

平成25年度の海洋科学技術関連 新規施策の事前評価について

平成24年9月

科学技術・学術審議会

海洋開発分科会

科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 名簿

平成24年9月1日現在

正委員

分科会長	小池勲夫	琉球大学監事
	平田直	東京大学地震研究所地震予知研究センター長
	室伏きみ子	お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科教授
分科会長代理	山脇康	日本郵船株式会社特別顧問

臨時委員

石田瑞穂 ¹	(独)海洋研究開発機構特任上席研究員
浦環	東京大学生産技術研究所海中工学国際研究センター長
浦辺徹郎	東京大学大学院理学系研究科教授
大塚万紗子	国際海洋研究所(IOI)日本支部事務局長
加藤俊司	海上技術安全研究所研究統括主幹 兼 海洋開発系長
平朝彦 ²	(独)海洋研究開発機構理事長
高橋重雄	(独)港湾空港技術研究所理事長
瀧澤美奈子	科学ジャーナリスト
竹山春子	早稲田大学理工学術院先進理工学部生命医科学科教授
寺島紘士	海洋政策研究財団常務理事
西田睦	東京大学名誉教授
花輪公雄	東北大学理事
増田信行	秋田大学准教授 兼 (独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構研究主幹
三木奈都子	(独)水産大学校水産流通経営学科准教授
安成哲三 ¹	名古屋大学地球水循環研究センター特任教授
婁小波	東京海洋大学海洋科学部教授

1 「海底広域研究船(仮称)の建造」の事前評価にあたっては、審査の公平性を保つため、規程に基づき、提案者である(独)海洋研究開発機構との利害関係があることから、審議から外れている。

2 平成24年3月まで

事前評価票

(平成24年9月現在)

1. 課題名 海底広域研究船(仮称)の建造
2. 開発・事業期間 平成25年度～平成27年度
3. 課題概要 A) 海底資源の調査研究等を加速的に推進するため、広域で地質学、地球物理学的な調査研究を実施し、海洋鉱物の成因や生成条件の解明等を行う研究船を整備する。 B) 本研究船は、複数の無人探査機の運用、船上でのサンプル即時解析など、高効率・高精度な科学調査を実現する機能を有し、我が国周辺海域における、次の開発ターゲットとなりうる有望海域の広域調査を効果的・効率的に行うことを可能とするものである。 C) また、本研究船の機能は、地震・津波に対する防災研究にも資するものである。 D) 建造された研究船は、(独)海洋研究開発機構が開発する最先端無人探査機を搭載し、文部科学省が大学等と開発を進めている広域探査システムを導入することにより、平成28年度以降、本格的な広域調査を行うこととしている。
4. 各観点からの評価 (1) 必要性 E) 我が国の領海・EEZは世界第6位の面積を誇り、近年、海底にレアメタル等を含む鉱物資源やエネルギー資源が大量に存在している可能性が指摘されている。今後、我が国の経済を持続的に成長させていくためには、鉱物資源やエネルギー資源を輸入に頼るばかりではなく、自国での海洋資源確保及び活用を図ることが必要不可欠である。 F) 海洋資源の確保については、「海洋基本計画」(平成20年3月閣議決定)において、海洋資源の計画的な開発等の推進が示され、「日本再生戦略」(平成24年7月閣議決定)においても、海洋資源の戦略的開発・利用が重点施策として定められている。 G) 政府の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」(平成21年3月総合海洋政策本部了承)を着実に推進し、今後の安定的な海洋資源の確保及び活用を行うためには、有望海域の科学調査を行い、鉱物や鉱床の成因の解明及び鉱床候補地の推定を早急に行っていくことが重要である。 H) 新船においては、海底の先導的な調査研究を推進するものであり科学的意義が高く、また海洋資源の戦略的開発・利用を加速し、我が国の資源開発に大きく貢献すること

が期待されるとともに、防災研究への貢献も期待されることから社会的・経済的意義も極めて高い。また、将来のエネルギー・資源の確保への貢献が期待され国益確保の観点からも、国として推進することが必要である。

(2) 有効性

- I) 広大な海域の鉱物・鉱床の生成環境までを捉える総合的科学調査を効率的・効果的に行うため、新船は、無人探査機の同時搭載機能と、船上高精度研究ラボ機能、機動的なコア試料採取機能及び地殻構造探査機能を有することから、研究開発の質の向上にも貢献する。
- J) また、例えば3次元地殻構造探査機能においては、データの精度及び効率が格段にあがり、熱水鉱床や泥火山等の内部構造の解明、海底下で発生する地震の原因となる活断層やプレート境界における詳細調査にも有効であり、新しい科学的知見の創出にも貢献する。
- K) これらの機能を駆使した効率の良い有望海域の調査は、将来の開発地点の発見にもつながり、海洋資源の戦略的開発・利用の加速に貢献することから、有効性は極めて高い。
- L) また、現「海洋基本計画」では、我が国の経済社会を支える海洋産業について、先端的な研究開発の推進などによる新たな技術の導入、海洋産業を担う人材の育成・確保等を通じ、国際競争力を将来にわたって維持・強化することの必要性を唱えている。
- M) 本船の建造によって、一つ一つの技術が国内に根付き、長期的には我が国独自の力で資源の開発・生産ができる契機になり、また船舶の省エネルギー技術や国内の生産性の向上に不可欠な現場生産技術など各種技術の研究開発を促進するとともに、技術者等の育成・確保への波及効果が期待できる。

(3) 効率性

- N) (独)海洋研究開発機構は、今までの海洋観測で培ってきた世界的にも高い水準の海洋に関する研究実績を有しているとともに、海洋及び海底下の高い観測技術も有している。
- O) 特に、無人探査機の安定した運用技術を確立しており、資源調査に使用する無人探査機については、平成24年度中に整備を完了する予定であると同時に、新船完成の時期を目指して、海洋鉱物等の形成モデルの構築を進めているところであり、効率的・計画的に調査研究を推進することが期待でき、計画及び実施体制について妥当性があると考えられる。
- P) また、新船を使用した調査研究の実施においては、公募を通じて運用計画を策定し調査を実施するなど、大学や研究機関の研究者・技術者が相乗りして成果を出すことが

重要である。

- Q) 機構においては、これまでの調査研究公募を通じて、関係する国内研究者との連携を進めやすい環境が整っていることから、オールジャパンの体制で新船の利用を促進することができると考えられる。
- R) これらの実績に加え、文部科学省の広域探査システム開発の成果を活用することが計画されており、海洋資源の戦略的開発・利用の加速を効率的に推進することが期待できる。
- S) なお、現在、(独)海洋研究開発機構が保有する船舶においては、海洋資源研究に必要な機能が複数の船舶に分散しており、それらの船舶は老朽化が進んでいる。これらの機能を新船に集約することにより、より効果的な調査を行うことが期待できる。

5 . 総合評価

- 必要性、有効性、効率性の観点から評価を行った結果、積極的に推進すべき事業と判断する。
- 海底資源をはじめとする海洋調査及び研究開発を着実に進めるための、重要なプラットフォームである研究船との位置付け、海底下における有用元素である鉱物・鉱床の生成環境までを捉える総合的科学的調査が可能な研究船とのコンセプト、については評価でき、速やかに着手することが必要である。
- 本事業の実施に当たっては、経済産業省の施策との密接な連携と役割分担を図ることが重要であり、海洋資源調査研究ロードマップを踏まえ、新船の役割と機能を、全体の取組の中でより明確にすることが重要である。
- 新船の整備については、経費の効率化に十分配慮し、必要かつ優れた機能を厳選して搭載すべきであり、また船上における調査研究については天候の影響に左右されず、かつ24時間体制で必要な作業が実施出来る環境整備が期待される。
- また、(独)海洋研究開発機構において多くの研究船の老朽化が進んでいる現状に鑑み、長期的な研究基盤整備計画の中で新船の整備をどう位置づけるのかについても、明確にしておく必要がある。

海底広域研究船(仮称)の建造

(建造期間:平成25年度~27年度)

我が国周辺に賦存する海洋資源の戦略的な開発・利用は、陸上資源に乏しい我が国にとって、社会・経済的に重要であり、日本再生戦略においても重点施策とされているところ。一方、これまでの科学的調査の蓄積により、いくつかの有望海域(沖縄トラフ、南鳥島周辺等)において海洋資源の存在が確認されているが、その詳細な分布や賦存量についてはまだ分かっていない。次の開発ターゲットとなりうる有望海域を広域調査し、科学的データ・知見を得ることで、我が国周辺の海洋資源の開発に貢献する。

【コンセプト】

海洋資源の分布等海底の広域調査を効果的に行うとともに、
鉱物・鉱床の生成環境までを捉える総合的科学研究が可能な
研究船

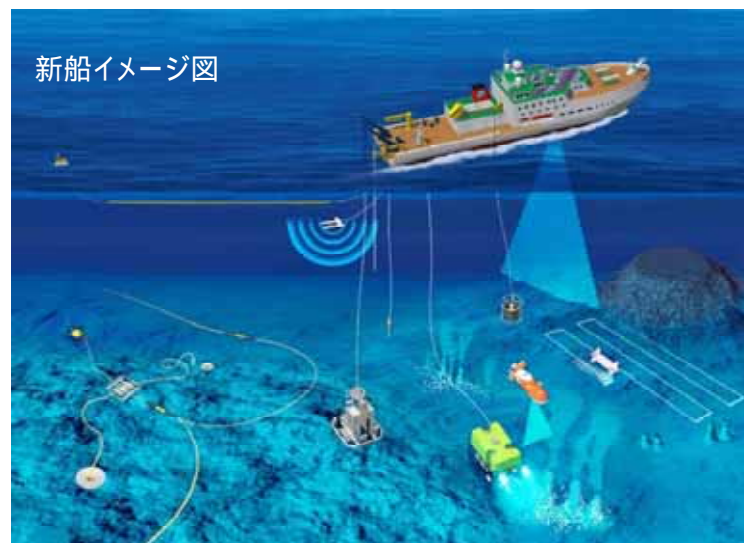
【特徴】

最先端の調査機器の運用が可能
採取した試料を新鮮な状態で分析・解析できる洋上研究ラボ
機能を持つ
地震・津波に対する防災研究にも貢献
最大限の技術の国産化 オールジャパンの研究者の利用

【必要とする機能】

- AUV運用・搭載機能 :「ゆめいるか」、「じんべい」、「おとひめ」の複数機同時搭載、運用
- ROV運用機能 :海底での調査・試料採取・現場実験等を実施、AUVと同一航海内運用が可能
- 海底下試料採取機能 :海底下数10mから機動的に試料を採取する機能(ジャイアントピストンコアラ、着座式掘削装置等)を搭載
- 船上高精度研究ラボ機能 :船上での高精度即時分析機能を充実させ、資料保管設備も搭載
- 地殻構造探査機能 :海底下の地殻構造を3次元で把握するための地震波探査が可能
- 総合観測機能 :音響測深、SBP、CTD観測装置、気象観測装置、重磁力計等を搭載
- その他 :多数の観測機器搭載に適した広い甲板、作業精度を高める定点保持機能、ノイズ低減機構、環境負荷低減等

新船イメージ図



【主要目等】

全長	約100m
幅	約20m
国際総トン数	約5,000トン
速力	約14ノット
航続距離	約9,000海里
航海日数	約40日
最大搭乗人員	70名

事前評価票

(平成24年9月現在)

1. 課題名 海洋鉱物資源広域探査システム開発

2. 開発・事業期間 平成25年度～平成27年度

3. 課題概要

- A) 文部科学省では、我が国の領海・EEZ（排他的経済水域）・大陸棚内に存在すると言われる海洋鉱物資源（海底熱水鉱床やコバルトリッチクラスト等）の探査をより効果的・効率的に行うためのセンサー等の技術開発プログラムとして、平成20年度から委託事業「海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発プログラム」（平成23年度から「海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋鉱物資源探査技術高度化」と改称。）を実施している。
- B) 当プログラムは、現在、技術の実証段階に入っており、今年度及び来年度で全事業が終了するが、これまでに新たな海底熱水活動の発見やコバルトリッチクラストの非接触厚み計測の成功など、世界をリードする数々の成果を上げてきている。しかし、実際の資源探査に用いる段階には至っておらず、実海域での実証機会拡大による課題の抽出、誰でも容易に利用できるようなシステムの汎用化、取得データの解釈手法の高度化・高精度化、複数技術を組み合わせた効果的探査手法の確立、複数技術のデータ統合ソフトウェアの開発など、実用化に向けた課題を解決していく必要がある。
- C) このため、これまでに実証を終えた技術をベースに上記の課題を克服し、効率的な広域探査システムを開発する。具体的には、各大学等有する探査技術を統合し広域探査システムを開発する中核機関を公募で1機関採択し、各探査技術の担当機関は中核機関の強いリーダーシップのもと、システム開発に必要な各技術の高度化を実施する。
- D) 開発された広域探査システムを、(独)海洋研究開発機構が開発する無人探査機及び海底広域研究船（仮称）を活用して運用することにより、主要有望海域における広域科学調査が加速し、鉱床候補地を効率的に推定することができる。これらの情報を実際に海洋資源開発を担う経済産業省に提供することにより、国を挙げての海洋資源開発の推進に貢献する。

4. 各観点からの評価

(1) 必要性

科学的・技術的意義（革新性、先導性、発展性）

- E) 本課題で取り組む研究開発は、フロンティアである海洋（主に海底）において使用する先端的なセンサー等が対象であり、大学等有する革新的な技術を用いて、先導的なシステムを構築するもので、将来的には汎用的な技術へと発展性が期待されるため、科学的・技術的意義が高いと考えられる。

国費を用いた研究開発としての意義（国の関与の必要性・緊急性）

- F) 資源に乏しい我が国は、その需要量のほぼ全てを海外からの輸入に頼ってきたが、近年は資源産出国において資源ナショナリズムが急速に高まりつつあり、このような状況は、我が国の産業の基盤となる資源の安定供給確保に影響を及ぼしかねない。
- G) 一方で我が国の領海・EEZ・大陸棚内には、様々な海洋資源が存在していることが近年の調査で明らかになり、国民の注目も非常に高くなっている。
- H) 日本再生戦略（平成24年7月閣議決定）においても海洋の戦略的開発・利用が重点施策とされており、海洋資源の開発・利用の推進がうたわれている。
- I) しかし、これらの海洋資源を効率的に開発・確保するために必要な探査システムは現在確立されていないため、これを旨とする本課題を迅速に実施することは非常に重要である。また、海中における探査技術開発にはコストが非常にかかり民間企業の参入が見込めないため、国費を用いて研究開発を進める必要がある。

(2) 有効性

実用化・事業化への貢献

- J) 本課題では、現在実証段階に入っている技術をベースにして、実際の資源探査に用いることが可能な探査システムを開発することを目指すため、直接的に実用化に貢献するものであり、また、本課題で開発された探査システムは、（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）、民間資源開発会社、（独）海洋研究開発機構（JAMSTEC）等での導入が見込まれているなど、有効性は極めて高い。

（見込まれる）効果や波及効果の内容等

- K) 本課題で実用化された探査システムを用いて広域科学調査を実施し、取得したデータや科学的知見等の成果を海洋資源の開発を担う経済産業省に提供することにより、国を挙げての効率的な海洋資源開発が加速し、ひいては我が国における鉱物資源の安定供給体制の構築、鉱物資源の自給率向上等に貢献する。

(3) 効率性

計画・実施体制の妥当性、研究開発の手段やアプローチの妥当性

- L) 本課題の具体的取組を検討するに当たっては、科学技術・学術審議会海洋開発分科会海洋鉱物委員会での議論を踏まえている。
- M) また、公募による研究課題の採択に当たっては、外部有識者から構成される外部評価委員会において計画・実施体制の妥当性等を審査するとともに、その後も事業が適切に運営され、所要の目的が達せられているかについて評価を行う予定である。
- N) さらに、中核機関自身においても課題の円滑な推進、運営管理に必要な連絡調整を行うことを目的に研究運営委員会を開催し、研究開発の手段やアプローチの妥当性等について議論を行う予定であり、研究開発計画及び実施体制、手段及びアプローチについて常に妥当性が評価されるため、効率性が高いと考えられる。

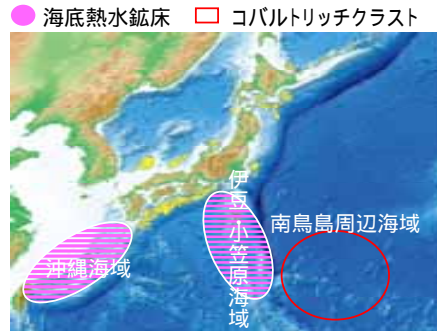
5. 総合評価

- 必要性、有効性、効率性の観点から評価を行った結果、積極的に推進すべき事業と判断する。
- 本事業は「海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発プログラム」(平成20年度開始)の最終段階としての位置付けであり、これまでの成果である有望な技術を、海洋現場での実証試験を踏まえて実際の調査・研究のツールとして実用化させるために必要な課題として評価でき、速やかに着手することが必要である。
- 本事業の実施に当たっては、海洋資源調査研究ロードマップを踏まえ、平成28年度以降予定の海底資源広域調査の効果的実施につなげるべく、適切に目標設定を行うことが必要である。
- また、本事業における中核機関は、関係機関と十分な連携を行い研究開発に取り組むことが重要である。また、この際、産業振興への寄与の観点から、民間企業との連携が重要である。民間企業等に対する技術移転を念頭に置き、特許等の知的財産権の取扱いに十分な配慮をすることが必要である。
- さらに、本事業においては中核機関の役割が極めて重要となるため、助言等を目的とした外部有識者からなる委員会の設置等、中核機関に対する支援体制を充実させるべきである。

海洋鉱物資源広域探査システム開発

背景

我が国領海・排他的経済水域 (EEZ) には、海洋資源 (海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト等) が存在
 商業的採鉱を実現するためには、資源の正確な分布や量の把握が必要



我が国が持つ最先端科学技術

海底位置・地形の高精度計測技術
 海水の化学成分の高精度計測技術
 電磁気学的手法を用いた海底下構造の高精度計測技術
 コバルトリッチクラストの厚さの高精度計測技術
 「鉱物資源探査技術高度化」で9技術を開発中



我が国が持つ最先端科学技術を活かし、効率的・効果的に広域資源調査を行う新たな手法の開発が必要

課題

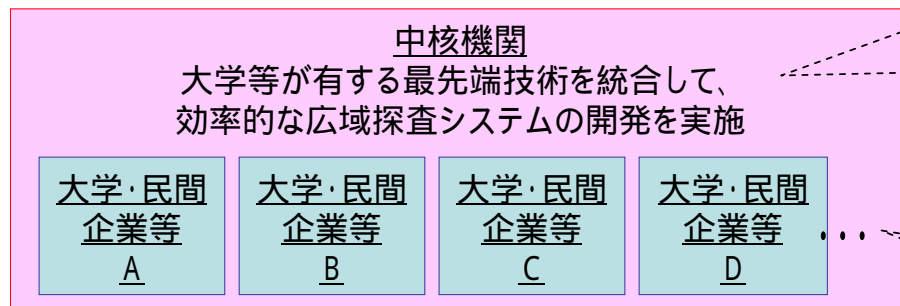
実海域での実証機会拡大による課題の抽出
 取得データの解釈手法の高度化・高精度化

誰でも容易に利用できるようにシステムの汎用化
 複数技術を組み合わせた効果的探査手法の確立

3年間でこれらの課題を克服し探査システムを実用化

具体的取組

大学等が有する最先端技術を統合して、効率的な広域探査システムの開発を実施する中核機関を公募で採択 (1件)



各技術の開発状況に応じた実海域調査機会の確保
 各技術の実海域調査計画の相互調整
 複数技術を組み合わせた探査手法の検討
 複数技術のデータ統合ソフトウェアの開発
 民間企業への技術移転の検討

統合に必要な各技術の高度化を実施