

4. 英国

4.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

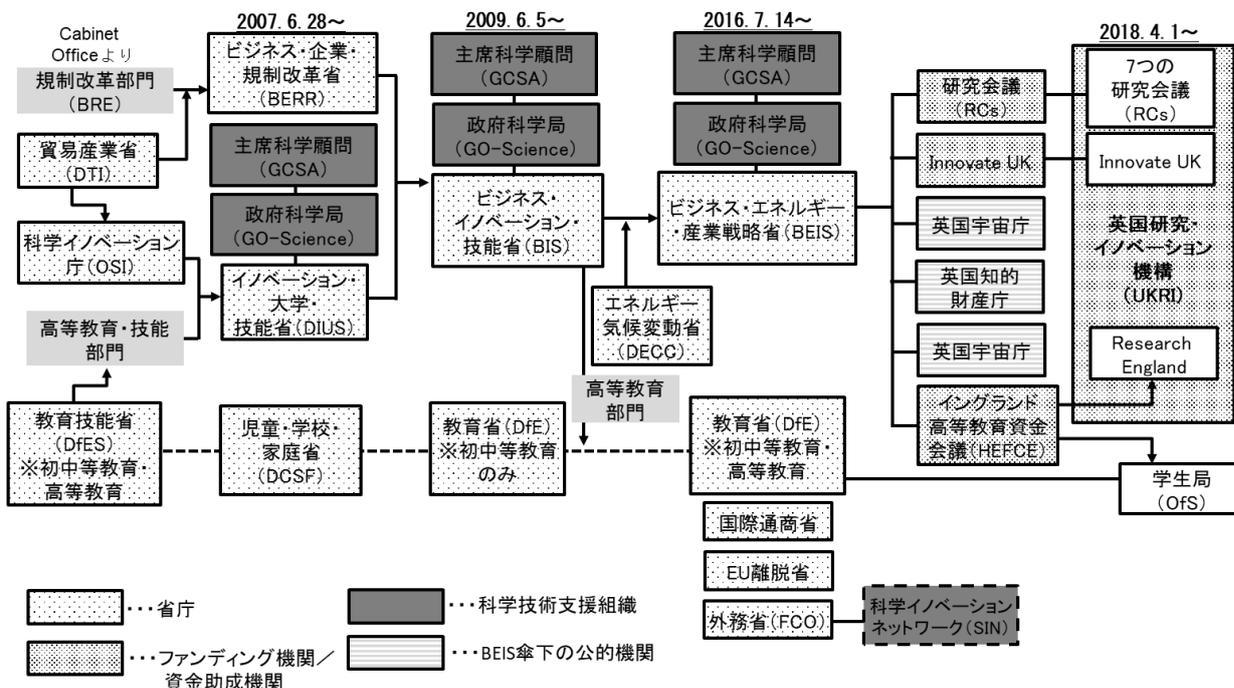
4.1.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制

英国における科学技術イノベーションの主要所管省はビジネス・エネルギー・産業戦略省 (BEIS) である。同省は、2016年6月のEU離脱を問う国民投票で離脱派が過半数を占めたことを受け退陣したキャメロン内閣に代わって翌7月に発足したメイ新内閣の下で新設された。BEISは、これまで科学技術・イノベーションを担ってきたビジネス・イノベーション・技能省 (BIS) をエネルギー・気候変動省 (DECC) と合併して新たに組織された省である。BEISには閣内大臣 (Secretary of State) の他、エネルギー・クリーン成長担当といった分野別に置かれた複数の閣外大臣¹⁵²が存在し、閣内大臣をサポートしている。

BEISの新設により、科学・研究・イノベーションの所管はBISからBEISに引き継がれたが、高等教育はBISから切り離され教育省 (DfE) に移管された。これに伴い、大学・科学担当大臣も、大学・科学・研究・イノベーション担当大臣と名前が変更され、BEISとDfEの2省を兼任することとなった。なお、同大臣は、閣外大臣 (Minister of State) であり、日本の副大臣に相当する。

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

【図表IV-1】 英国の科学技術・高等教育関係機関の再編の流れ



出典：各種資料をもとに CRDS で作成

¹⁵² 閣外大臣とは、閣議に参加しない大臣を意味し、大臣の下に位置する。日本の副大臣のような位置付けである。

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

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

DHSC は、BEIS の次に政府研究開発資金の支出元として多くを占めている。傘下にある国民保健サービス (NHS) において、全国の NHS 病院・クリニックでの国民への医療提供のみならず臨床研究も行っている。

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

首相と内閣に対し科学技術分野の助言を行っているのが政府首席科学顧問 (GCSA) である。GCSA は多様な意見や主張をエビデンスに基づき「ワン・ボイス」にまとめて首相に伝える重要な役割を担う。GCSA が長官を務める政府科学局 (GO-Science) が BEIS 等各省庁の一段上に置かれており、GCSA の支援や省庁横断のグローバル科学イノベーションフォーラム事務局としての機能を担っているほか、傘下にフォーサイト部門等を有し、科学技術政策全般の調査・推進活動を行っている。GO-Science は、具体的な研究開発プロジェクトの選定や資金配分は行っておらず、まさに司令塔として機能している。

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

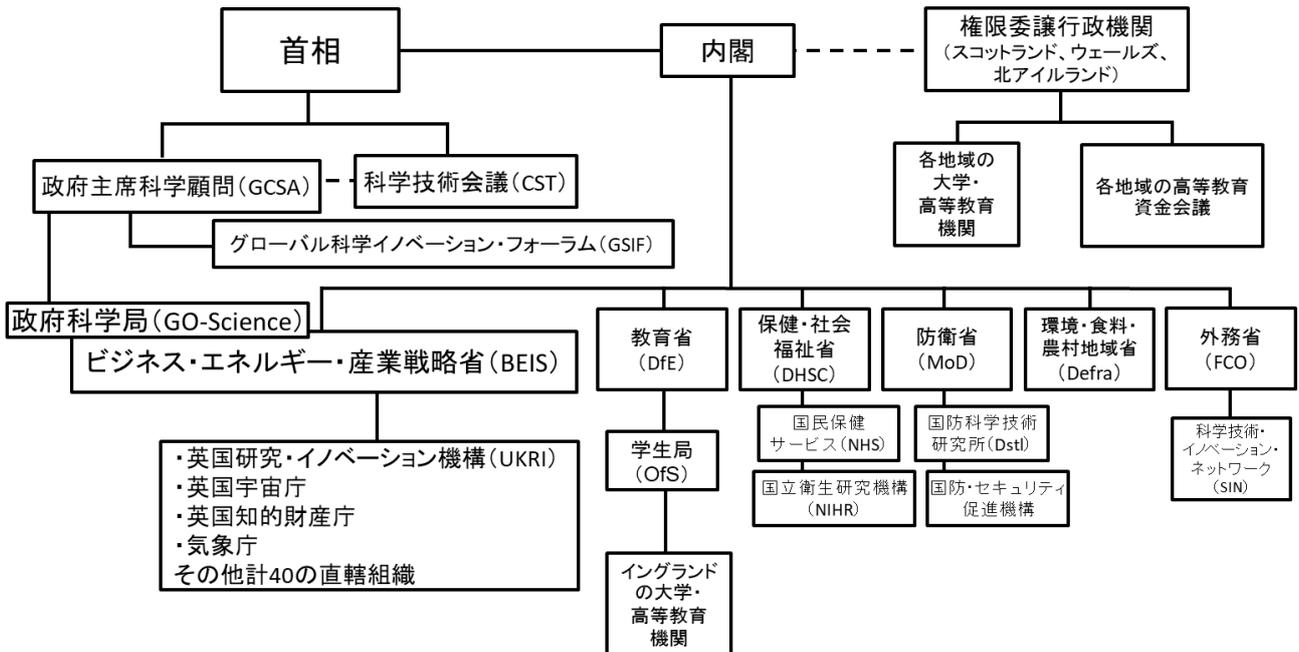
政府省庁を横断する科学技術イノベーションに関係した戦略事項の助言を首相に対して行っている組織として、科学技術会議 (CST) がある。CST は共同議長 2 人に学術界や産業界から 18 名を加えた正規メンバー 20 人およびオブザーバー 2 人により構成されている (2018 年 12 月時点)。2 人の共同議長のうち 1 人を GCSA が務めている。

研究資金助成機関としては、BEIS を所管省とする英国研究・イノベーション機構 (UKRI) がある。UKRI は、7 つの分野別に設置され研究助成を担う研究会議、主に産業界や企業におけるイノベーション活動を支援する Innovate UK、およびイングランド地方の大学にブロックグラント¹⁵³を助成しているイングランド高等教育資金会議 (HEFCE) が単一の法人組織としてまとめられ、2018 年 4 月に発足した英国最大の公的ファンディング機関である。また、DHSC を所管省として、保健関係の研究資金助成を行う国立衛生研究所 (NIHR) がある。

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

¹⁵³ 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。

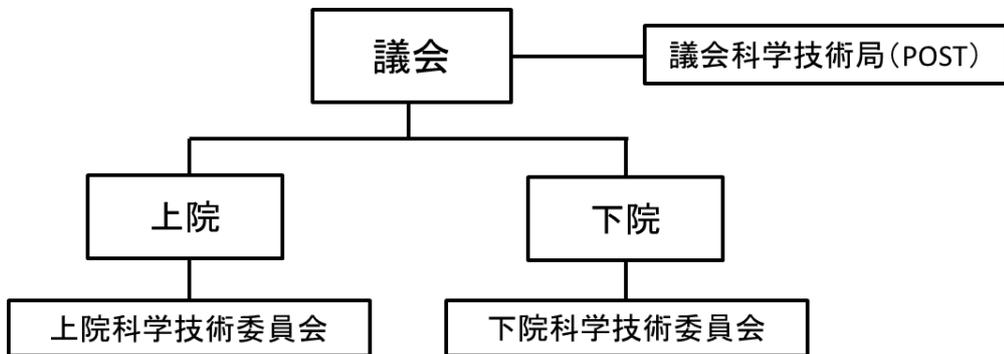
【図表IV-2】 英国の科学技術関連組織図 (2018年12月時点)



出典：各種資料をもとに CRDS で作成

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

【図表IV-3】 議会の科学技術関係機関

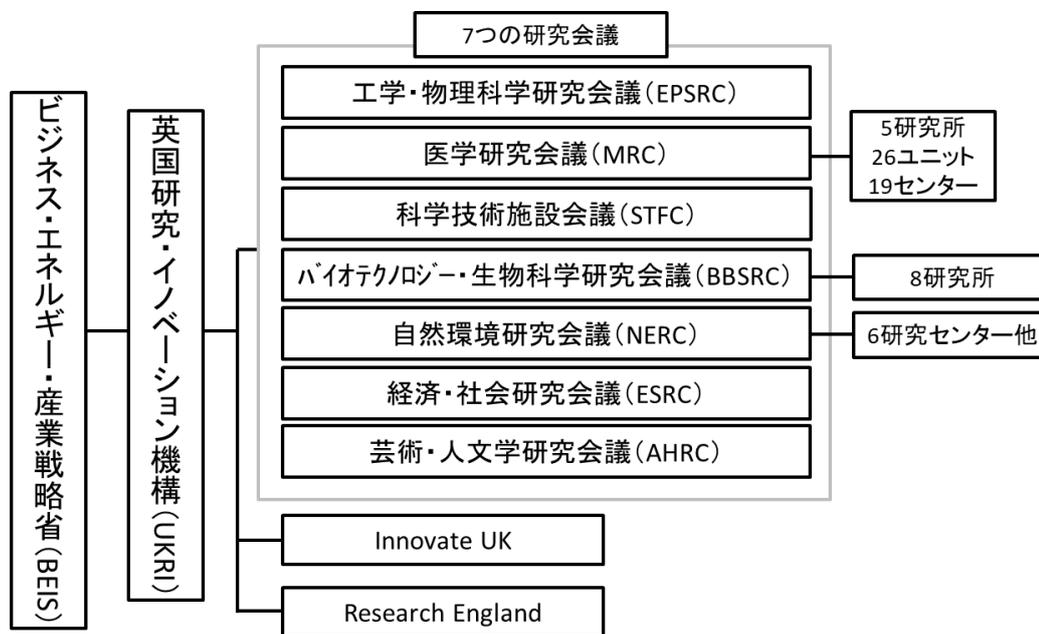


出典：各種資料をもとに CRDS で作成

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

UKRI を中心とする組織体制を示したのが図表IV-4 である。

【図表IV-4】 UKRI を中心とする組織体制（2018年12月時点）



出典：各種資料もとに CRDS で作成

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

UKRI では、9 つの構成機関の独立性や柔軟性を最大限に生かし、異分野融合や組織横断でイノベーションに繋げるファンディングにより重点を置いている。戦略的なアプローチに基づいて年間約 60 億ポンドに上る政府の研究イノベーションへの投資効率を最大化することが目指されている。以下では、UKRI 傘下の各組織の活動について簡単に説明する。

研究会議は、英国政府の代表的なファンディング機関であり、分野別・ミッション別に 7 つの領域に分けて置かれている。7 つの研究会議のうち、工学・物理科学研究会議 (EPSRC)、経済・社会研究会議 (ESRC)、および芸術・人文学研究会議 (AHRC) の 3 つは研究資金助成のみを行っている。医学研究会議 (MRC)、バイオテクノロジー・生物科学研究会議 (BBSRC)、自然研究会議 (NERC) は傘下に研究組織を有して自らも研究を実施している。また、科学技術施設会議 (STFC) は、研究資金助成に加えて研究施設の管理・運営を行っている。UKRI から研究会議に措置される 2018 年度の予算は 38.19 億ポンドである。

Innovate UK は、主に産学連携や企業におけるイノベーション活動を支援している。近年は、研究開発経費の助成だけでなく、傘下のカタパルト・センター (4.3.1.2 で詳述) などを通じて産業界とのマッチングファンドによる産学連携の加速を図っている。その役割は、英国の成長と生

産性向上に役立つ分野において技術を可能にするためのイノベーションを進行することにより、そのための技術の研究開発および商業化を推進している。UKRI から Innovate UK に措置される 2018 年度の予算は 8.29 億ポンドである。

Research England はこれまで HEFCE が担ってきた大学の研究を支援することを主たる任務としている。UKRI から Research England に措置される 2018 年度の予算は 22.17 億ポンドとされ、Innovate UK の予算の 3 倍弱の規模である。なお英国では、大学を含む高等教育は、地方分権政策により各地方政府によって所掌されている。そのため、ブロックグラント（運営費交付金）などを高等教育機関に配分する機関は英国を構成する 4 地域にある高等教育資金会議（HEFCs）で、HEFCs は、イングランドを所管する HEFCE、スコットランド高等教育資金会議（SHEFC）、北アイルランド雇用学習省（DEL NI）、およびウェールズ高等教育資金会議（HEFCW）の 4 会議から構成されていた。このうち、今回 UKRI に編入されたのは HEFCE のみに限られ、残りの 3 つの高等教育資金会議は従前のままである。図表 IV-5 は、UKRI の 9 つの構成組織の活動領域と 2018 年度の予算規模を示したものである。

【図表 IV-5】 UKRI 傘下の 9 構成組織の活動領域・2018 年度予算

組織名	活動領域	予算(百万ポンド)
AHRC	芸術と人文	124
BBSRC	生物学と生物科学	438
EPSRC	工学と物理科学	1,148
ESRC	社会科学	224
MRC	人の健康増進を目的とした医療とバイオ医療	717
NERC	環境と関連する諸科学	441
STFC	天文学、分子物理学、宇宙科学、核物理学、および関連する分野における研究施設の提供・運用	725
Innovate UK	ビジネス主導のイノベーション	829
Research England	研究と知識交換を担う英国の高等教育機関への支援	2,217

出典：各種資料をもとに CRDS で作成

英国の主要な研究開発実施機関は高等教育機関であるが、上述のとおり、一部の研究会議は傘下に研究組織を有して自らも研究を実施している。MRC 傘下の分子生物学研究所（Laboratory of Molecular Biology）はその代表的な例であり、それ以外にも BBSRC 傘下のジョン・イネス・センター（John Innes Centre）や、NERC 傘下の国立海洋科学センター（National Oceanography Centre）および英国地質調査所（British Geological Survey）などの研究所が有名である。

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

4.1.2 ファンディング・システム

英国における官民合わせた 2016 年度の総研究開発費は 331 億ポンドで、世界の約 3 割の研究開発費を占める米国の 10 分の 1 弱、日本の 3 分の 1 程度である¹⁵⁴。研究費の負担割合は、産業界が 48.96%、政府が 27.67%、海外が 17.09%で、他の主要国と比べて相対的に海外からの研究費の割合が高い。他方、研究開発の実施側から見ると、産業界の 65.04%に次いで、高等教育機関には 24.56%が流れている。米国（13.21%）や日本（12.32%）、ドイツ（18.04%）等と比べても高等教育機関に流れる研究費の割合は高く、英国では高等教育機関は研究開発の主要プレーヤーの一つであることが分かる¹⁵⁵。

政府による研究開発投資の約 3 分の 1 が研究会議から配分され、約 4 分の 1 が高等教育機関にブロックグラントを配分する組織、約 4 分の 1 が国防省（MoD）、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、Research England および各地域の HEFCs を通じて配分されるブロックグラントと、研究会議から助成される競争的研究資金の 2 つの流れがあることから、二元支援制度「デュアル・サポート・システム」と呼ばれている。それに加え、ウェルカム・トラストや英国キャンサー・リサーチなどのチャリティ団体による研究資金助成もある。

イングランドの高等教育機関予算の重要な部分を占める Research England からのブロックグラントの配分額は評価制度に従い決定される。この配分は現在、2011 年に新たに示されたリサーチ・エクセレンス・フレームワーク（Research Excellence Framework: REF）に基づいて行われている。2014 年 12 月に最初の REF による評価結果が発表され、2015 年度の研究交付金からこの評価が反映されている。REF の評価項目は、「研究成果（65%）」、「研究環境（15%）」、「研究のインパクト（20%）」の 3 つから成っている。「研究のインパクト」は、研究が学術以外の「経済、社会、文化、公共政策やサービス、国民の健康、環境や生活の質向上」に与えた影響の大きさを測定するものである。このように高等教育機関の研究の評価項目の一つに社会的・経済的インパクトが入れられたことは、大学の研究成果をより社会に還元していくための研究を行うインセンティブを研究者に与えることに繋がっていると考えられる¹⁵⁶。

UKRI では 2018 年に、分野横断的・学際的プログラムを支援するためのファンディング・プログラムとして戦略優先基金（Strategic Priorities Fund: SPF）を新設した。同プログラムは、ハイレベルな研究開発優先領域への戦略的投資を強化し、分野横断・学際型の取り組みを推進することを意図している。現在（2018 年 11 月時点）、SPF では、「デジタル環境の構築」や「英国の気候レジリエンス」、「クリーンな空気」など 5 つの公募領域が立ち上がっている。

なお、UKRI および傘下の 9 組織の公的資金によって得られた研究成果については、オープンアクセスが義務づけられている。

以上を踏まえ、英国の研究資金の流れを示したのが図表IV-6 である。

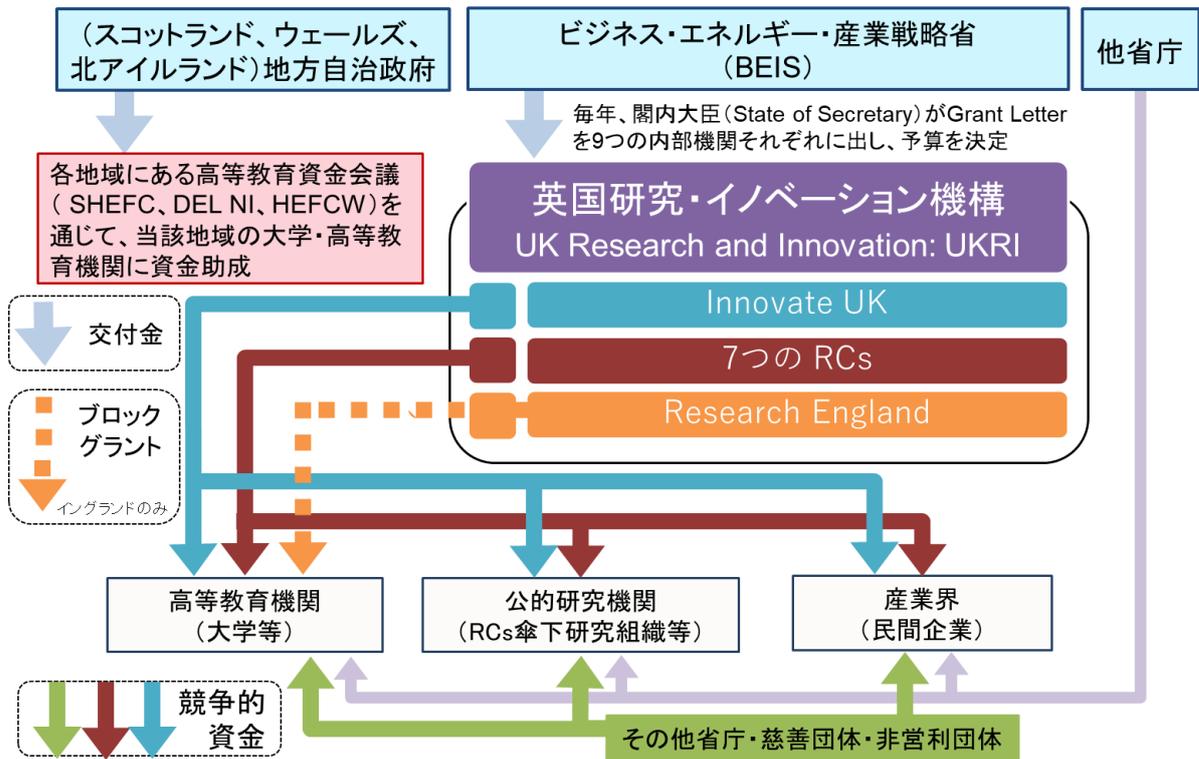
¹⁵⁴ Gross domestic expenditure on research and development, UK: 2016（2018 年 3 月 15 日公開）

<https://www.ons.gov.uk/economy/governmentpublicsectorandtaxes/researchanddevelopmentexpenditure/bulletins/ukgrossdomesticexpenditureonresearchanddevelopment/2016>

¹⁵⁵ OECD, Main Science and Technology Indicators 2018/1

¹⁵⁶ REFに加えて、高等教育機関の教育の実績を明確にするために、2015 年よりティーチング・エクセレンス・フレームワーク（Teaching Excellence Framework: TEF）が導入されている。これは、各機関における「教育の質」、「学習環境」、「学習の成果」について分析するための評価制度である。2016 年が試行 1 年目、2017 年が試行 2 年目となり、それぞれ結果が発表された。2019 年までは試行期間とされ、毎年試行に改善を加えて調整していくことになっている。評価結果では高等教育機関に対し金・銀・銅のランク付けを行い、この評価結果は大学に進学する学生が利用できる。また、TEF の評価結果が良かった（≒「金」にランク付けされた）機関は授業料を値上げできる仕組みになっている。

【図表IV-6】 研究資金の流れ（2018年4月以降）



出典：各種資料をもとに CRDS で作成

政府による民生研究開発資金の約8割がBEISから支出されている。BEISから所管先のUKRIに研究資金が流れ、傘下にある9つの構成機関に配分された資金は、各機関の裁量によりその配分内訳を決定することができる。その背景には、研究会議の独自性を擁護した「ハルデイン原則」がある。また、各機関で配分方法を決定する際には、様々なステークホルダーの意見を聴取する機会があり、可能な限りコンセンサスを得て透明性を保ちながら政策を推進しようとする政府の姿勢が見られる。一連の過程では、科学的な「エクセレンス重視」という共通認識が確立されている。UKRIの発足と同時に、高等教育分野全体の規制や監督を担う学生局（OfS）が誕生した。この再編に伴い、従来のHEFCEや公正機会局（OFFA）は廃止され、それらの機能の多くは新設のOfSに移管され、DfEの所管となった。

4.2 科学技術イノベーション基本政策

英国の科学技術イノベーション政策は、日本の科学技術基本計画のように5年ごとに定期的に発表されるものではない。最近の15年を見てみると、2004年、2006年、2008年、2011年と発表され、最新のものは2014年である。分量や内容、策定に主に関わった省庁は政策ごとに異なり、その時代の政治経済情勢をしつつ当時の政権の考え方を反映した内容となっている。

大枠となる基本政策のほかに、不定期に政府から出される戦略や、専門家による独立した調査に基づいて発表されるインディペンデント・レビューも科学技術・イノベーションの実施に少なからず影響を及ぼしている。

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

4.2.1 産業戦略

2017年11月にビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）から「産業戦略：将来に適応する英国の建設」が新たに発表された。名称は産業戦略であるが、同戦略は単なる産業振興のための施策や提言などに終始するものではない。同戦略は2030年までに英国を世界最大のイノベーション国家にすることを目指して科学技術政策にも着目しており、生産能力向上などの長期構想を示した内容である。そのため、現在のメイ政権における科学技術・イノベーション政策の中核的存在として位置づけられる。この新産業戦略は、単なる産業戦略の域を超え、科学技術・イノベーション政策も包含する内容となっており、英国がグローバルな技術革命を主導できる領域として4つの「グランド・チャレンジ」を特定し、2018年5月には各グランド・チャレンジの具体的な目標として「ミッション」を明らかにした。これらミッションは特定の問題に焦点を当て、政府、産業界、様々な団体など英国内の多様なステークホルダーが団結して現実に人々の生活を変えることを目指している。図表IV-7では、グランド・チャレンジおよびミッションについて示した。

【図表IV-7】 産業戦略におけるグランド・チャレンジとミッション

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

同戦略では、英国の生産能力の向上を支える5つの基盤（Foundation）を設定し、各基盤では達成すべき科学技術の数値目標も定めている。この5つの基盤と、各基盤において達成すべき科学技術の目標数値を示したのが図表IV-8である。

【図表IV-8】 産業戦略における生産能力を支える5つの基盤とその内容

基盤	達成すべき主な目標
アイデア (Ideas)	<ul style="list-style-type: none"> 2027年までに研究開発投資全体を対GDP比2.4%まで引き上げ 研究開発費税額控除の比率を12%まで引き上げ 産業戦略チャレンジ基金(ISCF)に7.25億ポンドの投資
人材 (People)	<ul style="list-style-type: none"> STEM能力の教育促進に向け、4.06億ポンドを投資 デジタル分野などの国民再研修制度を新設し、建築技術およびデジタル技術研修に6,400万ポンドの投資
インフラ (Infrastructure)	<ul style="list-style-type: none"> 生産性投資国家基金(NPIF)を310億ポンドに増額し、輸送、住宅建設、デジタル等の分野での投資を促進 電気自動車(EV)支援(これには4億ポンドの充電インフラ投資および1億ポンドのプラグイン・カー助成金が含まれる) デジタル・インフラ整備のため、10億ポンド以上を投資(これには5G向けの1.76億ポンド等が含まれる)
ビジネス環境 (Business environment)	<ul style="list-style-type: none"> セクター協定(生産性向上を目的とする政府・産業界間提携)の開始・展開(2018年12月時点で、ライフサイエンス、建設、人工知能、自動車、原子力、創造的産業、航空宇宙、鉄道の8セクターとの協定) 革新的で潜在能力の高いビジネスに対し、200億ポンド強の投資 生産性の低い企業のいわゆる「ロングテール」に対処する方法など、中小企業の生産性向上等に向けたレビューの実施
地域 (Place)	<ul style="list-style-type: none"> 地域産業戦略の策定 都市間交通のための「都市改革基金」を立ち上げ、17億ポンドを投入 「教員開発プログラム」を立ち上げ、4,200万ポンドを投入

出典：各種資料を元にCRDSで作成

「アイデア」では、2027年までに官民合わせた研究開発投資を対GDP比で2.4%にまで引き上げる点が明記されている。英国政府は、2004年の投資計画において2014年までに研究開発投資を対GDP比で1.9%から2.5%（政府0.8%、民間1.7%）にまで引き上げるという目標を設定していたが、リーマンショック後の金融危機による財政悪化など英国の経済情勢を鑑みてこの目標数値をクリアすることは非常に難しい状況にあった。2014年に発表された研究開発戦略では1990年以降低調な投資が続いている旨率直に認め、それ以降具体的な目標が示されてなかったが、新産業戦略において約13年ぶりに数値目標が示されたことになる。

英国政府としては、AI技術は2030年までに英国のGDPの10%（約2,300億ポンド）にあたる経済効果を生むと見込んでいる。「ビジネス環境」で明記されているAIセクター協定では、3億ポンドの新規政府予算に加えて、10億ポンドの官民投資やロールスロイス社など英国企業50社から3億ポンドの投資を得て、英国をAI技術開発の世界的リーダーに引き上げることを目指している。

4.2.2 2014年の政策文書

上記産業戦略が発表される以前の時期において中心的な役割を担っていた科学技術・イノベー

ションに関する政策文書は、2014年12月に発表された「成長計画：科学とイノベーション」である。同文書はキャメロン前政権時代に策定され、新規に産業戦略が打ち出された後もメイ現政権においてそのまま引き継がれている。この政策文書では、英国がサイエンスとビジネスにおいて世界で最も適した国になるために、次の6つの事項を示している。

- 優先分野の決定
- 優れた人材の育成
- 科学インフラへの投資
- 科学研究に対する支援
- イノベーションの促進
- グローバルなレベルでの科学・イノベーション活動への参加。

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

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

同政策は、科学インフラへの拡充投資を重要課題の一つとして取り上げ、2016年度～2020年度の5年間で科学インフラに59億ポンドの大型の政府投資を行うことを約束している。うち29億ポンドは、自由電子レーザー（XFEL）の国際プロジェクトや一般大衆の科学への広い参画を奨励する「科学インスパイア・キャピタル・ファンド」の創設など、科学の「グランド・チャレンジ」を支援する大型資本投資プロジェクト向けに措置される予定であり、「極地調査船」や「次世代電波望遠鏡（Square Kilometre Array）」など事前取り組みがなされているプロジェクトも追加投資の対象となっている。残り30億ポンドは、大学および研究所における研究実験室のエクセレンスを維持する目的で、個別の資本投資プロジェクトや制度資本を支援するために使用される見込みである。

4.2.3 予算関連文書

英国では、上記のような政策文書や戦略の他に、財務省から発表される予算関連文書にも、科学技術イノベーションに関する重要な方針が示されることが多い。

直近の予算関連文書として、2018年10月に財務省から発表された2018年秋の予算編成方針（Autumn Statement）がある。同方針における科学技術イノベーションに関わる部分の抜粋・要約を以下に示す。

- 産業戦略を支援するための16億ポンドの新規投資により、核融合から量子コンピューティングまで様々な技術に取り組む
- 世界中から最も優秀な人材を引き寄せるためのフェローシップに1.5億ポンドを投じることで、引き続き英国の科学研究が世界をリードする
- インフラへの投資は、国家生産性投資基金（NPIF）を再拡大することで、2023年度までに380億ポンドを超える
- これらにより、今後5年間で公的投資総額を30%増加させる。

上記のように、研究開発・イノベーションに対する大規模な投資を政府が約束する背景には、将来の英国の EU 離脱を見据えて、英国の科学研究予算の減少に対する懸念を払拭したい意向もあると考えられる。

4.2.4 政策に対する評価

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

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

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

4.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

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

4.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

4.3.1.1 人材育成

近年の英国の研究開発人材育成政策で布石となっているのは、2002年4月に発表されたロバーツ・レビュー¹⁵⁷である。同レビューは、STEM（科学、技術、工学、数学）分野での人材供給に関する提言で、初等中等教育機関から高等教育機関、継続教育における課題に加え、産業界における科学・工学スキルに関する労働市場での課題においても分析を行っている。

また同レビューでは、理系全般では専攻学生数が増加している一方で、分野別に見ると学生数のばらつきがあり、そのことが雇用者の求めるスキルと学生のスキルとの間のギャップを生み出していること、さらには、教育機関だけでなく、雇用者である産業界との連携による研究キャリア開発や研究者の「Transferable Skills」トレーニングが必要となっていること等の問題を提起している。同レビューによる提言は、博士課程の奨学金や教員給与の増額、研究スタッフへの学術フェローシップ増設等の他、教育セクターと産業界との間の連携増加や国際学生の入国審査緩和など多岐にわたっている。

これら提言は、英国におけるその後の人材育成政策に大きな影響を与えた。例えば実際に、研究キャリア開発のための新たな政府投資が実施され、奨学金プログラムの新設や研究者のキャリア支援組織の設立も行われた。

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

① CASE studentships (Collaborative Awards in Science and Engineering)

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

名称や募集人数、予算等は研究会議ごとに異なるが、通常、対象期間は3年～4年、募集人数は各研究会議で30名～90名程度である。奨学金額は年間最低約1.4万ポンドとされている。加えて企業による追加助成がある。小規模企業を除く参画企業は、研究プロジェクトの費用も一部負担する必要がある。

¹⁵⁷ ロバーツ・レビューの正式名称は「SET for Success: The supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills」。ロバーツ卿 (Sir Gareth Roberts) は、大学等のアカデミアでの教員・研究職等の地位に長年ありながら、産業界においても研究者として勤務した経験を有する人物。
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.hm-treasury.gov.uk/d/robertsreview_introch1.pdf

② 知識移転パートナーシップ（Knowledge Transfer Partnerships: KTP）¹⁵⁸

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

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

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

2013年度のKTP報告書¹⁵⁹によると、実績として、同年度はプロジェクト全体で2.11億ポンドの収益増加があり、450以上雇用が新規に創出された。また、年間輸出額は2.07億ポンドの増加となり、設備投資および研究開発投資は合わせて9,500万ポンドにのぼった。これは、政府投資100万ポンドにつき、25の雇用が新規に創出され、353人がトレーニングを受け、また、220万ポンドが設備投資に、306万ポンドが研究開発に投資されたことになる。

4.3.1.2 産学官連携・地域振興

英国政府は近年、科学研究の成果が十分に活用されずイノベーション創出につながっていないとの反省から、研究成果の実用化に資するようなイノベーション推進策に注力してきた。このイノベーション創出のために重視されているのが産学連携の強化である。

産学連携に関する最も基本的な政策文書としては、2003年12月に発表されたランバート・レビュー¹⁶⁰が挙げられる。これは、2006年～2011年の時期に英国産業連盟（CBI）事務局長を務めたランバート（Richard Lambert）氏（後に卿）によるレビューで、英国の強固な科学基盤と産業コミュニティの間をスムーズにつなぐための提言を打ち出したものである。提言の骨子は、産業界からの研究ニーズの増加、知識移転の促進、知的財産・技術移転に係る諸問題、地方における企業と大学の関係構築の活発化、大学助成のあり方の再検討、企業が求める技能と人材の育成といった点にある。

2015年7月にはダウリング・レビュー¹⁶¹が発表され、英国の大学における世界トップクラスの研究成果と企業と連携を促進・強化するための施策について提言がなされた。

以下では、公的資金を用いた産学連携推進のための取り組みを紹介する。

① カタパルト・プログラム（Catapult Programme）

カタパルト・プログラムとは、特定の技術分野において英国が世界をリードする技術・イノベーションの拠点構築を目指すプログラムである。これらの拠点を産学連携の場として、企業やエン

¹⁵⁸ Knowledge Transfer Partnerships:

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

¹⁵⁹ Knowledge Transfer Partnerships: Achievements and Outcomes 2013-14:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/426670/KTP_Achievements_and_Outcomes_2014_FINAL.pdf

¹⁶⁰ ランバート・レビューの正式名称は「Lambert Review of Business-University Collaboration」。

http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert_review_final_450.1151581102387.pdf

¹⁶¹ ダウリング・レビューの正式名称は「The Dowling Review of Business-University Research Collaborations」。

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/440927/bis_15_352_The_dowling_review_of_business-university_research_collaborations_2.pdf

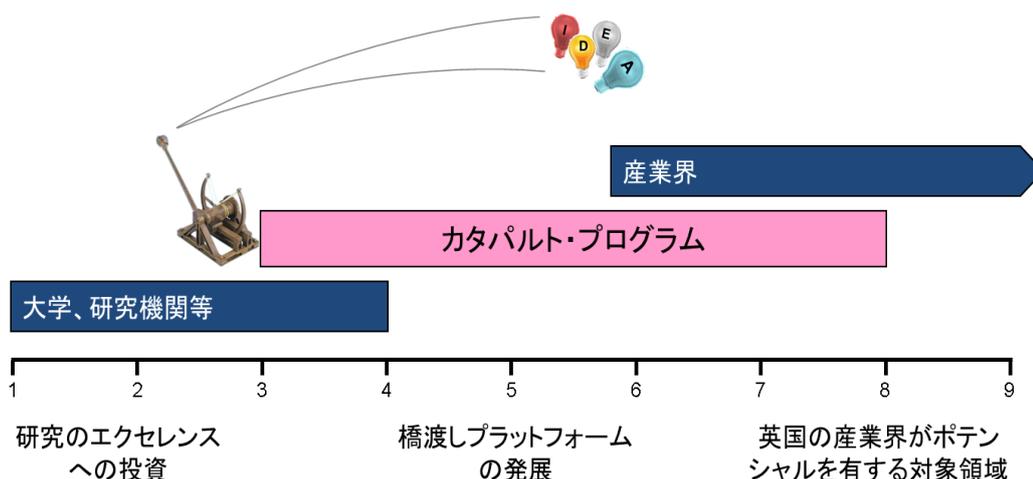
エンジニア、科学者が協力して最終段階に向けた研究開発を行い、イノベーション創出および研究成果の実用化を実現し、経済成長を推進することが意図されている。UKRI 傘下の Innovate UK が所管するプログラムである。

同プログラムでは現在（2018年12月時点）、10の技術分野で拠点としてのカタパルト・センターが設置されている。カタパルト・センターとは、産業界が技術的課題を解決できるような世界トップレベルの技術力を生み出す場であると同時に、企業間の協力あるいは企業が解決できない部分に関しては大学等の知見を活用して英国で新しい製品やサービスが提供できるように長期的な投資を実現するプラットフォームでもある。

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

図表IV-9で示すとおり、カタパルト・プログラムが対象とする技術成熟度レベル（Technology Readiness Levels: TRL）は、TRL3（概念実証）からTRL8（性能実証）をカバーしている。

【図表IV-9】 カタパルト・プログラムが対象とするTRL



出典：各種資料を元に CRDS で作成

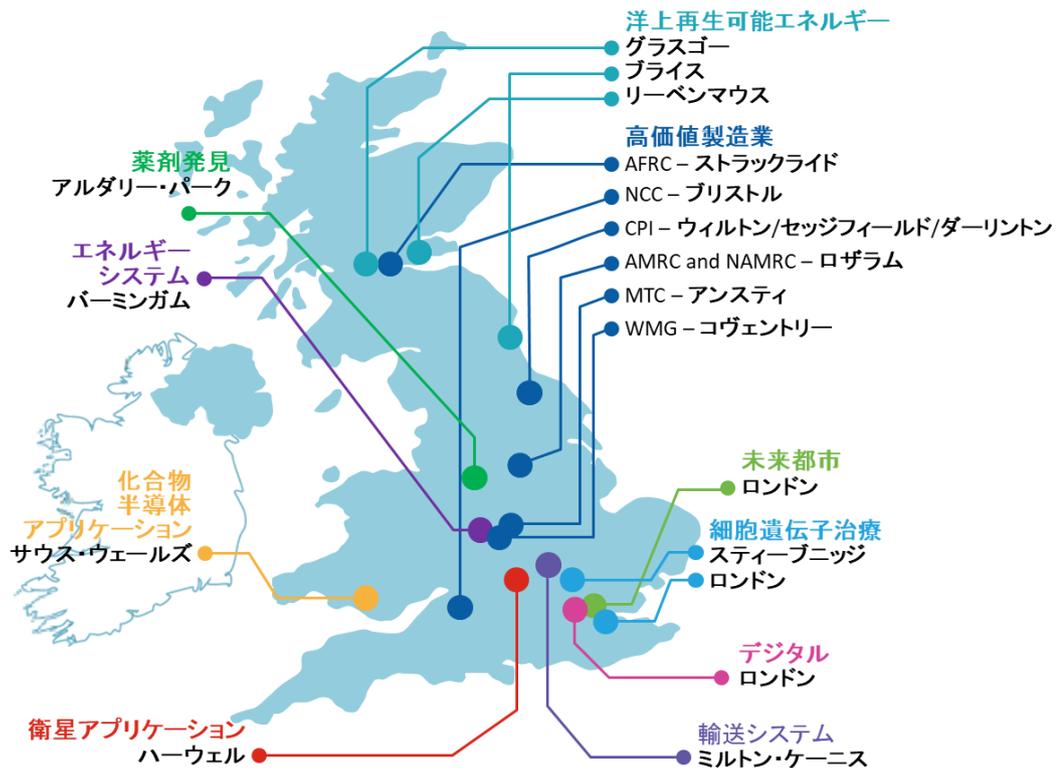
カタパルト・プログラムにおける産学官の橋渡しの仕組みは次の4点である。

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

2011年から2014年の4年間における、プログラム実施のための公的投資は約5.28億ポンドである。これに対応する民間からの投資は8.72億ポンドにのぼるとされており、民間合わせた初期の投資総額は約14億ポンドになる。

10分野のカタパルト・センターの所在地を示したのが図表IV-10である。

【図表IV-10】 カタパルト・センターの所在地



出典：各種資料を元に CRDS で作成

② 中小企業支援（SBRI）

中小企業研究イニシアチブ（Small Business Research Initiative: SBRI）は、公共調達を利用して中小企業によるイノベーションを促進しようとする研究助成プログラムであり、2001年に開始され、Innovate UK が運営している。

開始当初は、中小企業に委託される研究開発の内容や具体的な選定プロセス等が明示されず、各省の研究開発予算の 2.5% という数値目標、および、これを各省庁のウェブサイトで広く公募することのみが定められ、実際の細目は各省庁に任せられていた。このため、参加した省庁も限られ、かつ委託が従来の手法にとどまったため、期待された効果が得られなかった。そこで、セインズベリー・レビュー等における SBRI 改革の提案を踏まえて、2008年に制度改革に向けたパイロット・プロジェクトが実施され、2009年から改革版 SBRI が本格的に導入されている。

SBRI では比較的初期の段階にある企業のシーズに対するファンディングの需要ギャップを埋める役割を担っている。参加企業全体の約 66% がスタートアップや中小企業であり、これら企業にとって SBRI 契約を交わしてプロジェクトを実施することは新たなビジネスチャンスを見出し、独自のアイデアを市場へとつなげる機会を得ることを意味する。

SBRI のフェーズ I はプルーフ・オブ・コンセプトの段階で、最長 6 か月で最大 10 万ポンド支給される。フェーズ II はプロトタイプ作成・開発の段階で、最長 2 年で最大 100 万ポンドが支給される。プロジェクトの過程で生まれた知的財産は当該企業の所属となり、Innovate UK では扱わない。

例えば成功事例の一つに、PolyPhotonix 社による Noctura 400 Sleep Mask（失明等の恐れが

ある眼疾患の患者が睡眠中に治療の一環として用いるマスク）の開発と実用化が挙げられる。同社の2015年度の収益は300万ポンド以上となっている。また同社で開発された顔のそばかす除去技術は、カタパルト・プログラムの一つである高価値製造業カタパルト・センターのプロセスイノベーションセンター（CPI）において実用化が図られている。

2009年4月以降の新生SBRIでは、国防省、保健省（DH）（当時）など82の省庁・公的機関が360の公募を行い、3,060件ものSBRI契約を交わし、その額は4.7億ポンドに上る（2017年10月時点）。

③ 大学企業ゾーン（University Enterprise Zones）

ビジネス・イノベーション・技能省（BIS）（当時）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¹⁶²。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、大学は起業家精神やイノベーションを促進するだけでなく、地域の成長をも促す役割を担うことになる。大学企業ゾーンの目的は次の2点である。

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

大学企業ゾーンでは、大学が主導的立場となり、地方自治体や、イングランド各地で地域企業支援を行っているLEPと協力して、当該地域に新たなビジネスを成長させることを目指す。2014年1月に最初の公募が発表され、ブラッドフォード、ノッティンガム、ブリストル、リバプールの4か所においてパイロットゾーンが採択された。現在、これらのゾーンにおいて、産学連携強化に係る試験的取り組みが実施されている。

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

近年、イングランドに設置されてきた企業ゾーン（Enterprise Zones）¹⁶³は、雇用創出には役立っていないとの批判に晒されている。そうしたなか、新たな大学企業ゾーンの設置は、大学の研究者が起業を新規に行うことを支援するものであり、英国政府としては、次世代のマイクロソフトやYahooを英国内で生み出したいとの期待を抱いている。

④ イノベーション・バウチャー（Innovation Vouchers）

イノベーション・バウチャーはInnovate UKが実施しているプログラムで、企業が新たな知識を独自のネットワーク外に模索することができるよう、大学や公的研究機関などと中小企業による産学連携・技術移転を促進するためのバウチャー制度である。

¹⁶² <https://www.gov.uk/government/news/15-million-boost-for-local-business-growth-at-universities>

¹⁶³ 企業ゾーンとは、税制優遇策や簡素化された規則により企業にインセンティブを与えて起業やビジネス拡大を支援する区域（ゾーン）を指す。2011年予算発表の際にイングランドのLEPの地域に当該ゾーンが設置されることが発表された。2016年12月時点の情報で、イングランドに48の企業ゾーンがある。

中小企業やスタートアップ企業は、最大 5,000 ポンドのバウチャーを、自身が希望する大学や公的研究機関の専門家から知識や技術移転を受けるための支払いに利用することができる。バウチャーを利用することができるのは、これまで Innovate UK からイノベーション・バウチャーを助成されたことのない企業で、当該企業にとっての課題解決のために必要なアイデアを専門家から得ることが可能となる。このアイデアが Innovate UK が指定するテーマの一つに当てはまるという条件も重要である。Innovate UK は 3 か月ごとにテーマを特定した募集を行い、応募者の中から約 100 件が選定されることになっている。

4.3.1.3 研究基盤整備

① トップクラス研究拠点

主要先進国と比べてもトップクラスの科学研究水準を有する英国には、世界レベルの研究拠点多く存在する。図表IV-11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IV-11】 英国における主要なトップクラス研究拠点

研究分野	研究拠点	所在	概要
環境・エネルギー	英国エネルギー研究センター (UKERC)	ロンドン (研究拠点は全国各所)	2004 年創設。持続可能な未来のエネルギーシステムに関する世界レベルの研究を実施。英国におけるエネルギー研究のハブであり、英国内外のエネルギー研究コミュニティをつなぐ窓口でもある。研究会議横断プログラムの一つである「低炭素未来のためのエネルギープログラム」により出資を受けている。
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、同研究所在籍当時に DNA の二重らせん構造をつきとめ、1962 年に医学生理学賞を受賞した。

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

を参考に CRDS で作成

その他、世界をリードするトップレベル研究拠点となることを目指して、以下のような研究所が建設されている。

② フランシス・クリック研究所（Francis Crick Institute）¹⁶⁴

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

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

③ 国立グラフェン研究所（National Graphene Institute: NGI）¹⁶⁵

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

同研究所には、EPSRCにより3,800万ポンドが、欧州地域開発ファンドにより2,300万ポンドが投資され、グラフェンの研究開発を英国が世界をリードするための拠点としてグラフェンの実用化・産業化が目指される。

4.3.1.4 研究開発施設

英国における大規模な公的研究開発施設は主として、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利用されている。

以下、研究開発施設の例を示す。

① ダイヤモンド・ライト・ソース¹⁶⁶

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フェーズでは2億6,300万ポンドの投資により、ダイヤモンドの建物と最初の7本のビームライン（実験ステーション）が建設された。2007年～2012年の第2フェーズでは1億2,000万ポンドが投資され、ビームラインが増設された。政府は2010年10月、第3フェーズの投資を発表し、2011年～2017年の間にさらに10本のビームラインを建設し、合計で32本のビームラインの完成を見込んでいる。これらのビームラインを利用して、構造生物学、医科学、物理学、材料科学、ナノサイエンス、環境科学、化学など様々な分野の研究者が実験を行っている。

¹⁶⁴ <http://www.crick.ac.uk/>

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

¹⁶⁵ <http://www.graphene.manchester.ac.uk/explore/graphene-city/national-graphene-institute/>

¹⁶⁶ <http://www.diamond.ac.uk/>

② ヘクトール（High End Computing Terascale Resource: HECToR）¹⁶⁷

ヘクトールは、エジンバラ大学に設置された英国の高性能スーパーコンピューティング・サービスを提供する施設である。ただし現在は、2013年11月よりサービスを開始した ARCHER¹⁶⁸が HECToR の機能を引き継いでいる。

ハードウェアは Cray 社によるもので、計算速度は毎秒 800TFLOPS、9万112個のプロセッシングコアを搭載する。地球科学やナノサイエンス等、多岐にわたる分野の研究に利用されている。HECToR は 2013年6月発表の「世界のスーパーコンピュータ性能ランキング・トップ 500」¹⁶⁹において、世界第 41 位に入った。

4.3.1.5 人材の流動性

OECD が発表する、2006年から2016年の間に国境をまたいだ研究人材の移動（論文著者の所属先の移動を基にした集計）によれば、英国人研究者の海外移動に関しては英国・米国間の移動が最も多く、英国から米国への移動が 39,645 人、米国から英国への移動が 38,238 人、合計 77,883 人であった。その次に英国との人材移動が多い国はドイツ（合計 18,829 人）、オーストラリア（合計 18,778 人）、カナダ（合計 13,455 人）、フランス（合計 12,794 人）の順となっている。英語圏の国々と欧州主要国間での移動が多いことが見て取れる。

4.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

以下では、環境・エネルギー、ライフサイエンス・臨床医学、システム・情報科学技術、ナノテクノロジー・材料の 4 分野を取り上げ、関連する重要政策・戦略および施策等について概説する。

4.3.2.1 環境・エネルギー分野

英国の環境・エネルギー政策に大きな影響を与えたのが、2006年に発表された「気候変動の経済に関するスターン・レビュー」¹⁷⁰である。同レビューは政府に対し、経済学的手法により導き出された気候変動への対策目標・計画案を提言している。その後、政府は 2009年の第 15 回気候変動枠組条約締約国会議（COP15）を主導する立場をアピールしたり、低炭素社会へ移行するための計画や施策を発表したりと、世界をリードする環境立国となるべく環境・エネルギー分野において様々な取り組みを行っている。

2008年、環境・食糧・農村地域省（Defra）の一部とビジネス・企業・規制改革省（BERR）（当時）の一部が統合してエネルギー・気候変動省（DECC）（当時）が設立され、気候変動やエネルギーに関する業務を専門的に所管することとなった。環境・エネルギー技術分野の研究開発については、DECC は科学研究推進の中心的担い手であるビジネス・イノベーション・技能省（BIS）（当時）と連携して推進策を策定してきたが、冒頭に述べたとおり、2016年7月の省庁再編に伴い、現在はビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）に統合されている。

2009年には、BIS（当時）、DECC（当時）、運輸省（DfT）から職員や資金が提供される形で

¹⁶⁷ <http://www.hector.ac.uk/>

¹⁶⁸ <http://www.archer.ac.uk/>

¹⁶⁹ <http://www.top500.org/list/2013/06/>

¹⁷⁰ 正式名称は「Stern Review on the Economics of Climate Change」。

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

低公害車両局（OLEV¹⁷¹）が BIS（当時）内に設置された。OLEV は、温室効果ガス、大気汚染の削減および経済成長に資するため、超低公害車両の迅速な市場化を支援している。

2009 年 7 月に DECC（当時）から発表された気候変動とエネルギーに関する国家戦略「英国の低炭素経済への移行計画」¹⁷²は、2020 年までに温室効果ガスを 1990 年比で 34%削減するという目標をどのように達成すべきかについて示す包括的な文書である。

この計画をより詳細に示した文書が同年同月に 3 つ発表された。まず、BERR（当時）と DECC（当時）による「英国の低炭素産業戦略」¹⁷³は、低炭素社会への移行に伴う経済機会を最大限に活用しつつ、移行に伴う費用を最小限に抑えるための計画である。同戦略では、最大 1 億 2,000 万ポンドを洋上風力技術に、6,000 万ポンドを波力・潮力技術に、9,000 万ポンドを炭素回収・貯留（CCS）技術に措置することを明らかにした。次に DECC（当時）による「再生可能エネルギー戦略」¹⁷⁴では、2020 年までに使用エネルギーの 15%を再生可能エネルギーで供給するという目標に向けた具体的な施策が示された。その目標達成の過程では、再生可能エネルギー分野に 1,000 億ポンドの新規投資と 50 万もの新規雇用創出が期待されている。再生可能エネルギーによる電力供給のため、英国政府は、風力、水力、波力・潮力、バイオマスなどの利用を拡大しようとしている。最後に、DfT から発表された「低炭素輸送：よりグリーンな未来」¹⁷⁵では、英国内で排出される温室効果ガスの 21%を占める輸送による排出に関して、低炭素技術を用いることで 2050 年までに 1990 年比で 80%削減するという目標にどのように貢献するのかについて示している。

DECC（当時）は 2010 年 7 月、2050 年の英国のエネルギー需要や温室効果ガス排出に関して、初の包括的かつ長期的な分析結果である「2050 年までの展望」¹⁷⁶を発表した。同文書は、温室効果ガスを 2050 年までに 1990 年比で 80%削減するとの目標を達成するために、今後 40 年の間に対応すべき選択や条件などについて分析している。さらに 2011 年 12 月には DECC（当時）から「炭素計画：低炭素未来実現に向けて」¹⁷⁷が発表され、エネルギー政策のフレームワークの中で炭素削減を実現していく一連の計画が明示された。

環境・エネルギー関連分野における研究開発に関する戦略文書としては、低炭素社会に向けて複合材料開発を推進するための「英国複合材料戦略」¹⁷⁸を 2009 年に BIS（当時）が、CCS の開発と整備を推進するための「CCS 産業戦略」¹⁷⁹を 2010 年に DECC（当時）と BIS（当時）が共同で発表している。

近年、BIS（当時）内に OLEV が設置されたように、英国では超低公害車両の開発や市場化に

¹⁷¹ OLEV: Office for Low Emission Vehicles

¹⁷² The UK Low Carbon Transition Plan:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228752/9780108508394.pdf

¹⁷³ The UK Low Carbon Industrial Strategy: A vision:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/243628/97877714698X.pdf

¹⁷⁴ The UK Renewable Energy Strategy:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228866/7686.pdf

¹⁷⁵ Low Carbon Transport: A Greener Future:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/carbonreduction/low-carbon.pdf>

¹⁷⁶ 2050 Pathways Analysis:
<http://www.decc.gov.uk/assets/decc/what%20we%20do/a%20low%20carbon%20uk/2050/216-2050-pathways-analysis-report.pdf>

¹⁷⁷ 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

¹⁷⁸ The UK Composites Strategy:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf>

¹⁷⁹ Clean coal: an industrial strategy for the development of carbon capture and storage across the UK:
https://ukccsrc.ac.uk/system/files/publications/ccs-reports/DECC_Coal_154.pdf

注力している。OLEVは2013年9月に「英国における超低公害車両戦略」¹⁸⁰を発表し、2050年までの温室効果ガス排出量削減計画を達成できるよう、超低公害車両の実用化に関する政府計画を示した。また財務省による2013年秋の予算編成方針では、2014年度に、公的セクター車両のための電気による超低公害車両開発プログラムに500万ポンドを投資することが約束された。

2016年度の予算では、原子力製造技術プログラム（Nuclear Manufacturing Programme）への支援が明記された。小型モジュール炉を特定する公募の開始と併せて、21世紀の原子力製造技術プログラム向けに3,000万ポンド以上が割り当てられることが約束されている。これにより、高価値製造業カタパルトの一つである原子力先進製造業研究センターやサー・ヘンリー・ロイス先端材料研究所など、北部の原子力研究中核拠点の機会創出を図ることが目指されている。

2017年10月にはBEISより「クリーン成長戦略」が発表された。これは、歳出削減を図る一方で消費者向けのコストダウンを維持し、良質の雇用を創出し経済の成長を図るという高い目標を持つ内容で、政府の産業戦略の重要な一要素を成すものである。

先述のとおり、2017年11月に発表された産業戦略における重要領域の一つにクリーン成長が特定された。クリーン成長へのグローバルなシフトを背景に、英国産業の利益の最大化を図ることが目指されている。関連する政府の取組として、2021年度に向けて大幅なエネルギー・イノベーション投資を行うことが掲げられ、低炭素産業に関するイノベーションに対しては1.62億ポンドの投資が約束されている。また、バイオエコノミーに関する新規戦略を策定する計画も発表された。

英国政府が拠出する環境・エネルギー分野の研究費は主として、BEIS、NERC、EPSRC、Innovate UK等から拠出されている。NERCにおける科学研究の主要テーマは、「気候システム」、「生物多様性」、「天然資源の持続可能な使用」、「地球システム科学」、「自然災害」、「環境・公害・健康」および「（環境関連）技術」の7つである。EPSRCは、優先研究テーマの中に「エネルギー」と「環境変化との共生」を挙げている。Innovate UKが推進する、主要な社会的問題に対するイノベティブな製品のリードマーケットを構築するために、産学官が共同で特定の課題に取り組むためのプログラムであるイノベーション・プラットフォーム（Innovation Platform）がある。同プラットフォームのテーマの一つに「環境に配慮した建築」が含まれており、5年間（2014年度～2018年度）で産業的に可能かつ環境に優しい低炭素建築物の開発・実現を目指している。

4.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

英国のライフサイエンス分野の国際競争力は高く、政府から措置される研究費の割合は大きい。英国経済に毎年600億ポンド強と22万件強の雇用をもたらし、国民保健サービス（NHS）と英国の患者が日常的に依存する製品を提供する世界トップクラスのレベルを誇っている。また、産業界のライフサイエンス分野に対する英国の研究開発投資額は欧州の中で一番多い。

そのため政府は、ライフサイエンス分野を英国の強みとするべく、2009年にライフサイエンス局（Office for Life Sciences）をビジネス・イノベーション・技能省（BIS）（当時）内に設置するなど、政府は同分野の強化に注力してきた。英国での臨床医学研究については、NHSが臨床試験の実施主体として重要な役割を担っている。

バイオサイエンス振興政策として、貿易産業省（当時）、DH（当時）およびバイオインダスト

¹⁸⁰ Driving the Future Today: A strategy for ultra low emission vehicles in the UK:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239317/ultra-low-emission-vehicle-strategy.pdf

リー協会が共同で2003年に「バイオサイエンス2015」¹⁸¹を発表した。この文書では、6つの中核目標とそれに付随する提言とともに、バイオサイエンスに関して政府による全体的な戦略が示された。

健康分野の研究に関するインディペンデント・レビューとして、クックシー・レビュー¹⁸²が2006年に発表されている。これは、医療研究へのファンディングに関する提言である。その中で提案された医療研究を戦略的に連携するオフィスとして、医療研究戦略連携局（OSCHR）が2008年に設立された。OSCHRは、MRCと国立衛生研究所（NIHR）における医療研究・助成を効率的かつ効果的に行うための戦略を立案する組織である。

2009年、ライフサイエンス局が中心となり、ライフサイエンス企業を取り巻く英国のビジネス環境を改善するための方策について産業界と協力して取りまとめたのが「ライフサイエンスの青写真」¹⁸³である。この文書では、英国のライフサイエンス産業を研究強化も含めて支援する政府の姿勢と計画が表明された。翌2010年には「ライフサイエンス2010：青写真の実現に向けて」¹⁸⁴が発表され、「ライフサイエンスの青写真」の実施に関連する活動や成果の進捗状況等、より具体的な計画が示された。

2011年12月、ライフサイエンス分野への投資を呼び込むべく、英国のライフサイエンス産業を成長・成功させるための10か年戦略として「英国ライフサイエンス戦略」¹⁸⁵が、BIS（当時）、DH（当時）およびライフサイエンス局から共同で発表された。同戦略では、研究の発明・開発・商業化を支援するために3.1億ポンドの公的投資を実施することが明らかにされた。うち1.3億ポンドは層別化医療（stratified medicine）の研究に、残りの1.8億ポンドは研究開発のいわゆる「死の谷」の克服を目指す橋渡し支援プログラムに措置されることが示された。

2012年12月には、財務省から「英国ライフサイエンス戦略：1年後」¹⁸⁶という文書が発表され、同戦略策定から1年間の進捗状況が報告された。

2012年3月には、MRCが中心となり、BBSRC、EPSRC、ESRCおよび技術戦略審議会（TSB）（当時）が共同で「英国再生医療戦略」¹⁸⁷を策定・発表した。これは、生物学研究の成果を、患者にも英国経済にも利益となるような臨床の現場へと移行させることを目指した戦略計画で、橋渡し研究に7,500万ポンドを投資することを約束している。

2013年7月にBIS（当時）から発表された「英国農業技術戦略」¹⁸⁸は、英国の政府と産業界が協力して同国の農業技術セクターの強みを特定し、機会を見出そうとした最初の試みである。

¹⁸¹ Bioscience 2015:

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

¹⁸² クックシー・レビューの正式名称は「A review of UK health research funding」。

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228984/0118404881.pdf

¹⁸³ Life Sciences Blueprint:

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

¹⁸⁴ Life Sciences 2010: Delivering the Blueprint:

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100430155636/http://bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/l/10-542-life-sciences-2010-delivering-the-blueprint.pdf>

¹⁸⁵ Strategy for UK Life Sciences:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/32457/11-1429-strategy-for-uk-life-sciences.pdf

¹⁸⁶ Strategy for UK Life Sciences: One Year On:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/36684/12-1346-strategy-for-uk-life-sciences-one-year-on.pdf

¹⁸⁷ A Strategy for UK Regenerative Medicine:

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

¹⁸⁸ 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

2017年11月に発表された産業戦略では、セクター協定（セクターの生産性向上を目的とする政府・産業界間提携）を開始し展開することが明記され、最初のセクター協定の一つにライフサイエンスが含まれた。

ライフサイエンスに関連する英国の主な助成機関は、BBSRC、MRC、EPSRC、Innovate UK、DH（当時）、NIHRで、その他にウェルカム・トラストや英国がん研究・リサーチ等のチャリティ団体から多額の研究費が支出されている。BBSRCの優先研究分野は、「農業・食糧保全」、「産業バイオテクノロジー・バイオエネルギー」および「健康のためのバイオサイエンス」である。MRCは5年間（2014年度～2018年度）の優先研究領域として「回復力・修復・置換」と「寿命が長く健康な生活」の2つを挙げており、前者には「本来の抵抗力」、「組織疾患・変性」、「精神の健康と幸福」および「修復と置換」が、後者には「分子データセットと疾病」、「生涯を通じた健康と幸福」、「健康に影響を及ぼすライフスタイル」および「環境と健康」といった研究テーマが含まれている。EPSRCは、優先研究テーマの中に「ヘルスケア技術」と「環境変化との共生」を挙げている。Innovate UKが推進するイノベーション・プラットフォームのテーマに、「介護付き生活」、「持続可能な農業と食物」および「層別化医療」の3つが含まれている。

2016年6月の国民投票の結果を受けて、政府は自国のライフサイエンスの強みの維持・強化に向けて、以下の事項に積極的に取り組む姿勢を打ち出した。

- EU加盟国に対する即時変更事項はなく、英国は依然として全面的な議決権を有する完全なEU加盟国として残っていることを直ちに再確認する
- EUとの新たな関係構築に関する交渉に先行して、英国ライフサイエンス分野の優先課題を検証する
- 英国が革新的医療製品を設計、開発、市場導入するのに最適な国であるという説得力のある野心的な国内状況を政府がどのように作り出しうるのかについて、検討プロセスを開始する

4.3.2.3 システム・情報科学技術分野

英国経済にとってのデジタルエコノミーの重要性を明示したICT分野の戦略となる「デジタル・ブリテン：最終報告書」¹⁸⁹が2009年6月にビジネス・エネルギー・技能省（BIS）（当時）とデジタル・文化・メディア・スポーツ省（DCMS）から共同で発表された。同報告書では、デジタル化が進む経済と社会を英国がどのように牽引し、ICTの分野で世界での存在感をどう維持し得るのかについてまとめている。英国に知識主導型のデジタルエコノミーを根付かせるために、例えば研究会議のプログラム「デジタルエコノミー」には、将来的に英国がデジタル進化を遂げるための新たな研究とトレーニングに対して3年間で1.2億ポンドの投資が行われることが明記された。

その他、ICTに関連した政府政策文書として、内閣府が2011年3月に発表した「政府ICT戦略」¹⁹⁰がある。これは、政府・自治体の公的業務のためのICTインフラの整備・改良を中心とした戦略である。その実現により、費用を削減して効率性を向上させ、より良い公的サービスの提供が目指される。本戦略は2013年に改訂され、環境対応政府ICT戦略、エンドユーザーデバイ

¹⁸⁹ Digital Britain: Final Report:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.culture.gov.uk/images/publications/digitalbritain-finalreport-jun09.pdf>

¹⁹⁰ Government ICT Strategy:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/85968/uk-government-government-ict-strategy_0.pdf

ス戦略、政府クラウド戦略の3つで構成され、現在に至るまで更新が続いている。

ICTに関連した主なインディペンデント・レビューとして、「次世代アクセスへの投資に対する障害」¹⁹¹が2008年9月に発表された。これは、英国における次世代ブロードバンドの拡大を阻む障害について調査したレビューである。

科学技術会議（CST）は2010年11月、「デジタル・インフラ」¹⁹²と題する書簡を政府に提出し、良好な経過をたどってきたブロードバンドのインフラ整備を今後も優先していくべき等の提言を行った。さらに2013年8月には、DCMS大臣およびBIS（当時）大学・科学担当大臣宛の書簡において、デジタル・インフラの整備を継続し、英国内におけるブロードバンドの速度や受信地域の現状改善を行うよう訴えている。

2014年12月、第二次世界大戦の際にドイツ軍の暗号通信の解読に貢献した英国の高名な数学者でありコンピュータ科学者でもあるアラン・チューリングの名を冠したアラン・チューリング研究所¹⁹³が新設された。同研究所にはその後5年間で4,200万ポンドが措置され、全国の大学と連携して新たな方法によりビッグデータの収集・編成・解析に重点的に取り組んでいる。

2016年11月にはサイバーセキュリティ国家戦略（2016年～2021年）が新たに発表され、2011年から実行されている当初戦略によるファンディング支援がほぼ倍増の19億ポンド措置されることが明らかになり、防衛（Defend）、阻止（Deter）、開発（Develop）の3つを主要領域に特化した施策が講じられている。

また先述の新産業戦略では、10億ポンド強の公共投資によりデジタル・インフラを増強していくことが打ち出された。これには5G向けの1.76億ポンドおよび各地域の全面光ファイバー網の展開促進に対する2億ポンドが含まれている。

ICT分野に関する主な公的助成機関は、EPSRC、Innovate UKである。EPSRCは、優先研究テーマの中に「デジタルエコノミー」と「ICT」を挙げている。

先述のカタパルト・センターの一つであるデジタル・カタパルト・センターでは、その性質から中小企業やスタートアップ企業のような比較的規模の小さい企業が参加しやすい環境にある。優れた研究成果については、カタパルトのプロジェクトと関係ないものでも、3か月という期間を限定的に設けて無償でセンター内に展示する等の試みを行っている。

4.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

英国のナノテク戦略の基礎となる「製造の新しい方向性：英国のナノテクノロジーのための戦略」が貿易産業省（当時）から発表されたのは2002年である。2010年には「英国ナノテクノロジー戦略」¹⁹⁴がBIS（当時）から発表された。同戦略は、ナノテクノロジーから英国国民が安全に得られる社会的・経済的利益を確保するために政府がとるべき行動について明示している。

¹⁹¹ Caio review of barriers to investment in next generation access:

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

¹⁹² Digital Infrastructure:

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

¹⁹³ The Alan Turing Institute:

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

¹⁹⁴ UK Nanotechnologies Strategy: Small Technologies, Great Opportunities:

http://www.steptoe.com/assets/htmldocuments/UK_Nanotechnologies%20Strategy_Small%20Technologies%20Great%20Opportunities_March%202010.pdf

また BIS（当時）は、複合材料開発を推進するための戦略である「英国複合材料戦略」¹⁹⁵を 2009 年に発表した。同戦略は、英国が目指す低炭素社会の構築に向けて、より耐久性が高く軽量かつ高性能な複合材料を開発し、加えて同分野の産業を競争力の高いものにすることを目指している。この戦略では、国立複合材料センター（NCC）¹⁹⁶を設立するために 1,600 万ポンドの政府投資がなされることも約束された。この NCC は、現在ではカタパルト・センターの一つである高価値製造業カタパルトを構成する研究所となっている。同センターは、製造業セクターの振興および英国の GDP 増加に貢献することを長期目標に掲げている。

政府が出資するナノテク・材料分野の研究費は主に、EPSRC や Innovate UK 等から拠出されている。EPSRC は、優先研究テーマの中に「エンジニアリング」を挙げており、その関連研究分野として「材料エンジニアリング：セラミック、複合材料、金属・合金」が含まれている。

¹⁹⁵ The UK Composites Strategy:

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

¹⁹⁶ National Composites Centre:

<http://nccuk.com/>

4.4 研究開発投資

ここでは、英国の科学技術活動を客観的に把握するために、基本的な指標と思われる研究開発費、その対 GDP 比、分野別の政府研究開発費の割合、研究人材について、英国の状況を示す。

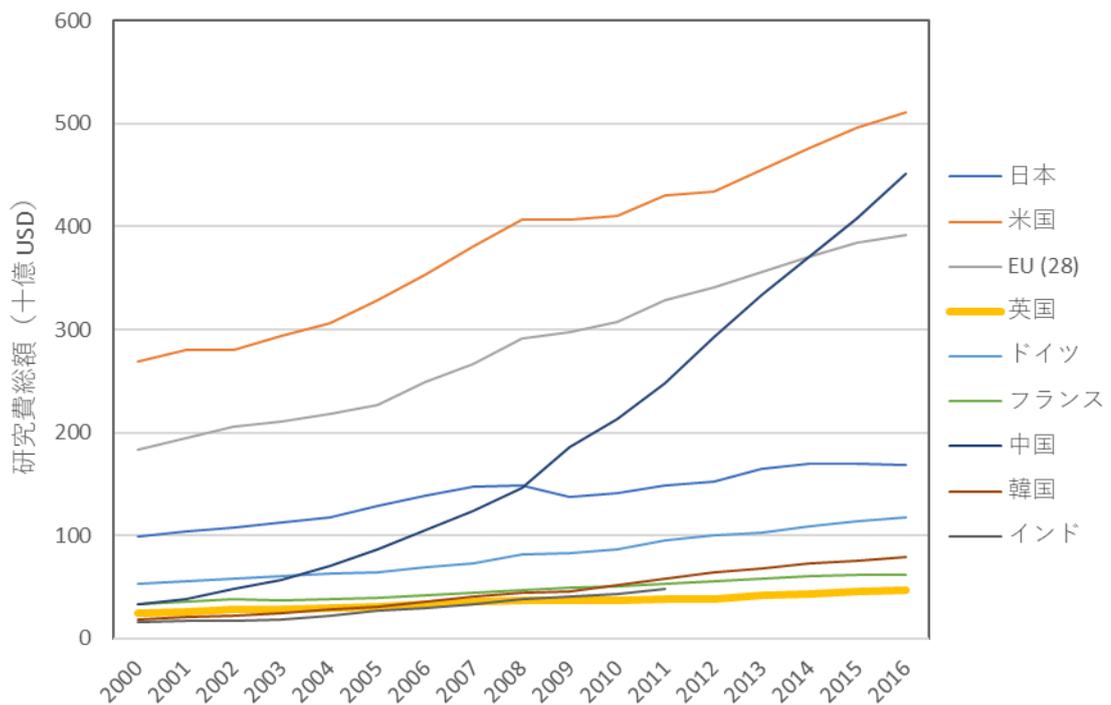
4.4.1 研究開発費

官民合わせた英国の研究開発費は図表IV-12のとおりである。2000年以降、研究開発費は概して増加傾向にあるが、金額自体はそれほど大きいわけではない。英国の2016年度の研究開発費は472億ドルで、これは米国の約11分の1、日本の約4分の1にすぎない。

研究開発費の対 GDP 比は2016年で1.69%である。2012年以降は漸増傾向にあるが、他主要国の2016年の数字を見てみると、日本が3.14%、ドイツが2.93%、米国が2.74%であり、大きく引き離されている。また、OECD平均が2.34%、EU28カ国平均が1.93%であることを考えると、英国の値は相対的に低いことが分かる。

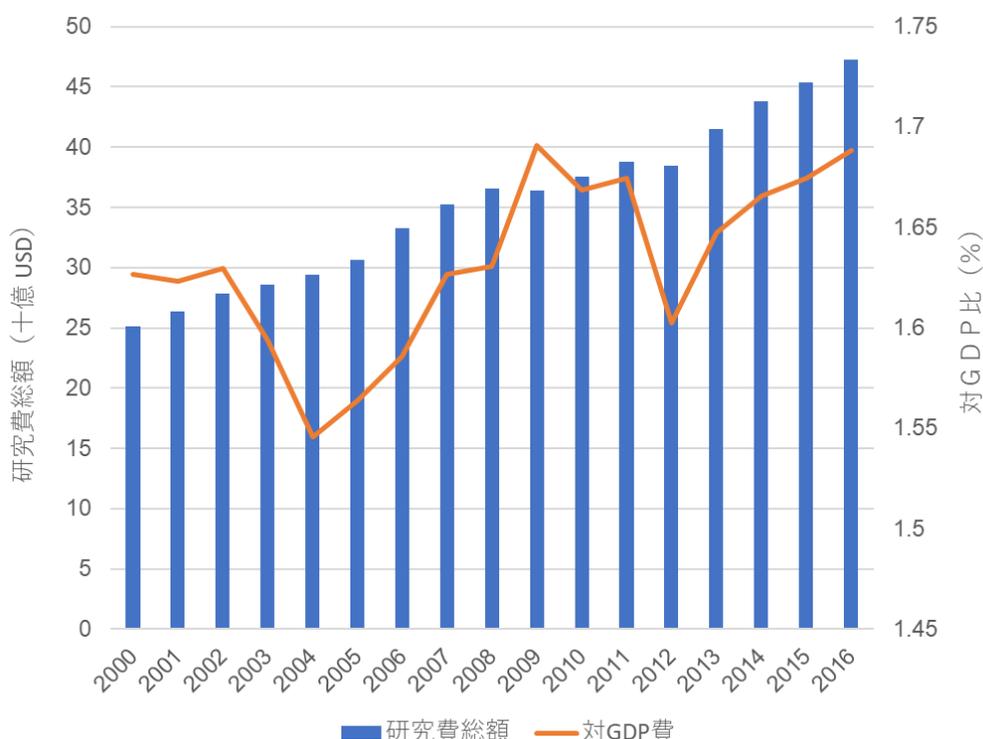
また、2015年のデータになるが政府支出による研究開発費の対 GDP 比は0.46%に過ぎず、OECD平均の0.63%、EU平均の0.62%、米国の0.70%、ドイツの0.81%、日本の0.51%をいずれも下回っている。

【図表IV-12】 英国と主要国の研究開発予算の推移（2000年度～2016年度）



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

【図表IV-13】 英国の研究開発費とその対 GDP 比の推移



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

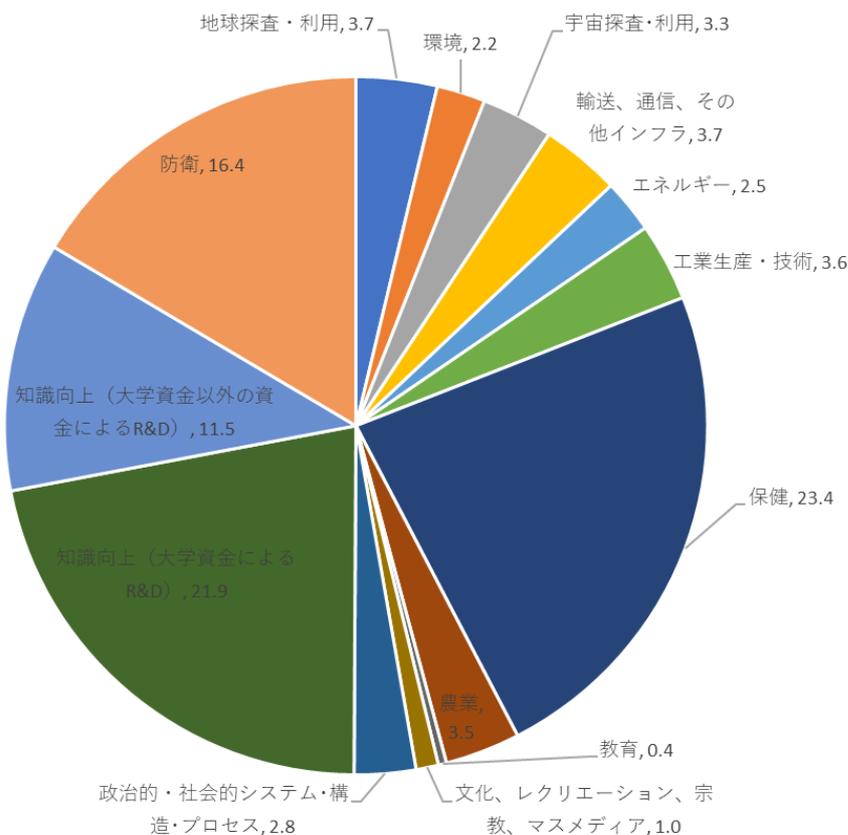
先に述べたとおり、2017年11月に発表された産業戦略では2027年までに研究開発投資全体の対GDP比を2.4%に引き上げることが目標として掲げられている。今後は、英国のEU離脱に向けた交渉が続く中、世界トップレベルの研究を実施・維持するために研究開発分野の投資を戦略的にどのように行っていくのか、英国政府は依然難しい問いに晒されている。

現在の英国の研究開発費およびその対GDP比が低いことの要因の一つとして、民間セクターにおける科学技術活動が比較的不活発であることが挙げられる。OECDの最新のデータによれば、英国における産業界による研究開発費の対GDP比は0.82%（2015年）であり、2.45%の日本、1.91%のドイツ、そして1.71%の米国（いずれも2016年）に大差をつけられている。これらの国に比べて英国では産業界による研究開発活動が活発でないことは想像に難くない。

4.4.2 分野別政府研究開発費

英国の政府研究開発予算のうち、社会的・経済的目的別割合を示したのが、図表IV-14である。「知識向上」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33%程度である。その次に大きいのが、英国の強みであるライフサイエンス分野研究に含まれる「保健」で、約23%を占める。「防衛」に関わる研究開発費は全体の16%程度である。

【図表IV-14】 社会的・経済的目的別割合（2015年 単位：%）

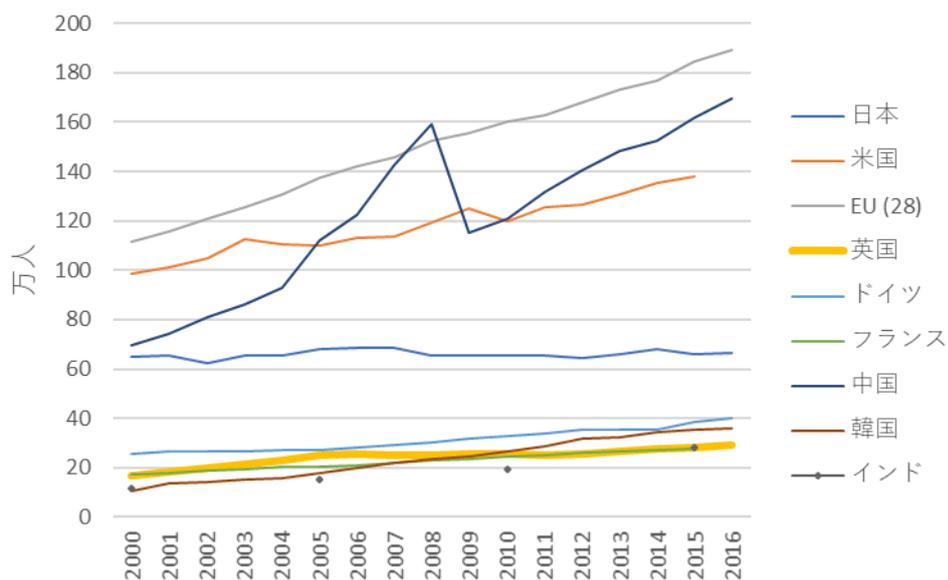


出典：OECD, Government budget appropriations or outlays for RD のデータを元に CRDS で作成

4.4.3 研究人材数

図表IV-15は、英国および主要国の研究者総数を示している。英国の研究者総数は2000年代半ばまでは順調に増加してきた。2000年代後半に入り若干失速したものの、最近では微増傾向にある。しかしながら、EU 離脱後も引き続き優れた研究者を英国内に惹きつけられるかどうかは分からず、政府は難しい舵取りを迫られているといえる。

【図表IV-15】 研究者総数（FTE 換算）（英国）

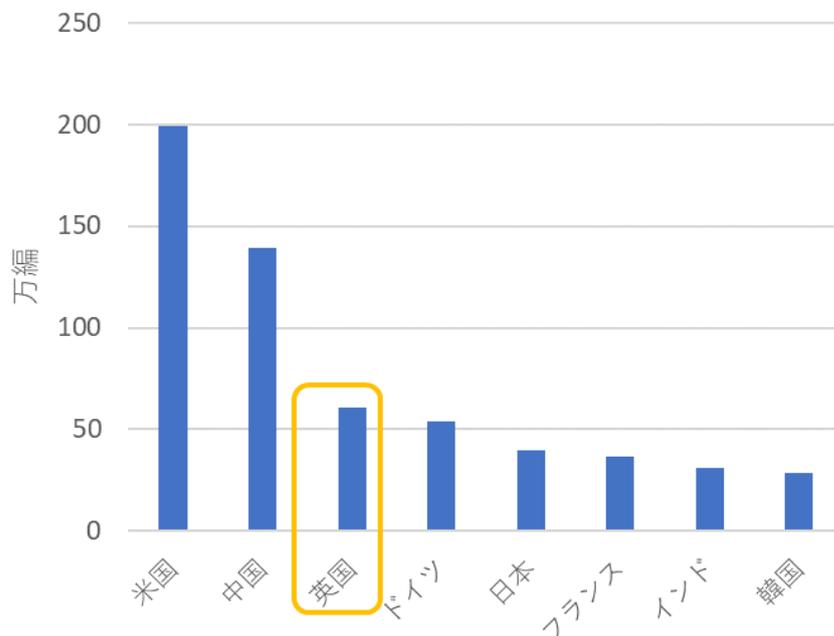


出典： OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを元に CRDS で作成
 （中国において 2008 年から 2009 年にかけて急激な減少がみられるのは、
 研究者の算出法に変更が生じたためである）

4.4.4 研究開発アウトプット

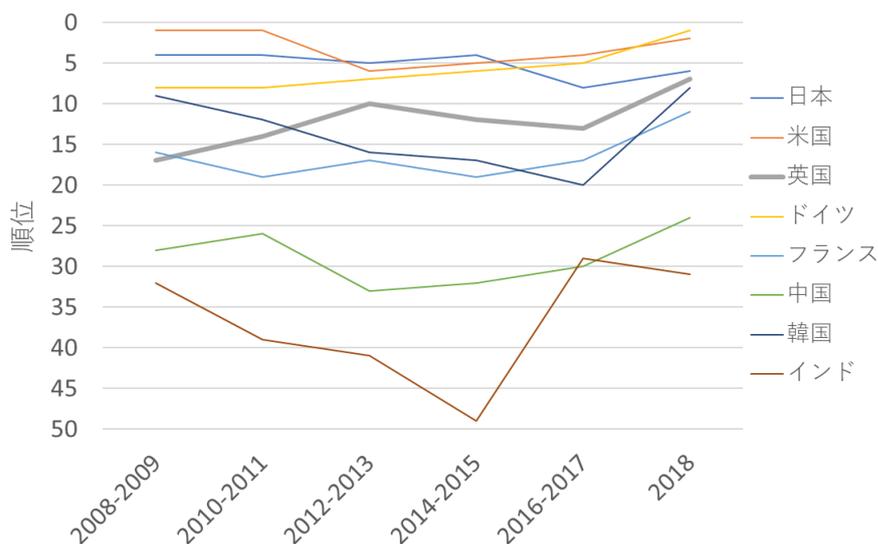
2013年から2017年までの論文総数で比較すると、図表IV-16のとおり英国は米国、中国に次いで世界第3位である。また、図表IV-17にあるように国別イノベーションランキングでは2018年に第7位の位置を占めている。

【図表IV-16】 2013年～2017年主要国の論文総数（万編）



出典：クラリベイト・アナリティクス社、InCite essential Science Indicators のデータを元に CRDS で作成

【図表IV-17】 主要国のイノベーションランキング推移



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