

海洋分野の「主要な製品・技術等」の官民投資ロードマップ（案）

海洋

① 海洋無人機（海洋ドローン）

1. 現状認識と目指す姿【目標】

(1)現状

① 現状

- ・海洋無人機（海洋ドローン）は、欧米を中心に、石油・ガス開発、安全保障等の分野で、豊富な資金力を背景に産業化が先行。世界のAUV、USV等の海洋無人機の市場は40-50億ドル^{※1}。
- ・日本は、造船技術等を背景に、科学調査・技術開発等の分野を中心に技術基盤を発展させ、特に深海探査等の分野で強みを生かし世界をリードする取組を展開。

注 AUV: Autonomous Underwater Vehicle（自律型無人探査機）、USV: Unmanned Surface Vehicle（無人水上機）

② 取り巻く環境と構造変化

- ・人口減少等の社会構造変化に対応するため、海洋分野における省人化や生産性向上等が不可欠な中、AI・センシング・情報処理技術の劇的な進化に伴い、海洋無人機の無人化・高性能化技術が大きく発展。また、衛星との連携や水中無線通信技術の進展により機体単体ではなく、複数の機体・機種を「群」として一体的に制御する新たな運用技術等が出現し、活用可能性が飛躍的に拡大。加えて、共通基盤であるG空間（地理空間）情報の活用や衛星測位等宇宙との連携に関する議論も進展。安全保障や石油・ガス開発等の既存産業のみならず、洋上風力など新たな産業の出現も含め、適用の機運が高まっている。
- ・近年、安全保障分野での無人アセットの重要性は格段に増大し、その強化が喫緊の課題。安全保障上の必要性とそれを実現する需要の拡大のためには、防衛利用と産業化が不可分なデュアルユース技術としての重要性が格段に上昇。
- ・加えて、新たな技術の進展に伴い、スタートアップの新規参入等の機運が高まっており、こうした動向と連動した発展の好機。

③ 経済的・戦略的な重要性

- ・海洋国家として、安全保障の観点から海を守り、また、成長の基盤として海を活かしていくことが重要であり、海洋無人機はその不可欠な要素。
- ・世界の海洋無人機の市場は年平均8-15%の成長^{※1}が見込まれている一方、産業化は途上で覇権国は存在しないことから、高付加価値サービスにより国際競争力の獲得が可能。
- ・無人化・省人化のニーズが急速に高まる中、海洋における作業の多くを代替する可能性のある海洋無人機は、海洋産業全般におけるブレークスルーとなり得る。
- ・G空間情報の収集に向けた戦略においても海洋無人機の重要性が高まっている。

(2)目標

① 国内外で獲得を目指す市場

- ・海洋無人機の市場は、2030年頃には100億ドルを超える^{※1}と見込まれる。
- ・安全保障や石油・ガス開発のみならず、洋上風力や海面養殖、洋上設備の保守管理、環境保全など、利用範囲は海洋に関わる広範な分野に広がっており、新たな産業として大きな成長が期待されるころ、世界市場で3割^{※2}のシェア獲得を目指す。

※2 10年後、40-50億ドル程度（一定の仮定の下での試算値）

② 達成すべき戦略的な目標

- ・海洋国家として、安全保障上の重要性、また、成長基盤としての不可欠性に鑑み、海洋無人機での国際優位性を確保。
- ・海洋無人機の製造・販売に加え、それらにより取得されるデータ・情報等を加味し、高付加価値モデルとして海外に展開。

※1：出典：一般社団法人海洋産業研究・振興協会

2. 勝ち筋の特定と官民投資の具体像【道筋】

海洋
海洋無人機（海洋ドローン）

(1)基本戦略

① 勝ち筋

- ・短期から長期までの時間軸の中で、官と民の需要構造、出口としての複数の業形態、事業性確保までの期間・リスク構造等を考慮し、戦略的な投資の下で、競争力を獲得する。
- ・機体単体（ハード）の省人化や高性能化等の技術開発を継続するとともに、複数の機体・機種「群」としての利用や周辺技術と併せ、一体的に連動させる運用サービスや取得する海洋データの利活用の方法（ソフト）も含めたパッケージ全体で高付加価値モデルを展開する。
- ・需要の増加が見込まれる機体（AUV、USV等）は、我が国の強みである重工業・造船業との連携や革新的技術を有するスタートアップへの支援等により高品質かつ安定的な供給を実現する。
- ・安全保障や石油・ガス開発、洋上風力など、将来展開の“見える化”を図り、技術革新→実装→需要の拡大→次の技術革新への投資、という好循環を創出する。
- ・デュアルユース技術として、戦略的な技術開発や取得データ、情報の高付加価値化等を狙った高効率な投資戦略の下、国際優位性を確立する。

② 我が国として構築すべき機能

- ・機体単体の技術開発、関連機器・センサ類の技術開発、「群」制御や周辺技術との一体的な運用、海洋データの利活用までをつなぐ海洋無人機関連産業のバリューチェーン及び分野横断的（造船・宇宙等）な連携体制の構築。
- ・利用用途の拡張性、他への波及効果、国際競争力等を考慮した、開発・事業展開等の工程について、官民で共有し、動向等に応じて適時に更新する体制の構築。

(2)官民投資の具体像

① 投資内容

- ・海洋無人アセットの獲得・強化及びこれらを有効活用するためのシステム・技術（水中充電、水中通信等）
- ・利用用途の拡張性、波及効果、国際競争力等の点から高収益性が期待される領域への重点投資
- ・不確実性を低減させるための先行投資
- ・新規開拓・裾野拡大への寄与が期待されるリーディングプレイヤー・取組への重点投資
- ・実証フィールドなど、実証環境・海域の確保

② 投資額

2040年度までで1.2兆円と想定

③ 定量的インパクト：投資による経済波及効果

2040年度までで9.4兆円と想定

3. 官民投資促進に向けた課題と政策パッケージ【政策手段】

海洋
海洋無人機（海洋ドローン）

(1) 投資促進に向けた課題

① リソース制約

- ・石油・ガス開発、安全保障利用を背景に先行している欧米企業に比して、活動の規模が極めて限定的
- ・勃興期にある中、ヒト・モノ・カネをはじめとする全方位の資源制約（開発・運用等の専門人材、欧米の関連企業群との厚みの相違等）
- ・先行的取組を実施する実証環境・海域確保の難しさ

② 不確実性の要因

- ・政府調達規模・時期など、大規模需要の見通しの乏しさ
- ・新たな事業形態であるため、水産業、海運、港湾等の既存の海洋関連産業における導入効果等の認知の低さ
- ・導入段階での期待と効果へのギャップに起因する初期ハードルの高さ
- ・市場規模、拡大のスピード感等の不透明性
- ・新規産業であることに起因する保険負担の高止まり
- ・収益性等の事業モデルの成立性が見通しの乏しさ
- ・規制上の扱い等の制度面での見通しの乏しさ

(2) 講じるべき政策パッケージ

① 国内投資支援

- ・官民協調による、ビジョン、利用用途・利用規模等の見える化を図る。
- ・官が主導して工程の共有を図り、関連動向等に応じて適時に更新する。
- ・民間投資を促す、戦略的なプロトタイプ投資を実現する。
- ・取得データ、情報の高付加価値化等を狙った、戦略的な技術開発に対する支援を充実する。
- ・デュアルユース技術としての戦略的な方針の下、サプライチェーンの強靱化を図りつつ、国力を増強する。
- ・複数の機体・機種「群」としての利用を促進する実証環境を構築する。
- ・先端的な施設・設備等を有する国立研究機関の機能強化等を通じた産官学の取組を強化する。

② 需要創出・市場確保・社会実装支援

- ・社会実装に向けた実証的取組の実施、実証フィールドの確保を進める。
- ・SBIR等を活用したスタートアップ支援を充実する。
- ・国際市場開拓に対する支援を強化する。
- ・公共調達との連動、府省横断的な取組を進める。特に、複数年度の視点を以て公共調達による初期需要確保（アンカーテナンシー）を通じた市場形成・拡大に向けた取組を推進する制度の創設に取り組む。その際、DXや経済成長を生み出す共通基盤であるG空間情報の利用・環境整備における取組や宇宙といった分野との連携を図る。
- ・規制上の運用の明確化、複数回手続の一括申請など環境整備を進める。
- ・不確実性の低減に向けた、導入効果等の向上のための積極的な情報発信、成果の普及を進める。
- ・極域などの極限環境や特殊条件下で作動するものの開発や他分野への展開を図る。
- ・社会実装に向けた利活用促進のための普及・啓発等を行う。

③ 国際連携

- ・我が国が強みを有する技術基盤を生かした、関係国との協調によるバリューチェーンの形成
- ・同志国・グローバルサウス等への市場展開を視野に入れた、運用サービスや取得する海洋データの利活用の方法（ソフト）も含めたパッケージ全体としての展開等による協力関係の構築
- ・オープン・クローズ戦略（他者と共有可能な技術とそれができず、開発した社で独占的に運用する必要のある技術とを使い分けることで、市場獲得等を目指す戦略）の下での標準化の推進

④ 人材

- ・海洋科学技術に携わる人材の質と層の向上が重要であることから、初等～高等各段階で教育を実施し、裾野を広げ、意義を発信。
- ・国立研究開発法人の機能強化等を通じて、海洋科学技術に関する人材の育成と確保を推進し、海洋の研究・開発・利用を牽引。また産官学公が参画・連携し、海洋における現場体験など単独では実施困難なプログラムを実施。
- ・国際的に遜色のない水準の達成を目指して女性活躍を推進するとともに、産業界での十分な処遇やキャリアパス、通信環境整備等の魅力ある労働条件及び労働環境の整備を促す。

方向性

人口減少等に対応するため、
省人化や生産性向上等が不可欠
無人アセットの重要性が増大する中、
デュアルユース技術として
安全保障上も重要

高付加価値モデル

スタートアップの活用、
海洋データの利活用・運用サービス
も含めたパッケージ

【目標】

✓ 世界市場で3割※のシェア獲得

※10年後、40-50億ドル程度（一定の仮定の下での試算値）

✓ 安全保障上の重要性、成長基盤としての不可欠性
に鑑み、国際優位性を確保

✓ 高付加価値モデルとして海外展開

・新たな用途展開を見据えた
技術開発へのフィードバック
・効果検証

・周辺技術との統合
・海洋データ等を含む
パッケージ化

・利用実証

技術力

造船技術や深海探査等の強み

国内生産基盤の構築

スタートアップの活用
分野横断的連携

初期需要創出による橋渡し

【制約・不確実性】

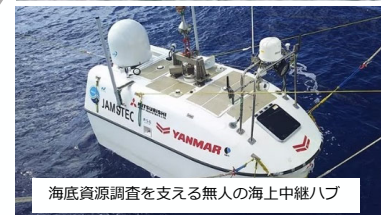
- ✓ 初期ハードルの高さ
- ✓ 活動機会が限定的
- ✓ 市場規模等の不透明性

- ✓ 官民協調による利用規模等の見える化
- ✓ 公共調達（デュアルユースを含む）との連動
- ✓ 実証的取組の実施
- ✓ 戦略的なプロトタイプ投資

複数年度の視点を以て公共調達による初期需要確保（アンカーテナンシー）を通じた市場形成・拡大に向けた取組を推進する制度の創設に取り組む。
その際、DXや経済成長を生み出す共通基盤であるG空間情報の利用・環境整備における取組や宇宙といった分野との連携を図る。



海底探査技術の国際競技大会で活躍



海底資源調査を支える無人の海上中継ハブ

注) AUV: Autonomous Underwater Vehicle
(自律型無人探査機) (例: 写真上)
USV: Unmanned Surface Vehicle
(無人水上機) (例: 写真下)

海洋

②海洋状況把握 (MDA)

1. 現状認識と目指す姿【目標】

(1) 現状

① 現状

- ・海洋状況把握 (MDA) とは、海洋に関連する多様な情報を集約・共有することにより、海洋の状況の効果的かつ効率的な把握を目指す取り組み (具体例: 「海しる」から提供される海流・潮流データ等に基づく安全かつ効率的な航路設定や、海底地形データ・海底堆積物・地質情報等に基づく海底資源探査の実施) であり、海洋における安全保障、自然災害等の諸課題への対応のためには必要不可欠であると同時に、海洋産業振興や科学技術の発展の基盤ともなる。
- ・我が国におけるMDAは、高度なMDAの維持のため、常続的に隙間なく情報を収集する体制の構築に取り組んでおり、海洋安全保障のために一部の政府機関のみで共有する情報のほか、海洋産業振興などの広範な目的で使用されるデータも含め、海上保安庁が運用する「海しる」を中心的なプラットフォームとして情報を集約している。
- ・また、地球全体の海洋変動をリアルタイムで捉えることを目指した国際プロジェクトにも参画し、高品質なデータの収集及び発信を行い、国際的にも高い評価を受けている。
- ・世界のMDA関連の市場規模は224億ドル程度 (成長率8.1%) とレポート※1されている。

② 取り巻く環境と構造変化

- ・「海しる」は一定のレベルを確立しているが、我が国周辺を含めた安全保障環境の変化を背景に、我が国にとって重要なシーレーンや領海等の情報収集をより一層常続的に隙間なく実施する必要が生じており、安全保障により貢献するため「情報を収集」する能力の一層の強化が必要となっている。
- ・また我が国フロンティアとしての海洋の利用開発の推進や海洋科学技術の発展に向けては、収集した情報を多角的に分析・解析し、情報に付加価値を付けた上で「情報を利用」する能力を発揮する環境を整えることが、競争力獲得において必要となっている。
- ・MDAの基盤ともいえる「情報を収集」し「情報を利用」する能力に関しては、G空間情報の収集に向けた戦略においても重要な無人航空機や衛星データ、海洋無人機の活用、AIを用いた情報分析技術などの新たな技術開発・競争がグローバルに加速している。

③ 経済的・戦略的な重要性

- ・MDAは海洋における安全保障分野及び産業振興両方の情報基盤。
- ・MDAの基盤となる「情報を収集」し「情報を利用」する能力の確保と高度化は、安全保障上の自律性確保や経済安全保障上も重要であり、官民各関係者の積極的な取組が必要。その取組を促進するためにも需要の確立が必要であり、その際、国内での需要創出に加え、ODA (政府開発援助) やOSA (政府安全保障能力強化支援) を通じた我が国MDAサービスの国際展開も視野に入れることが必要。
- ・海洋無人機、衛星等により取得される海洋データ・情報は、安全保障、海賊・海上犯罪対策、防災・減災、環境保全、海洋インフラ保守、海洋開発など多分野における付加価値創出に必要不可欠。

(2) 目標

① 国内外で獲得を目指す市場

- ・特にインド太平洋地域やシーレーン沿岸国において、我が国MDAサービスや同サービスに含まれる海洋データの利用を高め、我が国MDAサービスを2030年代前半までに8か国程度に展開する。

② 達成すべき戦略的な目標

- ・「海しる」について常続的に隙間なく実施する体制を高度化するとともに、情報利用の環境を確立する。
- ・インド太平洋地域やシーレーン沿岸国のMDA能力向上を含む協力を強化して、我が国にとって望ましい安全保障環境を創出する。

※1: 出典: Dataintel Consulting Pvt Ltd.社レポート "Maritime Domain Awareness Market Research Report 2033"

2. 勝ち筋の特定と官民投資の具体像【道筋】

(1)基本戦略

① 勝ち筋

(情報収集手段の高度化)

- ・「海しる」に含むべき情報の充実のため、船舶、海洋無人機や航空機等のアセットを通じた方法による情報収集体制を確立するとともに、民間による無操縦者航空機や衛星等の情報収集能力を強化することで、観測機器や観測プラットフォームを高度化。

(「海しる」の機能強化)

- ・「海しる」の情報の充実化及び機能強化を図り、セキュリティレベルに応じた適切な情報共有体制を構築し、安全保障分野及び海洋産業分野等で利用可能な情報を拡充させる。

(民間による情報利用の拡大)

- ・民間による情報利用の拡大に向けて、民間が利用可能な情報を明確にし、その流通を促すことにより、「海しる」を海洋ビジネスの基盤とする。

(国際連携)

- ・同盟国・同志国等と更なる連携を強化し、海外での新規需要創出につなげる。特に、インド太平洋地域や我が国のシーレーンの沿岸国においては、各国が強化すべき分野を官側が明らかにした上で、官民協力してMDAの国際展開を図るとともに、民間企業による具体的な海外展開ニーズの実現をODA・OSA案件などを通じて後押しし、MDAに含まれる情報の利用拡大を図る。

② 我が国として構築すべき機能

- ・海洋無人機、衛星、船舶、観測フロート、海底ケーブル観測システム、情報処理技術等を連携させ、広域かつ高精度な海洋状況把握を実現
- ・「海しる」において収集した情報を分析し、利用可能な情報にまで高める機能
- ・観測データを活用した海洋デジタルツインの構築

(2)官民投資の具体像

① 投資内容

- ・海洋無人機、船舶、観測フロート、衛星、情報処理技術、海底ケーブル観測システム、海中におけるデータ収集技術など、情報観測技術の高度化に向けた投資とそれに向けた需要の確立
- ・基盤となる「海しる」の情報の充実化及び機能強化
- ・「海しる」において収集した情報を分析し、利用可能な情報にまで高めるための投資と需要開拓

② 投資額

2040年度までで1.2兆円と想定

③ 定量的インパクト：投資による経済波及効果

2040年度までで8.7兆円と想定

3. 官民投資促進に向けた課題と政策パッケージ【政策手段】

(1) 投資促進に向けた課題

(2) 講じるべき政策パッケージ

① リソース制約

- ・ 広大な範囲の情報収集を適切に行うに足るだけの機器等の技術力の向上が必要であり、またそれを行う人的リソースが不足している。

② 不確実性の要因

- ・ 情報収集する民間事業者にとって「海しる」に入れる情報をどの程度充実させるべきかの見通しが不透明。
- ・ 民間による「海しる」に含まれる情報の利用に係る需要の見通しも不透明。
- ・ MDAサービスの国際展開に際しては、官における関係構築が必要であり、国際情勢にも影響を受けやすい。

① 情報収集手段の高度化

- ・ G空間情報の収集に向けた戦略においても重要な無操縦者航空機、海洋無人機や衛星等を活用した情報収集能力の向上や、観測機器、観測プラットフォームの技術進展に応じた最新技術の活用の促進
- ・ SBIR等を活用したスタートアップ支援の充実
- ・ 安全保障や環境保全などにおける官需の見通しを高めるための対話の実施
- ・ 先端的な施設・設備等を有する国立研究機関の機能強化等を通じた産学官の取組を強化
- ・ 国立研究開発法人と自治体や企業との共同研究の推進
- ・ 日本を含む全球への影響把握や将来予測の精度の向上などに向けた取組の促進
- ・ 複数年度の見点を以て公共調達による初期需要確保（アンカーテナンシー）を通じた市場形成・拡大に向けた取組を推進する制度の創設に取り組む。その際、DXや経済成長を生み出す共通基盤であるG空間情報の利用・環境整備における取組や宇宙といった分野との連携を図る。

② 「海しる」の機能強化

- ・ 上記①で挙げた多様な収集手段による「海しる」内の情報の充実化
- ・ 民間事業者に共有可能な情報の整理・明確化

③ 民間による情報利用の拡大

- ・ 「海しる」を情報基盤とし、AI分析等により付加価値を付けた「情報の利用」の促進のための普及・啓発
- ・ 新たな情報ビジネス創出等、海洋産業振興のための官民交えた対話の実施
- ・ AI分析等の国産化技術の開発と導入にあたって留意すべきデータ規格などの標準化の動向等の情報提供

④ 国際連携

- ・ 国際市場開拓に対する支援
- ・ 同盟国・同志国等と更なる連携を強化するとともに、特にインド太平洋地域や我が国シーレーン沿岸国においては、各国が強化すべき能力、官側が強化のニーズを明らかにした上で、官民連携によりMDAサービスの国際展開を図るとともに、民間企業による具体的な海外展開ニーズの実現をODA・OSA案件などを通じて後押しし、海外での新規需要創出に繋げる。
- ・ 国際アルゴ計画を含むGOOS（全球海洋観測システム）、SAON（持続可能な北極観測ネットワーク）等の国際的観測枠組みに引き続き参画し、それら枠組みで得られた科学的研究や技術的知見の提供を通して我が国のプレゼンスの向上に貢献する。
- ・ 観測データ空白域の観測研究を担う「みらいⅡ」を国際研究プラットフォームとして活用するとともに、国際共同研究等による国際連携を推進する。また、「しらせ」後継船による今後の南極地域観測に係る輸送体制の構築を進める。

⑤ 人材

- ・ 海洋科学技術に携わる人材の質と層の向上が重要であることから、初等～高等各段階で教育を実施し、裾野を広げ、意義を発信。
- ・ 国立研究開発法人の機能強化等を通じて、海洋科学技術に関する人材の育成と確保を推進し、海洋の研究・開発・利用を牽引。また産官学公が参画・連携し、海洋における現場体験など単独では実施困難なプログラムを実施。
- ・ 国際的に遜色のない水準の達成を目指して女性活躍を推進するとともに、産業界での十分な処遇やキャリアパス、通信環境整備等の魅力ある労働条件及び労働環境の整備を促す。

方向性

現状認識、日本の強み

- 海洋状況把握 (MDA) とは、海洋に関連する多様な情報を集約・共有することにより、全球の海洋の状況の効果的かつ効率的な把握を目指す取組であり、安全保障や海洋ビジネス等の基盤となるもので、経済安全保障上も重要 (具体例: 「海しる」から提供される海流・潮流データ等に基づく安全かつ効率的な航路設定や、海底地形データ、海底堆積物・地質情報等に基づく海底資源探査の実施)
- 我が国では現在、「海しる」を中心的プラットフォームとして情報収集・利用システムを確立するとともに、国際プロジェクトに参画し高品質なデータを収集及び発信しており、世界的にも評価されている。
- 安全保障環境の変化を背景に、我が国にとって重要なシーレーンや領海等の情報収集をより一層常続的に隙間なく実施する必要性が生じているため、無人航空機や衛星、海洋無人機の活用などにより「情報を収集」する能力の更なる強化が必要。
- また海洋の利用開発の推進や海洋科学技術の発展に向けて、収集した情報を多角的に分析・解析し、情報に付加価値を付けて「情報を利用」する環境を整えることが、競争力獲得において必要。

我が国の勝ち筋

主な課題 (ボトルネック)

- 広大な範囲の情報収集を適切に行うに足るだけの技術力とそれを担う人的リソースの不足。
- 情報収集する民間事業者にとって「海しる」に入れる情報をどの程度充実させるべきかの見通しが不透明。
- 「海しる」に含まれる情報の利用に係る需要見通しも不透明。
- 海外展開にあたり、国際情勢等の影響を受けやすい。

講じるべき施策

- 情報観測手段 (無人航空機や衛星、海洋無人機等) の高度化に向けた投資と最新技術の利用の促進。
- 「海しる」内の情報の充実化や民間事業者に共有可能な情報の整理・明確化。
- 「海しる」において収集した情報を分析し、利用可能な情報にまで高めるための投資のための普及・啓発。
- 複数年度の視点を以て公共調達による初期需要確保 (アンカーテナンシー) を通じた市場形成・拡大に向けた取組を推進する制度の創設に取り組む。その際、DXや経済成長を生み出す共通基盤であるG空間情報の利用・環境整備における取組や宇宙といった分野との連携を図る。
- ODA (政府開発援助) やOSA (政府安全保障能力強化支援) 等による国際展開を含む需要開拓。
- 「みらいII」による国際連携、「しらせ」後継船による南極輸送体制構築を図る。

目指すべき姿

- 海洋状況把握について常続的に隙間なく実施する体制を高度化するとともに、情報利用の環境を確立する。
- 特にインド太平洋地域や我が国シーレーン沿岸国において、我が国MDAサービスや海洋データの利用を高め、我が国MDAサービスを2030年代前半までに8か国程度に展開。

海洋

③革新的海底開発技術・システム

1. 現状認識と目指す姿【目標】

(1)現状

① 現状

- ・資源の大宗を輸入に頼っており、地政学リスクがあるため、安定供給確保は大きな課題。その中で、資源の自給率向上に資する国産資源の開発は極めて重要。
- ・我が国周辺海域等には資源（メタンハイドレート、石油・天然ガス、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊及びレアアース泥）の賦存が確認されている。
- ・深海底における資源開発技術・システムは、石油・ガス分野で欧米企業が先行しているが、鉱物分野では世界的にまだ確立されておらず（＝商業化されていない）、国際海底機構（ISA）においては開発規則が未策定という状況。
- ・そのような中、本年2月には内閣府の大型研究プロジェクト（SIP）により、6,000m級の深海底からのレアアース泥の試掘に成功。
- ・我が国における深海探査技術は、精密計測や長期安定運用、環境への負荷が低いなどの点で強みを有している。

② 取り巻く環境と構造変化

- ・特定国によるレアアースの戦略物資化など、資源・エネルギー政策を取り巻く環境は常に変化しており、国際情勢などに左右されない安定的な国産資源開発の商業化は喫緊の課題。
- ・無人化・データ駆動型の技術開発や宇宙分野との連携の可能性が進展しており、深海探査に利用可能な技術の範囲が拡大。
- ・海底資源の探査・採取に必要となる研究船や探査機の老朽化が進行しており、更なる老朽化により深海底の探査・採取能力が減衰しないよう、研究船等の更新だけでなく、超深海探査母船の建造を含む新たな深海の探査・採取プラットフォームの構築も必要。

③ 経済的・戦略的な重要性

- ・国産資源の開発体制の確立は経済安全保障面からも極めて重要。海底資源探査・採取の高付加価値モデルを実現することにより、関連産業全体の発展と好循環創出につながる。
- ・海洋無人機を利用するなどして、環境とも調和した海底資源の開発方法を確立し、国際的にも受容される開発を我が国から広げることが重要。
- ・深海底などの極限環境下で作動する技術は、海洋状況把握など他分野への転用可能性が高い戦略的技術として重要。

(2)目標

① 国内外で獲得を目指す市場

- ・海洋における、環境に配慮した海底資源の開発技術・システムの確立。
- ・マンガン団塊については、2030年代前半の商業生産開始を目標とし、海洋由来の重要鉱物の国内安定供給を目指す。
- ・レアアース泥については、第3期SIPを通じた開発技術の確立及び総合評価を加速し、その状況を踏まえつつ、経済安全保障の観点から、開発に必要な体制を整備して産業規模での開発の実証を継続し、併せて採算性向上に向けた研究を実施。その上で、将来的に商業レベルの生産を目指す。

② 達成すべき戦略的な目標

- ・世界に伍する新たな大深度(フルデプス)対応無人探査機の開発・実装
- ・探査機の複数・他機種同時運用技術・体制の確立
- ・海底資源の資源量調査から、採鉱から揚鉱、精製、環境影響調査に至るまでの開発技術・システムの海外展開を図る。

2. 勝ち筋の特定と官民投資の具体像【道筋】

(1)基本戦略

① 勝ち筋

- ・我が国の長年の深海探査実績や環境低負荷技術等を活かし、我が国周辺海域等に賦存する海洋鉱物資源の開発に向けて、海洋資源の開発技術・システムの確立を図る。
- ・資源開発体制確立のための基礎研究体制を確実なものとし、深海探査能力の維持・向上を図る。
- ・締結済みの協定等に基づく同志国等との協力により開発成功を早期に実現。
- ・深海探査や開発における国際的なルールも検討段階であり、今後、環境影響評価※1や長期モニタリング等の制度化に向け、我が国が議論を主導。

② 我が国として構築すべき機能

- ・国内の資源確保も含めた安定供給源の確保に資する海底資源開発の技術・システムを構築。
- ・海洋鉱物資源に関して資源量調査から、採鉱、揚鉱、精製に至るまでの各技術や環境影響評価※1手法を確立。

(2)官民投資の具体像

① 投資内容

- ・海洋エネルギー・鉱物資源（メタンハイドレート、石油・天然ガス、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊、レアアース泥）の商業化・経済安全保障を踏まえた資源の探鉱・技術開発を進める。
- ・開発に必要となる実証実験を実施する等科学技術力の着実な進展にも注力しつつ、商業化に向けた取組を行う。
- ・国立研究開発法人や大学における研究開発を支援するとともに、その基盤となる施設・設備の老朽化対策や高度化を実施する。

② 投資額

2040年度までで0.9兆円と想定

③ 定量的インパクト：投資による経済波及効果

2040年度までで2.2兆円と想定

※1：ISAが示す“Environmental Impact Assessments”を指す。

3. 官民投資促進に向けた課題と政策パッケージ【政策手段】

(1) 投資促進に向けた課題

○不確実性の要因

- ・海洋鉱物資源やメタンハイドレートについては、世界的に商業化に成功した例はなく、商業化に必要な技術が確立されるか、経済的に採掘可能であるかは現時点では不透明。
- ・広大な海洋において、海底資源の賦存量の確度を高めることの難しさ。
- ・極限環境下における環境影響に配慮した開発手法の確立の難しさ。

(2) 講じるべき政策パッケージ

①海底開発技術・システムの確立支援

- ・採鉱、揚鉱、精製等の海洋資源開発技術の確立に向けた政府による実証及び経済性の評価。
- ・EEZ及び公海上での海底資源の賦存量調査の実施。
- ・環境に配慮した開発手法の確立及び開発環境の整備。
- ・超深海探査母船の建造を含む新たな深海の探査・採取プラットフォームの構築。
- ・探査機の複数・他機種同時運用技術・体制の確立。
- ・資源、防災、環境分野等を含む海底に係る研究開発など基礎研究の充実とその基盤の維持・充実。

(具体的な海底資源開発プロジェクト)

●マンガン団塊

- ・資源量調査・鉱量評価、環境調査・環境影響評価を実施。
- ・採鉱・揚鉱・精製の技術的課題をクリアしつつ、2029年度に商業規模での実証試験を実施。
- ・実証試験の後、商業機等の製作を行い、ISAとの開発契約締結後の2030年代前半に商業生産開始。

●レアアース泥

- ・SIPによる令和8年2月の採泥を踏まえた分析
- ・令和9年2月に予定されている南鳥島を拠点とした実証試験
- ・第3期SIPとしての、取得した情報を踏まえた総合評価の加速
- ・経済安全保障の観点から、開発に必要な体制を整備して産業規模での開発の実証を継続し、併せて採算性向上に向けた研究を実施

②国際連携

- ・ISAや関係国との適切な連携を通じた、環境影響に配慮した海底開発に対する国際的な理解の確保も含む、国際ルール策定・標準化への強い関与。
- ・技術的に先行する欧米企業との連携。

③人材

- ・海洋科学技術に携わる人材の質と層の向上が重要であることから、初等～高等各段階で教育を実施し、裾野を広げ、意義を発信。
- ・国立研究開発法人の機能強化等を通じて、海洋科学技術に関する人材の育成と確保を推進し、海洋の研究・開発・利用を牽引。また産官学公が参画・連携し、海洋における現場体験など単独では実施困難なプログラムを実施。
- ・国際的に遜色のない水準の達成を目指して女性活躍を推進するとともに、産業界での十分な処遇やキャリアパス、通信環境整備等の魅力ある労働条件及び労働環境の整備を促す。

方向性

現状認識、日本の強み

- 資源の大宗を輸入に頼る我が国にとってその安定供給確保は大きな課題であり、資源の自給率向上に資する国産資源の開発は極めて重要。
- 我が国周辺海域等における資源（メタンハイドレート、石油・天然ガス、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガング塊及びレアアース泥）の賦存が確認されている。
- 深海底における資源開発技術・システムは、石油・ガス分野で欧米企業が先行しているが、鉱物分野では世界的にまだ確立されていない（＝商業化されていない）状況。
- 海底資源の開発体制の構築は経済安全保障上も重要であり、精密計測や長期安定利用、環境への負荷が低いなどの点で強みを有する我が国の深海探査技術を用いて資源開発を実現させる高付加価値モデルを創造することにより、関連産業全体の発展と好循環創出につなげる。

我が国の勝ち筋

主な課題 (ボトルネック)

- 広大な海洋において、海底資源の賦存量の確度を高めることの難しさ。
- 海洋資源開発システムの確立と経済性の確保の難しさ。
- 極限環境下における環境影響に配慮した開発手法の確立の難しさ。

講じるべき施策

- 海底資源の賦存量の確認を進めるとともに、マンガング塊、レアアース泥等について、資源の探鉱及び採鉱等技術・システムの開発を進める。
- 海底資源の開発体制の基盤となる基礎研究体制を確実なものとし、深海探査能力の維持・向上を図る。
- 国際ルールの策定・標準化への関与を含む、国際海底機構（ISA）等との適切な連携を通じた、環境影響に配慮した海底開発に対する国際的な理解の確保。

目指すべき姿

- 海洋における、環境に配慮した海底資源の開発技術・システムの確立。
- マンガング塊については、2030年代前半の商業生産開始を目標とし、海洋由来の重要鉱物の国内安定供給を目指す。
- レアアース泥については、第3期SIPを通じた開発技術の確立及び総合評価を加速し、その状況を踏まえつつ、経済安全保障の観点から、開発に必要な体制を整備して産業規模での開発の実証を継続し、併せて採算性向上に向けた研究を実施。その上で、将来的に商業レベルの生産を目指す。