

【環境エネルギー科学技術分野研究開発プラン】

令和4年7月29日
環境エネルギー科学技術委員会

1. プランを推進するにあたっての大目標：「環境・エネルギーに関する課題への対応」（施策目標9-2）

概要：気候変動への対応やカーボンニュートラルの実現、それに伴う社会変革（GX）の推進等の地球規模課題は、人類の生存や社会生活と密接に関係している。これらの諸問題に科学的知見をもって対応するため、環境エネルギー分野の研究開発成果を生み出す必要がある。

2-1. プログラム名：環境エネルギー科学技術分野研究開発プログラム（気候変動研究）

概要：気候変動に係る政策や具体的な対策の立案実施に資するよう、その根拠となる科学的知見を生み出すため、気候変動メカニズムの解明や社会のニーズを踏まえた高精度予測データの創出を推進するとともに、国、自治体、企業等の気候変動対策を中心とした意思決定への貢献につながる地球環境データ及び解析システムを利活用した研究開発を推進する。

2-2. プログラム名：環境エネルギー科学技術分野研究開発プログラム（GX技術）

概要：カーボンニュートラルの実現に向けて、徹底的な省エネルギーや温室効果ガスの抜本的な排出削減を実現するため、従来の延長線上ではない新発想に基づく脱炭素化技術や地域のカーボンニュートラルに必要な分野横断的な知見を創出するための基礎基盤研究を推進する。

上位施策：

- 第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月26日閣議決定）
- 統合イノベーション戦略2022（令和4年6月3日閣議決定）
- 地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）
- 気候変動適応計画（令和3年10月22日閣議決定）
- パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和3年10月22日閣議決定）
- 革新的環境イノベーション戦略（令和2年1月21日統合イノベーション戦略推進会議決定）

※詳細は別添

上位施策：2-1. 環境エネルギー科学技術分野研究開発プログラム（気候変動研究）

- 第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月26日閣議決定）
 - ・ 高精度な気候変動予測情報の創出や、気候変動課題の解決に貢献するため温室効果ガス等の観測データや予測情報などの地球環境ビッグデータの蓄積・利活用を推進する。
 - ・ データ統合・解析システム（D I A S）を活用した地球環境ビッグデータの利用による災害対応に関する様々な場面での意思決定の支援や、地理空間情報を高度に活用した取組を関係府省間で連携させる統合型G 空間防災・減災システムの構築を推進する。
- 統合イノベーション戦略2022（令和4年6月3日閣議決定）
 - ・ 気候変動対策の基盤となる気候モデルの開発等を通じ、気候変動メカニズムの解明、気候変動対策、気候変動財務リスク評価、サステナブルファイナンス等に向けた科学的知見（気候変動予測データ、ハザード予測データ）の創出及びその利活用までを想定した研究開発を一体的に実施。
 - ・ 気候変動対策、気候変動財務リスク評価、サステナブルファイナンス等に向けた気候変動予測・ハザード予測の利活用に関するガイドライン策定に向けた検討を実施。
 - ・ 気候変動対策のインキュベーション機能を担うデータプラットフォームであるD I A Sの長期的・安定的な運用を通じて、気候変動対策の基盤となる地球環境ビッグデータの蓄積・統合・提供や、D I A Sの解析環境を活用した産学官による共同研究を促進し、データ駆動による気候変動対策に向けた研究開発を推進。
- 地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）
 - ・ 気候変動メカニズムの解明や地球温暖化の現状把握と予測精度の向上及びそのために必要な技術開発の推進、地球温暖化が環境、社会・経済に与える影響の評価、温室効果ガス排出量の削減及び適応策との統合などの研究を、国際協力を図りつつ、戦略的・集中的に推進する。
- 気候変動適応計画（令和3年10月22日閣議決定）
 - ・ 国、地方公共団体、事業者、国民等、あらゆる主体が科学的知見に基づき気候変動適応を推進できるよう、気候変動適応に関する情報基盤であるA-PLATの充実・強化を図り、DIAS（データ統合・解析システム）とも連携して、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析及び提供を行う。
- パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和3年10月22日閣議決定）
 - ・ 気候変動メカニズムの更なる解明、予測精度の向上、負の影響・リスクの評価など、観測を含む調査研究の更なる推進とその基盤の充実が重要である。

上位施策：2-2. 環境エネルギー科学技術分野研究開発プログラム（GX技術）

- 第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月26日閣議決定）
 - 国土全体に網の目のように張り巡らされた、省電力、高信頼、低遅延などの面でデータやAIの活用に適した次世代社会インフラを実現する。（中略）さらに、宇宙システム（測位・通信・観測等）、地理空間（G空間）情報、SINET、HPC（High-Performance Computing）を含む次世代コンピューティング技術のソフト・ハード面での開発・整備、量子技術、半導体、ポスト5GやBeyond 5Gの研究開発に取り組む。
- 統合イノベーション戦略2022（令和4年6月3日閣議決定）
 - カーボンニュートラル達成に向け、我が国が強みをもつ研究開発領域のポテンシャルを最大限活用し、貢献するため、次世代の半導体、蓄電池や、水素技術等の重要技術に係るアカデミアの拠点形成や幅広い新規技術の掘り起こしを行うなど、基礎研究及び人材育成に係るアカデミアの取組をより一層促進。
 - 超省エネ・高性能なパワーエレクトロニクス機器の創出の実現を目指した一体的な研究開発や、次世代の半導体集積回路の創生に向けたアカデミアにおける中核的な拠点形成を通じた研究開発及び人材育成を推進。
 - カーボンニュートラルに向けた国・地域における社会変革を支えるための知見創出及び大学等間ネットワークを活用した横展開を計画。
- パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和3年10月22日閣議決定）
 - 2050年カーボンニュートラルを実現するために、再生可能エネルギーについては、主力電源として最優先の原則の下で最大限の導入に取り組み、水素・CCUSについては、社会実装を進めるとともに、原子力については、国民からの信頼確保に努め、安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に活用していく。
 - 脱炭素社会を実現していく上では、「イノベーション＝技術革新」という単一的な見方を是正し、（中略）その観点から、性能や効率も重要だが、ユーザーに選ばれることができなければせっかくの性能も発揮できないため、ニーズ側や未来社会像から発想するイノベーションも重要である。
 - 技術を創出するイノベーションと合わせて、社会の脱炭素化を実現していくためには、技術を普及させていく「経済社会システムのイノベーション」が不可欠である。
 - 各地域がその特性を生かした強みを発揮し、自立・分散型社会を形成しつつ、更に地域間が連携し、より広域なネットワークを構築していくことで、補完し支えあいながら農山漁村も都市もカーボンニュートラルな地域に移行していくことが重要である。
- 革新的環境イノベーション戦略（令和2年1月21日統合イノベーション戦略推進会議決定）
 - 発電・送電・配電・消費の各段階における電力変換で生じてしまう電力損失を、大幅に低減できるパワーエレクトロニクス技術の高性能化・低コスト化のための研究開発を行い、新規用途等に向けたデバイスの2050年までの普及拡大を目指す。
 - 気候変動メカニズムの更なる解明、予測精度の向上、観測を含む調査研究の更なる推進、情報基盤の強化、各技術のGHG排出量等の試算・課題検討を通じて、GHG削減効果の検証及び効果的な技術の抽出に貢献する国内外の科学的知見を充実する。
 - 各技術のGHG排出量等の試算・課題検討によるGHG削減に効果的な技術の抽出等を進め、脱炭素社会実現への道筋を提案する。

【環境エネルギー科学技術分野研究開発プラン／環境エネルギー科学技術分野研究開発プログラム】

環境エネルギー科学技術委員会

○「重点的に推進すべき取組」と「該当する研究開発課題」

プログラム達成状況の評価のための指標(プログラム2-1)

○アウトプット指標: 論文累積件数(①②)／海外連携実績(②)／共通基盤技術(アプリケーション等)の件数(③④)
データセットの登録累積件数(④)／研究開発に参画した地方公共団体(⑤)

○アウトカム指標: 国、地方自治体、国際機関、民間企業等の気候変動対策検討への活動実績(①②⑤)／DIASの利用者数(③④)

	2017 (FY29)	2018 (FY30)	2019 (FY31)	2020 (FY2)	2021 (FY3)	2022 (FY4)	2023 (FY5)	2024 (FY6)	2025 (FY7)	2026 (FY8)	2027 (FY9)
			中		前	後		中			後
全ての気候変動対策の基盤となる科学的知見の創出のための気候変動予測研究を推進	①統合的気候モデル高度化研究プログラム 全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの高度化を通じて、国内外における気候変動対策に活用できる、気候変動メカニズム等の解明や高精度予測情報を創出					②気候変動予測先端研究プログラム 全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの開発等を通じて、気候変動メカニズムの解明や高精度な気候変動予測情報の創出等を実施。脱炭素社会実現に向けて温室効果ガス排出許容量(カーボンバジェット)等評価					
		中		前	後		中			中	
地球環境データを蓄積・統合解析・提供するデータ統合・解析システム(DIAS)を活用した地球環境分野のデータ活用を推進	③地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム(DIAS) 地球規模課題の開発に貢献するため、地球観測データや気候変動予測結果、社会経済データ等を統合解析し、科学的・社会的に有効な情報を創出するための共有的プラットフォームを構築				④地球環境データ統合・解析プラットフォーム事業 気候変動、防災等の地球規模課題の解決に貢献するため、地球環境ビッグデータ(地球観測データ・気候変動予測データ等)を蓄積・統合解析・提供するプラットフォーム「データ統合・解析システム(DIAS)」を運用・整備するとともに、プラットフォームを活用した研究開発を推進						
	中			後							
	⑤気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT) 気候変動に係る最先端研究を社会実装という出口へと橋渡しする協働体制をシステムとして設計・構築することで、自治体における最適な適応策策定等の支援を実現										

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)への貢献や、国、地方自治体、国際機関、民間企業等の気候変動対策検討への活用

【環境エネルギー科学技術分野研究開発プラン／環境エネルギー科学技術分野研究開発プログラム】

環境エネルギー科学技術委員会

○「重点的に推進すべき取組」と「該当する研究開発課題」

プログラム達成状況の評価のための指標(プログラム2-2)

○アウトプット指標: 大学等間ネットワークへの参加大学等数(①)／研究開発テーマ数(②③④)／形成された拠点数(④)

○アウトカム指標: 論文累積件数(①②③④)／特許出願累積件数(②③④)／分野横断の共同研究件数(③)／企業との共同研究件数(④)

2017 (FY29)	2018 (FY30)	2019 (FY31)	2020 (FY2)	2021 (FY3)	2022 (FY4)	2023 (FY5)	2024 (FY6)	2025 (FY7)	2026 (FY8)	2027 (FY9)
----------------	----------------	----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

大学等が地域の脱炭素化に向けた取組を支援するために必要な基盤的な研究開発を推進

中
前

①大学の力を結集した、地域の脱炭素化加速のための基盤研究開発
 大学等が地域の脱炭素化の取組を支援するためのツール等の開発に係る基盤的研究の推進と研究成果等の共有のための大学間ネットワークの構築

後 中 後

大学等との連携により地域のカーボンニュートラルへの取組を加速し、我が国のカーボンニュートラル目標の実現に貢献

次世代半導体の研究開発を加速、基礎基盤研究を推進

②省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発
 省エネルギー社会の実現に向け、理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用まで、窒化ガリウム(GaN)等の次世代半導体の研究開発を一体的に加速するための研究開発拠点を構築し、アカデミアや企業が連携して、一体的に基礎基盤研究を実施

③革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業
 GaN等の優れた材料特性を実現できるパワーデバイスやその特性を最大限活かすことのできるパワエレ回路システム、その回路動作に対応できる受動素子等を創出し、超省エネ・高性能なパワエレ技術の創出を実現

前 中

次世代半導体のウエハ及びそれらを活用したデバイスの研究開発を促進

④次世代X-nics半導体創生拠点形成事業
 2035～2040年頃の社会で求められる全く新しい半導体集積回路をアカデミアにおいて創生することを目指し、新しい原理や材料を活用した挑戦的な研究開発及び人材育成を行う拠点形成を推進

【JST】戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術研究開発(ALCA)
 リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池の研究開発を加速するとともに、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、世界に先駆けた画期的な革新的技術の研究開発を推進

未来社会創造事業「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域
 2050年の抜本的な温室効果ガス削減に向けて従来技術の延長線上にない革新的エネルギー科学技術の研究開発を推進

【JST】低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業(LCS)
 望ましい社会の姿を描き、その実現に至る道筋を示す社会シナリオ研究を推進し、低炭素社会実現のための社会シナリオ・戦略を提案

理研	環境資源科学研究事業
	創発物性科学研究事業
	バイオマス工学に関する連携促進事業

気候変動適応戦略イニシアチブ

統合的気候モデル高度化研究プログラムの概要

1. 課題実施期間及び評価時期

2017 年度～2021 年度

中間評価 2019 年度、事後評価 2022 年度を予定

2. 研究開発概要・目的

本事業では、国内外における気候変動対策に活用されるよう、地球観測ビッグデータやスーパーコンピュータ等を活用し、気候変動メカニズムの解明、気候変動予測モデルの開発や気候変動影響評価等を推進することを目的としている。

国際的に信頼性の高い適応策・緩和策の基盤となる我が国独自の基盤的気候モデルを開発し、緩和策立案に大きな科学的根拠をもたらす炭素・窒素循環・気候感度等の解明を進めるとともに、この知見も踏まえた気候モデル要素の精度向上、国内や東南アジア地域を対象とした気候モデル活用のための高度化を行う。また、これらの成果を活用しつつ適応策に資する我が国独自の統合的ハザード予測を実施する。

3. 研究開発の必要性等

必要性： 本プログラムは、信頼性の高い最新の基盤的気候モデル開発を土台としながら、世界的に重要かつ活発な最新の研究分野において我が国が大きく寄与するための事業であり、我が国の主要排出国としての国際的責務の履行及びプレゼンスの維持・向上や、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）等における気候変動外交交渉を科学的側面からリードするために、必要な取組となっている。加えて、政府全体の緩和・適応計画に貢献し、文部科学省としての役割を果たすためにも、本プログラムが必要となる。

有効性： 本プログラムでは、国内の適応策立案に必要な数 km 程度の解像度での気候変動に関する情報を創出すること、また、緩和策立案に科学的な知見をもたらす炭素・窒素循環・気候感度等の不確実性の低減、ティッピングエレメントの解明などを目指すよう体制が構築されており、国の防災計画の策定や緩和策の立案・評価に対して科学的知見を創出する点において有効性が担保されている。さらに、日本国内だけではなく、東南アジア地域等における適応策立案を支援するための気候変動リスク情報の創出も可能なプログラム構造となっており、国際貢

献のできる有効性のあるプログラムとなっている。

効率性： 本プログラムでは、気候変動という分野に様々な立場から携わっている多くの研究者に協働作業を促すことで、各テーマにまたがり広範囲に気候変動研究を支援する本プログラムにしか実現できない気候変動予測情報や、社会実装に役立つ新たな科学的成果の創出を行うことを目的としている。加えて、環境エネルギー課において行われる他の環境関係事業との連携によるシナジー効果も可能であり、それぞれの成果が当該事業に留まることなく、広く社会的な課題解決に活用される道筋があると考えられる。これらのことから、本プログラムは効率性が高い研究体制であると評価できる。

4. 予算（執行額）の変遷

年度	2017年度 (初年度)	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	総額
予算額	582百万円	582百万円	554百万円	804百万円 (見込み)	804百万円 (見込み)	3,326百万円 (見込み)
執行額	582百万円	582百万円	未定	未定	未定	未定

5. 課題実施機関・体制

プログラムディレクター	東京大学未来ビジョン研究センター特任教授	住 明正
プログラムオフィサー	東京大学大気海洋研究所	教授 木本 昌秀
プログラムオフィサー	国立環境研究所	前理事 原澤 英夫

【領域テーマA：全球規模の気候変動予測と基盤的モデル開発】

領域代表者	東京大学大気海洋研究所 教授 渡部 雅浩
主管研究機関	東京大学
再委託機関	国立環境研究所、海洋研究開発機構

【領域テーマB：炭素循環・気候感度・ティッピング・エレメント等の解明】

領域代表者	海洋研究開発機構 地球環境研究部門 環境変動予測研究センター センター長 河宮 未知生
主管研究機関	海洋研究開発機構
再委託機関	電力 央研究所、高度情報科学技術研究機構、国立環境研究所

【領域テーマC：統合的気候変動予測】

領域代表者	気象業務支援センター地球環境・気候研究推進室 高藪 出
主管研究機関	気象業務支援センター

再委託機関 名古屋大学

【領域テーマD：統合的ハザード予測】

領域代表者 京都大学防災研究所 教授 中北 英一

主管研究機関 京都大学

再委託機関 名古屋工業大学、北海道大学、
農業・食品産業技術総合研究機構、土木研究所

統合的気候モデル高度化研究プログラム



統合的気候モデル高度化研究プログラム（統合プログラム） FY2017-FY2021 TOUGOU

全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの開発（不確実性の低減）を通じ、気候変動メカニズムを解明するとともに、気候変動予測情報を創出。



* 気候感度：大気中のCO2濃度が2倍になった時の気温上昇量。

** ティッピング・エレメント：気候変動があるレベルを超えたとき、気候システムにしばしば不可逆性を伴うような激変が生じる現象。

- 文部科学省の気候モデル研究事業で開発した、わが国独自の気候モデルは、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）において世界トップクラスの利用数であり、報告書作成に貢献。
- 創出された気候変動予測情報は、気候変動の影響評価の基盤として活用。

気候変動先端研究プログラム（仮称）の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

令和4年度～令和8年度

中間評価 令和6年度を予定

2. 研究開発概要・目的

これまでの成果を発展させ、防災対策等の適応策や脱炭素対策等の様々な気候変動対策において、過去データをもとにした対策から、科学的な将来予測データも活用した対策へのパラダイムシフト（気候変動対策のデジタルトランスフォーメーション（DX））を加速するため、気候変動予測シミュレーション技術の高度化等による将来予測の不確実性の低減及び気候変動メカニズムの解明に関する研究開発並びに気候予測データの高精度化等からその利活用までを想定した研究開発を一体的に推進する。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	R4 (初年度)	R5	R6	R7	R8	総額
概算要求 予定額	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中
(内訳)	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中

4. その他

特になし。

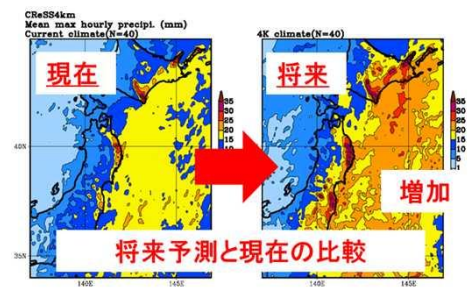
気候変動適応戦略イニシアチブ 気候変動予測先端研究プログラム(仮称)

背景・課題

○現在、各地において気候変動による極端現象が増加しており、国、地方自治体等において気候変動適応策は待ったなしの状況。気候予測データについて、科学的根拠として気候変動対策に活用する例※が出てきたが、予測精度の不足等もあり、活用の範囲は限定的。これまでの過去データをもとにした対策から、科学的な将来予測データも活用した対策へのパラダイムシフト（気候変動対策のデジタルトランスフォーメーション（DX））を加速させることが重要。

○また、2050年のカーボンニュートラルの達成は、我が国が総力を挙げて取り組まなければならない喫緊の課題であり、グリーン成長戦略に基づき着実に推進することが必要。さらに、気候変動対策は世界が一体となって取り組むべき課題であり、IPCC等への国際貢献も必要。

※国土交通省による気候変動を踏まえた治水対策等において活用



【政策文書における記載（抄）】

<科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月 閣議決定）>
・高精度な気候変動予測情報の創出や、気候変動課題の解決に貢献するため温室効果ガス等の観測データや予測情報などの地球環境ビッグデータの蓄積・利活用を推進する。

事業概要

【事業の目的・目標】

これまでの成果を発展させ、防災対策や脱炭素対策等の様々な気候変動対策において過去データをもとにした対策から、科学的な将来予測データも活用した対策へのパラダイムシフト（DX）を加速するため、気候変動シミュレーション技術の高度化等による不確実性の低減及び気候変動メカニズムの解明に関する研究開発並びに気候予測データの高精度化等からその利活用までを想定した研究開発を一体的に推進。

【事業概要・イメージ】

○気候シミュレーション技術の高度化等により、気候変動予測データの高精度化等を推進。（以下参照）。

ハザード統合予測モデルの開発

陸域を中心に、気候変動を踏まえた洪水・高潮・熱波と旱魃等の複合災害等を対象に、水循環のメカニズムの解明等により、陸域ハザード統合予測モデルを開発。

陸域ハザード統合モデル

予測シミュレーション技術の応用研究

全球規模で許容される温室効果ガス排出量（カーボンバジェット）、脱炭素シナリオの評価や将来予測情報を活用した再生可能エネルギーの評価等を実施。

カーボンバジェットの評価

日本域気候予測データの高精度化

全ての気候変動対策の基盤となる日本域の予測データの高精度化・整備を行うとともに、ニーズ等（連続データ）に対応するためのAIを活用したデータプログラムの開発等を実施。領域予測データの例

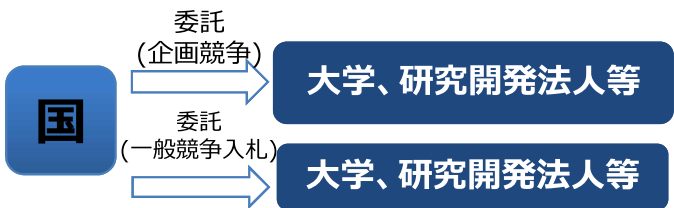
全球規模の気候予測シミュレーション技術の高度化

気候変動予測を可能とする「全球気候モデル」を核として、衛星データとの融合や、炭素循環をはじめとする物質循環、それに関わる生態系モデルを結合したシミュレーション技術の高度化を実施。

気候モデルの高度化

【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業期間：2022年度～2026年度



【これまでの成果】

- 将来の降雨等の予測データ等が、国交省の治水計画等の適応策のエビデンスとして活用。
- 気象庁と連携して「日本の気候変動2020」を作成公表。
- IPCC評価報告書において、前身のプログラムで開発したモデルの引用数が世界一。
- Nature 関連誌（14本）、Science（関連誌も含む）（2本）に掲載。（令和3年7月時点）

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 改訂版(概要)
＜気候変動に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化＞

○国境内外が同じく日本域内での気候変動に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化を計算し、従来の海面水分布毎の平均値等の対象を行った上で、降雨量や洪水発生頻度を算出。

○2℃上昇した場合の降雨量変化率は、北海道で15倍、その他(沖縄含む)地域で1倍、4℃上昇した場合の降雨量変化率は、北海道で4倍、その他(沖縄含む)地域で1.2倍とする。

○4℃上昇時には小気候、長時間降雨で影響が大きいので、別途降雨量変化率を設定する。

＜地域区分別の降雨量変化率＞

地域区分	2℃上昇	4℃上昇
北海道	1.5	4.0
北関東	1.1	1.4
九州北部	1.1	1.4
その他(沖縄含む)地域	1.1	1.2

＜参考＞降雨量変化率を基に算出した、気候変動に伴う洪水発生頻度の増加の一様率に対する参考値

気候変動シナリオ	降雨量	洪水	洪水発生頻度
2℃上昇時	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
4℃上昇時	約1.2倍	約1.4倍	約4倍

地球環境データ統合・解析プラットフォーム事業の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

令和3年度～令和12年度

中間評価 令和5年度、令和8年度、事後評価 令和13年度を予定

2. 研究開発概要・目的

地球環境ビッグデータを蓄積・統合解析する「データ統合・解析システム(DIAS:Data Integration and Analysis System)」について、これまでの強みを生かし更に拡大・展開させ、気候変動対策等の地球環境全体の情報基盤として社会貢献を実現するデータプラットフォームとして、長期的・安定的な運用の確立を目指す。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	R3 (初年度)	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	総額
概算要求 予定額	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中
(内訳)	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中

4. その他

地球観測推進部会において、観測データの利活用について連携を進めている。

地球環境データ統合・解析プラットフォーム事業

令和3年度概算要求額：調整中

- データは「21世紀の石油」といわれており、データ駆動型社会であるSociety5.0では、様々なビッグデータ、リアルタイムデータは極めて重要。その利活用による新しい価値・イノベーションの創出が期待。
- このような中、3期15年にわたり地球環境ビッグデータ（観測情報・予測情報等）を蓄積・統合解析する「データ統合・解析システム（DIAS）」を構築。水課題（水災害対策）を中心にサイエンスから社会実装を含めた研究開発を進めることで、DIASの強みが確立し、学術研究はもとより国際貢献等にも活用。
- このため、今後、これまでの水課題（水災害）を中心とした成果・実績を活かし、研究開発基盤としてのDIASの強み・特徴を更に拡大・展開させることで、**国、自治体、企業等の意思決定に貢献（気候変動に伴う様々な社会経済活動への影響対策等への貢献）する、気候変動対策を中心とした地球環境全体のデータプラットフォーム（ハブ）として、長期的・安定的な運用の確立**を目指す。



【DIASの強み・特徴】

- 約30ペタバイトの超大容量ストレージに地球環境ビッグデータ等をアーカイブ。複数機関が観測した**リアルタイムデータ**や**DIASにしかない大規模気候変動モデルデータ (CMIP、d4PDF)**等が存在。
- これらビッグデータを活用した**高付加価値情報の創出や新たなアプリケーション開発等が可能**な計算資源。
- 特に**災害対策等水課題に関する特徴的なアプリケーション**を開発・整備。特に海外でDIASブランドを構築
- DIASの**ICT研究者による高度な支援体制**。

革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

令和3年度～令和7年度

中間評価 令和5年度、事後評価 令和8年度を予定

2. 研究開発概要・目的

あらゆる電気機器の省エネ・高性能化につながる革新的パワーエレクトロニクス技術を創出するため、パワエレ回路システムを中心とする、パワーデバイス、次世代半導体に対応した受動素子等の一体的な基礎基盤研究開発を推進する。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	R3年度(初年度)	R4年度	R5年度	R6年度	令和7年度	総額
概算要求予定額	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中
(内訳)	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中

4. その他

- ・「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月閣議決定）」を踏まえて策定された「革新的環境イノベーション戦略（令和2年1月統合イノベーション戦略推進会議決定）」では、パワーエレクトロニクスは、世界全体での温室効果ガスの排出削減に貢献する技術の一つとして、関係省庁が連携して一体的に取り組むべき施策に位置付けられた。
- ・これを踏まえ、文部科学省研究開発局において、「パワーエレクトロニクス等の研究開発の在り方に関する検討会」を設置（主査：大森達夫三菱電機株式会社開発本部 主席技監、オブザーバー：内閣府、経産省、環境省）し、令和2年4月より計4回の検討会を実施した。検討会ではパワーエレクトロニクス等の研究開発について、現状と今後の技術的課題を網羅的に整理し、令和3年度以降に文部科学省で行うべき基礎基盤的な研究開発の方向性について議論を行った。
- ・パワーエレクトロニクス等に関係する施策の実施に当たり、基礎研究から実用化まで切れ目なく関係府省のパワエレ関連事業を一体的に運営し、関連事業の目的の効率的な実現を可能にす

るため、「関係府省ガバニングボード（パワーエレクトロニクス等）」を設置（関係府省：内閣府、文科省、経産省、環境省）。第1回の開催を本年度中に予定している。

革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術 研究開発事業

令和3年度要求・要望額 調整中



※省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発として、前年度予算額に1,468百万円計上。

GaNは今後のパワエを支える有望な材料（高耐圧・低損失・高速動作）

※既存の半導体デバイスにGaNに置き換えた場合、**電力損失の削減量の約1.8倍の省エネが可能**

※世界最高品質のGaN製造技術を開発

※GaNの材料特性を最大限活かすための最適化デバイス、回路システム、受動素子等の新規開発及びこれらを組み合わせたパワエ機器としてのトータルシステム設計が必要であり、これまでの成果の優位性を活かし、GaN等の次世代半導体を用いたパワエ機器等の実用化に向けた一体的な研究開発に早期に着手する必要がある。

【政策文書等における記載】 ※パワエレクトロニクス（パワエ）とは、パワーデバイス（半導体）や受動素子（コイル・コンデンサ）等によって構成される回路システムを用いて、電力機器内部の電圧や電流を制御する技術。
 ・（前期）パワエレクトロニクス技術の高性能化・低コスト化のための研究開発を行い、（中期）2050年までの普及拡大を目指す。＜革新的連携イノベーション戦略（令和2年1月統合イノベーション戦略推進会議決定）＞
 ・「革新的連携イノベーション戦略」に基づき、（中期）、デジタル技術によるエネルギー制御システム（中期）の開発を行う。＜成長戦略（令和2年7月閣議決定）＞
 ・（前期）窒化ガリウム等の次世代半導体を用いた高効率・低コストなパワエレクトロニクス技術等の開発を進め、2050年までの普及拡大を目指す。＜統合イノベーション戦略（令和2年7月閣議決定）＞

事業概要

【目的・目標】 学理究明も含めた基礎基盤研究の推進により、**GaN等の優れた材料特性を実現できるパワーデバイスとその特性を最大限活かすことのできるパワエ回路システム、その回路動作に対応できる受動素子等を創出し、デジタルトランスフォーメーションを支える超省エネ・高性能なパワエ機器の創出を実現。**

【取組内容】

- パワエは、パワーデバイス、受動素子等及びそれらを搭載・制御するパワエ回路システムの3つを組み合わせた複合技術。
- このため、各デバイス特性を活かした**積み上げ型の研究開発に加えて、それらを俯瞰した組合せ型の研究開発**を行うことのできる研究体制を構築。
- 各研究の連携を支援するとともに、**国外の研究動向をリアルタイムで調査し、事業運営に反映する体制を整備。**
- **各研究間の交流の場の形成や、連携に応じて研究体制を柔軟に変更できる仕組みを設定。**
- 企業や関係府省の参画の下、**事業成果の円滑な連携のための環境を整備。**

【事業スキーム】

国 → 委託 → 大学・国立研究開発法人等

✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
 ✓ 事業期間：令和3年度～令和7年度（5年間）

【事業イメージ】

※パワーデバイス作製に不可欠な研究設備等も導入し、デジタル化社会や研究DXに大きく貢献する本研究開発を加速。

パワエ回路システム
 デバイスの実動作情報の提示や性能評価等
 次世代半導体/パワーデバイスを用いて、従来よりも超省エネ・高性能なパワエ制御技術の原理実証

パワエデバイス
 GaNの優れた半導体材料特性を実現するパワーデバイスの研究開発

受動素子
 発熱（ロス）が少ない小型なコイル（磁性材料）やコンデンサなどの材料の研究開発

次々世代・周辺技術
 将来的にパワエ機器や革新的なエネルギーデバイスへの応用をめざす次々世代の要索技術の戦略的開発

研究支援（動向調査等）

次世代 X-nics 半導体創生拠点形成事業の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

令和4年度～ 令和13年度

中間評価 令和8年度、事後評価 令和14年度を予定

2. 研究開発概要・目的

我が国の半導体産業基盤の強化に向け、産業競争力につながる領域を対象に、企業ニーズと研究リソースの戦略的マッチングを実施。産学の研究者が結集し、協調領域における基礎・基盤研究から競争領域における次世代の半導体デバイス・技術創生に繋げる研究開発の戦略的推進及び人材を育成する目に見える（コントロールタワー）拠点を形成。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	R4(初年度)	R5	R6	…	R13	総額
概算要求 予定額	調整中	調整中	調整中	…	調整中	調整中
(内訳)	調整中	調整中	調整中	…	調整中	調整中

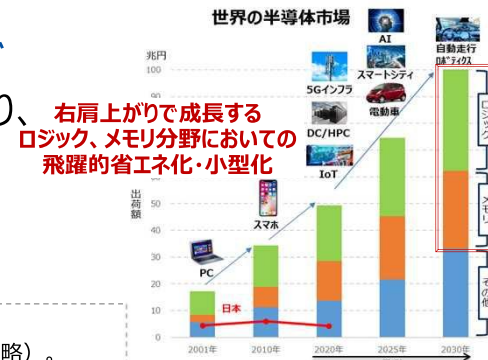
4. その他

- ・政府の「グリーン成長戦略」（令和2年12月策定）を踏まえ、経済産業省を中心に「半導体・デジタル産業戦略検討会議」（令和3年3月）を立ち上げ、文部科学省も出席・参画。経産省と研究開発面における両省の効果的な連携方策について検討を進めているところ。
- ・自民党「半導体戦略推進議員連盟」が立ち上がり（令和3年5月）、予算措置の必要性等について決議。

次世代X-nics半導体創生拠点形成事業

背景・課題

- 半導体は**全ての産業の根幹**であり、今後の**脱炭素化の実現**や**デジタル社会を支える重要基盤**。
- 米国・欧州・中国等を筆頭とした諸外国では、**本国技術開発、自国内での生産能力・基盤の確保が至上命題**となっている中、近年ではカーボンニュートラルの時代へと国際的にゲームチェンジを迎えつつあり、
 1. **次世代の半導体創生に向けた研究開発**
 2. **将来の半導体産業を担う専門人材の育成**を推進することが、将来的な我が国半導体産業の維持・強化や脱炭素化の実現に向けて不可欠。



【半導体・デジタル産業戦略（令和3年6月4日）】(C) 半導体研究を支える環境整備・人材育成
半導体製造等に係るアカデミアの先端技術開発と人材育成、産学連携を推進するため、**技術開発から技術評価・実証までを可能とする海外からも魅力的な拠点の整備を推進**する（中略）。
また、日本の半導体産業の維持・強化のため、**大学等の先端共用設備の場を活用した人材育成を強化**するとともに、多様な人材を確保し、次世代の若手技術者へのノウハウや技術の継承を促進する。

事業内容

【事業概要】

*X=エレクトロン（電子）、フォトン（光）、スピン等

・**ロジック、メモリ等の次世代X*-nics半導体開発の競争力強化につながる領域を対象に**、この分野におけるオールジャパンのアカデミアの知見等を集約する中核的な拠点形成を推進。

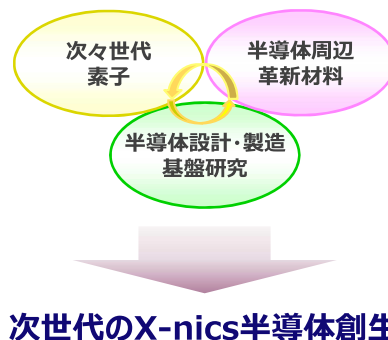
【例】エレクトロニクスを**光**や**スピン**等に置き換えること等により、従来比**1/100倍の消費電力**を実現する半導体 等

・拠点において、産学官による、協調領域における基礎・基盤研究から競争領域における次世代の半導体デバイス・技術創生に繋げる**研究開発を戦略的に行うことができる体制を構築**し、研究開発を加速。

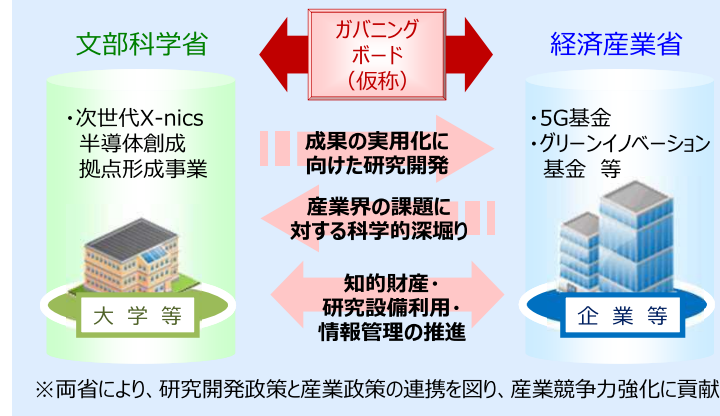
・同時に、次世代半導体の研究開発、プロトタイプ製作等を通じて、**次世代のハードウェア/エンジニアリングを担う専門人材を育成**。

・経産省等との間で産業政策と研究開発政策の連携を図りながら、産学官による**協調領域から競争領域への効果的な研究展開**を推進。

【研究領域イメージ】



【関係省庁との連携体制】



【事業スキーム】



中長期的な目標

次世代半導体を創出する**研究開発力**の確保、半導体設計・製造を牽引する**専門人材の持続的供給**による**競争力強化**

1. プランを推進するにあたっての大目標：「未来社会を見据えた先端基盤技術の強化」（施策目標9-1）

概要：我が国の未来社会における経済成長とイノベーションの創出、ひいてはSociety 5.0の実現に向けて、幅広い分野での活用の可能性を秘める先端計測、光・量子技術、ナノテクノロジー・材料科学技術等の共通基盤技術の研究開発等を推進する。

2. プログラム名：ナノテクノロジー・材料科学技術分野研究開発プログラム

概要：ナノテクノロジー・材料科学技術は、他分野の研究開発を支える基盤となる重要な分野であり、幅広い応用が期待される。望ましい未来社会の実現に向けた中長期的視点での研究開発の戦略的な推進や実用化を展望した技術シーズの展開、最先端の研究基盤の整備強化等に取り組むことにより、ナノテクノロジー・材料科学技術分野の強化を図り、革新的な材料の創製や研究人材の育成、社会実装等につなげる。

上位施策：（特に関連のある内容を抜粋しています。）

● **第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月26日閣議決定）**

第2章 Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策

・AI、バイオテクノロジー、量子技術、マテリアルや、宇宙、海洋、環境エネルギー、健康・医療、食料・農林水産業等の府省横断的に推進すべき分野について、国家戦略に基づき着実に研究開発等を推進する。

・データ駆動型の研究を進めるため、2023年度までに、マテリアル分野において、良質なデータが創出・共用化されるプラットフォームを整備し、試験運用を開始する。

第3章 科学技術・イノベーション政策の推進体制の強化

④マテリアル 第6期基本計画期間中は、「マテリアル革新力強化戦略」に基づき、国内に多様な研究者や企業が数多く存在し、世界最高レベルの研究開発基盤を有している強みを生かし、産学官関係者の共通ビジョンの下、産学官共創による迅速な社会実装、データ駆動型研究開発基盤の整備と物事の本質の追求による新たな価値の創出、人材育成等の持続発展性の確保等、戦略に掲げられた取組を強力に推進する。

● **マテリアル革新力強化戦略（令和3年4月27日統合イノベーション戦略推進会議決定）**

＜概要＞

「マテリアル革新力」（マテリアル・イノベーションを創出する力）強化に向け、良質なマテリアルの実データの収集・蓄積、利活用促進、重要なマテリアル技術・実装領域での戦略的研究開発等を推進。

＜戦略策定の意義＞

「マテリアル革新力」を「マテリアル・イノベーションを創出する力」と定義し、本戦略は、それを強化するための戦略と位置付け、具体的には、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、「マテリアル革新力」を強化するために、社会実装、研究開発、産官学連携、人材育成を含めた総合的な政策パッケージとして活用する。

＜アクションプラン＞

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

※本戦略は関連する記載内容が膨大なため、「マテリアル革新力強化戦略」本体を別添とする。

【対象となる研究開発課題】 ※令和5年度1月時点

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）／マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）

データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト（DxMT）

【ナノテクノロジー・材料科学技術分野研究開発プラン／ナノテクノロジー・材料科学技術分野研究開発プログラム】

ナノテクノロジー・材料科学技術委員会

「重点的に推進すべき取組」と「該当する研究開発課題」

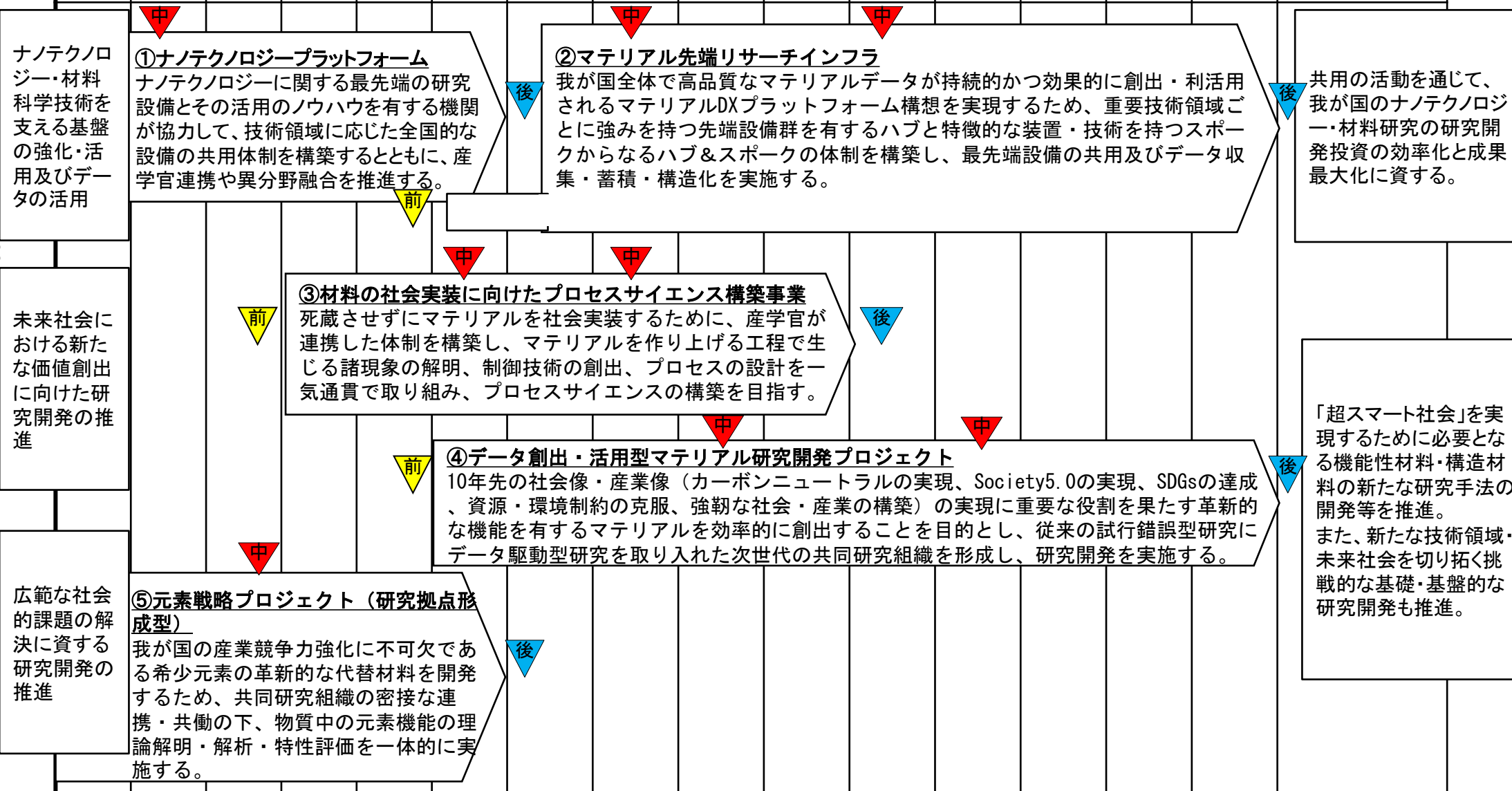
プログラム達成状況の評価のための指標

○**アウトプット指標**：先端共用設備における利用者に対する支援件数(①②)／利用料収入(①②)／登録機器数(②)／プロセス設計指針(「プロセス・構造・物性」の相関の件数)(③)／連携体制の構築につながるコンソーシアムの設立数(③)／ワークショップにおける参画機関数(④)／参画機関数(⑤)

○**アウトカム指標**：査読付論文数(①②③④⑤)／利用者による特許出願件数(②)／産学官からの相談件数(③)／資金導入機関からの資金導入状況(③)／コンソーシアム等参画企業数(③)／データの創出・活用に関する報告書数(④)

5つのフォーカス領域(代替・減量・循環・規制・新機能)の対象材料に関する特許数(⑤)

2016 (FY28)	2017 (FY29)	2018 (FY30)	2019 (FY1)	2020 (FY2)	2021 (FY3)	2022 (FY4)	2023 (FY5)	2024 (FY6)	2025 (FY7)	2026 (FY8)	2027 (FY9)	2028 (FY10)	2029 (FY11)	2030 (FY12)	2031 (FY13)
----------------	----------------	----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------



06

ナノテクノロジー・材料科学技術を支える基盤の強化・活用及びデータの活用

未来社会における新たな価値創出に向けた研究開発の推進

広範な社会的課題の解決に資する研究開発の推進

マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

実施期間：令和3年度～令和12年度

中間評価：令和5年度及び令和8年度、事後評価：令和13年度を予定

2. 研究開発目的・概要

・目的

全国各地に整備し蓄積してきた「ナノテクノロジープラットフォーム」等による優良な研究基盤や、新たに導入する最先端・ハイスループットの設備を活用し、産学官の多様な利用者に対して、先端設備の共同利用を可能とする環境や課題解決への最短アプローチの提供を図りつつ、高品質なデータの創出が可能な共用基盤の整備を実施する。これにより「マテリアル革新力強化戦略」において掲げるマテリアルDXプラットフォームを我が国全体として実現することに繋げる。

・概要

大学・国立研究開発法人等において、広範な分野にわたって充実した最先端設備群及び技術・ノウハウを有するハブ機関と、一定の領域で特徴的な設備・技術を有するスポーク機関（以下「ハブ&スポーク」という。）からなる全国体制によって、各機関が保有する設備・技術・ノウハウ・データを共用することで、我が国におけるマテリアル分野の研究開発を先導し支える研究インフラ・プラットフォームを目指す。複数のハブのうち一つの機関を、本事業全体の運営事務局等を担う「センターハブ」とし、センターハブが事務局となって運営する運営機構のリーダーシップのもと、ハブ&スポークの各機関は、対象領域として示された重要技術領域に強みを持つ設備・技術等の共用を図るとともに、当該領域に関する高品質なデータを収集、蓄積する。

また、各ハブ機関は、データを収集、蓄積するためのデータ管理システムを構築し、ハブ&スポークの各機関が創出するデータを集約するとともに、高品質で膨大なデータ群を利活用可能なデータセットに変換（以下「データ構造化」という。）する。さらに、利用者に対するデータ利活用環境の構築、提供を図り、さらなるデータ駆動型研究に供する。また蓄積したデータのうち一部は、今後、国立研究開発法人物質・材料研究機構が構築していくデータベース（以下「データ中核拠点」という。）へ登録することにより、前述のマテリアルDXプラットフォーム構想下で、最先端のデータ基盤及びデータ利活用環境を構築する。

※ 研究開発課題名については、事前評価時は「マテリアルデータインフラ事業」であったが、事業開始時に現在の研究開発課題名に変更している。

※ 事前評価時に設定された課題の達成目標を再設定している。

マテリアル先端リサーチインフラ

令和5年度予算額	1,733百万円
(前年度予算額)	1,733百万円)
令和4年度第2次補正予算額	2,000百万円

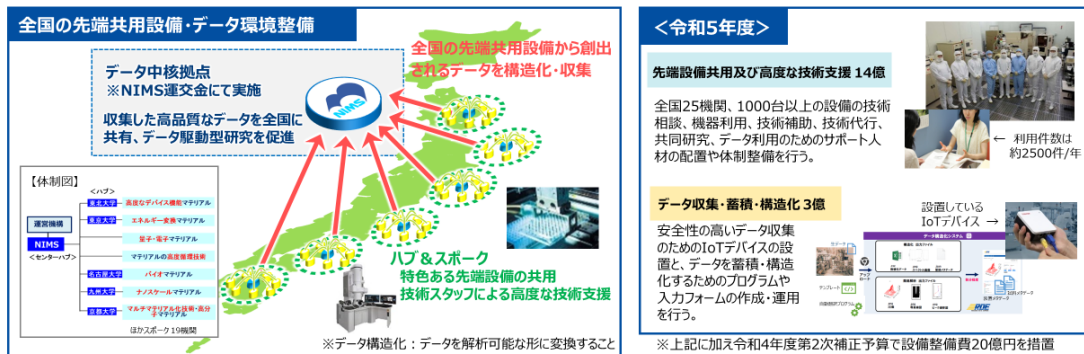


背景・課題

- 近年、マテリアル分野では、データを活用した研究開発の効率化、高速化、高度化と研究開発環境の魅力向上が重要。そのため、**高品質なデータを創出可能な共用基盤の整備・充実と、全国のアカデミアの緊密な連携の下に産学官が利活用可能なマテリアルデータの蓄積が急務。**
- 本事業では、令和3年度より全国25の大学等ネットワークにおいてデータ収集・蓄積に向けた取組を開始するなど、**他分野に先駆けてデータ利活用に関する具体的な取組を進めており、令和5年度からはデータ中核拠点を介したデータ共有・利活用を試行的に開始するなど、全国でのデータ利活用の取組を更に加速するための基盤整備が進んでいる。**
- また、本事業は、**若手研究者やスタートアップ企業を含めた幅広いユーザーにとっても、最先端設備を利用できる貴重な機会となっております**、全国的な共用体制の下で、**高度な技術支援とデータの利活用を支える技術支援スタッフの増強**による課題解決のための支援の拡張が求められている。

事業内容

- 重要技術領域ごとに強みを持つ先端設備群を有するハブと特徴的な装置・技術を持つスポークからなる**ハブ&スポークの最先端設備の共用体制**に、設備から創出されるデータの構造化等を行う人材を配置し、**設備共用及びデータ収集・蓄積・構造化**を通じたデータ利活用を図る。
- 令和5年度は、令和7年度からのデータ中核拠点の本格運用に向けて、全登録設備（1000台以上）からのデータの蓄積を可能とするためにこれまで取り組んでいる**データ構造化のための自動翻訳プログラム及びテンプレート作成作業を加速**するとともに、**試験運用開始に伴い必要となるデータ登録等のサポート人材を配置**、また、**各重要技術領域ごとに特徴的な技術課題に対応する中核的・象徴的装置を整備**し、全国的なデータ収集・蓄積を加速。



3. 研究開発の必要性等

(1) 必要性

- 「統合イノベーション戦略 2020」（令和2年7月17日閣議決定）において、目指すべき将来像として、
 - ・マテリアル研究開発のデジタル・トランスフォーメーション（DX）を加速し、マテリアル領域から、データ活用の「ジャパンモデル」を世界に先駆けて確立・提示することにより、デジタル革命の中で、また、これからの世界が強靱な社会・産業づくりを目指していく中で、我が国が世界のリーダーシップを獲得と掲げられている。また、目標達成に向けた施策・対応策としては、
 - ・高品質なデータとデータ構造を創出することが可能な、産学官が利用できる共用施設・設備群を我が国全体として整備していくため、データ取得型の共用基盤整備の在り方について、2020年度から検討を進め、必要となる取組を速やかに実施する。その際、2021年度末に終了予定のナノテクノロジープラットフォーム事業の成果の有効活用を念頭に置いて検討を進める。
- と記載されている。

○マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けての提言では、

- ・近年、米中貿易摩擦等に伴いマテリアルのグローバル・サプライチェーンに大きな変化が発生し、新型コロナウイルス感染症の世界的流行に伴い、サプライ

チェーン断絶のリスクの存在が改めて浮き彫りとなっている。経済安全保障上の観点から、我が国のサプライチェーンを強靱化するためのマテリアル・イノベーションが求められている。我が国の輸出産業の要であるマテリアルの取組が、今後の日本経済の行方に大きな影響を与える。

- ・ここで注目すべきは、我が国における、最先端大型研究施設や、ナノテクノロジープラットフォーム事業等を通じて整備されてきた共用施設・設備群の存在である。こうした先端施設・設備は、産学官の優れたマテリアル研究者・技術者やマテリアルユーザーをつなぎ、共同研究の醸成、技術の橋渡し、人材育成といった重要な役割を担ってきている。また、良質なマテリアルデータを生み出すことのできる材料設計・製造にノウハウを持つ優れた人材が全国各地に存在していることや、高度な技術力を持った計測・分析機器、加工、装置企業が数多く存在していることも我が国の強みである。こうした強みを最大限生かしながら、高品質なマテリアルデータの創出・活用を加速する取組を実施することが、我が国のマテリアル革新力を高めていく上で大きく求められている。と記載されている。

以上から、本施策を実施する必要性は高いと考えられる。

(2) 有効性

○設備等の共用化：

令和3年度で終了した「ナノテクノロジープラットフォーム」では、ナノテクノロジーに関する設備等を共用化することで、数多くのアウトカム（アカデミアにおける学会発表数、論文数、表彰件数、民間における事業化事例、企業からの利用者数）が実証された。本事業は、引き続き共用化を推進していく上で、マテリアル・イノベーションが大きな価値をもたらす社会実装領域と、我が国が真に伸ばすべき重要技術領域を強化の対象とし、ハブ&スポークの全国体制によりカバレッジとアクセス性を改善し、我が国のマテリアル研究基盤のプレゼンスを高めることが期待される。

○データ収集・蓄積・構造化の推進：

データ駆動型研究を推進していく上では、論文・特許などに使用される一部のデータだけでなく、一般に公開されることのない膨大な周辺データを利活用することが重要である。しかしながら、周辺データは研究者個人の管理下に留まっているのが現状であり、「ナノテクノロジープラットフォーム」においても一部の機関で先行的にデータ共有の取組が始められているものの、各装置に付帯して留まっていることが課題である。本事業では、ハブ&スポークの各機関から創出されたデータを構造化する機能を導入し、将来的に多くの研究者がそれらの膨大なデータを容易に利活用可能にしていく。完成したデータセットの一定割合はデータ中核拠点に登録することでデータ基盤が強化され、AI・データ科学を用いた効率的なマテリアルの創出や、プロセス技術の開発につながることを期待される。

○データ利活用化の体制：

大学・国立研究開発法人等において、広範な分野にわたって充実した最先端設備群及び技術・ノウハウを有するハブ機関と、一定の領域で特徴的な設備・技術を有するスポーク機関からなるハブ&スポークのプラットフォーム体制を構築する。その際、各ハブ機関は、強みを持つ重要技術領域に関連する最先端設備群等の導入と共用を図るとともに、ハブ&スポークの各機関から創出されるデータの収集・蓄積・構造化を進めていく。本体制を導入することで、各機関から創出されるデータが重要技術領域ごとに一元的に管理される。加えて、データクレンジングからデータセットに仕上げるための技術・ノウハウをハブ機関で蓄積・高度化し、適宜スポークへの技術・ノウハウの共有と展開を進めていくことで、高品質なデータの効率的な蓄積が期待される。

○専門技術人材及びマテリアル×デジタル人材の育成：

これまで「ナノテクノロジープラットフォーム」で蓄積されてきたノウハウを生かし、本事業においてもユーザーの抱える技術的な問題解決等を担う高度な専門性を有する技術人材に対し、国内外の技術者間の相互交流や研修等を通じて育成を行う。

また、ハブ機能としてスポーク機関を含めて創出した膨大なデータに関して、データクレンジングからデータセットに仕上げるまでの作業を実施するためには、システム設計・データ処理のできる「マテリアル×デジタル」の素養を備えた人材が必要となる。前述のマテリアルD×プラットフォーム構想下で、先行的に取り組を進めているデータ中核拠点との、技術・ノウハウ供与をはじめとする相互交流等を通じたシナジー効果により、マテリアル×デジタル人材を育成する。

以上から、本施策を実施する有効性は高いと考えられる。

(3) 効率性

○データ創出基盤整備：

次々に登場する新技術に対する利用ニーズに対応するためには、先端設備の戦略的な導入・更新と、常に装置の最高性能を引き出すことを可能とするメンテナンスが必要であるが、日本全国の共用設備を更新していくことは、リソースの制約上、極めて困難である。

本事業では、重要技術領域に紐づくハブ機関を設置して、その領域で必要となる最先端の装置群をハブ機関に重点的に導入し、関連する基盤技術を一元的に取り扱えるようにすることで、最先端の技術とノウハウを蓄積し、新技術に対する利用ニーズに対応するとともに、データの効率的な創出を可能にしていく。また、スポーク機関と技術ノウハウを共有する仕組みを設けることで、全国どこでも的確な技術支援を提供する環境を構築する。これらの取組を通じて、我が国の研究開発に対する最先端の基盤技術を全国展開していくことが可能となり、費用対効果の最大化が期待される。

○事業運営における費用構造の最適化：

本事業の運営資金においては、文部科学省による事業委託費だけでなく、保有する設備の利用やデータ利活用、専門技術人材のノウハウ提供への対価としてユーザーから適切な利用料を徴収することにより、事業の持続可能性を高め、成果を最大化する。

以上から、本施策の効率性は高いと考えられる。

4. 予算（執行額）の変遷

年度	R2(初年度)	R3	R4	R5	翌年度以降	総額
予算額	2,000 百万	3,912 百万	3,732 百万	2,641 百万	14,494 百万 (見込額)	26,780 百万 (見込額)
執行額	2,000 百万	3,912 百万	—	—	—	—

5. 課題実施機関・体制

・運営機構

業務主任者 物質・材料研究機構 運営機構長 小出 康夫
受託機関 物質・材料研究機構

・センターハブ

業務主任者 物質・材料研究機構 理事 花方 信孝
受託機関 物質・材料研究機構

・高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル

業務主任者 東北大学 教授 戸津 健太郎
ハブ機関 東北大学
スポーク機関 筑波大学、豊田工業大学、香川大学

・革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアル

業務主任者 東京大学 教授 幾原 雄一
ハブ機関 東京大学
スポーク機関 広島大学、日本原子力研究開発機構

・量子・電子制御により革新的な機能を発現するマテリアル

業務主任者 物質・材料研究機構 理事 花方 信孝
ハブ機関 物質・材料研究機構
スポーク機関 北海道大学、東京工業大学、産業技術総合研究所、量子科学技術研究開発機構

- ・ マテリアルの高度循環のための技術
 - 業務主任者 物質・材料研究機構 理事 花方 信孝
 - ハブ機関 物質・材料研究機構
 - スポーク機関 自然科学研究機構 分子科学研究所、名古屋工業大学、電気通信大学

- ・ 次世代バイオマテリアル
 - 業務主任者 名古屋大学 教授 馬場 嘉信
 - ハブ機関 名古屋大学
 - スポーク機関 早稲田大学、公立千歳科学技術大学、北陸先端科学技術大学院大学

- ・ マルチマテリアル化技術・次世代高分子マテリアル
 - 業務主任者 京都大学 教授 土屋 智由
 - ハブ機関 京都大学
 - スポーク機関 大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、山形大学

- ・ 次世代ナノスケールマテリアル
 - 業務主任者 九州大学 教授 村上 恭和
 - ハブ機関 九州大学
 - スポーク機関 信州大学

6. その他

- ・ プログラム運営委員会
 - プログラム・ディレクター (PD)
 - 曾根 純一 東京理科大学 研究推進機構総合研究院 客員教授
 - サブプログラム・ディレクター (sPD)
 - 伊藤 聡 公益財団法人計算科学振興財団 チーフコーディネータ
 - プログラム・オフィサー (PO)
 - 永野 智己 国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究監・研究開発戦略センター 総括ユニットリーダー
 - 田中 竜太 横河電機株式会社マーケティング本部 バイオエコノミー事業開拓センター長
 - 専門委員
 - 片岡 一則 公益財団法人川崎市産業振興財団 副理事長・ナノ医療イノベーションセンター長
 - 佐藤 馨 JFE テクノリサーチ株式会社 フェロー
 - 石井 伸晃 一般社団法人ナノテクノロジービジネス推進協議会 事務局長
 - 藤田 博之 東京都市大学 総合研究所 マイクロナノシステム研究室 教授
文部科学省研究振興局 参事官 (ナノテクノロジー・物質・材料担当)

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) の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

実施期間：令和元年度～令和7年度

中間評価：令和3年度及び令和5年度、事後評価：令和8年度を予定

2. 研究開発目的・概要

・目的

革新的な機能を有するものの社会実装に繋がっていない素材について、①大学等が学理・サイエンスを構築すること、②構築された学理・サイエンスを活用し、企業が社会実装に向けた技術開発を行うための大学等と企業の連携体制(産学官からの相談先)を構築することを目的としている。

・概要

材料の社会実装に向けたプロセスサイエンスの効果的な発展が見込まれる、①ナノ材料の界面・構造制御プロセスサイエンス分野及び②全固体電池を実現する接合プロセス技術革新分野について、PDの強力なリーダーシップのもと、大学・国立研究開発法人等に、マテリアルの製造プロセスにおける諸現象の解明から、学理・サイエンスに基づく製造プロセスの提案までを一気通貫で取り組む体制を構築する。

構築された体制は、プロセス技術上の課題解決のための産学官からの相談先としても機能し、民間企業等における社会実装に向けた技術開発に貢献するとともに維持・発展し、我が国全体のマテリアル分野の社会実装を加速することに貢献する。

(※ポンチ絵を参照)

3. 研究開発の必要性等

(1) 必要性

ナノテクノロジー・材料科学技術はエレクトロニクスや自動車、ロボット等、我が国の基幹産業を支える要であり、我が国が高い国際競争力を有する分野である。なかでも材料分野は現在でも我が国の輸出総額の20%以上を占める重要な産業基盤であり、今後とも我が国の産業競争力を維持・成長させていくために国としても重点的に推進すべき分野である。しかしこれまでの材料研究開発に関する施策は新たなマテリアルの創出にフォーカスされており、「使えるマテリアル」に作り込むために必要となる科学技術への施策が手薄で、ナノテクノロジー・材料分野全体の研究開発のポートフォリオの重要な一角が不足している状況にある。

このような「使えるマテリアル」に作り込むために必要となる科学技術は、材料の構造等をナノレベルで制御することが必要になったり、従来材料で使われてきたプロセスがそのまま適応できずより高いレベルの技術が要求されるようになってきている。また、持続

可能な開発目標（SDGs）に掲げられているような材料開発が求められており、社会・産業上の課題解決に必要な基礎研究に立ち返ってサイエンスを追及しつつ、技術体系として確立し、「使える技術」とする必要性が出てきている。このような基礎に立ち返ることが求められる科学技術について、それを担う人材育成も含め、産業界のみで取り組むことは難しく、国が積極的に施策を講じる必要がある。

仮に施策を講じなければ、旧来の生産技術が連綿と継承されるにとどまり、新規マテリアルの候補が次々に創出されても、それを社会実装するために必要な新たなプロセス技術が確立していないがために、将来的に我が国が強みを有する材料分野の産業基盤が崩壊する可能性がある。また、「未来投資戦略 2018」（平成 30 年 6 月 15 日閣議決定）や「拡大版 SDGs アクションプラン 2018」（平成 30 年 SDGs 推進本部決定）にも記載されている「ナノテクノロジー・材料分野の研究開発戦略」においても「創出された革新的マテリアルを世に送り出すサイエンス基盤の構築」が重要な取組として位置付けられており、本施策を実施する必要性は高いと考えられる。

（2）有効性

現在までの材料研究開発施策は、マテリアルそのものの研究に重点が置かれており、プロセスサイエンスとあわせて世に出ていく段階まで作り上げる施策が不足している。それには、新材料そのものを創出する研究開発にとどまらず、材料の作り方にフォーカスを当てたプロセスサイエンスに取り組む施策を実施することが有効であると考えられる。

本事業においては、工学基盤の広範な底上げが見込まれる具体的なターゲット設定の下、産学官が連携した体制を構築し研究開発を推進することで、個別分野の要素理解や技術開発を統合的に理解することが可能になる。

また事業終了後においても、プロジェクトを通じて得られた成果をもとに、産学官が抱える他のマテリアル等の課題解決に資するため、駆け込み寺としての相談先機能を残す仕組みを構築する工夫があり、ナノテクノロジー・材料分野全体の研究開発のポートフォリオを埋めるための施策として有効であると考えられる。

（3）効率性

本事業では各大学や研究者毎に個別に実施されている研究開発活動をつなげ、一連の材料創製プロセスに取り組む事業を構築することによって、個別支援では実施できないレベルの研究開発を推進している。その波及的な効果としてマテリアルを作り上げていく過程全体を把握する人材育成にも資するなど、もって我が国のナノテクノロジー・材料分野におけるプロセスサイエンスの基盤構築に向けて効果的・効率的に取り組むことが可能となる。

また、産学が共通で抱える課題に取り組むための仕掛けを構築することで、多様な人材が集まることが期待でき、従来難しかったタイプの産学交流の機会を持つことにつながり、社会実装に向けて真に必要な課題に取り組むことができる体制が構築される。

事業の運営に当たっては、アカデミア出身の PD と、企業出身者等からなるプログラム運営委員会を設置することで、複数企業との連携の下で社会実装に向けたニーズをとらえた領域のプロセス構築を行うことができる仕組みとなっている。

さらに、新たなプロセスに関するサイエンスが構築されることで、従来方法では世に出すことが難しく死蔵してしまっていた研究段階の材料を社会実装に繋げることができる

と期待される。これにより、今まで我が国の材料研究開発施策によって創出されてきた成果を有効活用することも見込まれるため、ナノテクノロジー・材料分野に対する研究開発全体の費用対効果の向上に貢献することが考えられる。

加えて、本事業はマテリアル創成の工程で生じている諸現象を科学的に明らかにすることで、従来ノウハウとして貯められていた暗黙知による技術等の数値化が可能になり、データ駆動型の材料開発に対しても重要なデータを提供することが可能であると考えられる。

4. 予算（執行額）の変遷

年度	R1(初年度)	R2	R3	R4	R5	翌年度以降	総額
予算額	306 百万	305 百万	305 百万	305 百万	305 百万	305 百万 (見込額)	2,136 百万 (見込額)
執行額	304 百万	303 百万	303 百万	303 百万	—	—	—

5. 課題実施機関・体制(令和5年7月現在)

ナノ材料の界面・構造制御プロセスサイエンス

代表研究者 国立大学法人東北大学 教授 阿尻雅文

代表機関 国立大学法人東北大学

分担機関 東京大学、産業技術総合研究所、一般財団法人ファインセラミックスセンター、東京農工大学、東北工業大学、早稲田大学、日本大学

全固体電池を実現する接合プロセス技術革新

代表研究者 国立研究開発法人物質・材料研究機構 フェロー 高田和典

代表機関 国立研究開発法人物質・材料研究機構

分担機関 一般財団法人ファインセラミックスセンター

6. その他

プログラム運営委員会メンバー(令和5年7月現在)

PD 松原英一郎 早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構 研究院客員教授

サブPD 伊藤忠 元 富士フィルム株式会社 有機合成化学研究所 研究主幹

PO 永野智己 科学技術振興機構 研究監／フェロー／総括ユニットリーダー

PO 森脇章太 東洋紡株式会社 イノベーション戦略部 主席部員

専門委員 大久保達也 東京大学 理事・副学長

菅野了次 東京工業大学 科学技術創成研究院

全固体電池研究ユニットリーダー・教授

倉谷益功 旭化成株式会社 研究・開発本部 知的財産部長

文部科学省研究振興局参事官(ナノテクノロジー・物質・材料担当)

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)



令和5年度予算額 305百万円
 (前年度予算額 305百万円)

文部科学省

【背景】

- マテリアル（物質・材料・デバイス）に関する科学技術は、我が国に必要不可欠な基盤技術。
- 「マテリアル革新力強化戦略」（2021.4）においては、製造プロセス技術は経験とノウハウが蓄積されており、我が国の強みとなっている一方で、製品のニーズ多様化と寿命短縮化の傾向が高まる中、製造プロセスの高度化と開発期間の短縮化の必要性が掲げられているところ。
- また、マテリアル自体の高度化や経済的な制約、持続可能性への対応のためプロセスが達成すべきハードルが高くなっており、プロセスについて改めてサイエンスに立ち返ることが求められている。

【目的】

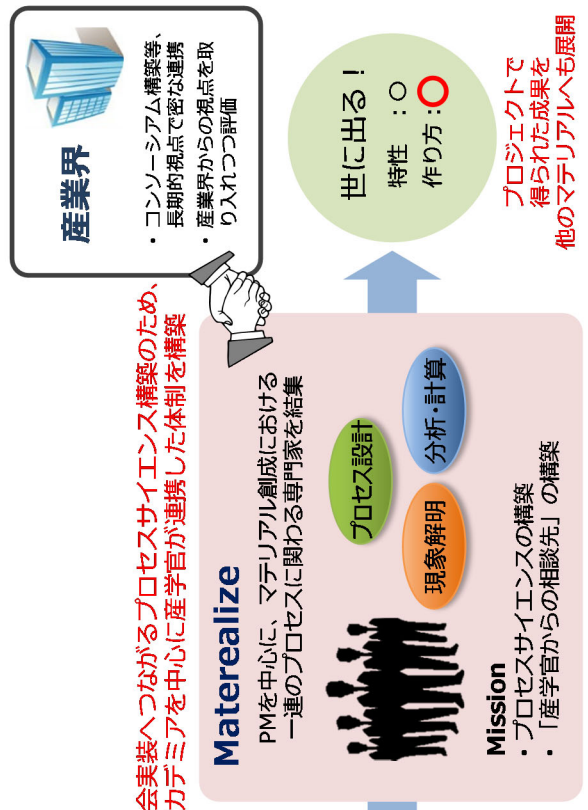
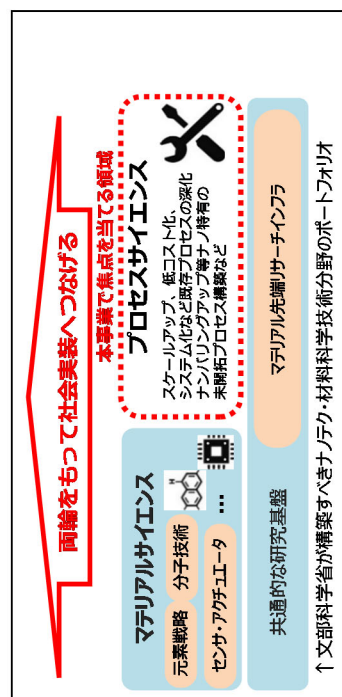
- 革新的な機能を有するもののプロセス技術の確立していない材料を社会実装に繋げるため、プロセス上の課題を解決するための学理・サイエンス基盤としてプロセスサイエンスの構築を目指す。
- あわせて、構築された学理・サイエンスを活用し、企業が社会実装に向けた技術開発を行うための大学等と企業の連携体制(産学官からの相談先)を構築する。

【概要】

- 研究代表者 (PM) を中心に、現象解明、プロセス設計、分析・計算の要素を含んだ、幅広い連携が行われる研究体制を構築
- 材料を社会実装につなげる明確なビジョンと、具体的なターゲットを設定し、創出される成果が複数種の材料が有するものづくりの課題解決に資する取組を推進
- 産学官の課題解決のための相談先としても機能し、民間企業等と共に発展し、我が国全体のマテリアルの社会実装の加速に貢献

【スキーム】

- ✓ 事業規模：1.5億円×2課題
- ✓ 事業期間：7年間 (R元年度～)
- ※3年目、5年目でステータス評価を実施。



データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトの概要

1. 課題実施期間及び評価時期

2021年度～2030年度

中間評価 2023年度(事業開始から3年目)及び2026年度(事業開始から6年目)、

事後評価 2030年度を予定

2. 研究開発概要・目的

本事業は、マテリアルの研究開発データが持続的かつ効率的に創出・蓄積・利活用されるマテリアルDXプラットフォームの中で、データ駆動型研究を推進して革新的機能を有するマテリアル創出と社会実装のボトルネックとなるプロセス技術の課題解決に取り組む。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

2021年度概算要求予定額：調整中

(ポンチ絵(参考資料)参照)

4. その他

有望なシーズ技術に関しては、経済産業省(NEDO事業)・内閣府(SIP)と連携することにより、社会実装の実現を効率的かつ迅速に進める。

【防災科学技術分野研究開発プラン】

令和4年4月22日
防災科学技術委員会策定
令和5年7月31日
一部改訂

1. プランを推進するにあたっての大目標:「安全・安心の確保に関する課題への対応」(施策目標9-4)

概要: 安全かつ豊かで質の高い国民生活を実現するため、「地震調査研究の推進について(第3期)」(令和元年5月31日 地震調査研究推進本部)や「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)の推進について(建議)」(平成31年1月30日 科学技術・学術審議会)等に基づき、地震等の自然災害から国民の生命及び財産を守るための研究開発等を行い、これらの成果を社会に還元する。

2-1. プログラム名: 防災科学技術分野研究開発プログラム(達成目標2、3)

概要: 自然災害を観測・予測することにより、人命と財産の被害を最大限予防し、事業継続能力の向上と社会の持続的発展を保つため、国土強靱化に向けた調査観測やシミュレーション技術及び災害リスク評価手法の高度化を図る(達成目標2)。自然災害発災後の被害の拡大防止と早期の復旧・復興によって、社会機能を維持しその持続的発展を保つためには、「より良い回復」に向けた防災・減災対策の実効性向上や社会実装の加速を図る(達成目標3)。

【対象となる研究開発課題】

防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト、情報科学を活用した地震調査研究プロジェクト、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

2-2. プログラム名: 防災科学技術分野研究開発プログラム(達成目標1)

概要: 地震調査研究を推進し、成果を活用する。

【対象となる研究開発課題】

南海トラフ海底地震津波観測網の構築

上位施策: 第6期科学技術・イノベーション基本計画(令和3年3月26日閣議決定)

第2章 Society5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策

1. 国民の安心と安全を確保する持続可能で強靱な社会への変革

(3)レジリエントで安全・安心な社会の構築

頻発化・激甚化する自然災害に対し、先端ICTに加え、人文・社会科学の知見も活用した総合的な防災力の発揮により、適切な避難行動等による逃げ遅れ被害の最小化、市民生活や経済の早期の復旧・復興が図られるレジリエントな社会を構築する。

国際的な枠組みを踏まえた地震・津波等に係る取組も含め、自然災害に対する予防、観測・予測、応急対応、復旧・復興の各プロセスにおいて、気候変動も考慮した対策水準の高度化に向けた研究開発や、それに必要な観測体制の強化や研究施設の整備等を進め、特に先端ICT等を活用したレジリエンスの強化を重点的に実施する。

【防災科学技術分野研究開発プラン／防災科学技術研究開発プログラム】

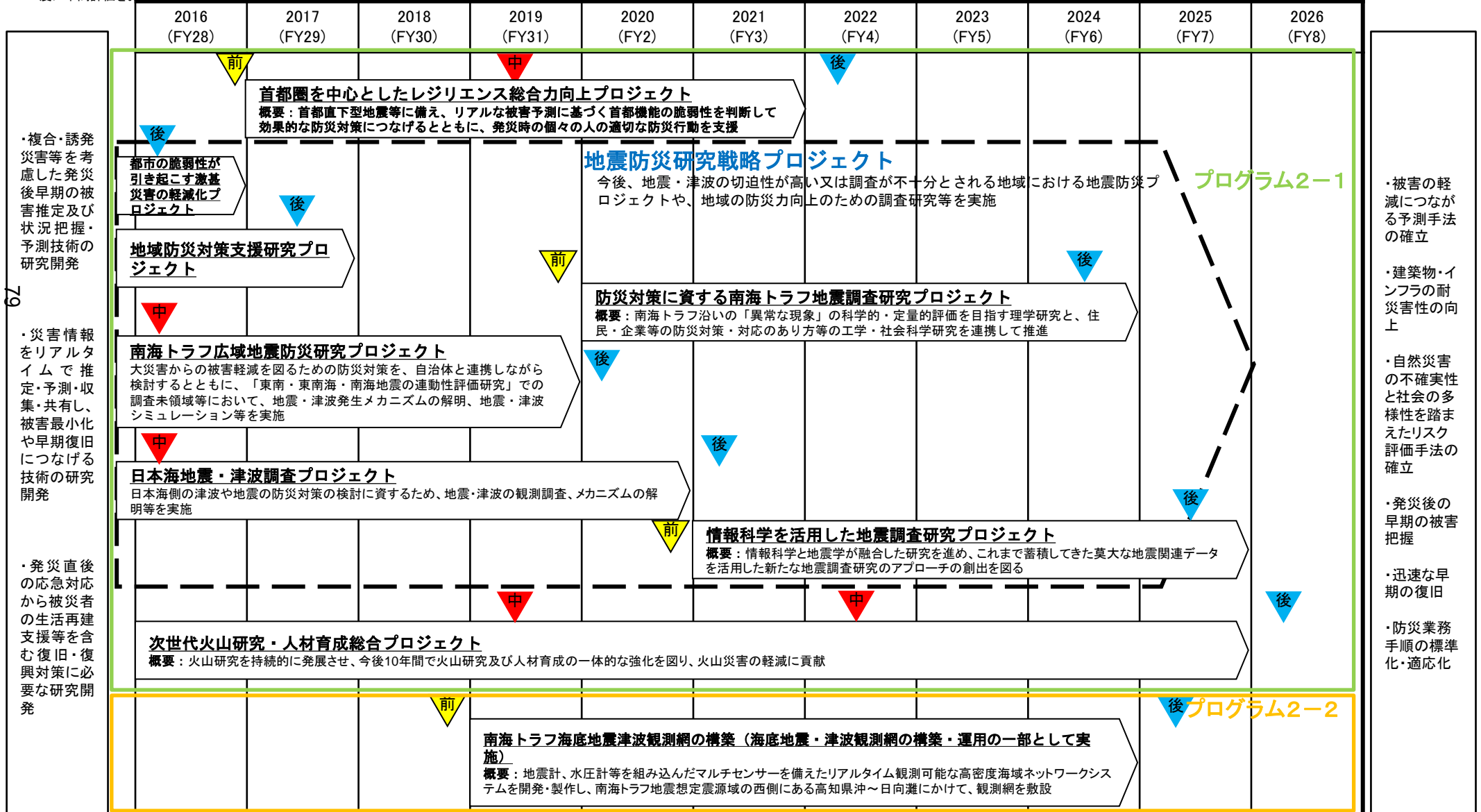
○「重点的に推進すべき取組」と「該当する研究開発課題」

プログラム達成状況の評価のための指標(プログラム2-1、2-2共通)

- アウトプット指標：
 - (1) 基盤的観測体制の整備(稼働率)、火山データの一元化、極端気象災害や複合連鎖型災害の発生過程の解明、データ公開の充実
 - (2) 普及型耐震工法の確立、IoT等を用いた測定技術の開発、災害に強いまちづくりへの寄与
 - (3) 防災リテラシー向上のための教育・啓発手法の開発及びそれによる被害軽減効果の定量化の確立
 - (4) 査読付き論文数、研究成果報道発表数
- アウトカム指標：
 - (1) 被害の軽減につながる予測手法の確立
 - (2) 建築物・インフラの耐災害性の向上
 - (3) 自然災害の不確実性と社会の多様性を踏まえたリスク評価手法の確立

※現在実施中の事業の中間評価については、その成果等を次の課題につなげていくために必要であるため、事後評価を課題の終了前に実施し、毎年度本委員会において実施状況に関する資料の提出を受け、質疑の時間を設けることをもって、中間評価の実施に代えるものとする。

(次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトは、「第11期研究計画・評価分科会における研究開発課題の評価について」の(2)中間評価において、「課題の実施期間が5年程度で終了前に事後評価の実施が予定される課題」とされているところ該当しないため、2022年度に中間評価をおこなうこととする。)



「首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト」の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

実施期間：平成 29 年度から令和 3 年度

中間評価：令和元年度、事後評価：令和 3 年度を予定

2. 研究開発概要・目的

<事業概要>

我が国では大規模な自然災害により数多くの被害を受けてきており、これまでの災害から得られた教訓を今後の自然災害等への備えに活かすことが必要である。このような自然災害に対して、安全・安心を確保してレジリエントな社会を構築する。

<事業目的・目標>

以下の取組を達成することにより、産官学民一体の総合的な事業継続と災害対応、個人の防災行動等に役立つ社会実装を実現する。

- ・精緻な即時被害把握等を実現。
- ・官民一体の総合的な災害対応や事業継続、個人の防災行動等に資するビッグデータを整備。

首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクトの概要

平成29年度決算額： 389 百万円
 平成30年度執行額： 442 百万円
 令和元年度予算額： 456 百万円

- 背景・課題**
- 首都直下地震は切迫性が指摘されており、**経済被害推定額は約95兆円**にのぼる。
 - 地震時には延焼火災が広範囲に生じ、死者は2万人に達するなど、**地震被害のみならず、地震に起因する複合災害等への対策も重要かつ喫緊の課題**となっている。
 - 災害発生後にできるだけ早急かつ有効な災害情報を提供**することで、あらゆる組織や個人の安全・安心が確保されるという**レジリエントな社会を構築**する必要がある。

【事業の目的】

社会科学・理学・工学の研究を通じて、**社会の対応力・予測力・予防力の向上に貢献し、安全・安心を確保してレジリエントな社会を構築する。**

【事業概要・イメージ】

首都圏レジリエンス研究プロジェクト

学際的な研究体制により相互に連携・融合

サブプロ(a) 社会科学分野 「対応力の向上を目指す」

- ① 被害の拡大を阻止し、都市機能の早期回復・復興を実現する技術的課題抽出、データ利活用の検討
- ② データ利活用に向けた民間企業や関係機関等との連携

サブプロ(b) 理学分野 「予測力の向上を目指す」

- ① 官民連携超高密度観測データの収集・整備
- ② マルチデータインテグレーションシステムの検討

サブプロ(c) 工学分野 「予防力の向上を目指す」

- ① E-ディフェンスを用いて、非構造部材を含む崩壊余裕度に関するデータ収集・整備
- ② 地盤-建築系のセンシングデータの収集・整備

産官学民一体の総合的な事業継続と災害対応、
個人の防災行動等に役立つ社会実装を実現

- 社会科学、理学、工学の成果を結集し、精緻な即時被害把握等を実現。
- 産官学民一体の総合的な災害対応や事業継続、個人の防災行動等に資するビッグデータを整備。

データ利活用協議会(デ活.)

政府や地方公共団体のみならず、民間企業（ライフライン、通信、交通等）や地方公共団体、関係機関と連携し、情報の利活用手法の開発を目指す。

※デ活会員:65企業・団体、13個人
(令和元年11月末現在)

データ利用・提供

フィールドトライアル

公開シンポ（オープン戦略）



分科会活動（クローズド戦略）



for 首都圏 企業も強くなる
 レジリエンス プロジェクト 首都圏も強くなる
Tokyo Metropolitan Resilience Project

事業スキーム 文部科学省地球観測システム
 研究開発費補助事業

- ✓ 補助機関：国立研究開発法人 防災科学技術研究所
- ✓ 事業期間：平成29年度～令和3年度

【これまでの成果概要】

- 産官学民が保有する地震動データ等を統合するマルチデータインテグレーションシステムの開発が順調に進捗。ICT利活用による防災科学技術の高度化を推進。
- 地方公共団体や民間企業等と、社会実装を目指した研究開発活動を積極的に展開（「デ活.」及び「デ活分科会」の設置・活動を含む。）。
- 先行プロジェクトの成果を踏まえた研究体制を構築し、効率的にプロジェクトを運営。

- 研究成果を製品/サービス化。
- 「デ活.」の自立化でプロジェクト終了後も社会実装の継続を目指す。

3. 研究開発の必要性等

(1) 必要性

本プロジェクトは、先行プロジェクトで設定された目標も踏まえ、民間の地震観測データを活用し、これまでの基礎的データを収集解析する技術を発展させ、科学的データに基づく適切な被害抑止と社会機能の効果的な継続を両立しようとするものである。IoT、ビックデータ、AI等の活用や、新たな観測技術の開発と展開、シミュレーション技術の高度化により、先行プロジェクトにおいて生じた課題に対する新たな突破口の発見と新機軸の展開が期待され、安全・安心な社会の実現や産業・経済活動の活性化・高度化にとって必要であると評価できる。また、精緻な地震動分布と地盤構造の把握は、熊本地震のような「連続」地震や余震・誘発地震の影響と被害の評価手法の開発につながると期待され、より確実な避難や機能再生への行動を速やかに実施する観点で重要である。

既存の MeSO-net の維持と有効利用という観点からも必要性は大きいことに加え、5年間というプロジェクトの遂行の過程で、次代の研究発展を担う若手研究者を育成するという意義も大きい。

(2) 有効性

本プロジェクトは、建物・機能健全性評価手法の確立や、官民の災害状況認識統一システムの開発研究、地震時における個々人の行動履歴解析に基づく情報提供の在り方など、災害時の行政施策に資する研究内容となっており、得られる成果は、首都圏のみならず、南海トラフ巨大地震による被災の脅威にさらされている中京圏や関西圏の都市部における諸問題の解決にも有効に適用できるものと期待される。また、内閣府や東京都のみならず企業の協力と参画も得て各々が連携して社会実装を目指す体制が検討されており、有効性は高いと評価できる。

(3) 効率性

本プロジェクトは、先行プロジェクトで構築された MeSO-net 等の資産や、データの共有など、得られた成果を最大限活用している。また、官民の地震観測データを共有するなど、効率性の高い計画となることが期待される。そのためには、民間組織との密な連携が必要であり、産官学が緊密に連携して運営されれば、更に効率性は上がり、目標・達成管理の向上も期待できる。

4. 予算（執行額）の変遷

（単位：百万円）

年度	H29	H30	R1	R2	R3	総額
予算額	396.4	456.1	456.1	456.1 (見込み額)	—	—
執行額	388.7	442.3	—	—	—	—
内訳	設備備品費	26.2	23.6			
	人件費	14.4	29.0			
	事業実施費	126.8	154.5			
	委託費	221.3	235.2			

5. 課題実施機関・体制

事業名：首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト

事業責任者：平田 直（参与、首都圏レジリエンス研究センター長）

事業責任機関：国立研究開発法人 防災科学技術研究所

<サブプロジェクト (a) 首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上に資するデータ利活用に向けた連携体制の構築>

課題責任者：上石 勲（首都圏レジリエンス研究プロジェクト サブプロ (a) 統括、首都圏レジリエンス研究センター 副センター長）

田村 圭子（首都圏レジリエンス研究プロジェクト サブプロ (a) 統括、新潟大学 教授）

課題責任機関：国立研究開発法人防災科学技術研究所

共同実施機関：新潟大学

参加機関：東京工業大学、岐阜大学、富山大学、関西大学、兵庫県立大学

(テーマ1：サブプロジェクト (a) の統括・データ利活用協議会の設置・運営)

分担責任者：田村 圭子（新潟大学 教授）

(テーマ2：情報インフラ基盤を活用したデータ流通方策の検討)

分担責任者：上石 勲（防災科研 首都圏レジリエンス研究センター 副センター長）

(テーマ3：被害拡大阻止のための脆弱性関数の検討)

分担責任者：松岡 昌志（東京工業大学 環境・社会理工学院 教授）

能島 暢呂（岐阜大学 工学部 教授）

(テーマ4：災害対応能力向上のための被害把握技術の検討)

分担責任者：井ノ口 宗成（富山大学 都市デザイン学部 准教授）

(テーマ5：事業継続能力の向上のための業務手順確立)

分担責任者：河田 恵昭（関西大学 社会安全研究 センター長・特別任命教授）

木村 玲欧（兵庫県立大学 環境人間学部 教授）

<サブプロジェクト (b) 官民連携による超高密度地震動観測データの収集・整備>

課題責任者 : 青井 真 (首都圏レジリエンス研究プロジェクト サブプロ (b) 統括、地震津波火山ネットワークセンター長)

酒井 慎一 (首都圏レジリエンス研究プロジェクト サブプロ (b) 統括、東京大学地震研究所 准教授)

課題責任機関 : 国立研究開発法人防災科学技術研究所

共同実施機関 : 東京大学

参加機関 : 株式会社東芝、神奈川県温泉地学研究所

(テーマ1: 官民連携超高密度データ収集)

分担責任者 : 上野 友岳 (防災科研 地震津波火山ネットワークセンター 主任研究員)

(テーマ2: マルチデータインテグレーションシステム開発の検討)

(サブテーマ2-a: マルチデータインテグレーションシステムに関する技術開発)

分担責任者 : 木村 武志 (防災科研 地震津波火山ネットワークセンター 主任研究員)

(サブテーマ2-b: MeSO-net 観測点における地表地震記録の推定)

分担責任者 : 先名 重樹 (防災科研 マルチハザードリスク評価部門 主幹研究員)

(サブテーマ2-c: スマートフォンによる揺れ観測技術の開発)

分担責任者 : 東 宏樹 (防災科研 マルチハザードリスク評価部門 研究員)

(サブテーマ2-d: MeSO-net 観測点~サテライト観測点群間の揺れデータ伝送技術の開発)

分担責任者 : 佐方 連 (株式会社東芝 研究開発センター ネットワークシステムラボラトリー 主任研究員)

(サブテーマ2-e: 首都圏における過去/未来の地震像の解明)

分担責任者 : 酒井 慎一 (東京大学地震研究所 准教授)

分担責任者 : 本多 亮 (神奈川県温泉地学研究所 主任研究員)

<サブプロジェクト (c) 非構造部材を含む構造物の崩壊余裕度に関するデータ収集・整備>

課題責任者 : 梶原 浩一 (首都圏レジリエンス研究プロジェクト サブプロ (c) 統括、兵庫耐震工学研究センター長、地震減災実験研究部門長)

西谷 章 (首都圏レジリエンス研究プロジェクト サブプロ (c) 統括、早稲田大学 理工学術院 教授)

課題責任機関 : 国立研究開発法人防災科学技術研究所

共同実施機関 : 早稲田大学

参加機関 : 名古屋大学、東京大学、京都大学、豊橋技術科学大学大学院

(テーマ1: 簡易・広域センシングを用いた広域被害推定・危険度判定)

分担責任者 : 長江 拓也 (名古屋大学 減災連携研究センター 准教授)

分担責任者 : 井上 貴仁 (防災科研 兵庫耐震工学研究センター 副センター長)

(テーマ2: 災害拠点建物の安全度即時評価および継続使用性即時判定)

分担責任者 : 楠 浩一 (東京大学地震研究所 教授)

分担責任者 : 中村 いずみ (防災科研 地震減災実験研究部門 主任研究員)

(テーマ3: 災害時重要施設の高機能設備性能評価と機能損失判定)

分担責任者 : 倉田 真宏 (京都大学 防災研究所 准教授)

分担責任者：河又 洋介（防災科研 地震減災実験研究部門 主任研究員）

（テーマ4：室内空間における機能維持）

分担責任者：佐藤 栄児（防災科研 地震減災実験研究部門 主任研究員）

分担責任者：林 和宏（豊橋技術科学大学大学院 工学研究科 助教）

（テーマ5：データ収集・整備と被害推定システム構築のためのデータ管理・利活用検討）

分担責任者：西谷 章（早稲田大学 理工学術院 教授）

<データ利活用協議会>

（理事会）

会長：平田 直（防災科研 首都圏レジリエンス研究センター長）

副会長・理事：

細谷 功（東京ガス株式会社 常務執行役員 導管ネットワーク本部長）

上石 勲（防災科研 首都圏レジリエンス研究センター 副センター長）

監事：澤野次郎（公益財団法人 日本法制学会 理事長）

理事：

飯塚 豊（川崎市 総務企画局 危機管理室長）

佐々木拓郎（日東工業株式会社 取締役社長 COO）

嶋倉 泰造（東京海上日動リスクコンサルティング株式会社 代表取締役社長）

前川 忠生（東日本旅客鉄道株式会社 代表取締役副社長）

若井 太郎（東京都 総務局総合防災部 防災計画課長）

その他、防災科研 首都圏レジリエンス研究プロジェクト各サブプロ統括の5名。

<令和元年 8月 時点>

（分科会）

○早期被害把握分科会

会長：鶴飼 章弘（東京海上日動火災保険株式会社 災害対策推進室長）

副会長：井ノ口 宗成（富山大学 都市デザイン学部 准教授）

○集合住宅分科会

会長：木村 玲欧（兵庫県立大学 環境人間学部 教授）

副会長：安西 康修（UR 都市機構 技術・コスト管理部 担当課長）

○生活再建分科会

会長：正木 千陽（ESRI ジャパン株式会社 代表取締役社長）

副会長：田村 圭子（防災科研 首都圏レジリエンス研究プロジェクト サブプロ (a) 統括）

○行政課題分科会

会長：取出新吾（防災科研 首都圏レジリエンス研究センターセンター長補佐）

組織会員：飯塚 豊（川崎市 総務企画局 危機管理室長）

○建物付帯設備分科会

会長：楠浩一（東京大学地震研究所 教授）

副会長：鈴木 宏（日東工業株式会社 開発本部 新規開発部 部長）

○IoT 技術活用分科会

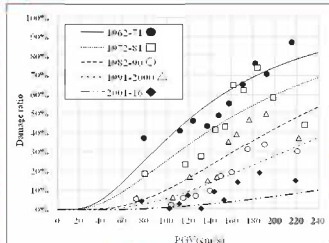
会長：西村 出（株式会社セブン・イレブン・ジャパン システム本部 GM）

副会長：上石 勲（防災科研 首都圏レジリエンス研究センター 副センター長）

<令和元年 8月 時点>

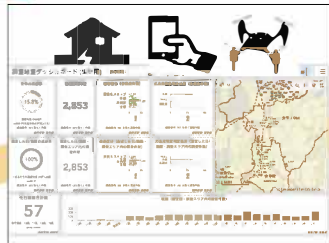
(補足) 首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクトの活動状況

sub a 社会科学分野 「対応力の向上を目指す」



面的被害把握のための
脆弱性関数の構築・検証

被害の全体像把握



戦略的な被害対応のための
対象数把握技術・ツール開発

対応のための対象数把握

適宜被災地で有効性を実証



事業継続能力の向上のための
業務手順確立

企業・組織の事業継続

for R 首都圏レジリエンスプロジェクト
企業も強くなる 首都圏も強くなる

学際的に研究開発

防災ビッグデータ

産官学民が連携

精緻な即時被害把握技術等

詳細な震度分布データ等

sub b 理学分野 「予測力の向上を目指す」

首都圏地震観測網
(MeSO-net)の
安定運用、
データ収集

基盤的地震観測網
(K-NET/KIK-net,
Hi-net等)

民間データ
(ライフライン企業、交通系、
感震プレーカーなど)

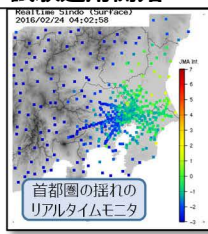
マルチデータインテグレーション
システムの開発

・多種観測機器データの統合
・震度や長周期地震動指標
など多様な揺れの指標演算

無線データ伝送
技術の開発

地表面地震記録
の推定

プロトタイプ構築
試験運用開始



首都圏の揺れの
リアルタイムモニタ

地震活動の評価

地震活動度

過去の地震活動

地震波速度構造

統計地震学

sub c 工学分野 「予防力の向上を目指す」

実大振動台実験@(E-ディフェンス)



- [H30]住宅建物 (木造)
- [R1] 行政庁舎建物 (RC造)
- [R2] 病院建物 (SRC造)
- [R3] 家具・什器等

分析
解析

- ・被害推定システム構築技術
- ・センサーデータ収集技術

各年度の実験
に基づき進捗

デ活 データ活用協議会
Data use and application council for Resilience

理事会

分科会活動

インフラ分科会	早期被害把握分科会	集合住宅分科会	生活再建分科会	行政課題分科会	建物付帯設備分科会	ICT技術活用分科会
インフラ被害・対応状況等の全容把握	ICT収集データによる災害状況の把握	集合住宅による効果的な災害対応の実現	科学的根拠シナリオによる訓練実施	行政力による早期生活再建の実現	感震プレーカーの普及による火災の軽減	災害時の民間による戦略的な顧客対応

デ活会員

60 企業・団体、12個人
(2019年10月時点)

防災対策に資する南海トラフ地震調査研究の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

令和2年度～ 令和6年度

中間評価 令和4年度、事後評価 令和7年度を予定

2. 研究開発概要・目的

南海トラフ沿いで「異常な現象」が起こった際に、その後の地震活動の推移を、科学的・定量的データを用いて評価することを目指し、その評価手法の開発を行う。また、社会の被害を最小限に抑えるため、「異常な現象」が観測された場合の住民・企業等の防災対策のあり方や、防災対応を実行するにあたっての仕組みについて研究を実施する。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	R2(初年度)	R3	R4	R5	R6	総額
概算要求予定額	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中
(内訳)	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中

防災対策に資する南海トラフ地震調査研究【新規】



文部科学省

背景・課題

- ◆令和元年5月より、気象庁による「**南海トラフ地震臨時情報**」の発表が開始。(南海トラフ沿いの大規模地震発生可能性が平時と比べ相対的に高まった際に情報を発表)
- ◆南海トラフの東側でM8クラスの大地震が発生し、**一定期間内に西側においても連動して大地震が発生**(「半割れ」ケース)するなどの、**異常な現象が観測され得る可能性**(H30.12「南海トラフ沿いの異常な現象への防災対策のあり方について(報告)」中央防災会議)
- ◆異常な現象の推移評価を目指すためにも、半割れや**スロースリップなどの近年発見された異常な現象**について、未解明部分の**調査・研究が必要**
- ◆また、各ケースに対応した**巨大災害の被害軽減に向けた防災対策**には、**社会科学的観点からのさらなる研究も必要**

南海トラフ上で
半割れ・一部割れ・スロースリップ
等の異常な現象を観測

南海トラフ地震臨時情報

各ケースに対応した住民・企業
等の防災対応の向上の必要

連動が発生
する可能性

理学研究

科学的・定量的データに基づいて、**半割れ地震・スロースリップ等発生後の推移シナリオを評価**

(具体的取組)

- プレート構造地質の違いを考慮した全国地下構造モデルを構築
- 地殻変動解析と地震波解析を同モデルで把握する手法を開発し、これを用いてプレートの固着・すべり等をモニタリングし、シナリオ化
- 上記のシナリオを評価し、半割れ・一部が起こった際の推移を明らかにすることを目指す

工学・社会科学 科学研究

産学官の強力な連携による社会の萎縮回避や**徹底的な事前対策による国難の回避**を目指す

(具体的取組)

- 人々の命を守るため、避難行動のモニタリング手法の開発
- 生業を守るため、産学官による防災ビッグデータの活用手法の開発や、より高精度なシミュレーションによる災害への対応力向上
- 都市機能を守るため、緊急地震速報の徹底活用による高層建築物のエレベーター復旧オペレーションなど、長周期地震動対策を研究

理学及び工学・社会科学の両観点からの研究により、防災対策促進に貢献

情報科学を活用した地震調査研究課題の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

令和3年度 ～ 令和7年度

中間評価 令和5年度、事後評価 令和8年度を予定

2. 研究開発概要・目的

これまでに莫大に蓄積されてきた地震観測データについて、AI等を活用しデータ処理を行うなど、情報科学と連携して地震調査研究を進める。人の目では分からない新たな現象の発見などの可能性があり、ひいてはこれらにより防災・減災を強力に推進するための地震動即時予測の高精度化・迅速化等の実現が期待できる。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	R3(初年度)	R4	R5	R6	R7	総額
概算要求予定額	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中
(内訳)	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中



地震調査研究の現状と方向性

- 地震調査研究推進本部の発足（平成7年）以来、全国稠密な地震計の設置、全国地震動予測地図の作成等、防災に資する調査研究を推進してきている。
- 一方で、令和元年5月に策定された第3期目となる地震調査研究の基本計画において、①これまでの地震調査研究の成果により集められた多様かつ大規模なデータが十分に活用されているとは言えない状況にあることや、②地震調査研究の分野においてもIoT、ビッグデータ、AIといった情報科学分野の科学技術を活用することが重要であることが指摘された。
- これまで蓄積されてきたデータをもとに、IoT、AI、ビッグデータといった情報科学分野の科学技術を活用した調査研究を行い、地震防災研究分野における今後の発展の一端につなげたい。

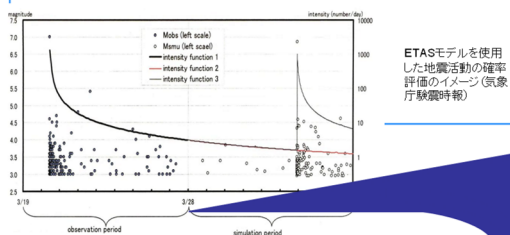
取り組むべき課題（イメージ）

早期に取り組むべき課題（アウトプット）

①地震後の余震活動について空間的予測への進展

これまで困難であった地震予測

余震活動について、地震にかかる場所、時間、規模の発生予測実現。
→防災・減災を強力に推進するための余震予測の実現



②新たな観測技術の導入を見据えた観測点配置の最適化

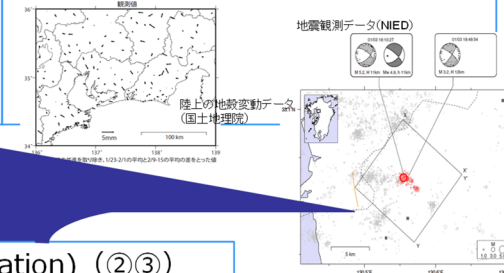
これまで全国均一に配置・観測していた観測点

地震像を正確に把握するための最適な観測点配置の割り出しが可能。
→さらに、光ケーブルセンシング、光格子時計、量子等の新たな科学技術の導入を見据える

③地震波、地殻変動等による統合的な地震評価の導入

これまで観測種（地震波、地殻変動等）毎に専門家による分析

データ間の関係性などに関する統合的な分析が可能となる。
→統合的な地震像の解明・評価を実現



新たなプロジェクト等で支援すべき内容（インプット）

Automation (①②)

観測データ（過去及び今後）のノイズとの分離を機械学習で実施することにより、地震の高精度な特定を実施
※緊急地震速報等への貢献の可能性有

Modeling(Simulation) (②③)

地震の伝搬、複数観測データ種による地震発生・伝搬モデルを作成し、シミュレーションを実施

上記取組みの基礎となるデータベースの整備、情報科学と地震学のネットワーク強化

事業スキーム

委託先機関：大学・国立研究開発法人等
事業期間：令和3～7年度



大学、国立研究開発法等