

2. 米国

2.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

2.2.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制（システム・プロセス）

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

米国では科学技術行政も、連邦政府の各省庁がそれぞれの所管分野に関して政策立案と研究開発を担う多元的な体制となっている。時に“uncoordinated system”（ニール・レーン元大統領科学技術担当補佐官）と評されるように、科学技術を一元的に所管する省庁は存在せず、分権的な運営が特徴である。

予算と権限が分散する連邦政府内で科学技術政策の推進・調整役を担うのは大統領府の科学技術政策局（OSTP）¹¹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、多くの場合 OSTP 局長は科学技術担当大統領補佐官（APST）¹²が兼務する。オバマ、クリントン政権では、大統領の選出の翌月には補佐官が指名されたが、G.W.ブッシュ政権では任命まで7ヶ月を要し、さらに科学技術補佐官ではなく顧問としての位置づけとなった¹³。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）¹⁴があり、行政府の調査・分析ニーズに対応している。

また、大統領府と各省庁の政策調整を目的として、大統領、副大統領、各省長官等から構成される国家科学技術会議（NSTC）¹⁵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¹⁶。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）¹⁷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た。また、国立科学財団（NSF）¹⁸を監督する全米科学理事会¹⁹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

¹¹ OSTP: Office of Science and Technology Policy: <https://obamawhitehouse.archives.gov/administration/eop/ostp>

¹² APST: Assistant to the President for Science and Technology

¹³ Alexandra Witze, Does it matter if Donald Trump Has a Science Advisor? *Nature News*, 8 December, 2016.

¹⁴ STPI: Science and Technology Policy Institute: <https://www.ida.org/stpi.php>

¹⁵ NSTC: National Science and Technology Council: <https://obamawhitehouse.archives.gov/administration/eop/ostp/nstc>

¹⁶ 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。

¹⁷ PCAST: President's Council of Advisers on Science and Technology: <https://obamawhitehouse.archives.gov/administration/eop/ostp/pcast>

¹⁸ NSF: National Science Foundation: <http://www.nsf.gov/> ¹⁹ NSB: National Science Board: <http://www.nsf.gov/nsb/>

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）²⁰、エネルギー省（DOE）²¹、保健福祉省（HHS）²²と国立衛生研究所（NIH）²³、航空宇宙局（NASA）²⁴、NSF、農務省（USDA）²⁵、商務省（DOC）²⁶とその傘下の国立標準技術研究所（NIST）²⁷及び海洋大気局（NOAA）²⁸、退役軍人省（VA）²⁹、運輸省（DOT）³⁰などである。

2017 年、トランプ政権の発足により、新政府における科学技術関連人事も今後進められるが、機関毎に任命の時期は大きく異なることが予測される。オバマ前大統領は大統領就任に先立ち、当選後一ヶ月の段階（2008 年 12 月 20 日）で、OSTP 長官である、John Holdren 博士、NOAA 長官 Jane Lubchenco 博士を政権移行チーム“Science Dream Team”の一員として任命していた³¹。その他の機関については、以下のとおりである。NASA 長官 2009 年 5 月 23 日（Charles Bolden）、NSF 長官 2009 年 6 月 8 日（Subra Suresh）、NIH 長官 2009 年 7 月 8 日（Francis Collins）。

トランプ政権では、2016 年 11 月 8 日の大統領選当選以降、2017 年 1 月 20 日の就任式に先立ち次のとおり指名が行われた。保健福祉省長官には、医療費負担適正化法（通称オバマケア）反対派の共和党議員 Tom Price を 2016 年 11 月 29 日に指名。2016 年 12 月 1 日、国防総省長官候補に、軍歴 44 年を有する James N. Mattis 元米国中央軍司令官を指名。環境保護庁（EPA）長官にはオクラホマ司法長官時代に規制緩和を理由に計 14 回 EPA に対して訴訟を起こした Pruitt 氏を 2016 年 12 月 8 日に指名した。また、当初は気候変動懐疑派であった Perry テキサス州知事を 2016 年 12 月 14 日に DOE 長官の候補に指名した。そして、OMB 長官には科学技術研究（特にクリーンエネルギーやジカ熱）に懐疑的で、非防衛系予算削減推進派の Mick Mulvaney 下院議員（共和党：サウスカロライナ州）を 12 月 17 日に指名している³²。そして就任式前日の 2017 年 1 月 19 日にはオバマ政権において長く NIH 長官を務めた Francis Collins 長官の当面の続投が確定した。2017 年 1 月 20 日の就任時点では、全体的に科学技術予算全体のありかたを精査し、エネルギー分野については規制緩和推進に親和性の高い人材登用の傾向が確認できた。

²⁰ DOD: Department of Defense: <http://www.defense.gov/>

²¹ DOE: Department of Energy: <http://energy.gov/>

²² HHS: Department of Health and Human Services: <http://www.hhs.gov/>

²³ NIH: National Institutes of Health: <http://www.nih.gov/>

²⁴ NASA: National Aeronautics and Space Administration: <http://www.nasa.gov/>

²⁵ USDA: United States Department of Agriculture: <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>

²⁶ DOC: Department of Commerce: <http://www.commerce.gov/>

²⁷ NIST: National Institute of Standards and Technology: <http://www.nist.gov/index.html>

²⁸ NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration: <http://www.noaa.gov/>

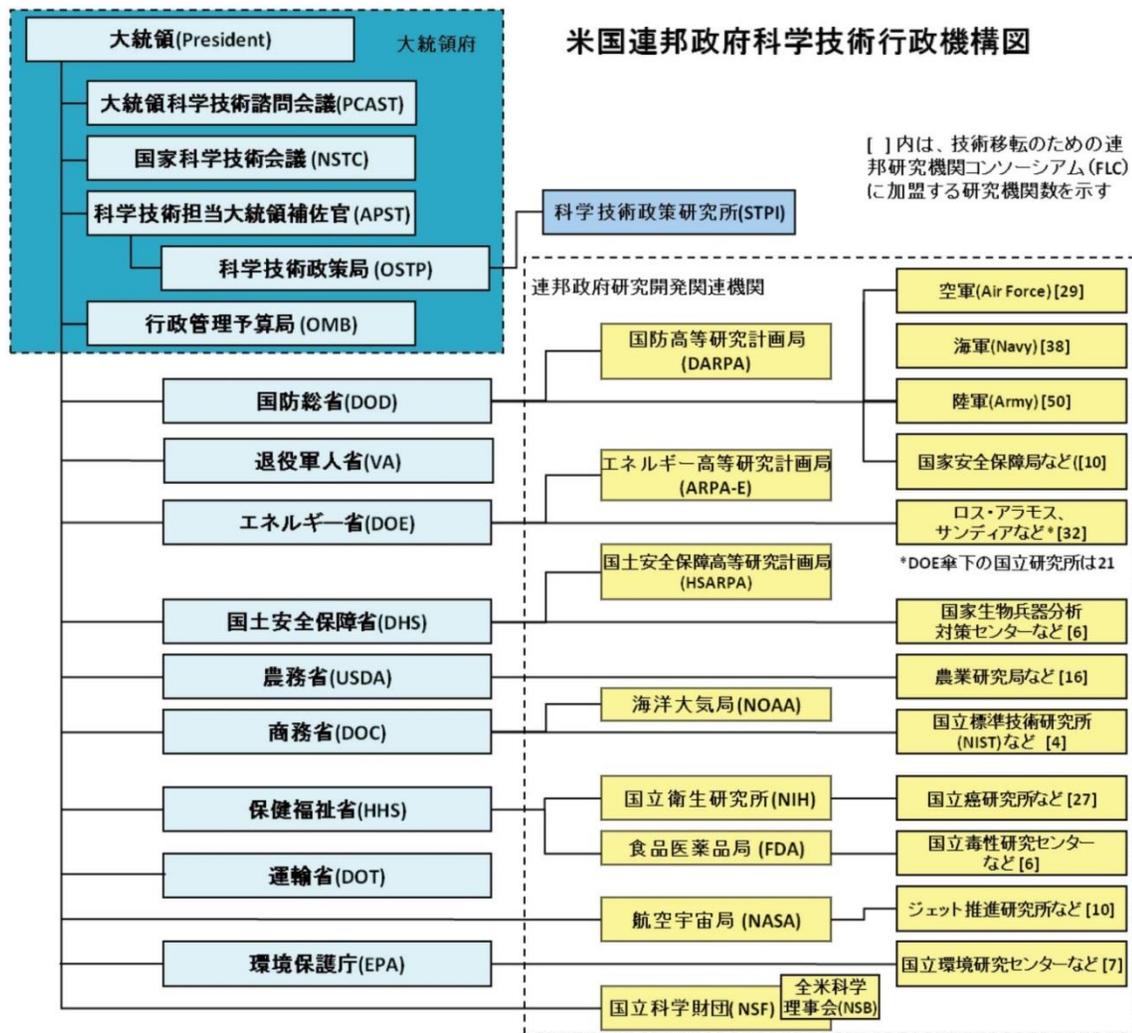
²⁹ VA: Department of Veterans Affairs: <http://www.va.gov/>

³⁰ DOT: Department of Transportation: <http://www.dot.gov/>

³¹ Researchers anxiously await Trump's pick for science adviser <http://www.sciencemag.org/news/2016/12/waiting-science-adviser>

³² Notes on President-Elect Trump's Pick for Budget Director <https://www.aaas.org/news/notes-president-elect-trump-s-pick-budget-director>

【図表Ⅱ-1】米国連邦政府科学技術行政機構図



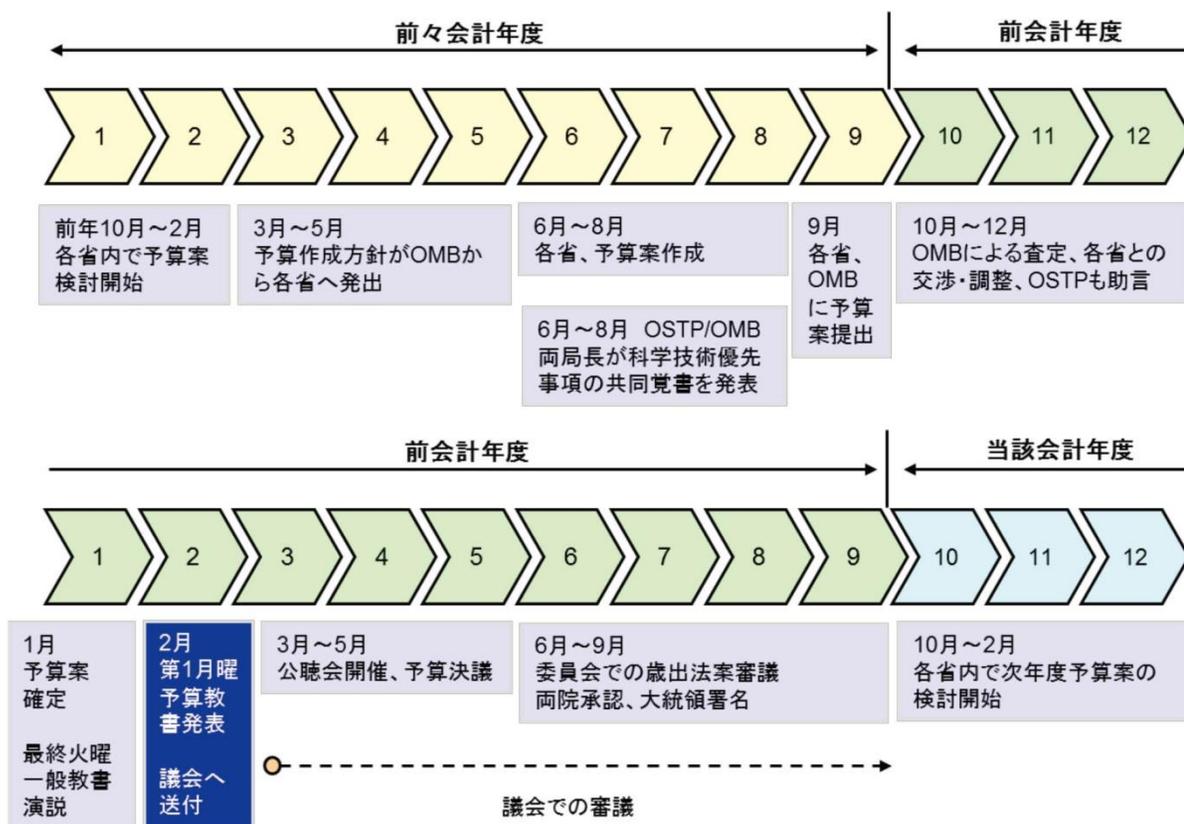
出典：各省庁ウェブサイト等により CRDS 作成

大統領の研究開発予算案の作成については、大統領府の行政管理予算局（OMB）³³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（【図表Ⅱ-2】参照）。米国では、予算編成権と立法権は連邦議会の専権事項であるために、各省の予算案はそれぞれ歳出法として立法化される必要がある³⁴。したがって連邦議会は、上院商務科学運輸委員会と下院科学宇宙技術委員会、及び両院それぞれの歳出委員会を主な舞台として、予算編成過程において大統領の科学技術政策に大きな影響を及ぼしている。特に大統領の与党と上下両院の多数党が異なる場合は、大統領予算案は、議会における歳出法の審議過程で大幅な修正を迫られることが多い。

³³ OMB: Office of Management and Budget: <https://obamawhitehouse.archives.gov/omb/>

³⁴ 毎年 2 月に発表される大統領予算教書は、大統領の「教書=メッセージ」に過ぎず法的拘束力は持たない。

【図表Ⅱ-2】米国の予算決定プロセス



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）³⁵に代表されるナショナル・アカデミーズ（NA）³⁶や米国科学振興協会（AAAS）³⁷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³⁸、ランド研究所³⁹といった総合シンクタンクから、SRI⁴⁰、ITIF⁴¹、CRDF⁴²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⁴³のような非営利団体や、産業界における競争力評議会（COC）⁴⁴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・

³⁵ NAS: National Academy of Sciences: <http://www.nasonline.org/>

³⁶ NA: National Academies: <http://www.nationalacademies.org/>

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

³⁷ AAAS: American Association for the Advancement of Science: <http://www.aaas.org/>

³⁸ Brookings Institution: <http://www.brookings.edu/>

³⁹ RAND Corporation: <http://www.rand.org/>

⁴⁰ SRI International: <http://www.sri.com/>

⁴¹ Information Technology and Innovation Foundation: <http://www.itif.org/>

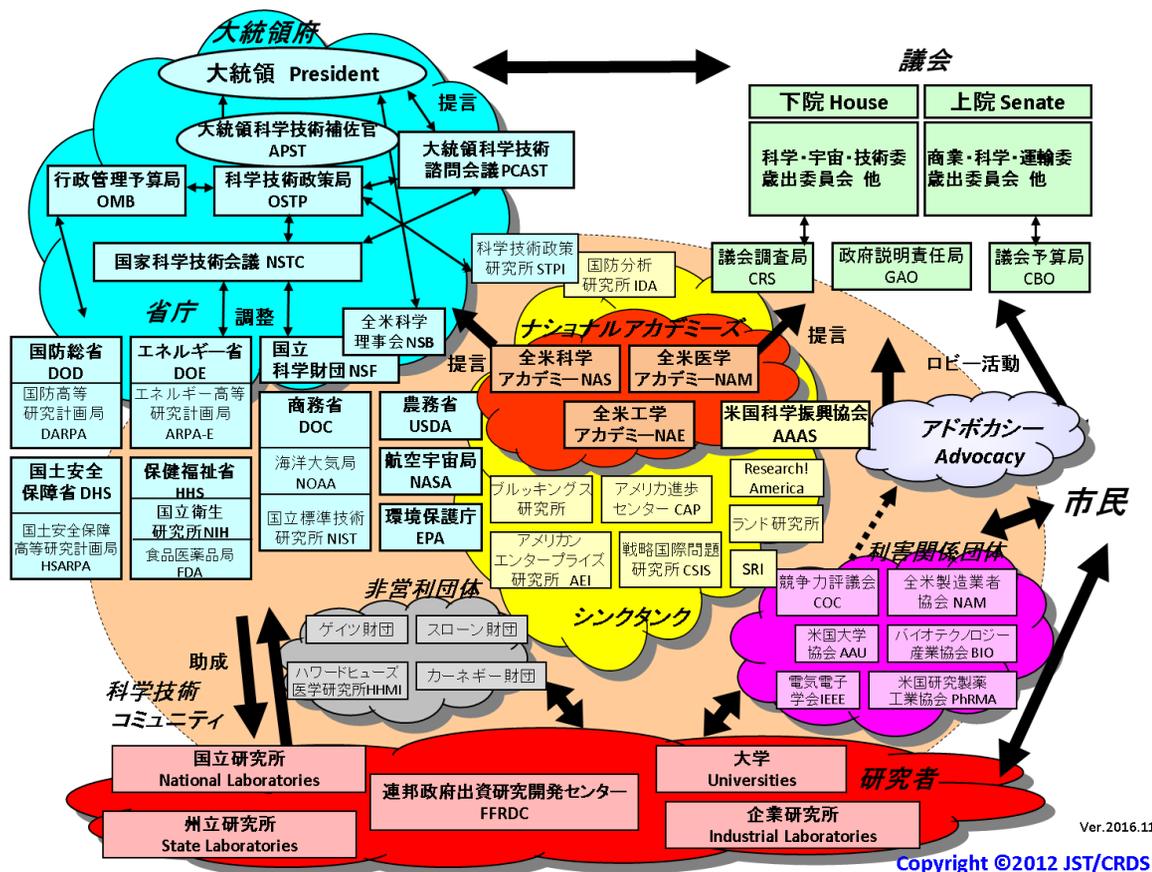
⁴² CRDF Global: <http://www.crdfglobal.org/>

⁴³ The Carnegie Institution for Science: <http://carnegiescience.edu/>

⁴⁴ COC: Council on Competitiveness: <http://www.compete.org/>

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 1.671 兆ドル（2013 年）のうち、米国における官民合わせた総研究費は 4,561 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 27.7%、産業部門 60.9% であり、研究費の実施側からみると、産業部門が 70.6%、大学が 14.2%、連邦政府が 11.2%それぞれ研究費を使用している。2012 年度に注目すると、研究費は、基礎研究に 16.8%、応用研究に 20.8%、開発研究に 62.3%が振り向けられている。2013 年度、基礎研究の 51.0%は大学が、応用研究の 56%は企業が、それぞれ主要な研究開発実行者となっており、開発のための研究費については、産業部門が 81%を負担し、88%を使用している⁴⁵。

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）⁴⁶が組まれた 2009 年を除いて、近年は 1,400 億ドル前後で推移している。毎年の研究開発予算のうち、50%~60%が国防関連の研究開発に充てられており（2015 年は 49%）、軍事研究開発の割合が高いことが大きな特徴である。軍事研究開発のうち 80%以上は、兵

⁴⁵ National Science Board, Science and Engineering Indicators 2016: <https://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/>

⁴⁶ ARRA: The American Recovery and Reinvestment Act of 2009

器の開発・実験・配備に使用されている。国防以外の研究開発予算の中では、約半分が健康関連の研究開発に配分されており、ライフサイエンスの重点化も大きな特徴といえる。

2017年トランプ政権が発足した。まず、大統領選に先立ち2016年9月に米国の科学者コミュニティにより実施された大統領候補による科学技術政策に関するアンケート調査においては、トランプ候補（当時）からまとまった政策案は示されていない⁴⁷。宇宙開発に対する局所的な関心の高さと化石燃料を含むエネルギー開発の支援を表明する一方、NIHに関しては酷評しており、これらの分野のファンディングがどのように予算化されるのか今後注目が必要である。

2017年度の大統領予算教書における省庁別の予算配分では、多い順にDOD(48%)、HHS(22%)、DOE(11%)、NASA(8%)、NSF(4%)、USDA(2%)とDOC(1%)となり、この7省庁で連邦政府研究開発予算の約96%を占めている。オバマ政権では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みられなかった。2018年の大統領予算教書は現時点ではまだ示されていない(2017年2月時点)。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)⁴⁸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(【図表II-4】を参照)。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)⁴⁹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⁵⁰『国家の未来のための、科学・エンジニアリング・教育への投資：NSF戦略計画2014-2018』(2014)⁵¹の中で、①科学やエンジニアリングのフロンティアを変革する②研究と教育を通じてイノベーションを刺激し、社会のニーズに対処する③連邦科学機構として卓越する、という3つの戦略目標を掲げ、それらを実現するための短中長期の目標と達成手段を明らかにしている。

ファンディング専門機関であるNSF以外の各組織は、内部研究機能と外部への資金配分機能の双方を合わせ持っている。例えばNIHは、8割の外部向け(extramural)研究資金を大学等に配分する一方で、2割の内部向け(intramural)研究資金を、傘下の27研究所・センターにおける研究開発に振り向けている。DODも同様で、7割を外部に資金提供し、3割を内部研究に充てている。対照的にDOEは、研究資金の8割を21ある内部研究所で使用しつつ、DOE/SC等を通じて残りを外部向けに資金配分している。DOCも8割はNIST、NOAA等での内部研究に、2割を外部にファンディングしている。NSFは資金配分に特化した機関として、研究費のほぼ全て(96%)を大学など外部組織の研究者へ配分している。

⁴⁷ CRDS『2016年大統領候補科学技術政策について』<https://www.jst.go.jp/crds/report/report06/US20161005.html>

⁴⁸ 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>

⁴⁹ DOE-OS: Department of Energy, Office of Science: <http://science.energy.gov/>

⁵⁰ 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。

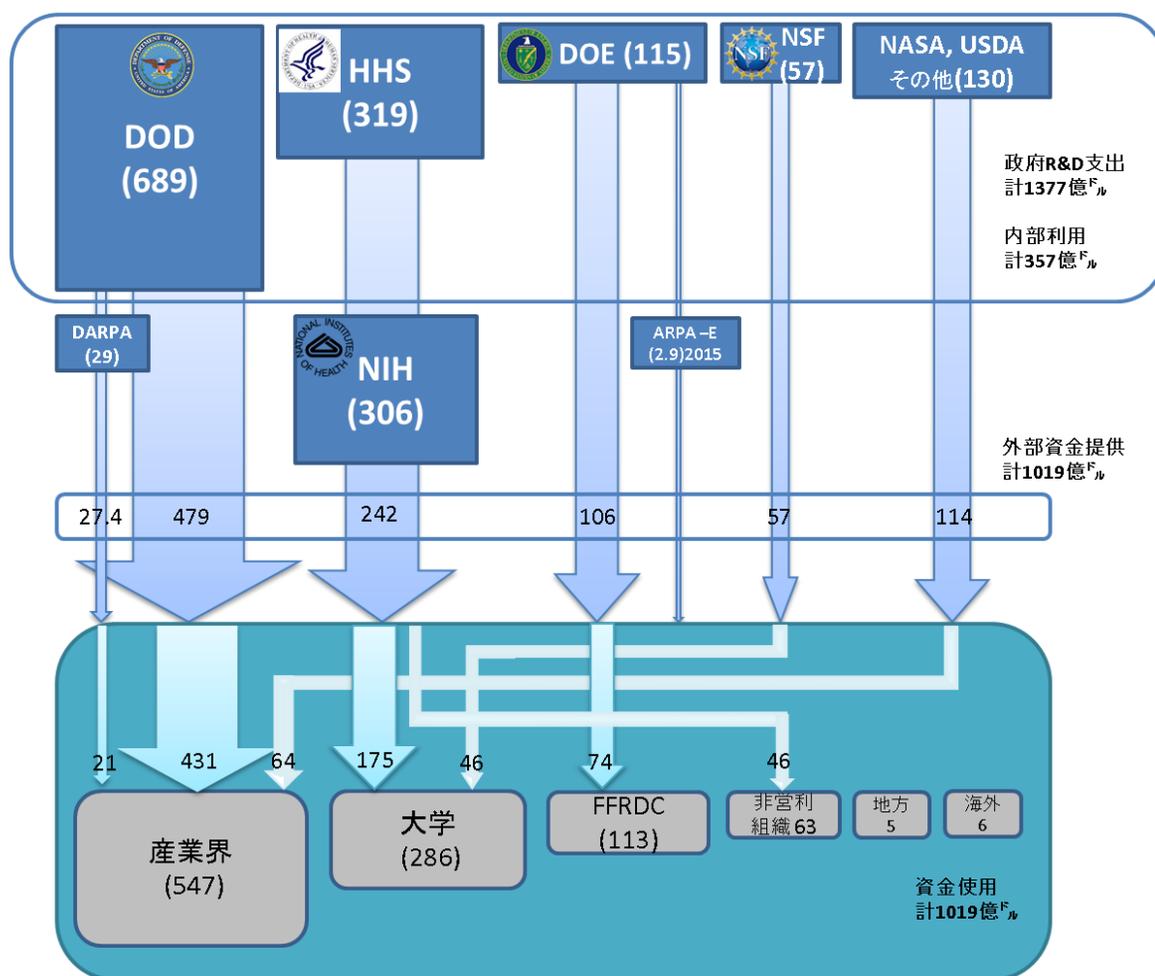
⁵¹ Investing in Science, Engineering, and Education for the Nation's Future: NSF Strategic Plan for FY 2014-2018: <http://www.nsf.gov/pubs/2014/nsf14043/nsf14043.pdf>

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

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

米国のファンディング・システムの特徴の一つとして、ハイリスク・ハイペイオフ研究支援を専門とする機関の存在が挙げられる。インターネットやステルス技術を生み出した DOD の国防高等研究計画局（DARPA）⁵²の成功に倣って、DOE にエネルギー高等研究計画局（ARPA-E）⁵³、国土安全保障省（DHS）⁵⁴に国土安全保障高等研究計画局（HSARPA）⁵⁵が設けられている。また、オバマ政権が力を入れるクリーン・エネルギー研究開発を所管する DOE は、応用研究を支援する 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）⁵⁶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⁵⁷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（2016 年）



出典：NSF, Survey of Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 2014–16, April 2016⁵⁸ から CRDS 作成

⁵² DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency: <http://www.darpa.mil/>
⁵³ ARPA-E: Advanced Research Projects Agency-Energy: <http://arpa-e.energy.gov/>
⁵⁴ DHS: Department of Homeland Security: <http://www.dhs.gov/index.shtm>
⁵⁵ HSARPA: Homeland Security Advanced Research Projects Agency
http://www.dhs.gov/files/grants/gc_1247254578009.shtm
⁵⁶ Energy Frontier Research Center: <http://science.energy.gov/bes/efrc/>
⁵⁷ Energy Innovation Hub: <http://science.energy.gov/bes/research/doe-energy-innovation-hubs/>
⁵⁸ <https://ncesdata.nsf.gov/fedfunds/2014/>

2.2 科学技術イノベーション基本政策

米国には科学技術基本法や基本計画に当たるものはないが、前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」⁵⁹と、政権の政策指針をまとめた「米国イノベーション戦略」⁶⁰に基づいていたといえる。

ブッシュ政権下の07年8月に成立した米国競争力法は、国際競争が激化する中で米国の優位を確実なものとするため、研究開発によるイノベーション創出や人材育成への投資促進、及びこれら施策のための大幅な予算増加を措置したものである。具体的には、基礎研究重点機関であるNSF、NIST傘下のラボ、DOE/SCの予算増額や理数系教育の強化等を定めており、DOEにARPA-Eを新設することも盛り込まれた。時限立法であった米国競争力法は、オバマ政権になっても受け継がれ、2011年1月には期限を延長する「米国競争力法再授權法」⁶¹が成立した。

同法は、2013年に失効したが、2016年6月22日に「イノベーション・競争力法」案が上院商務科学運輸委員会に提出され、上下両院の承認をうけ、2017年1月6日に大統領の署名により成立した。本法に関して議論の中心となったのは、下院科学委員会ラマースミス委員長が提案したNSFによる支援のありかたの変更である。当初の提案では、NSFが支援する基礎研究の支援にあたり、より経済・安全保障といった国益に資する内容に方向付けることが求められていた。しかし、科学者コミュニティは本提案が科学的優位性に基づいた研究支援の判断基準をゆがめると懸念し批判的であった。最終的には、国益の重要性は考慮されるものの、科学的優位性を一義的な評価基準として支援を行う法案の文言が議会で合意された⁶²。また、申請時の資金配分の手続きを簡略化する条文が含まれていること、基礎研究への研究開発資金の配分が増えることが期待されることにより、研究者や大学からも好意的に受け取られている⁶³。

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」⁶⁴（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」⁶⁵（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」⁶⁶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

⁵⁹ The America COMPETES Act（正式名称は America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act of 2007）

⁶⁰ A Strategy for American Innovation: Driving towards Sustainable Growth and Quality Jobs
<https://www.hsdl.org/?abstract&did=33698>

⁶¹ America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Reauthorization Act of 2010

⁶² Jeffrey Mervis Update: Surprise! Innovation Bill Clears House, Heads to President.

⁶³ SciREX【海外動向】科学技術イノベーション政策の科学 海外情報（12月19日～12月22日）
http://scirex.grips.ac.jp/topics/archive/161225_681.html

⁶⁴ 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

⁶⁵ 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

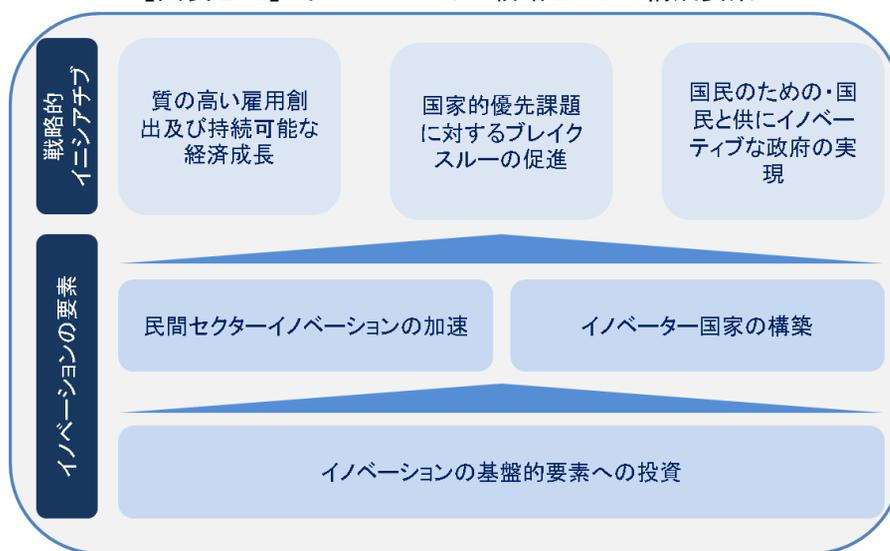
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12999

⁶⁶ American Competitiveness Initiative: <http://www.nsf.gov/attachments/108276/public/ACI.pdf>

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⁶⁷、及び2015年10月に改訂された⁶⁸。2015年版戦略の主な目的として、世界におけるイノベーション創出国家としての牽引的な地位の確保、健康長寿社会や持続可能な成長などの国家的課題への対応、そして政府によるイノベーション支援をさらに重点化し未来の経済成長に先行投資を行うことが指摘されている。戦略の構成については、連邦政府による投資、民間セクターによる取り組みの加速、並びにイノベーション人材の強化を戦略の主要な要素とする。これらの構成要素に基づき、質の高い雇用創出及び持続可能な経済成長、国家的優先課題に対するブレイクスルーの促進、並びに国民と供にイノベーターな政府の実現を目指す方向性が示されている。

【図表Ⅱ-5】イノベーション戦略 2015 の構成要素



出典：米国イノベーション戦略 2015 をもとに CRDS 作成

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

1. 精密医療による疾患への対応：2016年度予算案では、精密医療イニシアティブに対して\$215millionを充当、患者の遺伝子データ並びに病院での臨床データを相補的に活用しながら、特定集団における特定疾患への対応を産学官の連携により推進を目指す。
2. BRAIN イニシアティブによる神経科学における新たな技術開発の加速：2016年度予算案では、BRAIN イニシアティブに対して\$300millionを充当、NIH/DARPA/NSFなどの協力の神経科学分野の基礎・応用研究を推進する。
3. 先進自動車により死亡率の劇的な削減：2016年度予算案では、自動走行技術分野の研究開発費が2倍近く増加されている。

⁶⁷ A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity
<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/uploads/InnovationStrategy.pdf>

⁶⁸ A Strategy for American Innovation
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/strategy_for_american_innovation_october_2015.pdf

4. スマートシティの建設：2015年、政府はスマートシティの研究開発に\$160 million を利用した。
5. イノベーションの活用により 2030年までに世界における最貧困状態を終焉：USAID による *Vision for Ending Extreme Poverty* で示されたように、援助受け入れ国・市民社会・産業界の包括的な取り組みを継続する。

トランプ政権下においても、今後何らかのイノベーション戦略が示されるのか注目が必要である。

【図表 II-6】 米国イノベーション政策の流れ



出典：CRDS 作成

パルミサーノ・レポートから米国イノベーション戦略に至る米国の科学技術イノベーション政策の一つの特徴は、米国の競争力維持のためには、基礎研究への継続的な支援が必要という考え方が貫かれていることである。NSF、DOE/SC、NIST ラボといった基礎研究支援機関に予算が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」⁶⁹と題する報告書にお

⁶⁹ Transformation and Opportunity: The Future of the US Research Enterprise

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

なお、米国では、毎年の科学技術関連予算における投資の優先順位は、先述のOMB・OSTPの共同覚書で大まかな方針が示されており、研究開発予算を計上する各省庁は、覚書に沿った予算案の作成が求められている。2017年度の重点項目は、2015年7月にOMB・OSTPが共同で発表した「2017年度予算科学技術優先事項覚書」⁷⁰において、多省庁にまたがる優先分野として、①気候変動 ②クリーン・エネルギー ③地球観測 ④先進製造と未来の産業 ⑤生命科学・生物学・神経科学におけるイノベーション ⑥国家・国土安全保障 ⑦情報技術と高性能計算（HPC） ⑧海洋・北極問題（2017年度新規追加項目） ⑨知識に基づく政策形成・管理のための研究開発の9つが挙げられた。オバマ政権最後の年となった2016年は、政権交代を控えており、2018年度の予算編成に向けた覚書は作成されなかった。

米
国

【図表Ⅱ-7】 オバマ政権における科学技術優先項目の変遷

	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018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	国家安全保障	国家安全保障		
	経済成長・雇用創出	経済成長・雇用創出		イノベーション・商業化	イノベーション・商業化				
	ヘルスケア	ヘルスケア		バイオロジカル・イノベーション	生物学・神経科学イノベーション	生命科学・生物学・神経科学イノベーション	生命科学・生物学・神経科学イノベーション		
	エネルギー・気候変動	エネルギー		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	クリーン・エネルギー	
		気候変動		気候変動	気候変動	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	先進製造	先進製造	
	大学・研究機関の生産性	大学・研究機関の生産性					地球観測	地球観測	
	STEM教育	STEM教育			STEM教育	STEM教育			
	横断領域	情報・通信・交通インフラ		情報・通信・交通インフラ		情報技術	情報技術	情報技術	情報技術
		宇宙能力		宇宙能力					
		グローバル目標達成のための協力		ナノテクノロジー			海洋・北極		
		経済環境・政策		政策形成・管理	政策形成・管理	政策形成・管理	政策形成・管理		
							発表されず		

出典：各年の Science and Technology Priorities から CRDS 作成

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_future_research_enterprise_20121130.pdf

⁷⁰ Multi-Agency Science and Technology Priorities for the FY 2017 Budget
<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/m-15-16.pdf>

2.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

2.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

2.3.1.1 人材育成

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

【図表Ⅱ-8】 科学・技術・工学・数学（STEM）教育に関する主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
準備してインスパイアせよ：米国の未来のための幼稚園・初等中等 STEM 教育 ⁷¹	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 ⁷²	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 ⁷³	NSTC STEM 教育委員会	2012 年 2 月	STEM 教育の 5 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 ⁷⁴	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。
STEM 5 年戦略計画 ⁷⁵	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。

米
国

⁷¹ Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future
⁷² The Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education Portfolio
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/costem_federal_stem_education_portfolio_report.pdf
⁷³ Coordinating Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education Investments: Progress Report
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nstc_federal_stem_education_coordination_report.pdf
⁷⁴ Engage to Excel: Producing One Million Additional College Graduates with Degrees in Science, Technology, Engineering, and Mathematics
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-engage-to-excel-final_2-25-12.pdf
⁷⁵ Federal STEM Education 5-Year Strategic Plan:
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf

2.3.1.2 産学官連携・地域振興

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

【図表Ⅱ-9】 米国における主な産業クラスター

産業クラスター	中心分野	代表的な大学・研究機関	代表的な企業
シリコンバレー (カリフォルニア州)	半導体、情報通信、ソフトウェア	スタンフォード大学、ショックリー研究所、ゼロックス PARC 研究所	HP、インテル、アップル、アドビ、グーグル、ヤフー、オラクル、サンマイクロシステムズ
サンディエゴ (カリフォルニア州)	製薬・バイオ、情報通信	カリフォルニア大学サンディエゴ校、ソーク研究所、スクリプス研究所、サンフォード・バーナム医学研究所	イーライリリー、クアルコム
シアトル (ワシントン州)	コンピュータ・ソフト産業、バイオ産業	ワシントン大学、フレッドハッチンソン癌研究所	ボーイング、マイクロソフト、アマゾン、スターバックス
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・ケリー ーリー広域都市圏)	製薬・バイオ、情報通信	ノースカロライナ州立大学、デューク大学、ノースカロライナ大学、国立環境科学研究所	SAS、レッドハット、レノボ、グラクソ・スミス・クライン、IBM 等
ピッツバーグ (ペンシルベニア州)	製薬、製造技術	ピッツバーグ大学、カーネギーメロン大学	US スチール、PPG インダストリーズ、マイラン
オースティン (テキサス州)	半導体、ハードウェア	テキサス大学オースティン校、アイシースクエア研究所	MCC、セマテック、デル、TI、AMD、モトローラ
ルート 128 (マサチューセッツ州ボ ストン都市圏)	情報通信、医療機器・バイオ	MIT、ハーバード大学、ボストン大学、マサチューセッツ総合病院	バイオジェン、ジェンザイム

2.3.1.3 研究基盤整備

米国には多様な研究開発施設があるが、大規模なものは基礎研究のためのもので、その多くが DOE 傘下の国立研究所に付属している。前出の LCLS (SLAC 国立加速器研究所) やテバトロン (フェルミ国立加速器研究所) のような大型加速器をはじめ、ローレンス・リバモア国立研究所

（LLNL）⁷⁶のレーザー核融合実験施設である国立点火施設（NIF）⁷⁷や、オークリッジ国立研究所（ORNL）⁷⁸の核破砕中性子源（SNS）⁷⁹施設、国立強磁場研究所（NHMFL）⁸⁰の次世代強磁場施設などがあげられる⁸¹

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）⁸²会計で取り上げられたプロジェクトである。

【図表Ⅱ-10】 NSFが支援する主要研究設備・施設

研究設備・施設	NSFの 累積投資額	概要
次世代レーザー干渉計型重力波観測施設(AdvLIGO) ⁸³	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) ⁸⁴	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) ⁸⁵	2.98 億ドル	ハワイ・アレヤカラ山頂に位置する世界最大の地上ベース太陽望遠鏡。
大型総監視望遠鏡(LSST) ⁸⁶	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) ⁸⁷	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) ⁸⁸	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

⁷⁶ Lawrence Livermore National Laboratory: <https://www.llnl.gov/>

⁷⁷ National Ignition Facility: <https://lasers.llnl.gov/about/nif/>

⁷⁸ Oak Ridge National Laboratory: <http://www.ornl.gov/>

⁷⁹ Spallation Neutron Source: <http://neutrons.ornl.gov/>

⁸⁰ National High Magnetic Field Laboratory: <http://www.magnet.fsu.edu/>

⁸¹ 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/>

⁸² Major Research Equipment and Facilities Construction

⁸³ Advanced Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory: <https://www.advancedligo.mit.edu/>;
<http://www.ligo.caltech.edu/>

⁸⁴ Atacama Large Millimeter/submillimeter Array: <http://www.almaobservatory.org/>

⁸⁵ Advanced Technology Solar Telescope: <http://atst.nso.edu/>

⁸⁶ Large Synoptic Survey Telescope: <http://www.lsst.org/lst/>

⁸⁷ National Ecological Observatory Network: <http://www.neoninc.org/>

⁸⁸ Ocean Observatories Initiative: <http://oceanobservatories.org/>

2.3.1.4 トップクラス研究拠点

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

以下は米国におけるトップクラス研究拠点の一例である。

【図表Ⅱ-11】 米国における主要なトップクラス研究拠点⁸⁹

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) ⁹⁰	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 ⁹¹	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) ⁹²	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 ⁹³	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 ⁹⁴	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 ⁹⁵	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。

⁸⁹ 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>

⁹⁰ The MIT Center for Global Change Science: <http://cgcs.mit.edu/>

⁹¹ School of Earth Sciences, Stanford University: <http://pangea.stanford.edu/>

⁹² Cold Spring Harbor Laboratory: <http://www.cshl.edu/>

⁹³ Stowers Institute for Medical Research <http://www.stowers.org/>

⁹⁴ MIT Media Lab: <http://www.media.mit.edu/>

⁹⁵ 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) ⁹⁶	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) ⁹⁷	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 ⁹⁸	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) ⁹⁹	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) ¹⁰⁰	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 ¹⁰¹	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 ¹⁰²)を所有。

2.3.1.5 先進製造技術の研究開発強化政策

オバマ政権は、活力ある製造業は雇用創出と経済成長、国家安全保障に不可欠であるとして、特に先進製造¹⁰³分野の研究開発を重視した。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)」¹⁰⁴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

⁹⁶ College of Nanoscale Science & Engineering, University at Albany, The State University of New York: <http://www.albany.edu/>

⁹⁷ California Nanosystems Institute, University of California Los Angeles: <http://www1.cnsi.ucla.edu/index>

⁹⁸ Santa Fe Institute: <http://www.santafe.edu/>

⁹⁹ New England Complex Systems Institute: <http://necsi.edu/>

¹⁰⁰ Fermi National Accelerator Laboratory: <http://www.fnal.gov/>

¹⁰¹ 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。

¹⁰² Linac Coherent Light Source

¹⁰³ 先進製造 (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。

¹⁰⁴ AMP: Advanced Manufacturing Partnership: <http://manufacturing.gov/amp/amp.html>

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)」¹⁰⁵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) ¹⁰⁶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)」¹⁰⁷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た。

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 億ドルが要求された。

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) ¹⁰⁸が管理しており、事務局は NIST に置かれている。

【図表 II-12】 先進製造関連の報告書

タイトル	作成	発表	要旨
先進製造における米国のリーダーシップの確保 ¹⁰⁹	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 ¹¹⁰	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。

¹⁰⁵ National Network for Manufacturing Innovation

¹⁰⁶ Institutes of Manufacturing Innovation

¹⁰⁷ National Additive Manufacturing Innovation Institute: <https://americamakes.us/>

¹⁰⁸ Advanced Manufacturing National Program Office

¹⁰⁹ Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing

<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-advanced-manufacturing-june2011.pdf>

¹¹⁰ National Strategic Plan for Advanced Manufacturing

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/iam_advancedmanufacturing_strategicplan_2012.pdf

先進製造における国内の競争優位を獲得する ¹¹¹	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 ¹¹²	NSTC	2013年 1月	NNMI プログラムの概要をまとめた予備的報告書。プログラムの実施にあたっての方針を提示。各 IMI はそれぞれ特定の製造関連テーマまたは技術フォーカスを有することになっており、競争的な協議と評価プロセスを通じて設立される。IMI の選考の際に検討項目には米国経済、研究・商業化・労働人材のトレーニングの観点から特定領域における製造インパクトに関する研究所計画、共同投資の水準等が含まれ、IMI の選考は AMNPO が管理する。
米国先進製造の加速 ¹¹³	PCAST	2014年 10月	先進製造のリーダーシップのために米国のエコシステムを強化する3つの総合的な柱(①イノベーションの実現②豊富な人材の確保③ビジネス環境の改善)に沿った形での発展加速に向けたAMP2.0の行動および勧告を説明している。これらの勧告は、広範な産業部門にわたって米国を基盤とした製造を加速することができる連邦措置および官民パートナーシップの双方に重点を置いている。

2.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

2.3.2.1 環境・エネルギー分野

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

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

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

これらのクリーン・エネルギー投資重視の姿勢は2016年度大統領予算案¹¹⁴にも反映されてお

¹¹¹ Capturing Domestic Competitive Advantage in Advanced Manufacturing
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_amp_steering_committee_report_final_july_27_2012.pdf

¹¹² National Network for Manufacturing Innovation: A Preliminary Design
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nstc_nnmi_prelim_design_final.pdf

¹¹³ ACCELERATING U.S. ADVANCED MANUFACTURING
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/amp20_report_final.pdf

¹¹⁴ Opportunity for All: Building a Clean Energy Economy, Improving Energy Security, and Taking Action on Climate Change
https://obamawhitehouse.archives.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

り、DOE 主導で実施されるクリーン・エネルギー技術プログラムに 74 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（53 億ドル）、エネルギー効率再生可能エネルギー局（EERE）¹¹⁵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（27 億ドル）、ARPA-E への資金提供の拡大等を柱として、126 億ドル（7% 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）」¹¹⁶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 2016 年度予算案は 27 億ドル（0.3%増）であり、科学的知識の増進や適応・緩和への政策決定支援等の目標を定めた「2012-2021 戦略計画」¹¹⁷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。

¹¹⁵ EERE: Energy Efficiency and Renewable Energy: <http://www.eere.energy.gov/>

¹¹⁶ USGCRP: U.S. Global Change Research Program: <http://www.globalchange.gov/>

¹¹⁷ 2012-2021 Strategic Plan: <http://www.globalchange.gov/what-we-do/strategic-planning/2012-2021-strategic-plan>

【図表Ⅱ-13】 環境・エネルギー関連機関の戦略文書

省庁・機関	戦略文書名	発表年	主な目標・プログラム等
USGS	明日の課題への挑戦： 2007-2017 USGSの10年 ¹¹⁸	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 ¹¹⁹	2010	<p>戦略1：NOAA 科学技術事業（継続的で統合的な地球観察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 ¹²⁰	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 ¹²¹	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 ¹²²	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

¹¹⁸ U.S. Geological Survey Science in the Decade 2007-2017: http://pubs.usgs.gov/circ/2007/1309/pdf/C1309Text_508.pdf

¹¹⁹ 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

¹²⁰ DOE Biological Environmental Research Climate and Environmental Science Division Strategic Plan: <http://science.energy.gov/~media/ber/pdf/CESD-StratPlan-2012.pdf>

¹²¹ Strategic Plan 2010-2015: <http://www.ocfo.usda.gov/usdasp/sp2010/sp2010.pdf>

¹²² EPA Strategic Sustainability Performance Plan FY 2010-2020: http://www.epa.gov/greeningepa/documents/sspp2012_508.pdf

【図表Ⅱ-14】 環境・エネルギー分野における主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
統合的連邦エネルギー政策を通じたエネルギー技術変化の加速化 ¹²³	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 ¹²⁴	NSTC	2011年6月	①費用対効果に優れたスマートグリッド投資の実現②電力業界のイノベーション潜在能力の解放③情報を得た上での意思決定を可能とする消費者への支援④電力グリッドの安全性確保、の4つの包括的目標を提示
建物のエネルギーと水の使用量を計測・監視する「サブメーター」システム ¹²⁵	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 ⁴ ¹²⁶	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 ¹²⁷	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 ¹²⁸	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。

¹²³ Accelerating the Pace of Change in Energy Technologies Through an Integrated Federal Energy Policy:

<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-energy-tech-report.pdf>

¹²⁴ A Policy Framework for the 21st Century Grid: Enabling Our Secure Energy Future:

<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nstc-smart-grid-june2011.pdf>

¹²⁵ Submetering of Building Energy and Water Usage:

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/submetering_of_building_energy_and_water_usage.pdf

¹²⁶ A Review of the U.S. Global Change Research Program's Strategic Plan:

http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13330 ¹²⁷ Critical Materials Strategy 2011:

http://energy.gov/sites/prod/files/DOE_CMS2011_FINAL_Full.pdf

¹²⁸ Air Quality Observation Systems in the United States:

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/air_quality_obs_2013.pdf

気候変動に対する民間セクターの取り組み ¹²⁹	PCAST	2015年11月	民間セクターによる気候変動に対する取り組みの支援について、短期・長期的な観点から検討。短期的な取り組みとしては洪水や干ばつといった突発的な自然災害などへの対応、そして長期的には海水面の上昇への対応などを想定。これらに対応すべく、民間セクターの役割を活発化させるため、民間セクターの教育・意識啓発、研究開発支援、国の気候データの開示と利用アクセス付与、官民連携の強化、都市単位での気候変動への対応策の検討など主な施策を提案。
技術と都市の未来に関する報告書 ¹³⁰	PCAST	2016年2月	情報通信技術をはじめとする、未来の都市計画に必要とされる技術分野、社会経済的要素を検討し、都市イノベーションを実現するための政策のあり方を提案。クリーンエネルギー技術、新たな輸送システム、新たな水道システム、建築、減水及び水耕栽培技術、小規模製造技術に注目。

2.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

米国においてライフサイエンス・臨床医学分野における研究開発投資は、常に国防分野に次ぐ予算が配分されており、伝統的に最重要分野の一つといえる。研究開発は、NIH¹³¹と傘下の研究所・センターを中心に行われており、緊縮財政下の2017年度予算案においても、NIHに対しては前年比8億ドル増の331億ドルが配分されている¹³²。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1割程度が充てられる予定となっている。NIH傘下の研究所・センターのうち、予算額が大きいのは、国立癌研究所（NCI、59億ドル）¹³³、国立アレルギー・感染症研究所（NIAID、47億ドル）¹³⁴、国立心臓肺血液研究所（NHLBI、31億ドル）¹³⁵、国立総合医科学研究所（NIGMS、25億ドル）¹³⁶、国立糖尿病・消化器・腎臓病研究所（NIDDK、20億ドル）¹³⁷、国立神経疾患・脳卒中研究所（NINDS、17億ドル）¹³⁸、国立精神衛生研究所（NIMH、15億ドル）¹³⁹などである。

2015年1月の大統領一般教書演説においては、精密医療（Precision Medicine）イニシアティブ¹⁴⁰を重点とした政策を打ち出し、遺伝子解析データや臨床データなど、近年医学研究において

¹²⁹ Report on Private Sector Efforts in Adoption to Climate Change
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_climate_and_private_sector_recommendations_2015.pdf

¹³⁰ Report to the President: Technology and the Future of Cities
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_cities_report_final_3_2016.pdf

¹³¹ 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

¹³² The Overview <https://officeofbudget.od.nih.gov/pdfs/FY17/31-Overview.pdf>

¹³³ NCI: National Cancer Institute: <http://www.cancer.gov/>

¹³⁴ NIAID: National Institute of Allergy and Infectious Diseases: <http://www.niaid.nih.gov/Pages/default.aspx>

¹³⁵ NHLBI: National Heart, Lung, and Blood Institute: <http://www.nhlbi.nih.gov/>

¹³⁶ NIGMS: National Institute of General Medical Sciences: <http://www.nigms.nih.gov/>

¹³⁷ NIDDK: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases: <http://www2.niddk.nih.gov/>

¹³⁸ NINDS: National Institute of Neurological Disorders and Stroke: <http://www.ninds.nih.gov/>

¹³⁹ NIMH: National Institute of Mental Health: <http://www.nimh.nih.gov/index.shtml>

¹⁴⁰ Precision Medicineは、個別化医療と訳されている場合があるが、国立学術研究会議（National Research Council）が2011年に示した精密医療の定義に注目すると、個人一人一人に適した医療の提供を目指すものの、それは一人一人に適した医薬品を開発するのではなく、遺伝素因や臨床情報などの近い一定範囲の集団に分類し、その集団単位で共通する疾患の治療を進める。というように、これまでのように、一つの医薬品により大多数一般を対象とした治療法よりは、より限定的な特定の集団に対する医療の提供を目指す取り組みであるとされている。National Research Council. (2011) *Toward Precision Medicine: Building a Knowledge Network for Biomedical Research and a New Taxonomy of Disease*. NRC: Washington, D.C. Appendix E Glossary.

急増するビッグデータを最大限活用しつつ、国立衛生研究所（NIH）の研究拠点が中心となり新たな医学研究を推進する方向性が示された。2016年度予算案では、2億ドル（うち、癌ゲノムに0.7億ドル、コホート研究に1.3億ドル）の投資を行い、2017年度予算では、3.9億ドルを要求した。本イニシアティブに関する作業部会がNIHに設置され、2015年9月の会合では、NIH長官に最終報告書が提出されている¹⁴¹。また、同年11月には議会からの要請を受け、NIHは2020年に向けた戦略計画を示し、これまで以上に出口を見据えた研究開発の重要性を指摘している¹⁴²。

さらには、抗生物質耐性菌対策に4.61億ドル、アルツハイマー病対策に6.38億ドルを投じるとともに、ブレイン・イニシアティブ（BRAIN : Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies）¹⁴³についても引き続き1.35億ドルの投資を行う方針が盛り込まれ、DARPA、NSFと共同で脳機能解明を目指す¹⁴⁴。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）¹⁴⁵の設立や治療加速ネットワーク（CAN）¹⁴⁶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）¹⁴⁷が協力して行う最先端チップ技術開発などが挙げられる。本構想は、「米国イノベーション戦略改訂版（2011）」においても、医療情報技術の革新と共に国家的優先課題に対処するための重点項目として挙げられているところである。

医療以外のライフサイエンス分野に関しては、多くの省庁において研究開発活動が行われている。NSFの生物科学局（BIO）¹⁴⁸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）」¹⁴⁹において、生物学的システムの理解とクリーン・エネルギーを含む新技術への応用を目指して、バイオベースの材料やセンサーの生成、生物学からアイデアを得た装置の生産等を加速化することが期待されている。

DOE/SCの生物環境研究室（BER）¹⁵⁰ではエネルギー、環境、国家安全保障における技術課題の解決を目的として、二酸化炭素の固定から生体の複雑系の解明まで、幅広い研究を支援している。USDAでは、29億ドルの研究開発費の中から、人体の栄養、肥満人口の削減、食の安全性、持続可能な生物燃料エネルギー、世界の食糧安全保障、および気候変動に関する研究活動等に対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

¹⁴¹ PMI Working Group Final Report
<https://www.nih.gov/sites/default/files/research-training/initiatives/pmi/pmi-working-group-report-20150917-2.pdf>

¹⁴² NIH-Wide Strategic Plan 2016-2020
<http://www.nih.gov/sites/default/files/about-nih/strategic-plan-fy2016-2020-508.pdf>

¹⁴³ <http://www.nih.gov/science/brain/>

¹⁴⁴ Obama Administration Proposes Doubling Support for The BRAIN Initiative:
<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/FY%202015%20BRAIN.pdf>

¹⁴⁵ NCATS: National Center for Advancing Translational Sciences: <http://www.ncats.nih.gov/>

¹⁴⁶ CAN: Cures Acceleration Network

¹⁴⁷ FDA: Food and Drug Administration: <http://www.fda.gov/>

¹⁴⁸ BIO: Directorate for Biological Sciences: <http://www.nsf.gov/dir/index.jsp?org=BIO>

¹⁴⁹ BioMaPS: Research at the Interface of the Biological, Mathematical and Physical Sciences

¹⁵⁰ BER: Biological and Environmental Research: <http://science.energy.gov/ber/>

人省（VA）、DOC の NOAA、内務省（DOI）¹⁵¹の米国地質調査所（USGS）¹⁵²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」¹⁵³を発表した。バイオエコノミー基盤への研究開発投資やトランスレーショナル科学とレギュラトリー・サイエンスへの支援など 5 つの戦略目標を示し、バイオ研究の市場化に注力する計画となっている。

【図表Ⅱ-15】 ライフサイエンス分野における主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
パンデミック・インフルエンザに対するワクチン生産の再設計 ¹⁵⁴	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 ¹⁵⁵	PCAST	2010 年 12 月	医療情報技術の最大能力を引き出すには、機関間でのデータ交換を容易にする強健な情報共有インフラの開発と導入が必要であると結論。プライバシーを最大に保護しながら医療データを転送する「universal exchange language（普遍的な交換言語）」の広範囲での導入等を提言。
精密医療（precision medicine）に向けて ¹⁵⁶	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。
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 ¹⁵⁷	IOM	2011 年 11 月	医療ケア分野での IT 利用に関連した医療ミスから患者を守るために、政府機関と民間の両方による監視を強めることが必要と提言。電子カルテや安全な患者ポータル、医療情報交換を含む広範囲の医療 IT に関連した安全リスクを最小化する施策が必要であるとして、保健福祉省（HHS）に対し 12 か月以内に計画を公表し進捗状況を毎年公開することを要請。

¹⁵¹ DOI: Department of the Interior: <http://www.doi.gov/index.cfm>

¹⁵² USGS: United States Geological Survey: <http://www.usgs.gov/>

¹⁵³ National Bioeconomy Blueprint:

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/national_bioeconomy_blueprint_april_2012.pdf

¹⁵⁴ Reengineering the Influenza Vaccine Production Enterprise to Meet the Challenges of Pandemic Influenza:

<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST-Influenza-Vaccinology-Report.pdf>

¹⁵⁵ Realizing the Full Potential of Health Information Technology to Improve Healthcare for Americans: The Path Forward:

<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-health-it-report.pdf>

¹⁵⁶ 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

¹⁵⁷ Health IT and Patient Safety: Building Safer Systems for Better Care:

<p>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¹⁵⁸</p>	<p>IOM</p>	<p>2012年9月</p>	<p>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。</p>
<p>薬の発見・開発・評価におけるイノベーションの推進¹⁵⁹</p>	<p>PCAST</p>	<p>2012年9月</p>	<p>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。</p>
<p>農業研究事業¹⁶⁰</p>	<p>PCAST</p>	<p>2012年12月</p>	<p>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</p>
<p>バイオサーベイランスに関する科学技術ロードマップ¹⁶¹</p>	<p>NSTC</p>	<p>2013年6月</p>	<p>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。</p>

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

¹⁵⁸ Best Care at Lower Cost: The Path to Continuously Learning Health Care in America:

http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13444

¹⁵⁹ Propelling Innovation in Drug Discovery, Development, and Evaluation:

<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-fda-final.pdf>

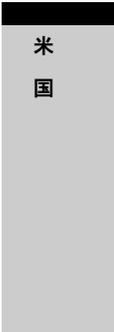
¹⁶⁰ Report to the President on Agricultural Preparedness & the Agriculture Research Enterprise:

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_agriculture_20121207.pdf

¹⁶¹ National Biosurveillance Science and Technology Roadmap:

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/biosurveillance_roadmap_2013.pdf

生体反応および回復科学技術に関するロードマップ ¹⁶²	NSTC	2013年10月	生物化学被害が発生した際の政策決定に必要な科学技術に関するロードマップ。生物化学被害時及び回復時における政策決定を支援するために、現時点で把握されている科学的知識の欠落部分の分類と研究分野・技術の特定及び優先付けを実施。環境中の生物学的作用物質の特定、生物剤が広範囲に散布された場合のリスク予測方法の開発等を挙げている。
ブレイン 2025 ¹⁶³	NIH	2014年6月	ブレイン・イニシアティブや7つの大きな目標（多様性の発見、因果関係の論証、基本理念の確認、ヒューマンニューロサイエンスの前進等）それぞれに対する科学的背景や理論的根拠を示している。これらの目標に対する特定の成果物、タイムライン、コストの見積もり等も含まれている。
精密医療イニシアティブ作業委員会最終報告書 ¹⁶⁴	NIH	2015年1月	患者の遺伝子データ並びに病院での臨床データを相補的に活用しながら、特定集団における特定疾患への対応を産学官の連携により推進。2016 予算案では\$215million を要求し、主な取り組みとして最大の 130million を NIH 全体でのコホート研究に、そして、70million を国立がん研究所、薬事規制を担う食料・医薬品局 (FDA) に 10million が含まれる。
NIH 戦略 2016 – 2020 ¹⁶⁵	NIH	2015年11月	遺伝子解析技術の劇的な進歩などが達成された一方で、若手研究者のグラント採択率の低下など問題を抱える中、議会からの要請を受け、2016年から2020年の会計年度に向けて示された戦略計画。基礎研究への投資、予防医学、新たな治療法の開発を包括的に進めるため、医学研究に対する説明責任を果たし、出口を見据えた研究開発をこれまで以上に進める方向性を示唆。
高齢期における自立、技術、並びに社会的つながりに関する報告書 ¹⁶⁶	PCAST	2016年3月	高齢化に伴う社会的関係性の喪失、認知機能及び肉体機能の衰えを予防・最小化させ、生活の質を向上させる科学技術の推進政策を提案。本報告書では、既に報告書としてまとめた聴覚障害以外の問題について、高齢者の自立、生産性、並びに社会的な関与に関わる技術の同定といった観点から政策提案を行う。



¹⁶² Biological Response and Recovery Science and Technology Roadmap:
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/brrst_roadmap_2013.pdf

¹⁶³ <http://braininitiative.nih.gov/2025/BRAIN2025.pdf>

¹⁶⁴ PMI Working Group Final Report
<https://www.nih.gov/sites/default/files/research-training/initiatives/pmi/pmi-working-group-report-20150917-2.pdf>

¹⁶⁵ NIH-Wide Strategic Plan 2016-2020
<http://www.nih.gov/sites/default/files/about-nih/strategic-plan-fy2016-2020-508.pdf>

¹⁶⁶ Report to the President: Independence, Technology, and Connection in Older Age
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_independence_tech_aging_report_final_0.pdf

刑事裁判所における法医学 ¹⁶⁷	PCAST	2016年9月	米国司法制度における法医学の重要性を指摘した全米研究会議(NRC)2009年報告書並びに、2015年のPCAST報告書を受け、FBI および NIST と協力の下、現在の法医学的手法における技術的課題と科学的に信頼足りうる技術の推進と標準化を目的に作成。
-----------------------------	-------	---------	---

2.3.2.3 システム・情報科学技術分野

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

情報科学技術分野の研究開発は、1991年以來、省庁横断イニシアティブ「ネットワークング情報技術研究開発（NITRD）」¹⁶⁸として戦略的に取り組まれている。NITRD プログラムには、ネットワークング・システム開発・ソフトウェアやそれらに関連する情報技術の分野において、米国がリーダーシップを発揮できるような研究開発の基盤の提供と技術開発、実装の加速化を目的として、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。

2017年度 NITRD は、研究対象領域（PCA）として以下の10を優先投資分野としている¹⁶⁹。

- ① サイバーセキュリティと情報保証（CSIA）
- ② ハイケイパビリティ・コンピューティングの研究開発（EHCS）
- ③ ハイケイパビリティ・コンピューティング基盤とアプリケーション（HCSIA）
- ④ 高信頼ソフトウェアとシステム（HCSS）
- ⑤ ヒューマン・コンピューター・インタラクションと情報管理（HCI&IM）
- ⑥ 大規模データ管理と解析（LSDMA）
- ⑦ 大規模ネットワーク（LSN）
- ⑧ ロボティクスと知能システム（RIS）
- ⑨ ソフトウェアの設計と生産性（SDP）
- ⑩ IT が及ぼす社会、経済、労働力への影響と IT 人材育成（SEW）

近年は、上記の8つのPCAに加えて、ビッグデータ（BD）¹⁷⁰、サイバー・フィジカル・システム（CPS）、医療情報技術の研究開発（Health IT R&D）¹⁷¹、無線スペクトル研究開発（WSRD）¹⁷²等が重点研究対象として追加されている。

2017年度予算案におけるNITRDは、前年に引き続きネットワーク技術やコンピューティングに焦点が当てられ、45億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が多く（それぞれ12億ドル、19億ドル）を占め、DOE、

¹⁶⁷ Report to the President: Forensic Science in Criminal Courts: Ensuring Scientific Validity of Future-Comparison Methods https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_forensic_science_report_final.pdf

¹⁶⁸ NITRD: Networking and Information Technology R&D: <http://www.nitrd.gov/Index.aspx>

¹⁶⁹ FY 2017 NITRD Program Component Area (PCA) Definitions: <https://www.nitrd.gov/subcommittee/pca-definitions.aspx>

¹⁷⁰ BD: Big Data: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/bigdata.aspx>

¹⁷¹ Health IT R&D: Health Information Technology Research and Development: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/healthitrd.aspx>

¹⁷² WSRD: Wireless Spectrum Research and Development: <http://www.nitrd.gov/Subcommittee/wirelesspectrumrd.aspx>

HHS がそれに続いている。これら 4 機関で NITRD 予算の約 8 割を占めている。PCA 別にみると、HCSIA (21%)、CSIA (16%)、HCI&IM (16%)、EHCS (14%) となり、4 つの領域で全体の約 7 割を利用する¹⁷³。

なお NITRD の次期 5 年計画である「2012 年 NITRD 戦略計画」¹⁷⁴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)」¹⁷⁵を立ち上げている。NRI は、NSF、NASA、NIH、USDA の 4 省庁の横断型の研究イニシアティブで、NSF が毎年約 3,000 万ドル規模のファンディング・プログラムを運営しており、人間の行う作業をサポートできる次世代ロボットの開発を目指している。NRI では 2013 年に、Robotics Virtual Organization が設立され、同年 3 月にはロードマップが公表された¹⁷⁶。

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」¹⁷⁷を立ち上げた。膨大かつ複雑なデジタルデータ群を有効利用することで、米国が抱える課題解決への一助となることが期待されており、以下の 3 つの目標を掲げている。

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

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

また、関連する施策として、2012 年 6 月にはギガビット級の超高速ブロードバンド網の整備促進政策である「US Ignite」イニシアティブが、OSTP と NSF により発表されている¹⁷⁸。

¹⁷³ NITRD Supplement to the President's Budget FY2017:

<https://www.nitrd.gov/pubs/2017supplement/FY2017NITRDSupplement.pdf>

¹⁷⁴ NITRD Program 2012 Strategic Plan: http://www.nitrd.gov/PUBS/strategic_plans/2012_NITRD_Strategic_Plan.pdf

¹⁷⁵ NRI: National Robotics Initiative: http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503641&org=CISE

¹⁷⁶ A Roadmap for US Robotics: From Internet to Robotics:

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

¹⁷⁷ Big Data Research and Development Initiative

プレス・リリース: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/big_data_press_release_final_2.pdf

ファクト・シート: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/big_data_fact_sheet_final_3.pdf

¹⁷⁸ <http://us-ignite.org/what-is-us-ignite/>

【図表Ⅱ-16】 情報科学技術分野における主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
デジタル未来をデザインする:情報ネットワーク技術における連邦研究開発 ¹⁷⁹	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 ¹⁸⁰	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 ¹⁸¹	NSTC	2011年12月	連邦政府機関に対するサイバー・セキュリティに関する研究開発プログラムの新重点化方針を発表。研究開発プログラムの重点化においては、「Inducing Change(変化の誘発)」、「Developing Scientific Foundations(科学的基礎の構築)」、「Maximizing Research Impact(リサーチ・インパクトの最大化)」、「Accelerating Transition to Practice(実践への移行の加速)」の4つの要素を核と定めている。
持続可能性のためのコンピューティング研究 ¹⁸²	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。

¹⁷⁹ Designing a Digital Future: Federally Funded Research and Development in Networking and Information Technology: <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-nitrd-report-2010.pdf>

¹⁸⁰ The Future of Computing Performance: Game Over or Next Level? http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12980#toc

¹⁸¹ Trustworthy Cyberspace: Strategic Plan for the Federal Cybersecurity Research and Development Program: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/fed_cybersecurity_rd_strategic_plan_2011.pdf

¹⁸² Computing Research for Sustainability http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13415#toc

<p>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¹⁸³</p>	<p>PCAST</p>	<p>2013年1月</p>	<p>NITRD プログラムをレビューした 2010 年版報告書の更新版。2010 年版報告書で示された提言事項の多くが進展を見せているとし、ビッグデータ、ヘルス IT、ロボット工学、およびサイバー・セキュリティといった領域を前進させるための省庁間連携が効果的と評価。教育技術、データプライバシー、エネルギー、交通等の領域に対する省庁間連携を今後強化させるよう求めている。他に、高性能コンピュータ、オンライン上での人の活動に対する総合的な理解、地上および上空の交通、および科学学習のイノベーションと発展を促進させるための新たな省庁横断型イニシアティブの設立と、人材育成強化のための方策を提示。戦略的助言を与える PCAST 小委員会の設立を提言。</p>
<p>NITRD プログラム: 2014 年度大統領予算の補遺¹⁸⁴</p>	<p>NSTC</p>	<p>2013年5月</p>	<p>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。</p>
<p>サイバー・セキュリティ強化に向けた機会¹⁸⁵</p>	<p>PCAST</p>	<p>2013年11月</p>	<p>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衛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。</p>

¹⁸³ Designing a Digital Future: Federally Funded Research and Development in Networking and Information Technology
<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-nitrd2013.pdf>

¹⁸⁴ Networking & Information Technology R&D Program: Supplement to the President's Budget, FY 2014:
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nitrd_fy14_budgetsup.pdf

¹⁸⁵ Immediate Opportunities for Strengthening the Nation's Cybersecurity:
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_cybersecurity_nov-2013.pdf

NITRD プログラム： 2016 年度大統領予算の補遺 ¹⁸⁶	NSTC	2015 年 2 月	NITRD について 2016 年度大統領予算要求を補足説明する報告書。ビッグデータ、サイバー・セキュリティ、サイバー・フィジカル・システム(CPS)、構成のコンピューティング、ビデオ・画像分析といったプログラム別に 2000 年以降の予算動向と成果を評価し、現在 NITRD に参加する 20 の連邦省庁が担う今後の役割を 2016 年度予算の要求内容に沿って説明。
情報科学分野における連邦研究開発投資のリーダーシップ確保 ¹⁸⁷	PCAST	2015 年 8 月	米国のIT分野における研究開発を牽引する目的で、連邦省庁が横断的に実施すべき11の提言を示す。主な内容はサイバー・セキュリティ、ITと医療、ビッグデータ利用、プライバシーの保護、IT人材の確保と教育、並びに NITRD プログラムの最適化と強化などが含まれる。
未来の人工知能への準備 ¹⁸⁸	NSTC	2016 年 10 月	NSTC 機械学習・人工知能小委員会により公表された本報告書は、AI に関する研究開発の現況、既存・潜在的な利用方法、そして社会・公共政策における過大の抽出を試みる。特に、規制、人材、経済効果、安全性とガバナンスという観点から分析を行い、今後のあり方を検討する。
国家人工知能研究開発戦略計画 ¹⁸⁹	NSTC	2016 年 10 月	NSTC-NITRD 小委員会により公表された本戦略計画は、連邦政府の下、AI 分野における府省横断的な研究開発を推進するため、7 つの課題に関する戦略計画を示している。1.AI 研究に対する長期的支援、2.ヒト・AI の協力モデルの開発、3.AI の倫理・法・社会的課題の検討、4.AI システムの安心・安全、5.AI に関する公共データベースの構築と AI 訓練と試験用の環境整備、6.標準化された AI 技術の評価、そして7.AI 研究開発人材の必要性に対する理解の向上。

¹⁸⁶ Networking & Information Technology R&D Program: Supplement to the President's Budget, FY 2016
<https://www.nitrd.gov/pubs/2016supplement/FY2016NITRDSupplement.pdf>

¹⁸⁷ Ensuring Leadership in Federally Funded Research and Development in Information Technology
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/nitrd_report_aug_2015.pdf

¹⁸⁸ Preparing the Future of Artificial Intelligence
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf

¹⁸⁹ The National Artificial Intelligence Research and Development Plan
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/national_ai_rd_strategic_plan.pdf

また米国では、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）¹⁹⁰では、関連する研究への助成が行われている¹⁹¹。工学局の2016年度予算要求¹⁹²9.5億ドル（2015年度実績比6.4%増）のうち、2.2億ドルはCivil, Mechanical and Manufacturing Innovation (CMMI)¹⁹³に、1.2億ドルはElectrical, Communications, and Cyber Systems (ECCS)に割り当てられている。CMMIの中には、Systems Scienceの基礎研究への助成プログラム¹⁹⁴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)¹⁹⁵は、設計・制御・最適化といった工学における意思決定に関する基礎研究を支援している。SEDが運営するプログラムは以下の6つである。

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

なお、近年NSFは、複雑化する社会的課題に対応するために、組織や分野の境界を越えたシームレスな研究支援を目指す「OneNSFフレームワーク」を導入しているが、この枠組みで「Cyber-enabled Materials, Manufacturing, and Smart Systems (CEMMSS)」プログラムが運営されている。「静的なシステム・プロセスを適応力あるスマートシステムに変容させる研究」への支援を目的として、2016年度予算案では1.1億ドルが要求されている¹⁹⁶。

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）¹⁹⁷が立ち上げられ、NIST代表とNSF代表の共同管理の下で、新しいプログラムを開始することになった。

2.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

米国のナノテクノロジー政策は、2001年の「国家ナノテクノロジー・イニシアティブ (NNI)」¹⁹⁸の立ち上げ、2003年の「21世紀ナノテク研究開発法」¹⁹⁹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)」²⁰⁰が打ち出され、1億ドルが手当てされている。2014年7月のOMB・OSTPの「2016年度予算覚書」においては、先進製造技術の関連で、ナノテク研究開発

¹⁹⁰ ENG: Directorate for Engineering: <http://www.nsf.gov/dir/index.jsp?org=ENG>

¹⁹¹ 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>

¹⁹² 本稿執筆時点で2015年度のNSF要求予算の詳細版は発表されていないため、2014年度要求に依拠。

¹⁹³ <http://www.nsf.gov/div/index.jsp?div=CMMI>

¹⁹⁴ http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=504788&org=CMMI&sel_org=CMMI&from=fund

¹⁹⁵ http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=13473&org=CMMI&from=home

¹⁹⁶ http://www.nsf.gov/about/budget/fy2014/pdf/34_fy2014.pdf

¹⁹⁷ [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)

¹⁹⁸ NNI : National Nanotechnology Initiative: <http://www.nano.gov/>

¹⁹⁹ 21st Century Nanotechnology Research and Development Act

²⁰⁰ Materials Genome Initiative:

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/materials_genome_initiative-final.pdf

支援を継続するとされた。

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）²⁰¹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。

2017年度予算案における NNI は、前年度比増減なしの14億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年以降の累計は240億ドルを超える見込みで、ナノテクノロジーの発展による知見を国家的課題の解決に活用したいという期待を反映するものである。

NNI に参加している連邦26省庁・部局における予算配分を見ると²⁰²、HHS、NSF、DOE、DOD、NIST が従来通り多くの割合を占めている。また、PCA 別予算では、PCA1（基礎研究）、PCA2（ナノ材料）、PCA3（ナノスケール・デバイス）のトップ三項目が全体の8割を占める構造に変化はなく、これらは、ナノテクノロジーにおける基礎研究投資の継続を求めた PCAST 提言に一致するものといえる。

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年度は3.1億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」²⁰³が2014年2月に発表さ

²⁰¹ NSET: Nanoscale Science, Engineering and Technology

²⁰² 2016年のデータが未発表であるため、2015年のデータを使用。なお、予算配分を受けるのは26のうち15機関である。

²⁰³ NNI Strategic Plan: http://www.nano.gov/sites/default/files/pub_resource/2014_nni_strategic_plan.pdf

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-17】 ナノテクノロジー・材料分野における主要報告書

タイトル	作成	発表	要旨
NNI 第3次評価報告書 ²⁰⁴	PCAST	2010年3月	立ち上げから10年が経過したNNIについて3度目となる評価報告書。米国をナノテクノロジー分野のトップに押し上げた成果を高く評価しつつ、中国や韓国、EUなどの競争相手の激しい追い上げによって米国の優位性が脅かされていると指摘。今後は製品の商業化に重点を置くとともに、向こう5年間でナノ製造への投資を100%増やすことなどを提言。
NNI 環境・健康・安全研究(EHS)戦略	NSTC ナノスケール科学工学技術小委員会	2011年10月	EHS研究戦略はNNIが掲げる4大目標の中でもとりわけ「ナノテクノロジーの責任ある開発を支援する」という目標を後押しするために作成されたもので、2008年に公表された戦略を更新するもの。EHS研究に関連して優先順位が高い「ナノ材料計測インフラ」、「ヒト暴露評価」、「ヒトの健康」、「環境」を含む6つの領域について現状を分析し、省庁機関がEHS研究プログラムに関する決定を下す際の指針を明示。
NNI 第4次評価報告書 ²⁰⁵	PCAST	2012年4月	質の高い研究への支援や、産業界との協力や商業化の推進など、これまでのNNIにおける活動に対し総合的に高い評価を与えると同時に①戦略的計画、②プログラム管理、③ナノテクが与える商業的・社会的影響の評価測定基準、④EHS研究支援の面で、更なる取り組みが必要であると提言。NNIの成果の商品化及び企業との連携を拡充する取組みに実質的な前進が認められるとした。米国が同分野で指導的な地位を維持するために、ナノテクノロジー指定構想の完全支援や、ナノテクノロジー・ポートフォリオの定量化指標の展開などを提案。
国家ナノテクノロジー・イニシアティブ：2014年度大統領予算の補遺 ²⁰⁶	NSTC	2013年5月	2014年度大統領予算教書のNNIについての補足説明報告書で、NNIの年次報告の意味も持つ。プログラムと予算の観点から、NNI参加省庁の2012年・13年の活動を振り返りつつ、17億ドルを要求した14年度の活動計画を展望。NNI戦略の4つのゴールを実現するために実施されている活動やNSIsを支援する活動、PCAによる投資配分の変化、NNIに対する外部レビューのまとめなども記載。

²⁰⁴ Report to the President and Congress on the Third Assessment of the National Nanotechnology Initiative:
<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-nni-report.pdf>

²⁰⁵ Report to the President and Congress on the Fourth Assessment of the National Nanotechnology Initiative:
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST_2012_Nanotechnology_FINAL.pdf

²⁰⁶ National Nanotechnology Initiative: Supplement to the President's 2014 Budget:

NNI 第 5 次評価報告書 ²⁰⁷	PCAST	2014 年 10 月	イニシアチブ開始から 13 年で合計 200 億ドルを投資してきた中で、これまでの成果を、今後どれだけ社会的な利益として還元できるかの分岐点に差し掛かっていると指摘。その中で、特に産学連携の強化をグランドチャレンジとして位置づけ、研究成果の商業化を加速する必要性を指摘。
国家ナノテクノロジー・イニシアティブ：戦略計画 ²⁰⁸	NSTC	2016 年 10 月	米国におけるナノ経済の規模は 2009 年以降 6 倍に成長し、2016 年には 5,000 億ドルを超えると予想される。政府の支援の下、これまで NNI を通じてナノ材料・装置に関する理解は大幅に進んだが、いまだ設計・製造技術開発は多くの課題を抱えている。これを受け、基礎研究の推進、産学連携の支援、教育資源や人材育成、社会的責任あるかの技術の開発に関する 4 つの提言を行う。

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/nni_fy14_budgetsup.pdf

²⁰⁷ Report on National Nanotechnology Initiative – 5th Review

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_fifth_nni_review_oct2014_final.pdf

²⁰⁸ National Nanotechnology Strategic Plan

http://www.nano.gov/sites/default/files/pub_resource/2016-nni-strategic-plan.pdf

2.4 研究開発投資

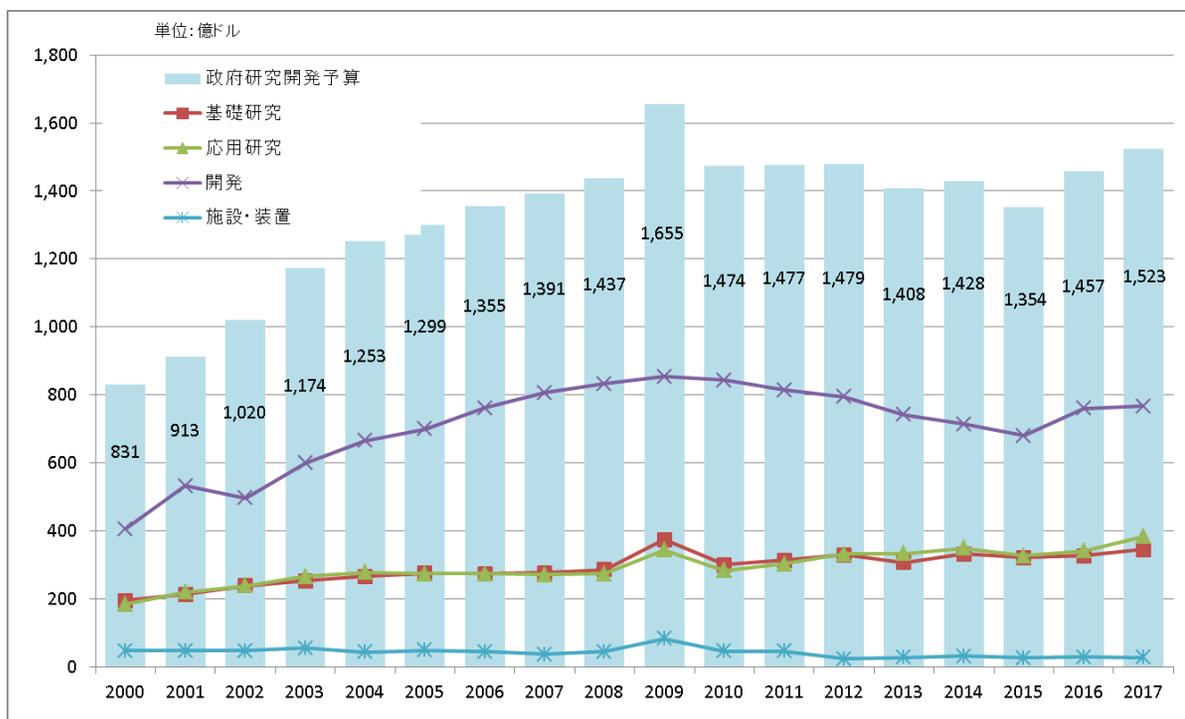
2.4.1 政府研究開発費

米国連邦政府の研究開発予算は以下のグラフおよび表の通りである。

2009年はARRAによる補正予算を含んだものである。大統領の予算要求（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ったところ、2016年は上昇傾向が見られた。

政府研究開発予算の対国内総生産（GDP）比は0.86%（2011年）²⁰⁹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²¹⁰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²¹¹。

【図表Ⅱ-18】 連邦政府研究開発予算の推移（2000年度～2017年度）²¹²



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

²⁰⁹ NSF, National Patterns of R&D Resources: <http://www.nsf.gov/statistics/nsf14304/pdf/nsf14304.pdf>

²¹⁰ 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。

²¹¹ <http://www.aaas.org/sites/default/files/migrate/uploads/BudgetDISC.jpg>

²¹² 数字は大統領予算教書（名目）。

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

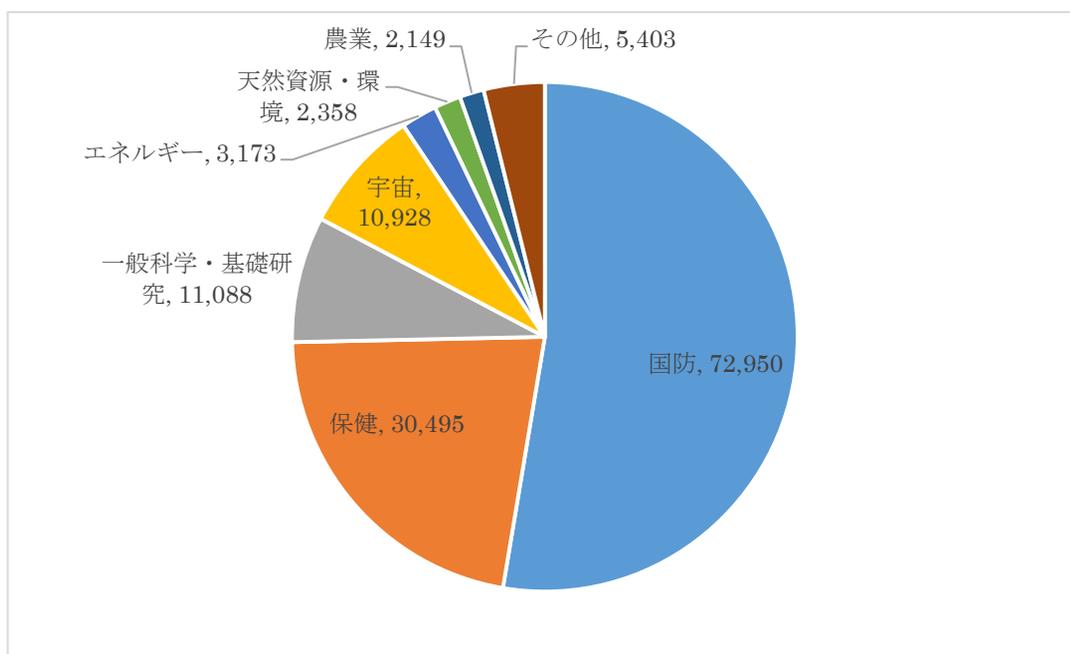
	2009年度		2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
		ARRA								
基礎研究	29,583	7,794	30,002	31,341	32,895	30,627	32,187	31,897	32,728	34,485
応用研究	29,054	5,385	28,327	30,276	33,182	33,369	32,546	32,911	34,146	38,361
開発	83,866	1,482	84,373	81,455	79,414	74,134	68,985	70,682	75,976	76,704
施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

出典：OMB, Analytical Perspectives, Budget of the United States Government²¹³

2.4.2 分野別政府研究開発費

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

【図表Ⅱ-20】 目的別政府研究開発費（2015年 単位：百万ドル）²¹⁴



出典：NSF, Table.1 Federal budget authority for R&D and R&D plant, by budget function category: FYs 2010–17

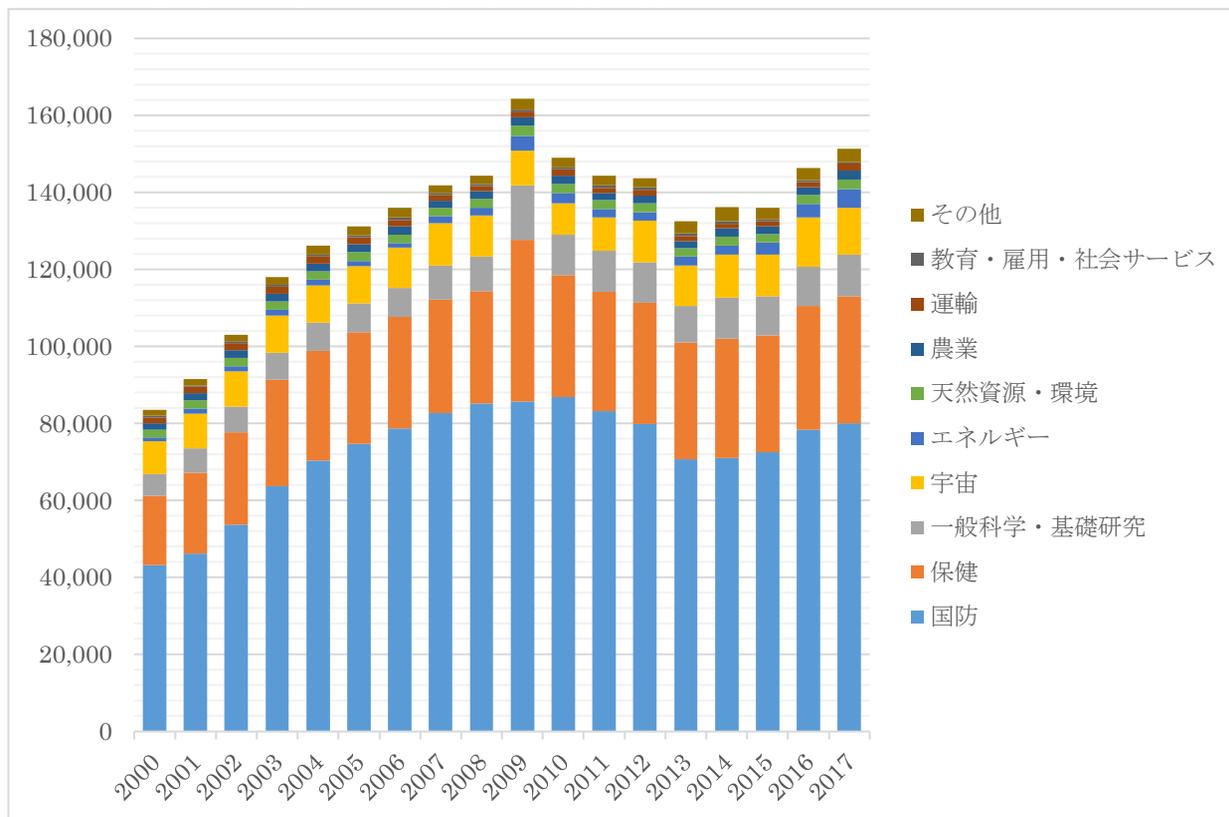
²¹³ 数字は、歳出権限（=budget authority）で、多年度にわたり支出する歳出額の限度を示す（名目）。2015年度は見積り、2016年度は予算案。米国で予算執行とは歳出権限を法的に付与することを意味する。歳出権限を得た機関が支出を前提とした契約を結ぶと支出負担行為（=obligation）となり、実際に支払いが行われると支出（outlay）となる。研究などの長期プロジェクトの場合、歳出権限と各年度の支出負担行為や支出は異なることが普通である。

²¹⁴ 数字は予算案ではなく歳出権限ベース（名目）の実行予算。出典：Mark Boroush, Federal Budget Authority for R&D Continued to Move Upward in FYs 2015 and 2016, with a Further Increase Proposed for FY 2017, NSF Info Brief. Nov. 2016.を基に CRDS 作成。

目的別予算の推移については、下のグラフの通りである。

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

【図表Ⅱ-21】目的別政府研究開発費の推移（2000年～2017年 単位：百万ドル）²¹⁵



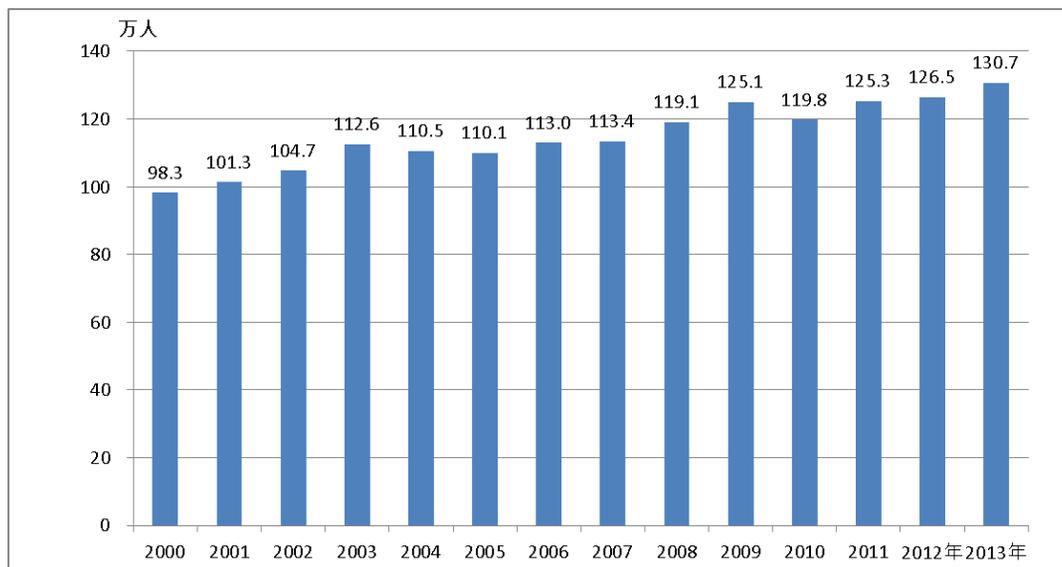
出典：NSF, Table.1 Federal budget authority for R&D and R&D plant, by budget function category: FYs 2010–17

²¹⁵ 2000-2015年度の数字は予算案ではなく歳出権限ベース（名目）の実行予算、2016年度は見積もり、2017年度は予算案。
 出典：Mark Boroush, Federal Budget Authority for R&D Continued to Move Upward in FYs 2015 and 2016, with a Further Increase Proposed for FY 2017, NSF Info Brief. Nov. 2016.を基に CRDS 作成。

2.4.3 研究人材数

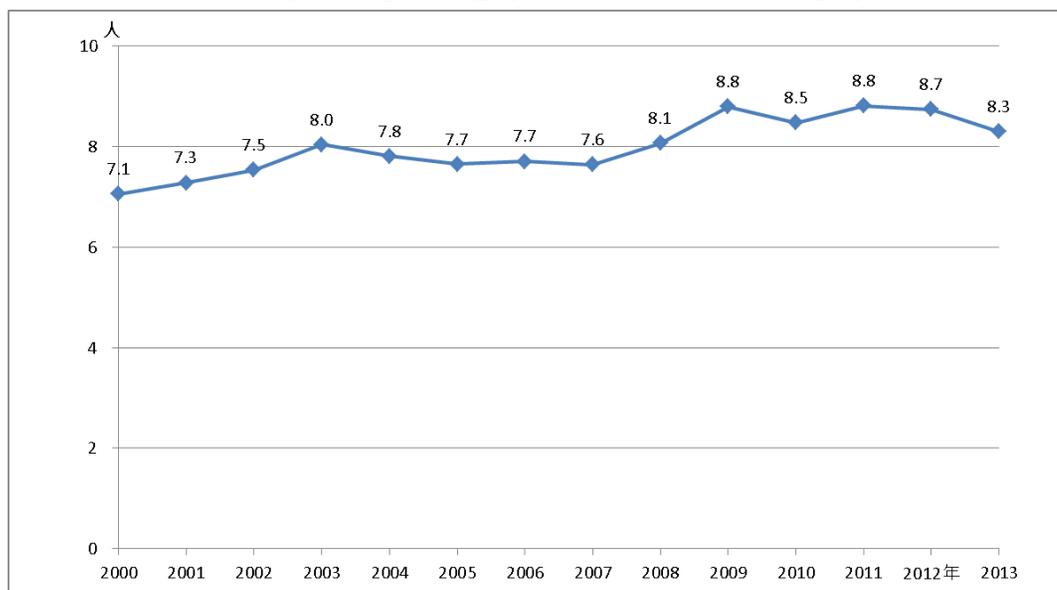
米国の2012年の研究者総数（フルタイム換算：FTE）は126万5064人、被雇用者1,000人あたりの研究者数は8.7人であり、2000年代後半以降緩やかな増加傾向にある。

【図表Ⅱ-22】 研究者総数（FTE換算）（米国）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators（2016/11）

【図表Ⅱ-23】 被雇用者1,000人当たりの研究者数（米国）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators（2016/11）



米
国