

4.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

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

4.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

4.3.1.1 人材育成と流動性

近年の英国の研究開発人材育成政策で布石となっているのは、2002年4月に発表されたロバーツ・レビュー¹²である。同レビューは、STEM（科学、技術、工学、数学）分野での人材供給に関する提言で、初等中等教育機関から高等教育機関、継続教育における課題に加え、産業界における科学・工学スキルに関する労働市場での課題についても分析を行っている。

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

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

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

① 未来のリーダー・フェロシップ (Future Leaders Fellowship)¹³

2018年にUKRIが立ち上げた若手研究者向けの大型フェロシップである。11年間で9億ポンドという大規模な予算が充てられている。2018年から2021年の間に6回の公募を行い、少なくとも550人のフェローを支援することを予定している。キャリア初期の研究者やイノベータに対して最長7年間のファンディングを提供し、それにより研究者が野心的・挑戦的な研究領域に挑戦しやすくなる。採択されたフェローには最初の4年間で120万ポンドが提供され、評価次第で続く3年間も支援が受けられる。

本制度の目的は、次世代の技術起業家、ビジネスリーダー、イノベータがキャリア形成に必要なサポートを受けられよう支援することである。この制度は世界中の最高レベルの研究者に開放されており、出身国が

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

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

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

どこであろうと、最も優れた人材を英国が引き続き獲得できるようにするものである。

② CASE studentships (Collaborative Awards in Science and Engineering)

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

名称や募集人数、予算等は研究会議ごとに異なるが、通常、対象期間は3年～4年、募集人数は各研究会議で年間30名～90名程度である。奨学金額は年間最低約1万4,000ポンドとされている。加えて企業による追加助成がある。小規模企業を除く参画企業は、研究プロジェクトの費用も一部負担する必要がある。

③ 知識移転パートナーシップ (Knowledge Transfer Partnerships : KTP)¹⁴

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

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

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

2013年度のKTP報告書¹⁵によると、実績として、同年度はプロジェクト全体で2.11億ポンドの収益増加があり、450以上雇用が新規に創出された。また、年間輸出額は2.07億ポンドの増加となり、設備投資および研究開発投資は合わせて9,500万ポンドにのぼった。これは、政府投資100万ポンドにつき、25の雇用が新規に創出され、353人がトレーニングを受け、また、220万ポンドが設備投資に、306万ポンドが研究開発に投資されたことになる。

4.3.1.2 研究拠点・基盤整備

① トップクラス研究拠点

主要先進国と比べてもトップクラスの科学研究水準を有する英国には、世界レベルの研究拠点多く存在する。図表IV-9は、英国におけるトップクラス研究拠点の一例である。

その他、世界をリードするトップレベル研究拠点となることを目指して建設された研究所も多数存在する。ここでは代表例として、フランシス・クリック研究所 (Francis Crick Institute)¹⁶、国立グラフェン研究所

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

15 Knowledge Transfer Partnerships : Achievements and Outcomes 2013-14 : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/426670/KTP_Achievements_and_Outcomes__2014_FINAL.pdf

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

【図表 IV-9】 英国における主要なトップクラス研究拠点

研究分野	研究拠点	所在	概要
環境・エネルギー	英国エネルギー研究センター (UKERC)	ロンドン (研究拠点は全国各所)	2004年創設。持続可能な未来のエネルギーシステムに関する世界レベルの研究を実施。英国におけるエネルギー研究のハブであり、英国内外のエネルギー研究コミュニティをつなぐ窓口でもある。研究会議横断プログラムの一つである「低炭素未来のためのエネルギープログラム」により助成を受けている。
ライフサイエンス	欧州バイオインフォマティクス研究所 (EMBL-EBI)	ヒンクストン (ケンブリッジシャー州)	欧州分子生物学研究所 (EMBL) の一部門として1992年創設。バイオインフォマティクス関連のデータベース提供と研究実施をおこなっている。運営資金の多くは、EU諸国を中心としたEMBL参加国政府の拠出による。
情報科学技術	ケンブリッジ大学コンピュータ研究所	ケンブリッジ	1937年創設。ケンブリッジ大学の組織で、コンピュータ科学、エンジニアリング、技術、数学といった分野の幅広い研究を実施している。
ナノテクノロジー・材料	ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所	ケンブリッジ	1874年創設。ケンブリッジ大学の物理学研究所。これまで29名のノーベル賞受賞者を輩出。フランシス・クリックとジェームズ・ワトソンは、同研究所在籍時にDNAの二重らせん構造をつきとめ、1962年に医学生理学賞を受賞した。

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

(National Graphene Institute : NGI)¹⁷、アラン・チューリング研究所 (Alan Turing Institute)¹⁸を紹介する。

• フランシス・クリック研究所

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

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

• 国立グラフェン研究所

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

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

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

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

・アラン・チューリング研究所

2014年度予算によりその設立が発表され、2015年にEPSRC、ケンブリッジ大学、オックスフォード大学、エジンバラ大学、ユニバーシティー・カレッジ・ロンドン、ウォーウィック大学の支援を得てロンドンに設立された研究機関。第二次世界大戦の際にドイツ軍の暗号通信の解読に貢献した英国の高名な数学者でありコンピュータ科学者でもあるアラン・チューリングの名を冠している。5年間で4,200万ポンドの政府投資を受ける。設立当初はデータサイエンスを研究対象としていたが、2017年には人工知能（AI）も対象に加わった。2018年にはロンドン大学クイーンメアリー校、リーズ大学、マンチェスター大学、ニューカッスル大学、サウサンプトン大学、バーミンガム大学、エクセター大学、ブリストル大学の8大学も参加しさらにネットワークを拡充した。

目標として、「世界レベルの研究を進め実社会の課題解決に適用する」「データサイエンス・AI分野で未来のリーダーを育成する」「市民との対話を進める」の3つを掲げている。

② 研究基盤整備

英国では、研究・イノベーションで自国が世界をリードできる立場にいられるのは、国際競争力が高く、高品質で、利用可能な研究・イノベーション・インフラネットワークに基づいているという認識がある。ここでいう研究・イノベーション・インフラとは以下を含むものである。

- ・シンクロトロン、研究船、科学衛星などの物理的大規模研究施設
- ・データ・コンピューターシステム、コミュニケーションネットワークなどの技術・電子インフラネットワーク
- ・科学・文化・芸術コレクションやアーカイブを含む知識ベースの資源

産業戦略で掲げた、2027年までに研究開発投資をGDPの2.4%に増加させるという目標を実現するには、研究・イノベーション・インフラへの投資が必要であるという認識の下、現状の能力を理解し将来の計画を立てるため、UKRIが初めて英国全土の研究・イノベーション・インフラの評価・分析を行った。それを踏まえ、2019年11月にUKRIから研究・イノベーション・インフラに関する2つの重要文書が公表された。

一つは「英国の研究・イノベーション・インフラ：能力を向上させる機会」¹⁹である。本文書では次世代インフラ機能に大胆な変化をもたらす潜在的な機会、およびその結果生じる投資のオプションを特定している。2030年に向けた意思決定と優先事項の特定に導くことを意図しており、バイオテクノロジーへの投資から将来の輸送ソリューションや再生可能エネルギー源に至るまで幅広く網羅している。

もう一つの「英国研究・イノベーション・インフラの状況分析」²⁰では、英国のインフラに関する状況を示している。およそ1,000か所のインフラや機関からデータを収集するアンケートベースのアプローチを用いている。この分析では、500を超える国家的または国際的に重要なインフラを特定している。

英国における大規模な公的研究開発施設は主として、科学技術施設会議（STFC）により管理・運用されており、英国内外の多くの研究者に利用されている。このほか、各研究会議でも設備運用を支援することがある。例えば、工学・物理科学研究会議（EPSRC）では、少額設備については各機関で運用するが、5,000万ポンドを超える高額な設備については、30%を他機関との共用とすることでEPSRCが運用を支援している²¹。

また、研究支援人材の育成・確保については、英国では、研究基盤の人材としてのテクニシャンの的人件費

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

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

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

を競争的資金の申請費に含めることができる仕組みが確立している。これにより、各大学はプロジェクトを組み合わせることで長期的にテクニシャンを確保できる²²。

4.3.1.3 産学官連携・地域振興

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

産学連携に関する最も基本的な政策文書としては、2003年12月に発表されたランバート・レビュー²³が挙げられる。これは、2006年～2011年に英国産業連盟（CBI）事務局長を務めたランバート（Richard Lambert）氏（後に卿）によるレビューで、英国の強固な科学基盤と産業コミュニティの間をスムーズにつなぐための提言を打ち出したものである。提言の骨子は、産業界からの研究ニーズの増加、知識移転の促進、知的財産・技術移転に係る諸問題、地方における企業と大学の関係構築の活発化、大学助成のあり方の再検討、企業が求める技能と人材の育成といった点にある。

2015年7月にはダウリング・レビュー²⁴が発表され、英国の大学における世界トップクラスの研究成果と企業との連携を促進・強化するための施策について提言がなされた。

2020年7月BEISの発表した研究開発ロードマップでは、10年程度の長期に掛けて達成する科学イノベーション戦略として「Moon-shots計画」を挙げている。市民・アカデミア・産業界の活性化を趣旨とし、明確な目標・時間枠と顕著な波及効果、実現可能で画期的な科学上の躍進に基づく社会的課題の解決に取り組む。産業戦略グランドチャレンジに沿うとともに、科学技術のみでは対応できない環境・経済・健康福祉についても別途考察が必要である旨、首相諮問に対しCSTが答申している。研究開発ロードマップの中では、米国ARPAに倣った、「高リスク・高収益」な研究を推進するblue-skies funding agencyの創設計画も挙げており、2020年度予算計画では4～5年間で8億ポンドの予算を計上している。現在、組織の在り方について、BEIS担当者や省庁横断会議で調査・検討を進めている。

以下では、公的資金を用いた産学連携推進のための取り組みを紹介する。

① 産業戦略チャレンジ基金（ISCF）²⁵

ISCFは産学共同研究開発によって産業界が抱える技術的・社会的課題解決を目的とするプログラムであり、Innovate UKが主体となりUKRIとも連携しながら推進している。2016年に始まり、これまでに3次にわたって計23の技術テーマ（チャレンジ）が定められている。

第1次は政府として重要な6テーマが、第2次はセクターの要望を踏まえて8テーマが決められた。その後、産業界と政府とのセクターディールを通じて「創造的産業クラスター」も技術テーマとして選ばれた。第3次では前述の産業戦略で示された4つのグランド・チャレンジに沿うテーマを、一般公募で募集し、集まった提案をもとにInnovate UK、BEIS、財務省、大学と産業界とで密な議論を行い、テーマが定められた。

ISCFはアメリカ国防高等研究計画局（DAPRA）をモデルとしており、チャレンジディレクターをテーマ

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

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

24 ダウリング・レビューの正式名称は「The Dowling Review of Business-University Research Collaborations」。
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/440927/bis_15_352_The_dowling_review_of_business-university_rearch_collaborations_2.pdf

25 <https://www.ukri.org/innovation/industrial-strategy-challenge-fund/>

【図表 IV-10】 ISCFのチャレンジ名称と政府予算

AI・データ経済	政府予算 /4年	高齢化社会	政府予算 /4年	グリーン成長	政府予算 /4年	将来のモビリティ	政府予算 /4年
量子技術実用化	1億7,000万 £	早期診断・精密医療	2億1,000万 £	低コスト原子炉	2億3,300万 £	フラグシップ・バッテリーチャレンジ	3億1,775万 £
設計によるデジタルセキュリティ	7,000万 £	最先端医療	1億8,100万 £	産業の脱炭素化	1億7,000万 £	未来の飛行	1億2,500万 £
創造的産業クラスター	3,900万 £	ヘルシーエイジング	9,800万 £	建築業転換	1億7,000万 £	国立衛星試験施設	1億500万 £
未来の観客	3,300万 £	病気発見の加速	7,900万 £	スマートな製造	1億4,700万 £	より安全な世界のためのロボット	9,300万 £
次世代サービス	2,000万 £	合計	5億6,800万 £	エネルギー革命による農業	1億250万 £	電力革命の推進	8,000万 £
合計	3億3,200万 £			食糧生産の変革	9,000万 £	自動運転車	2,800万 £
				基礎産業の変革	6,600万 £	合計	7億4,875万 £
				スマートで持続可能なプラスチック包装	6,000万 £		
				合計	10億3,850万 £		

出典：Innovate UK のホームページをもとにCRDS作成

ごとに選び、ディレクターの裁量のもとプロジェクトを推進する。ディレクターは産業界出身の人物が多いが、アカデミアからも選ばれている。

産業界からの資金提供が必須となっており、政府予算26億ポンドに対し、産業界からマッチングファンドとして30億ポンドが投じられる予定になっている。

全てのチャレンジは、産業戦略で設定された4つのグランド・チャレンジのいずれかに位置づけられている。各チャレンジの名称とそれぞれの政府予算は図表IV-10の通りである。

② カタパルト・プログラム (Catapult Programme)²⁶

カタパルト・プログラムとは、特定の技術分野において英国が世界をリードする技術・イノベーションの拠点構築を目指すプログラムである。これらの拠点を産学連携の場として、企業やエンジニア、科学者が協力して最終段階に向けた研究開発を行い、イノベーション創出および研究成果の実用化を実現し、経済成長を推進することが意図されている。UKRI傘下のInnovate UKが所管するプログラムである。

同プログラムでは2020年12月現在、9の技術分野で拠点としてのカタパルト・センターが設置されている。カタパルト・センターとは、産業界が技術的課題を解決できるような世界トップレベルの技術力を生み出す場であると同時に、企業間の協力あるいは企業が解決できない部分に関しては大学等の知見を活用して英国で新しい製品やサービスが提供できるように長期的な投資を実現するプラットフォームでもある。

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

カタパルト・センターの運営資金として、Innovate UKからの政府資金、産業界からの資金提供、獲得した外部資金の割合がそれぞれ3分の1ずつになることが理想とされている。

カタパルト・プログラムにおける産学官の橋渡しの仕組みは次の4点である。

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

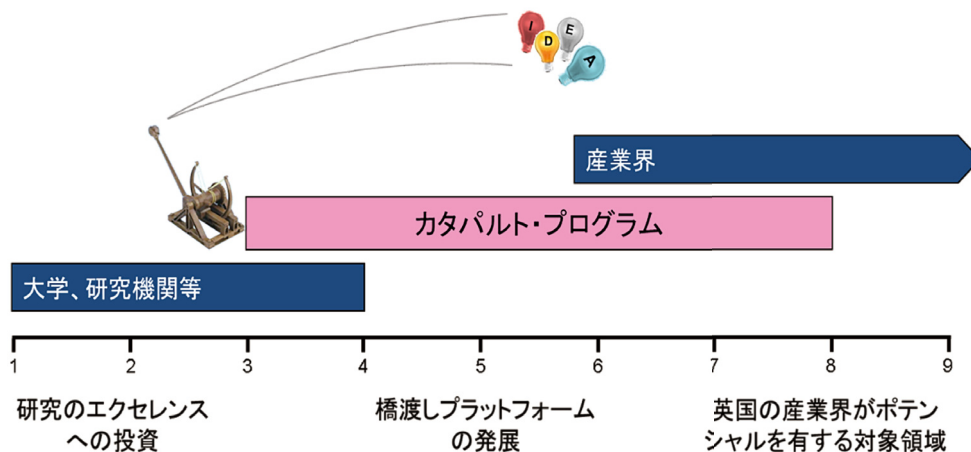
26 <https://catapult.org.uk/>

図表IV-11で示すとおり、カタパルト・プログラムが対象とする技術成熟度レベル (Technology Readiness Levels : TRL) は、TRL3 (概念実証) からTRL8 (性能実証) をカバーしている。

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

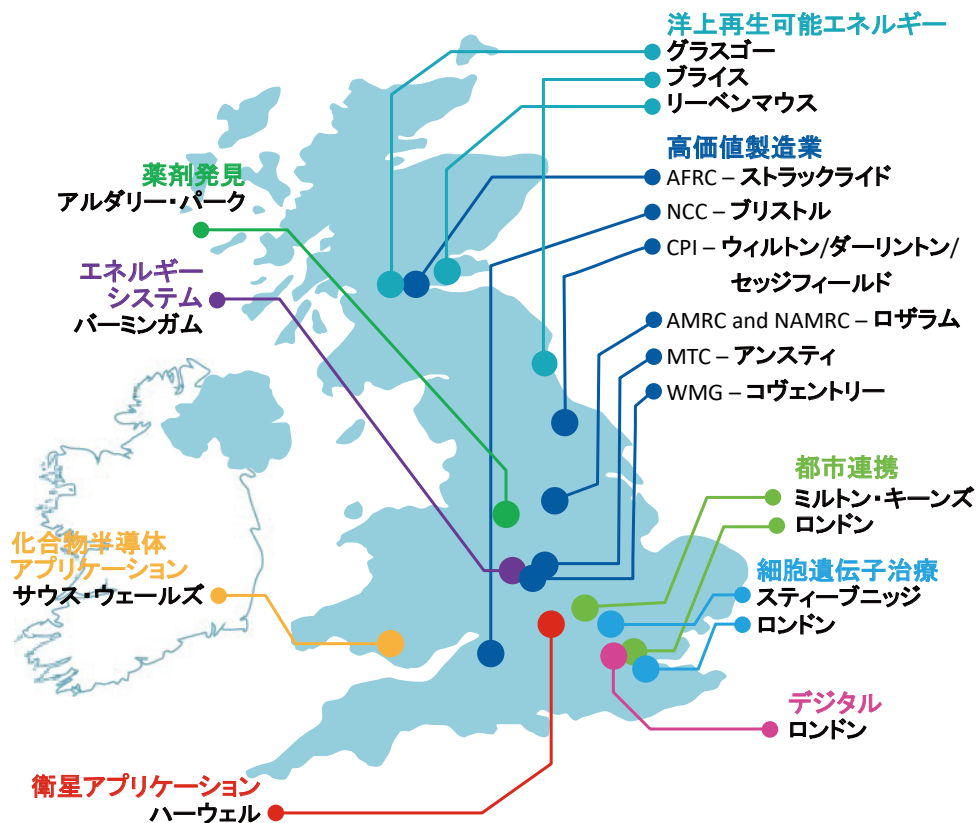
9分野のカタパルト・センターの所在地を示したのが図表IV-12である。

【図表IV-11】 カタパルト・プログラムが対象とするTRL



出典：各種資料を元にCRDSで作成

【図表IV-12】 カタパルト・センターの所在地



出典：カタパルト・プログラムのホームページを元にCRDSで作成

③ 中小企業支援 (SBRI)

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

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

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

SBRIのフェーズIはブルーフ・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有となり、Innovate UKでは扱わない。

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

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

④ イノベーション・バウチャー (Innovation Vouchers)

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

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

4.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

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

4.3.2.1 環境・エネルギー分野

英国の環境・エネルギー政策に大きな影響を与えたのが、2006年に発表された「気候変動の経済に関する

るスターン・レビュー²⁷である。同レビューは政府に対し、経済学的手法により導き出された気候変動への対策目標・計画案を提言している。

2008年に気候変動法を制定し、温室効果ガスの排出量を2050年に1990年比で80%以上削減することを定めた。その後、政府は2009年の第15回気候変動枠組条約締約国会議（COP15）を主導する立場をアピールしたり、低炭素社会へ移行するための計画や施策を発表したりと、世界をリードする環境立国となるべく環境・エネルギー分野において様々な取り組みを行っている。

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

2009年には、BIS（当時）、DECC（当時）、運輸省（DfT）から職員や資金が提供される形で低公害車両局（OLEV²⁸）がBIS（当時）内に設置された。OLEVは、温室効果ガス、大気汚染の削減および経済成長に資するため、超低公害車両の迅速な市場化を支援している。

2009年7月にDECC（当時）から発表された気候変動とエネルギーに関する国家戦略「英国の低炭素経済への移行計画」²⁹は、2020年までに温室効果ガスを1990年比で34%削減するという目標をどのように達成すべきかについて示す包括的な文書である。

この計画をより詳細に示した文書が同年同月に3つ発表された。まず、BERR（当時）とDECC（当時）による「英国の低炭素産業戦略」³⁰は、低炭素社会への移行に伴う経済機会を最大限に活用しつつ、移行に伴う費用を最小限に抑えるための計画である。同戦略では、最大1億2,000万ポンドを洋上風力技術に、6,000万ポンドを波力・潮力技術に、9,000万ポンドを炭素回収・貯留（CCS）技術に措置することを明らかにした。次にDECC（当時）による「再生可能エネルギー戦略」³¹では、2020年までに使用エネルギーの15%を再生可能エネルギーで供給するという目標に向けた具体的な施策が示された。その目標達成の過程では、再生可能エネルギー分野に1,000億ポンドの新規投資と50万もの新規雇用創出が期待されている。再生可能エネルギーによる電力供給のため、英国政府は、風力、水力、波力・潮力、バイオマスなどの利用を拡大しようとしている。最後に、DfTから発表された「低炭素輸送：よりグリーンな未来」³²では、英国内で排出される温室効果ガスの21%を占める輸送による排出に関して、低炭素技術を用いることで2050年までに1990年比で80%削減するという目標にどのように貢献するのかについて示している。

DECC（当時）は2010年7月、2050年の英国のエネルギー需要や温室効果ガス排出に関して、初の包括

27 正式名称は「Stern Review on the Economics of Climate Change」。
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm

28 OLEV：Office for Low Emission Vehicles

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

30 The UK Low Carbon Industrial Strategy：A vision：
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/243628/978777714698X.pdf

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

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

的かつ長期的な分析結果である「2050年までの展望」³³を発表した。同文書は、温室効果ガスを2050年までに1990年比で80%削減するとの目標を達成するために、今後40年の間に対応すべき選択や条件などについて分析している。さらに2011年12月にはDECC（当時）から「炭素計画：低炭素未来実現に向けて」³⁴が発表され、エネルギー政策のフレームワークの中で炭素削減を実現していく一連の計画が明示された。

環境・エネルギー関連分野における研究開発に関する戦略文書としては、低炭素社会に向けて複合材料開発を推進するための「英国複合材料戦略」³⁵を2009年にBIS（当時）が、CCSの開発と整備を推進するための「CCS産業戦略」³⁶を2010年にDECC（当時）とBIS（当時）が共同で発表している。

近年、BIS（当時）内にOLEVが設置されたように、英国では超低公害車両の開発や市場化に注力している。OLEVは2013年9月に「英国における超低公害車両戦略」³⁷を発表し、2050年までの温室効果ガス排出量削減計画を達成できるよう、超低公害車両の実用化に関する政府計画を示した。また財務省による2013年秋の予算編成方針では、2014年度に、公的セクター車両のための電気による超低公害車両開発プログラムに500万ポンドを投資することが約束された。

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

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

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

2019年6月、英国政府は2050年までに温室効果ガスのネット排出量を正味ゼロにすることを法定の政策目標とするため、2008年気候変動法の改正案を可決した。世界主要7ヶ国（G7）の中で、2050年までのネット排出量ゼロを法制化したのは英国が初であった。

英国政府が拠出する環境・エネルギー分野の研究費は主として、BEIS、NERC、EPSRC、Innovate UK

- 33 2050 Pathways Analysis :
<http://www.decc.gov.uk/assets/decc/what%20we%20do/a%20low%20carbon%20uk/2050/216-2050-pathways-analysis-report.pdf>
- 34 The Carbon Plan : Delivering our low carbon future :
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/47613/3702-the-carbon-plan-delivering-our-low-carbon-future.pdf
- 35 The UK Composites Strategy :
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~/_/media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf
- 36 Clean coal : an industrial strategy for the development of carbon capture and storage across the UK :
https://ukccsrc.ac.uk/system/files/publications/ccs-reports/DECC_Coal_154.pdf
- 37 Driving the Future Today : A strategy for ultra low emission vehicles in the UK :
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239317/ultra-low-emission-vehicle-strategy.pdf

等から拠出されている。NERCにおける科学研究の主要テーマは、「気候システム」、「生物多様性」、「天然資源の持続可能な使用」、「地球システム科学」、「自然災害」、「環境・公害・健康」および「(環境関連) 技術」の7つである。EPSRCは、優先研究テーマの中に「エネルギー」と「環境変化との共生」を挙げている。2017年、ISCFファラデー・バッテリー・チャレンジの一環として、ファラデー研究所が設立され、EPSRC基金と25大学・50余企業の拠出金により450名の研究者が電気化学的エネルギー貯蔵技術の開発を行っている。又、技能育成・市場解析・初期産業育成を行っている。Innovate UKが推進する、主要な社会的問題に対するイノベティブな製品のリードマーケットを構築するために、産学官が共同で特定の課題に取り組むためのプログラムであるイノベーション・プラットフォーム (Innovation Platform) がある。同プラットフォームのテーマの一つに「環境に配慮した建築」が含まれており、5年間 (2014年度～2018年度) で産業的に可能かつ環境に優しい低炭素建築物の開発が進められた。

2019年には、BEIS大臣によって国内の企業や研究者による技術革新を支援する新施策が発表された。核融合技術へのイノベーション投資を通じて今後新たな核融合施設や実習制度を展開していくことや、次世代の最先端自動車技術への追加投資により電気自動車の生産に必要なサプライチェーンの開発を進める。この新施策を通じ、気候変動対策における自国分担の完了に向けたセクター全体の振興が目指される。2020年11月、BEISは「グリーン産業革命の10計画」を発表した³⁸。クリーンエネルギー (洋上風力、水素、原子力)・電気自動車 (EV) の増強、路上交通や航空・船舶の脱炭素化、住宅のグリーン化、CO₂の回収貯蔵、植樹、技術革新・投資等の10項目に対し、政府予算120億ポンドを拠出し、高技能・高収入のグリーン関連雇用を2030年迄に25万件創出するとしている。コロナ禍から、科学技術に基づいた「より良い復興 (Build Back Better)」を達成する一助とする。2020年11月英国グラスゴーで開催予定であった第26回気候変動枠組条約締約国会議 (COP26) が、2021年11月に延期される事になったが、英国政府は国際的にも、「2050年までのネット排出量ゼロ」取組に関して先導的役割を果たす意向を表明している。

4.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

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

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

バイオサイエンス振興政策として、貿易産業省 (当時)、保健省 (当時) およびバイオインダストリー協会が共同で2003年に「バイオサイエンス2015」³⁹を発表した。この文書では、6つの中核目標とそれに付随する提言とともに、バイオサイエンスに関して政府による全体的な戦略が示された。

健康分野の研究に関するインディペンデント・レビューとして、クックシー・レビュー⁴⁰が2006年に発表されている。これは、医療研究へのファンディングに関する提言である。その中で提案された医療研究を戦略的

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

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

40 クックシー・レビューの正式名称は「A review of UK health research funding」。
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228984/0118404881.pdf

に連携するオフィスとして、医療研究戦略連携局 (OSCHR) が2008年に設立された。OSCHRは、MRCと国立衛生研究機構 (NIHR) における医療研究・助成を効率的かつ効果的に行うための戦略を立案する組織である。

2009年、ライフサイエンス局が中心となり、ライフサイエンス企業を取り巻く英国のビジネス環境を改善するための方策について産業界と協力して取りまとめたのが「ライフサイエンスの青写真」⁴¹である。この文書では、英国のライフサイエンス産業を研究強化も含めて支援する政府の姿勢と計画が表明された。翌2010年には「ライフサイエンス2010：青写真の実現に向けて」⁴²が発表され、「ライフサイエンスの青写真」の実施に関連する活動や成果の進捗状況等、より具体的な計画が示された。

2011年12月、ライフサイエンス分野への投資を呼び込むべく、英国のライフサイエンス産業を成長・成功させるための10か年戦略として「英国ライフサイエンス戦略」⁴³が、BIS (当時) および保健省 (当時) から共同で発表された。同戦略では、研究の発明・開発・商業化を支援するために3.1億ポンドの公的投資を実施することが明らかにされた。うち1.3億ポンドは層別化医療 (stratified medicine) の研究に、残りの1.8億ポンドは研究開発のいわゆる「死の谷」の克服を目指す橋渡し支援プログラムに措置されることが示された。

2012年12月には、財務省から「英国ライフサイエンス戦略：1年後」⁴⁴という文書が発表され、同戦略策定から1年間の進捗状況が報告された。

2012年3月には、MRCが中心となり、BBSRC、EPSRC、ESRCおよび技術戦略審議会 (TSB) (当時) が共同で「英国再生医療戦略」⁴⁵を策定・発表した。これは、生物学研究の成果を、患者にも英国経済にも利益となるような臨床の現場へと移行させることを目指した戦略計画で、橋渡し研究に7,500万ポンドを投資することを約束している。

2013年7月にBIS (当時) から発表された「英国農業技術戦略」⁴⁶は、英国の政府と産業界が協力して同国の農業技術セクターの強みを特定し、機会を見出そうとした最初の試みである。

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

ライフサイエンスに関連する英国の主な助成機関は、BBSRC、MRC、EPSRC、Innovate UK、保健・社会福祉省 (DHSC)、NIHRで、その他にウェルカム・トラストや英国がん研究・リサーチ等のチャリティ団体から多額の研究費が支出されている。BBSRCでは、「持続可能な農業・食糧のためのバイオサイエンス」、「再生可能資源・クリーン成長のためのバイオサイエンス」、「健康の統合的理解のためのバイオサイエンス」

- 41 Life Sciences Blueprint :
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100430155636/http://bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/l/life-sciences-blueprint.pdf>
- 42 Life Sciences 2010 : Delivering the Blueprint :
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100430155636/http://bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/l/life-sciences-2010-delivering-the-blueprint.pdf>
- 43 Strategy for UK Life Sciences :
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/32457/11-1429-strategy-for-uk-life-sciences.pdf
- 44 Strategy for UK Life Sciences : One Year On :
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/36684/12-1346-strategy-for-uk-life-sciences-one-year-on.pdf
- 45 A Strategy for UK Regenerative Medicine :
<http://www.mrc.ac.uk/news-events/publications/regenerative-medicine-strategypdf/>
- 46 A UK Strategy for Agricultural Technologies :
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/227259/9643-BIS-UK_Agri_Tech_Strategy_Accessible.pdf

を戦略的に取り組むべき課題としている。MRC は優先研究テーマとして「予防・早期発見」、「精密医療」、「マルチモビリティ」、「先端治療」、「メンタルヘルス」、「抗微生物薬耐性」、「グローバルヘルス」の7つを挙げている。EPSRCは、優先研究テーマの中に「ヘルスケア技術」と「環境変化との共生」を挙げている。Innovate UKが推進するイノベーション・プラットフォームのテーマに、「介護付き生活」、「持続可能な農業と食物」および「層別化医療」の3つが含まれている。

4.3.2.3 システム・情報科学技術分野

英国経済にとってのデジタルエコノミーの重要性を明示したICT分野の戦略となる「デジタル・ブリテン：最終報告書」⁴⁷が2009年6月にビジネス・エネルギー・技能省（BIS）（当時）とデジタル・文化・メディア・スポーツ省（DCMS）から共同で発表された。同報告書では、デジタル化が進む経済と社会を英国がどのように牽引し、ICTの分野で世界での存在感をどう維持し得るのかについてまとめている。英国に知識主導型のデジタルエコノミーを根付かせるために、例えば研究会議のプログラム「デジタルエコノミー」には、将来的に英国がデジタル進化を遂げるための新たな研究とトレーニングに対して3年間で1.2億ポンドの投資が行われることが明記された。

その他、ICTに関連した政府政策文書として、内閣府が2011年3月に発表した「政府ICT戦略」⁴⁸がある。これは、政府・自治体の公的業務のためのICTインフラの整備・改良を中心とした戦略である。その実現により、費用を削減して効率性を向上させ、より良い公的サービスの提供が目指される。本戦略は2013年に改訂され、環境対応政府ICT戦略、エンドユーザーデバイス戦略、政府クラウド戦略の3つで構成されている。

ICTに関連した主なインディペンデント・レビューとして、「次世代アクセスへの投資に対する障害」⁴⁹が2008年9月に発表された。これは、英国における次世代ブロードバンドの拡大を阻む障害について調査したレビューである。

科学技術会議（CST）は2010年11月、「デジタル・インフラ」⁵⁰と題する書簡を政府に提出し、良好な経過をたどってきたブロードバンドのインフラ整備を今後も優先していくべき等の提言を行った。さらに2013年8月には、DCMS大臣およびBIS（当時）大学・科学担当大臣宛の書簡において、デジタル・インフラの整備を継続し、英国内におけるブロードバンドの速度や受信地域の現状改善を行うよう訴えている。

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

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

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

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

49 Caio review of barriers to investment in next generation access : http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407010852/http://www.hm-treasury.gov.uk/caio_review_index.htm

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

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

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

2018年、英国上院はAIに関する報告書”AI in the UK: ready, willing, and able?”を発表した。この報告書では、大手テクノロジー企業によるデータの独占利用の可能性についての検討、英国の中小企業がAIを活用してビジネスを拡大するための成長基金の創設、英国の大学内で行われている優れた研究からAIスタートアップをスピニングアウトするメカニズムの標準化、データ集約型のディープラーニングにとどまらない幅広いAI研究への投資、などが提言されている。

4.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

英国のナノテク戦略の基礎となる「製造の新しい方向性：英国のナノテクノロジーのための戦略」が貿易産業省（当時）から発表されたのは2002年である。2010年には「英国ナノテクノロジー戦略」⁵¹がBIS（当時）から発表された。同戦略は、ナノテクノロジーから英国国民が安全に得られる社会的・経済的利益を確保するために政府がとるべき行動について明示している。

またBIS（当時）は、複合材料開発を推進するための戦略である「英国複合材料戦略」⁵²を2009年に発表した。同戦略は、英国が目指す低炭素社会の構築に向けて、より耐久性が高く軽量かつ高性能な複合材料を開発し、加えて同分野の産業を競争力の高いものにすることを目指している。この戦略では、国立複合材料センター（NCC）⁵³を設立するために1,600万ポンドの政府投資がなされることも約束された。このNCCは、現在ではカタパルト・センターの一つである高価値製造業カタパルトを構成する研究所となっている。同センターは、製造業セクターの振興および英国のGDP増加に貢献することを長期目標に掲げている。

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

2014年開始のUK National Quantum Technologies Programmeでは、5年で2億7,000万ポンドを投資し、4つの研究ハブを中心に量子技術分野の研究開発を進めた。2019年から5年間、3億2,000万ポンドに増額され第二期が始まっている。

グラフェンの研究とその実用化に向けた取り組みも顕著である。マンチェスター大学のアンドレ・ガイム教授とコンスタンチン・ノボセロフ博士のグラフェン研究が2010年のノーベル物理学賞を受賞したことを受け、2011年10月に5,000万ポンドを投じてグラフェン・グローバル研究技術拠点（Graphene Global Research and Technology Hub）を設立することを決定した。2013年にはマンチェスター大学内に国立グラフェン研究所（National Graphene Institute）が作られ、80社を超える企業が参加して異分野融合の研究が進められている。また、2018年度には、大学や公的機関の研究者と産業界との協力によるグラフェ

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

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

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

ン材料の応用・商業化の促進やハイテク分野における雇用の創出を目指して、産業界主導の開発を行うグラフェン技術応用イノベーションセンター（Graphen Engineering Innovation Centre）が同大学内に開設（総額60Mポンド）され、現在はパートナー企業が20社程度となっている。