

第3章 研究開発動向等の情報収集

検討対象プロジェクトに関する研究開発動向等の情報収集を行うため、関係府省への照会、専門家へのヒアリングを行った。

また、関係府省の既存の取り組みを前提としたときに、各提案主体はそれに対してどのような新規の提案をしているのかを明らかにした。本検討では、この新規提案部分を検討対象とすることとした。

これらの検討の中で、提案内容が十分に具体化していないプロジェクトや、新規提案部分が見いだせないプロジェクトは検討対象から除き、残りを重点検討プロジェクトとした。

3-1 重点検討プロジェクトの設定

(1) 関係府省の取り組みの把握

プロジェクトと関係府省の既存の取り組みとの関係を明らかにするため、関係府省に対して意見照会を行い、関連プロジェクトの確認を行った。結果を参考資料2-1に示す。

その結果、以下の二つのプロジェクトについては、既存の関係府省による取組みに含まれており、特に新規提案部分がないと考えられることから、重点検討プロジェクトから除いた。

表 3-1 重点検討対象から除いたプロジェクト

プロジェクト	概要	関係府省の取組み 等
2-3 海洋情報の共通プラットフォームの整備	海洋情報の収集・提供に関する共通のプラットフォームを整備し、それを管理運用する窓口を一本化して情報の利便性を高めるため、海洋情報の所在情報をインターネットで検索可能なクリアリングハウス機能、あるいは様々な海洋情報に関する相談が可能なコンシェルジェ機能といったものを有する機関を整備して、産業基盤の底上げを図るよう提言する。	(海上保安庁) 海洋に関する情報の一元的管理・提供の一環として、海洋情報の所在情報を一元的に管理するクリアリングハウスを構築
2-8 大水深における海底石油・天然ガスの探査・開発の促進	国が導入する三次元物理探査船も活用して、我が国排他的経済水域(EEZ)内の主として未着手の大水深における国の基礎調査の積極的な実施とそれにもとづくデータの蓄積とを、基本計画の中で中長期的な政策的位置付けで取り組む。	「今後10年程度を目処に商業化を実現することを目標とする」とした『海洋基本計画』に基づき策定中の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(案)」に、提案に相当する内容が盛り込まれている。

(2) 専門家へのヒアリング

関連学界による資料等を入手し、各提言に係る技術の研究開発動向を調査した。また、専門家へのヒアリング調査を行い、各プロジェクトに必要となる既存技術や研究開発動向を収集した。分野別のヒアリング調査先は表 3-2に示すとおりである。

ヒアリング調査結果を参考資料2-2に示す。ここで、「1-7 海洋環境・保全の推進」及び「1-8 低炭素型シームレス物流の早期実現」については、提案の熟度が十分ではないと考え、検討対象から除いた。

表 3-2 ヒアリング先

分野	ヒアリング先
海洋探査	海洋研究開発機構・宮崎武晃執行役・海洋工学センター長
自然エネルギー	東京大学新領域創成科学研究科 海洋技術環境学専攻 高木健教授
資源（熱水鉱床）	東京大学工学系研究科 エネルギー・資源フロンティアセンター 玉木賢策教授
資源（メタンハイドレート）	東京大学工学系研究科 エネルギー・資源フロンティアセンター 増田昌敬准教授
資源（水産資源）	水産総合研究センター水産工学研究所 和田時夫所長
基盤（洋上プラットフォーム）	海上技術安全研究所 海洋部門 加藤俊司副部門長

(3) 重点検討プロジェクトの設定

重点検討プロジェクトは、テーマ別に整序し、以下の通りとした。

■(1) 海底資源関連

- 1-1 黒鉱型海底熱水鉱床開発に向けた役割・資金分担と事業加速の必要性
- 1-2 海洋メタンハイドレート開発の早期実現化
- 2-7 メタンハイドレート資源生産用構造物の研究開発
- 2-9 深海底鉱物資源の採鉱システムの技術開発

■(2) 自然エネルギー・生態系関連

- 1-4 海流・潮流発電による地域振興とCO₂削減プロジェクト
- 2-10 漁業協調型Offshore Wind Farmの事業化促進
- 1-3 新海洋食料生産システムの開発
- 2-11 海洋資源を利用した国産バイオ燃料生産技術の開発
- 2-5 沖ノ鳥島周辺海域における漁場造成および関連研究の推進
- 2-6 電着を利用したサンゴ増殖による沖ノ鳥島の保全・再生

■(3) センサ・情報・EEZ管理関連

- 2-1 排他的経済水域（EEZ）をカバーする多目的海洋基地ネットワークの構築
- 2-4 海洋センサネットワークを活用した重要港湾・重要施設監視システム
- 2-2 「防災・減災」の観点に基づく海底ケーブルネットワークシステムの全周的展開
- 1-5 海洋産業ポテンシャルマップの整備の推進
- 1-6 総合的情報管理の推進

■(4) 制度関連

- 1-9 海洋国家基盤創造プログラム(日本版シーグラント)

※左端の番号は、当初付けていた連番

(4) 海外研究開発動向等の情報収集

各プロジェクトの評価の参考とするため、海外研究開発動向についてレビューした。レビュー結果は参考資料2-3に収録した。

3-2 技術の特徴や適用範囲、研究計画、実施体制の整理

重点検討プロジェクトを対象に、以下の様式で、プロジェクトのタイプ、関係府省の取り組みの概要、要素技術・研究課題・海外動向等の情報収集結果を整理し、提案の新規部分を明らかにした。

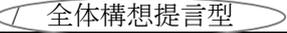
プロジェクト名	プロジェクトの名称
概要・目標 (再掲)	第2章に提示したプロジェクトの概要・目標
プロジェクトタイプ	プロジェクトについては、ある特定箇所での事業の実現を目指すものもあれば、全国展開を念頭に置いたものなどもある。例えば特定のプロトタイプの実現を目指すプロジェクトは、全国展開を念頭に置いた構想レベルのものよりも実現性が高く評価される可能性があるが、本来、そのプロジェクトは、プロトタイプの実現性のみで評価すべきではなく、全国展開、あるいは本格実用化までの実現性で評価をする必要がある。ただし、現時点で全ての検討対象プロジェクトについて、その統一を行うのは難しいため、プロジェクトを「プロトタイプ実現型」、「全体構想提言型」に分類する。 プロトタイプ実現型: 特定地域での実験的な取り組み等を提案するもの 全体構想提言型: 特定の技術等を全国に展開することを提案するもの
関係府省の取組の概要	関係府省に対して各プロジェクトに関連する取り組みを照会した結果を示す。
提案の新規部分	関係府省の既存の取り組みを前提としたときに、各提案主体はそれに対してどのような新規の提案をしているのかを示す。
要素技術・研究課題・海外動向等	以下について、提案主体の主張内容を示す。提案主体ではなく、有識者による意見である場合や文献の記述である場合は、その旨を明記した。 【関連要素技術】 【技術の特徴】 【研究課題・優先順位】 【海外動向】

(1) 海底資源関連

プロジェクト名	1-1 黒鉱型海底熱水鉱床開発に向けた役割・資金分担と事業加速の必要性
概要・目標 (再掲)	<p>黒鉱型海底熱水鉱床やコバルト・リッチ・クラストなど日本のEEZ、大陸棚に豊富に存在する深海底鉱物資源の開発に向け、適切な役割・試験分担の下で、探査活動、技術開発、環境アセスメント手法の整備等へ早期に取り組む。《資源大国への最初の5年のロードマップにおける重点項目》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・官民によるレアメタル/レアアースの商業生産のための生産技術開発と商業化への実証試験（既存設備と既存技術をベースに） ・官による法整備・資源量探査・環境影響
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 <u>全体構想提言型</u>
関係府省の取組の概要	<p>【内閣府】第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略における重要な研究開発課題として設定（○2010年度までに、コバルト・リッチ・クラスト鉱床、海底熱水鉱床等の賦存状況の評価及び選鉱・製錬技術の確立を図り、資源開発に貢献する。[経済産業省]）</p> <p>【文部科学省】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（競争的資金）を平成20年度より開始</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海洋機構において、国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」のうち次世代海洋探査技術の開発を実施 <p>※「今後10年程度を目処に商業化を実現することを目標」とした『海洋基本計画』に基づき現在策定中の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（案）」にも提案に相当する内容が盛り込まれている。</p>
提案の新規部分	<ul style="list-style-type: none"> ・早期実現を求めている点が新規提案。
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【関連要素技術】(1)資源量評価技術、(2)環境影響評価技術、(3)資源開発技術、(4)製錬技術（「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（案）」）</p> <p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・要素技術よりも、システム統合が重要。実際に開発することが必要。（有識者） ・AUVやROV等の探査技術は世界のトップクラス。（有識者） <p>【研究課題・優先順位】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボトルネックはない。実用化を急ぐべきである。（有識者） ・開発時に必要となる海上プラットフォームを設計するためには、実際に採掘して採掘機器のスペックを事前に検討する必要がある。（有識者） ・環境影響評価のためのモニタリングは不可欠である。（有識者） <p>【海外動向】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中国等の海外勢と開発競争している段階。（有識者） ・これまで海底熱水鉱床開発を牽引したNautilus Minerals社、Neptune Minerals社の勢いがここへ来てやや減速している。（文献） ・ドイツでは、熱水鉱床の開発を戦略的なものと位置づけ、ROVの開発が盛んである。（有識者） ・これまでに経験のない、多種で、複雑な技術をシステム統合し、効率よく早期に纏めてゆくには、国のリーダーシップの下に、関係技術者を一ヶ所に集め、集中的に開発を図る国策会社を設立するのが有力な対策である。成功例としてブラジルのペトロブラスがある。（吉田委員）

プロジェクト名	1-2 海洋メタンハイドレート開発の早期実現化
概要・目標 (再掲)	海洋MH開発の早期実現に向けて、国として基本計画（ロードマップ）の整備を早期の行う必要がある。特に、以下の達成目標の設定が必要。 ・海洋算出試験実施によるMH開発技術及び商業化へ向けた課題の抽出 ・長期生産試験によるMH開発技術の実証
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 ◁ 全体構想提言型 ▷
関係府省の取組 の概要	【内閣府】 第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略における重要な研究開発課題として設定（○2008年度までに日本周辺海域でのメタンハイドレート賦存有望地域を選定するとともに、我が国周辺地域に賦存するメタンハイドレートに適用する生産手法の検証を行うため、陸上産出試験を実施する。[経済産業省] ◇2016年度までに日本周辺海域におけるメタンハイドレートの商業的産出のための技術を整備すべく、経済性を考慮した長期安定生産技術及び、環境影響評価手法を確立する。[経済産業省] 【文部科学省】 海洋機構において、地球深部探査船「ちきゅう」の科学掘削により、メタンハイドレートに関する試料・データが得られた場合、関係機関に提供することとしている。 ※「今後10年程度を目処に商業化を実現することを目標」とした『海洋基本計画』に基づき現在策定中の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（案）」にも提案に相当する内容が盛り込まれている。
提案の新規部分	・海洋産出試験の充実による課題抽出や、長期生産試験による技術実証によって、海洋MH開発の早期実現を求めている点を新規とみなす。
要素技術・研究課題・海外動向等	【関連要素技術】 ・経済性に関する要素技術（海上試験で実証）：ガス生産率と回収率（坑井仕上技術等）、掘削コスト削減に関する技術が重要（減圧法を前提）（有識者） ・開発時に必要となる技術：環境影響評価技術、探査技術、生産プラットフォーム技術（有識者） 【技術の特徴】 ・長期的な視野に立ち、将来ニーズからバックキャストすべきもの。政府による見通し等が必要。（有識者） ・既存の電力・ガスと比較されるため、特に経済性を重視した技術開発が重要となる。（有識者） 【研究課題・優先順位】 ・海上での産出試験が高コストであることが課題である。陸域と共通する技術開発の優先実施は妥当。（有識者） ・予定通りの成果が得られなかった場合の代替案の検討を並行して実施する必要がある。（有識者） ・リグの確保に膨大なコストが必要。自前で保有することも検討すべき。 ・予定されている試験場所は、黒潮強流域に位置するため、リグの強流対策が必要（セミサブ型等）。 ・海底下資源の探査技術、生産技術の開発には自前の海洋掘削リグの保有は必然的である。（吉田委員） ・環境保全のための方策、検証法を含めて議論が殆ど行われていない。（小池委員） ・以下の2つの点からその環境への懸念があり慎重な研究開発が望まれる。 1つはメタンがその影響が大きい温室効果気体であり、その大規模なリークは国際的に大きな問題になること。2つ目の課題は我が国の現存量の多くが存在すると考えられている本州南海沖は、現在想定されている海溝型

	<p>地震の震源地の近くであり、このような海域でのメタンハイドレートの開発は、災害防止の点からも環境保全の点からも極めて慎重なアプローチが要請される。(小池委員)</p> <p>【ボトルネック】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 経済性。民間で開発を行う判断となる高い生産技術開発を優先すべき。(有識者)・ プラットフォームを含む生産システム技術の研究開発を民間に投げて任せるのではなく、国がインセンティブを与えるリーダーシップを発揮して、民間企業を中心とする開発体制を作るべきである。(吉田委員)
--	--

プロジェクト名	2-7 メタンハイドレート資源生産用構造物の研究開発
概要・目標 (再掲)	わが国周辺海域での開発有望海域の自然条件等を想定した生産用海洋構造物に関する設計・建造・据付・運用等に関する研究開発に、早い段階から着手するとともに、適当な時点でモデル構造物による浅海域での実証プロジェクト等を実施する方向で、これを基本計画に位置付ける。
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型  全体構想提言型
関係府省の取組 の概要	<p>【内閣府】第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略における重要な研究開発課題として設定（○水深の深い海域にも対応できる浮体構造で、洋上において風車等を稼働させることができるプラットフォームを実現するため、2010年度までに浮体構造の安定性・信頼性向上技術、係留技術等の要素技術を開発する。[国土交通省]）</p> <p>【文部科学省】文科省は、本研究開発に直接携わっていないが、科学掘削を目的として開発した地球深部探査船「ちきゅう」は、メタンハイドレート等の資源探査に活用することが可能。</p>
提案の新規部分	<ul style="list-style-type: none"> ・現在策定中の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（案）」にはメタンハイドレートに関する記述はあるものの、生産用海洋構造物に関する研究開発の必要性までには言及していない。その点では、新規の提案と捉えられるが、設計に関しては、国土交通省の「外洋上プラットフォーム研究開発」の成果が活用可能と考えられる。
要素技術・ 研究課題・ 海外動向等	<p>【関連要素技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・経済性に関する要素技術（海上試験で実証）：ガス生産率と回収率（坑井仕上技術等）、掘削コスト削減に関する技術が重要（減圧法を前提） ・開発時に必要となる技術：環境影響評価技術、探査技術、生産プラットフォーム技術（有識者） <p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生産用構造物に関する技術が我が国に無い現状を考慮すると、海外からの技術移行の検討も必要。（有識者） <p>【研究課題・優先順位】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・民間で開発を行う判断となる高い生産性を確保できるような技術開発を優先する必要がある。そのため、一般論として、構造物の研究開発の優先順位は低くなる。（有識者） ・MH生産用プラットフォーム設計の最終結果は、関係海域の資源賦存状況と深い関係を有するが、設計の基礎となる構造計画法、解析技術等は独立した分野として技術開発を進めておく意義がある。（吉田委員） ・台風や強流に耐えられる長期運用システムの検討が重要である。サブシーシステムとパイプラインの組合せも検討課題となる。

プロジェクト名	2-9 深海底鉱物資源の採鉱システムの技術開発
概要・目標 (再掲)	我が国EEZ内の熱水鉱床及びコバルト・リッチ・クラストの開発用採鉱システムの技術開発を中長期的に位置付けて取り組むよう提言する。
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 <u>全体構想提言型</u>
関係府省の取組 の概要	<p>【内閣府】第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略における重要な研究開発課題として設定（○2010年度までに、コバルト・リッチ・クラスト鉱床、海底熱水鉱床等の賦存状況の評価及び選鉱・製錬技術の確立を図り、資源開発に貢献する。[経済産業省]）</p> <p>【文部科学省】海洋機構において、海底鉱物資源の探査技術の開発等において、海上における実証試験等の段階において、試料・データが得られた場合、関係機関に提供することが可能</p> <p>※熱水鉱床に関しては、現在策定中の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（案）」にも提案に相当する内容が盛り込まれている。</p>
提案の新規部分	<ul style="list-style-type: none"> ・現在策定中の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（案）」では、熱水鉱床の採鉱システムについては、環境影響評価や資源開発技術、精錬技術に関する検討や実証試験が位置づけられている。コバルト・リッチ・クラストに関してはH25年度以降の検討課題に挙げられている程度であり、これに相当する部分に関しては新規の提案と捉えられる。
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【関連要素技術】(1)資源量評価技術、(2)環境影響評価技術、(3)資源開発技術、(4)製錬技術（「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（案）」）</p> <p>【技術の特徴】熱水鉱床に関しては、要素技術よりも、システム統合が重要。そのため、実際に開発することが必要。（有識者）</p> <p>【研究課題・優先順位】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱水鉱床においては、ボトルネックはない。実用化を急ぐべきである。（有識者） ・開発時に必要となる海上プラットフォームを設計するためには、実際に採掘して採掘機器のスペックを事前に検討する必要がある。（有識者） <p>【ボトルネック】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コバルト・リッチ・クラストの開発は、国際海底機構における国際的なルール決定がボトルネック。ルール策定等の動向を踏まえた検討が必要。 ・マンガン団塊は経済性が課題。水深5,000m程度と深く位置していることが要因。（「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（案）」） <p>【海外動向】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱水鉱床に関しては、中国等の海外勢と開発競争している段階。（小池委員）

(2) 自然エネルギー・生態系関連

プロジェクト名	1-4 海流・潮流発電による地域振興とCO ₂ 削減プロジェクト
概要・目標 (再掲)	<p>【概要】将来へ向けた海洋エネルギー技術開発・普及の一環として、海流・潮流発電の実証試験を行う。イメージとして、黒潮流域を候補地域として、海流・潮流発電設備（1500kW）を海上に設置し、二次電池により安定化した電力を、近傍の離島の漁港施設（冷凍、照明等）、漁村集落（照明、水産物加工等）へ供給する。地域（地方自治体・漁協）、電力会社、大学・研究機関によりコンソーシアムを構築し、実証試験を推進する。</p> <p>【目標】①わが国の海洋エネルギー利用技術を大きくステップアップし、世界をリードする。②離島における化石燃料消費量の削減、水産業への安定的な電力供給により離島の振興に貢献する。③太陽光や風力と比較して安定的な自然エネルギー電力を供給することによりCO₂の削減に貢献する。</p>
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 全体構想提言型
関係府省の取組の概要	<p>【内閣府】第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略における重要な研究開発課題として設定（○水深の深い海域にも対応できる浮体構造で、洋上において風車等を稼働させることができるプラットフォームを実現するため、2010年度までに浮体構造の安定性・信頼性向上技術、係留技術等の要素技術を開発する。[国土交通省]）</p> <p>【文部科学省】海洋機構において、過去に、波力発電（「海明」、「マイティーホエール」）の研究開発を実施し、一定の成果を得て終了</p>
提案の新規部分	・提案全般を新規とみなす。
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【関連要素技術】(1)海流・潮流発電設備の技術開発、(2)システム全体の運用のための技術開発、(3)海域環境予測・保全の研究開発（提案主体）</p> <p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海洋自然エネルギー利用は初期コストが大きい。（有識者） ・自然状況の把握が必要。（有識者） <p>【研究課題・優先順位】特に技術的課題はなく、実証実験による統合運用技術が重要となる（低周波や出力平準化の対策）。（有識者）</p> <p>【ボトルネック】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・漁業権がボトルネック。水産業との共存を意識する必要がある。環境保全や地域振興も重要。（有識者） ・強流域を対象としており、アンカー技術がネックとなる。（有識者） <p>【海外動向】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・欧州では、2003年に欧州海洋エネルギーセンター(EWEC)が波力発電と潮流発電のテストサイトをスコットランドのオークニーに整備した。（文献） ・オークニーでの実験を経て、波力発電装置ペラムスが商業化（2006年）。（文献）

プロジェクト名	2-10 漁業協調型Offshore Wind Farmの事業化促進
概要・目標 (再掲)	沿岸漁業の盛んなわが国に適した「漁業協調型Offshore Wind Farm」の早期実現を目指したパイロットプロジェクトの実施を提言する。 洋上風力発電が行われる海域は基本的に船舶航行など他の海域利用を除外するかたちで立地することになるが、このことは逆に水産資源にとっては広大な保護水面あるいはつくり育てる漁業の実施可能水面となりうるものである。 したがって、本プロジェクトは再生可能エネルギー利用推進および漁業振興をかねた総合海域利用プロジェクトのモデルとしても提言する。
プロジェクトタイプ	プロトタイプ 実現型 全体構想提言型
関係府省の取組の概要	【経済産業省】洋上風力発電の技術開発は現在経済産業省で進められている。
提案の新規部分	・提案全般を新規とみなす。
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【関連要素技術】(1)洋上風力発電設備の技術開発、(2)システム全体の運用のための技術開発、(3)海域環境予測・保全の研究開発、(4)洋上風力発電設備の水産構造物としての利用技術</p> <p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・漁業者を巻き込んだ漁業の革新の促進の一つとして、洋上風力発電による電力と、例えば深層水供給による漁場開発、養殖漁業等との結合は効果的方策と考えられる。風力発電の分散エネルギー的性格と漁業の海域的、地域的性質とはマッチしていると考えられる。(吉田委員) ・海洋自然エネルギー利用は初期コストが大きい。(有識者) <p>【検討課題・優先順位】特に技術的課題はない。(有識者)</p> <p>【ボトルネック】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・漁業権がボトルネック。水産業との共存を意識する必要がある。環境保全や地域振興も重要。(有識者) <p>【海外動向】</p> <p>洋上風力発電施設は欧州では1ヶ所数10基あるいは100基規模のプロジェクトも出現。若干遅れていた米国においても大西洋岸北部などで、大規模風力発電がプロジェクトとして取り組まれようとしている。(文献)</p>

プロジェクト名	1-3 新海洋食料生産システムの開発
概要・目標 (再掲)	<p>沖合養殖を中心とした、環境に優しく競争力のある海洋食料生産システムを開発し、先端技術を活用した海洋食料産業を創出する。概要は次の通り。</p> <p>(1) 洋上食料生産システムの構築</p> <p>① 沖合複合養殖(魚・海藻・貝類を養殖、環境保全と食料・バイオマス生産)</p> <p>② 大型洋上プラットフォーム(バイオエネルギー・自然エネルギー生産、未利用海洋生物資源の養殖餌料への有効活用等)</p> <p>(2) 省エネ・省コスト漁業と省時間化(究極の省エネ・省コスト漁業の実現)</p> <p>(3) 陸上生産基地(加工・付加価値添加、養殖餌料・バイオ燃料生産等)</p>
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 全体構想提言型
関係府省の取組の概要	<p>【水産庁】「水産研究・技術開発戦略(H19.4) 他」</p> <p>1) 食料安定供給対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・完全養殖技術の開発(ウナギ・マグロ) ・代表的な養殖対象種(ハマチ等)について、養殖技術の高度化とコスト削減による競争力向上 ・外洋等未利用海域における養殖技術の開発 ・育種/餌料/水産生物ゲノム関連研究の促進 ・沿岸/沖合漁場造成技術の高度化と促進 ・人工湧昇、くみ上げ等による深層水の利用 ・産業廃棄物(鉄鋼スラグ等)の有効利用技術 ・海洋環境のモニタリング技術及び予測技術の開発 <p>2) 地球温暖化対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水産業(漁船漁業)の省エネ技術の開発(バイオ燃料、自然エネルギーの利用を含む)と普及 ・海洋生物を利用したバイオ燃料生産技術の開発
提案の新規部分	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の水産庁による計画のうち、多府省の協力が必要なものを複合化して大型プロジェクトとした点を新規と見なす。 ・特に将来的な取組みとして考えられている沖合域の大型洋上プラットフォームの活用等を、現時点で提案している点が新規と言える。(バイオ燃料に関しては「2-11」の提案と重複するため、ここでの検討は割愛する)
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【関連要素技術】完全養殖技術、沖合養殖技術、育種・餌料・ゲノム関連技術、沿岸・沖合漁場造成技術、水産業の省エネ、バイオ燃料生産(有識者)</p> <p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・養殖技術等は他国との競争状態にあり、経済性が重要な要素となる(有識者) <p>【研究課題・優先順位】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・沖合養殖は、まずは水深60～100mから開始。外洋の大型プラットフォームは将来的な課題である。経済性が課題であり、コスト低減の検討が必要(有識者)。 ・海藻からのバイオ燃料生産はまだ研究段階のものである(有識者)。 <p>【ボトルネック】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域的変化が大きく普遍化が難しいこと(海洋生物ならではの困難性)(有識者) ・制度的制約(漁場利用、漁船サイズ、漁具・漁法の制限等)(有識者) ・民間が弱体(国主導)、総合的(分野横断的)かつ戦略的な取組みの遅れ(有識者)

プロジェクト名	2-11 海洋資源を利用した国産バイオ燃料生産技術の開発
概要・目標 (再掲)	すでに国内でいくつかのグループが産学等と連携して取り組んでいる、海洋資源を利用した国産バイオ燃料の生産技術開発に関するプロジェクトを、それぞれの特徴を生かしつつ展開する。
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 <u>全体構想提言型</u>
関係府省の取組 の概要	【文部科学省】現在、海洋生物資源を活用したバイオ燃料生産システムに係る研究開発の実施を検討中。 【水産庁】水産バイオマスを利用した燃料生産に向けた技術開発を実施中。
提案の新規部分	・既に研究グループが立ち上がり、開発が進められている。バイオ燃料生産に適した「未利用経済水域の選定」を提案した部分を新規提案とみなす。
要素技術・ 研究課題・ 海外動向等	【関連要素技術】バイオ燃料生産に適した海洋資源の開発、バイオ燃料生産効率の向上、養殖・収集及び生産コストの低減、バイオ燃料生産に適した未利用経済水域の選定(提案主体) 【技術の特徴】陸域のバイオマスに比べて、海洋バイオ資源は燃料化のポテンシャルが高い(提案主体) 【研究課題・優先順位】 ・非セルロース系からのバイオ燃料生産は将来的課題。(有識者)

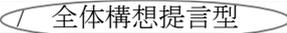
プロジェクト名	2-5 沖ノ鳥島周辺海域における漁場造成および関連研究の推進
概要・目標 (再掲)	沖ノ鳥島周辺は、生物生産力向上に資する研究を進める好適海域と考えられることから、この海域を利用して海洋深層水の汲み上げ等による海域生産力の増大に関する研究開発を推進することを提言する。 深層水の汲み上げ技術として、永久塩泉原理を利用した設備を想定。永久塩泉の原理は、人口の動力を用いることなく、海洋の温度差と塩分濃度差だけで深降水を汲み上げることが可能であり、設置コストや維持コストが低い。
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 / 全体構想提言型
関係府省の取組の概要	【水産庁】「水産研究・技術開発戦略(H19.4)」 「沖合漁場を対象に、湧昇の生起や深層水の汲み上げ・散布等による餌料プランクトンの発生促進のほか、保護育成礁の構築による産卵場の保護、浮魚礁の設置による回遊魚の蟻集等の漁場生産力の向上技術を開発・高度化するとともに、それを活用した漁業生産システムを構築する。」 【国土交通省】 仮に魚礁の設置などの漁場造成を実施するにあたり、設置された魚礁等の破損による小島、護岸等への影響、魚礁等による航路確保の困難に伴う護岸等の維持管理への影響等についての検討が必要
提案の新規部分	・技術的な面よりも、むしろ、沖ノ鳥島周辺海域への活用を新規と捉える。
要素技術・研究課題・海外動向等	【関連要素技術】永久塩泉原理による深層水汲上技術 (東北大学の研究グループにて、マリアナ沖海域で永久塩泉原理実験による深層水汲み上げ実験に成功している) (提案資料より) 【研究課題・優先順位】 ・沖合域では効果が薄い可能性がある。(有識者)

プロジェクト名	2-6 電着を利用したサンゴ増殖による沖ノ鳥島の保全・再生
概要・目標 (再掲)	<p>電着技術の活用により沖ノ鳥島を保全・再生する。自然の力によって沖ノ鳥島を保全・再生するため、島を形成するための材料となるサンゴの砂（サンゴ片）やサンゴの砂礫をリーフ内に堆積させ、州島を形成させることが必要である。そのために、電着技術を活用して、次のような構造物等を沖ノ鳥島のリーフ内に構築する。</p> <p>(1) 電着によるサンゴ増殖用構造物の設置 (2) 電着によるサンゴ移植用の着床基盤の設置 (3) 電着によるサンゴ砂堆積促進用潜堤等の設置 (4) 電着によるサンゴ砂・砂礫の定着</p>
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 全体構想提言型
関係府省の取組の概要	<p>【国土交通省】 北小島及び東小島の護岸設置等の保全工事を実施してきているほか、島の保全のため有性生殖、無性生殖によるサンゴの増殖を行っている。また、水産庁は水産資源を高めるため実験礁を設置し種苗生産によるサンゴの増殖を行っており、その際には国土交通省と調整を図っている。設置された電極等実験装置の破損による小島、護岸等への影響、電着により析出した物質による砂礫構成変化に伴う生態系への影響等について検討が必要。</p> <p>【環境省】 石西礁湖等でサンゴ礁の再生事業を実施している。ここで蓄積した技術を提供する等により、提案プロジェクトに関係を持ちうる。</p>
提案の新規部分	・技術面ではなく沖ノ鳥島への活用を新規と捉える。
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【研究課題】(提案資料より)</p> <p>(1) サンゴ増殖構造物の設置、電着によるサンゴ移植用の着床基盤 (2) サンゴの増殖技術、(3) サンゴ輸送技術の確立 (4) 電着によるサンゴ砂堆積促進用潜堤、砂礫の定着 (5) サンゴ移植に適切なポイントの抽出、(6) 大規模展開の方策</p>

(3) センサ・情報・EEZ管理関連

プロジェクト名	2-1 排他的経済水域（EEZ）をカバーする多目的海洋基地ネットワークの構築
概要・目標 (再掲)	動揺の小さい半潜水式浮体をEEZ内の定点に配置した海洋基地ネットワークを構築し、海洋観測・調査および各種の実験・研究に利用するとともに、離島のヘリ航空路用中継基地としても利用する。EEZ内に7ヶ所配備すれば、経済活動の重要な拠点となる各離島を300km程度のヘリ空路で結ぶことが可能となることから、順次に整備していくことを提言する。
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 <u>全体構想提言型</u>
関係府省の取組 の概要	<p>【内閣府】 第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略における重要な研究開発課題として設定（○水深の深い海域にも対応できる浮体構造で、洋上において風車等を稼働させることができるプラットフォームを実現するため、2010年度までに浮体構造の安定性・信頼性向上技術、係留技術等の要素技術を開発する。 [国土交通省]</p> <p>【警察庁】 警察庁は利用者としての関係がある。</p> <p>【文部科学省】 海洋機構において、海洋観測等への活用の可能性あり</p>
提案の新規部分	・技術面の新規性ではなく、ネットワーク構築への応用を新規部分とする。
要素技術・ 研究課題・ 海外動向等	<p>【要素技術】 海洋構造物(浮体)の運用、自動海洋モニタリング技術</p> <p>【課題】 長寿命化</p>

プロジェクト名	2-4 海洋センサネットワークを活用した重要港湾・重要施設監視システム
概要・目標 (再掲)	<p>○重要港湾・重要施設監視システムを構築する：海上に加え、海中から侵入する不審目標を、港湾・重要施設周囲にセンサを配備して監視する。</p> <p>○海洋センサネットワークを構築する：海中に展開した固定もしくは投入型センサネットワークを用いて、各所ユーザー（防衛省を含む）に海洋情報を提供・共有する。</p> <p>以上のような重要港湾や臨海発電所等の沿岸部重要施設における多目的監視システムの整備を通じて得られる情報は、侵略・不審船など意図的な対象のみならず、地震・津波などの防災・減災や海流・海底資源など海洋環境把握など広範囲に貢献することも可能である。そうした多目的に活用可能な海洋センサネットワークの整備を提言する。</p>
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 <u>全体構想提言型</u>
関係府省の取組の概要	<p>【気象庁】 気象庁は関係機関のデータも活用しつつ国の機関として地震、津波、高潮などに関する警報等を含む防災気象情報を業務的に発表</p> <p>【文部科学省】 海洋機構において、海洋観測等への活用の可能性あり</p>
提案の新規部分	・提案全般を新規と見なす。
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【要素技術】センサ技術</p> <p>【研究課題】(提案資料より)</p> <p>(1) 設定海域に合わせたセンサ配置の適正化</p> <p>(2) ニーズに合わせたデータ量の検討(地震は高頻度、水温は低頻度等)</p> <p>(3) 信頼性と価格の関係の適正化(沿岸用は信頼性を落として価格低減を図る等)</p>

プロジェクト名	2-2 「防災・減災」の観点に基づく海底ケーブルネットワークシステムの全周的展開
概要・目標 (再掲)	地震・津波災害等へ従前に取組むため、東南海地震に備えて紀伊半島沖熊野灘に整備される「地震・津波観測監視システム」を拡充させ、全周的海底ケーブルネットワークの整備に向けた基本計画を設定することを提言する。 海底ケーブルネットワークシステムには、海底地震計や津波計に加えて、多様な用途と目的に応じた海洋調査・観測機器を接続することも期待される。
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型  全体構想提言型
関係府省の取組の概要	<p>【気象庁】気象庁は関係機関のデータも活用しつつ国の機関として地震・津波・高潮などに関する警報等を含む防災気象情報を業務的に発表</p> <p>【文科省】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成21年度中に東南海地震の想定震源域に地震計や水圧計等を備えたりリアルタイム観測可能な海底ネットワークシステムを敷設 海洋機構及び防災科研において、平成21年度より南海地震の想定資源域に敷設するための次世代システムの開発に着手
提案の新規部分	・技術面の新規性ではなく、全周的海底ケーブルネットワークの整備に向けた基本計画の設定を新規部分とする。
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【海外動向】(米国・カナダ)</p> <p>類似の海底ケーブルネットワークとして、米国・カナダによる全長3000kmに及ぶNEPTUNE計画がある(両国西海岸沖合の海嶺～沈み込み帯に設置、当初は総額2.5億ドルを想定)。白崎(2007)によると、この計画は、米国・カナダの国際共同プロジェクトであるORION計画の一部として実施されている。カナダ側の予算が先行し、全長800kmのループ状ネットワークが2008年末に運用開始予定である。地震・津波計だけではなく、TVカメラやプランクトンカウンタ、海洋化学センサ、CTD等が接続される。米国側は、2006年6月の時点でケーブル長が1500kmに計画が縮小されている。</p>

プロジェクト名	1-5 海洋産業ポテンシャルマップの整備の推進
概要・目標 (再掲)	我が国の経済水域内にある共通財産である産業ポテンシャルのある資源に対して、資源量調査と産業化可能性評価を着実に推進する。 ・海底鉱物資源・エネルギー資源(経年変化しない資源) 現状把握と利用可能性を指標とした評価手法を確立した後、中長期的に可能性のある全海域を調査探査し、産業化可能性評価を含めた基礎情報をマッピングする。また、産業化に伴う環境影響のモニタリングを行う。 ・生物資源・自然エネルギー資源・海水資源(経年変化する資源) 漁場環境、海洋環境動態のモニタリング観測網を設定し、中長期的に変動に応じたモニタリング体制を構築する。また、評価・マッピングを行う。
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 (全体構想提言型)
関係府省の取組の概要	【内閣府】第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略における重要な研究開発課題として設定(○2010年度までに我が国周辺海域の大水深域における鉱物資源のポテンシャル評価及び探査技術の確立を図り、資源開発に貢献する。[経済産業省] ○2010年度までに、コバルト・リッチ・クラスト鉱床、海底熱水鉱床等の賦存状況の評価及び選鉱・製錬技術の確立を図り、資源開発に貢献する。[経済産業省]) 【文科省】文科省、海洋機構において、海底鉱物資源の探査技術の開発等を行うほか、海上実証試験等の段階で試料・データが得られた場合、関係機関に提供可能。
提案の新規部分	・海底鉱物資源をはじめとした我が国EEZ内の海底資源について、網羅的に調査および評価、マッピングを行う部分を新規と見なす。
要素技術・研究課題・海外動向等	【関連要素技術】海洋調査技術の効率化、ポテンシャル評価技術(提案主体) 【技術の特徴】 ・民間が安心して開発に着手できるレベルの情報が必要である(有識者) ・水産分野では、資源現存量及び再生産状況の把握が行われている(有識者) 【研究課題・優先順位】 ・力づくでの探査は限界がある。有望地点の明確化と探査技術開発により効率的かつ効果的な探査を行う必要がある(例:電磁探査法の検討等)。(有識者) 【ボトルネック】 ・網羅的な海底資源探査を行うためには、コストがボトルネックとなる(EEZを網羅する調査を行うためには150隻・年のリソースが必要である)(提案主体)

プロジェクト名	1-6 総合的情報管理の推進
概要・目標 (再掲)	<p>海洋を知り利用し、海洋から新たな財産を生み出す（産業）ための基盤は、海洋情報である。持続的・統合的な海洋情報管理を国際社会と協調しかつ独自性を保ちながら実現するために以下の4つを提言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海洋情報戦略・管理を担うリエゾンオフィスの設置 ・海洋産業創出のため、海洋情報管理を推進する、海洋情報産業の育成 ・統一され持続的なEEZの海洋観測・監視網の構築 (海域特性に応じた最適な観測技術の組合せによる統合的観測網の構築) ・独自性と協調性を両立するための海洋情報管理システムの構築 (海洋予測等の海洋産業が求める基盤情報プロダクトの作成・提供)
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 <u>全体構想提言型</u>
関係府省の取組の概要	<p>【文科省】海洋機構において得られたデータ等を提供可能</p> <p>【海上保安庁】海洋に関する情報の一元的管理・提供の一環として、海洋情報の所在情報を一元的に管理するクリアリングハウスを構築</p>
提案の新規部分	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋情報戦略を担うリエゾンオフィスという枠組み構築と、海洋情報産業育成、統合的な海洋観測・監視網の構築の3点を新規提案と見なす。
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【関連要素技術】自動海洋モニタリング技術、情報プロダクト作成技術(災害リスクマップ、海況マップ、海洋予測等) (提案主体)</p> <p>【技術の特徴】国際的な連携と国益を考慮した制限のバランスを確保した情報管理が必要である (提案主体)</p> <p>【研究課題・優先順位】海況推定・予測等の海洋情報技術は、一定の実用化技術が確立されている (提案主体)</p> <p>【ボトルネック】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合的(分野横断的)かつ戦略的な取組みの遅れ(提案主体) <p>【海外動向】</p> <p>米国では、10組織連携による統合海洋観測を推進するOcean.USが2000年に設立され、I00S(統合海洋観測システム)を運営している。I00Sの予算は22.4百万ドル(FY07)、事務局は14人体制である。観測サブシステム(全球要素・地域要素)、データ管理サブシステム、モデル・解析サブシステム等で構成されており、観測データを統合し、社会に役立つ情報プロダクトの提供を目的としている。IOC(政府間海洋学委員会)など国際的な枠組みにも貢献。(文献)</p>

(4) 制度関連

プロジェクト名	1-9 海洋国家基盤創造プログラム(日本版シーグラント)
概要・目標 (再掲)	<p>海洋国家としての長期的視野に立った継続的な研究ならびに教育・啓発の促進、及び地域海洋新産業の基盤構築に対する、新たな助成プログラムを実施する。このことにより、諸外国を先導する海洋科学技術研究と人材の育成、地域海洋産業創出を推進する。</p> <p>①海洋を横断する基礎研究（理学・工学・水産学の連携・融合）の推進 社会便益を実現する海洋科学技術に関する応用課題の発展を分野横断的に支えるために必要な基礎的、先端的研究を、戦略的かつ計画的に推進。</p> <p>②海洋を横断する人材育成、教育・啓発(Ocean Outreach) 海洋科学技術及び海洋産業発展の基盤となる人材を育成し、国民の理解を増進するため、海洋の教育・啓発に関する事業を戦略的かつ計画的に推進。</p> <p>③地域海洋新産業創出プログラム（海洋知的クラスターの形成） 地域の再生と振興のため、地域の経済基盤となり得る海洋新産業の創成を、地域の産学官連携を通じて促進。</p>
プロジェクトタイプ	プロトタイプ実現型 <u>全体構想提言型</u>
関係府省の取組の概要	<p>【文科省】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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（競争的資金）を平成20年度より開始 海洋分野に特化した幅広い助成プログラムはないが、幅広い分野を対象として、基礎研究や人材育成、産業創出等を目的とした助成プログラムあり
提案の新規部分	<ul style="list-style-type: none"> 海洋に特化した、幅広い分野の基礎研究や人材育成、産業創出を目的としたプログラムであることが新規である。
要素技術・研究課題・海外動向等	<p>【海外動向】</p> <p>[米国] ランドグラント、スペースグラントと並ぶ分野別グラントである。海洋の持続的な利活用と保全を目指しており、水産や生態系に関係したプロジェクトを中心に推進されている。予算は合計で約154Mドル(連邦政府\$57M, 他機関・州政府\$65M, マッチング\$37M、FY08の推定値)。32の地方の大学が主体となる地域特性に応じたグラント。研究だけではなく、教育やアウトリーチにも力を入れている。(文献)</p> <p>研究参加者にもマッチングという形で資金負担を求めて研究を行うことにより、研究者の本気を引き出し、また社会ニーズに沿った助成を可能にする点で、すぐら助成制度として長期間続いている。(委員)</p> <p>[韓国] 基本的に米国と同様である。米国と連携し、3地方の大学で実施されている。水産のほか海上輸送も対象としている。予算規模は米国の1/100程度(FY03) (文献)</p>

第4章 検討対象プロジェクトの効果推計、実現性の評価

4-1 評価の方法

これまでの検討結果をもとに、プロジェクトに関する情報を「提案内容」として整理し、それに対する検討会委員のご意見、また、他の有識者のご意見や文献等を踏まえ、プロジェクトに関する評価を行った。

提案主体の主張内容と、それに対する評価結果を、以下のような二つの表形式で整理した。

■プロジェクト名称

提案	概要 (再掲)	提案主体が主張するプロジェクトの概要・目標等の情報を示す。
	効果/ アウトカム (再掲)	提案主体が主張するプロジェクトの意義・効果を示す。
提案の新規部分 (再掲)		各府省が掲げている取り組みに対する提案内容の新規部分を示す。

視点別評価	1) 技術的実現性	当該プロジェクトの推進に当たってボトルネックとなる要素技術があれば、その課題について示す。
	2) 代替手段の有無と比較	当該プロジェクトの推進に当たって、代替手段となりうるものがあれば、それを示すとともに、当該プロジェクトとの比較考察結果を示す。
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	我が国においてプロジェクトを進める意義や必要性について、特筆すべき事項を記述する。また、プロジェクトの費用に比した効果/アウトカムの大きさや確実性について、特筆すべき事項があれば記載する。 <ul style="list-style-type: none"> ・新たな産業、特に我が国をリードするような産業を創出する、あるいは既存の産業を発展させる可能性 ・共通基盤技術としての応用可能性 ・世界に先駆けて我が国が技術を実用化することの重要性 ・産業としての持続性(収益性のある事業として持続的に発展するか)
評価の総括		評価結果を総括し、プロジェクトの特筆すべき優位性や、実現に向けての課題を示す。

4-2 評価結果

(1) 海底資源関連

■ 1-1 黒鉱型海底熱水鉱床開発に向けた役割・資金分担と事業加速の必要性

提案	概要 (再掲)	黒鉱型海底熱水鉱床やコバルト・リッチ・クラストなど日本のEEZ、大陸棚に豊富に存在する深海底鉱物資源の開発に向け、適切な役割・試験分担の下で、探査活動、技術開発、環境アセスメント手法の整備等へ早期に取り組む。
	効果/ アウトカム (再掲)	早期取り組みという優位性を生かせば、「資源」の確保のみならず、開発「産業」を育成、振興することが可能。特に日本が既に世界をリードする立場の環境アセスメント手法をさらに発展させ、その世界基準化も可能となる。
提案の新規部分 (再掲)		早期実現を求めている点が新規提案。

視点別評価	1) 技術的実現性	我が国では、昭和60年度から国内外において、各種調査を実施し、各海域で熱水鉱床の鉱徴を発見している。分布水深が700m～1,600mと世界的にも浅く、中央海嶺に分布するものと比較し金、銀の品位も高いことから、技術的・経済的にも開発に有利であると期待される。「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(案)」 採鉱システム、揚鉱システム、採鉱母船システム、製錬システムなど構成するシステムの技術的検討は著についたところであり、多種で複雑な技術をシステム統合する技術、深海を対象とした環境影響評価を含め、5年でできるかどうか細部の検討が必要である。
	2) 代替手段の有無と比較	—
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	我が国周辺海域では、沖縄トラフ及び伊豆・小笠原海域において、多くの海底熱水鉱床が発見され、これらのうちいくつかは広範囲に分布することが確認されている。こうした我が国周辺海域に分布する海底熱水鉱床は、我が国固有の資源であり、開発が可能となれば、太宗を海外に依存している金属鉱物資源の新たな供給源として期待できる。
評価の総括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境影響評価等の一連の技術的検討には相応の時間を要することから、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に基づいて着実に事業を推進することが重要である。 ・ しかし、鉱物資源の安定供給の観点から、提案は理解できるものであることから、国においては、実際の事業推進段階において進捗状況や海外開発動向等を見ながら、計面前倒しの可能性について検討することが望ましい。 	

■1-2 海洋メタンハイドレート開発の早期実現化

提案	概要 (再掲)	<p>海洋メタンハイドレート (MH) 開発の早期実現に向けて、国として基本計画 (ロードマップ) の整備を早期に行う必要がある。特に、以下の達成目標の設定が必要。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海洋産出試験実施によるMH開発技術及び商業化へ向けた課題の抽出 ・長期生産試験によるMH開発技術の実証
	効果/ アウトカム (再掲)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本周辺海域のメタンハイドレート (MH) はエネルギーセキュリティに貢献する新たな国産エネルギー資源として期待されている。 ・東部南海トラフ海域のMH濃集帯エリアのメタン原始資源量5,739億³m³の20%が回収できれば、巨大ガス田の埋蔵量に匹敵する。ガス販売価格を30円/m³として、この海域のMHの現金価値は約3.4兆円である。新産業の創造や日本の海洋技術力の強化という付加価値も含めて、研究投資を大きく上回る効果が期待される。(注：提案主体はこうした効果/アウトカムが期待できる海洋MH開発の早期実現を提案している。)
提案の新規部分 (再掲)		海洋産出試験の充実による課題抽出や、長期生産試験による技術実証によって、海洋MH開発の早期実現を求めている点を新規とみなす。

視点別評価	1) 技術的実現性	我が国では、平成13年度MHを経済的に掘削、生産回収するための本格的な技術開発に着手。以降、有望賦存海域の抽出、賦存量の推定、陸上における産出試験の実施など着実な成果を上げてきている。引き続き、『生産技術等の研究実証』(H21～27年度)、『商業化の実現に向けた技術の整備』(H28～30年度)が計画(海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(案))されている。技術的課題は少ないと考えられるが、早期に実現できるか詳細な検討が必要である。
	2) 代替手段の有無と比較	—
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	「MHの安定的、かつ経済的な生産を可能とする技術の開発に成功することは、国内に極めて大きな炭化水素資源の供給源を持つことに等しい。そのため、メタンハイドレートの生産技術は我が国へのエネルギーの安定供給確保の観点から、極めて重要な課題といえる。(海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(案))」 また、エネルギー生産システムである以上、安定性、経済性に加えて、エネルギーシステムとしての成立性(EPR; Energy Profit Ratioが最低でも1を超えていること)が要求される。
評価の総括	<ul style="list-style-type: none"> ・海底熱水鉱床の開発と同様、環境影響評価等の一連の技術的検討は相応の時間を要することから、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に基づいて着実に事業を推進することが重要である。 ・しかし、鉱物資源の安定供給の観点から、提案は理解できるものであることから、国においては、実際の事業推進段階において進捗状況や海外開発動向等を見ながら、計画前倒しの可能性について検討することが望ましい。 	

■2-7 メタンハイドレート資源生産用構造物の研究開発

提案	概要 (再掲)	わが国周辺海域での開発有望海域の自然条件等を想定した生産用海洋構造物に関する設計・建造・据付・運用等に関する研究開発に、早い段階から着手するとともに、適当な時点でモデル構造物による浅海域での実証プロジェクト等を実施する方向で、これを基本計画に位置付ける。
	効果/ アウトカム (再掲)	生産用海洋構造物の検討に着手しておくことで、スケジュールに支障をきたすことなく開発に移行できる。このことは、我が国の海洋技術の蓄積と研鑽、継承の上でも大きな意義を有するものであるとともに、国際競争力の強化の上で必要な措置である。
提案の新規部分 (再掲)		現在策定中の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(案)」にはメタンハイドレートに関する記述はあるものの、生産用海洋構造物に関する研究開発の必要性までには言及していない。その点では、新規の提案と捉えられるが、設計に関しては、国土交通省の「外洋上プラットフォーム研究開発」の成果が活用可能と考えられる。

視点別評価	1) 技術的実現性	MH資源生産用構造物の技術的実現性は、本提案における検討課題の一つと考えられ、現時点では不明である。
	2) 代替手段の有無と比較	いくつか異なるタイプのMH資源生産用構造物が想定されているが、それらがお互いの代替手段である。現時点での比較評価は困難である。
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	MH資源生産用構造物の優劣は、気象条件、海象条件、離岸距離、水深、土質等により異なることから、我が国の特性を踏まえたMH資源生産用構造物の研究開発が必要である。
評価の総括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海底熱水鉱床の開発と同様、環境影響評価等の一連の技術的検討は相応の時間を要することから、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に基づいて着実に事業を推進することが重要である。 ・ しかし、鉱物資源の安定供給の観点から、提案は理解できるものであることから、国においては、実際の事業推進段階において進捗状況や海外開発動向等を見ながら、計画前倒しの可能性について検討することが望ましい。 	

■2-9 深海底鉍物資源の採鉍システムの技術開発

提案	概要 (再掲)	我が国EEZ内の熱水鉍床及びコバルト・リッチ・クラストの開発用採鉍システムの技術開発を中長期的に位置付けて取り組むよう提言する。
	効果/ アウトカム (再掲)	深海底鉍物資源の精密な探査を進め、探査、採鉍、選鉍、製錬技術や、採鉍に伴う海洋汚染を低減化する環境技術を長期的視野の下に開発することにより、鉍物資源の安定供給を実現することが期待される。
提案の新規部分 (再掲)		現在策定中の「海洋エネルギー・鉍物資源開発計画(案)」では、熱水鉍床の採鉍システムについては、環境影響評価や資源開発技術、精錬技術に関する検討や実証試験が位置づけられている。コバルト・リッチ・クラストに関してはH25年度以降の検討課題に挙げられている程度であり、これに相当する部分に関しては新規の提案と捉えられる。

視点別評価	1) 技術的実現性	<p>海底熱水鉍床については、採鉍システム、揚鉍システム、採鉍母船システム、製錬システムなど構成するシステムの技術的検討は著についたところである。</p> <p>採鉍システムとして現在開発・稼動しているものはいずれも浅海域での掘削や海底の未固結な堆積物の浚渫等を目的とするもので、水深1,000m内外に分布する硬質の海底熱水鉍床を掘削できるか現時点では不明である。</p> <p>コバルト・リッチ・クラスト、マンガン団塊のいずれも技術的検討はこれからである。マンガン団塊は水深5,000m程度と深く、技術的実現性のハードルはかなり高い。</p>
	2) 代替手段の有無と比較	—
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	我が国周辺海域では、多くの海底熱水鉍床、コバルト・リッチ・クラストが発見されている。また、マンガン団塊についてはハワイ沖の公海域に鉍区を取得するなどの権益確保を図っている。こうした我が国固有の資源の開発あるいは権益を有する鉍区の開発は、太宗を海外に依存している金属鉍物資源の新たな供給源として期待できる。
評価の総括	<p>・コバルト・リッチ・クラストの開発は、国際海底機構における鉍業規則(マイニング・コード)策定等の動向を踏まえながら、「海洋エネルギー・鉍物資源開発計画」に基づき国と民間企業が連携し、着実に推進していくことが重要である。</p>	

(2) 自然エネルギー・生態系関連

■1-4 海流・潮流発電による地域振興とCO₂削減プロジェクト

提案	概要 (再掲)	将来へ向けた海洋エネルギー技術開発・普及の一環として、海流・潮流発電の実証試験を行う。イメージとして、黒潮流域を候補地域として、海流・潮流発電設備(1,500kW)を海上に設置し、二次電池により安定化した電力を、近傍の離島の漁港施設(冷凍、照明等)、漁村集落(照明、水産物加工等)へ供給する。地域(地方自治体・漁協)、電力会社、大学・研究機関によりコンソーシアムを構築し、実証試験を推進する。
	効果/ アウトカム (再掲)	①わが国の海洋エネルギー利用技術を大きくステップアップし、世界をリードする。②離島における化石燃料消費量の削減、水産業への安定的な電力供給により離島の振興に貢献する。③太陽光や風力と比較して安定的な自然エネルギー電力を供給することによりCO ₂ の削減に貢献する。
提案の新規部分 (再掲)		提案全般を新規とみなす。

視点別評価	1) 技術的実現性	コア技術は、海流・潮流発電システムである。世界的には実証レベルの研究が複数行われている。海面の利用状況等に関する日本の条件の下での、電力確保の安定性、発電単価の経済性、耐久性を有する発電システムの実現が可能か技術的検討が必要である。
	2) 代替手段の有無と比較	太陽光発電や風力発電など他の自然エネルギー利用が代替手段として考えられる。海流・潮流発電は、太陽光発電や風力発電に比べて安定的な自然エネルギー電力を供給することが可能である。
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	欧米では海洋エネルギーの研究開発が活発化し、商業化に至った発電装置(波力発電:ペラムス)も登場してきている。我が国は周辺を広大な海で囲まれており、海洋エネルギーの活用はエネルギー問題、CO ₂ 削減問題に有効となる可能性があり、これに取り組む意義は大きい。 また、エネルギー生産システムである以上、安定性、経済性に加えて、エネルギーシステムとしての成立性(EPR; Energy Profit Ratioが最低でも1を超えていること)が要求される。
評価の総括		<ul style="list-style-type: none"> 海流・潮流発電が実現すれば、我が国周辺に豊富に賦存する海洋エネルギーの利用に道を開くことになる。 しかしながら、我が国周辺海域の条件下での電力確保の安定性、発電単価の経済性、耐久性を有する発電システムの実現性、エネルギーシステムとしての成立性等の多くの課題がある。そのため、まずは提案主体が中心となって、シミュレーションや水槽実験等の基礎的な研究を行う等、段階的な検討が必要である。

■2-10 漁業協調型Offshore Wind Farmの事業化促進

提案	概要 (再掲)	沿岸漁業の盛んなわが国に適した「漁業協調型Offshore Wind Farm」の早期実現を目指したパイロットプロジェクトの実施を提言する。 洋上風力発電が行われる海域は基本的に船舶航行など他の海域利用を除外するかたちで立地することになるが、このことは逆に水産資源にとっては広大な保護水面あるいはつくり育てる漁業の実施可能水面となりうるものである。 したがって、本プロジェクトは再生可能エネルギー利用推進および漁業振興をかねた総合海域利用プロジェクトのモデルとしても提言する。
	効果/ アウトカム (再掲)	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電が行われる海域は基本的に船舶航行など他の海域利用を除外するかたちで立地することになるが、このことは逆に水産資源にとっては広大な保護水面あるいはつくり育てる漁業の実施可能水面となりうるものである。 再生可能エネルギー利用推進および漁業振興をかねた総合海域利用プロジェクトのモデルとしても提言する。
提案の新規部分 (再掲)		<ul style="list-style-type: none"> 提案全般を新規と見なす。

視点別評価	1) 技術的実現性	欧州では既に水深20～30mの海域を中心に1箇所10基から100基を擁するウィンドファームが形成されている。 日本の洋上風力発電は北海道せたなに見られるような港湾施設内までに留まっており、本格的な洋上風力発電は、これからの状況である。しかしながら、海外での実用化の状況からすると技術的課題は多くはないと考えられる。
	2) 代替手段の有無と比較	発電機能に特化した洋上風力発電施設、あるいは、保護水面やつくり育てる漁業の実施可能水面の造成はそれぞれ単独では計画されたり実行されたケースはあるが、両者を共存させた「漁業協調型Offshore Wind Farm」という提案はユニークなものである。
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	電源開発と水産業振興の共存できるスキームを提案したものであり、多面的に活用されている沿岸域の有効利用には欠かせない取組みと考えられる。
評価の総括		<ul style="list-style-type: none"> 電源開発と水産業振興が共存しうる仕組みを提案している点は意義深い。取り組みに適合する海域の調査を提案主体等が進めるのが重要である。 その上で、海域に適合する最適なシステムについての検討を進める必要がある。

■1-3 新海洋食料生産システムの開発

提案	概要 (再掲)	<p>沖合養殖を中心とした、環境に優しく競争力のある海洋食料生産システムを開発し、先端技術を活用した海洋食料産業を創出する。概要は次の通り。</p> <p>(1)洋上食料生産システムの構築</p> <p>①沖合複合養殖(魚・海藻・貝類を養殖、環境保全と食料・バイオマス生産)</p> <p>②大型洋上プラットフォーム(バイオエネルギー・自然エネルギー生産、未利用海洋生物資源の養殖餌料への有効活用等)</p> <p>(2)省エネ・省コスト漁業と省時間化(究極の省エネ・省コスト漁業の実現)</p> <p>(3)陸上生産基地(加工・付加価値追加、養殖餌料・バイオ燃料生産等)</p>
	効果/ アウトカム (再掲)	<ul style="list-style-type: none"> 我が国の食料自給率の向上と輸出拡大により、年間1兆6千億～2兆円の市場拡大効果がある。 安心安全な水産物の安定供給の実現や低炭素型の水産業の実現(CO₂排出削減)に貢献する。
提案の新規部分 (再掲)		<p>既存の水産庁による計画のうち、多府省の協力が必要なものを複合化して大型プロジェクトとした点を新規と見なす。</p> <p>特に将来的な取組みとして考えられている沖合域の大型洋上プラットフォームの活用等を、現時点で提案している点が新規と言える。</p>

視点別評価	1) 技術的実現性	<ul style="list-style-type: none"> 国際的な価格競争のため、比較的沿岸に近い海域における養殖に関しても、水深によっては経済性(低コスト化)の課題がある。 民間による養殖に関して、企画力・技術力・資金・経営ノウハウが不足しているという課題がある。漁業者を巻き込んだ養殖漁業の企業化の推進等の必要性がある。 その他、高付加価値魚種の完全養殖や養殖技術の高度化、操業の省エネ化、深層水利用等の技術については、水産庁が実現に向けた取組をしている。
	2) 代替手段の有無と比較	<p>沖合養殖に対して、既存の沿岸養殖で代替できる可能性がある。沿岸養殖は、相対的に低コストで運用できるという利点がある一方、海洋汚染の問題や大規模化が難しいという課題がある。</p>
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	<ul style="list-style-type: none"> 現状の水産物自給率は60%弱であり、輸出拡大を含めても、提案者が主張する1兆6千億～2兆円の市場拡大効果は過大と考えられる。一方、自給率の10～20%の向上が期待できる。国民への安心安全な水産物の安定供給の効果も合わせると、相応の意義が認められる。 また、省エネ化等による低炭素型の水産業の実現は、漁家の経営安定にも寄与するものであり、意義深いものである。
評価の総括		<ul style="list-style-type: none"> 海外の水産物の需要増大や、世界的な水産資源の低迷の現状を背景に、養殖生産への期待が高まっており、大型化が可能な沖合域を活用した養殖について検討することは重要である。 国際的な価格競争状態を考慮すると、まずは、比較的沿岸に近い水深60～100m程度の沖合海域から着実に実施していくことが望ましい。外洋域の大型プラットフォームを活用した養殖はその後に検討することが適当である。

■2-11 海洋資源を利用した国産バイオ燃料生産技術の開発

提案	概要 (再掲)	すでに国内でいくつかのグループが産学等と連携して取り組んでいる、海洋資源を利用した国産バイオ燃料の生産技術開発に関するプロジェクトを、それぞれの特徴を生かしつつ展開する。
	効果/ アウトカム (再掲)	我が国が持つ広大な未利用水域を活用して海藻等の海洋資源を養殖しバイオ燃料の生産技術を確立することは、国産燃料の確保及び温室効果ガス(CO ₂)の固定効果により、日本が現在直面するエネルギー安全保障及び地球環境問題双方の解決に大きく寄与することが期待できる。
提案の新規部分 (再掲)		既に研究グループが立ち上がり、開発が進められている。バイオ燃料生産に適した「未利用経済水域の選定」を提案した部分を新規提案とみなす。

視点別評価	1) 技術的実現性	これまで、マコンブ、ジャイアントケルプ、アオサなどに加え、クロレラ、光合成細菌などの微細藻類のバイオ燃料化が研究されてきた。バイオマス変換技術としては、直接燃焼や熱化学変換による熱分解と、生物機能を利用した生物化学反応などの研究が進められている。さまざまな研究がなされているものの実用化には至っていない。
	2) 代替手段の有無と比較	海洋資源を利用した国産バイオ燃料生産技術の代替手段としては、陸上バイオ燃料生産技術、あるいは、既存の炭化水素資源供給手段である海外からの輸入である。安定性の観点からは、海外からの輸入に依存するよりも国内での確保に活路を開く陸上バイオ、海洋バイオに利がある。経済性やエネルギーシステムとしての成立性については、データが整備されておらず、代替手段との比較もできない状況である。
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	我が国は周辺を広大な海で囲まれており、海洋エネルギーの活用はエネルギー問題、CO ₂ 削減問題に有効となる可能性があり、これに取り組む意義は大きい。エネルギー生産システムである以上、経済性に加え、エネルギーシステムとしての成立性(EPR; Energy Profit Ratioが最低でも1を超えていること)が要求される。
評価の総括	<ul style="list-style-type: none"> 生産コスト、原料の供給の安定性、輸送の問題など多くの要素技術の解決が必要であるが、経済性、エネルギーシステムとしての成立性が確保されれば、我が国周辺の広大なEEZと高い生産速度を有する海藻などの特性を有効活用した国産バイオ燃料生産源を確立することになる。 しかしながら、現状では、こうしたシステムを見出すまでには至っていない。そのため、まずは提案主体が中心となって、シミュレーションや水槽実験等の基礎的な研究を行う等、段階的な検討が必要である。 	

■2-5 沖ノ鳥島周辺海域における漁業造成及び関連研究の推進

提案	概要 (再掲)	沖ノ鳥島周辺は、生物生産力向上に資する研究を進める好適海域と考えられることから、この海域を利用して海洋深層水の汲み上げ等による海域生産力の増大に関する研究開発を推進することを提言する。 深層水の汲み上げ技術として、永久塩泉原理を利用した設備を想定。永久塩泉の原理は、人工の動力を用いることなく、海洋の温度差と塩分濃度差だけで深層水を汲み上げることが可能であり、設置コストや維持コストが低い。
	効果/ アウトカム (再掲)	有望な漁業資源を有する沖ノ鳥島海域において、漁場を造成し、経済活動としての漁業を支援する。また、我が国EEZ低緯度海域における生物生産力向上に資する研究を推進する。
提案の新規部分 (再掲)		技術的な面よりも、むしろ、沖ノ鳥島周辺海域への活用を新規と捉える。

視点別評価	1) 技術的実現性	平成19年に東京都による沖ノ鳥島周辺海域3箇所に「浮魚礁」が設置され、永久塩泉原理を利用した深層水くみ上げの研究が実施中である。これまでの他海域での実験では深層水の連続くみ上げが確認されており、長期運用性の課題を除き、運用に関する技術的課題は少ないと考えられる。 深層水くみ上げが周辺生態系に与える影響等については、今後検討していく必要がある。 既に東京都により魚礁が設置されているが、同様に、実施にあたっては設置された魚礁等の破損による観測機器等への影響、魚礁の設置による航路確保、観測施設等の維持管理への影響、富栄養化の影響等について慎重に検討することが必要である。
	2) 代替手段の有無と比較	沖ノ鳥島海域での生産力増強については「東京都により、沖ノ鳥島周辺海域3箇所に「浮魚礁」が設置されている。提案技術の沖ノ鳥島周辺海域への適用については代替手段はない。 沿岸域では他の湧昇手法に比べて、経済性、安全性などの比較検討が必要である。
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	これまで活用されてこなかった沖ノ鳥島周辺の漁業資源の活用と生産力向上という意味合いがあるが、どの程度漁業生産に貢献するのか、今後費用対効果の面から検討していく必要がある。 施設自体は特に動力も必要なく、大がかりな設備も必要がないなど低コストであるが、今後メンテナンス費用等も含めて、総合的に判断する必要がある。 この開発を沖ノ鳥島周辺海域で行う理由の明確化が必要である。
評価の総括		<ul style="list-style-type: none"> これまで活用されてこなかった沖ノ鳥島周辺の漁業資源の活用と生産力向上という意義があるが、どの程度漁業生産に貢献するのか、提案主体において、深層水くみ上げによる海域の生産力向上効果、周辺環境への影響等について研究を進めることが求められる。 上記がある程度明確化した時点で、費用対効果について判断し、同海域や、他のEEZ海域への展開を検討するべきであると考えられる。

■2-6 電着を利用したサンゴ増殖による沖ノ島の保全・再生

提案	概要 (再掲)	<p>電着技術の活用により沖ノ鳥島を保全・再生する。自然の力によって沖ノ鳥島を保全・再生するため、島を形成するための材料となるサンゴの砂(サンゴ片)やサンゴの砂礫をリーフ内に堆積させ、州島を形成させることが必要である。そのために、電着技術を活用して、次のような構造物等を沖ノ鳥島のリーフ内に構築する。</p> <p>(1) 電着によるサンゴ増殖用構造物の設置 (2) 電着によるサンゴ移植用の着床基盤の設置 (3) 電着によるサンゴ砂堆積促進用潜堤等の設置 (4) 電着によるサンゴ砂・砂礫の定着</p>
	効果/ アウトカム (再掲)	<p>沖ノ鳥島のラグーン内において陸地(砂浜)を自然生成し、沖ノ鳥島の保全・再生を行って、国土及びEEZの保全に資する。</p>
提案の新規部分 (再掲)		<p>技術面ではなく沖ノ鳥島への活用を新規と捉える。</p>

視点別評価	1) 技術的実現性	<p>電着技術自体は国内で数十年の蓄積があり、電着で析出されたマグネシウム等による着床基盤の生成については技術的には大きな課題はないと考えられる。サンゴの移植・養殖技術についても国内での蓄積があるが、電着で析出された着床基盤に対する、実環境化でのサンゴの移植成功率・成長速度等については今後の研究が必要である。現在沖縄での実証実験等が進められており、その結果を待つ必要がある。</p> <p>また、微弱電流ではあるが、設置された電極等実験装置の周辺観測機器への影響や、装置の破損による小島、護岸等への影響、電着により析出した物質による砂礫構成変化に伴う生態系への影響等について検討が必要である。</p>
	2) 代替手段の有無と比較	<p>提案技術の沖ノ鳥島周辺海域への適用については代替手段はない。</p>
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	<p>沖ノ鳥島においてラグーン内の珊瑚礁成長を促進し、砂礫の堆積を図ることは、沖ノ鳥島の陸地保全につながる可能性があり、予想通りの成果が発現すれば、国土保全上大きな価値がある。</p> <p>その他の海域でも、近年進みつつあるサンゴの白化等の対策に活用でき、自然環境の回復に資することができる可能性がある。</p>
評価の総括	<ul style="list-style-type: none"> 電着着床が通常の着床基盤に対して優位性があるのであれば、沖ノ鳥島での実証実験等の取組を進めることも考えられる。ただし、その際には、設置されている観測機器や自然環境への影響についての検討が必要である。 本取組については、サンゴ白化等が問題となる国内外の他地域への展開も考えられ、国際的な海洋環境保全の点からも期待が持てる。ただし、その際にも、周辺自然環境に与える影響を勘案する必要がある。 沖ノ鳥島の保全・再生については、国土交通省や水産庁において総合的な検討が期待される。電着によるサンゴ増殖はその選択肢の一つであり、民間における研究の進捗状況を勘案しながら、利用の可否を考える 	

	べきである。提案主体等において、アプローチが容易な沖縄周辺のサンゴ礁で有効性の試験を行うことが求められる。
--	---

(3) センサ・情報・EEZ管理関連

■2-1 排他的経済水域(EEZ)をカバーする多目的海洋基地ネットワークの構築

提案	概要 (再掲)	動揺の小さい半潜水式浮体をEEZ内の定点に配置した海洋基地ネットワークを構築し、海洋観測・調査および各種の実験・研究に利用するとともに、離島のヘリ航空路用中継基地としても利用する。EEZ内に7ヶ所配備すれば、経済活動の重要な拠点となる各離島を300km程度のヘリ空路で結ぶことが可能となることから、順次に整備していくことを提言する。
	効果/ アウトカム (再掲)	「海洋の総合的管理」に向けた多様な情報がリアルタイムに得られるのみならず、迅速な漁業取締りや不審船対応、救難・救命活動、離島の経済活動や日常生活への支援においても大きな意義を有する。
提案の新規部分 (再掲)		技術面の新規性ではなく、ネットワーク構築への応用を新規部分とする。

視点別評価	1) 技術的実現性	半潜水式浮体構造体など、海洋基地構築自体については、これまでの各種浮体構造物構築の実績等があり、長期運用性の課題を除き、特段の技術的課題はない。
	2) 代替手段の有無と比較	「海洋の総合的管理」に向けた多様な情報については、海洋観測船などの船舶の利用や、観測ブイの整備等の代替手段がある。 漁業取り締まりや不審船対応、救難・救命活動についても、現行の船舶と本土からの航空ネットワークによる手段が考えられる。 それらの代替手段の方が安価に同等の機能発揮の可能性があり、対する本プロジェクトの優先性や必要性は、現時点では評価困難である。
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	我が国のEEZを積極的に利用するという面で一定の意義が認められる。 需要の程度、実現の必要性が十分に示されておらず、効果/アウトカムの発揮の確実性に課題がある。 従来と根本的に異なる海洋情報の収集を目指し、真の3次元、リアルタイムのデータ採取、処理、発信を行う基地として、メキシコ湾の海底石油開発において水深1,000m以上の実績のあるTLP（テンションレグプラットフォーム）形式の基地を深海中の海山頂上の位置に建設し、洋上基地と海底の重力式基礎を兼ねた海底基地との間に水中エレベータを設け、1気圧の状態アクセス可能とすることにより、海底下、海底上（海山頂上）、深海中の各種データの収集が可能となり、また、有人潜水艇の海底基地とすることにより海中、海底情報の種類、規模、信頼性はこれまでと大きく変わると考えられる。
評価の総括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的な課題は小さくなく、情報収集や海洋管理、救難・救命活動、離島の活動支援等、様々な社会的価値の実現が期待される。 ・ ただし、需要の程度、実現の必要性が示されておらず、効果発揮の確実性に課題がある。 ・ そのため、まずは提案主体において、海洋資源の探査結果等を踏まえて、主張する効果に対する需要の見通しや効果発現の確実性、代替手段（現 	

行の手法) との比較等の検討を行う必要があり、それらが明らかになった段階でプロジェクト推進の必要性を検討すべきと考えられる。

■2-4 海洋センサネットワークを活用した重要港湾・重要施設監視システム

提案	概要 (再掲)	<p>○重要港湾・重要施設監視システムを構築する：海上に加え、海中から侵入する不審目標を、港湾・重要施設周囲にセンサを配備して監視する。</p> <p>○海洋センサネットワークを構築する：海中に展開した固定もしくは投入型センサネットワークを用いて、各所ユーザー（防衛省を含む）に海洋情報を提供・共有する。</p> <p>以上のような重要港湾や臨海発電所等の沿岸部重要施設における多目的監視システムの整備を通じて得られる情報は、侵略・不審船など意図的な対象のみならず、地震・津波などの防災・減災や海流・海底資源など海洋環境把握など広範囲に貢献することも可能である。そうした多目的に活用可能な海洋センサネットワークの整備を提言する。</p>
	効果/ アウトカム (再掲)	<p>重要港湾や臨海発電所などの沿岸部重要施設のための多目的監視システムを提供し、侵略・不審船の監視によって保全確保を行う。また、地震・津波などの防災・減災や海流・海底資源などの海洋環境把握など、広範囲に貢献する。</p>
提案の新規部分 (再掲)		<p>提案全般を新規と見なす。</p>

視点別評価	1) 技術的実現性	<p>現実的な沿岸施設のためのセキュリティ対策としては、水中カメラ、レーダー、ソナー、ROV（遠隔操縦探査機）等を組み合わせた監視システムが、米国において市販・実用化されている。</p> <p>一方、センサネットワーク技術については、米国等を中心に盛んに研究が進められており、海中・水中利用についても、水質汚染等の学術的調査の分野等であれば既に実用域にある。</p>
	2) 代替手段の有無と比較	<p>沿岸施設のセキュリティ対策としては、上記のような市販システムが既に存在し、米沿岸警備隊や一部港湾で利用されており、本提案とのコスト面、費用対効果面での比較検討が必要である。</p> <p>また、安全保障の観点からは、海中に設置したセンサーネットワークで取得した情報を各ユーザに提供することは好ましくないと考えられる。安全保障の観点からは、海上自衛隊の哨戒機能を充実させるという選択肢もある。</p>
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	<p>港湾のセキュリティ向上に対する要求は高まりつつあるが、現状では水中監視システムが普及していないことから国内では需要が顕在化していないが、今後、センサネットワーク技術を利用した、現状システムと比較して安価かつ高性能なシステムが構築できれば、普及が進む可能性がある。</p> <p>単なるセキュリティ監視用のシステムではなく、沿岸域での地震・津波観測、海洋観測等の機能を含めたシステムとして開発するのであれば、一定の存在意義が出てくる可能性はある。地震観測、海洋観測については、沖合海底用の観測ケーブルシステム等も実用化しているが、展開地域の相異等から一定の棲み分けがなされると考えられる。ただし、セキュリティ用途と観測用途は物理的には別システムと</p>

		<p>なろうと想定され、需要もそれぞれ限られていると考えられるので、相乗作用によるコスト低減効果等はあまり期待できない恐れがある。</p>
<p>評価の総括</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 既存の水中ビデオ、ソナー等を組み合わせたシステムであれば、既に海外で市販システムがあり、新たな開発を進める意義は薄い。 • 推進に当たっては、まず、提案主体が真のニーズ、ユーザーを明確にする必要があり、その上で必要な技術開発が民間主導で進められることが期待される。 	

■2-2 「防災・減災」の観点に基づく海底ケーブルネットワークシステムの全周的展開

提案	概要 (再掲)	地震・津波災害等へ従前に取組むため、東南海地震に備えて紀伊半島沖熊野灘に整備される「地震・津波観測監視システム」を拡充させ、全周的海底ケーブルネットワークの整備に向けた基本計画を設定することを提言する。 海底ケーブルネットワークシステムには、海底地震計や津波計に加えて、多様な用途と目的に応じた海洋調査・観測機器を接続することも期待される。
	効果/ アウトカム (再掲)	我が国周辺の4つのプレートの境界をカバーする、観測用の海底ケーブルネットワークシステムを全周的に整備することにより、地震・津波・高潮等の災害から国民の生命・財産を守り、わが国の安全・防災・減災に資する。
提案の新規部分 (再掲)		技術面的新規性ではなく、全周的海底ケーブルネットワークの整備に向けた基本計画の設定を新規部分とする。

視点別評価	1) 技術的実現性	我が国はこれまで深海底での通信ケーブル、地震観測システムの運用実績を多く有していることに加え、H18より紀伊半島沖の「地震・津波観測システム」(海底高密度リアルタイム観測ネットワーク)の構築に向けた実証実験が進展中であり、その実展開までには当面の運用のための技術的課題は解決されると考えられる。
	2) 代替手段の有無と比較	地震・津波予測に関しては、70年代より気象庁、防災科学技術研究所、JAMSTEC等により海底地震・津波観測ケーブルの設置が個別に行われており、特に東海・東南海・南海沖の一部については近年新たな観測ケーブルが追加設置されている。ただし、本提案の主張するような全周設置という状況ではなく、我が国周辺海域全体をカバーするような仕組みはない。 その他の各種海底観測については、深海艇等による観測に加え、90年代後半よりJAMSTECにより海底ケーブル等を利用した総合的な観測システムの設置が行われているが、やはり局地的なシステムである。 これはアメリカのネプチューン計画に刺激されて始まったわが国の海溝型地震に対する防災計画として進められているものであるが、これに他の機器を整備して観測網を広げるのか、海上設置型の観測網を計画するかの議論が必要である。
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	東海・東南海・南海地震、首都直下地震の想定地震源以外にも、我が国の周辺海域では大規模地震の発生可能性があり、これらの地震の早期発見等につながるのであれば、防災上の効果は高い。ただし、全周設置には設置コストもさることながら、長期的には維持管理コストも発生してくるため、個別観測ケーブルで重点的に対応する場合との比較検討が必

	<p>要である。 一方、我が国は地震観測、地球科学研究等における海底観測ケーブルシステムの利用で諸外国より先行しており、その先行性を強化する意味合いがある。</p>
<p>評価の総括</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 整備のための技術的な課題は小さく、東海・東南海・南海地震、首都直下地震などの地震の早期発見等につながるのであれば、防災上の効果は高い。 • ただし、設置コストや維持管理コストの大きさを鑑みると、提案主体において、個別の海底地震計を設置した観測ケーブルで重点的に対応する場合等との効率性の比較検討が行われることが求められる。 • なお、多目的プラットフォームとしての観測ケーブルが準備されることによる、地球科学研究等の分野への貢献が別途期待できる。特に米国のOOI (Ocean Observatories Initiative) プロジェクト等との相乗効果が期待できる。

■1-5 海洋産業ポテンシャルマップの整備の推進

提案	概要 (再掲)	我が国の経済水域内にある共通財産である産業ポテンシャルのある資源に対して、資源量調査と産業化可能性評価を着実に推進する。 ・海底鉱物資源・エネルギー資源(経年変化しない資源) 現状把握と利用可能性を指標とした評価手法を確立した後、中長期的に可能性のある全海域を調査探査し、産業化可能性評価を含めた基礎情報をマッピングする。また、産業化に伴う環境影響のモニタリングを行う。 ・生物資源・自然エネルギー資源・海水資源(経年変化する資源) 漁場環境、海洋環境動態のモニタリング観測網を設定し、中長期的に変動に応じたモニタリング体制を構築する。また、評価・マッピングを行う。
	効果/ アウトカム (再掲)	今後数十年～百年の海洋の保全と利用を考え、その依拠する基盤情報として「潜在的にどの程度の資源が開発しうるものとして存在しているのか」といった、国民の共有財産である資源が定量的に分かる。
提案の新規部分 (再掲)		海底鉱物資源をはじめとした我が国EEZ内の海底資源について、網羅的に調査および評価、マッピングを行う部分を新規と見なす。

視点別評価	1) 技術的実現性	網羅的な海域調査を行うためには、総額で5000億円(提案者による試算)というコストが課題である。効率的・効果的な調査・解析技術の開発が必要である。
	2) 代替手段の有無と比較	各機関がそれぞれの目的で調査海域の優先度や精度をもって進めている現状にある。
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	民間が安心して資源開発に着手できるためには、国による基盤情報が必要とされており、一定の意義が認められる。しかし、国において、各資源について、どの程度の範囲に対して、どの程度の精度まで基盤情報を整備する必要があるのか等の国と民間との役割分担を具体的に明らかにする必要がある。
評価の総括		<ul style="list-style-type: none"> ・資源量が定量的に分かることにより、民間における海洋資源開発の促進などが期待される。 ・しかしながら、官民の役割分担が明確にされておらず、国が調査・評価を行う範囲や精度などの重要な事項が具体的には提案されていない。そのため、まずはこれらについて明確にする必要がある。 ・一方、海洋の調査は、各府省がそれぞれの目的をもって進めている。これらの調査を充実するとともに、調査結果を一体的に取扱い、適切に管理・提供していく取組を充実していくことが望ましい。

■1-6 総合的情報管理の推進

提案	概要 (再掲)	<p>海洋を知り利用し、海洋から新たな財産を生み出す(産業)ための基盤は、海洋情報である。持続的・統合的な海洋情報管理を国際社会と協調しつつ独自性を保ちながら実現するために以下の4つを提言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海洋情報戦略・管理を担うリエゾンオフィスの設置 ・海洋産業創出のため、海洋情報管理を推進する、海洋情報産業の育成 ・統一され持続的なEEZの海洋観測・監視網の構築 (海域特性に応じた最適な観測技術の組合せによる統合的観測網の構築) ・独自性と協調性を両立するための海洋情報管理システムの構築 (海洋予測等の海洋産業が求める基盤情報プロダクトの作成・提供)
	効果/ アウトカム (再掲)	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋情報の取得と管理を国家戦略として実施し、新たな海洋産業を創出する基盤とする。また、海洋産業が必要とする情報を提供する、数100億円規模の海洋情報産業を育成する。 ・災害軽減や資源管理、地球規模の気候変動への対応など、国際協力のもとでの地球観測の実現や、IOC(政府間海洋学委員会)やGEOSS(全球地球観測システム)といった国際的な取り組みに貢献する。
提案の新規部分 (再掲)		<p>海洋情報戦略を担うリエゾンオフィスという枠組み構築と、海洋情報産業育成、統合的な海洋観測・監視網の構築の3点を新規提案と見なす。</p>

視点別評価	1) 技術的実現性	<p>まずは、府省連携で海洋情報戦略・管理を担うリエゾンオフィスの設置を求めるものであり、実現にあたっての技術的な課題はない。</p>
	2) 代替手段の有無と比較	<p>—</p>
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋産業による安全操業や効率化、適地選定等に対して、海洋情報を提供・利用する産業を育成する一定の意義が認められる。しかしながら、陸域と比べて産業規模が小さい海洋での情報サービスとして数百億円規模は過大と考えられる。根拠の明確化が必要である。 ・関係府省の連携による海洋情報の統合化により、新たな付加価値のある情報を作ることは、海洋情報の利活用向上や行政の効率化の観点からも意義があると考えられる。 ・また、効率的に海洋の調査を進めるためにも必要な措置である。 ・海洋資源、沿岸域の総合的管理、離島の保全など多くの海洋政策の基本施策の実現に貢献するものである。 ・IOCやGEOSSなどの国際社会への貢献は、我が国の国際貢献として重要である。これらに貢献する国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」等の既存のイニシアチブと連携することにより、相乗効果が期待される。
評価の総括		<ul style="list-style-type: none"> ・海洋情報管理の推進は、海洋資源、沿岸域の総合的管理、離島の保全などの多くの海洋政策の基本施策の実現に貢献するものである。また、我が国の国際貢献としても重要である。 ・海洋情報の所在情報を一元的に管理するシステム構築が海上保安庁にて行われるなど、府省連携の取組みが開始されつつあり、このような取

組みを着実に発展させることが望ましい。

- ・また、「データ統合・解析システム」(国家基幹技術・海洋地球観測探査システム)のような、既存の海洋地球観測に関する情報システムとの関連付けなどの検討も重要である。

(4) 制度関連

■1-9 海洋国家基盤創造プログラム(日本版シーグラント)

提案	概要 (再掲)	<p>海洋国家としての長期的視野に立った継続的な研究ならびに教育・啓発の促進、及び地域海洋新産業の基盤構築に対する、新たな助成プログラムを実施する。このことにより、諸外国を先導する海洋科学技術研究と人材の育成、地域海洋産業創出を推進する。</p> <p>①海洋を横断する基礎研究(理学・工学・水産学の連携・融合)の推進 社会便益を実現する海洋科学技術に関する応用課題の発展を分野横断的に支えるために必要な基礎的、先端的研究を、戦略的かつ計画的に推進。</p> <p>②海洋を横断する人材育成、教育・啓発(Ocean Outreach) 海洋科学技術及び海洋産業発展の基盤となる人材を育成し、国民の理解を増進するため、海洋の教育・啓発に関する事業を戦略的かつ計画的に推進。</p> <p>③地域海洋新産業創出プログラム(海洋知的クラスターの形成) 地域の再生と振興のため、地域の経済基盤となり得る海洋新産業の創成を、地域の産学官連携を通じて促進。</p>
	効果/ アウトカム (再掲)	<p>(1) 海洋を横断する基礎研究(理学・工学・水産学の連携・融合) 海洋科学技術に関する応用課題の発展、国際競争力の強化。</p> <p>(2) 海洋を横断する人材育成、教育、啓発(Ocean Outreach) 海洋科学技術及び海洋産業発展の基盤となる人材の育成、海洋の利用・保全に関する国民意識の形成、国際的なリーダーシップの確保。</p> <p>(3) 地域海洋新産業創出プログラム(海洋知的クラスターの形成) 地域海洋新産業の創出、地域経済の振興ならびに国家経済の活性化。</p>
	提案の新規部分 (再掲)	<p>海洋に特化した、幅広い分野の基礎研究や人材育成、産業創出を目的としたプログラムであることが新規である。</p>

視点別評価	1) 技術的実現性	—
	2) 代替手段の有無と比較	<p>1) 科研費補助金等各種競争的資金</p> <p>2) 国立大学運営費交付金等</p> <p>3) 知的クラスター事業、都市エリア産学官連携促進事業等</p> <p>といった分野を特定しない各種施策が存在している。</p>
	3) 我が国で実施する必要性・効率性	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎研究、人材育成、産学官連携の各課題とも、その充実強化は海洋基本計画にも示されているとおり重要な課題であり、海洋科学技術の発展に大きく寄与する。 ・ただし、各課題とも、分野を特定しない形で科学技術全体の課題として推進されているものであるため、推進にあたっては、科学技術基本計画及び既存の施策との整合性を図りつつ、新制度設立の必要性や既存施策との役割分担を検討していくことが必要である。 ・人材育成、教育、啓発に関しては、国民が海に関心を持つ機会、中でも青少年が海洋と接する機会が増えることが期待できる。
評価の総括	<p>・海洋分野における(1)基礎研究、(2)人材育成・教育、(3)産学官連携・地域振興の各課題とも、その充実強化は海洋基本計画にも示されていると</p>	

	<p>おり重要な課題である。</p> <ul style="list-style-type: none">• しかし、(1)、(2)、(3)は別々の取り組みと見なすことも可能であるため、提案主体において、これらを海洋に特化した一体的な制度とすることの必要性を明確にする必要がある。• また、各課題とも、科研費補助金をはじめとする各種競争的資金や、産学官連携施策等、分野を特定しない施策が既に用意されている現状にある。そのため、提案の各項目につき、科学技術基本計画との整合を図りつつ、既存の施策ではカバーできない、あるいは取組むことが困難である課題を具体的に抽出し、新規施策としての必要性を明確化するとともに、具体的な各施策の目標、制度設計まで踏み込んで提案主体において検討される必要がある。
--	--

お わ り に

本調査は、海洋の開発・利用・保全等の総合的、計画的な推進に資するため、主要な海洋開発プロジェクト・構想について、実現性、必要性、効率性等の観点から評価を行ったものである。

各プロジェクトの評価に当たっては、提案主体の提示している情報だけでなく、有識者へのヒアリングや関連文献のレビュー等により、可能な限り関連する最新の知見を踏まえるよう努めた。しかしながら、プロジェクトによっては、評価に必要な関連情報が十分に収集できていないものもある。そのため、本報告書に示されている評価結果は、各プロジェクトを推進すべきかどうか、あるいはプロジェクト間の優先順位について、現時点で収集した情報を基に、不明確な事項や要検討課題を示すものとして取りまとめた。

したがって、関係主体においては、本報告書に示されている評価結果を踏まえ、各プロジェクトの提案内容のさらなる具体化に努めるとともに、それを踏まえた評価結果の継続的な見直しが行なわれることが求められる。

最後に、本調査の実施に当たり、ヒアリング取材に応じてくださった関係主体並びに有識者の方々、また、検討会の委員として有益なご示唆を賜った諸先生方、特に座長の労を執っていただいた柘植教授に、改めて御礼を申し上げます次第である。