

【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統一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。

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

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

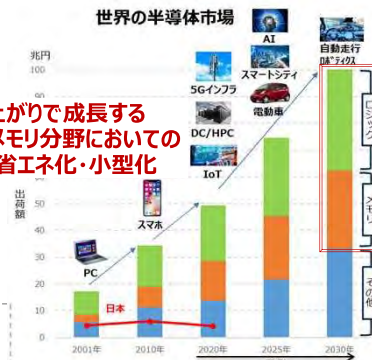
背景・課題

- 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。

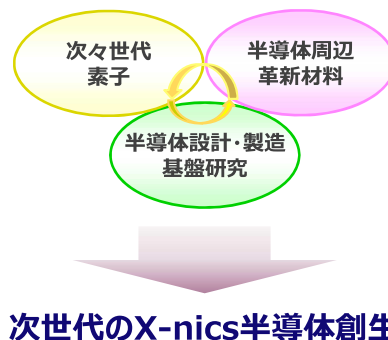
【例】エレクトロニクスを**光**や**スピン**等に置き換えること等により、従来比**1/100倍の消費電力**を実現する半導体 等

・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。

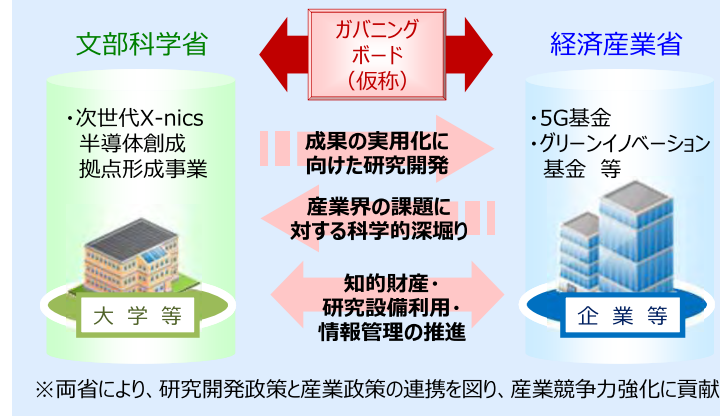
・同時に、次世代半導体の研究開発、プロトタイプ製作等を通じて、**次世代のハードウェア/エンジニアリングを担う専門人材を育成**。

・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4年度7月時点

元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型> / ナノテクノロジープラットフォーム / 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 / データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト

【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】

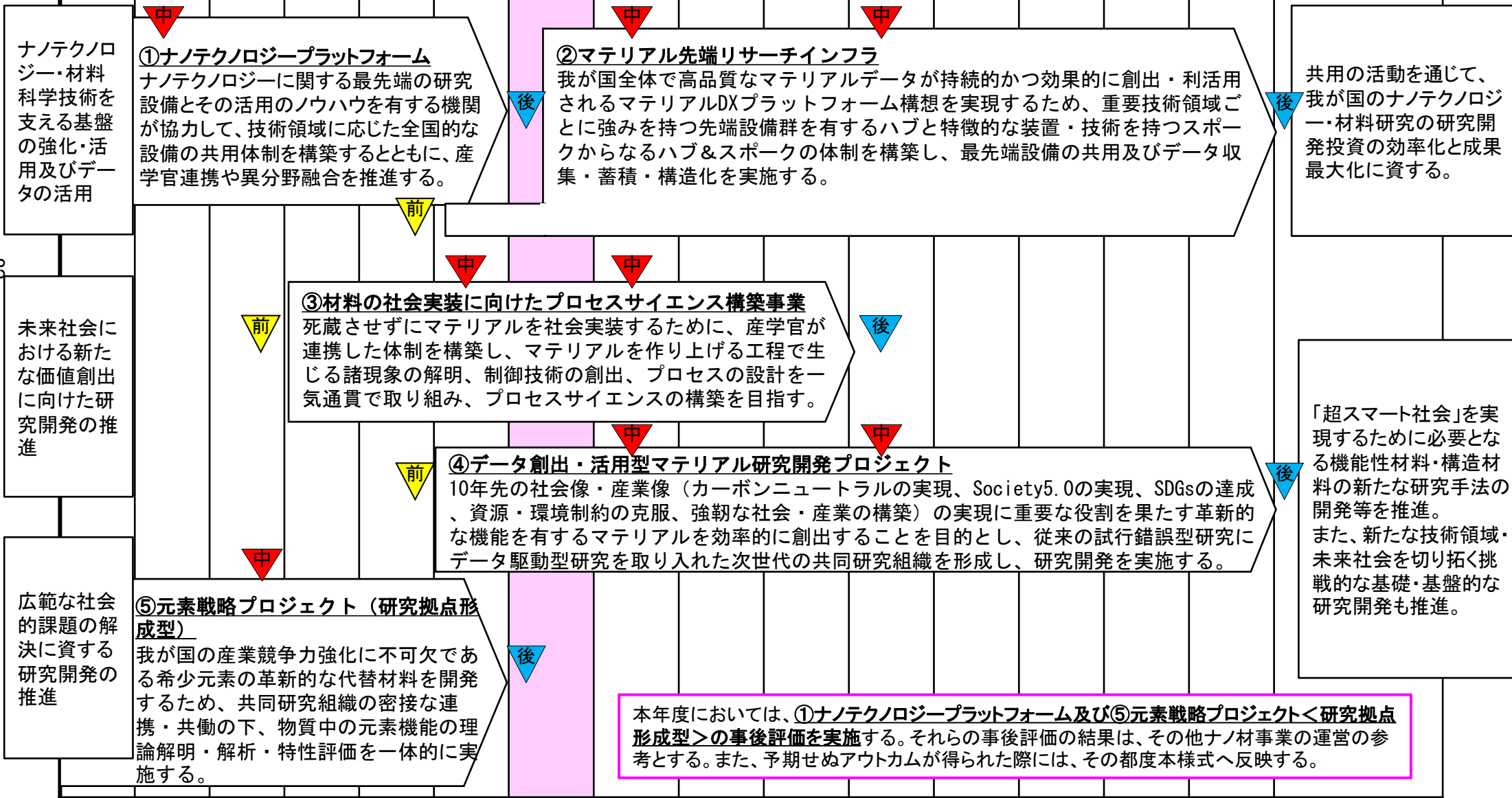
ナノテクノロジー・材料科学技術委員会

「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)
プロセスサイエンス構築により獲得されたプロセス・構造・物性の相関の件数(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(①②④⑤)／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)
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)
----------------	----------------	----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------



本年度においては、①ナノテクノロジープラットフォーム及び⑤元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>の事後評価を実施する。それらの事後評価の結果は、その他ナノ材事業の運営の参考とする。また、予期せぬアウトカムが得られた際には、その都度本様式へ反映する。

「ナノテクノロジープラットフォーム」の概要

1. 事業実施期間及び評価時期

平成 24 年度～平成 33 年度

中間評価 平成 26 年度及び平成 29 年度、事後評価 平成 34 年度を予定

2. 事業概要・目的

ナノテクノロジープラットフォーム

背景

- ・**ナノテクノロジー・材料科学技術**は、我が国が強みを有する分野として、基幹産業（自動車、エレクトロニクス等）をはじめ、あらゆる産業の技術革新を支える、**我が国の成長及び国際競争力の源泉**。
- ・しかし、近年、先進国に加えて、中国、韓国をはじめとする新興国が戦略的な資金投入を行い、**国際競争が激化**。
- ・世界各国が鎬を削る中、ナノテクノロジーに関する最先端設備の有効活用と相互のネットワーク化を促進し、我が国の**部素材開発の基礎力引上げとイノベーション創出に向けた強固な研究基盤の形成**が不可欠。

概要

- ・**ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウ**を有する大学・研究機関が連携し、**全国的な共用体制を構築**。
- ・部素材開発に必要な技術（①微細構造解析②微細加工③分子・物質合成）に対応した強固なプラットフォームを形成し、若手研究者を含む産学官の利用者に対して、**最先端の計測、評価、加工設備の利用機会を、高度な技術支援とともに提供**。
- ①：プラットフォームは一体的な運営方針（外部共用に係る目標設定、ワンストップサービス、利用手続の共通化等）の下で運営。
- ②：産業界をはじめ、利用者のニーズを集約・分析するとともに、**研究現場の技術的課題に対し、総合的な解決法を提供**。
- ③：施設・設備の共用を通じた交流や知の集約によって、**産学官連携、異分野融合、人材育成を推進**。

【事業内容】

○事業期間：10年（平成24年度発足）

○技術領域：



【プラットフォームの目標】

- 最先端研究設備及び研究支援能力を分野横断的にかつ最適な組合せて提供できる体制を構築して、**産業界の技術課題の解決に貢献**。
- 全国の産学官の利用者に対して、**利用機会が平等に開かれ、高い利用満足度を得るための研究支援機能を有する共用システムを構築**。
（外部共用率達成目標：国支援の共用設備50%以上、それ以外30%以上）
- 利用者や技術支援者等の国内での相互交流や海外の先端共用施設ネットワークとの交流等を継続的に実施することを通じて、**利用者の研究能力や技術支援者の専門能力を向上**。

3. 事業の必要性

(1) 必要性

本事業を開始するに当たり、平成 23 年度に事前評価を実施した。その際、第 4 期科学技術基本計画に向けた諮問第 11 号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申において、「国及び公的研究機関は、分野融合やイノベーションの促進に向けて、飛躍的な技術革新をもたらし、幅広い研究開発課題に共通して用いられる基盤技術の高度化につながる研究施設及び設備の整備を進めるとともに、相互のネットワークを強化する」こととされており、国として、本事業に代表されるような、先端研究施設及び設備の整備、共用促進を図る必要があるとの結論が報告された。さらに、震災に伴い研究活動に支障をきたした研究の支援を行うなど、セーフティネットの役割を果たしており、我が国として、研究基盤の相互補完機能を強化していくことが必要であると指摘された。

そして、第5期科学技術基本計画においても、「世界最先端の大型研究施設や、産学官が共用可能な研究施設・設備等は、研究開発の進展に貢献するのみならず、その施設・設備等を通じて多種多様な人材が交流することにより、科学技術イノベーションの持続的な創出や加速が期待される。このため、国は、(中略)幅広い研究分野・領域や、産業界を含めた幅広い研究者等の利用が見込まれる研究施設・設備等の産学官への共用を積極的に促進し、共用可能な施設・設備等を我が国全体として拡大する。さらに、こうした施設・設備間のネットワーク構築や、各施設・設備等における利用者視点や組織戦略に基づく整備運用・共用体制の持続的な改善を促す。」とされており、引き続き本事業の科学技術政策上の意義は大きく、本事業の必要性は高い。

(2) 有効性

平成23年度に実施された事前評価において、本事業は、「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」(平成14年度～平成18年度)及び「ナノテクノロジーネットワーク」(平成19年度～平成23年度)で蓄積された設備、経験、ノウハウを効果的に活用しつつ、3つの技術領域(プラットフォーム)を設定し、それぞれのプラットフォームに新たに「代表機関」を設置することにより、38の実施機関内の連携確保、異なる技術領域の連携促進、産業界との連携の強化を図ることとしており、本事業で整備される研究基盤の活用により、ナノテクノロジーによる我が国の科学技術力や産業競争力の強化を牽引することが期待されるとされていた。

加えて、利用者数、利用料収入等の拡大やアカデミアにおける学会発表、論文及び表彰に関する成果件数、民間における事業化件数の増加等も、本事業の有効性を示すものである。

(3) 効率性

平成23年度に実施された事前評価において、本事業では、3つの技術領域にそれぞれ設置される「代表機関」及び外部有識者等を構成員とする「プラットフォーム運営統括会議」が、事業全体の運営に責任を持つとともに、事業全体の進捗について評価及び評価を踏まえた資源配分を行い、事業推進のための指導及び助言を行うこととしている。また、プラットフォーム全体の連携を促進し、調整機能を強化するため、「センター機関」が設置され、参画機関、技術支援者、利用者、企業ニーズ等の情報を集約し、事業全体を円滑に運営するための活動を行う予定とされていた。

さらに、「代表機関」が、実施機関ごとの運営方針を策定するなど、利用者の利便性の向上を図ることとしている。参画機関がそれぞれの与えられた役割を適切に果たすことで、プラットフォームが有機的に連携されることが期待されるとされていた。

加えて、競争的資金等による個別の研究開発プロジェクト又は個々の研究者が装置の購入や整備をしたり、技術支援者を確保したりせずとも機動的かつ低い費用で研究開発を推進することができ、効率性の観点から重要である。

なお、「プラットフォーム運営統括会議」については、その役割と権限関係を整理し、「ナノテクノロジープラットフォームプログラム運営委員会」に改組し、事業運営に関して専門的知見の観点から助言する組織となっている。

4. 予算（執行額）の変遷

年度	H24(初年度)	H25	H26	H27	H28	H29	翌年度以降	総額
予算額	168億円	18億円	17億円	17億円	16億円	15億円	60億円 (見込額)	311億円 (見込額)
執行額	165億円	17億円	17億円	17億円	-	-	-	-

5. 事業実施機関・体制

・微細構造解析プラットフォーム

業務主任者 物質・材料研究機構 理事兼先端材料解析研究拠点長 藤田 大介

代表機関 物質・材料研究機構

実施機関 物質・材料研究機構、北海道大学、東北大学、産業技術総合研究所、東京大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、日本原子力研究開発機構、量子科学技術研究開発機構、九州大学

・微細加工プラットフォーム

業務主任者 京都大学 教授 小寺 秀俊

代表機関 京都大学

実施機関 北海道大学、東北大学、物質・材料研究機構、産業技術総合研究所、筑波大学、東京大学、早稲田大学、東京工業大学、名古屋大学、豊田工業大学、京都大学、大阪大学、香川大学、広島大学、山口大学、北九州産業学術推進機構

・分子・物質合成プラットフォーム

業務主任者 自然科学研究機構分子科学研究所 教授 横山 利彦

代表機関 自然科学研究機構分子科学研究所

実施機関 自然科学研究機構分子科学研究所、千歳科学技術大学、東北大学、物質・材料研究機構、北陸先端科学技術大学院大学、信州大学、名古屋大学、名古屋工業大学、大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、九州大学

・センター機関

業務主任者 物質・材料研究機構 センター長 田沼 繁夫

受託機関（委託機関） 物質・材料研究機構

再委託機関 科学技術振興機構

6. その他

特になし

マテリアルデータインフラ事業の概要

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、我が国全体で高品質なマテリアルデータが持続的かつ効果的に創出・利活用される産学官のマテリアルDXプラットフォーム構想を実現するため、ナノテクノロジー・プラットフォーム事業の優良な基盤を活用し、さらに最先端でハイスループットの設備等を導入し共用を図ることで高品質なデータ創出が可能な共用基盤の整備を実施する。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

令和3年度概算要求予定額：調整中

（ポンチ絵（参考資料）参照）

マテリアルデータインフラ



文部科学省

マテリアル革新力の近年の動向

- 近年、マテリアル研究開発では、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となってきた。
- そのため、高品質なデータとデータ構造を創出することが可能な共用基盤の整備・充実が必要。

ナノテクノロジープラットフォームでの成果・課題

- 高度技能を保有する専門技術者と技術サービスを提供。年々利用件数は増加し、優れた論文が多く創出。
- 一方で、ユーザーニーズの高度化・広がりによる新しい技術領域への対応難が生じており、先端設備の戦略的な導入と高度化・更新が必要。

ナノテクに関する研究設備の共用体制の方向性

- これまで蓄積された共用基盤・人材・ノウハウを活用し最先端の基盤的技術・情報を提供し、産学官が連携・融合し、最先端の設備を共用できる環境を整備。
- 中核的なハブと、特徴的な技術領域を軸とした「ハブ&スポークのプラットフォーム」体制を構築し、先端設備の戦略的な配置を行い、設備共用を図りつつ、ハブに研究データを集積・活用。
- 施設・設備、技術、成果の各情報をデータベース化・共通的に運用することで課題解決を最短化。

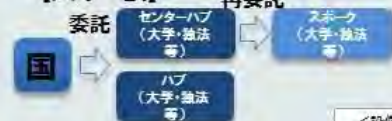
R3取組概要

- 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&スポークの体制を新たに構築**。
- **ユーザーニーズが高いデータ対応型設備の導入と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**。
- 設備共用を実施しているナノテクノロジープラットフォーム事業と連携してデータ収集・蓄積・構造化を行うことで、データ利活用の早期開始を図る。

【事業内容】

- ✓ 支援対象機関：大学・独法等
- ✓ 事業期間：令和3年度～（10年）
- ✓ 支援規模：6ハブ、19スポーク程度を新規採択予定
- ✓ 支援内容：データ対応型設備整備、設備から創出されるデータの構造化等を行うためのデータ活用人材等に係る経費を支援

【スキーム】



データ対応型設備整備のポイント



<設備の一例>

物質表面構造や物性を解析する電子顕微鏡やデバイスや材料サンプルの構造を3次元・3D映像でCT測定するX線顕微鏡等の計測・解析機器の導入
半導体・MEMSデバイス作成等における回路パターンを描く電子線描画装置や成膜を行うスパッタ装置等の加工装置の導入
操作画面を遠隔のコンピュータに転送できるようにするシステムの導入

【新規事業】マテリアルデータインフラ

重要技術領域ごとにネットワークを形成し、ナノプラの共用設備やデータ対応型設備で創出されるデータをデータ活用人材等により収集・集積・構造化



【既存事業】ナノプラ

3つの技術分野に対応したプラットフォームを形成し、設備共用を実施



ナノプラから創出されたデータを収集、蓄積

構造化されたデータ

データ中核拠点

※将来的にデータ中核拠点へ接続

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（2025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（2026年度）を予定

2. 研究開発概要・目的

大学・国立研究開発法人等において、産学官が連携した体制を構築し、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、プロセス上の課題解決に資する学理・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、「産学官からの相談先」についても構築する。

プロセスサイエンスの効果的な発展が見込まれる、ナノ材料の界面・構造制御プロセスサイエンス分野及び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作り方における諸現象の解明から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、産学官の課題解決のための相談先としても機能し、民間企業等と共に維持・発展し、我が国全体のマテリアル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・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・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、アカデミアと産業界のバランスの取れた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。

更に、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・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	R 1 (初年度)	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	総額
予算額	3.06	3.06	3.05	3.06 (見込額)	3.06 (見込額)	3.06 (見込額)	3.06 (見込額)	21.2 (見込額)
執行額	3.04	3.03	—	—	—	—	—	—

単位：億円

5. 課題実施機関・体制 ※令和3年3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

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 拠点長 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

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。

元素戦略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24年度～平成33年度（2021年度）

中間評価：平成27年度及び平成30年度、事後評価：平成34年度（2022年度）を予定

2. 研究開発概要・目的

我が国の資源制約を克服し、産業競争力を強化するため、希少元素を用いない全く新しい代替材料を創製する。そのため、産業競争力に直結する4つの材料領域を特定し、トップレベルの研究者集団により元素の機能の理論的解明から新材料の創製、特性評価までを一体的に推進する研究拠点を形成する。特に、平成30年度は、物質の原子レベル解析と電子論への展開に加え、各拠点において得られた候補物質を対象に材料創製の取り組みを推進する。

（※ポンチ絵を参照）

3. 研究開発の必要性等

（1）必要性

第4期科学技術基本計画に向けた諮問第11号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申（平成22年12月24日総合科学技術会議）において、「グリーンイノベーションの推進」における重要課題である「社会インフラのグリーン化」に向け、「資源再生技術の革新、レアメタル、レアアース等の代替材料の創出に向けた取組を推進する」とこととされている等、代替材料開発を急ぐ必要性がある。

（2）有効性

本事業は、元素戦略の新たな展開として「技術の革新性」と「実用可能性」という二つの軸を徹底して追求し、新たな材料創製に結びつけることを目標としつつ、他国に真似のできない全く新しい切り口で突破口を開くための取り組みとして、①電子論、②材料創製、③機能評価の3つのグループが密接な連携・協働の下、一体的に研究を推進することとしており、基礎科学に立脚した根本的な「課題解決」や希少元素の機能・挙動解明に基づいた革新的な代替材料の創製が図られることが期待される。

（3）効率性

本事業では、各学会及び産業界の有識者からなる「元素戦略運営統括会議（平成28年度よりプログラム運営委員会へ移行）」が事業全体の運営を管理するとともに、明確な達成目標を設定することとしており、成果の確実な創出に向け強力な推進体制を構築して実施している。

また、文部科学省の「元素戦略プロジェクト」と、内閣府及び経済産業省の関連事業とは、ガバニングボードの設置や合同シンポジウムの開催などの連携を図っており、本事業は「元素戦略」の基幹事業として、関係施策とさらに強固に連携することで成果の共有・展開が加速されることを期待する。

4. 予算（執行額）の変遷

年度	H24 (初年度)	H25	H26	H27	H28	H29	H30	翌年度 以降	総額
予算額	39.5	22.6	20.2	20.4	20.0	20.0	20.0	60.0 (見込額)	222.7 (見込額)
執行額	39.5	22.6	20.2	20.4	20.0	20.0	—	—	—
備考	含む補正 17.0								含む補正 17.0

単位：億円

5. 課題実施機関・体制 ※平成30年10月現在

磁石材料研究領域

代表研究者 国立研究開発法人物質・材料研究機構 拠点長 広沢哲
 主管研究機関 国立研究開発法人物質・材料研究機構
 共同研究機関 東北大学、産業技術総合研究所、東京大学、高輝度光科学研究センター、京都大学、高エネルギー加速器研究機構、名古屋大学、北陸先端科学技術大学院大学、東京工業大学、東北学院大学、九州大学、兵庫県立大学

触媒・電池材料研究領域

代表研究者 国立大学法人京都大学 教授 田中庸裕
 主管研究機関 国立大学法人京都大学
 共同研究機関 東京大学、自然科学研究機構、九州大学、熊本大学、東京理科大学

電子材料研究領域

代表研究者 国立大学法人東京工業大学 教授 細野秀雄
 主管研究機関 国立大学法人東京工業大学
 共同研究機関 物質・材料研究機構、高エネルギー加速器研究機構、東京大学

構造材料研究領域

代表研究者 国立大学法人京都大学 教授 田中功
 主管研究機関 国立大学法人京都大学
 共同研究機関 東京大学、大阪大学、物質・材料研究機構、九州大学

6. その他

プログラム運営委員会メンバー ※平成30年10月現在

PD 玉尾皓平 豊田理化学研究所 所長

PO 中山智弘 科学技術振興機構研究開発戦略センター 企画運営室長・フェロー
 林善夫 科学技術振興機構 研究主監（産学連携）
 村上正紀 立命館大学 学長特別補佐・理事補佐

専門委員 射場英紀 トヨタ自動車株式会社基盤材料技術部電池材料技術・研究部 担当部長
 魚崎浩平 物質・材料研究機構 フェロー・理事長特別参与
 潮田浩作 日鉄住金総研株式会社 シニアアドバイザー
 瀬戸山亨 三菱ケミカル株式会社 執行役員・フェロー・瀬戸山研究室長
 高尾正敏 元大阪大学 特任教授（元パナソニック）
 田中裕久 関西学院大学理工学部先進エネルギーナノ工学科 教授
 徳永雅亮 元日立金属株式会社 副技師長
 福山秀敏 東京理科大学 理事長補佐・学長補佐
 宮内昭浩 東京医科歯科大学生体材料工学研究所 特任教授
 結城正記 A G C株式会社事業開拓部 シニアパートナー

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）

元素戦略プロジェクト

平成30年度予算額 : 1,995百万円
 (平成29年度予算額 : 1,998百万円)

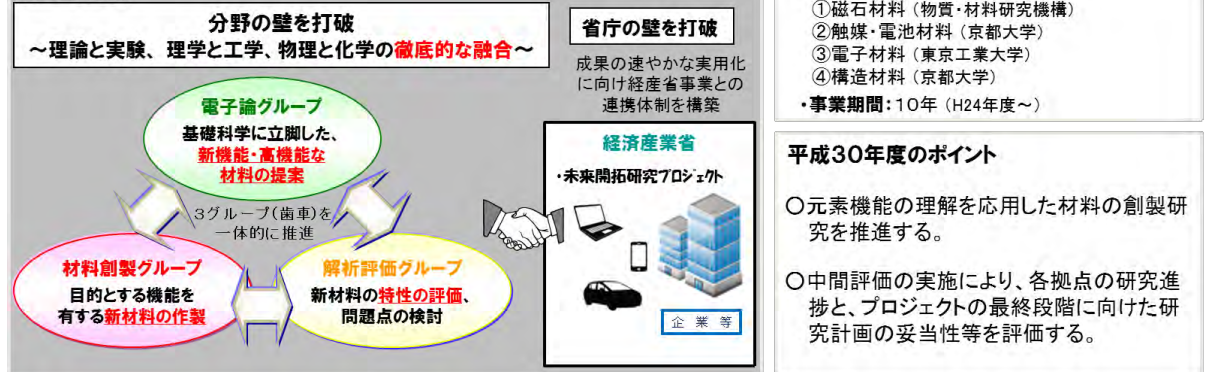
背景

- レアアース等の材料の高性能化に必須な希少元素※の世界的な需要急増や資源国の輸出管理政策により、深刻な供給不足を経験した我が国では、**資源リスクを克服・超越する「元素戦略」が必要不可欠**。
 ※ハイブリッド自動車のモーター用高性能磁石や、モバイル機器の大容量電池などあらゆる先端産業製品に利用されている。
- ナノレベル（原子・分子レベル）での理論・解析・制御により**元素の秘めた機能を自在に活用することが、未知なる高機能材料の創製、ひいては産業競争力の鍵**。

概要

- ・我が国の資源制約を克服し、産業競争力を強化するため、**希少元素を用いない、全く新しい代替材料を創製**。
- ・産業競争力に直結する4つの材料領域を特定し、トップレベルの研究者集団により、**元素の機能の理論的解明から新材料の創製、特性評価までを一体的に推進する研究拠点を形成**。
- ・平成30年度は、特に、物質の原子レベル解析と電子論への展開に加え、各拠点において得られた候補物質を対象に材料創製の取り組みを推進する。

【推進体制】



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。

「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**
- 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。
- 課題**
- **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）



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) の総括・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

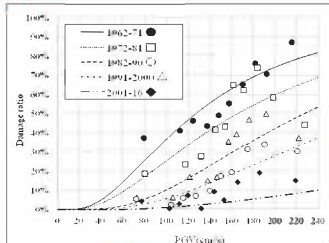
会長 : 西村 出 (株式会社セブン・イレブン・ジャパン システム本部 GM)

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>

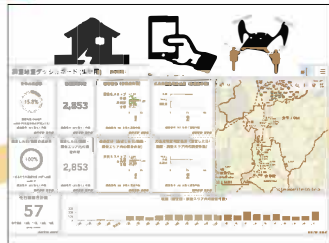
(補足) 首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクトの活動状況

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

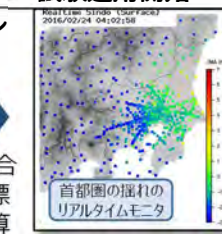
・多種観測機器データの統合
・震度や長周期地震動指標
など多様な揺れの指標算

無線データ伝送
技術の開発



地表地震記録
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	IoT技術活用分科会
インフラ被害・対応状況等の全容把握	IoT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】



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。

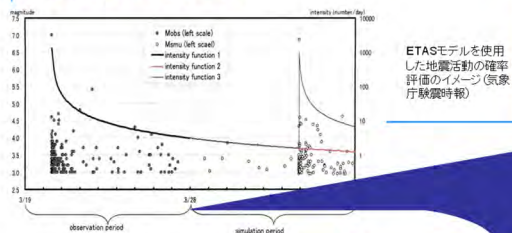
取り組むべき課題（イメージ）

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



ETASモデルを使用した地震活動の確率評価のイメージ（気象庁観震時報）

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

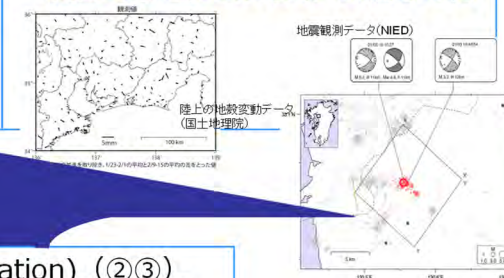
これまで全国均一に配置・観測していた観測点

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

「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト」の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

実施期間：平成28年度から令和7年度

中間評価：令和元年度・4年度を予定、事後評価：令和7年度を予定

2. 研究開発概要・目的

<事業概要>

○プロジェクトリーダーの強力なリーダーシップの下、他分野との連携・融合を図り、「観測・予測・対策」の一体的な研究を推進。

- ・先端的な火山観測技術の開発
- ・火山噴火の予測技術の開発
- ・火山災害対策技術の開発

○「火山研究人材育成コンソーシアム」を構築し、大学間連携を強化するとともに、最先端の火山研究と連携させた体系的な教育プログラムを提供。

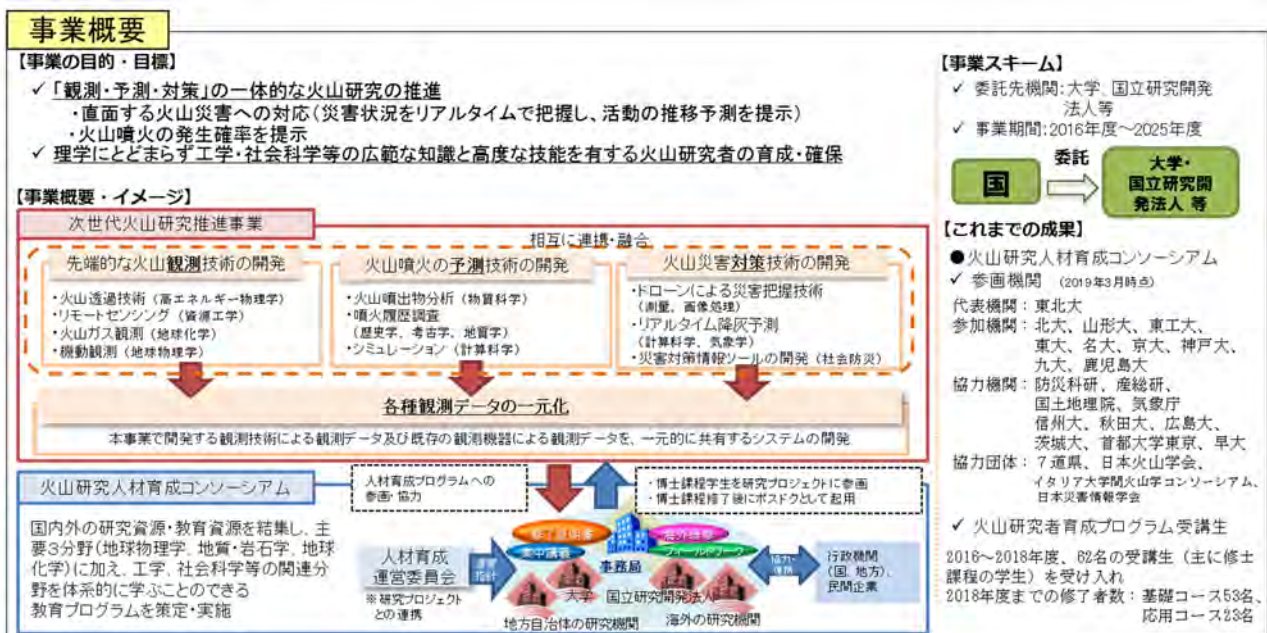
- ・研究プロジェクトと連携し、若手研究者の育成・確保等を推進。

<事業目的・目標>

○「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の推進

- ・直面する火山災害への対応（災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示）
- ・火山噴火の発生確率を提示

○理学にとどまらず工学・社会科学等の広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成・確保



3. 研究開発の必要性等

(1) 必要性

- ・多くの活発な火山を有する我が国では、これまで大規模災害につながるマグマ噴火を主な対象として「観測」に基づく基礎的な学術研究が実施されてきたが、御嶽山の水蒸気噴火による甚大な人的被災の発生により火山対策を進めるための研究・技術開発への社会的要請は高い。
- ・さらに、これまでは「観測」研究中心にとどまっていた火山研究に、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究実施の必要性及び社会的要請が高まっている。
- ・今後、火山災害の軽減を図るためには、旧来の火山学よりも広い分野の専門知識を有する人材の育成が必要である。また、自然科学分野以外の工学や計算科学、社会科学分野等との連携・融合を通じた研究体制を構築し、火山研究者の多様性と数の底上げも必要となる。
- ・水蒸気噴火や降灰の予測は、現状の知見や観測では不十分であり、今後これらを予測するための先端的な火山観測技術の開発は喫緊の課題である。また、これまで幾度も指摘されてきた火山研究者の育成・研究体制の強化などの課題も含め、国費を用いて実施すべき研究分野であるといえる。

(2) 有効性

- ・先端観測技術や噴火・降灰予測技術、災害状況リアルタイム把握技術の開発等の、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の実施により、火山災害の軽減・社会の防災力向上に資する研究が加速することが期待できる。
- ・プラットフォームとなる中核機関に各種観測データが一元的に集約され、容易なアクセスによる有効活用や研究者間で情報共有されることで、これまで以上に広範囲で様々な分野の研究者の連携が可能となり、また、火山研究に興味を持つ学生の増員や研究者の裾野を広げることにも繋がると期待できる。
- ・火山研究人材の育成により、火山防災協議会や行政機関等の場において科学的知見を助言できる専門家を育成・確保でき、実効性の高い地域防災計画の策定等が期待できる。
- ・観測に関しては、現状では研究者数が少なく、技術断絶を防ぐ意味でも継続的な取組が必要である。
- ・人材育成に関してはプロジェクト終了後も将来に亘って、持続的に火山研究に関わって活躍できる場を拡大することが求められる。また、火山のメカニズム解析等の純粋研究志向に偏らず、災害被害軽減に対するマインドを持った人材育成が重要である。

(3) 効率性

- ・新たな先端的観測技術による観測データや、物質科学・計算科学と連携した予測結果は、火山災害の軽減に貢献することが期待できる。
- ・各種観測データが一元的に管理され、多様な研究者による効果的な利用が期待できるだけでなく、気象庁や火山防災協議会或いは自治体などでの効果的な活用や、技術開発によって得られた新たなデータやシミュレーション結果等と観測データとの比較が容易になり、より精緻なハザード予測に基づき、地域社会の減災に貢献することが期待できる。また各種観測データの公開や活用が促進されることで、これまで火山研究に携わってこなかった異分野の研究者の参画を促すことが可能となる。
- ・コンソーシアムを構築しておくことにより、教育を通じて異分野間の連携も強化され、共同研究がやりやすくなると考える。

- ・成果を期待するには、ある程度長期間のプロジェクトの継続が不可欠ではあるが、10年間の長期プロジェクトであり、3年程度の期間を区切って複数回の途中段階評価のプロセスを経て、適切に研究プロジェクト内容の見直しを行っていくことが望ましい。
- ・現状では予算枠や中核機関、火山研究人材育成コンソーシアムの実施体制（事務局など）が明らかではないなど、実施体制に未確定な点がある。プロジェクトがオールジャパンで実施され、必要な機能と高い効率性を有するために関係機関等と十分な調整を行う必要がある。また、海外との共同研究の積極的な展開とそれに基づく人材育成についても考慮することが望ましい。

4. 予算（執行額）の変遷

年度	H28	H29	H30	H31	翌年度以降	総額
予算額	670	650	650	650	650 (見込額)	6,520 (見込額)
執行額	670	650	650	—	—	—
(内訳)	科学技術試験研究委託費 668.5 委員等旅費 1 職員旅費 0.1 庁費 0.2 諸謝金 0.2 その他 0	科学技術試験研究委託費 648.5 委員等旅費 0.6 職員旅費 0.4 庁費 0.3 諸謝金 0.2 その他 0	科学技術試験研究委託費 648 委員等旅費 1 職員旅費 0.5 庁費 0.3 諸謝金 0.2 その他 0	科学技術試験研究委託費 648.7 委員等旅費 0.6 職員旅費 0.5 庁費 0.3 諸謝金 0.2 その他 0		

(単位：百万円)

5. 課題実施機関・体制

<課題A：各種観測データの一元化>

事業責任者：上田 英樹 (防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター 火山観測管理室長)
 課題責任機関：防災科学技術研究所

<課題B：先端的な火山観測技術の開発>

事業責任者：森田 裕一 (東京大学地震研究所 教授)

課題責任機関：東京大学

共同実施機関：防災科学技術研究所

参加機関：北海道大学、東北大学、東京工業大学、名古屋大学、神戸大学、九州大学、
 鹿児島大学、東海大学、神奈川県温泉地学研究所

(サブテーマ1：新たな技術を活用した火山観測の高度化)

分担責任者：田中 宏幸 (東京大学地震研究所 教授)

(サブテーマ2：リモートセンシングを活用した火山観測技術の開発)

分担責任者：小澤 拓 (防災科学技術研究所 火山研究推進センター 研究統括)

(サブテーマ3：地球科学的観測技術の開発)

分担責任者：角野 浩史（東京大学大学院総合文化研究科 准教授）

(サブテーマ4：火山内部構造・状態把握技術の開発)

事業責任者：森田 裕一（東京大学地震研究所 教授）

<課題 B2-1：空中マイクロ波送電技術を用いた火山観測・監視装置の開発>

事業責任者：松島 健（九州大学大学院理学研究院 准教授）

課題責任機関：九州大学

<課題 B2-2：位相シフト光干渉法による多チャンネル火山観測方式の検討と開発>

事業責任者：筒井 智樹（秋田大学国際資源学部 准教授） ※H30年度まで

中道 治久（京都大学防災研究所 准教授） ※H31年度より

分担責任者：平山 義治（白山工業株式会社 基盤開発部長）

課題責任機関：秋田大学 ※H30年度まで

京都大学 ※H31年度から

共同実施期間：白山工業株式会社

<課題 C：火山噴火の予測技術の開発>

事業責任者：中川 光弘（北海道大学大学院理学研究院 教授）

課題責任機関：北海道大学

共同実施機関：東京大学、防災科学技術研究所

参加機関：東北大学、秋田大学、山形大学、茨城大学、富山大学、静岡大学、熊本大学、早稲田大学、日本大学、常葉大学、産業技術総合研究所

(サブテーマ1：火山噴出物分析による噴火事象分岐予測手法の開発)

分担責任者：安田 敦（東京大学地震研究所 准教授）

(サブテーマ2：噴火履歴調査による火山噴火の中長期予想と噴火推移調査に基づく噴火事象系統樹の作成)

事業責任者：中川 光弘（北海道大学大学院理学研究院 教授）

(サブテーマ3：シミュレーションによる噴火ハザード予測手法の開発)

分担責任者：藤田 英輔（防災科学技術研究所 火山研究推進センター 火山防災研究部門長）

<課題 D：火山災害対策技術の開発>

事業責任者：中田 節也（防災科学技術研究所 火山研究推進センター長）

課題責任機関：防災科学技術研究所

共同実施機関：アジア航測株式会社、京都大学

参加機関：鹿児島大学、山梨県富士山科学研究所、株式会社大林組

(サブテーマ1：無人機（ドローン等）による火山災害のリアルタイム把握手法の開発)

分担責任者：千葉 達郎（アジア航測株式会社先端技術研究所 室長）

(サブテーマ2：リアルタイムの火山灰ハザード評価手法の開発)

分担責任者：井口 正人（京都大学防災研究所 教授）

(サブテーマ3：火山災害対策のための情報ツールの開発)

分担責任者：宮城 洋介（防災科学技術研究所 火山研究推進センター 研究総括）

<火山研究人材育成コンソーシアム構築事業>

コンソーシアム代表機関実施責任者：西村 太志（東北大学大学院理学研究科 教授）

コンソーシアム代表機関：東北大学

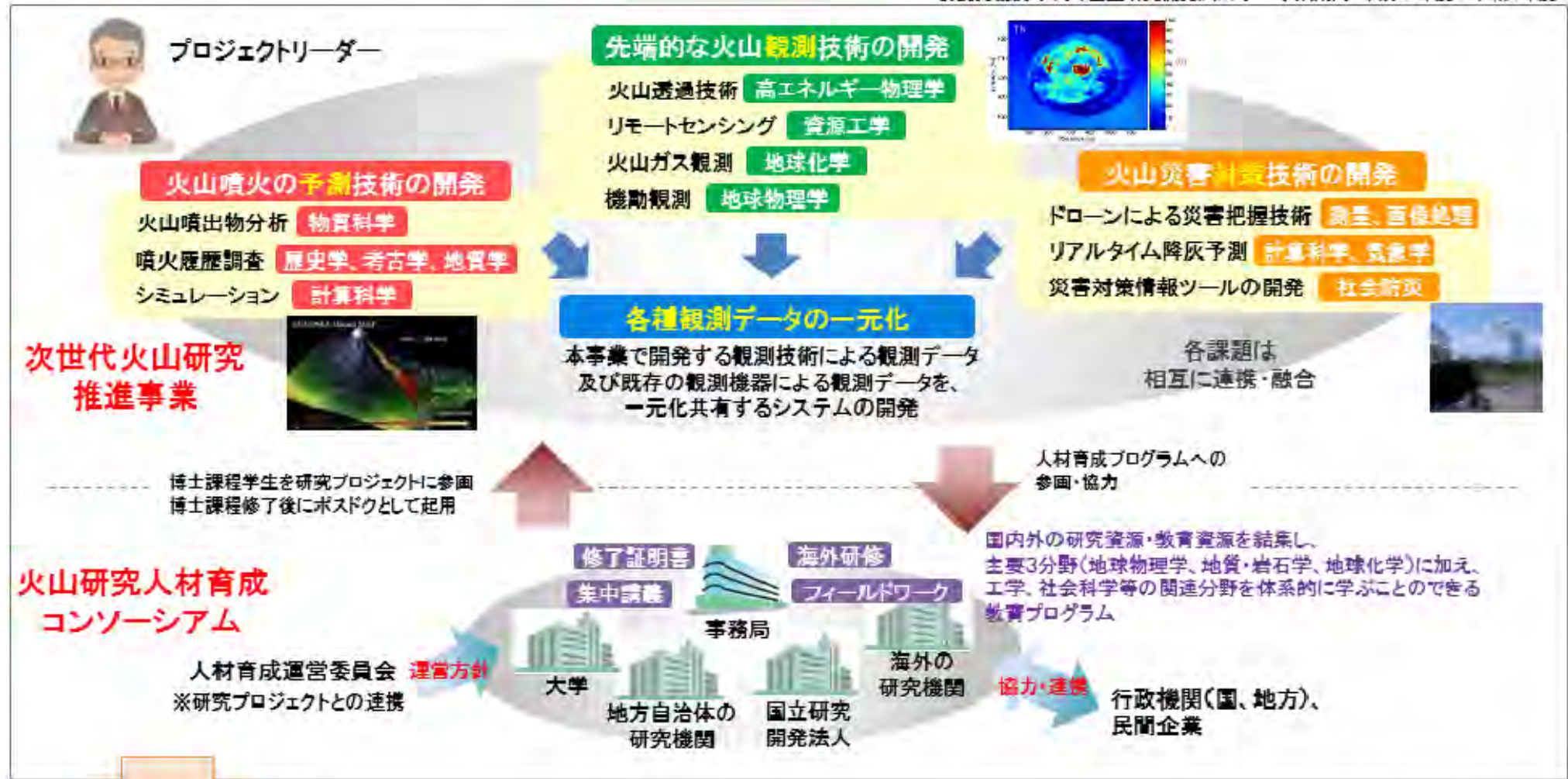
コンソーシアム参加機関：北海道大学、山形大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、神戸大学、九州大学、鹿児島大学、秋田大学、茨城大学、信州大学、広島大学、首都大学東京、早稲田大学、気象庁気象研究所、国土地理院、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの概要

2014年9月の御嶽山の噴火等を踏まえ、火山研究の推進及び人材育成・確保が求められていることから、火山研究の推進と人材育成を通して火山災害の軽減への貢献を目指す「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト」を実施中

「次世代火山研究推進事業」⇒ 従前の観測研究に加え、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究及び火山観測データの一元化共有を推進
 「火山研究人材育成コンソーシアム構築事業」⇒ 火山に関する広範な知識と高度な技能を有する火山研究者となる素養のある人材を育成

委託先機関：大学、国立研究開発法人等 事業期間：平成28年度～令和7年度



事業の目的・目標 (アウトプット)

直面する火山災害への対応 (災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示)

火山噴火の発生確率を提示

理学にとどまらず工学・社会科学等の広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成・確保

南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）の構築の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

平成31年（2019年）度～2023年度

中間評価 2021年度、事後評価 2023年度を予定


2. 研究開発概要・目的

南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）の構築

背景・課題

- ◆南海トラフ地震の想定震源域にはまだ観測網を設置していない海域（高知県沖～日向灘）が存在し、次期ケーブル式海底地震・津波観測システムの早急な構築が求められている。地元自治体からの期待も高い。
- ◆南海トラフ周辺の海域では、今後30年以内にM8～9クラスの地震が70～80%の確率で発生すると想定。地震が発生すれば、最大210兆円の経済的被害、死者32万人と想定。
※地震発生域、季節、時間についてそれぞれ被害が最大になると仮定した場合。【「南海トラフ巨大地震対策について（最終報告）」（内閣府）より引用】
- ◆ケーブル式海底地震・津波観測システムによるリアルタイム観測は、海域を震源とする地震現象やそれに伴う津波の観測、及びそのデータを用いた防災業務の実施に大きく貢献（H23にDONET1、H27にDONET2、H28にCS-netの整備が完了し、地震・津波研究や気象庁の各種業務に活用）

※ 国民の生命と財産を守るため、近年の災害の発生状況や気候変動の影響を踏まえ、体制整備に努めつつ、ハード・ソフト両面において防災・減災対策、国土強靱化の取組を進める。（略）南海トラフ地震について、新たな警戒体制を構築する。（経済財政運営と改革の基本方針2018）



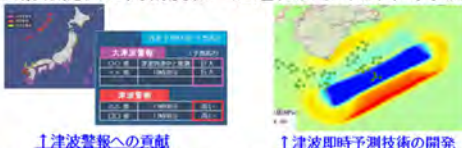
観測網の空白域

概要

- ✓ 地震計、水圧計等を組み込んだマルチセンサーを備えた**リアルタイム観測可能な高密度海域ネットワークシステム**の開発・製作
- ✓ 南海トラフ地震想定震源域の西側にある**高知県沖～日向灘**にかけて、観測網を敷設

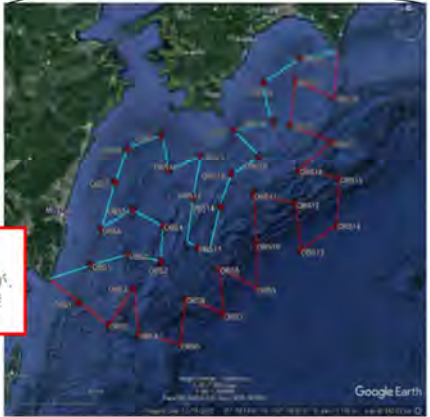
期待される効果

- ✓ 津波情報提供の高精度化・迅速化及び津波即時予測技術の開発



○津波の早期検知
今までは地震計により津波の発生を推定、沿岸域の検潮所等で津波を検知していたが、これにより、**最大20分程度早く津波を直接検知**できる。

- ✓ 地方公共団体、民間企業への地震・津波データの提供
- ✓ 南海トラフで発生するM8～9クラスの地震の解明
南海トラフ地震の予測研究→



▲南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）の設置図（イメージ）

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	H31 (2019) (初年度)	2020	2021	2022	2023	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	

【航空科学技術分野研究開発プラン】

令和4年7月6日
航空科学技術委員会

1. プランを推進するにあたっての大目標：「国家戦略上重要な基幹技術の推進」(施策目標9-5)

概要：…宇宙・航空、海洋・極域、更には原子力の研究開発及び利用の推進については、産業競争力の強化や経済・社会的課題への対応に加えて、我が国の存立基盤を確固たるものとするものであり、国家戦略上重要な基幹技術として、長期的視野に立って継続的な強化を行う。

2. プログラム名：航空科学技術分野研究開発プログラム

概要：…第6期科学技術・イノベーション基本計画期間を含む今後の10年程度を見通しつつ、今後文部科学省として推進すべき個別具体的研究開発課題についてとりまとめた航空科学技術分野に関する研究開発ビジョン(令和4年7月8日研究計画・評価分科会)の実現に向けた活動を進める。

上位施策：「航空科学技術分野に関する研究開発ビジョン」(令和4年7月8日研究計画・評価分科会)一部抜粋

5. 未来社会デザイン・シナリオを実現する具体個別の研究開発の取組

未来社会デザイン・シナリオを実現するために、我が国の優位技術を考慮した研究開発戦略、異分野連携も活用した革新技術の創出、出口を見据えた産業界との連携の3つの観点を踏まえて、次に掲げる研究開発を推進する。

5. 1. 既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発

安全性、信頼性、環境適合性、経済性等の社会の流れを踏まえた共通の要求への対応を追求するとともに、「より速く」、「より正確に」、「より快適に」、「より無駄なく」といったユーザー個々のニーズに細かく対応した高付加価値のサービスが提供されることを目指し、以下の研究開発に重点的に取り組む。

ア. 脱炭素社会に向けた航空機のCO₂排出低減技術の研究開発

イ. 超音速機の新市場を拓く静粛超音速機技術の研究開発

ウ. 運航性能向上技術の研究開発

5. 2. 次世代モビリティ・システムによる更なる空の利用に必要な研究開発

無人航空機(ドローン)や“空飛ぶクルマ”が空における次世代モビリティ・システムとして持続可能な人間中心の交通ネットワークの実現に貢献し、既存形態の航空機にはないメリットも生かしつつ、これまで航空に対して向けられていなかったユーザーのニーズを満たすような性能を持ち、かつこれらのモビリティの安全な運航を可能とする技術が、電機産業・自動車産業をはじめとする航空以外の分野の技術や宇宙技術、デジタル技術等と融合しつつ確立することを目指し、基礎的研究や運航管理といった側面から、以下の研究開発に重点的に取り組む。

ア. 国土強靱化等を実現する多種・多様運航統合／自律化技術の研究開発

イ. 宇宙輸送にも適用可能な水素燃料適用技術の研究開発

5. 3. デザイン・シナリオを実現するための基盤技術の研究開発

デザイン・シナリオの実現に向けて、新たなニーズや社会の変化に対応した新しい発想を取り入れながら持続可能な航空産業への転換を図りつつ、国際競争力を強化していくため、数値シミュレーションを中心とする解析技術や大型試験設備を活用した試験・計測技術等の基盤的技術に着実に取り組むとともに、これらの分野での技術蓄積を活かしたデジタル統合設計技術の構築、設計や認証に必要な試験を代替する数値シミュレーション技術の開発、大型試験設備を活用した解析手法の検証及びデータ連結(スレッド)等にも取り組む必要がある。具体的には、航空機的设计・認証・製造・運用・廃棄というライフサイクル全体のデジタルトランスフォーメーション(DX)により効率化、高速化するとともに新たな航空機の創出に資する航空機ライフサイクルDX技術の研究開発を重点的に進める。

【航空科学技術分野研究開発プラン／航空科学技術分野研究開発プログラム】

航空科学技術委員会

○「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：・・・○航空科学技術の研究開発の達成状況（JAXAが実施している共同/委託/受託研究数の観点も含む）

○アウトカム指標：・・・①航空科学技術の研究開発における連携数（JAXAと企業等との共同/受託研究数）

②航空科学技術の研究開発の成果利用数（JAXA保有の知的財産（特許、技術情報、プログラム/著作権）の供与数）

③航空分野の技術の国内外の標準化、基準の高度化等への貢献

116

国民の安全と安心を確保する持続可能な社会への変革や、知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化の推進

2017 (FY29)	2018 (FY30)	2019 (FY31)	2020 (FY2)	2021 (FY3)	2022 (FY4)	2023 (FY5)	2024 (FY6)	2025 (FY7)	2026 (FY8)	2027～ (FY9)
			新型コロナウイルス感染症で社会のあり方が大きく変化		前			中		後
	環境適合性・経済性向上の研究開発 ・コアエンジン技術（燃焼器、タービン等）				既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発					
	環境適合性・経済性向上の研究開発 ・グリーンエンジン技術（エンジン高効率化） ・エコウィング技術（複合材適用構造重量低減） ・低騒音化技術（航空機及びエンジン）				脱炭素社会に向けた航空機のCO2排出低減技術の研究開発 ・電動ハイブリッド推進システム技術 次世代細胴機の国際共同開発→ ・革新低抵抗軽量化機体技術 現行機改善→ ・エンジンロバスト運用技術（2024～） ・水素電動エンジン技術 次世代広胴機、水素航空機の国際共同開発→					
	静粛超音速機統合設計技術の研究開発 ・国際基準策定への貢献 ・要素技術研究 ・システム設計検討				超音速機の新たな市場を拓く静粛超音速機技術の研究開発 ・全機ロバスト低ブーム設計技術 / 統合設計技術 超音速機の騒音基準策定、陸上超音速機の国際共同開発→					
	※既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発に係るこれまでの主な取組 ・次世代航空技術の研究開発(2013～2017) エミッションフリー航空機技術 ・航空安全技術研究開発(2013～2017) ウエザー・セーフティ・アビオニクス（晴天乱気流検知）				運航性能向上技術の研究開発 ・気象影響防御技術 既存航空機運航への適用→ ・低騒音化技術 既存航空機への適用、次世代細胴機の国際共同開発→ ・運航制約緩和技術（2023～） 既存航空機運航への適用→					
	※次世代モビリティ・システムによる更なる空の利用に必要な研究開発に係るこれまでの主な取組 ・航空安全技術研究開発(2013～2017) 災害時航空機統合運用システム ・次世代航空技術の研究開発(2013～2017) 災害監視システム				次世代モビリティ・システムによる更なる空の利用に必要な研究開発 国土強靱化等を実現する多種・多様運航統合 / 自律化技術の研究開発 ・有人・無人混在運航管理技術 平時の有人・無人機連携、空飛ぶクルマの実用化の拡大→ ・高密度運航管理技術 ・自律化要素技術					
	※デザイン・シナリオを実現するための基盤技術の研究開発に係るこれまでの主な取組 ・数値シミュレーションを中心とする解析技術や大型試験設備を活用した試験・計測技術等の基盤技術の蓄積				宇宙輸送にも適用可能な水素燃料適用技術の研究開発 ・宇宙輸送にも適用可能な水素燃料適用技術(宇宙連携) 水素航空機、宇宙機に貢献→					
					デザイン・シナリオを実現するための基盤技術の研究開発 航空機ライフサイクル DX 技術の研究開発 次世代細胴機、空飛ぶクルマで活用→					

コロナ禍を経て期待されるニューノーマル社会への対応
・脱炭素社会に向けた航空機のCO2排出低減
・安全性、信頼性、環境適合性、経済性等をバランスした多様なニーズ対応

次世代モビリティの安全な運航を可能とする技術が、電機産業・自動車産業をはじめとする航空以外の分野の技術や宇宙技術、デジタル技術等と融合しつつ確立

新たなニーズや社会の変化に対応した新しい発想を取り入れながら持続可能な航空産業への転換を図り、国際競争力を強化

「コアエンジン技術の研究開発」の概要

1. 課題実施期間

平成30年度～令和4年度
(中間評価 令和元年度、事後評価 令和5年度を予定)

2. 研究開発の概要・目的

2030年代に就航が予想される次世代航空機用エンジンの鍵技術として、環境適合性と経済性を大幅に改善するコアエンジン技術(燃焼器、タービン等)の研究開発をJAXAにおいて進める。実用化に向けて、産業界との緊密な連携を図るとともに、現在整備中の技術実証用国産エンジン(F7エンジン)によるシステムレベルの技術実証も見据えて研究開発を進め、その性能を要素実証する等、コアエンジン技術の確立を目指す。

3. 研究開発の必要性等

2030年代に就航が予想される次世代航空機用エンジンについては2025年以降に量産化に向けた国際共同開発の開始が見込まれている。当該国際共同開発において、未だ我が国が獲得できていない高圧系コンポーネントの開発シェアを獲得し、我が国の航空産業の発展につなげるためには高い国際競争力を持ったコアエンジン技術の確立が必要がある。一方で、国際民間航空機関(ICAO)で窒素酸化物(NOx)排出基準の厳格化が進むとともに、2017年7月に旅客機のCO2排出量基準が国際標準として新たに規定されたことを受けた当該基準の国内基準化が見込まれる。そのため、次世代エンジンでは従来より格段の排出ガスの削減と燃費向上が求められる。

これまで、JAXAでは、希薄予混合燃焼技術(リーンバーン燃焼技術)を開発し、ICAO基準の75%減(世界最高レベル)をTRL4の技術成熟度で達成するとともに、高圧タービン入口温度1600°Cの超高温タービン技術(小型エンジンとして世界最高レベル)の研究開発をTRL3の技術達成度で進められてきた。

本研究開発では、従来の研究成果及びエンジンメーカーや大学等との協力体制を活用しつつ、実用化・事業化を見据えたコアエンジン技術の研究開発を進める。具体的には、低NOxリーンバーン燃焼器と高温高効率タービンについて、本事業終了後にパートナー企業によりエンジンシステムでの技術実証に結び付くよう要素技術を試験により実証する。

【コアエンジン技術の主要課題と目標】

低NOx燃焼器技術

排出ガス低減の鍵技術であり、JAXAが有している世界最高レベルの低NOxの希薄予混合燃焼(リーンバーン燃焼)技術をアニュラ燃焼器で実証(TRL5)。

高温高効率タービン技術

コアエンジン効率向上の鍵技術であり、JAXAが有している超高温タービン技術(小型エンジンとして世界最高レベル)による冷却空気削減技術を活用して、高負荷低損失タービンを回転タービン試験装置で実証(TRL4)。

4. 研究開発のロードマップ



5. 予算の変遷

年度	H30	R1	R2	R3	R4
予算額	4.2億	10.5億	—	—	—

「既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発」の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

実施期間: 令和4年度～令和8年度

評価時期: 中間評価 令和7年度、事後評価 令和9年度を予定

2. 研究開発目的・概要

(目的) 航空機や航空運航における安全性、信頼性、環境適合性、経済性等の社会の流れを踏まえた共通の要求への対応を追求するとともに、「より無駄なく」、「より速く」、「より正確に」、「より快適に」といったユーザー個々のニーズに細かく対応した高付加価値のサービスが提供されることを目指す。

(概要) CO2排出低減や超音速旅客輸送といった高付加価値な需要に対応するべく、燃費削減効果の最大化、低抵抗・軽量化、低騒音化及び運航性能向上、さらには従来のエンジン技術の限界を超える技術開発を進める。

なお、上記取組についてはJAXAの「研究活動における不正行為の防止等に関する規程」に基づいて研究データの管理を適切に行う。

3. 研究開発の必要性等

【必要性】国際航空運送協会 (IATA)における2050年までに温室効果ガスの排出量を実質ゼロ (Net Zero 2050) の目標達成に向けて、革新的なCO2排出削減技術が必要である。更なる燃費削減効果をもつシステム開発に加え、「より速く」という高付加価値のニーズや変化する社会情勢に対応、気象等による運航への影響緩和、空港周辺の騒音低減等が期待されている。

【有効性】これまでJAXAで研究開発されてきた優位性のあるコア技術(電動ハイブリッド推進システム、摩擦抵抗低減技術、燃焼器のモニタリング・不安定性予測/安定化技術、超音速旅客機の低ブーム設計技術、気象影響防御技術、脚や高揚力装置の低騒音化コンセプトや設計基盤技術など)をもとに、民間企業と連携して技術成熟度を向上し国際競争力を獲得することで、実機への成果適用、また次世代の旅客機への適用を目指す。加えて、官民連携を通じて基準策定や国際標準化にも貢献する。

【効率性】技術移転先の国内メーカーのみならずユーザーとなるエアラインや空港、海外OEMとも共同で研究開発を行う。また、ECLAIRやWeather-Eyeなどコンソーシアムを活用して産学官や異業種との連携を促進する。

【主な課題と目標】

・電動ハイブリッド推進システム技術の研究開発

JAXA独自の航空機電動化コンセプトの燃費削減効果を風洞試験等により検証するとともに、そのキー技術である電力源システムと電動ファン駆動システムを開発・実証する。

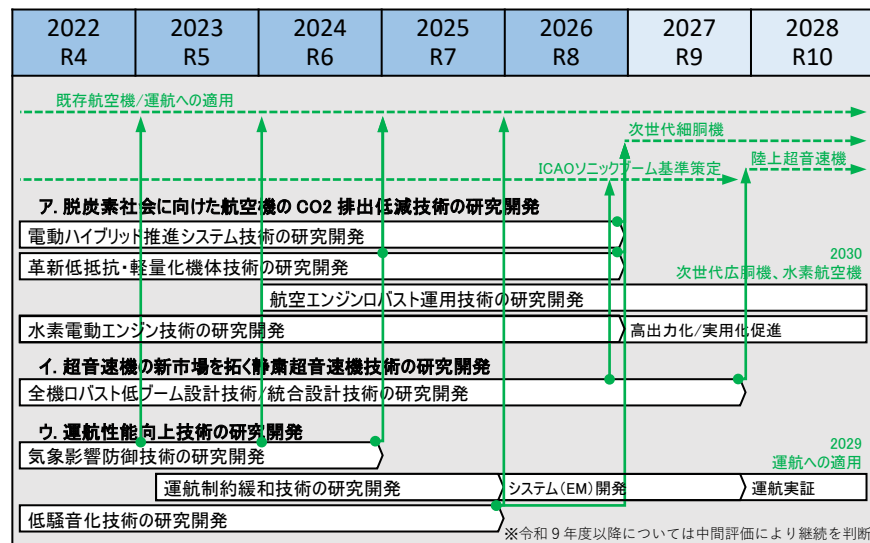
・全機ロバスト低ブーム設計技術/統合設計技術の研究開発

巡航性能を確保しつつソニックブームを低減する超音速旅客機の設計技術を実証等により獲得するとともに、海外OEMと連携してその成果をICAOに提示しソニックブームに関する基準策定に貢献する。

・低騒音化技術の研究開発

空港周辺の騒音対策として効果的な機体サイズである中型旅客機の高揚力装置及び降着装置に対する低騒音化設計技術を開発し、実機にて飛行実証を行う。

4. 研究開発のロードマップ



5. 予算(概算要求予定額)の総額

令和4年度: 36.8億円の内数、令和5～8年度: 調整中

「次世代モビリティ・システムによる更なる空の利用に必要な研究開発」の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

実施期間: 令和4年度～令和8年度

評価時期: 中間評価 令和7年度、事後評価 令和9年度を予定

2. 研究開発目的・概要

(目的) 次世代モビリティ・システムが、持続可能な人間中心の交通ネットワークの実現に貢献する

(概要) 既存形態の航空機にはないメリットを生かしながら、国土強靱化等を実現するために、有人機・無人機混在運航管理技術、eVTOL高密度運航管理技術、自律化要素技術の研究開発に重点的に取り組む。

なお、上記取組についてはJAXAの「研究活動における不正行為の防止等に関する規程」に基づいて研究データの管理を適切に行う。

3. 研究開発の必要性等

【必要性】大規模災害の増加や経済安全保障上の対応などにおいて、航空科学技術の貢献が求められている。特に災害危機管理対応等においては、すでに防災航空機等で利用実績のあるJAXAの有人機運航管理技術を拡張し、無人航空機の運航管理技術と連携することが求められている。また、大阪万博でのeVTOL運航実証に向けて、高密度運航技術の開発も期待されている。

【有効性】これまでJAXAで研究開発されてきた優位性のあるコア技術(低高度域有人機の運航管理技術、無人機運航管理技術、分散運航管理技術)を発展させ、多種の航空機が同一空域において効率的に多様な運航をするための情報共有や任務・飛行計画調整を実現する。さらに誘導制御技術等を活かしながら、自律運航システムの要素技術開発を進める。

【効率性】有人機運航管理技術は、災害・危機管理面での対応から社会実装を開始しており、令和7年大阪万博では関係府省庁とも連携体制を構築しながら、有人機・無人機混在運航、さらにはeVTOL高密度運航管理について技術実証することを目指している。また、官民協議会やコンソーシアムにおいて広く他分野も含めた産業界との連携を進め、民間用途への拡大を促し、平時における社会実装を目指した技術移転を行う。

【主な課題と目標】

・ 有人機・無人機混在運航管理技術

災害・危機管理対応等において、有人機と無人機が同一空域にて運航ができるための、運航管理技術を実証する。

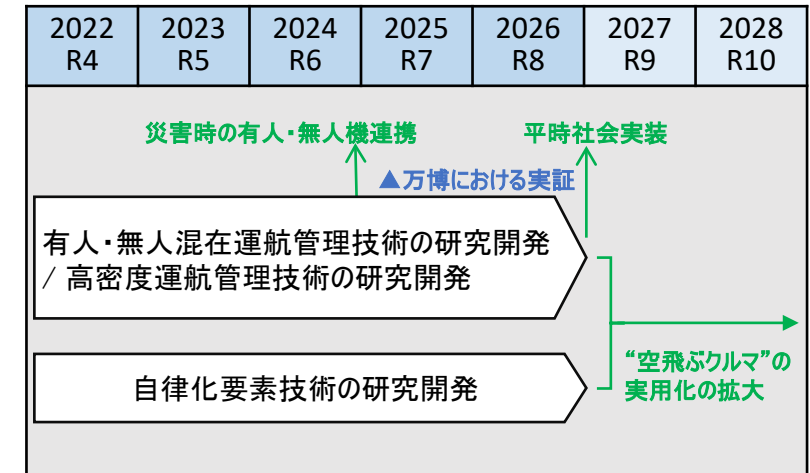
・ eVTOL高密度運航管理技術

大阪万博におけるeVTOL運航実証をステップとして、情報共有技術と分散運航管理によって高効率な高密度運航が可能であることを検証する。

・ 自律化要素技術

出発や飛行継続の可否についての人間による判断や、周辺の障害物等の状況認識を自動化する機能モデルを構築し、実証する。

4. 研究開発のロードマップ



5. 予算(概算要求予定額)の総額

令和4年度: 36.8億円の内数

令和5～8年度: 調整中

「デザイン・シナリオを実現するための基盤技術の研究開発」の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

実施期間: 令和4年度～令和8年度

評価時期: 中間評価 令和7年度、事後評価 令和9年度を予定

2. 研究開発目的・概要

(目的) 航空機的设计・認証・製造・運用・廃棄というライフサイクル全体のデジタルトランスフォーメーション(DX)により効率化、高速化し、新たな航空機の創出に資する。
(概要) 数値シミュレーションを中心とする解析技術や大型試験設備を活用した試験・計測技術等の基盤的技術の蓄積を活かしたデジタル統合設計技術の構築、設計や認証に必要な試験を代替する数値シミュレーション技術の開発を行う。また大型試験設備を活用した解析手法の検証等にも取り組む。

なお、上記取組についてはJAXAの「研究活動における不正行為の防止等に関する規程」に基づいて研究データの管理を適切に行う。

3. 研究開発の必要性等

【必要性】 JAXAの流体解析ツールや機械学習技術等の数値解析技術は、航空科学技術にとどまらない革新性、発展性を持つ、科学的・技術的意義の高い取組である。数値解析技術等のデジタル技術を総動員し、多分野を統合したシステム解析技術により、航空機の高コストの試作・試験を代替し、設計作業の効率化・自動化につなげ、開発スケジュールの長期化やコストの高騰を回避することが期待されている。DX技術は欧米の航空機開発で進められているが、我が国においても国際競争力を維持するためにも必要な技術である。

【有効性】 JAXAが優位性を持つ数値解析技術と大型試験設備で培った試験技術とを組み合わせることで共通基盤ツールを構築し、2020年代後半に予定される航空機開発等に活用が見込まれる。その際、実機を用いずにデジタル上の分析により行う安全性認証を推進し、認証プロセスの効率化に資する。

【効率性】 航空機ライフサイクルDXに関するコンソーシアムを設立し、共通基盤ツール及びノウハウを航空機メーカー等のコンソーシアム参画企業と共有し、新たな開発分担の獲得等に貢献する。認証プロセスの効率化にあたっては、国際ガイドラインを策定するとともに、国土交通省航空局や航空機メーカーと連携して国際的な枠組みにおいて標準化を進める。

【主な課題と目標】

・ デジタル統合設計に関する研究開発

各分野の数値シミュレーションやAI技術等を組み合わせた多分野統合システム解析技術(空力・構造・飛行・騒音・熱・燃焼等)を実現する。

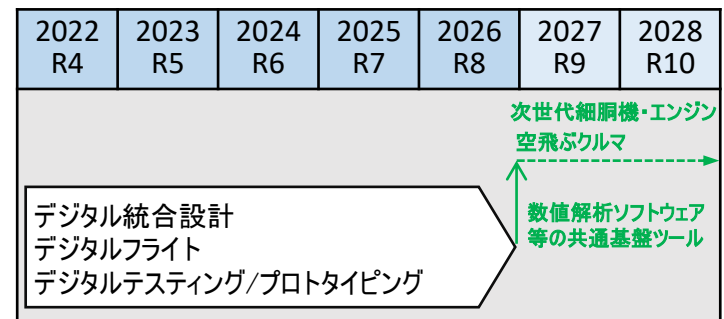
・ デジタルフライトに関する研究開発

世界最高速の流体解析ソルバを実機スケール・複雑形状に対応した高効率解析に拡張し、大型風洞試験設備等を用いた先進的な計測技術により、実機・実構造を用いることなく数値解析を用いて実施する認証を推進する。

・ デジタルテスト/プロトタイプに関する研究開発

製造から運用に至る航空機ライフサイクルで生じるリスク及び構造脆弱性を定量化し、航空機の構造強度証明プロセスの迅速化、また機体開発の低コスト化に資する。

4. 研究開発のロードマップ



5. 予算(概算要求予定額)の総額

令和4年度: 5.1億円の内数

令和5～8年度: 調整中