術・イノベーション政策に影響を与えている。

EU では、学界や産業界、各国政府の声を幅広く採り入れるための多様な方法が用意されている。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、以下の図である。まず、欧州委員会において政策案（法案）が策定される。政策案の策定には、欧州委員会直下のシンクタンクやその他の助言機関からの助言、様々なチャンネルを通じての意見が反映される。策定された政策案は欧州議会や欧州理事会に諮られる。そこで承認が得られた政策プログラムは、研究支援実施機関などを通じて実行される。

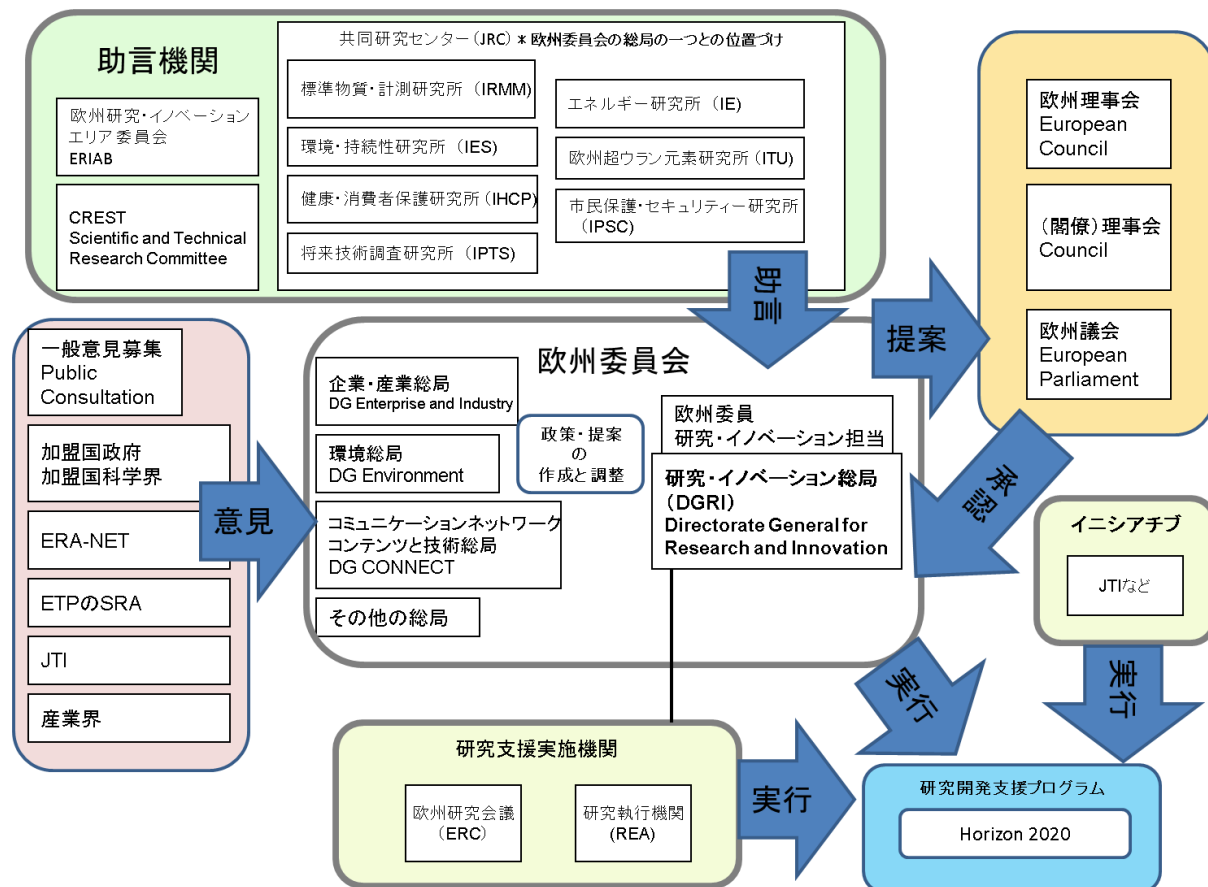
²⁰³ DGRTD: Directorate General for Research and Innovation

²⁰⁴ ERIAB: European Research and Innovation Area Board

²⁰⁵ JRC: Joint Research Center

²⁰⁶ IPTS: Institute of Prospective Technologies Studies

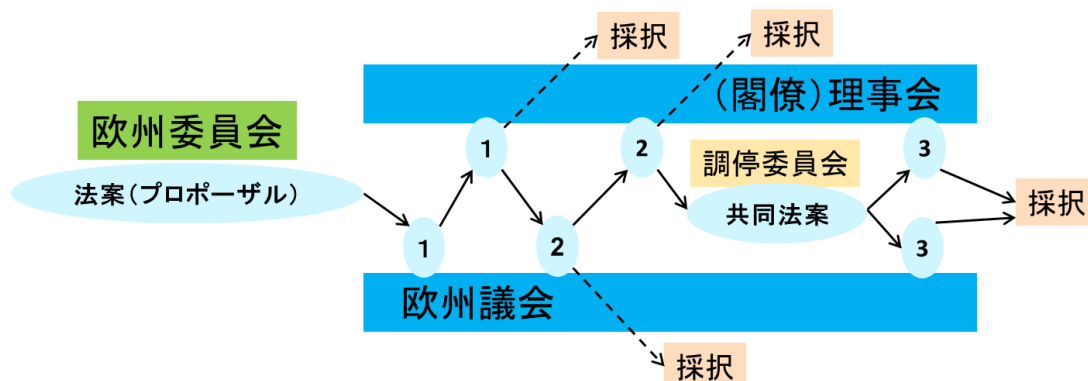
【図表Ⅲ-2】 EUの科学技術政策コミュニティ



出典：欧州委員会等のウェブサイトをもとに CRDS 作成

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

【図表Ⅲ-3】 法案の承認プロセス



出典：欧州議会ウェブサイトをもとに CRDS 作成

3.1.2 ファンディング・システム

EU のファンディング・システムとしては、「フレームワークプログラム（FP）」が代表的である。これは、複数年（現在は 7 年）の研究開発・イノベーションプログラムの方向性を示し、それに基づいて資金配分を行うものである。この FP のサブセットとして複数のプログラムが存在し、プログラムごとにファンディングが行われる。

また地域を助成する資金である「欧州構造・投資基金（European Structural and Investment Funds）」にも研究開発に使用される資金が含まれる。

ここでは EU のもっとも代表的な研究開発支援プログラムであるフレームワークプログラムを通じたファンディング・システムについて述べる。最新のフレームワークプログラムは、2014 年から 2020 年までをカバーする Horizon 2020 である。このプログラムは、2011 年からの約 3 年の検討期間を経て、2013 年 12 月に欧州理事会で採択された。

Horizon 2020 には 3 つの大きな柱とその他の取り組みがあり、それらに従って公募型の資金配分がされる予定である。第一の柱は、「卓越した科学」である。これは、基礎研究支援や研究者のキャリア開発支援、インフラ整備支援などを通じ、欧州の研究力を高めることを目的とした、ものである。7 年間で約 242 億ユーロの資金が配分される。

第二の柱は、「産業リーダーシップ」である。これは、実現技術や産業技術研究の支援、リスクファイナンスの提供、中小企業の支援などを通じ、技術開発やイノベーションを推進するものである。7 年間で約 165 億ユーロが配分される。

第三の柱は、「社会的な課題への取り組み」である。ここでは 7 つの社会的課題を定義し、その解決に資する様々な取り組み（基礎研究からイノベーション、社会科学的研究まで）が行われる。ただし、この柱では、より市場に近い取り組み（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）に主眼が置かれている。7 年間で約 286 億ユーロが配分される予定である。

その他、欧州イノベーション技術機構（EIT）、共同研究センター（JRC）、エクセレンスの普及と参加の拡大、社会とともにある・社会のための科学など、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る。なお、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っており、その拠点で行われる研究・教育活動をバーチャルにつなぐ。JRC とは前述のとおり欧州委員会のためのシンクタンクであり、欧州の各地に 7 つの研究所をもつ。エクセレンスの普及と参加の拡大では、卓越した研究者の、潜在力の高い地域への派遣（ERA chairs）やメンバー国に対する戦略策定のサポート（S3 Platform）などの取り組みが行われる。社会とともにある・社会のための科学では、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活動が進められる。

以上のような取り組みに対する資金配分の形態は、以下の 3 つの類型に分けることができる。①欧州委員会による配分、②欧州委員会の執行機関による配分、③イニシアチブによる配分、である。まず欧州委員会による配分だが、これは欧州委員会内の総局（DG）が公募を行うケースである。Horizon 2020 においては、②③以外のもの（たとえば「産業リーダーシップ」における ICT 分野関連の研究のようなプログラム）がこの形をとる。次に欧州委員会の執行機関による配分だが、これは欧州研究会議（ERC）や研究執行機関（REA）による配分を指す。「卓越した科学」の ERC プログラム部分は ERC により資金配分が行われ、マリー・スクウォドフスカ=キュリーアク

ションや産業リーダーシップのうちの宇宙研究は REA により資金配分が行われる。最後に、Horizon 2020 の予算の一部が「イニシアチブ」という仕組みを通じて配分される。

ここで「イニシアチブ」とは、目的に応じてつくられた連携組織のことを指す。たとえば、技術ロードマップの作成を目的とした欧州技術プラットフォーム（ETP）や、技術開発を目的とした共同技術イニシアチブ（JTI）、研究の推進を目的とした共同プログラミングイニシアチブ（JPI）といったイニシアチブがある。そのすべてがファンディング機能を持つわけではないが、複数のイニシアチブがファンディング機能をもち、研究プロジェクトに対して資金配分を行っている。ここでは、そのうち JTI の事例について述べる。

JTI はもともと FP7 の事業の一つで、欧州の産官学連携を促進し、重要な技術分野の研究開発を推進してきた。欧州技術プラットフォーム（ETP）²⁰⁷の戦略的研究アジェンダ（SRA）²⁰⁸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、それぞれ 16 億～30 億ユーロの研究資金を助成してきた。小規模なファンディングの機能を有するため、「小さなフレームワークプログラム」とも呼ばれる。JTI としての活動を行うには、まずは欧州員会に選定される必要がある。その後、それぞれ Joint Undertaking（共同事業体）を設置し、事業を実施している。Horizon 2020 においても同様の取り組みが行われる。

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出来る。

JTI では欧州委員会（加盟国政府が共同事業体に参加する場合はその政府も）と産業界が資金を拠出し、また産業界は更にスタッフ・施設・機材の提供等を行うこととなっている。JTI の重要な機能として、産業界から研究開発に対する投資を引き出す、ということがある。このため JTI では、産業界は研究プロジェクト資金の 50%以上（割合は JTI により異なる）を拠出することになっている。

ただし、産業界から支出された資金のすべてが Horizon 2020 のプログラムに投じられるわけではない。結果的に、JTI は Horizon 2020 下のプログラムの運営と、独自のプログラムの運営とを同時に行うことになる。また、JTI の公募に対し応募するには、JTI に承認され会員になる必要がある。

²⁰⁷ ETP: European Technology Platform

²⁰⁸ SRA: Strategic Research Agenda

以下が 2016 年 1 月現在の JTI のリストである。

【図表Ⅲ-4】 共同技術イニシアチブ（JTI）（2016 年 1 月現在）

名称	テーマ
Innovative Medicines Initiative（IMI）2	革新的な医薬品
Electronic Components & System Initiative（ECSEL）	電子部品とシステム
Clean Sky 2	航空および航空輸送
Fuel Cells and Hydrogen（FCH）2	水素・燃料電池
Shift2Rail	欧州の単一鉄道網
Bio-based Industries	バイオ原料・生物精製

出典：欧州委員会ウェブサイト

3.2 科学技術イノベーション基本政策

では、上述のような取り組みの背景には、どのような基本政策があるか。

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。現行の成長戦略は 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、まずは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）などの具体的目標が掲げられた。

そのリスボン戦略を通じて実現しようとしている構想が欧州研究圏（ERA）²⁰⁹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、次の成長戦略が策定された。2010 年 3 月、欧州委員会は新戦略「欧州 2020（Europe 2020）」²¹⁰を発表した。欧州 2020 は今後の 10 年間、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

²⁰⁹ ERA: European Research Area、欧州研究圏について詳しくは http://ec.europa.eu/research/era/index_en.htm を参照

²¹⁰ Europe 2020: http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm

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。これらのような点で、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）」²¹¹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²¹²。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る。

以下では、Horizon 2020 において、どのような取り組みが行われようとしているかを中心に説明する。

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

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

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 では 4 種類のプログラム（Starting Grant、Consolidator Grant、Advanced Grant、Proof of Concept Grant）を運営しているが、そのうち Starting Grant と Consolidator Grant 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 200 万ユーロの資金を配分する。後者は博士取得後 7～12 年の研究者を対象とし、5 年間で最大 275 万ユーロを配分する。

2007 年から 2015 年までに、全プログラムの合計で、50,000 強の応募の中から約 5,000 のプロジェクトを採択してきた。その中から、8 人のノーベル賞受賞者と 3 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

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、個人に対する支援を行うアクションと機関に対する支援を行うアクションとに大別することができる。

個人に対する支援を行うプログラムとしては、欧州フェローシップとグローバルフェローシップとがある。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

²¹¹ Innovation Union: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm

²¹² 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。

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。

組織に対して支援を行うプログラムとしては、イノベティブな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の交換交流（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。RISEは、研究スタッフの交流を通じて研究主体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。COFUNDは、研究や研究トレーニングに対するファンディングを行う機関（公共・民間を問わず）に対して、その支援総額の40%を支援するプログラムである。

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

EITとは知識・イノベーションコミュニティ（KICs : Knowledge and Innovation Communities）と呼ばれるイシュー別の産官学連携組織を束ねる仕組みである。公募によりKICsへの資金配分を行い、資金配分を受けたKICsは、EITの看板のもと欧州の複数の大学に拠点を設け、産学が連携した形での教育・研究に取り組む。

2016年1月現在では、気候変動、ICT、持続可能なエネルギー、健康、原材料という5のKICsが活動するとともに、2016年には食料、製造分野においても新たなKICs設置に向けた公募が行われる。EITから3つのKICsへのグラントは年間5,500万ユーロ程度であり、これはKICsの予算の2割程度に相当する。多くの金額が、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。

Horizon 2020の推進期間である2014～20年の間に、10,000人ずつのマスターとPhDの育成を目標に掲げている。イノベーション力・起業家精神を重視した教育である点に特徴がある。

3.3.1.2 産官学連携拠点・クラスター

Horizon 2020における産官学連携の取り組みとして、産官連携組織（PPP : Public-Private Partnerships）を挙げることができる。PPPとは、一定の分野ごとに欧州委員会と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。自身の所属する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活動を行っている。欧州委員会はこのロードマップを勘案しつつ枠組プログラムにおける公募テーマを決めるが、PPPは自身の策定したロードマップが枠組プログラム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。

PPP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、その運営資金の半額は企業から出資され（現物出資を含む）、残りの半額がEUから出資される。現時点では、以下のようなPPPがある。Horizon 2020の予算からは、PPPごとに総額5～7億ユーロ程度の支援が行われる予定である。

【図表Ⅲ-5】官民連携組織（PPP）の一覧

名称	テーマ
EGVI（Green Vehicle PPP）	環境負荷低減型の移動手段およびシステムの研究開発および実証
Advanced 5G networks for the Future Internet（5G PPP）	次世代（5G）の通信インフラに向けた研究開発および実証
Robotics PPP	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
Energy Efficient Buildings PPP	建物のリノベーション時のエネルギー効率向上・CO ₂ 削減技術の研究開発および実証
Factories of the Future PPP	新しくかつ持続可能な製造技術の開発および実証。
Sustainable Process Industry PPP	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および実証
High Performance Computing PPP	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
Photonics PPP	次世代のフォトンクス技術開発

出典：欧州委員会ウェブサイト等をもとに CRDS 作成

なお、既述の共同技術イニシアチブ（JTI）や後述の欧州イノベーション技術機構（EIT）も産官学連携の取り組みであると言える。

3.3.1.3 研究基盤整備

EU では欧州全体の研究インフラの整備のため、欧州研究インフラ戦略フォーラム（ESFRI）²¹³ 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、今後 10～20 年の欧州共通で必要となる研究開発施設のロードマップで、7 分野 44 プロジェクトをリストアップした。その後このロードマップは 2008 年と 2010 年にアップデートされている。現在は、2016 年のアップデートに向けた準備が行われている。

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。なお、EU 域内で著名な国際研究拠点の一つとして IMEC²¹⁴があるが、EU の関与が低いためここでは記載しない。

① 欧州核破砕中性子源 (ESS)²¹⁵

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

²¹³ ESFRI: European Strategy Forum on Research Infrastructure

²¹⁴ IMEC: Interuniversity Microelectronics Centre

²¹⁵ ESS: European Spallation Source, <http://ess-scandinavia.eu/>

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。

欧州核破碎中性子源では2013年から建設を開始、2019年からの操業を目指しており、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設備が建設される計画である。

② 欧州極大望遠鏡(E-ELT)²¹⁶

欧州極大望遠鏡は、ヨーロッパ南天文台(ESO)²¹⁷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。最短で2016年～2020年ごろ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文台だが、欧州極大望遠鏡に関しては日本などの国も参加する可能性がある。

3.3.1.4 トップクラス研究拠点

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 Flagshipsプログラムという取組みがある。2013年の1月に二つのプロジェクト（グラフェンとヒューマン・ブレイン）に対し10年間で各10億ユーロの資金配分が決定された。グラフェンプロジェクトでは、スウェーデンのチャルマース工科大学を中心に、欧州17カ国にわたり61のアカデミア機関と14の企業によるコンソーシアムを形成している。ヒューマン・ブレインプロジェクトでは、スイス連邦工科大学を中心に、欧州を中心に、域内外から80のパートナーから成るコンソーシアムを形成している。日本からは沖縄科学技術大学院大学と理研が参加している。

このプログラムの特徴は、支援対象者の選考プロセスにもある。それは、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を負担できる体制をつくるという条件が課されるというものである。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。最終的に選ばれたチームは2チームであった。しかし、この過程で持続可能なチームが他にも4チーム生まれており、2チーム分の資金援助を約束することにより、結果的に6チームの知識生産ネットワークを出現させることに成功している。

²¹⁶ E-ELT: The European Extremely Large Telescope, www.eso.org/public/teles-instr/e-elt.html

²¹⁷ ESO: European Southern Observatory

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フレームワークは、2002 年に公表された「第 6 次環境行動プログラム²¹⁸」であった。2012 年までの間に、①気候変動、②生物多様性、③環境と健康、④天然資源と廃棄物、というプライオリティを定め、研究開発にも取り組んできた。その後の「第 7 次環境行動プログラム²¹⁹」は 2013 年 11 月に採択された。ここでは、①自然を守り生態系の復元力を高める、②資源効率の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。

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）²²⁰」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）²²¹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、といった領域に対する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。

これらを踏まえ、Horizon 2020 では以下のような取り組みが進められようとしている。まず、「産業リーダーシップ」においては、先進製造というキー技術区分において、エネルギー低減型の製造技術、エネルギー効率の高い建物、二酸化炭素の排出を抑える製造技術についての研究が優先事項に挙げられている。また、宇宙というキー技術区分においては、環境負荷低減型のロケット発射装置の研究が行われる予定である。

次に「社会的課題への対応」においては、①安全かつクリーンで、効率的なエネルギー、②スマート、環境配慮型かつ統合された輸送、③気候変動への対処、資源効率および原材料、という社会的課題において、環境・エネルギー分野の研究が進められようとしている。①においては、ゼロエミッションに近い建物、低価格かつ低環境影響の電力供給、分散された再生可能エネルギー源をつなぐ欧州レベルでの送電網といったテーマが挙げられている。②においては都市部での輸送・交通手段の改善する研究等、③においては気候変動に関する理解を高めつつよりよい対応策を提示する研究等が推進される予定である。

3.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

ライフサイエンスに関しての戦略文書としては、欧州委員会から 2002 年に発行された「ライフサイエンス&バイオテクノロジーの欧州戦略 2010²²²」がある。この文書では、研究と市場開拓の促進、競争力、知識移転、イノベーションの強化、生命科学・バイオテクノロジーのリスクに関する社会への説明、代替燃料化などバイオテクノロジーの農業への拡大、生命科学・バイオテクノロジーへの規制の見直しが提唱されている。

²¹⁸ 6th Environmental Action Programme: http://ec.europa.eu/research/environment/index_en.cfm?pg=policy

²¹⁹ 7th Environmental Action Programme: <http://ec.europa.eu/environment/newprg/index.htm>

²²⁰ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v8_0.pdf

²²¹ The European Strategic Energy Technology Plan: http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm

²²² Life sciences and biotechnology A strategy for Europe 2010: http://ec.europa.eu/biotechnology/pdf/com2002-27_en.pdf

また、欧州委員会から 2012 年に公表された「バイオエコノミー戦略（Bioeconomy Strategy）²²³」も、この分野に関するものである。この戦略の柱の一つが研究・イノベーションに関するものであり、そこでは多様な連携の枠組み（JPI、EIT 等）の活用、学際的な研究の推進、人材育成などの課題が示されている。

これらを踏まえ、Horizon 2020 では以下のような取り組みが進められようとしている。まず、「産業リーダーシップ」においては、バイオテクノロジーがキー技術の一つに挙げられている。この区分では、生物学的・生物医学的診断装置の開発といったテーマの研究が進められようとしている。また、「社会的課題への対応」では、保健、人口構造の変化および福祉という区分においてこの分野の取り組みが示されている。それによると、①疾病研究（慢性病、感染症など）、②特定課題（医療システムの効率化、新たな医薬やワクチンの開発、医療の公平化）、③方法論、ツール、技術の開発（希少疾患の治療法、オーダーメイド医療、遠隔医療など）の優先事項が掲げられている。

なお、この社会的課題へ配分される予定の予算額は約 73 億ユーロで、「社会的課題への対応」中では最も大きな金額である。

3.3.2.3 システム・情報科学技術分野

欧州全体の重要な戦略として発表された「Europe 2020」の中には「デジタルアジェンダ」と呼ばれる情報科学技術分野の戦略があり、今後 EU 各国が取り組むべき重要な課題の一つとされている。

その詳細が 2010 年 5 月に「欧州デジタルアジェンダ²²⁴」として発表された。このアジェンダは、特に研究開発への投資を増やし、情報通信技術（ICT）を利用して、気候変動や人口の高齢化など社会が直面している課題に対処することに重点を置くものである。「欧州デジタルアジェンダ」は、投資ギャップの原因となっている 3 つの問題点を指摘している。それは、「公共部門の研究開発努力の脆弱さと分散化」・「市場の細分化と拡散」、そして「ICT に基づくイノベーションの採用の遅れ」である。

これを踏まえ、2012 年 12 月には欧州委員会より「デジタル to-do リスト」が公表された。それによると、①ブロードバンドへの民間投資を促進する、新たな規制環境の構築、②新たなデジタル公共サービスのインフラ整備、③デジタルスキルをもった人材の育成、④サイバーセキュリティ、⑤著作権法体系の改善、⑥公共調達を通じたクラウドコンピューティングの推進、⑦新たなエレクトロニクス産業分野の戦略策定、が優先課題に挙げられている。

これらの背景を踏まえ、Horizon 2020 においては以下のような取り組みが進められようとしている。まず、「卓越した科学」においては、未来技術（FETs）において、ICT をインフラとする先端技術の研究が進められている。特に大規模なものとして、グラフェンとヒューマン・ブレインプロジェクトがある（トップクラス研究拠点の項で後述）。「産業リーダーシップ」においては、ICT は 6 つのキー技術のうちの 1 つに指定されている。その中でも群を抜いて大きな投資（76 億ユーロ）が予定されている（2 位はナノテクノロジーと宇宙で、それぞれ約 15 億ユーロ）。「社会的課題への対応」においても、ICT はインフラ的役割を担う。特に医療、クリーンなエネルギー、環境負荷の小さい輸送といった課題で ICT 関連の研究が進められる。さらに、欧州イノベーショ

²²³ http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth_en.pdf

²²⁴ Digital Agenda for Europe: http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/index_en.htm

ン技術機構（EIT）では、ICT 分野の研究・教育が進められる。ここでの主要テーマは、スマートスペース、スマートエネルギーシステム、健康・医療、未来のデジタルシティ、未来のメディア・コンテンツ配信、インテリジェント輸送システムである。

3.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

ナノテクノロジー・材料分野においては、2004 年 5 月に採択された「EU ナノテクノロジー政策²²⁵」が基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、消費者保護及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 年に公表されている。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。ただし、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、キーイシューの一つになっていることがうかがえる。

これらを踏まえ、Horizon 2020 では以下のような取り組みが進められようとしている。「産業リーダーシップ」において、ナノテクノロジーと先進材料が 6 つのキー技術のうちの 2 つに指定されている。前者では、ナノ材料・ナノデバイス・ナノシステムに関する研究や、ナノテクノロジーに関する安全面・社会的側面の研究、ナノ材料や部品の製造プロセスの改善に関する研究などが進められようとしている。後者では、自動修復などの機能材料、大規模かつ持続可能な材料製造技術、計測・標準化・クオリティコントロール技術などが優先事項に挙げられている。

産業技術開発におけるナノテクノロジーと材料分野への投資は、それぞれ約 15 億ユーロと約 14 億ユーロである。これらを加えると ICT 分野の 76 億ユーロに次ぐ第 2 位になり、技術開発におけるプライオリティの高い分野であることがうかがえる。

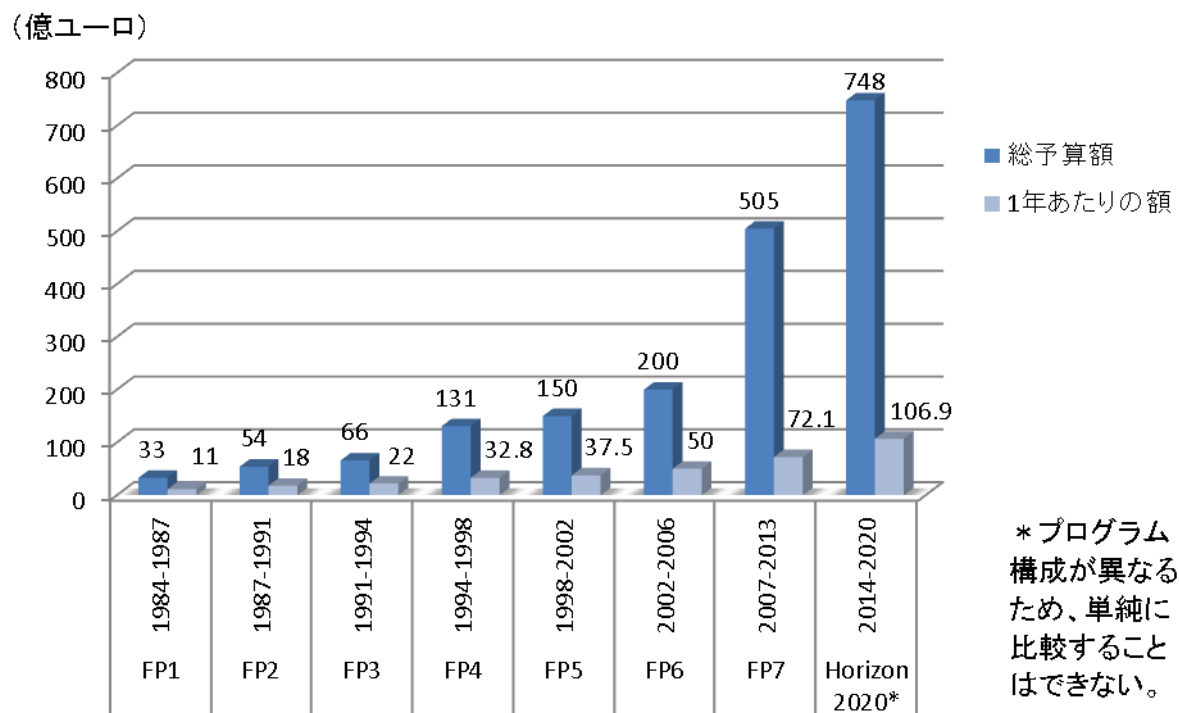
²²⁵ Towards a European strategy for nanotechnology:
http://europa.eu.int/comm/research/industrial_technologies/pdf/nanotechnology_communication_en.pdf

3.4 研究開発投資

3.4.1 政府研究開発費

EUの研究開発費は、下記のグラフからわかるように、FP1からFP7を通じて一貫して増加してきた。Horizon 2020においても予算の総額は増加している。ただし、前述のとおり、Horizon 2020にはFP7には含まれていなかったCIPやEITといった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。なお、Horizon 2020の予算額は当初は約770億ユーロであったが、2015年中に748億ユーロに変更された。

【図表Ⅲ-6】 EU フレームワークプログラムの予算推移（億ユーロ）



出典：EU 機関紙 Europe Autumn, 2002, FP7, Horizon 2020 ウェブサイト²²⁶

3.4.2 分野別政府研究開発費

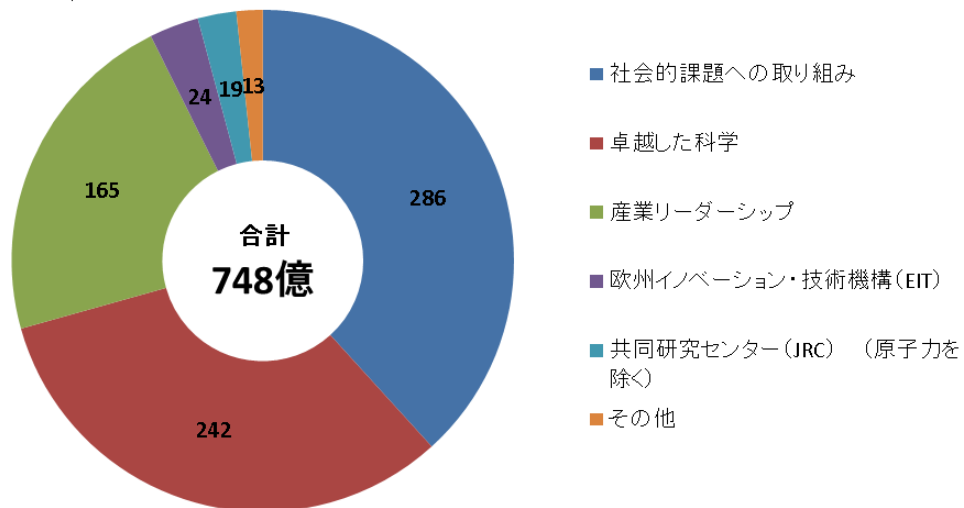
Horizon 2020 では、投資区分を分野別に区切っていない。そこで、ここでは Horizon 2020 の取り組みごとに予算配分を紹介する。

まず、最も多くの資金が配分される取り組みは「社会的課題への取り組み」である。全体の 4 割弱（286 億ユーロ）が割かれる。これは最も市場化に近い取り組みであり、研究成果を社会・経済的価値に転換するための方策に力が注がれていることがみてとれる。次に多いのは「卓越した科学」であり、基礎的な研究も決して疎かにされていないことがわかる。3 番目に多いのが「産業リーダーシップ」であり、次に「欧州イノベーション・技術機構」が続く。より詳細な内訳については、次ページの表を参照されたい。

²²⁶ CORDIS Seventh Framework Programme (FP7) : http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html、Factsheet: Horizon 2020 budget: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf

【図表Ⅲ-7】 Horizon 2020 の取り組み別資金配分割合（2014-2020 年）

（億ユーロ）



出典：Factsheet Horizon 2020 budget

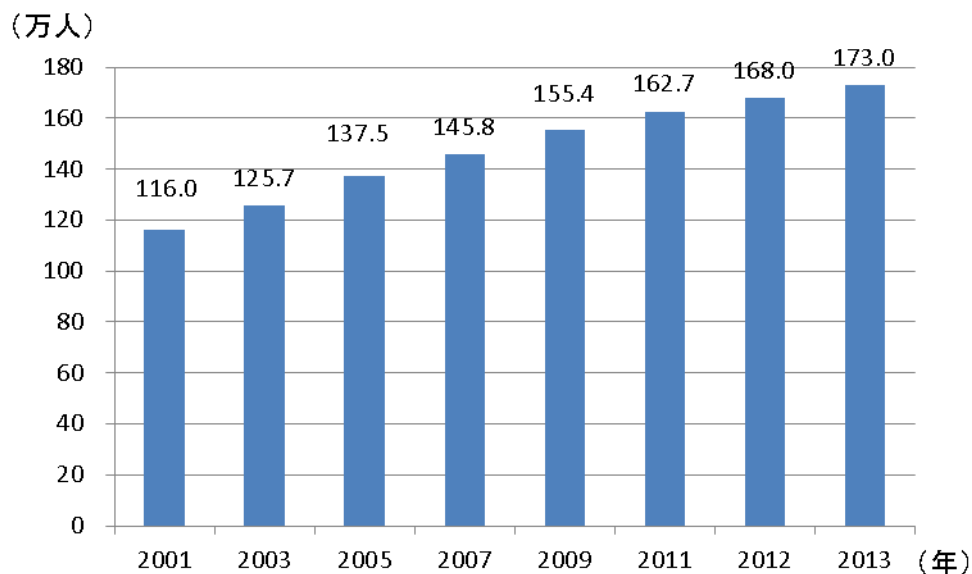
【図表Ⅲ-8】 Horizon 2020 の予算詳細

項目	金額(億ユーロ)
卓越した科学	242.32
内訳 ERC（欧州研究会議）	130.95
FETs（未来萌芽技術）	25.85
マリー・キュリーアクション	61.62
欧州研究インフラ	23.9
産業リーダーシップ	164.67
内訳 産業技術開発でのリーダーシップ	130.35
リスクファイナンスの提供	28.42
中小企業のイノベーション	5.89
社会的課題への取り組み	286.29
内訳 ①保健、人口構造の変化および福祉	72.57
②食糧安全保障、持続可能な農業およびバイオエコノミー等	37.08
③安全かつクリーンで、効率的なエネルギー	56.88
④スマート、環境配慮型かつ統合された輸送	61.49
⑤気候への対処、資源効率および原材料	29.57
⑥包括的、イノベティブかつ内省的な社会の構築	12.59
⑦安全な社会の構築	16.13
社会とともにある・社会のための科学	4.45
エクセレンスの普及と参加の拡大	8.17
欧州イノベーション・技術機構（EIT）	23.83
共同研究センター（JRC）（原子力を除く）	18.56
合計	748.28

出典：Factsheet Horizon 2020 budget

3.4.3 研究人材数

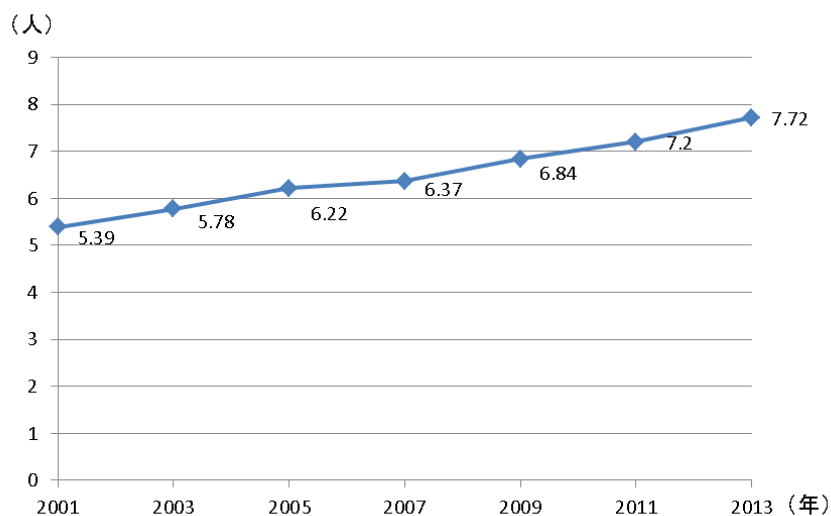
OECD の Science, Technology and R&D Statistics によれば、研究者総数（フルタイム換算）は EU28 カ国合計で 2013 年に 172 万 9,800 人であった。また、被雇用者 1,000 人当たりの研究者数は、EU28 カ国全体で 2013 年に 7.72 人であった。どちらの数字も緩やかな増加傾向にある。



【図表Ⅲ-9】研究者総数（FTE 換算）（EU）

出典: OECD: Science, Technology and R&D Statistics

【図表Ⅲ-10】被雇用者 1,000 人当たりの研究者数（EU）



出典: OECD: Science, Technology and R&D Statistics

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（システム・プロセス）

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・イノベーション・技能省（BIS）である。BIS には閣内大臣（Secretary of State）の他、大学・科学担当や小企業・産業・事業担当といった分野別に置かれた複数の閣外大臣（副大臣職のような位置付け）が存在し、閣内大臣をサポートしている。BIS の他、保健省（DH）、環境・食糧・農村地域省（Defra）、国際開発省（DFID）、エネルギー・気候変動省（DECC）、文化・メディア・スポーツ省（DCMS）などが、科学技術イノベーション政策に関わっている。

政府首席科学顧問（GCSA）が首相と内閣に対し科学技術分野の助言を行っている。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。BIS 内に GCSA が長官を務める政府科学局（GO-Science）が置かれており、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 BIS の中にあるとはいえ、行政手続き上そうなっているだけで、全く独立した組織である。

各省には主席科学顧問（CSA）が設置され、各省における科学に関する活動への助言等を行っている。GO-Science は、GCSA と CSA が定期的開催している主席科学顧問会議（CSAC²²⁷）の事務局としての役割も担っている。

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）があり、CST 共同議長（2 人）のうち 1 人を GCSA が務めている。CST は学术界や産業界のメンバーを加えた 18 名により構成されている（2016 年 1 月現在）。

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、それら委員会は、政府に対する審問レポートを発表したりするなどして、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。

研究資金助成機関としては、BIS を所管省として、主に基礎・応用研究にプロジェクトベースで助成を行っている研究会議（RCs²²⁸）、高等教育機関へのブロックグラント（交付金）を助成している高等教育資金会議（HEFCs²²⁹）、そして主に企業の研究開発を助成対象とした Innovate UK²³⁰がある。また、DH 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所（NIHR）がある。

²²⁷ CSAC: Chief Scientific Adviser's Committee

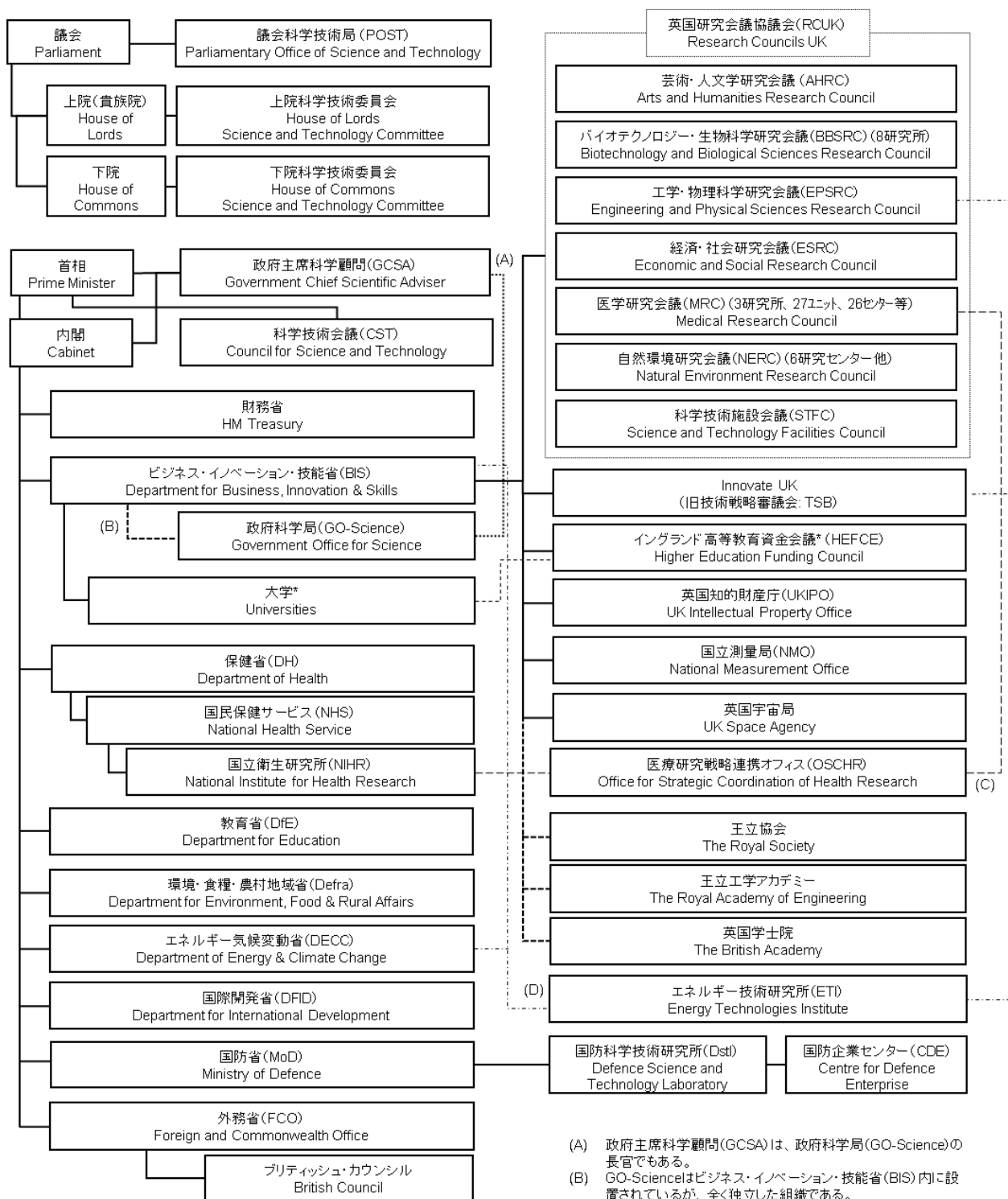
各省の主席科学顧問（または同等の職務担当者）から構成され省庁横断的に科学技術について話し合う会議。

²²⁸ RCs: Research Councils

²²⁹ HEFCs: Higher Education Funding Councils. イングランド高等教育資金会議（HEFCE）、スコットランド資金会議（SFC）、北アイルランド雇用学習省（DEL NI）、ウェールズ高等教育資金会議（HEFCW）の 4 つの総称。

²³⁰ Innovate UK は 2014 年夏以降の通称。以前の正式名称は「技術戦略審議会（TSB: Technology Strategy Board）。

【図表Ⅳ-1】英国の科学技術関連機構図



- (A) 政府首席科学顧問(GCSA)は、政府科学局(GO-Science)の長官でもある。
- (B) GO-Scienceはビジネス・イノベーション・技能省(BIS)内に設置されているが、全く独立した組織である。
- (C) 医療研究戦略連携オフィス(OSCHR)は、国立衛生研究所(NIHR)と医学研究会議(MRC)の間に置かれ、両機関によるファンディング戦略を調整する役割を担う。
- (D) エネルギー技術研究所(ETI)は公的セクターと産業セクターの連携により2007年に設立された。公的セクターからはBIS、エネルギー・気候変動省(DECC)、Innovate UK、工学・物理科学研究会議(EPSRC)等の政府関係組織が、産業セクターからはBP、ロールスロイスなど複数の民間企業が連携パートナーとして参画している。

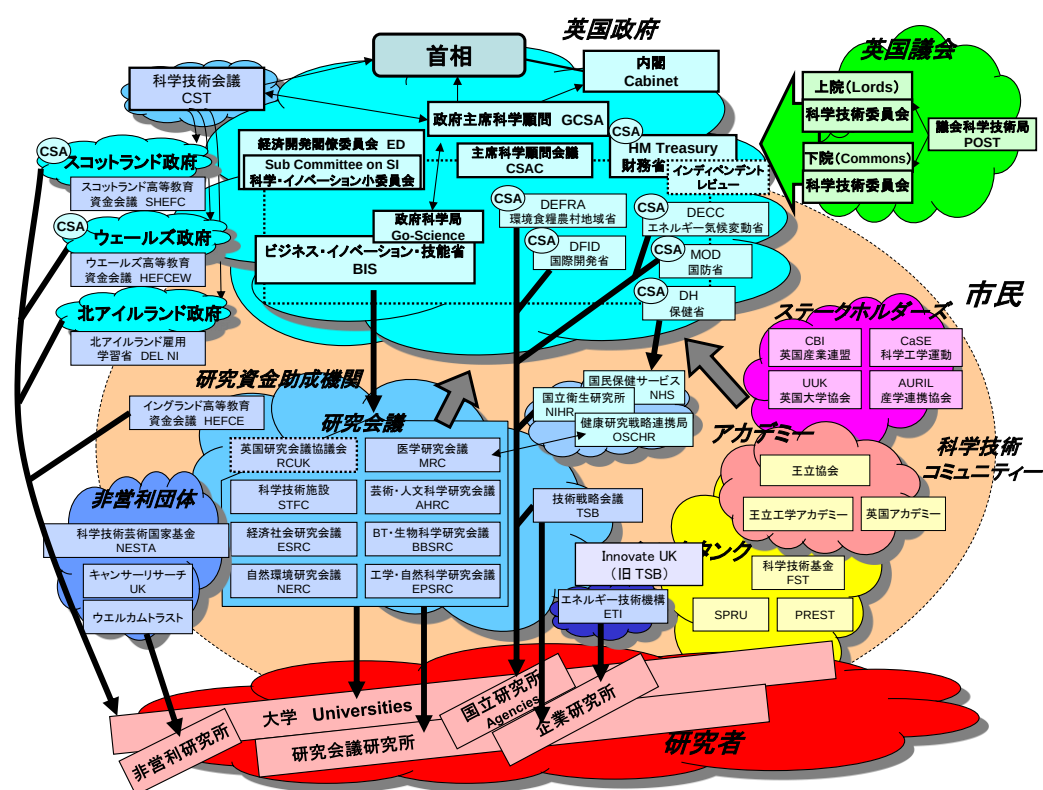
RCs は分野別に 7 つ存在し²³¹、傘下の研究所等を通じて研究開発を実施すると同時に高等教育機関等に対しても研究資金助成を行うものや、研究資金助成だけを行うもの、また研究資金助成に加えて研究施設を管理・運営するものがある。さらに、それら RCs を取りまとめる協同組合のような組織である英国研究会議協議会（RCUK）がある。

英国における主要な研究開発実施機関は高等教育機関であるが、国立物理学研究所（NPL²³²）や、RCs の一つであるバイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）傘下にあるジョン・イネス・センター（JIC²³³）等の公的研究機関においても研究開発は行われている。

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（政策評価・提言）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。これは、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ものである。

以上の内容を踏まえて、英国の科学技術イノベーション政策のコミュニティを示したのが以下の図表である。

【図表Ⅳ-2】 英国の科学技術イノベーション政策コミュニティ



Copyright©JST/CRDS

²³¹ 7 つの研究会議とは、芸術・人文科学研究会議（AHRC）、バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）、経済・社会科学研究会議（ESRC）、工学・物理科学研究会議（EPSRC）、医学研究会議（MRC）、自然環境研究会議（NERC）、科学技術施設研究会議（STFC）である。

²³² NPL: National Physical Laboratory

²³³ JIC: John Innes Centre

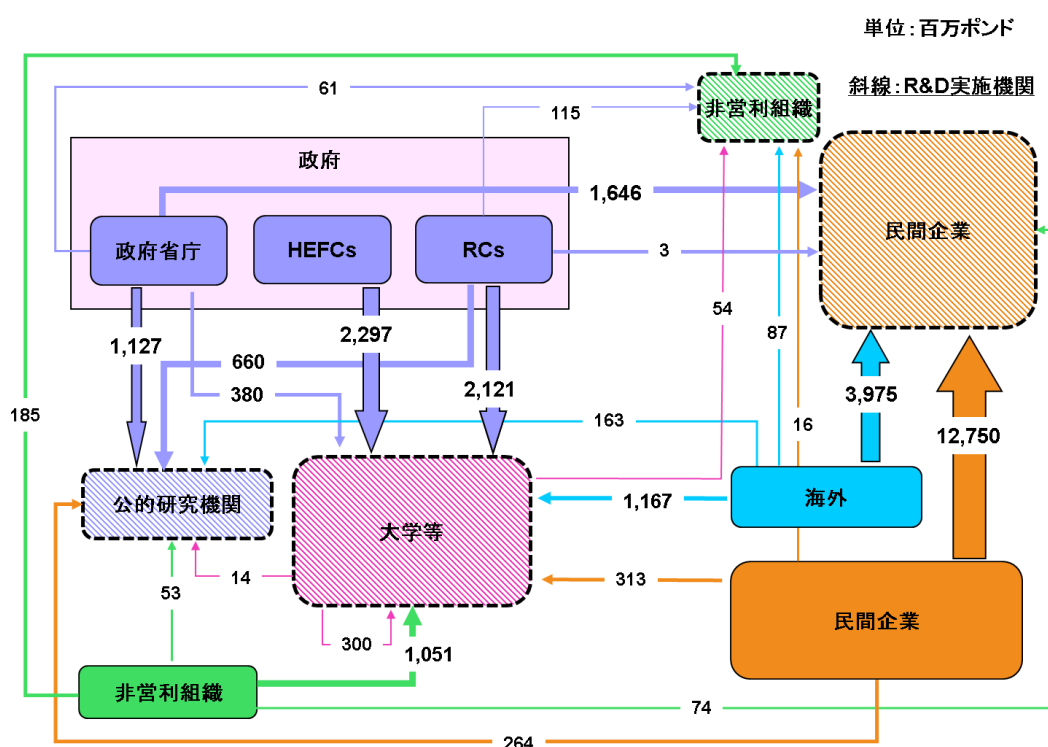
4.1.2 ファンディング・システム

英国における官民合わせた総研究開発費は 289 億ポンド（2013 年）で、世界の約 3 割の研究開発費を占める米国の 10 分の 1 弱である。研究費の負担割合は、産業界が約 47%、政府が約 27%、海外が約 21%であり、高等教育機関からは 1%程度に過ぎない。しかし研究費の実施側から見ると、産業界の約 65%に次いで、高等教育機関には約 26%が流れており、他の先進国と比べてその割合は高い。英国の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。

政府による研究開発投資の約 1/3 が RCs から配分され、約 1/4 が高等教育機関にブロックグラント²³⁴を配分する高等教育資金会議（HEFCs）、約 1/4 が国防省、残り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。

以下の図表は、2013年度の英国における研究資金の流れとその金額を示したものである。大学等の高等研究機関へは主に政府系機関である HEFCs と RCs から、公的研究機関へは政府省庁と RCs から、また、民間企業へは民間企業自らと海外から、それぞれ研究資金が流れている。

【図表Ⅳ-3】 英国における研究資金の流れ（2013年）



出典：Office for National Statistics による資料をもとに CRDS で作成

高等教育機関への研究資金制度は、ブロックグラントを配分する地方別の HEFCs と、競争的研究資金を助成する RCs から研究資金が提供されることから、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・リサーチなどの非営利・慈善団体による研究資金助成もある。

HEFCs から配分されるブロックグラントのうち研究費の一部分については、評価制度に従い配分額が決定される。研究成果が社会に与える「インパクト」も評価項目として盛り込んだ REF

²³⁴ 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。

先述のとおり、RCsは7分野に分かれており、それぞれが独立した研究助成プログラムを有して基礎研究や応用研究の助成を行っている。加えて、RCs横断型研究テーマを設定し、各テーマに沿って複数のRCsが参加する学際的研究プログラムも推進している。7つのRCsのうち傘下に研究所を有しているのは、BBSRC、医学研究会議（MRC）、自然環境研究会議（NERC）の3つである。これらのRCsはそれぞれの傘下研究所にブロックグラントを配分するとともに、他のRCsと同様に大学等の外部への研究プロジェクトにも競争的研究資金を助成している。

その他、主要学術組織である王立協会は、主にフェローシップ等の人材育成・訓練を目的とした助成を行っている。

政府による民生研究開発資金の約 8 割が BIS から支出されている。BIS から傘下の研究資金配分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、RCs 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。

図1-1 英国の高等教育・研究資金の配分状況

（スコットランド、ウェールズ、北アイルランド）地方自治政府

ビジネス・イノベーション・技能省（BIS）

交付金

高等教育資金会議（HEFCs）

研究会議（RCs）

Innovate UK（TSB）

高等教育機関（大学等）

公的研究機関（RCs傘下研究組織等）

産業界（民間企業）

英政府の他の省庁・慈善団体・非営利団体

① ② ③

高等教育機関へのデュアル・サポート・システム

① 高等教育資金会議によるブロックグラント
② 研究会議による競争的研究資金
③ 他省庁や慈善団体による研究資金

ブロックグラント

競争的研究資金

出典：各種資料をもとに CRDS で作成

4.2 科学技術イノベーション基本政策

英国には科学技術基本法や基本計画に当たるものはないが、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 科学技術政策・戦略文書

英国では、2004年以降の科学技術イノベーション政策は、2004年7月に財務省、教育技能省（当時）および貿易産業省（当時）が共同で発表した「科学イノベーション投資フレームワーク 2004-2014」²³⁵を基本計画として推進されてきた。この文書には、科学基盤の充実や産学連携の強化等、基本的な取り組みや強化事項が示されており、官民合わせた総研究開発費の対GDP比を2014年までに1.9%から2.5%（政府0.8%、民間1.7%）に引き上げる等の具体的数値目標や、大学から産業界への知識移転を目的とした高等教育イノベーションファンドを増強するために1億7,800万ポンドが措置されるなど、具体的投資額も明示されていた²³⁶。

上記文書の見直し・改善のため、2006年3月には「科学イノベーション投資フレームワーク 2004-2014：次への取り組み」²³⁷が上記3省と保健省（DH）から共同発表され、RCsの見直しや医療研究の支援、科学技術人材の増強などさらなる取り組みや強化事項が示された。

また2008年3月には、上記「科学イノベーション投資フレームワーク 2004-2014」やインディペンデント・レビューの「セインズベリー・レビュー」²³⁸等をもとにして作成された白書「イノベーション・ネーション」²³⁹がイノベーション・大学・技能省（DIUS）（当時）から発表された。同白書では、英国をイノベーション国家とするべく、公共調達を利用したイノベーションの促進や、中小企業と大学の連携機会の提供など、他省庁との協力を含む包括的なイノベーション政策が示された。

リーマンショック後の金融危機を経て、2011年12月にBISから発表された「成長のためのイノベーション・研究戦略」²⁴⁰には、投資と協力を促すことでイノベーションと研究を国の経済成長の中心に押し上げる旨明記されている。同戦略は、英国が強みをもつ分野において産業界の研究開発を支援することに重点を置いており、研究成果の商業化や産学連携、また新興国を始めとする海外諸国との国際協力的重要性、そして特に中小企業の研究開発を支援するための施策を示す内容となっている。

²³⁵ Science and Innovation Investment Framework 2004-2014:

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.hm-treasury.gov.uk/spending_sr04_science.htm

²³⁶ 実際には、リーマンショックに伴う金融危機による政府の財政悪化を受け、全体の投資が2.5%に到達することは英国の経済情勢等を鑑みて厳しく、英国政府自身も、直近の2014年12月に発表された科学技術イノベーション戦略「成長計画：科学とイノベーション」の中で、英国の研究開発投資は1990年初め以降低調で、GDPの1.8%あたりでずっと維持されてきていることを率直に認めた。

²³⁷ Science and Innovation Investment Framework 2004-2014: Next Steps:

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.hm-treasury.gov.uk/media/7/8/bud06_science_332v1.pdf

²³⁸ セインズベリー・レビューの正式名称は「The Race to the Top: A Review of Government's Science and Innovation Policies」。元科学イノベーション担当大臣のセインズベリー卿（Lord Sainsbury of Turville）が2007年10月に発表した英国の科学イノベーションシステムについてレビューした報告書である。

http://www.rsc.org/images/sainsbury_review051007_tcm18-103118.pdf

²³⁹ Innovation Nation:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/238751/7345.pdf

²⁴⁰ Innovation and Research Strategy for Growth:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/229028/8239.pdf

2014 年 12 月に発表された科学技術イノベーション戦略「成長計画：科学とイノベーション」²⁴¹が、現在、科学技術イノベーションに関する最新の戦略となっている。この新戦略では、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、今後 5 年間（2016-2020 年度）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するされる予定であり、「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、大学及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予定である。

4.2.2 科学技術予算関連文書

英国では、上記のような政策文書の他に、財務省や BIS 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政策や方針が示されることが多い。ここでは、キャメロン連立政権（当時）樹立後、政府全体或いは科学技術イノベーションに関して、同政権として初めての予算・政策方針を発表する機会となった「スペンディング・レビュー2010」および「科学・研究資金配分計画（2011-2014 年度）」、加えて 2013 年 6 月発表の「スペンディング・ラウンド 2013」および「科学・研究予算配分計画（2015 年度）」、また直近の「スペンディング・レビュー 2015」を取り上げ、英国における科学技術予算の扱い、また科学への投資に対する政府の立場を概観する。

2010 年 10 月、財務省より政府の複数年度予算計画として 2011-2014 年度を対象とした「スペンディング・レビュー2010」²⁴²が発表され、同年 12 月には同スペンディング・レビューをもとにして「科学・研究資金配分計画（2011-2014 年度）」²⁴³が BIS から発表された。リーマンショック後の緊縮財政もあって、同スペンディング・レビューには、各省庁の予算が平均 19%削減され、BIS 全体の予算も 25%削減することが明記されたが、BIS が所管する科学・研究予算のうち研究費や人件費に当たる部分は「聖域（ring-fenced）」として、2014 年度までは 2010 年度と同額の年間 46 億ポンドを維持することが決定された。

2013 年 6 月には、2015 年度を対象とした「スペンディング・ラウンド 2013」²⁴⁴が発表された。これは、「スペンディング・レビュー2010」の後継となる予算計画であったが、2015 年に総選挙を控えていたため単年度の扱いとされた。同計画では、「スペンディング・レビュー2010」で科学予算を聖域として保護するために決定した年間 46 億ポンドの金額の維持、インフラ整備や施設建設等に使われる科学資本予算の増額などについて明記している。「スペンディング・ラウンド 2013」を受け、2014 年 1 月に 2015 年度の「科学・研究予算配分計画（2015 年度）」²⁴⁵が BIS

²⁴¹ Our plan for growth: science and innovation:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/387780/PU1719_HMT_Science_.pdf

²⁴² Spending Review 2010:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/203826/Spending_review_2010.pdf

²⁴³ The Allocation of Science and Research Funding 2011/12 to 2014/15:

<http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/science/docs/a/10-1356-allocation-of-science-and-research-funding-2011-2015.pdf>

²⁴⁴ Spending Round 2013:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/209036/spending-round-2013-complete.pdf

²⁴⁵ The Allocation of Science and Research Funding 2015/16:

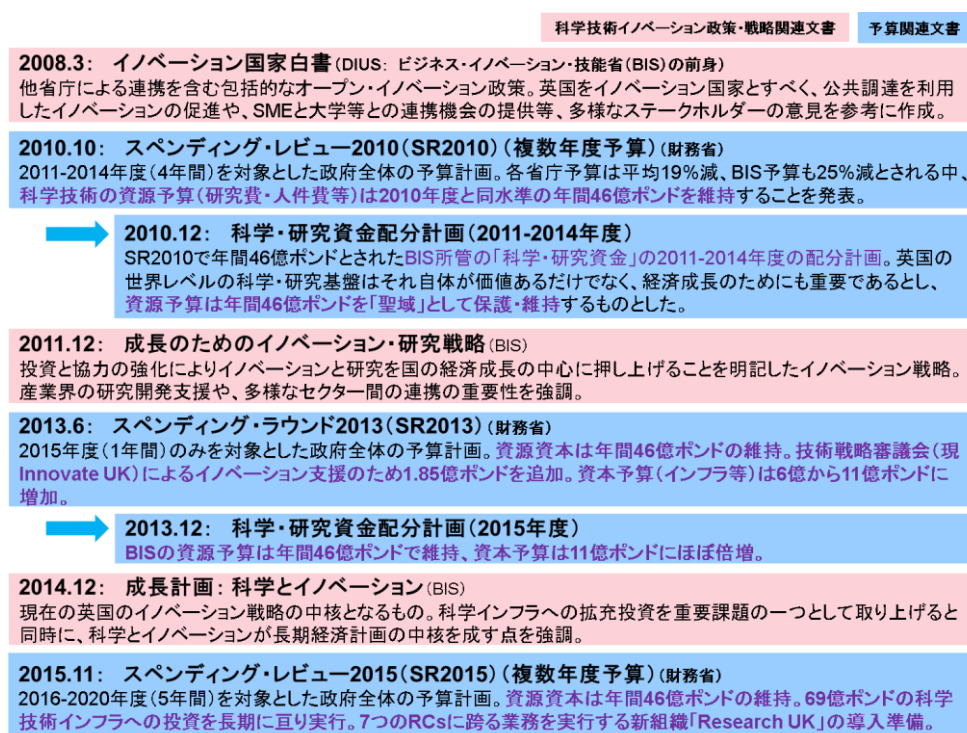
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/332767/bis-14-750-science-research-funding-allocations-2015-2016-corrected.pdf

から発表された。聖域の年間 46 億ポンドの科学予算に加え、「スペンディング・ラウンド 2013」で示された科学インフラへの投資（約 11 億ポンド）等を合わせ、2015 年度は約 58 億ポンドの投資が RCs などに配分されることが約束された。

直近の予算計画は、2015 年 11 月に発表された「スペンディング・レビュー 2015」である。これは、2016-2020 年度を対象とした複数年度に亘る予算計画で、今後 5 年間に、保健・社会制度の拡充・統合や教育改革、インフラへの長期投資等に対し 4 兆ポンドを拠出することを打ち出している。同計画における科学技術イノベーションに関連した施策として、主要な 5 点を以下に挙げる。

- ①科学技術への投資を継続、聖域の年間 47 億ポンド（インフレによる物価変動を考慮）を堅持
- ②カタパルト・プログラムを含む Innovate UK による取り組みを支援・増額
- ③69 億ポンドの科学研究インフラへの投資を長期に亘り実行
- ④7 つの RCs に跨る業務を実行する新組織「Research UK」の導入のための法制化準備
- ⑤教育および技能研修への投資、STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) 科目の振興、高度実習制度の導入、中核的成人技能養成 (core adult skills participation) に対する支援

【図表Ⅳ-5】 近年の科学技術イノベーション政策と関連予算文書の流れ



出典：各種資料をもとに CRDS で作成

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

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月に発表されたインディペンデント・レビューの「ロバーツ・レビュー」²⁴⁶である。これはSTEM分野での人材供給に関する提言で、博士課程の奨学金増額や研究スタッフへの学術フェローシップなどの提案を含むものである。同レビューの提言は英国の人材育成政策に大きな影響を及ぼし、研究キャリア開発のために新たな政府投資が実施されたり、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が行われたりした。

また、研究開発人材を育成すべく、RCsや王立協会等により多様な奨学金等のプログラムも設置された。政府は、産業界のニーズに合った知識や能力、経験を有する学生や若手研究者を育成するといった、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、RCsおよびInnovate UKによるプログラムの例である。

① CASE studentships (Collaborative Awards in Science and Engineering)

CASEは、RCs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RCs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RCsごとに異なるが、通常、対象期間は3-4年、募集人数は各RCsで30-90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。

② 知識移転パートナーシップ (Knowledge Transfer Partnerships: KTP)²⁴⁷

KTPは主に、ポスドク或いは大学卒業者が通常1-3年間（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。

²⁴⁶ 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

²⁴⁷ Knowledge Transfer Partnerships:

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

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 1/3、大企業の場合は 1/2 を自己負担し、残りを政府が負担する。

2013 年度の KTP 報告書²⁴⁸によると、実績として、同年度はプロジェクト全体で 2 億 1,100 万ポンドの収益増加があり、450 以上の雇用が新規に創出された。また、年間輸出額は 2 億 700 万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 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げ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 月に発表されたインディペンデント・レビューの「ランバート・レビュー」²⁴⁹が挙げられる。これは、後に英国産業連盟（CBI）の Director-General となったりチャード・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」²⁵⁰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。

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 カタパルト・プログラム (Catapult Programme)²⁵¹

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。

同プログラムの下で、技術分野（2016 年 1 月時点で 11 分野）ごとに拠点としてカタパルト・センターが設置される。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、大企業と中小企業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ある。

²⁴⁸ 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

²⁴⁹ 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

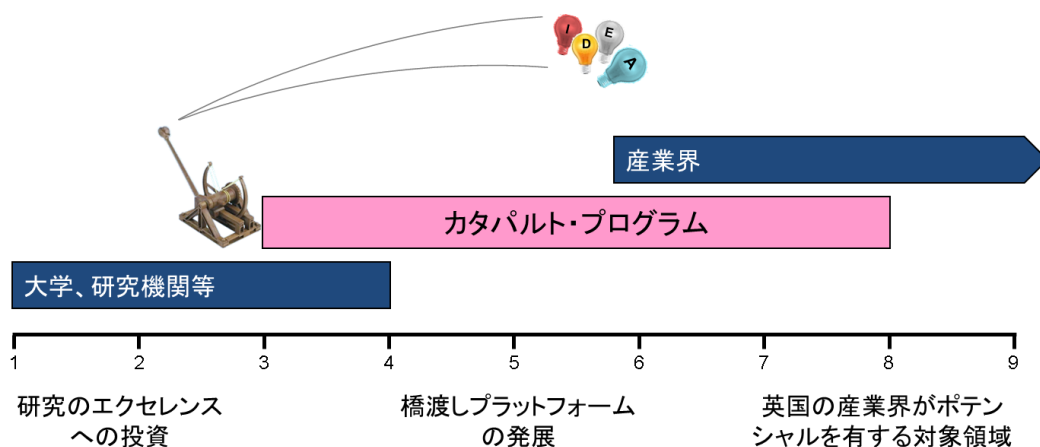
²⁵⁰ ダウリング・レビューの正式名称は「The Dowling Review of Business-University Research Collaborations」。
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/440927/bis_15_352_The_dowling_review_of_business-university_research_collaborations_2.pdf

²⁵¹ カタパルト・プログラム:
<https://www.catapult.org.uk/>

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チブを通じた研究開発の促進が目指されている。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・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（技術コンセプトの実験的証明）から TRL8（システムの完成および検証）が中心である。

【図表IV-6】 カタパルト・プログラムが対象とする TRL



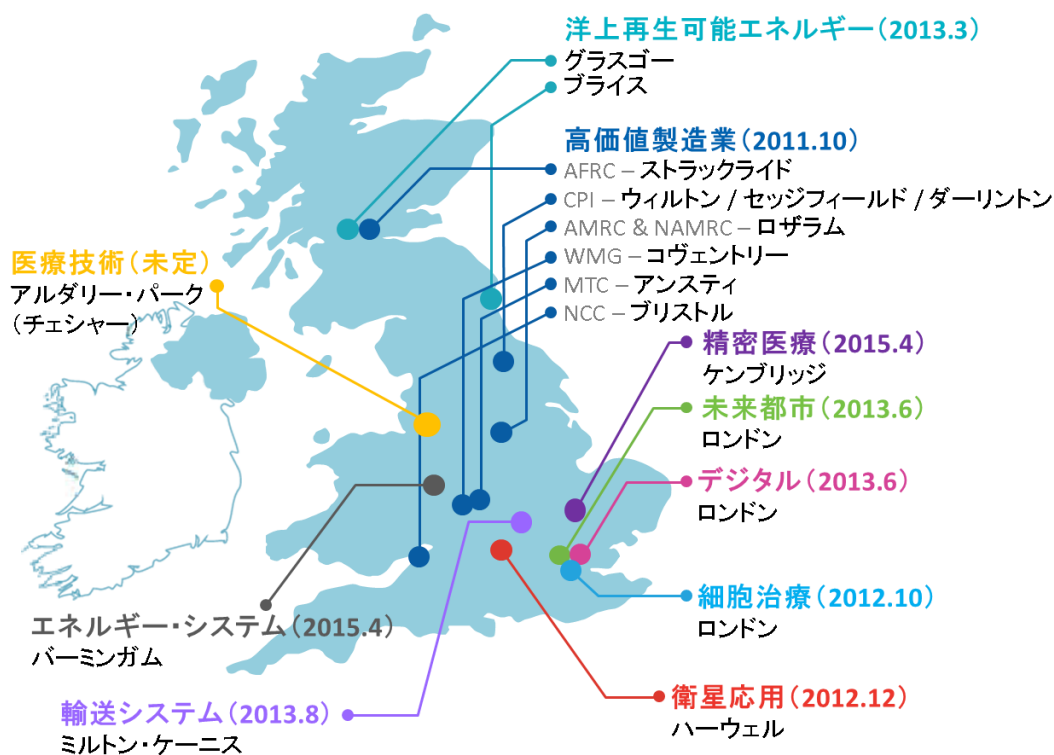
出典：各種資料をもとに CRDS で作成

2016年1月8日、化合物半導体応用分野のカタパルトをウェールズ地方に新設することが発表されると同時に、2020年度まで年間1,000万ポンドの公的資金を投入することが約束された。こうして現時点では、英国全土に11分野のカタパルト・センターが設置（一部建設中）されている。11の分野は以下のとおり。

- 高価値製造業（2011年10月に開所）
- 細胞遺伝子治療（発足当初の名称は「細胞治療」）（2012年10月）
- 衛星応用（2012年12月）
- 洋上再生可能エネルギー（2013年3月）
- デジタル（発足当初の名称は「連結デジタルエコノミー」）（2013年6月）
- 未来都市（2013年6月）
- 輸送システム（2013年8月）
- 精密医療（2015年4月、建設中）
- エネルギーシステム（2015年4月、建設中）
- 医療技術（未定）
- 化合物半導体応用（未定）

各分野のカタパルト・センターの所在地を示したのが以下の図表である。化合物半導体応用分野のカタパルト・センターの正確な設立場所については未発表であるため、現時点で明確になっている 10 分野の拠点を示す。

【図表Ⅳ-7】 カタパルト・センターの所在地



出典：各種資料をもとに CRDS で作成

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。

- ① 既存の研究インフラを活用した持続可能な拠点整備
- ② 研究開発の早い段階からの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
- ③ 英国の中小企業の取り込みとその科学技術力の強化
- ④ 地方の研究開発力の強化

プログラム実施のための初期（2011-2014 年度の 4 年間）の公的投資は、約 5 億 2,800 億ポンドである。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、民間合わせた初期の投資総額は約 14 億ポンドになる。

② 大学企業ゾーン(University Enterprise Zones)

BIS は 2013 年 12 月、3 年間で 1,500 万ポンドを投資して「大学企業ゾーン」を設置し、大学におけるビジネスの成長を支援することを発表した²⁵²。

産学連携にフォーカスしたゾーン内に設置されるビジネススペースでは、ハイテク・スタートアップ企業がオフィスを構え、大学の研究者と協力して研究開発を進める。この政府投資により、

²⁵² <https://www.gov.uk/government/news/15-million-boost-for-local-business-growth-at-universities>

大学は起業家精神やイノベーションを促進するだけでなく、地域の成長をも促す役割を担うことになる。大学企業ゾーンの目的は次の2点である。

- ①大学が当該地域の成長に関し、地方企業パートナーシップ（Local Enterprise Partnership: LEP）とともに戦略的パートナーとしての役割を強化することを支援し、能力や連携を拡大させる
- ②企業が継続して大学と連携しイノベーション創出を実現できるよう、インキュベータの発展を促し、小規模企業の成長を支援する

大学企業ゾーンでは、大学が主導的立場となり、地方自治体や、イングランド各地で地域企業支援を行っている LEP と協力して、当該地域に新たなビジネスを成長させることを目指す。

2014 年 1 月に最初の公募が発表され、ブラッドフォード、ノッティンガム、ブリストル、リバプールにおいて 4 か所のパイロットゾーンが採択された。現在、これらのゾーンにおいて、産学連携強化に係る試験的取り組みが実施されている。

大学企業ゾーンは、当該地域の大学や LEP、関係組織の連携により支援されるが、管理は LEP が行っている。英国貿易投資総省（UKTI）は、海外からのゾーンへの投資を呼び込むことを目的に同計画との連携を図っている。

しかし現状では、既にイングランドに 24 ある企業ゾーン（Enterprise Zones）²⁵³を見ても雇用創出には役立っていないとの批判がなされている。そうしたなか、新たな大学企業ゾーンの設置は、大学の研究者が起業を新規に行うことを支援するものであり、英国政府としては、次世代のマイクロソフトや Yahoo を英国内で生み出したいとの期待を抱いている。

③ 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。

4.3.1.3 研究基盤整備

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。

以下の図表は、英国におけるトップクラス研究拠点の一例である。

²⁵³ 企業ゾーンとは、税制優遇策や簡素化された規則により企業にインセンティブを与えて起業やビジネス拡大を支援する区域（ゾーン）を指す。2011 年予算発表の際にイングランドの LEP の地域に当該ゾーンが設置されることが発表された。

【図表Ⅳ-8】 英国における主要なトップクラス研究拠点²⁵⁴

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」により出資を受けている。
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 参加国政府の出資による。
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、同研究所在籍時代に 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。

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、以下のような研究所が建設されている。

② フランシス・クリック研究所(The Francis Crick Institute)²⁵⁵

フランシス・クリック研究所は、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 億 5,000 万ポンドの投資が行われた。2015 年 4 月には、MRC の医療研究国立研究所および英国がん研究・リサーチのロンドン研究所がフランシス・クリック研究所に併合され、2016 年中にもロンドン中心部にある新設の建物に実験室等が移される予定である。「スペンディング・レビュー2010」では、同研究所の建設に際し、4 年間（2011-2014 年度）で 2 億 2,000 万ポンドの政府投資を行うことを約束していた。

²⁵⁴ 文部科学省科学技術政策研究所『欧州の世界トップクラス研究拠点調査報告書』（2008 年 3 月）を参考に作成。

<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/rep112j/pdf/rep112j.pdf>

²⁵⁵ <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。

③ 国立グラフェン研究所(National Graphene Institute: NGI)²⁵⁶

国立グラフェン研究所は、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、同年より本格的な稼働を始めている。

同研究所には、RCsの一つである工学・物理科学研究会（EPSRC²⁵⁷）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ている。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・産業化が目指される。

4.3.1.4 研究開発施設

英国における大規模な公的研究開発施設は主として、RCsの一つである科学技術施設会議（STFC²⁵⁸）により管理・運営されており、英国内外の多くの研究者に利用されている。

以下、研究開発施設の例を示す。

① ダイヤモンド・ライト・ソース²⁵⁹

2007年にオックスフォードシャー州のハーウェル科学・イノベーションキャンパスに開設された「ダイヤモンド」は、英国最大のシンクロトロン科学施設である。第1フェーズでは2億6,300万ポンドの投資により、ダイヤモンドの建物と最初の7本のビームライン（実験ステーション）が建設された。2007-2012年の第2フェーズでは、1億2,000万ポンドが投資され、さらに15本ビームラインを建設中である。政府は2010年10月、第3フェーズの投資を発表し、2011-2017年の間にさらに10本のビームラインを建設し、合計で32本のビームラインの完成を見込んでいる。これらのビームラインを利用して、構造生物学、医科学、物理学、材料科学、ナノサイエンス、環境科学、化学など様々な分野の研究者が実験を行っている。

先の「スペンディング・レビュー2010」では、4年間（2011-2014年）で6,900万ポンドの政府投資が行われることが約束された。

② ヘクトール(High End Computing Terascale Resource: HECToR)²⁶⁰

ヘクトールは、エジンバラ大学に設置された英国の高性能スーパーコンピューティング・サービスを提供する施設である。ただし現在は、2013年11月よりサービスを開始したARCHER²⁶¹がHECToRの機能を引き継いでいる。

ハードウェアはCray社によるもので、計算速度は毎秒800TFLOPS、9万112個のプロセッシングコアを超える。地球科学やナノサイエンス等、多岐にわたる分野の研究に利用されている。

HECToRは2013年6月発表の「世界のスーパーコンピュータ性能ランキング・トップ500」²⁶²に

²⁵⁶ <http://www.graphene.manchester.ac.uk/explore/graphene-city/national-graphene-institute/>

²⁵⁷ EPSRC: Engineering and Physical Sciences Research Council

²⁵⁸ STFC: Science and Technology Facilities Council

²⁵⁹ Diamond Light Source:
<http://www.diamond.ac.uk/>

²⁶⁰ HECToR:
<http://www.hector.ac.uk/>

²⁶¹ ARCHER:
<http://www.archer.ac.uk/>

²⁶² Supercomputer Sites Top 500:
<http://www.top500.org/list/2013/06/>

において、世界第 41 位に入った。

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、重要な戦略・政策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 年に発表されたインディペンデント・レビューの「気候変動の経済に関するスターン・レビュー」²⁶³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した気候変動への対策目標・計画案を提言している。その後、政府は第 15 回気候変動枠組条約締約国会議（COP15）（2009 年）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、環境・食糧・農村地域省（Defra）の一部と当時のビジネス・企業・規制改革省（BERR）（BIS の前身）の一部が統合してエネルギー・気候変動省（DECC）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。しかし環境・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 BIS と連携して推進策を策定している。

2009 年には、BIS、DECC、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（OLEV²⁶⁴）が BIS 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 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」²⁶⁵は、2020 年までに温室効果ガスを 1990 年比で 34%削減するという目標をどのように達成するべきかについて示す包括的な文書である。

この計画をより詳細に示した文書が同年同月に 3 つ発表された。まず、BERR（当時）と DECC による「英国の低炭素産業戦略」²⁶⁶は、低炭素社会への移行に伴う経済機会を最大限に活用すると同時に、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 による「再生可能エネルギー戦略」²⁶⁷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。

²⁶³ 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

²⁶⁴ OLEV: Office for Low Emission Vehicles

²⁶⁵ The UK Low Carbon Transition Plan:

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

²⁶⁶ The UK Low Carbon Industrial Strategy: A vision:

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

²⁶⁷ The UK Renewable Energy Strategy:

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

最後に DfT による「低炭素輸送：よりグリーンな未来」²⁶⁸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 は 2010 年 7 月、2050 年の英国のエネルギー需要や温室効果ガス排出に関して、初の包括的かつ長期的な分析結果である「2050 年までの展望」²⁶⁹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 から「炭素計画：低炭素未来実現に向けて」²⁷⁰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」²⁷¹を 2009 年に BIS が、CCS の開発と整備を推進するための「CCS 産業戦略」²⁷²を 2010 年に DECC と BIS が共同で発表している。

近年、BIS 傘下に 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」²⁷³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 2013 年 12 月に政府が発表した「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。

以下では、環境・エネルギー分野において国が定める優先的テーマとの関連で見てみたい。

BIS が「成長のためのイノベーション・研究戦略」の中で取り上げた優先投資の対象とすべき 4 つの新技术分野の一つに「環境発電」が挙げられている。また、「2012 年秋の予算編成方針」において英国の競争力強化と革新技术の開発支援のための研究・イノベーションに対して追加投資された 6 億ポンドの利用分野として、2013 年 1 月に BIS 大学・科学担当大臣によって発表された 8 大技術の分野²⁷⁴に「エネルギー貯蔵」が含まれている。エネルギー貯蔵分野には 6 億ポンドのうち 3,000 万ポンドが措置され、新たなグリッドスケールのエネルギー貯蔵技術の開発・実証のための研究開発等に使われている。

政府が出資する環境・エネルギー分野の研究費は主として、NERC、EPSRC、Innovate UK、HEFCs、DECC 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

²⁶⁸ Low Carbon Transport: A Greener Future:

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

²⁶⁹ 2050 Pathways Analysis:

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

²⁷⁰ 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

²⁷¹ The UK Composites Strategy:

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

²⁷² 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

²⁷³ 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

²⁷⁴ ビッグ・データ、衛星、ロボティクス・自律システム、合成生物学、再生医療、農業科学、先端材料、エネルギー貯蔵の 8 分野を指す。

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。

先述の「科学・研究資金配分計画（2011-2014年度）」において発表されたRCs横断型研究プログラム6分野の中には、「エネルギー」、「環境変化との共生」および「世界の食糧保全」が含まれ、プログラムが開始・実施された。以下は、プログラムの概要である。

■ プログラム「エネルギー：低炭素未来のために」

EPSRCが主導し、BBSRC、NERC、STFC、経済・社会研究会議（ESRC²⁷⁵）が参加
2011-2014年度の4年間で5億4,000万ポンドの予算措置

■ プログラム「環境変化との共生」

NERCが主導し、7つの全RCsの他、政府省庁や地方政府など全部で22の公的機関が参加
2011-2014年度の4年間で5億6,200万ポンドの予算措置

■ プログラム「世界の食糧保全：すべての人に持続可能で健康的な食糧を」

BBSRCが主導し、ESRC、EPSRC、NERC、MRCの他、政府省庁や地方政府などが参加
2011-2014年度の4年間で4億4,000万ポンドの予算措置

Innovate UKが選定するイノベーションを通じて成長が大きく期待できる主要優先15分野の中には、「エネルギー」、「輸送」、「建造環境」および「資源効率」がある²⁷⁶。

また、同じく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、今後5年（2014-2018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・実現を目指している。

先述のカタパルト・センターの一つが洋上再生可能エネルギー・カタパルトである。同センターでは、洋上風力・波力・潮力技術の商業化に注力している。

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。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。英国政府は、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BIS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、国民保健サービス（NHS²⁷⁷）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（DH）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」²⁷⁸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

²⁷⁵ ESRC: Economic and Social Research Council

²⁷⁶ 2014年度は、エネルギー、輸送、建造環境、資源効率の4分野に対し、それぞれ8,200万ポンド、7,000万ポンド、1,300万ポンド、1,300万ポンドの予算が措置された。

²⁷⁷ NHS: National Health Service

²⁷⁸ Bioscience 2015:
<http://www.bioindustry.org/document-library/bioscience-2015/>

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」²⁷⁹が2006年に発表された。これは、医療研究へのファンディングに関する提言である。その中で提案された医療研究を戦略的に連携するオフィスとして、医療研究戦略連携局（OSCHR）が2008年に設立された。OSCHRは、RCsの一つであるMRCと国立衛生研究所（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」²⁸⁰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」²⁸¹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・成功させるための戦略として「英国ライフサイエンス戦略」²⁸²が、BIS、DH およびライフサイエンス局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3億1,000万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1億3,000万ポンドは層別化医療（stratified medicine）の研究に、残りの1億8,000万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」²⁸³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 Innovate UK が共同で「英国再生医療戦略」²⁸⁴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ある。ここでは、橋渡し研究に7,500万ポンドを投資することが明記された。

2013年7月にBISから発表された「英国農業技術戦略」²⁸⁵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。

以下では、ライフサイエンス分野において国が定める優先的テーマとの関連で見てみたい。

BISが「成長のためのイノベーション・研究戦略」の中で取り上げた優先投資の対象とすべき

²⁷⁹ 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

²⁸⁰ Life Sciences Blueprint:

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100430155636/http://bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/l/life-sciences-blueprint.pdf>

²⁸¹ 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>

²⁸² 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

²⁸³ 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

²⁸⁴ A Strategy for UK Regenerative Medicine:

<http://www.mrc.ac.uk/news-events/publications/regenerative-medicine-strategy.pdf>

²⁸⁵ 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

4つの新技術分野の一つに「合成生物学」が挙げられている。また、「2012年秋の予算編成方針」において英国の競争力強化と革新技术の開発支援のための研究・イノベーションに対して追加投資された6億ポンドの利用分野として、2013年1月にBIS大学・科学担当大臣によって発表された8大技術の分野に「合成生物学」、「再生医療」および「農業科学」が含まれている。合成生物学分野には6億ポンドのうち8,800万ポンドが、再生医療分野には2,000万ポンド、また農業科学分野には3,000万ポンドが措置された。合成生物学分野ではDNA複製方法の開発のような英国の持つ研究成果の強みを活かした研究開発が推進されている一方で、再生医療分野では有効な幹細胞治療法の開発が目指されている。

ライフサイエンスに係わる英国の主な助成機関は、BBSRC、MRC、Innovate UK、HEFCs、DH、Defra、NIHRで、その他にウェルカム・トラストや英国がん研究・リサーチ等の非営利・慈善団体から多額の研究費が支出されている。

BBSRCの優先研究分野は、「農業・食糧保全」、「産業バイオテクノロジー・バイオエネルギー」および「健康のためのバイオサイエンス」である。MRCは今後5年間（2014-2018年度）の優先研究領域として「回復力・修復・置換」と「寿命が長く健康な生活」の2つを挙げており、前者には「本来の抵抗力」、「組織疾患・変性」、「精神の健康と幸福」および「修復と置換」が、後者には「分子データセットと疾病」、「生涯を通じた健康と幸福」、「健康に影響を及ぼすライフスタイル」および「環境と健康」といった研究テーマが含まれている。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。

先述の「科学・研究資金配分計画（2011-2014年度）」において発表されたRCs横断型研究プログラム6分野の中には、「環境変化との共生」、「世界の食糧保全」および「生涯の健康と幸福」が含まれ、プログラムが開始・実施された。以下は、プログラムの概要である。

■ プログラム「環境変化との共生」

NERCが主導し、7つの全RCsの他、政府省庁や地方政府など全部で22の公的機関が参加
2011-2014年度の4年間で5億6,200万ポンドの予算措置

■ プログラム「世界の食糧保全：すべての人に持続可能で健康的な食糧を」

BBSRCが主導し、ESRC、EPSRC、NERC、MRCの他、政府省庁や地方政府などが参加
2011-2014年度の4年間で4億4,000万ポンドの予算措置。

■ プログラム「生涯の健康と幸福：健康に歳を重ねるための研究」

MRCが主導し、BBSRC、EPSRC、ESRC、芸術・人文科学研究会（AHRC）が参加
2011-2014年度の4年間で1億9,600万ポンドの予算措置

Innovate UKが選定するイノベーションを通じて成長が大きく期待できる主要優先15分野の中には、「ヘルスケア」、「農業と食物」および「バイオサイエンス」がある²⁸⁶。

また、同じく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。

先述のカタパルト・センターの一つが細胞遺伝子治療カタパルトである。同センターには、今後5年間で最大5,000万ポンドの投資が見込まれており、新たな治療法の開発・商業化が目指されている。

²⁸⁶ 2014年度は、ヘルスケア、農業と食物、バイオサイエンスの3分野に対し、それぞれ8,000万ポンド、4,600万ポンド、500万ポンドの予算が措置された。

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」²⁸⁷が 2009 年 6 月に BIS と文化・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 RCs 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 億 2,000 万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」²⁸⁸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。

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」²⁸⁹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」²⁹⁰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 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。

2014 年 12 月、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たアラン・チューリング研究所²⁹¹が新設された。同研究所には今後 5 年間で 4,200 万ポンドが措置され、全国の大学と連携して新たな方法によりビッグ・データの収集・編成・解析に重点的に取り組んでいる。

以下では、ICT 分野において国が定める優先的テーマとの関連で見てみたい。

BIS が「成長のためのイノベーション・研究戦略」の中で取り上げた優先投資の対象とすべき 4 つの新技術分野の一つに「エネルギー効率化コンピューティング」が挙げられている。また、「2012 年秋の予算編成方針」において英国の競争力強化と革新技術の開発支援のための研究・イノベーションに対して追加投資された 6 億ポンドの利用分野として、2013 年 1 月に BIS 大学・科学担当大臣によって発表された 8 大技術の分野に「ビッグ・データ」と「ロボティクスと自律システム」が含まれている。ビッグ・データ分野には 6 億ポンドのうち 8 大技術で最大の 1 億 8,900 万ポンドが措置され、e-インフラストラクチャの開発等に投資される。ロボティクスと自律シス

²⁸⁷ Digital Britain: Final Report:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.culture.gov.uk/images/publications/digitalbritain-finalreport-jun09.pdf>

²⁸⁸ Government ICT Strategy:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/85968/uk-government-government-ict-strategy_0.pdf

²⁸⁹ 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

²⁹⁰ Digital Infrastructure:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224050/10-1326-digital-infrastructure-letter-to-government.pdf

²⁹¹ The Alan Turing Institute:
<https://turing.ac.uk/>

テム分野には 3,500 万ポンドが措置され、当該分野の中核的研究拠点の構築が目指されている。

政府が出資する ICT 分野の研究費は主として、EPSRC、Innovate UK、HEFCs から拠出されている。

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。

また、先述の「科学・研究資金配分計画（2011-2014 年度）」において発表された RCs 横断型研究プログラム 6 分野の中には、プログラム「デジタルエコノミー：産業と社会の転換」が含まれており、2011-2014 年度の 4 年間で 1 億 2,900 万ポンドの予算措置が行われた。

Innovate UK が選定するイノベーションを通じて成長が大きく期待できる主要優先 15 分野の中には、「デジタルエコノミー」と「エレクトロニクス・センサー・フォトニクス」がある²⁹²。

先述のカタパルト・センターの一つがデジタル・カタパルトである。同センターでは、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。

4.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

2002 年に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。その後、2010 年には「英国ナノテクノロジー戦略」²⁹³が BIS から発表された。同戦略は、ナノテクノロジーから英国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 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」²⁹⁴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）²⁹⁵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。

以下では、ナノテクノロジー・材料分野において国が定める優先的テーマとの関連で見てみたい。

BIS が「成長のためのイノベーション・研究戦略」の中で取り上げた優先投資の対象とすべき 4 つの新技术分野の一つに「グラフェン」が挙げられている。英国がその研究成果の実用化および商業的利用方法の開発競争に勝利を収めるべしとの政府の意向を反映して、グラフェン・グローバル研究技術拠点を設立するために 5,000 万ポンドの公的投資が行われた。それが、先述した国立グラフェン研究所（NGI）の設立である。同拠点の形成により、大学や公的機関の研究者と産業界が協力して商業化の可能性を検討できるようになった。商業化による経済成長ばかりでなく、ハイテク分野における新規雇用の創出という面でも大きな期待がかかっている。

²⁹² 2014 年度は、デジタルエコノミーおよびエレクトロニクス・センサー・フォトニクスの 2 分野に対し、それぞれ 4,200 万ポンドおよび 500 万ポンドの予算が措置された。

²⁹³ UK Nanotechnologies Strategy: Small Technologies, Great Opportunities:
http://www.steptoe.com/assets/htmldocuments/UK_Nanotechnologies%20Strategy_Small%20Technologies%20Great%20Opportunities_March%202010.pdf

²⁹⁴ The UK Composites Strategy:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf>

²⁹⁵ National Composites Centre:
<http://nccuk.com/>

また、「2012 年秋の予算編成方針」において英国の競争力強化と革新技术の開発支援のための研究・イノベーションに対して追加投資された 6 億ポンドの利用分野として、2013 年 1 月に BIS 大学・科学担当大臣によって発表された 8 大技術の分野 に「先端材料」が含まれている。先端材料分野には 6 億ポンドのうち 7,300 万ポンドが措置され、NCC の拡充等に使われている。

政府が出資するナノテク・材料分野の研究費は主に、EPSRC、Innovate UK、HEFCs 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。

Innovate UK が選定するイノベーションを通じた成長が大きく期待できる主要優先 15 分野の中には、「高価値製造業」、「建造環境」および「先端材料」がある²⁹⁶。

上記 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の一つである。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。

²⁹⁶ 2014 年度は、高価値製造業、建造環境および先端材料の 3 分野に対し、それぞれ 7,200 万ポンド、1,300 万ポンドおよび 500 万ポンドの予算が措置された。

4.4 研究開発戦略

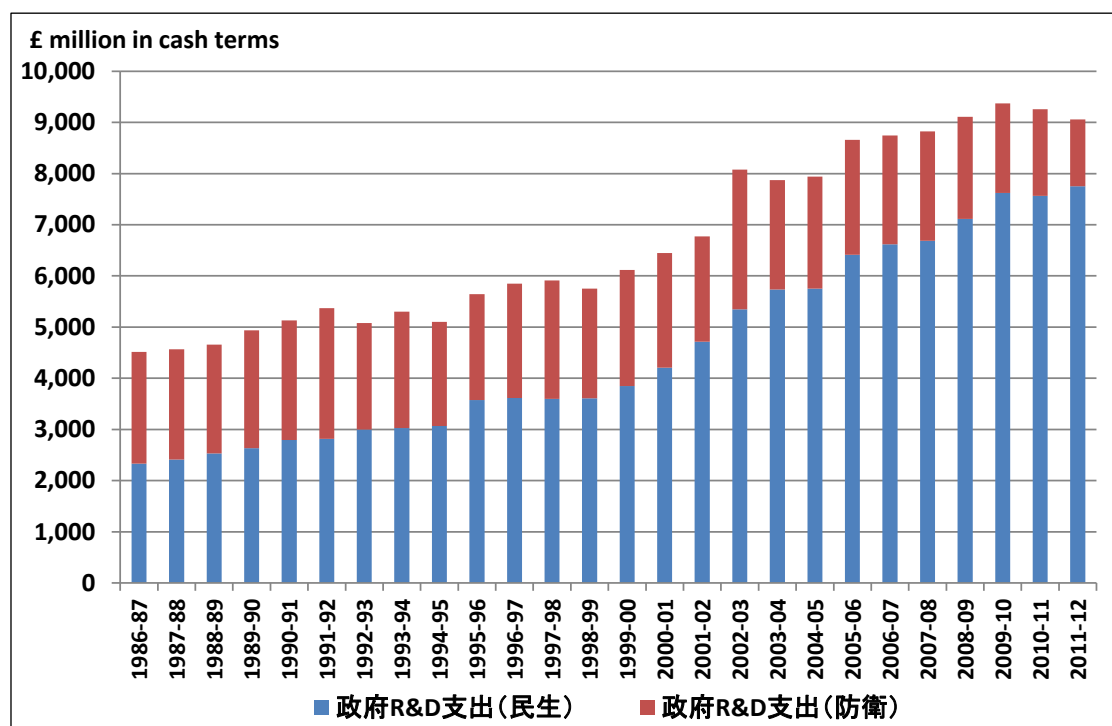
4.4.1 政府研究開発費

英国の政府支出による研究開発費は以下の図表のとおりである。

1980年代半ば以降の公的研究開発費は、多少の増減はあるものの、概して増加傾向にある。特に、保守党に変わり労働党が政権に就いた1997年以降の伸びが顕著である。しかし2009年度をピークに以降は漸減傾向にある。

軍事と民生の研究開発費の割合をそれぞれ見ると、1990年代半ばから徐々に軍事の研究開発費の割合が減り、近年は2割前後、2011年度に至っては15%程度を占めるのみになっている。

【図表Ⅳ-9】 政府支出による研究開発費の推移



出典：BIS, SET Statistics 2013

(単位：£ million)

年度	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12
政府研究開発支出 (民生)	6,686	7,116	7,619	7,566	7,754
政府研究開発支出 (軍事)	2,139	1,991	1,752	1,693	1,306
合計*	8,825	9,107	9,371	9,259	9,060

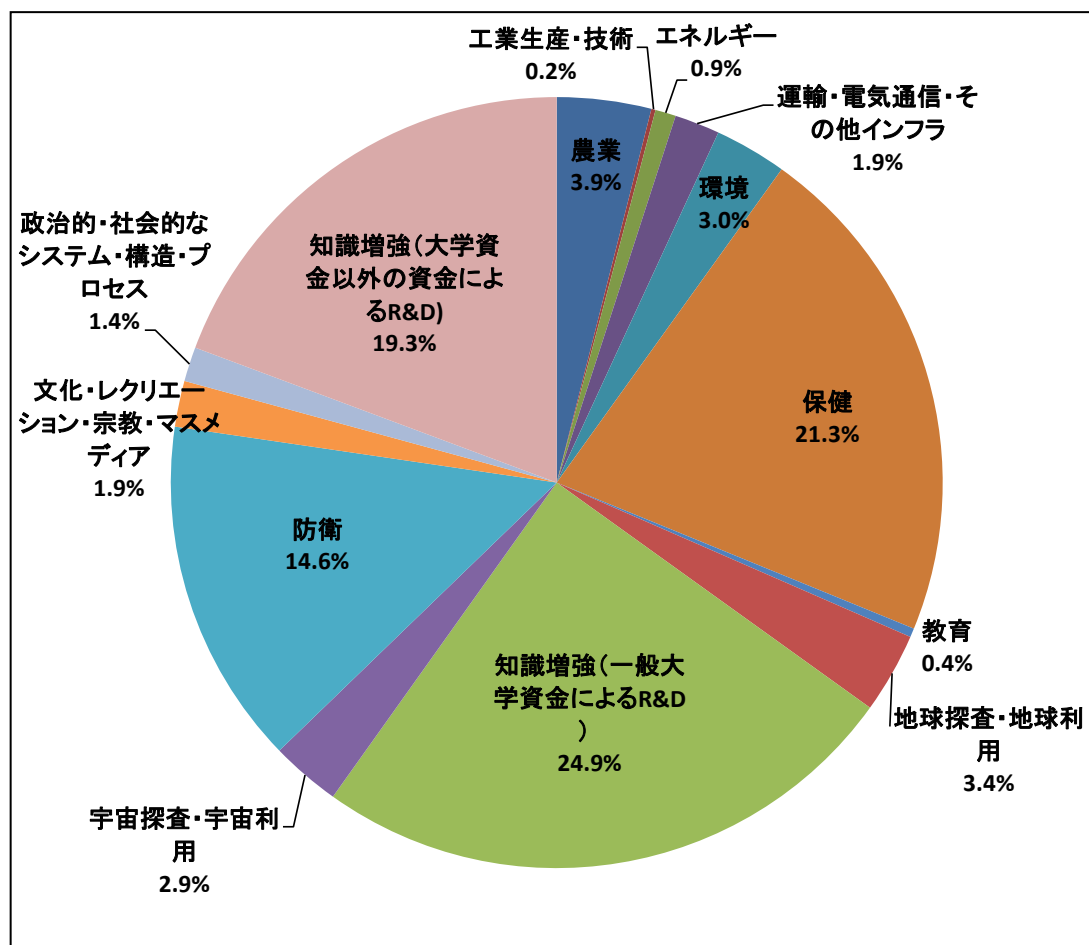
出典：BIS, SET Statistics 2013

*EU 拠出金を除く

4.4.2 分野別政府研究開発費

英国の公的研究開発費のうち、社会的・経済的目的別割合は、「知識増強」が最大を示しており、資金元に関わらず合計すると全体の40%を超える。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、20%強を占める。「防衛」に関わる研究開発費は全体の15%程度である。

【図表IV-10】 社会的・経済的目的別割合（2011年度）

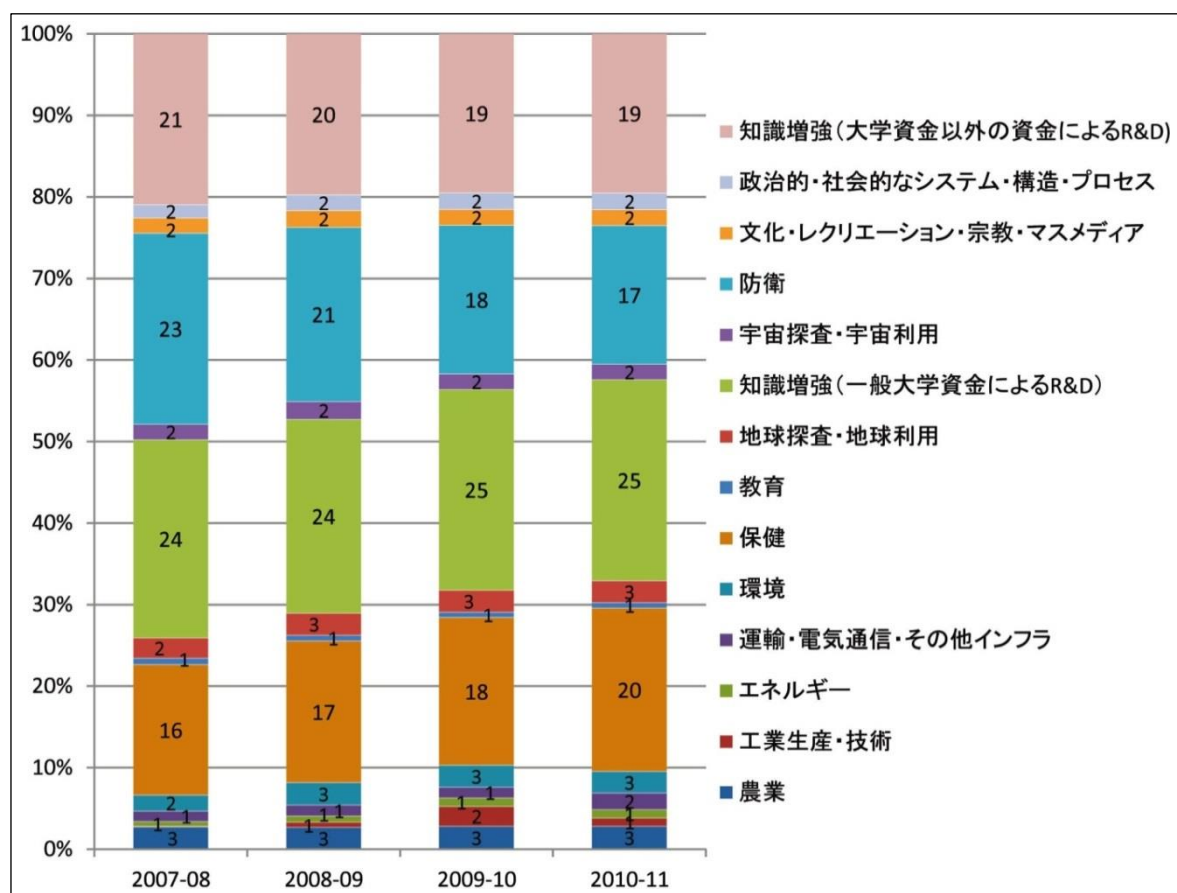


出典：BIS, SET Statistics 2013

分野別に見た政府研究開発費の推移を示したのが以下の図表である。

4年間（2007-2010年度）で見られる顕著な変化は、「防衛」の研究開発費の割合が、23%から15%に減少している点である。逆に「保健」は、16%から21%へと増加している。「宇宙探査・宇宙利用」、「地球探査・地球利用」、「環境」、「農業」などの分野も割合が増えている。

【図表Ⅳ-11】 社会的・経済的目的別割合の推移（2007-2010年度）

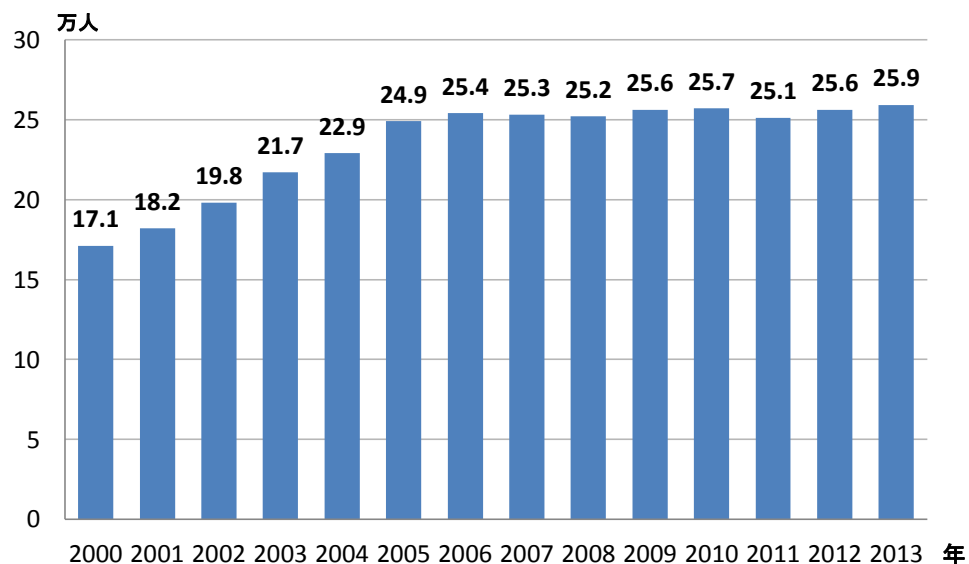


出典：BIS, SET Statistics 2013

4.4.3 研究人材数

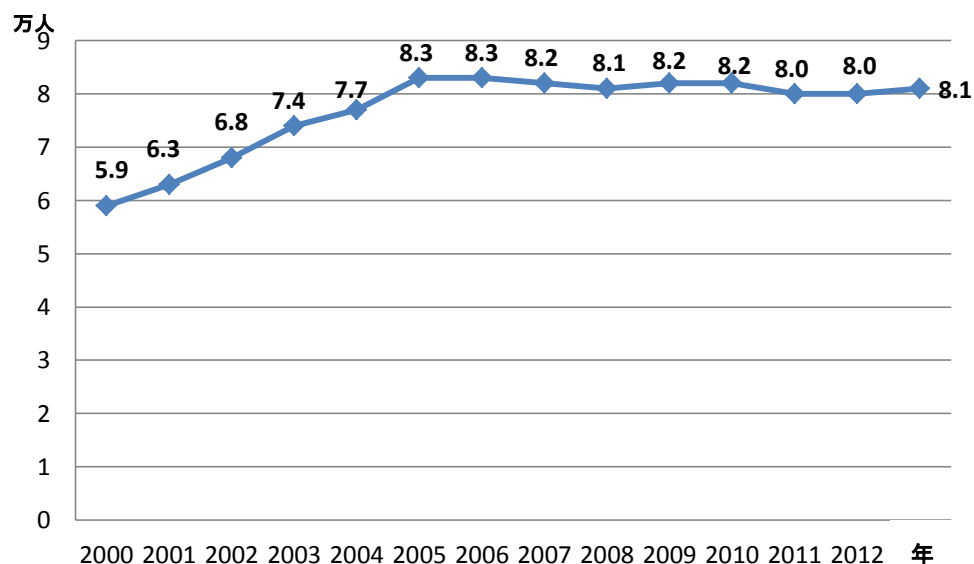
英国の総研究者数及び被雇用者 1,000 人当たりの研究者数は、2000 年代半ばまでは順調に増加してきた。しかし、2000 年代後半に入り失速し、微増するにとどまっている。

【図表IV-12】 英国の総研究者数（FTE 換算）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators 2015/1

【図表IV-13】 被雇用者 1,000 人当たりの研究者数（英国）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators 2015/1

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（システム・プロセス）

ドイツにおける科学・イノベーション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、メンバーが連邦政府及び州政府の関連省庁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）²⁹⁷、大学、企業他有識者により構成されハイテク戦略の策定・評価、連合研究開発省の方針などに関与する諮問組織である科学産業研究会議²⁹⁸、国際的に著名な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）²⁹⁹、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）³⁰⁰がある。

また各分野のドイツの科学・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）³⁰¹、連邦食料・農業省（BMEL）³⁰²、連邦交通・デジタル社会資本省（BMVI）³⁰³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 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、主にトップダウンの政策目標に資する研究を助成するプロジェクト・エージェンシーなどがある。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。プロジェクト・エージェンシーの中には BMBF の政策形成に直接関わる団体もある（VDI/VDE³⁰⁴ Innovation + Technik など）。

²⁹⁷ Gemeinsame Wissenschaftskonferenz

²⁹⁸ Research Union Economy-Science

²⁹⁹ Expertenkommission Forschung und Innovation

³⁰⁰ Wissenschaftsrat

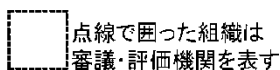
³⁰¹ Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

³⁰² BMEL: Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft

³⁰³ BMVI: Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur

³⁰⁴ VDI/VDE: Verein Deutscher Ingenieure / Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik

ドイツ 科学技術行政機構図 S&T administrative organizational charts in Germany (2015年11月改訂)



研究開発実施機関としては、各大学とマックス・プランク学術振興協会、フラウンホーファー応用研究促進協会、ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター、ライプニッツ学術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、学術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。

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出資比率は、2012 年に政府（連邦・州）が 29.2%、産業界が 66.1%であり、海外からの研究開発資金も 3.4%³⁰⁵ある。これはほとんどが EU 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、2012 年に連邦政府が約 57%、州政府が約 43%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 BMWi であり、2014 年の研究開発予算（政府原案）の 85.3%は両省に連邦防衛省（BMVg）を加えた 3 省に配分されている。149 億ユーロのうち、約 59.2%を BMBF、約 21.4%が BMWi に配分されている。

BMBF や州政府は、マックス・プランク学術振興協会などの研究協会、国立研究所などの機関助成金を負担している。大学については歴史的な経緯から州政府が大部分を負担し、研究協会・国立研究所については主に連邦政府が助成しているが、後述のエクセレンス・イニシアティブの開始などにより連邦政府から大学への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・運營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）などが存在しており、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 2014 年（政府予算案）、60.3 億ユーロで、うち 32.9 億ユーロを BMBF、7.8 億ユーロを BMWi³⁰⁶が実施している。

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・イニシアティブの運営の委託を連邦政府から受けて実施している。DFG の 2014 年度の予算は約 28.5 億ユーロである³⁰⁷。研究協会の資金割合を見ると、マックス・プランク学術振興協会は 2014 年度、78.8%を機関助成金として受け取り、14.7%が連邦政府・州政府からのプロジェクト・ファンディング、残り約 6%が民間からの資金となっている³⁰⁸。一方フラウンホーファー応用研究促進協会は 26%が機関助成金、38%が連邦政府・州政府からのプロジェクト・ファンディング、そして 36%が民間からの資金であり³⁰⁹、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。

³⁰⁵ Education and Research in Figures 2015: https://www.bmbf.de/pub/education_and_research_in_figures_2015.pdf

³⁰⁶ Federal Report on Research and Innovation 2014: https://www.bmbf.de/pub/bufi_2014.pdf

³⁰⁷ Annual Report 2014: http://dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/dfg_jb2014.pdf (in German)

³⁰⁸ Annual Report 2014: <http://www.mpg.de/9268834/jahresbericht-2014.pdf>

³⁰⁹ Annual report 2014: <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/en/Publications/Annual-Report/Annual-Report-2014.pdf>

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や基本計画に当たるものはないが、2005年に就任したメルケル政権の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、政権の科学技術政策指針をまとめた「ハイテク戦略」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、連邦国家であるドイツでも議論されているのが、91条b項に規定されている連邦政府と州政府の協力に基づく助成である。ドイツの公立大学は1校の例外を除き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運営費交付金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。基本法改正後間もないこともあって、現在（2016年1月）までに連邦政府が州立大学に直接運営費交付金を拠出した例はないが、今後の動向が注目されている。

5.2.2 科学技術基本基本計画

2006年8月に、ドイツ連邦政府の研究開発およびイノベーションのための包括的な戦略である「ハイテク戦略（High-tech Strategy）」が発表され、ドイツの科学・イノベーション政策はこの戦略を基本計画として推進されている。ハイテク戦略は省庁横断型の戦略であり、ファンディングから研究開発システムに至るまで、幅広い施策や戦略が網羅されている。これは、公的資金をより効率的に利用することを目指したもので、知識の創出や普及によって、雇用や経済成長を促進することを目的としている。同時に、欧州連合各国共通の目標として合意されている研究開発費のGDP比3%目標を達成するための政府の取り組みの一つでもある。2010年には従来のハイテク戦略を更新する「ハイテク戦略2020」³¹⁰が発表され、社会的な課題解決を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技術」である。ただし、ハイテク戦略2020には、各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められた。

さらに2014年には第三弾となる「新ハイテク戦略」³¹¹が発表された。順調に研究開発投資が増加し、景況感も悪くないことなどから、過去8年間のハイテク戦略を引き継ぐ形で、よりイノベーション創出に軸足を置いた政策となっている。新ハイテク戦略では、既にイノベーションの推進力が大きい分野、が見込まれる分野を特定し優先的に研究を実施する。

6つの優先課題：

- デジタル化への対応
- 持続可能なエネルギーの生産、消費
- イノベーションを生み出す労働
- 健康に生きるために
- スマートな交通、輸送
- 民間安全保障の確保

³¹⁰ High-tech Strategy 2020 for Germany

³¹¹ The new High-Tech Strategy Innovations for Germany: http://www.bmbf.de/pub/HTS_Broschuere_engl_bf.pdf

これらの課題解決のツールとして産学連携の強化と、起業支援も含めた中小企業の力を伸ばす方針は変わらない。

一方、2008年10月には、アンゲラ・メルケル首相により、「クオリフィケーション・イニシアティブ」³¹²が発表されている。これは、ドイツが将来にわたって産業を維持し、雇用を増大させるためには人材の能力の維持が最重要であるとの認識に基づき、教育と研究を最優先課題と位置づけるものである。2015年までに、GDPに対し、教育への投資を7%、研究への投資を3%にすることを目標としている。

ドイツは連邦国家として地方分権が徹底されており、特に教育の分野は州政府の所管となっている。大学も例外ではなく、公立大学のほとんどが州立で、大学における研究も州の権限の範囲である。これまでは全国レベルで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がなかった。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³¹³を開始した。2006年に始まった同プログラムは、2007年の第2ラウンド、2013年の第3ラウンド選考が行われ、現在までに総額46億ユーロが支出された。2017年に終了する同プログラムは2018年以降継続が決定しているが、その詳細については2016年の春以降に決まると言われている。

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³¹⁴

日本と同様に高齢化が進むドイツでも、将来に向けて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³¹⁵。それまで教授のポストに応募するには、ドクターを経て、ハビリタチオン（研究と教育を行うための資格）が必要であった。しかし、教授職を得るまで時間がかかることや、ポスドク研究者が米国などへの多く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、ハビリタチオン以外のキャリアパスを整えた。さらに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ドク研究者支援策を次に挙げる。

① ドイツ研究振興協会（DFG）エミー・ネータープログラム³¹⁶

ポスドク研究者の早期自立を目指した助成プログラム。国内外のポスドクに応募資格があり、通常5年間、最長6年の支援が行われる。支援総額は80万から150万ユーロで、分野によって若干金額が異なる。分野を問わず申請可能だが、実際には自然科学、工学系で多く助成が行われている。応募には2-4年のポスドク経験と最低一年間の海外での研究実績があることが条件と

³¹² Qualification Initiative: www.bmbf.de/pub/beschluss_bildungsgipfel_dresden_en.pdf

³¹³ Excellence Initiative: www.dfg.de/en/research_funding/programmes/excellence_initiative

³¹⁴ 人材育成政策: <http://www.bmbf.de/de/846.php>

³¹⁵ 2013 National Report on Junior Scholars: <http://www.buwin.de/site/assets/files/1002/buwin2013keyresults.pdf>

³¹⁶ Emmy Noether Programme: http://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/individual/emmy_noether/index.html

なっている。さらに、原則として大学で研究グループリーダーをしてい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。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。

② ドイツ研究振興協会 (DFG) ハイゼンベルグプログラム³¹⁷

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。したがって、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。同様にには、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ハビリタチオンを持つ研究者も応募が可能。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。2006 年から 2012 年の 7 年間に同プログラムの対象になった研究者は 129 名で、うち 67 名がライフサイエンス分野であった³¹⁸。

5.3.1.2 産学官連携・地域振興

① 先端クラスター・コンペティション³¹⁹

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。ハイテク戦略の主要助成プログラムの一つで、雇用の創出と確保、国際的な研究開発の連携や、実践を通じた次世代の人材育成の達成を目指している。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。助成期間は最長 5 年間で、1 案件あたり 4,000 万ユーロの助成が行われる。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プログラムである。ハイテク戦略 2020 に示された 5 分野（5.2 科学技術関連基本政策参照）から、複数回の審査を経て選定された 15 のクラスターは次の通り。

- BioEconomy Cluster - 非食物バイオマス研究
- BioRN - 個別化医療、先端癌研究
- CI3 - 個別化免疫干渉研究
- Cool Silicon - ミクロ・ナノテクノロジーによる ICT
- EffizienzCluster LogistikRuhr - 環境にやさしい輸送技術
- Elektromobilität Süd-West - 電気自動車研究
- Forum Organic Electronics - オーガニックエレクトロニクス
- It's OWL - OstWestfalenLippe - スマート工場、次世代製造業
- Hamburg Aviation - 航空技術研究
- M A I Carbon - 炭素繊維強化プラスチック

³¹⁷ Heisenberg Programme: http://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/individual/heisenberg/index.html

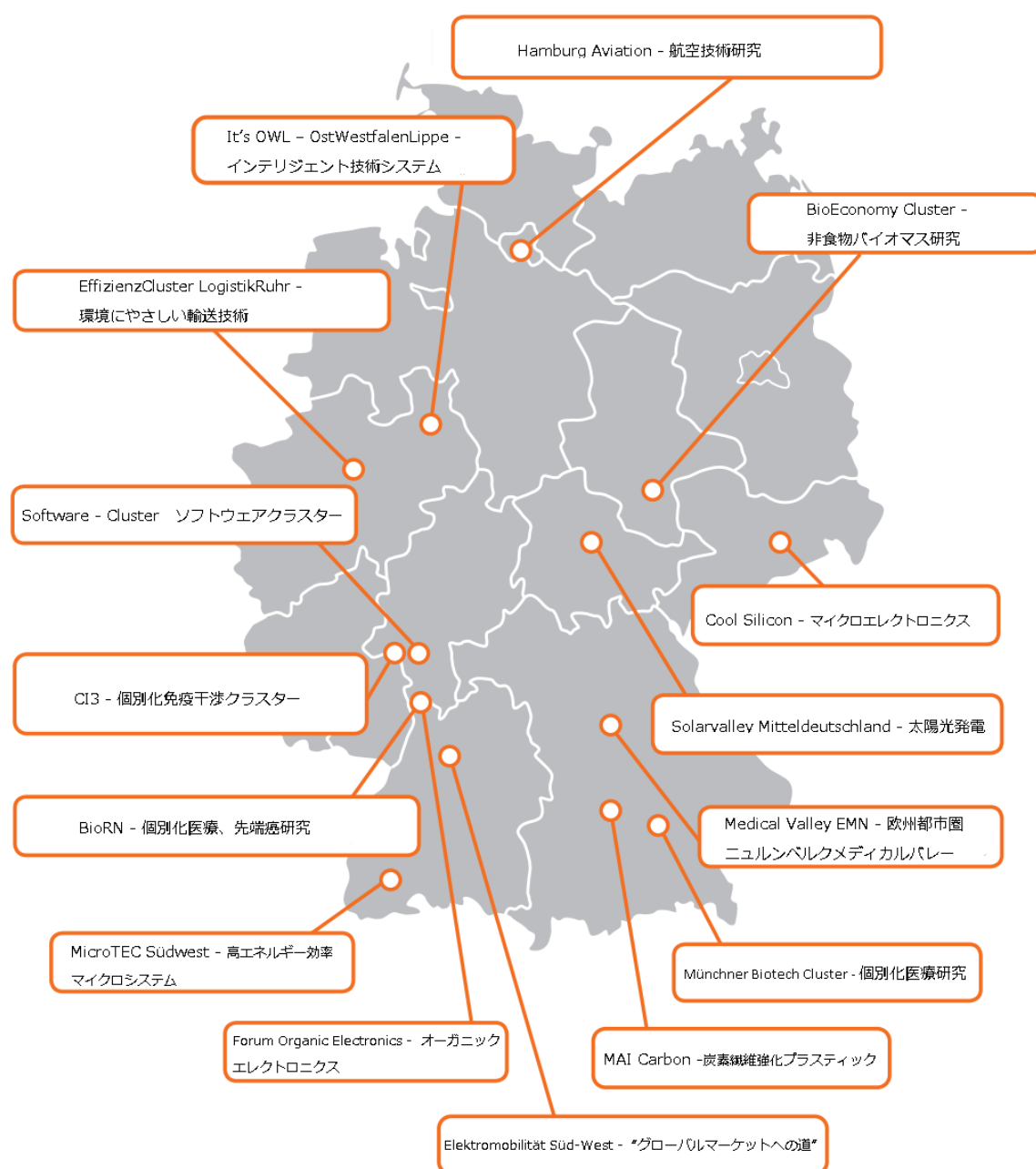
³¹⁸ Statistische Informationen zur Entwicklung des Heisenberg-Programms: www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/evaluation_statistik/programm_evaluation/bericht_entwicklung_heisenberg.pdf

³¹⁹ Germany's Leading-Edge Clusters: http://www.bmbf.de/pub/deutschlands_spitzencluster_de_en.pdf

- Medical Valley EMN - 欧州都市圏ニュルンベルクメディカルバレー
- MicroTEC Südwest - 高エネルギー効率マイクロシステム
- Münchner Biotech Cluster - 個別化医療研究
- Software-Cluster - ソフトウェア研究
- Solarvalley Mitteldeutschland - 太陽光発電

2007年にスタートした一部のクラスターは既に5年の助成期間を終えているが、BMBFでは先端クラスターおよび他の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引き続き助成することになっている。後継プログラムは2016年スタートで、最高4百万ユーロ（5年間）を助成する見込み。採択されたのは、BioRN、Medical Valley EMN、Hamburg Abiation、Software-Clusterの4つ。

【図表 V-2】採択された先端クラスター分布図



出典：BMBF Germany's Leading-Edge Clusters より CRDS にて改編³²⁰

② イノベーション・アライアンス³²¹

ハイテク戦略の枠組の中で 2007 年からアドホックに実施されている研究・イノベーションプログラム。産学の戦略的な連携モデルで、将来的に国家経済に大きな貢献をうる特定分野に助成を行う。助成期間は 1 プロジェクトあたり 8 年間で、同プログラムの総予算は 5 億ユーロ。

➤ Lithium Ion Battery LIB 2015（2007）

³²⁰ https://www.bmbf.de/pub/Deutschlands_Spitzencluster.pdf

³²¹ Innovationsallianz: http://www.bmbf.de/pub/bufl_2012.pdf

- Molecular Imaging（2007）
- NGFN-Transfer：Medical Genome Research（2007）
- Automobilelectronics（2007）
- Digital Product Memory（2008）
- Carbon Nanotubes：Inno.CNT（2009）
- Green Carbody Technologies（2009）
- OLED 2015（2010）
- Photovoltaik（2010）

③ リサーチ・キャンパス³²²

産学の公的、私的な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1,000万から2,000万ユーロ/年のファンディングが予定され、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。（ ）内は大学名。

- ARENA2036（シュトゥットガルト大学） - 形質転換可能な自動車研究
- Digital Photonic Production（アーヘン工科大学） - デジタル光学
- EUREF-Forschungscampus Mobility2Grid（ベルリン工科大学） - エレクトロモビリティ
- Elektrische Netze der Zukunft（アーヘン工科大学） - 環境にやさしいエネルギー
- InfectoGnostics（イエナ大学） - 感染即時診断技術
- Mathematical Optimization and Data Analysis Laboratory（ブーセ研究所/ベルリンフンボルト大学） - データ駆動型の輸送/医療技術
- Mannheim Molecular Intervention Environment "M2OLIE"（ハイデルベルグ大学） - 癌治療
- Open Hybrid LabFactory（ブラウンシュバイク工科大学） - 車両素材の軽量化研究
- STIMULATE - Solution Centre for Image Guided Local Therapies（マグデブルク大学） - 画像による低侵襲性治療

322 “Forschungscampus”: https://www.bmbf.de/pub/Forschungscampus_2014_bf.pdf

5.3.1.3 研究基盤整備

BMBF は 2011 年に BMBF は研究基盤政策のパイロットフェーズと位置づけた、「ロードマップ」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、学術審議会（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。2013 年には 3 施設が新たに加えられ、現在 27 の拠点が認定されている。以下注目すべき拠点を挙げる。

① ヨーロッパ XFEL³²³

ヨーロッパ XFEL は、ドイツのハンブルク州とシュレスヴィッヒ＝ホルシュタイン州にまたがって建設され、2015 年に開業した研究施設。この施設は従来の放射光施設を大幅に強化することを可能とし、ナノレベルの構造、超高速の反応過程や物質状態の観察等の新しいタイプの実験を可能とする予定である。

ヨーロッパ XFEL はドイツ単独のプロジェクトではなく、13 のパートナー国（デンマーク、ドイツ、フランス、ギリシャ、英国、イタリア、ポーランド、ロシア、スウェーデン、スイス、スロバキア、スペイン、ハンガリー）が共同で建設するものである。建設と運転の開始の為の費用は、約 10 億ユーロであり、半分以上をドイツが負担する。ヨーロッパ XFEL はヘルムホルツ協会傘下のドイツ電子シンクロトロン（DESY³²⁴）がその建設・運営に深く関わっている。

② FAIR: Facility for Antiproton and Ion Research³²⁵

FAIR は反陽子とイオン研究のための加速器施設で、1.1 km の環状加速トンネルを持ち、素粒子加速器としては世界最大の規模を誇る。2018 年開設を目指しヘッセン州ダルムシュタット郊外のヘルムホルツ協会ドイツ研究センター重イオン研究所（GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH）に建設中である。様々な研究プログラムを同時進行させることができる新しい施設では、約 50 カ国から約 3,000 名の科学者が研究に参加を予定している。今後、これまで知られていない物質の状態や、138 億年前の宇宙の進化、放射線治療への応用などの研究が行われる予定。総工費約 16 億ユーロのうち、ドイツ連邦政府とヘッセン州が 73%を拠出し、残りをプロジェクトに参加している 9 か国が負担する。

5.3.1.4 トップクラス研究拠点

① ドイツ健康研究センター³²⁶

連邦政府は 2010 年の「健康研究基本計画」（～2018 年）に基づき、国民的疾患と言われる疾病を研究するために、バーチャルな 6 つのドイツ健康研究センターを設け、大学医学部門及び大学外機関のそれぞれの分野で最高の科学者を結集し、長期的に助成していく計画。次の 6 分野の

³²³ European XFEL: www.xfel.eu/en/ XFEL とは X 線自由電子レーザーのこと

³²⁴ DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron http://www.desy.de/index_eng.html

³²⁵ FAIR: <http://www.fair-center.eu/>

³²⁶ Deutsche Zentren der Gesundheitsforschung: www.bmbf.de/de/gesundheitszentren.php

センターには、39 拠点の合計 120 以上に及ぶ大学、大学外の研究機関が組み込まれている。実用的な研究を行うため企業とも共同で研究を行う。

これらドイツ健康研究センターの確立に向け約 7 億ユーロを投入した。現在、2019 年からの次期計画を立案中である。

- ドイツ神経変性疾病センター
- ドイツ糖尿病研究センター
- ドイツ心臓循環器系研究センター
- ドイツ感染症研究センター
- ドイツ肺研究センター
- ドイツ・トランスレーショナル・キャンサー・リサーチ・コンソーシアム

② IT セキュリティ 研究センター³²⁷

サイバーセキュリティ問題に長期的に取り組む、大規模研究センターとして BMBF は 3 拠点を選定し、2011 年から助成を開始した。この 3 拠点は大学や公的研究機関との連携し、サイバー攻撃からの保護方法やセキュリティ保護の重点的プロジェクトなどを研究する。BMBF は、連邦情報技術安全庁（BSI）と合同で、2015 年までに 1700 万ユーロを助成し、3 年目に中間審査を予定している。3 拠点は次の通り。

- CISP – IT セキュリティセンター（ザールブリュッケン）
- EC-SPRIDE – 欧州セキュリティセンター（ダルムシュタット）
- KASTEL – 応用セキュリティ技術センター（カールスルーエ）

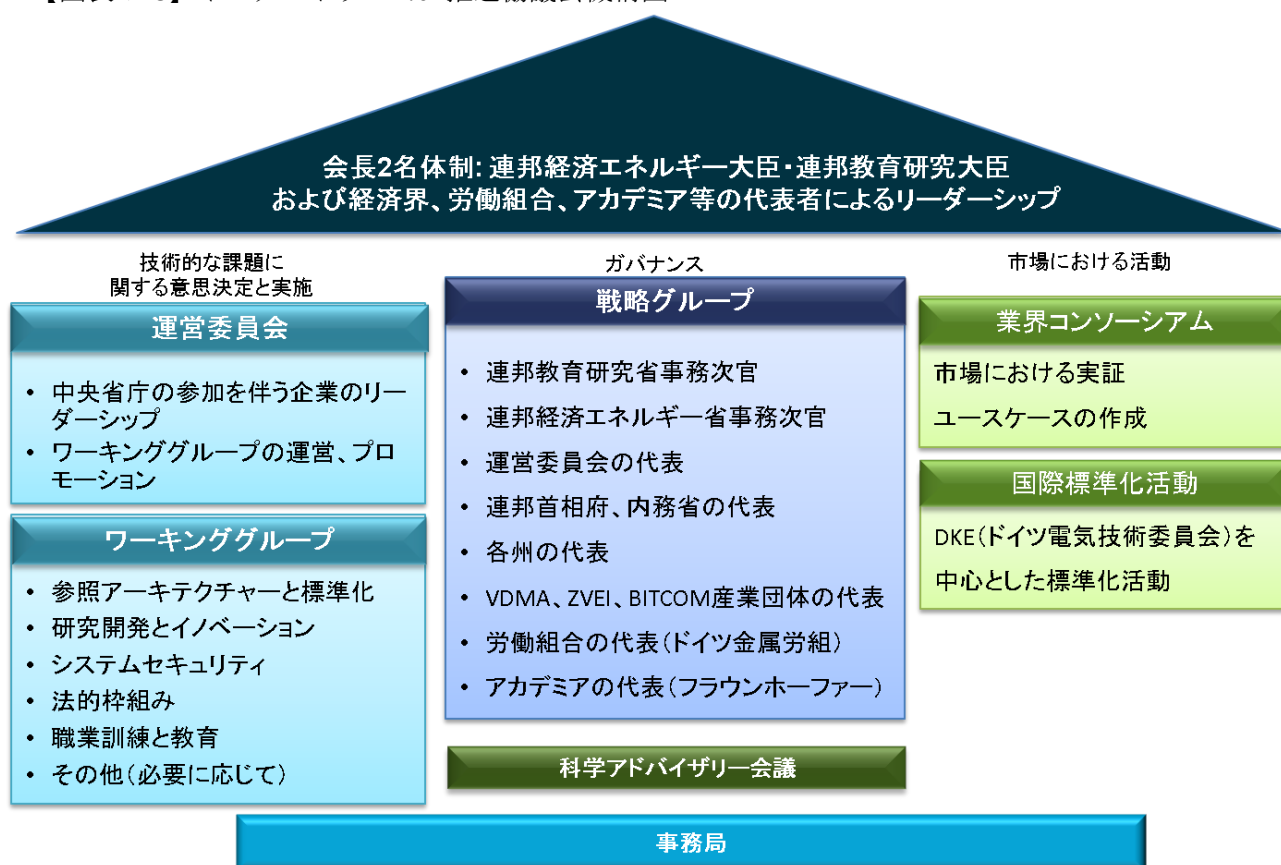
5.3.1.4 先進製造技術の研究開発強化政策

2011 年にハイテク戦略 2020 の下、アクションプランの一つに「インダストリー4.0」³²⁸と名付けた製造技術デジタル化の研究開発を掲げ、産官学が一体となって取り組む複数のプロジェクトを推進している。インダストリー4.0 はモノのインターネット（Internet of Things: IoT）や生産の自動化（Factory Automation）技術を駆使し、工場内外のモノやサービスと連携することで、今までにない価値や、新しいビジネスモデルの創出を狙った次世代製造業のコンセプトである。インダストリー4.0 の実現には、製品設計や生産設備設計、生産、メンテナンスに至るバリューチェーン全体を網羅した、多種多様な ICT 基盤が必要になるとしている。インダストリー4.0 とは、第四次産業革命の意である。第一次革命は 18 世紀の蒸気機関による機械的な生産設備の導入、第二次産業革命は 19 世紀後半の電気による大量生産を指し、第三次は 70 年代のコンピューターによる生産制御、そして、現在を第四次産業革命前夜と位置づけ、ドイツは其中でイニシアティブを取ることを目指している。2025 年から 2035 年頃の達成を目標に、中小企業の取り組みや高度専門人材の育成まで幅広い領域におよんでいる。施策の推進のために、連邦教育研究大臣と連邦経済エネルギー相を代表に、産業界、アカデミア、労働組合といった製造業に関わるステークホルダーを集めた協議会（プラットフォーム インダストリー4.0）を組織している。具体的な施策推進は、ワーキンググループが行っている。プラットフォームの組織図は以下の通り。

³²⁷ IT Security: <http://www.bmbf.de/en/73.php>

³²⁸ Industrie4.0: <http://www.plattform-i40.de/>

【図表 V-3】 インダストリー4.0 推進協議会機構図



出典：インダストリー4.0 プラットフォームより CRDS にて改編

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

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なり、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³²⁹」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。

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）³³⁰」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 年-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、FONA3 として 20 億ユーロ（5 年間）を追加投資することを決めている。また BMBF は 2008 年に「エネルギー基礎研究 2020+³³¹」を発表し、基盤的な技術の研究開発を支援している。また

³²⁹ 10-Point Energy Agenda

³³⁰ FONA: Forschung für Nachhaltigkeit: <http://www.fona.de/en/>

³³¹ Basic Energy Research 2020+: <https://www.ptj.de/index.php?index=593>

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。

環境技術は、「ハイテク戦略 2020」の中でも、5 つの重点分野のひとつとして位置付けられ、課題解決のためのアクションプランとして、「CO₂に毒されない、エネルギー効率が高い、気候に対応した都市づくり」、「スマートなエネルギー供給への改善」、「石油を代替する再生可能な資源」、「スマートモビリティ-2020 年までにドイツにおける電気自動車数 100 万台」の 4 つの環境関連イニシアティブが実施されている。また省庁横断型のプログラムとして、連邦経済エネルギー省（BMWi）、連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省（BMUB）と BMBF の 3 省による「エネルギー貯蔵助成イニシアティブ³³²」が開始された。2014 年までの第一段階において、60 の研究プログラムに対し 2 億ユーロを助成が助成されている。支援先は、電気、熱、その他エネルギー源に関する広範な貯蔵技術の開発に繋がる研究計画である。連邦政府は 2013 年から 2016 年までに同分野に合計で 35 億ユーロを投じる³³³。

5.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

BMBF は「国家研究戦略バイオエコノミー 2030³³⁴」を 2010 年 12 月に発表している。これは、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まかなう、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。

また健康研究の分野では、BMBF は 2010 年「健康研究基本計画」³³⁵を制定し、今後の医学研究の戦略的方向づけを定めた。また同計画は大学、大学病院、大学外研究機関、経済界における医学研究用資金提供の方向性も示した。

ライフサイエンスは、「ハイテク戦略 2020」の中でも、5 つの重点分野のひとつとして位置付けられ、「健康・食料」がそれに該当する。「健康・食料」分野の課題解決のため、次の 3 つのアクションプラン「個別化医療による疾病処置改善」、「目的に合った食料摂取による健康増進」、「高齢においても自立した生活」が実施されている。さらに、2011 年 11 月には研究アジェンダ「未来ある長寿」³³⁶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。

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」³³⁷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

³³² Förderinitiative Energiespeicher: <http://forschung-energiespeicher.info/en/>

³³³ Research for an environmentally sound, reliable and affordable energy supply -6th Energy Research Programme of the Federal Government

³³⁴ National Research Strategy BioEconomy 2030: www.bmbf.de/pub/bioeconomy_2030.pdf

³³⁵ Gesundheitsforschungsprogramm: www.bmbf.de/de/gesundheitsforschung.php

³³⁶ “Das Alter hat Zukunft”: <http://www.das-alter-hat-zukunft.de/en>

³³⁷ Digital Agenda: <http://www.digitale-agenda.de/>

ションのインフラ、教育と研究、サイバーセキュリティと国際的なデジタルネットワークについての行動計画を示した。同アジェンダの核になるのは以下の4点である。

(1) インフラストラクチャ

2018年までに全世帯が、少なくとも毎秒50メガビットのダウンロード速度でインターネットに接続

(2) 製造業のデジタル化

ベンチャー支援、クラウドコンピューティングやビッグデータ技術をサポート
製造業デジタル化政策インダストリー4.0³³⁸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、BMVI、BMI（連邦内務省）管掌している。2014年末時点で、ブロードバンド網の整備だけでも200億ユーロ程度の資金が必要とされているが、具体的な補助金額は明らかにされていない。

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」³³⁹を発表。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、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期待されている。同プログラムは、商品化を視野にいた産業と、公的研究機関の共同研究への助成を行う。具体的な対象分野は、電子、マイクロシステム、ソフトウェア、情報操作、通信技術、通信ネットワークなどで、2007年～2011年に約15億ユーロを投じた。

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³⁴⁰を発表した。ハイテク戦略と連動した同計画の下、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ることになっている。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計画との連動を強く意識している。

またBMBFは2009年から2年ごとにナノテク・ナノ技術セクターに関する総合的な報告書Nano.DE-Reports³⁴¹を発行している。この報告書では、企業の重点、製品・活動展望、各種重要分野における実用化および資金戦略等を分析している。また、ナノ技術の経済的発展に関する指

³³⁸ Industrie4.0: <http://www.plattform-i40.de/>

³³⁹ Deutschland Digital 2015

³⁴⁰ Vom Materialien zur Innovation Rahmenprogram zur Förderung und Materialforschung: https://www.bmbf.de/pub/Vom_Material_zur_Innovation.pdf

³⁴¹ Nano.DE reports 2013: https://www.bmbf.de/pub/nanoDE_Report_2013_englisch_bf.pdf

標である、同分野の雇用、売上、起業等に関する数字などを示している。それによるとドイツではナノ技術関連企業としての登録数は、2013年には1,135社、研究機関や業界団体を合わせると約2,300社・機関となっており、2011年の調査時から30%ほど増加していることから成長セクターであることが読み取れる。同報告書は製品開発においてどのように基礎研究が応用されているか、どの分野でナノ技術が役割を担うのか、などに言及。特に重要な領域としてエレクトロニクス、化学、光学産業が挙げられている。またナノ技術の市場ポテンシャルに関して、どのような条件下でナノ技術研究の経済的応用が展開するのかを推定、分析している。

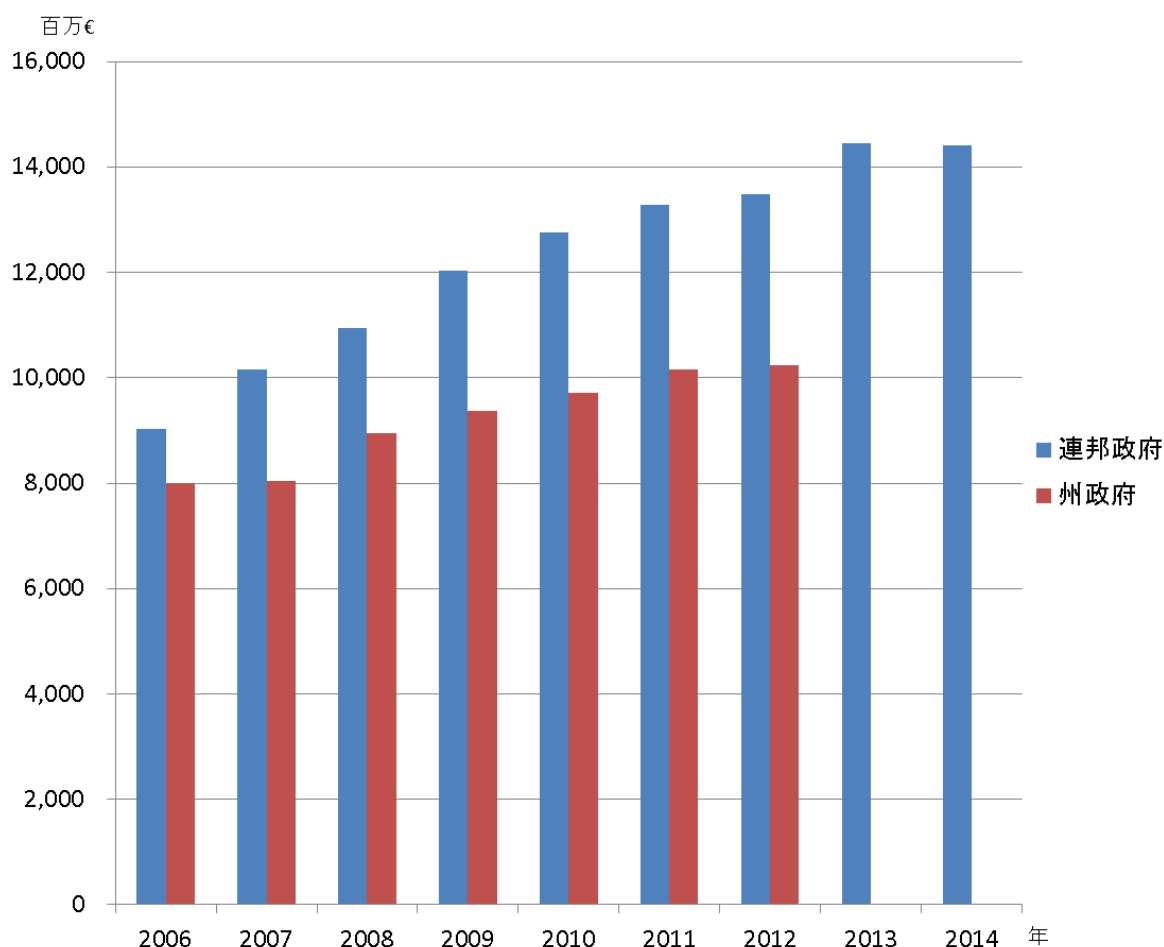
5.4 研究開発投資

5.4.1 政府研究開発費

ドイツの政府支出による研究開発費は、次のグラフおよび表の通りである。

グラフから明らかなように、2004年以降連邦政府の研究開発費支出は増額を続けている。2008年のリーマンショックとそれに続く景気後退などの影響を考えると、これは特筆すべきことである。反面、州政府からの支出はそれほど増加しておらず、長年連邦と州が共同で行ってきた研究開発への支援への力関係に何らかの変化が生じる可能性もある。

【図表V-4】 政府支出による研究開発費の推移（単位：百万ユーロ）



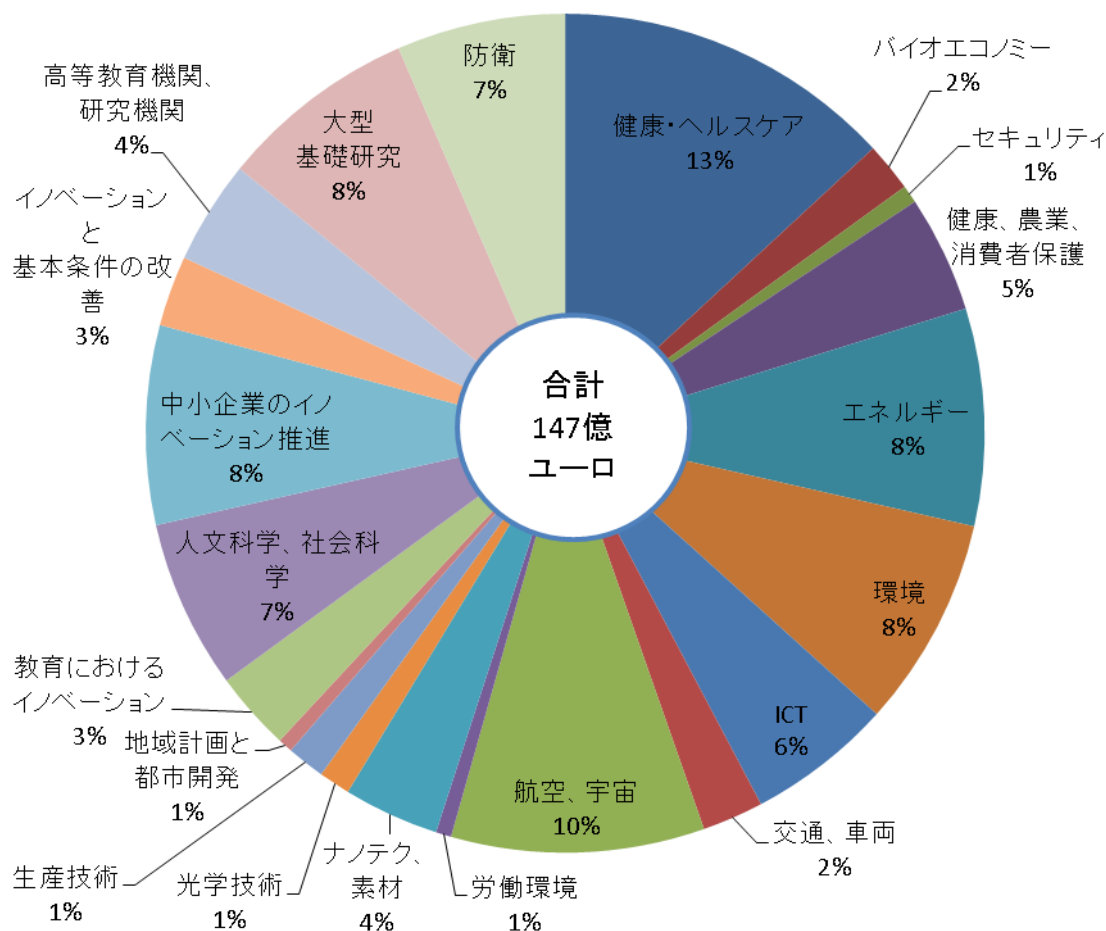
出典：BMBF（Federal Report on Research and Innovation 2014）

2012 年までは支出額、2013/2014 年は支出見込額

5.4.2 分野別政府研究開発費

ドイツにおける公的研究開発費の使用目的は、近年あまり大きく変化していない。大学への資金や大型施設、宇宙研究・宇宙技術等のどの国でも多額の資金が必要な項目を除くと健康、エネルギー研究と技術、持続可能な開発、IT などの項目の資金が多くなっている。

【図表 V-5】社会的・経済的目的別割合（2013 年度）

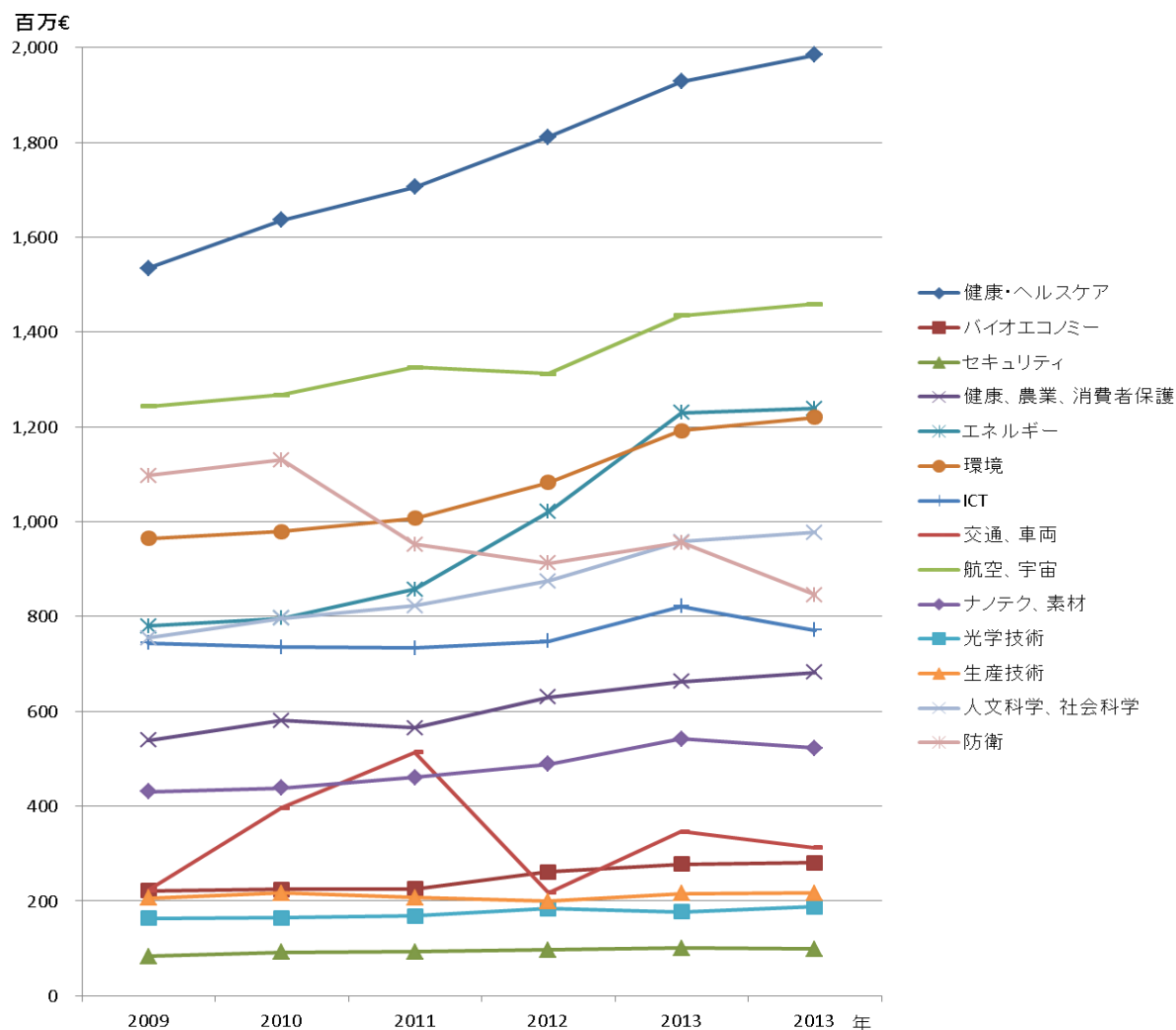


出典：BMBF（Federal Report on Research and Innovation 2014）

データは 2013 年度の予測で、研究開発費のみ

次に、上記グラフは 2013 年の単年度だが、分野別研究開発費の推移を見るため、「高等教育機関の資金」など分野とは無関係な項目を除き、また金額の低い分野を除いて、2007 年から 2010 年の範囲で表すと以下のようになる。

【図表 V-6】連邦政府の研究開発支出、2007 年から 2010 年の推移（単位：百万ユーロ）



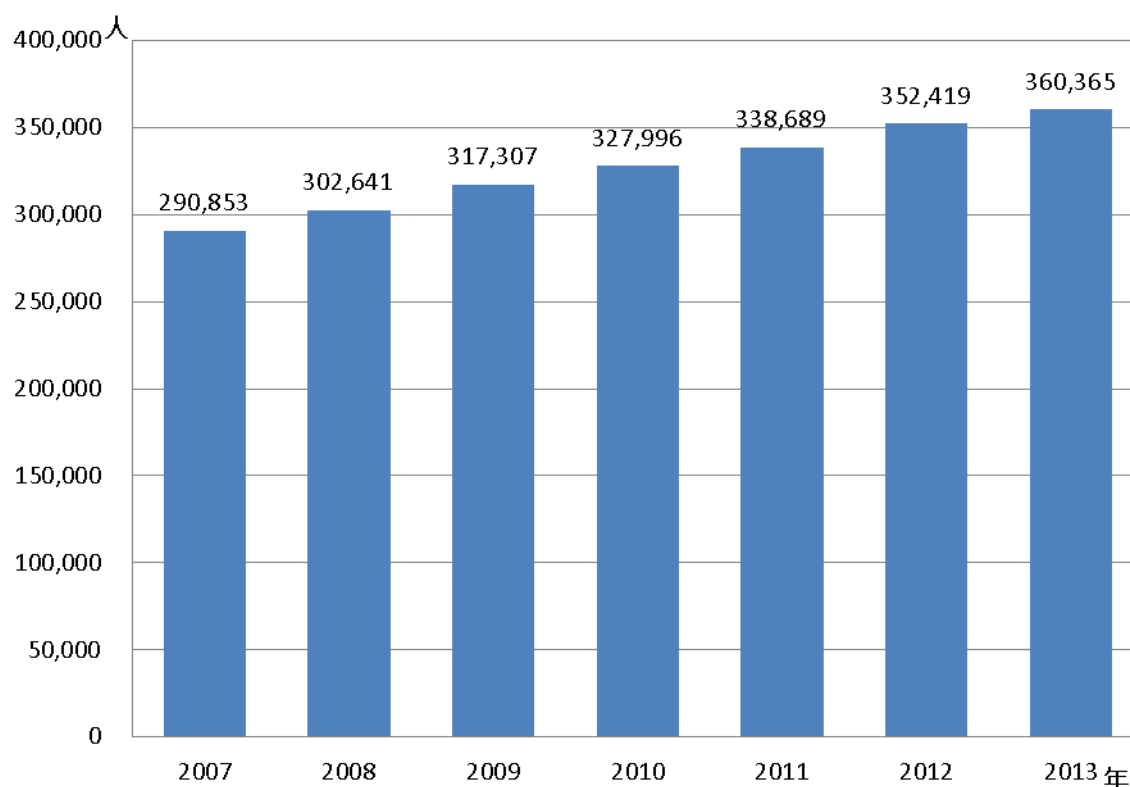
出典：BMBF（Federal Report on Research and Innovation 2014）、研究開発費が 1 億ユーロ以下の分野は除外、また特定の研究開発分野以外への支出（研究施設整備等）は除外

図からわかる通り、あまり大きくは変化していないが、防衛分野がやや縮小し、健康セクター、エネルギー研究と技術や農林水産業の研究開発費が増加していることがわかる。また割合で表した場合以下のようなになる。

5.4.3 研究人材数

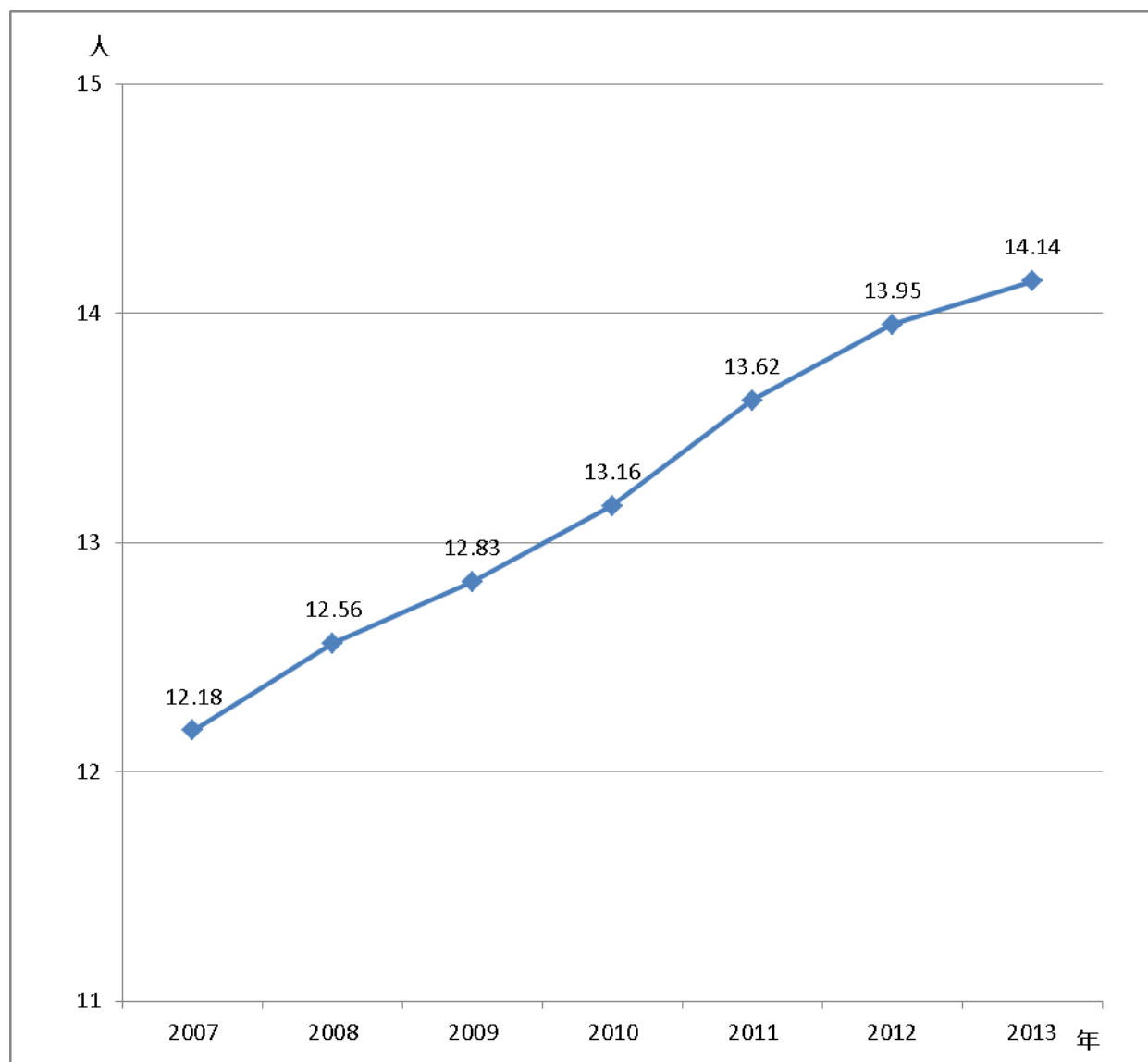
OECD の Main Science and Technology Indicators 2014/1 によれば、ドイツの研究者総数（フルタイム換算）は 2010 年に 32 万 7,500 人で、被雇用者 1,000 人当たりの研究者数は、同年に 8.09 人で、EU28 カ国の 6.80 人より高くなっている。どちらの数字も特にここ数年大きく増加している。

【図表 V-7】研究者数（フルタイム換算）（ドイツ）



出典: OECD, Main Science and Technology Indicators 2015 年 7 月

【図表 V-8】被雇用者 1,000 人当たりの研究者数（ドイツ）



出典: OECD, Main Science and Technology Indicators 2015 年 7 月

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 科学技術政策立案体制と科学技術関連組織

フランスの科学技術・イノベーション政策にかかる関連組織は、次ページの図の通りである。大統領を頂点にし、その配下にある首相が政策全般を所掌する首相の諮問機関である研究戦略会議があり、国の研究戦略を立案している。また、首相配下にある戦略・フォーサイト庁は、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、情報提供を行っている。さらに、2010年に首相直下に設置された投資総合委員会（CGI）は、大規模投資施策である「将来への投資」を管轄する機関として重要である。

科学技術・イノベーションの主要所管省は国民教育・高等教育・研究省³⁴²（MENESR）であり、高等教育及び研究に関する政策、予算等を所管する。同省の他、経済・産業・デジタル省³⁴³、国防省³⁴⁴、環境・持続可能開発・エネルギー省³⁴⁵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。

研究開発の主な推進主体は、国民教育・高等教育・研究省と関連各省の両者の傘下に位置する国立研究機関である。国立科学センター（CNRS）、国立保健医学研究機構（INSERM）、原子力・代替エネルギー庁（CEA）、国立農学研究所（INRA）といった研究所がある。大学やグランゼコールでも研究は行われているが、歴史的にみて、これらの機関での研究開発活動は相対的に活発ではなかったという背景がある。また、現在は混成研究室（UMR）と呼ばれる、複数の機関からの出身者から成る研究室を設置することが一般的であり、この UMR を通じて国立研究機関と大学・グランゼコールの間での共同研究が進められているという側面もある。

競争的資金を配分する機関として、国立研究機構（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。

さらに、研究機関や高等教育機関を評価する独立の機関として、研究・高等教育評価高等審議会（HCERES）がある。この組織は、2014年12月に設立されたばかりの新しい組織である。それまでは、研究・高等教育評価機構（AERES）という組織が研究・高等教育機関の評価に当たっていた。

なお、図示はしていないが、立法の分野においては議会科学技術評価局³⁴⁶（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、筆頭副議長を含む4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、調査報告書を提出する。

³⁴² 国民教育・高等教育・研究省: Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

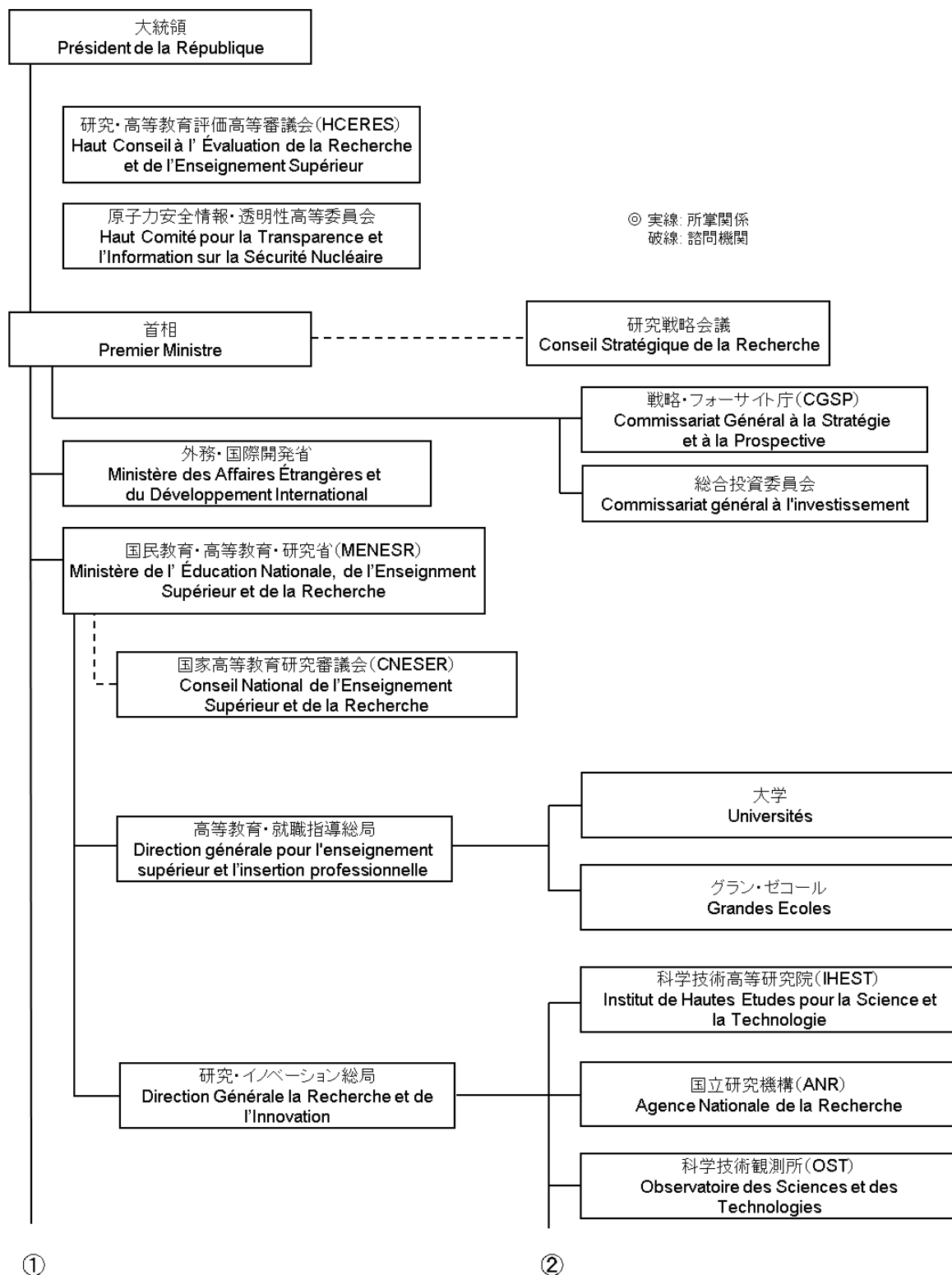
³⁴³ 経済・産業・デジタル省: Ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique

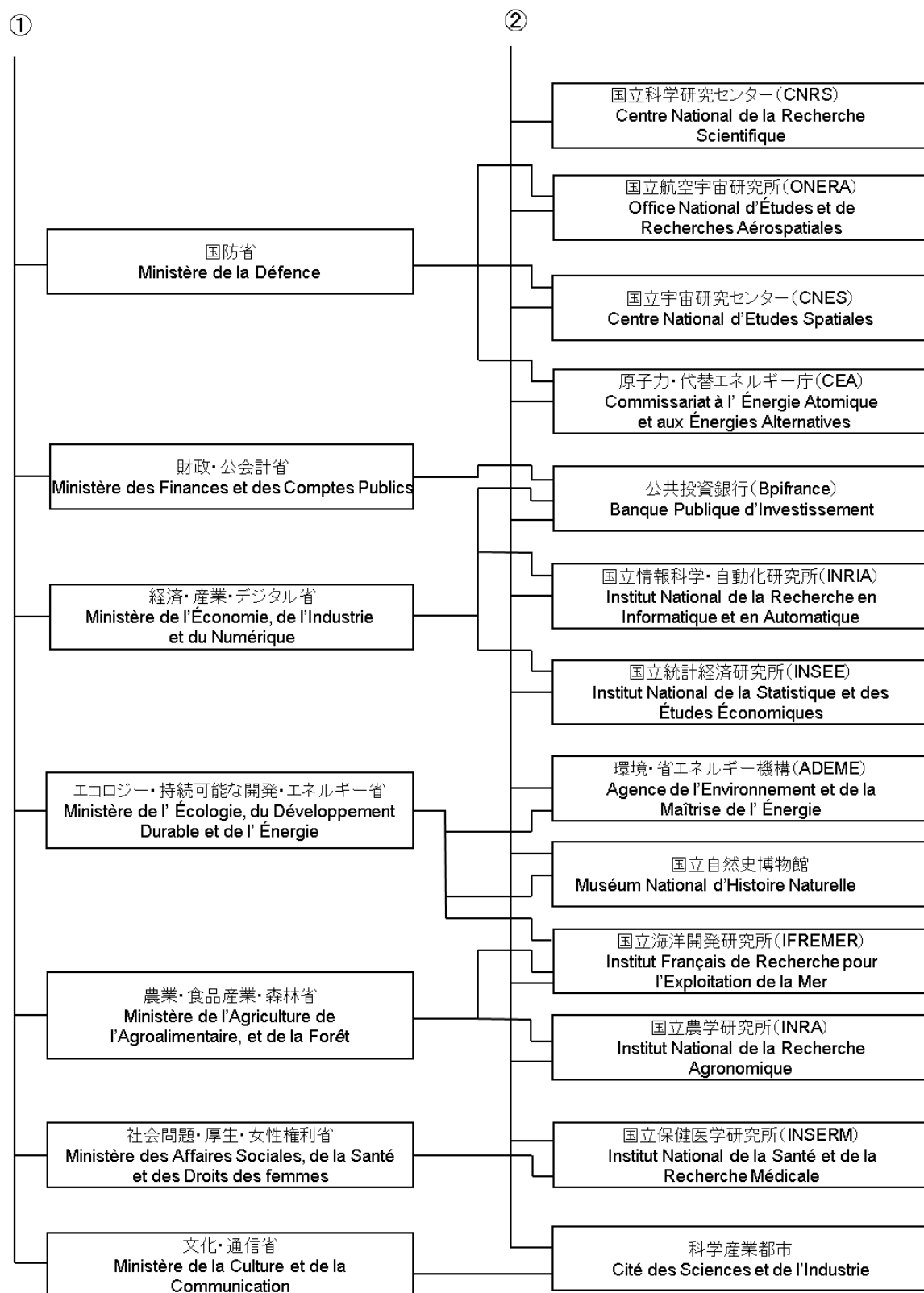
³⁴⁴ 国防省: Ministère de Défense

³⁴⁵ 環境・持続可能開発・エネルギー省: Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Énergie

³⁴⁶ OPECST: Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

【図表VI-1】フランスの科学技術イノベーション政策関連組織





出典：CRDS 作成

フランスの科学技術政策関連組織には、2012年の政権交代を機に検討が進められ2013年7月に施行された高等教育・研究法に基づき大規模な改変が起こった。

まず、これまで科学技術高等評議会（HCST）及び研究・技術高等審議会（CSRT）という二つの諮問機関が首相直下に置かれていたが、それらが廃止され、新たに研究戦略会議（Conseil Stratégie Recherche）が設置された。これは、首相直属の戦略策定機関である。学术界・財界代表による26名の合議体であり、年に1～2回開催される。

研究戦略会議の下にはさらに二層の戦略策定システムがある。研究機関や大学等から成る5つのテーマ別研究機関連盟が最下層を担い、研究戦略立案に資する情報を国民教育・高等教育・研究省内設置の運営委員会に提供する。テーマ別研究機関連盟は、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・社会科学という区分に応じ、それらに関連する研究機関をバーチャルなシンクタンクとする仕組みである。その上の層には運営委員会がある。運営委員会は国民教育・高等教育・研究省の研究イノベーション総局内に設置される、テーマ別研究連合の長、CNRS等研究機関の長など12～16名の合議体である。テーマ別研究機関連盟から提供された情報は運営委員会による吟味を経て研究戦略会議に提示され、そこで意思決定が図られる。

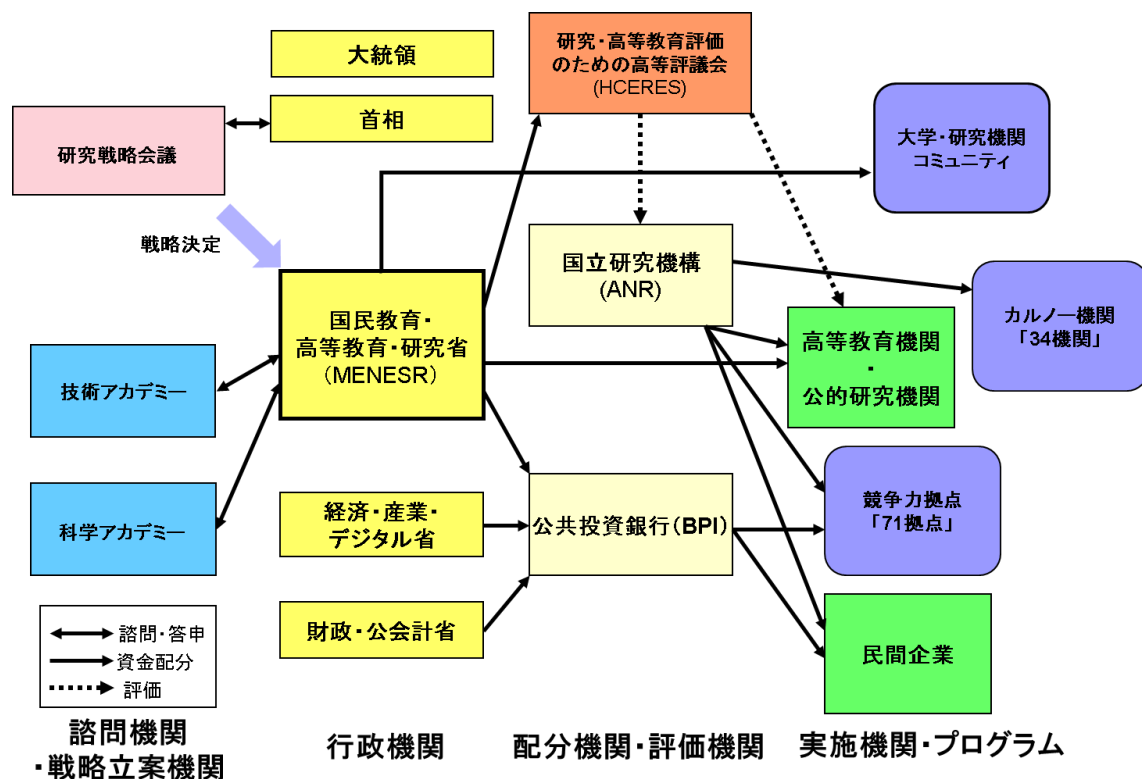
次に、高等教育・研究機関の評価機関にも変化が起こった。これまでの研究・高等教育評価庁（AERES）に代わり、研究・高等教育評価のための高等評議会（HCERES）が設立された。変化のポイントは、評価機関による直接的な評価を行う仕組みに、各高等教育・研究機関の自己評価手法に対し評価機関が認証を与える仕組みが加えられたことである。後者は、①大学等の組織内に評価委員会がつけられ、②その評価委員会が策定した評価プロセスがHCERESにより諮られ、③承認されればそのプロセスに基づいて自己評価を行う、というプロセスになる。

最後に、複雑だとの批判にさらされてきた研究拠点にも変化が起こった。研究高等教育拠点（PRES）とテーマ別先端研究ネットワーク（RTRA）が廃止され、大学・研究機関コミュニティ（COMUE）というシステムが2013年に導入された。これは、大学・研究機関の機能のうち共通部分の活動を、「大学・研究機関コミュニティ」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。さらに、企業との共同研究を促進する国の研究機関・大学等に対し与えられるラベル（カルノーラベル）に基づいた、バーチャルな研究機関である「カルノー機関」や、研究・イノベーションに取り組むアクターを連携させる仕組みとして、競争力拠点（クラスター）が設置されている。

主な研究資金助成機関として、国民教育・高等教育・研究省を所管省とし自然科学・工学から人文社会科学まで全分野を対象として競争的研究資金を配分するANR、並びに経済・産業・デジタル省、財政・公会計省及び国民教育・高等教育・研究省を所管省とし、技術開発をはじめ中小企業に対し総合的な支援を提供するBpifrance（旧 OSÉO）がある。その他、環境・省エネルギー機構（ADEME）等、相対的に小規模ながら資金配分機能を有する機関も存在する。

以上の内容を示したのが、以下の図である。

【図表VI-2】 フランスの科学技術政策コミュニティ



出典：CRDS 作成

6.1.2 ファンディング・システム

OECD の Science, Technology and R&D Statistics によると、2013 年における総研究開発費予算の総額は 472 億ユーロであり、うち公的支出は 40% 弱、民間支出は約 60% 強の比率である（暫定値）。公的支出のうち固定的な資金は大学やグラン・ゼコール（高等専門職業養成機関）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（原子力・代替エネルギー庁）などの研究機関に対し支出されている。

研究開発にかかる資金の国立研究機関や大学への配分は、その多くが機関助成による。すなわち、政府との間で結ばれる原則として 4 年間の契約に基づき、自動的に毎年一定額が配分される形である。FutuRIS の試算³⁴⁷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% が機関助成であった。2010 年以降の「将来への投資」施策の結果競争的資金の割合が高まったものの、2012 年度の機関助成の割合は、高等教育機関で 87.5%、国立研究機関で 91.0% となっていた。フランスの研究資金配分制度は、機関助成を中心とした制度であるといえる。

競争的研究資金は主として ANR³⁴⁸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 つの競争的研究資金（約 2 億ユーロ）は、ANR に吸収された。ANR が 2013 年に配分した資金

³⁴⁷ FutuRIS(2013), La Recherche et l'Innovation en France

³⁴⁸ ANR: Agence nationale de la recherche

は約 4.3 億ユーロで、ノンテーマ型プログラムとテーマ別プログラムにそれぞれ 50%ずつ配分されている。

主に中小企業のイノベーション支援に取り組むファンディング・エージェンシーとして、公共投資銀行（BPI）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 BPI に統合された。BPI は、経済・財務省および国民教育・高等教育・研究省の監督下に置かれる。

研究・開発にかかる予算はすべて MIREs（研究・高等教育省際ミッション）下に配分されている。省庁ごとの予算編成ではなく、ミッションごとの予算編成が行われる点に特徴がある。MIREs 下のプログラムの一覧は下記のようなものである。MIREs 以下の資金による活動の大部分については、国民教育・高等教育・研究省がその責任を負っている。2014 年度は、MIREs で配分された資金は約 256 億ユーロであった。

【図表VI-3】 MIREs による予算配分（2014 年度）

プログラム番号	プログラム名	担当省	主要な配分先	2014年度の配分額(億ユーロ)
150	大学における高等教育と研究	国民教育・高等教育・研究省	大学(必要経費の83%を賄う)、国立博物館	127
231	学生生活(奨学金の支給等)		大学ネットワーク	25
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	47
187	環境および資源分野の研究		地質・鉱山研究所(BRGM)、国立農業研究所(INRA)等の公的研究機関	13
193	宇宙分野の研究		国立宇宙研究センター(CNES)	14
190	エネルギー開発および持続可能な開発の研究	エコロジー・持続可能な開発およびエネルギー省	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	16
192	経済および産業分野の研究と教育	経済・産業・デジタル省	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	9
191	民生および軍事のデュアル研究	防衛省	CEA、CNES	1
186	文化研究および研究文化	文化・通信省	Universcience(科学館)	1
142	農業分野の高等教育および研究	農業・食品産業・森林省	ACTIA(農業系の組合)、農業・獣医系のグランゼコール	3
計				256

出典：元老院ウェブサイト

(http://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/commission/finances/PLF_2016/NP_MIREs_2016.pdf)

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

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・実施が連綿として実施されてきた。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」³⁴⁹）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」³⁵⁰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」³⁵¹を国民教育・高等教育・研究省（当時）から発表した。さらに2006年4月、「研究協約」を担保するための法律「研究のための長期計画法」³⁵²が制定された。同法においては、HCSTの創設による戦略・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、研究機関と高等教育機関の連携強化等が定められている。

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」とされていた。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」³⁵³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。

フランスにおいては従来、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）」³⁵⁴として取りまとめられた。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、共通原則に加え、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」）」が定められている。同戦略は、今後4年ごとに改定される予定である。

2010年、サルコジ大統領の強いリーダーシップのもと、国債の発行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「将来への投資」³⁵⁵を実施した。

「将来への投資」施策とは、2009年以降にサルコジ大統領の主導のもとに第1群の投資が行われた大規模施策である。その予算額は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。

サルコジ政権時代には、2010年から約2年をかけ第1群の様々な公募が行われたが、オランダ政権においても同名の施策が続けられ、第2群の公募が2013年に行われた。また、今後第3群の公募を行うことが予定されている。

2012年のサルコジ政権からオランダ政権への政権交代後、科学技術・イノベーション政策の領

³⁴⁹ Sauvons la Recherche

³⁵⁰ Rapport des Etats Généraux de la recherche:

<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/044000563/0000.pdf>

³⁵¹ Pacte pour la Recherche: <http://enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid20235/le-pacte-pour-la-recherche.html>

³⁵² La loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006

³⁵³ La loi relative aux libertés et responsabilités des universités

³⁵⁴ SNRI: Stratégie Nationale Recherche et Innovation

http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/SNRI/69/8/Rapport_general_de_la_SNRI_-_version_finale_65698.pdf

³⁵⁵ Investissements d'avenir

域でも大きな変化が起こった。その中で最も重要なものは、科学技術・イノベーションの基本法の変化である。それまでの「研究のための長期計画法」と「大学の自由と責任に関する法」に代わり、2013年7月に「高等教育・研究法」が施行された。50年の歴史上初めて高等教育と研究に関する法律が一つの法律に統合された背景には、オランダ政権による高等教育重視の方針がある。

オランダ政権成立の2ヶ月後である2012年7月には、ノーベル賞学者バレー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・研究法案がつくられた。この法案が国民議会および元老院での検討を通じて、2013年7月に高等教育・研究法となった。

2013年5月に当初の“France Europe 2020”が公表されて以降、2013年12月に研究戦略会議が設置された。当初の予定とは異なり、26名の構成員からなる会議体になった。

2013年の秋より、（運営委員会を中心に）既存の戦略文書进行分析する作業が行われた。具体的には、①5つの研究連盟およびCNRSが提案した戦略、②海外の国の戦略（ドイツ、英国、米国、日本、韓国、スウェーデンを対象）、③フランス国内の他の活動成果（産業再生に向けた34の計画およびイノベーション2030委員会報告書）であった。

2014年1月より、研究戦略会議を中心に、戦略的な優先領域を洗練する作業が行われた。具体的には、10の社会的課題に対応した科学技術上の課題を同定する作業が行われた。そのうえで、複数の社会的課題にまたがるような科学技術上の課題を同定する作業も行われた。

そのような活動を受けて、2014年4～5月にかけて、新しい研究戦略に関するパブリック・コンサルテーションが行われた。その目的は、研究戦略会議において同定された優先項目の検証をするとともに、最終的な戦略の策定に向けての示唆を得ることであった。

このパブリック・コンサルテーションの結果を受けて2014年6月に最終的な戦略文書が公開される予定であったが、その公開は2015年3月まで延期されたという経緯がある。

6.2.2 現在の基本政策

フランスにおける現行の研究戦略は、2015年3月に公表された国の研究戦略“France Europe 2020”（以下、SNR France Europe 2020と記述）である。以下、SNR France Europe 2020について詳述する。

(1) SNR France Europe 2020 とは

SNR France Europe 2020とは、2013年3月に公表された戦略であるFrance Europe 2020を洗練したものである。2020年までを視野に入れた研究戦略である。

2013年5月のFrance Europe 2020の公表後、国立研究機関等で構成される分野別の研究連盟を中心に、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。その後、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た。これらの検討を受け、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により、新研究戦略が決定された。SNR France Europe 2020は、2013年のFrance Europe 2020を詳細化するものであり、課題・テーマに沿った優先事項を掲げる。なお、当初は9の社会的課題を軸にしていたが、今般の公表では10番目の課題「欧州、欧州市民、欧州居住者の自由と安全保障」が追加された。

本戦略文書の構成は、10の社会的課題と5のテーマ別計画に基づいて研究の方向性を示すとい

うものである。以下の2項を用い、社会的課題とテーマ別計画について述べる。つの表の通りである。なお、5のテーマ別計画とは、10の社会的課題に対応して研究の方向性の検討の過程で見えた別途行動を要する項目に対するものである。

(2) SNR France Europe 2020 で掲げられる社会的課題

当初の France Europe 2020 では9の社会的課題が掲げられていたが、SNR France Europe 2020 では、1の社会的課題が追加された結果、全体で10の社会的課題を掲げている。France Europe 2020 で定義されている社会的課題は以下のとおりである。

① 資源管理および気候変動への対応

気候変動に対する知識を構築するとともに、原材料のサプライチェーン全体（探査、採掘、加工、再利用、リサイクル）にわたった研究・イノベーションを推進する。また、新材料の開発、環境にやさしい加工、統合化された管理システムの開発、といった重要テーマに取り組む。

② クリーンで安全で効率的なエネルギー

エネルギー源の移行に取り組む。海洋資源・風力・バイオマスといった再生可能資源に関連する評価・予測を改善する。太陽電池などの生産効率を上げるための新しい技術開発に取り組む。

③ 産業の復興

工場の電子情報化、人を中心とした柔軟な製造工程、新材料の設計、センサーと機器などの課題に取り組む。

④ 健康と社会的福祉

生命体の多様性と進化に関するマルチスケール解析、生物学的データの処理・収集、研究と治療のための中核研究拠点全国ネットワークなどの課題に取り組む。

⑤ 食料安全保障と人口変動

健康的で持続可能な栄養摂取、生産システム統合化のアプローチ、バイオマスの生産から利用の多様化まで、などの課題に取り組む。

⑥ 持続可能な輸送と都市システム

都市観測施設の展開、新たな移動手段の考案、持続可能な都市に役立つ手段・技術、都市の基盤構造・ネットワークの統合と復元などの課題に取り組む。

⑦ 情報通信社会

第5世代ネットワーク基盤構造、モノのインターネット、大量データの活用、マン・マシン協働などの課題に取り組む。

⑧ 革新的、包括的かつ適応力のある社会

イノベーション能力の新たな指標、データの利用可能性と知識の抽出、社会的・教育的・文化的イノベーションなどの課題に取り組む。

⑨ 欧州のための宇宙・航空

地球観測における一連のサービス、データ通信・ナビゲーション分野の競争力、重要部品、大宇宙の観測・探査技術、国防と国土安全保障などの課題に取り組む。

⑩ 欧州市民社会の自由と安全

リスクや脅威の防止・予測、危機管理の統合的アプローチ、セキュリティシステムの回復力などの課題に取り組む。

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

① 若手研究者プログラム(JCJC)³⁵⁶

JCJC とは、ANR が運営する若手研究者の支援プログラムである。2005 年に開始されたこのプログラムでは、ERC のグラントに採用されるレベルの研究者の育成を目的とし、1 案件あたり平均 3 年の期間で、研究費としてその期間に 20 万ユーロを支給している。毎年 800～900 人の応募があるところ、180～190 人を採用している。

② 研究を通じた育成のための企業との協定(CIFRE)³⁵⁷

CIFRE とは、企業との活動に基づいた博士号取得を支援する施策である。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。この施策の仕組みは、以下の図のようにになっている。まず、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)により管理されている。ANRT は、博士課程学生の 3 年間の雇用契約を行った企業に対し、その報酬の一部に該当する年間 14,000 ユーロを支給する。企業は学生の報酬として年間少なくとも 23,484 ユーロを支給する。企業は学生を雇用しつつ研究を進めるわけだが、学生だけでなく、学生が所属する研究室にもアクセスすることができる。学生の所属する研究室は、引き続き学生に対する研究指導も行う。

なお、企業は補助金に加え、上述の CIR の適用を受けることもできる。また、応募から採択に要する機関は 2 ヶ月ほどである。

2012 年のデータによると、CIFRE に採用された学生は、1,350 人であった。学生の雇用先としては、大企業と中小企業が半々であった。学生の所属元研究室の研究テーマに関しては、ICT 分野が 22%、工学が 20%、化学・材料が 13%、人文科学が 13%の順であった。

6.3.1.2 産官学連携拠点・クラスター

① 競争力拠点:Pôles de compétitivité³⁵⁸

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。すなわち、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、国際的に目立つ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、競争力拠点の管理組織は、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。

2004 年に最初の公募が開始され、現在はフランス全土に 71 の拠点がある。BPI の前身組織である OSÉO が 2007 年以降にこの公募を担当し、引き続き 2010 年の「将来への投資」政策に組み込

³⁵⁶ Jeunes Chercheuses Jeunes Chercheurs

³⁵⁷ Conventions Industrielles de Formation par la Recherche

³⁵⁸ Pôles de compétitivité: <http://competitivite.gouv.fr/>

まれたプログラムに関する公募を担当した。

これらの拠点は、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を推進している。競争力拠点の中心的なミッションは、企業と研究機関・大学等からなる研究チームの結成を促進し、それらに対し認証を与えることである。この認証を受けたチームのみが応募可能な競争的資金があり、そのような競争的資金へのプレセクションの役割を担っている。

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、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。現在10年目を迎えている同プログラムは、一般的に成功しつつあるプログラムと認識され、今後の継続が決まっている。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ANRからのファンディングを受けるが、その額は前年度の企業との直接契約額に応じて変化する。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予算額が増大する（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2015年現在で年間6,000万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）。

6.3.1.3 研究基盤整備

① 高度な研究設備(EquipEX)

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研究設備に対して資金配分を行うプログラムである。1プロジェクトあたり、100～2,000万ユーロが配分される。

研究領域ごとの主要な研究設備開発プロジェクトは以下のとおりである。

【図表VI-5】 主な EquipEX

研究領域	プロジェクト名（金額）	内容（管理主体）
ライフサイエンス	ICGex（1250万ユーロ）	がんの発展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（2000万ユーロ）	超高出力レーザー設備 （パリ・サクレイキャンパス）
ナノテクノロジー	TEMPOS（1350万ユーロ）	ナノ物質の解析設備 （パリ・サクレイキャンパス）
情報科学	ROBOTEX（1050万ユーロ）	ロボティクスの実験プラットフォーム （CNRS）
人文・社会	DIME-SHS（1040万ユーロ）	Web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：国民教育・高等教育・研究省ウェブサイト

6.3.1.4 トップクラス研究拠点

① イニシアチブ・エクセレンス (IDEX)

大学を中心とし、グランゼコール、研究機関、企業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。全 8 拠点（2 段階に分けて 3 拠点、次に 5 拠点）が採択された。最初に選ばれた 8 拠点に関しては、拠点全体で総額 77 億ユーロが 10 年間にわたり配分される（なお、この資金は利子のみが利用可能なタイプのものである）。また、追加で 2 拠点程度が選定される予定である。

選定された拠点は、1. 研究の質、2. 教育と研究開発能力、3. 地域経済社会との関連性、国際共同研究の充実、4. 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。

8 拠点の一覧は下記のとおりである。

【図表VI-4】 IDEX 拠点一覧

拠点名	中心テーマ
ボルドー拠点 (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
ストラスブール拠点 (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
パリ科学・人文学拠点 (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・社会学、など
エクス・マルセイユ拠点 (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
トゥールーズ拠点 (Université de Toulouse)	航空・宇宙科学と組み込みシステム、がん治療、持続可能な農業、など
パリ・サクレイキャンパス (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
ソルボンヌ拠点 (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・契約研究、など
ソルボンヌ・パリ・シテ拠点 (Université Sorbonne Paris Cité)	地球科学、数学、コンピュータサイエンス、材料化学、遺伝子学、血液学、公共政策、など

出典：国民教育・高等教育・研究省ウェブサイト

6.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

6.3.2.1 環境・エネルギー分野

(1) France Europe 2020 における位置づけ

環境・エネルギー分野に関連した戦略は、資源マネジメントの改善と変化への対応、クリーン・安全・効率的なエネルギーという社会的課題に関連づけて述べられている。

前者については、海洋生物資源の探索により、それを将来のエネルギー源としての活用に結びつけるという方向性が示されている。

後者については、2012 年 9 月にオランダ大統領により公表された、「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」という目標達成に資する研究開発の

方向性が示されている。具体的には、再生可能エネルギー、エネルギー効率の向上、化石燃料への依存低減と温室効果ガスの削減に関する研究開発が優先領域として挙げられている。

（2）テーマ別研究機関連盟による取り組み

本分野に主として関係する研究機関連盟は ANCRE³⁵⁹（エネルギー）及び AllEnvi³⁶⁰（環境）である。

ANCRE は、CEA や CNRS 等の約 20 の機関から成る研究機関連盟である。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・鉱山研究所（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。食糧安全保障、水問題、気候変動、フランス国内の環境問題、といったテーマの研究に取り組んでいる。

6.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

（1）France Europe 2020 における位置づけ

ライフサイエンス分野に関する戦略は、医療・福祉、食糧安全保障・人口変動という社会的課題に関連づけられて述べられている。

前者においては、長寿に伴い発生する疾患の予防・発見・治療、慢性的・多因性・環境起因の疾患に対する治療、感染症、個別医療・デジタル医療といったものが優先項目として挙げられている。

後者においては、食の安全を実現するために、バイオエコノミーとバイオテクノロジー、アグロエコロジーといった分野が優先項目に挙げられている。

（2）研究機関連盟の名称とテーマ

本分野に主として関係する研究機関連盟は AVIESAN³⁶¹（ライフサイエンス、医療）である。AVIESAN 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。基礎研究に力を入れるだけでなく、企業の連携会員も有し、研究成果の活用も重視している。

6.3.2.3 システム・情報科学技術分野

（1）France Europe 2020 における位置づけ

情報科学技術分野に関連した戦略は、製造業の復興を刺激する、情報通信社会の実現、という社会的課題に関連づけて述べられている。

前者においては、ブレイクスルー技術（Enabling Technologies）のうち、製造業に関連したソフトウェア開発、小型化されたインテリジェント・システム、フォトニクスといった領域が挙げら

³⁵⁹ ANCRE: Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie
<http://www.allianceenergie.fr/>

³⁶⁰ AllEnvi: Alliance Nationale de Recherche pour l'Environnement
<http://www.allenvi.fr/>

³⁶¹ AVIESAN: Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé
<http://www.aviesan.fr/>

れている。

後者においては、ビッグ・データ、サイバーセキュリティ、物のインターネット、インテンシブ・コンピューティング、ロボティクスが優先領域として挙げられている。また、それに加え低エネルギー消費型の高性能ネットワークの開発やが重視されている。

システム科学分野に関連した戦略は、資源マネジメントの改善と変化への対応、食糧安全保障・人口変動、持続可能な輸送・都市システム、という社会的課題に関連づけて述べられている。

資源マネジメント領域では、生態系遷移に関連し、そのモデリングや予測技術の開発が優先項目として挙げられている。また、バイオエコノミーの構築に向けて、新たなプロセス・製品・領域を作った際のインパクト・アセスメントに耐えるモデルの構築が優先項目とされている。さらに、輸送システムに関しては、乗り物・インフラ・ユーザーの関係を最適化するインテリジェント輸送システムに関する研究開発が重視されている。そのうえ、都市システムの領域では、都市の動力学・土地利用・グリッドを総合的に検討するためのシステムのなアプローチが優先項目に挙げられている。

（2）研究機関連盟の名称とテーマ

情報科学技術分野に主として関係する研究機関連盟は ALLISTENE³⁶²（デジタル・エコノミー）である。ALLISTENE は、国立情報学自動制御研究所（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、⑤ICT 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。

システム科学分野に対応した研究連盟は存在しない。ただし、France Europe 2020 の優先事項にも現れているように、様々な分野においてシステム科学の知見が求められている。そのため、上述のいずれの研究機関連盟においても何らかのシステム科学関連の研究が行われていると考えられる。

6.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

（1）France Europe 2020 における位置づけ

ナノテクノロジー・材料分野に関連した戦略は、製造業の復興を刺激する、という社会的課題に関連づけられて示されている。

ここでは、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。また、Horizon 2020 における優先領域である、先進材料も優先項目に挙げられている。

（2）研究機関連盟の名称とテーマ

本分野に關係する研究機関連盟は ALLISTENE³⁶³（デジタル・エコノミー）、AVIESAN³⁶⁴（ライ

³⁶² ALLISTENE: Alliance des Sciences et Technologies du Numérique
<http://www.allistene.fr/>

³⁶³ ALLISTENE: Alliance des Sciences et Technologies du Numérique
<http://www.allistene.fr/>

³⁶⁴ AVIESAN: Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé
<http://www.aviesan.fr/>

フサイエンス、医療)、ANCRE³⁶⁵（エネルギー）及び AllEnvi³⁶⁶（食糧、水、気候、国土）である。

（3）MINATEC³⁶⁷及び GIANT³⁶⁸

MINATEC とは、2002 年にグルノーブル地域に設立されたマイクロ・ナノテクノロジー分野の融合クラスターである。20 ヘクタールに及ぶ敷地に 2,400 名の研究者、1,200 名の学生、そして 600 名のビジネス・技術移転の専門家が集う。敷地内には 10,000・に及ぶクリーンルーム等、最先端のインフラを有する。現在は年間 3 億ユーロの予算を用い、300 の特許出願、1,600 の科学論文を産出している。

2010 年より、MINATEC を中心とし、より大規模な GIANT と呼ばれる拠点が形成されつつある。通信技術、再生可能エネルギー・環境問題、バイオサイエンス・医療といったテーマに取り組んでいる。GIANT には 6,000 人の研究者、5,000 人の学生が集い、年間 500 の特許、5,000 の著作物が産出されている。この規模は今後も拡大される予定である。

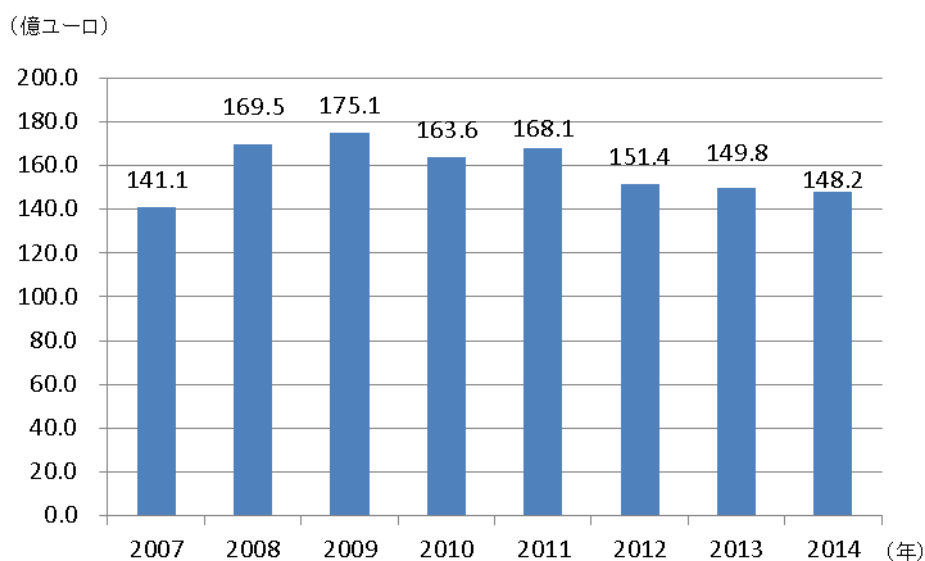
6.4 研究開発投資

6.4.1 政府研究開発費

フランスの政府支出による研究開発費は、以下のグラフおよび表の通りである。

OECD の Science, Technology and R&D Statistics によると、政府支出による研究開発費は、2007 年～2009 年まで増加傾向にあった。しかし、リーマンショックの影響か 2010 年は減少に転じ、2011 年は持ち直したものの、その後再び減少傾向にある。

【図表VI-6】政府支出による研究開発費の推移



出典：OECD Science, Technology and R&D Statistics

³⁶⁵ ANCRE: Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie
<http://www.allianceenergie.fr/>

³⁶⁶ AllEnvi: Alliance Nationale de Recherche pour l'Environnement
<http://www.allenvi.fr/>

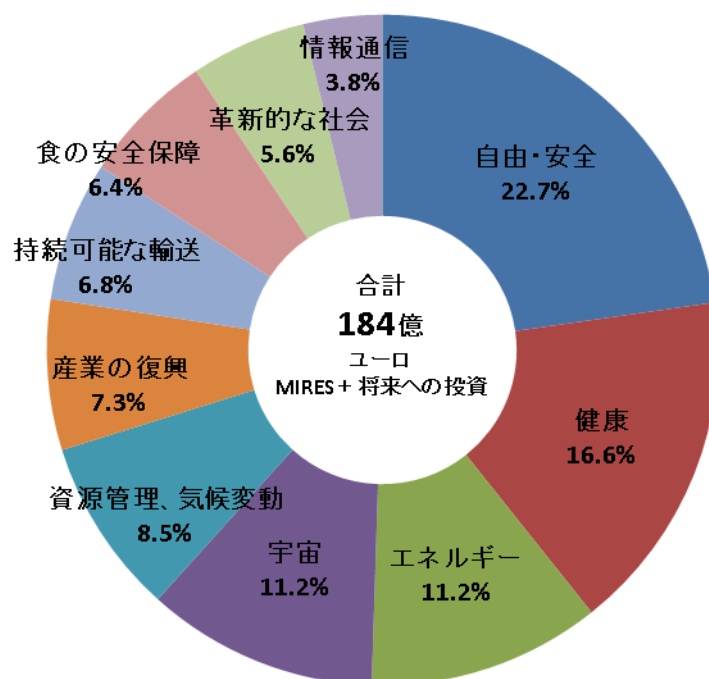
³⁶⁷ MINATEC :
<http://www.minatec.org/en>

³⁶⁸ GIANT : Grenoble Innovation for Advanced New Technologies)

6.4.2 分野別政府研究開発費

2012 年の政府研究開発予算については、科学技術分野ごとの割合に関するデータを得ることはできなかった。以下の図は、France Europe 2020 に掲げられた社会的課題別の配分額である。政府の一般予算である MIRES から配分（軍事を含む）と将来への投資施策による配分とが対象となっている。軍事を含む「自由・安全」の割合が最も高く、「健康」、「エネルギー」、「宇宙」と続いている。

【図表VI-7】 政府による研究開発投資予算 分野別割合（2012 年）

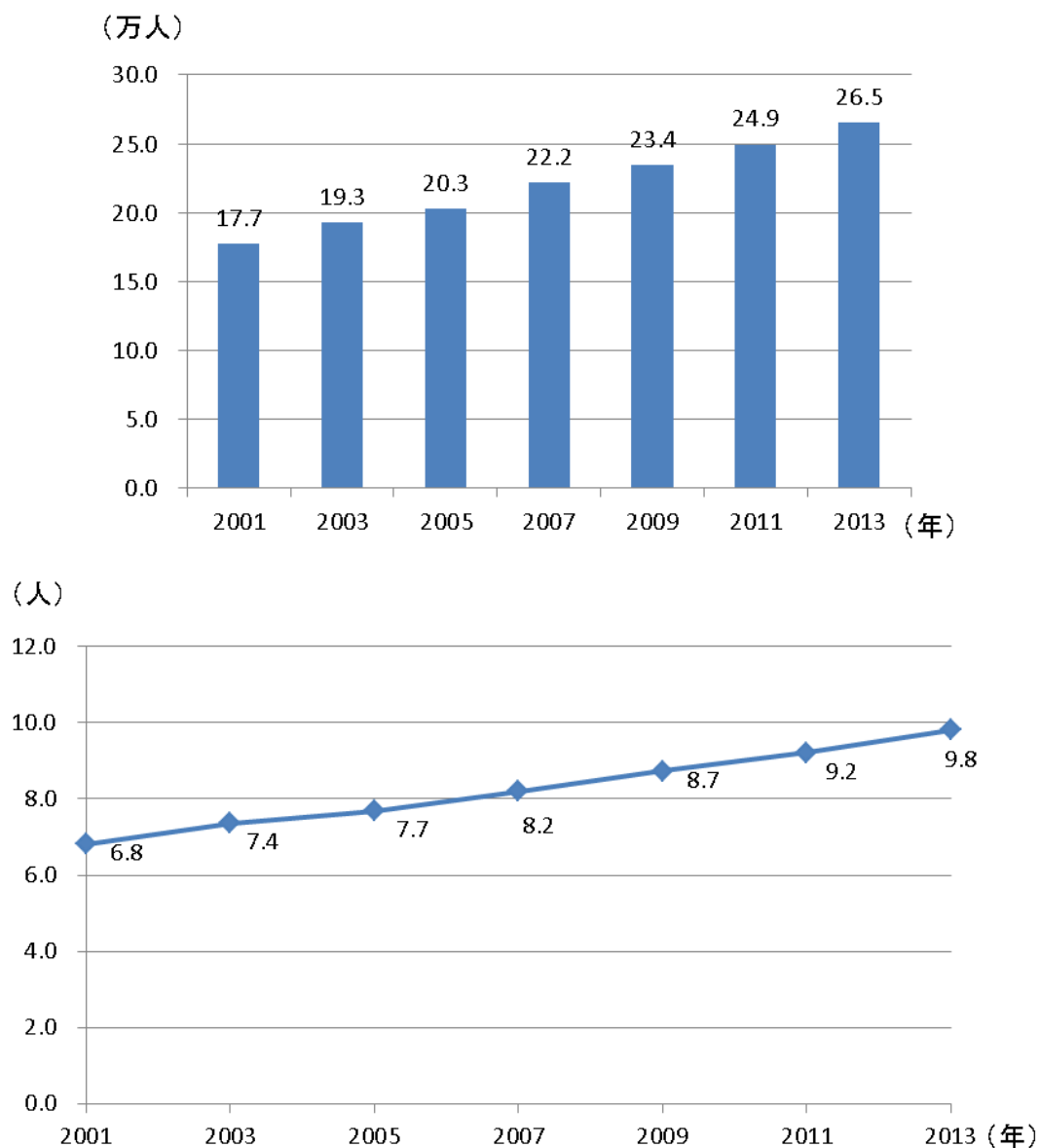


出典：FutuRIS, La Recherche et L'innovation en France, 2014-2015

6.4.3 研究人材数

研究人材数は一貫した増加傾向にある。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が導入されている。研究人材数の増加傾向には、この成果としての一面があると推測される。

【図表VI-8】研究者総数および労働者 1,000 人あたりの研究者数等（フランス）



出典：OECD Science, Technology and R&D Statistics

7. 中国

7.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

7.1.1 科学技術政策立案体制と科学技術関連組織

中国の政策は中国共産党のトップダウンで決定されるイメージが強いが、科学技術のように専門性の高い分野については研究者等の専門家の意見を尊重し、ボトムアップでの提案が政策に反映されることも多い。国の重要な方針を決定する場合には、国務院（内閣府相当）のもとに政策立案を行うための専門家チームが組成され、科学技術部（MOST）が事務局機能を担う。

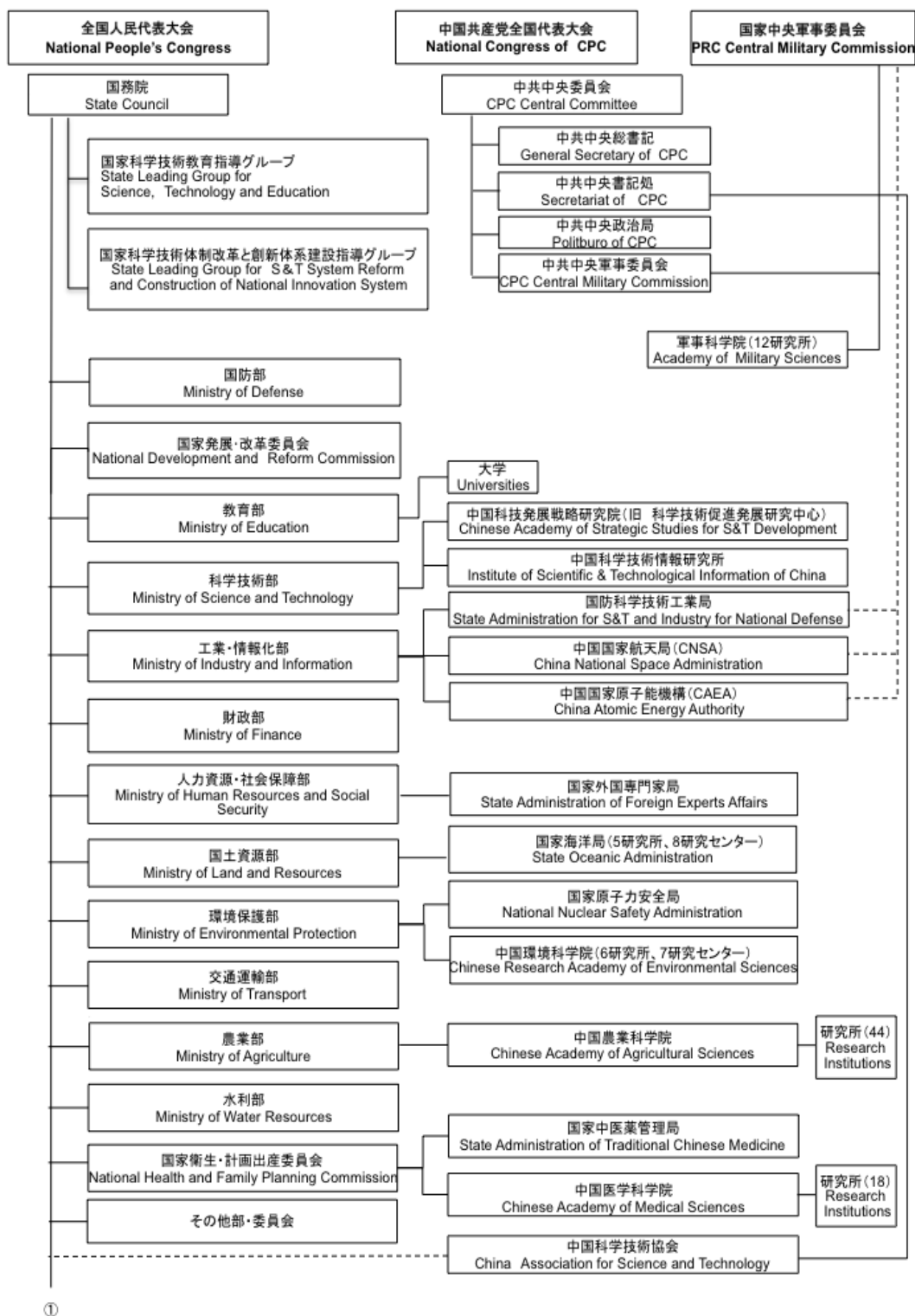
具体例として、中国の2006年からの15年間の科学技術政策の方針を示す国家中長期科学技術発展計画（2006-2020年）の策定プロセスについてみる。中長期計画立案の際には、国務院に計画策定のための臨時組織が設置され、座長・温家宝総理、副座長・陳至立国務委員（当時）の体制のもと、2003年より20のテーマ（製造業の発展、農業と科学技術、交通に関する科学技術など、ニーズ主導型のテーマが主）の戦略研究ワーキンググループで議論が行われ、これらを科学技術部がおよそ1年かけて体系的に責任編集した。ちなみに、2007年に打ち出された中国共産党の新しい指導理念「科学的発展観」は、本計画の策定プロセスで出てきた概念と言われている。

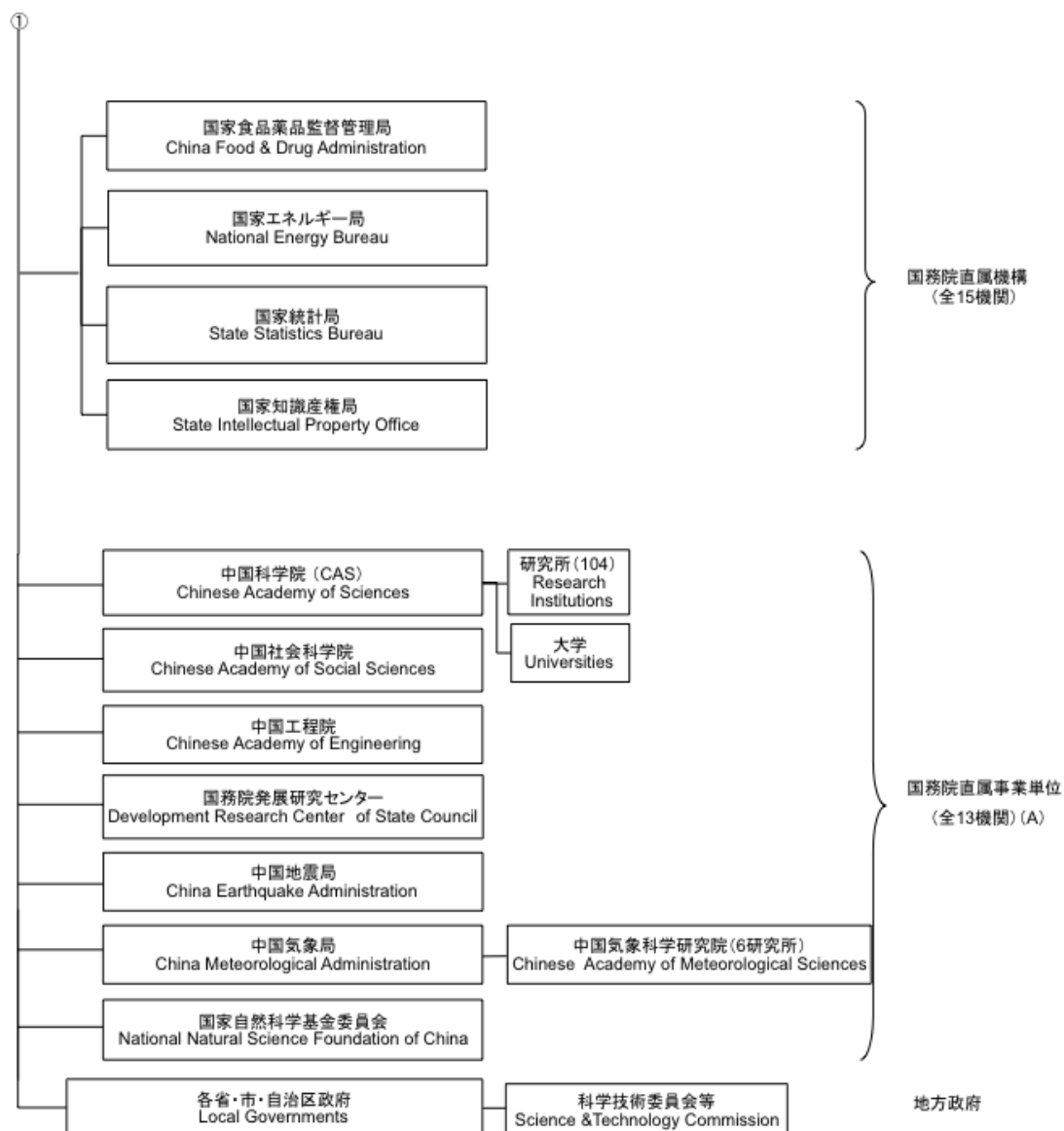
国全体の方針を示す国民経済と社会発展五カ年計画³⁶⁹は、計画開始前年の秋に発表される中国共産党の草案を踏まえ、国務院が起草（ただし、計画策定の実務を行う国家発展・改革委員会³⁷⁰が大きな権限を持つと言われている）し、計画が開始する年の3月の全国人民代表大会（全人代＝日本の国会に相当）での承認を経て確定する。各省庁は国民経済と社会発展五カ年計画に基き、各自的五カ年計画を作成するわけである。例えば、科学技術部の場合、2011年8月頃に、「第12次科学技術発展5カ年規画」を発表した。ただし、この規画の内容をみると、科学技術分野の政策についてはその多くが中長期計画の内容を踏襲している。その上で、第12次五カ年計画の目玉として掲げられた「戦略的新興産業」が科学技術分野に大きく関連する新たな施策として盛り込まれている。

³⁶⁹ 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）。現在実施中の計画は2011年3月に全人代で承認された国民経済と社会発展第12次五カ年計画（2011-2015年）である。

³⁷⁰ 同委員会は、日本の財務省主計局や内閣府等の企画部門に相当する権限を合わせ持っており、中国財政部（日本の財務省相当）よりはるかに強い権限を持っている。

【図表VII-1】 科学技術政策関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）





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10以上の場合のみ、ポップにて表示。

(A)「事業単位」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。

(B)「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。

中国では、国の成長・近代化のためには科学技術が不可欠との考えから、党・中央政府トップレベルの科学技術への関心が極めて高い。このような背景から、党・中央政府の政策に対し、政府シンクタンクや中国人民政治協商会議³⁷¹の科学技術分野の分科会（教育科学文化健康体育委員会）等、様々なルートでサイエンスコミュニティが政策立案に関与している。本節に後述する中国科学院も科学技術政策の諮問機関としての機能を有する。

科学技術政策の実施主体は主に国務院傘下の科学技術部（MOST）が担っている。同部所管には、基礎研究のみならず、日本の経済産業省で所管している産業技術に係る研究領域も含まれている。科学技術部傘下には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（CASTED³⁷²）や科学技術情報基盤の構築を担う科学技術情報研究所（ISTIC³⁷³）を抱えている。

省庁間をまたがった政策の調整機能としては、国務院・李克強総理、劉延東副総理のもとで関連政府機関の長がメンバーとなっている国家科学技術教育指導グループ³⁷⁴と国家科学技術体制改革・創新体系建設指導グループ³⁷⁵がある。

競争的研究資金について見てみると、主要ファンディング・エージェンシーである国家自然科学基金委員会（NSFC³⁷⁶）が、国務院直属事業単位（独立行政法人相当）となっており、各省庁から独立している。同委員会は日本学術振興会（JSPS）に類似した組織であり、主にボトムアップのファンディング機能を担っている（一部、トップダウン的資金も存在）。トップダウンファンディングについては、主に科学技術部が担っており、基礎研究については 973 計画³⁷⁷や国家科学技術支援プログラム、ハイテク分野については産業化を目的とした 863 計画³⁷⁸に代表されるようなプロジェクト資金が提供されている。他にも教育部や公的研究機関である中国科学院（CAS³⁷⁹）等において、自らの傘下機関への助成を目的としたファンディングを行っている。ただし、上述の 973 計画、863 計画及び国家科学技術支援プログラム等は 2015 年を持って終了することになっている。第 13 次五カ年（2016～2020 年）計画（以降、「13・5」と略す）において、「国家科学技術重大プロジェクト」「国家重点研究開発計画」「技術イノベーション誘導計画」「拠点と人材プロジェクト」のようなトップダウン的資金に再分類された。例えば、863 計画や 973 計画は国家重点研究開発計画に統合される。また、中国政府は重複申請の問題を対応するために、「国家科学技術計画申請センター」という日本の e-Rad のような研究資金申請システムを構築した。

中国の主要研究機関である CAS も NSFC と同様、国務院直属事業単位となっており、各省庁から独立している。同院は、104 の研究所を中国全土に抱えている。また、農業部や国家衛生・計画出産委員会（旧衛生部）等の各省庁傘下にもいくつかの研究所が設置されている。

³⁷¹ 各界の代表者から成る組織。日本の参議院に相当すると言われることが多いが、法案の審議を行う権限はなく、その権限は全人代が審議する法案や国務院が立案した政策への提案に留まる。

³⁷² Chinese Academy of Science and Technology for Development

³⁷³ Institute of Scientific and Technological Information of China

³⁷⁴ 日本の総合科学技術会議に相当する組織とされるが、主に事務連絡会議的な機能を果たしていると考えられる。

³⁷⁵ 文字通りの役割を果たしている事務連絡会議である。

³⁷⁶ National Natural Science Foundation of China

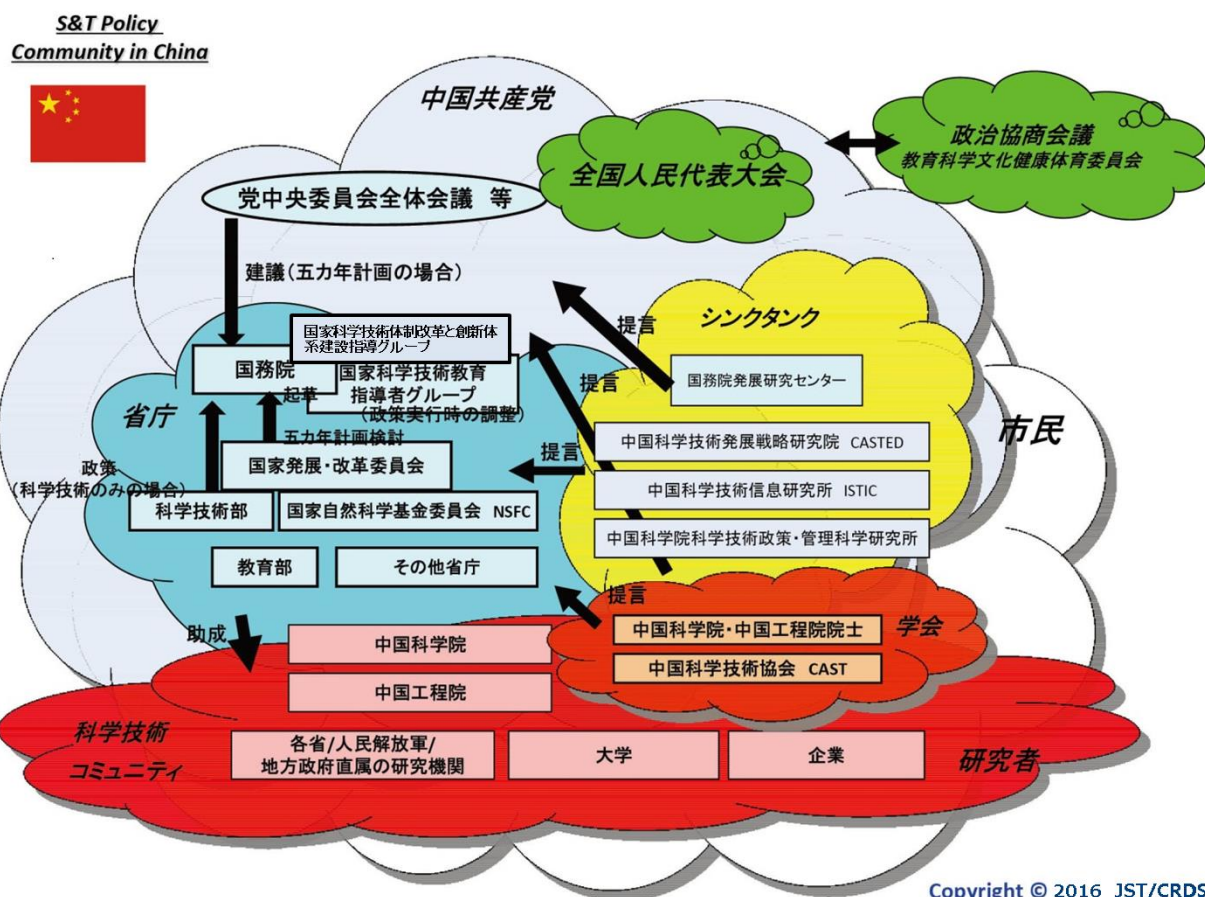
³⁷⁷ 国家重点基礎研究発展計画。1997 年 3 月に実施が決定されたため、一般に 973 計画と呼ばれる。

³⁷⁸ 国家ハイテク研究発展計画。1986 年 3 月に実施が決定されたため、一般に 863 計画と呼ばれる。

³⁷⁹ Chinese Academy of Sciences

以上の内容を示したのが、以下の図である。

【図表Ⅶ-2】 中国の科学技術政策コミュニティ



7.1.2 ファンディング・システム

中国における科学技術研究開発に対するファンディングは、大きく分類すると以下の4タイプに分かれる。①～③は Extramural な競争的資金であり、一件あたりのプロジェクトの規模が大きい順に記載している。

- ①大型科学技術施設・設備建設に係る資金：額が大きな大型インフラについては、国家発展改革委員会が意思決定を行う。
- ②トップダウン型の競争的研究資金：科学技術部が、国家重点研究開発計画（国家戦略的研究開発プロジェクト）を通じて各研究者に比較的大型の資金を提供する（例えば、12・5期間中の重大特定プロジェクト、863計画、973計画、国家科学技術支援計画等）。ただし、7.2に後述する戦略的新興産業に係るファンディングは関連分野に対して各省庁が行っている。
- ③ボトムアップ型のファンディング：NSFCが研究者の自由発想に基づく研究資金を提供（ただし、一部トップダウン資金も提供）。なお中国版NIH³⁸⁰と言われている組織は、このNSFC内にある（全科学分野の部門8部門のうちの1部門）。NSFCの2015年のファンディング実績は102.4億元で、16,709プロジェクトであった。

³⁸⁰ 2010年のScience誌等でこのように紹介された。ただし、NSFCは米・NIHと異なり傘下に研究機関を持たないので、NIHのExtramural（傘下の研究機関外への資金提供）機能のみ有することとなる。

- ④傘下機関への資金提供（ブロックファンドを含む）：大学の資金は基本的に教育部から配分される。重点大学等に指定されると多くの資金が配分されることとなる。また、中国科学院の各研究所への資金は、分野によって異なるが、おおよそ 1/3 が中国科学院本部からブロック・ファンド的に渡される（基礎研究への配分は厚く、応用分野への配分は薄い）。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機関に対する（intramural な）競争的研究資金がある。

7.2 科学技術イノベーション基本政策

中国の科学・イノベーション政策の基本方針は、2006年2月に国務院から発表された「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006-2020）」³⁸¹（以降、中長期計画と略す）に記載されている。また、直近での実施事項については、五カ年計画に記載されている。

中長期計画は、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イノベーション型国家とすることを目標に掲げている。研究開発投資の拡充（2020年までに対GDP比率2.5%）や、次表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、これを実現することを目指している。

【図表Ⅶ-3】 国家中長期科学技術発展計画綱要の重点分野

	中国・国家中長期科学技術発展計画(2006-2020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・材料			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	先進エネルギー技術	
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	国防	レーザー技術	

五カ年計画は 7.1.1 で述べた通り、中長期計画の方針を踏襲しつつもその時代に趨勢に応じた政策を盛り込んでいる。現在、13・5 期間に入っているものの、13・5 の正式発表は 2016 年の 3 月以降となっている。以下では、12・5 について説明する。12・5 においては、中長期計画に沿って次表に記載した重大特定プロジェクト、重大科学研究計画の推進等を掲げるとともに、2015 年

³⁸¹ <http://www.most.gov.cn/kjgh/kjghzcq/>

における研究開発投資の対 GDP 比率 2.2%（CRDS 試算：1.23 兆元に相当）をターゲットにしている。新たな政策としては「戦略的新興産業」の推進が掲げられている。これは、国家発展改革委員会主導で提唱された 12・5 の目玉政策である。その概要は、次表に示す通り産業技術とのかかわりが深いものとなっている。

【図表Ⅶ-4】 第 12 次 5 カ年計画に記された「戦略的新興産業」

1.省エネ・環境保護	省エネ・環境保全の重大モデルプロジェクトの実施。省エネの高効率化、先進的な環境保護と資源循環利用の産業化推進。
2.次世代情報技術	次世代移動通信網、次世代インターネット、デジタル放送のテレビ網の建設。 ユビキタスネット応用モデルプロジェクト建設。ネットワーク製品産業化プロジェクトの実施。 集積回路、フラットパネル、ソフトウェア、情報サービス等の産業拠点建設。
3.バイオ	医薬、動植物、工業用微生物菌種等の遺伝子資源データベース構築。 バイオ薬品、バイオ医学工学製品の研究開発と産業拠点の建設。 バイオ育種の研究、開発、試験、実証および優良品種繁殖拠点の建設。バイオ製造プラットフォームの建設。
4.先端設備製造	新型国産の幹線・支線航空機、一般航空機、ヘリコプターの産業化プラットフォーム建設。 ナビゲーション、リモートセンシング、通信等の衛星を活用した宇宙インフラの骨格を建設。 インテリジェント制御システム、高度デジタル制御装置、高速列車および都市軌道交通設備の開発。
5.新エネルギー	次世代原子力発電設備、大型風力発電ユニットおよび部品、効率的な太陽エネルギー発電・熱利用の新モジュール、バイオマスエネルギー転換利用技術、スマートグリッド設備等の産業拠点の建設。 海上風力発電、太陽エネルギー発電、バイオマスエネルギーの大規模応用に係るモデルプロジェクトの実施。
6.新素材	航空・宇宙、エネルギー資源、交通運輸、重要設備等の領域で喫緊の需要があるカーボンファイバー、半導体材料、高温合金材料、超伝導材料、高性能レアアース材料、ナノ材料等の研究開発と産業化を推進。
7.新エネ自動車	プラグインハイブリッド車、純電気自動車の研究開発および大規模商業化モデルプロジェクトを展開。産業化応用を推進。

また、12・5 の科学技術分野における方針をより詳細に示した「第 12 次科学技術発展五カ年計画³⁸²」が科学技術部より 2011 年 8 月に発表されている。

なお、中国との研究協力を行う際には、特許法（専利法・2009 年に第 3 次改正）³⁸³等の知的財産権に係る法律に基づく国外特許出願や技術・資源の輸出に係る規制・制約があるので、共同研究の提案・推進にあたっては注意が必要である。

分野別の基本政策・戦略は以下のとおり。ただし、環境・ライフといった特定分野のみを見るのではなく、中長期計画に掲げられた重大特定プロジェクトや、12・5 に掲げられた戦略的新興産業等、ニーズ主導の取組みの側面からも理解する必要がある。

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 人材育成政策

中国から多くの優秀な人材が米国を中心とした海外に留学していることから、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。また 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研究拠点に積極的に留学させる取り組みを行うようになった。

現在実施されている人材政策については、「国家中長期人材発展計画（2010-2020 年）³⁸⁴」（国務院、2010 年）や「中長期科学技術人材発展計画³⁸⁵」（科学技術部、2011 年）に基本方針が示さ

³⁸² <http://www.most.gov.cn/kjgh/>

³⁸³ http://www.gov.cn/flfg/2008-12/28/content_1189755.htm

³⁸⁴ http://www.gov.cn/jrzg/2010-06/06/content_1621777.htm

³⁸⁵ http://www.most.gov.cn/tztg/201108/t20110816_89061.htm

れている。また、特筆すべき取り組みとして、1990年代より実施されている各種人材呼び戻し政策を強化・統合する形で「千人計画³⁸⁶」（中国共産党中央組織部）が2008年より実施されている。2012年にはここに国内でのリーダー人材育成を行う「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。

7.3.1.2 産学官連携・地域振興

① 中国科学院・院地協力事業

1998年に中国共産党が国家イノベーションシステムの構築を掲げ、中国科学院（CAS）は先をかけて、従来の研究者の趣味に基づいた研究方針に、社会的需要に向けた研究方針も加えて、企業・地方行政との横断的連携事業である「院地協力³⁸⁷」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とプロセス研究所、煙台海岸帯研究所、蘇州ナノテク研究所、蘇州生物医学エンジニアリング研究所、寧波材料技術と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の基本パターンとして、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、基本的に企業側が提供し、一部は国の競争的資金を受けている。

② タイマツ計画に基づくハイテク技術産業開発区等の設置³⁸⁸

科学技術成果の商品化、産業化、国際化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タイマツ計画が1988年から科学技術部により実施されている。これは、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が更に拡張したものにとらえることができる。

開発区では、製品輸出企業、ハイテク企業への税優遇等が実施されており、北京の「中関村」が最初にハイテク産業開発区の認定を受けた。現在、全国114ヶ所（2014年）。また、この関連で大学サイエンスパークや、蘇州ナノテク国際イノベーションパークをはじめとする国家イノベーションパークなど、様々な拠点設置が進められている。

③ 国家バイオ産業基地³⁸⁹

2005年に国家発展改革委員会により石家庄、深圳、長春の3か所を対象に、国家バイオ産業基地の建設が承認された。その後、北京、上海、広州、長沙、重慶、青島、成都、昆明、武漢も追加され、現在12カ所で拠点の建設が進められている。

④ 国家自主イノベーションモデル区

国家自主イノベーションモデル区は、各地域が自ら提案し、国務院の認可を受けたものが指定を受ける制度である。国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

³⁸⁶ <http://www.1000plan.org/qjrh/section/2>

³⁸⁷ 「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。

³⁸⁸ <http://www.chinatorch.gov.cn/>

³⁸⁹ 関連情報（国家発展改革委員会）：バイオ産業基地に対する今後の方針
(http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/2009tz/t20091231_322750.htm/)

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 12・5 では、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³⁹⁰は、世界的に影響のある科学技術革新センターおよ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。

北京中関村に続いて、武漢東湖ハイテク開発区及び海張江国家自主創新モデル区及び安徽省の合肥・芜湖・蚌埠が国家自主イノベーションモデル区に指定されている³⁹¹。

7.3.1.3 研究基盤整備

① 国家実験室³⁹²

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（2008年1月までに220の実験室が指定されている）。2000年には、この重点実験室の上位概念として、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・設備が建設されている。

【図表Ⅶ-5】 中国科学技術部・国家実験室一覧（2016年現在）

	名称	設立時間	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	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	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	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	2000年	中国科学院・金属研究所	瀋陽
第二期 国家実験室（2003年に批准され、認定中）				
5	北京凝縮系物理国家実験室	2003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	2003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	2003年	清華大学	北京
8	北京分子科学国家実験室	2003年	北京大学、中国科学院・科学研究所	北京
9	武漢オプトエレクトニクス国家実験室	2003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年以降に批准され、認定中）				
10	青島海洋科学と技術国家実験室	認定中	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	認定中	中国科学院・合肥物質科学研究院、原子力産業西南物理研究院	合肥 成都
12	グリーンエネルギー国家実験室	承認中	中国科学院・大連物理化学研究所	大連
13	船舶・海洋工学国家実験室	承認中	上海交通大学	上海

³⁹⁰ <http://www.zgc.gov.cn/>

³⁹¹ http://www.gov.cn/gzdt/2013-12/29/content_2556655.htm

³⁹² <http://www.escience.gov.cn/lab/>

14	微細構造国家実験室	承認中	南京大学	南京
15	重病難病国家実験室	承認中	中国医学科学院	北京
16	タンパク質科学国家実験室	承認中	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	承認中	北京航空航天大学	北京
18	現代軌道交通国家実験室	承認中	西南交通大学	成都
19	現代農業技術国家実験室	承認中	中国農業大学	北京

なお、中国の重点実験室は以下の通りの序列（重要度が高い）となっている。

国家実験室＞国家重点実験室＞各省庁の重点実験室（教育部、中国科学院等）

② 国家ナノ科学技術センター³⁹³

2003 年に中国国家ナノ科学技術センターが中国科学院と教育部の共同で設置された。当センターは中国科学院の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

2014 年 11 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、中国国防大学が開発し、広州スパコンセンターに設置された「天河二号」が 33.86PFLOPS と前回に引き続き世界トップの座を 4 回連続で維持した。

中国における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の神威シリーズ、及びレノボグループ深騰シリーズの四者が開発競争を行っている状況にある。なお、曙光・星雲では CPU として中国産の龍芯が使用されている。

④ 超伝導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、EAST³⁹⁴の開発が取り組まれている。プラズマ物理研究所ではロシアから導入したトカマク型核融合装置 HT-7 を改造に従来取り組んできたが、その次世代装置として開発されたのが EAST である。2011 年には、プラズマの持続時間 100 秒、プラズマ温度 4000 万度を達成した。

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、日中韓三国が核融合領域における「A3 フォーサイトグラム」は正式的に発足した。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 万元を投入する。

³⁹³ 国家ナノ科学技術センターパンフレットおよびホームページ（<http://english.nanoctr.cas.cn/>）

³⁹⁴ Experimental Advanced Superconducting Tokamak

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

中国政府は基礎研究を推進するために、「国家自主的創新基礎能力建設第十一次五カ年計画（2006-2010 年）」「国家重大科学基盤建設中長期計画（2012-2030 年）第十二次五カ年計画期間中に優先的に建設する科学施設」が打ち出され、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、基本的に完成されているが、後者については、その多くは建設中である。

【図表Ⅶ-6】

中国建設完了・建設中の大型科学技術施設・設備

国家自主創新基礎能力建設第十一次五カ年計画 (2006-2010 年)による指定された科学施設	国家重大科学基盤建設中長期計画（2012-2030 年） 第十二次五カ年計画期間中に優先建設する科学施設
1 核破砕中性子源※	1 海底観測ネットワーク
2 強磁場装置※	2 高エネルギー放射光検証装置
3 大型天文望遠鏡 LAMOST ※	3 加速器駆動核変換システム
4 海洋科学総合調査船※	4 総合的極端条件発生実験装置（超低温等）
5 航空リモートセンシングシステム※	5 大電流重イオン加速装置
6 航空機氷結実験用風洞※	6 高燃焼効率・低炭素ガスタービン試験装置
7 地殻変動観測ネットワーク※	7 高高度宇宙線観測ステーション
8 材料安全評価施設	8 未来通信ネットワーク実験装置
9 国家タンパク質科学センター※	9 宇宙環境シミュレータ
10 大型宇宙環境基盤観測システム（子午工程）※	10 トランスレーショナル医療研究施設
11 地下資源探査及び地震予測用超低周波電磁気観測システム	11 南極天文台
12 農業生物安全研究センター※	12 精密重力測量装置
13 （※は完成した科学技術施設・設備）	13 大型低速風洞
	14 上海光源実験ステーションの増設（7⇒50）
	15 モデル動物の表現型と遺伝分析施設
	16 数値地球システム・シミュレータ※

以下では、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 3 世代プラスの方式を採用している。世界トップ 3 拠点である、日本の SPring-8、米国の APS、欧州の ESRF に次ぐ第 2 位群のスペックを有する施設といえる。

この他に中国科学技術大学・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 ヲ所の放射光施設がある。

＜パルス超強磁場発生装置＞

中国重大な科学技術インフラのプロジェクトである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し始め、2014年10月に完成した。当実験装置は「国家自主創新基礎能力建設第十一次五カ年計画(2006-2010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 2250ms～15ms と設計され、トータルで 1.33 億元が投入された。

超強磁場は超低温、超高圧と並び、現代の科学技術実験の最も重要な条件の一つである。超強磁場技術は物性物理、材料、磁気学、化学、ライフサイエンス、医学などのいろいろな領域において理想的な研究のプラットフォームを提供できる。

当実験装置は優れた性能を持ち、国際的にトップレベルのパルス強磁場の実験装置の一つでもある。将来的にはその優位性を十分に発揮し、広い範囲の共有と人材の育成効果、将来的には世界一流の科学研究の拠点になることが期待される。

7.3.1.3 大学研究開発能力の向上施策

① 重点大学、グローバル COE

中国では1993年より21世紀に向けて100の大学を重点的に育成することを目的に「重点大学」を指定している。重点大学に指定されると資金面でも優位に立つことができるので、重要な意味を持つ。また、1998年にはこれら重点大学の一部をより重点化する意味合いを持つ「21世紀に向けた教育振興行動計画（211 プロジェクト）」が江沢民の提言を受けて実施されることとなり、98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。

また、2006年になり、重点大学をグローバル COE（Centre of Excellence）へと昇華させることを狙った「大学学科イノベーションインテリジェンス導入プロジェクト（111 プロジェクト）」がはじまり、およそ100大学、100領域に対して助成が行われることとなった。

② 大学イノベーション能力向上計画（2011 計画）

2012年3月に中国教育部、財政部共同で「大学イノベーション能力向上計画実施案（2011 計画）」を打ち出し、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、協力の強化によりイノベーション能力の向上を目指す。研究機関は自主的に研究グループを編成し、「共同イノベーションセンター」資格を政府に申請する。政府側は第三者評価機関に依頼し、中国国内一流の研究レベルに達しているか、世界レベルの研究拠点になる可能性の有無によって認定する。認定された研究グループは「共同イノベーションセンター」という称号を擁し、国の財政から研究資金を受けることが可能である。2013年、第一期で自然科学領域における14の「共同イノベーションセンター」、2014年の第二期で自然科学領域における24の「共同イノベーションセンター」、2014年の第三期で文化伝承領域における5の「共同イノベーションセンター」が認定されている。

「共同イノベーションセンター」には、「最先端技術型」「産業型」「地域型」「文化伝承型」4分類³⁹⁵があり、「最先端技術型」は5,000万元、その他は3,000万元の助成金（4年間）が国から支出される。

³⁹⁵ http://scienceportal.jst.go.jp/reports/launchout/20150706_01.html

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、トップダウンでの研究開発資金配分を行う科学技術部、中国環境科学院を擁する環境保護部等多岐に亘る。これに加え、国務院直属機構として中国最大の研究機関である中国科学院や主としてボトムアップでの資金配分を行う国家自然科学基金委員会も関与する。

政策動向としては、本節冒頭に述べた中長期計画および科学技術 12・5 に重要な方針が示されている。環境・エネルギー分野で特に注目すべきは、先に述べた 7 つの戦略的新興産業のうち、「省エネ・環境保護」、「新エネルギー」、「新エネルギー自動車」の 3 産業に係る技術開発である。また、中長期計画においても様々な課題が掲げられているが、重大特定プロジェクトに指定されている「水汚染」および「地球観測システム」が特に重要と考えられる。

なお、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（2004-2020 年）³⁹⁶」に示されており、関連政策として「中国省エネ政策技術政策大綱³⁹⁷」（2007 年 2 月）、「再生可能エネルギー中長期発展計画³⁹⁸」（2007 年 8 月）等が定められている。

7.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

中国におけるライフサイエンス分野に係る行政機関は、トップダウンでの研究開発資金配分を行う科学技術部、傘下に研究機関である中国医学科学院を擁する国家衛生・計画出産委員会（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等の省庁が関与する。これに加え、国務院直属機構として中国最大の研究機関である中国科学院や、主としてボトムアップでの資金配分を行う国家自然科学基金委員会も関与する。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。センター内には、「先端生物技術課」「製薬生物技術課」「産業生物技術課」「化学薬品と医療機器課」「中医学・漢方薬課」等の生物科学技術の管理部門及び「資源安全課」「産業発展課」「国際協力課」等の対外協力部門等がある。

政策動向としては、本節冒頭に述べた中長期計画および科学技術 12・5 に重要な方針が示されている。主なポイントは、戦略的新興産業に医薬、動植物、工業用微生物菌種をはじめとする遺伝子資源データベース構築等を含めた「バイオ産業」を掲げている点、および中長期計画において重大科学研究として「タンパク質研究」、「発育・生殖研究」および「幹細胞研究³⁹⁹」、重大特定プロジェクトとして「遺伝子組換え」、「新薬開発」、「伝染病」を掲げている点にある。

中長期計画を踏まえ科学技術部は 2011 年に「生物技術発展第 12 次五カ年計画⁴⁰⁰」を、国家食

³⁹⁶ 草案：http://news.xinhuanet.com/zhengfu/2004-07/01/content_1559228.htm

³⁹⁷ 国家発展改革委員会及び科学技術部作成：

http://www.mot.gov.cn/zizhan/siju/tifasi/zhengceguiding/200709/t20070924_407538.html

³⁹⁸ <http://www.ccchina.gov.cn/WebSite/CCChina/UpFile/2007/20079583745145.pdf>

³⁹⁹ 2006 年時点で制定された中長期計画ではまだ Ips 細胞は発見されていなかった時期なので、当然計画には含まれていなかったが、2011 年開始の五カ年計画において重点課題に追加された。

⁴⁰⁰ 原典ではないが全文を掲載しているサイト：<http://www.cnstock.com/index/cj/201111/1703538.htm?page=2>

品薬品監督管理総局は2012年に「生物技術発展第12次五カ年計画⁴⁰¹」を発表し、研究開発等に関わるより詳細な方針を示している。

また、戦略的新興産業推進のため、2011年に、バイオ産業発展のための技術開発および産業全般の発展に向けた指針を示した「生物産業発展第12次五カ年計画⁴⁰²」が国家発展改革委員会より発表されている。

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に係る行政機関は、ソフトウェア産業等を所管する工業・情報化部、トップダウンでの研究開発資金配分を行う科学技術部等がある。これに加え、国務院直属機構として中国最大の研究機関である中国科学院や主としてボトムアップでの資金配分を行う国家自然科学基金委員会も関与する。

政策動向としては、本節冒頭に述べた中長期計画および科学技術12・5に重要な方針が示されている。情報科学技術分野で注目すべきは、7つの戦略的新興産業の1つに掲げられた「次世代情報技術」に係る研究開発課題である。また、中長期計画の中で特に参照すべき点は、重大特定プロジェクトの「重要電子部品」、「ハイエンド汎用チップ・基本ソフトウェア」、「次世代ブロードバンド・モバイル通信」、先端技術の「情報技術」、重大基礎研究の「量子制御」である。

また、工業・情報化部は戦略的新興産業推進のための方針として、「ソフトウェア・情報技術サービス業第12次五カ年発展計画⁴⁰³」を2012年に打ち出している。

中国におけるシステム科学分野に係る行政機関は、トップダウンでの研究開発資金配分を行う科学技術部、国務院直属機構で中国最大の研究機関である中国科学院や主としてボトムアップでの資金配分を行う国家自然科学基金委員会等がある。

政策動向としては、本節冒頭に述べた中長期計画および科学技術12・5に重要な方針が示されている。特に、中長期計画の基礎研究に係る章に「重要数学及びその学際分野での応用」などシステム科学分野と関連の深いテーマが散見される。

7.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

中国におけるナノテクノロジー・材料分野に係る行政機関は、トップダウンでの研究開発資金配分を行う科学技術部、国務院直属機構で中国最大の研究機関である中国科学院や主としてボトムアップでの資金配分を行う国家自然科学基金委員会等がある。

政策動向としては、本節冒頭に述べた中長期計画および科学技術12・5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、7つの戦略的振興産業の1つに掲げられた「新素材」の研究開発課題である。また、中長期計画の中で特に参照すべき点は、先端研究の「新材料技術」および重大科学研究の「ナノ科学」である。

⁴⁰¹ <http://www.sda.gov.cn/WS01/CL0844/73286.html>

⁴⁰² パブリックコメントバージョン：http://www.ndrc.gov.cn/yjzx/yjzx_add_jb.jsp?SiteId=51

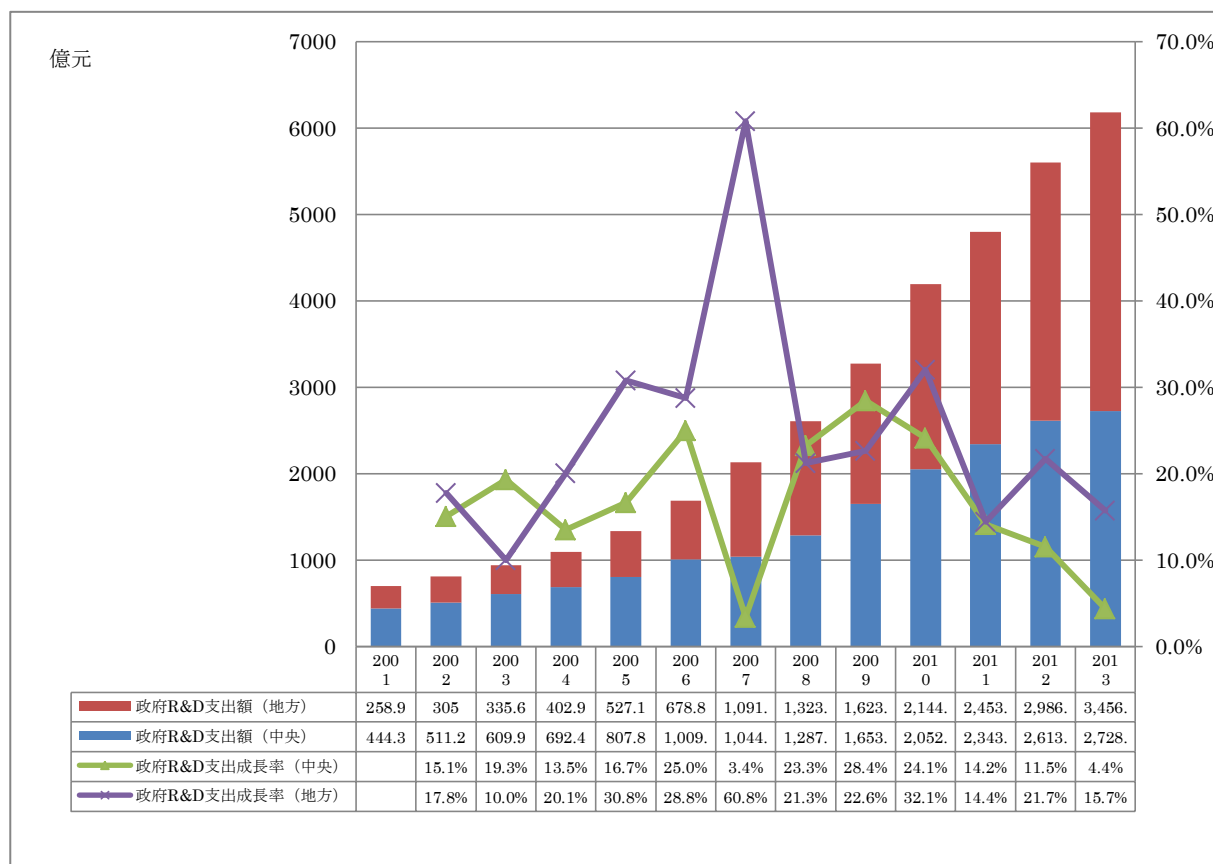
⁴⁰³ http://www.gov.cn/gzdt/2012-04/06/content_2107799.htm

7.4 研究開発戦略

7.4.1 政府研究開発費

中国の政府支出による研究開発費は以下の通りであり、年々額が伸びていること、2007～2011年の間は中央と地方とがそれぞれほぼ同額支出しており、2012年以降は地方政府からの支出が大幅に増加していることが特徴としてあげられる。

【図表Ⅶ-7】 政府支出による研究開発費の推移



出典：中国科学技術統計年鑑 2014

7.4.2 分野別政府研究開発費

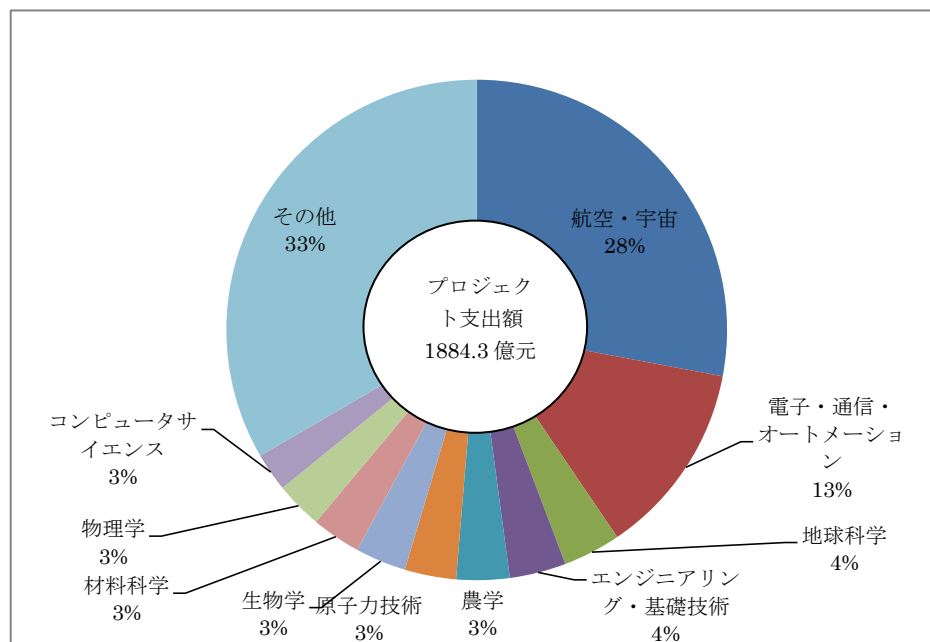
中国による公式発表データには、分野別や省庁別の政府研究開発費は含まれていない。分野別の研究開発費の概況を把握する上で一番適切と思われるデータとして、研究開発機関及び大学において実施された研究開発プロジェクト課題を分野ごとに振り分け、当該プロジェクトに参加した人員とプロジェクトの支出を分野毎に分類したものがあるので次表に掲載する。航空宇宙および電子・通信・オートメーション分野の人材・資金が突出して多いのが特徴といえる。また、上位 10 分野は基本的に変わっていないが、2013 年より地球科学への投入は増えており、2012 年の第五位から 2013 年の第三位になってきた。

【図表Ⅶ-8】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の支出額（2013 年、人文社会科学を除いた上位 10 分野）

分野	プロジェクト支出額（万元）
航空・宇宙	5,269,041.4
電子・通信・オートメーション	2,363,716.2
地球科学	701,549.4
エンジニアリング・基礎技術	687,389.9
農学	646,027.4
原子力技術	626,505.9
生物学	617,685.1
材料科学	597,579.5
物理学	572,108.4
コンピュータサイエンス	470,260.3
その他	6,288,464.67
合計	18,843,573.97

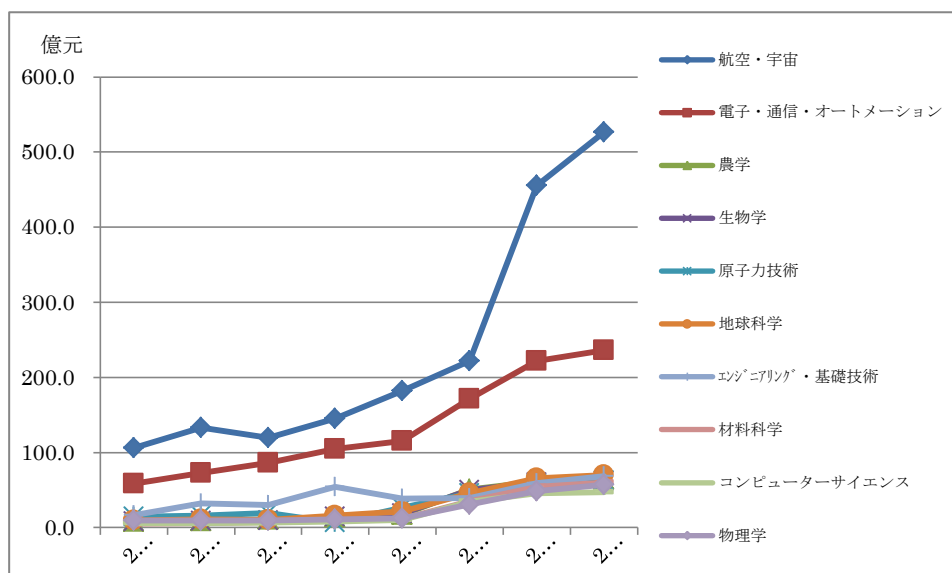
出典：中国科学技術統計年鑑 2014

【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プロジェクト支出額（2013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 2014

【図表Ⅶ-10】研究開発機関及び大学において実施された研究開発プロジェクトにおけるプロジェクト支出額推移（2004-2008年及び2010年、2012年、2013年人文社会科学を除いた2013年の上位10分野での内訳）



出典：中国科学技術統計年鑑各年度

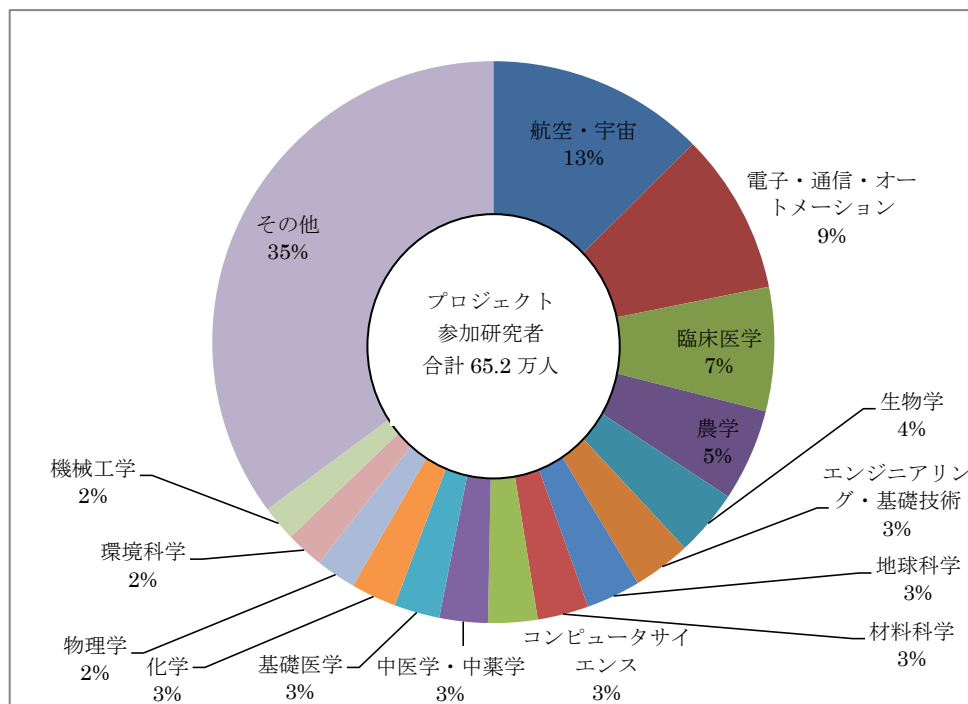
7.4.3 研究人材数

中国による公式発表データには、分野別等の研究人材数は含まれていない。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、当該プロジェクトに参加した人員を分野毎に分類したデータを以下に示す。プロジェクト資金の多い航空宇宙および電子・通信・オートメーション分野の人材・資金が突出して多いのが特徴といえる。

【図表Ⅶ-11】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参画した研究者数
（2010 年、人文社会科学を除いた上位 15 分野の内訳）

分野	研究者数（人年）
航空・宇宙	81,835.6
電子・通信・オートメーション	60,529.2
臨床医学	46,446.6
農学	34,564.9
生物学	24,844.2
エンジニアリング・基礎技術	21,731.2
地球科学	20,371
材料科学	19,152.3
コンピュータサイエンス	18,523.6
中医学・中薬学	18,087.4
基礎医学	17,125.4
化学	16,990.2
物理学	15,157.2
環境科学	14,185.4
機械工学	13,356.9
その他	229,059.3
合計	651,960.4

【図表Ⅶ-12】 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プロジェクト参加研究者数（2010年、人文社会科学を除いた上位15分野の内訳）



出典：中国科学技術統計年鑑 2014

【図表Ⅶ-13】中国被雇用者千人当たりの R&D 研究者数⁴⁰⁴

年	R&D 人員の数 （単位：万人年）				労働者千人 当たりの R&D 研究 者数（人）
	基礎研究	応用研究	開発	合計	
2001	7.88	22.60	65.17	95.65	2.05
2002	8.40	24.73	70.39	103.51	2.06
2003	8.97	26.03	74.49	109.48	2.04
2004	11.07	27.86	76.33	115.26	2.03
2005	11.54	29.71	95.23	136.48	2.15
2006	13.13	29.97	107.14	150.25	2.57
2007	13.81	28.60	131.21	173.62	2.90
2008	15.40	28.94	152.20	196.54	3.04
2009	16.46	31.53	181.14	229.13	3.23
2010	17.37	33.56	204.46	255.38	3.42
2011	19.32	35.28	233.73	288.29	3.62
2012	21.22	38.38	265.09	324.68	3.88
2013	22.32	39.56	291.40	353.28	4.09

出典：中国科学技術統計年鑑 2014

中国統計年鑑各年度

⁴⁰⁴中国では、2000 年の労働者千人当たりの R&D 研究者数のデータがなかった。

8. 韓国

8.1 科学技術政策イノベーション関連組織等

8.1.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）

韓国は大統領制であることから、トップダウンで政策が展開される側面が大きい。一般に、大統領候補の時代から、政策のアドバイスを個人的に行う学者等が国の政策に大きな影響を与えている点が特徴的といえる。また、日本と比較すると議員立法も活発である。

科学技術政策の司令塔機能は、国務総理室直属の国家科学技術審議会（NSTC⁴⁰⁵）が担う。前身である国家科学技術委員会は、大統領府直轄の行政機構として、科学技術政策の企画・立案・評価及び予算配分（ただし、国防・人文社会科学および大学の基盤的経費を除く。また、科学技術予算のシーリングは企画財政部が決定）を担ってきたが、省庁再編に伴い国務総理室直属の審議会となり事務局機能や予算配分権は後述する未来創造科学部に移管され、科学技術政策の審議・議決機能のみを担うこととなった。

日本の文部科学省に相当する組織は、教育部と未来創造科学部に分かれる（MSIP⁴⁰⁶）である。MSIP は、今回の省庁再編の際に、旧教育科学技術部が所管していた科学技術行政、旧知識経済部（MKE⁴⁰⁷）が所管していた ICT 関連行政や前術の国家科学技術委員会事務局等を統合した 800 人規模の巨大官庁として発足した。MSIP は、ファンディング・エージェンシーにあたる韓国研究財団（NRF⁴⁰⁸）、韓国科学技術研究院（KIST⁴⁰⁹）等の研究機関を束ねた国家科学技術研究会（NST⁴¹⁰）や基礎科学研究院（IBS）をはじめとす公的研究機関および KAIST 等の理工系の特殊大学などを所管している。また、このような所管・権限を有する MSIP が NSTC の事務局機能も担うため、科学技術・イノベーション政策の司令塔としては、以前にも増して強力な体制が敷かれているとの見方が一般である。

⁴⁰⁵ National Science and Technology Commission

⁴⁰⁶ Ministry of Science, ICT and Future Planning

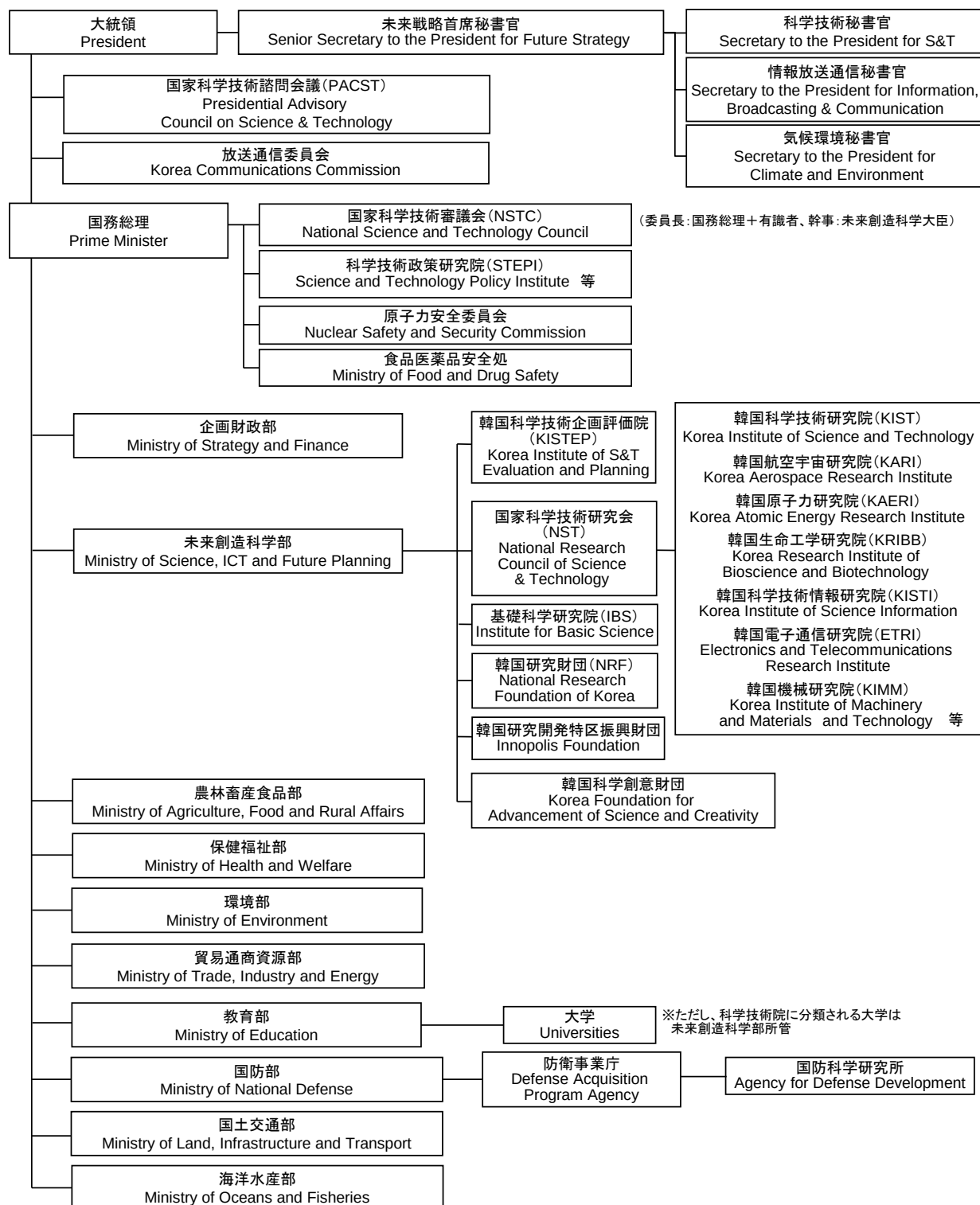
⁴⁰⁷ Ministry of Knowledge Economy

⁴⁰⁸ National Research Foundation of Korea

⁴⁰⁹ Korea Institute of Science and Technology

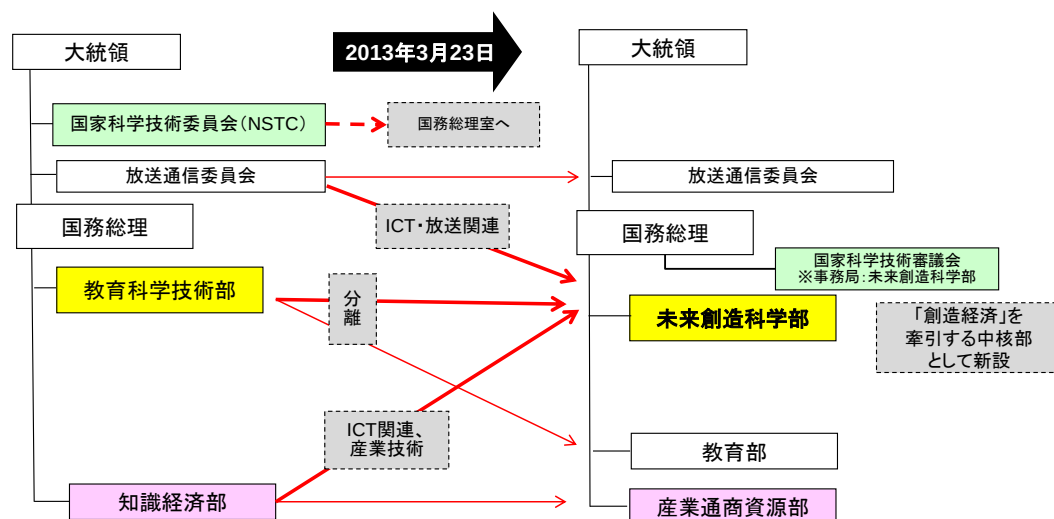
⁴¹⁰ National Research Council of Science & Technology

【図表Ⅷ-1】 韓国の科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）



2013年2月に朴槿恵政権が発足した直後の3月には、政府組織法が改正され大規模な省庁再編が行われた。特に科学技術行政に係る変更が大規模に行われたため、以降の政府組織の説明の中に変更点を併せて記すと同時にその概要を【図表Ⅷ-2】に示す。

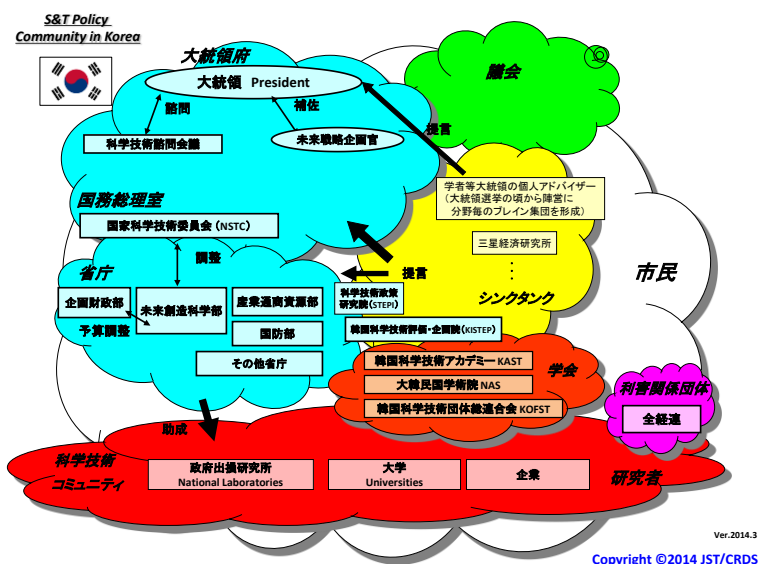
【図表Ⅷ-2】 韓国の省庁再編（2013年3月）



出典：各種資料を基に CRDS 作成

MISP 傘下の韓国科学技術企画評価院（KISTEP⁴¹¹）は、科学技術基本計画作成支援や国家研究開発プロジェクトの評価、科学技術水準調査、技術予測等を実施するシンクタンクである。KISTEP の他に、国務総理室直属の科学技術政策研究院（STEPI⁴¹²）や民間の三星経済研究所等も政府への政策提言を行っている。

【図表Ⅷ-3】 韓国の科学技術政策コミュニティ



⁴¹¹ Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

⁴¹² Science and Technology Policy Institute

8.1.2 ファンディング・システム

韓国では科学技術と ICT の融合による経済活性化を標榜しており、未来創造科学部が研究開発の基礎研究から応用に至るまでを所管している。

このような背景から、ファンディング・エージェンシーは、未来創造科学部傘下の韓国研究財団（NRF）が主たるものとなっている。ただし、産業通商資源部傘下の韓国産業技術評価管理院（KEIT）等には、産学連携コンソーシアムに伴うプロジェクト資金配分等、日本の経済産業省に似た資金配分機能が残されている。

韓国のファンディング・システムで特徴的なのは、全省庁の国家研究開発プロジェクトを一元管理したデータベース「国家科学技術情報サービス（NTIS）」により、プロジェクトの進捗や成果、重複等を確認することができ、各ファンディング・エージェンシーや資金配分先である大学・研究機関等とも有機的にシステム連携される権限を NSTC が有する点にある。このデータベースは、国家研究開発プロジェクトの評価にも活用されている。

8.2 科学技術イノベーション基本政策

2013 年 2 月に発足した朴槿恵政権は、科学技術と ICT が融合し、多様な産業が生まれる「創造経済」の実現を国家の重要方針に掲げている。

韓国の科学・イノベーション政策は、2013 年 7 月に NSTC において承認された「第 3 次科学技術基本計画（2013-2017）」⁴¹³を主軸に推進されているが、この計画では、「創造経済」の実現に向け、科学技術と ICT の融合による新産業創出、国民の生活の質向上等のための具体策として、以下の 5 つの戦略分野を高度化する「High5」を掲げている。

（High1）国の研究開発投資の拡大と効率化

（High2）国家戦略技術の開発

（High3）中長期的な創意力の強化

（High4）新産業創出支援

（High5）科学技術基盤の雇用創出

基本計画ではまず、研究開発投資の促進を大きく前進させるべく、前政権と比較して 24.4 兆 Won 多い 92.4 兆 Won の投資を 5 年間で行うとともに、政府研究開発投資の 4 割を基礎・基盤研究へと振り向ける等の具体的数値目標が掲げられている。また、研究開発投資の効率を高めるため様々なシステム改革を実施し、研究施設・設備やビッグデータ等のインフラを開放し共有を促進するとしている。（High1）

具体的な研究開発投資分野としては、IT 融合新産業の創出をはじめとする「5 大推進分野」を掲げ、120 の国家戦略技術及び 30 の重点技術の研究開発を推進する方針を掲げている。（High2）

⁴¹³ MSIP ホームページより HWP ファイルにてダウンロード可能（韓国語版）

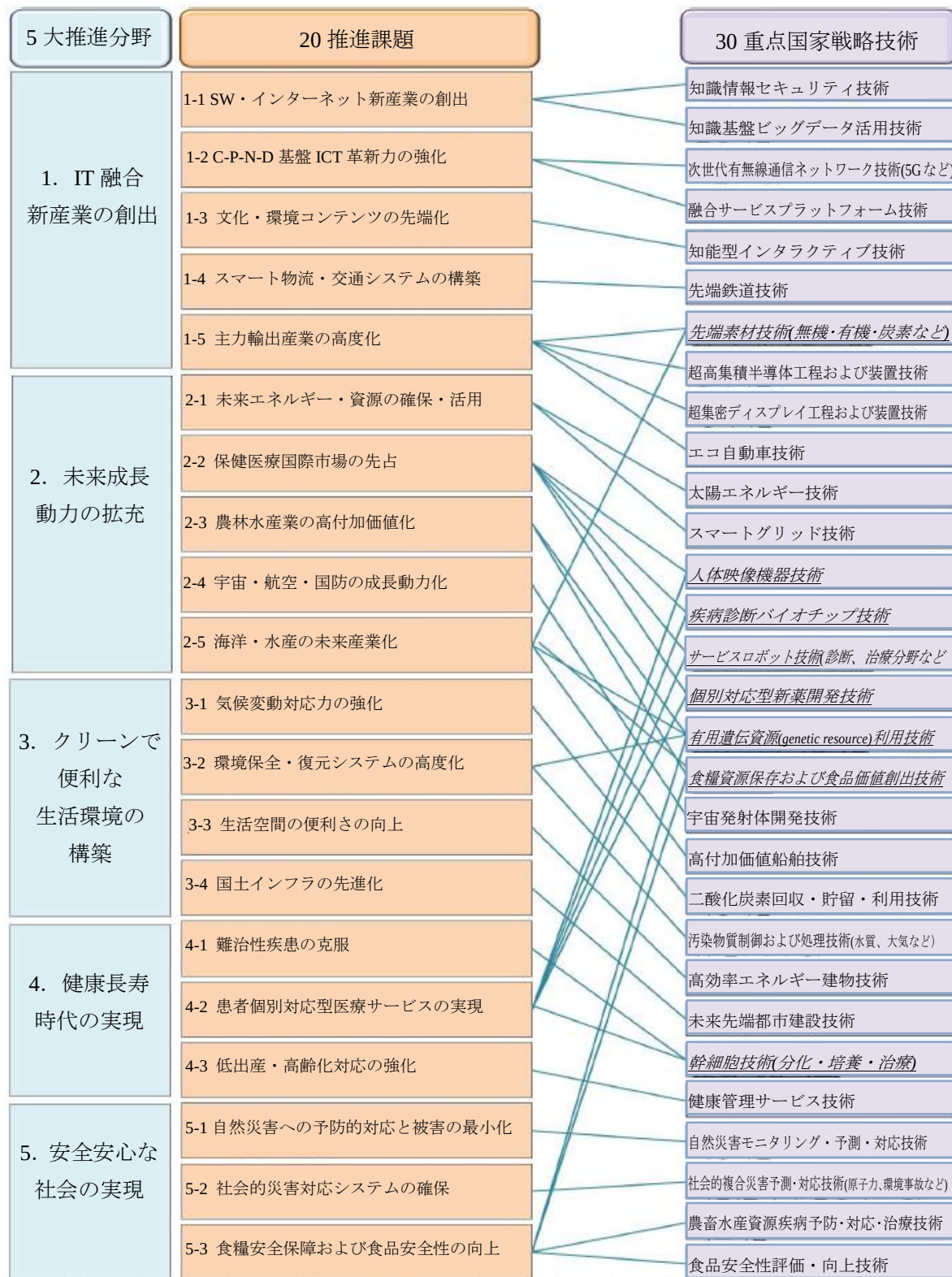
http://www.msip.go.kr/www/brd/m_160/down.do?brd_id=w_g0305&seq=403&data_tp=A&file_seq=1

【図表Ⅷ-4】 第3次科学技術基本計画に掲げられた5大推進分野と重点国家戦略技術

5大推進分野	重点国家戦略技術*（例）
◦IT融合新産業の創出	- 次世代有無線通信ネットワーク技術（5Gなど） - 先端素材技術、エコ自動車技術など10技術
◦未来成長動力の拡充	- 太陽エネルギー技術、宇宙発射体技術など12技術
◦クリーンで便利な生活環境の構築	- 汚染物質制御および処理技術（水質・大気など） - 高効率エネルギー建築物技術など4技術
◦健康長寿時代の実現	- 個別対応型新薬技術、疾病診断バイオチップ技術など6技術
◦安全安心な社会の構築	- 社会的災害の予測・対応技術（原子力の安全、環境事故など） - 食品安定性評価・向上技術など6技術

* 重点国家戦略技術は重複活用しているもの有

【図表Ⅷ-5】 第3次科学技術基本計画に掲げられた5大推進分野と重点国家戦略技術（詳細）



※下線および斜形体の関連技術は複数の推進課題に活用される技術

出典：第3次科学技術基本計画を基に CRDS 作成

人材育成政策としては、創造経済を実現するための「創意・融合型人材」の育成・登用推進を掲げており、小中学校の段階からの理工系教育、大学院における融合教育・研究の推進、世界的研究者の育成、女性研究者の活用等を挙げている。（High3）

【図表Ⅷ-6】 第3次科学技術基本計画に掲げられた人材育成策

区 分		内 容
小中など	創意教育の強化	- STEAM 教科書、科学英才教育支援体系の強化 - 理工系分野の成功ビジョンの提示および進路教育の強化
大学（院）	融合教育・研究の促進	- 学際間融合教科過程、二重専攻制の活性化 - 学・研協同教育モデルおよび共同運営センターの運営 - 産業界の需要に合った大学教育に特化
社会進出	世界的科学技術者の育成	学生→博士級→リーダー級研究員など経歴段階別の個別対応型支援の強化
	女性科学技術者の活用	- 経歴断絶予防・復帰支援、育児負担の緩和 - 科学技術者協同組合による仕事・家庭両立型雇用の創出
インフラ	科学技術者が尊重される社会の実現	- 科学技術者の福祉増進および処遇改善 - 科学技術功績者の礼遇および支援

また、加速器や国際的な基礎研究所設置を掲げた大規模な地域クラスター構想ともいえる国際科学ビジネスベルト（8.3.2に後述）の建設を前政権から継承する形で推進し、国研を軸に基礎研究の基盤を強化することを目指している。（High3）

一方、産業側への支援としては、産学官連携の目的を創業及び新産業創出へと転換する方針を掲げている。このため、中小・ベンチャー企業の技術革新支援に留まらず、知的財産を考慮した研究開発企画の推進・標準特許獲得活動の強化、技術移転専門機関の強化、事業の弊害となる規制の撤廃、革新的技術・製品の需要創出等を行う「トータルソリューション型政策」を目指している。（High4）

また、創造経済を支える新しい職業として、以下のような新産業分野における専門家・職業群（案）を提示している。（High5）

【図表Ⅷ-7】 創造経済を支える新たな専門家・職業群（案）

分 野	専門家および職業群（案）
○ ロボット	ロボット開発者、ロボットプログラマー、ロボットデザイナー、産業用ロボット、システム開発者、ロボットファンド投資専門家
○ 情報セキュリティ	サイジャック（cyjacks：ハッカーを捕える職業）、サイバー警察
○ ビッグデータ	DB ソリューション・サービス・コンサルティング関連データ科学者
○ 認知脳科学	人工知能開発者、頭脳開発訓練家、頭脳映像専門家、脳分析・脳疾患専門家、脳健康管理士
○ 老人医療	老化防止ヘルスケア専門家、シルバーセンター、シルバー用品開発者
○ 医工学	医療装備・人工臓器・遠隔医療技術装備開発者、遺伝子検査分析専門家、疾病マップ専門家
○ 文化コンテンツ	文化融合コンテンツ創作者、仮想文化観光ツアーリスト、先端公演キュレーター

また、2014年に公表された経済革新3ヶ年計画（2014～2017年）において、総研究開発投資の対GDP比率を5%とする目標が掲げられた。

8.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

8.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

8.3.1.1 人材育成

① BK⁴¹⁴21事業

BK21は、世界一流の研究大学づくりを目指し、大学院生、若手研究者を支援する事業であり、1999年より実施されている。2006～2012年の計画期間中に大学院生2万名、ポスドクや契約教授といった若手研究者2,500名などを支援する計画で、2010年予算は2,370億ウォンである。事業費の55～60%は大学院生支援の経費であり、修士課程学生には月50万ウォン、博士課程学生には月90万ウォンが支給される。若手研究者の場合、ポスドクは月200万ウォン、契約教授は月250万ウォンが支給される。

② 世界水準研究中心大学育成事業(WCU⁴¹⁵事業)

韓国の大学は教育が中心であり、研究を行いたい者は米国の大学院に留学する傾向が強いという状況を踏まえ、韓国の大学の研究水準を引き上げるための政策として、李明博政権はWCU事業を開始した。同事業は、2008～2012年の5年計画で、予算規模は5年間総額8,250億ウォン（2010年予算：1,591億ウォン）となっている。事業は次の3類型がある。

専攻・学科開設：国内外の有能な専門人材をフルタイムで招聘し（最低3年以上）、新成長動力となる専攻・学科の新設を支援する。

国際共同研究チーム形成：海外の有能な人材をフルタイムで招聘し（最低3年以上）、新成長動力分野の研究を推進する国際共同研究チームを形成する。

世界的トップレベル研究者の招聘：ノーベル賞クラスの研究者を1～3年間契約で招致し、韓国内に少なくとも年間2カ月以上滞在の上、研究教育活動を実施してもらう。

2009年時点で35の大学、845名の研究者を支援している。この845名の内訳は、国内研究者が500名、海外からの招聘研究者が345名である。海外研究者の出身国は29カ国に及び、米国158名、在外の韓国人53名、日本人18名などとなっている。ただし、政策関係者によれば、世界的トップレベル学者の招聘については、ノーベル賞クラスの研究を現役で行っている学者を想定していたが、実際には第一線を退いたノーベル賞受賞者の招聘が多くなってしまい、大学の研究活性化にはなかなかつながらないという課題を抱えているという。また、海外からの招聘研究者が韓国の文化に馴染めず、契約した授業などが終わるや否や帰国してしまうなど、なかなか定着しないことが課題に挙がってきたことなどもあり、今後新規の募集・採択はなされないこととなった。

③ 女性研究者育成策

少資源国である韓国においては、科学技術と人材が国の重要な資源と認識されており、この

⁴¹⁴ Brain Korea

⁴¹⁵ World Class University

文脈からも女性の科学技術人材の育成・登用に積極的に取り組もうとする姿勢が見られる。2001年に制定された科学技術基本法（2001年制定・施行）にもこの方針は反映されており、「政府は女性科学技術者の養成及び活用に必要な施策を講じ、かつ推進しなければならない」としている。翌2002年には「女性科学技術人材育成及び支援に関する法律」が制定され、これに基づき積極的措置等が実施された。

OECD 諸国における女性研究者比率をみると、2000年代前半は日本と下位争いをしていた韓国（2003年時点での女性研究者比率は韓国 11.4%、日本 11.6%）が徐々にその比率を伸ばし、2010年には韓国 16.7%、日本 13.8%と年々日韓のポイント差が開いている。この背景には上述の様な韓国政府の女性科学技術者養成に係る積極的な取り組みがあると考えられる。

8.3.1.2 産学官連携・地域振興

① 国際科学ビジネスベルト⁴¹⁶（未来創造科学部）

重イオン加速器や前述の基礎科学研究院の新設等を通じ、基礎研究とビジネスが融合する拠点として、広域での地域クラスター形成を意図した計画。2008年に発足した李明博政権が選挙公約に掲げたことから実施されており、拠点都市として選ばれたセジョン市を中心に設置される予定。2013年発足の朴槿恵政権も前政権の方針を引き継ぎ、国際科学ビジネスベルト基本計画に基づき、拠点整備等に係る各種事業を進めている。

② テドク R&D 特区

韓国政府は技術導入型のイノベーションから脱し、自国の研究開発力を活かしたイノベーションにより競争力を強化するための取り組みの一環として、1973年にテドクサイエンスタウン構想を打ち出した。本構想に基づき、1978年より政府研究機関の大田市のテドク地域への移転がはじまり、現在、電子通信研究院（ETRI）や KAIST をはじめとする主要な政府研究機関のほとんどが同地域に立地している。1997年の IMF 危機に伴いリストラされた研究者の起業が相次いだことから、2000年頃には、テドク地域のベンチャー数が急激に増えた（1995年の40件から2001年は776件に急増）。このような背景を踏まえ、韓国政府は2004年に、テドク地域の成長に挺入れし、自律性のあるクラスターへと発展させるため、「テドク等 R&D 特区制度」を設け、研究機能と生産機能を結合させ、世界的なイノベーションクラスターへと発展させることを目標に、創業支援、国際的な R&D 活動のための基盤整備、R&D 商業化基盤の構築等を進めた。

先に述べた国際科学ビジネスベルトは、このテドク R&D 特区をより広域に広げる構想と捉えることができる。

8.3.1.3 研究基盤整備

① ナノ総合ファブセンター⁴¹⁷

ナノ総合ファブセンター構築事業において、シリコン系ナノ素子工程に係る装備約200個を備えた産学官共用研究施設「ナノ総合ファブセンター」が、大田市の韓国科学技術院（KAIST）内に設置、運営されている（2005年運用開始）。

⁴¹⁶ 国際科学ビジネスベルトの企画団について（現在、構想中の計画のため専用サイトが見当たらない）

<http://www.mest.go.kr/web/1284/silkuk/list.do?silkukSeq=14&gubun=1&selectId=1284>

⁴¹⁷ <http://www.nnfc.re.kr/index.html>

② 浦項加速器研究所⁴¹⁸

放射光加速器共同利用研究事業により、1988-94年の間、1,500億ウォンを投入し、1995年に運転開始。慶尚北道浦項市の浦項工科大学（POSTECH）附属浦項加速器研究所が運営。1996-2007年の間、運営のため政府が2,061億ウォンを支援。施設のスペックは、線形加速器160m、貯蔵リング全周280m、2.5GeV。

8.3.1.4 トップクラス研究拠点

① 基礎科学研究院

科学イノベーションのグローバルハブとなることをめざし、領域としては日本の理化学研究所やドイツのマックス・プランク学術振興協会に近い、基礎分野の大規模研究を行う機関として、2011年に新たに発足した研究機関。2013年～2017年に基盤整備を行い、2018年～2022年に世界トップレベルのアウトカムを出すことを目標としている。同研究院の目玉施設として建設が予定されている加速器は、現在土地の収用を行っている段階。

立ち上げ中の2013年末時点においては、特に分野を特定することなく、特定領域において世界トップレベルであることを最大の条件に、センター長となる人材を世界中からリクルートしている状況にあり、これまでに20名の人員を確保した。今後とも、世界トップレベル人材を300人規模でリクルートすることを目指すとともに、各研究センターの人員を50名～100名規模にまで拡充し、3000人規模のグローバルリーダーを養成することを目指す。

2013年の予算は2320億 Won であるが、2014年は研究センターを増やすので予算が増額される予定となっている。研究費を十分に確保するとともに、自由度の高い研究環境づくりを目指す。

② 韓国科学技術院 (KAIST)

KAISTは、科学技術部（当時。現・未来創造科学部）傘下の特殊大学として、1971年に Korea Advanced Institute of Science という名称で設置された大学である。韓国における大学行政は教育部所管であるが、新たな理工系大学づくりを目指した試みを自由に行うために、科学技術部所管とされた経緯がある。キャンパスは、8.3.2に記す産学連携クラスター内である大田（テジョン）市にあり、8.3.3に後述するナノ総合ファブセンター等を擁する。現・未来創造科学部大臣の前職は、KAISTのMOT学科長であった。

現在韓国には、KAISTをはじめ、科学技術院の名前を有する国立大学が4つあり、これらは特例的に未来創造科学部の所管となっている。

8.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

8.3.2.1 環境・エネルギー分野

李明博政権下、韓国では「低炭素・グリーン成長」を国家戦略として打ち立て、強力に推進してきた。しかし、世界的な動向としてグリーン成長戦略関連政策がうまく機能していないとの認識から、2013年の政権交代に伴いそのトーンは明らかに落ちた。

朴槿恵政権下では、第3次科学技術基本計画の中で掲げられた5大推進分野のうち、IT融合新産業の創出、未来の成長動力拡充、クリーンで便利な生活環境の構築の3分野の一環として、下

⁴¹⁸ <http://pal.postech.ac.kr/>

表に示した技術を重点国家戦略技術と位置付けること等で、引き続き環境・エネルギー分野の研究開発が推進されることとなる。

【図表Ⅷ-8】 第3次科学技術基本計画に掲げられた環境・エネルギー分野の重点国家戦略技術

5大推進分野	推進課題	重点国家戦略技術
・IT 融合新産業の創出	スマート物流・交通システムの構築	- 先端鉄道技術
	主力輸出産業の高度化	- エコ自動車技術
・未来成長動力の拡充	未来エネルギー・資源の確保・活用	- 太陽エネルギー技術 - スマートグリッド技術
・クリーンで便利な生活環境の構築	気候変動対応力の強化	- CCS 技術
	環境保全・復元システムの高度化	- 汚染物質制御および処理技術 (水質・大気など)
	生活空間の便利さの向上	- 高効率エネルギー建築物技術

また、第3次科学技術基本計画と連動して、「未来成長動力計画」（2014年6月決定）や「社会問題解決総合実践計画（2014-2018年）」（2013年12月決定）等においても環境・エネルギー分野に係る方針が打ち出されている。

未来成長動力計画では、国をあげて推進する次世代産業として挙げられた9つの戦略産業のうち「スマートカー」、「再生可能エネルギーハイブリッドシステム」、「災害安全管理スマートシステム」、「海底海洋プラント」が環境・エネルギー分野と関連する。

社会問題解決総合実践計画では、全省庁的に優先して推進する必要があるとされた10の実践課題のうち、環境・エネルギー分野に係るものとして以下が挙げられている。

<環境分野>

- ・（生活廃棄物）生ゴミ回収・処理時に発生する汚染物質の低減・処理技術，資源化技術
- ・（水質汚染）安全な上水供給のための藻類の早期検知・予測，安全な浄水処理技術
- ・（環境ホルモン）環境ホルモンの経路を考慮した健康リスクの統合評価・管理，代替素材の開発

<生活安全分野>

- ・（食品安全）農水産食品の判別，有害物質の検出技術

<災害分野>

- ・（気象・災害）黄砂・路面凍結などの災害・気象関連の観測・予報システム，被害低減技術
- ・（放射能汚染）Webベースの統合監視・予測システム，高効率除去技術

8.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

韓国では「生命工学育成法（1995年に遺伝工学育成法（1984年施行）を改正）」に基づき「第2次バイオテクノロジー育成基本計画（Bio-Vision 2016）⁴¹⁹」（科学技術部（現・教育科学技術

⁴¹⁹ 教育部のサイトよりダウンロード可能

<http://www.mest.go.kr/web/1114/ko/board/view.do?bbsId=153&pageSize=20¤tPage=1&mode=view&boardSeq=11566>

部)) が 2007 年より実施されている。ここでは、2016 年までに世界 7 位のバイオ大国（2006 年時点で 13-14 位）となることが目標に掲げられ、当該分野における投資強化等が掲げられている。

朴槿恵政権下では、第 3 次科学技術基本計画の中で掲げられた 5 大推進分野のうち、未来の成長動力拡充、クリーンで便利な生活環境の構築、健康長寿時代の実現、安全安心な社会の構築の 4 分野の一環として、下表に示した技術を重点国家戦略技術と位置付けること等で、ライフサイエンス分野の研究開発が推進されることとなる。

【図表Ⅷ-9】 第 3 次科学技術基本計画に掲げられたライフサイエンス分野の重点国家戦略技術

5 大推進分野	推進課題	重点国家戦略技術
○未来成長動力の拡充	保健医療国際市場の先占	- 人体映像機器技術 - 疾病診断バイオチップ技術 - サービスロボット技術（診断・治療分野等） - 個別対応型新薬開発技術
	農林水産業の高付加価値化	- 有用遺伝資源利用技術 - 食糧資源保存および食品価値創出技術
	海洋・水産の未来産業化	- 有用遺伝資源利用技術
○クリーンで便利な生活環境の構築	環境保全・復元システムの高度化	- 有用遺伝資源利用技術 - 汚染物質制御及び処理技術（水質、大気など）
○健康長寿時代の実現	難治性疾患の克服	- 幹細胞技術（分化・培養・治療）
	患者個別対応型医療サービスの実現	- 人体映像機器技術 - 疾病診断バイオチップ技術 - サービスロボット技術（診断・治療分野等） - 個別対応型新薬開発技術 - 幹細胞技術（分化・培養・治療）
	低出産・高齢化対応の強化	- 健康管理サービス技術
○安全安心な社会の構築	食糧確保および食品安全性の向上	- 食品安全性評価・向上技術

* 重点国家戦略技術は重複活用しているもの有

また、第 3 次科学技術基本計画と連動して、「未来成長動力計画」（2014 年 6 月決定）や「社会問題解決総合実践計画（2014-2018 年）」（2013 年 12 月決定）等にもライフサイエンス分野に係る方針が打ち出されている。

未来成長動力計画では、国をあげて推進する次世代産業として挙げられた 9 つの戦略産業のうち「ウェアラブルスマート機器」、「パーソナライズド・ウェルネスケア」がライフサイエンス分野と関連する。

社会問題解決総合実践計画では、全省庁的に優先して推進する必要があるとされた 10 の実践課

題のうち、ライフサイエンス分野に係るものとして以下が挙げられている。

<健康分野>

- ・（慢性疾患）心筋梗塞・脳卒中などの，韓国型発生リスク予測モデル及び予防管理技術

<環境分野>

- ・（水質汚染）安全な上水供給のための藻類の早期検知・予測，安全な浄水処理技術
- ・（環境ホルモン）環境ホルモンの経路を考慮した健康リスクの統合評価・管理，代替素材の開発

<生活安全分野>

- ・（食品安全）農水産食品の判別，有害物質の検出技術

<災害分野>

- ・（感染症）国内外の感染症の高感度モニタリング技術等

8.3.2.3 システム・情報科学技術分野

2013 年 2 月に発足した朴槿恵政権は、科学技術と ICT の融合分野に韓国産業の活路を見出そうとしている。このため、下表に示す通り、第 3 次科学技術基本計画の中で掲げられた 5 大推進分野の全てに情報科学技術分野が関連することとなる。同時に、技術開発のみならずビッグデータ等の共有促進、各種規制緩和、クラウド・ファンディングをはじめとする資金調達源の確保、特許・標準化戦略、クラウド・ソーシングを活用した創業支援策等、トータルソリューション型での政策展開が取り組まれる予定であるため、その動向を詳しく見守る必要がある分野である。

【図表Ⅷ-10】 第 3 次科学技術基本計画に掲げられた情報科学技術分野の重点国家戦略技術

5 大推進分野	推進課題	重点国家戦略技術
○IT 融合新産業の創出	ソフトウェア・インターネット新産業の創出	- 知識情報セキュリティー技術 - 知識基盤ビッグデータ活用技術
	C-P-N-D 基盤 ICT 革新力の強化	- 次世代有無線通信ネットワーク技術（5G など） - 融合サービスプラットフォーム技術
	文化・環境コンテンツの先端化	- 知能型インタラクティブ技術
	スマート物流・交通システムの構築	- 先端鉄道技術
	主力輸出産業の高度化	- 超高集積半導体工程および装置技術 - 超集密ディスプレイ工程および装置技術 - エコ自動車技術
○未来成長動力の拡充	未来エネルギー・資源の確保・活用	- スマートグリッド技術
	保健医療国際市場の先占	- 人体映像機器技術 - 疾病診断バイオチップ技術 - サービスロボット技術（診断、治療分野など）
○クリーンで便利な生活環境	生活空間の便利さの向上	- 高効率エネルギー建築物技術

の構築		
・健康長寿時代の実現	患者個別対応型医療サービスの実現	- 人体映像機器技術 - 疾病診断バイオチップ技術 - サービスロボット技術（診断・治療分野等）
	低出産・高齢化対応の強化	- 健康管理サービス技術
・安全安心な社会の構築	自然災害への予防的対応と被害の最小化	- 自然災害モニタリング・予想・対応技術

また、第3次科学技術基本計画と連動して、「未来成長動力計画」（2014年6月決定）や「社会問題解決総合実践計画（2014-2018年）」（2013年12月決定）等にも情報科学技術分野に係る方針が打ち出されている。

未来成長動力計画では、次に示すとおり、国をあげて推進する次世代産業として挙げられた9つの戦略産業うちの8つと、4大基盤産業のうち3つがITとの融合領域となっている。

- ・ 主力産業：スマートカー、5G移動通信
- ・ 将来の新産業：知能型ロボット、ウェアラブルスマート機器、実感型コンテンツ
- ・ 公共福祉産業：パーソナライズド・ウェルネスケア、災害安全管理スマートシステム、再生可能エネルギーハイブリッドシステム
- ・ 基盤産業：インテリジェント半導体、インテリジェントIoT、ビッグデータ

社会問題解決総合実践計画では、全省庁的に優先して推進する必要があるとされた10の実践課題のうち、情報科学技術分野に係るものとして以下が挙げられている。

<生活安全分野>

- ・（サイバー販売）モバイル決済詐欺対策、有害アプリ検出・分析技術

<災害分野>

- ・（気象・災害）黄砂・路面凍結などの災害・気象関連の観測・予報システム、被害低減技術
- ・（感染症）国内外の感染症の高感度モニタリング技術等
- ・（放射能汚染）Webベースの統合監視・予測システム、高効率除去技術

<住宅・交通分野>

- ・（交通渋滞）スマート信号制御システム

システム科学分野に完全に合致する計画ではないが、次世代を主導する融合技術（Converging Technology）を体系的に発展させ、医療・健康、安全、エネルギー・環境問題の解決、融合新産業の育成等を図ることを目的に教育科学技術部等7省庁が立案した「国家融合技術発展基本計画（2009-13）⁴²⁰」が、2008年に国家科学技術委員会において確定し、実施されている。

朴槿恵政権下では、第3次科学技術基本計画の中で掲げられた5大推進分野のうちクリーンで便利な生活環境の構築、健康長寿時代の実現、安全安心な社会の構築の3分野の一環として実施

⁴²⁰ <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Kd-bpnq4VpcJ:www.mest.go.kr/ko/board/download.do%3FboardSeq%3D31536+%EA%B5%AD%EA%B0%80+%EC%9C%B5%ED%95%A9+%EA%B8%B0%EC%88%A0+%EB%B0%9C%EC%A0%84+%EA%B8%B0%EB%B3%B8+%EA%B3%84%ED%9A%8D&cd=1&hl=ja&ct=clnk&gl=jp&client=firefox-a>
（注：案の段階のもの）

される推進課題（下表）が、システム科学分野と親和性の高いテーマと考えられる。

【図表Ⅷ-11】 第3次科学技術基本計画に掲げられたシステム科学分野の重点国家戦略技術

5大推進分野	推進課題	重点国家戦略技術
○クリーンで 便利な生活環 境の構築	生活空間の便利さの向上	- 高効率エネルギー建築物技術
	国土インフラの先進化	- 未来先端都市建設技術
○健康長寿時 代の実現	低出産・高齢化対応の強化	- 健康管理サービス技術
○安全安心な 社会の構築	自然災害への予防的対応と被害の 最小化	- 自然災害モニタリング・予想・対応技術
	社会的災害対応システムの確保	- 社会的複合災害予測・対応技術（原子力、 環境事故など）

また、第3次科学技術基本計画と連動して、「未来成長動力計画」（2014年6月決定）や「社会問題解決総合実践計画（2014-2018年）」（2013年12月決定）等にもシステム科学分野に係る方針が打ち出されている。

未来成長動力計画において、国をあげて推進する次世代産業として挙げられた9つの戦略産業うちの8つと、4大基盤産業のうち3つがITとの融合領域となっているが、その多くがシステム科学に基づく思考を要求されるものでもあるといえよう。

- ・ 主力産業：スマートカー、5G移動通信
- ・ 将来の新産業：知能型ロボット、ウェアラブルスマート機器、実感型コンテンツ
- ・ 公共福祉産業：パーソナライズド・ウェルネスクア、災害安全管理スマートシステム、再生可能エネルギーハイブリッドシステム
- ・ 基盤産業：インテリジェント半導体、インテリジェントIoT、ビッグデータ

社会問題解決総合実践計画では、全省庁的に優先して推進する必要があるとされた10の実践課題のうち、システム科学分野に係るものとして以下が挙げられている。

<健康分野>

- ・ （慢性疾患）心筋梗塞・脳卒中などの、韓国型発生リスク予測モデル及び予防管理技術

<災害分野>

- ・ （気象・災害）黄砂・路面凍結などの災害・気象関連の観測・予報システム、被害低減技術
- ・ （放射能汚染）Webベースの統合監視・予測システム、高効率除去技術

<住宅・交通分野>

- ・ （交通渋滞）スマート信号制御システム

8.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

韓国では「ナノ技術開発促進法（2003年制定）⁴²¹」に基づき「第2次ナノ技術総合発展計画

⁴²¹ <http://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EB%82%98%EB%85%B8%EA%B8%B0%EC%88%A0%EA%B0%9C%EB%B0%9C%EC%B4%89%EC%A7%84%EB%B2%95>（教育科学技術部）

（2006-15 年）⁴²²」が実施されている。ここでは、2015 年までにナノ分野で世界 3 位の技術競争力を確保することが目標とされている。

また、「部品素材専門企業等の育成に関する特別措置法⁴²³」に基づき「第 3 次部品・素材発展基本計画（2013-2016）⁴²⁴」（2013 年・産業通商資源部）が 2013 年 12 月に発表され、部品素材分野の 4 強となるため、フォロワーから抜け出し市場リーダーとなることを目標としており、特許戦略を新たに整備すること等も視野に入れられている。

朴槿恵政権下では、第 3 次科学技術基本計画の中で掲げられた 5 大推進分野のうち、IT 融合新産業の創出、未来の成長動力拡充、クリーンで便利な生活環境の構築、安全安心な社会の構築の 4 分野の一環として、下表に示した技術を重点国家戦略技術と位置付けること等で、ナノテクノロジー・材料分野の研究開発が推進されることとなる。

【図表Ⅷ-12】 第 3 次科学技術基本計画に掲げられたナノテクノロジー・材料分野の重点国家戦略技術

5 大推進分野	推進課題	重点国家戦略技術
・IT 融合新産業の創出	主力輸出産業の高度化	- 先端素材技術（無機・有機・炭素など） - 超高集積半導体工程および装置技術 - 超高密ディスプレイ工程及び装置技術 - エコ自動車技術
・未来成長動力の拡充	未来エネルギー・資源の確保・活用	- 太陽エネルギー技術 - スマートグリッド技術
・クリーンで便利な生活環境の構築	環境保全・復元システムの高度化	- 汚染物質制御および処理技術（水質・大気など）
・安全安心な社会の構築	食糧安全保障および食品安全性の向上	- 食品安定性評価・向上技術

また、第 3 次科学技術基本計画と連動して、「未来成長動力計画」（2014 年 6 月決定）や「社会問題解決総合実践計画（2014-2018 年）」（2013 年 12 月決定）等にもナノテクノロジー・材料分野に係る方針が打ち出されている。

未来成長動力計画では、国をあげて推進する次世代産業として挙げられた 4 大基盤略産業のうち「融合・複合材料」、「インテリジェント半導体」が特にナノテクノロジー・材料分野との関連が深い。

社会問題解決総合実践計画では、全省庁的に優先して推進する必要があるとされた 10 の実践課

⁴²² <http://www.bioin.or.kr/board.do?bid=policy&cmd=view&num=12928>（注：原典へのリンクが困難であったため、他サイトに掲載されたものを示す）

⁴²³ <http://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EB%B6%80%ED%92%88%C2%B7%EC%86%8C%EC%9E%AC%EC%A0%84%EB%AC%B8%EA%B8%B0%EC%97%85%20%EB%93%B1%EC%9D%98%20%EC%9C%A1%EC%84%B1%EC%97%90%20%EA%B4%80%ED%95%9C%20%ED%8A%B9%EB%B3%84%EC%A1%B0%EC%B9%98%EB%B2%95>
（注：Web 上の本文ファイルに問題があるためキャッシュの URL を記載）

⁴²⁴ 제 3 차 부품·소재발전기본계획·2013~2016
http://www.mke.go.kr/motie/gov3.0/gov_openinfo/realname/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=20&bbs_cd_n=58¤tPage=1&search_key_n=&search_val_v=&cate_n=&dept_v=

題のうち、ナノテクノロジー・材料分野に係るものとして以下が挙げられている。

<環境分野>

- ・（生活廃棄物）生ゴミ回収・処理時に発生する汚染物質の低減・処理技術，資源化技術
- ・（水質汚染）安全な上水供給のための藻類の早期検知・予測，安全な浄水処理技術
- ・（環境ホルモン）環境ホルモンの経路を考慮した健康リスクの統合評価・管理，代替素材の開発

<生活安全分野>

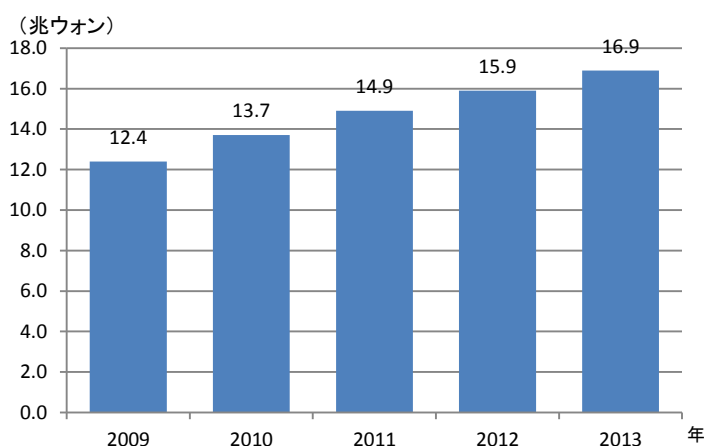
- ・（食品安全）農水産食品の判別，有害物質の検出技術

8.4 研究開発投資

8.4.1 政府研究開発費

韓国政府は景気後退の中でも科学技術予算を伸ばすとの方針を打ち出しており、近年一貫して政府研究開発支出が伸びている。

【図表Ⅷ-13】 韓国の政府研究開発支出額の推移



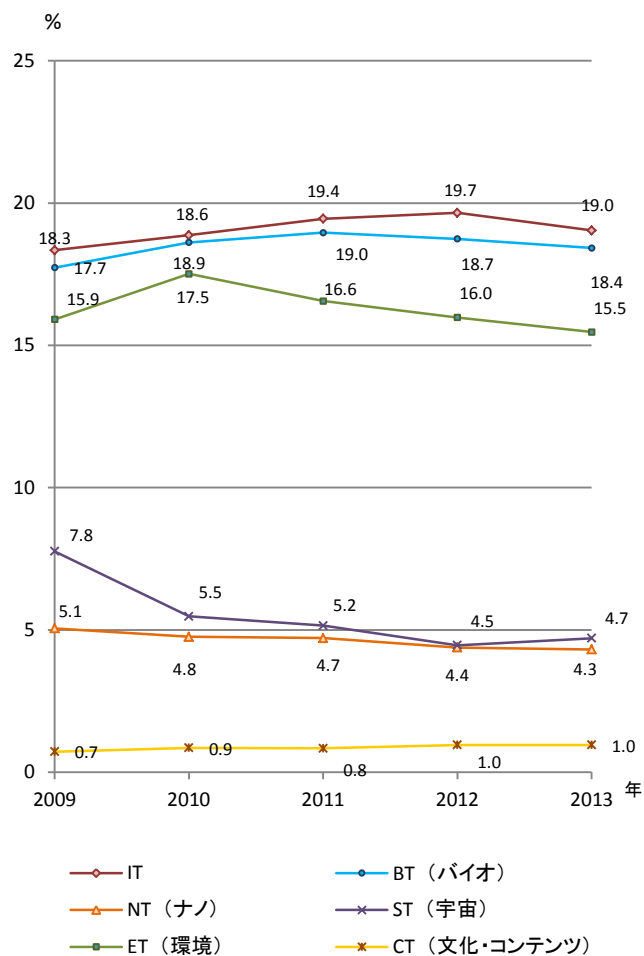
	(兆won)				
年	2009	2010	2011	2012	2013
支出額	12.4	13.7	14.9	15.9	16.9

出典：MISP/KISTEP, 2013 年 国家研究開発事業調査・分析

8.4.2 分野別政府研究開発費

韓国政府の分野別研究開発支出をみると、韓国が得意としている IT 分野への支出が最も多いことがわかる。また、グリーン成長戦略を掲げた李明博政権下（2008 年～）で環境分野の支出割合が増加した。総額でみると、政府予算全体が伸びていることから、宇宙を除く重点 6 分野全ての政府支出は増加傾向にある。

【図表Ⅷ-14】 韓国の分野別研究開発支出の推移（重点 6T 分野）



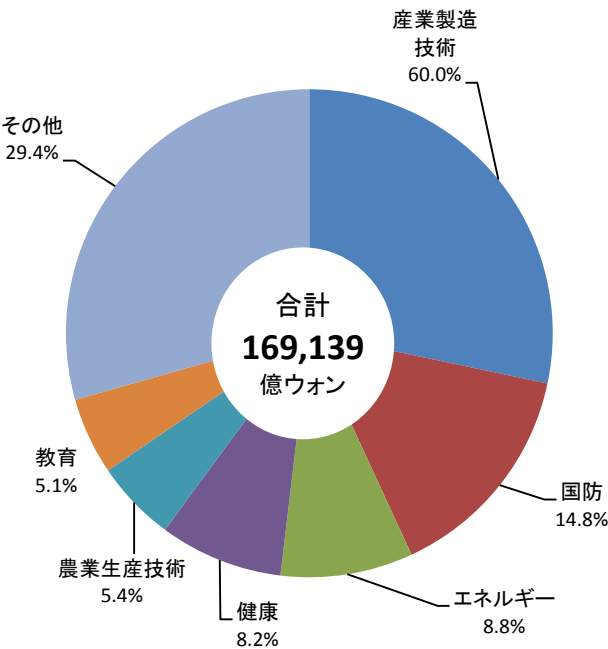
(単位: 億won)

	2009	2010	2011	2012	2013
IT	20,804	23,571	26,468	28,856	29,742
BT(バイオ)	20,112	23,252	25,808	27,509	28,770
NT(ナノ)	5,735	5,947	6,415	6,436	6,744
ST(宇宙)	8,806	6,846	7,015	6,553	7,354
ET(環境)	18,052	21,873	22,533	23,455	24,163
CT(文化・コンテンツ)	825	1,071	1,148	1,411	1,498
その他	39,100	42,336	46,720	52,576	57,932
合計	113,434	124,898	136,107	146,795	156,204

出典：MISP/KISTEP, 2013 年 国家研究開発事業調査・分析

さらに、韓国の目的別研究開発支出の内訳をみると、産業製造技術に関わるものが全体の 60.0% と極めて大きいことがわかる。

【図表Ⅷ-15】 韓国の目的別研究開発支出の内訳（2013 年）



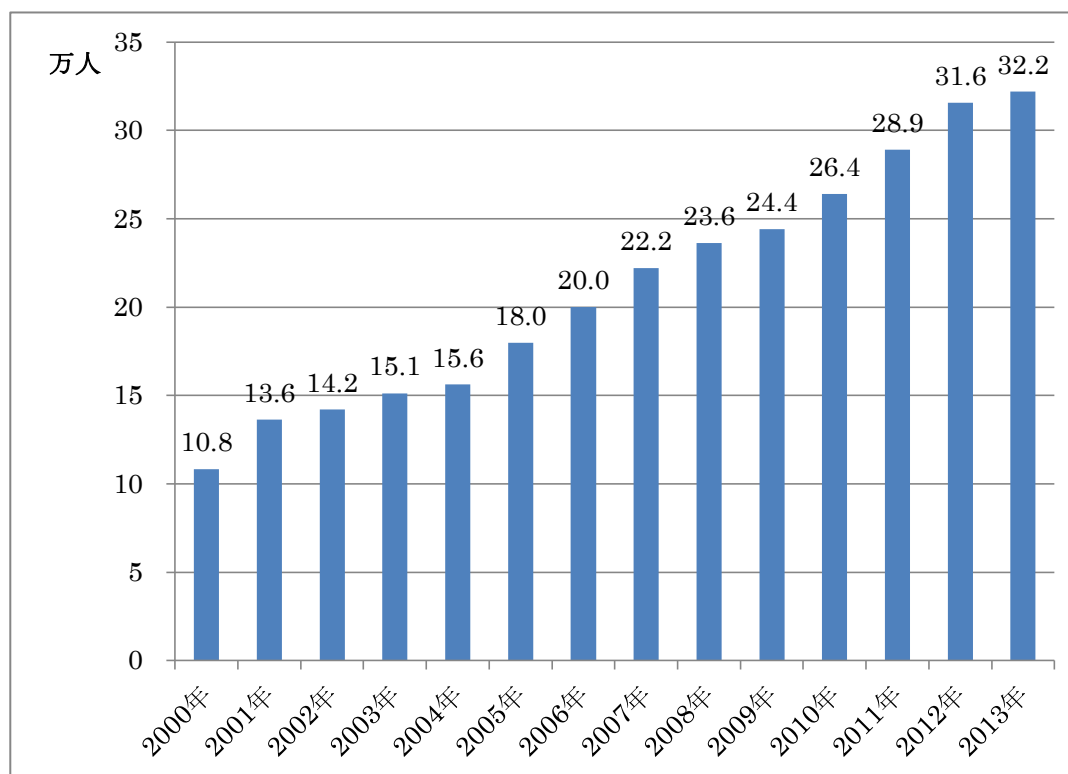
分野	割合 (%)
産業製造技術	28.3
国防	14.8
エネルギー	8.8
健康	8.2
農業生産技術	5.4
教育	5.1
その他	29.4

出典：MISP/KISTEP, 2013 年 国家研究開発事業調査・分析

8.4.3 研究人材数

韓国の2013年の研究者数は、FTE換算で321,842名、被雇用者1,000人あたりの研究者数は12.84名となっている。以下に、FTE換算での研究者数の推移を示す。

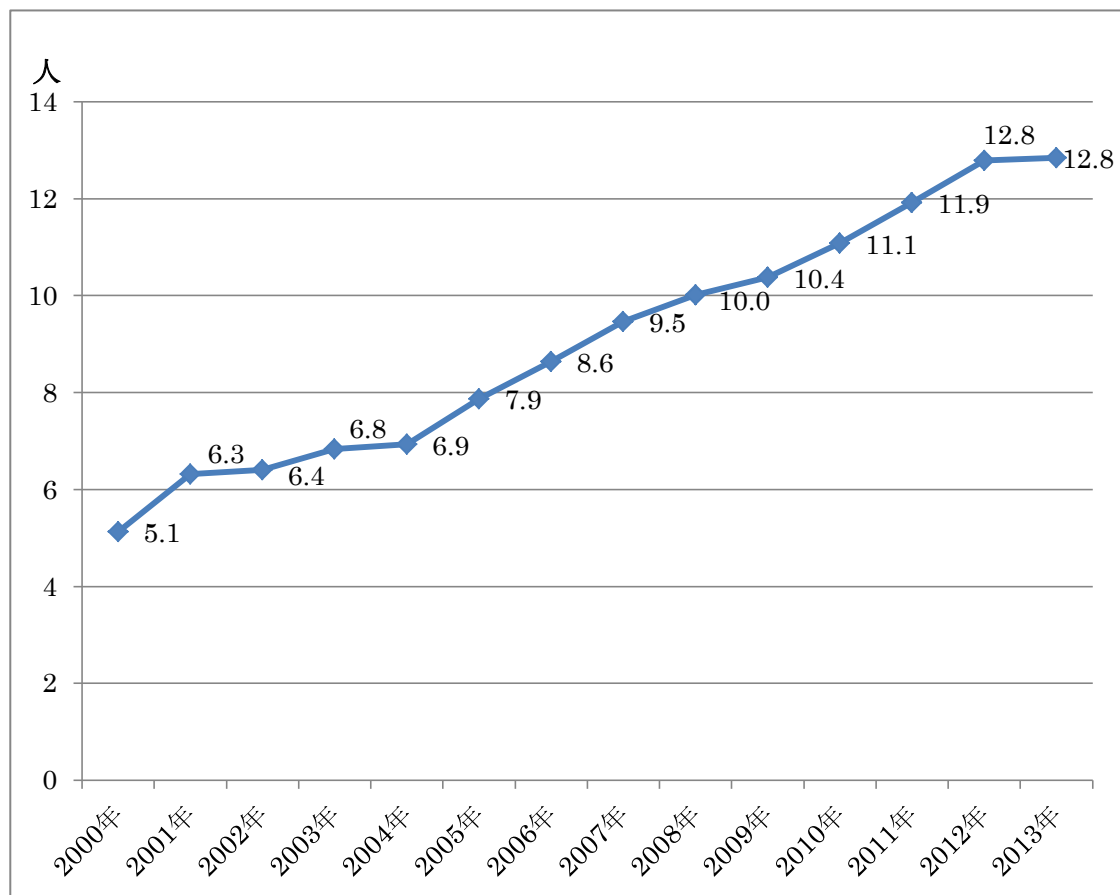
【図表Ⅷ-16】 研究者総数（FTE換算）（韓国）



出典： OECD, Main Science and Technology Indicators (2016/1)⁴²⁵

⁴²⁵ 2000年～2006年：社会科学と人文学における研究開発費を除く。

【図表Ⅷ-17】 被雇用者 1,000 人当たりの研究者数（韓国）

出典：OECD, Main Science and Technology Indicators (2016/1)⁴²⁶

分野ごとの研究者数をみると、工学・技術を専門とする研究者が圧倒的に多いことがわかる。

【図表Ⅷ-18】 韓国の分野別研究者数

		(単位:人、%)									
		2009		2010		2011		2012		2013	
		研究者数	全体に占める割合	研究者数	全体に占める割合	研究者数	全体に占める割合	研究者数	全体に占める割合	研究者数	全体に占める割合
科学技術	自然科学	41,687	12.9	46,023	13.3	48,544	12.9	53,654	13.4	51,494	12.5
	工学・技術	217,911	67.4	231,913	67.0	253,445	67.6	273,839	68.2	279,388	68.1
	医療・健康	17,227	5.3	18,926	5.5	20,473	5.5	19,945	5.0	23,292	5.7
	農業	8,713	2.7	9,202	2.7	9,841	2.6	9,912	2.5	10,102	2.5
	小計	285,538	88.4	306,064	88.5	332,303	88.6	357,350	89.0	364,276	88.8
人文社会	人文	16,372	5.1	17,568	5.1	19,633	5.2	20,413	5.1	20,834	5.1
	社会科学	21,265	6.6	22,280	6.4	23,240	6.2	23,961	6.0	25,223	6.1
	小計	37,637	11.6	39,848	11.5	42,873	11.4	44,374	11.0	46,057	11.2

出典：MISP/KISTEP “Survey of Research and Development in Korea, 2013”

⁴²⁶ 2000 年～2006 年：社会科学と人文学における研究開発費を除く。

■作成メンバー■

【日本】	佐野 多紀子	フェロー（科学技術イノベーション政策ユニット）
【日本】	児山 圭	フェロー（ライフサイエンス・臨床医学ユニット）
【日本】	島津 博基	フェロー（環境・エネルギーユニット）
【日本】	鈴木 慶二	フェロー（システム・情報科学技術ユニット）
【日本】	永野 智己	フェロー（ナノテクノロジー・材料ユニット）
【米国】	北場 林	ワシントン事務所長（海外動向ユニット兼務）
【米国】	峯畑 昌道	フェロー（海外動向ユニット）
【米国】	富田 英美	フェロー（海外動向ユニット）
【欧州連合】	【フランス】 山下 泉	フェロー（海外動向ユニット）
【英国】	津田 憂子	フェロー（海外動向ユニット）
【ドイツ】	澤田 朋子	フェロー（海外動向ユニット）
【中国】	周 少丹	フェロー（海外動向ユニット）
【韓国】	樋口 壮人	フェロー（海外動向ユニット）

CRDS-FY2015-FR-07

研究開発の俯瞰報告書

主要国の研究開発戦略(2016年)

平成 28 年 3 月 March 2016

ISBN:978-4-88890-498-8

国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy
Japan Science and Technology Agency

〒102-0076 東京都千代田区五番町 7 番地

電 話 03-5214-7481

ファックス 03-5214-7385

<http://www.jst.go.jp/crds>

©2016 JST/CRDS

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。

No part of this publication may be reproduced, copied, transmitted or translated without written permission.

Application should be sent to crds@jst.go.jp. Any quotations must be appropriately acknowledged.

ATTAATC A AAGA C CTAAC T CTCAGACC

CT CTCGCC AATTAATA

TAA TAATC

TTGCAATTGGA CCCC

AATTCC AAAA GGCCTTAA CCTAC

ATAAGA CTCTAACT CTCGCC

AA TAATC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT CTAAT A TCTAT

CTCGCC AATTAATA

ATTAATC A AAGA C CTAAC T CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT

CTCGCC AATTAATA

TTAATC A AAGA C CTAAC T CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT

ATTAATC A AAGA C CT

GA C CTAAC T CTCAGACC

0011 1110 000

00 11 001010 1

0011 1110 000

0100 11100 11100 101010000111

001100 110010

0001 0011 11110 000101

ISBN978-4-88890-498-8

