

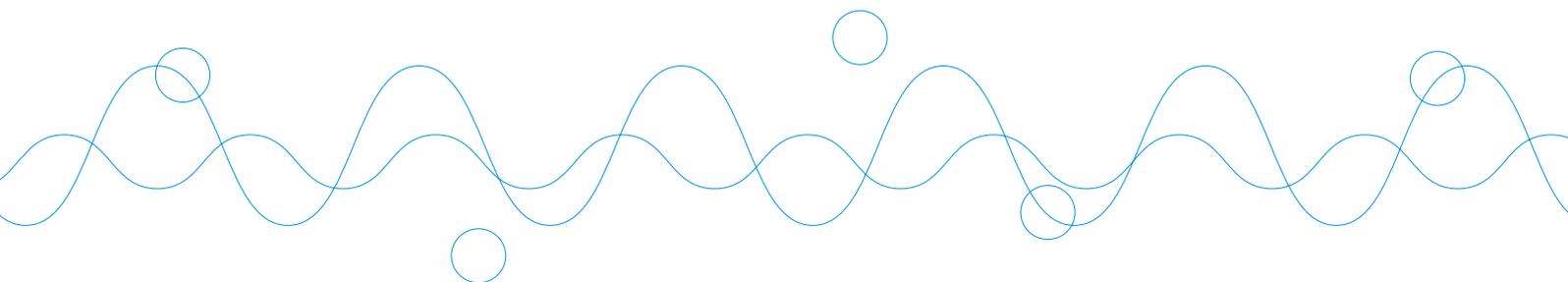
CRDS-FY2013-FR-07

ATTAATC A AAGA C CTAAC T CTCAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
CTCGCC AATTAATA
TTAATC A AAGA C CTAAC T CTCAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAAC
TGA C CTAAC T CTCAGACC

研究開発の俯瞰報告書

主要国の研究開発戦略(2014年)

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



独立行政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（2014年）
エグゼクティブサマリー

	日本	米国	欧州 (EU27)	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 (DGRI) 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) であり、外部機関からの助言・強力を得ながら各種戦略を作成。	主要所管省は高等教育・研究省であり、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・推進する。	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で審議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・調整を行う。
重要政策文書	●科学技術基本法(1995年) ●日本再興戦略(2013年) ●第4期科学技術基本計画(2011年) ●科学技術イノベーション総合戦略(2013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年改訂)	●Horizon 2020(2014-2020)	●成長のためのイノベーション・研究戦略(2011年)	●ハイテク戦略2020(2010年)	●高等教育・研究法(2013年) ●France Europe 2020	●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4期科学技術基本計画では、震災からの復興・再生、グリーンイノベーション、ライフイノベーションの推進が大きな柱として位置づけ。科学技術イノベーション総合戦略では、現下の最大かつ喫緊の課題である経済再生に向けた取組を重視。	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新戦略「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、イノベーションを重視した政策を展開。	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年に発足した朴槿恵政権では、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)	日本再興計画において、民間研究開発投資を今後3年以内に世界第一位に復活することを目指した取組により、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、政府研究開発投資は、GDP比1%を目指すこととされた。	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年までに対GDP比2.5%に引き上げるという目標を設定	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68兆Won投資することを目標(対GDP比率には言及せず)
総研究開発投資の対GDP比(投資額)※	2012年: 3.38%(1484億ドル)(自然科学のみ)	2011年: 2.77%(4152億ドル)	2011年: 1.94%(3205億ドル)	2011年: 1.77%(396億ドル)	2011年: 2.88%(931億ドル)	2011年: 2.24%(519億ドル)	2011年: 1.84%(2082億ドル)	2011年: 4.03%(599億ドル)
総研究開発投資 (GERD)の構成比率#	基礎研究: 14.8% 応用研究: 22.9% 開発研究: 62.3% (2011年)	—	—	基礎研究: 8.9% 応用研究: 40.7% 開発研究: 50.4% (2010年)	—	基礎研究: 25.3% 応用研究: 38.0% 開発研究: 32.8% その他: 3.8% (2010年)	基礎研究: 5.2% 応用研究: 16.8% 開発研究: 78.0% (2006年)	基礎研究: 18.2% 応用研究: 19.9% 開発研究: 61.8% (2010年)
研究開発投資	・政府科学技術関係予算(2013年度当初予算)は、3.6兆円 ・政策課題対応型の予算では、エネルギーの割合が比較的多く、続いてライフサイエンスや社会基盤関係の予算が多い。 ・科研費等補助金の分野別割合(2012年度)では、生物系45.6%、その他の理工系38.3%、人文社会科学系13.5%。全配分額の65.1%が国立大学、17.4%が私立大学等。 ・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(2015年度大統領要求)は、1354億ドル ・分野別研究開発費(2012年)では、国防56.2%、保健22.15%、一般科学6.6%、宇宙7.5%など ・研究者数は2003年をピークに減少したが、近年再び緩やかな増加傾向にある。	・Horizon 2020(2014-2020)の総予算額は770億ユーロ ・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。そのうちの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年代後半に入りほぼ横ばい。	・2004年以降、政府研究開発費は増額を続けており、2011年度で132億ユーロ(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(2011年度)では、高等教育機関・大型施設29%、宇宙・航空9%、防衛7%、健康・バイオ9%、エネルギー5%、イノベーションと基本条件の改善4%、IT4%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「研究協約」および「研究のための長期計画法」に基づき年3~5%程度の予算増が行われてきたが、2009年以降停滞し、2010年は161億ユーロ。 ・政府研究開発費の目的別割合では、宇宙・国防16%、環境・エコテク14%、ライフ・バイオ11%、ICT・ナノテク5%である。 ・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、2011年度4902.6億元。中央政府・地方政府がほぼ同額を支出。 ・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13兆ウォン。 ・政府研究開発費を分野別にみると、IT33.7%、ナノテク12.5%、環境10.9%、バイオ8%など。 ・目的別支出の内訳では、産業製造技術60%、輸送・電信電話8.8%、エネルギー6.7%、健康6.7%など。 ・研究者数は近年増加している。
参考レート (2013年1月現在)		1ドル ≒ 105円	1ユーロ ≒ 140円	1ポンド ≒ 170円	1ユーロ ≒ 140円	1ユーロ ≒ 140円	1元 ≒ 17円	1ウォン ≒ 0.1円

※OECD, Main Science and Technology Indicators (2013/1)

OECD, R&D Expenditure by Type of R&D

研究開発の俯瞰報告書 — 主要国の研究開発戦略（2014年）
 エグゼクティブサマリー

	日本	米国	欧州 (EU27)	英国	ドイツ	フランス	中国	韓国	
環境・エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ●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ている。 ●科学技術イノベーション総合戦略においても、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。 ●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った。 	<ul style="list-style-type: none"> ●研究開発予算として2015年度予算案でエネルギー省(DOE)には123億ドル(前年比8.4%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52億ドル、うち ARPA-Eには3.25億ドルを要求 ●米国地球変動研究プログラム(USGSRP)は25億ドル(0.5%減) 	<ul style="list-style-type: none"> ●「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。 ●「欧州戦略的エネルギー技術計画(SET-PLAN、2010年)」では、再生エネルギー、送電網、エネルギー効率向上などが優先項目に挙げられる。 ●Horizon 2020ではエネルギー低減型製造技術、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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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: Office for Low Emission Vehicles)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)) 	<ul style="list-style-type: none"> ●連邦研究教育省BMBFは2010年「持続的発展のための研究(FORNE)」という基本計画を立ち上げ、20億ユーロを超える資金を2015年までに投入する。 ●BMBFは2008年に「エネルギー基礎研究2020+」を発表し、エネルギー研究への予算増額を決定。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●「第12次5か年計画」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計画(2007)等」が策定 	<ul style="list-style-type: none"> ●「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	<ul style="list-style-type: none"> ●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国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現があげられている。 ●日本再興戦略において、医療分野の研究開発の司令塔機能(「日本版NIH」)を創設することが謳われた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●国立衛生研究所(NIH)への研究開発予算として、2015年度予算案で295億ドル(0.7%増)を要求。 ●脳機能解明を目指すブレイン・イニシアティブ(BRAIN: Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies)予算を1億ドルから2億ドルに倍増 	<ul style="list-style-type: none"> ●「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。 ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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年にライフサイエンス局(OLS: Office for Life Science)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)) 	<ul style="list-style-type: none"> ●BMBFは「国家研究戦略バイオエコノミー2030(2010年)」、「健康研究基本計画(2010年)」などを制定 ●BMBFは医薬品開発計画「ファーマ・イニシアティブ」を2008年10月にスタートさせ、その中核となる「バイオ製薬コンテスト」に3つの研究コンソーシアムを選定し、5年間に総額1億ユーロを投入。 ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●「第12次5か年計画」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か年計画」を発表 	<ul style="list-style-type: none"> ●「生命工学育成法(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 	
情報科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 ●第4期科学技術基本計画では、まとまった形では特定されていないが、総合科学技術会議においてICT共通基盤技術検討ワーキンググループが設置され検討が進められている。 ●科学技術イノベーション総合戦略においても、当面取り組むべき重要な政策課題の一つである世界に先駆け次世代インフラの整備として一部が取り上げられている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2015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、前年比2.9%減の37.9億ドルを要求。 ●2012年総額2億ドルのビッグ・データ・イニシアティブを立ち上げ。 ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●「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応を重点化 ●Horizon 2020では、ICTは6つのキー技術のうち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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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)) 	<ul style="list-style-type: none"> ●BMBFでは、「情報通信2020 イノベーションのための研究」で、2007年～2011年に14.8億ユーロを投資。 ●連邦経済エネルギー省(BMWi)は、2010年に包括的ICT戦略「ドイツ・デジタル2015」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いる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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、インテンス・コンピューティング、ロボティクスを重視。 	<ul style="list-style-type: none"> ●「第12次5か年計画」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か年計画」を発表 	<ul style="list-style-type: none"> ●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 	
ナノテクノロジー・材料	<ul style="list-style-type: none"> ●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期科学技術基本計画では、まとまった形では特定されていないが、総合科学技術会議においてナノテクノロジー・材料共通基盤技術検討ワーキンググループが設置され検討が進められている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●国家ナノテクノロジー・イニシアティブ(NNI)には、2015年度予算案で、前年比増減なしの15.4億ドルを配分予定。 ●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)。 	<ul style="list-style-type: none"> ●「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イシュー。 ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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」を設立。 ●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」設立を発表。 	<ul style="list-style-type: none"> ●BMBFは2011年に産業応用を主眼に「ナノイニシアティブ・アクションプラン2015」を発表。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	<ul style="list-style-type: none"> ●「第12次5か年計画」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 	<ul style="list-style-type: none"> ●「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 	
システム科学	<ul style="list-style-type: none"> ●システム科学技術全般を対象とした総合的な施策は存在しない。 ●第4期科学技術基本計画では、初めて「システム科学技術」が言及され、複数領域に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、推進が必要とされた。 ●科学技術イノベーション総合戦略では、科学技術イノベーション政策推進のための3つの視点のひとつに「システム化(「強み」を組み合わせる付加価値を増加)」が謳われている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●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 	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> ●France Europe 2020において、「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」、という社会的課題を定義。 ●前者に対しては、生態系遷移のモデリングや予測技術の開発等が優先項目。 ●後者に対しては、インテリジェント輸送システムに関する研究開発を重視。 	<ul style="list-style-type: none"> ●「第12次5か年計画」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」などが記載 	<ul style="list-style-type: none"> ●次世代を主導する融合技術(Converging Technology)を体系的に発展させる「国家融合技術発展基本計画(2009-13)」が2008年に策定 ●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

目 次

エグゼクティブサマリー

1. 日本	1
1.1 科学技術政策関連組織	1
1.1.1 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）	1
1.1.2 ファンディング・システム	5
1.1.3 新たな研究開発法人制度に関する検討	9
1.2 科学技術関連基本政策	10
1.2.1 科学技術基本法	10
1.2.2 科学技術基本計画の推移	10
1.2.3 第4期科学技術基本計画	11
1.2.4 分野別の基本政策・戦略	13
1.2.4.1 環境・エネルギー分野	13
1.2.4.2 ライフサイエンス分野	14
1.2.4.3 情報科学技術分野	15
1.2.4.4 ナノテクノロジー・材料分野	15
1.2.4.5 システム科学分野	16
1.2.5 科学技術イノベーション総合戦略	16
1.3 研究基盤政策	18
1.3.1 先端研究施設の整備、共用促進	18
1.3.2 知的基盤、研究情報基盤の整備	19
1.4 研究開発投資戦略	20
1.4.1 政府研究開発費	20
1.4.2 分野別政府研究開発費	21
1.4.3 研究人材数	22
2. 米国	25
2.1 科学技術政策関連組織	25
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）	25
2.1.2 ファンディング・システム	28
2.2 科学技術関連基本政策	31
2.2.1 環境・エネルギー分野	33
2.2.2 ライフサイエンス分野	37
2.2.3 情報科学技術分野	40
2.2.4 ナノテクノロジー・材料分野	44
2.2.5 システム科学分野	46

2.3	研究基盤政策	48
2.3.1	トップクラス研究拠点	48
2.3.2	産学連携拠点・クラスター	49
2.3.3	研究開発施設	50
2.3.4	人材育成政策	51
2.3.5	先進製造技術の研究開発強化政策	53
2.4	研究開発投資戦略	55
2.4.1	政府研究開発費	55
2.4.2	分野別政府研究開発費	56
2.4.3	研究人材数	58
3.	欧州委員会（EU）	59
3.1	科学技術政策関連組織	59
3.1.1	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）	59
3.1.2	ファンディング・システム	62
3.2	科学技術関連基本政策	65
3.2.1	環境・エネルギー分野	66
3.2.2	ライフサイエンス分野	66
3.2.3	情報科学技術分野	67
3.2.4	ナノテクノロジー・材料分野	68
3.3	研究基盤政策	69
3.3.1	トップクラス研究拠点	69
3.3.2	産学連携拠点・クラスター	69
3.3.3	研究開発施設	70
3.3.4	人材育成政策	71
3.4	研究開発投資戦略	73
3.4.1	政府研究開発費	73
3.4.2	分野別政府研究開発費	74
3.4.3	研究人材数	76
4.	英国	77
4.1	科学技術政策関連組織	77
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）	77
4.1.2	ファンディング・システム	80
4.2	科学技術関連基本政策	81
4.2.1	環境・エネルギー分野	82
4.2.2	ライフサイエンス分野	84
4.2.3	情報科学技術分野	87
4.2.4	ナノテクノロジー・材料分野	88
4.2.5	システム科学分野	89

4.3	研究基盤政策	90
4.3.1	トップクラス研究拠点	90
4.3.2	産学連携拠点・クラスター	91
4.3.3	研究開発施設	92
4.3.4	人材育成政策	92
4.4	研究開発投資戦略	94
4.4.1	政府研究開発費	94
4.4.2	分野別政府研究開発費	95
4.4.3	研究人材数	97
5.	ドイツ	98
5.1	科学技術政策関連組織	98
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）	98
5.1.2	ファンディング・システム	100
5.2	科学技術関連基本政策	102
5.2.1	環境・エネルギー分野	102
5.2.2	ライフサイエンス分野	103
5.2.3	情報科学技術分野	104
5.2.4	ナノテクノロジー・材料分野	104
5.3	研究基盤政策	106
5.3.1	トップクラス研究拠点	106
5.3.2	産学連携拠点・クラスター	107
5.3.3	研究開発施設	110
5.3.4	人材育成政策	110
5.4	研究開発投資戦略	112
5.4.1	政府研究開発費	112
5.4.2	分野別政府研究開発費	113
5.4.3	研究人材数	115
6.	フランス	117
6.1	科学技術政策関連組織	117
6.1.1	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
6.1.2	ファンディング・システム	120
6.2	科学技術関連基本政策	122
6.2.1	改革の流れ	122
6.2.2	現在の基本政策	123
6.2.3	環境・エネルギー分野	123
6.2.4	ライフサイエンス分野	124
6.2.5	情報科学技術分野	125
6.2.6	ナノテクノロジー・材料分野	125

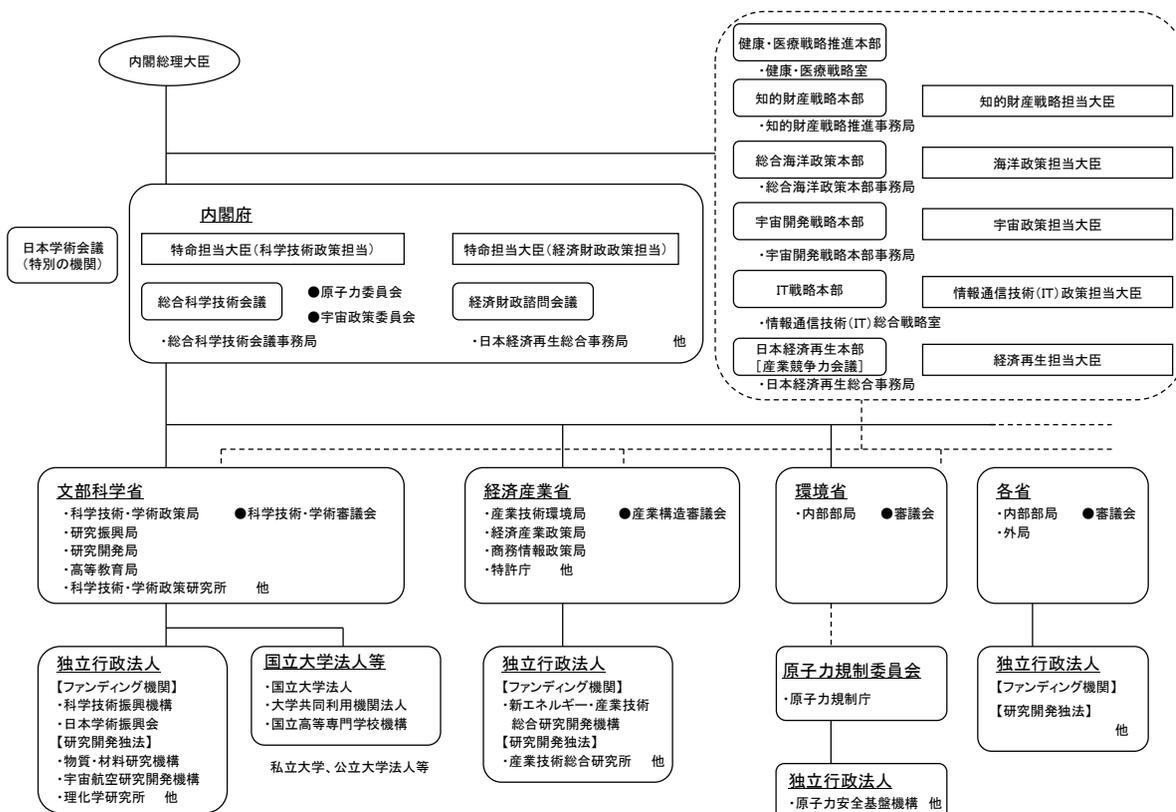
6.2.7	システム科学分野	126
6.3	研究基盤政策	128
6.3.1	トップクラス研究拠点	128
6.3.2	産学連携拠点・クラスター	129
6.3.3	研究開発施設	129
6.3.4	人材育成政策	130
6.4	研究開発投資戦略	131
6.4.1	政府研究開発費	131
6.4.2	分野別政府研究開発費	132
6.4.3	研究人材数	133
7.	中国	134
7.1	科学技術政策関連組織	134
7.1.1	科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）	134
7.1.2	ファンディング・システム	137
7.2	科学技術関連基本政策	138
7.2.1	環境・エネルギー分野	139
7.2.2	ライフサイエンス分野	140
7.2.3	情報科学技術分野	140
7.2.4	ナノテクノロジー・材料分野	141
7.2.5	システム科学分野	141
7.3	研究基盤政策	142
7.3.1	トップクラス研究拠点	142
7.3.2	産学連携拠点・クラスター	144
7.3.3	研究開発施設	145
7.3.4	人材育成政策	146
7.4	研究開発投資戦略	147
7.4.1	政府研究開発費	147
7.4.2	分野別政府研究開発費	148
7.4.3	研究人材数	150
8.	韓国	152
8.1	科学技術政策関連組織	152
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）	152
8.1.2	ファンディング・システム	154
8.2	科学技術関連基本政策	155
8.2.1	環境・エネルギー分野	158
8.2.2	ライフサイエンス分野	159
8.2.3	情報科学技術分野	161
8.2.4	ナノテクノロジー・材料分野	163

8.2.5 システム科学分野.....	165
8.3 研究基盤政策.....	166
8.3.1 トップクラス研究拠点.....	166
8.3.2 産学連携拠点・クラスター.....	166
8.3.3 研究開発施設.....	167
8.3.4 人材育成政策.....	167
8.4 研究開発投資戦略.....	169
8.4.1 政府研究開発費.....	169
8.4.2 分野別政府研究開発費.....	170
8.4.3 研究人材数.....	172

1. 日本

1.1 科学技術政策関連組織

1.1.1 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）【図表 I-1】



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

(1) 総合科学技術会議

総合科学技術会議は、2001年の中央省庁再編の際に、内閣府に「重要政策に関する会議」の一つとして設置された。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。

当該会議は、以下の2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

また、

c) 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。現在は第4期基本計画（平成23～27年度）期間中である。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、1.1.2(8)を除き「総合戦略」という。）が策定された。基本計画及び総合戦略に基づく各年度の科学技術政策の具体的推進については、平成23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。

従来、基本計画に係る調査審議を行う際には「基本政策専門調査会」が設置され、策定された同計画に沿った政策の推進のための基本的な政策に関する事項の調査・検討を行ってきており、第4期基本計画に関しては、「科学技術イノベーション政策推進専門調査会」が設置されている。また、専門調査会には、重要事項を検討するために、「基礎研究及び人材育成部会」及び「科学技術外交戦略タスクフォース」が設置されている。

なお、第4期の基本計画においては、この専門調査会の下に新たに「科学技術イノベーション戦略協議会」を設置し、産学官等の主体的な参画を得て、国として取り組むべき重要課題への対応に向け、将来ビジョンを共有しつつ重要課題に関する戦略の検討から推進まで行うことが掲げられた。この方針に基づき種々議論の末に平成24年3月、同専門調査会に、「復興・再生戦略協議会」、「グリーンイノベーション戦略協議会」、「ライフイノベーション戦略協議会」が設置されたが、これら協議会は、平成25年9月、新たに「重要課題専門調査会」が設置されたことに伴い、この専門調査会とこの専門調査会に設置された「エネルギー戦略協議会」、「次世代インフラ・復興再生戦略協議会」及び「地域資源戦略協議会」並びにこれらの協議会に設置された「環境ワーキンググループ」、「ナノテクノロジー・材料ワーキンググループ」及び「ICTワーキンググループ」にその役割の一部が承継されている。

これらのほか、評価専門調査会（平成13年1月設置）及び生命倫理専門調査会（平成13年1月設置）において、必要な調査・検討を行っている。なお、平成25年9月に、知的財産戦略専門調査会（平成14年1月設置）は、その役割を科学技術イノベーション政策推進専門調査会に継承することとして、廃止された。

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。これらに基づき、科学技術政策担当大臣の下に、各界の有識者で構成される「科学技術イノベーション政策推進のための有識者研究会」（座長：CRDS 吉川

センター長）が平成 23 年 11 月から 2 ヶ月の間に 5 回開催され、検討結果が同年 12 月 19 日に報告書としてとりまとめられた。そこでは、新たな科学技術イノベーション政策推進組織が備えるべき機能は、司令塔機能、府省間の調整機能、科学的助言機能、一元的な情報発信機能、及び情報収集・分析機能である、との認識に立って、そのために必要となる組織改革としては、イノベーションの実現にかかる施策までを対象として総合調整する権限と能力を有する本格的な「司令塔」への改組、科学技術イノベーション顧問（仮称）の新設、及び事務局機能の強化が不可欠との結論を示した。このような検討を経て、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。

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 年度概算要求に向けては、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 4 回開催され、各省庁が予算要求の検討を開始する段階から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ることとなった。また、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（S I P）」の予算が 26 年度予算政府原案に盛り込まれた。さらに、最先端研究開発支援プログラム（F I R S T）後継施策として、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（I m P A C T）」の予算が平成 25 年度補正予算において措置されたところである。

また、これらの機能強化を担保するものとして、「総合科学技術会議」を「総合科学技術・イノベーション会議」に改称すること等を内容とする内閣府設置法の改正案が国会において審議されている。

総合科学技術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ている。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、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。

(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 64.8%（平成 25 年度当初予算）を占めている。また、文部科学省は各分野の具体的な研究開発計画の作成等を通じて関係行政機関の調整を行う等により基本計画を具体的に推進する中心的な機能も担っている。

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。

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。科学技術関係の独立行政法人には、科学技術振興機構のほか、科学研究費補助金の配分や学術分野の国際交流を担う日本学術振興会（JSPS）、研究開発法人として理化学研究所、日本原子力研究開発機構（JAEA）、宇宙航空宇宙研究開発機構（JAXA）、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。

経済産業省の下での主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

(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 25年度当初)の 79.1%を占めている。

(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、現時点では法律に設置根拠を有するものではないが、平成 25 年 8 月 2 日付け閣議決定によって、健康・医療戦略推進本部が設置された。

(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。

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で、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¹。

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

¹ 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。

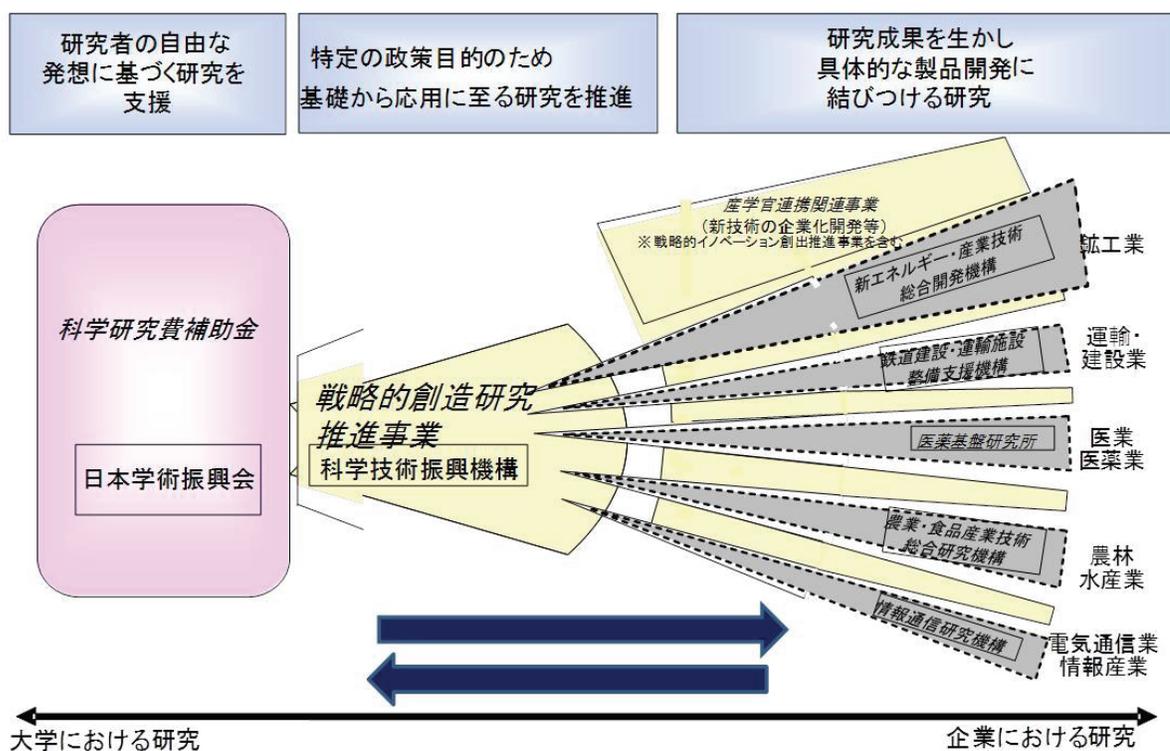
進経費、各省庁において国立試験研究機関を選択して配分する共通横断的な分野の研究開発等をまとめて「多様な競争的資金」とした。競争的資金は「研究者の研究費の選択の幅と自由度を拡大するとともに、競争的な研究環境の形成に貢献するもの」と位置づけられ、その大幅な拡充を図ることとされた。特に第2期科学技術基本計画では、競争的研究資金の期間内の倍増が打ち出された。しかし、第4期科学技術基本計画では、競争的資金の拡充は特に強調されておらず、今後の推移が注目される。

「競争的資金」の拡充とともに、間接費の導入、PD-PO 制度の充実、各競争的資金の使用ルールの統一化等の施策も進められてきた。

また、「競争的資金」とともに、基礎科学の重点的な推進や社会・経済ニーズに対応し、重点的に研究開発を推進していくための「多様な研究開発の推進のための重点的資金」と、国立大学等や国立研究機関における基盤的な研究活動のための「基盤的資金」により多角的に研究資金を手当てするマルチ・ファンディングの考え方も併せて導入された。

我が国における「競争的資金」の中で制度ごとの位置づけを表したのが、以下の図である。

【図表 I-2】 日本の競争的資金制度の位置づけ



図中の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 25 年度の科学研究費助成事業の規模は約 2,381 億円である。

(2) 独立行政法人 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 25 年度の戦略的創造研究推進事業の規模は約 625 億円である。

(3) 独立行政法人 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 25 年度競争的資金として計上された予算の規模は約 1.7 億円である。

(4) 独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構

前身は、昭和 34 年(1959 年)に設立された国内旅客船公団等を母体とする運輸施設整備事業団と昭和 39 年(1964 年)に設立された日本鉄道建設公団である。

主要業務は鉄道の建設、船舶の共有建造や技術支援等であるが、平成 9 年度からは運輸分野において画期的な技術革新をもたらす可能性を有する発想に立った新技術を創出するための研究の推進を行っていた（基礎的研究推進制度）。しかしながら、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成 22 年 12 月 7 日閣議決定）で、平成 24 年度以降「法人の業務としては廃止し、真に必要な業務については国で実施する」とされたことを受け、平成 24 年度をもって本業務を終了することとなり、競争的資金のファンディング機関としての役割はなくなった。

(5) 独立行政法人 医薬基盤研究所（NIBIO）

前身は、国立医薬品食品衛生研究所、国立感染症研究所、独立行政法人医薬品医療機器総合機構等である。ゲノム科学、たんぱく質科学などの最新の技術成果を活用した有効で安全な医薬品・医療機器の開発を目指した研究開発を支援する業務を実施している。

とりわけ、医療上の必要性が高いにもかかわらず、患者数が少ないために研究開発の投資回収が難しく十分な研究開発が進めにくい状況にあるオーファンドラッグやオーファンデバイスの研究開発を振興させるため、オーファンドラッグやオーファンデバイスの研究開発促進制度を創設している。平成 25 年度の当該事業における競争的資金として計上された予算の規模は約 30 億

円である。

(6) 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構（NARO）

前身は、12の農業技術研究を担っていた国立研究機関を統合再編した農業技術研究機構、独立行政法人食品総合研究所等である。主要業務である食料、農業、農村に関する研究開発を実施する一環で、生産性の飛躍的向上や農林水産物の高付加価値化等の生物系特定産業における課題解決や技術開発の推進を行っている（イノベーション創出基礎的研究推進事業）。平成25年度は新規公募は行われず、競争的資金として計上された当該事業の予算規模は約21億円である。

(7) 独立行政法人 情報通信研究機構（NICT）

前身は、明治29年(1896年)に設立された電気試験所と昭和54年(1979年)に設立された通信・放送衛星機構である。情報通信技術の基礎から応用まで統合的な視点で推進し、研究成果の社会還元活動を実施している。

とりわけ、通信・放送分野における新規事業の創出を目的として、先進的な技術開発を行うベンチャー企業等に対して研究開発資金の一部を助成する事業（先進技術型研究開発助成金制度（テレコム・インキュベーション））を行っていたが、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成22年12月7日閣議決定）を受けて平成22年度末をもって終了、その他の競争的資金ファンディング事業も順次終了又は本省へ移管し、政府のいわゆる競争的資金のファンディング機関としての位置づけはなくなっている。

(8) 「日本版NIH」設置に関する検討

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（「日本版NIH」）を創設することが謳われた。そこでは、司令塔の本部として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ている。創設される独立行政法人は、総合戦略に基づき、個別の研究テーマの選定、研究の進捗管理、事後評価など、国として戦略的に行うべき実用化のための研究を基礎段階から一貫通貫で管理することとし、そのため、プログラムディレクター、プログラムオフィサー等を活用しつつ、実務レベルの中核機能を果たすとされている。

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るとともに、平成26年度予算政府原案に1,215億円の予算が計上されている。

1.1.3 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）こととされたところである。

これを受けて、「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。また、研究開発型の法人のうち、科学技術イノベーションの基盤となる世界トップレベルの成果を生み出す創造的業務を担う法人を「特定国立研究開発法人（仮称）」として位置付け、総合科学技術会議・主務大臣の強い関与や業務運営上の特別な措置等を別途定めることとされた。

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に提出されることとなっているほか、「特定国立研究開発法人に係る研究開発の促進に関する特別措置法案」（仮称）の提出が検討されている。

1.2 科学技術関連基本政策

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、司令塔としての総合科学技術会議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期でより重視され、「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。

1.2.3 第4期科学技術基本計画

第4期基本計画は、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、科学技術、あるいは科学技術によるイノベーションの観点から捉えて、当該戦略に示された方針をより深化し、具体化するものと位置づけられた。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つ。

第4期基本計画の大きな特徴は、一つは、科学技術政策の役割を、科学技術の一層の振興を図ることはもとより、人類社会が抱える様々な課題への対応を図るためのものとして捉えることにある。そのため、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、従来の基本計画が、重点科学技術分野の振興型であるのに対して、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。その際、国民の期待や社会的要請を的確に把握し、政策を社会とともに作り進めることが肝要である。

【図表 I -3】 第 4 期科学技術基本計画の概要



(出典) 平成 24 年版科学技術白書

1.2.4 分野別の基本政策・戦略

第3期科学技術基本計画の下では、2006年3月総合科学技術会議決定の「分野別推進戦略」において、政府が取り組むべき「重要な研究開発課題」として273課題を選定するとともに、課題ごとに研究目標及び成果目標を明記し、その中から重点投資する対象として62の戦略重点科学技術を選定した。同戦略に基づき、8つの分野ごとに戦略重点科学技術をはじめとした重点投資すべき対象への選択と集中の徹底等により、研究開発が実施された。フォローアップについては、総合科学技術会議基本政策専門調査会の下に、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）ごとにプロジェクトチームが設置されて、進められた。近年では、関連施策については、府省横断的な連絡会等が開催されることも多く、指針の策定、研究の進捗等にかかる情報交換、研究者交流の促進が図られてきた。

以下、5分野について、第3期科学技術基本計画までの戦略、成果と、第4期科学技術基本計画における位置づけについて記載する。

1.2.4.1 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、成果

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。

これらの施策の実施状況については、第82回総合科学技術会議（平成21年7月）に報告された第3期科学技術基本計画のフォローアップでは、概略以下とされている。

【環境分野】

（主な進捗状況）

- ・ 気候変動予測に関する研究成果が国際的に高い評価を得た。
- ・ 温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」の打ち上げに成功。本格運用が開始される。
- ・ 関係府省の連携でバイオマス利用の実証事業が開始。

（今後の取り組み）

- ・ 総合的な政策立案に資する研究を推進。
- ・ 資源の枯渇を回避、低減するための3R研究を強化。

【エネルギー分野】

（主な進捗状況）

- ・ 太陽電池の技術開発が進展。
- ・ 超電導電力ネットワーク制御技術について性能検証試験が行われた。
- ・ 次世代軽水炉、高速増殖炉サイクル技術に関する要素技術開発が進展。

（今後の取り組み）

- ・エネルギー源の多様化、省エネルギー等に関する研究開発を推進。

(2) 第4期科学技術基本計画における位置づけ

「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しており、新たに、革新的・エネルギー・環境戦略を決定する予定である。

1.2.4.2 ライフサイエンス分野

(1) 第3期科学技術基本計画までの戦略、成果

第2期～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分野の一つとして取り上げられ、「生命のプログラムの再現」、「研究成果を創薬や新規医療技術などに実用化するための橋渡し」、「革新的な食料・生物の生産技術の実現」、「世界最高水準の基盤の整備」以上の4つの戦略が進められてきた。

これらの施策の実施状況については、第3期科学技術基本計画のフォローアップ（前出）では、概略以下とされている。

（主な進捗状況）

- ・ヒトiPS細胞の作成に成功。その後も関連する研究が進んだ。
- ・各種臓器がんについての原因遺伝子同定、治療法の開発が進んだ。
- ・イネゲノム解析等の結果を踏まえ新しいイネなどの作出計画が進んだ。

（今後の取り組み）

- ・iPS細胞研究に対する支援の継続・強化。
- ・スーパー特区などを通じ、橋渡し研究・臨床研究を推進。
- ・バイオ技術の理解を深める活動を促進。

(2) 第4期科学技術基本計画における位置づけ

「新成長戦略」において、「ライフ・イノベーションによる健康大国戦略」が戦略分野の一つに位置付けられ、医療・介護や年金、子育てなどの社会保障の充実による雇用創出を通じ、同時に成長をもたらすことを目指すことが掲げられた。

第4期科学技術基本計画では、この方針を踏まえ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現のため、ライフ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。

一方、「医療イノベーション」については、平成22年11月に開催された「新成長戦略実現会議」において、内閣官房長官を議長とする「医療イノベーション会議」が設置された。当該会議では、早期に最先端の医療技術を実用化していくための今後の方策について議論が行われ、これを推進するための国の司令塔として平成23年1月7日に内閣官房医療イノベーション推進室を設置した。医療イノベーション会議においては、「医療イノベーション推進の基本的方針」の決

定や、創薬・医療機器創出や再生医療・個別化医療の実現に向けた取組等、医療イノベーションの具体策の進め方の提示を行った。

1.2.4.3 情報科学技術分野

(1) 第3期科学技術基本計画までの戦略、成果

第2期～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分野の一つとして取り上げられ、「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」、「革新的IT技術による産業の持続的な発展の実現」、「すべての国民がITの恩恵を実感できる社会の実現」以上の3つの戦略が進められてきた。

これらの施策の実施状況については、第3期科学技術基本計画のフォローアップ（前出）では、概略以下とされている。

（主な進捗状況）

- ・スピントロニクス技術による高性能不揮発性デバイス実現に向けた技術開発の進展。
- ・IP技術を利用した次世代ネットワークの研究開発の進展。
- ・スーパーコンピュータの開発が進展。システム構成の見直しを含めた検討が必要。

（今後の取り組み）

- ・情報機器全体で省エネ化を目指す技術開発の推進。
- ・巨大で複雑な情報空間から信頼できる情報を収集、検索、解析する技術の開発。

(2) 第4期科学技術基本計画における位置づけ

第4期科学技術基本計画が、課題達成型の構成を採ったため、電子情報通信分野は、これまでのように重点推進分野として、まとまった形では特定されていない。しかし、それぞれの課題達成に不可欠な技術として、情報通信技術の重要性は認識されている。総合科学技術会議においても、グリーンイノベーション、ライフイノベーション等に関する戦略協議会とは別に、ICT共通基盤技術検討ワーキンググループが設置され、電子情報通信分野全体としての検討が進められている。このような言わばマトリックス的な戦略が有効に機能するか、注視が必要である。

1.2.4.4 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戦略、成果

第2期～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分野の一つとして取り上げられ、「『True Nano』や革新的材料で困難な社会的課題を解決する科学技術」、「『True Nano』で次世代のイノベーションを起こす科学技術」、「『True Nano』や革新的材料技術によるイノベーションの創出を加速する推進基盤」以上の3つの戦略が進められてきた。

これらの施策の実施状況については、第3期科学技術基本計画のフォローアップ（前出）では、概略以下とされている。

（主な進捗状況）

- ・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。

（今後の取り組み）

- ・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における位置づけ

第4期科学技術基本計画が、課題達成型の構成を採ったため、ナノテクノロジー・材料分野は、これまでのように重点推進分野として、まとまった形では特定されていない。領域横断的な科学技術の一つとして、ナノテクノロジーに関する研究開発の強化が記載されているに過ぎない。一方、総合科学技術会議においては、グリーンイノベーション、ライフイノベーション等に関する戦略協議会とは別に、ナノテクノロジー・材料共通基盤技術検討ワーキンググループが設置され、全体としての検討が進められている。このような言わばマトリックス的な戦略が有効に機能するか、注視が必要である。

1.2.4.5 システム科学分野

日本においては、システム科学技術の一部とみなせる領域、例えば数理科学やサービス科学といった領域を含むファンディングは行われているが、システム科学技術全般を対象とした総合的な施策は存在しない。

また、科学技術基本計画においては、第4期に初めて「システム科学技術」が言及され、複数領域に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、その研究開発を推進することが必要とされた。

1.2.5 科学技術イノベーション総合戦略

総合戦略は、中期計画である第4期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。

総合戦略においては、まず、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) 国民が豊かさや安全・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。

【図表 I-4】 科学技術イノベーション総合戦略の概要



(出典) 総合科学技術会議本会議（平成 25 年 6 月 6 日）資料

1.3 研究基盤政策

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²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みを求めるとともに、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性であるとしている。

(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。

- ・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) 先端研究施設共用促進事業

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な経費を補助することで、研究機関等の主体的取組及び弾力的運用を推進している。平成 24 年 4 月現在、28 の施設が対象となっている。

(3) 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、全 25 機関（「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）が参画している。

(4) 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）構築事業

文部科学省では、全国の利用者にスーパーコンピュータの計算結果データの共有や共同分析等を可能とさせる環境を提供するため、スーパーコンピュータ「京」を中核として国内 9 大学が保有するスーパーコンピュータや大規模ストレージシステムを高速ネットワークで結び、これらの設備を一つのユーザーアカウントによって利用できるシステム(HPCI)を構築し、利用者に対してスーパーコンピュータの利用支援等を行っている。

(5) 創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業

文部科学省では、これまでに実施されてきた構造生物学分野のプロジェクト(例:タンパク 3000 プロジェクト、ターゲットタンパク研究プログラム等) 成果を継承・発展させ、創薬プロセス等

² 「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）

に活用可能な技術基盤整備と基盤の外部利用を促進させる事業である。3つの拠点（「解析拠点」、「制御拠点」、「情報拠点」）を設置し、各拠点が連携を図りつつ、外部利用の支援を行っている。

◇ 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。

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(IIMS)
- ・東京工業大学 地球生命研究所(ELSI)
- ・名古屋大学 トランスフォーメティブ生命分子研究所(ITbM)

(2) 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(産総研)、物質・材料研究機構(NIMS)、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。

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。

1.3.2 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、文部科学省等において「ナショナルバイオリソースプロジェクト」、「ライフサイエンスデータベース統合推進事業」等が推進されている。また、計量標準や地質情報については、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。

1.4 研究開発投資戦略

「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 17.4 兆円であり、対 GDP 比では 3.67%の規模になる（2011 年）。官民合わせた研究開発費の対 GDP 比は、これまで日本が主要国中で最も高かったが、2010 年に韓国(4.03%(2011 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。官民の負担割合では、他の先進主要国ではいずれも民間の負担が政府の負担より大きい。民間の占める割合が高い点は日本の特徴の一つである。

もう一つの特徴は、研究費の負担者と使用者の関係性の多様性の少なさである。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 97%は政府が負担し、大学等の使用研究費の 97%は大学もしくは政府が負担している。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。

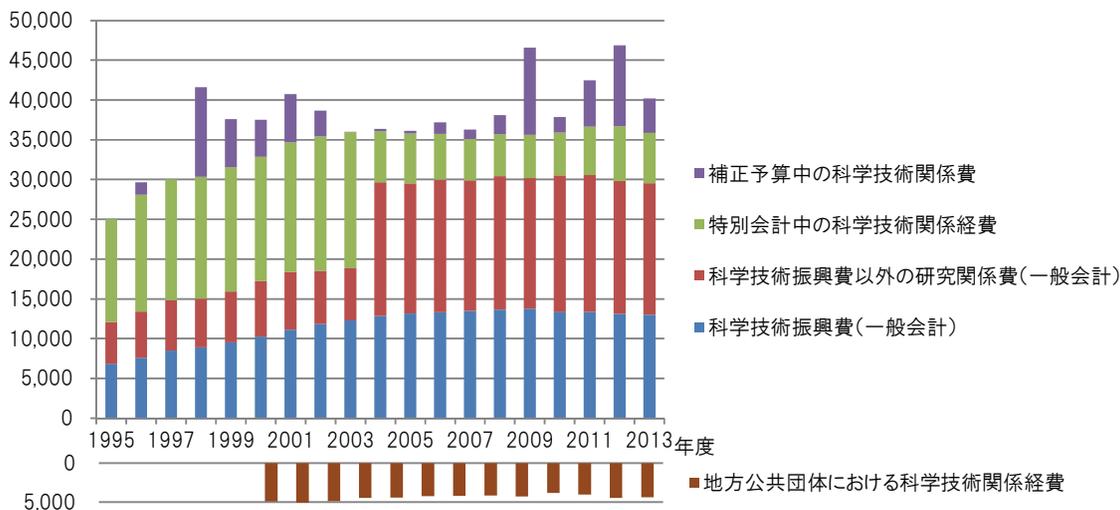
また、外国を負担源とする研究費の我が国の研究費総額に対する割合は 0.4%である。

1.4.1 政府研究開発費

政府の科学技術関係予算の総額は、3.6 兆円（2013 年度当初予算）であり過去最大規模であった前年度 3.7 兆円からは微減となるが、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、以下のとおり。

【図表 I-5】 政府科学技術関係予算の推移



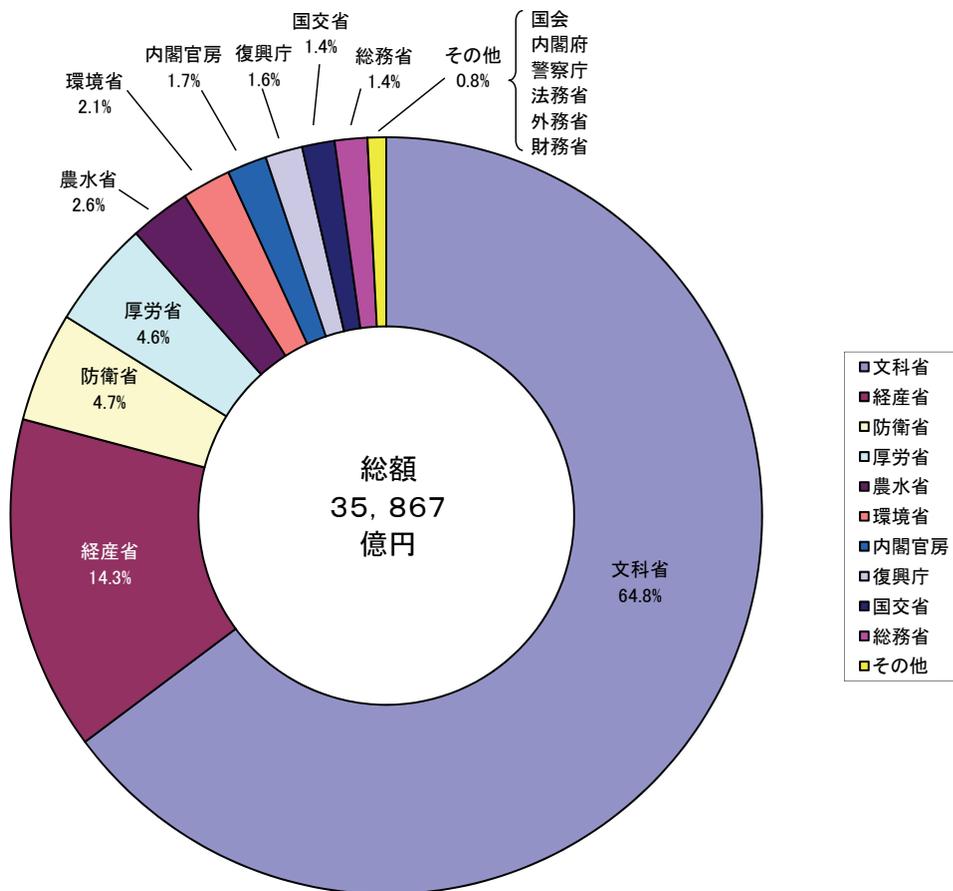
資料：文部科学省、「科学技術要覧」、内閣府政策統括官「平成 25 補正予算における科学技術関係予算の概要」（平成 26 年 2 月）（一部改変）

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 25 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 64.8%と大きなシェアを占めている。

【図表 I -6】 平成 25 年度科学技術関係予算（当初）の府省庁別割合



資料) 「平成 26 年度科学技術関係予算(案)の概要について」平成 26 年 2 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。

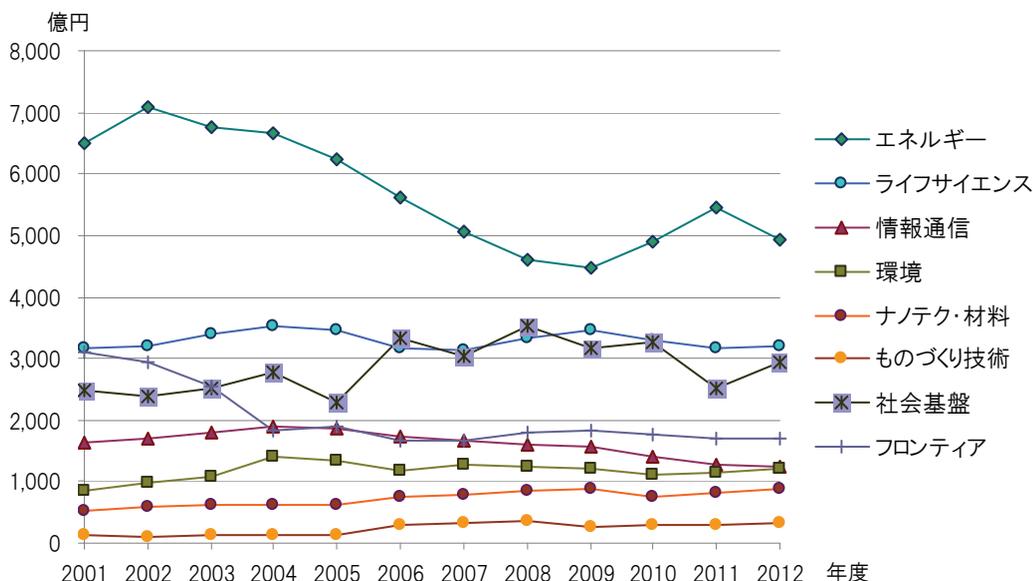
1.4.2 分野別政府研究開発費

政府科学技術関係予算について、基礎研究（大学関連）等（国立大学法人等運営費交付金、設備整備補助金、科研費補助金及び私学助成）の予算と、システム改革等の予算を除いて、政策課題対応型研究開発とし、その中での分野別予算推移は下図のとおりである。

政策課題対応の予算では、エネルギー分野の割合が比較的多く、続いてライフサイエンスや社会基盤関係の予算が多いといえる。

また、これとは別に科研費等補助金の 2012 年度新規採択分と継続分を合わせた分野別の配分額（直接経費）割合は、生物系 45.6%、その他の理工系 38.3%、人文社会系等 13.5%となっている。また、全配分額の 65.1%が国立大学、17.4%が私立大学等となっている。

【図表 I-7】 政策課題対応型研究開発における分野別予算推移



資料：内閣府総合科学技術会議（各府省から提出されたデータに基づき、内閣府が集計。政府科学技術予算のうち、基礎研究(大学関連)等及びシステム改革等を除いたもの。）

注) ①すべて当初予算額を用いている。

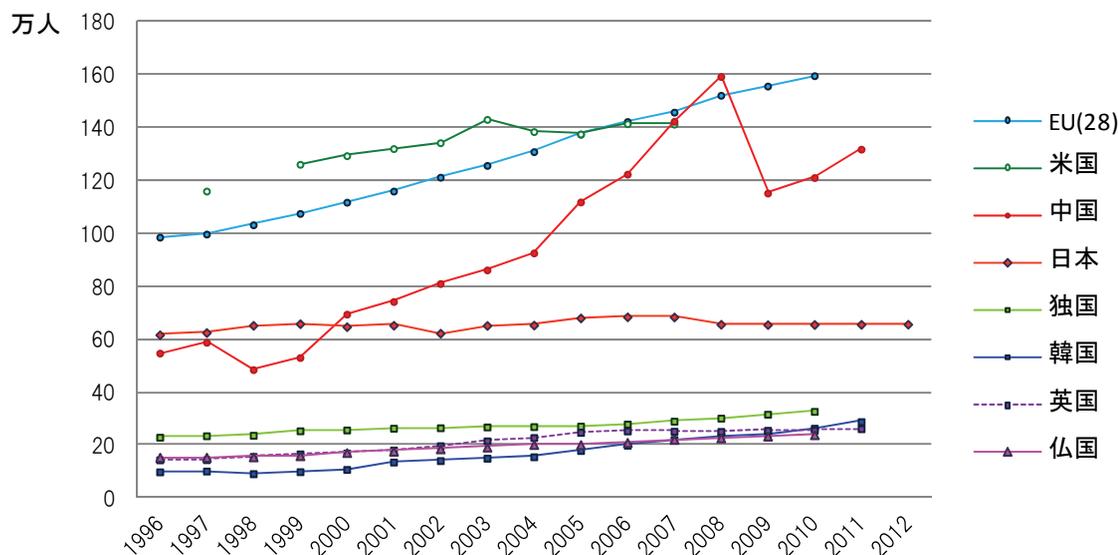
②2006年度から2009年度の予算については社会資本整備特別会計を除く、2010年度は社会資本整備特別会計を含む。内閣官房の「情報収集衛星に係る経費」は、2006年からフロンティア→社会基盤に分野を変更。

③2005年度以前の予算については、2006年度以降の集計手法を用いて推定。

1.4.3 研究人材数

我が国の研究者数は、2012年においてFTE（フルタイム換算）で65.7万人であり、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、2011年において9.96人（フルタイム換算）で、主要国の中でも、これまで長く米国とトップを争ってきたが、この数年で大きく伸びてきた韓国（2011年11.51人）に2010年にトップを譲っている。

【図表 I-8】 研究者総数（FTE）（日本）

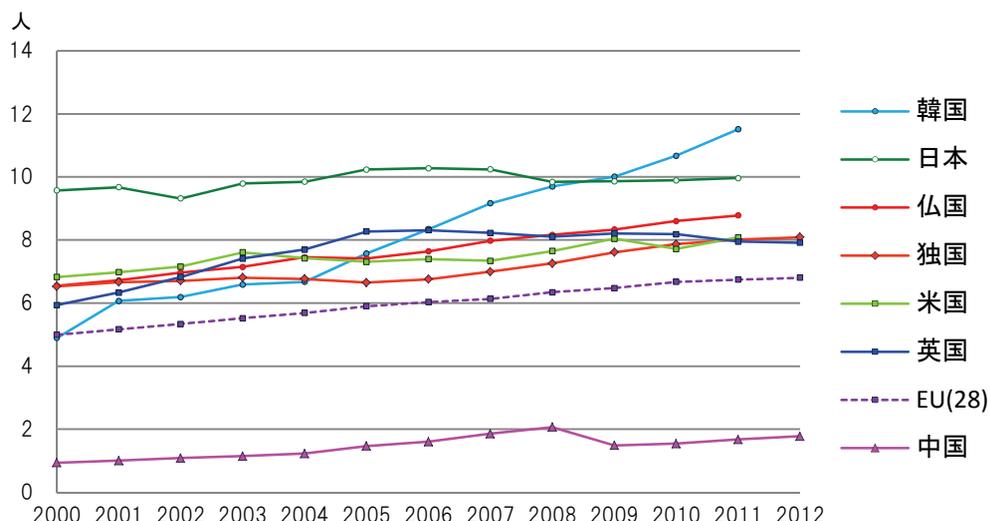


資料) OECD “Main Science and Technology Indicators Vol. 2013/1”

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：1996、2008 年にデータの継続性が失われている。
- ②韓国：2007 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、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：2000～2007 年までは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：1997、2000、2010 年にデータの継続性が失われている。2008、2009 年は防衛は除外（全てまたはほとんど）。
- ⑥ドイツ：1996、1998、2000、2002、2010 年は国の見積りまたは算出。
- ⑦英国：2005 年にデータの継続性が失われている。1999～2004 年までは国の情報源に基づく事務局の見積りまたは算出。
2005～2010 年までは国の見積りまたは算出。
- ⑧EU28：国の情報源に基づく事務局の見積りまたは算出。
- ⑨英国の最新年は、暫定値または推計値である。

【図表 I-9】 労働力人口1千人当たりの研究者数（FTE）（日本）



資料) OECD “Main Science and Technology Indicators Vol. 2013/2”

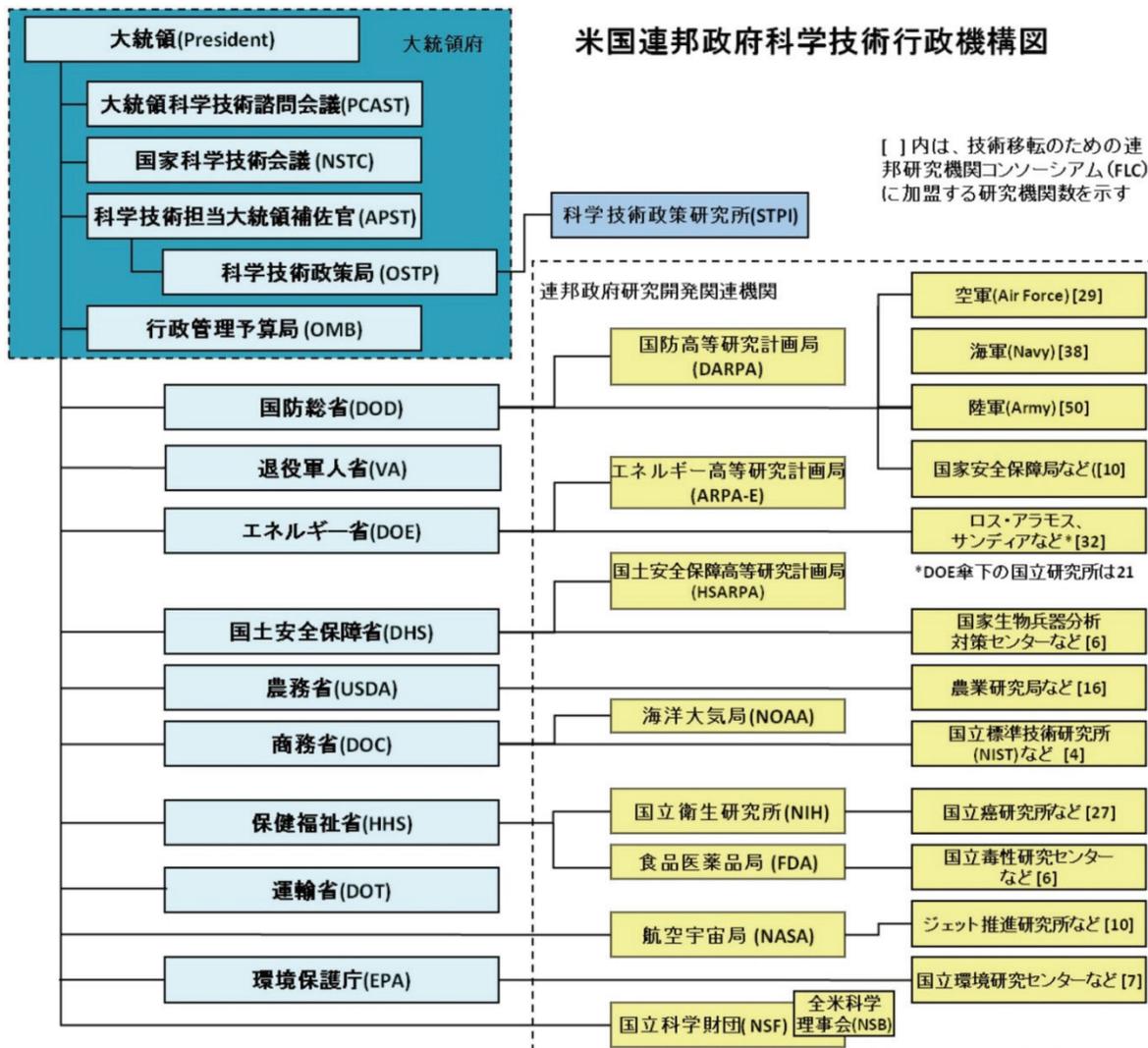
注) 原則一部を除き、OECD の基準の下、FTE 換算された値である。また適宜、OECD 事務局による調整がなされている。

- ①日本：2008 年にデータの継続性が失われている。
- ②韓国：2007 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、2009 年にデータの継続性が失われている。2008 年までは、OECD の基準に厳密には対応していない。
- ④米国：2000～2007 年までは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：2000、2010 年にデータの継続性が失われている。2008、2009 年は防衛は除外（全てまたはほとんど）
- ⑥ドイツ：2000、2002、2010 年は国の見積りまたは算出。
- ⑦英国：2005 年にデータの継続性が失われている。2000～2004 年までは国の情報源に基づく事務局の見積りまたは算出。2005～2010 年までは国の見積りまたは算出。
- ⑧EU28：国の情報源に基づく事務局の見積りまたは算出。
- ⑨英国の最新年は、暫定値または推計値である。

2. 米国

2.1 科学技術政策関連組織

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）【図表Ⅱ-1】



出典：各省庁ウェブサイト等により CRDS 作成

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）³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）⁴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）⁵があり、行政の調査・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）⁶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⁷。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）⁸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）⁹を監督する全米科学理事会（NSB）¹⁰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）¹¹、エネルギー省（DOE）¹²、保健福祉省（HHS）¹³と国立衛生研究所（NIH）¹⁴、航空宇宙局（NASA）¹⁵、NSF、農務省（USDA）¹⁶、商務省（DOC）¹⁷とその傘下の国立標準技術研究所（NIST）¹⁸及び海洋大気局（NOAA）¹⁹、退役軍人省（VA）²⁰、運輸省（DOT）²¹などである。

大統領の研究開発予算案の作成については、大統領府の行政管理予算局（OMB）²²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る（次ページの【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

³ OSTP: Office of Science and Technology Policy: <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp>

⁴ APST: Assistant to the President for Science and Technology

⁵ STPI: Science and Technology Policy Institute: <https://www.ida.org/stpi.php>

⁶ NSTC: National Science and Technology Council: <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/nstc>

⁷ 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。

⁸ PCAST: President's Council of Advisers on Science and Technology: <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/pcast>

⁹ NSF: National Science Foundation: <http://www.nsf.gov/>

¹⁰ NSB: National Science Board: <http://www.nsf.gov/nsb/>

¹¹ DOD: Department of Defense: <http://www.defense.gov/>

¹² DOE: Department of Energy: <http://energy.gov/>

¹³ HHS: Department of Health and Human Services: <http://www.hhs.gov/>

¹⁴ NIH: National Institutes of Health: <http://www.nih.gov/>

¹⁵ NASA: National Aeronautics and Space Administration: <http://www.nasa.gov/>

¹⁶ USDA: United States Department of Agriculture: <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>

¹⁷ DOC: Department of Commerce: <http://www.commerce.gov/>

¹⁸ NIST: National Institute of Standards and Technology: <http://www.nist.gov/index.html>

¹⁹ NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration: <http://www.noaa.gov/>

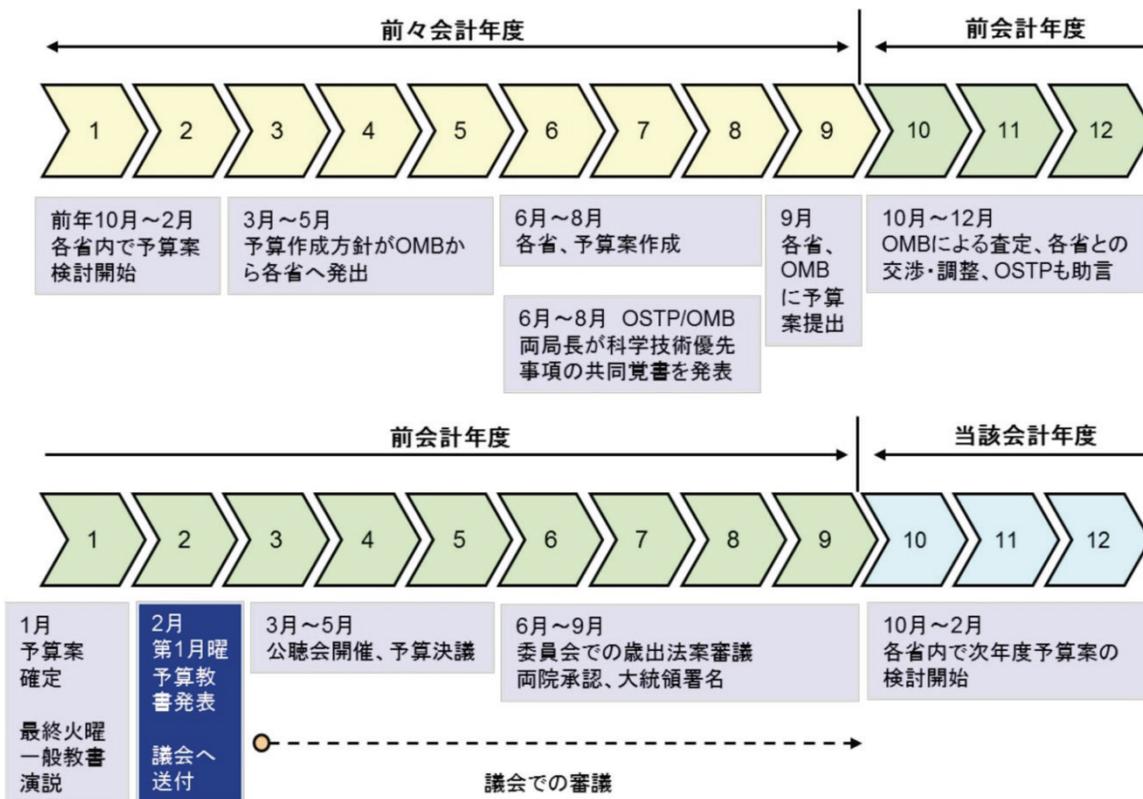
²⁰ VA: Department of Veterans Affairs: <http://www.va.gov/>

²¹ DOT: Department of Transportation: <http://www.dot.gov/>

²² OMB: Office of Management and Budget: <http://www.whitehouse.gov/omb/>

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²³。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）²⁴に代表されるナショナル・アカデミーズ（NA）²⁵や米国科学振興協会（AAAS）²⁶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。

また、ブルッキングス研究所²⁷、ランド研究所²⁸といった総合シンクタンクから、SRI²⁹、ITIF³⁰、

²³ 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。

²⁴ NAS: National Academy of Sciences: <http://www.nasonline.org/>

²⁵ 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/>）、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。

²⁶ AAAS: American Association for the Advancement of Science: <http://www.aaas.org/>

²⁷ Brookings Institution: <http://www.brookings.edu/>

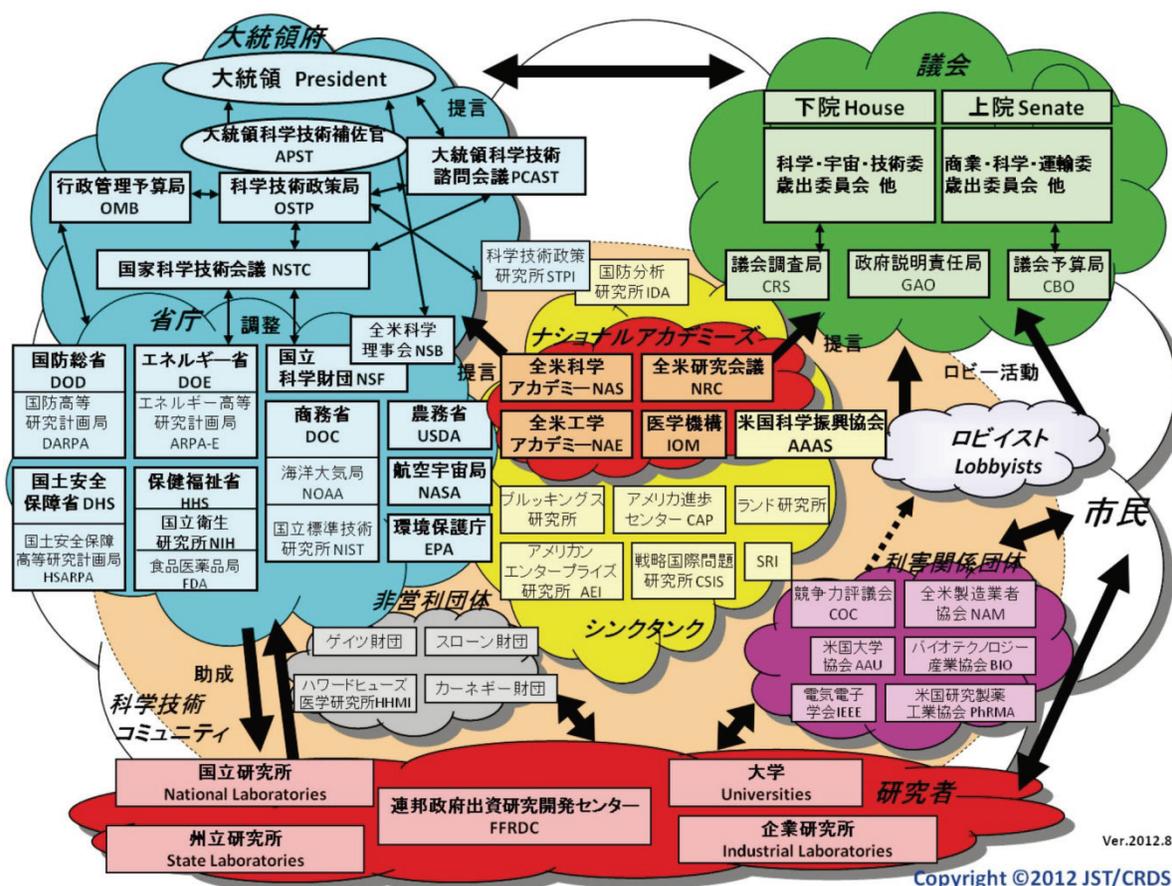
²⁸ RAND Corporation: <http://www.rand.org/>

²⁹ SRI International: <http://www.sri.com/>

³⁰ Information Technology and Innovation Foundation: <http://www.itif.org/>

CRDF³¹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³²のような非営利団体や、産業界における競争力評議会（COC）³³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】）。

【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施者となっており、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³⁴。

³¹ CRDF Global: <http://www.crdfglobal.org/>

³² The Carnegie Institution for Science: <http://carnegiescience.edu/>

³³ COC: Council on Competitiveness: <http://www.compete.org/>

³⁴ National Science Board, Science and Engineering Indicators 2014: <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/>

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）³⁵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（2014年は48%）、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。

2015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(23%)、DOE(9%)、NASA(8%)、NSF(4%)、USDA(2%)、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）³⁶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）³⁷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³⁸『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年）³⁹の中で、①フロンティアを変革する②社会のためにイノベーションを生み出す③模範的組織としての役割を果たす、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/OS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

³⁵ ARRA: The American Recovery and Reinvestment Act of 2009

³⁶ 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>

³⁷ DOE-OS: Department of Energy, Office of Science: <http://science.energy.gov/>

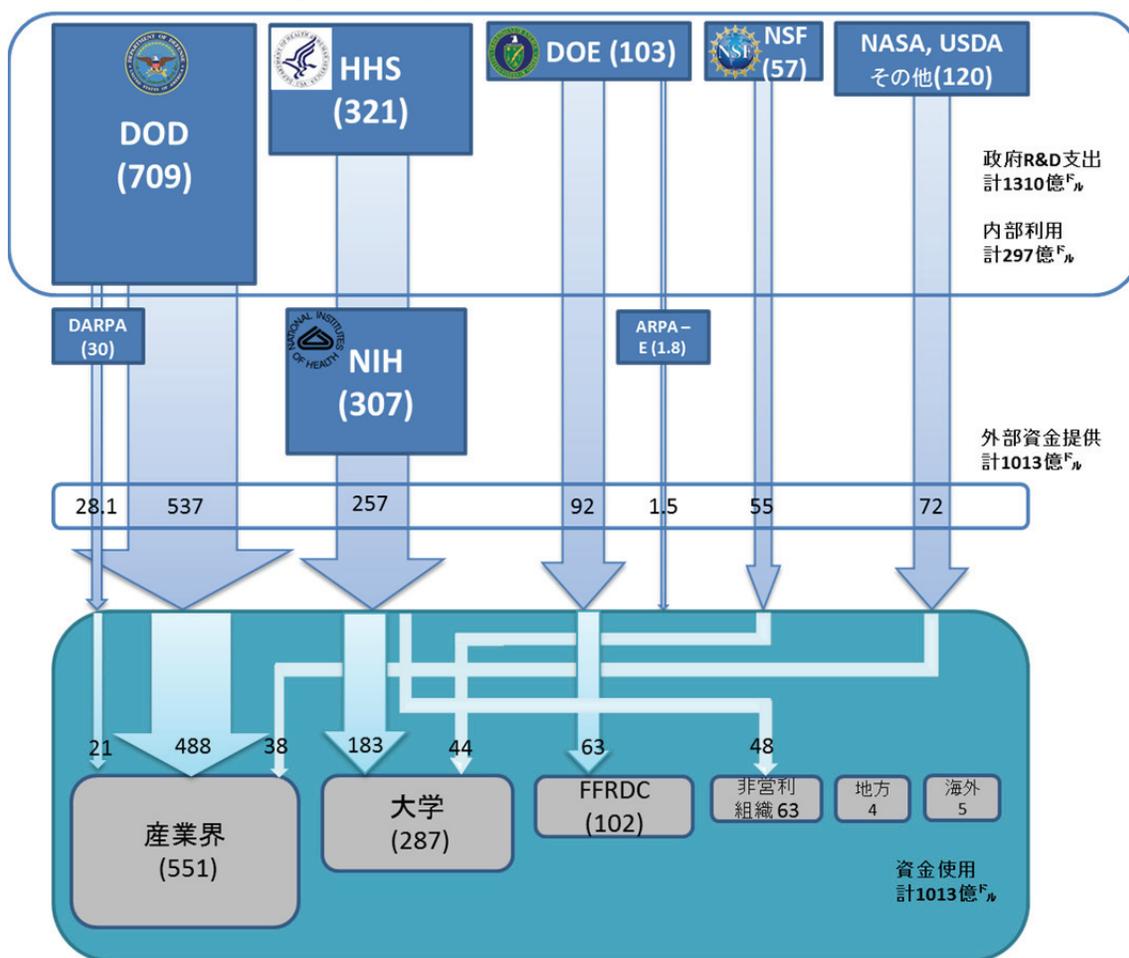
³⁸ 連邦政府機関は、政府業績成果法（GPRA: Government Performance and Results Act）により、ミッションと長期の目標、及び達成手段を定めた戦略計画を策定することが求められており、議会による機関評価の対象となっている。

³⁹ Empowering the Nation through Discovery and Innovation: NSF Strategic Plan for FY 2011-2016: http://www.nsf.gov/news/strategicplan/nsfstrategicplan_2011_2016.pdf

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>

高等研究計画局（DARPA）⁴⁰の成功に倣って、DOE にエネルギー高等研究計画局（ARPA-E）⁴¹、国土安全保障省（DHS）⁴²に国土安全保障高等研究計画局（HSARPA）⁴³が設けられており、オバマ大統領は教育省（ED）⁴⁴にも教育高等研究計画局（ARPA-ED）⁴⁵を設置する提案をした⁴⁶。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）⁴⁷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⁴⁸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（2012年）



出典：NSF, Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 2010–12, July 2013⁴⁹ から CRDS 作成

⁴⁰ DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency: <http://www.darpa.mil/>

⁴¹ ARPA-E: Advanced Research Projects Agency-Energy: <http://arpa-e.energy.gov/>

⁴² DHS: Department of Homeland Security: <http://www.dhs.gov/index.shtm>

⁴³ HSARPA: Homeland Security Advanced Research Projects Agency

http://www.dhs.gov/files/grants/gc_1247254578009.shtm

⁴⁴ ED: United States Department of Education: <http://www.ed.gov/>

⁴⁵ ARPA-ED: Advanced Research Projects Agency-Education: <http://www.ed.gov/technology/arpa-ed>

⁴⁶ 2012 年度予算案で提案されたが設置実現には至らず、2015 年度予算案で再提案されている。

⁴⁷ Energy Frontier Research Center: <http://science.energy.gov/bes/efrc/>

⁴⁸ Energy Innovation Hub: <http://science.energy.gov/bes/research/doe-energy-innovation-hubs/>

⁴⁹ <http://www.nsf.gov/statistics/fedfunds/>

2.2 科学技術関連基本政策

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」⁵⁰と、政権の政策指針をまとめた「米国イノベーション戦略」⁵¹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/科学局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」⁵²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」⁵³（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」⁵⁴（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」⁵⁵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月に改訂された⁵⁶。同文書は、持続的成長と質の高い雇用の創出を目標とし、個別政策を①イノベーションの基盤への投資、②競争環境の整備、③国家的優先課題への取組に分類している。具体的には、総研究開発投資を対GDP比3%とすること、クリーン・エネルギーの研究開発に今後10年間で1,500億ドル投資すること等の政策目標が設定された。改訂版では、ARPA-EDの新設や、5年以内に高速無線アクセスで98%の米国民をカバーすることを目指すワイヤレス・イニシアティブ⁵⁷等が追加された。また、

⁵⁰ The America COMPETES Act（正式名称は America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act of 2007）

⁵¹ A Strategy for American Innovation: Driving towards Sustainable Growth and Quality Jobs
http://www.whitehouse.gov/assets/documents/SEPT_20_Innovation_Whitepaper_FINAL.pdf

⁵² America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Reauthorization Act of 2010

⁵³ 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

⁵⁴ 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

⁵⁵ American Competitiveness Initiative: <http://www.nsf.gov/attachments/108276/public/ACI.pdf>

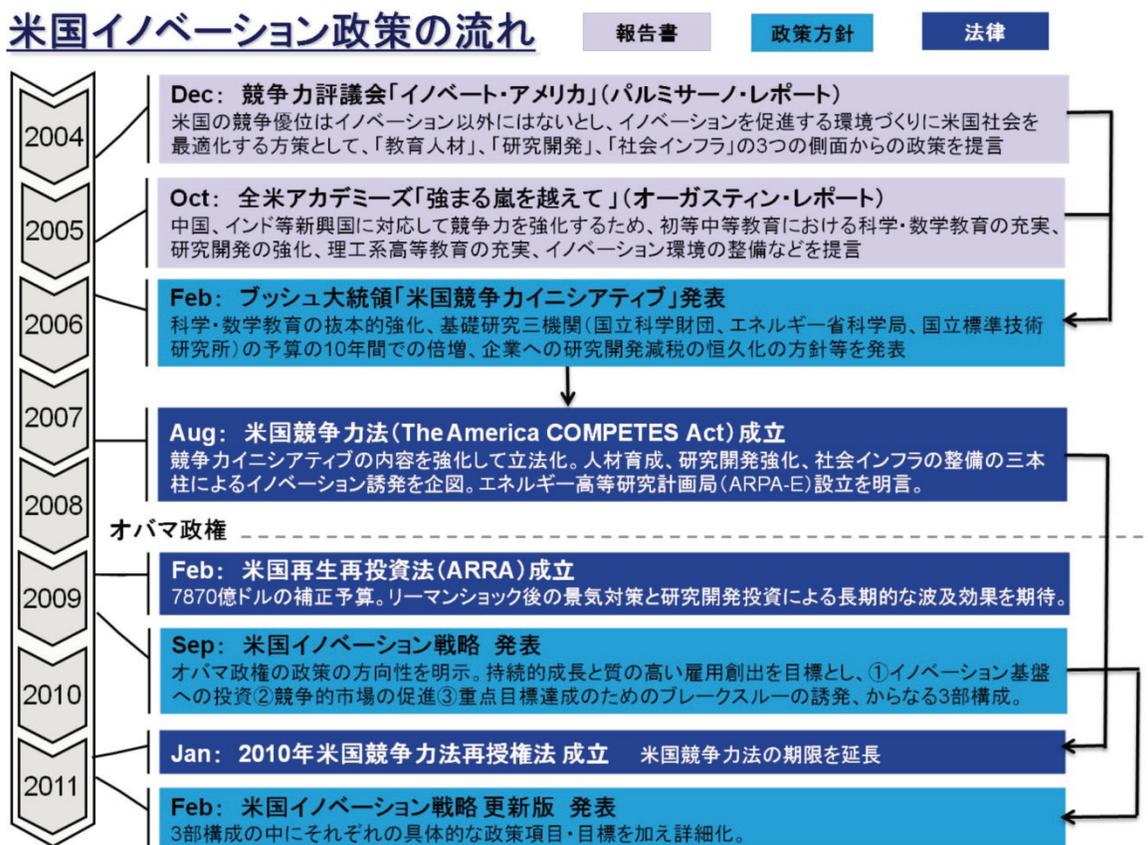
⁵⁶ A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/uploads/InnovationStrategy.pdf>

⁵⁷ National Wireless Initiative:

<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/02/10/president-obama-details-plan-win-future-through-expanded-wireless-access>

イノベーションの担い手を育てるための科学・技術・工学・数学（STEM）⁵⁸教育の強化も重視されている。

【図表Ⅱ-5】 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 科学局、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」⁵⁹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。

⁵⁸ Science, Technology, Engineering, and Mathematics

⁵⁹ 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

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。2015 年度の重点項目は、2013 年 7 月に OMB・OSTP が共同で発表した「2015 年度予算科学技術優先事項覚書」⁶⁰において、多省庁にまたがる優先分野として、①先進製造②クリーン・エネルギー③気候変動④政策形成・管理における科学的裏付け強化⑤情報技術⑥国家安全保障⑦生物学・神経科学イノベーション⑧STEM 教育⑨イノベーションと商業化の 9 つが挙げられている。

【図表 II-6】 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	
実用課題	国土安全保障	国土安全保障	発表されず		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	
	エネルギー・気候変動	エネルギー		クリーン・エネルギー	クリーン・エネルギー	クリーン・エネルギー
				気候変動	気候変動	気候変動
		土地・水・海洋の管理		先進製造	先進製造	
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	
	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			
		経済環境・政策	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

2.2.1 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

⁶⁰ Science and Technology Priorities for the FY 2015 Budget
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/fy_15_memo_m-13-16.pdf

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 2015 年度大統領予算案⁶¹にも反映されており、DOE はクリーン・エネルギー技術プログラムとして 52 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（51 億ドル）、エネルギー効率再生可能エネルギー局（EERE）⁶²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（23 億ドル）、ARPA-E への資金提供の拡大（3.25 億ドル）等を柱として、123 億ドル（8.4%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）」⁶³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 2015 年度予算案は微減の 25 億ドル（0.5%減）だが、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」⁶⁴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。

⁶¹ Opportunity for All: Building a Clean Energy Economy, Improving Energy Security, and Taking Action on Climate Change

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/budget/fy2015/assets/fact_sheets/building-a-clean-energy-economy-improving-energy-security-and-taking-action-on-climate-change.pdf

⁶² EERE: Energy Efficiency and Renewable Energy: <http://www.eere.energy.gov/>

⁶³ USGCRP: U.S. Global Change Research Program: <http://www.globalchange.gov/>

⁶⁴ 2012-2021 Strategic Plan: <http://www.globalchange.gov/what-we-do/strategic-planning/2012-2021-strategic-plan>

【図表Ⅱ-7】 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 ⁶⁵	2007	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ⁶⁶	2010	<p>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)</p> <p>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</p>
DOE	気候・環境科学局 (CESD) 戦略計画 ⁶⁷	2012	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ⁶⁸	2012	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ⁶⁹	2012	<ul style="list-style-type: none"> ・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

米
国

⁶⁵ U.S. Geological Survey Science in the Decade 2007-2017: http://pubs.usgs.gov/circ/2007/1309/pdf/C1309Text_508.pdf

⁶⁶ NOAA's Next-Generation Strategic Plan Version 4.0:
http://www.nmfs.noaa.gov/ocs/mafacc/meetings/2010_06/docs/next_generation_strategic_plan.pdf

⁶⁷ DOE Biological Environmental Research Climate and Environmental Science Division Strategic Plan:
<http://science.energy.gov/~media/ber/pdf/CESD-StratPlan-2012.pdf>

⁶⁸ Strategic Plan 2010-2015: <http://www.ocfo.usda.gov/usdasp/sp2010/sp2010.pdf>

⁶⁹ EPA Strategic Sustainability Performance Plan FY 2010-2020:
http://www.epa.gov/greeningepa/documents/sspp2012_508.pdf

【図表Ⅱ-8】 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 ⁷⁰	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 ⁷¹	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電カ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 ⁷²	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5年計画案の評価報告書4 ⁷³	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 ⁷⁴	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。
米国における大気汚染観測システム ⁷⁵	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。

⁷⁰ 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>

⁷¹ 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>

⁷² Submetering of Building Energy and Water Usage:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/submetering_of_building_energy_and_water_usage.pdf

⁷³ A Review of the U.S. Global Change Research Program's Strategic Plan:
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13330

⁷⁴ Critical Materials Strategy 2011:
http://energy.gov/sites/prod/files/DOE_CMS2011_FINAL_Full.pdf

⁷⁵ Air Quality Observation Systems in the United States:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/air_quality_obs_2013.pdf

2.2.2 ライフサイエンス分野

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、NIH⁷⁶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2015年度予算案においても、NIHに対しては前年比微増（0.7%増）の295億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、49億ドル）⁷⁷、国立アレルギー・感染症研究所（NIAID、44億ドル）⁷⁸、国立心臓肺血液研究所（NHLBI、30億ドル）⁷⁹、国立総合医科学研究所（NIGMS、24億ドル）⁸⁰、国立糖尿病・消化器・腎疾病研究所（NIDDK、19億ドル）⁸¹、国立神経疾患・脳卒中研究所（NINDS、16億ドル）⁸²、国立精神衛生研究所（NIMH、14億ドル）⁸³などである。

2015年度予算案では、ブレイン・イニシアティブ（BRAIN: Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies）⁸⁴予算の倍増（1億ドルから2億ドルへ）が盛り込まれ、DARPA、NSFと共同で脳機能解明を目指す計画が強化される見込みである⁸⁵。また、オバマ大統領は、2015年度予算案の「機会・成長・安全保障イニシアティブ」の中で、NIHに研究開発予算をさらに9.7億ドル追加する提案をしている。

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）⁸⁶の設立や治療加速ネットワーク（CAN）⁸⁷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）⁸⁸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」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）⁸⁹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）」⁹⁰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

⁷⁶ 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

⁷⁷ NCI: National Cancer Institute: <http://www.cancer.gov/>

⁷⁸ NIAID: National Institute of Allergy and Infectious Diseases: <http://www.niaid.nih.gov/Pages/default.aspx>

⁷⁹ NHLBI: National Heart, Lung, and Blood Institute: <http://www.nhlbi.nih.gov/>

⁸⁰ NIGMS: National Institute of General Medical Sciences: <http://www.nigms.nih.gov/>

⁸¹ NIDDK: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases: <http://www2.niddk.nih.gov/>

⁸² NINDS: National Institute of Neurological Disorders and Stroke: <http://www.ninds.nih.gov/>

⁸³ NIMH: National Institute of Mental Health: <http://www.nimh.nih.gov/index.shtml>

⁸⁴ <http://www.nih.gov/science/brain/>

⁸⁵ Obama Administration Proposes Doubling Support for The BRAIN Initiative:

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

⁸⁶ NCATS: National Center for Advancing Translational Sciences: <http://www.ncats.nih.gov/>

⁸⁷ CAN: Cures Acceleration Network

⁸⁸ FDA: Food and Drug Administration: <http://www.fda.gov/>

⁸⁹ BIO: Directorate for Biological Sciences: <http://www.nsf.gov/dir/index.jsp?org=BIO>

⁹⁰ BioMaPS: Research at the Interface of the Biological, Mathematical and Physical Sciences

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）⁹¹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、24 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）⁹²の米国地質調査所（USGS）⁹³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」⁹⁴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-9】 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 ⁹⁵	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 ⁹⁶	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。
精密医療に向けて ⁹⁷	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。

⁹¹ BER: Biological and Environmental Research: <http://science.energy.gov/ber/>

⁹² DOI: Department of the Interior: <http://www.doi.gov/index.cfm>

⁹³ USGS: United States Geological Survey: <http://www.usgs.gov/>

⁹⁴ National Bioeconomy Blueprint:

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/national_bioeconomy_blueprint_april_2012.pdf

⁹⁵ 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>

⁹⁶ 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>

⁹⁷ 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 ⁹⁸	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化す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 ⁹⁹	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 ¹⁰⁰	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 ¹⁰¹	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 ¹⁰²	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。

⁹⁸ 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>

⁹⁹ Best Care at Lower Cost: The Path to Continuously Learning Health Care in America:
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13444

¹⁰⁰ Propelling Innovation in Drug Discovery, Development, and Evaluation:
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-fda-final.pdf>

¹⁰¹ Report to the President on Agricultural Preparedness & the Agriculture Research Enterprise:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_agriculture_20121207.pdf

¹⁰² National Biosurveillance Science and Technology Roadmap:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/biosurveillance_roadmap_2013.pdf

<p>生体反応および回復 科学技術に関するロ ードマップ¹⁰³</p>	<p>NSTC</p>	<p>2013年10月</p>	<p>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。</p>
--	-------------	-----------------	---

2.2.3 情報科学技術分野

「米国イノベーション戦略」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「ネットワーク情報技術研究開発（NITRD）」¹⁰⁴として戦略的に取り組まれている。NITRDプログラムには、ネットワーク・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）¹⁰⁵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）¹⁰⁶
- ②ハイエンドコンピューティングの研究開発（HEC R&D）¹⁰⁷
- ③サイバー・セキュリティ及び情報保護（CSIA）¹⁰⁸
- 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）¹⁰⁹
- ⑤大規模ネットワークング（LSN）¹¹⁰
- ⑥ソフトウェアの設計・生産性（SDP）¹¹¹
- ⑦高信頼性ソフトウェアとシステム（HCSS）¹¹²
- ⑧IT及びIT人材が社会、経済、労働環境に及ぼす影響（SEW）¹¹³

近年は、上記の8つのPCAに加えて、ビッグデータ（BD）¹¹⁴、医療情報技術の研究開発（Health IT R&D）¹¹⁵、無線スペクトル研究開発（WSRD）¹¹⁶の3つが重点研究対象として追加されてい

¹⁰³ Biological Response and Recovery Science and Technology Roadmap:

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/brrst_roadmap_2013.pdf

¹⁰⁴ NITRD: Networking and Information Technology R&D: <http://www.nitrd.gov/Index.aspx>

¹⁰⁵ PCA: Program Component Area

¹⁰⁶ HEC I&A: High End Computing (HEC) Infrastructure and Applications: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/hec.aspx>

¹⁰⁷ HSC R&D: HEC Research and Development: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/hec.aspx>

¹⁰⁸ CSIA: Cyber Security and Information Assurance: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/csia.aspx>

¹⁰⁹ HCI&IM: Human Computer Interaction and Information Management: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/hciim.aspx>

¹¹⁰ LSG: Large Scale Networking: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/lsn.aspx>

¹¹¹ SDP: Software Design and Productivity: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/sdp.aspx>

¹¹² HCSS: High Confidence Software and Systems: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/hcss.aspx>

¹¹³ SEW: Social, Economic, and Workforce Implications of IT and IT Workforce Development:

<http://www.nitrd.gov/Subcommittee/sew.aspx>

¹¹⁴ BD: Big Data: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/bigdata.aspx>

¹¹⁵ Health IT R&D: Health Information Technology Research and Development:

<http://www.nitrd.gov/Subcommittee/healthitrd.aspx>

¹¹⁶ WSRD: Wireless Spectrum Research and Development: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/wirelesspectrumrd.aspx>

る。

緊縮財政下の 2015 年度予算案における NITRD は、前年に引き続きビッグデータから価値や知見を引き出す技術に焦点が当てられ、前年度比 2.9%減の 37.9 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 6 割以上（それぞれ 11 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 9 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（10.5 億ドル）、HCI&IM（8.5 億ドル）、CSIA（8 億ドル）となっており、これら 3 つの PCA だけで全体の約半分を占めている¹¹⁷。

なお NITRD の次期 5 年計画である「2012 年 NITRD 戦略計画」¹¹⁸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① WeCompute：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）」¹¹⁹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、3 月にはロードマップが公表された¹²⁰。

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」¹²¹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、

¹¹⁷ 金額は 2014 年度要求。2015 年度の数字は本稿作成時点では未発表。

FY 2014 Supplement to the President's Budget:

<http://www.nitrd.gov/PUBS/2014supplement/FY2014NITRDSupplement-Investments.pdf>

¹¹⁸ NITRD Program 2012 Strategic Plan: http://www.nitrd.gov/PUBS/strategic_plans/2012_NITRD_Strategic_Plan.pdf

¹¹⁹ NRI: National Robotics Initiative: http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503641&org=CISE

¹²⁰ A Roadmap for US Robotics: From Internet to Robotics:

<http://robotics-vo.us/sites/default/files/2013%20Robotics%20Roadmap-rs.pdf>

¹²¹ 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

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。昨年に引き続き、OMB・OSTP の「2015 年度予算覚書」においても、NITRD においてビッグデータ革命がもたらす課題に取り組むと明示されており、ビッグデータ研究開発には今後も焦点が当てられる見込みである¹²²。

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¹²³。

【図表Ⅱ-10】 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 ¹²⁴	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、ロボティック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 ¹²⁵	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 ¹²⁶	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。

¹²² 「覚書」では以下を明記。①ビッグ・データ革命がもたらす課題に取り組む可能性を開拓する ②周波数共用 (spectrum sharing) 技術の開発及び周波数のより効率的な利用について研究の推進 ③NSTC 報告書「信頼できるサイバースペース」で示された、サイバー攻撃から米国のシステムを守る技術の開発に重点的に投資

¹²³ <http://us-ignite.org/what-is-us-ignite/>

¹²⁴ 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>

¹²⁵ The Future of Computing Performance: Game Over or Next Level? http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12980#toc

¹²⁶ 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

持続可能性のためのコンピューティング研究 ¹²⁷	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、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。
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 ¹²⁸	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、交通といった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 ¹²⁹	NSTC	2013年5月	NITRDについて2014年度大統領予算要求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要求は、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 ¹³⁰	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。

¹²⁷ Computing Research for Sustainability http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13415#toc

¹²⁸ 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>

¹²⁹ 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

¹³⁰ Immediate Opportunities for Strengthening the Nation's Cybersecurity: http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_cybersecurity_nov-2013.pdf

2.2.4 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)」¹³¹の立ち上げ、2003年の「21世紀ナノテク研究開発法」¹³²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)」¹³³が打ち出され、1億ドルが手当てされている。2013年7月のOMB・OSTPの「2015年度予算覚書」においては、先進製造技術の関連で、①ナノ製造②太陽エネルギー③ナノエレクトロニクス④センサー⑤ナノインフォマティクスとモデリングの5分野を中心にナノテク研究開発支援を継続するとされている。また、NNIの「環境・健康・安全研究 (EHS) 戦略」¹³⁴や「国家ナノテクノロジー指定構想 (NSIs)」¹³⁵の実施・支援が優先分野として挙げられているところである。

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)¹³⁶小委員会が、NNI の計画立案、予算作成、プログラム執行、評価などを行っている。

NNI 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。

2015年度予算案における NNI は、前年度比増減なしの15.4億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年以来の累計は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

¹³¹ NNI : National Nanotechnology Initiative: <http://www.nano.gov/>

¹³² 21st Century Nanotechnology Research and Development Act

¹³³ Materials Genome Initiative:

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/materials_genome_initiative-final.pdf

¹³⁴ National Nanotechnology Initiative Environmental, Health, and Safety Research Strategy:

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nni_2011_ehs_research_strategy_final.pdf

¹³⁵ NSIs: Nanotechnology Signature Initiatives: <http://nano.gov/initiatives/government/signature>

¹³⁶ NSET: Nanoscale Science, Engineering and Technology

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¹³⁷、HHS、NSF、DOE、DOD、NISTが従来通り多くの割合を占めているが、DODは18.1%、NISTは15.6%の大幅減少となった。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。

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ナノテクノロジー指定構想（NSI）は、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3.1億ドル、2014年度は3.4億ドルと着実に増加しているところである。

NNIの全体計画としては、3年ごとに改定される「NNI戦略計画」¹³⁸が2014年2月に発表されている。4つの戦略目標と8つの研究対象領域は維持しつつ、前回の2011年計画と同様、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。NNIでは、今次戦略計画にしたがって、ナノテクノロジーによる環境・健康・安全（EHS）への影響や、倫理・法律・社会面における影響についても研究が進められることになる。

【図表Ⅱ-11】 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 ¹³⁹	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。

¹³⁷ 予算配分を受けるのは26のうち15機関である。

¹³⁸ NNI Strategic Plan: http://www.nano.gov/sites/default/files/pub_resource/2014_nni_strategic_plan.pdf

¹³⁹ 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>

<p>NNI 第4次評価報告書¹⁴⁰</p>	<p>PCAST</p>	<p>2012年 4月</p>	<p>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。</p>
<p>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¹⁴¹</p>	<p>NSTC</p>	<p>2013年 5月</p>	<p>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。</p>

2.2.5 システム科学分野

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)¹⁴²では、関連する研究への助成が行われている¹⁴³。工学局の2015年度予算要求¹⁴⁴8.6億ドル（前年度実績比 0.8%増）のうち、2.1億ドルは Civil, Mechanical and Manufacturing Innovation (CMMI)¹⁴⁵に、1.1億ドルは 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¹⁴⁶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)¹⁴⁷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

¹⁴⁰ 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

¹⁴¹ National Nanotechnology Initiative: Supplement to the President's 2014 Budget: http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nni_fy14_budgetsup.pdf

¹⁴² ENG: Directorate for Engineering: <http://www.nsf.gov/dir/index.jsp?org=ENG>

¹⁴³ 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>

¹⁴⁴ http://www.nsf.gov/about/budget/fy2015/pdf/19_fy2015.pdf

¹⁴⁵ <http://www.nsf.gov/div/index.jsp?div=CMMI>

¹⁴⁶ http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=504788&org=CMMI&sel_org=CMMI&from=fund

¹⁴⁷ http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=13473&org=CMMI&from=home

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、2015年度予算案では前年度に引き続きほぼ同額の9000万ドルが要求されている¹⁴⁸。

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）¹⁴⁹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ている。

¹⁴⁸ http://www.nsf.gov/about/budget/fy2015/pdf/19_fy2015.pdf

¹⁴⁹ [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 研究基盤政策

2.3.1 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-12】 米国における主要なトップクラス研究拠点¹⁵⁰

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) ¹⁵¹	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 ¹⁵²	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) ¹⁵³	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 ¹⁵⁴	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 ¹⁵⁵	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 ¹⁵⁶	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。

¹⁵⁰ 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>

¹⁵¹ The MIT Center for Global Change Science: <http://cgcs.mit.edu/>

¹⁵² School of Earth Sciences, Stanford University: <http://pangea.stanford.edu/>

¹⁵³ Cold Spring Harbor Laboratory: <http://www.cshl.edu/>

¹⁵⁴ Stowers Institute for Medical Research <http://www.stowers.org/>

¹⁵⁵ MIT Media Lab: <http://www.media.mit.edu/>

¹⁵⁶ 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) ¹⁵⁷	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) ¹⁵⁸	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 ¹⁵⁹	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) ¹⁶⁰	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) ¹⁶¹	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 ¹⁶²	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 ¹⁶³)を所有。

2.3.2 産学連携拠点・クラスター

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。

¹⁵⁷ College of Nanoscale Science & Engineering, University at Albany, The State University of New York:
<http://www.albany.edu/>

¹⁵⁸ California Nanosystems Institute, University of California Los Angeles: <http://www1.cnsi.ucla.edu/index>

¹⁵⁹ Santa Fe Institute: <http://www.santafe.edu/>

¹⁶⁰ New England Complex Systems Institute: <http://necsi.edu/>

¹⁶¹ Fermi National Accelerator Laboratory: <http://www.fnal.gov/>

¹⁶² 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。

¹⁶³ Linac Coherent Light Source

【図表Ⅱ-13】 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
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	バイोजェン、ジェンザイム

2.3.3 研究開発施設

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)¹⁶⁴のレーザー核融合実験施設である国立点火施設 (NIF)¹⁶⁵や、オークリッジ国立研究所 (ORNL)¹⁶⁶の核破砕中性子源 (SNS)¹⁶⁷施設、国立強磁場研究所 (NHMFL)¹⁶⁸の次世代強磁場施設などがあげられる¹⁶⁹。

¹⁶⁴ Lawrence Livermore National Laboratory: <https://www.llnl.gov/>

¹⁶⁵ National Ignition Facility: <https://lasers.llnl.gov/about/nif/>

¹⁶⁶ Oak Ridge National Laboratory: <http://www.ornl.gov/>

¹⁶⁷ Spallation Neutron Source: <http://neutrons.ornl.gov/>

¹⁶⁸ National High Magnetic Field Laboratory: <http://www.magnet.fsu.edu/>

¹⁶⁹ 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/>

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）¹⁷⁰会計で取り上げられているプロジェクトである。

【図表Ⅱ-14】 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	概要
次世代レーザー干渉計型重力波観測施設(AdvLIGO) ¹⁷¹	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) ¹⁷²	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) ¹⁷³	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。
大型総観測望遠鏡(LSST) ¹⁷⁴	2014 年度 新規要求	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) ¹⁷⁵	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) ¹⁷⁶	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

2.3.4 人材育成政策

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、2015 年度予算案でも STEM 教育強化に前年度比 3.7%増の 29 億ドルが要求されている。

¹⁷⁰ Major Research Equipment and Facilities Construction

¹⁷¹ Advanced Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory: <https://www.advancedligo.mit.edu/>; <http://www.ligo.caltech.edu/>

¹⁷² Atacama Large Millimeter/submillimeter Array: <http://www.almaobservatory.org/>

¹⁷³ Advanced Technology Solar Telescope: <http://atst.nso.edu/>

¹⁷⁴ Large Synoptic Survey Telescope: <http://www.lsst.org/lstt/>

¹⁷⁵ National Ecological Observatory Network: <http://www.neoninc.org/>

¹⁷⁶ Ocean Observatories Initiative: <http://oceanobservatories.org/>

【図表Ⅱ-15】 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 ¹⁷⁷	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 ¹⁷⁸	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 ¹⁷⁹	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 ¹⁸⁰	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を 100 万人増加させることなどを提言。
STEM5 年戦略計画 ¹⁸¹	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。

¹⁷⁷ Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future

¹⁷⁸ 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

¹⁷⁹ 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

¹⁸⁰ Engage to Excel: Producing One Million Additional College Graduates with Degrees in Science, Technology, Engineering, and Mathematics
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-engage-to-excel-final_2-25-12.pdf

¹⁸¹ Federal STEM Education 5-Year Strategic Plan:
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf

2.3.5 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¹⁸²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）」¹⁸³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）」¹⁸⁴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）¹⁸⁵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）」¹⁸⁶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。2015 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前年度比 12%増の 22 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）¹⁸⁷が管理しており、事務局は NIST に置かれている。

¹⁸² 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・ネットワーク等々の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。

¹⁸³ AMP: Advanced Manufacturing Partnership: <http://manufacturing.gov/amp/amp.html>

¹⁸⁴ National Network for Manufacturing Innovation

¹⁸⁵ Institutes of Manufacturing Innovation

¹⁸⁶ National Additive Manufacturing Innovation Institute: <https://americamakes.us/>

¹⁸⁷ Advanced Manufacturing National Program Office

【図表Ⅱ-16】 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 ¹⁸⁸	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 ¹⁸⁹	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 ¹⁹⁰	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 ¹⁹¹	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。

¹⁸⁸ Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing

<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-advanced-manufacturing-june2011.pdf>

¹⁸⁹ National Strategic Plan for Advanced Manufacturing

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/iam_advancedmanufacturing_strategicplan_2012.pdf

¹⁹⁰ 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

¹⁹¹ National Network for Manufacturing Innovation: A Preliminary Design

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

2.4 研究開発投資戦略

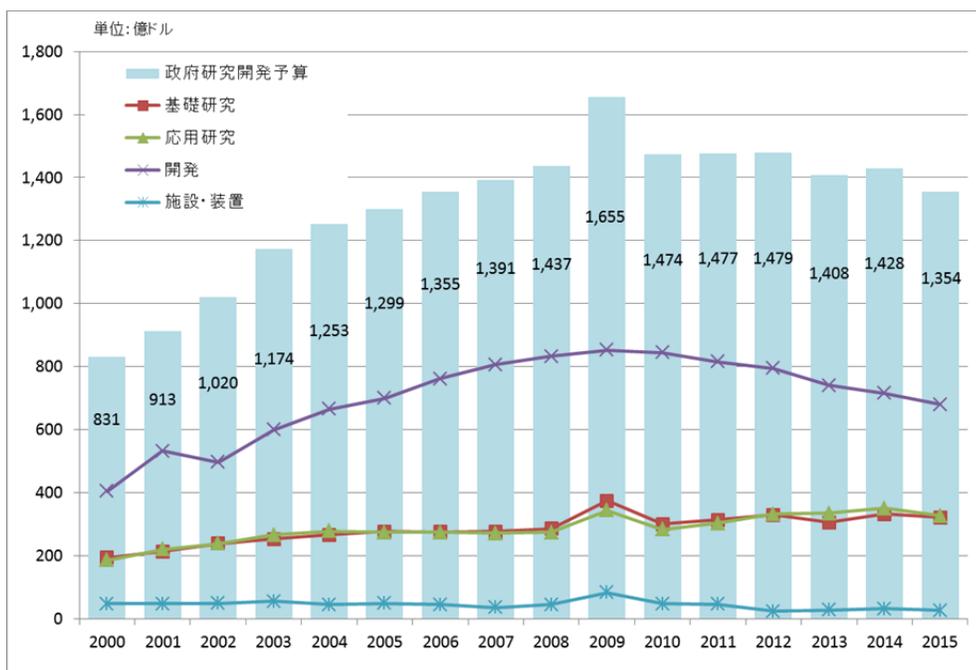
2.4.1 政府研究開発費

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。大統領の予算要求（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る。連邦議会での割当（= appropriation）を経た歳出権限（名目）で見ると、2009 年以降は財政赤字の影響もあって減少傾向にあるといえる¹⁹²。

2015 年度予算案の 1,354 億ドルは、2013 年超党派予算法¹⁹³によって、2011 年予算管理法¹⁹⁴で定められた強制的な歳出の自動削減措置（sequestration）の影響が緩和されたおかげで、大幅削減を免れた数字である。

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-17】 連邦政府研究開発予算の推移（2000 年度～2015 年度）¹⁹⁸



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

¹⁹² AAAS は、OMB 資料や独自の方法を用いて毎年政府予算を分析している。

<http://www.aaas.org/program/rd-budget-and-policy-program>

¹⁹³ The Bipartisan Budget Act of 2013

¹⁹⁴ BCA: Budget Control Act of 2011

2011 年予算管理法は、2021 年度までの各年度の裁量的経費に上限（キャップ）を設けている。

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-18】 連邦政府研究開発予算（2010年度～2015年度 単位：百万ドル）

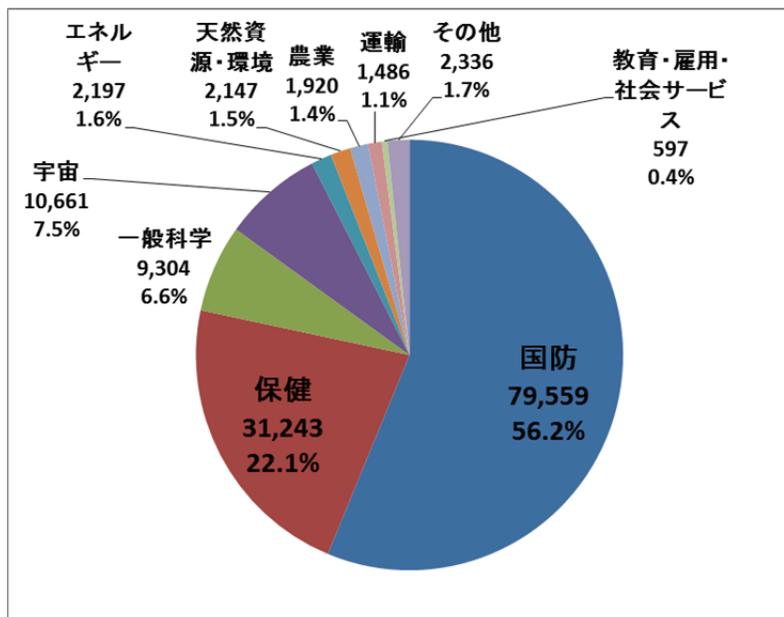
大統領予算要求	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度
基礎研究	30,002	31,341	32,895	30,627	33,162	32,079
応用研究	28,327	30,276	33,182	33,369	34,963	32,641
開発	84,373	81,455	79,414	74,134	71,463	68,017
施設・装置	4,651	4,624	2,420	2,690	3,185	2,615
予算要求 合計	147,353	147,696	147,911	140,820	142,773	135,352
政府研究開発費 ¹⁹⁹	146,968	136,418	135,834			

出典：大統領予算教書各年版；NSF, Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 2010-12, July 2013

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6割近くを占めている。2位は「保健」が2割で続き、以下「一般科学・基礎研究」、「宇宙」、「天然資源・環境」、「エネルギー」となっている。「エネルギー」は、2009年にはARRAで重点的に配分されたが、その後は減少に転じている。

【図表Ⅱ-19】 目的別政府研究開発費（2012年）²⁰⁰



出典：NSF, Federal R&D Funding by Budget Function: Fiscal Years、各年版

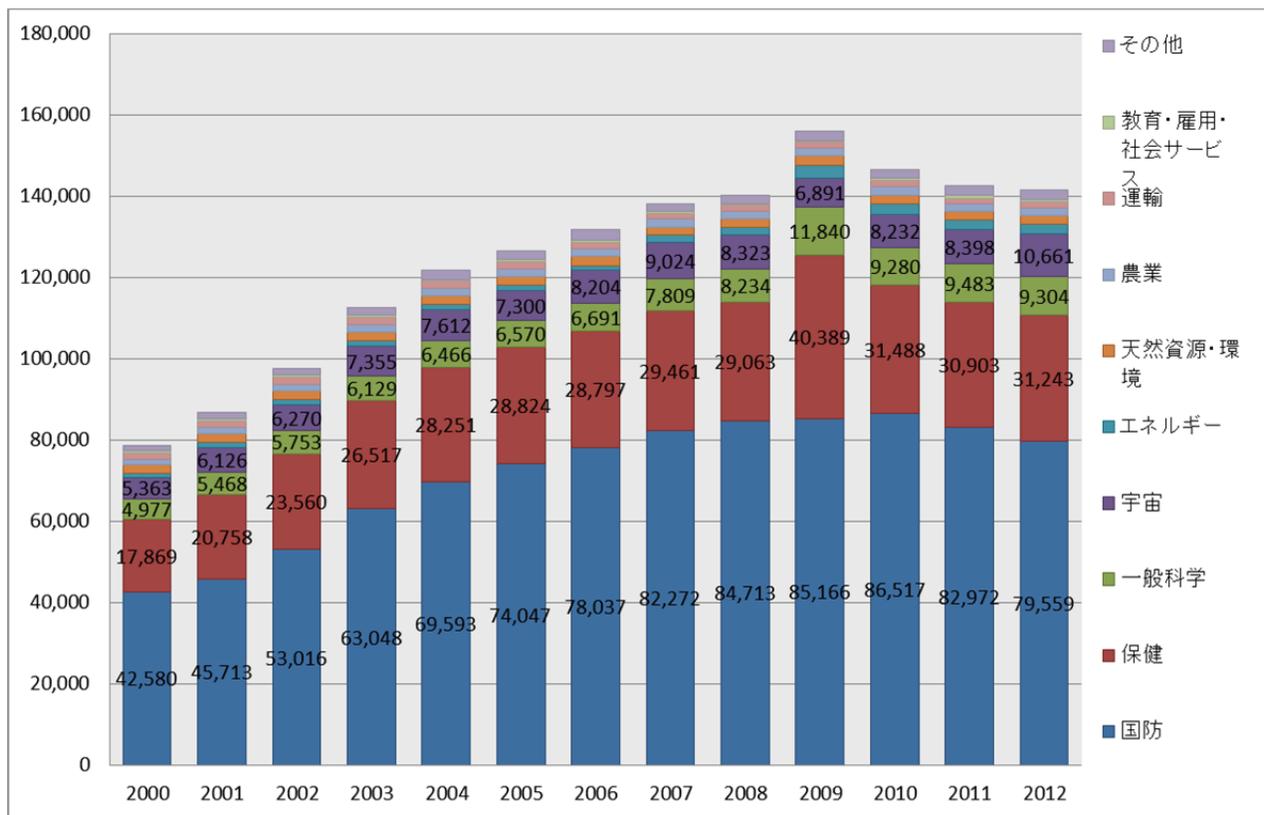
¹⁹⁹ 数字は、NSFの集計による支出負担行為（=obligation）。米国で予算執行とは歳出権限（=budget authority）を法的に付与することを意味する。多年度にわたり支出する歳出額の限度を示す歳出権限を得た機関が、支出を前提とした契約を結ぶと支出負担行為（=obligation）となり、実際に支払いが行われると支出（outlay）となる。研究などの長期プロジェクトの場合、歳出権限と各年度の支出負担行為や支出は異なることが普通である。

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11年間で目的別構成に大きな変化は見られない。国防が53%~60%の割合で常に最大であり、保健が21%~26%、一般科学が5%~8%、宇宙が4%~7%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、2003年をピークに以降は逡減傾向にある。2003年までの増加傾向は、NIH予算を1998年から2003年までに倍増するとの政府方針を反映したものである。

【図表Ⅱ-20】目的別政府研究開発費の推移（2000年~2012年 単位:百万ドル）²⁰¹



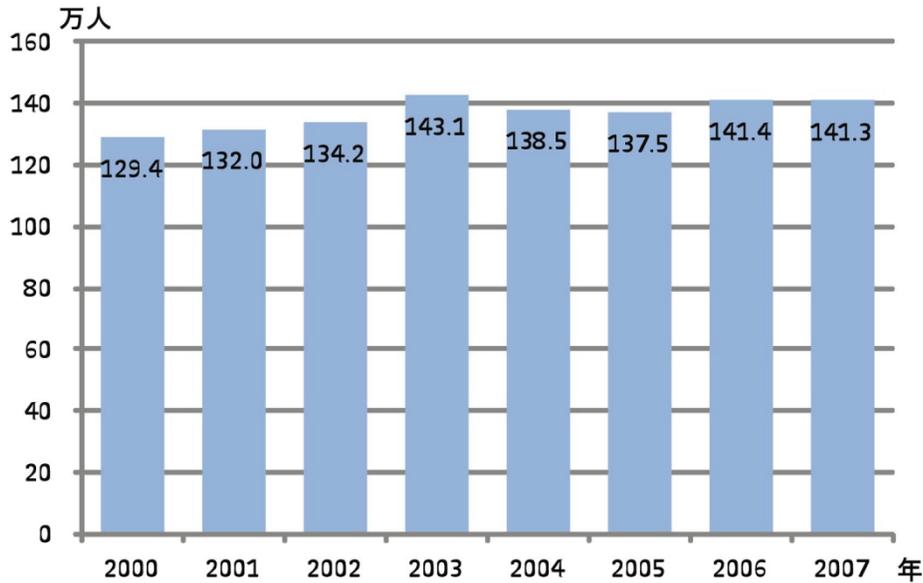
出典：NSF, Federal R&D Funding by Budget Function: Fiscal Years、各年版

²⁰¹ 数字は予算案ではなく歳出権限ベース（名目）の実行予算。

2.4.3 研究人材数

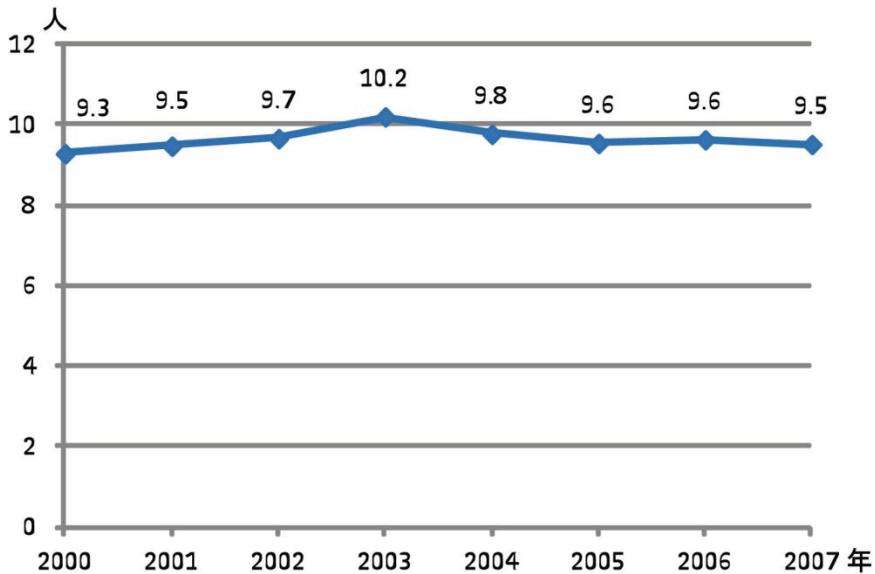
米国の総研究者数と被雇用者 1,000 人当たりの研究者数は順調に増加してきたが、2003 年をピークに失速した。2006 年には持ち直したものの翌年には再び減少に転じている。

【図表Ⅱ-21 研究者総数（FTE 換算）（米国）



データソース：OECD, Main Science and Technology Indicators (2013/2)

【図表Ⅱ-22】 被雇用者 1,000 人当たりの研究者数（米国）

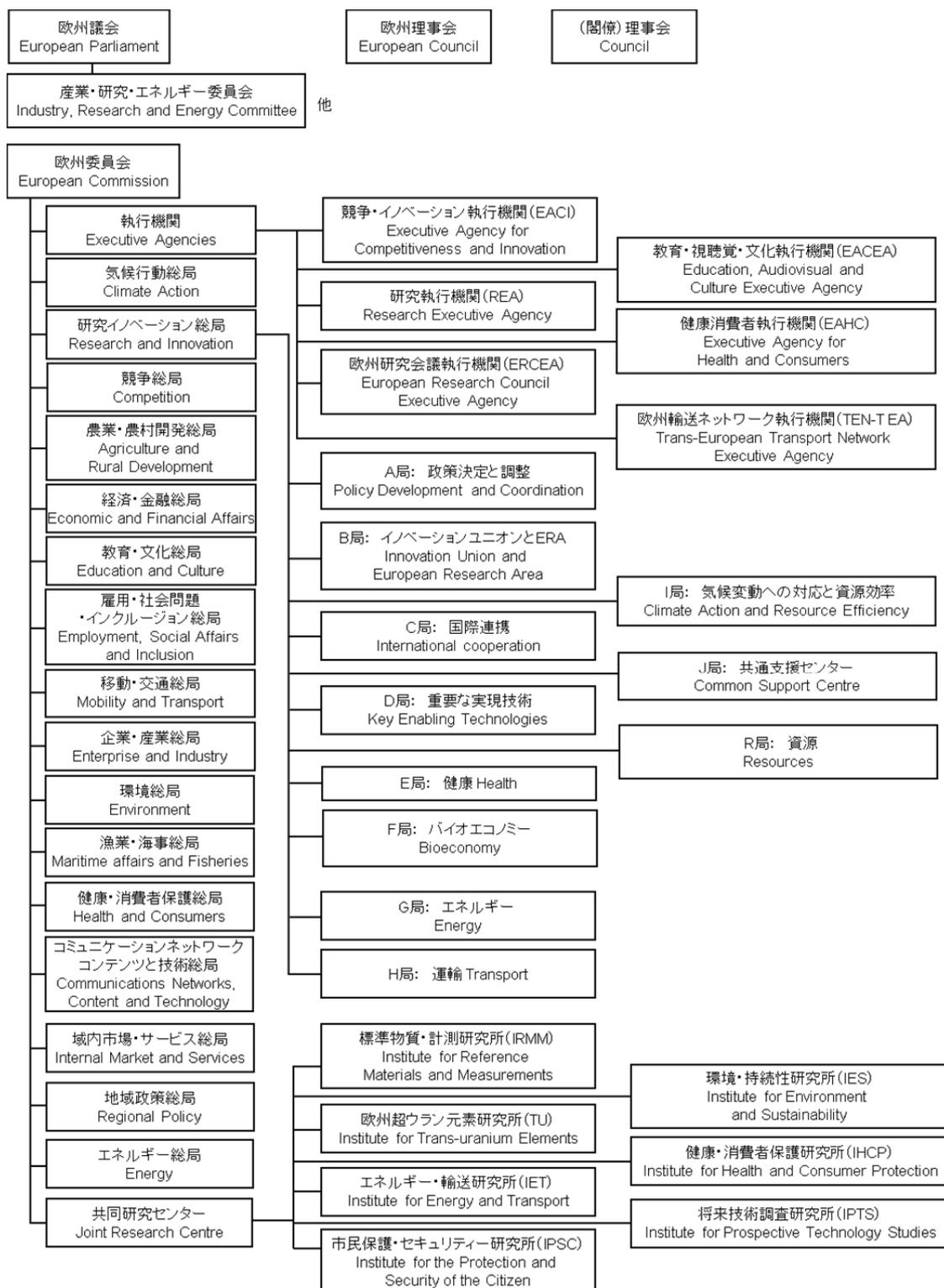


データソース：OECD, Main Science and Technology Indicators (2013/2)

3. 欧州連合（EU）

3.1 科学技術政策関連組織

3.1.1 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）【図表Ⅲ-1】



資料: 科学技術振興機構研究開発戦略センター作成資料

EU（欧州連合）²⁰⁰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取り組みの焦点が当てられている。では、これらの取り組みは、どのような体制で推進されているか。

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（DGRTD）²⁰¹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 DGRTD 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）²⁰²は、欧州の著名な研究者を集めた委員会であり、定期的に会合を開き助言を公表している。

さらに欧州委員会は、その直下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）²⁰³は欧州委員会傘下の研究機関であり、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的研究を行い、その結果に基づいて助言を行っている。例えば食品の安全性基準や、効率的なエネルギー利用等に関する研究などである。JRC の一つとして将来技術調査研究所（IPTs）²⁰⁴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、次ページの図である。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。

²⁰⁰ EU: European Union

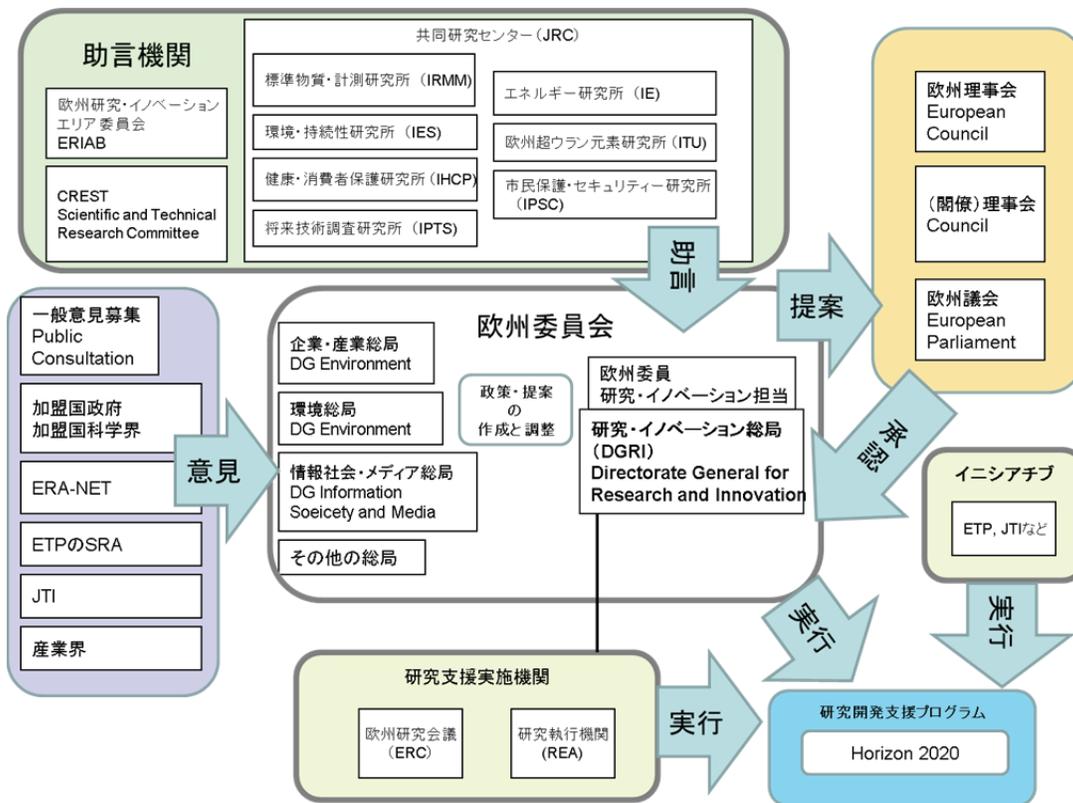
²⁰¹ DGRTD: Directorate General for Research and Innovation

²⁰² ERIAB: European Research and Innovation Area Board

²⁰³ JRC: Joint Research Center

²⁰⁴ IPTs: Institute of Prospective Technologies Studies

【図表Ⅲ-2】 EUの科学技術政策コミュニティ

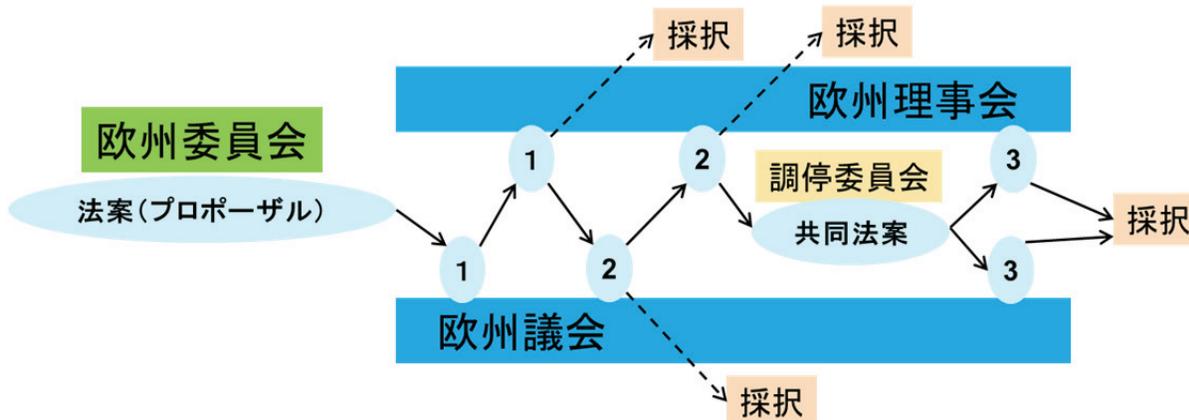


Copyright©JST/CRDS

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「構造基金(Structural Fund)」や「結束基金(Cohesion Fund)」など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 244 億ユーロの資金が配分される。

第二の柱は、「産業界のリーダーシップ確保」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 170 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、社会科学的な研究まで）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 297 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）と呼ばれる産学連携組織を束ねる仕組みである。KICs は欧州中に拠点を持っており、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「産業界のリーダーシップ確保」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 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界のリーダーシップ確保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 の全予算の 2/3 強が「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持ち、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）²⁰⁵の戦略的研究アジェンダ（SRA）²⁰⁶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、まずは欧州委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。

²⁰⁵ ETP: European Technology Platform

²⁰⁶ SRA: Strategic Research Agenda

以下が 2014 年 3 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）（2014 年 3 月現在）

名称	テーマ
Innovative Medicines Initiative (IMI)	革新的な医薬品
Electronic Components & System Initiative (ECSEL)	電子部品とシステム
Clean Sky	航空および航空輸送
Fuel Cells and Hydrogen (FCH)	水素・燃料電池
Copernicus	環境と安全のための地球観測

出典：欧州委員会ウェブサイト

3.2 科学技術関連基本政策

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) などの具体的な目標が掲げられた。

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) ²⁰⁷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)」²⁰⁸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)」²⁰⁹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²¹⁰。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、各技術分野で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。

²⁰⁷ 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

²⁰⁸ Europe 2020: ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm

²⁰⁹ Innovation Union: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm

²¹⁰ 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。

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²¹¹」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²¹²」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、2010年に公表された欧州戦略的エネルギー技術計画（SET-PLAN）²¹³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技術の柱を規定している。また同時に、エネルギー研究、実証、イノベーションに関する長期的なアジェンダも設定している。研究面では、再生可能エネルギー（バイオ、太陽光、風力、水力地熱）、化石エネルギー（二酸化炭素の回収・貯留、精炭）、送電網、エネルギー効率、燃料電池・水素電池等にフォーカスが当てられている。

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、「産業界のリーダーシップ確保」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。

3.2.2 ライフサイエンス分野

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 2010²¹⁴」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。

その後、欧州委員会の研究・イノベーション総局は、2010～2012年に3回の「ヘルスケアにおけるイノベーション」と題した会議を開催し、その成果を政策立案に生かしている。第一回のテーマは「研究から市場へ。注目の集まる中小企業」、第二回が「研究から市場へ」、第三回が「国境を越えたヘルスケア・イノベーション」であった。市場化を強く意識しつつ欧州域内外の連携

²¹¹ 6th Environmental Action Programme: http://ec.europa.eu/research/environment/index_en.cfm?pg=policy

²¹² 7th Environmental Action Programme: <http://ec.europa.eu/environment/newprg/index.htm>

²¹³ The European Strategic Energy Technology Plan: http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm

²¹⁴ Life sciences and biotechnology A strategy for Europe 2010:
http://ec.europa.eu/biotechnology/pdf/com2002-27_en.pdf

を強化するという傾向がみてとれる。レポートに盛り込まれた結論も、「イノベーションは、より価値に基づいたそして市場に基づいたフォーカスによってもたらされる」、「ライフサイエンス分野のベンチャーキャピタルへの公共投資を高める必要がある」といったものであった。

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、「産業界のリーダーシップ確保」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 75 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。

3.2.3 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「欧州 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²¹⁵」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、グラフエンとヒューマン・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）。「産業界のリーダーシップ確保」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、

²¹⁵ Digital Agenda for Europe: http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/index_en.htm

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。

3.2.4 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²¹⁶」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。「産業界のリーダーシップ確保」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。

²¹⁶ Towards a European strategy for nanotechnology:

http://europa.eu.int/comm/research/industrial_technologies/pdf/nanotechnology_communication_en.pdf

3.3 研究基盤政策

3.3.1 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（EPFL）を中心に、欧州を中心とした域内外から 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以上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。

3.3.2 産学連携拠点・クラスター

Horizon 2020 における産学連携の取り組みとして、産学連携組織（PPP：Public-Private Partnerships）を挙げることができる。PPP とは、リスボン条約の 187 条に基づいた産学連携組織である。リスボン条約 187 条では、「欧州連合は、その効率的な研究・技術開発・実証のプログラムの遂行のために、必要と認めるときは、共同事業あるいはその他の形態の組織を設立することができる。」とし、EU が主体となって産学連携の取り組みを進めることができることを示している。

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、残りの半額が EU から出資される。PPP は Horizon 2020 のプログラムの一部を運営するとともに、独自の公募も行っている。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】産学連携組織（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
5G-Infrastructure 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

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）も産学連携の取り組みであると言える。

3.3.3 研究開発施設

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）²¹⁷ 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。

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 IMEC²¹⁸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）²¹⁹

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

²¹⁷ ESFRI: European Strategy Forum on Research Infrastructure

²¹⁸ IMEC: Interuniversity Microelectronics Centre

²¹⁹ ESS: European Spallation Source, <http://ess-scandinavia.eu/>

欧州核破砕中性子源では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）²²⁰

欧州極大望遠鏡は、ヨーロッパ南天文台（ESO）²²¹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である。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域外の国も参加する可能性がある。

3.3.4 人材育成政策

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2013年までに、全プログラムの合計で、40,000強の応募の中から約4,000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

²²⁰ E-ELT: The European Extremely Large Telescope, www.eso.org/public/teles-instr/e-elt.html

²²¹ ESO: European Southern Observatory

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。

2014年1月現在では、気候変動、ICT、持続可能なエネルギーという3つのKICsが活動するとともに、Horizon 2020下のプログラムとして新たなKICsの公募が行われている。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21.5%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。

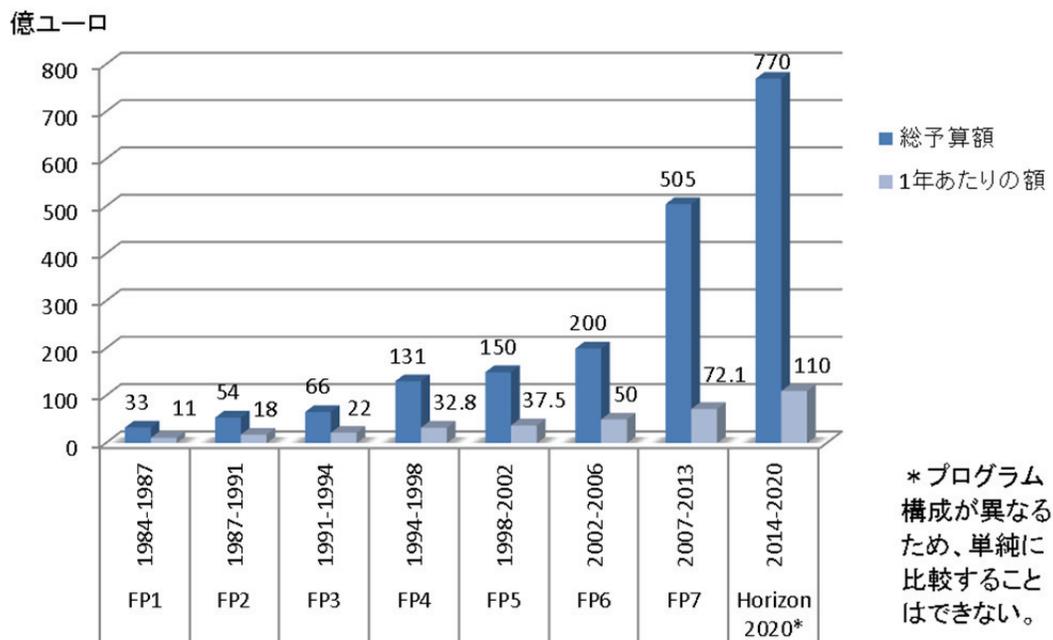
Horizon 2020の推進期間である2014～20年の間に、10,000人ずつのマスターとPhDの育成を目標に掲げている。イノベーション力・起業家精神を重視した教育である点に特徴がある。

3.4 研究開発投資戦略

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。

【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²²²

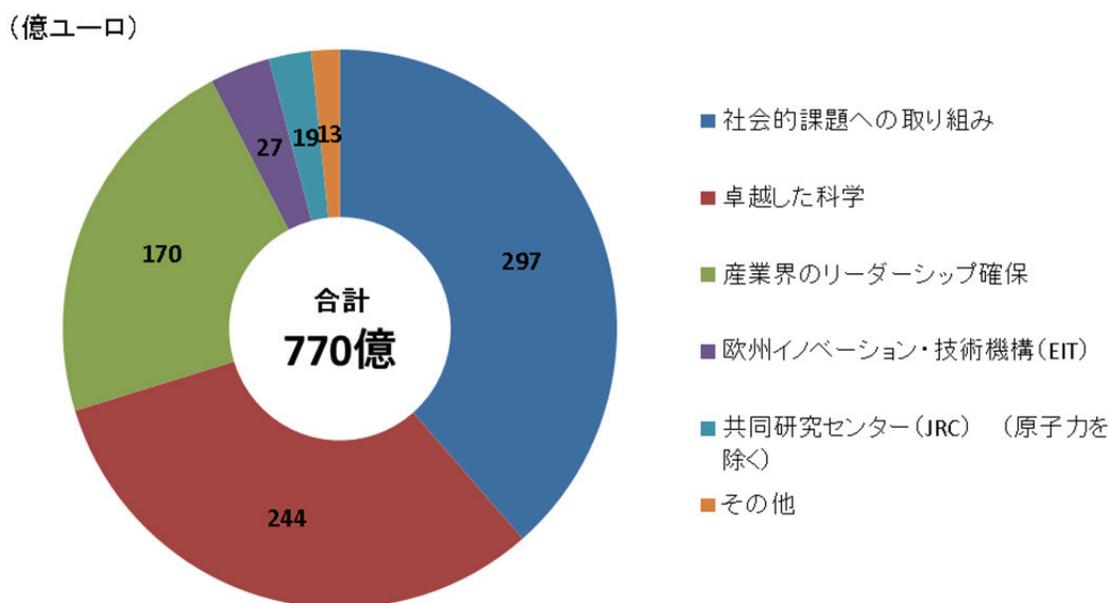
²²² CORDIS Seventh Framework Programme (FP7) : http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html、Factsheet: Horizon 2020 budget: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf

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（297 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「産業界のリーダーシップ確保」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。

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



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	244.41
内訳 ERC（欧州研究会議）	130.95
FETs（未来技術）	26.96
マリー・スクウォドフスカ＝キュリーアクション	61.62
欧州研究インフラ	24.88
産業界のリーダーシップ確保	170.16
内訳 産業技術開発でのリーダーシップ	135.57
リスクファイナンスの提供	28.42
SMEs のイノベーション	6.16
社会的課題への取り組み	296.79
内訳 ①保健、人口構造の変化および福祉	74.72
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	38.51
③安全かつクリーンで、効率的なエネルギー	59.31
④スマート、環境配慮型かつ統合された輸送	63.39
⑤気候への対処、資源効率および原材料	30.81
⑥包括的、イノベティブかつ内省的な社会の構築	13.09
⑦安全な社会の構築	16.95
社会とともにある・社会のための科学	4.62
エクセレンスの普及と参加の拡大	8.16
欧州イノベーション・技術機構（EIT）	27.11
共同研究センター（JRC）（原子力を除く）	19.03
合計	770.28

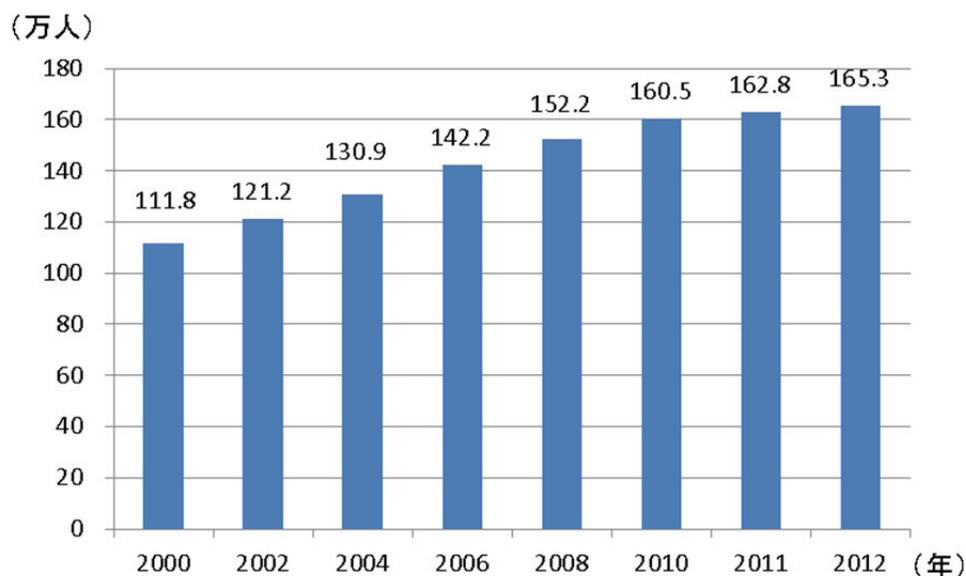
出典：Factsheet Horizon 2020 budget

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（FTE：フルタイム換算）は EU28 カ国合計で 2012 年に 165 万 2,933 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 2012 年に 7.29 人であった。

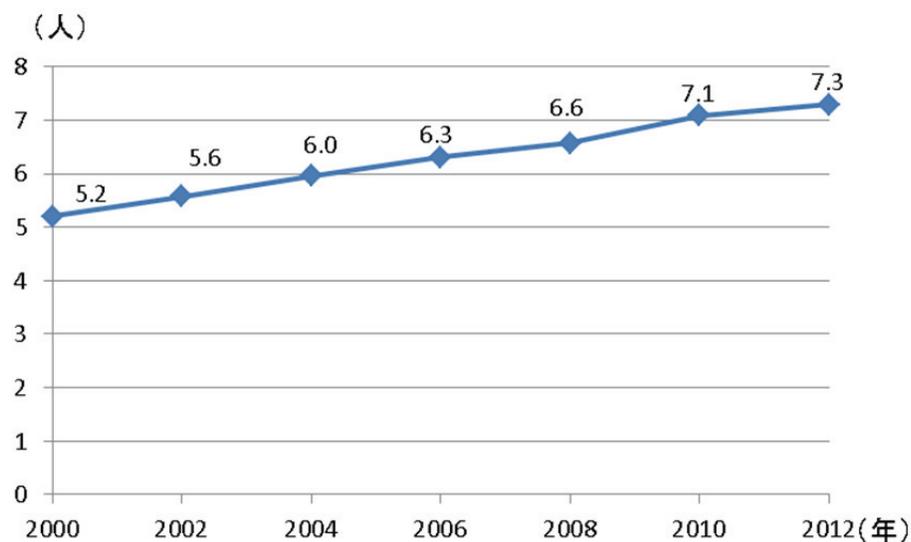
どちらの数字も緩やかな増加傾向にある。

【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）

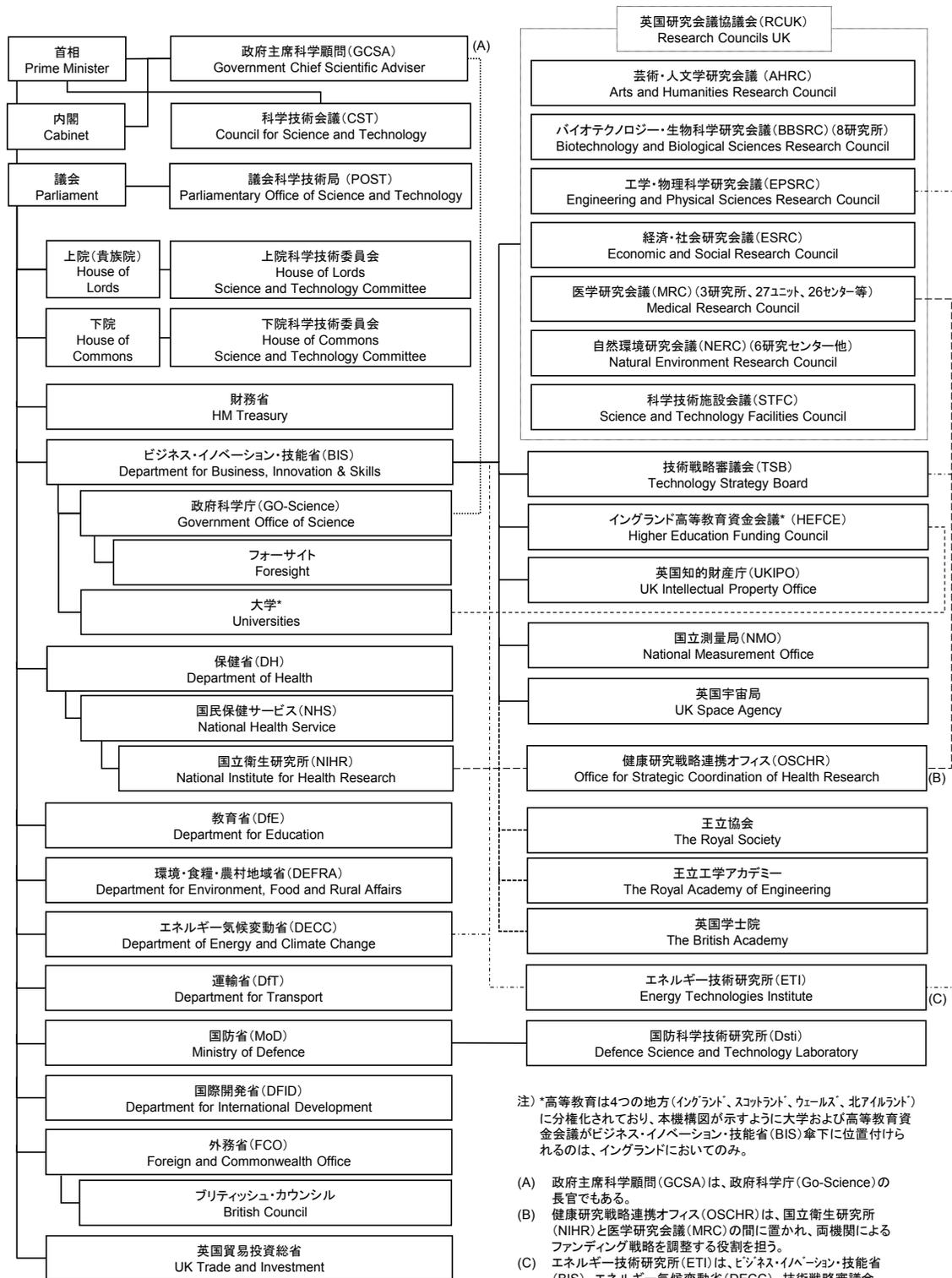


出典: OECD: Science, Technology and R&D Statistics

4. 英国

4.1 科学技術政策関連組織

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）【図表IV-1】



英国における科学・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）²²³である。BISには、BIS大臣の他、大学・科学担当大臣やビジネス・企業担当大臣等、所管によって担当大臣が閣外大臣として存在し、BIS大臣をサポートしている。BISの他、分野により保健省（DH）²²⁴、環境・食糧・農村地域省（Defra）²²⁵、国際開発省（DFID）²²⁶、気候変動省（DECC）²²⁷、文化・メディア・スポーツ省（DCMS）²²⁸などが、英国の科学・イノベーション政策に関わっている。

BISに付随する形で、GCSAが長官を務める政府科学局（GO-Science）²²⁹があり、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のほか、傘下に「フォーサイト」グループを有し、英国の科学技術政策全般の調査・推進活動をおこなっている。

また先の図には含めていないが、各省には首席科学顧問（CSA）²³⁰が設置され、各省における科学に関する活動への助言をおこなっている。GO-Scienceは、GCSAとCSAが定期的に開催している首席科学顧問会議（CSAC）²³¹の事務局としての役割も担っている。

また、政府省庁を横断する科学・イノベーションに関係した戦略事項に関する助言を首相に対しておこなう組織として科学技術会議（CST）²³²がある。このCSTは、首相と内閣に対して助言をおこなう立場にある政府首席科学顧問（GCSA）²³³が共同議長の一人を担い、メンバーは学術界や産業界から21名²³⁴で構成されている。

更に、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するなどして、政府による科学技術に関する政策を精査する活動をおこなっている。

研究資金助成機関としては、BISを所管省として、主に基礎研究にプロジェクトベースで助成をおこなっている研究会議²³⁵、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（HEFCs）²³⁶、そして主に企業の研究開発を助成対象とした技術戦略審議会（TSB）²³⁷がある。また保健省を所管省として保健関係の研究資金助成をおこなう国立衛生研究所（NIHR）²³⁸がある。

分野別の7つの研究会議²³⁹には、傘下に研究所等を有して研究開発を実施していると同時に高等教育機関等に対して研究資金助成をおこなっているものや、研究資金助成だけをおこなっているもの、また研究資金助成に加えて研究施設の管理・運営をおこなっているものがある。更に、

²²³ BIS: Department for Business, Innovation and Skills

²²⁴ DH: Department of Health

²²⁵ Defra: Department for Environment, Food and Rural Affairs

²²⁶ DFID: Department for International Development

²²⁷ DECC: Department of Energy and Climate Change

²²⁸ DCMS: Department for Culture, Media and Sport

²²⁹ GO-Science: Government Office for Science

²³⁰ CSA: Chief Scientific Adviser

²³¹ CSAC: Chief Scientific Adviser's Committee

各省の首席科学顧問（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

²³² CST: Council for Science and Technology

²³³ GCSA: Government Chief Scientific Adviser

²³⁴ 2011年6月現在

²³⁵ Research Council (s)

²³⁶ 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。

²³⁷ TSB: Technology Strategy Board

²³⁸ NIHR: National Institute of Health Research

²³⁹ 芸術・人文学研究会議（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）、科学技術施設会議（STFC）

4.1.2 ファンディング・システム

英国政府による研究開発投資の約 1/3 が競争的研究資金の助成機関である研究会議から配分され、約 1/4 が高等教育機関にブロック・グラント²⁴³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。

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研究会議から研究資金が提供されることから、二元支援制度（dual support system）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。

高等教育資金会議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。従来おこなわれていた評価制度「RAE（Research Assessment Exercise）」を改定し、2014年度からは「REF（Research Excellence Framework）」が導入される予定。

先述のとおり、研究会議には 7 つの分野別研究会議があり、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おこなっている他、研究会議横断型研究テーマを設定し、各テーマに沿って複数の研究会議が参加する学際的研究プログラムも推進している。7 つの研究会議のうち、傘下に研究所を有しているのは、バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）、医学研究会議（MRC）、自然環境研究会議（NERC）である。これらの研究会議はそれぞれの傘下研究所に機関助成金を配分するとともに、他の研究会議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。

イノベーション創出を目指す技術戦略審議会（TSB）は、主に企業を助成対象としているが、高等教育機関も企業と連携する形で助成を受けることができる。

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おこなっている。

²⁴³ 各高等教育機関長に用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。

4.2 科学技術関連基本政策

2004年以降の英国の科学・イノベーション政策は、同年7月に財務省、教育技能省（当時）、および貿易産業省（当時）から共同発表された「科学・イノベーション投資フレームワーク 2004-2014」²⁴⁴を基本計画として推進されてきた。この文書には、科学基盤の強化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、総研究開発費の対GDP比を2014年までに1.9%から2.5%に引き上げる等の具体的な数値目標や、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増強のための1億7,800万ポンド等、具体的な投資額も含まれている。

また、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」²⁴⁵が上記3省と保健省から共同発表され、研究会議の見直しや医療研究の支援、科学技術人材の増強など更なる取り組みや強化事項が示された。

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1つである「セインズベリー・レビュー」²⁴⁶等を基にして作成された白書「イノベーション・ネーション」²⁴⁷が、イノベーション・大学・技能省（DIUS）（当時）から発表された。英国をイノベーション国家とするための、公共調達を利用したイノベーションの促進や、中小企業と大学等の連携機会の提供など、他省庁との連携を含む包括的なイノベーション政策を示している。

2010年10月には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」²⁴⁸が発表された。同年12月には同スペンディング・レビューを基に、BISより「科学・研究資金配分」²⁴⁹が発表された。「スペンディング・レビュー」でBIS全体の予算が25%削減される中、BISは「科学・研究資金配分」にて、2014年度までは2010年度と同水準の年間46億ポンドを科学研究に投資することを決定した。これは、科学研究予算を「聖域」として保護しようとする英国政府の意志が強く表れたものである。

更に、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」²⁵⁰が、現在の政府による科学・イノベーションに関する政策の核となっている。同戦略で政府は、更なる投資と協力の強化により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、としている。英国が強みをもつ分野における産業界の研究開発を支援することに重点が置かれており、研究成果の商業化や産学間連携、また新興国を始めとする海外諸国との国際協力の重要性、そして特に中小企業のR&Dを支援するための施策を示す内容となっている。

2013年6月に、2015-2016年を対象とした「スペンディング・ラウンド2013」²⁵¹が財務省よ

²⁴⁴ Science and Innovation Investment Framework 2004-2014:

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.hm-treasury.gov.uk/spending_sr04_science.htm（しかし、2011年時点で、「科学・イノベーション投資フレームワーク 2004-2014」は、リーマンショック後の金融危機による政府の財政悪化を受け、実質的には有効ではない模様（正式発表はされていない）。）

²⁴⁵ Science and Innovation Investment Framework 2004-2014: Next Steps: <http://www.berr.gov.uk/files/file29096.pdf>

²⁴⁶ 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（http://www.rsc.org/images/sainsbury_review051007_tcm18-103116.pdf）

²⁴⁷ Innovation Nation: http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/migratedD/ec_group/18-08-C_b

²⁴⁸ Spending Review 2010: http://cdn.hm-treasury.gov.uk/sr2010_completereport.pdf

²⁴⁹ The Allocation of Science and Research Funding:

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

²⁵⁰ Innovation and Research Strategy for Growth: <http://www.bis.gov.uk/innovatingforgrowth>

²⁵¹ Spending Round 2013: <https://www.gov.uk/government/publications/spending-round-2013-documents>

り発表された。これは、上述の2011-2014年度を対象とした「スペンディング・レビュー2010」に続くものであるが、2015年に総選挙を控えているため、残り1年分の2015年度のみを対象としている。同計画の中には、2010年のスペンディング・レビューで、科学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や、インフラ整備や施設建設等に使われる科学資本予算の毎年の増額などについて記述されている。更に2013年12月に発表された「2013年秋の予算編成方針」では、翌年「2014年秋の予算編成方針」の発表に合わせて新たな「科学・イノベーション戦略」を策定する計画が明記されている。

「スペンディング・ラウンド2013」を受け、2014年1月にBISより、2015年度の「科学・研究予算配分計画」²⁵²が発表された。聖域として保護されている年間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約11億ポンドの投資を合わせ、2015年度は約58億ポンドの投資が、研究会議などに配分されることになっている。

分野別の基本政策・戦略は以下のとおり。

4.2.1 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」²⁵³で、経済学的手法により導き出した気候変動への対策目標・計画案を政府に提言した。その後、英国政府は第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おこなっている。

英国内では、2008年に環境・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している。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は英国における科学研究推進の中心的存在であるBISと連携して推進政策を策定している。

2009年には、BIS、運輸省（DfT）、DECCから職員や資金が提供された低公害車両局（OLEV）²⁵⁴がBIS内に設置され、温室効果ガスや大気汚染の削減や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」²⁵⁵は、2020年までに温室効果ガスを1990年比で34%削減する目標をどのように達成するかを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つ発表されている。まず、BISとDECCによる「英国の低炭素産業戦略」（2009年）²⁵⁶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

²⁵² Science and research budget allocations for financial year 15/16:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/278326/bis-14-p200-science-and-research-budget-allocations-for-2015-to-2016.pdf

²⁵³ Stern Review on the Economics of Climate Change:
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm

²⁵⁴ Office for Low Emission Vehicles

²⁵⁵ The UK Low Carbon Transition Plan:
http://www.decc.gov.uk/assets/decc/White%20Papers/UK%20Low%20Carbon%20Transition%20Plan%20WP09/1_20090724153238_e_@@_lowcarbontransitionplan.pdf

²⁵⁶ The UK Low Carbon Industry Strategy: <http://www.berr.gov.uk/files/file52002.pdf>

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）技術に配分することが明記されている。また DECC による「再生可能エネルギー戦略」²⁵⁷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達成のための具体的な施策が示され、その目標達成の過程では2020年までに再生可能エネルギー分野では1,000億ポンドの新たな投資と50万人分の新たな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、英国政府は主に風力、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。そして運輸省による「低炭素輸送：よりグリーンな未来」²⁵⁸では、英国内から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、低炭素技術を用いた輸送により、2050年までに1990年比80%減という英国の目標にどのように貢献するのかを示している。

更に 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、初めての包括的かつ長期的な分析結果である「2050年までの展望」²⁵⁹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%削減するという英国の目標のために、今後40年間に対応しなければならない選択や条件などについて分析したものである。それによれば、同目標は様々な方法により達成可能であると分析している。2011年12月には DECC が「炭素計画：低炭素未来実現に向けて」²⁶⁰を発表し、英国がどのように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できるのかについて、計画を明示している。

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、更なる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」（2009年）²⁶¹を BIS が、CCS の開発と整備を推進するための「CCS 産業戦略」（2010年）²⁶²を DECC と BIS が、発表している。BIS はまた、「成長のためのイノベーション・研究戦略」の中で優先投資の対象とすべき4つの新技術分野の1つに「環境発電」を挙げている。

「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月に大学・科学担当大臣によって発表された「八大技術（Eight Great Technologies）」²⁶³に、「エネルギー貯蔵」が含まれている。追加投資6億ポンドのうちの3,000万ポンドが配分され、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 R&D 施設建設に使われる。

更に近年、BIS 傘下に低公害車両局（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おり、OLEV は2013年9月に「英国における超低公害車両戦略」²⁶⁴を

²⁵⁷ The UK Renewable Energy Strategy 2009:
http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/what_we_do/uk_supply/energy_mix/renewable/res/res.aspx

²⁵⁸ Low Carbon Transport: A Greener Future:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/carbonreduction/low-carbon.pdf>

²⁵⁹ 2050 Pathways Analysis:
<http://www.decc.gov.uk/assets/decc/what%20we%20do/a%20low%20carbon%20uk/2050/216-2050-pathways-analysis-report.pdf>

²⁶⁰ 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

²⁶¹ The UK Composites Strategy: <http://www.bis.gov.uk/~media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy>

²⁶² Clean Coal: An Industrial Strategy for the development of CCS across the UK:
http://www.decc.gov.uk/assets/decc/what%20we%20do/uk%20energy%20supply/energy%20mix/carbon%20capture%20and%20storage/1_20100317090007_e_@@_cleancoalindustrialstrategy.pdf

²⁶³ Eight Great Technologies: <https://www.gov.uk/government/publications/eight-great-technologies-infographics>

²⁶⁴ 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

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ている。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決定されている。

英国政府が出資する環境・エネルギー分野の研究費は、主に自然環境研究会議（NERC）、工学・物理科学研究会議（EPSRC）、技術戦略審議会（TSB）、高等教育資金会議、気候変動・エネルギー省（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、天然資源の持続可能な使用、地球システム科学、自然災害、環境・公害・健康、（環境関連）技術の7つである。EPSRCでは、優先すべき課題型研究テーマの中に「エネルギー」と「環境変化との共生」を挙げている。生物科学研究会議（BBSRC）の優先研究分野にも、「産業バイオテクノロジー・バイオエネルギー」が含まれている。

更に、BISによる「科学・研究資金配分計画」（2010年12月）²⁶⁵で発表された研究会議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」、「世界の食糧保全」が挙げられ、プログラム実施されている。EPSRCが主導する「エネルギー：低炭素未来のために」プログラムにはBBSRC、経済・社会研究会議（ESRC）、NERC、科学技術施設会議（STRC）も参加し、2011~2014年の4年間の科学・研究資金のうち5億4,000万ポンドが配分されることが示された。NERCが主導する「環境変化との共生」プログラムには全7研究会議の他、政府省庁や地方政府など、全部で22の公的機関が参加し、同じく5億6,200万ポンドが配分されることが示された。BBSRCが主導する「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」プログラムにはESRC、EPSRC、医学研究会議（MRC）、NERCの他、政府省庁や地方政府などが参加し、同じく4億4,000万ポンドが配分されることが示された。

TSBが選定した、イノベーションを通じて英国で成長が大いに期待される主要優先13分野の中には、「エネルギー」（2014年度予算2,500万ポンド）、「輸送」（同2,000万ポンド）、「建築環境」（同1,000万ポンド）、「資源効率」（同500万ポンド）がある。また研究から調達・規制も含めて戦略的なプログラムの推進を検討し実践するイノベーションプラットフォームに「低炭素自動車」と「環境に配慮した建築」がある。「低炭素自動車」イノベーションプラットフォームでは、環境に優しい低炭素自動車技術の研究開発推進とその応用の加速化を目指し、「環境に配慮した建築」イノベーションプラットフォームでは、商業的に可能かつ環境に優しい材料による建築物の開発を目指している。更に、TSBが2011年10月に産学連携のための技術・イノベーションセンターとして設立を決定した7つのカタパルト・センターのうちの1つが、「洋上再生可能エネルギー・カタパルト」である。洋上風力・波力・潮力技術の商業化に注力することとしている。

4.2.2 ライフサイエンス分野

英国のライフサイエンス分野の国際競争力は高く、政府から配分される研究費の割合が多いことに加え、産業界のライフサイエンスに係わる研究開発投資額は欧州の中で一番多い。そのため英国政府はライフサイエンス分野を英国の強みとして、2009年にライフサイエンス局²⁶⁶をBIS内に設置するなど、同分野の強化に注力している。また英国での臨床医学研究については、国民

²⁶⁵ The Allocation of Science and Research Funding:

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

²⁶⁶ Office for Life Sciences

保健サービス（NHS）²⁶⁷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2003年に当時の貿易産業省（DTI）、保健省（DH）、バイオインダストリー協会が共同で発表した「バイオサイエンス 2015」²⁶⁸は、バイオサイエンスに関して英国政府による全体的な戦略を示しており、6つの中核目標とそれに付随する提言が示されている。

ライフサイエンス局が中心になって産業界と協力しながら、ライフサイエンス企業をとりまく英国のビジネス環境を改善するための方策についてとりまとめ、2009年に発表したのが「ライフサイエンスの青写真」²⁶⁹で、英国のライフサイエンス産業を研究強化も含めて支援していこうとする政府の姿勢と計画が表明された。その後2010年には「ライフサイエンス 2010」²⁷⁰により、先に発表された「ライフサイエンスの青写真」実施に関する1年間の活動や成果の進捗状況と、より具体的な計画について発表がおこなわれた。

2011年12月には、ライフサイエンス分野における投資を英国に惹きつけ、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が示された「英国ライフサイエンス戦略」²⁷¹が、BIS、ライフサイエンス局、保健省（Department for Health）から発表された。同戦略では、研究の発明・開発・商業化を支援するための3.1億ポンドの政府投資がなされることが示されている。うち1.3億ポンドは層別医薬品（stratified medicine）の研究に、また残りの1.8億ポンドは研究室と市場の間の「死の谷」を越えるためのプログラムに投資される。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」という文書が発表され、同戦略策定後1年間における進捗状況が報告されている。

更に、2013年7月にはBISが、「英国農業技術戦略」²⁷²を発表した。これは、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による戦略である。

「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月に大学・科学担当大臣によって発表された「八大技術（Eight Great Technologies）」²⁷³に、「合成生物学」、「再生医療」、「農業科学」が含まれている。追加投資6億ポンドのうち「合成生物学」には8,800万ポンドが配分され、国立生物製剤産業イノベーションセンター（National Biologics Industry Innovation Centre）の建設等に使われる。「再生医療」には2,000万ポンドが配分され、再生医療プラットフォームの技術開発や施設設置に使われる。「農業科学」には3,000万ポンドが配分され、新たな国立植物フェノミクスセンター（National Plant Phenomics Centre）の建設に使われる予定である。BISはまた、「成長のためのイノベーション・研究戦略」の中で優先投資の対象とすべき4つの新技術分野の1つに「合成生物学」を挙げている。

²⁶⁷ National Health Service

²⁶⁸ Bioscience 2015: http://www.bioindustry.org/bigtreport/downloads/exec_summary.pdf

²⁶⁹ Life Sciences Blueprint: <http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/life-sciences-blueprint.pdf>

²⁷⁰ Life Sciences 2010: Delivering the Blueprint:

<http://www.medilink.co.uk/Libraries/connect/Life-sciences-2010-delivering-the-blueprint.sflb.ashx>

<http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/l/10-542-life-sciences-2010-delivering-the-blueprint.pdf>

²⁷¹ Strategy for UK Life Sciences:

<http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/innovation/docs/s/11-1429-strategy-for-uk-life-sciences.pdf>

²⁷² 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

²⁷³ Eight Great Technologies: <https://www.gov.uk/government/publications/eight-great-technologies-infographics>

健康分野の研究に関するインディペンデント・レビュー（政策評価・提言）として、「クックシー・レビュー」²⁷⁴が2006年に発表された。これは、健康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健康研究戦略連携のためのオフィスとして、健康研究戦略連携局（OSCHR）が2008年に設立された。OSCHRは、BIS管理下の医学研究会議（MRC）と保健省管理下の国立衛生研究所（NIHR）における医療研究・助成を効率的かつ効果的におこなうための戦略を立案するための組織である。

ライフサイエンスに係わる英国の主な助成機関は、バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）、MRC、技術戦略審議会（TSB）、高等教育資金会議、環境・食糧・農村地域省（Defra）、保健省（MOH）、NIHRで、その他にウェルカム・トラスト、英国がん研究・リサーチ等の非営利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」、「健康のためのバイオサイエンス」である。MRCの2014~2018年の優先研究テーマは、「回復力・修復・置換」と「寿命が長く健康な生活」の2つのカテゴリーに分けられる。前者に含まれる研究テーマは、「本来の抵抗力」、「組織疾患・変性」、「精神の健康と幸福」、「修復と置換」、後者に含まれる研究テーマは、「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」、「環境と健康」である。工学・物理科学研究会議（EPSRC）の優先研究10テーマの中にも、「ヘルスケア技術」と「環境変化との共生」が含まれる。

更に、BISによる「科学・研究資金配分計画」（2010年12月）²⁷⁵で発表された研究会議横断型研究プログラム6分野の中には、「世界の食糧保全」、「環境変化との共生」、「生涯の健康と幸福」が挙げられ、プログラム実施されている。BBSRCが主導する「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」プログラムには経済・社会研究会議（ESRC）、EPSRC、医学研究会議（MRC）、自然環境研究会議（NERC）の他、政府省庁や地方政府などが参加し、2011~2014年の4年間の科学・研究資金のうち4億4,000万ポンドが配分されることが示された。NERCが主導する「環境変化との共生」プログラムには全7研究会議の他、政府省庁や地方政府など、全部で22の公的機関が参加し、同じく5億6,200万ポンドが配分されることが示された。MRCが主導する「生涯の健康と幸福：健康に歳を重ねるための研究」プログラムには芸術・人文学研究会議（AHRC）、BBSRC、EPSRC、ESRCが参加し、同じく1億9,600万ポンドが配分されることが示された。

TSBが選定した、イノベーションを通じて英国で成長が大いに期待される主要優先13分野の中には、「ヘルスケア」（2014年度予算5,500万ポンド）、「食物（供給）」（同1,000万ポンド）、「バイオサイエンス」（同500万ポンド）がある。また研究から調達・規制も含めて戦略的なプログラムの推進を検討し実践するイノベーションプラットフォームに、「介護付き生活」、「持続可能な農業と食物」、「層別医薬品」がある。更に、TSBが2011年10月に産学連携のための技術・イノベーションセンターとして設立を決定した7つのカタパルト・センター²⁷⁶のうちの1つが、「細胞療法カタパルト」である。TSBが5年間で最大5,000万ポンドを投資して、新たな治療法の開発・商業化を目指す。

2012年3月には、MRCが中心となり、BBSRC、EPSRC、ESRC、そしてTSBが協力し、「英

²⁷⁴ Cooksey Review: A review of UK health research funding:

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407010852/http://www.hm-treasury.gov.uk/cooksey_review_index.htm

²⁷⁵ The Allocation of Science and Research Funding:

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

²⁷⁶ Catapult centres: <http://www.innovateuk.org/deliveringinnovation/catapults/page3.ashx>

国再生医療戦略」²⁷⁷を策定し発表した。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へと移行させることに集中した戦略計画である。トランスレーショナル研究に7,500万を投資する旨が明記されている。

4.2.3 情報科学技術分野

英国では2009年に、文化・メディア・スポーツ省（DCMS）とBISから、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つつ情報通信技術（ICT）分野の戦略となる「デジタル・ブリテン～最終報告書」²⁷⁸が発表された。その中では、同分野における研究・イノベーションに関連して、研究会議による「デジタルエコノミー」プログラムにおいて、今後20年間で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のために3年間で1億2,000万ポンドが投資される旨が明記されている。

その他、情報科学技術に関連した政府政策文書として、内閣府から2011年3月に発表された「政府ICT戦略」²⁷⁹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を目指す。

また、情報通信にかかわる主要インディペンデント・レビュー（政策評価・提言）として、「次世代アクセスへの投資に対する障害」²⁸⁰が2008年9月に発表されている。これは英国における次世代ブロードバンドの拡大にとって何が障害なのかを調査したレビューである。

科学技術会議（CST）は2010年11月、政府に対して「デジタルインフラ（Digital Infrastructure）」と題する書簡を政府に提出し、これまで良い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だ、という提言をおこなっている²⁸¹。2013年8月には、引き続きデジタルインフラ、特に、英国において提供される速度や受信地域が現在はまだ満足できる状況にないと考えられるブロードバンドの優先を継続するよう、文化・メディア・スポーツ省大臣およびBISの大学・科学担当大臣に対して書簡²⁸²を送っている。

BISは、「成長のためのイノベーション・研究戦略」の中で優先投資の対象とすべき4つの新技術分野の1つに「エネルギー効率化コンピューティング」を挙げている。

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月に大学・科学担当大臣によって発表された「八大技術（Eight Great Technologies）」²⁸³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。追加投資6億ポンドのうち「ビッグデ

²⁷⁷ A Strategy for UK Regenerative Medicine:

http://www.mrc.ac.uk/consumption/idcplg?IdcService=GET_FILE&dID=35196&dDocName=MRC008534&allowInterrupt=1

²⁷⁸ Digital Britain - Final Report:

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

²⁷⁹ Government ICT Strategy:

http://www.cabinetoffice.gov.uk/sites/default/files/resources/uk-government-government-ict-strategy_0.pdf

²⁸⁰ Caio review:

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407010852/http://www.hm-treasury.gov.uk/caio_review_index.htm

²⁸¹ Digital Infrastructure:

<http://www.bis.gov.uk/assets/bispartners/cst/docs/files/letters/10-1326-digital-infrastructure-letter-to-government.pdf>

²⁸² https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224050/10-1326-digital-infrastructure-letter-to-government.pdf

²⁸³ Eight Great Technologies: <https://www.gov.uk/government/publications/eight-great-technologies-infographics>

ータ」には8技術で最大の1億8,900万ポンドが配分され、e-インフラストラクチャの分野に投資される予定である。「ロボティクスと自律システム」には3,500万ポンドが配分され、ロボティクス・自律システム分野の中核的研究拠点に投資される予定である。

英国政府出資の情報通信分野の研究費は、主に工学・物理科学研究会議（EPSRC）、技術戦略審議会（TSB）、高等教育資金会議から拠出されている。

EPSRCの優先研究10テーマの中には、「デジタルエコノミー」と「ICT（情報通信技術）」が含まれている。

更に、ビジネス・イノベーション・技能省（BIS）による「科学・研究資金配分計画」（2010年12月）²⁸⁴で発表された研究会議横断型研究プログラム6分野の中にも「デジタルエコノミー：産業と社会の転換」プログラムが含まれており、2011~2014年の4年間に1億2,900万ポンドが配分されることが明記されている。

TSBが選定した、イノベーションを通じて英国で成長が大いに期待される主要優先13分野の中には、「デジタルエコノミー」（2014年度予算1,500万ポンド）と「エレクトロニクス・センサー・フォトニクス」（同500万ポンド）がある。更に、TSBが2011年10月に産学連携のための技術・イノベーションセンターとして設立を決定した7つのカタパルト・センターのうちの1つが、「連結デジタルエコノミー」である。

4.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

英国では、2002年に旧貿易産業省から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」が発表された後、2010年にBISから「英国ナノテクノロジー戦略」²⁸⁵が発表された。政府は同戦略により、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た。

更にBISは2009年に、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」²⁸⁶を発表している。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確立していこうとするものである。その中には、国立複合材料センター²⁸⁷を設立するために1,600万ポンドの政府投資がなされる旨も明記されている。同センターは2011年11月、ブリストルに正式に開所された。

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月に大学・科学担当大臣によって発表された「八大技術（Eight Great Technologies）」²⁸⁸に、「先端材料」が含まれている。追加投資6億ポンドのうちの7,300万ポンドが配分され、国立複合材料センターの拡大等に使われる。

英国政府が出資するナノテク・材料分野の研究費は、主に工学・物理科学研究会議（EPSRC）、技術戦略審議会（TSB）、高等教育資金会議から拠出されている。

EPSRCの優先研究10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

²⁸⁴ The Allocation of Science and Research Funding:

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

²⁸⁵ UK Nanotechnologies Strategy:

<http://www.bis.gov.uk/assets/BISPartners/GoScience/Docs/U/10-825-uk-nanotechnologies-strategy>

²⁸⁶ The UK Composites Strategy: <http://www.bis.gov.uk/~media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy>

²⁸⁷ National Composites Centre: <http://www.nationalcompositescentre.co.uk/>

²⁸⁸ Eight Great Technologies: <https://www.gov.uk/government/publications/eight-great-technologies-infographics>

に「材料エンジニアリング：セラミック、複合材料、金属・合金」を含めている。

TSB が選定した、イノベーションを通じて英国で成長が大いに期待される主要優先 13 分野の中には、「高価値製造業」（2014 年度予算 2,500 万ポンド）、「建築環境」（同 1,000 万ポンド）、「先端材料」（同 500 万ポンド）が含まれている。また研究から調達・規制も含めて戦略的なプログラムの推進を検討し実践するイノベーションプラットフォームの 1 つに「環境に配慮した建築」があり、その中で商業的に可能かつ環境に優しい材料の開発を目指している。

更に、マンチェスター大学の Andre Geim 教授と Konstantin Novoselov 博士が新素材グラフェンに関する研究でノーベル物理学賞（2010 年）を受賞したことにより、2011 年 10 月に政府はその研究成果の実用化を進めて英国がその商業的利用方法の開発競争に勝利を収める施策に取り組み始めた。BIS は、「成長のためのイノベーション・研究戦略」の中で優先投資の対象とすべき 4 つの新技术分野の 1 つに「グラフェン」を挙げるとともに、新たに「グラフェン・グローバル研究技術拠点（Graphene Global Research and Technology Hub）」設立のために 5,000 万ポンドを支出することを決定した。同拠点の設立により、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探っていくこととなり、将来、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雇用の創出という面でも大きな期待がかかっている。グラフェンの実用化に向けては、2012 年 12 月、政府は 2,150 万ポンドの拠出を発表している。

4.2.5 システム科学分野

政府科学局（GO-Science）のフォーサイト・プロジェクトの一環として委託されたサウサンプトン大学の Seth Bullock 教授（Institute for Complex Systems Simulation）により、2011 年 8 月に「大規模な金融システムシミュレーションの展望」²⁸⁹が発表された。これは、シミュレーション手法の金融システムへの適用に関して、研究の進展の展望を評価し、検討するものである。

²⁸⁹ Prospects for large-scale financial systems simulation:
<http://www.bis.gov.uk/assets/bispartners/foresight/docs/computer-trading/11-1233-dr14-prospects-for-large-scale-financial-systems-simulation.pdf>

4.3 研究基盤政策

4.3.1 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レベルを有する英国には、多くの世界トップクラス研究拠点が存在する。

以下は、英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】 英国における主要なトップクラス研究拠点²⁹⁰

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1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、同研究所在籍ときに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、世界をリードする研究拠点となることを目的として、以下のような研究所の建設が現在進行中で、完成・本格稼働後は、上記の研究拠点と同様にトップレベル研究拠点となる可能性が期待されている。

① フランシス・クリック研究所

同研究所は、新たな医薬品や治療法の開発など、研究を実質的な応用に転換するのを支援するため、MRC、英国がん研究・リサーチ、ウェルカム・トラスト、ユニバーシティーカレッジ・ロンドン、インペリアルカレッジ、キングスカレッジによる設立が決定された。建設は既に開始されており、2015年に完成予定。

2010年10月に財務省が発表した、今後4年間(2011-2014年度)の政府全体の予算計画である「スペンディング・レビュー2010」には、2億2,000万ポンドの政府投資がおこなわれる旨

²⁹⁰ 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>

が記されている。

② 国立グラフェン研究所（NGI: National Graphene Institute）

グラフェン・グローバル研究技術拠点として、国立グラフェン研究所（National Graphene Institute）が、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 Andre Geim 教授と Konstantin Novoselov 博士の勤務大学であるマンチェスター大学に設立されることになり、2013年から建設が開始されている。本格的に稼働するのは2015年になる予定。

EPSRCにより3,800万ポンドが、欧州地域開発ファンドにより2,300万ポンドが投資される予定の同研究所は、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設立され、グラフェンの実用化・産業化を目指すものである。

4.3.2 産学連携拠点・クラスター

① カタパルト・センター（Catapult Centres）²⁹¹

特定分野において、イノベーションを促進するために設置された、世界をリードする技術・イノベーションセンターで、企業や科学者、エンジニアが協力して最終段階に近い研究開発をおこない、アイデアを新たな製品やサービスに転換するのを支援する。TSBがカタパルトプログラムの管理・運営をおこなっている。

特定される分野は、英国が特に学術的、および産業において強みを有する技術、あるいはそれら技術応用の分野にフォーカスするものである。それにより、ビジネスや研究イノベーションのクリティカルマスを創出しようとしている。

最初の事例である高価値製造のカタパルト・センターは、2011年10月に開所した。以来、現在までに、以下の7分野のカタパルト・センターが設置され、2013年中に全センターが稼働を開始している。

- 高価値製造業
- 細胞療法
- 海上再生可能エネルギー
- 衛星応用
- コネクテッド・デジタルエコノミー
- 未来都市
- 輸送システム

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。²⁹²

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大学は、地域の成長をも促し、起業家精神やイノベーションの促進することになる。

イングランド各地に建設される University Enterprise Zones では、大学が主導的立場となり、

²⁹¹ Catapult Centres: <https://www.innovateuk.org/-/catapult-centres>

²⁹² BISによる発表: <https://www.gov.uk/government/news/15-million-boost-for-local-business-growth-at-universities>

地方自治体や、各地方で地域企業支援をおこなっている Local Enterprise Partnerships (LEPs)²⁹³と協力して、当該地域の新たなビジネス成長を進めていく。

2014年1月に最初の公募が発表され、3~4か所のパイロットゾーンが採択される計画。応募資格は、LEPsの中でもコアシティ・エリアとされる、バーミンガム、ブリストル、リーズ、リバプール、マンチェスター、ニューカッスル、ノッティンガム、シェフィールドの8都市にある大学で、パイロットゾーンが成功を収めれば、更なる数のゾーンが設置される予定。

4.3.3 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に、研究会議のうちの1つである科学技術施設会議 (STFC) により管理・運営されており、英国内外の多くの研究者により利用されている。

そのような研究開発施設の例は、以下のとおりである。

① ダイヤモンド・ライト・ソース²⁹⁴

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ン科学施設である。第1フェーズは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、1億2,000万ポンドを投資して更に15本ビームラインを建設中である。2010年10月に政府は、更に第3フェーズの投資を発表し、2011~2017年の間に更に10本のビームラインを建設し、合計で32本のビームラインが完成する予定である。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おこなう。

2010年10月に発表された歳出見直し (SR) には、今後4年間 (2011-2014) で6,900万ポンドの政府投資がおこなわれる旨が記されている。

② ヘクトール (HECToR: High End Computing Terascale Resource) ²⁹⁵

エジンバラ大学に設置されている、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。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。

ハードウェアはCray社によるもので、現在、計算速度は毎秒800TFLOPS、90,112個のプロセッシングコアを超える。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」²⁹⁶では、世界ランキング41位。

4.3.4 人材育成政策

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Sir Gareth Robertsによって発表されたインディペンデント・レビュー「SET for Success」（通称「ロバーツ・レビュー」）である。これはSTEM（Science, Technology, Engineering and Mathematics）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。

²⁹³ Local Enterprise Partnerships (LEPs): 地方自治体と企業間の連携組織である、現在39のLEPsがある。

²⁹⁴ Diamond Light Source: <http://www.diamond.ac.uk/>

²⁹⁵ HECToR: <http://www.hector.ac.uk/>

²⁹⁶ Supercomputer Sites Top 500: <http://www.top500.org/list/2013/06/>

このロバーツ・レビューの提言により、実際に研究キャリア開発のための新たな政府投資がなされたり、奨学金プログラムが新設、研究者のキャリアを支援する組織が設立されるなど、英国の人材育成政策に大きな影響を与えた。

また、研究開発人材育成のため研究会議や王立協会等により多様な奨学金等のプログラムが設置されている。また英国政府は、産業界で研究キャリアを続ける人材を育成するため、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取り組みもおこなっている。以下は、研究会議および技術戦略審議会（TSB）によるそのようなプログラムの例である。

① CASE（Collaborative Awards in Science and Engineering）

研究会議による、博士課程学生のトレーニングのための奨学金プログラム。学生は大学と企業双方の指導者の下で研究をおこない、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する。財政支援の大部分は研究会議からなされるが、企業も追加的な資金提供をおこなう。

各研究会議により、名称や募集人数、予算等は異なるが、通常、対象期間は3~4年間、募集人数は各研究会議で30~90名程度。研究会議による奨学金は年間最低約14,000ポンド。加えて企業による追加支給がある。小規模企業を除いて、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（KTP: Knowledge Transfer Partnerships）²⁹⁷

技術戦略審議会（TSB）が管理・運営し、主にポスドクあるいは大学卒業者が通常1~3年間（最短10週間）、企業における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。

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が目的である。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革新的な産業界と協力関係を結ぶことができるというメリットがある。

人件費、研究装置・材料、間接経費等が支援対象。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。

2011年度のKTP報告書²⁹⁸によると、実績として、同年度は約3,400万ポンドの政府投資がなされ、その政府投資100万ポンドにつき、39の新たな雇用が創出され、279人がトレーニングを受け、120万ポンドが研究開発に投資された。2011年4月現在実施中のプロジェクトは1,083件で、2010年度にKTPに参加した若手研究者の73%が、参画企業からジョブオファーを受けた。

²⁹⁷ Knowledge Transfer Partnerships: <http://www.ktponline.org.uk/>

²⁹⁸ Achievements and Outcomes 2011-12: <http://www.ktponline.org.uk/assets/2012/pdf/KTP-AR-201112.pdf>

4.4 研究開発投資戦略

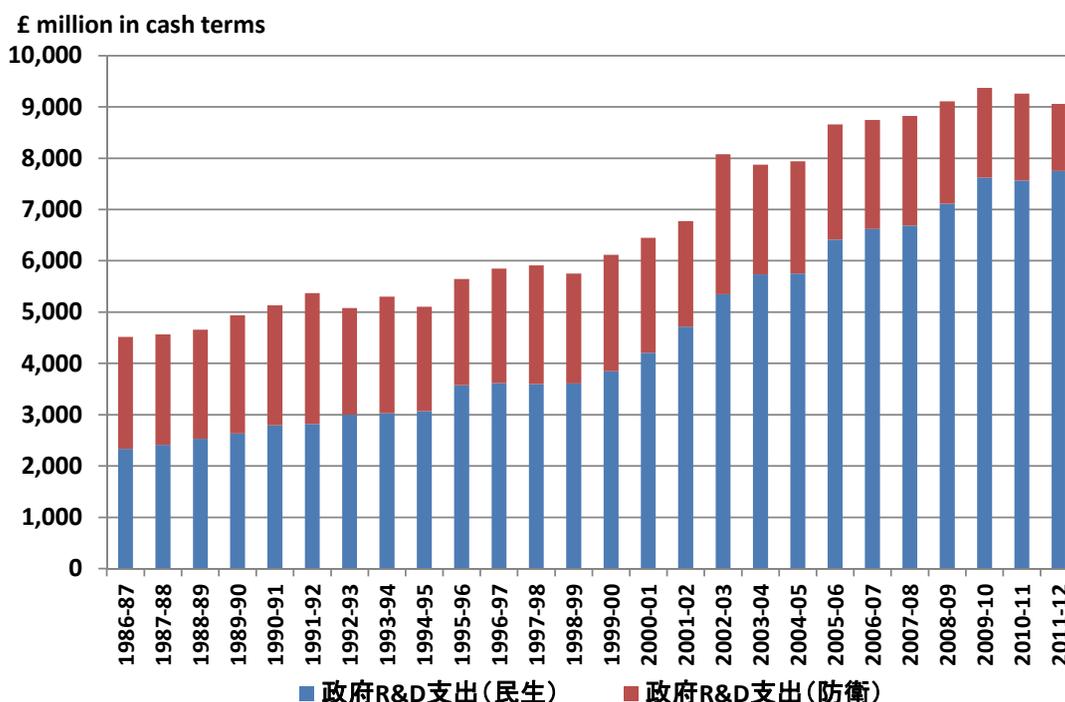
4.4.1 政府研究開発費

英国の政府支出による研究開発費は下記のグラフおよび表の通りである。

1980年代半ば以降の英国の政府 R&D 支出額では、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 2010 年度には前年から減少し、2011 年度は 2008 年度の数值より低い金額となっている。

また、防衛 R&D 費と民生 R&D 費の割合は、1990 年代半ばから徐々に防衛 R&D 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-3】 政府支出による研究開発費の推移



データソース：英国ビジネス・イノベーション技能省（BIS），SET Statistics 2013

単位：£ million

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

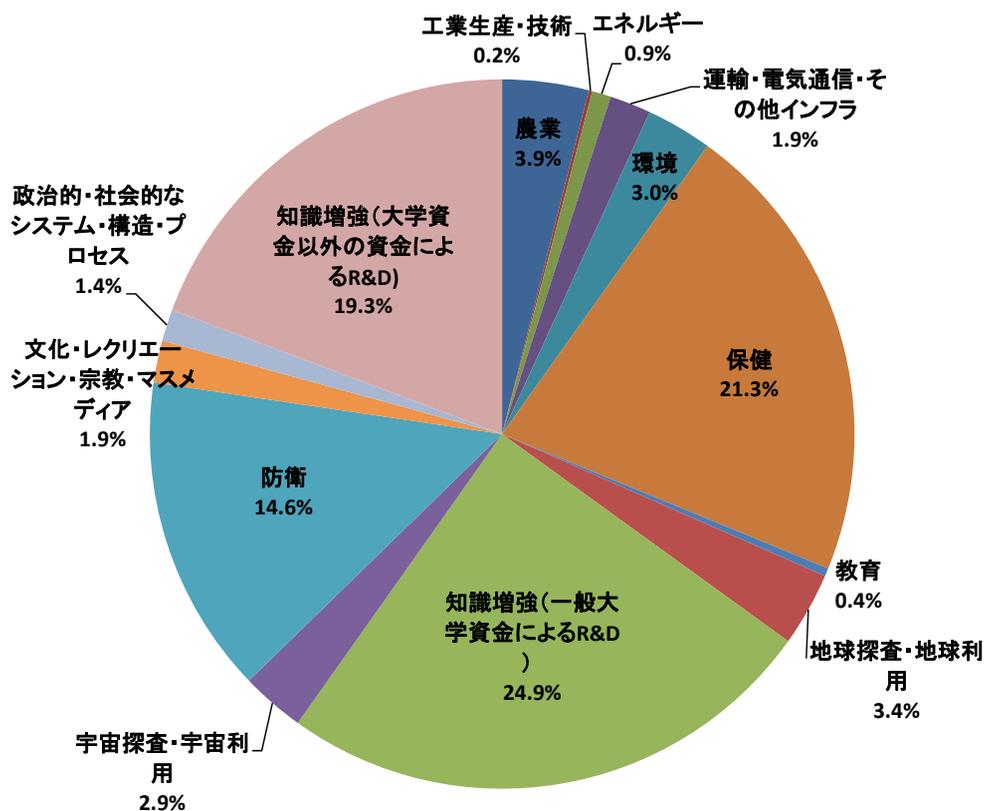
データソース：英国ビジネス・イノベーション技能省（BIS），SET Statistics 2013

*EU 拠出金を除く

4.4.2 分野別政府研究開発費

英国の政府研究開発費のうち、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4割を超える。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2割以上を占める。また、上述と同様に、「防衛」に関わる研究開発費は全体の15%程度である。

【図表IV-4】 社会的・経済的目的別割合（2011年度）



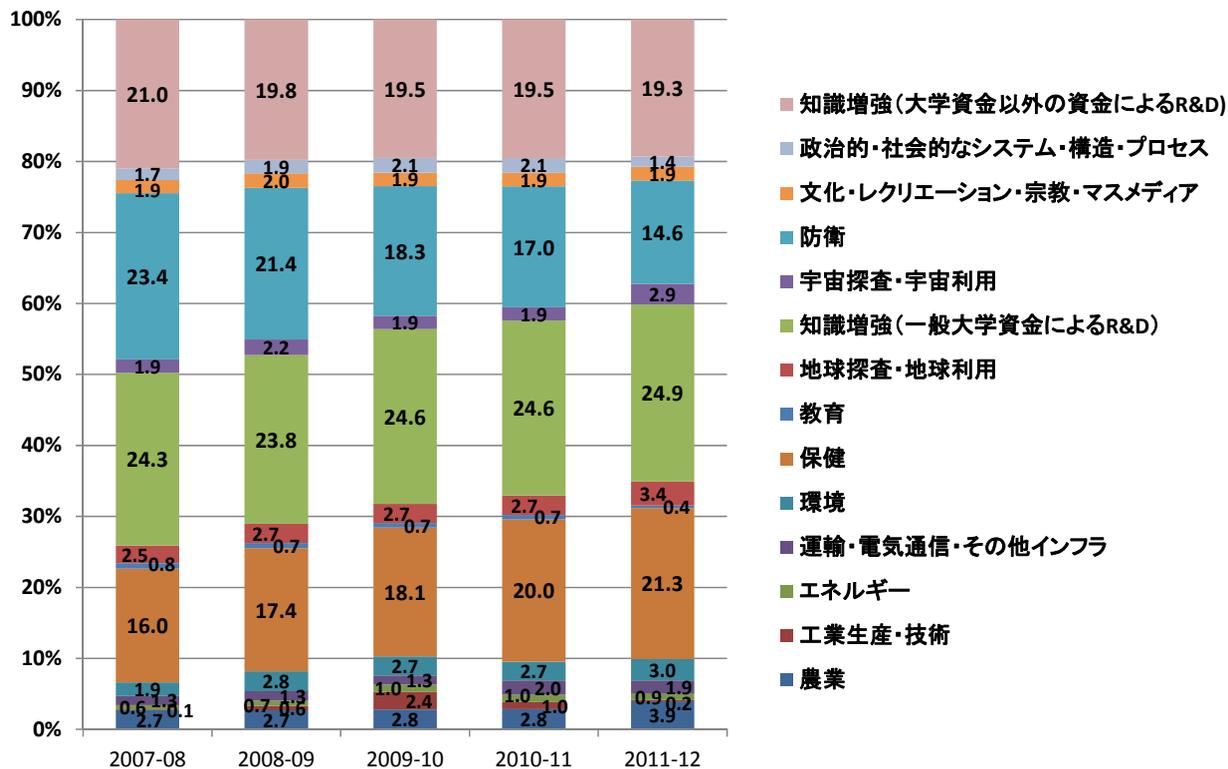
データソース：英国ビジネス・イノベーション技能省（BIS），SET Statistics 2013

またその推移については、下記のグラフの通りである。

この5年間で見られる顕著な変化は、上述にもあるように、「防衛」の研究開発費の割合が、23%から15%に減少していることである。反対に、「保健」は16%から21%に増加、「宇宙探査・宇宙利用」、「地球探査・地球利用」、「環境」、「農業」なども増加している。



【図表IV-5】 社会的・経済的目的別割合の推移（2007-2011年度）

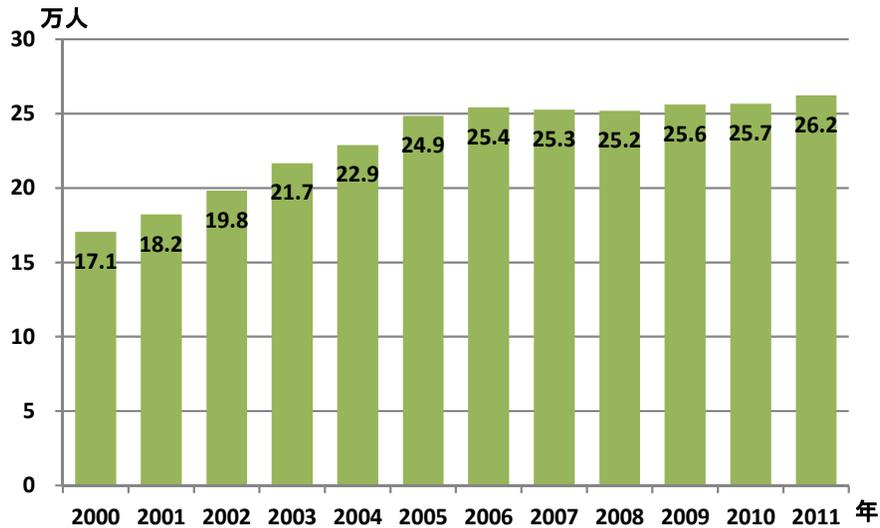


データソース：英国ビジネス・イノベーション技能省（BIS），SET Statistics 2013

4.4.3 研究人材数

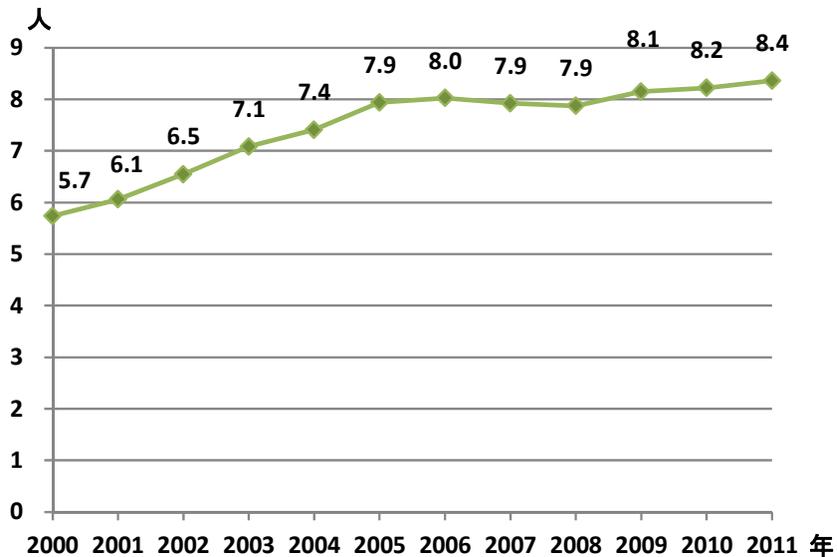
英国の総研究者数および被雇用者 1,000 人当たりの研究者数は 2000 年代半ばまでは順調に増加してきたが、2000 年代後半に入り失速し、微増することどまっている。

【図表IV-6】 総研究者数（FTE 換算）（英国）



データソース：OECD, Main Science and Technology Indicators 2013/1

【図表IV-7】 被雇用者 1,000 人当たりの研究者数（英国）

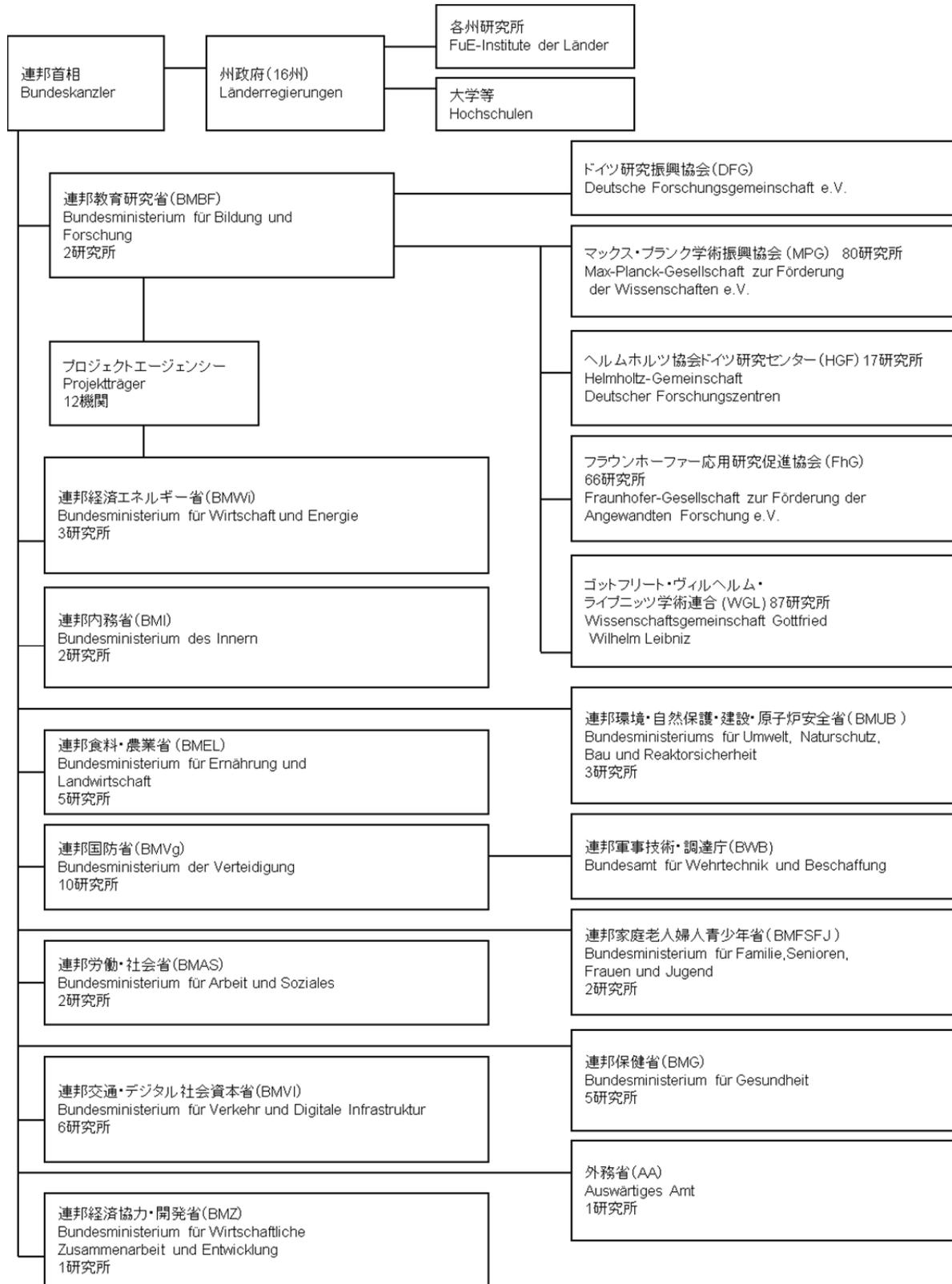


データソース：OECD, Main Science and Technology Indicators 2013/1

5. ドイツ

5.1 科学技術政策関連組織

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）【図表V-1】



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（Bundesministerium für Bildung und Forschung /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）²⁹⁹、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³⁰⁰、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）³⁰¹、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学術審議会（WR）³⁰²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）³⁰³、連邦食料・農業省（BMEL）³⁰⁴、連邦交通・デジタル社会資本省（BMVI）³⁰⁵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。

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/VDE³⁰⁶ Innovation + Technik など）。

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（MPG）、フラウンホーファー応用研究促進協会（FHG）、ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター（HGF）、ライプニッツ学術連合（WGL）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。

以上の内容を示したのが、以下の図である。

²⁹⁹ Gemeinsame Wissenschaftskonferenz

³⁰⁰ Research Union Economy-Science

³⁰¹ Expertenkommission Forschung und Innovation

³⁰² Wissenschaftsrat

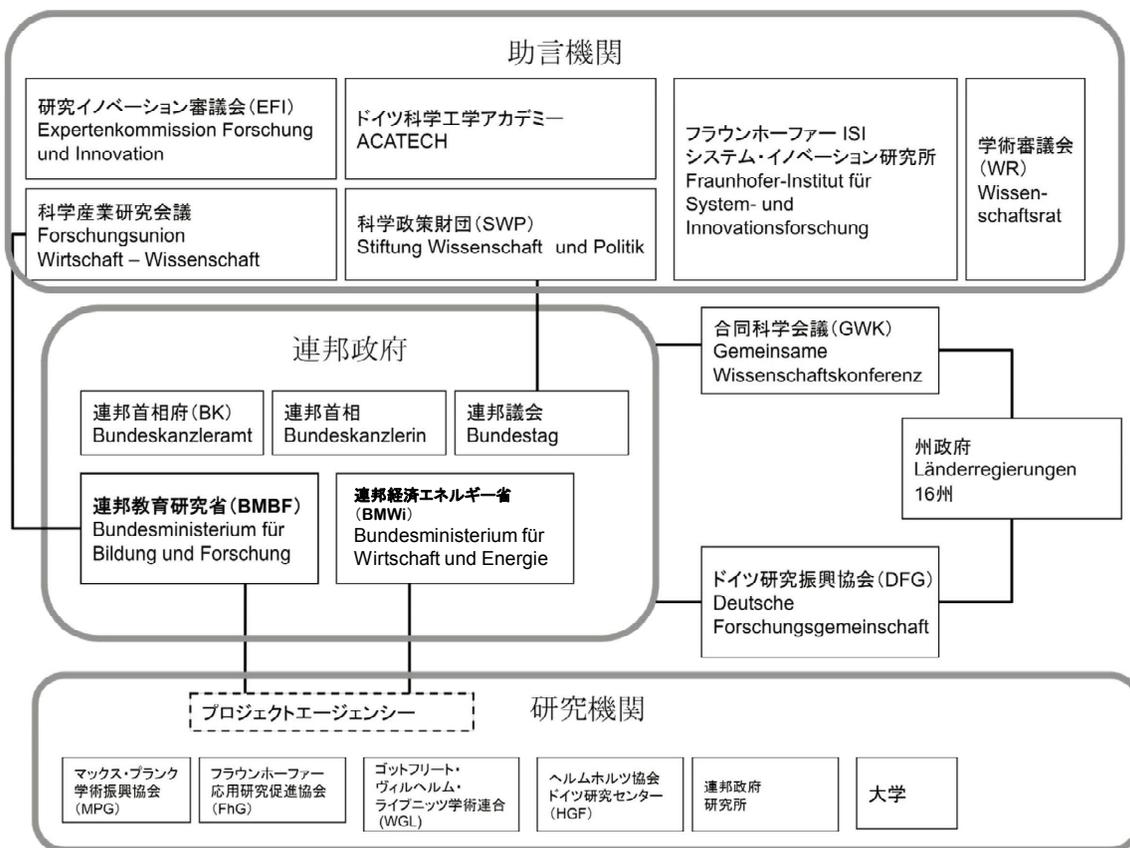
³⁰³ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

³⁰⁴ Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft

³⁰⁵ Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur

³⁰⁶ VDI/VDE: Verein Deutscher Ingenieure / Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik

【図表 V-2】 ドイツの科学技術政策コミュニティ



Copyright©JST/CRDS

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、2010 年に政府（連邦・州）が約 28%、産業界が約 68%であり、海外からの研究開発資金も 4%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、2011 年に連邦政府が約 69%、州政府が約 31%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、2011 年に総額 114 億ユーロの連邦政府研究開発資金の約 57%を BMBF、約 19%を BMWi が配分されている。

BMBF や州政府は、大学やマックス・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・運営業務を委託する機関（プロジェクト・エージェンシーと呼ぶ）を一般に公募し、省庁がその機関と一緒に、研究所、大学、企業の意見を収集し、戦略やプログラムを取りまとめ

る。連邦政府による助成は、政府が直接行う場合と、プロジェクト・エージェンシーを経由して助成する場合がある。プロジェクト・エージェンシーは、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2010年度に約55億ユーロで、うち30億ユーロをBMBF、7.3億ユーロをBMW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2012年度の予算は約26億ユーロである。研究協会の資金割合を見ると、2012年にマックス・プランク学術振興協会は総予算のうち79%を機関助成金として受け取り、16%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5%が民間からの資金となっている。一方フラウンホーファー応用研究促進協会は30%が機関助成金、34%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、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。

5.2 科学技術関連基本政策

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し、イノベーション創出のための環境整備を目指したもので、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。

また、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」³⁰⁷が BMBF から発表され、ドイツが今後どの分野に力を入れていくか、などについて示されている。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」の5つである。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定されることとなっている。

また、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」³⁰⁸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。

ドイツは領邦国家として地方分権が徹底されており、特に教育の分野では州政府の力は強大である。大学も例外ではなく、公立大学のほとんどが州立で、州政府が主管となっている。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もなかった。これにより大学の質は一定になったが、世界のエリート大学と比較して、優秀な研究者や学生の確保という点でやや魅力に欠けていた。そこで連邦政府は、より高度な教育・研究を行い、米国や英国などの大学に対抗できる優れた大学を生み出すため、選ばれた少数の大学に集中的に助成を行う「エクセレンス・イニシアティブ」³⁰⁹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46億ユーロの支出が決定している。

5.2.1 環境・エネルギー分野

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）³¹⁰」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、FONA を更新する形で「持続的発展のための研究（FORNE）³¹¹」と名づけた基本計画を立ち上げ、20億ユーロを大幅に超える資金を2015年までに投入する方針を明らかにした。FORNE は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

³⁰⁷ High-tech Strategy 2020 for Germany: www.bmbf.de/en/6618.php

³⁰⁸ Qualification Initiative: www.bmbf.de/pub/beschluss_bildungsgipfel_dresden_en.pdf

³⁰⁹ Excellence Initiative: www.dfg.de/en/research_funding/programmes/excellence_initiative

³¹⁰ FONA: Forschung für Nachhaltigkeit, www.fona.de/

³¹¹ FORNE: Forschung für nachhaltige Entwicklungen, www.bmbf.de/pub/forschung_fuer_nachhaltige_entwicklung.pdf

や途上国まで含めた国際連携の重要性もうたっている。

更に BMBF は 2008 年に「エネルギー基礎研究 2020+³¹²」を発表し、エネルギー研究への予算増額を決定。この計画ではプロジェクト助成の重点課題としてエネルギーの効率的生産、変換、貯蔵、利用、輸送を設定し、また 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、「気候・エネルギー」がそれに該当する。さらに「気候・エネルギー」の中の課題として、「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」・「エネルギー供給のインテリジェントな改造」・「石油を代替する再生可能な資源」・「2020 年までにドイツにおける電気自動車数 100 万台」などがある。

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）及び BMBF の三省による「エネルギー貯蔵助成イニシアティブ³¹³」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。

5.2.2 ライフサイエンス分野

ドイツ全体の経済を包含する戦略として、BMBF は「国家研究戦略バイオエコノミー 2030³¹⁴」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。

医薬分野については、BMBF は新たな医薬品開発計画「ファーマ・イニシアティブ」³¹⁵を 2008 年 10 月にスタートさせ、その中核となる「バイオ製薬コンテスト」に 37 の候補の中から 3 つの研究コンソーシアムを選定し、今後 5 年間に総額 1 億ユーロを投入する。

また健康研究の分野では、BMBF は 2010 年「健康研究基本計画」³¹⁶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。さらに、「健康・食料」の中の課題として、「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

³¹² Basic Energy Research 2020+: www.ptj.de/lw_resource/datapool/_items/item_228/grundlagenforschung_energie.pdf

³¹³ Förderinitiative Energiespeicher: www.bmbf.de/press/3094.php

³¹⁴ National Research Strategy BioEconomy 2030: www.bmbf.de/pub/bioeconomy_2030.pdf

³¹⁵ Pharma Initiative: www.bmbf.de/en/10540.php

³¹⁶ Gesundheitsforschungsprogramm: www.bmbf.de/de/gesundheitsforschung.php

活」がある。さらに、2011年11月には研究アジェンダ「未来ある長寿」³¹⁷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にを重点項目と位置づけている。

5.2.3 情報科学技術分野

情報科学技術は、「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、「コミュニケーション技術」がそれに該当する。さらに、「コミュニケーション技術」の中の課題として、「コミュニケーション・ネットワークの効率的な保護」「低エネルギー消費でインターネット利用の増加」「世界の知識をデジタルでアクセス・アプローチが可能に」などがある。この分野は、技術の基礎となるエレクトロニクスやソフトウェア研究分野の他にも、自動車、医療、輸送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が期待されている。2007年に発表した助成プログラム「情報通信 2020・イノベーションのための研究」³¹⁸は、商品化を視野にいたした産業と、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。

連邦経済エネルギー省（BMWi）は、2010年11月に政府の包括的ICT戦略「ドイツ・デジタル 2015」³¹⁹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いる。また、情報通信分野での新しいスタートアップ企業を支援するために、「トレンド・バロメータ - 若い情報通信企業」³²⁰という研究文書を2011年6月に発表し、これに基づいて優秀なスタートアップ企業を表彰する制度を導入した。「若き情報通信産業界一起業 - 投資 - 成長」と題する会議において3社がこの賞を受賞し、25,000ユーロを受けた。この会議はBMWiのドイツ起業国家イニシアティブの重要な一部であり、同イニシアティブは起業に対する良好な基本条件を整えることを目標としている。

5.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

BMBFををはじめとする7つのドイツ連邦政府の省は、横断プログラムとして「ナノイニシアティブ・アクションプラン 2010」³²¹を発表した。これは産業へのナノテク応用を主眼においた計画で、これまでに連邦研究教育省（BMBF）から資金が投じられたプロジェクトとしてはNanoMobil（自動車産業）、NanoLux（光学産業）NanoFab（電気電子産業）Nano for Life（ライフサイエンス）などがある。また今後ナノテクの産業への応用が期待される分野で実施が予定されるプロジェクトは、以下の通りである。（ ）内は応用分野。

- Nanotechnology enters into production（生産技術）
- Volume Optics（生産技術）
- NanoTex（織物）

³¹⁷ “Das Alter hat Zukunft” :<http://www.das-alter-hat-zukunft.de/startseite/>

³¹⁸ ICT 2020 Research for Innovation: http://www.bmbf.de/pub/ict_2020.pdf 戦略策定時の省名は連邦経済技術省

³¹⁹ Deutschland Digital 2015:

<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/ikt-strategie-der-bundesregierung,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>

³²⁰ Trendbarometer junge (Trendbarometer young ICT industry) IKT-Wirtschaft: www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Service/publikationen,did=419588.html

³²¹ Nanotechnology: http://www.bmbf.de/pub/nano_initiative_action_plan_2010.pdf

- NanoTecture（建築）
- Biomicrosystem technology（医薬）

「ハイテク戦略 2020」に合わせてアクションプランは更新され、2011年に「アクションプラン・ナノテクノロジー2015」³²²が発表されている。

また2011年6月にBMBFはナノテク・ナノ技術セクターに関する初めての総合的な報告書「Nano.DE-Reports」³²³を発行した。この報告書では、ナノ技術系企業の大多数は2010年まで売上や従業員数の増加、更には追加投資を予想しており、同報告は企業の重点、製品・活動展望、各種重要分野における実用化及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と取り組む企業は、2010年には約960社、公的助成を受けている研究機関は、約600となっている。

更に、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。

³²² Aktionsplan Nanotechnologie 2015: http://www.bmbf.de/pub/aktionsplan_nanotechnologie.pdf

³²³ Nano.DE reports 2011: www.bmbf.de/pub/nanoDE-Report_2011.pdf

5.3 研究基盤政策

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」³²⁴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。現在27のプロジェクトが進行中で、以下注目すべきトップ拠点は次の通り。

5.3.1 トップクラス研究拠点

BMBFは2011年に国内トップ研究拠点の整備推進のための試験プロジェクト「ロードマップ」³²⁵を開始した。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。

① ヨーロッパ XFEL³²⁶

ヨーロッパ XFEL は、ドイツのハンブルク州とシュレスヴィヒ＝ホルシュタイン州にまたがって建設され、2015年に開設される予定の研究施設。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。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（DESY³²⁷）がその建設・運営に深く関わっている。

② FAIR: Facility for Antiproton and Ion Research³²⁸

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の予定。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カ国が負担する。

³²⁴ Roadmap for research infrastructures: http://www.bmbf.de/pub/roadmap_research_infrastructures.pdf

³²⁵ Roadmap für Forschungsinfrastrukturen: <http://www.bmbf.de/pub/Roadmap.pdf>

³²⁶ European XFEL: www.xfel.eu/en/ XFELとはX線自由電子レーザーのこと

³²⁷ DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron http://www.desy.de/index_eng.html

³²⁸ FAIR: <http://www.fair-center.eu/>

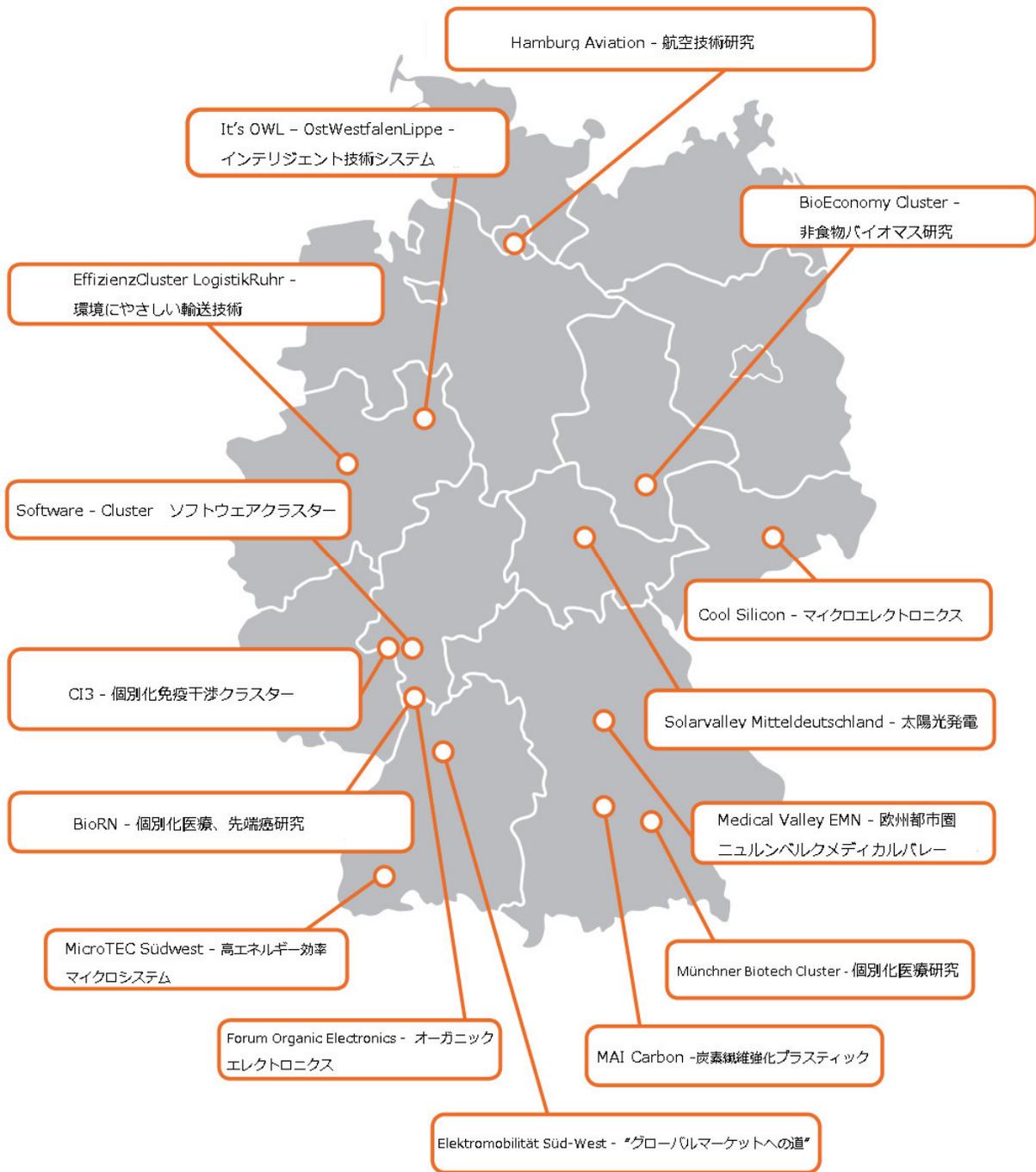
5.3.2 産学連携拠点・クラスター

① 先端クラスター・コンペティション³²⁹

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、助成開始 2 年後に中間評価を受け、助成継続の審査が行われる。

- BioEconomy Cluster -非食物バイオマス研究
- BioRN -個別化医療、先端癌研究
- CI3-個別化免疫干渉クラスター
- 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 - “グローバルマーケットへの道”
- Forum Organic Electronics - オーガニックエレクトロニクス
- It's OWL – OstWestfalenLippe -インテリジェント技術システム
- Hamburg Aviation - 航空技術研究
- M A I Carbon -炭素繊維強化プラスチック
- 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
- Solarvalley Mitteldeutschland - 太陽光発電

³²⁹ Germany's Leading-Edge Clusters: http://www.bmbf.de/pub/deutschlands_spitzencluster_de_en.pdf



出典： http://www.bmbf.de/pub/deutschlands_spitzencluster_de_en.pdf

② イノベーション・アライアンス³³⁰

ハイテク戦略の枠組の中で 2007 年から新しく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しようとす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。

³³⁰ Innovationsallianz: http://www.bmbf.de/pub/bufi_2012.pdf

- Lithium Ionen Batterie LIB 2015(2007)
- Molekulare Bildgebung(2007)
- NGFN-Transfer : medizinische Genomforschung (2007)
- Automobilelektronik(2007)
- Digitales Produktgedächtnis(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³³¹

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ている。この助成イニシアティブによって、分野横断的なハイリスク研究が、実用的な応用研究につながることを期待されている。プロジェクトの進行は2期に分かれ、助成開始から最長2年を準備期間、残りを本研究期間としている。準備期間では、プロジェクトのコンセプト作りやマネジメント体制の確立を行うことになっている。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。同プログラムに選定された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
- Connected Technologies (ベルリン工科大学) - "スマート・ホーム"
- Digital Photonic Production (アーヘン工科大学) - デジタル光学
- Elektrische Netze der Zukunft (アーヘン工科大学) - 環境にやさしいエネルギー
- EUREF-Forschungscampus "Mobility2Grid" (ベルリン工科大学) - エレクトロモビリティ
- InfectoGnostics (イエナ大学) - 感染即時診断技術
- Mannheim Molecular Intervention Environment "M2OLIE" (ハイデルベルグ大学) - 癌治療
- Mathematical Optimization and Data Analysis Laboratory (ゾーセ研究所/ベルリンフンボルト大学) - データ駆動型の輸送/医療技術
- 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

331 "Forschungscampus": <http://www.bmbf.de/en/16944.php>

5.3.3 研究開発施設

① ドイツ健康研究センター³³²

連邦政府は 2010 年の「健康研究基本計画」に基づき、国民的疾患と言われる疾病を研究するために、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。BMBF は 2015 年まで、これらドイツ健康研究センターの確立に向け約 7 億ユーロを投入する。

- 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³³³

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。

- CISPA - 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）

5.3.4 人材育成政策³³⁴

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³³⁵。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。

³³² Deutsche Zentren der Gesundheitsforschung: www.bmbf.de/de/gesundheitszentren.php

³³³ IT Security: <http://www.bmbf.de/en/73.php>

³³⁴ 人材育成政策: <http://www.bmbf.de/de/846.php>

³³⁵ 2013 National Report on Junior Scholars: <http://www.buwin.de/site/assets/files/1002/buwin2013keyresults.pdf>

① ドイツ研究振興協会（DFG）エミー・ネータープログラム³³⁶

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

② ドイツ研究振興協会（DFG）ハイゼンベルグプログラム³³⁷

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³³⁸。

³³⁶ Emmy Noether Programme: http://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/individual/emmy_noether/index.html

³³⁷ Heisenberg Programme: http://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/individual/heisenberg/index.html

³³⁸ Statistische Informationen zur Entwicklung des Heisenberg-Programms:
www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/evaluation_statistik/programm_evaluation/bericht_entwicklung_heisenberg.pdf

5.4 研究開発投資戦略

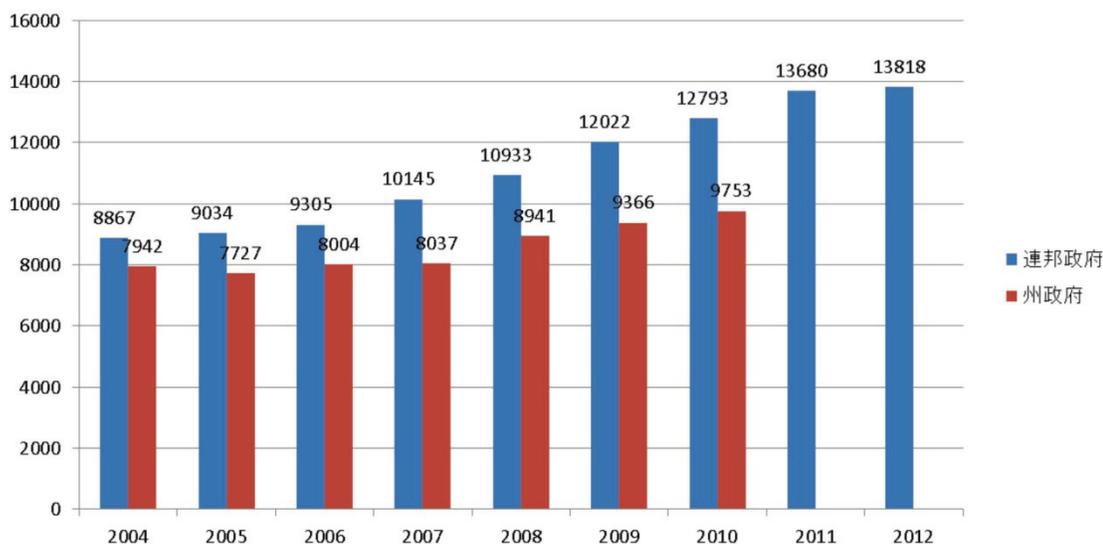
5.4.1 政府研究開発費

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-3】 政府支出による研究開発費の推移

(単位：100万ユーロ)



単位：100万ユーロ

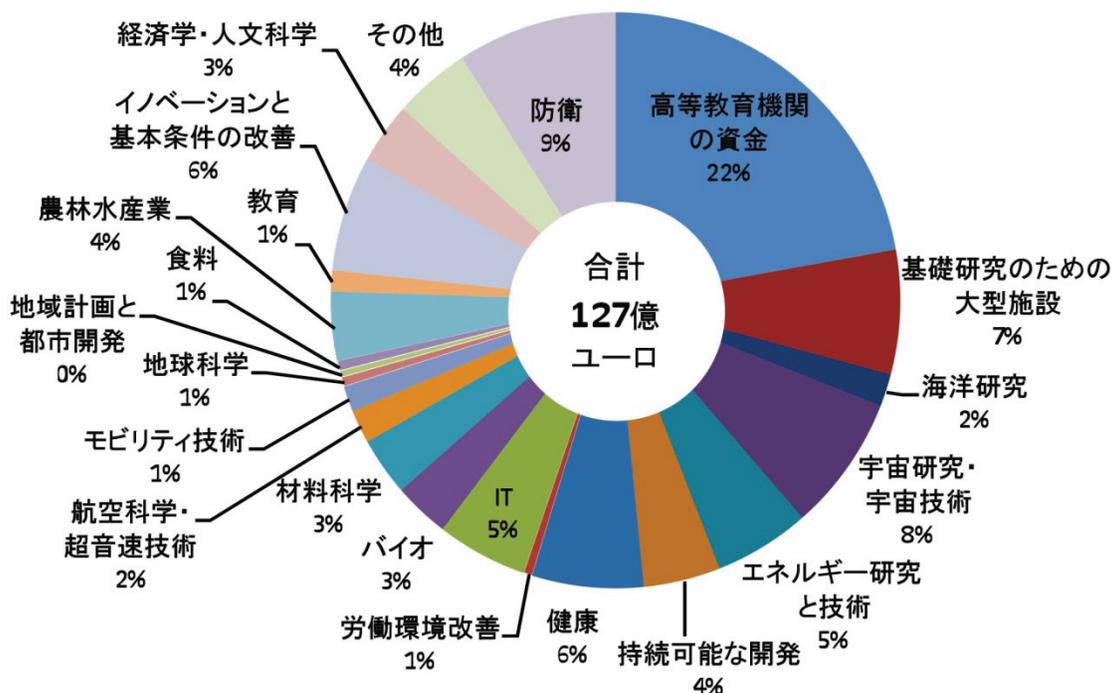
	連邦政府	州政府
2004	8867	7942
2005	9034	7727
2006	9305	8004
2007	10145	8037
2008	10933	8941
2009	12022	9366
2010	12793	9753
2011	13680	
2012	13818	

データソース：連邦研究教育省、Federal Report on Research and Innovation 2012
2010年までは支出額、2011/2012年は支出見込み額

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。

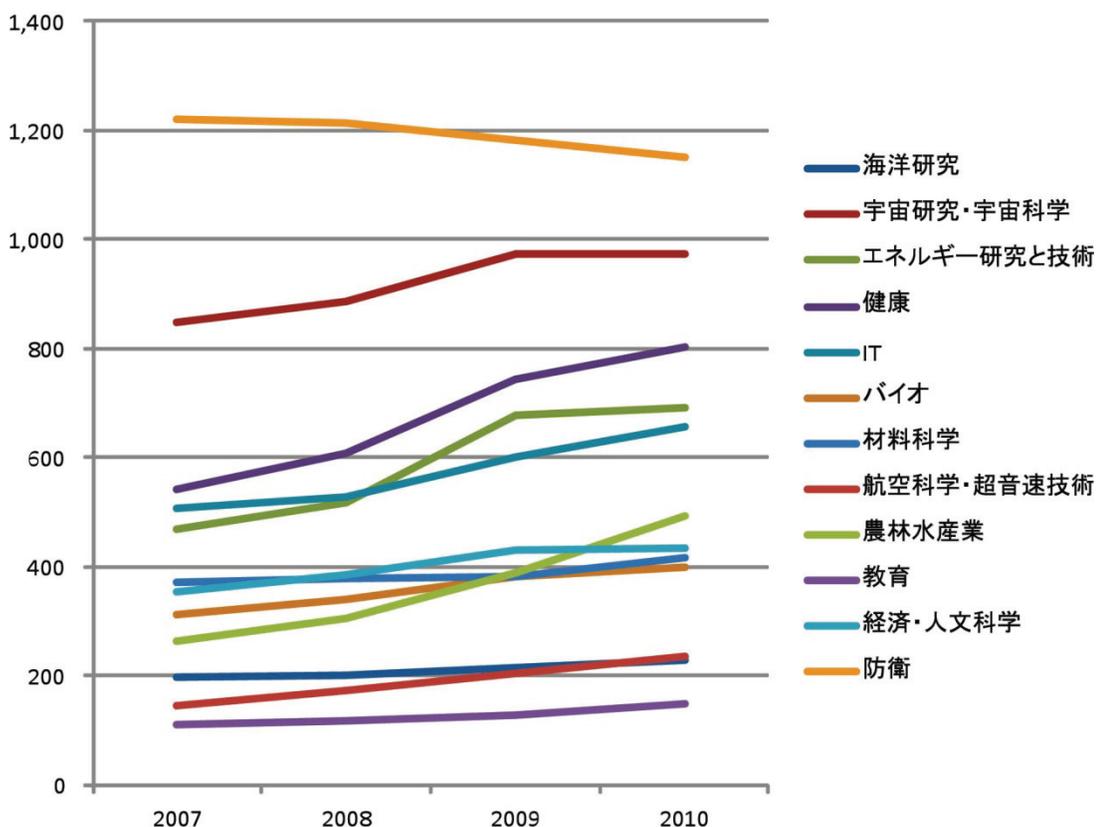
【図表 V-4】 社会的・経済的目的別割合（2010 年度）



データソース：連邦研究教育省、Federal Report on Research and Innovation 2010
 データは 2010 年度の予測で、研究開発費のみ

次に、上記グラフは 2010 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-5】 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）

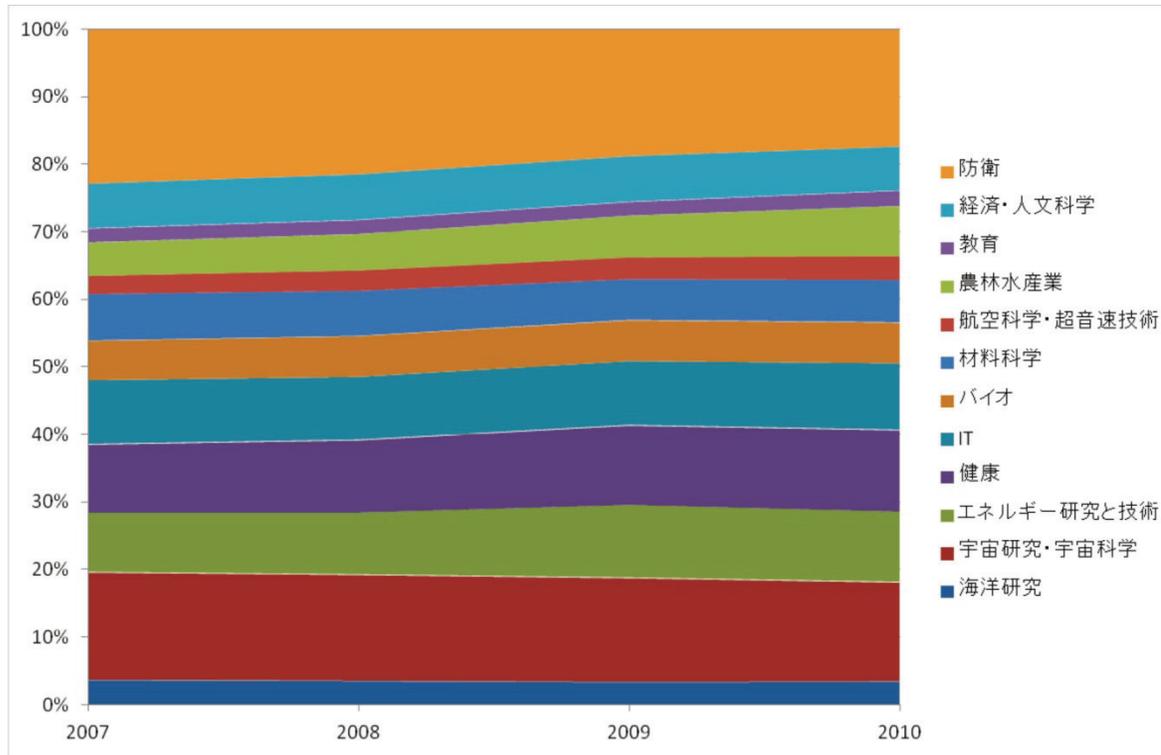


データソース：

連邦研究教育省、Federal Report on Research and Innovation 2010、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（研究施設整備など）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やや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。

【図表 V-6】 連邦政府の研究開発支出、2007 年から 2010 年の推移



データソース :

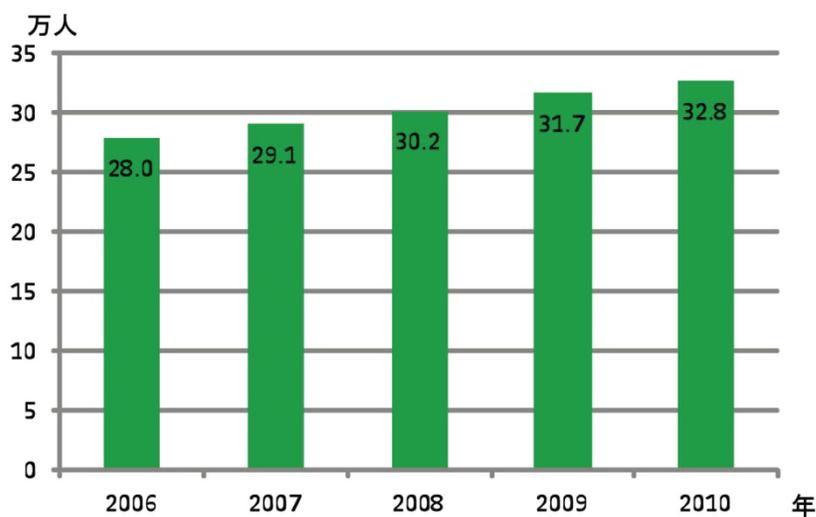
連邦研究教育省、Federal Report on Research and Innovation 2010、研究開発費が 1 億ユーロ以下の分野は除外、また特定の研究開発分野以外への支出（研究施設整備など）は除外。額の小さい分野を除外しているため正確には研究開発支出全体の 100%にはならないが、便宜的に 100%として表示。

5.4.3 研究人材数

EuroStat 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 人である。

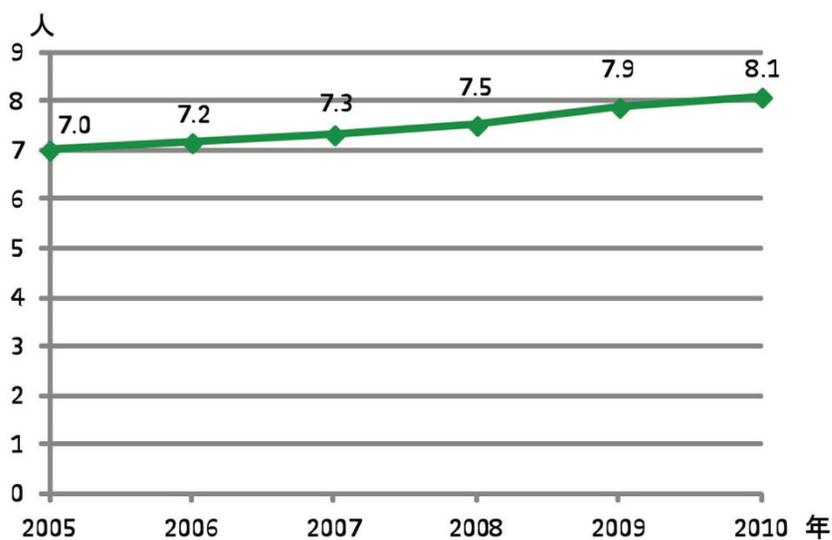
また、OECD の Main Science and Technology Indicators 2011/2 によれば、ドイツの被雇用者 1,000 人当たりの研究者数は、2010 年に 8.09 人で、EU27 カ国の 7.01 人より高くなっている。どちらの数字も特にここ数年大きく増加している。

【図表V-7】研究者数（フルタイム換算）（ドイツ）



データソース: Eurostat

【図表V-8】被雇用者1,000人当たりの研究者数（ドイツ）

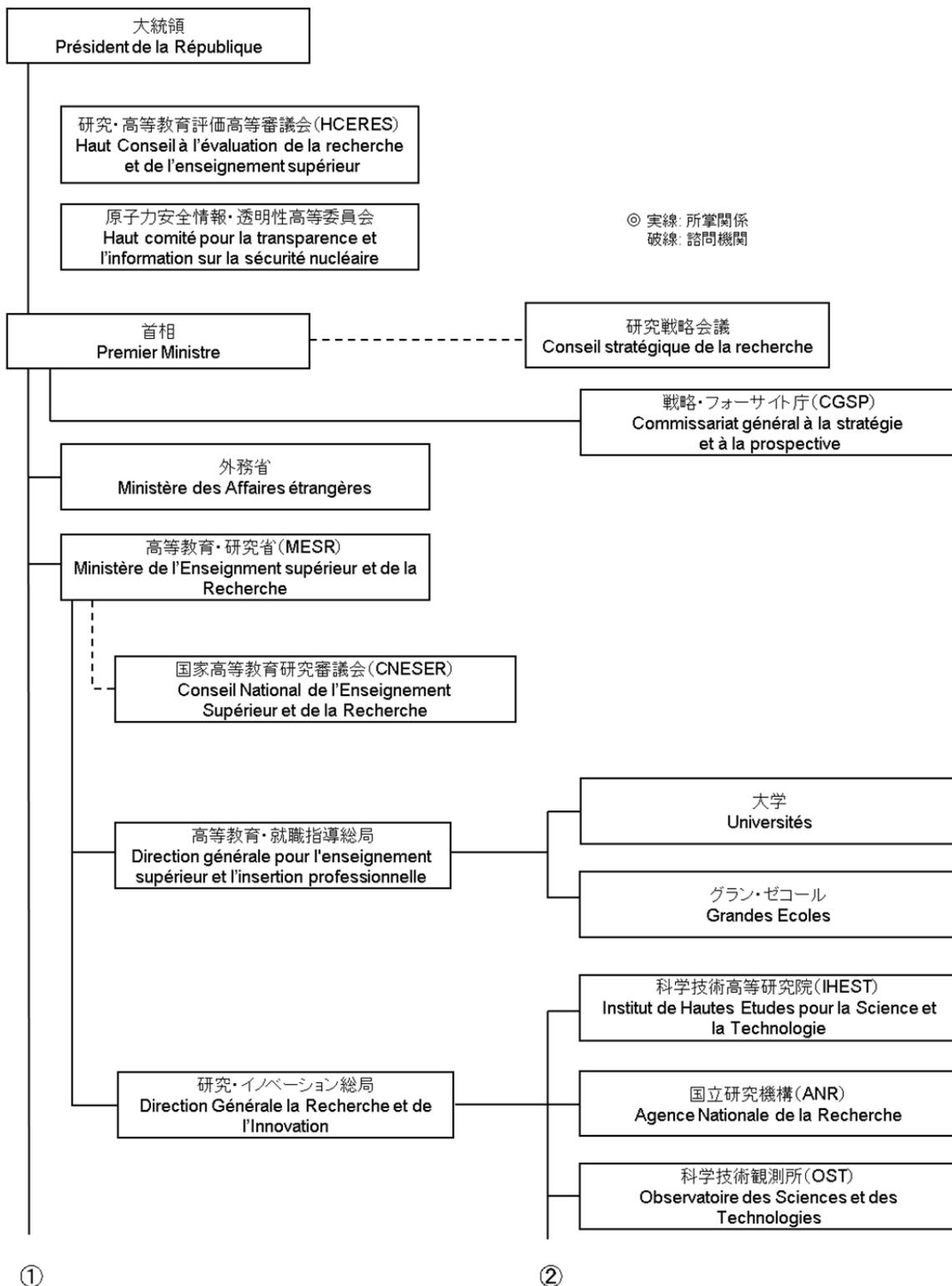


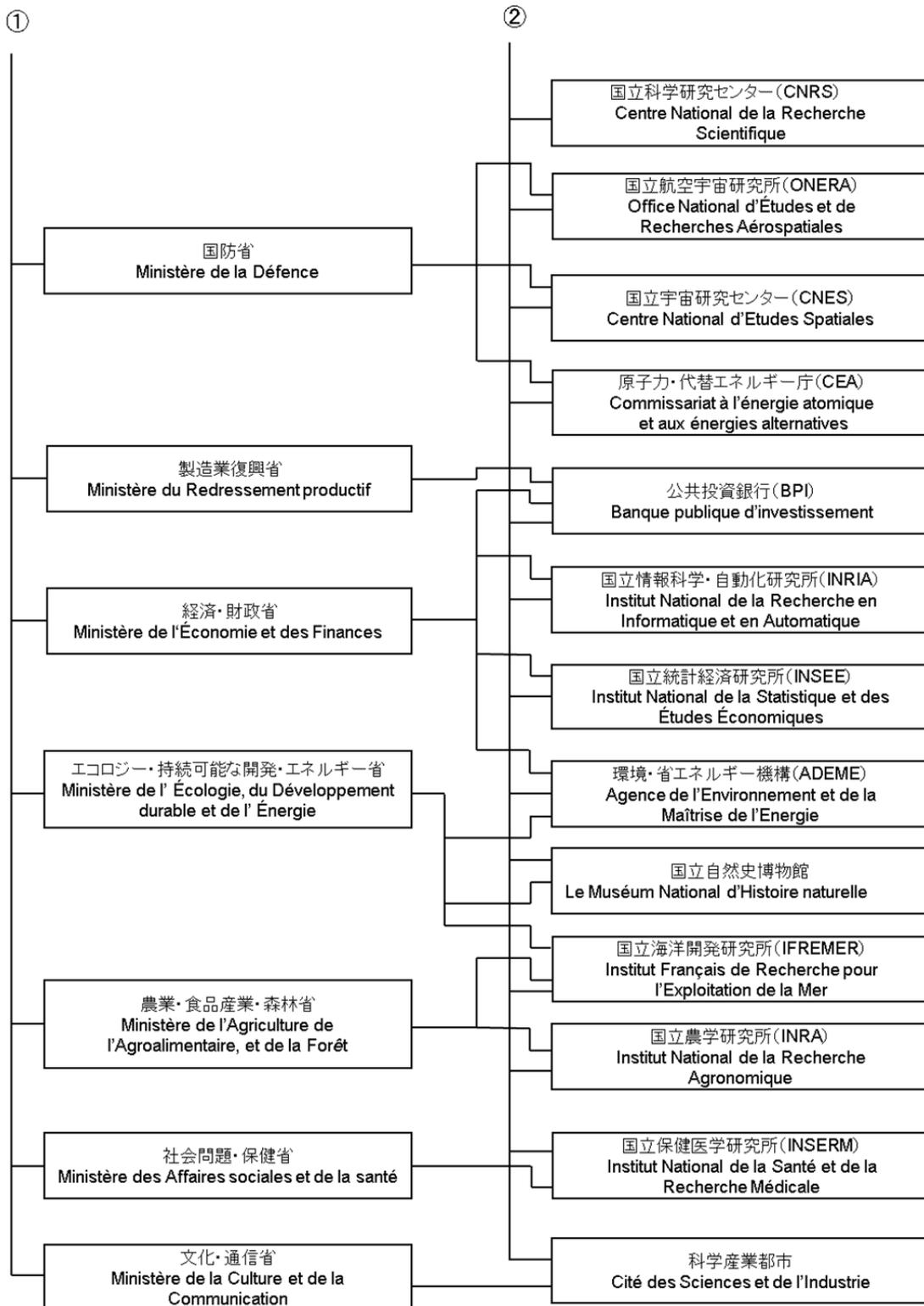
データソース: OECD, Main Science and Technology Indicators 2011/2

6. フランス

6.1 科学技術政策関連組織

6.1.1 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）【図表VI-1】





資料: 科学技術振興機構研究開発戦略センター作成資料

科学技術・イノベーションの主要所管省は高等教育・研究省（MESR）³³⁹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。省庁間ミッション「研究・高等教育」（MIREs）³⁴⁰に

³³⁹ MESR: Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

³⁴⁰ MIREs: Mission Recherche et Enseignement Supérieur

係る予算案の策定や各省との調整機能も同省が担う。

【高等教育・研究省の所管業務および権限】

高等教育の発展に関する政策の立案および実施
研究および技術分野における政策の立案および実施
宇宙に関する政策の立案および実施
省庁間ミッション「研究・高等教育」(MIREs)の予算案の策定
新技術の普及および促進
情報通信の新技術の活用および普及に関する政策の立案と実施

同省の他、経済・財務省³⁴¹、製造業復興省³⁴²、国防省³⁴³、環境・持続可能開発・エネルギー³⁴⁴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。

また、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、議会には議会科学技術評価局(OPECST)³⁴⁵が設置されている。国民議会(下院相当)および元老院(上院相当)双方から8名ずつのメンバーで構成される。議長はメンバーの中から選任され、任期は3年。副議長は、議長が所属していない方の議会からのメンバーより選出される。科学技術界から選任された15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。

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)³⁴⁶及び研究・技術高等審議会(CSRT)³⁴⁷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12~15人の合議体であり、年に1~2回開催される。

研究戦略会議の下には更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³⁴⁸が最下層を担い、研究戦略立案に資する情報を高等教育・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人の合議体である。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

³⁴¹ 経済・財務省: Ministère l'Économie et des Finances

³⁴² 製造業復興省: Ministère du Redressement Productif

³⁴³ 国防省: Ministère de Défense

³⁴⁴ 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

³⁴⁵ OPECST: Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

³⁴⁶ HCST: Le Haut Conseil de la Science et de la Technologie

³⁴⁷ CSRT: Conseil Supérieur de la Recherche et de la Technologie

³⁴⁸ Les Alliances: <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid56287/les-alliances.html>

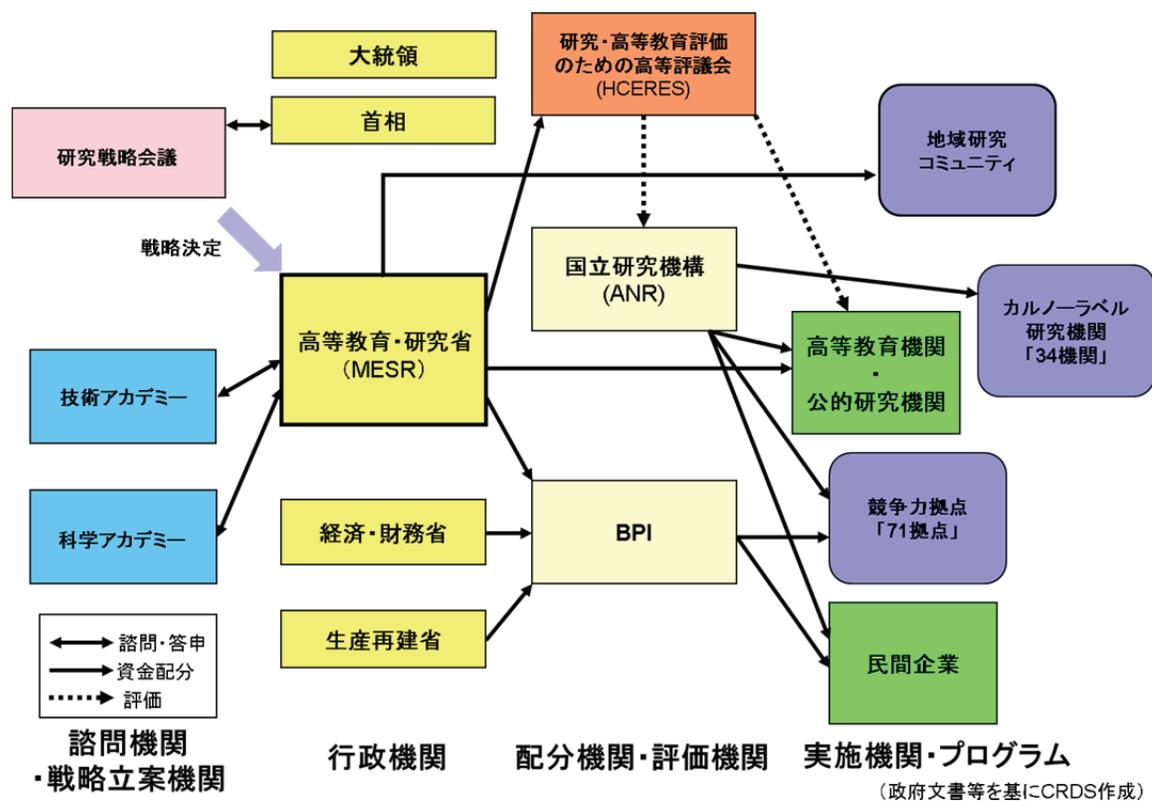
(AERES)³⁴⁹に代わり、研究・高等教育評価のための高等評議会 (HCERES)³⁵⁰が設立された。変更のポイントは、評価機関による直接的な評価を行う仕組みから、各高等教育・研究機関の自己評価手法に対し評価機関が認証を与える仕組みへと移ったことである。①大学等の組織内に評価委員会がつくられ、②その評価委員会が策定した評価プロセスが HCERES により諮られ、③承認されればそのプロセスに基づいて自己評価を行う、というプロセスになる。

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) が廃止された。ただし、それを踏まえても複数の種類の研究拠点が存在し、フランスのシステムは相変わらず複雑だといわれている。

主な研究資金助成機関として、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・財務省、製造業復興省及び高等教育・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 BPI (旧 OSÉO) がある。その他、国立科学研究センター (CNRS)³⁵¹等、限定的ながら資金配分機能を有する研究機関も存在する。

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



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、2011 年における総研究開発費予算の総額は 450 億ユーロであり、うち公的支出は約 45%、民間支出は約 55%の比率である。

³⁴⁹ AERES: Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur

³⁵⁰ HCERES: Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur

³⁵¹ CNRS: Centre national de la recherche scientifique

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。

競争的研究資金は主として ANR³⁵²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、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 の 2012 年予算は 5.56 億ユーロ。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、高等教育・研究省がその責任を負っている。2011 年度は、MIREs で配分された資金は約 254 億ユーロであった。

【図表 VI-3】 MIREs による予算配分

プログラム番号	プログラム名	担当省	主要な配分先	2011 年度の配分額(億ユーロ)
150	大学における高等教育と研究	高等教育・研究省	大学(必要経費の 83%を賄う)、国立博物館等	125
231	学生生活(奨学金の支給等)		大学ネットワーク	21
172	学際的な科学技術研究		ANR、CEA・CNRS 等の公的研究機関	51
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	12
193	宇宙分野の研究		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	13
192	経済および産業分野の研究と教育	経済・財務省	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	11
191	民生および軍事のデュアル研究	防衛省	原子力庁(CEA)、国立宇宙研究センター(CNES)	2
186	文化研究および研究文化	文化・コミュニケーション省	Universcience(科学館)	1
142	農業分野の高等教育および研究	農業・食料・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				254

出典：元老院ウェブサイト (<http://www.senat.fr/rap/l11-658-2/l11-658-2198.html>)

³⁵² ANR: Agence nationale de la recherche

6.2 科学技術関連基本政策

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」³⁵³）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」³⁵⁴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」³⁵⁵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」³⁵⁶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」³⁵⁷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）³⁵⁸」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」³⁵⁹を実施した。この政策による資金は、2010～2012年に配分先が決定され、2013年2月時点では、大部分の配分先が既に決定されている。

その他、EUの「リスボン戦略」で設定されたターゲットに関する国レベルでの取組状況を示す文書として、フランスは「国家改革計画」³⁶⁰（2011年-2014年版は2011年4月発表）を取りまとめ、サルコジ大統領からファンロンパイEU大統領に提出した。同戦略における研究開発関連のターゲットとしては、研究開発投資の増加（対GDP比3%以上）、温室効果ガス削減と再生

³⁵³ Sauvons la Recherche

³⁵⁴ Rapport des Etats Généraux de la recherche:

<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics//044000563/0000.pdf>

³⁵⁵ Pacte pour la Recherche: <http://enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid20235/le-pacte-pour-la-recherche.html>

³⁵⁶ La loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006

³⁵⁷ La loi relative aux libertés et responsabilités des universités

³⁵⁸ 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

³⁵⁹ Investissements d'avenir

³⁶⁰ French National Reform Programme: http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_france_en.pdf

可能エネルギー率増大があるが、同計画の中でフランスの高等教育・研究及び環境・エネルギーに関係した諸政策の目的や進捗状況について説明している。

6.2.2 現在の基本政策

2013年7月、それまで別々に制定されていた高等教育の基本法と研究の基本法とが統合された、高等教育・研究法³⁶¹が制定された。その法律の基本的な目的は、①落第率の高い高等教育システムの改革、②経済的・社会的な課題に応えられる研究の推進、③研究システムの単純化と連携促進の仕組みの構築、④ヨーロッパおよび世界でのプレゼンスの向上、である。この法律を踏まえ、研究開発の分野では、**France Europe 2020**³⁶²という基本戦略が策定された。

France Europe 2020の目的は、①プライオリティ・セッティングおよび研究評価の改善、②**Horizon 2020**との平仄をとった戦略策定および**Horizon 2020**への働きかけ、③社会、科学技術、競争力確保の課題への取り組み、④公共政策による研究推進に対する理解の向上、⑤知識・技術進歩への優先順位づけと出口への結びつけ、である。

これらの法律や戦略に従い、大規模な組織改編が行われたことは、上述のとおりである。

新たな政策の特徴は、社会的な課題に基づいたプライオリティ・セッティングが行われ、また**Horizon 2020**との整合性が重視され、さらに技術移転や産業技術研究が重視されているという点である。それに基づいてANRによるファンディング・プログラムも変化しようとしている（ただし、以下に述べるANRのファンディング・プログラムは2012年のものであり、変化前の状況を表すものである）。

以下、科学技術分野という視点から見直したときに、これらの取り組みがどのような形で推進されようとしているのかを整理する。

6.2.3 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ANCRE³⁶³（エネルギー）及びAllEnvi³⁶⁴（環境）

³⁶¹ Loi n° 2013-660 du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche

³⁶² http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/France-Europe_2020/18/3/AgendaStrategie02-07-2013-EnglishLight_262183.pdf

³⁶³ ANCRE: Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie
<http://www.allianceenergie.fr/>

³⁶⁴ AllEnvi: Alliance Nationale de Recherche pour l'Environnement
<http://www.allenvi.fr/>

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。

(3) ANR によるファンディング・プログラム

この分野における ANR のテーマ別プログラムには、「持続可能なエネルギー」というカテゴリーと「環境および生物資源」というカテゴリーとがある。前者では、「バイオマテリアルとエネルギー」、「持続可能な発電とパワーマネジメント」、「低炭素なエネルギーシステム」、「持続可能な輸送・移動」、「都市と持続可能な建造物」といったテーマで公募が行われた。後者では、「社会的・気候的・環境的变化への対応」というテーマで公募が行われた。

6.2.4 ライフサイエンス分野

(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 AVIESAN³⁶⁵（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。

(3) ANR によるファンディング・プログラム

この分野における ANR のテーマ別プログラムには、「バイオロジーと健康」というカテゴリーと「環境および生物資源」というカテゴリーとがある。前者では、「健康・自立のための技術」、「メンタルヘルス・依存症」、「アルツハイマー病」、「バイオメディカル・イノベーション」といったテーマで公募が行われた。後者では、「ストレス対応に関する遺伝学・生物学」というテーマで公募が行われた。

³⁶⁵ AVIESAN: Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé
<http://www.aviesan.fr/>

6.2.5 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、重視する実現技術（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。

(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 ALLISTENE³⁶⁶（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。

(3) ANR によるファンディング・プログラム

この分野における ANR のテーマ別プログラムには、「情報科学技術」というカテゴリーと「環境および生物資源」というカテゴリーとがある。前者では、「デジタルエンジニアリングとセキュリティ」、「デジタルコンテンツと双方向通信」、といったテーマで公募が行われた。後者では、「農業における ICT」というテーマで公募が行われた。

6.2.6 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

本分野に関係する研究機関連盟は ALLISTENE³⁶⁷（デジタル・エコノミー）、AVIESAN³⁶⁸（ライフサイエンス、医療）、ANCRE³⁶⁹（エネルギー）及び AllEnvi³⁷⁰（食糧、水、気候、国土）で

³⁶⁶ ALLISTENE: Alliance des Sciences et Technologies du Numérique <http://www.allistene.fr/>

³⁶⁷ ALLISTENE: Alliance des Sciences et Technologies du Numérique
<http://www.allistene.fr/>

³⁶⁸ AVIESAN: Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé
<http://www.aviesan.fr/>

³⁶⁹ ANCRE: Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie
<http://www.allianceenergie.fr/>

³⁷⁰ AllEnvi: Alliance Nationale de Recherche pour l'Environnement <http://www.allenvi.fr/>

ある。

(3) ANRによるファンディング・プログラム

この分野における ANR のテーマ別プログラムには、「エンジニアリング、プロセス、安全分野」というカテゴリーがある。ここでは、「ASTRID³⁷¹：防衛関係」、「CD2I³⁷²：持続可能な化学、産業、イノベーション」、「MatetPro³⁷³：高品質製品のための材料とプロセス」、「ナノテクノロジーとナノシステム」といったテーマで公募が行われた。

(4) MINATEC³⁷⁴及び GIANT³⁷⁵

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 m²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。

6.2.7 システム科学分野

(1) France Europe 2020 における位置づけ

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

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。

³⁷¹ Accompagnement Spécifique des Travaux de Recherches et d'Innovation Défense

³⁷² Chimie Durable - Industries - Innovation

³⁷³ Matériaux et Procédés pour des Produits Performants

³⁷⁴ MINATEC :

<http://www.minatec.org/en>

³⁷⁵ GIANT : Grenoble Innovation for Advanced New Technologies)

（3）ANRによるファンディング・プログラム

この分野におけるANRのテーマ別プログラムには、「情報科学技術」というカテゴリーと「エンジニアリング、プロセス、安全分野」というカテゴリーがある。前者では、「デジタルモデル」、後者では「ナノテクノロジーとナノシステム」というテーマで公募が行われた。

6.3 研究基盤政策

フランスの研究基盤政策に関しては、2010年から行われた「将来への投資」と呼ばれる一連の政策による影響力が強い。2010年、フランス政府は、サルコジ大統領の強いリーダーシップのもと、「将来への投資」（Investissements d'avenir）³⁷⁶と銘打って、大規模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未来の重要課題への大規模投資を行った（2014年3月現在では、ほとんどの公募は終了している）。

「将来への投資」の総額は350億ユーロで、うち国債発行により220億ユーロ、銀行向け公的援助の返済により130億ユーロを調達し、「未来の優先課題」と位置づけられた以下の5分野に対し、集中的に投資された。

1. 高等教育と人材育成（110億ユーロ）
2. 研究（80億ユーロ）
3. 産業と中小企業（65億ユーロ）
4. 持続的発展（50億ユーロ）
5. デジタル経済（45億ユーロ）

総額350億ユーロのうち、高等教育・研究関連へは219億ユーロが配分され、その大部分はANRによるプロジェクト公募となった。用途は以下のとおり。

「中核拠点への投入」：153.5億ユーロ

➤オペレーション・キャンパス、技術研究機関や大学病院研究機関の整備 等

「中核プロジェクトへの投入」：65.5億ユーロ

➤宇宙、航空、医療・バイオテクノロジー、次世代原子力、脱炭素エネルギー、中核的設備 等

以下、個別の政策について述べる。「将来への投資」との関係が深いのは、トップクラス研究拠点、産学連携クラスター、研究開発施設、である。

6.3.1 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。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。

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拠点の一覧は次ページのとおりである。

³⁷⁶ Investissements d'Avenir: <http://investissement-avenir.gouvernement.fr/>
<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid24578/investissements-avenir.html>

【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：高等教育研究省ウェブサイト

6.3.2 産学連携拠点・クラスター

①産業クラスター（競争力拠点：Pôles de compétitivité³⁷⁷）

地理的に近接した企業、公的研究機関、高等教育機関の活力を動員し、産業化につながる可能性のある革新的な研究プロジェクトを推進する産業クラスターを形成することを目的として、2004年から第一期のプロジェクト公募が開始された。現在までに全国71拠点の産業クラスターが設置されている。上述の「将来への投資」においても、一部の公募が実施された。

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。クラスターに参加し、承認された研究プロジェクトを推進する企業は、研究開発・イノベーションに関する支援（税控除、社会保険料の軽減等）を受けることができる。71拠点のうち7拠点は国際競争力を有するグローバル拠点と位置付けられ、11拠点はそれに準ずる拠点として位置づけられている。

6.3.3 研究開発施設

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。

³⁷⁷ Pôles de compétitivité: <http://competitivite.gouv.fr/>

【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）	がんの発症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・サクレーキャンパス）
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・サクレーキャンパス）
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：高等教育研究省ウェブサイト

6.3.4 人材育成政策

① 若手研究者プログラム（JCJC）³⁷⁸

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 ポスドク帰還プログラム（Retour Post-Doc）

このプログラムは、フランス外に居るフランス人ポスドクを呼び戻すことを目的としたものである。頭脳流出問題の対策として、2009年から行われている。採択者には3年間で70万ユーロが支給され、その資金を用いてフランスの研究機関や企業で研究を行うことになる。なお、この資金は、研究費だけでなく研究者の報酬にも充当することができる。

③ 研究を通じた育成のための企業との協定（CIFRE）³⁷⁹

これは、博士課程の学生の雇用契約（3年間）を結んだ企業に対し、政府から補助金が支給されるという仕組みである。雇用された学生は、大学の研究室に所属しつつ企業においても研究を行う。企業に支給される補助金の年額は14,000ユーロであり、企業には少なくとも年額23,484ユーロの給与を支払うことが課せられる。また、企業は同時に研究費税額控除の適用を受けることができる。

³⁷⁸ Jeunes Chercheuses Jeunes Chercheurs

³⁷⁹ Conventions Industrielles de Formation par la Recherche

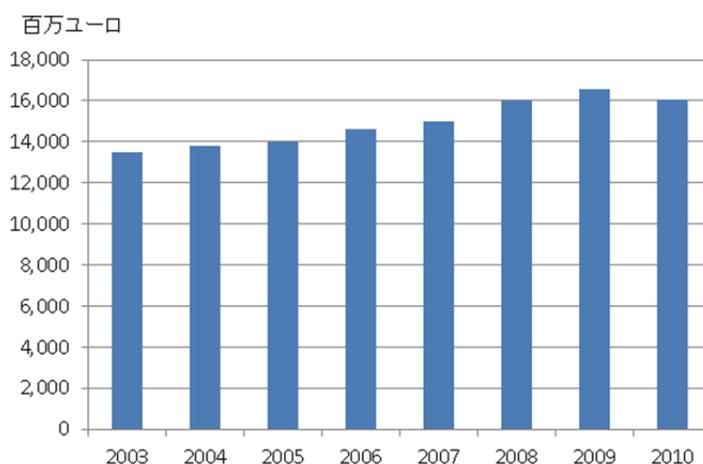
6.4 研究開発投資戦略

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、2000 年代以降、逡増している。特に 2005 年以降「研究協約」および「研究のための長期計画法」に基づき、年 3～5%程度の予算増がおこわれた。ただし、2009 年をピークに若干の減少に転じている。

【図表 VI-6】 政府支出による研究開発費の推移



単位：百万ユーロ

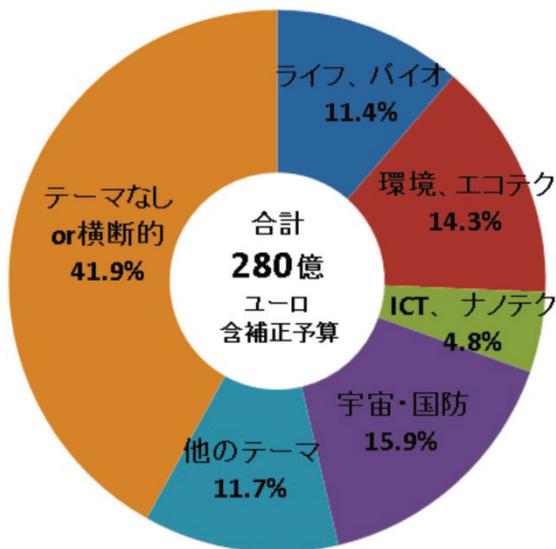
年度	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
政府 R&D 支出	13,822	13,996	14,597	14,993	15,983	16,582	16,071

出典：OECD Science, Technology and R&D Statistics

6.4.2 分野別政府研究開発費

2011年の政府研究開発予算においては、宇宙、環境、ライフ、ICTへの割合が高い。また、テーマなし又は横断的なテーマの割合が高いという特徴がある。

【図表VI-7】 政府による研究開発投資予算 分野別割合（2011年）



出典：FutuRIS, La Recherche et L'innovation en France, 2011

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）

	2005	2007	2008	2009a	2009b	2010	2011
研究者数（企業）	106,837	124,577	128,373	133,701	133,701	143,828	148,278
研究者数（公的機関）	95,670	97,275	99,305	100,665	99,063	99,705	100,807
研究者数（計）	202,507	221,851	227,678	234,366	232,764	243,533	249,086
研究開発に従事する人員数 （企業）	194,991	215,891	220,016	225,891	225,891	235,588	238,937
研究開発に従事する人員数 （公的機関）	154,690	159,344	162,636	164,323	161,956	162,168	163,380
研究開発に従事する人員数 （計）	349,682	375,235	382,653	390,214	387,847	397,756	402,317

※2009年にカウント方法が変更された。2009aは2008と同じ方法で、2009bは2010と同じ方法でカウントされている。

	1998	2002	2006	2007	2008	2009	2010
労働者1000人あたりの研究者数	6	6.9	7.6	8	8.2	8.5	9

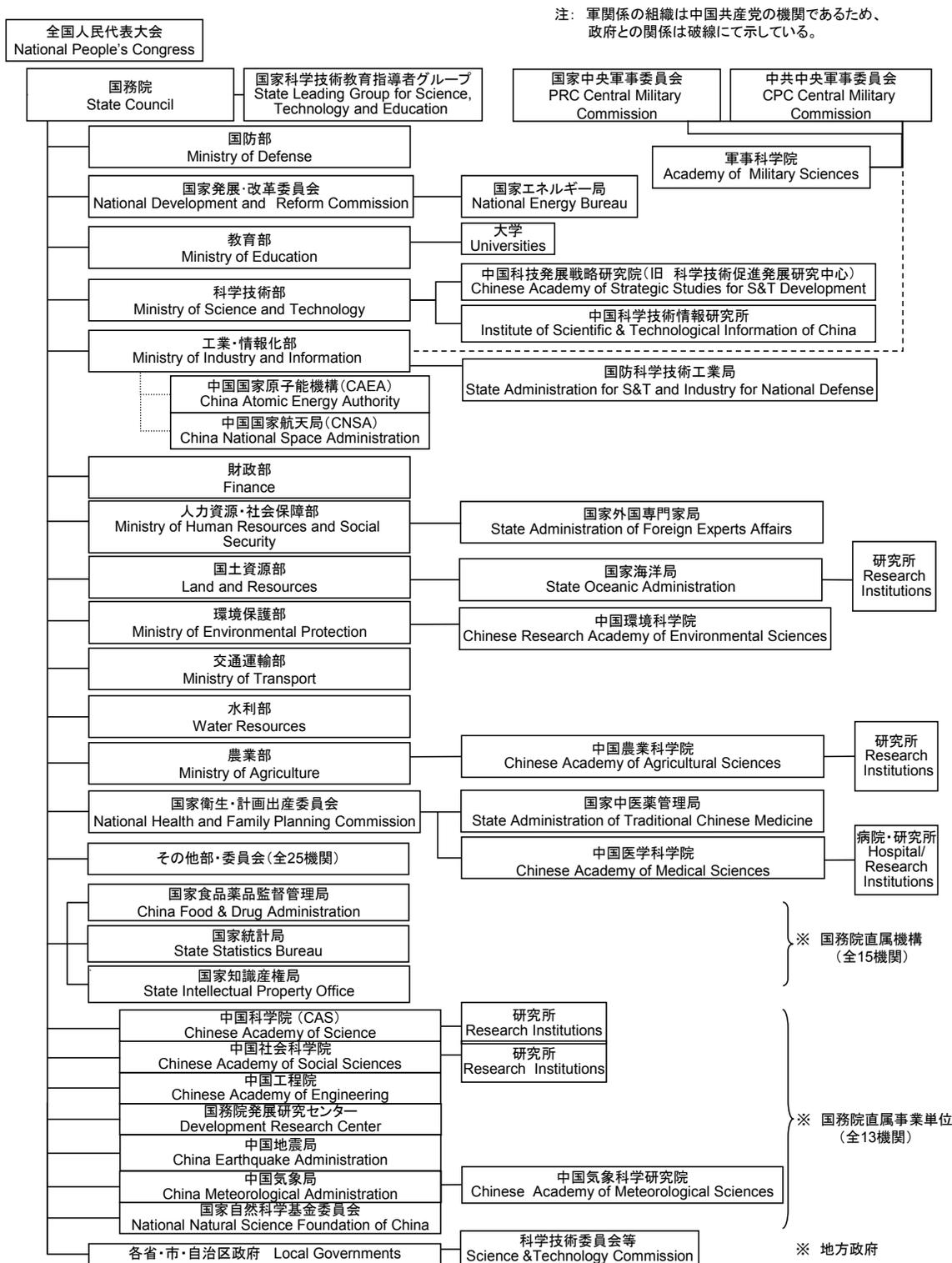
出典：Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche, Édition 2011 et 2013, Ministère éducation nationale³⁸⁰

³⁸⁰ http://media.education.gouv.fr/file/2011/01/4/DEPP-RERS-2011_190014.pdf,
http://cache.media.education.gouv.fr/file/2013/49/9/DEPP-RERS-2013_266499.pdf

7. 中国

7.1 科学技術政策関連組織

7.1.1 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）【図表Ⅶ-1】



中国の政策は中国共産党のトップダウンで決定されるイメージが強いが、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五カ年計画³⁸¹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³⁸²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。ただし、第12次五カ年計画（2011-2015年）（以降、「12・5」と略す）³⁸³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。

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³⁸⁴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（CASTED³⁸⁵）や科学技術情報基盤の構築を担う科学技術情報研究所（ISTIC³⁸⁶）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・温家宝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者グループ³⁸⁷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（NSFC³⁸⁸）が、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

³⁸¹ 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第12次五カ年計画（2011-2015年）である。

³⁸² 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）よりはるかに強い権限を持っている。

³⁸³ http://www.gov.cn/2011lh/content_1825838.htm

³⁸⁴ 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。

³⁸⁵ Chinese Academy of Science and Technology for Development

³⁸⁶ Institute of Scientific and Technological Information of China

³⁸⁷ 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。

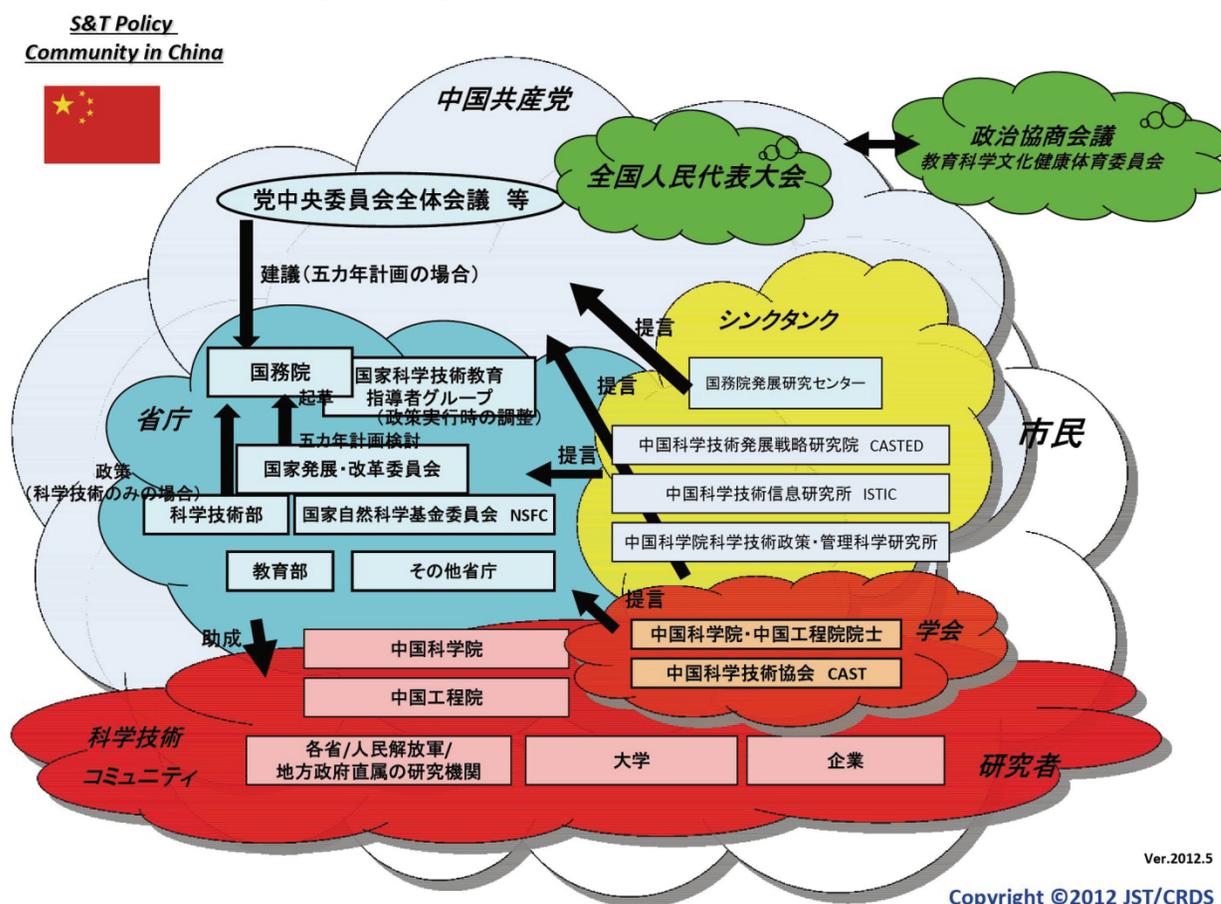
³⁸⁸ National Natural Science Foundation of China

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³⁸⁹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³⁹⁰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（CAS³⁹¹）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。

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、約 100 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。

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



Ver.2012.5

Copyright ©2012 JST/CRDS

³⁸⁹ 国家重点基礎研究發展計画。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。

³⁹⁰ 国家ハイテク研究發展計画。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。

³⁹¹ Chinese Academy of Sciences

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大型施設建設に係る資金（国家実験室等）：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、目的別の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（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 NIH³⁹²とされている組織は、この NSFC 内にある（全科学分野の部門8部門のうち1部門）。2011年のファンディング実績は183億元。

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。

³⁹² 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。

7.2 科学技術関連基本政策

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）」³⁹³（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
（第3期科学技術基本計画の重点分野に沿って整理）

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。現在実施中の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と掲げるとともに、2015年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。

³⁹³ <http://www.most.gov.cn/kjgh/kjghzcq/>

【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³⁹⁴」（以降、「科学技術12・5」と略す）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）³⁹⁵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。

7.2.1 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規画³⁹⁸」（2007年8月）等が定めら

³⁹⁴ <http://www.most.gov.cn/kjgh/>

³⁹⁵ http://www.gov.cn/flfg/2008-12/28/content_1189755.htm

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>

れている。

7.2.2 ライフサイエンス分野

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监督管理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、国家食品薬品监督管理局は2012年に「第12次五カ年生物技術発展計画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。

その他、関連事項である、国家バイオ産業基地については7.3.2に後述する。

7.2.3 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。

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>

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

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。

7.2.4 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。

その他、関連事項である国家ナノテクセンター、蘇州ナノテク国際イノベーションパークについては、それぞれ7.3.1及び7.3.2に後述する。

7.2.5 システム科学分野

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。

⁴⁰³ http://www.gov.cn/gzdt/2012-04/06/content_2107799.htm

7.3 研究基盤政策

7.3.1 トップクラス研究拠点

① 中国科学院

中国最大の公的研究機関である中国科学院は、各省庁の傘下ではなく、国务院直属事業単位であり、省庁と横並びに位置する機関に位置付けられている。中国科学院は1949年11月に創立された、中国最高レベルの科学技術学術機関及び自然科学・ハイテク総合研究機関である。傘下におよそ100の研究機関、約5万人の研究者を抱える。中国科学院の活動内容は純粋な科学技術研究に留まらず、次の通り国の政策等にも深く関与している。

- ・ 科学技術領域の最高諮問機関
- ・ 国家の科学技術発展計画と重要な科学技術政策策定に係るアドバイスの提供
- ・ 国家の経済建設と社会発展中に生じる重大な科学技術問題に関する研究報告の実施
- ・ 学科の発展戦略と中長期目標に関する提案の実施
- ・ 重要な研究領域と研究機関の学術問題に対する評議と指導（学位を授与できる）

② 重点大学とグローバル 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。

さらに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。

③ 国家実験室⁴⁰⁴

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（2013年現在）

	名称	設立年	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	中国科学技術大学	合肥
2	北京電子陽子コライダー国家実験室	1984	中国科学院高能物理研究所	北京
3	蘭州イオン加速器国家実験室	1991	中国科学院現代物理研究所	蘭州
4	瀋陽マテリアル科学国家実験室	2000	中国科学院金属研究所	瀋陽
第二期国家実験室（2003年）				
5	北京凝縮系物理国家実験室	2003	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	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	清華大学	北京
8	北京分子科学国家実験室	2003	北京大学、中国科学院化学研究所	北京
9	武漢オプトエレクトロニクス国家実験室	2003	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年以降の申請）				
10	磁気閉じ込め核融合国家実験室	準備中	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
11	クリーンエネルギー国家実験室	2006	中国科学院大連化学物理研究所	大連
12	船舶・海洋工学国家実験室	2006	上海交通大学	上海
13	微細構造国家実験室	準備中	南京大学	南京
14	重病難病国家実験室	準備中	中国医学科学院	北京
15	タンパク質科学国家実験室	準備中	中国科学院生物物理研究所	北京
16	航空科学と技術国家実験室	準備中	北京航空航天大学	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＞各部門の重点実験室（教育部、中国科学院等）

④ 国家ナノ科学技術センター⁴⁰⁵

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。

⁴⁰⁴ <http://www.escience.gov.cn/lab/>

⁴⁰⁵ 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/>）

7.3.2 産学連携拠点・クラスター

① 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⁴⁰⁶

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と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54ヶ所（2008年現在）。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。

② 国家バイオ産業基地⁴⁰⁷

2005年に国家発展改革委員会により石家庄、深圳、長春の3ヶ所を対象に、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ヶ所で拠点の建設が進められている。

③ 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⁴⁰⁸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⁴⁰⁹。

⁴⁰⁶ <http://www.chinatorch.gov.cn/>

⁴⁰⁷ 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/)

⁴⁰⁸ <http://www.zgc.gov.cn/>

⁴⁰⁹ http://www.gov.cn/gzdt/2013-12/29/content_2556655.htm

7.3.3 研究開発施設⁴¹⁰

① 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か所の放射光施設がある。

② スーパーコンピュータ

2013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・広州スパコンセンターの「天河2」が33.86PFLOPSと前回に引き続き世界トップの座を維持した。

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（銀河）、中国科学院の星雲（曙光）、国家並行計算機工程技術中心の神威の三者が開発競争を行っている状況にある。なお、星雲（曙光）ではCPUとして中国産の龍芯が使用されている。

③ 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、EAST⁴¹¹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。

⁴¹⁰ JST/CRDS「海外動向報告書中国の科学技術力について～世界トップレベル研究開発施設～」(平成24年6月)

⁴¹¹ ExperimentarI Advanced Superconducting Tokamak

7.3.4 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）⁴¹²」（国務院、2010年）や「中長期科学技術人材発展計画⁴¹³」（科学技術部、2011年）に基本方針が示されている。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⁴¹⁴」（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。

⁴¹² http://www.gov.cn/jrzq/2010-06/06/content_1621777.htm

⁴¹³ http://www.most.gov.cn/tztg/201108/t20110816_89061.htm

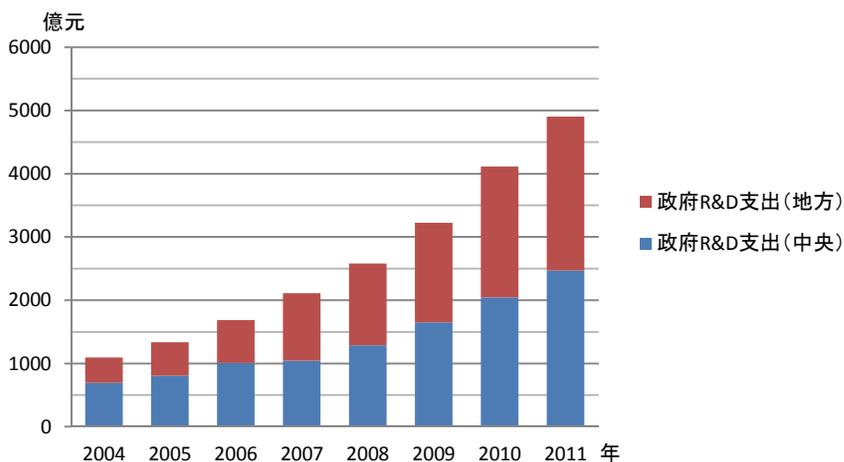
⁴¹⁴ <http://www.1000plan.org/qrjh/section/2>

7.4 研究開発投資戦略

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年以降は中央と地方とがそれぞれほぼ同額支出していることが特徴としてあげられる。

【図表Ⅶ-6】 政府支出による研究開発費の推移



単位: 億元

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
政府R&D支出(中央)	692.4	807.8	1009.7	1043	1285.2	1648.6	2046.4	2469
政府R&D支出(地方)	402.9	527.1	678.8	1070.5	1296.6	1576.3	2068	2433.6
合計	1095.3	1334.9	1688.5	2113.5	2581.8	3224.9	4114.4	4902.6

データソース：中国科学技術統計年鑑

7.4.2 分野別政府研究開発費

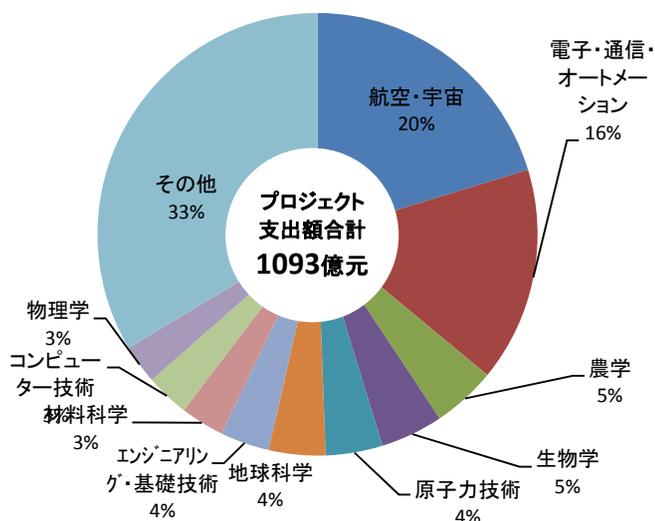
中国による公式発表データには、分野別や省庁別の政府研究開発費は含まれていない。分野別の研究開発費の概況を把握する上で一番適切と思われるデータとして、研究開発機関及び大学において実施された研究開発プロジェクト課題を分野ごとに振り分け、当該プロジェクトに参加した人員とプロジェクトの支出を分野毎に分類したものがあるので次表に掲載する。航空宇宙および電子・通信・オートメーション分野の人材・資金が突出して多いのが特徴といえる。

【図表 VII-7】 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
（2010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	2,217,206
電子・通信・オートメーション	1,714,452
農学	510,199
生物学	501,774
原子力技術	456,791
地球科学	455,223
エンジニアリング・基礎技術	394,438
材料科学	351,176
コンピューター技術	347,124
物理学	311,004
その他	3,670,644
総額	10,930,031

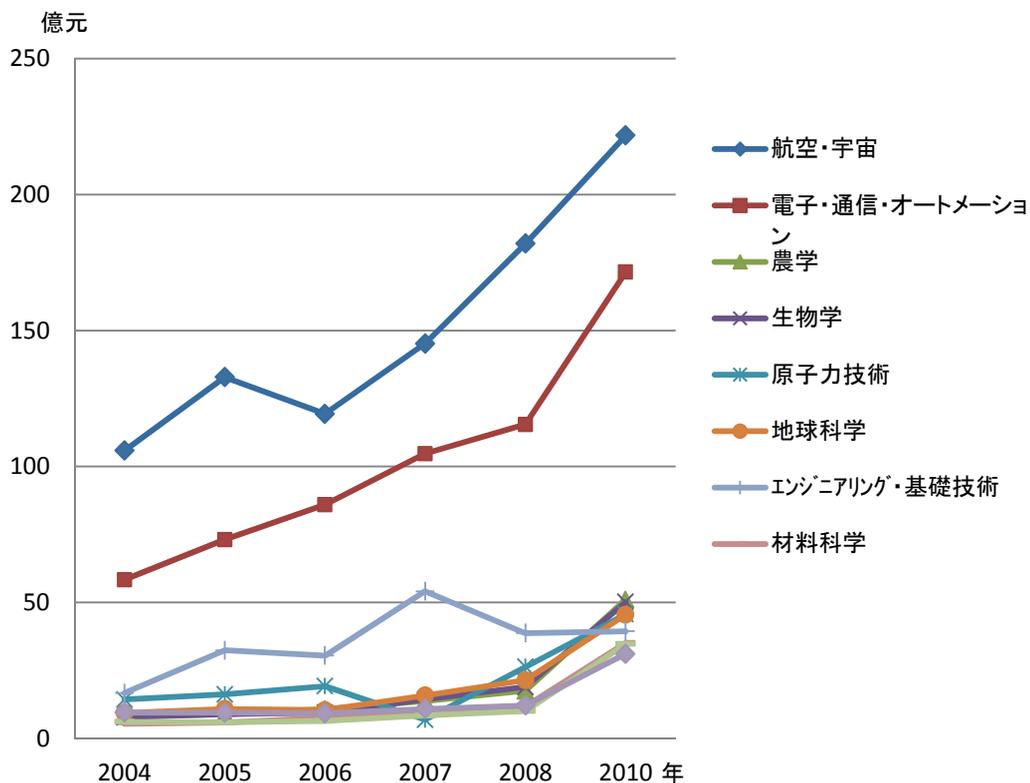
データソース：中国科学技術統計年鑑 2011

【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におけるプロジェクト支出額（2010年、人文社会科学を除いた上位10分野の内訳）



データソース：中国科学技術統計年鑑 2011

【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推移（2004-2008 及び 2010 年、人文社会科学を除いた 2010 年の上位 8 分野での内訳）



データソース：中国科学技術統計年鑑各年度

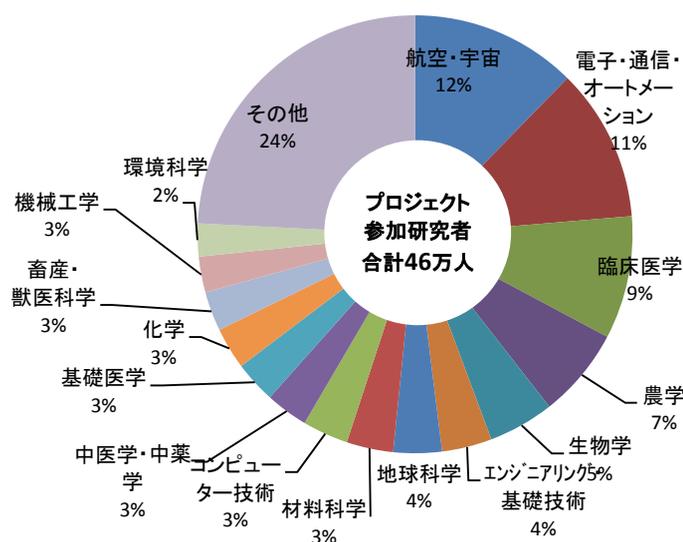
7.4.3 研究人材数

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-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）

	研究者数(人年)
航空・宇宙	56,654
電子・通信・オートメーション	51,835
臨床医学	41,589
農学	30,488
生物学	22,369
エンジニアリング・基礎技術	17,040
地球科学	16,447
材料科学	15,948
コンピューター技術	15,534
中医学・中薬学	14,456
基礎医学	14,208
化学	14,126
物理学	13,346
機械工学	12,097
環境科学	11,160
その他	110,864
合計	458,161

【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）



データソース：中国科学技術統計年鑑 2011

【図表Ⅶ-12】中国の科学技術活動人員数（総数および労働人口1万人当たりの人数）

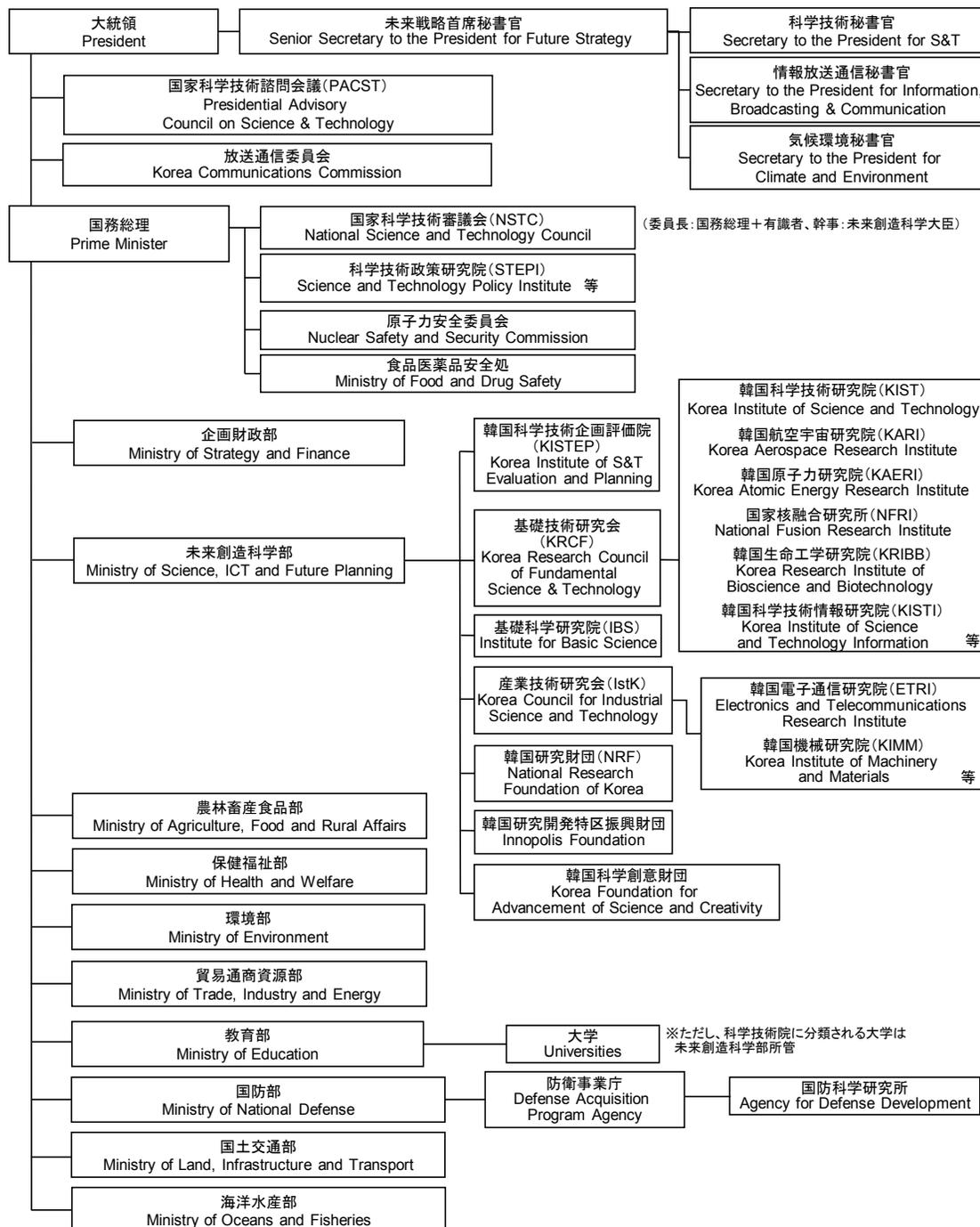
	科学技術活動人員数	経済活動人口1万人あたりの科学技術人員数
2000	3,223,519	44
2001	3,141,085	42
2002	3,221,822	43
2003	3,284,005	43
2004	3,481,417	45
2005	3,814,654	49
2006	4,131,542	53
2007	4,543,868	58
2008	4,967,480	63

データソース：中国科学技術統計年鑑 2009

8. 韓国

8.1 科学技術政策関連組織

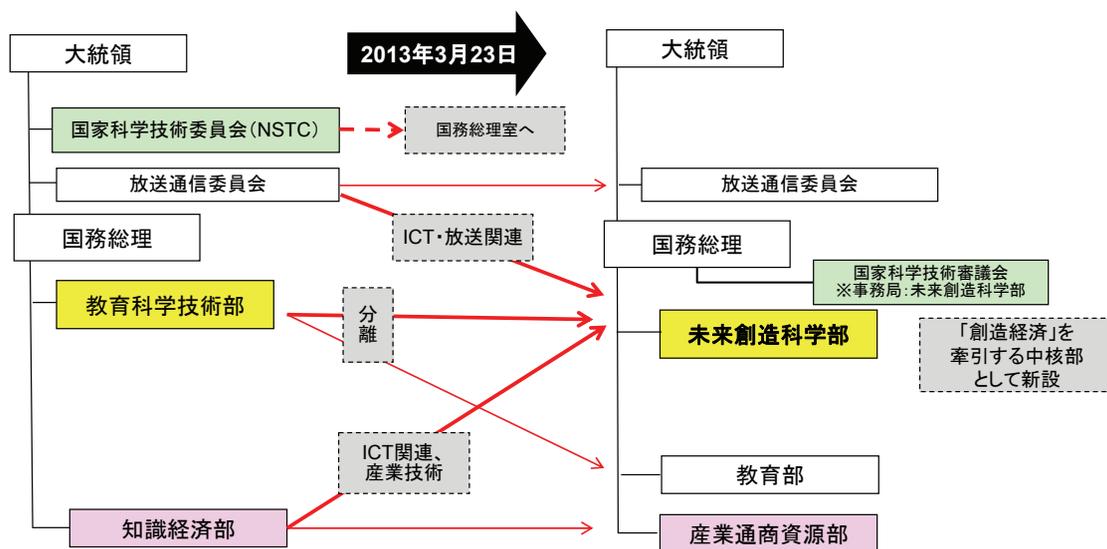
8.1.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）【図表Ⅷ-1】



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。

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）



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（NSTC⁴¹⁵）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。

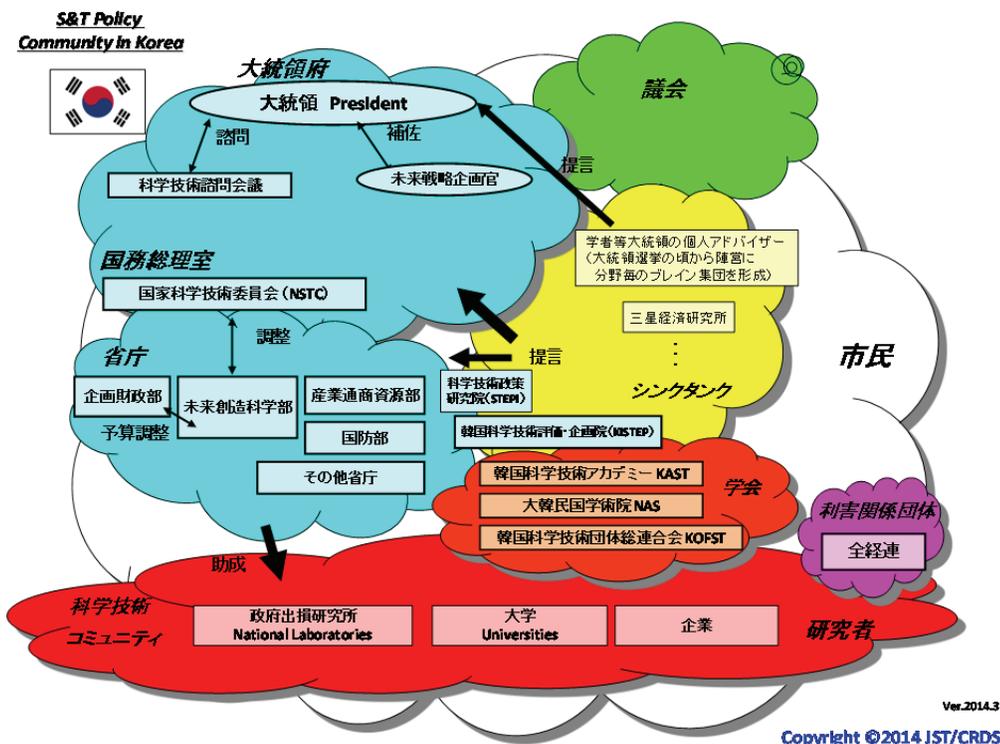
日本の文部科学省に相当する組織は、教育部と未来創造科学部に分かれる（MSIP⁴¹⁶）である。MSIPは、今回の省庁再編の際に、旧教育科学技術部が所管していた科学技術行政、旧知識經濟部（MKE⁴¹⁷）が所管していたICT関連行政や前術の国家科学技術委員会事務局等を統合した800人規模の巨大官庁として発足した。MSIPは、ファンディング・エージェンシーにあたる韓国研究財団（NRF⁴¹⁸）、韓国科学技術研究院（KIST⁴¹⁹）等の研究機関を束ねた基礎技術研究会・産業技術研究会や基礎科学研究院（IBS）をはじめとする公的研究機関およびKAIST等の理工系の特殊大学などを所管している。また、このような所管・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。

MISP傘下の韓国科学技術企画評価院（KISTEP⁴²⁰）は、科学技術基本計画作成支援や国家研

⁴¹⁵ National Science and Technology Commission
⁴¹⁶ Ministry of Science, ICT and Future Planning
⁴¹⁷ Ministry of Knowledge Economy
⁴¹⁸ National Research Foundation of Korea
⁴¹⁹ Korea Institute of Science and Technology
⁴²⁰ Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

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（STEPI⁴²¹）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



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。

⁴²¹ Science and Technology Policy Institute

8.2 科学技術関連基本政策

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）」⁴²²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
- (High 5) 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68兆 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。(High 1)

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)

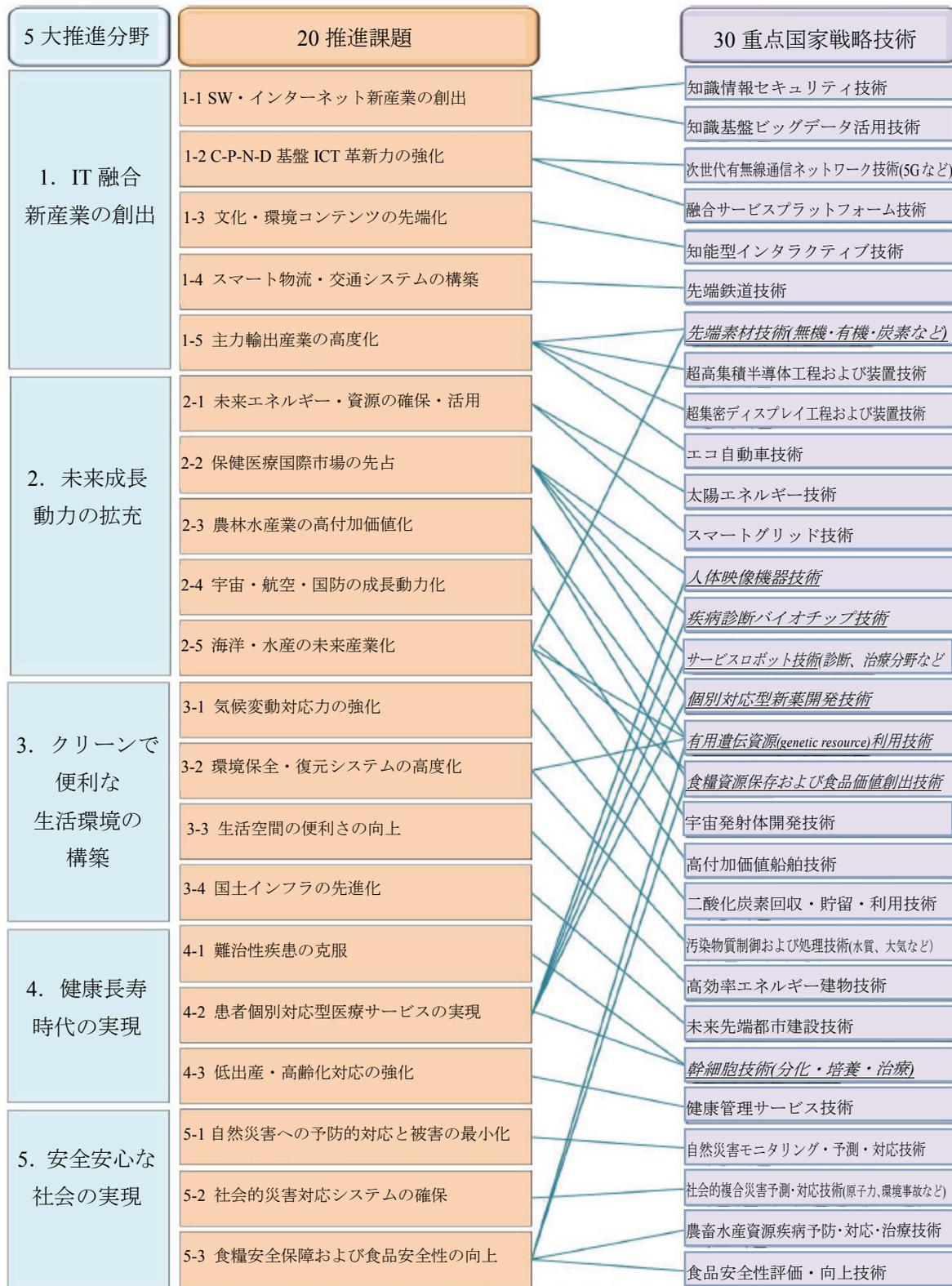
【図表Ⅷ-4】 第3次科学技術基本計画に掲げられた5大推進分野と重点国家戦略技術

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） - 食品安全性評価技術など6技術

* 重点国家戦略技術は重複活用しているもの有

⁴²² 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-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

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、次表に示す通り、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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 学際間融合教科課程、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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術者の福祉増進および処遇改善 科学技術功績者の待遇および支援

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、産業政策としては、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、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	医療設備・人工臓器・遠隔医療技術設備開発者、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

韓
国

分野別の基本政策・戦略は以下のとおり。

8.2.1 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（今後策定予定）」や「社会問題解決総合実践計画（2014-2018年）」（2013年12月決定）等にも環境・エネルギー分野に係る方針が打ち出されることとなる。

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

8.2.2 ライフサイエンス分野

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）⁴²³」（科学技術部（現・教育科学技術部））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

⁴²³ 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>

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（今後策定予定）」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ることとなる。

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

8.2.3 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込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
○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（今後策定予定）」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ることとなる。

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、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

8.2.4 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) ⁴²⁴」に基づき「第 2 次ナノ技術総合発展計画 (2006-15 年) ⁴²⁵」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⁴²⁶」に基づき「第 3 次部品・素材発展基本計画 (2013-2016) ⁴²⁷」(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-11】 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 (今後策定予定)」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ることとなる。

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、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。

⁴²⁴ <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)

⁴²⁵ <http://www.bioin.or.kr/board.do?bid=policy&cmd=view&num=12928> (注: 原典へのリンクがテクニカルに困難であったため、他サイトに掲載されたものを示す)

⁴²⁶ <http://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EB%B6%80%ED%92%88%EC%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)

⁴²⁷ 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=

<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

8.2.5 システム科学分野

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）⁴²⁸」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-12】 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（今後策定予定）」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ることとなる。

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、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

⁴²⁸ <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）

8.3 研究基盤政策

8.3.1 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 産学連携拠点・クラスター

① 国際科学ビジネスベルト⁴²⁹（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

⁴²⁹ 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>

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。

8.3.3 研究開発施設

① ナノ総合ファブセンター⁴³⁰

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）。

② 浦項加速器研究所⁴³¹

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。

8.3.4 人材育成政策

① 世界水準研究中心大学育成事業（WCU⁴³²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

⁴³⁰ <http://www.nnfc.re.kr/index.html>

⁴³¹ <http://pal.postech.ac.kr/>

⁴³² World Class University

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も課題に挙がってきている。

② BK⁴³³21 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。

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。

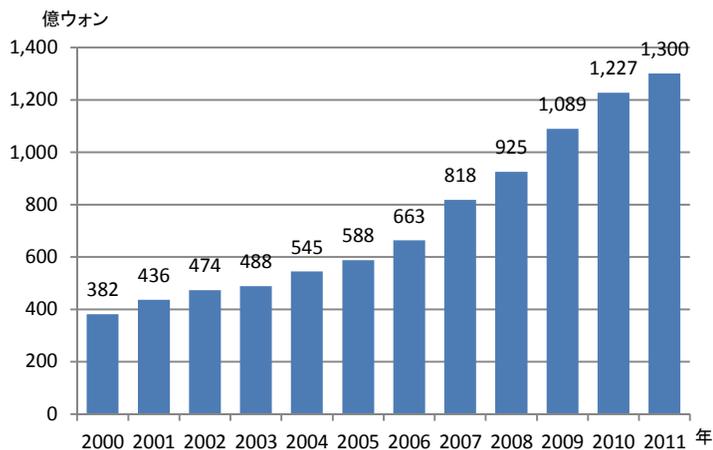
OECD 諸国における女性研究者比率をみると、2000 年代前半は日本と下位争いをしていた韓国（2003 年時点での女性研究者比率は韓国 11.4%、日本 11.6%）が徐々にその比率を伸ばし、2010 年には韓国 16.7%、日本 13.8% と年々日韓のポイント差が開いている。この背景には上述の様な韓国政府の女性科学技術者養成に係る積極的な取り組みがあると考えられる。

8.4 研究開発投資戦略

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



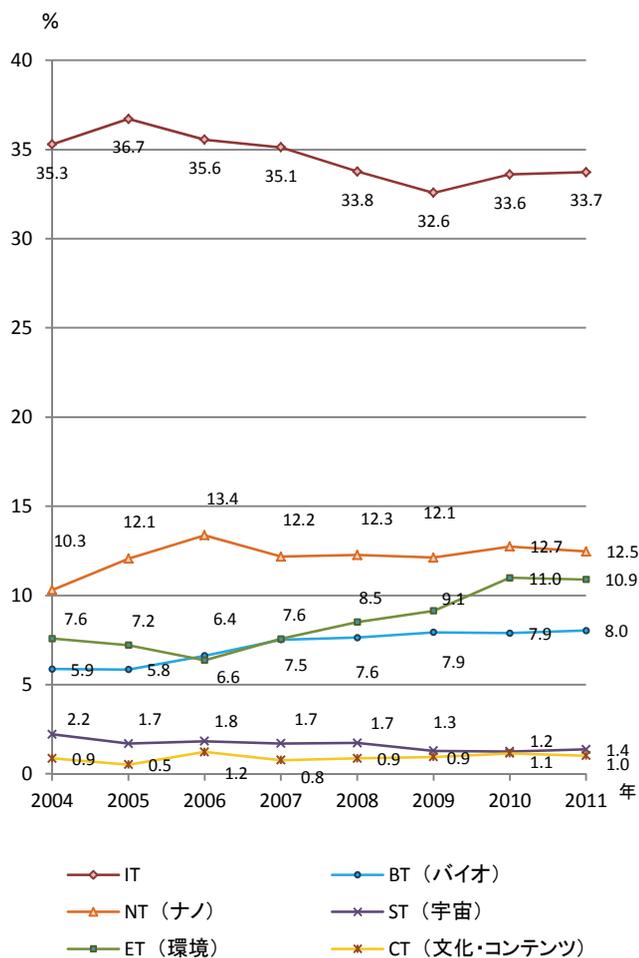
年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
支出額	38,169	43,615	47,400	48,762	54,461	58,772	66,321	81,775	92,498	108,889	122,702	130,033

データソース：KISTEP “2011 Survey of R&D in Korea”

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）



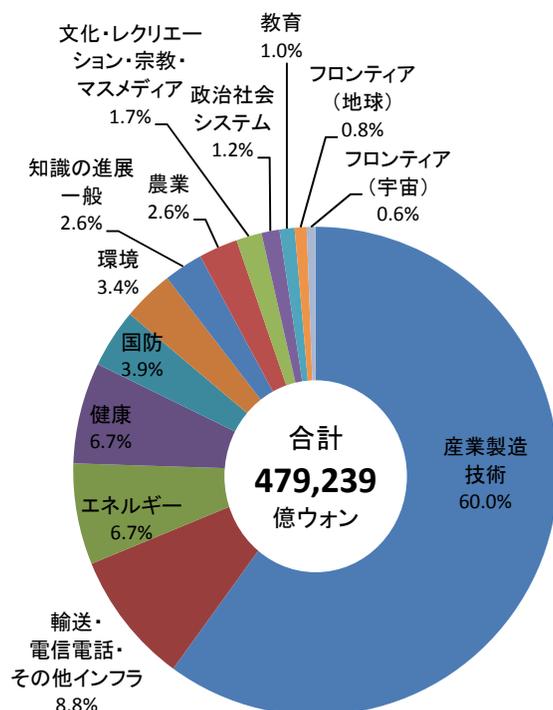
(単位: 億won)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
IT	78,286	88,680	97,230	109,949	116,501	123,543	147,369	168,296
BT(バイオ)	13,039	14,115	18,099	23,537	26,349	30,089	34,591	40,048
NT(ナノ)	22,856	29,134	36,568	38,120	42,326	45,994	55,891	62,200
ST(宇宙)	4,896	4,089	5,000	5,331	5,949	4,878	5,481	6,809
ET(環境)	16,816	17,424	17,408	23,680	29,330	34,651	48,196	54,371
CT(文化・コンテンツ)	1,927	1,249	3,345	2,406	2,986	3,574	5,029	5,054
その他	84,035	86,865	95,808	109,992	121,540	136,556	141,992	162,127
合計	221,853	241,554	273,457	313,014	344,981	379,285	438,548	498,904

データソース：KISTEP “2011 Survey of R&D in Korea”

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（2011年）



分野	割合 (%)
産業製造技術	60.0
輸送・電信電話・その他インフラ	8.8
エネルギー	6.7
健康	6.7
国防	3.9
環境	3.4
知識の進展一般	2.6
農業	2.6
文化・レクリエーション・宗教・マスメディア	1.7
政治社会システム	1.2
教育	1.0
フロンティア（地球）	0.8
フロンティア（宇宙）	0.6

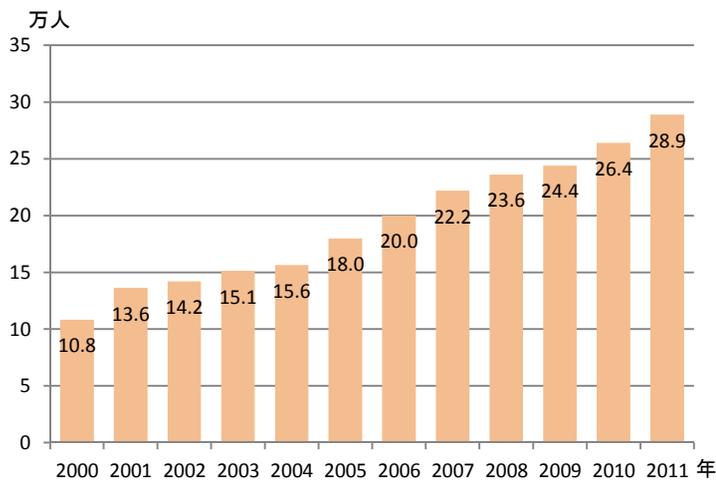
データソース：KISTEP “2011 Survey of R&D in Korea”



8.4.3 研究人材数

韓国の2011年の研究者数は、ヘッドカウントで375,176名、FTEで288,901名、労働者1,000人あたり11.5名となっている。以下に、FTEでの研究者数の推移を示す。

【図表Ⅷ-16】 韓国の研究者数（FTE）



データソース：KISTEP “2011 Survey of R&D in Korea”

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-17】 韓国の分野別研究者数

(単位: 人、%)

		2007		2008		2009		2010		2011	
		研究者数	全体に占める割合								
科学技術	自然科学	35,443	12.3	35,760	11.9	41,687	12.9	46,023	13.3	48,544	12.9
	工学・技術	195,841	67.7	205,478	68.5	217,911	67.4	231,913	67.0	253,445	67.6
	医療・健康	16,576	5.7	17,247	5.7	17,227	5.3	18,926	5.5	20,473	5.5
	農業	7,326	2.5	6,853	2.3	8,713	2.7	9,202	2.7	9,841	2.6
	小計	255,186	88.3	265,338	88.4	285,538	88.4	306,064	88.5	332,303	88.6
人文社会	人文	14,430	5.0	15,457	5.2	16,372	5.1	17,568	5.1	19,633	5.2
	社会科学	19,482	6.7	19,255	6.4	21,265	6.6	22,280	6.4	23,240	6.2
	小計	33,912	11.7	34,712	11.6	37,637	11.6	39,848	11.5	42,873	11.4

データソース：KISTEP “2011 Survey of R&D in Korea”

■メンバー■

作成

岡山 純子	【中国】【韓国】 フェロー／エキスパート（海外動向ユニット）
北場 林	【米国】 フェロー／調査役（海外動向ユニット／戦略推進室）
澤田 朋子	【ドイツ】 フェロー（海外動向ユニット）
チャップマン純子	【英国】 フェロー（海外動向ユニット）
安部 元泰	【日本】 フェロー（政策ユニット）
山下 泉	【欧州連合】【フランス】 フェロー（海外動向ユニット）

CRDS-FY2013-FR-07

研究開発の俯瞰報告書

主要国の研究開発戦略

(2014年)

平成 26 年 3 月 March 2014

独立行政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>
©2014 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 CCTAACT 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 CCTAACT CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT

CTCGCC AATTAATA

TTAATC A AAGA CCTAACT CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT

ATTAATC A AAGA CCT

GA CCTAACT CTCAGACC

0011 1110 000

00 11 001010 1

0011 1110 000

0100 11100 11100 101010000111

001100 110010

0001 0011 11110 000101

