

《第3節 Society 5.0 を実現するための研究開発の推進》

科学技術イノベーション政策については、グローバル課題への対応と国内の社会構造の改革の両立への貢献が求められている。これまでの科学技術イノベーション政策を振り返ると、Society 5.0の前提となるデジタル化が十分進まず、ICTの力を活かしきれていないことや、論文に関する国際的な地位の低下傾向、厳しい研究環境の継続などが課題として挙げられる。

2020年の第201回国会において科学技術基本法が改正され、法律名を「科学技術・イノベーション基本法」に改め、法の対象に「人文科学のみに係る科学技術」「イノベーションの創出」を追加した。これは、複雑化する現代の諸課題に対峙するためには、人間の社会の在り方に対する深い洞察に基づいた総合的な科学技術イノベーションの振興を図る必要があるためである。

また、上記改正を受け、2021年3月に閣議決定された「第6期科学技術・イノベーション基本計画」に基づき、人文・社会科学の「知」と自然科学の「知」の融合による「総合知」やエビデンスを活用しつつ、バックキャストにより政策を立案し、イノベーションの創出により社会変革を進めることで、Society 5.0の実現を目指していく必要がある。

1 ものづくりに関する基盤技術の研究開発

(1) 新たな計測分析技術・機器の研究開発

先端計測分析技術・機器は、世界最先端の独創的な研究開発成果の創出を支える共通的な基盤であり、科学技術の進展に不可欠なキーテクノロジーである。このため、(国研)科学技術振興機構(JST)が実施する「未来社会創造事業(共通基盤領域)」(2018年度～)において、革新的な知や製品を創出する共通基盤システム・装置を実現するための研究開発を推進している。

さらに、JSTが実施する戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出)では、文部科学省において定めた2022年度戦略目標の一つである「社会課題解決を志向した計測・解析プロセスの革新」の下、CRESTやERATOプログラムにおいて革新的な計測・解析システムの創出を目指した戦略的な基礎研究を推進している。

(2) 最先端の大型研究施設の整備・活用の推進

①大型放射光施設(SPring-8)の整備・共用

大型放射光施設(SPring-8)は光速近くまで加速した電子の進行方向を曲げたときに発生する極めて明

る光である「放射光」を用いて、物質の原子・分子レベルの構造や機能の解析が可能な世界最高性能の研究基盤施設である。本施設は1997年から共用が開始されており、環境・エネルギーや創薬など、我が国の経済成長を牽引する様々な分野で革新的な研究開発に貢献している。SPring-8で実施された産業利用に関する課題数は全課題数の2割を超えており、放射光を用いたX線計測・分析技術は、特に材料評価において欠くことができないツールとして、企業のものづくりを支えている。2022年度には生み出された累計論文数が20,000報を超えるなど、産学官の広範な分野の研究者などによる利用及び成果の創出が着実に進んでいる。



写真：SPring-8及びSACLA全景
((国研)理化学研究所提供)

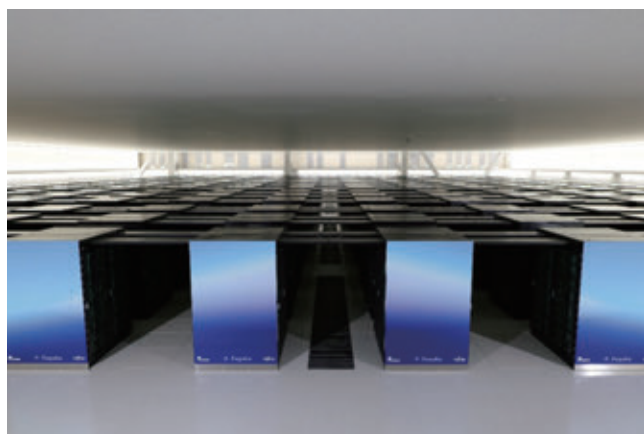
②X線自由電子レーザー施設(SACLA)の整備・共用

X線自由電子レーザー施設(SACLA)は、レーザーと放射光の特長を併せ持った究極の光を発振し、原子レベルの超微細構造や化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析する世界最先端の研究基盤施設であり、結晶化が困難な膜タンパク質の解析、触媒反応の即時の観察、新機能材料の創成など広範な科学技術分野において、新しい研究領域の開拓や先導的・革新的成果の創出が期待されている。第3期科学技術基本計画(2006年3月28日閣議決定)における国家基幹技術として、2006年度より国内の300以上の企業の技術を結集して開発・整備を進め、2012年3月に共用を開始し、2017年度からは3本のビームラインの同時共用の実現によって利用機会が拡大した。2022年度には、独自に開発した測定手法と画像処理法により、全固体電池における電解質の内部構造を撮影することに成功した他、世界に先駆けて、2ナノメートルの超高分解能かつ超高速で観測可能なX線フラッシュ顕微

鏡を実現し、機能性材料や生体試料への展開が開始されるなど、画期的な成果が着実に生まれてきている。

③スーパーコンピュータ「富岳」の整備・共用

最先端のスーパーコンピュータは、科学技術や産業の発展などで国の競争力を左右するものであり、各国が開発に力を入れている。文部科学省では、我が国が直面する社会的・科学的課題の解決に貢献するため、2014年度より「京」の後継機である「富岳」（ふがく）の開発プロジェクトを開始。ものづくり・創業・エネルギーなどの9分野におけるアプリケーションとシステムを協調的に開発し、2021年3月に共用を開始した。「富岳」を用いた健康長寿社会の実現、防災・環境問題、エネルギー問題、産業競争力の強化、基礎科学の発展といった社会的・科学的課題の解決に資する成果が着実に生まれてきている。今後も、利用者の裾野拡大や産業界にも使いやすい利用環境の整備などの取組を進めており、我が国の産業競争力の強化などへの貢献が期待される。



写真：スーパーコンピュータ「富岳」
（（国研）理化学研究所計算科学研究センター提供）

④大強度陽子加速器施設（J-PARC）の整備・共用

大強度陽子加速器施設（J-PARC）は、世界最高レベルのビーム強度を持つ陽子加速器から生成される中性子、ミュオン、ニュートリノなどの多彩な二次粒子を利用して、素粒子物理から革新的な新材料や新薬の開発につながる研究など、幅広い分野における基礎研究から産業応用まで様々な研究開発に貢献する施設である。特に中性子は、放射光と比較して軽元素をよく観測できること、ミクロな磁場が観測できること、物質への透過力が大きいことなどの特徴を有するため、他の量子ビームとの相補的な利用が期待されている。物質・生命科学実験施設（特定中性子線施設）では、革新的な材料や新しい薬の開発につながる構造解析などが進められている。例えば、2021年度には、燃料

電池の性能に深く関わる触媒層に含まれる水の運動性を実験的に調べ、束縛水、ジャンプ核散水、制限拡散水の3種類の性質の異なる水が存在することを明らかにするなど、産業利用から基礎物理に係わる幅広い分野で研究開発が行われている。原子核・素粒子実験施設（ハドロン実験施設）やニュートリノ実験施設では、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（平成6年法律第78号）」の対象外の施設であるが、国内外の大学などの研究者の共同利用が進められている。特に、ニュートリノ実験施設では、2015年にノーベル物理学賞を受賞したニュートリノ振動の研究に続き、その更なる詳細解明を目指して、T2K（Tokai to Kamioka）実験が行われている。



写真：大強度陽子加速器施設（J-PARC）の全景
（J-PARC センター提供）

⑤官民地域パートナーシップによる3GeV高輝度放射光施設（NanoTerasu）の推進

3GeV高輝度放射光施設（NanoTerasu）は、東北大学青葉山新キャンパス内に建設中の世界最高水準の放射光施設であり、高輝度な「軟X線」領域の放射光を用いて、物質表面における元素や分子の様々な働きを分析することができるため、学術研究だけでなく触媒化学や生命科学、磁性・スピントロニクス材料、高分子材料などの産業利用も含めた広範な分野での利用が期待されている。文部科学省は、このNanoTerasuについて官民地域パートナーシップにより推進することとしており、（国研）量子科学技術研究開発機構（QST）を施設の整備・運用を進める国の主体とし、さらに2018年7月、（一財）光科学イノベーションセンターを代表とする、宮城県、仙台市、国立大学法人東北大学及び（一社）東北経済連合会の5者を地域のパートナーとして選定した。現在、2024年度の運用開始を目指して、整備が進められており、2020年4月には基本建屋の建設を開始し、2021年12月からは加速器等の機器の搬入・据付を開始した。

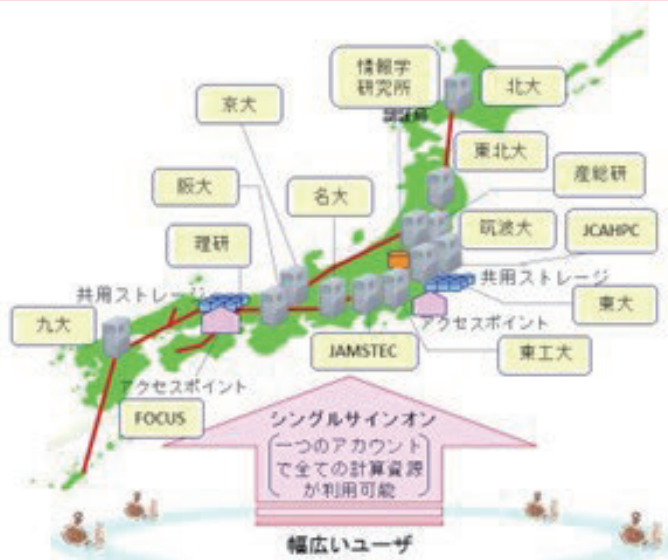


写真：3GeV高輝度放射光施設（NanoTerasu）（整備中）全景
（（一財）光科学イノベーションセンター提供）

⑥革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の構築

HPCI（High Performance Computing Infrastructure）は、スーパーコンピュータ「富岳」と、高速ネットワークでつながれた国内の大学及び研究機関のスーパーコンピュータやストレージから構成されており、多様な利用者のニーズに対応した計算環境を提供するものである（図431-1）。文部科学省は、HPCIの効果的かつ効率的な運営に努めつつ、その利用を促進することで、ものづくりを含む様々な分野における我が国の産業競争力の強化に貢献している。

図431-1 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）



資料：文部科学省「HPCI計画推進委員会（第50回）」（2022年3月）

（3）未来社会の実現に向けた先端研究の抜本的強化

①次世代の人工知能（AI）に関する研究開発

政府は2022年4月にAIに関する新たな国家戦略として、「AI戦略2022」を統合イノベーション戦略推進会議決定している。同戦略では、大規模災害等への対処などの重要性にも着目しつつ、特に企業による社会実装を念頭に、AIの信頼性向上、データの充実、人材確保等の環境整備等についての新たな目標が掲げられている。

各省における取組として、まず、総務省は、NICTと連携しながら、ビッグデータ処理に基づくAI技術や、脳科学の知見に学ぶAI技術の研究開発に取り組んでおり、NICTユニバーサルコミュニケーション研究所において主にビッグデータ解析技術や多言語音声翻訳技術などの研究開発を、またNICT未来ICT研究所脳情報通信融合研究センター（CiNet）では脳の仕組みを解明し、その仕組みを活用したネットワーク制御技術、脳機能計測技術などの研究開発を行っている。

次に、文部科学省は、「AIP（Advanced Integrated Intelligence Platform Project）：人工知能／ビッグデータ／IoT／サイバーセキュリティ統合プロジェクト」として、理研革新知能統合研究センター（AIPセンター）において、①深層学習の理理解明や汎用的な機械学習の基盤技術の構築、②日本が強みを持つ分野の科学研究の加速や我が国の社会的課題の解決のためのAI等の基盤技術の研究開発、③AI技術の普及に伴って生じる倫理的・法的・社会的問題（ELSI）に関する研究などを実施している。2022年度からは、本戦略に基づき、従来の深層学習を超える、信頼性の高い次世代AI基盤技術の理論構築などの研究開発を進めている。このほか、（国研）科学技術振興機構（JST）において、AIなどの分野における若手研究者の独創的な発想や、新たなイノベーションを切り開く挑戦的な研究課題に対する支援を一体的に推進している。

経済産業省は、先進的なAIの開発・実用化と基礎

研究の進展の好循環（エコシステム）を形成するため、2015年5月1日にAISTに「人工知能研究センター」を設立した。人工知能研究センターでは、これまでAIの要素機能の研究開発で多数の成果を挙げ、使いやすい形のプログラムに実装したソフトウェアモジュールを構築・公開し、生産性の向上、健康、医療・介護、空間の移動などの分野で広範な応用技術を開拓してきた。さらに、実世界にAIを埋め込んでいくためにさらに必要な基盤技術に焦点をあて、人間と協調できるAI、実世界で信頼できるAI、容易に構築できるAIの3つの柱のもと、基礎研究を社会実装につなげるための研究開発を進めている。また、海外の研究機関・大学と協力関係を構築しており、国内外問わず活動を進めている。

②マテリアル革新力強化に向けた研究開発の推進

マテリアル分野は我が国が産学で高い競争力を有するとともに、広範で多様な研究領域・応用分野を支え、その横串的な性格から広範な社会的課題の解決に資する、未来社会における新たな価値創出のコアとなる基盤技術である。

当該分野の重要性に鑑み、政府は2021年4月、2030年の社会像・産業像を見据え、Society 5.0の実現、SDGsの達成、資源・環境制約の克服、強靱な社会・産業の構築等に重要な役割を果たす「マテリアル・イノベーションを創出する力」、すなわち「マテリアル革新力」を強化するための戦略（「マテリアル革新力強化戦略」）を統合イノベーション戦略推進会議決定した。

同戦略では、産学官関係者の共通ビジョンの下、①革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装、②マテリアルデータと製造技術を活用したデータ駆動型研究開発の促進、③国際競争力の持続的強化等を強力に推進することとしている。

文部科学省では、当該分野に係る基礎的・先導的な研究から実用化を展望した技術開発までを戦略的に推進している。具体的には、プロセス技術の確立が必要となる革新的材料を社会実装につなげるため、プロセス上の課題を解決するための学理・サイエンス基盤の構築及びプロセス上の課題に対する「産学官からの相談先」の構築を目指した「材料の社会実装に向けたプロセスサイエンス構築事業（Materealize）」を実施している。また、内閣府は、2018年度から実施している「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期」の課題の1つに「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」を設定し、欲しい材料性能・特性から材料微視構造・プロセスをデザインする「逆問題」に対応した、データベース整備とデータ駆動アプ

ローチ活用を支援するシステムを世界に先駆けて開発した。さらに、このシステムの活用事例を金属・複合材料などの構造材料開発で実証した。

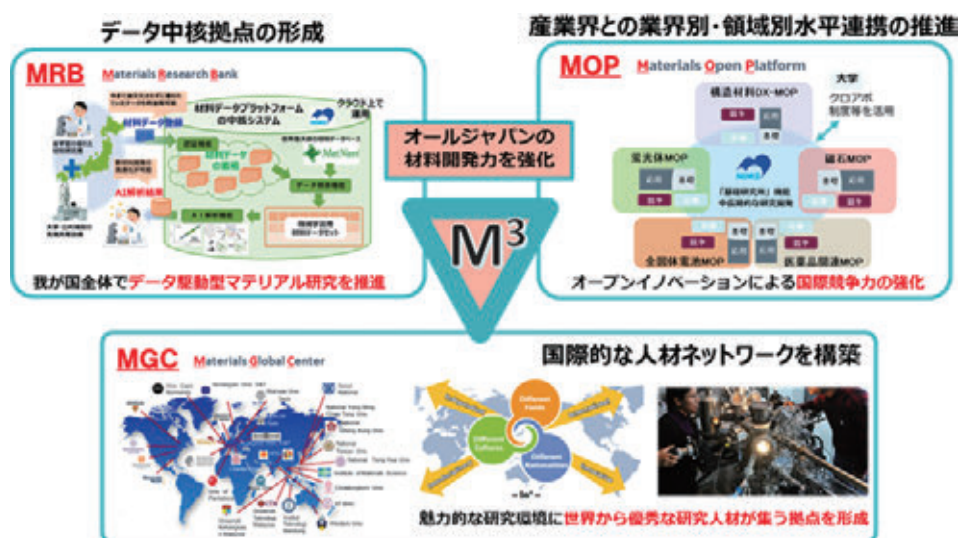
さらに、「マテリアル革新力強化戦略」において、データを基軸とした研究開発プラットフォームの整備とマテリアルデータの利活用促進の重要性が掲げられていることも踏まえ、文部科学省では、2021年度から、高品質なデータを創出することが可能な最先端設備の共用体制基盤を全国的に整備する「マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）」を開始した（図431-2）。（国研）物質・材料研究機構（NIMS）が設置するデータ中核拠点を介し、産学のマテリアルデータを戦略的に収集・蓄積・構造化し、全国のマテリアルデータを利活用するためのプラットフォームの構築を進めている。加えて、データ活用による超高速で革新的な材料開発手法の開拓と、その全国への展開を目指す「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト（DxMT）」について、2021年度に実施したフィージビリティ・スタディを踏まえ、2022年度から本格研究を進めている。これらの取組により、研究データの創出、統合、利活用までを一貫通貫した研究開発を推進している。さらに、経済産業省は、産業技術総合研究所のつくばセンター、中部センター、中国センターの3拠点において、最先端の製造プロセス装置と評価・分析装置が連動し一貫貫通のプロセスデータを自動収集する設備が整備された「マテリアル・プロセスイノベーション（MPI）プラットフォーム」の本格運用を2022年4月より開始し、中小・ベンチャーを含む産業界のデータ駆動型研究開発を推進した。

NIMSにおいては、新物質・新材料の創製に向けたブレークスルーを目指し、物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発を行っている。また、環境・エネルギー・資源問題の解決や安心・安全な社会基盤の構築という人類共通の課題に対応した研究開発として、超耐熱合金やLED照明用蛍光材料、次世代蓄電池材料、さらに地震から建物を守る制振ダンパーに用いる構造材料などの研究開発等を実施している。さらに、マテリアル分野のイノベーション創出を推進するため、基礎研究と産業界のニーズの融合による革新的材料創出の場や、世界中の研究者が集うグローバル拠点を構築し、これらの活動を最大化するための研究基盤の整備を行う事業として「革新的材料開発力強化プログラム～M-Cubeプログラム～」を実施しており、2021年度からは、データ中核拠点として全国の産学の良質なマテリアルデータの戦略的な収集・蓄積・AI解析までを含む利活用を可能とするシステム整備を進めている（図431-3）。

図431-2 マテリアル先端リサーチインフラの推進体制（2021年度から）



図431-3 革新的材料開発力強化プログラム～M-Cubeプログラム～



出所：(国研) 物質・材料研究機構

③量子技術イノベーションの戦略的な推進

量子科学技術は、ビッグデータの超高速処理を可能とするなど、新たな価値創出の中核となる強みを有する基盤技術であり、海外では、これまでの常識を凌駕し、社会に変革をもたらさうものとして「第2次量子革命」と謳われるなど、米欧中を中心として、政府主導で研究開発戦略を策定し、研究開発投資額を増加させるとともに、大手IT企業の積極的な投資や、ベンチャー企業の設立・資金調達が進められている。

このような動向を鑑み、政府は2020年1月に統合イノベーション戦略推進会議決定した「量子技術イノベーション戦略」において、①生産性革命の実現、②健康・長寿社会の実現、③国及び国民の安全・安心の

確保を将来の社会像として掲げ、その実現に向けて、「量子技術イノベーション」を明確に位置づけ、日本の強みを生かし、①重点的な研究開発、②国際協力、③研究開発拠点の形成、④知的財産・国際標準化戦略、⑤優れた人材の育成・確保を進めている。さらにここ数年、量子産業をめぐる国際競争の激化など外部環境が変化する中で、将来の量子技術の社会実装や量子産業の強化を実現するため、2022年4月に「量子未来社会ビジョン」を打ち出し、量子技術の国内利用者1,000万人などの2030年に目指すべき状況を示した。この達成に向け、量子技術と従来型技術システムを融合させ、量子コンピュータ・通信等の試験可能な環境（テストベッド）を整備し、量子技術の研究開発

及び活用促進を図りつつ、新産業・スタートアップ企業の創出・活性化を促している（図4-31-4）。

内閣府では、2018年度開始の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期」において、①レーザー加工、②光・量子通信、③光電子情報処理と、これらを統合したネットワーク型製造システムの研究開発及び社会実装を推進している。そのうち①におけるサイバーフィジカルシステム（CPS）型レーザー加工機システムでは、次世代半導体パッケージングの要求を充分満たす、層間絶縁材料への微小穴あけ（穴径6 μ m以下）に成功した。この開発された手法は、モビリティやエネルギーなどの幅広い分野での活用が期待される。また、2020年6月、「官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）」に「量子技術領域」を設置し、官民の研究開発投資の拡大に資する研究開発を支援している。ムーンショット型研究開発制度においては、2020年度にムーンショット目標6「2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性汎用量子コンピュータを実現」に関し、7つの研究課題を開始。2021年度には目標達成に向けた研究開発を加速・強化するため、ハードウェア、通信ネットワーク、誤り耐性の分野から5つの研究課題を追加し、挑戦的な研究開発を推進している。

総務省及び（国研）情報通信研究機構（NICT）は、計算機では解読不可能な量子暗号技術や単一光子から情報を取り出す量子信号処理に基づく量子通信技術の研究開発に取り組んでいる。また、総務省では、2020年度から地上系の量子暗号通信距離のさらなる長距離化技術（長距離リンク技術及び中継技術）の研究開発を推進している。さらに、地上系で開発が進められている量子暗号技術を衛星通信に導入するため、宇宙空間という制約の多い環境下でも動作可能なシステムの構築、高速移動している人工衛星からの光を地

上局で正確に受信できる技術及び超小型衛星にも搭載できる技術の研究開発に取り組んでいる。加えて、2021年度より地上系及び衛星系ネットワークを統合したグローバル規模の量子暗号通信網構築に向けた研究開発を実施している。

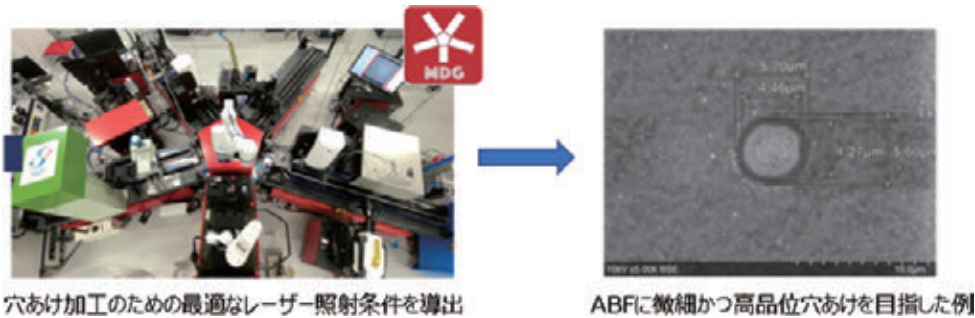
文部科学省では、2018年度より実施している「光・量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）」において、①量子情報処理（主に量子シミュレータ・量子コンピュータ）、②量子計測・センシング、③次世代レーザーを対象とし、プログラムディレクターによるきめ細かな進捗管理によりプロトタイプによる実証を目指す研究開発を行うFlagshipプロジェクトや基礎基盤研究を推進している。

経済産業省では、2018年度より開始した「高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発事業」において、社会に広範に存在している「組合せ最適化問題」に特化した量子コンピュータ（量子アニーリングマシン）の当該技術の開発領域を拡大し、量子アニーリングマシンのハードウェアからソフトウェア、アプリケーションに至るまで、一体的な開発を進めており、2019年度からは新たに、共通ソフトとハードを繋ぐインターフェイス集積回路の開発を開始した。また、2021年度からはこれらの量子アニーリング3テーマ（ハードウェア、ソフトウェア、インターフェイス）を「量子計算及びイジング計算システムの総合型研究開発」として統合し、より一体的に実用化を見据えた研究開発を実施している。

また、量子未来社会ビジョンを踏まえ、量子技術の産業利用を加速化するため、2022年度第二次補正予算により量子コンピュータとそのデバイス・部素材等の研究開発・性能評価設備を備えたグローバル産業化拠点を産業技術総合研究所に創設することとし、整備を開始した。

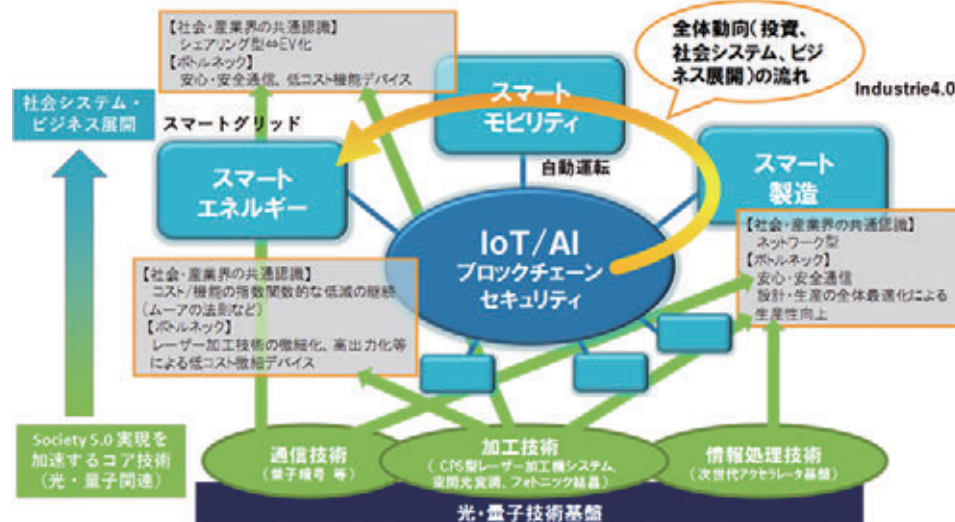
図 431-4 量子技術に関連する取組

CPS 型レーザー加工機システムの実証例



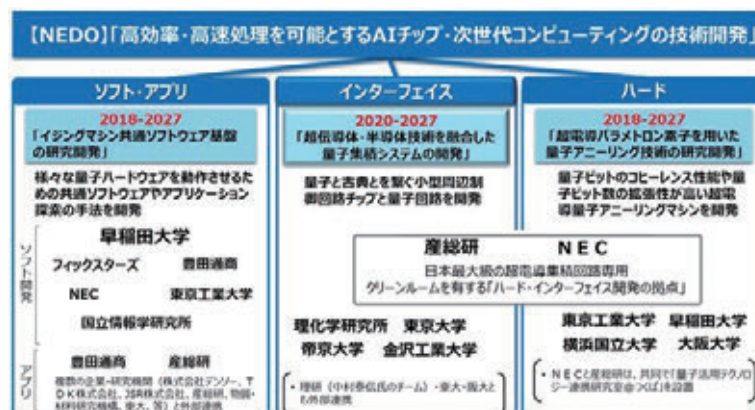
資料：東京大学プレスリリース「次世代半導体製造向けの極微細穴あけ加工を実現 一業種横断の協働拠点で先端半導体をけん引」（2022年10月24日）
<https://www.issp.u-tokyo.ac.jp/maincontents/news2.html?pid=16823>

光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術の全体背景



資料：内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術研究開発計画 (2022年5月20日)

経済産業省におけるアニーリングマシン開発



資料：経済産業省作成

④環境・エネルギー分野における研究開発の推進

温室効果ガスの大幅な削減と経済成長を両立させるためには、非連続的なイノベーションにより、社会実装可能なコストを可能な限り早期に実現することが重要であり、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦

略」等に基づき、2020年1月に統合イノベーション戦略推進会議において「革新的環境イノベーション戦略」が決定された。

2020年10月の臨時国会での総理所信表明においても、気候変動問題への対応が国家としての最重要課

題のひとつとして位置付けられ、2050年までのカーボンニュートラルの実現という目標が掲げられた。本目標は2021年12月の総理所信表明においても引き続き掲げられており、エネルギー供給のみならず需要側のイノベーションや設備投資など需給両面を一体的に捉えた「クリーンエネルギー戦略」の検討が進められている。さらに、GX（グリーントランスフォーメーション）を通じて脱炭素、エネルギー安定供給、経済成長の3つを同時に実現するべく、2023年2月に「GX実現に向けた基本方針」が閣議決定された。

カーボンニュートラルを達成するためには、デジタル化や電化を進めていくことが必要不可欠であり、半導体・情報通信産業は、グリーンとデジタルを両立させるための鍵であるため、文部科学省においては、超省エネ・高性能なパワーエレクトロニクス機器等の実用化に向けた一体的な研究開発を推進するとともに、次世代の半導体集積回路創生に向けた新たな切り口による研究開発と将来の半導体産業を牽引する人材育成の中核となるアカデミア拠点の形成を進めていく。

このほか、(国研) 科学技術振興機構 (JST) は、温室効果ガス削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない革新的技術の研究開発を競争的環境下で推進している。例えば、2019年のノーベル化学賞を受賞したリチウムイオン蓄電池の発明に代表さ

れる、我が国が強みを有する蓄電池分野については、現在の蓄電池を大幅に上回る性能を備える次世代蓄電池技術に関する基礎から実用化まで一貫した研究開発を推進している。さらに「革新的GX技術創出事業 (GteX)」では、2050年カーボンニュートラル実現や将来の産業成長に向けて、非連続なイノベーションをもたらす「革新的GX技術」の創出を目指し、日本のアカデミアが強みを持つ重要技術領域「蓄電池」「水素」「バイオものづくり」において、技術的成立性を高める研究開発スキームの導入等を行いながら、オールジャパンのチーム型研究開発を展開し、革新的GX技術創出に向けた大学等の基盤研究開発と将来技術を支える人材育成の推進を進めていく。2023年4月に文部科学省にて策定された事業の基本方針及び研究開発方針等に基づき、各領域において研究課題を選定し、研究開発を実施する。

さらに、これら環境・エネルギー分野における研究開発を技術確立に向けて力強く推進するため、世界の叢智を幅広く結集すべく、2020年1月に(国研) 産業総合技術研究所内にゼロエミッション国際共同研究センターを設立したところ。研究センター長として、2019年にノーベル化学賞を受賞された吉野彰博士が就任し、欧米等の研究機関との国際連携を実施していく。

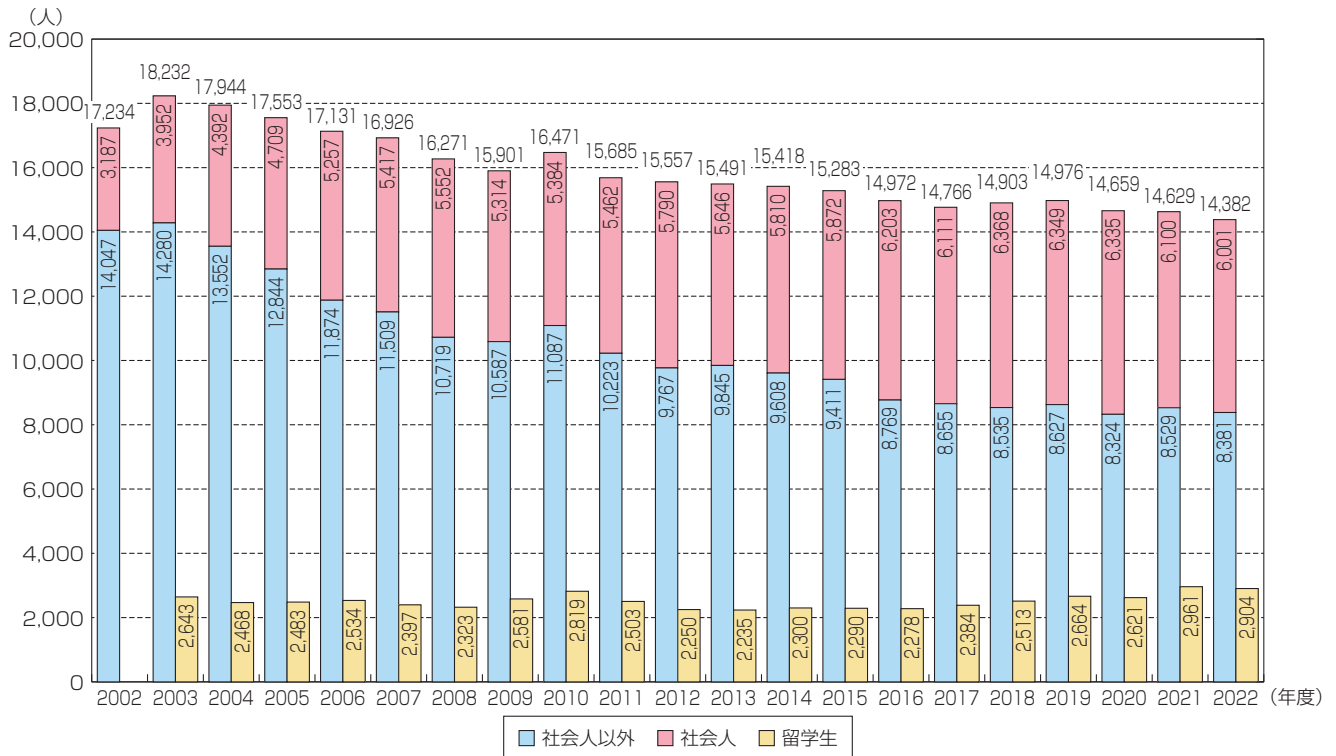
(4) 科学技術イノベーションを担う人材力の強化

①若手研究者の安定かつ自立した研究の実現

科学技術イノベーションは我が国の成長戦略の重要な柱のひとつであり、我が国が成長を続け、新たな価値を生み出していくためには、博士後期課程学生を含む若手研究者の育成・確保が重要である。そのためには、若手研究者の安定した雇用と流動性の両立を図り

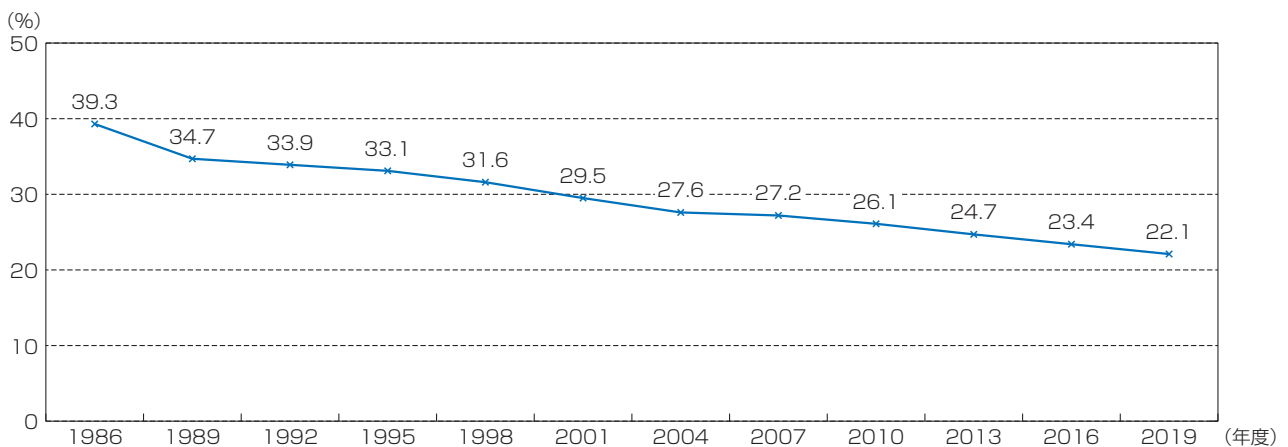
ながら、自らの自由な発想に基づいた研究に挑戦することができるよう、研究環境を整備していくことが求められている。しかし、近年、我が国における博士後期課程への入学者数は減少傾向にあり、また、大学本務教員に占める40歳未満の若手の割合も低下しているなど、若手研究者が厳しい状況に置かれている（図431-5・6）。

図431-5 博士後期課程入学者数の推移



資料：文部科学省「学校基本調査」を基に文部科学省作成

図431-6 大学における40歳未満の本務教員の割合



資料：文部科学省「学校教員統計調査」を基に文部科学省作成

文部科学省では、優秀な学生が安心して博士後期課程へ進学し、研究に専念できる環境を整備するため、2021年度から「科学技術イノベーション創出に向け

た大学フェローシップ創設事業」で博士後期課程学生の処遇向上とキャリアパス確保を一体的に実施する大学に対して支援を行っているほか、(国研) 科学技術

振興機構を中心に、「次世代研究者挑戦的研究プログラム（SPRING）」などの施策にも取り組んでいる。

また、(独)日本学術振興会においても、我が国の学術研究の将来を担う優秀な若手研究者に対して、経済的に不安を感じることなく研究に専念し、研究者としての能力を向上できるよう研究奨励金を支給する「特別研究員事業」などの取組を実施している。

②キャリアパスの多様化

科学技術イノベーションの推進に向けては、優秀な若手研究者が、社会の多様な場で活躍できるように促していくことが重要であり、多様な職種のキャリアパスの確立を進めることが求められる。

文部科学省では、各分野の博士人材などについて、データサイエンスなどを活用しアカデミア・産業界を問わず活躍できるトップクラスのエキスパート人材を育成する研修プログラムの開発を目指す「データ関連人材育成プログラム」を2017年度から実施している。

また、世界トップレベルの研究者育成プログラムを開発し、組織的・戦略的な研究者育成を推進する研究機関に対して支援を行う「世界で活躍できる研究者戦略育成事業」を2019年度より実施している。

なお、(国研)科学技術振興機構においては、産学官で連携し、研究者や研究支援人材を対象とした求人・求職情報など、当該人材のキャリア開発に資する情報の提供及び活用支援を行うため、「研究人材キャリア情報活用支援事業」を実施しており、「研究人材のキャリア支援ポータルサイト（JREC-IN Portal）」を運営している。

③科学技術イノベーションを担う多様な人材の育成・活躍促進

科学技術イノベーションの推進のためには、研究者のみならず、その活動を支える多様な人材の育成・活躍促進が重要である。文部科学省では、研究者の研究活動活性化のための環境整備、大学などの研究開発マネジメント強化及び科学技術人材の研究職以外への多様なキャリアパスの確立を図る観点も含め、大学などにおけるリサーチ・アドミニストレーター（URA）等の研究マネジメント人材の活躍促進に向けた取組を実施している。2021年度からは、URA等のマネジメント人材に必要な知識の体系的な専門研修受講の機会提供や、実務能力を踏まえた客観的な質保証（認定）を行う制度の実施に向けた取組への支援を行っている。

そのほか、(国研)科学技術振興機構では、我が国の優秀な人材層に、プログラム・マネージャー（PM）という新たなイノベーション創出人材モデルと資金配分機関などで活躍するキャリアパスを提示・構築するために、PMに必要な知識・スキル・経験を実践的に習得する「プログラム・マネージャーの育成・活躍促進プログラム」を実施している。

また、科学技術に関する高等の専門的应用能力を持って計画や設計などの業務を行う者に対し、「技術士」の資格を付与する「技術士制度」を設けている。技術士試験は、理工系大学卒業程度の専門的学識などを確認する第一次試験（2022年度合格者数7,251名）と技術士になるのに相応しい高等の専門的应用能力を確認する第二次試験（同2,632名）からなる。2022年度第二次試験の部門別合格者は表431-7のとおりである。

表431-7 技術士第二次試験の部門別合格者（2022年度）

技術部門	受験者数 (名)	合格者数 (名)	合格率 (%)	技術部門	受験者数 (名)	合格者数 (名)	合格率 (%)
機械	806	141	17.5	農業	722	88	12.2
船舶・海洋	11	3	27.3	森林	277	44	15.9
航空・宇宙	40	8	20	水産	96	13	13.5
電気電子	1,023	99	9.7	経営工学	200	28	14
化学	124	23	18.5	情報工学	395	50	12.7
繊維	33	9	27.3	応用理学	551	75	13.6
金属	86	17	19.8	生物工学	29	5	17.2
資源工学	21	3	14.3	環境	415	53	12.8
建設	13,026	1,268	9.7	原子力・放射線	48	8	16.7
上下水道	1,386	142	10.2	総合技術監理	2,735	501	18.3
衛生工学	465	54	11.6				

資料：文部科学省作成

④次代の科学技術イノベーションを担う人材の育成

次代を担う科学技術人材を育成するため、初等中等教育段階から理数系科目への関心を高め、理数好きの子供たちの裾野を拡大するとともに、その才能を伸ばすため、次のような取組を総合的に推進し、理数系教育の充実を図っている。

文部科学省では、先進的な理数系教育を実施する高等学校等を「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」に指定し、（国研）科学技術振興機構を通じて支援を行うことで、生徒の科学的な探究能力等を培い、将来の国際的な科学技術人材等の育成を図っている。具体的には、大学や研究機関等と連携しながら課題研究の推進、理数系に重点を置いたカリキュラムの開発・実施等を行い、創造性豊かな人材の育成に取り組んでいる。2022年度は217校の高等学校等が特色ある取組を進めている。

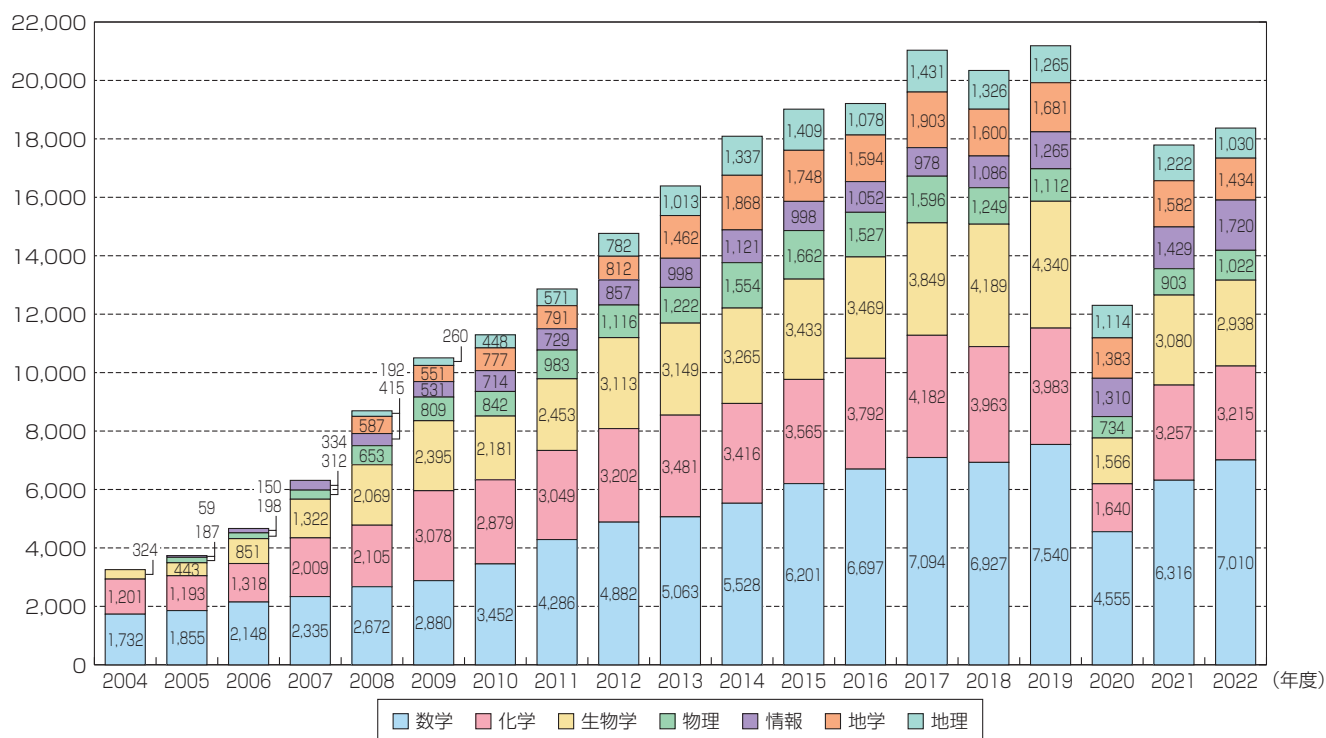
（国研）科学技術振興機構は、意欲・能力のある高校生を対象とした、国際的な科学技術人材を育成するプログラムの開発・実施を行う大学を「グローバルサイエンスキャンパス（GSC）」に選定し支援している。

合わせて、理数分野で特に意欲や能力を有する小中学生を対象に、その能力の更なる伸長を図るための教育プログラムを提供する大学等を「ジュニアドクター育成塾」に選定し支援している。

また（国研）科学技術振興機構では、数学、物理、化学、生物学、情報、地理、地学の国際科学オリンピックや国際学生科学技術フェア（ISEF）⁶などの国際科学技術コンテストの国内大会の開催や、国際大会への日本代表選手の派遣、国際大会の日本開催に対する支援等を行っている（表431-8）。

2022年度は、全国の中学生在が都道府県代表のチームで科学の思考力・技能を競う「第10回科学の甲子園ジュニア全国大会」を2022年12月2日（金）～12月4日（日）に開催し、富山県代表チーム（入善町立入善中学校、砺波市立庄西中学校、富山大学教育学部附属中学校）が優勝した。同じく全国の高校生等が、学校対抗・チーム制で理科・数学などにおける筆記・実技の総合力を競う「第12回科学の甲子園全国大会」を2023年3月17日（金）～3月19日（日）に開催し、神奈川県代表栄光学園高等学校が優勝した。

表431-8 国際科学オリンピック国内大会への参加者数の推移



資料：文部科学省作成

備考：「数学」はJMO（高校生以下対象）とJJMO（中学生以下対象）の2つの国内大会の合計値
参加者数は次年度の国際大会に向けた、主に高校生を対象とした国内大会の受験者数を指す。



写真：第10回科学の甲子園ジュニア全国大会優勝チーム
(資料：科学技術振興機構)

富山県代表チーム（入善町立入善中学校、砺波市立庄西中学校、富山大学教育学部附属中学校）

左から、棚元 樹（たなもと いつき）さん（2年）、川田 唯斗（かわた ゆいと）さん（2年）、長谷川 佳熙（はせがわ よしき）さん（1年）、片脇 悠翔（かたわき ゆうと）さん（1年）、舟川 叶真（ふなかわ とうま）さん（2年）、元秋 篤（もとあき あつし）さん（2年）「※所属・学年は全て受賞当時」



写真：第12回科学の甲子園全国大会優勝チーム
(資料：科学技術振興機構)

神奈川県代表（栄光学園高等学校）

後列左から、中村 陽斗（なかむら はると）さん（2年）、武田 恭平（たけだ きょうへい）さん（2年）、真野 恵多（まの けいた）さん（1年）、山口 敦史（やまぐち あつし）さん（2年）

前列左から、山中 秀仁（やまなか ひでと）さん（1年）、加藤 奏（かとう そう）さん（1年）、金 是佑（きむ しゅう）さん（1年）、成山 優佑（なりやま ゆうすけ）さん（2年）「※所属・学年は全て受賞当時」

（5）科学技術イノベーションの戦略的国際展開

①戦略的国際共同研究プログラム（SICORP）

我が国の研究力向上などのために研究開発における国際ネットワークを強化するため、大学などにおける国際共同研究を強力に支援することが求められている。これに応えるべく、「戦略的国際共同研究プログラム（SICORP）」では、対等な協力関係の下で、戦略的に重要なものとして国が設定した協力対象国・地域及び研究分野における国際共同研究を支援している。国際協力によるイノベーション創出のため、多様な研究内容・体制に対応するタイプを設け、相手国との合意に基づく国際共同研究を強力に推進し、相手国との相互裨益を原則としつつも、我が国の課題解決型イノベーションの実現に貢献することを目指している。

②地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

我が国の科学技術イノベーションを国際展開し、世界の「STI for SDGs」活動を牽引するため、我が国の優れた科学技術と政府開発援助（ODA）との連携により、開発途上国のニーズに基づき、環境・エネルギー分野、防災分野、生物資源分野、感染症分野における地球規模課題の解決と将来的な社会実装につながる国際共同研究を推進している。出口ステークホルダーとの連携・共同を促すスキームを活用し、SDGs達成に向け研究成果の社会実装を加速させる。2023年2月時点、これまで世界53か国で179課題のプロジェクトが実施されており、両国の科学技術の発展や人材育成にも大きく貢献し、社会実装につながる成果

を生み出している。



写真：持続的な資源・経済開発のための廃棄オイルパーム古木を活用した技術開発（マレーシア）

世界のパーム油の約3割を生産するマレーシアでは、寿命を迎えたオイルパーム古木（OPT）が農園に大量に廃棄・放置されており、土壌病害の蔓延や分解に由来する温室効果ガスの発生、新たな農園開墾に伴う熱帯林伐採等の原因となっていることから、OPTの高度資源化による新たな産業創出を目指し、マレーシアとの国際共同研究を推進。共同参画企業のパナソニック（株）ではOPTペレットを使った再生木質ボード化技術を開発し、中密度繊維板（MDF）を使った家具の商品化を目指す。

（SATREPS「オイルパーム農園の持続的土地利用と再生を目指したオイルパーム古木への高付加価値化技術の開発」）

(6) その他のものづくり基盤技術開発

①ロボット研究に関する取組

ロボット新戦略の3つの柱のうち「日本を世界のロボットイノベーション拠点とする「ロボット創出力の抜本的強化」の柱における、「次世代に向けた技術開発」に基づき、人とロボットの協働を実現するため、産業や社会に実装され、大きなインパクトを与えるような要素技術となるAI、センシング・認識技術、機構・駆動（アクチュエーター）・制御技術、長寿命の小型軽量蓄電池技術などの開発を推進することとしている。

2 産学官連携を活用した研究開発の推進

(1) 省庁横断的プロジェクト「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」

SIPは、総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）が司令塔機能を発揮して、省庁の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーションを実現するため2014年度に創設したプログラムである。

SIPは、各課題を強力にリードするプログラムディレクター（PD）を中心に、府省や産学官の垣根を越えて基礎研究から社会実装までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進するプログラムである。

SIP第1期は2014年度から2018年度までの5年間で第1期として11課題に取り組んだ。2022年度に追跡評価を行ったところ、アンモニア燃焼やダイナミックマップなど大きな経済・社会的効果につながるものも出てきている。

また、SIP第2期は2018年度から2022年度までの5年間で12の課題に取り組んできた。2022年度が最終年度であり、各課題で研究内容の成果を取りまとめ、一部テーマでは社会実装が実現するとともに、社会実装に向けた体制整備の進捗が進んでいる。SIP第2期の成果の一例として、大雨による災害発生の危険度が急激に高まっている中で、非常に激しい雨が同じ場所で降り続いている線状降水帯の検出条件を定め、自動的に検出する技術を開発し気象庁の「顕著な大雨に関する気象情報」に実装された（2021年6月17日運用開始）。また、予測技術の開発も進め社会実

装に向けて自治体との実証実験を実施している。また、様々な交通環境下におけるセンサの弱点現象の検証を可能とするため、実現象と一致性が高く世界最高性能であるシミュレーションモデルDIVP[®]（Driving Intelligence Validation Platform）を開発し、社会実装に向けて産学官連携で取り組んできた。2022年7月には新事業会社（V-Drive Technologies 社）が設立された。

SIP第3期に向けては、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」（2021年3月26日閣議決定）に基づき、2021年末に我が国が目指す将来像（Society 5.0）の実現に向けた15の課題候補を決定し、2022年度には、公募で決定したPD候補が座長となり、サブ課題等に関する有識者、関係省庁、研究推進法人等で構成する検討タスクフォース（TF）を設置し、フィジビリティスタディ（FS）を行ってきた（図432-1・2・3）。

FS結果に基づき、事前評価を実施したところ、2023年1月26日のCSTIガバニングボードにおいて14の課題を決定するとともに、課題毎に「社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」（戦略及び計画）（案）を策定した。策定した「戦略及び計画」（案）は、2月にパブリックコメントを行い、あわせて公募を行うプログラムディレクター（PD）とともに、3月に決定された。

2023年度から開始するSIP第3期では、技術開発のみならず、それに係る社会システム改革も含め社会実装につなげる計画や体制を整備することとしている。このため、「科学技術イノベーション創造推進費に関する基本方針」における「研究開発計画」を、「社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」に変更し、プログラムディレクター（PD）のもとで、府省連携・産学官連携により、5つの視点（技術、制度、事業、社会的受容性、人材）から必要な取組を推進する。5つの視点の取組を測るため、TRL（技術成熟度レベル）に加え、新たにBRL（事業成熟度レベル）、GRL（制度成熟度レベル）、SRL（社会的受容性成熟度レベル）、HRL（人材成熟度レベル）の指標を導入する。

図 432-1 SIP 第3期の実施体制と新たなロゴマーク



図 432-2 線状降水帯に関する技術開発

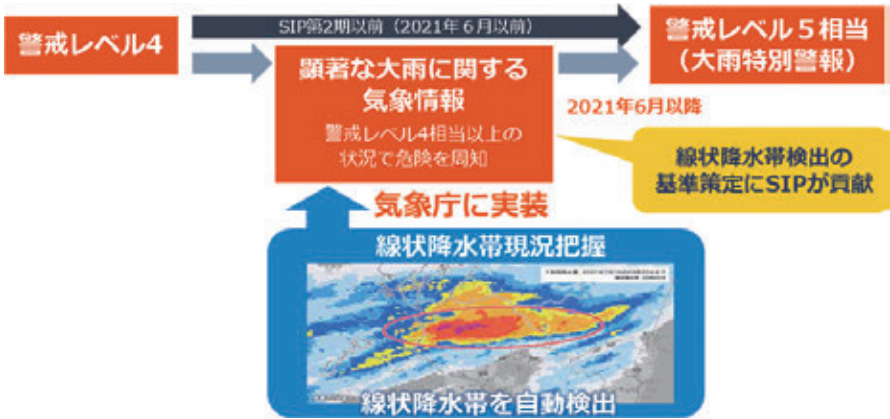


図 432-3 DIVP



出典：神奈川工科大学、三菱プレジジョン株式会社、株式会社デンソー、パイオニア株式会社、日立Astemo株式会社

(2) 官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) の推進と研究開発と Society5.0 との橋渡しプログラム (BRIDGE) による社会実装の促進

PRISMは、民間投資の誘発効果の高い領域や研究開発成果の活用による政府支出の効率化が期待される領域に各府省庁施策を誘導すること等を目的に2018年度に創設したプログラムである。総合科学技術・イノベーション会議 (CSTI) が策定した各種戦略等を踏まえ、AI、革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的防災・減災技術、バイオ、量子の各技術領域を定めて、配分を行ってきた。2022年度においては、これら4領域の33施策に配分を実施した。

2022年度には、各省庁の施策の全体的な動向が十

分把握できておらず、各省庁の提案の個別の議論になってしまっているなどの課題を踏まえ、PRISMの制度やスキームの見直しを進めてきた。その結果、技術領域を設定するのではなく、研究成果を社会課題解決等に橋渡しする「イノベーション化」のための重点課題を設定する仕組みとするなどの見直しを行った。名称も社会実装への橋渡しということで名称も「BRIDGE (研究開発と Society5.0 との橋渡しプログラム)」に変更した (図 432-4・5)。

2023年1月26日には、CSTIガバニングボードで、SIP成果の社会実装やスタートアップの事業創出など2023年度の7つの重点課題を設定し、各省庁からの施策提案を募集しているところ。

図432-4 PRISMを見直したBRIDGEと新たなロゴマーク

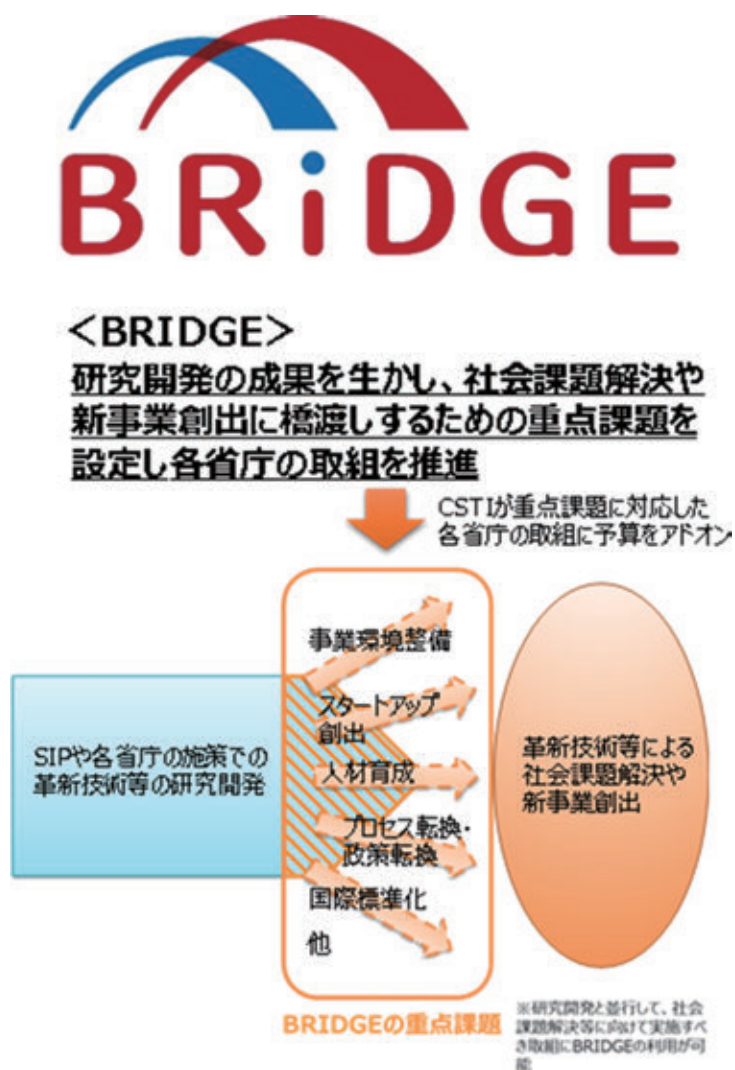
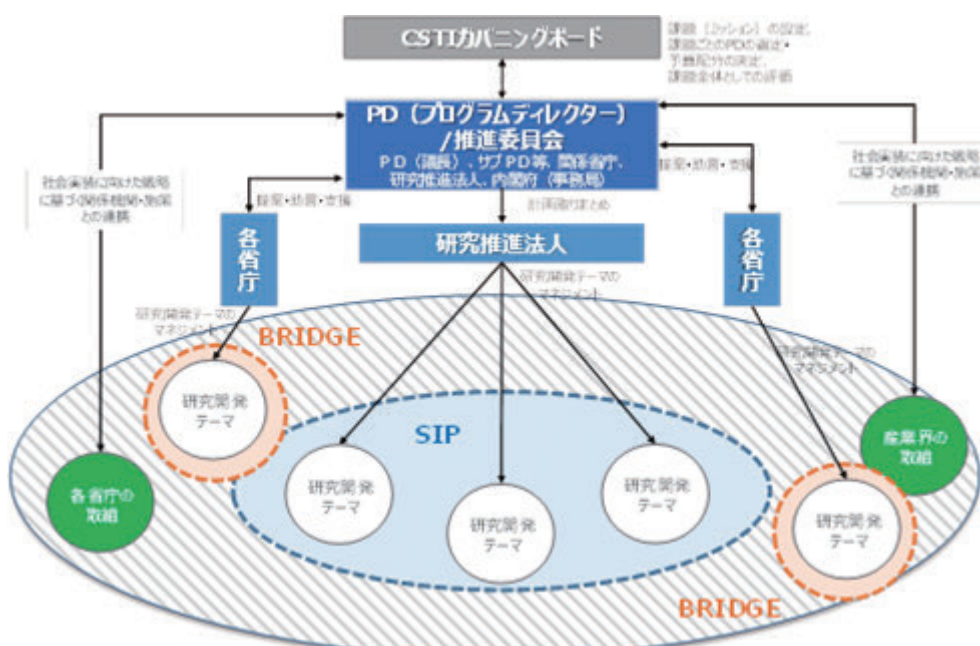


図432-5 BRIDGEの実施体制



(3) 産学共同研究等、技術移転のための研究開発、成果の活用促進

多様な先端的・独創的研究成果を生み出す「知」の拠点である大学などと企業の効果的な協力関係の構築は、我が国のものづくり基盤技術の高度化や効率化、高付加価値化のほか、新事業・新製品の開拓に資するものとなる。

また、科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2020⁷⁾」によると、1社当たりの主要業種⁸⁾における社内研究開発費の平均値は23億1,912万円（うち受入研究費が6,005万円）、総外部支出研究開発費の平均値は4億6,871万円であった（表432-6）。

表432-6 資本金階級別 主要業種における1社当たりの研究開発費（2019年度会計）

資本金階級	社内研究開発費 (主要業種)			うち、受入研究費 (主要業種)			総外部支出研究開発費 (主要業種)			外部支出研究開発費 (主要業種、国内)		外部支出研究開発費 (主要業種、海外)	
	N	平均値	中央値	N	平均値	中央値	N	平均値	中央値	平均値	中央値	平均値	中央値
1億円以上10億円未満	818	40997.8	9093	802	3340.7	0	774	2290.1	0	2110.1	0	179.9	0
10億円以上100億円未満	587	87897.2	31105	569	6493.5	0	537	8763.4	0	5797.1	0	2966.3	0
100億円以上	252	118708.8	257866	231	14049.4	0	224	292269.3	3066.5	172508.2	2069	119761.1	0
全体	1657	231912	19925	1602	6004.6	0	1535	46870.9	0	28265.9	0	18605	0

注1：社内研究開発費については、社内研究開発費に回答した企業を集計対象とした。

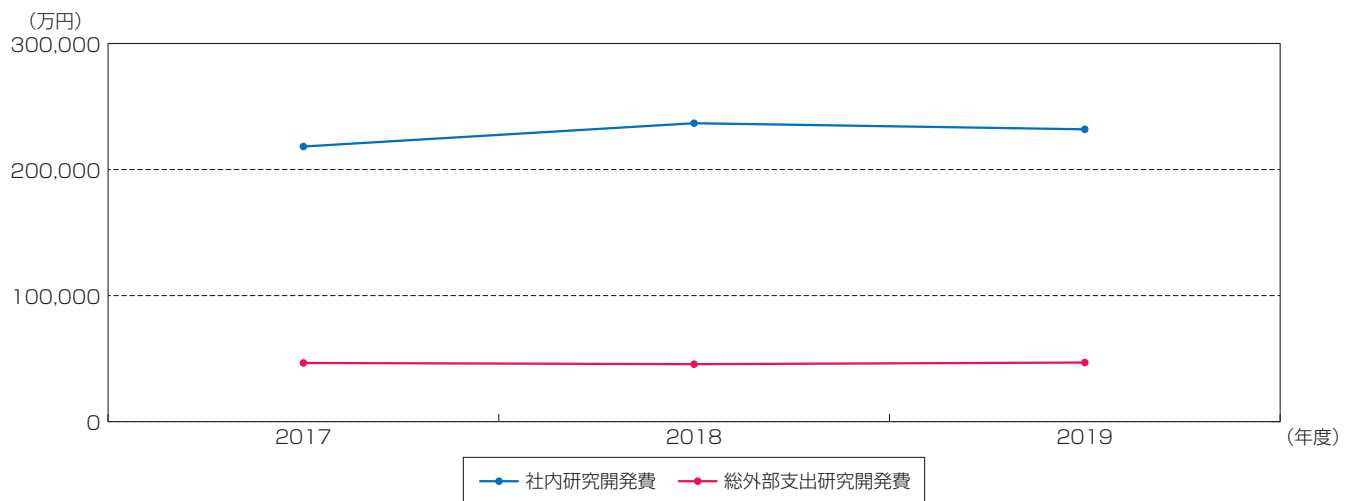
注2：受入研究費については、社内研究開発費と受入研究費を回答した企業を集計対象とした。

注3：外部支出研究開発費については、国内と海外への支出の両方に回答した企業を集計対象とした。

資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」（2021年6月）

また、2017年から2019年の研究開発費の平均値の推移をみると、横ばいに推移している（図432-7）。

図432-7 2017年から2019年の1社あたりの主要業種における研究開発費の平均値の推移



資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2018⁹⁾」（2019年5月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2019¹⁰⁾」（2020年6月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」（2021年6月）

7 資本金1億円以上でかつ社内で研究開発を行っている3,797社を対象とし、1,996社から回答が得られた。

8 ここでいう主要業種とは、回答企業において最大の売上高を占める事業のことである。

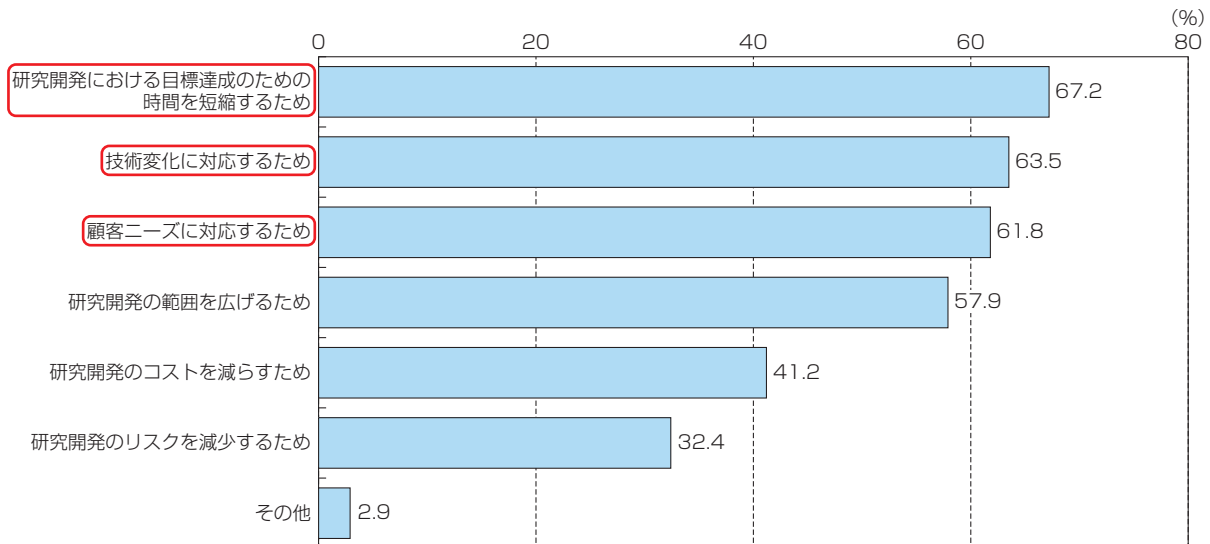
9 資本金1億円以上でかつ社内で研究開発を行っている3,691社を対象とし、1,929社から回答が得られた。

10 資本金1億円以上でかつ社内で研究開発を行っている3,786社を対象とし、2,012社から回答が得られた。

研究開発において、他組織と連携した理由としては、「研究開発における目標達成のための時間を短縮するため」、「技術変化に対応するため」、「顧客ニーズに対

応するため」など、主に急速な環境変化への迅速な対応を目的として行われている（図432-8）。

図432-8 他組織との連携理由

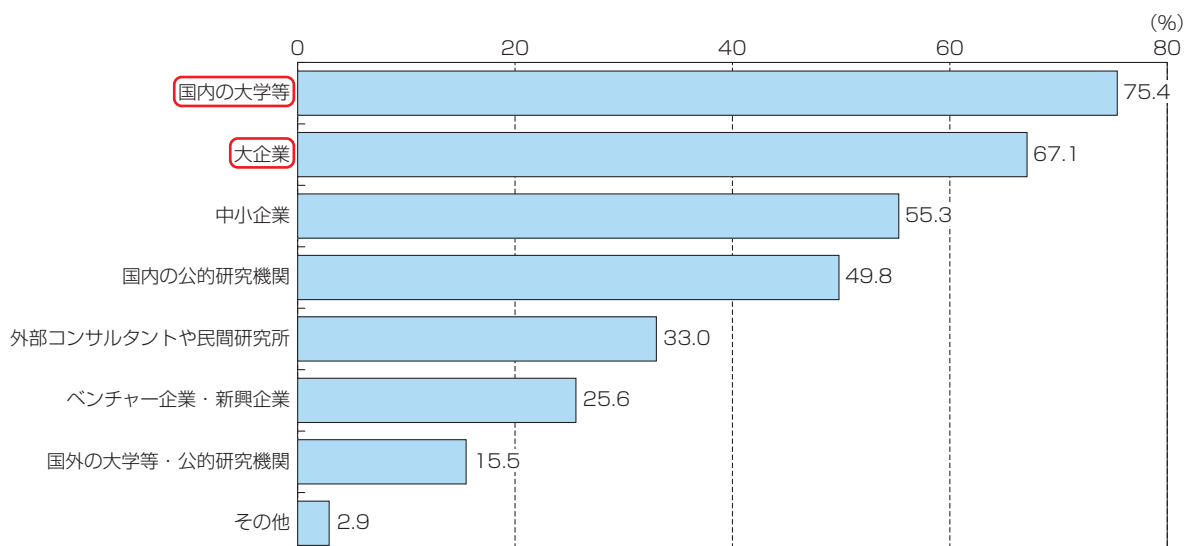


資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」（2021年6月）

研究開発の促進を目的とした他組織との連携について、連携先の組織別の割合をみると、「国内の大学等」

が最も大きく、続いて「大企業」となっている（図432-9）。

図432-9 研究開発の促進を目的とした他組織との連携の実施割合：他組織の種類別



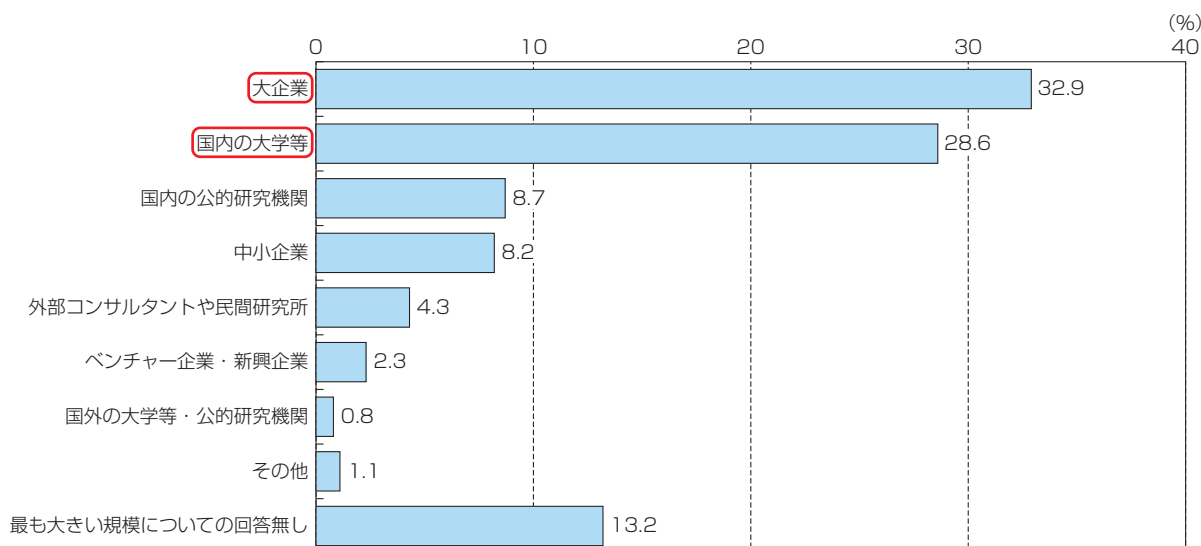
備考：1. 他組織の種類（「その他」を含む8種類）の全てについて、「連携した」「連携していない」「不明」のいずれかを回答した企業を対象に、他組織の種類別に、「連携した」と回答した企業の割合を集計した。

2. 「大企業」、「中小企業」は「外部コンサルタントや民間研究所」、「ベンチャー企業・新興企業」を含まない。

資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」（2021年6月）

一方、最も規模の大きい連携をした他組織については、「大企業」の割合が最も大きく、「国内の大学等」が続いている（図432-10）。

図432-10 最も大きい規模の連携をした他組織



備考：1. 他組織の種類（「その他」を含む8種類）のいずれかに「連携した」と回答した企業を対象に、「最も規模の大きい連携」を行った他組織の種類の回答（単一）を求め、その回答割合を示した。

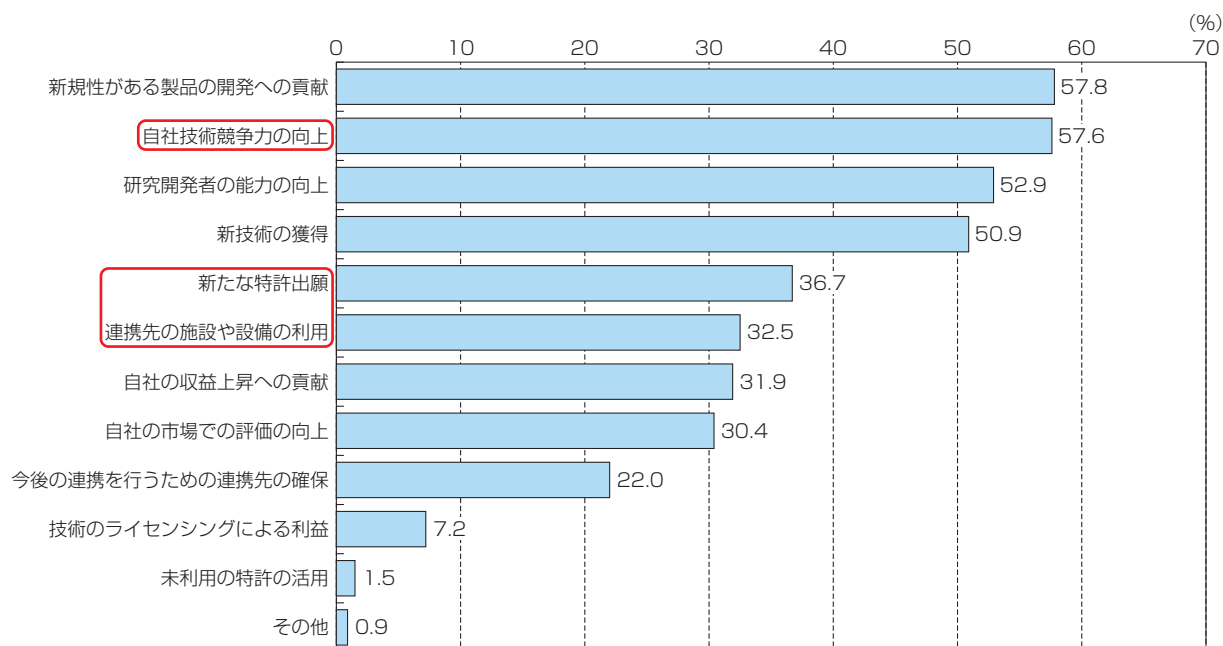
2. 「最も規模の大きい連携」とは、連携先の組織の規模ではなく、連携に要した資金額や関与した従業員の人数などが最も大きい連携を指す。

資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」（2021年6月）

国内企業や国立大学・公的研究機関との連携で効果があった点については、「自社技術競争力の向上」や「新たな特許出願」、「連携先の施設や設備の利用」など、

自社単独では相応のコストを要する課題が、外部リソースを活用することにより解決されている（図432-11・12）。

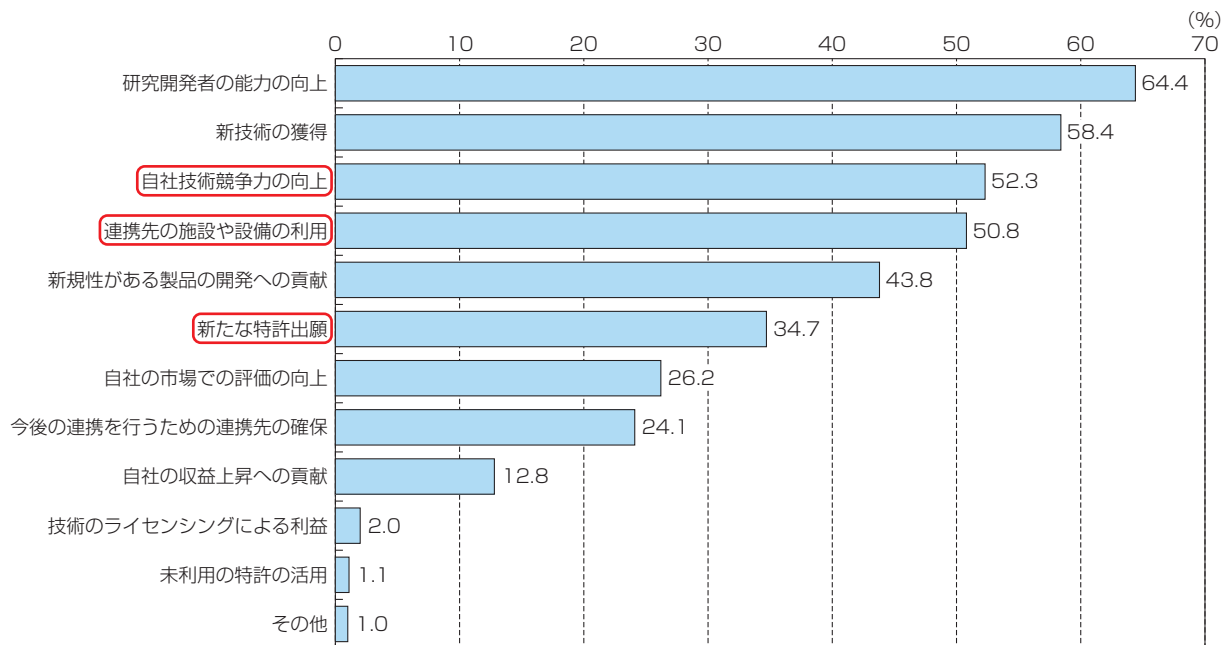
図432-11 国内企業との連携で効果があった点



備考：効果があったと回答した企業を対象に、それぞれの効果の項目の回答割合を示した。

資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2019」（2020年6月）

図 432-12 国内大学・公的研究機関との連携で効果があった点

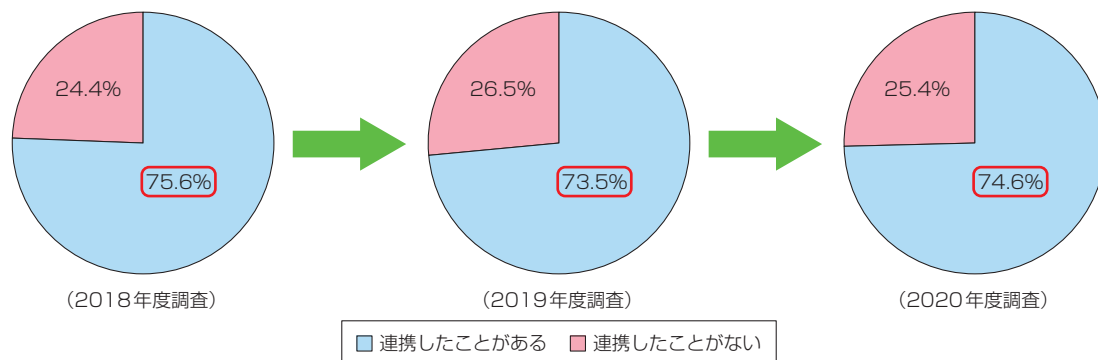


備考：効果があったと回答した企業を対象に、それぞれの効果の項目の回答割合を示した。

資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2019」（2020年6月）

他組織との連携によるメリットは様々あるものの、の連携をしたことがない（図 432-13）。
現状は未だに約4分の1の事業社が他組織と研究開発

図 432-13 研究開発における他組織との連携の有無



備考：効果があったと回答した企業を対象に、それぞれの効果の項目の回答割合を示した。

資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2018」（2019年5月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2019」（2020年6月）、
「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」（2021年6月）

資本金階級別にみると、資本金階級が大きくなるほど、他組織と連携したことがある企業の割合は高く、

また、主要業種とそれ以外の業種の両方で連携を実施したとする企業の割合も高い（表432-14）。

表432-14 資本金階級別他組織との研究開発連携の有無

資本金階級	N	他組織との連携を実施した	他組織との連携を実施した業種					他組織との連携を実施していない
			N	主要業種のみ	主要業種以外のみ	両方	未回答	
1億円以上10億円未満	882	61.80%	545	77.10%	10.50%	11.20%	1.30%	38.20%
10億円以上100億円未満	638	82.60%	527	72.50%	8.30%	18.20%	0.90%	17.40%
100億円以上	322	93.80%	302	58.30%	3.00%	36.80%	2.00%	6.20%
全体	1842	74.60%	1374	71.20%	8.00%	19.50%	1.30%	25.40%

注：「連携した」または「連携していない」のどちらかを回答した企業を対象とした。

資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」（2021年6月）

また、「日本再興戦略2016」（2016年6月2日閣議決定）においては、従来研究者個人と企業の一組織（開発本部）との連携に留まってきた産学官連携を、組織のトップが関与する「組織」対「組織」の本格的な産学官連携へと発展させ、産学官連携の体制を強化し、企業から大学・国立研究開発法人等への投資を2025年までに3倍に増やすこととされている。

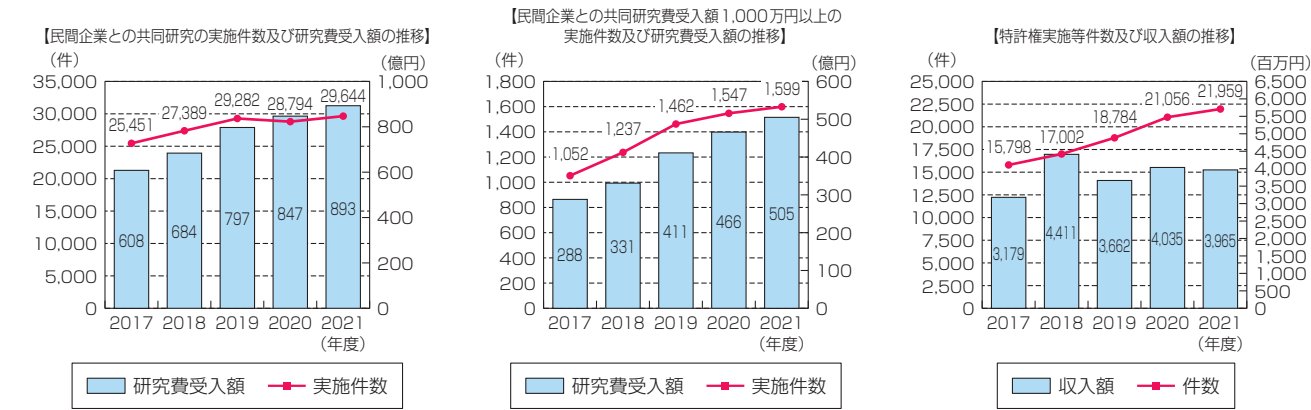
文部科学省及び経済産業省は、大学・国立研究開発法人が産学官連携機能を強化するうえでの課題とそれに対する処方箋を取りまとめた「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」を2016年に策定し、その普及に努めてきた。さらに、ガイドラインに基づく産学連携体制構築に向けてボトルネックとなっている課題の解消に向けた処方箋と、産業界における課題とそれに対する処方箋についてまとめた「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン【追補版】」を2020年に公表するとともに、具体的な取組手法を整理した「ガイドラインを理解するためのFAQ」を2022年3月に公表し、その普及に努めている。

2021年度においては、民間企業との共同研究による大学等の研究費受入額は約893億円、このうち1件当たりの受入額が1,000万円以上の共同研究に係る研究費受入額は約505億円と、着実に進展している（図432-15）。

また、本格的な産学官連携の実現に向けて、（国研）科学技術振興機構では、2016年度より「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）」を実施しており、民間企業とのマッチングファンドにより、複数企業からなるコンソーシアム型の連携による非競争領域における大型共同研究と博士課程学生などの人材育成、大学の産学連携システム改革などを一体的に推進することで、「組織」対「組織」による本格的産学連携を実現し、我が国のオープンイノベーションの本格的駆動を図ることを目指している。

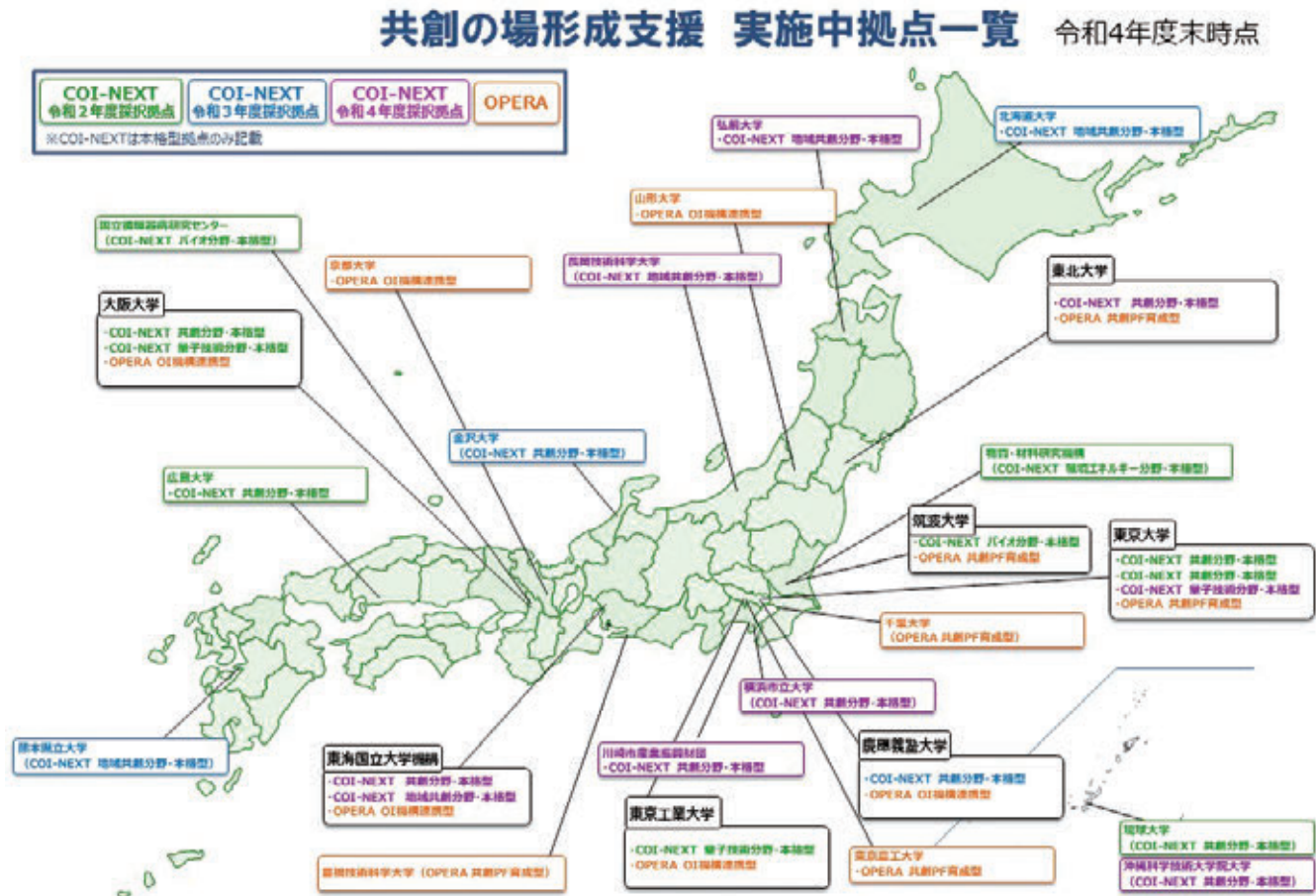
さらに、2020年度からは「共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）」を開始した。本プログラムでは、社会変革や社会課題解決につながる産学官連携によるオープンイノベーションを促進するため、バックキャストによるイノベーションに資する研究開発と、自立的・持続的な拠点形成が可能な産学官連携マネジメントシステムの構築を支援しており、国の政策方針に基づき文部科学省が設定する「政策重点分野」（2020年度～）、国レベルやグローバルレベルの社会課題の解決を目指す「共創分野」（2020年度～）、地域が自立的に地域課題解決・地域経済発展を進めることができる持続的な地域産学官共創システムの形成を行う「地域共創分野」（2021年度～）を設け、支援を行っている。（図432-16）

図432-15 大学等における産学連携活動



備考：国公私立大学（短期大学を含む）、国公私立高等専門学校、大学共同利用機関が対象。
資料：文部科学省「令和3年度大学等における産学連携等実施状況について」（2023年2月）

図432-16 共創の場形成支援実施中拠点一覧



加えて、2018年度より、文部科学省では、「オープンイノベーション機構の整備事業」を開始し、企業の事業戦略に深く関わる大型共同研究（競争領域に重

点）を集中的にマネジメントする体制の整備を通じて、大型共同研究を推進している。

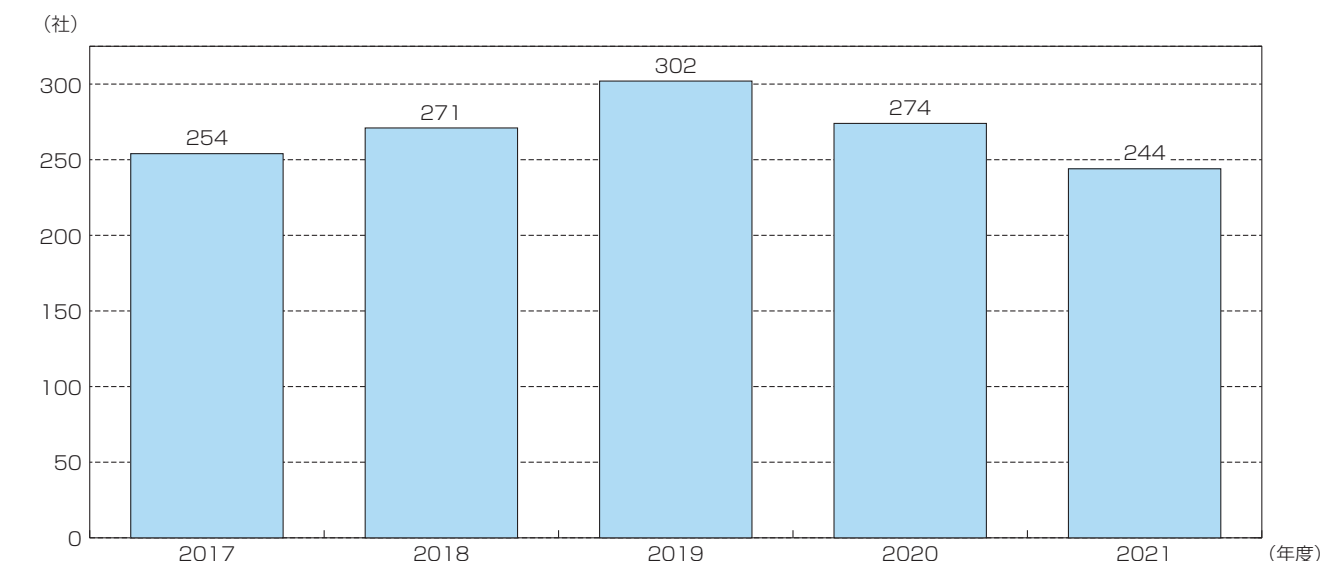
大学等発ベンチャーの新規創設数は、一時期減少傾向にあったが、近年は回復基調にあり、2021年度の実績は244件となった（図432-17）。今後も、グローバルに成長することのできる質の高い大学等発ベンチャーの創出に向けた環境を整備していく必要がある。

このため、（国研）科学技術振興機構では、起業前の段階から、公的資金と民間の事業化ノウハウなどを組み合わせることにより、成長性のある大学等発スタートアップの創出を目指した支援や、スタートアップ・エコシステム拠点都市において、大学・自治体・産業界のリソースを結集し、社会的インパクトの大きいスタートアップが持続的に創出される体制構築を目指した支援を行う「大学発新産業創出プログラム（START）」を実施している。また、政府が決定した「スタートアップ育成5か年計画」において、スタートアップを強力に育成するとともに、国際市場を取り込んで急成長するスタートアップの創出を目指していることを踏まえ、大学等の研究成果に対する国際化の

支援とセットとなったギャップファンドプログラムや地域の中核大学等を中心にスタートアップ創出体制の整備を支援するための基金を創設した。さらに、「出資型新事業創出支援プログラム（SUCCESS）」を実施し、（国研）科学技術振興機構の研究開発成果を活用するベンチャー企業へ出資等を行うことにより、当該企業の事業活動を通じて研究開発成果の実用化を促進している。

また、文部科学省においては、我が国全体のアントレプレナーシップ醸成を促進するため、「全国アントレプレナーシップ醸成促進事業」を2022年度から実施している。さらに、スタートアップ・エコシステム拠点都市を中心に、優れた才能を有する子供や将来設計の入り口である高校生等へアントレプレナーシップ教育を拡大するための支援「EDGE-PRIME Initiative」を実施している。文部科学省は、その機運を高めるための推進役として10名の起業家等を「起業家教育推進大使」として任命した。

図432-17 大学等発ベンチャーの設立数の推移



備考：本調査における大学等発ベンチャーとは、大学等の教職員・学生等を発明者とする特許を基に起業した場合、関係する教職員等が設立者となった場合等における企業を指す。

2017年度から2021年度までの設立数は、2020年度に新たに設立が把握された企業が含まれる。

資料：文部科学省「令和3年度大学等における産学連携等実施状況について」（2023年2月10日）

その他の取組として、（国研）科学技術振興機構においては、産学連携により大学などの研究成果の実用化を促進するため、大学などの個々の研究者が創出した成果を産学が共同で実用化に向けた研究開発を行うとともに、学から産への技術移転を行う「研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）」、大学などにおける研究成果の戦略的な海外特許取得の支援や、大学などに散在している特許権などの集約・パッケージ化に

よる活用促進などを通じて、大学などの知的財産活動の総合的活用を支援する「知財活用支援事業」を実施している。

また、研究開発税制について、共同研究などを通じた試験研究を促進するため、民間企業が大学などを行う共同試験研究のために支出した試験研究費について、一般の試験研究費よりも高い税額控除率を適用できる措置を設けている。

コラム 起業家教育推進大使の任命

文部科学省では、スタートアップ創出の基盤となる人材を更に増やすとともに多様性を高めていくため、アントレプレナーシップ教育を高校生等に対しても実施し、子供たちが起業経験者との交流などを通じて、起業やチャレンジを身近に感じ、積極的に行動することができるようになることを目指している。

このような高校生等へのアントレプレナーシップ教育を推進する機運を全国的に高めるため、その推進役として、10名の起業家等を「起業家教育推進大使」に文部科学大臣が任命した。



写真：起業家教育推進大使のメンバー

起業家教育推進大使は、それぞれの経験、ネットワーク等を活かして、全国的なイベントなどでの講演、周りの起業家へのアントレプレナーシップ教育への協力の声かけ、SNS等での発信などの活動を行う。

(4) 大学等における研究成果の戦略的な創出・管理・活用のための体制整備

大学などの優れた研究成果を活かすためには、成果を統合発展させ、国際競争力のある製品・サービスとするための産業界との協力の推進が不可欠であり、これはものづくり産業の活性化にも資するものである。そのため、大学などにおいて、研究成果の民間企業への移転を促進し、それらを効果的にイノベーションに結びつける観点から、戦略的な産学官連携機能の強化を図っている。

1998年に制定された「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律（平成10年法律第52号）」は、上記のような研究成果移転の促進により、我が国の産業の技術の向上と大学などにおける研究活動の活性化を図ることを目的とした法律である。本法に基づき実施計画を承認されたTLO（Technology Licensing Organization）¹¹は、2022年度末で31機関となっている。

(5) 地域科学技術イノベーション創出のための取組

地域における科学技術の振興は、地域産業の活性化

や地域住民の生活の質の向上に貢献するものであり、ひいては我が国全体の科学技術の高度化・多様化につながるものとして、国として積極的に推進している。一方、地域イノベーション・エコシステムの形成と地方創生の実現に向けては、イノベーション実現のきっかけ・仕組みづくりの量的拡大を図る段階から、具体的に地域の技術シーズなどを活かし、地域からグローバル展開を前提とした社会的インパクトの大きい事業化の成功モデルを創出する段階へと転換が求められている。

このため、文部科学省では、2016年度より開始した「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」により、地域の成長に貢献しようとする地域大学に事業プロデュースチームを創設し、地域の競争力の源泉（コア技術など）を核に、地域内外の人材や技術を取り込み、グローバル展開が可能な事業化計画を策定し、リスクは高いが社会的インパクトが大きい事業化プロジェクトを支援している。2019年度までに全21地域が採択されている。

11 大学等の研究成果に基づく特許権などについて企業に実施許諾を与え、その対価として企業から実施料収入を受け取り、大学等や研究者（発明者）に研究資金として還元することなどを事業内容とする機関。