

S I P（第2期） 研究開発計画の概要 （光・量子技術基盤分野を除く） （案）

平成30年6月14日（木）

内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）

NO	課題候補	課題名
1	サイバー空間基盤技術	ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術
2	フィジカル空間基盤技術	フィジカル空間デジタルデータ処理基盤
3	セキュリティ（サイバー・フィジカル・セキュリティ）	IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ
4	自動走行	自動運転（システムとサービスの拡張）
5	材料開発基盤	統合型材料開発システムによるマテリアル革命
6	光・量子技術基盤（後日提出）	光・量子を活用したSociety 5.0実現化技術
7	バイオ	スマートバイオ産業・農業基盤技術
8	エネルギー・環境	脱炭素社会実現のためのエネルギーシステム
9	防災・減災	国家レジリエンス（防災・減災）の強化
10	健康・医療	AIホスピタルによる高度診断・治療システム
11	物流（陸上・海上）	スマート物流サービス
12	海洋	革新的深海資源調査技術

07. スマートバイオ産業・農業基盤技術

目指す姿

概要

世界的なバイオエコノミーの拡大、競争の激化が予想されるなか、バイオとデジタルの融合、多様で膨大なデータの利活用により、農林水産業等の生産性革命・競争力の強化、食による健康増進社会の実現、生物機能を活用したものづくりによる持続可能な成長社会の実現を目指す。

目標

- 生産性の飛躍的向上を実現する**スマートフードチェーンシステムを構築**し、生産、流通、消費までを含めた関連企業、農業者の参加を得た実証実験によりその有効性を実証（**食品ロス10%削減**、生産現場における**労働時間30%削減**等）することにより社会実装に目処を付ける。
- 食を通じて**生活習慣病リスクの低減**、**健康寿命の延伸**等を可能とする、**食の健康増進効果評価システム・データベース**等を開発・構築し、その有効性を実証する。これらのシステム等を用いて個人の健康状態等に応じた**最適な食生活を設計・提案**するサービスをモデル的に実施し、社会実装に目処を付ける。
- データ駆動型**の機能製品設計技術により、**開発の期間・費用を従来の1/4以下**に削減可能かつ生分解性や生体適合性など**石油由来のものを凌駕する高機能品・機能性素材の開発技術**を確立する。また、生物機能を活用して、従来より**低コスト**かつCO₂排出等の**環境負荷を30%以上低減**可能な、革新的バイオ素材・高機能品の生産技術を確立する。これらの技術開発により、5件以上の革新的バイオ素材・機能品等を開発し、実用化の目処を付ける。

出口戦略

- スマートフードチェーンシステムは、**異業種連携を一層強化し、持続性が担保された運営体制を構築し、新たなサービスを展開**
- 食による健康システムは、**モデル地域で効果を実証したサービスを全国に展開**
- バイオ素材・高機能品の生産は、**参画企業等の出資によるフルスケールプラントを建設**

社会経済インパクト

- スマートフードチェーンシステムは、国産品の**国内外への供給拡大**、農業者等の**所得向上**
- 食による健康システムは、**食のヘルスケア産業の創出**、農産物等の**需要拡大**、国民の**健康寿命の延伸**
- バイオ素材・高機能品は、石油由来からのシフトが進むことによる**国内外での市場獲得**、**環境負荷低減**（SIPバイオ・農業全体で2,400億円以上の市場を創出）

バイオエコノミー： バイオテクノロジー、バイオマスを利用する市場・産業群を指す。

達成に向けて

研究開発内容

1. スマートフードチェーンシステムの構築等

- 生産から消費に至る**様々なデータを自動収集ビッグデータを構築**、**一連のフードチェーンをAI等により最適化**、機械をインテリジェンス化するための**スマート生産技術・システムの開発**により、輸出も含めて**ニーズに機動的に対応して農林水産物**（例えば、日持ちが長い**露地野菜**等の生鮮品）を**提供**できるシステムの構築
- ビッグデータ、バイオテクノロジーを活用した品種改良を行う**データ駆動型育種**による、消費者等に**新たな価値を提供**する農作物品種の開発（例：炊飯後に**添加物なしで食感やおいしさ**が長持ちする米、一年中収穫できる大粒で甘い**イチゴ**等）

2. 「食」を通じた新たな健康システムの確立

- 農林水産物・食品による**健康増進効果を評価**するシステムの開発（睡眠の質や自律神経の乱れなどの**軽度の体調変化を判定**するシステム、**健康情報統合データベース**の開発等）

3. 生物機能を活用したものづくり

- 生物機能の設計に基づく**革新的バイオ素材・高機能品**等生産技術の開発
- バイオ素材等サプライチェーンにおける**ボトルネック解消技術**（基幹化合物を安価・安定供給するシステム等）の開発

1. スマートフードチェーンシステムの構築等



2. 「食」を通じた新たな健康システムの確立



3. 生物機能を活用したものづくり



概要

産官学連携の取組を通じて、温室効果ガスの抜本的排出削減に向けて早期に適用可能な基盤技術分野を特定し、社会実装を図る。具体的には、以下の課題に取り組む。

(A)エネルギーマネジメント((B)~(D)のエネルギー利用最適化にも資するエネルギーシステムのグランドデザインの検討を行う) (B)ワイヤレス電力伝送システム(WPT) (C)革新的炭素資源高度利用技術 (D)ユニバーサルスマートパワーモジュール(USPM)

目標

エネルギー（電力、熱、化学物質等）利用の最適化の観点から、社会実装に向けて効果的なエネルギーシステムのグランドデザインを打ち出す。あわせて、そのグランドデザインの一部を構成する(B)~(D)については、以下の目標を達成し、複数の実用化例を創出することにより社会実装の目処をつける。

(B) 走行中電気自動車(EV)において時速60kmでの給電効率90%を達成するなど、遠距離・高効率・大電力で安全なWPTシステムを確立する。(C)現行法を代替し、エネルギー消費量を20~40%削減する革新的炭素高度利用技術を開発する。(D)用途毎の設計を最小限に、かつ、耐圧600V以上を達成し負荷変動、入力電圧変動に対する最適適応を可能とするUSPMを開発する。

出口戦略

事業終了後は、提示したエネルギーシステムのグランドデザインに基づきシステム構築を推進するとともに、参画した企業を中心に研究開発成果の事業化、技術規格の策定や国際標準化に向けた取組を実施し、商用化から国際展開につなげる。

社会経済インパクト

各技術一定条件のもと年間(B)で約2,400万トン以上、(C)で1,600万トン以上、(D)で約1,700万トン以上のCO₂削減効果を目指す。※

達成に向けて

※CO₂削減効果については、個々の条件があるため単純に合算出来ない。なお、地球温暖化対策計画の2030年度削減目標（2013年度比26%減）の内、エネルギー起源CO₂排出削減量の目安は、3億800万トンCO₂/年。

研究開発内容

(A)エネルギーマネジメント

エネルギーマネジメントを効果的に行うためのボトルネック課題の特定等を行い、(B)~(D)のエネルギー利用最適化にも資するエネルギーシステムのグランドデザインを検討。

(B)ワイヤレス電力伝送システム(WPT)

遠距離・高効率・大電力で安全なワイヤレス電力伝送を用いたエネルギーマネジメントの実現に向けて、我が国が強みを持つ次世代半導体をもとにした高周波デバイスの開発、WPTシステムの送信側・受信側の高効率化、高度伝送制御技術の開発等を実施し、①EVへの走行中給電、②屋外での給電（ドローン(インフラ維持・管理)）、③屋内での給電（センサーや情報機器等）で実証。

(C)革新的炭素資源高度利用技術

CO₂排出原単位の低いメタン等の炭素資源を高度利用するため、①従来のメタン改質よりCO₂排出量を削減するメタン酸化的低温改質プロセス技術の開発、②従来の酸素製造法より消費エネルギーを削減する安価な酸素製造技術（空気分離装置）の開発、③蒸留法を代替する混合生成物の膜分離・精製技術の開発、④ライフサイクルアセスメント(LCA)を考慮に入れたCO₂排出量の評価手法の開発を実施。

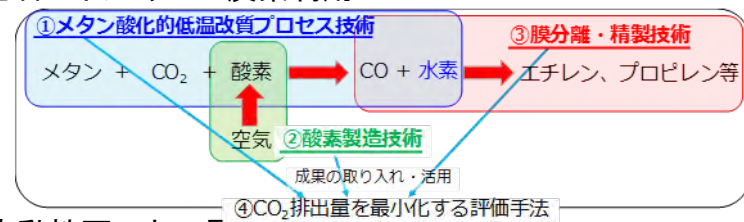
(D)ユニバーサルスマートパワーモジュール(USPM)

再生可能エネルギー等の不規則な変動電源にも常に高効率の対応が可能な低コストで高い機能性、汎用性に富むUSPMの実現のため、①ワイドバンドギャップ(WBG)系半導体向け高速デジタルコントローラの開発、②高パワー密度、高温動作コアモジュールの開発、③炭化ケイ素(SiC)並みの低損失をシリコン(Si)程度のコストで実現するWBG系MOSFET(電界効果トランジスタの一種)の開発を実施。

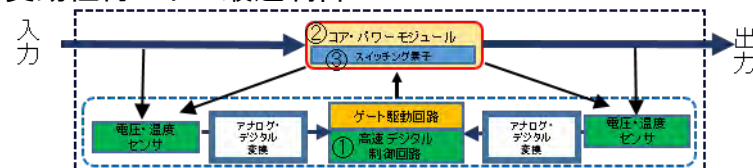
(A) エネルギーマネジメント 電力・熱・物質を統合した最適インフラの在り方 (B) グリーン電力効率給電・蓄電



(C) 化石エネルギーの炭素利用



(D) 変動性再エネの最適制御



09. 国家レジリエンス（防災・減災）の強化

目指す姿

概要

大規模地震・火山災害や気候変動により激甚化する風水害に対し、市町村の対応力の強化、国民一人ひとりの命を守る避難、広域経済活動の早期復旧を実現するために、南海トラフ地震等の防災に関する政府計画を実施する必要がある。そこで、本SIPでは、衛星・AI・ビッグデータ等を利用する国家レジリエンス強化の新技术を研究開発し、政府と市町村に実装することにより、政府目標達成に資するとともに、災害時のSociety 5.0の実現を目指し、SDGsに貢献。

目標

防災に関する政府計画（例えば、南海トラフ地震で想定される死者33万人超の被害を、概ね8割以上削減）の実施に必要な主要な研究開発項目の全てについて、実用に供し得るレベルの研究開発を完了し、社会実装の目処を付ける。具体的には、本SIPで対象とする2つの統合システムについて、最先端技術を取り入れた研究開発を行い、国及び異なるタイプの複数の自治体で実用化する。

出口戦略

- ・「避難・緊急活動支援統合システム」は、各省庁等が災害対応の充実に図るためそれぞれのシステムを運用するとともに、政府としての応急活動等に必要なものについて、関係機関と連携しつつ、内閣府が運用する。
- ・「市町村災害対応統合システム」は、既存システムの更新時期に併せて導入を促進する。

社会経済インパクト

- ・確実に避難ができるようになることで、逃げ遅れによる死者ゼロを目指す。
- ・広域経済を早期に復旧することで、被災者がいち早く通常の生活に戻ることができる社会を実現する。

達成に向けて

研究開発内容

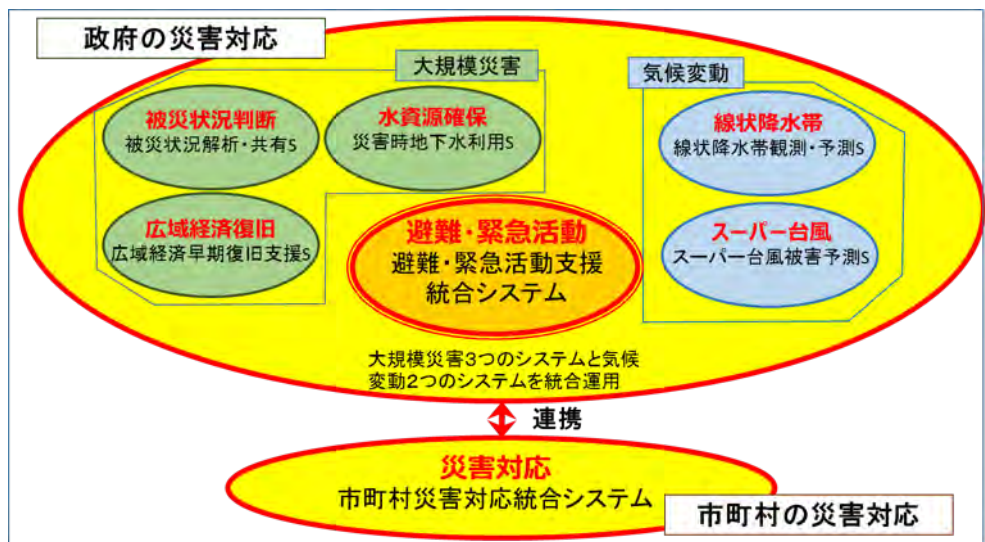
国家レジリエンス（防災・減災）を強化するため、以下の2つの統合システムの研究開発を行う。

①避難・緊急活動支援統合システム

- ・ビッグデータを活用した災害時の社会動態把握や、衛星等を活用した被害状況の観測・分析・解析を、政府の防災活動に資するよう発災後2時間以内に迅速に行える技術
- ・スーパー台風、線状降水帯について、広域応急対応や避難行動等に活用できるよう、必要なリードタイムや確からしさを確保して予測する技術

②市町村災害対応統合システム

- ・短時間でビッグデータを解析し、避難対象エリアの指定や避難勧告・指示を行うタイミングの判断に必要な情報を自動抽出する情報処理技術



10. AIホスピタルによる高度診断・治療システム

目指す姿

概要

AI、IoT、ビッグデータ技術を用いた『AIホスピタルシステム』を開発・構築・社会実装することにより、高度で先進的な医療サービスを提供するとともに、医療機関における効率化を図り、医師や看護師などの医療従事者の抜本的な負担の軽減を実現する。

目標 【2022年度末の到達目標】

- セキュリティの高い医療情報データベースシステムの構築・医療有用情報抽出技術の開発
- AIの診療現場への導入による、医師—患者アイコンタクト時間の倍増と医療従事者の50%がかなりの負担軽減を実感
- AIを利用した遠隔画像・病理診断、血液による超精密診断法の開発
- 10医療機関での『AIホスピタルシステム』導入モデル病院の運用開始

出口戦略

- AIホスピタルパッケージの実用化と病院・かかりつけ医への展開
- AI医療機器の製造販売承認/認証の取得
- 患者との対話と医療現場の負担軽減を両立するAIシステムの実装化
- AI技術を応用した血液等の超精密検査システムの医療現場での実装化

社会経済インパクト

- AIが医療をアシストする「AIホスピタル」実用化による医療従事者の負担軽減
- 「AIホスピタルシステム」の海外・他分野への展開も視野に入れた、我が国におけるAI医療機器産業の振興と医療情報産業の活性化
- システム運用に伴うがんの治癒率の向上と年間数千億円の我が国の医療費削減

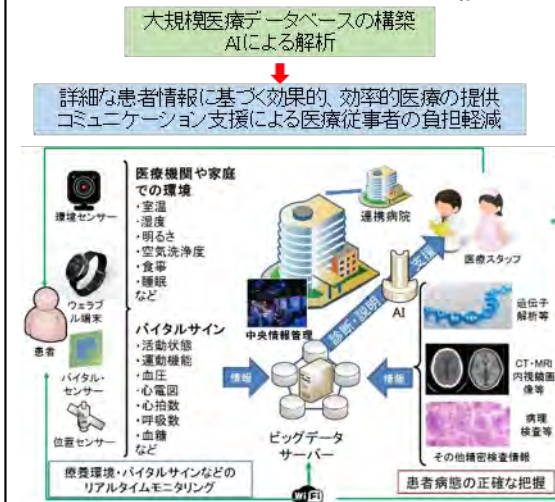
達成に向けて

研究開発内容

多くの医療・社会ニーズ（死因1位、就労・社会復帰、高額医療費など）が存在するがん分野をモデルケースとして以下の開発を推進する

- セキュリティの高い医療情報データベースの構築とそれらを利用した医療有用情報の抽出、解析技術等の開発
- AIを用いた診療時記録の自動文書化、インフォームド Consent 時のAIによる双方向のコミュニケーションシステムの開発
- 患者の負担軽減・がん等疾患の再発の超早期診断につながるAI技術を応用した血液等の超精密検査を中心とする、患者生体情報等に基づくAI技術を応用した診断、モニタリング及び治療（治療薬含む。）選択等支援システム（センサー、検査機器等の開発、活用含む。）の開発
- 医療現場におけるAIホスピタル機能の実装に基づく実証試験による研究評価

近未来のAIホスピタルシステムの構築



超高齢社会における
・医療の質の確保
・医療費増大の抑制
・医療分野での国際競争力の向上
・医療現場での負担軽減

画像情報、病理組織診断情報などを
含む診療・投薬情報の効率的収集を
通して

ビッグデータベース構築、AIによる
診断・診療補助

関係府省：文科省、厚労省、経産省

※本研究開発計画については、現在プログラムディレクターにおいて検討中のものです。

11. スマート物流サービス

目指す姿

概要

- 第4次産業革命時代に入り、今後、製造・物流・販売等の事業者が連携し、個社・業界の垣根を越えて総合的にデータが利活用されることで更なる相乗効果が発揮され、それにより国内外を含めたサプライチェーン全体の効率性・生産性の向上が期待されている。
- その達成のために、データを蓄積・解析・共有するための「物流・商流データプラットフォーム」（以下、PF）を世界に先駆けて構築するとともに、その有効性を実証し、社会実装に目処を付け構築する。また、PFにのせる「モノの動き（物流）」と「商品情報（商流）」を新技術（IoT、BD、AI等）の活用により、“見える化”を実現して効率化を図る。

目標

- 物流事業の労働生産性を20%以上向上させることをはじめ、製造・小売事業における労働生産性を向上させる最先端技術を活用したPFを開発し、広く関連企業等の参加を得た大規模実証実験によりその有効性を実証するとともに、SIP後の運用体制を構築することにより社会実装に目処を付ける。
- 輸送手段共有化や物流センターの自動化技術の開発を行い、計画性の高いEnd-to-Endの物流を実現させる。
- 次世代電子タグについては、個品管理単位での「商品情報」の見える化によりサプライチェーン全体の生産性向上を実現するために、バーコード並の価格とパッケージへの高速貼付方法を開発し、ユーザー企業における実用化に目処をつける。

出口戦略

- PFについては、中立性が確保された共同出資会社等が運用するとともに、ビジネスモデルの構築促進を目指す。
- モノの動きの見える化については、開発された技術に関する特許等を戦略的に活用することで、成果の社会導入を図る。
- 商品情報の見える化については、技術利用者と連携した研究開発を行うことで、民間投資を活用した次世代タグの実用化・社会実装を図る。

社会経済インパクト

- EC化率*の増加を一因とした宅配総量抑制という社会課題を解消するとともに、積載効率の2割向上により、持続可能なトラック輸送が可能となる。
- 次世代電子タグの社会実装によって、サプライチェーン全体の運営コストを低減し、これを原資に新たなサービス（価値）を創出し社会に還元する。

* EC化率：物販系商取引の内、電子商取引が占める割合。（5.8%（2017年度）→10%（想定）（2022年度））

達成に向けて

研究開発内容

1. 物流・商流データプラットフォームの構築

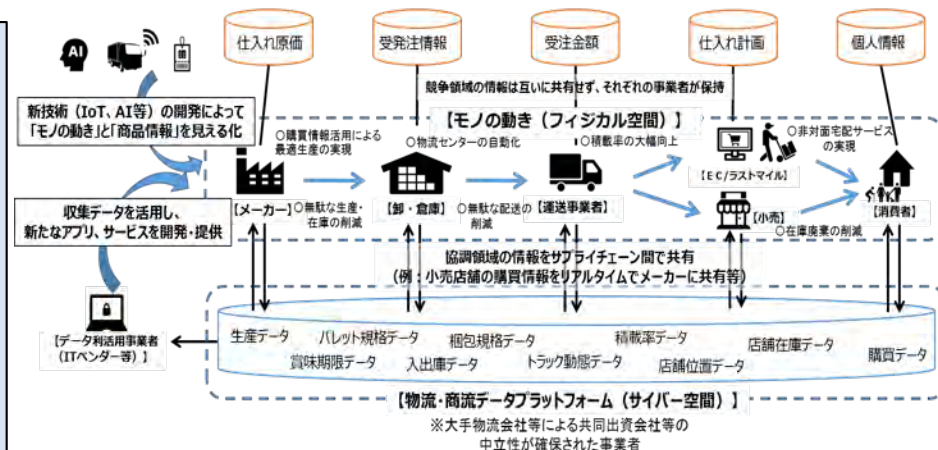
2020年度までにブロックチェーン等の技術を活用し高いセキュリティを確保したプラットフォームや大量の物流・商流データを目的に沿って適切に処理・分析することを可能とする処理技術を開発する。

2. 「モノの動きの見える化」技術の開発

2020年度までに①貨物動態情報や積載3Dセンシング技術の開発、②物流センターにおける荷姿・貨物情報の自動認識技術や積み合わせ解析技術の開発、③港湾荷役業務の自動化実現技術の開発を行う。

3. 「商品情報の見える化」技術の開発

2022年度までに①80bit以上で単価1円以下のRFIDタグの開発、②高精度リーダーの開発、③製品への高速貼付方法の開発、④国際標準規格の獲得する。



概要

SIP第1期「次世代海洋資源調査技術」における水深2,000m以浅の海底熱水鉱床を主な対象とした成果を活用し、これらの技術を段階的に（Step by Step）発展・応用させ、基礎・基盤研究から事業化・実用化までを見据え、2,000m以深での深海資源調査技術、回収技術の世界に先駆けて確立・実証するとともに社会実装の明確な見通しを得る。

目標

深海資源の調査効率を飛躍的(30倍以上)に向上させ、水深6,000m以浅の海域(我が国のEEZの94%を占める)の調査を可能とさせる世界最先端調査システムを開発し、民間への技術移転を行う。

現行の技術では不可能な深海鉱物資源の採泥・揚泥を可能とする技術を世界に先駆けて確立する。

出口戦略

開発した要素技術*のシステム統合を図り、最終年度までに実証を行って民間企業に戦略的に移転することにより、「深海資源の産業化モデルの構築」に道筋をつけ、SIP終了後に国内外から様々な海洋調査等を受託。

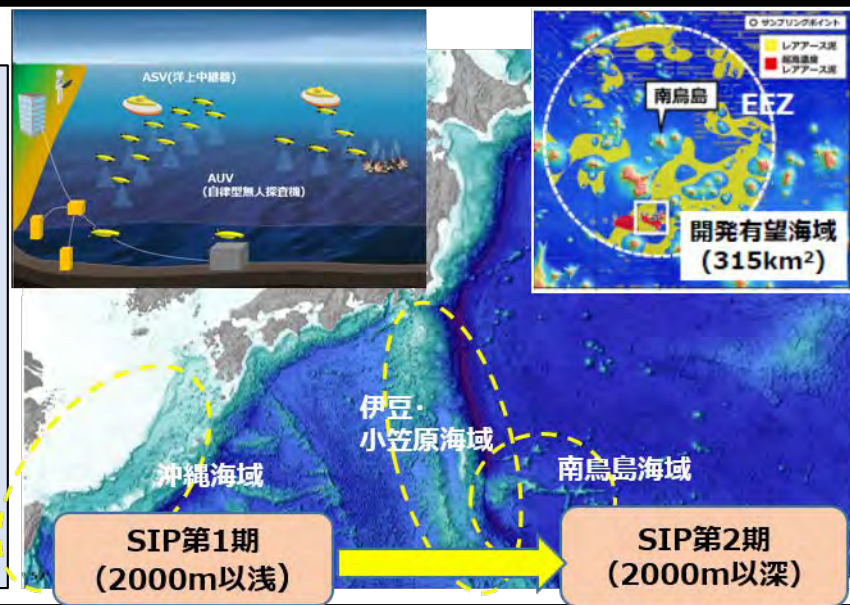
社会経済インパクト

- 我が国のEEZにおいて、初めての深海資源開発に目処
 - 安全保障の観点からも、海洋資源の権益確保に貢献
 - スピンオフの創出により、幅広い分野への応用
- *(AUV技術：水中通信・測位・誘導・充電技術、揚泥・採泥技術等)

達成に向けて

研究開発内容

- **テーマ1：レアアース泥を含む海洋鉱物資源の賦存量の調査・分析**
⇒海洋鉱物資源の賦存量の調査・分析により高濃度分布域における開発ポテンシャルエリアの絞り込み
- **テーマ2：水深2,000m以深の深海資源調査技術・生産技術の開発**
⇒2-(1)：深海資源調査技術の開発
(深海AUV複数運用技術、深海底ターミナル技術)
社会実装可能な深海資源調査システム構築のための技術開発
⇒2-(2)：深海資源生産技術の開発
(レアアース泥の採泥、揚泥技術)
- **テーマ3：深海資源調査・開発システムの実証**
⇒テーマ1、テーマ2の成果に加えてSIP第1期の成果を活用し、社会実装、資源調査、開発の促進を目指した深海資源調査システムの実証を実施



関係府省：内閣府、文部科学省、経済産業省、総務省、農林水産省、国土交通省、環境省、防衛省（装備庁）等

※本研究開発計画については、現在プログラムディレクターにおいて検討中のものです。