

新海洋産業振興・創出 PT の参与会議への報告

新海洋産業振興・創出 PT

主査 湯原哲夫

目次

(はじめに)**1. 海洋産業の状況認識と課題**

- 1.1 世界の海洋資源開発と我が国の課題
- 1.2 海洋再生可能エネルギー産業
- 1.3 海事産業
- 1.4 新海洋産業人材

2. 提言**2.1 海洋石油・天然ガス開発**

- 2.1.1 探鉱活動の推進
- 2.1.2 掘削リグ産業：大水深、極域等の海洋掘削事業と最新鋭掘削リグ製造の競争力強化
- 2.1.3 海洋プラント産業の国際競争力強化

2.2 次期海洋エネルギー・鉱物資源開発の商業化の推進

- 2.2.1 海底資源探査の加速
- 2.2.2 海底熱水鉱床等の海底鉱物資源開發生産技術
- 2.2.3 砂層型メタンハイドレート開發生産技術

2.3 海洋再生可能エネルギー産業

- 2.3.1 洋上風力発電
- 2.3.2 海洋エネルギー発電

2.4 海事産業**2.5 新海洋産業人材育成**

付属資料：ワーキンググループ報告書～新海洋産業 WG、海洋再生可能エネルギーWG、海事産業 WG、
海洋産業人材育成 WG から新海洋産業振興・創出 PT への報告資料集～

参考資料 1 検討経過

参考資料 2 PT 委員名簿

参考資料 3 予算付工程表（各省庁提出分）

参考資料 4 海洋産業マトリクス

(はじめに)

総合海洋政策本部参与会議は、平成25年4月に閣議決定された新たな海洋基本計画に基づき、同計画に掲げる諸施策の評価や、特に重要と考える施策について重点的に検討を行い、提言を取りまとめるため、テーマ毎に4つのプロジェクトチーム（以下PT）を設置した。そのうちの一つである新海洋産業振興と創出PTではその下に4つのワーキンググループ（以下WG：海洋産業WG、海洋再生可能エネルギーWG、海事産業WG、人材育成WG）を設置し、外部有識者も加えて諸施策について検討を行った。本報告は、4WGの報告を受けて行ったPTでの検討と議論を基に取りまとめたものである。

1. 海洋産業の状況認識と課題

1.1 世界の海洋資源開発と我が国の課題

現在の世界の石油・天然ガス生産量のうち海洋での生産は約3割を占め、その比率は今後さらに上昇すると予想されている。これに伴い、深海底での探査や掘削が活発化するとともに大規模プロジェクトが増加しており、海洋生産設備市場は2020年に33兆円、2030年に50兆円に拡大すると予測されている¹。

我が国の海洋資源開発の目的は、資源を確保して我が国への安定供給を実現することにあるが、加えて海洋資源開発に必要な機器等の技術を開発して競争力に優れた産業を振興・創出することも期待できる。このことは我が国の成長戦略としても意味あることである。

資源の確保については、資源供給国に対する政府一体となった働きかけ、資源国に対する協力のパッケージ化、資源権益獲得に対する資金供給の機能強化等を通じ、官民のリソースを最大限に活かして、より戦略的に進めることが必要である。

石油・天然ガスについては我が国資源開発企業が国際的に探査、開発を一層進めることが期待される。また、国内においても有望地域の国による探査、国の支援を受けた試錐が身を結ぶことが期待される。

海洋資源開発の商業化が未発達な我が国企業のなかにも特定分野ではあるが、国際戦略を有し、リスクを負担しつつ国際市場において一定の地歩を築いているものもある。

海洋資源開発分野の開発力、エンジニアリング力、及び資機材供給能力の実績と技術レベルは欧米企業が高い競争力を有しており、これに追随すべく中国・韓国は国策として戦略的目標の下に競争力を強化・育成中である。この分野を戦略的に強化することは、現にある成長市場に参入するためだけでなく、今後の我が国の海洋産業の創出にとっても不可欠である。

¹ Douglas Westwood 社/2010年

また、我が国の貴重な国内資源開発として期待され、世界に先駆けて産業化を目指して推進中のメタンハイドレート開発をはじめ、熱水鉱床等の海底鉱物資源開発にとっても、実フィールドでの操業経験を通じて、我が国の探査・掘削・サブシー・生産に関わる技術を構築する機会とすることができるかが課題である。

1.2 海洋再生可能エネルギー産業

海洋再生可能エネルギーは最も安定した再生可能エネルギーのひとつで、将来の経済的な安定電源として期待されている。世界における海洋再生可能エネルギー産業全体の年間市場規模は、現在ほぼ1兆円、2020年3兆円、2030年10兆円程度と予測されている²。

海洋再生可能エネルギーのなかでは、洋上風力発電が大きな産業に育ちつつある。世界では欧州がリードしており、欧州では、洋上風力発電事業への年間投資額は2012年に約5,600億円であったが、2020年に約1兆5千億円に拡大すると予想されている。洋上発電産業の雇用規模は、2015年に約8万7千人、2020年に約17万人、2030年に約30万人に拡大すると予想されている。洋上風力発電設備の累計容量は、2012年末で約5GWであったが、2014年末に8.3GW、2020年末に40GW、2030年末に150GWへの拡大が予想されている³。

我が国では、洋上風力発電については、着底式のコストに基づき平成26年度から全量固定価格買取制度に洋上風力発電用の単価が設定された。また、浮体式の洋上風力発電については、世界最大級のウィンドファームの実現を目指して、国による実証事業が進められている段階である。

海洋再生可能エネルギーを利用する発電コストは、導入時は比較的高いが、将来は、技術革新や大型化などにより大幅に低減されると期待されている。洋上風力発電は、年間1兆円規模の産業となる可能性を有しており、海洋エネルギー発電も将来の安定電源に育つ可能性が高い。これらの新たな電源の国内電力への組入と普及を強力に推進し、さらに世界市場を睨んだ国際競争力ある海洋再生可能エネルギー産業として戦略的に強化する必要がある。

1.3 海事産業

世界の海事産業は、海上輸送量の増加への積極的な対応に加えて、成長を続ける海洋資源開発産業の中核的な産業の一つとして展開が図られている。海上輸送に関しては、北極航路開拓事業、シェールガスの開発・利用、燃料電池車普及による水素燃料輸送、新しい国際的な環境基準に対応する船舶の建造等の新たな分野への対応が必要である。さらに、海洋資源開発に関わる海洋プラントや掘削リグなどの建造、操業、マネジメント等に対する総合的な事業領域の拡大への対応が喫緊の課題である。海事産業は今後、新しい需要の急速な拡大や革新的な技術発展が見込める分野であり、エンジニアリング産業やプラント産業とともに、総合的に推進する施策が必要である

² Roland Berger 2012年

³ 出典: EWEA(欧州風力発電協会)、邦貨は1ユーロ=140円として換算、1GW=100万kW

1.4 新海洋産業人材

近年、我が国の大学では、海洋関係の学科(船舶・海洋、商船、資源、海洋土木)が減少し、また産業界でも海洋開発に関わる人材が極めて不足している。海洋産業人材育成WGの調査では、海洋や海事産業、および海洋にかかわるプラント・エンジニアリングなどの企業には毎年500人近い大学生が新たに就職しているというアンケート調査結果(付属資料WG報告書 P41)を得た。企業では社内教育により海洋分野に必要な人材の育成に努めているものの、海洋掘削事業やエンジニアリング事業では多くの外国人技術者に依存せざるを得ないのが実情である。

産業界からは、最新の海洋資源開発に対応できる欧米並みの教育と実習制度ならびに国際的に通用するグローバルな資格認証制度の導入が望まれている。

このため、企業、関連省庁、独立行政法人、大学等が連携して、教育・実習や研究・技術開発等に関する新たな制度等を総合的に検討し、我が国の海洋産業が必要とする国際的な人材育成システムの導入を図ることが重要である。

2. 提言

海洋資源開発及び新たな海洋産業の振興と創出に関する提言を以下の通り取り纏めた。取り纏めにあたっては、産業基盤の構築、官民連携の強化、国際競争力の向上を基本的な課題として捉え、海洋産業の戦略的強化に関する方策等を検討した。

2.1 海洋石油・天然ガス開発

海外の資源開発に我が国の企業が参画し資源権益の確保を強化するためには、資源供給国に対する政府一体となった働きかけ、資源国に対する協力のパッケージ化、資源権益獲得に対する資金供給の機能強化等を通じ、官民のリソースを最大限に活かして、本邦企業による資源の開発や確保をさらに戦略的に進める必要がある。

海洋石油・天然ガス開発分野において我が国企業のシェアは低く、欧米あるいはブラジルに遅れをとっている。しかしながら我が国は、今後成長する海洋天然ガス市場において事業開発（鉱区確保・プロジェクト立案）、生産設備開発、資機材供給を含め、関連する産業競争力を戦略的に強化することが可能と考えられる。そのため、国際競争のなかで切磋琢磨し必要な国の支援をうけつつ一定のリスクを負担して事業化に取り組む産業による具体的なプロジェクトの実施が必要である。実海域において実証プロジェクトを実施し、事業開発－生産設備開発－資機材製造において、企業が参加する技術開発を通じて、新たな産業基盤の構築を目指すべきである。そのためには、探査、掘削、生産の各段階において、以下のような施策が求められる。

2.1.1 探鉱活動の推進

海洋資源の探査活動等を推進して我が国が開発可能な資源を確保することが重要である。このためには、我が国の周辺海域における物理探査と試掘を通じて具体的な資源開発プロジェクトを実現させることが必要である。現在、我が国でも石油・天然ガスを対象に三次元物理探査船等により地質構造調査やそれに基づく基礎試錐が行われている。このような調査を着実にを行い、その成果等を民間企業に引き継ぐことにより、探鉱活動の推進を図る。

2.1.2 掘削リグ産業：大水深、極域等の海洋掘削事業と最新鋭掘削リグ製造の競争力強化

世界では、大水深における石油・天然ガス開発が年々増加し、探鉱や開発活動への投資額も拡大すると予想されている。今後、海洋掘削分野の市場規模は拡大し、世界のリグの建造需要は10年間で400～500基、20-25兆円の規模と見込まれている⁴。

⁴日本海洋掘削の予測による。

今後は大水深海域や極域のような厳しい環境に対応できる掘削リグが必要になるが、我が国では掘削技術者が不足しており、掘削機器メーカーの供給能力も逼迫している。さらに掘削リグ市場への再参入を目指す我が国の造船所の設計・建造・エンジニアリング能力の不足も懸念されている。

これらの課題を解決するため、我が国の掘削事業者と造船所が連携し、大水深海域等の最新鋭掘削リグを複数機建造することで、それを実績として、成長する掘削リグ市場への再参入を図るべきである（付属資料 WG 報告書 P24-25）。

そのためには、大水深海域等掘削リグの研究開発や、市場獲得に必要な優遇税制等の支援ならびに造船所の市場再参入を促進する支援を行う必要がある。また、開発されたリグはメタンハイドレート等の海洋産出試験等の国が行う開発プロジェクトで活用できると期待される。

2.1.3 海洋プラント産業の国際競争力強化

我が国の排他的経済水域（EEZ）内及び周辺海域においては、基礎物理探査及び基礎試錐が継続的に実施されており、大規模な在来型の石油、天然ガス田の存在は確認されていないが、小規模なガス田や、砂層、表層のメタンハイドレートの賦存は確認されている。こうしたガスをどのような形で利用するかについては、我が国の場合パイプラインの前例があるが、他の可能性についても検討の余地がある。他の方法としては、一般的な液化冷凍技術を用いた大型・中型浮体式天然ガス洋上液化設備（FLNG）の領域ではなく、小型に特化した液化・減容技術を用いた天然ガス開発を要望する声もある。その例としてわが国の産業界からは、以下の開発提案がある（付属資料WG報告書 P18～19）。

- GTL方式(天然ガス液体燃料化 :Gas-to-Liquid)
- 天然ガスの水素転換・ケミカルハイドライド方式による水素貯蔵・運搬方式
- 小型FLNG(リーンガスに適した方式など)

これらのなかには海外企業による取り組みが行われているものもあるが、本邦企業が中心となって開発が進められているものもあり、また裾野の広い産業の振興が期待できる。商業化を視野に入れた規模の実証試験には高いコストがかかり、開発リスクが高く、また、現状では我が国でこの規模のガス田開発が行われているわけではなく、実際には相当量の天然ガスの入手が必要となるため、民間単独での開発は困難であり、国の支援が必要とも考えられる。国内資源確保の観点からは、こうした努力は我が国における海洋ガス田の開発の見通しを睨みながら官民連携により取り組まれることが望ましい。また、国際市場において積極的なビジネスチャンス作りも期待されるが、事業化推進に向けては産業界による具体的な計画づくりを進めることが不可欠である。

2.2 次期海洋エネルギー・鉱物資源開発の商業化の推進

今後開発が期待される次期海洋エネルギー・鉱物資源としては、海底熱水鉱床に代表される海底鉱物資源と砂層型メタンハイドレートについて、必要な施策を検討した。

2.2.1 海底資源探査の加速

海底熱水鉱床に対する商業開発を推進するためには、通常 20 年以上の事業期間に亘り商業規模での採鉱が可能な鉱量を確保する必要がある。商業開発を検討するためには、国際鉱量計算基準による詳細資源量評価を実施し、経済性を有する資源が十分に存在することを確実に把握する必要がある。今後は民間企業が参加してこのような資源探査を加速させる必要がある。

資源調査を加速するためには、国が策定する資源量調査の全体計画に基づき、民間が対応可能なものを絞った広域調査（例えば海底地形調査）及び詳細調査（例えば物理探査）については民間に委託し、複数個所の調査を同時並行的に実施することで効率化を図ることができる。

また、国（JOGMEC）は「白嶺」の高度な機能を最大限活用し、深部ボーリングによる資源量評価につとめるとともに、民間企業が保有する船舶や調査機器を最大限利用して、詳細地形調査、海底視察、物理探査、サンプリング調査等からなる調査をさらに強化していくことが適切である。なお、JOGMEC と産総研が協同で設立した「資源探査タスクフォース」では広域調査候補海域を絞り込みつつあり、その情報を官民で共有し、官民の役割分担を明確にし、探査活動を行うべきである。国による科学的な海洋調査が資源発見に結びつくことも期待したい。また、内閣府予算により戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）として、「次世代海洋資源調査技術」が平成 26 年度より開始される予定であり、この中で官民が協力して資源探査技術を確立することが期待されている。

さらに、我が国周辺で海底鉱物資源を対象とした海洋調査が継続的に実施されれば、それは海洋調査産業の創出に繋がる。また、その技術は海外展開による新産業の拡大の可能性を大きく有するため、例えば、太平洋の島嶼諸国には海底鉱物資源の存在が一部確認されており、その資源を用いた経済活動の開始が期待できる。そのような国に対して、開発された資源調査技術を用いた政府開発援助（ODA）を展開することで、技術的な競争力を高めるとともに、海外における有望な資源権益確保につなげることができる。

2.2.2 海底熱水鉱床等の海底鉱物資源開発生産技術

民間企業による海底熱水鉱床の商業化判断のためには、十分な資源量の確保とともに生産技術の確立が必要である。そのため、平成 29 年度に予定されている実海域パイロット試験の実施を通じて、対象海域の自然条件と社会条件に適合し、経済性を有する採鉱・製錬等の要素技術の確立が必要である。

さらに、平成 30 年代後半以降に商業化を目指したプロジェクトを開始するためには、実海域におけるパイロット試験（小規模）に続き、官民による実証試験（中規模）を実施する必要がある。このプロセスには将来の資源開発に伴うリスクを負担し金属鉱物開発の事業化の中核となる企業の参加が不可欠である。

実証試験においては、採掘・揚鉱のみならず、母船・輸送システム、選鉱・製錬や環境影響評価も含めた総合的な生産システムを実証し、商業化した場合の一連の作業を連携して実施する必要がある。実証期間についても複数年の連続稼働とし、商業生産を開始の際の技術的課題の検証や環境影響の実地確認を行うことにより、社会的認知を得ることも重要である。

海底鉱物資源の生産技術については、我が国民間企業の技術を国が支援することでその技術レベルは確実に上昇している。海底熱水鉱床を将来の海洋における新産業として創出するためには、国が技術整備及び事業環境整備に関する長期戦略ロードマップ（付属資料 WG 報告書 P14）を示す必要がある。コバルトリッチクラスト、マンガン団塊、レアアース堆積物等他の海底鉱物資源開発については資源探査、採鉱、揚鉱等技術開発を各々進める必要があるが、海底熱水鉱床開発で確立される生産技術についてはこれら資源の開発においても共通性があり、有効活用が可能である。

2.2.3 砂層型メタンハイドレート開發生産技術

砂層型メタンハイドレート開発には、民間企業の技術開発力を取り込むことが重要である。そのためには民間エネルギー開発企業の積極的な関与が期待される。この点から政府・JOGMECは積極的な情報開示を進めることが必要である。また、現在行われているメタンハイドレート中長期海洋産出試験に係る公募への参画により幅広い民間企業が基本計画の策定に深く関わることを期待される。開発計画においては第2回海洋産出試験（中長期）を行うほか、並行して、米国等における中長期陸上産出試験などを通じて生産性向上技術の検証をすすめるなど、民間による商業化プロジェクトに確実につなげていくための計画が検討されている。

メタンハイドレート層からの連続的なガス生産を可能とする貯留層の制御に関する技術がまだ十分に構築されていない点が第一回海洋産出試験で得られた大きな技術課題なので、その技術向上を図り、加えて環境面での問題点がないことを確認していくことも重要である。

さらに、サブシー機器開発に対する国による支援等により民間企業の参入を促し、商業化のためのプロジェクトにつなげることが重要である。

このようなサブシー機器の開発は既存油・ガス田開発技術の応用も考えられるが、我が国産業の技術にも期待が大きい。その際メタンハイドレートに特化した技術があれば、我が国が世界で先陣を切って行うことになり、メタンハイドレート開発が広範に商業化されれば、機器製造という新たな産業が創出されることになる。

また、メタンハイドレート生産用サブシー機器の据付やサブシー施工技術（フローライン・アンビリカルの接続等）の経験をその他の海洋資源開発においても活かすことができる。メタンハイドレート開発研究では、これまでの国のプロジェクトの成果として探査から生産技術に至るまで、日本の技術が世界に秀でていないのは間違いない。現在の技術力の優位性を活かして商業化を実現するためには、長期の産出試験の実施を含めた長期戦略ロードマップが必要である（付属資料 WG 報告書 P10）。

日本以外の世界の海域においても、砂層型メタンハイドレートが多く存在することが推定されており、この開発技術を確認できれば、世界のメタンハイドレート開発においても海外市場での本邦企業の活躍が期待できる。

2.3 海洋再生可能エネルギー産業

海洋再生可能エネルギーを利用した産業には、洋上風力発電と海洋エネルギー発電（潮流発電、海流発電、波力発電、海水温度差発電等）がある。洋上風力発電と海洋エネルギー発電は、各々の開発段階や産業化の時期が大きく異なるため、早期に取り組むべき課題や中長期的に取り組むべき課題も異なる。このため、洋上風力発電と海洋エネルギー発電に分けて必要な施策等を検討した。

2.3.1 洋上風力発電

洋上風力発電を産業化するために早期に検討すべき課題として、海底地質、海象条件、洋上風況など実測調査データの拡充、洋上風力発電の建設等に必要な海洋建設産業などのインフラ産業の支援育成、新たに海域を利用する際に必要な種々のステークホルダー、特に漁業関係者と調整を図ること等がある。

本 PT では、産業化の長期数値目標の設定は困難であるとの指摘もなされたが、複数の委員から、数値目標と達成時期を明示した長期戦略ロードマップの設定が、新たな産業の創出・振興に必要であるとの意見が出され、海洋再生可能エネルギーWG が作成した事業化ロードマップ案が提示された（付属資料 WG 報告書 P30）。産業化で先行する欧州各国は、産官学が協議して長期戦略ロードマップ（2030年 150GW）を作成している。我が国も産官学の幅広い関係者が協力し、数値目標を示し、事業化に向けた具体的方策について早急に議論を進めていくべきである。

エネルギー基本計画や電力システム改革と合わせて取り組むべき中長期的な課題として、系統強化策、再生可能エネルギー発電事業者に対する系統接続や送電保証、将来の発電コストの低減試算等がある。

2.3.2 海洋エネルギー発電

海洋エネルギー発電は、現在、発電装置の開発段階にある。将来、経済的な商業発電装置を実用化するためには、海域実証試験を含めた中長期の開発期間と多額の開発費用が必要になるため、それに対応した開発支援策が不可欠である。

将来は、新たな産業の創出と振興を目指して、海洋建設産業などの産業基盤インフラの整備、漁業関係者を含む種々の海域利用者とのステークホルダー・マネジメント、発電事業者の事業収益の確保や事業リスクの低減策、系統強化策などの幅広い課題を検討する必要があるが、先行する洋上風力産業との共通課題も多い。

本 PT では、海洋エネルギー発電においても数値目標と期間を定めた長期戦略ロードマップを策定する必要があるという意見が出され、海洋再生可能エネルギーWG が作成した事業

化ロードマップ案が提示された（付属資料 WG 報告書 P33）。洋上風力発電と同様に、海洋エネルギー発電についても産官学の幅広い関係者が協力し、新たな産業の創出と振興に向けた数値目標の設定と具体的方策について早急に議論を進めていくべきである。

2.4 海事産業

海事産業は単なる石油、液化天然ガス等の海上輸送、船舶の建造のみならず、近年では、海洋資源開発の上流部分への出資や、海洋掘削、洋上生産にかかる海洋構造物等のオペレーションにまで事業を拡大しつつあり、海洋資源開発は海事産業にとっても新しい大きな成長分野として期待される。

このため、海洋石油・天然ガス等の海洋エネルギー資源等の開発市場への我が国海事産業の参入に向けて、豊富な需要が存在するブラジルでの実績を積み重ね、その実績を活かした他の地域への進出を図るとともに、大水深掘削リグ、沖合生産設備等への人員・物資の中継基地であるロジスティックハブ、浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備（FLNG）等新市場への参入に向け、技術開発、実績を有する企業との連携、案件受注のためのファイナンス支援、M&Aを含めた国際競争力の強化のための民間企業活動への資金的支援、国内生産基盤整備等戦略的な対応を行う必要がある。

また、我が国は、エネルギー資源の多くを海上輸送による輸入に依存しているが、こうした中でシェールガスの米国からの輸出承認がなされたほか、燃料電池自動車の市場投入等による水素の活用が今後見込まれている。これら新規に発生するエネルギー資源輸送の我が国海事産業による取り込み、安定的かつ効率的な輸送の実現に向けて、新型船の導入や船員の育成等を推進する必要がある。

また、北極海航路の利用、パナマ運河拡張、新興国等に対する港湾運営ノウハウの輸出等、国際海上輸送ルート of 拡充・需要の拡大に伴うニーズを取り込むとともに、海事産業に幅広い波及効果が期待できる海洋観光の振興についても、関連施策を総合的に推進することが重要である。

2.5 新海洋産業人材育成

現在、海洋産業に必要な情報、技術を最も包括的体系的に教えるシステムを作り上げているのは海洋産業の社内外教育システムである。新海洋産業においては、設計や操業現場で必要となる高度なオペレーション・メンテナンスなどの技術者に加え、プロジェクトマネージャーの育成が課題となっている（付属資料 WG 報告書 P41-42）。

大学教育においては、各基礎工学の教育と共に、企業教育の内容を取り入れて、海洋産業の現状、石油・天然ガス市場、鉱物資源市場、市場の将来性、産業の特性、海洋技術、プラント技術、サブシー技術等に関する包括的な教育を行うため、

- 学部学生、大学院生、若手技術者に対する研修プログラムの提供
- 大学教育専門カリキュラム・教材の開発
- インターンシップ受け入れ企業への斡旋とプログラムの充実

- 留学生への奨学金交付
- 海外企業との学部学生、大学院生、若手技術者の人事交流

等を行うことが必要である。このような取り組みを実現するためには企業、大学、独法、政府が協力して、組織の枠を超えた柔軟かつ機動的に運用できるような仕組みを構築する必要がある。

以上

付属資料：ワーキンググループ報告書～新海洋産業 WG、海洋再生可能エネルギーWG、
海事産業 WG、海洋産業人材育成 WG から新海洋産業振興・創出 PT への報告資料集～

参考資料 1 検討経過

参考資料 2 PT 委員名簿

参考資料 3 予算付工程表（各省庁提出分）

参考資料 4 海洋産業マトリクス

新海洋産業振興・創出 PT

ワーキンググループ (WG) 報告書

新海洋産業 WG

海洋再生可能エネルギーWG

海事産業 WG

海洋産業人材育成 WG

から新海洋産業振興・創出 PT への報告資料集

目次

この報告書について	1
新海洋産業 WG	2
概要	2
メタンハイドレート	7
天然ガス生産の技術基盤の確立	7
実証試験の官民による実施	8
ロードマップ	9
海底熱水鉱床等	11
探査の加速による資源量の早期確定	11
実海域パイロット試験の充実	12
実証試験の官民による実施	13
ロードマップ	13
海底鉱物資源開発の共通技術基盤	15
旧開発計画期間の採鉱・揚鉱技術開発	16
南鳥島海域のレアアース泥に関する勉強会から	16
共通課題の集中的な技術開発	16
海洋プラント産業	17
我が国の石油、天然ガスの賦存状況	17
小規模の開発に適合する液化・減容技術	18
液化・減容技術の開発とロードマップ	19
海洋掘削リグ産業	22
海洋石油・天然ガス開発の動向	22
海洋掘削コントラクター市場	22
課題解決に向けたアプローチ	23
海洋再生可能エネルギーWG	26
洋上風力発電	26
まとめ	26
現在検討すべき課題（想定期間：平成 26 年度、平成 27 年度）	27
中期的な検討課題（想定期間：平成 28 年度、平成 29 年度）	29
事業環境の整備（想定期間：平成 26 年度、平成 27 年度）	30

海洋エネルギー発電	31
まとめ	31
海洋エネルギー発電の特徴と検討課題	32
早急に検討すべき課題	32
長期戦略ロードマップ	33
海事産業 WG	34
海洋基本計画の下での海事産業の新たな展開と発展を目指して	34
海洋開発関連市場への参入支援	34
新エネルギー資源輸送	37
環境規制への対応	37
新たな輸送ルートの開発や従来のルートの拡充への対応	38
海事産業の外国への進出についての国家としての支援	39
その他	39
海洋産業人材育成 WG	40
海洋基本計画との関係 ― 人材育成策提言の目的	40
産業界における人材ニーズ	40
大学・独立行政法人・諸外国の人材育成に関する取組例	42
将来の海洋産業に必要な人材とその育成を実現するための取組み方策	46
WG の検討にご協力を頂いた方々	49

この報告書について

平成 25 年 4 月に閣議決定された海洋基本計画は、海洋産業の振興と創出について重点的に取り組むこととし、産学官連携して総合的・戦略的に取り組むことが重要であるとしている。また同基本計画では、参与会議の検討体制を充実させ、基本計画が掲げる 諸施策についての工程表と事業等の計画的な実施の具体的な実施状況の評価を行い、特に重要と考えられる施策については検討を行い、必要な措置を総合海洋政策本部長に 提言することとしている。

これに沿って参与会議は新海洋産業の振興と創出に関する PT を設置し、参与以外の幅広い関係者の参加も得て評価を行った。より強化すべき重要な施策については、参与が主体となってワーキンググループ（WG）を設け、集中的な検討を行った。本報告書は、上記で設置した 4 つの WG からの報告をまとめたものである。

- 設置した WG

- ①新海洋産業 WG
- ②海洋再生可能エネルギーWG
- ③海事産業 WG
- ④海洋産業人材育成 WG

- WG の作業と基本的な観点

新しい海洋基本計画の閣議決定後、具体的な取り組みが進められているが、新海洋産業の振興と創出という観点からの評価を以下の取り組みについて行う。

- ①新しい基本計画に沿って各施策について策定された工程表
- ②これに基づく事業等の実施計画とその成果
- ③総合的な戦略の策定とこれに基づく事業等の総合的な実施等の具体的な取組

新海洋産業 WG

はじめに

我が国は世界第 6 位の領海、排他的経済水域（EEZ）及び大陸棚の海域広さを誇り、2012 年 4 月に国連大陸棚限定委員会により沖ノ鳥島を基点とした約 31 万 km² の海域も含まれる大陸棚延伸が認められたことは記憶に新しい。近年これらの海域には、従来型資源である石油・天然ガスに加えて、メタンハイドレートや海底熱水鉱床他の海底鉱物資源等、将来の海洋エネルギー・鉱物資源になりうる非在来型の資源の存在が確認されてきた。しかしながらこれらの非在来型資源に関しては、海洋における生産技術、環境対策技術、環境影響評価手法といった必要な基盤技術が十分整備されていないのに加えて、我が国 EEZ 内に賦存する資源量の把握も不十分であり、その賦存状況についても不明な点が多い。

これら EEZ 内に賦存する可能性があるメタンハイドレートや熱水鉱床他の海底鉱物資源等の資源が、将来的に我が国のエネルギーや資源として活用できるようになれば、これらのセキュリティ対策としても有用である。同時に、メタンハイドレートや熱水鉱床他の海底鉱物資源等を商業生産することが可能となれば、海洋における新たな産業が創出されることになり、持続的な産業振興につながる。

総合海洋政策本部では海洋基本計画の見直し（以後、新海洋基本計画と呼ぶ）を平成 25 年 4 月に行ったが、その中で重点的に推進すべき取組の最初の項目として「海洋産業の振興と創出」を挙げ、更に「官民を挙げた開発体制の整備」の必要性を示している。一方、海洋基本計画の見直しを受けて、同年 12 月に経済産業省は海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の見直し（以後、開発計画と呼ぶ）を行っている。本書ではこの開発計画に示された項目のうち、特にメタンハイドレートと海底熱水鉱床等の海底鉱物資源に関する開発計画、及びレアアース堆積物、マンガン団塊等その他の海底鉱物資源開発に共通する技術基盤の開発計画に対して、新海洋基本計画に示された基本的視点に基づいて、新開発計画を評価し、中間的な取りまとめを示したものである。

また、新海洋基本計画では、新たな海洋産業の創出の筆頭として、海洋資源開発関連産業の育成、特に沖合大水深下での石油、天然ガス等の開発プロジェクトについて、浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備等の実現に向け、国際競争力を有する海洋資源関連産業の戦略的な育成を行うことが示されている。そのためには我が国の周辺海域におけるガス田に於いて独自で競争力ある海洋プラント開発についての初期的検討を行い、今後の本格的な検討に備えることとした。

概要

メタンハイドレート

新海洋基本計画においては、平成 30 年度を目途に商業化の実現に向けた技術の整備を行い、平成 30 年代後半に民間企業が主導する商業化のためのプロジェクトが開始されるよう技術開発を進めると工程感を示している。さらに新しい開発計画においては、①「技術課題への集中的対応」段階（平成 25 年度～平成 27 年度）、②方向性の確認・見直し（平成 27 年度末頃）、③「商業化の実現に向けた技術の整備」段階（平成 28 年度～平成 30 年度）、④「商業化プロジェクト開始に向けた準備」段階（平成 31 年度～平成 30 年代後半）というメタンハイドレートの商業化に向けた工程表を示した。その中で第 2 回海洋産出試験（中長期）を③の間に実施する予定も示して

いる。ここでは、砂層型メタンハイドレート開発について、新海洋基本計画において重視されている海洋産業の振興と創出という視点から評価を行った。

商業化を実現するためには、民間企業のアイデアを取り込むことが重要である。そのためには、得られた課題に関する情報を共有する場を設けて、民間企業の参入を促す対策が必要である。具体的には、民間企業によるサブシー生産機器開発の支援等を通じて、民間企業を中核とした体制整備につなげることが可能となる。このようなサブシー機器の開発は世界で先陣を切っていくことになり、メタンハイドレート開発が商業化されれば、機器製造という新たな産業が開始されることになる。さらに、他国においてもメタンハイドレート開発が進められると、その市場に対しても攻めることが可能となる。メタンハイドレート生産用サブシー機器の据付やフローライン・アンビリカルの接続といったサブシー施工技術の経験により、海洋石油開発において実施されるサブシーエンジニアリング能力の向上に大きく貢献する。

開発計画においては平成 28 年度～平成 30 年度の間に第 2 回海洋産出試験（中長期）を行うことが示されているが、民間による商業化プロジェクトを確実に開始するためには、第 2 回海洋産出試験の後に官民による実証試験を行う必要がある。第 2 回海洋産出試験においては、中長期のガス安定生産技術を実証する目的で、複数坑井、メタンハイドレート生産用サブシー機器及びテストリグ（ドリリングリグ）を用いた試験が行われると推察される。そこで総合検証が実施され、事業化段階に移行する判断がなされた場合、平成 30 年代前半に行われるべき実証試験においては、生産規模の拡大を図る必要がある。この実証試験のための設備は、生産井をクラスター状にマニホールドを用いて集約したシステム等を含み、そのまま商業生産時に活用されるべきである。実証期間についても複数年の連続稼働とし、商業生産を開始した際の技術的課題の検証や環境影響の実地 確認を行うことで、社会的認知を得る必要がある。商業化生産時と比べて生産量は少なくとも、生産手法は全く同じにする必要がある。

未だ克服すべき課題はあるものの、メタンハイドレート開発研究では、探査から生産技術に至るまで、日本の技術が世界に秀でているのは間違いない。また、日本以外の世界の海域においても、砂層型メタンハイドレートが多く存在することが推定されており、この開発技術を確立できれば、新海洋産業の創出による我が国の成長戦略の基軸となり得る。現在の技術力の優位性を活かして新産業の創出を導くためには、国が技術整備及び事業環境整備に関する長期戦略を示す必要がある。

海底熱水鉱床等

新海洋基本計画において海底熱水鉱床に対しては、平成 30 年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう、資源量の評価・把握や採鉱・揚鉱に係る技術開発等を官民連携の下に推進すると示している。加えて、その成果はコバルトリッチクラスト等への活用も期待されている。これらの方針に基づき、開発計画の中で生産技術については、平成 28 年度までに海上試験も含めて個別技術の確立を行い、平成 29 年度より採鉱・揚鉱一体での実海域パイロット試験と選鉱・精錬連動試験を行い、その後商業機の設計・製造を行うとしている。また、資源量の把握については、平成 28 年度までに新鉱床の発見と既知交渉の評価を行い、平成 30 年度には事業化判断に資する詳細資源量把握を行うとしており、これらは海底熱水鉱床の開発に向けた工程表に示されている。同様に、開発計画においてコバルトリッチクラストの開発に向けた工程表も示されている。ここでは、砂層型メタンハイドレート開発と同様に、新海洋基本計画において重視されている海洋産業の振興と創出という視点から評価を行った。

海底熱水鉱床に対して民間企業が商業化を判断するためには、我が国の排他的経済水域内に賦存する詳細資源量評価を早急に完了し、経済性を有する資源量が十分に存在することを確実に

する必要がある。そのためには、民間企業による資源調査への参画による調査の加速が必須である。資源調査を加速するためには、国が策定する資源量調査全体計画に基づき、民間が対応可能な広域調査（例えば海底地形調査）及び詳細調査（例えば物理探査）については民間に委託し、複数個所の調査を同時並行的に実施することで効率化を図ることができる。また、国（独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構：JOGMEC）が行うべき調査は「白嶺」にしかできないボーリング等を中心とし、既発見鉱床の資源量把握を行う。このように官民で役割分担を明確にすることにより、資源探査を加速することが可能となる。また、我が国周辺で海底鉱物資源を対象とした海洋調査が継続的に実施されれば、それは海洋調査産業として自立していくことになるが、その技術は海外展開による新産業の拡大の可能性を大きく有する。例えば、太平洋の島嶼諸国には海底鉱物資源の存在が一部確認されており、その資源を用いた経済活動が開始されることが期待されている。そのような国に対して、開発された資源調査技術を用いた ODA（政府開発援助）を展開することで、技術的な競争力を高めるとともに、海外における有望な資源権益確保につなげることができる。

海底熱水鉱床に対して民間企業が商業化を判断するためには、我が国の自然条件と社会条件に適合し、十分に経済性を有する採鉱技術を、実海域パイロット試験の段階で示す必要がある。外洋域に開発対象となる鉱床が存在し、産業廃棄物処理費用が高額な我が国において、年間稼働日数が少なく、原鉱石を陸上に輸送する採鉱システム構成では、採算が取れない可能性がある。海外から精鉱を輸入している非鉄金属会社に、これと同程度の価格と品質にした産物を提供する見通しを示し、実海域パイロット試験の後に、後述する官民による実証試験へと進むために、経済性の核となる技術を実海域パイロット試験の段階で実施する必要がある。

開発計画においては平成 29 年度に実海域パイロット試験を行うことが示されているが、平成 30 年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが確実に開始されるようにするためには、実海域パイロット試験の後に、平成 30 年代前半から複数年に渡り官民による実証試験を行う必要がある。実証試験においては、採掘・揚鉱のみならず、母船・輸送システム、選鉱・精錬や環境影響評価も含めた総合的な生産システムを確立し、商業化した場合の一連の作業を連携して実施する必要がある。実証期間についても複数年の連続稼働とし、メタンハイドレートの実証試験と同様に、商業生産を開始した際の技術的課題の検証や環境影響の実地確認を行うことで、社会的認知を得る。また、実証試験のために製造した採掘機、揚鉱機や母船等は、必要となる改造や補修を行った後には、商業化プロジェクトにおいても十分使用可能なものに仕上げ、有効活用を図ることとする。

新海洋基本計画において海底熱水鉱床に対しては、平成 30 年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう、資源量の評価・把握や採鉱・揚鉱に係る技術開発等を官民連携の下に推進すると示している。メタンハイドレート開発の商業化と同じであるが、海底熱水鉱床を将来の海洋における新産業として創出するのであれば、国が技術整備及び事業環境整備に関する長期戦略を示す必要がある。

海底鉱物資源開発の共通技術基盤

海底鉱物資源開発の共通課題について、熱水鉱床においては、商業レベルの採鉱・揚鉱技術を確立することが開発計画にも示されており、そこでも、実証試験を通じて採掘・揚鉱のみならず、母船・輸送システム、選鉱・精錬や環境影響評価も含めた総合的な生産システムを確立し、商業化した場合の一連の作業を連携して実施する必要があると示されている。これと水深が類似するコバルトリッチクラストにおいては、海底熱水鉱床に係る技術開発の成果を踏まえてコバルトリッチクラストに適した採鉱方式、揚鉱システムの設計・製作を行い、実海域試験を通じて採鉱技術を

確立することが示されている。レアアース堆積物、マンガン団塊においては、水深がより深いため、耐久性があり、経済性を有する揚鉱技術の開発にはより高い課題がある。一方、レアアース堆積物においては、対象物が泥状であることから、鉱石状である他の対照物と比べて採鉱システムの開発が簡略化できる可能性も考えられる。したがって、これらの共通課題に集中的に取り組むために、これらの可能性を考慮し、総合的な調査・研究を行い、汎用性の高い技術を開発することも念頭に、開発や実証実験を行う必要がある。

新開発計画期間においては、海底熱水鉱床に主眼を置いた技術開発が示されているが、同時に、新海洋基本計画の基本的視点に基づいて、総合的かつ集中的な技術開発を行うことに留意する必要がある。上述の第一期に得られた知見と、より広い民間の参加を得て開催された勉強会で得られた新しい提案等を考慮し、総合的な調査・研究を行い、汎用性の高い技術を開発することも念頭に、開発を行う必要がある。特に実証試験は各々の対象物について個別に行うことは非経済的であるため、総合的なニーズを念頭においた開発が重要である。我が国が、現在世界を十分にリードできるのは、環境影響予測・評価分野の技術である。そこで、これを核に、海洋環境および社会環境（金属市場）調和型の開発を先導していくことも重要である。生物多様性の保全や海洋生態系保護の動きは今後ますます強まると予想されるので、環境調和型の開発を目指す国際協力プロジェクトを主導するという戦略的組み立ても必要である。

海洋プラント産業

新海洋基本計画では、海洋産業の振興と創出を図ることが重点的に推進すべき取組の筆頭として挙げられ、その新たな海洋産業の創出の筆頭として、海洋資源開発関連産業の育成、特に沖合大水深下での石油、天然ガス等の開発プロジェクトについて、浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備等の実現に向け、国際競争力を有する海洋資源関連産業の戦略的な育成を行うことが示されている。

日本の EEZ 内及び周辺海域においては、基礎物理探査及び基礎試錐が継続的に実施されており、大規模な在来型の石油、天然ガス田の存在は確認されていないが、小規模なガス田や、砂層、表層のメタンハイドレートは確認されている。メタンハイドレートにおいては減圧法の生産技術の開発が継続されているが、大型の在来ガス田に匹敵するような生産レートは想定されておらず、したがって我が国においては、10~100mmscf/d（百万立方フィート／日）程度の生産量に特化した天然ガス開発のニーズがある。このような生産量は、一般的な液化冷凍技術を用いた大型・中型 FLNG の領域ではなく、小型に特化した液化・減容技術を用いた開発が必要な領域であると考えられる。

一方で国際競争力を有する海洋資源関連産業の戦略的な育成を行う観点からは、以下のような特徴を持つ研究開発を行うことが望まれる。

- 世界に先駆けた独自性の高い研究開発であること
- 我が国の産業界が主導的な役割を担い排他的に技術を保有できること
- 適用範囲が広く対象マーケットが大きいこと
- 広い裾野を持つサプライチェーンが国内に形成されること

これらの条件を満たす液化・減容技術として、我が国の産業界からは以下の開発が提案されている。

- GTL（天然ガス液体燃料化：Gas To Liquid）方式
- 天然ガスの水素転換・ケミカルハイドライド方式による水素貯蔵・運搬方式

- 小型 FLNG（リーンガスに適した方式など）

これらはいずれも我が国の国内企業が技術開発の中心となって研究室レベル、あるいは小規模実証試験相当の段階までは開発が進められており、独自性も高く、また裾野の広い産業の振興が期待できる。ここからさらに商業化を視野に入れた規模の実証試験を行うには高いコストがかかるが、その一方で、技術開発のリスクや中間・最終製品のマーケット状況の変動リスク等があり、また、また相当量の天然ガスの入手が必要となるため、民間での開発は困難であり、官民連携した開発が必要である。従って、これらの技術を総合的に、多様性を維持しながらある程度の幅を持った研究開発を実施することが適当であると考えられる。

メタンハイドレート

メタンハイドレートは国内に存在する重要なエネルギー供給源であり、昨今の LNG 価格の高騰に対しても LNG 輸出国に対するバーゲニングパワーを有するという視点からも、メタンハイドレートの資源調査と生産技術開発は重要な課題として認識されている。旧海洋エネルギー・鉱物資源開発計画に沿って開発が進められた砂層型メタンハイドレートについては、平成 24 年 3 月に世界初となる減圧法による海洋産出試験を成功し、6 日間で累積生産量約 12 万 m³を記録し、今後の開発が加速されることが期待されている。本試験においては、地層内のハイドレート分解挙動等の有益な情報は得られたが、出砂対策等も含めて長期安定的な生産ができる技術は確立していない。

これらの状況を鑑み、新海洋基本計画においては平成 30 年度を目途に商業化の実現に向けた技術の整備を行い、平成 30 年代後半に民間企業が主導する商業化のためのプロジェクトが開始されるよう技術開発を進めると工程感を示している。さらに開発計画においては、

- ① 「技術課題への集中的対応」段階（平成 25 年度～平成 27 年度）
- ② 方向性の確認・見直し（平成 27 年度末頃）
- ③ 「商業化の実現に向けた技術の整備」段階（平成 28 年度～平成 30 年度）
- ④ 「商業化プロジェクト開始に向けた準備」段階（平成 31 年度～平成 30 年代後半）

というメタンハイドレートの商業化に向けた工程表を示した。その中で第 2 回海洋産出試験（中長期）を③の間に実施する予定も示している。一方、日本海側を中心に存在が確認された表層型のメタンハイドレートについては、新海洋基本計画の方針に従い、開発計画において平成 25 年度から 3 年間程度で広域のかつ詳細な地質調査を実行すると記載されている。ここでは、砂層型メタンハイドレート開発について、新海洋基本計画において重視されている海洋産業の振興と創出という視点から、評価を行った。

天然ガス生産の技術基盤の確立

基本方針

天然ガス生産技術の商業化を実現するためには、民間企業のアイデアを取り込むことが重要である。開発計画に示された「メタンハイドレートの商業化に向けた工程表」においては第 1 回海洋産出試験を通じて得られた今後の課題として、以下の 3 点を具体的に示しているが、これらの課題に関する情報を共有する場を設け、民間企業の参入を促す対策が必要である。具体的には、民間企業による生産機器開発の支援等を通じて、民間企業を中核とした体制整備につなげることが可能となる。

- ① 長期・安定的なガス生産に必要な技術開発
- ② 生産コストを飛躍的に引き下げる技術開発
- ③ 長期生産を実施する際の環境面への影響把

内容及び効果

平成 25 年 3 月に実施された第 1 回海洋産出試験は、1 本の坑内に生産機器を配置した状態下において、ドリリングリグ「ちきゅう」による掘削から生産試験までを連続的に実施したものであった。一方、将来の商業生産においては複数（多数）の生産井を有する生産方式になるため、大水深海域における海洋天然ガス開発と同様に、海底に設置されるメタンハイドレート生産用サブシー機器（海底設置型生産システム）を使用したメタンハイドレート生産が必須となる。このサブシー機器は、海洋石油開発において使用されるサブシー機器とは異なる仕様となるために、新たに開発を行う必要性がある。平成 30 年代後半に民間企業が主導する商業化のためのプロジェクト開始という目標を達成するためには、この基本計画を早期に実施しなければならない。サブシー機器の開発は、我が国の企業が中心になって官民連携の中で実行すべきテーマであり、第 2 回海洋産出試験前にサブシー機器の一号機の開発を完了し、現場試験においてその機能を確認していくというスケジュールが推奨される。

減圧法に必要となるメタンハイドレート生産用サブシー機器を構成する要素は、メタン、海水及び砂を分離するセパレーターと海水を汲み上げるためのポンプである。海洋石油開発の現場において、サブシーにおける石油と天然ガスの分離のためのセパレーターは現場にて使用される実績が少ないながらも確認されるが、メタンハイドレートで必要となる分離機能とは異なっている。また、海底で使用されるポンプは単体ではもちろん存在するが、これをそのまま活用することもできない。

従って、減圧法によるメタンハイドレート生産用サブシー機器は、出砂等の生産時の個別課題や遠隔操作無人探査機（ROV）による設置等の施工時の個別課題を考慮した上で専用の機器（減圧システム）を開発する必要がある。他にも生産されたメタンが海底パイプラインを通して移送される場合には、大型のサブシーコンプレッサーが必要になるが、これについても独自の開発を行う必要がある。

このようなサブシー機器の開発は世界で先陣を切っていくこととなり、メタンハイドレート開発が商業化されれば、機器製造という新たな産業が開始されることになる。さらに、他国においてもメタンハイドレート開発が進められると、その市場に対しても攻めることが可能となる。加えて、メタンハイドレート生産用サブシー機器の据付やフローライン・アンビリカルの接続といったサブシー施工技術の経験により、海洋石油開発において実施されるサブシーエンジニアリング能力の向上に大きく貢献する。

実証試験の官民による実施

基本方針

前述したように、開発計画においては平成 28 年度～平成 30 年度の間に第 2 回海洋産出試験（中長期）を行うことが示されているが、民間による商業化プロジェクトを確実に開始するためには、第 2 回海洋産出試験の後に官民による実証試験を行う必要がある。

第 2 回海洋産出試験においては、中長期のガス安定生産技術を実証する目的で、複数坑井、メタンハイドレート生産用サブシー機器及びテストリグ（ドリリングリグ）を用いた試験が行われると推察される。そこで総合検証が実施され、事業化段階に移行する判断がなされた場合、平成 30 年代前半に行われるべき実証試験においては、生産規模の拡大を図る必要がある。この実証試験のための設備は、生産井をクラスター状にマニホールドを用いて集約したシステム等を

含み、そのまま商業生産時に活用されるべきである。実証期間についても複数年の連続稼働とし、商業生産を開始した際の技術的課題の検証や環境影響の現地確認を行うことで、社会的認知を得る必要がある。商業化生産時と比べて生産量は少なくても、生産手法は全く同じにする必要がある。

内容及び効果

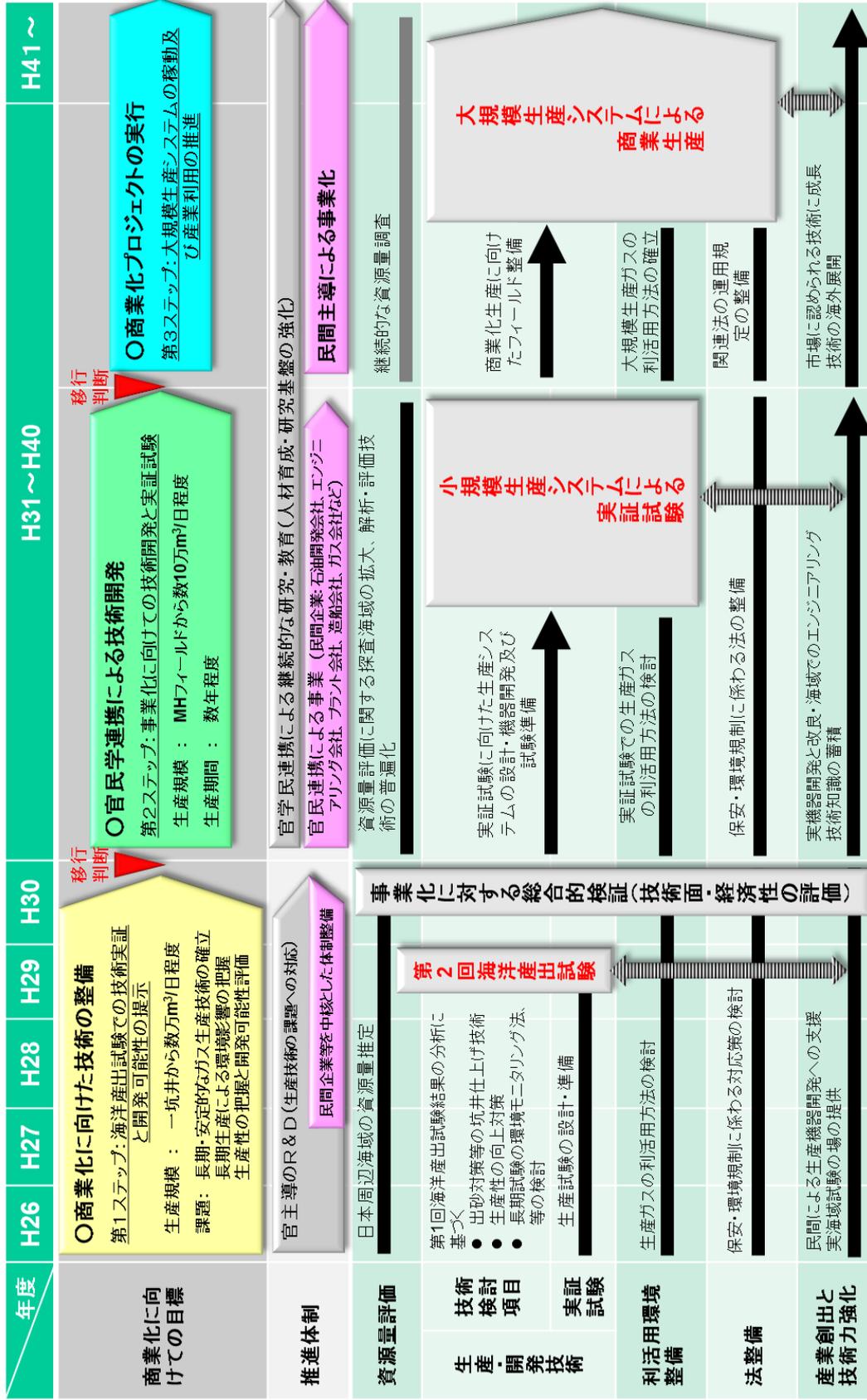
実証試験における生産手法は、商業化生産時の技術検証が目的であるため、商業生産時と同じ生産手法を用いて、以下の項目についての実証を行う。また、期間としても3年以上の連続生産を行う必要がある。

- ① 複数年における安定生産の確認（生産井の漸減特性の評価）
- ② 安定生産のための制御手法の確立
- ③ 複数井同時生産に伴う地盤変状に関する予測技術の検証
- ④ 出砂予測技術及び対策技術の検証
- ⑤ 生産井間隔の最適化
- ⑥ サブシー機器の長期運転性能（耐久性）の検証

ロードマップ

未だ克服すべき課題はあるものの、メタンハイドレート開発研究では、探査から生産技術に至るまで、日本の技術が世界に秀でているのは間違いない。また、日本以外の世界の海域においても、砂層型メタンハイドレートが多く存在することが推定されており、この開発技術を確立できれば、新海洋産業の創出による我が国の成長戦略の基軸となり得る。現在の技術力の優位性を活かして新産業の創出を導くためには、国が技術整備及び事業環境整備に関する長期戦略を示す必要がある。以上をロードマップとしてまとめたものが次頁の表である。

砂層型メタンハイドレート開発に係るロードマップ



海底熱水鉱床等

我が国周辺海域においては、海底熱水鉱床やコバルトリッチクラストといった海底鉱物資源の中でも比較的水深の浅い個所に分布する資源が確認されている。その中でも特筆すべきは、昨年3月に発表された沖縄海域伊是名海穴内の海底熱水鉱床において、国際基準に準拠した資源量評価の結果、海穴内のマウンド表層部の鉱物資源量を最大 340 万トンと予測された点である。これは平成 24 年 2 月から新たに運航されている海洋資源調査船「白嶺」による深部掘削調査の成果であり、本船の有するボーリングによる深部掘削調査を継続することで、伊是名海穴全体の資源量評価が推進されることが期待できる。一方、伊豆・小笠原海域ベヨネース海丘については、ボーリング調査が不十分であるため、国際基準に準拠した資源量の算出には至っていない。また、コバルトリッチクラストについては EEZ 内での基礎的調査が継続されているが、南鳥島南東の公海域における探査鉱区の承認を国際海底機構より平成 25 年に得たところである。

一方、これら海底鉱物資源の生産技術に関しては、旧海洋基本計画が示された平成 20 年度より海底熱水鉱床を対象に採鉱・揚鉱技術、選鉱・精錬技術、環境影響評価と言った視点で技術開発が進められている。特に採鉱技術に関しては、沖縄海域伊是名海穴内の海底熱水鉱床において、「白嶺」を母船として二種類の採掘試験機を用いた掘削試験に世界で初めて成功している。コバルトリッチクラストに特化した生産技術開発は進められていないが、これは海底熱水鉱床の生産技術を活用することで効率化できると考えられている。

新海洋基本計画において海底熱水鉱床に対しては、平成 30 年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう、資源量の評価・把握や採鉱・揚鉱に係る技術開発等を官民連携の下に推進すると示している。加えて、その成果はコバルトリッチクラスト等への活用も期待されている。これらの方針に基づき、開発計画の中で生産技術については、平成 28 年度までに海上試験も含めて個別技術の確立を行い、平成 29 年度より採鉱・揚鉱一体での実海域パイロット試験と選鉱・精錬連動試験を行い、その後商業機の設計・製造を行うとしている。また、資源量の把握については、平成 28 年度までに新鉱床の発見と既知交渉の評価を行い、平成 30 年度には事業化判断に資する詳細資源量把握を行うとしており、これらは海底熱水鉱床の開発に向けた工程表に示されている。同様に、開発計画においてコバルトリッチクラストの開発に向けた工程表も示されている。ここで、新海洋基本計画において重要視されている海洋産業の振興と創出という視点から、メタンハイドレートと同様に評価を行った。

探査の加速による資源量の早期確定

我が国周辺の資源

海底熱水鉱床に対して民間企業が商業化を判断するためには、我が国の EEZ 内に賦存する詳細資源量評価を早急に完了し、経済性を有する資源量が十分に存在することを確実にする必要がある。現在 JOGMEC は、沖縄海域伊是名海穴等の特定海域に対して「白嶺」を用いた深部掘削調査による既知鉱床の評価を実施しているが、広域調査による新鉱床の発見につながる調査は十分には行われていない。これは、「白嶺」のシフトタイムはボーリングや採掘試験機を用いた掘削試験といった用途に限定されるからであり、本船の有する能力から考えて当然のことである。一方、これまでは民間企業により海底地形調査を中心に部分的な海域において部分的な調査が実施されてきた。

しかしながら開発計画の中で示されているように、平成 30 年度には事業化判断に資する詳細資源量把握を行うためには、民間企業による資源調査への参画による調査の加速が必須である。EEZ は広大であるが、まずは有識者により海底火山活動等から考慮して調査対象個所を選定し、資源量調査の全体計画及び工程を国が策定することが必要である。資源調査を加速するためには、民間が対応可能な広域調査（例えば海底地形調査）及び詳細調査（例えば物理探査）については民間に委託し、複数個所の調査を同時並行的に実施することで効率化を図ることができる。また、国（JOGMEC）が行うべき調査は「白嶺」にしかできないボーリング等に限定し、既発見鉱床の資源量把握を行う。このように官民で役割分担を明確にすることにより、資源探査を加速することが可能となる。

広域調査に続く詳細調査において、効率的に鉱床を発見する方法については未確立な点があるのも事実である。このような状況下、内閣府予算により戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）として、「次世代海洋資源探査技術」が平成 26 年度より開始される予定であり、この中で官民が協力して資源探査技術を確立することが期待されている。この技術開発は平成 26 年度から平成 30 年度まで継続される予定であるが、広域資源調査において海底地形調査に続いて行うべき調査（例えば反射法による物理探査）については 2 年程度で技術開発を終了し、実用化可能な技術として早期に期待できるものがあり、これらも含めて民間による広域調査を開始すれば、商業化を目指したプロジェクトが開始される平成 30 年代半ば前までに EEZ 内の資源量評価が終了できる。広域調査と詳細調査を通じて発見された新たな鉱床は、海底鉱物資源の商業生産という新たな海洋産業を創出することになり、国内のみならず海外での産業展開も可能となりうる。

海外展開の可能性

我が国周辺で海底鉱物資源を対象とした海洋調査が継続的に実施されれば、それは海洋調査産業として自立していくことになるが、その技術は海外展開による新産業の拡大の可能性を大きく有する。例えば、太平洋の島嶼諸国には海底鉱物資源の存在が一部確認されており、その資源を用いた経済活動が開始されることが期待されている。そのような国に対して、開発された資源調査技術を用いた政府開発援助（ODA）を展開することで、技術的な競争力を高めるとともに、海外における有望な資源権益確保につなげることができる。

また、我が国周辺海域に期待される海底鉱物資源が不十分であるとなった場合、あるいは海外により有望な資源が存在する場合には、我が国が商業化で世界に先駆けることができるように、商業生産の拠点を EEZ から海外へ振り替えることが必要となる。このような基本的方針は変更できるように、柔軟かつ迅速に対応方針は見直さなければならない。

実海域パイロット試験の充実

海底熱水鉱床に対して民間企業が商業化を判断するためには、我が国の自然条件と社会条件に適合し、十分に経済性を有する採鉱技術を、実海域パイロット試験の段階で示す必要がある。外洋域に開発対象となる鉱床が存在し、産業廃棄物処理費用が高額な我が国において、年間稼働日数が少なく、原鉱石を陸上に輸送する採鉱システム構成では、採算が取れない可能性がある。海外から精鉱を輸入している非鉄金属会社に、これと同程度の価格と品質にした産物を提供する見通しを示し、実海域パイロット試験の後に、後述する官民による実証試験へと進むために、経済性の核となる技術を実海域パイロット試験の段階で実施する必要がある。

経済性の核となる技術としては、海底における鉱石選別技術、荒天時にも操業可能な揚鉱技術、これらも含めて耐久性を有するシステム化技術が挙げられる。実海域パイロット試験を計画する際に、これら技術の実証を折り込むことが必要である。

実証試験の官民による実施

基本方針

前述したように、開発計画においては平成 29 年度に実海域パイロット試験を行うことが示されているが、平成 30 年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが確実に開始されるようにするためには、実海域パイロット試験の後に、平成 30 年代前半から複数年に渡り官民による実証試験を行う必要がある。

実証試験においては、採掘・揚鉱のみならず、母船・輸送システム、選鉱・精錬や環境影響評価も含めた総合的な生産システムを確立し、商業化した場合の一連の作業を連携して実施する必要がある。実証期間についても複数年の連続稼働とし、メタンハイドレートの実証試験と同様に、商業生産を開始した際の技術的課題の検証や環境影響の現地確認を行うことで、社会的認知を得る。また、実証試験のために製造した採掘機、揚鉱機や母船等は、必要となる改造や補修を行った後は、商業化プロジェクトにおいても十分使用可能なものに仕上げ、有効活用を図ることとする。

内容及び効果

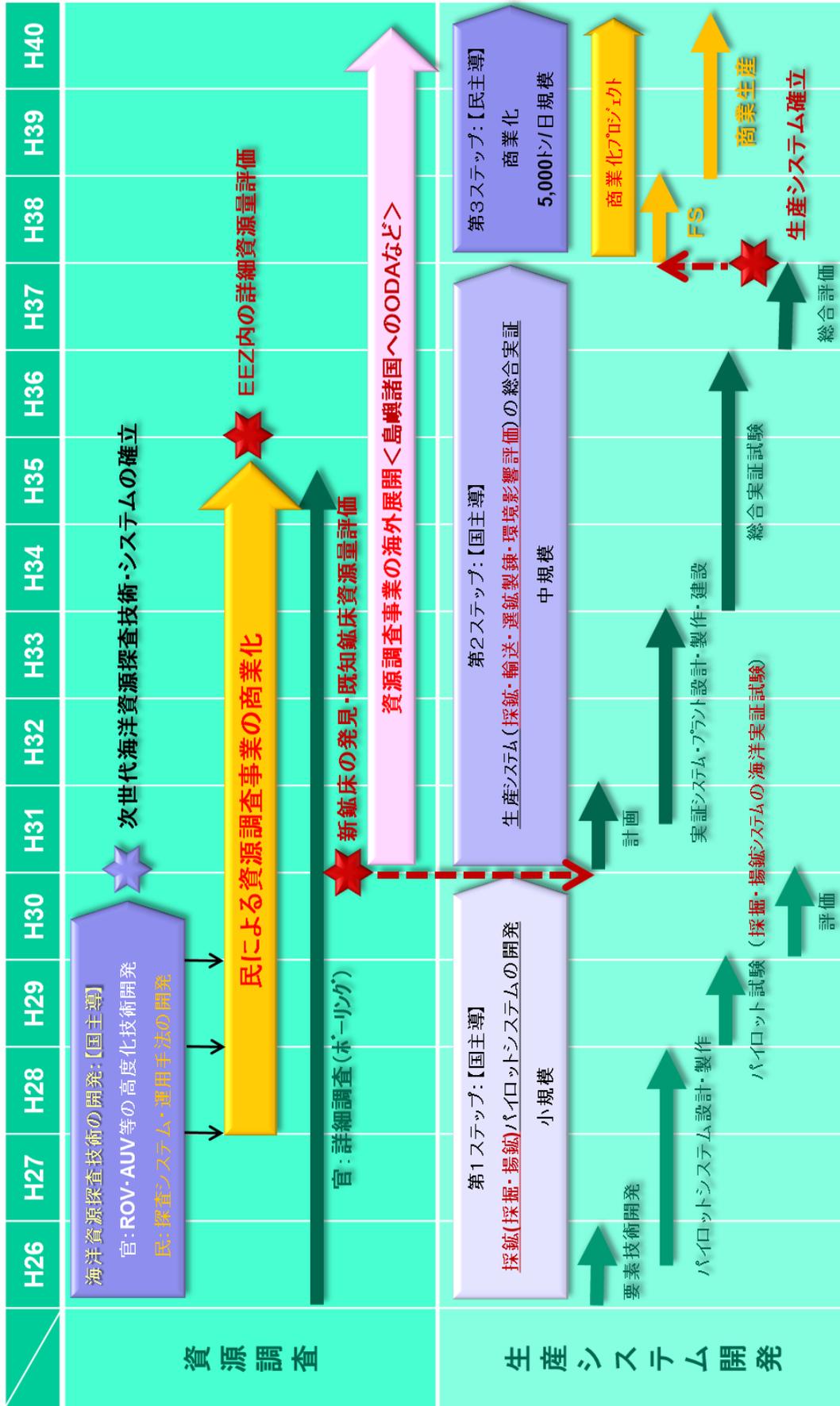
実証試験における生産手法は商業生産時の技術検証が目的であるため、商業生産時と同じ生産手法を用いて、以下の項目についての実証を行う。

- ① 複数年における安定生産の確認
- ② 安定生産のための制御手法の確立
- ③ 採掘から揚鉱までの作業の連続性の検証（スタック時の対応検討）
- ④ 採掘ビッド交換等のメンテナンス手法の検証
- ⑤ 母船運用手法（荒天時の作業中断判断等）の確立
- ⑥ 母船から鉱石輸送船への移送方法の検証

ロードマップ

新海洋基本計画において海底熱水鉱床に対しては、平成 30 年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう、資源量の評価・把握や採掘・揚鉱に係る技術開発等を官民連携の下に推進すると示している。メタンハイドレート開発の商業化と同じであるが、海底熱水鉱床を将来の海洋における新産業として創出するのであれば、国が技術整備及び事業環境整備に関する長期戦略を示す必要がある。例えば平成 38 年度から商業化を目指したプロジェクトが開始されるとすると、ロードマップとしては次頁の表のようになる。

海底熱水鉱床開発に係るロードマップ



海底鉍物資源開発の共通技術基盤

コバルトリッチクラストは、我が国の EEZ 内の、水深 1,500~2,000mの海山に分布することで特に注目されており、また公海域においても我が国の探査鉍区が国際海底機構（ISA）に承認され排他的な権益が確保されるとともに、15 年間にわたる資源量調査、採鉍・精錬などの生産技術の検討、環境調査等の実施が責務となっている。

レアアース堆積物は、水深 5,000~6,000mの大洋底の一部において、総レアアースを数千 ppm 以上含む堆積物であり、我が国の EEZ 内でもその存在が確認され、我が国の先端産業に不可欠な元素であるためその国際競争力の確保や新用途・産業の創出にも貢献すると考えられている。

マンガン団塊は、水深 4,000~6,000mの大洋底の堆積物に分布しており、我が国も国際海底機構との探査契約が終了する平成 28 年 6 月までに、商業化の可能性を見極め、今後の方針を決定することとなっている。

前述の海底熱水鉍床は水深数百~2,000mに分布するが、これらいずれにおいても、a)資源量評価、b)採鉍・揚鉍技術、c)選鉍・製錬技術、d)環境影響評価が必要であり、各々定められた計画に従って開発されるが、特に b) 及び c) の一部においては、大水深の海底表面近傍の金属資源という点で共通であり、「採鉍（集鉍を含む）」、「揚鉍」及び、「選鉍・製錬」等の一部は共通課題である。このため、新海洋基本計画では、これらの生産技術の共通課題について、技術開発を集中的に実施することとしている。

これらの共通課題について、熱水鉍床においては、商業レベルの採鉍・揚鉍技術を確立することが開発計画にも示されており、本報告書の前項においても、実証試験を通じて 採掘・揚鉍のみならず、母船・輸送システム、選鉍・精錬や環境影響評価も含めた総合的な生産システムを確立し、商業化した場合の一連の作業を連携して実施する必要性が示されている。これと水深が類似するコバルトリッチクラストにおいては、海底熱水鉍床に係る技術開発の成果を踏まえてコバルトリッチクラストに適した採鉍方式、揚鉍システムの 設計、製作を行い、実海域試験を通じて採鉍技術を確立することが示されている。

レアアース堆積物、マンガン団塊においては、水深がより深いために、耐久性があり、経済性を有する揚鉍技術の開発にはより高い課題がある。一方、レアアース堆積物においては、対象物が泥状であることから、鉍石状である他の対照物と比べて採鉍システムの開発が簡略化できる可能性も考えられる。したがって、これらの共通課題に集中的に取り組むために、これらの可能性を考慮し、総合的な調査・研究を行い、汎用性の高い技術を開発することも念頭に、開発や実証実験を行う必要がある。

旧開発計画期間の採鉱・揚鉱技術開発

第1期として、水深2,000mの海底から1日5,000トンの海底熱水鉱床の採鉱を行うシステムの要素技術検討が行われ、第一期最終評価報告書としてまとめられている。採鉱に関しては、2種類の採掘要素技術試験機を開発し、沖縄海域で採掘・走行試験に成功し、要素技術（掘削・集鉱・走行）に係る試験データを蓄積し、基礎的な知見、設計データを得た。しかし、採掘対象が泥、砂を含み大きさ・硬さの異なる複雑な鉱石形態であることなどから、さまざまな賦存状況に対応できるように採鉱機械の多様化を検討すること等が今後の課題として挙げられている。

揚鉱に関しては、ポンプ式、エアリフト式、バケット式について生産性、操作性、メンテナンス性、電力、コストの面から検討され、「現時点では、総合的にポンプ式によるスラリー移送が優れている」と結論付けられているが、金属疲労等に関する既存情報の調査やシミュレーションによる耐久性の検討など、現段階においても十分実行可能な技術的検証が行われていない。特に、外洋域に開発対象となる鉱床が存在する我が国において、15～20年に渡る商業生産を実施するという重要な視点が欠如している。このため、実験装置による陸上での揚鉱試験や、実際の海域でのパイロット試験を実施前に、十分な検討を加え、金属疲労、磨耗、腐食に耐え、十分な経済性を有する揚鉱システムを再検討する必要がある。

南鳥島海域のレアアース泥に関する勉強会から

平成24年には、我が国のEEZ内にレアアースを高濃度に含む泥（堆積物）が存在し、これが全く新しいレアアース資源になり得ることが指摘され、新海洋基本計画においても、将来の開発・生産を念頭に広範な技術分野の調査・研究を実施するとされた。これを受けて、JOGMECは、大水深の石油・ガス開発に携わる民間企業や港湾土木工事に携わる民間企業を含む各分野の有識者からなる、「南鳥島海域のレアアース泥に関する勉強会（以下「勉強会」）」を設置した。

この勉強会の中で、採掘システムについては、既存の港湾土木工事の際の水中掘削機器等を基に、レアアース泥に適合した掘削器具の取り付けと、水深6,000mでも運転可能なように耐圧化することをベースに検討を進めれば良いことが提示された。また揚鉱システムに関しては、深海石油掘削・生産で実用化されている手法に基づく「背圧式（加圧式）エアリフト」が既存のエアリフトの改良・効率化手法として新たに提案され、有望性が指摘された。勉強会では同時に実験とシミュレーションを組み合わせて検証することの必要性も指摘されている。

共通課題の集中的な技術開発

新開発計画期間においては、海底熱水鉱床に主眼を置いた技術開発が示されているが、同時に、新海洋基本計画の基本的視点に基づいて、総合的かつ集中的な技術開発を行うことに留意する必要がある。上述の第一期に得られた知見と、より広い民間の参加を得て開催された勉強会で得られた新しい提案等を考慮し、総合的な調査・研究を行い、汎用性の高い技術を開発することも念頭に、開発を行う必要がある。特に実証試験は各々の対象物について個別に行うことは非経済的であるため、総合的なニーズを念頭においた開発が重要である。

我が国が、現在世界を十分にリードできるのは、環境影響予測・評価分野の技術である。そこで、これを核に、海洋環境および社会環境（金属市場）調和型の開発を先導していくことも重要である。生物多様性の保全や海洋生態系保護の動きは今後ますます強まると予想されるので、環境調和型の開発を目指す国際協力プロジェクトを主導するという戦略的組み立ても必要である。

海洋プラント産業

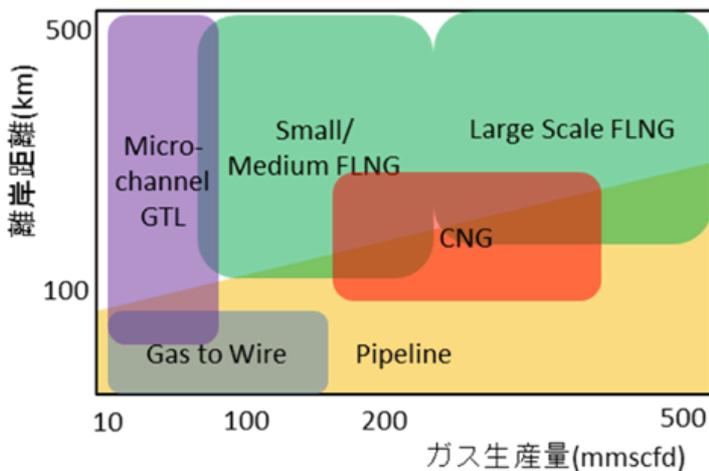
新海洋基本計画では、日本経済を再生し、我が国の成長による富の創出を図ることが喫緊の政策課題とされ、海洋分野のイノベーションを推進するとともに、海洋産業の振興と創出を図ることが、基本計画において重点的に推進すべき取組の筆頭として挙げられている。また、日本再興戦略においても、シェールガスを含む安価な天然ガスの輸入や日本企業による開発支援を行うとされている。

さらにその新たな海洋産業の創出の筆頭として、海洋資源開発関連産業の育成、特に沖合大水深下での石油、天然ガス等の開発プロジェクトについて、浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備等の実現に向け、国際競争力を有する海洋資源関連産業の戦略的な育成を行うことが示されている。また海洋資源の開発及び利用の促進の観点から、基礎物理探査及び基礎試錐を実施していくことが示されている。

一方、新開発計画においては、石油、天然ガス等の基礎物理探査及び基礎試錐の実施については示されているが、開発プロジェクトにおける海洋資源関連産業の戦略的な育成については示されていない。本書は中でも特に浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備等に関して、新海洋基本計画に示された基本的視点に基づき、中間的なとりまとめを行った。

我が国の石油、天然ガスの賦存状況

日本の EEZ 内及び周辺海域において、基礎物理探査及び基礎試錐が継続的に実施されていることは前述の通りであるが、大規模な在来型の石油、天然ガス田の存在は確認されていない。しかし小規模なガス田や、砂層、表層のメタンハイドレートの賦存は確認されている。メタンハイドレートにおいては減圧法の生産技術の開発が継続されているが、大型の在来ガス田に匹敵するような生産レートは想定されておらず、したがって我が国においては、当面 10~100mmscfd（百万立方フィート/日）程度の生産量に特化した天然ガス開発のニーズがあると考えられる。



離岸距離、ガス生産量と液化・減容技術の適合イメージ
(三井海洋開発作成)

前頁の図によれば、このような生産量は、一般的な液化冷凍技術を用いた天然ガス洋上液化設備（FLNG）の領域ではなく、小型に特化した液化・減容技術を用いた開発が必要な領域であると考えられる。

小規模の天然ガス開発に適合する液化・減容技術

以上のように我が国の EEZ や周辺海域の天然ガスやメタンハイドレート生産等の規模からみた適性から、我が国の産業界からは以下の天然ガスの液化・減容技術の開発が提案されている。

- ① GTL（天然ガス液体燃料化 Gas To Liquid）方式
- ② 天然ガスの水素転換・ケミカルハイドライド方式による水素貯蔵・運搬方式
- ③ 小型 FLNG（リーンガスに適した方式など）

1. GTL 方式

GTL とは天然ガスを、水蒸気改質により一酸化炭素と水素に改質し、それをフィッシャートロプシ反応により、液体の炭化水素に合成する技術である。一般に GTL プラントは液化天然ガス（LNG）プラント等と比較してもかなり大型であり、浮体式生産貯蔵積出設備（FPSO）に搭載するためには、マイクロチャンネル方式と呼ばれる新技術を適用した水蒸気改質器やフィッシャートロプシ反応機器を開発する必要がある。その基本技術は海外のものであるが、その実装の技術開発では我が国の産業界が大きな貢献をしており、実用化が期待されている。

2. 天然ガスの水素転換・ケミカルハイドライド方式による水素貯蔵・運搬方式

天然ガスを、水蒸気改質により一酸化炭素と水素に改質するところまでは GTL と同様であるが、発生した水素をそのまま工業用途、燃料電池、発電燃料等に利用するために、ケミカルハイドライド方式により液体に貯蔵し消費地まで運搬する方式である。船舶に搭載可能なコンパクトで高効率の水蒸気改質器の開発が必要なことも GTL と同様である。ケミカルハイド方式の水素貯蔵、運搬はその効率の高さから注目を集めており、我が国の企業が基本技術を有しており、開発が期待されている。この方式については現在海洋油田の随伴ガスについてフィージビリティスタディ（FS）が実施されており、水素と同時に生成する炭酸ガスについては、原油回収率を高めるための炭酸ガス圧入攻法として油田に注入することを考えられている。将来的には、二酸化炭素を資源として利用する技術、例えば水素と炭酸ガスの両方から直接メタノール等を生成する直接メタノール法などが開発された場合に、それをモジュール化し船舶に搭載するなどの展開が考えられる。

3. 小型 FLNG（リーンガスに適した方式など）

天然ガスを冷凍液化する FLNG については、高効率を得るために複雑な混合液体冷媒を使用する海外の技術を使用するのが一般的であるため、一定の事業規模が必要と考えられており、そのままでは小型化に向かない。さらに、FPSO 船体の小型に伴い船体動揺の影響が大きくなるため、より揺れに強い技術開発など小型化特有の技術開発が必要となる。我が国の産業界は陸上 LNG のコントラクターとして世界的に高い競争力と経験を有しており、また LNG 貯蔵タンクについても揺れに強い形式の技術を有しており、日本企業主導で小型 FLNG が開発されることが期待される。

このためには日本 EEZ 内ガス田若しくは日本企業が主導権を握っているストランドッドなガス田を特定することが望まれる。また、シェールガスの場合やメタンハイドレートの場合、これま

で我が国が輸入してきた天然ガスとは異なり、プロパンガス分の少ないリーンガスとなるが、一般的な混合冷媒方式では天然ガスに含むプロパンガスを分離して冷媒として使用するため、そのままでは必ずしも適さない。特にメタンハイドレートにはプロパン分は殆どないと考えられ、また離岸距離から陸からプロパンを供給するのもコストがかかるため、冷凍液化する場合リーンガスに適した冷凍方式の開発が課題として挙げられる。これが一旦開発されればシェールガス開発にも有利であるが、さらにE E Z内等、他の天然ガスの液化にも転用できる。

国際競争力を有する海洋資源関連産業の戦略的な育成を行う観点からは、以下のような特徴を持つ研究開発を行うことが望まれる。

- ① 世界に先駆けた独自性の高い研究開発であること
- ② 我が国の産業界が主導的な役割を担い排他的に技術を保有できること
- ③ 適用範囲が広く対象マーケットが大きいこと
- ④ 広い裾野を持つサプライチェーンが国内に形成されること

ここに挙げられた天然ガスの液化・減容積の技術はいずれも、陸上では既に一般化している冷凍液化技術を小規模かつ船体動揺の大きいFPSO上で、またリーンガスにおいても経済的に成立させるための技術改良か、または天然ガスを水蒸気改質することで合成ガス（水素と一酸化炭素の混合ガス）を生成した上で、常温液体の物質にして消費地に運ぶ技術であるが、いずれも我が国の国内企業が技術開発の主要な部分を占めるものであり、独自性も高く、また裾野の広い産業の振興が期待できる。一方、技術開発のリスクや中間・最終製品のマーケット状況の変動リスク等がある。

これらを考慮すると、ここに挙げられた技術を総合的に、多様性を維持しながらある程度の幅を持った研究開発を実施し、状況に応じて段階的に研究対象を絞り込んで行くことが適当であると考えられる。

液化・減容技術の開発とロードマップ

上述の、天然ガスの液化・減容技術は、いずれも研究室レベル、あるいは小規模実証試験相当の段階までは開発が進んでいるが、商業化を視野に入れた規模の実証試験には高いコストがかかり、開発リスクが高く、また相当量の天然ガスの入手が必要となるため、民間での開発は困難であり、官民連携した開発が必要である。

GTL 方式

第1段階：フィージビリティスタディ

- GTLについては、50~100mmscfdの天然ガス供給量を想定した液化・減容プラントモジュールのフィージビリティスタディを行う。
- 建造コストや経済性等も考慮し、実証試験に進むことを確定する。

第2段階：実証試験機の建造と陸上試験

- 50~100mmscfdの天然ガス供給量を想定した液化・減容プラントモジュールを設計、建造し、陸上の陸上でパイプラインガスで試験を行う。
- 洋上での揺動に対する適正の確認が必要と考えられる要素技術に関しては、陸上で揺動試験を行い、総合的評価を行う。

第3段階：浮体式洋上構造物上での試験

- 陸上試験で使用したモジュールを、浮体式の洋上構造物に搭載し、海底油田・ガス田からの天然ガスを使用した実証試験を行う。
- 専用の洋上構造物を設計・建造し、我が国の EEZ 内のガス田を実際に開発することが考えられるが、既存の原油生産 FPSO 上に搭載し随伴ガスを使用する方法、ドリリングリグ等に搭載し掘削時の随伴ガスを使用する方法、またはメタンハイドレードの中長期生産試験を行う構造物に搭載しメタンハイドレードから生産するガスを使用する方法等も検討する。

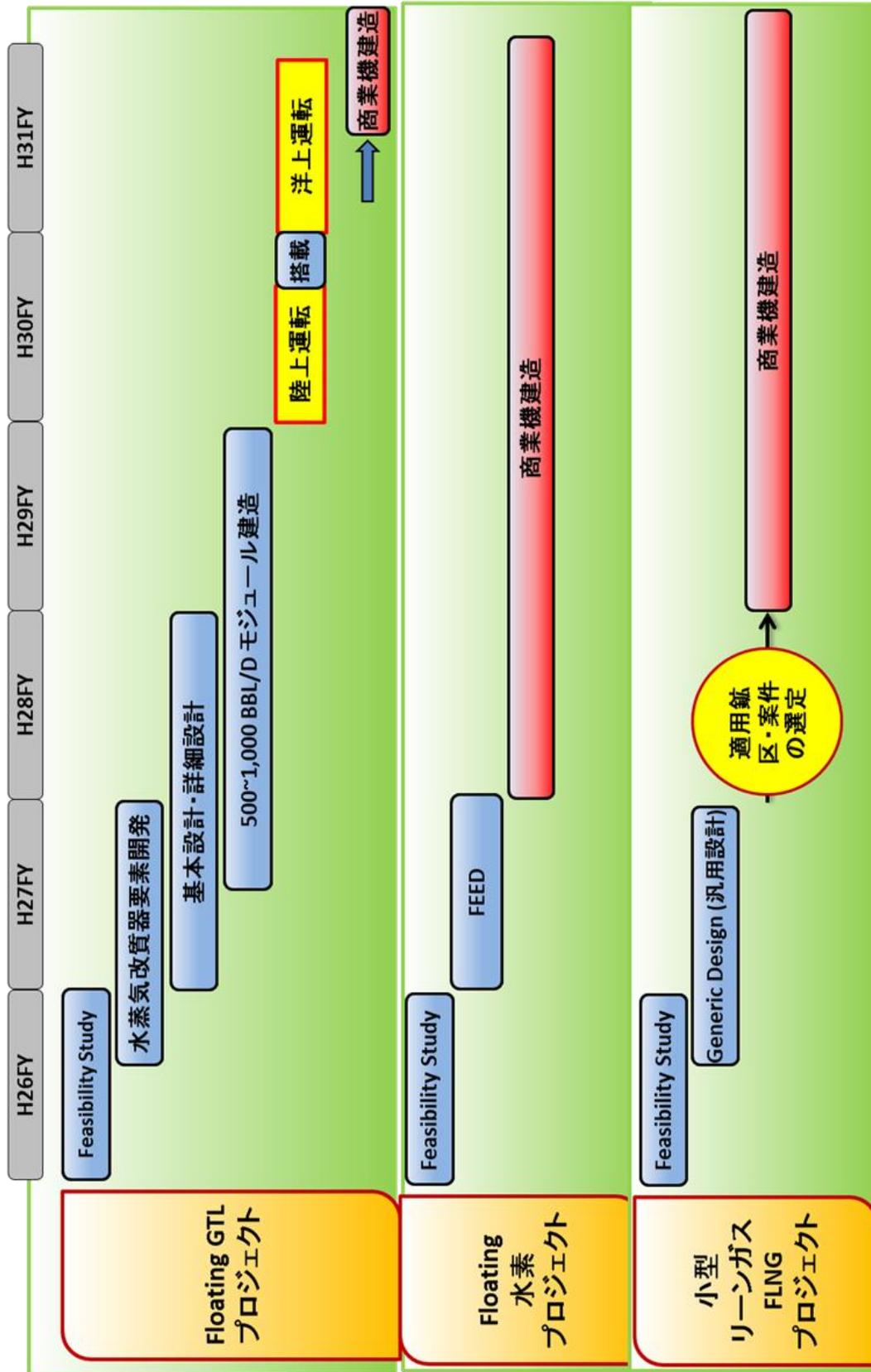
天然ガスの水素転換・ケミカルハイドライド方式による水素貯蔵・運搬方式

水素・ケミカルハイドライド方式については、現在遂行されている洋上油田随伴ガスに関わる FS の結果を踏まえ、次期ステップで ある詳細な FS（予備的な事前初期設計を含む）ないし FEED（Front End Engineering Design；投資決定するにあたり必要な初期設計）を官民連携で実施し、事業者の投資決定を促す。

小型 FLNG（リーンガスに適した方式など）

リーンガスを想定し、小型で揺動の大きい FLNG に適した冷凍方式の FS を行う。続いて、船体や係留まで含めた汎用設計の FEED を行う。経済性の確認ができれば、ガス田の実開発案件への適用を検討する。以上をロードマップとして示すと次の表のようになる。

天然ガスの液化・減容技術開発に係るロードマップ



海洋掘削リグ産業

海洋石油・天然ガス開発の動向

海洋からの石油生産の割合は、陸上からの生産量減退も相まって年々増加傾向にあり、2020年には全石油生産量の34%が海洋由来の生産（大水深からの生産の割合は全石油生産量の13%）となる見通しである。また、試掘1回当たりで発見される石油・天然ガス量は減少傾向にあり、同じ量の発見のためには、より多くの坑井掘削が今後必要となっている状況にある。このため、2013～2017年の5年間に、大水深石油・天然ガス開発に2230億USドルが、その内、海洋坑井掘削・仕上げに730億USドル、サブシー機器のCAPEXに630億USドルが費やされると予測されている。

一方、北極圏等高緯度海域の掘削活動も活発化してきており、2012年の石油開発会社トップ20社の大水深と北極圏の鉱区取得面積は39%増となっている。このため、大水深と北極圏の坑井掘削必要数は、2012年498坑であったのが、2022年1,251坑へと大幅に増加（約2.5倍、年率9.6%の伸び）して、掘削コストは430億USドルから1,140億USドルへ増加すると予測されている。

米国でのシェールガス・オイル開発や有力な産油国が集まる中東・北アフリカにおける不安定な政情といった懸念材料はあるものの、新興国の旺盛な需要増で原油価格は高止まりしており、石油開発会社による海洋掘削等の探鉱開発活動への投資意欲は、当分の間、衰えることはないものと考えられる。

海洋掘削コントラクター市場

市場の見通し

2013年11月時点で、世界全体の総リグ数は911基、このうち773基（84.9%）が稼働している（海域別のリグ数では、1位が中東、2位が南米、3位が東南アジア、4位が米国メキシコ湾となっており、この4海域で500基以上が稼働中）。

大水深掘削リグ数は、273基（2012年）となっており、ドリルシップを中心に建造中あるいは建造発注済のリグ数は需要を反映して増加している。現状の建造数のまま推移すれば、2022年には363基となるが、引き続き油価が現状の100ドル前後で推移すれば、さらに215基のフローター、125基のジャッキアップ型リグが必要になるとの予測があり、現状の建造数のままでは2022年の需要に追いつけないことになる。

さらに、今後10年のうちに、船齢35年以上のリグの割合が40%を超えることに伴う代替需要も発生する見通しとなっているため、2016年から2022年の間にトップ20社だけでもさらに95基の建造が必要との予測もある。このように、海洋掘削コントラクター市場は、大きな成長が見込まれている状況にある。

我が国に事業者が直面している課題

以上のように大きな成長が見込まれる中で、当該市場で活動あるいは参入を目指す我が国事業者（海洋掘削コントラクター、造船所）が直面している課題は以下の通りである。

- 【課題①】 2022年には、半数近くの坑井がいわゆる高難度掘削地域・海域に属することになり、これに対応できる Harsh Environment 仕様の掘削リグの調達が必要
- 【課題②】 掘削リグのオペレーションにあたり、プロジェクトマネージャー、石油開発技術者（物理探査・地質調査）、リグクルー等の需要急増による人員不足が発生。それに伴う人員獲得競争の激化が懸念（例えば、リグクルーの不足は 37,000 人程度と予測）
- 【課題③】 掘削リグに搭載する掘削機器メーカーは 2 社に限定される等、大水深石油・天然ガス開発関連機器のサプライメーカーの寡占化が進展。このため、需要が拡大する中で機器調達が困難となり、掘削リグ、生産施設の建造遅れの発生、それに伴うプロジェクトの遅れとコスト上昇が懸念
- 【課題④】 掘削リグ市場への参入を目指している我が国造船所は、掘削リグの建造実績、設計・建造ノウハウ（エンジニアリング、資機材の調達、コミショニング等）不足が懸念

課題解決に向けたアプローチ

上記で述べた課題に対し、「我が国の海洋掘削コントラクターと造船所等が連携し、最新鋭大水深海洋掘削リグ等を複数建造する」というアプローチにより、我が国事業者（海洋掘削コントラクター、造船所等）が直面している課題を解決していくことを提案する。

次頁の表は対象とする掘削リグの仕様等と想定する掘削リグ建造に向けたロードマップである。即ち、我が国の海洋掘削コントラクターが大水深・北極圏での海洋石油・天然ガス掘削活動に利用していくことを前提（課題①関連）し、コントラクターと造船所が連携して開発・設計する。開発に際し、研究開発要素が多く含まれることから、国の財政的支援を受けて実施することが望まれる（課題①、④関連）建造に際し、我が国造船所に加え機器関連メーカーの参加も促すとともに、必要に応じ海外のヤードと一部連携することにより機器調達、コミショニング等を行い、いわゆる「世界標準の掘削リグ」として建造するノウハウ等を吸収する（課題①、③、④関連）。

以上のアプローチにより得られた建造経験・実績を踏まえ、できるだけ我が国の製造技術による機器装置を搭載する掘削リグを建造していく。我が国造船所で建造する場合には、当初の助走期間では、今までしばらくの間、建造の実績がなかったことから、どうしても次のようなリスクの発生確率が高くなるため、国からの何らかの財政的支援ならびにリスクに対応する対応策等が望まれる。

- 建造費用が国際的な費用より高額となるリスク
- 完成が遅れ、客先より遅延賠償金が請求されるリスク
- 品質に問題があり引き渡したリグが不稼動となり、客先が損失をこうむるため、客先より損害賠償を請求されるリスク

なお、課題②について「海洋産業人材育成 WG」、課題④について「海事産業 WG」において検討されている。

対象とする掘削リグの仕様等

リグ NO.	対象海域等 稼働水深 掘削能力	特徴／建造費用	保有形態 等
1	<ul style="list-style-type: none"> 大水深域海域 3000～3600 m 程度 12000 m 程度 	<ul style="list-style-type: none"> 現存技術の最高水準超大水深リグ、定位置長期掘削に適したセミサブが有力。デュアルデリック、係留はDPS-3+1000mまでのアンカー、搭乗人員は250名程度。 700～900 億円 	<ul style="list-style-type: none"> 民のみあるいは一部官との共同保有も視野、官の研究・開発支援が必要。 MH 中長期生産試験へ最大限活用していくための検討が必要。 実施されるかどうか決まっているわけではないが第2次MH 中長期生産試験を意識。
2	<ul style="list-style-type: none"> 北極圏等高緯度海域 稼働水深 1000 m 程度（セミサブ型）／150 m 程度（ジャッキアップ型） 9000 m 程度 	<ul style="list-style-type: none"> 北極圏での通年稼働乃至稼働期間延長のための耐水構造・耐寒仕様の検討必要。セミサブ型の係留はアンカー。 セミサブ型 600～700 億円／ジャッキアップ型 300～500 億円 	<ul style="list-style-type: none"> 民のみ、あるいは一部官との共同保有も視野、官による北極圏諸国との事前折衝を期待。
3-1 3-2	<ul style="list-style-type: none"> マントル掘削※ 4000 m 以上 12000 m 以上 <p>※ セミサブ型の新規建造が有力だが、「ちきゅう」アップグレード or ドリルシップ新規建造も検討が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 超大水深リグが必要であり、作業効率・将来の使用を考えるとデュアルデリックが望ましい。新規建造の場合、係留はDPS-3（セミサブ型では1000mまでのアンカー係留を将来的に可能とする）。 1000 億円～／（アップグレード 300～500 億円） 	<ul style="list-style-type: none"> 官のみ、あるいは官＋一部民、官による研究開発支援が必要。 マントル掘削終了後は民への払い下げも考慮。
4	<ul style="list-style-type: none"> MH 経済的開発 2000 m 程度 9000 m 程度 	<ul style="list-style-type: none"> 定点保持の信頼性を考慮し、アンカー係留にスラスタ アシストのセミサブ型が有力。経済性を重視し中～大水深用、MH 中長期生産試験、MH 開発に区切りが付いた後も通常の商業掘削に使用 500-600 億円 	<ul style="list-style-type: none"> 民のみあるいは一部官との共同保有も視野、官による研究開発支援が必要 MH 商業開発へ最大限活用していくための検討が必要

建造に向けたロードマップ

FY	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40
	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40	10.20.30.40
リグ No.1 リグタイプ 大型セミサブ 当初目的 マンハイライト中長期生産試験 稼働水深 3000-3600m 掘削深度 12000m 予算 700-900億円 官民区分		基本設計・詳細設計		リグ建造		リグ生産試験					リグ生産試験?					
	従来石油天然ガス商業掘削等															
リグ No.2 リグタイプ 中型セミサブあるいは大型ジャッキアップ 当初目的 北極圏等高緯度海域商業掘削 稼働水深 1000m程度あるいは150m程度 掘削深度 9000m 予算 600-700億円あるいは300-500億円 官民区分		要件検討				要素技術開発 基本設計 詳細設計										
	民主導、但し官の中長期生産試験の検討・研究開発他建造に際しての財政的支援を要す 北極圏等高緯度海域掘削 民主導、但し官のロシア政府等北極圏諸国との事前折衝が期待される。また官の研究開発他建造に際しての財政的支援を要す															
リグ No.3-1 リグタイプ 大型セミサブあるいは大型ドリルシップ 当初目的 マントル掘削(科学目的) 稼働水深 4000-4500m 掘削深度 12000m 予算 1,000億円～ 官民区分		要件検討				要素技術開発 基本設計 詳細設計										
	民主導、但し民との共同保有も視野 リグ建造 マントル掘削															
リグ No.3-2 リグタイプ ちきゆえのアップグレード 当初目的 マントル掘削(科学目的) 稼働水深 4000-4500m 掘削深度 12000m 予算 300-500億円 官民区分		事前検討	要件検討			要素技術開発 基本設計 詳細設計										
	リグアップグレード 官主導															
リグ No.4 リグタイプ 中型セミサブ 当初目的 マンハイライト商業化掘削 稼働水深 1500-2000m 掘削深度 9000m 予算 500-600億円 官民区分						要件検討										
	要素技術開発 基本設計 詳細設計 リグ建造 官主導 民主導 官民協同 民主導 民主導+官の運用コミットメント要す マンハイライト生産掘削 民主導															

海洋再生可能エネルギーWG

洋上風力発電

まとめ

海洋再生可能エネルギーは最も安定した再生可能エネルギーのひとつで、将来の経済的な安定電源として期待されている。世界では欧州がリードしており、特に洋上風力発電は巨大産業に育ちつつある。

海洋再生可能エネルギーを利用する発電コストは、導入時は比較的高いが、将来は技術革新や大型化などにより大幅に低減されると期待されている。このため、現在の発電コストと将来の発電コスト低減に関する幅広い試算を実施すべきである。一方、海洋再生可能エネルギーを利用した発電事業や関連産業を我が国に創出し振興させるためには複数の課題があり、その中には早期に検討すべき課題と中長期的に取り組むべき課題がある。

事業検討には、海底地質、海象条件、洋上風況などの実測データが必要であるため、これらの調査データの拡充が望まれる。我が国には本格的な海洋建設産業が存在しないため、育成支援策が重要である。新たに海域を利用する際には、関係する種々のステークホルダーとの協議と合意取得が必要で、特に漁業関係者の合意取得が重要課題とみられている。このため、EEZ 内の法整備を検討する必要があるとの意見がある。それらは、早期に検討すべき課題である。

系統強化対策や再生可能エネルギー発電の系統接続や送電保証等については、エネルギー政策や電力システム改革と合わせて取り組むべき中長期的な課題である。

洋上風力発電については、先行する海外の開発状況にこれ以上大きな差を開けられぬように、早期にキャッチアップすることが重要である。海洋エネルギー発電は、商業発電装置の開発段階にある。経済的な商業発電装置の実用化までには、海域実証試験を含めた開発期間と多額の開発費用が必要になるため、中長期的な開発支援が望まれる。

平成 25 年 4 月に閣議決定された「海洋基本計画」を踏まえて総合海洋政策本部参与会議の下に設置された「新海洋産業振興・創出 PT」では、数値目標と達成時期を明示した長期戦略ロードマップが必要であるとの意見が出された。また、2030 年時点の設備容量目標値（既設容量と計画容量との合計）として洋上風力発電については 2 千万キロワット(20GW)、海洋エネルギー発電については 3 百万キロワット(3GW) を定めることが重要であるとの意見が出され、海洋再生可能エネルギーWG が作成した事業化ロードマップ案が提示された。

産業化で先行する欧州各国は、産官学が協議して長期戦略ロードマップを作成している。我が国も、産官学の幅広い関係者が協力して新たな海洋産業を創出するための具体的方策を議論し、産業振興にむけた目標を設定することが重要である。

内外の状況

欧州の状況

先行する欧州では洋上風力発電が巨大産業に育ちつつある。2012年の年間投資額は約40億ユーロ（約5,600億円）であったが、2020年には約104億ユーロ（約1兆5千億円）に拡大すると予想されている。雇用規模は、2015年に約8万7千人、2020年に約17万人、2030年には約30万人に拡大すると予想されている。2012年末に約5GW（5百万キロワット）に達した累計設備容量は、2014年末に8.3GW、2020年末に40GW、2030年末に150GWに拡大すると予想されている。

（出典：EWEA（欧州風力発電協会）、邦貨は1ユーロ=140円として換算、1GW=100万kW）

中国の状況

中国国家能源局による風力発電第12次5か年計画では、洋上風力発電の2020年における計画指標が、30GWと定められ、欧州に次ぐ規模の目標を設定した。中国は東部沿岸に洋上風車を建設しており、2013年末現在、合計約165基、合計出力が約440MW（44万キロワット）の着底式洋上風車が建設されたと推定される。

日本の状況

我が国では着底式洋上風車の実証試験や浮体式洋上風車の実証試験が開始され、実証試験や小規模発電が開始されている。また、着底式洋上風力発電に対する全量固定買取制度（FIT）が平成26年4月から導入された。浮体式では世界最大級の7MWの実証試験装置が福島沖に設置される予定である。

現在検討すべき課題（想定期間：平成26年度、平成27年度）

洋上風力発電の発電コスト試算

洋上風力発電による発電コストは、関連インフラ産業が未整備である初期市場と将来の競争市場、風車の大きさや出力、風車の基数や発電規模、風況や設備利用率、離岸距離等により大きく異なる。

初期市場においては発電コストが割高であるため、洋上風力発電用のFITは陸上風力発電より高い価格を設定して市場の創出を促すことが有効である。但し、将来は、大型化や技術革新により発電コストの大幅な低減が期待できることに留意するべきである。このため、発電コストを幅広い前提において試算する必要がある。将来の発電コストの予測については、製造事業者や建設事業者等の試算に偏ることなく、発電事業者による試算や欧州の事例なども参考にすることが重要である。

洋上風況の観測

洋上風力発電事業を推進するためには洋上における風況観測が重要である。事業計画に風況の実測データが伴わない場合には、保険付与や銀行等による投融資が得られずプロジェクトの推進に支障をきたす恐れがある。洋上における風況測定には洋上風況装置の設置などに多額の費用を要するため、民間事業者の参入に対するボトルネックになる可能性がある。このため、洋上風況の測定を実施する際に要する費用については、国が補助することが望ましい。

海底地質や海象条件の実測とマップの作成

洋上に風力発電設備を設置するためには、海底地質データと風況、潮流、波高などの海象条件の実測データが必要である。また、それらの実測マップが整備されることにより、建設サイトの選定や建設コストの試算が容易になり、海洋建設産業の育成・拡大にも繋がることが期待される。

このため、国が推進している海洋台帳の整備の一環として、洋上風況の優れた海域におけるこれらのマップの作成を加速させることが有効である。また、発電事業者がそれらの調査を実施する場合には、海洋台帳への組み入れなどを条件に調査費用を補助する制度などを創設することが望ましい。

建設用特殊船舶（SEP）の導入支援

現在日本に存在する船舶等を利用して建設できる最大規模の着床式洋上風車は出力 3MW 級未満の風車である。将来の発電コスト低減に寄与できる 6~8MW 級の大型風車を着床式で建設するためには、大型の SEP 船 (Self-Elevating Platform) などの特殊船舶が必要である。但し、建設需要の少ない初期市場では、民間事業者が 1 隻数百億円を要する様な大型 SEP 船を購入して事業収益を確保することは困難である。このため、大型風車建設用の大型 SEP 船を欧州等からチャーターする場合、海外から日本への往復の回航費用を国が補填する制度などを創設して大型風車建設の実現を図る必要があると思われる。

漁業等との共生メニュー等の検討

洋上風力発電事業を推進する場合、関連ステークホルダーとの協議や合意が必須であるが、我が国では特に漁業関係者との協議や合意が重要であると言われている。

一方、洋上風力発電事業により、近隣地域に関連産業や関連サービスが創出されることが期待されている。その中には小型船舶を利用して保守メンテナンス要員や部品などを港湾から洋上風車等へ輸送する関連サービス事業など、漁業関係者が参加可能な事業が創出される可能性がある。また、欧州では、小型船舶に小型の ROV などを搭載して各種関連サービスを行う動きがあり、それらのサービスを行うための教育や資格が検討されている。我が国でもこれらの関連産業に関する調査を行い、漁業等との共生メニューを検討することが望ましい。

環境アセスメント

洋上風力発電などの海洋の利用に関しては、海洋環境の保全等に求められる新たな環境基準の整備が重要である。

一方、既に風力発電事業に求められている環境アセスメントの実施項目のなかには、風力発電事業の実態に照らすと、合理的な理由を見出すことが困難な項目があるとの指摘や、各種の手続きや運用方法の変更により、環境アセスメントに要する期間を短縮できる余地があるとの指摘がある。これらを総合的に検討して新たな基準等を整備することが望ましい。

系統強化策の検討

我が国は細長い地形の島国であるため電力系統が串型に近い。北米大陸や欧州大陸の様なメッシュ型とは異なるため、我が国では再生可能エネルギーの様な分散型電源の系統受入能力が低い。また従来からの地域独占型の電力網、東西間の周波数の違い、主要 4 島間を結ぶ系統容量に制約があることなどの構造が存在している。また、洋上風力発電においては、大きな発電ポテンシャルを有する風況の優れた海域に対して沿岸部の系統受入能力が小さい地域が存在することなどの課題が存在する。しかしながら、系統強化には多大な費用が必要であり、中長期的な取り組みが必要となる。

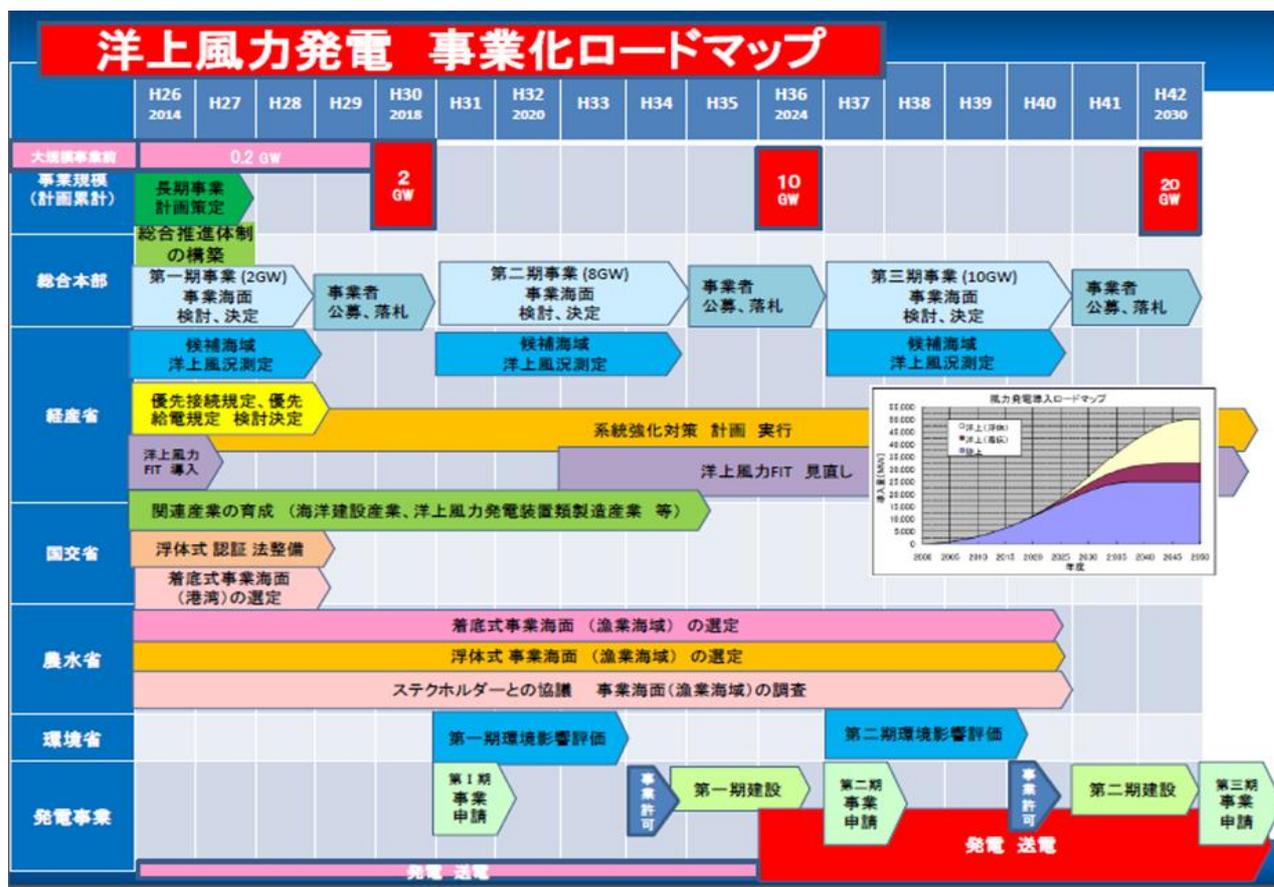
系統接続と送電保証

系統強化は、洋上風力発電のみでなく、その他の分散型電源の拡大にも必要な対策である。今後、再生可能エネルギー発電の設置規模が拡大すると、系統が不安定化して新たな再生可能エネルギー電源からの送電が制限される可能性がある。この様な発電事業者の責任によらない事業リスクが存在すると、新たな産業の創出と振興に支障を来すおそれがある。このため、系統強化対策とあわせ、電源種別毎の優先受入量と送電保証に関する制度を導入して、新たに参入する発電事業者の事業リスクを低減できる制度等の導入を検討することが望ましい。

長期戦略ロードマップ

新たな海洋基本計画では、新たな海洋産業の振興と創出が重要な課題として取り上げられている。海洋エネルギー発電を事業化し、新たな産業を創出し振興させるためには、数値目標と期間を定めた長期戦略ロードマップを策定する必要がある。このため、産官学の幅広い関係者が協力して検討を行うことが重要である。

新海洋産業振興・創出 PT では、数値目標と達成時期を明示した長期戦略ロードマップが必要であるとの意見が出された。また、2030 年時点の設備容量目標値（既設容量と計画容量との合計）として洋上風力発電については 20GW を定めることが重要であるとの強い意見があり、次の事業化ロードマップ（案）が提示された。



事業環境の整備 (想定期間：平成 26 年度、平成 27 年度)

新たな洋上風力産業を我が国に創出して振興させるためには、国内外の民間発電 事業者にとって魅力のある事業環境や市場環境を整備することが重要である。このため、発電事業者の事業収益性、事業リスクや参入障壁、保険や投融資環境の整備、基盤インフラの整備や関連産業の創出、系統接続問題、関連法規等の整備など、幅広い 課題を検討する必要がある。また、国際競争力の強化と国際的に公正な市場のあり方を検討することも重要である。従って、これらの課題を検討するために有効な構成メンバーを産官学から幅広く登用し、検討を推進する必要がある。

海洋エネルギー発電

まとめ

海洋エネルギー発電には、潮流発電、海流発電、波力発電、海洋温度差発電などの種類がある。海洋エネルギー発電でも欧州が世界をリードしており、既に小規模な商業発電が開始されているとともに、英国では合計 100 万キロワット以上の大規模な事業が計画されている。特に英国では約 10 年前から海域実証試験が開始されており、信頼性のある経済的な発電装置の実現を目指して本格的な開発が行われている。

海洋エネルギー発電のポテンシャルが大きい我が国でも、新たな産業の創出と振興を目指すことには意義があると思われる。現在は発電装置の開発段階にあるため、経済的な商業発電装置の実現を目指した長期的な開発が重要である。また発電コストについては初期の見通しと将来の発電コスト低減の可能性を試算することが重要である。

将来は、新たな産業の創出と振興を目指して、基盤インフラと関連産業の整備、発電事業者の事業収益の確保や事業リスクの低減、系統強化、漁業との共生などの幅広い課題を検討する必要があるが、先行する洋上風力産業との共通課題も多い。先行する欧州にキャッチアップすることも重要である。

内外の状況

欧州の状況

海洋エネルギー発電の産業開発で先行しているのは欧州であり、開発されている海洋エネルギー発電は、潮流発電、波力発電、海水温度差発電、海水淡水濃度差発電などである。特に英国では海洋実証試験サイトである欧州海洋エネルギーセンター（EMEC：European Marine Energy Centre）が 2003 年に設立されてから、潮流発電装置や波力発電装置の実機開発が本格化している。欧州で過去 7 年間に投じられた開発費用は約 6 億ユーロ（約 840 億円）と言われている。

欧州委員会（EC）は、2014 年 1 月に、欧州の海洋再生可能エネルギー発展を促進するための海洋エネルギー利用アクション・プラン（Blue Energy）を発表した。海洋再生可能エネルギーの産業化を目指す戦略的な政策であり、戦略的ロードマップを 2016 年までに策定し、2020 年までに実施のための欧州産業イニシアチブ（EII：European Industry Initiatives）を施行する内容となっている。

EC は新たな海洋エネルギー産業により、2035 年までに 4 万人の雇用創出を目指すとしている。また、英国の Carbon Trust は、全世界の海洋エネルギー発電の市場規模は、2050 年までに 5,350 億ユーロ（約 75 兆円）に達すると予想している。（邦貨は 1 ユーロ＝140 円として換算）

我が国の状況

我が国では海洋エネルギー発電に関する新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による開発支援が平成 23 年度から開始された。また、総合海洋政策本部による海域実証サイトの公募が平成 25 年に開始され、平成 26 年 2 月までに複数の応募があったところである。産業化の具体的な計画はまだ整備されていない。

海洋エネルギー発電の特徴と検討課題

海洋エネルギー発電の中で、潮流や海流は昼夜や季節等の変動が少ない安定した自然エネルギーである。このため将来の安定電源としての利用が期待されている。

潮流や海流を利用した発電装置の多くは海水の流れを利用してタービンを回転させる方式である。海水の質量は空気の 800 倍以上であるため、潮流発電や海流発電は、風力発電に比較して小型で大出力が得られる特徴がある。波力は蓄積された風力エネルギーとも言われ、適用海域が広いことが特徴である。

海水温度差発電は太陽エネルギーを利用するため海面温度の高い低緯度海域に適する特徴がある。この様に、海洋エネルギーには様々な種類があり各々その特性が異なるため、各々の自然エネルギーに適した海域を選定することが重要である。

早急に検討すべき課題

我が国における各種の海洋エネルギー発電の事業性試算>

産業化の意義を明らかにするためには、利用適地を見極め、初期の発電コストと将来の発電コスト低減の可能性を試算することが重要である。また、離島等での小規模利用と本州の大規模需要地などでの利用などのケースを各々想定して試算する必要がある。そのうえで、我が国が、中長期的に達成可能な発電コストの見通しや達成のための方策を検討することが重要である。

発電装置メーカー等への開発支援

現在は商業発電装置を開発する段階にあるが、経済競争力のある発電装置が出現しないと、新たな産業が創出できないという関係がある。長期耐久性と経済性に優れた海洋エネルギー発電装置を実用化するためには、海域実証試験などを含めた開発が必要になり、多額の開発費用と長期間の実証開発が求められる。

一方、装置開発メーカー等にとり、将来の顧客や市場を見通せない段階で、商業装置の開発に長期的に取り組めるか否かという点は重要である。既に NEDO が平成 23 年度から発電装置の開発支援（要素技術開発ならびに実証技術開発）を開始しているが、今後は、海域実証試験を含めた長期的な開発支援が望まれる。

海域実証サイト

商業発電装置の実機開発には海域実証サイトが必須である。また、各種海洋エネルギー実測による適地の選定や海域実証サイトの利用の見込み等が重要である。海域実証サイトの建設や運営に対する国の支援も望まれる。

海底地質や海象条件の実測マップ

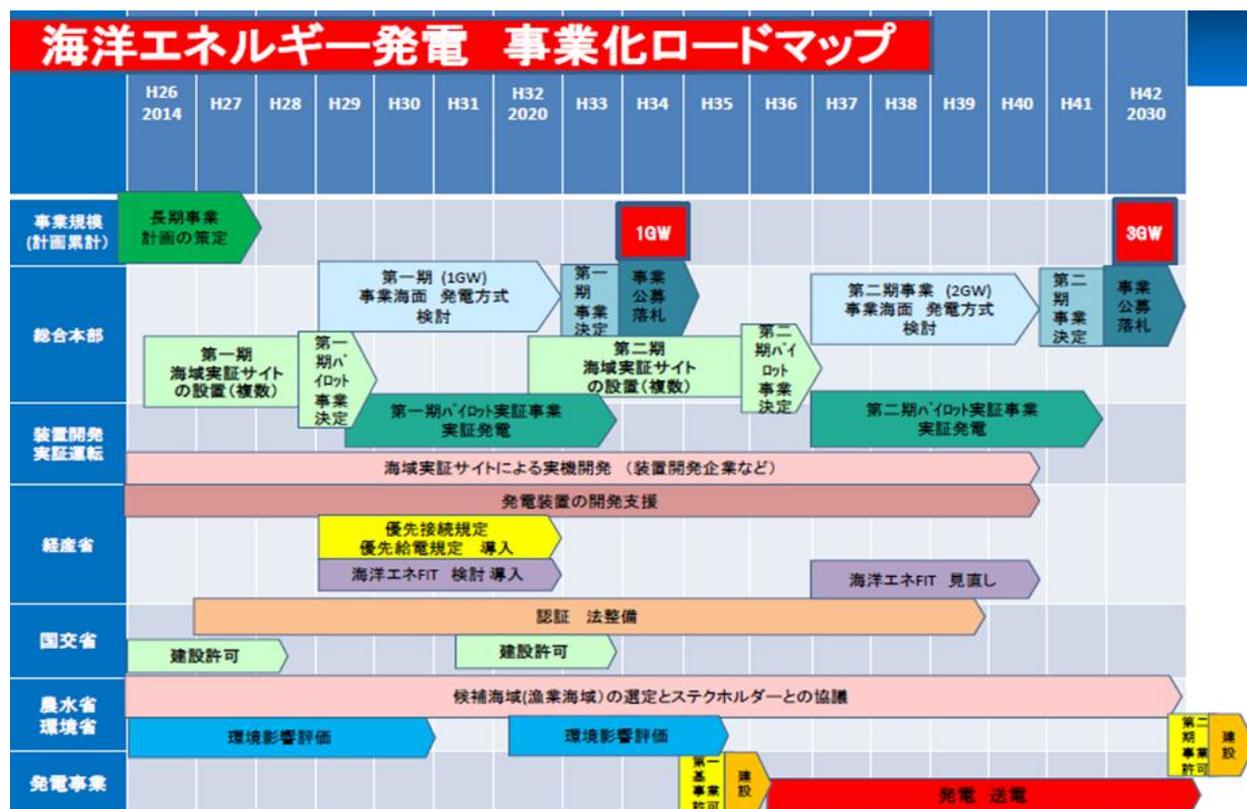
各種の海洋エネルギーの種類別に、それらが優れた各々の海域における海底の地質構造、詳細地形、水深等が判る海底マップの作成と潮流、海流、波力、海水温度差などの実測マップの作成が重要である。

それらのマップが整備されることにより、各種の海洋エネルギー発電の種別毎に、建設サイトや建設コストの検討が可能になり、更に海洋建設産業の育成・拡大に繋がることが期待される。このため、海洋台帳の整備の一環として、各種の海洋エネルギーの優れた海域におけるこれらのマップの作成を加速させることが重要である。海洋エネルギー発電所の建設検討にあたっては、海底地質調査や海象調査が必要になるが、民間事業者がそれらの調査を実施する場合には、海洋台帳への組み入れを条件に調査費用を補助する制度などの導入が望まれる。

長期戦略ロードマップ

新たな海洋基本計画では、新たな海洋産業の振興と創出が重要な課題として取り上げられている。海洋エネルギー発電を事業化し、新たな産業を創出し振興させるためには、数値目標と期間を定めた長期戦略ロードマップを策定する必要がある。このため、産官学の幅広い関係者が協力して検討を行うことが重要である。

新海洋産業振興・創出 PT では、数値目標と達成時期を明示した長期戦略ロードマップが必要であるとの意見が出された。また、2030年時点の設備容量目標値（既設容量と計画容量との合計）として、海洋エネルギー発電については3GWを定めることが重要であるとの強い意見があり次の事業化ロードマップ（案）が提示された。



海事産業 WG

海洋基本計画の下での海事産業の新たな展開と発展を目指して

四面環海の国土を持ち、かつ資源を輸入に依存する我が国の国民生活と経済活動にとって、海上輸送は重要なライフラインであり、我が国の海事産業は厳しい国際競争の中で、国の経済成長を支えながら豊かな経験と高い技術を蓄積してきている。我が国に由来する市場は成熟期に到達しているが、世界の海事産業市場は、世界経済の成長を背景に大きな成長が見込まれており、我が国の海事産業が、その経験と技術を活かして、国際競争に勝ち抜いていくことにより、世界の経済成長を取り込んで、今後とも日本の成長に寄与することが出来る。

また、近年では、海事産業は海上輸送だけでなく、海洋資源開発の最上流である資源確保の分野にも事業を拡大しており、海洋開発は新しい大きな成長分野として期待される。

我が国にとって、海事産業の強化と発展は、貿易物資等の輸送という国の根幹を支えるために不可欠であるばかりでなく、今後、海洋の開発、利用に積極的に取り組む際の重要なプレイヤーの確保という観点からも極めて重要である。

かかる状況を踏まえ、我が国の海事産業が安定的かつ持続的な経営基盤を保持しつつ、海洋開発に使用される海洋構造物及び関連船舶、新たな輸送ルート等新しいニーズに対応できる戦略への視点を持ち、国際競争力を確保していくことができるよう、施策を講じる必要がある。

海洋開発関連市場への参入支援

海洋石油・天然ガス等の海洋エネルギー資源等の開発市場への参入を視野に入れた施策

資源を輸入に依存する我が国においては、石油・天然ガスについても、資源エネルギー庁やJOGMECのほか、石油開発会社、商社等、我が国のさまざまな関係者の取組により、権益の確保が図られ、石油・天然ガスの大量かつ安定的な供給が図られている。

我が国海運事業者は、石油・液化天然ガス（LNG）の我が国への輸送で大きな役割を担ってきているが、今後、海洋石油・天然ガス開発市場は急速に拡大する見通しであることから、長期的に安定した収益が期待でき、海運事業者の経営のもう一つの柱としての発展が見込める事業分野として、近年では海洋資源開発の上流部分への出資（ノンオペレータとしての参画）、さらには、ドリルシップ、FPSO等海洋構造物のオペレーション事業への参画の動きが出てきている。

海洋石油・天然ガス開発に使用される海洋構造物及び関連船舶並びにそれらに搭載する機器の製造分野においては、我が国の造船・船用工業事業者は、かつては数多くの海洋構造物等を建造していたものの、その後の需要の減退により一般商船の建造に特化したことから、近年の製造実績は非常に少ない。今後、海洋石油・天然ガス開発用の機器の需要は拡大する見通しであることから、我が国造船事業者においても海洋分野への参入を進めている。

しかしながら、企業のみが取組だけであると、企業で取り得るリスクの範囲内でしか取組が進まず、国の強力な支援を受ける韓国や中国の企業との競争を考えると、参入の規模やスピードが遅いといった課題を残す。このような状況の下、我が国海事産業の海洋分野への参入方を総合的に検討していく必要がある。

具体的なアプローチとして、実績が求められる中での参入可能な市場の開拓、参入に当たっての競争力の源となる技術の開発、リスク低減のためのファイナンス支援、日本の EEZ でのプロジェクトの重要性の順に述べる。

(1) 参入可能な市場の開拓

海洋石油・天然ガス開発は、大きなリスクを伴う事業であるため、実績に裏打ちされた信頼性が求められる。豊富な経験と実績を有する競合相手が存在する中で市場参入を果たすためには、参入が比較的容易な分野を開拓し、それを足がかりに参入分野を拡大していくアプローチが有効と考えられる。

海洋からの石油・天然ガスの生産量は年々増加し、かつ大水深からの生産の割合が年々増加しており、今後は、南米地域、アフリカ地域、カスピ海・地中海からの生産の伸びが見込まれている。特に、ブラジルは原油の埋蔵量も生産量も飛躍的に増大しており、国営石油会社（ペトロbras）による 2017 年までの海洋構造施設の新規整備計画は世界最大であり、総投資額が 10 兆円を超えと言われている。また、我が国とブラジルとは良好な関係が構築されており、造船分野でも長年にわたり協力の歴史があったことに加え、我が国の技術への期待も高いことから、我が国企業の参入の障壁が比較的低い地域と考えられる。

このため、我が国の造船事業者等はブラジルの造船所に出資するなど現地進出を図っているところであるが、当該造船所における海洋構造物の建造を確実に行うことにより、ブラジルの海洋開発市場に参入し、実績を積み重ね、その後、アフリカ等、今後需要の伸びが期待される世界の海洋開発市場に参入していくアプローチが考えられる。

また、海洋石油・天然ガス開発は、今後、一層の沖合化、大水深化等、これまで以上に厳しい条件下において拡大が図られる見通しであり、大水深掘削リグ、浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備（FLNG）、沖合の浮体式海洋石油・液化天然ガス生産設備への人・物資の輸送の沖合中継基地（ロジスティック・ハブ）など、新たな技術的ブレイクスルーが必要とされている。こうした新たな技術的チャレンジが必要とされる分野は、先行する競合相手との競争条件の差が比較的小さいと考えられ、戦略的な対応を行うことにより、当該市場への参入は十分見込めるものと思われる。

具体的には、掘削リグの設計能力を有する事業者が主契約者となり、機材の調達、コミッションング等の実績を有する海外のヤードと一部連携すること等により国際競争力を発揮できる体制を構築し、シリーズ建造する過程において、それらのノウハウの吸収、蓄積に努めるとともに、国内建造に向けた環境整備を行うというアプローチが考えられる

このほか、海洋構造物で使用される機器等についても、海上での長期間の使用に耐えうる信頼性の高い製品が我が国企業により開発・生産され、開発オペレータやエンジニアリング企業の受注を獲得していくことが重要である。国は、こうしたプロセスで参入を実現していくために必要な技術開発支援、プロジェクト参入に向けたファイナンス支援や、税制及び労働法制等に関する海洋特区の導入等の支援を行っていく必要がある。

(2) 技術開発

我が国の造船・船用工業事業者においては、有している技術を基に海洋分野に参入しうる技術を見極め、ニーズへの対応や採算性、価格競争力等の条件を満たした信頼性の高い技術の確立を目指すとともに、国においてはこうした企業の技術開発を促し、加速するために、支援を行う必要がある。

また、我が国には、海洋研究開発機構（JAMSTEC）、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）、海上技術安全研究所（NMR）等海洋開発に係る先駆的な事業や基盤的技術の確立を担う独立行政法人が存在しており、国は、これの独立行政法人の機能の強化を図るとともに、海洋開発に取り組む民間企業との連携を促進し、海洋産業の育成に努めることが必要である。

なお、これらの海洋石油・天然ガス開発に使用されるこれらの技術については、メタンハイドレート等将来の我が国 EEZ 内開発への活用も期待される。

（３）ファイナンス支援

日本企業が権益を有する海洋開発プロジェクトについては、その開発段階に応じた出資、融資、債務保証等の JOGMEC による支援制度が既に確立されている。また、JBIC においても、船舶の輸出を対象にした融資の他、日本企業による海外における資源開発への投資に対する融資、出資等の支援制度も確立されている。

しかしながら、日本への資源供給を前提としない海外資源開発プロジェクトにおいて使用される海洋構造物、例えば、ブラジルで使用される掘削リグ、FPSO 等を日本の企業が建造、オペレーションする際の債務保証等支援制度は必ずしも十分とは言えない。特に、プロジェクトの新規参入者にとってはプロジェクトに係るファイナンスの組成が大きな課題の一つとなっており、当該プロジェクトのリスクの裏打ちを政府が行う意味は極めて大きい。

海洋開発分野における世界の成長を我が国に取り込むためには、成長する世界市場に挑戦する企業の取組を促進することが必要であり、国は、企業の海洋開発プロジェクトへの参入の障害となっているファイナンス支援の拡大について検討を行う必要がある。

（４）日本の EEZ でのプロジェクトの重要性

海洋開発は、開発オペレータと呼ばれる石油資源開発会社及びその意向を受けたエンジニアリング企業がプロジェクトの実施に係るノウハウの蓄積に基づき、使用する海洋構造物、機器等の設計、調達、建造箇所（造船所）の選定を行い、建造及び設置までを一つのシステムとして組み上げることとなる。即ち、海洋構造物の建造は開発オペレータ及びエンジニアリング企業の意向が極めて大きく、海外で競争力を発揮しているエンジニアリング企業等はアメリカ、ノルウェー等のように、自国 EEZ 内で海洋開発を行うフィールドがあり、かつ国内に強大な資源開発会社があることが共通している。

我が国においても、上流部分と言われる開発オペレータ分野でこれまで以上に力をつけていくことが望まれるが、我が国企業がメインオペレータとなっている海洋開発案件は少なく、実績に裏打ちされた信頼性の確保及びエンジニアリング能力の強化のためにも、政府主導の下、民間企業の参画を得て、日本近海、EEZ 内におけるパイロットプロジェクトを実施していくことが重要である。

洋上風力発電

洋上風力発電は、陸上に比べ、風力賦存量が豊富であること、環境影響が少ないこと、風車の大型化とウィンドファーム化によるコスト低減が容易なこと等から、世界的に年々増加しており、その傾向は今後も続く見通しである。規模の大きな洋上風力発電施設の設置、メンテナンスのためには、各種作業船、アクセス船等の建造、オペレーションと、それらを用いた海洋土木技術のイノベーションが必要となる。また、大水深海域においては、浮体式の洋上風力発電施設の利用も見込まれている。これらの技術及びオペレーションは、将来の我が国 EEZ における海洋資源開発においても有効であると考えられ、そのようなことも視野に入れつつ、大規模な洋上風力発電の導入に向けた必要な環境整備について、官民一体となって進めていく必要がある。

新エネルギー資源輸送

シェールガス

米国・カナダでは 2006 年以降シェールガスの生産が本格化し、2011 年の米国の生産量は LNG 換算で 1.6 億トン、日本の LNG 輸入量の約 2 倍となった。2014 年 2 月までに、日本企業が米国において参画するシェールガスプロジェクト（フリーポート、コーヴポイント、キャメロンの各 LNG プロジェクト）の輸出を米国政府が承認したことから、我が国としても、資源輸出国・地域の多様化や、これを契機に、他の地域に比べて割高とされる LNG の輸入価格の引き下げも期待されている。

こうした動きに対応し、増大が見込まれる北米等からのシェールガスの海上輸送体制を確保するために必要となる 50~100 隻とも言われる新たな LNG 運搬船の建造需要を我が国造船事業者が受注し、輸送コストの削減に寄与すべく、2015 年に完成が予定されているパナマ運河の拡張等に対応した高輸送効率な大型タンク LNG 運搬船の開発を早急に進める必要がある。また、我が国海運事業者においても、増大する輸送需要を適切に取り込み、グローバルプレイヤーとして活躍していくことが期待される。同時に、関係者の連携の下、高度な技術・オペレーションが求められる LNG 運搬船の船員の育成を行う必要がある。

液化水素

我が国は、2015 年に燃料電池自動車を市場投入し、世界最速の普及を目指すこととしている。また、2009 年に既に家庭用燃料電池が市場投入されているほか、火力発電燃料として化石燃料の一部を水素で代替する水素混焼発電等の発電用途にも水素の活用が広がりつつある。こうした動きに対応するためには、水素の安価かつ大量の供給が必要となるが、そのためには、海外も含めて安価な水素の調達ルートを確立することが必要である。

海外からの水素の大量調達を可能とするための有力な手段の一つである液化水素 運搬船については、豪州の褐炭から生産した安価な水素を日本に輸入するプロジェクトの一環として、我が国が世界に先駆けて導入する計画があるところ、その実現に向けた官民一体となった取組が必要である。

環境規制への対応

船舶からの二酸化炭素（CO₂）の排出削減のための技術開発及び国際基準作りへの戦略的取組

地球温暖化への関心が世界的に高まる中、国際海事機関（IMO）において、我が国の主導により国際条約が改正され、国際海運からの CO₂ 排出削減に関する規制が 2013 年 1 月より導入された。当該規制では新造船からの CO₂ 排出削減基準の段階的な強化が規定されており、また、今後は経済的手法の導入等に向けて更なる審議が行われる予定である。我が国の海運及び造船事業者が有する世界トップの省エネ技術をベースに 国際競争力を一層強化できるよう、民間による省エネ技術の開発、実証及び普及を促進するとともに、戦略的な国際基準作りを引き続き我が国主導にて進める必要がある。

その他の船舶関連の環境問題についての国際条約の実施への積極的関与

船舶からの硫黄酸化物（SOX）排出規制が早ければ 2020 年から世界全海域において強化される予定である。当該規制は既存船を含む全船が対象となり、我が国海事産業に与える影響は非常に大きい。当該規制の円滑な実施に向け、国は低硫黄燃料の入手可能性や、天然ガス燃料や排ガス浄化装置といった SOX 排出削減対策の導入に係る 検討を早急に行う必要がある。

また、窒素酸化物（NOX）排出については、国際海事機関（IMO）に定められた規則により 2016 年から 3 次規制の実施が予定されており、我が国として当該規制が着実に実行されるよう国際的な取組を進めるとともに、関連技術の導入を進めていく必要がある。

新たな輸送ルートの開発や従来のルートの拡充への対応

北極海航路

北極海の海氷が減少し、北極海航路の商業利用の可能性が高まっている中、具体的な運航の実現に向けた検討を行うことが重要となってきている。

特に、欧州と東アジアを結ぶ航路の開拓の可能性については、砕氷船、水先案内等の費用等、不確定な部分もあるが、こうした不確定な要素を明らかにしつつ、スエズ運河等の南廻りの航路と比較したメリット等を検討していくことが必要である。また、ロシア北部のヤマル半島の LNG 開発が進展していることなど、北極海航路の利用実態が、石油、LNG、鉄鉱石など、エネルギー・鉱物資源の輸送が中心であることを踏まえた検討も意義がある。

具体的には、北極海航路の実態把握と実態を踏まえた我が国海運事業者が利用しやすい環境整備、北極海のエネルギー資源開発をにらみ、砕氷構造の船舶や極寒地での使用に耐える船舶・舶用品や海洋開発機器の開発、船員に求められる資格・訓練要件等を検討していくことが必要である。

また、海上物流の形態が変貌することを踏まえ、ゲートウェーとなる北東アジアにおける拠点について、我が国として十分に検討していくことが重要である。

パナマ運河拡張

上述した LNG 運搬船をはじめ、2015 年に完成が予定されているパナマ運河の拡張等にも対応した高輸送効率な船舶の開発・建造を行う必要がある。また、パナマ運河の 通航料に関して、改定プロセスの透明性の確保及び海運業界との十分な話し合いの実施について、政府として後押ししていくことも重要である。さらに、アジア北米東岸を結ぶ コンテナ航路に投入される船舶の大型化、寄港地の集約化など、海上物流の形態が大きく変貌することに留意する必要がある。

港湾施設とその運営ノウハウの輸出に向けた取組

港湾インフラの整備や運営への日本企業の進出を促進するためには、港湾と港湾背後の産業立地に関するマスタープランの策定、港湾ターミナルの運営といった、川上（案件の発掘・形成）から川下（施設運営・維持管理）までの一貫した取組や面的・広域的な取組が重要である。こうした取組と連携しつつ、各種リスクに対応して 国際競争に打ち勝つため、日本政府としてどのような支援が適当か、検討することが必要である。

海事産業の外国への進出についての国家としての支援

海洋開発事業は、そのリスクの高さや戦略性から巨大企業や国営企業により実施されるものが多く、我が国海事産業が、海洋石油・天然ガス市場に参入するためには、上記の取組に加えて、受注先選定に大きな影響力を有する者（相手国首脳、開発オペレータCEO等）へのトップセールスが極めて有効であることから、我が国閣僚クラスのハイレベルによる継続的な売り込みを実施する必要がある。

その他

技術革新による海上交通の安全性向上と海事産業の競争力強化

船舶運航と情報通信技術及び関連ビッグデータの利用技術とを組み合わせることで、将来的に海上交通の安全性や信頼性が飛躍的に向上することが期待されているだけでなく、海事産業の今後の競争力を大きく左右することから、当該技術革新を推し進めていくことが、極めて重要である。そのような観点から、国として、次世代の安全運航システムの方向性や技術開発戦略を示すとともに、関連する民間の取組に対して、必要な支援を行っていくことが必要である。

海洋観光の振興

海洋観光は、観光立国を推進するうえで、重要な役割を担っているのみならず、クルーズ、マリレジャーの振興や、港湾の整備等、海事産業の幅広い分野に波及することから、海事産業の各分野においても、海洋観光の振興の観点から連携して取り組むことが重要である。このため、国をはじめとする関係者においては、海洋観光を総合的・体系的にとらえ、その意義や魅力について整理したうえで、海洋観光の振興に資する関連施策を総合的に推進していくとともに、国内外へ海洋観光の魅力を発信していくことが重要である。

海洋産業人材育成 WG

海洋基本計画との関係 — 人材育成策提言の目的

海洋産業人材 WG では、海洋基本計画に掲げる「特定分野における専門的な人材の育成と確保」及び「海洋に関する幅広い知識を有する人材の育成と確保」に関する具体的施策を提言することを目的として検討を行った。

海洋における石油・天然ガス開発投資の規模は、2010 年には約 15 兆円、2020 年には約 33 兆円と予測¹されており、海洋産業に従事する我が国企業の多くは、この大規模な市場への事業進出と拡大を経営戦略に位置付けている。このため、本 WG では、人材育成の施策を考察する対象として、海洋産業のうち、海洋石油・天然ガス開発に関連する産業並びにこれに密接に関連する海底鉱物資源の開発及び海洋における再生可能エネルギーに関連する産業に従事する技術者に焦点を置いた。具体的には、総合エンジニアリング、造船・重機、石油・天然ガス開発、海洋土木・サルベージを対象業種とする。以下、これらの産業を総称して「海洋資源・エネルギー開発関連産業」ということとした。

また、海洋基本計画の記述にあるように、国の研究機関及び大学における教育・研究が連動して一体的に行われる具体的な施策を提案するため、国の研究機関としては、独立行政法人 海上技術安全研究所 (NMRI)、海洋研究開発機構 (JAMSTEC)、石油・天然ガス・金属鉱物資源開発機構 (JOGMEC) を、また、大学としては、資源、船舶・海洋工学系を詳細に調査し、一般的な学科である機械、電気、化学、土木系については 概括的に調査して、産業界と研究・教育機関が連携を深める施策の検討を行った。

産業界における人材ニーズ

我が国の海洋資源・エネルギー開発関連産業に従事する技術者の概要

海洋資源・エネルギー開発関連産業の国内企業 23 社にアンケート・ヒアリング調査を行った結果、これらの産業に従事する技術者の総数は、約 1 万 5 千人²であった。このうち、海洋関係に専従している技術者は、極少なく、約 2200 人である。

業種別にみると、エンジニアリング会社の技術者総数は約 6,300 人であるが、海外子会社を含むグループ全体では、この 8~10 倍の人員規模となる。海洋開発分野のプロジェクトをどれくらい受注できるかによって海洋分野に投入される人員は大きく変動する。海洋関係に専従している技術者は少なく、約 180 人である。石油・天然ガス開発会社の技術者総数は約 1,200 人、オペレーター要員を入れるとこの倍程度の陣容であった。開発する油・ガス田の場所が陸上であっても海洋であっても、ほぼ同じ職種の人員が投入されるため、海洋開発に特化した技術者数は特定できない。造船・重機メーカーの船舶・海洋分野の技術者総数は、約 4,200 人であり。このうち、

¹ 出典：Douglas & Westwood

² アンケート調査に基づく。原則として親会社に籍を置く正職員数でカウント。以下の数字も同様。

海洋関係に専従している技術者数は、約 130 人であった。海洋掘削会社並びに FPSO のエンジニアリングとオペレーションを行う企業の技術者数は約 250 人で、オペレーション要員や海外の設計子会社の人員を加えると、2000-3000 人規模となる。海洋土木工事の会社に従事する技術者総数は約 2,800 人であり、陸上分野の人員を除くと 約 1,700 人である。

年齢構成に関しては、それぞれ、20 代が 20%、30 代 20%、40 代 31%、50 代 24%となった。業種によって層の薄い年代が存在する。例えば、造船・重機メーカーは 40 代後半から 50 代前半、エンジニアリング会社は 30 代後半と 50 代前後、土木業界は 40 代半ばが谷となっている。これらは、中途採用の拡充と若手の早期育成で対応する方針とのことであった。新卒採用者の大半が大学院修了者（すなわち、20 代半ばで就職）であることを考慮すると、20 代の比率が高いことがわかる。これは、業界横断的にみられる傾向で、若手の人材育成ニーズが高いことがうかがえる。また、新卒採用者数も、ここ数年業界横断的に増加しており、2013 年は、約 520 人を数える。

技術者のバックグラウンドは、それぞれ、機械系（船舶工学含む）が 37%、建築土木系 24%、化学系 12%、資源系 7%、電気系 4%、その他 15%である。

海洋資源・エネルギー開発関連産業の人材ニーズと育成方策ニーズ

新卒採用者数を増やしていることからみられるとおり、全体的に技術者の不足感があり、質もさることながら量的な人材ニーズが大きい。また、業種によって、人材育成のやり方がかなり異なっており、これから類推すると、求める人材像も業種によってかなり異なっている。ただ、大学教育に対して共通した要望は、海洋産業の現状、石油・天然ガス市場、鉱物資源市場、海洋技術等に関する包括的な教育を行うことと共に、基礎学力のある者を輩出してほしいということと、国際市場に進出している企業からは、当然ながら、国際性を備えた 人材を求める声大きい。

エンジニアリング会社では、技術者への求人意欲が旺盛である。人材の育成は、OJT と Off-JT を組み合わせて技術者のキャリアアップを図り、約 10 年で一人前、その後本人の適性に応じて、①設計、②プロジェクトマネージャー、③特定技術の専門家の 3 タイプに分かれる。総じて社内の教育プログラムが整っており、JOGMEC やエンジニアリング協会の講座が補完している。また、Professional Engineer (PE) など国際的に通用する資格の講習もある。石油・ガス開発分野で JOGMEC が実施しているように、企業の垣根を越えた人材育成・交流・情報交換の場を設け体系的な教育支援の実施や情報交換のハブ機能を果たす機関を望む声もある。

石油・天然ガス開発会社もプロジェクト数が増えており、プラントエンジニアを中心に技術者の採用ニーズが高い。人材の育成は、OJT と Off-JT の組み合わせとなっている。現場経験を含む教育訓練期間を短縮する必要性が大きい。海外で経験を積ませるとしても、まず、国内で経験を積んでから派遣する必要がある。国内プロジェクトがあることが重要で、また、JOGMEC の国内講座は、海外一流講師を招聘する貴重な研修制度と認識している。以前は夏休みに見学を受け入れる程度だったインターンシップも、充実を図っている。

海洋石油・天然ガス田の掘削会社は、掘削、操船、機械、電気、機関のすべての分野で採用意欲が高く、OJT と Off-JT の組み合わせで育成している。新人の育成期間は、何とか現場に出せるレベルまでを考えると掘削クルーで 2 年、電気・機械の技師で 3~4 年かかる。ほとんどのスキル・資格取得のためのトレーニングに海外のトレーニングセンターを利用しているが、一部で Well Control 講座は JOGMEC、サバイバルの国際認証は日本サバイバルトレーニングセンター、技術基礎講座は JOGMEC 及び国内の民間教育センターをそれぞれ利用している。今後の大水深域で

の事業展開につれて、DPS (Dynamic Positioning System) のオペレーションの研修の充実が特に必要だと認識されている。

造船・重機メーカーは、現在、建造しようとする船種を拡大しており、設計技術者が不足気味である。特に、海洋構造物には、大量の設計要員が必要である。人材育成は OJT 主体で行っており、これから海洋開発分野に再進出していく上で、設計者がドリルリグや FPSO などのオペレーションを理解していることが不可欠と認識している。大学教育へは、構造分野と流体分野を両方学べるコースを期待し、特に、流体力学は重要。また、体系的な安全工学講座も望んでいる。若手技術者を実績のある海外設計会社へ派遣できると有意義だと感じている。

海洋土木会社は、土木系技術者を大幅に増員する計画であり、海洋分野は今後の拡大に応じて増員を図る。育成は OJT 主体に実施している。国内の大型プロジェクトが減ってプロジェクトマネージャーを育成する機会が減っているにもかかわらず、高波浪下・大水深域での事業に進出するには、全体を俯瞰できるプロジェクトマネージャーの育成が不可欠。また、海洋開発関連分野の事業に必要な技術は多岐にわたるため、多彩な育成プログラムが必要となっている。また、海洋利用開発に関して国際法、紛争案件、海洋資源開発技術の動向などについて総合的に学べる場の創設を望んでいる。

以上の各業界の声は以下の4点にまとめられる。

- ① オペレーションを含む現場経験を積ませることが最重要課題で、OJT を補完する実地研修を充実させる必要がある。
- ② 国内で研修・実地訓練ができることは有益。
- ③ 必要な技能は多岐にわたるのできめ細かい対応が必要。
- ④ プロジェクトマネジメントを習得するシステムは、プラントエンジニアリングや石油・天然ガス開発分野では確立している。海洋分野でもプロジェクトマネージャーの育成システムが必要となる。ただし、単一の教育コースを設置して企業から人材を長期に派遣することは現実的ではない。

大学・独立行政法人・諸外国の人材育成に関する取組例

海洋資源・エネルギー開発関連産業に係る日本の大学の現状

海洋開発に必要な技術は、機械、電気、化学、造船、資源、土木等多岐に渡るが、これらの技術を包括的に取り扱う学科は日本には存在しない。国内企業へのアンケート・ヒアリング結果によると、海洋資源開発関連事業に携わっている職員の大半が、学生時代に機械、電気・通信、建築・土木、応用化学、資源、船舶・海洋のいずれかの分野を専攻した者であった。

機械、電気・通信、建築・土木、応用化学関連する学科を有する大学は、国内に100~150程度存在する。一方、海洋資源開発に最も関連の深い「資源」や「船舶・海洋」を取り扱っている学科は国内に10程度に限られている。国公立大学で「資源」、「船舶・海洋」関連の学科、大学院（修士課程）に在籍している学生数は 約 7,500 人³であり、学部生と大学院生を合わ

³大学ポートレート(仮称)準備委員会HP

せて、毎年、1,800 人程度が就職をしているものと推定される。私立大学の卒業生も合わせると、毎年、2,000 人前後の学生が就職しているものと推定される。

「資源」、「船舶・海洋」関連学科の学生の就職先を関連大学の HP の情報をもとに見てみると、資源系は、資源・エネルギー分野を中心に、化学、材料、鉄鋼、非鉄等の幅広い分野に就職している。一方、船舶・海洋系の就職先は、造船会社、自動車、機械等が中心となっており、海洋資源開発に関連する企業に就職する学生は限定的となっている。

理系学生の人気企業を見てみると、化学、電気、鉄道、重工、自動車業界に人気が集まり、海洋開発関連企業では、日揮株式会社が唯一、人気企業ランキング⁴の 50 位以内にランクインしている。同社を志望する理由として、25.9%の学生が「国際的な仕事ができる」を挙げており、この比率は人気企業ランキング上位 50 社の中で最も高いものとなっている。

大学や独立行政法人における人材育成に関する取組例

東京大学 海洋アライアンス

海洋国家日本の基盤形成を進め、世界の海への国際貢献を支えていくため、現在、海洋アライアンスでは、海洋にかかわる総合人材を育成するための分野横断型 教育プログラム「海洋学際教育プログラム」、海洋基本法を支えるための研究基盤づくりと海洋政策にかかわる人材の育成を目指す「総合海洋基盤（日本財団）プログラム」、海洋関連機器開発を日常的に行える洋上固定型プラットフォームを提供し海洋国日本の 発展に寄与する「平塚沖総合実験タワープログラム」、初等・中等・高等教育課程における海洋教育の普及促進を実現する「海洋リテラシー教育プログラム」という、教育と研究にかかわる 4 つのプログラムを実施している。加えて、様々な支援事業やシンポジウム、アウトリーチ活動を実施、海洋情報の発信拠点として活動している。

国際資源大学校

国際資源大学校は、鉱物資源に関する人材育成と金属鉱産物に係る調査研究等を行う一般財団法人国際資源開発研修センター（JMEC）の一部門として鉱物資源開発に関する人材育成事業を行う機関である。研修プログラムの企画立案等は JMEC 本部（東京都港区赤坂）の研修企画部で行い、秋田県鹿角郡小坂町にある国際資源大学校で実際の 研修を実施している。研修は、国内人材育成事業と国際協力人材育成事業を実施している

このうち海洋開発に関連する研修プログラムとして、平成 23 年度は、国内の人材 育成として、非鉄資源企業、商社、銀行、政府系資源政策推進機関等の社員、職員に対し、資源政策、資源需給、資源開発技術、資金調達、プロジェクト評価、語学学習、海外フィールド見学等の研修を行い、海外における鉱物資源開発に係るプロジェクトの 総合的推進のための能力の養成・向上を図る「資源開発研修」を、国際協力人材育成として、開発途上資源保有国の若手政府職員に対し、「環境に配慮した効率的資源開発・利用」について研修を行い、経済発展の基盤たる資源開発に関する政策立案とその遂行能力の 向上を図り、併せて我が国の資源の安定的確保に資する「資源開発グループ研修」を実施した。

⁴2014 年卒マイナビ大学生就職企業人気ランキング調査

関西海事教育アライアンス

関西における海事教育・研究の拠点である大阪大学大学院工学研究科、大阪府立 大学大学院工学研究科、神戸大学大学院海事科学研究科が、海事教育に関するアライアンスを組み、さらに産学官連携を強力に進め、国際的な海事分野の教育・研究の一大拠点を目指すことを目的として、2007年10月末に3大学研究科間の包括連携協定を締結し、2008年4月より3大学の大学院の連携授業を開講した。本アライアンスでは他の大学の先生の授業、海事に関して国際的に第一線で活躍される講師の先生方の講義を日替わりで聴講することができるプログラムを提供しており、対象は博士前期課程の学生である。

海洋開発に関する科目として、平成25年度は、地球環境および資源・エネルギー不足の問題に関する現状と将来について学ぶことで、持続可能な資源利用の考え方と海洋資源利用の重要性を理解することと、各種海洋資源の資源量や利用価値、持続可能性評価について学ぶことにより、海洋資源利用の戦略や計画策定に関する知識や技能を修得し、かつ、海洋資源開発技術について学ぶことで、開発機器の計画・設計等に関する工学能力を養う「海洋資源工学特論」が実施されている。

独立行政法人の取組み

JOGMEC における海洋産業の人財育成に関する事業として、技術者に対する研修事業（基礎講座、専門講座）を実施している。海洋産業のうち、特に石油関連分野に対して、基礎講座では、石油の探鉱開発技術を広く浅く紹介する入門・初級講座である「基礎講座Ⅰ」（事務系を対象）、「基礎講座Ⅱ」（技術系を対象）と、現場経験の蓄積等を目的とした現場研修（秋田・新潟等）を実施している。専門講座では、国内の技術者等の専門技術の習得・維持に寄与することを目的とした講座を実施している。中でも Well Control について、「Well Control 講習会」が年間約10コース実施されている。JOGMEC は掘削現場での国際的な資格である IADC (International Association of Drilling Contractors) 「Well CAP (Well Control Accreditation Program)」 Certificate の国内唯一の認証機関であり、この講座を受講することにより、上記認定証の取得が可能となる。このほか「掘削」「地質」「物理探鉱」「生産」「油層工学」等について、外部講師を招聘し年間約20の講座を実施している。また、三次元物理探査船「資源」を用いて、ノルウェーの Petroleum Geo-Services ASA 社から、物理探査技術の技術移転を行っている。

JAMSTEC では、海洋産業の人材育成に関して以下の事業取組や施設を保有している。

- ① 若年層対象：出前授業、施設等の特別公開・見学、インターン制度。
- ② 大学生、大学院生対象：連携大学院制度等による講義・演習、研究航海への乗船
- ③ 社会人技術者対象：共同研究、セミナー等への参加、新規開発機材等の発注
JAMSTEC 保有船舶への体験乗船（賛助会員対象）
- ④ 連携大学院は、18の大学と締結（平成25年5月現在）しており、うち船舶海洋関係は2大学（神戸大学、東京海洋大学）と締結。
- ⑤ JAMSTEC の保有船舶は8隻、水中探査機（ROV/AUV）を8機有し、現在賛助会員を対象とした体験航海にとどまっているが、今後、海洋産業の人材育成、教育訓練にこれらの船舶、水中探査機を活用することが望まれる。

NMRI における海洋産業の人財育成に寄与するものは、主に大学生、大学院生が対象のものであり、連携大学院、インターンシップが挙げられる。連携大学院は、12の大学と締結しており、

うち6つが船舶海洋関係であり、特に 横浜国立大学とは海洋分野での連携を行っている。また、インターンシップは随時受け付けており、最近では海洋関係のインターンシップの学生も受け入れている。このほか、NMRI では海洋開発に関連する実験施設（実海域再現水槽、海洋構造物試験水槽、深海水槽など）を所有しており、これらの施設を有効に活用することにより、さらなる貢献が可能となる。

諸外国における人材育成の取組みの例

米国、欧州、北欧を調査した結果、海洋資源・エネルギー開発に関連する大学の諸専攻の教育プログラムは、海洋工学と資源工学に大別される。海洋工学は船舶工学や土木工学を母体とし、海洋開発に特化する上で船舶、土木、機械、制御を組み合わせた分野横断的なカリキュラム構成となっており、卒業生は石油開発会社、海洋開発のエンジニアリング、機器メーカーなどへ就職している。資源工学については、その専門性に特化した教育が実施されており、卒業生は石油開発会社、掘削会社などへと就職している。いずれの学部学科においても就職先と教育プログラムのマッチングが実現しており、卒業生のほとんどが関連産業に就職している。

大学と企業の関係は、教育・研究・採用の全ての面において密接である。大学が主体的に産業界の人材育成ニーズを取り込むための Industrial Advisory Board や、企業からの教員受け入れ等、教育プログラムに産学連携で取組む例がほとんどである。また企業の研究ニーズを、大学と大学に併設された研究所で共同に取り組む事で、大学の研究活動を 業界動向とリンクさせている。有償インターンシップ制度が定着しており、大学生の大学と企業の積極的な連携を実現するインターフェイスの整備により、人材育成システムが構築されている。

石油開発関連企業は大学に対して、基礎工学分野の成績優秀な学生を求める傾向が強い。特に大企業においては、OJT を中心とした独自の人材育成プログラムを所有しているケースが多く、資格制度や研修設備も活用されている。産業人材規模が大きく、Off-JT の資格や研修も民間企業により運営されている。こうした背景から、人材の大学における専門性に対する要求は少ないが、産業への窓口として関連学部学科が果たしている役割は大きい。

産官学が連携した特徴的な取組みとして、ノルウェーの NTNU、MARINTEK、Centre of Excellence (CoE) の仕組みが挙げられる。大学と併設された独立研究所の MARINTEK では、大型の実験設備を所有し、企業の受託研究を担っている。ここでは大学教員や院生が研究スーパーバイザーや実験担い手として関わり、企業との共同研究を実施している。また政府として重点的に取り組む分野は CoE として長期的な研究プログラムが構築され、NTNU と MARINTEK が共同して取組んでいる。

スコットランドには OGAS (OIL & GAS ACADEMY OF SCOTLAND) という、産業と連携した人材育成プログラムの提案を行う人材育成支援機関がある。ここでは、専門スキル別に大学等の域内全ての高等教育機関の人材規模の把握、そして業界ニーズのマーケティング調査を行っている。人材という観点から、業界で求められる技術分野と教育カリキュラムを網羅的に把握し、適切なプログラムと規模で人材育成が取組まれるようになっている。

将来の海洋産業に必要な人材とその育成を実現するための取組み方策

将来の海洋資源・エネルギー開発関連産業に必要な人材の量と質

前述のとおり、我が国の海洋資源・エネルギー開発関連産業で現在海洋分野に専従している技術者の数は少ない。しかし、実際、開発プロジェクトのエンジニアリングには大量の技術者が必要であり、日本企業が参画する海洋開発プロジェクトの数が増え、また、掘削リグや石油・天然ガス生産施設の建造が増加すると、海洋分野の知識・経験を有する技術者の必要数も大幅に増える。そこで、以下の仮定を置いて、今後我が国の海洋資源・エネルギー開発関連産業が順調に発展した場合、ここ10年で育成すべき技術者数を見積もる。また、技術者の育成目標をカテゴリー別に併せて記述する。

我が国企業の海洋における石油・天然ガス田の開発事業が順調に発展し、10年後には、石油・天然ガス開発会社やエンジニアリング会社のプロジェクトのうち3割が海洋関連のものと仮定すると、必要となる技術者数は8,000~9,000人。さらに、海洋分野に特化しているエンジニアリング会社も加えると、10,000~11,000人となる。このうち2割を日本人が中核技術者として従事しようとする、約2,000人強の海洋分野に精通した技術者が必要となる。

これらの技術者に対しては、プロジェクトマネージャーを目指して、現行の各企業における育成プログラムに加え、以下を図る必要がある。

- 海洋域での事業リスクを理解するための基礎知識、
- 海洋施設の installation に関する知識、
- ライザー等のサブシー技術の習得

また、遅くとも10年後には、我が国の造船・重機メーカーが、海洋掘削リグや石油・天然ガス生産施設など大型の海洋開発用船舶を年間10隻程度設計すると仮定すると、2,000人程度の設計技術者が必要となる。これらの技術者に対しては、従来の商船設計に必要な知識に加えて、

- コントラクトエンジニアに必要な知識、
- 海洋施設のオペレーションの知識、
- HSE(健康・安全・環境)の要件

に習熟する必要がある。さらに、海洋掘削リグや石油・天然ガス生産施設のオペレーションには、現在、1,000人強の人員が従事しているが、今後大幅な増員が図られるとみられ、少なくとも、年間50人程度の育成が必要となる。これらの技術者に対しては、OIM(Offshore Installation Manager)や掘削、生産、メンテナンス、操船のマネージャーを目指して、現行の育成プログラムを拡充強化するとともに、DPSなど大水深域での事業に必要な技術の取得を図る必要がある。

海洋土木分野においては、年間100人程度の増員が図られると考えられる。これらの技術者に対しては、波浪・潮流下でのオペレーション経験に加えて、海洋利用に関する国際法から先端技術までの総合的な知識の取得を図る必要がある。以上を踏まえ、海洋資源・エネルギー開発関連産業に就職する新卒技術者に対する研修の年間の需要量は、以下の表のとおり。

●エンジニアリング関係	400名
●造船関係	120名
●オペレーション関係	50名
●海洋土木工事関係	100名

インターンシップの拡充と若手技術者の実践教育フィールドの確保

現在、海洋産業に必要な情報、技術を最も包括的体系的に教えるシステムを作り上げているのは海洋産業の社内外の教育システムである。大学教育においては、各基礎工学の教育と共に、企業教育の内容を取り入れて、海洋産業の現状、石油・天然ガス市場、鉱物資源市場、市場の将来性、産業の特性、海洋技術、プラント技術、海洋サブシー技術等に関する包括的な教育を行うこと共に、海洋資源・エネルギー開発関連産業ではグローバルな市場で活動するため、若いうちから国際性を身に付けさせる必要があるが、まず、国内で基礎的な経験を積ませることも重要である。このためには、国内におけるプロジェクトがある程度の規模で存在することが非常に重要である。

企業の事業活動によるプロジェクトだけではなく、ナショナルプロジェクトによる研究開発プロジェクトも若手技術者の訓練の貴重な機会であり、学生についても、大学と独立行政法人の連携協定を通じて、実プロジェクトに参画する機会を拡充すべきである。また、企業の若手技術者が JAMSTEC の船舶に乗船し、実際に機材のオペレーションに関する訓練を受けることができるような予算措置を講じることは、重要である。

海外の企業や人材育成機関の活用・連携

海外の企業や教育・研究機関との連携は、我が国学生・若手技術者の国際性を 開花させる面と、進んだ技術・ノウハウを取得する側面の二重の意味で重要である。以下具体的な施策を列挙する。

- 日本の大学から海外の海洋系学科に留学する日本人学生への奨学金や海外から日本の海洋系学科で学ぶ学生への奨学金に関する援助を関係企業から募る
- 実績のある海外企業へのインターンシップや若手技術者の派遣について斡旋する（事業提携や取引関係がある企業間では交流があるが、そうでない企業向け。）
- 経験、ノウハウを持つ海外専門家を講師として招聘する
- シンガポールなどでの訓練への派遣費用を補助する

新たなシステム作り

海洋資源・エネルギー開発の中核的技術者を育成するため上記で掲げた施策の実施をファシリテートするための専門の機関を設立し、海洋開発分野の既存の大学あるいは公的機関の人材育成機能を支援していくべきである。このファシリテート機関には、

- 若手技術者に対する研修プログラムの提供と研修設備に斡旋
- 大学教育専門カリキュラム・教材の開発支援
- インターンシップ受け入れ企業への斡旋とプログラムの充実支援
- 留学生への奨学金交付
- 海外企業との若手技術者の人事交流の斡旋

に加え、中長期的には、

- 海洋技術者向け資格制度の立案
- 海外教育機関と本邦大学・研究機関とのネットワークづくり
- 掘削リグ等海洋石油開発施設で働くクルーの国際教育機関設立

の事業を行うことが考えられる。この仕組みは、大学任せにせず、企業、大学、独法、政府が協力して、大学と他の組織の枠を超えた柔軟かつ機動的に運用できるものとする必要がある。この機関を介して、海洋産業関連企業と大学、独法との連携による人材育成の新たなシステムを構築することが可能となる。

WGの検討にご協力を頂いた方々

(五十音順・敬称略)

所属は2014年2月時点

新海洋産業WG

<主査>

湯原 哲夫 内閣官房 総合海洋政策本部 参与会議 参与
一般財団法人 キヤノングローバル戦略研究所 理事・研究主幹

<構成員>

荒川 忠一* 東京大学 大学院工学系研究科 機械工学専攻 教授

市川 祐一郎* 日本海洋掘削株式会社 代表取締役社長

井上 四郎 独立行政法人 海上技術安全研究所 特別顧問

織田 洋一* (株)三井物産戦略研究所 新事業開発部
シニアプロジェクトマネージャー

菅野 洋一* 千代田化工建設株式会社 特別顧問

坂本 隆* 新日鉄住金エンジニアリング株式会社 戦略企画センター
海底資源開発事業推進部長

中村 拓樹* 三井海洋開発株式会社 事業開発部長

増田 昌敬* 東京大学工学系研究科附属 エネルギー・資源フロンティア
センター 准教授

海洋再生可能エネルギーWG

<主査>

湯原 哲夫 内閣官房 総合海洋政策本部 参与会議 参与
一般財団法人 キヤノングローバル戦略研究所 理事・研究主幹

<構成員>

荒川 忠一* 東京大学 大学院工学系研究科 機械工学専攻 教授

織田 洋一* (株)三井物産戦略研究所 新事業開発部
シニアプロジェクトマネージャー

*新海洋産業振興・創出プロジェクトチーム 構成員

海事産業 WG

<主査>

河野 真理子 内閣官房総合海洋政策本部 参与会議 参与
早稲田大学 法学学術院 教授

<構成員>

安部 昭則 株式会社 I H I 執行役員 海洋・鉄構セクター長
合田 浩之 日本郵船(株) 経営企画本部調査グループ 総合調査チーム長
高木 健 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 環境学研究系
海洋技術環境学専攻 教授
坪川 毅彦 三井造船株式会社 取締役 船舶・艦艇事業本部 副事
業本部長 一般社団法人 日本造船工業会 技術幹事長

海洋産業人材育成 WG

<主査>

浦 環 内閣官房総合海洋政策本部 参与会議 参与
九州工業大学 社会ロボット具現化センター長・特任教授

<構成員>

市川 祐一郎* 日本海洋掘削株式会社 代表取締役社長
今出 秀則 独立行政法人 海上技術安全研究所 企画部長
尾崎 雅彦 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 環境学研究系
海洋技術環境学専攻 教授
小館 徳弘 一般社団法人 エンジニアリング協会部長
技術部兼海洋開発室長
多部田 茂 東京大学大学院 新領域創成科学研究科
環境システム学専攻 准教授
辻 喜弘 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構
石油開発技術本部長 理事
堀田 平 独立行政法人 海洋開発研究機構 理事

*新海洋産業振興・創出プロジェクトチーム 構成員

新海洋産業振興・創出 P T 及び関連 WG 会合開催実績

平成 25 年

7 月 30 日 第一回新海洋産業振興・創出 P T

8 月～10 月中旬

海事産業 WG ヒアリング（海運企業、造船企業等）

9 月 18 日 第二回新海洋産業振興・創出 P T

24 日 第一回新海洋産業振興・創出 WG

10 月 2 日 第一回海洋産業人材育成 WG

24 日 第一回再生可能エネルギー WG

25 日 第三回新海洋産業振興・創出 P T

11 月 5 日 第二回新海洋産業振興・創出 WG

（メタンハイドレート、海底鉱物資源に関する意見交換会）

18 日 第三回新海洋産業振興・創出 WG（石油・天然ガス開発）

18 日 第二回海洋産業人材育成 WG

22 日 第四回新海洋産業振興・創出 P T

12 月 4 日 第一回海事産業 WG

9 日 第五回新海洋産業振興・創出 P T

平成 26 年

1 月 30 日 第六回新海洋産業振興・創出 P T

2 月 24 日 第二回海事産業 WG

第三回海洋産業人材育成 WG

26 日 第七回新海洋産業振興・創出 P T

3 月 28 日 第八回新海洋産業振興・創出 P T

総合海洋政策本部参与会議
「新海洋産業振興・創出」関連PT及びWG構成員一覧

1. 「新海洋産業振興・創出」PT 構成員

【参与】

浦 環	九州工業大学社会ロボット具現化センター特任教授
沖原 隆宗	(社)関西経済連合会副会長
河野 博文	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構理事長
河野 真理子	早稲田大学法学学術院教授
平 朝彦	(独)海洋研究開発機構理事長
山下 東子	大東文化大学経済学部教授

○ 湯原 哲夫 キヤノングローバル戦略研究所研究主幹

【外部有識者】

荒川 忠一	東京大学大学院工学系研究科教授
市川 祐一郎	日本海洋掘削(株)代表取締役社長
織田 洋一	(株)三井物産戦略研究所新事業開発部 シニアプロジェクトマネージャー
菅野 洋一	千代田化工建設(株)特別顧問
坂本 隆	新日鉄住金エンジニアリング(株)戦略企画センター 海底資源開発事業推進部長
中村 拓樹	三井海洋開発(株)事業開発部長
増田 昌敬	東京大学工学系研究科附属 エネルギー・資源フロンティアセンター准教授
山本 一雄	国際石油開発帝石(株)常務執行役員 資材・情報システム本部長
山脇 康	日本郵船(株)顧問

○：主査

2. WG

(1) 海洋産業振興・創出WG

【参与】

- 河野 博文 (独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構理事長
○ 湯原 哲夫 キヤノングローバル戦略研究所研究主幹

【WG委員】

- 荒川 忠一 東京大学大学院工学系研究科教授
織田 洋一 (株)三井物産戦略研究所新事業開発部
シニアプロジェクトマネージャー
坂本 隆 新日鉄住金エンジニアリング(株)戦略企画センター
海底資源開発事業推進部長
中村 拓樹 三井海洋開発(株)事業開発部長
増田 昌敬 東京大学工学系研究科附属
エネルギー・資源フロンティアセンター准教授
井上 四郎 (独)海上技術安全研究所 特別顧問

○：主査

(2) 海洋産業人材育成WG

【参与】

- 浦 環 九州工業大学社会ロボット具現化センター特任教授

【WG委員】

- 市川 祐一郎 日本海洋掘削(株)代表取締役社長
尾崎 雅彦 東京大学大学院
新領域創生科学研究科環境システム学専攻教授
多部田 茂 東京大学大学院
新領域創生科学研究科環境システム学専攻准教授
堀田 平 (独)海洋研究開発機構理事
今出 秀則 (独)海上技術安全研究所企画部長
辻 喜弘 (独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構
石油開発技術本部長
小館 徳弘 (一社)エンジニアリング協会技術部長兼海洋開発室長

○：主査

(3) 海事産業WG

【参与】

- 河野 真理子 早稲田大学法学学術院教授

○：主査

【WG委員】

安部 昭則 (株)IHI 執行役員 海洋・鉄構セクター長

合田 浩之 日本郵船(株)経営企画本部調査グループ総合調査チーム長

高木 健 東京大学新領域創成科学研究科海洋技術環境学専攻長 教授

坪川 毅彦 三井造船(株)取締役 船舶・艦艇事業本部 副事業本部長

(4) 海洋再生可能エネルギーWG

【参与】

- 湯原 哲夫 キヤノングローバル戦略研究所研究主幹

【外部有識者】

荒川 忠一 東京大学大学院工学系研究科教授

織田 洋一 (株)三井物産戦略研究所新事業開発部

シニアプロジェクトマネージャー

○：主査

平成26年度予算は、新たな海洋基本計画に基づくものとしては、初めてのものである。以下は、新海洋産業振興・創出P Tの主要テーマである同計画「第2部8 海洋産業の振興及び国際競争力の強化」に係る工程表及び予算を整理したものであるが、必要に応じ、他の項目に係る事項も併せて掲載した。

海洋産業の振興及び国際競争力の強化

(1) 経営基盤の強化

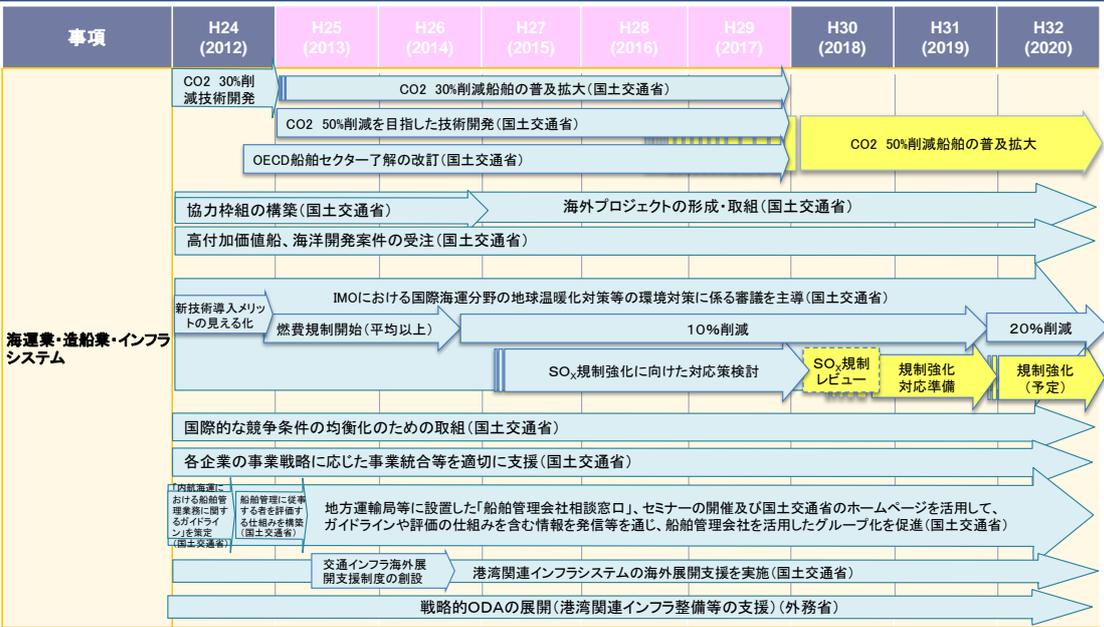
ア 海運業・造船業・インフラシステム

第2部 8(1)経営基盤の強化(1/3)

(ア)海運業・造船業・インフラシステム

海洋基本計画での記述

- ▶ 各種海外プロジェクト等への参画を念頭に官民を挙げた開発体制の整備、海運・造船・水産等における戦略的な施策や我が国の海洋産業の国際競争力を強化するための施策の推進、技術開発の推進、人材育成や官民の連携強化等に取り組む。
- ▶ 内航海運活性化のため、老齢船の代替建造、船舶管理会社を活用したグループ化を促進する。
- ▶ 日本の港湾関連技術や経営ノウハウを活用し、官民連携によるインフラシステムの海外展開を推進し、高質かつ安定的な国際物流ネットワークの構築を図る。



平成26年度予算内容 (25年度予算)

① 受注力の強化

新たなエネルギーの海上輸送体制の確立

国土交通省 159百万円 (新規)

米国シェールガスの輸送需要に対応した大型で高い輸送効率を有する次世代の液化天然ガス(LNG)運搬船、及び海外からの安価な水素の輸入に必要となる世界初の液化水素運搬船に係る調査、安全要件の整備、関係国との協議等を行う。

代替エネルギー船舶に関する総合対策

国土交通省 2 百万円 (25)

天然ガス燃料船は環境性能に優れその普及拡大が期待されているところであり、その実用化を目指した我が国の海運・造船事業者による、取り組みが始まっている。こうした取り組みを支援すべく、天然ガス燃料船の構造・機関等のハード面及び燃料供給などのソフト面の安全基準の策定・国際基準化など、天然ガス燃料船の早期実用化に向けた環境整備を推進していく。

② 新市場・新事業への展開支援

官民連携による海外交通プロジェクトの推進(船舶海洋分野)

国土交通省 43 百万円 (36)

船舶海洋分野における海外プロジェクトの受注を目的として、プロジェクト獲得の成否を左右する事業早期の案件発掘・案件形成及び獲得に向けた働きかけを支援するとともに、相手国政府や日本企業を交えた協議会の設置、シンポジウムの開催、要人招聘、トップセールス等を実施する。

③ 公正な競争条件の確保等の推進

海運からの温室効果ガス等環境負荷低減に関する総合対策

国土交通省 17 百万円 (17)

国際海事機関 (IMO) 等における国際海運からの GHG 排出削減対策の議論を戦略的にリードすることにより、我が国海運・造船業が得意とする省エネ・省 CO2 技術力を発揮しやすい環境整備を図る。

(2) 新たな海洋産業の創出

ア 海洋資源開発を支える関連産業 / イ 海洋情報関連産業の創出

第2部 8(2)新たな海洋産業の創出(1/3)

(ア) 海洋資源開発を支える関連産業

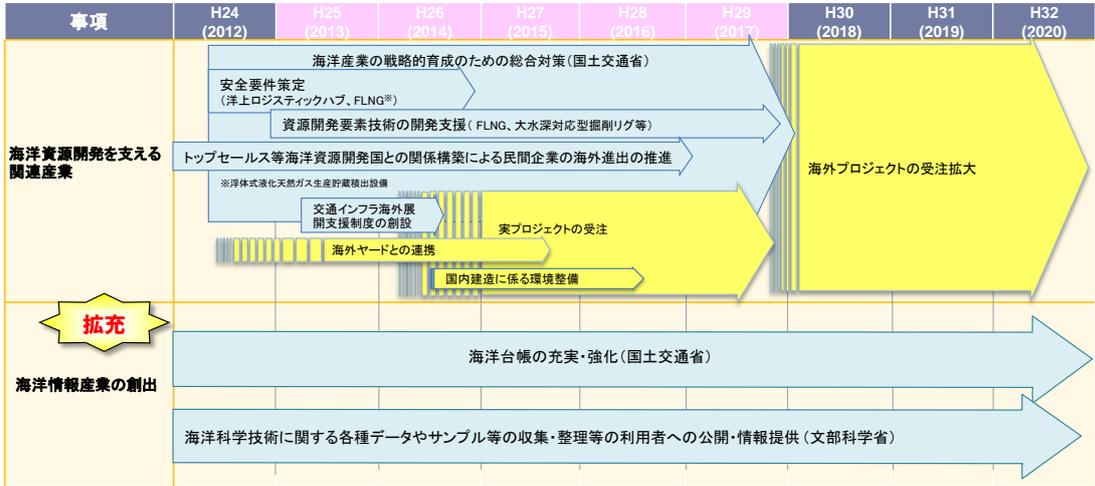
海洋基本計画での記述

➢ 沖合大水深下での石油・天然ガス等の開発プロジェクトについて、今後導入が本格化すると見込まれる浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備や、洋上の生産設備に人や物資を効率的に輸送するために必要となる洋上ロジスティックハブの実現に向け、海運業・造船業等と連携しつつ、必要な技術開発や人材育成、安全評価要件の策定、巨大な資源開発プロジェクトへの参入を実現する仕組みの検討等を実施し、国際競争力を有する海洋資源開発関連産業の戦略的な育成を行う。

(イ) 海洋情報産業の創出

海洋基本計画での記述

➢ 海洋情報産業の創出を促進するため、提供内容、提供形態等の在り方について検討を行い、その結果を踏まえ利便性の向上や多様な提供形態の実現等に取組むなど、海洋情報産業の創出に必要な環境整備を進める。



平成26年度予算内容(25年度予算)

ア 海洋資源開発を支える関連産業

① 海洋資源開発関連産業の育成

国内石油天然ガス基礎調査委託費

経済産業省 14,500百万円(17,007)

最も安定したエネルギー供給源である国産石油・天然ガスの安定供給を確保するため、石油・天然ガス資源ポテンシャルに関する基礎データが十分取得されていない未探鉱地域において、国が先導的な探鉱活動を行い、そのポテンシャルを把握する。こうして得られたデータを共有することにより、我が国開発企業による探鉱開発活動の促進を図る。平成26年度は、「海洋基本計画」(平成25年4月閣議決定)に基づき、引き続き、日本周辺海域において経済産業省所有の三次元物理探査船「資源」による基礎物理探査を着実に実施するとともに、有望地域における基礎調査(ボーリング作業)の実施に向けて、国が主導的に取り組む。

海洋産業の戦略的育成のための総合対策

国土交通省 1,402百万円(1,215)

海洋開発分野における我が国産業界のビジネス拡大を図り、海洋産業の国際競争力を推進するた

め、海洋資源開発関連技術の開発を支援するとともに、洋上ロジスティックハブや FLNG（浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備）の安全要件策定のための調査研究等を行う。

② 海洋エネルギー・鉱物資源開発の産業化

（本項目に関しては、説明の便宜上、第2部1の「海洋資源の開発及び利用の推進」についての予算も併せて掲載している。）

海洋資源調査研究の戦略的推進

文部科学省 1,534 百万円 (3,084)

無人探査機や掘削に係る技術の高度化とともに、複数センサーを組み合わせた広域探査システムや新たな探査手法の研究開発等を推進する。また、海底広域研究船の建造を進め、我が国の領海・排他的経済水域・大陸棚等の広域科学調査を加速する。

海底熱水鉱床採鉱技術開発等調査

経済産業省 1,310 百万円 (1,950)

海底熱水鉱床の開発については、「海洋基本計画」に基づき、海洋資源調査船「白嶺」等を使用し、資源量調査や環境への負荷を極力低減できる採掘技術等を検討しているところ。

本事業では、重要な開発要素技術である採鉱分野について、水中破碎機の設計・製造・試験を実施する。

海洋鉱物資源研究調査事業

経済産業省 590 百万円 (590)

海底熱水鉱床の開発については、「海洋基本計画」に基づき、海洋資源調査船「白嶺」等を使用し、資源量調査や環境への負荷を極力低減できる採掘技術等を検討しているところ。

海底熱水鉱床の開発推進のためには、資源の存在状況の着実な把握が重要であり、本事業では、我が国周辺海域において、既知鉱床の資源量評価のためのデータ取得及び分析を行う。

深海底鉱物資源基礎調査

経済産業省 4,500 百万円 (3,690)

コバルトリッチクラスト等の深海底資源については、「海洋基本計画」に基づき、海洋資源調査船「白嶺」等を使用し、資源量評価や生産技術の開発に向けた研究・調査等を行っているところ。

コバルトリッチクラストについては、南鳥島の周辺海域に加え、平成25年度7月に国連海洋法条約の下で新たに取得した公海域の国際鉱区についても本格調査を開始する。

さらに、平成23年度に発見されたレアアースを豊富に含む深海底堆積物についても、我が国周辺海域での3カ年緊急調査・研究を実施し、将来のレアアース資源としてのポテンシャルを検討する。

メタンハイドレート開発促進事業委託費

経済産業省 12,732 百万円 (8,732)

「海洋基本計画」(平成 25 年 4 月閣議決定)や「日本再興戦略」(平成 25 年 6 月閣議決定)等に基づき、日本周辺海域に相当量の賦存が期待されるメタンハイドレートを将来のエネルギー資源として利用可能にすることを目的として、世界に先駆けて商業的産出のために必要な技術整備を行う。平成 26 年度には、砂層型メタンハイドレートについては、平成 25 年 3 月に実施した世界初のガス生産試験の結果を踏まえ、技術課題の抽出・克服を集中的に実施。表層型メタンハイドレートについては、資源量把握に向けた調査海域を拡大するとともに、有望地点において、地質サンプルの取得等も実施する。

③ 海洋再生可能エネルギーの産業化

(本項目に関しては、説明の便宜上、第 2 部 1 の「海洋資源の開発及び・利用の推進」についての予算も併せて掲載している。)

東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進事業 (左記事業の一部が該当)

文部科学省 804 百万円の内数 (814)

東北地方の復興と我が国のエネルギー問題を克服するため、大学等研究機関と被災自治体とが連携し、東北沿岸の海洋資源を活用した波力発電システム及び潮流発電システムの実証実験を行い、我が国、特に東北沿岸の自然条件下で成立する高効率・高信頼性・低コストの革新的発電システムの確立に向けた基盤的研究開発を推進する。

洋上風力発電等技術研究開発

経済産業省 4,900 百万円 (3,000)

本研究開発では、我が国の気象・海象条件に適した洋上特有の技術課題や洋上ウィンドファームに係る技術的・社会的な課題を解決するために洋上風力発電システム実証研究等の事業を推進する。

これにより、国内での洋上風力発電技術の確保、経済性の評価等の検証が可能となり、我が国の洋上風力発電の導入に貢献する。

海洋エネルギー技術研究開発事業

経済産業省 2,750 百万円 (2,520)

海洋エネルギー(波力、潮流等)による発電技術については、我が国のみならず欧米諸国で商用化に向けた研究開発や実証研究が進められているところであり、本事業では、海洋エネルギー発電に係る国内における導入普及を推進するとともに、海外市場を見据えた技術開発を実施する。海洋エネルギー発電システム実証研究及び次世代海洋エネルギー発電技術研究開発を行う。

浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業

経済産業省(25年度補正予算 28,000 百万円、25年度当初予算 9,500 百万円)

東日本大震災の被災地、特に、福島においては、その被害からの復興に向けて、再生可能エネルギーを中心とした新たな産業の集積・雇用の創出に大きな期待を寄せられている。浮体式洋上風力については、現在実用化に向けた技術開発競争が行われており、本事業によって、国内初の浮体式洋上風力発電システムの本格的な実証事業を実施する。

海洋エネルギー活用促進のための安全・環境対策

国土交通省 50 百万円（新規）

日本周辺の海洋エネルギー（波力、潮流等）の豊富なポテンシャルを踏まえ、海洋エネルギーの活用を促進するために浮体式等発電施設の安全・環境対策を図る。

洋上風力発電実証事業

環境省 1,369 百万円（1,660）

平成 22 年度から実施している浮体式洋上風力発電の実証事業として、平成 24 年度に設置・運転を行ったパイロットスケール（100kW）の小規模試験機に引き続き平成 25 年度に設置した 2MW 実証機の本格的な運転データ、環境影響・漁業影響、安全性・信頼性に関する情報を収集し、事業性の検証を行う。

潮流発電技術実用化推進事業

環境省 550 百万円（新規）

漁業や海洋環境への影響を低減し、災害等非常時にも活用可能な日本の海域での導入が期待できる潮流発電システムの技術開発を行う。更に、商用スケールの漁業協調型の潮流発電の実証を行い、国内の導入に向けた自立・分散型かつ環境負荷低減型の潮流発電技術及び発電システムを確立する。

イ 海洋情報関連産業の創出

海洋情報の収集・管理・提供業務の推進

国土交通省 86 百万円（112）

海洋情報の収集・管理・提供業務を推進するために、日本海洋データセンター（JODC）において、各種海洋情報の収集・管理・提供を実施している。また、海洋情報の所在情報を一元的に管理する海洋情報クリアリングハウスを運用している。さらに、各種海洋情報をビジュアル的に重ね合わせ、インターネット上で閲覧できる海洋台帳の充実・機能強化を推進する。

ウ 海洋バイオを利用した産業の創出 / エ 海洋観光の振興

第2部 8(2)新たな海洋産業の創出(2/3)

(ウ)海洋バイオを活用した産業の創出

海洋基本計画での記述

▶ 海洋の未利用バイオマス資源収集を推進、それらを活用した産業・工業利用、エネルギー・環境問題の解決に向けた研究開発の実施。海底下微生物圏について、未知の生命機能探索及び有効利用を目指した研究開発。

事項	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)
海洋バイオを活用した産業の創出	海洋の未利用バイオマス資源産業利用及び未知の生命機能探索と有効利用を目指した研究開発(文部科学省)								

(エ)海洋観光の振興

海洋基本計画での記述

▶ 瀬戸内海や離島において、魅力あふれる島々のネットワーク化等を通じて周遊・滞在型観光を促進することにより、新しい旅行需要の拡大とともに島の地域経済の活性化を図る。
▶ 賑わいや交流を創出するみなと施設「みなとオアシス」における住民参加による地域活性化の取組を促進するとともに、災害発生時における防災拠点としての有効活用を図る。

事項	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)
海洋観光の振興	瀬戸内・海の路ネットワーク推進協議会の運営、活動支援(国土交通省)								
	全国クルーズ活性化会議の設立(H24.11)及びその活動への支援(国土交通省)								
	みなとオアシスにおける地域活性化の取り組みの促進、情報発信(国土交通省)								
	みなとオアシスの防災拠点としての活用を図る取り組みの促進(国土交通省)								

第2部 8(2)新たな海洋産業の創出(3/3)

(エ)海洋観光の振興

海洋基本計画での記述

▶ 地方公共団体や地元観光事業者等との連携による地域の特色をいかしたイベントの開催を支援するなど、海をテーマとした観光需要の喚起を図る。
▶ 外航クルーズの普及・振興を目的に、関係者と協力・連携した外国人旅行者数の拡大のため訪日プロモーションを促進し、これに伴い、訪日外国人旅行者の出入国審査について、厳格化を維持しつつも、その円滑化・迅速化の推進に努める。
▶ アジア諸国からの訪日旅行者の更なる増加に向け、我が国の観光の玄関口となる旅客船ターミナルや、荒天時にも大型旅客船等の安定的な入港を可能とする防波堤等を整備するなど、外航クルーズ船の日本寄港促進のための環境整備を推進し、観光立国の実現を目指す。

事項	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)
海洋観光の振興	地域の特色ある素材の発掘や確実な商品化と情報発信等を行い、魅力ある観光地づくりを推進 将来的な商品化に向けた観光資源磨きのモデル調査を実施 観光資源の発掘と磨き上げによる旅行商品造成等により、観光地づくりをビジネスにつなげる取組を支援(国土交通省)								
	近年の外国船社クルーズ船の日本への寄港拡大の機会を捉え、クルーズ会社等と連携してビジット・ジャパン事業を戦略的に展開(国土交通省) 実施状況等を踏まえ、必要な取組を引き続き実施(国土交通省)								
	今後提出を検討している改正入管法案に盛り込むべき法改正事項がないかを含めて大型クルーズ船に対する入国審査の迅速化・円滑化に向けた新たな方策の検討(法務省) 検討状況を踏まえつつ、入国審査の迅速化・円滑化の推進に努める(法務省)								
	旅客船ターミナル等の整備(国土交通省)								
	外国クルーズ船社等に対応する「ワンストップ窓口」の開設(H25.6)及び周知(国土交通省)								
	全国クルーズ活性化会議の設立(H24.11)及びその活動への支援(国土交通省)								
	「海洋観光の振興に関する検討会」の開催 「海洋観光に関するシンポジウム」の開催 「海洋観光の振興に関する検討会」の検討結果をふまえ、海洋観光の魅力の発信、海洋観光関連施策の総合的な推進(国土交通省)								

平成26年度予算内容（25年度予算）

ウ 海洋バイオを利用した産業の創出

東北マリンサイエンス拠点形成事業（復興庁計上）

文部科学省 1,308百万円（1,503）

東日本大震災からの復興の基本方針を踏まえ、東北の復興を図るため、大学や研究機関等による復興支援のためのネットワークとして東北マリンサイエンス拠点を構築し、地元自治体や関係省庁等と連携しつつ、海洋生態系の調査研究と新たな産業の創成につながる技術開発を実施。

エ 海洋観光の振興

訪日旅行促進事業（ビジット・ジャパン事業）

国土交通省 4,903百万円の内数（5,686）

近年の外国船社クルーズ船の日本への寄港拡大の機会を捉え、クルーズ会社等と連携してビジット・ジャパン事業を戦略的に展開する。

港湾整備と一体になった観光振興

国土交通省 港湾整備事業 176,040百万円の内数（172,178）

クルーズ船の我が国への寄港数増加や大型船化に対応するため、旅客船ターミナルの整備等に加え、外国クルーズ船社に対応するワンストップ窓口の周知を図る等、外航クルーズ船の日本寄港促進のためのハード・ソフト両面での環境整備を推進する。

新たな海洋基本計画等に基づく海洋政策の推進

国土交通省 36百万円の内数（59）

適正な海洋管理・利活用に資する海洋観光のあり方について調査を行い、海洋観光関連施策を総合的に推進していくための検討を行う。

(参考)

「海上輸送の確保」のうち「海上輸送拠点の整備」の「ア 経済・産業・生活を支える物流基盤の整備」の一部

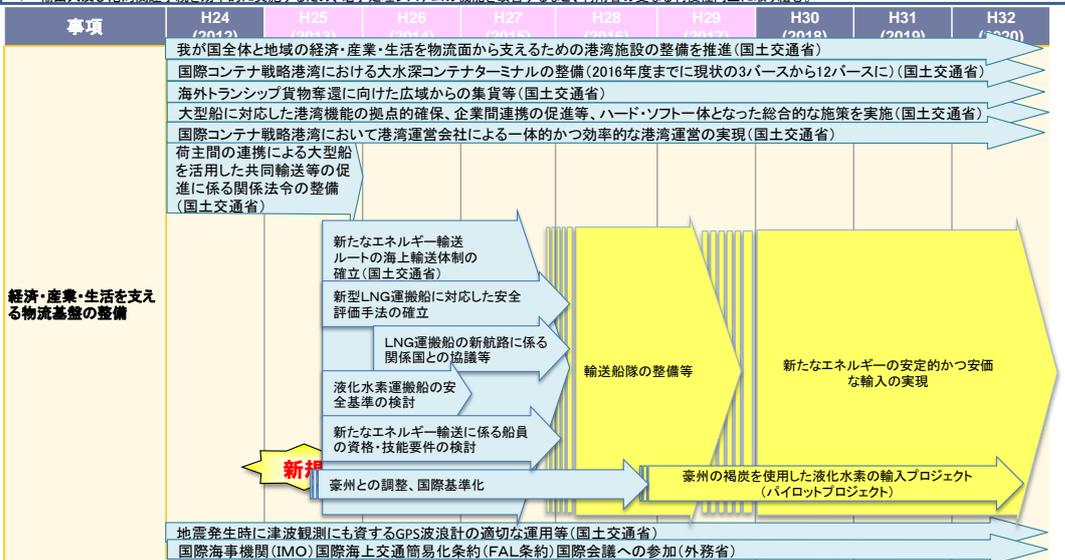
(説明の便宜上、第2部4の「海上輸送の確保」に含まれる工程表及び予算の一部を併せて掲載している。)

第2部 4(3)海上輸送拠点の整備(1/2)

(ア)経済・産業・生活を支える物流基盤の整備

海洋基本計画での記述

- ▶ 我が国全体と地域の経済・産業・生活を物流面から支えるため、国際海運ネットワークにおける拠点としての国際海上コンテナターミナル、迅速かつ低廉な輸送物流体系を構築するための複合・貫輸送ターミナル、地域の産業の特性や輸送ニーズに応じた内貿ターミナル等の整備を推進するとともに、これらへのアクセス道路網を整備する。
- ▶ 我が国と北米・欧州等を直接結ぶ国際基幹航路を維持・拡大するため、国際コンテナ戦略港湾(阪神港、京浜港)において、ハブ機能強化に向けたコンテナターミナル等のインフラ整備、フィーダー輸送網強化による貨物集約、港湾運営の民営化など、ハード・ソフト一体となった総合的な施策を集中して実施し、その機能強化を図る。
- ▶ 資源・エネルギー等の安定的かつ安価な輸入の実現を目指し、我が国の産業競争力の強化、雇用の創出及び所得の海外流出防止の観点から、大型船の入港を可能とする拠点となる港湾の確保や企業間連携の促進を図り、国全体として効率的かつ安定的な海上輸送ネットワークを形成する。
- ▶ 港湾の整備を効率的に実施するため、沿岸域において波浪観測及び潮位観測を行うとともに、沖合においては、地震発生時に津波観測にも資するGPS波浪計を用いた観測を行う。
- ▶ 輸出入及び港湾関連手続を効率的に実施するため、電子処理システムの機能を改善するなど、利用者の更なる利便性向上に取り組む。



新たなエネルギーの海上輸送体制の確立

国土交通省 159 百万円 (新規)

米国シェールガスの輸送需要に対応した大型で高い輸送効率を有する次世代の液化天然ガス(LNG)運搬船、及び海外からの安価な水素の輸入に必要な世界初の液化水素運搬船に係る調査、安全要件の整備、関係国との協議等を行う。

資源・エネルギー等の安定的かつ安価な輸入の実現に向けた効率的な海上輸送網の形成

国土交通省 港湾整備事業費等 176,040 の内数 (港湾整備事業費等 172,178 の内数)

資源・エネルギー等の安定的かつ安価な輸入の実現を目指し、我が国の産業競争力の強化、雇用の創出及び所得の海外流出防止の観点から、大型船の入港を可能とする拠点となる港湾の確保や企業間連携の促進を図り、国全体として効率的かつ安定的な海上輸送ネットワークを形成する。

海洋産業の現状

産業	造船業
日本の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・売上高：2.1兆円（2012年、主要15社計）、雇用：約8万人 ・08年のリーマンショック以降、世界経済の低迷に伴う海上輸送量の減少や記録的な円高の影響を受け、新造船受注量は低下（07年：2千万総トン→09年：0.9千万総トン）。一時、手持工事が14年に枯渇することが見込まれる深刻な状況を直面し、造船各社は操業度を落としながら、経営を維持。 ・12年末からの円高是正による下支えもあり、新造船受注量は増加（13年速報値：1.3千万総トン）し、現在は概ね2年分の手持工事量を確保。
世界の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・90年代の韓国、00年代の中国における造船所の新設や拡張により、世界の造船業の供給力は急速に拡大したものの、当時は、世界経済の拡大に伴う新造船需要も増加したため、造船の需給バランスは概ね維持され、船価も高い水準を維持。 ・08年のリーマンショック以降は、新造船受注量は激減（07年：18千万総トン→09年：3千万総トン）し、船価も低迷。 ・13年より、新造船受注量は若干改善の方向（13年速報値：10千万総トン）にあるものの、世界の造船業の供給力を満たすまでには至っておらず、熾烈な国際競争が展開されており、船価は依然として低い状況。世界の造船業の経営状況は悪化。 ・日本の造船業は、蓄積された高い技術力と品質を活かし、採算性のある優良案件等を選別受注しつつ、他国に比べ安定的な事業を展開。 ・一般商船分野の市場規模は、8.3兆円。建造量シェアは、中国37%、韓国35%、日本21%（13年速報値）。 ・海洋資源開発船舶分野の市場規模は近年急速に拡大（10年：4.0兆円→12年7.1兆円）。韓国、中国、ブラジル、シンガポールの4カ国で約8割のシェアを占める。
産業の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・資源開発市場は、陸上から海洋、さらには深海に拡大してきており、海洋資源開発船舶分野の市場規模は、2020年には10.8兆円に達する見込み。 ・日本造船業は、目下、海洋資源開発関連需要の見込まれるブラジルにおける造船所への資本的・人的提携を通じた市場参入に向けた取り組みを開始。 ・一般商船分野は、新興国の成長を含む世界経済の拡大に伴い、今後もタンカー・バルカー等の堅調な需要が見込まれ、2020年の市場規模は10.8兆円に達する見込み。さらに、シェールガス革命に伴うLNG運搬船等の建造特需も見込まれる。 ・団塊世代の退職に伴い、造船需要の増加への対応や、海洋資源開発分野・新興国市場への進出にあたり、設計・技能工等の人材不足の問題が表面化してきている。
国内企業	<p>(重工系) ジャパンマリンユナイテッド・三菱重工・三井造船・川崎重工 等</p> <p>(造船専業) 今治造船・大島造船所・新来島どつく・名村造船 等</p>
海外企業	<p>(韓国) 現代グループ・三星重工・大宇造船海洋</p> <p>(中国) 中国船舶重工業集团公司(CSSC)・中国船舶工業集团公司(CSIC)</p>
成長戦略	<p>今後見込まれる新興国等の経済成長やエネルギー需要の増加を原動力とする一般商船や海洋構造物等の建造需要を以下の対策により取り込んでいく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・競争力強化（技術開発と国際基準化の戦略的推進、ファイナンス） ・新市場・新事業への展開（海洋資源開発分野への参画、海外販路開拓）

	<ul style="list-style-type: none"> ・企業連携・事業統合（共同開発・受注・生産） ・イノベーションの推進と人材育成
EEZ における国家プロジェクト	○
産業	海運
日本の現状	<p>(外航海運)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・我が国の貿易量 9.6 億トンの 99.8% は外航海運による (2012 年)。 ・外航海運による輸出量は前年比 7.5% 増の 1.6 億トン、輸入量は 6.2% 増の 8 億トン。 ・そのうち、我が国商船隊によるシェア (積取比率) は輸出量に対して 26.0% (前年比 8.6 ポイント減少)、輸入量 8.0 億トンに対して 65.3% (5.9 ポイント減少)、輸出入合計量に対して 58.8% (6.4 ポイント減少) である (2012 年) ・世界全体の海上輸送量 94.7 億トンの 10.3% は我が国商船隊による (2012 年)。 ・我が国商船隊の輸送量 9.7 億トンのうち、輸出は前年比で 19.2% 減、輸入は 2.6% 減、三国間輸送は 8.3% 増。 ・世界の総船腹量の 12% を我が国商船隊が占めている (2012 年央) <p>(国内海運)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内貨物輸送量の約 4 割 (トンキロベース) は内航海運による (2012 年度)。
世界の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・2012 年の世界全体の海上輸送量は前年比 4% 増の 94.7 億トン。 ・そのうち石油輸送量は 1.6% 増の 27.4 億トン (全体の 29%)、鉄鉱石輸送量は 5.4% 増の 11.1 億トン、石炭輸送量は 10.8% 増の 10.5 億トン、穀物は 6.7% 増の 3.7 億トン (3 大バルク合計は全体の 26.7%)、その他は 3.5% 増の 4.2 億トン。 ・原油では中南米からの輸出増 (4.5%)、中国の輸入増 (10.6%)、鉄鉱石ではオーストラリアからの輸出増 (12.2%)、中国の輸入増 (13.5%) ・2012 年の世界の総船腹量は前年比 4% 増の 15.4 億重量トン ・2012 年のコンテナ荷動き量は前年比 7.9% 増の 1.6 億 TEU。
産業の変化	<p>(外航海運)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・世界の海上荷動き量は、リーマンショック後の 2009 年は前年から減少したものの、以降は再び増加に転じた。新興国の経済発展を主因に海上荷動き量は増加する見込み。 ・北米からのパナマ運河経由シェールガスや北極航路利用のロシア・ヤマル天然ガスの輸送など、輸送ルートが多様化する見通し。 ・世界の主要コンテナ航路においては、複数の企業がコンテナ船のスペースを分け合い、コンテナターミナルの共同利用等も行って共同で定期航路の運営を確保する提携、アライアンスが出現、拡大している。 <p>(国内海運)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・貨物はリーマンショック前の水準を回復していない。建設投資の回復により建設投資関係輸送量は直近で上昇傾向にある。石油関係は大きな低迷が継続している。 ・市況低迷により、船舶の老朽化が急速に進行している。 ・旅客は、少子高齢化とリーマンショック後の景気低迷により、輸送量が低迷。
国内企業	<p>(外航海運)</p> <p>日本郵船・商船三井・川崎汽船</p> <p>(国内海運)</p> <p>鶴見サンマリン・旭タンカー・上野トランステック・津軽海峡フェリー・佐渡汽船・新日本海フェリー</p>
海外企業	COSCO (ドライバルク、中国)、China Shipping Group (ドライバルク、中国)、Vale (ドライバルク、ブラジル)、Maersk (コンテナ、デンマーク)、MSC (コンテナ、スイス)、

	CMA-CGM (コンテナ、フランス)、Teekay Shipping (タンカー・LNG、カナダ)、QGTC (LNG、カタール)・MISC (LNG、マレーシア) 【出典「NYK FACT BOOK I 2013」】
成長戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・人材育成(日本人船員等) <p>(外航海運)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パナマ運河拡張に対応した米国東海岸からのシェールガス輸入、大型コンテナ船の運航、北極海航路の活用、豪州からの液化水素輸入による海上物流の変化に伴う輸送需要を獲得 ・海洋資源開発分野における洋上浮体貯蔵 (FPO)、シャトルタンカー、オフショア支援船等の新分野に進出 ・日本企業の海外進出に伴うアジア域内三国間輸送や新興国の輸送需要を獲得 (クルーズ、旅客船) ・訪日外国人観光の拡大、アジアクルーズマーケットの伸張、東京オリンピック・パラリンピック開催等による国内外観光需要を取り込み、クルーズや魅力的な国内航路、舟運を振興 <p>(国内海運)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モーダルシフトによる国内貨物需要を獲得すると同時に老朽船の代替建造を促進し、内航海運の経営基盤の強化、活性化を推進
EEZ における国家プロジェクト	△

産業	石油天然ガス (1/4) E & P
日本の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ INPEX は約 40 万 boe/d(陸上+海洋)で、イクシスやアバディなどの大規模なプロジェクトのオペレーター ・ このほか、JX 日鉱日石開発、三井石油開発、コスモ石油、出光興産、出光オイル&ガス開発、三菱商事なども海洋油・ガス田の探鉱・開発プロジェクトのオペレーターを務めている ・ 我が国周辺での海洋油・ガス田への投資額はほぼゼロ
世界の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2012年は約 8,600 万 b/d の石油が生産され、そのうち 2,600 万 b/d(24%)がオフショアが占める ・ Exxon Mobil は 400 万 boe/d、BP と Royal Dutch Shell は 300 万 boe/d 強(陸上+海洋) ・ Petrobras は約 260 万 boe/d で Offshore が 9割弱を占める ・ 世界の油ガス田開発市場は年間約 60 兆円、うち海洋開発約 28 兆円
産業の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2012年から2016年の Offshore の CAPEX は年率 20%で増加と予測される ・ 大水深域での開発が進むも、浅水域での生産量は減少しつつある
国内企業	INPEX・JX・JAPEX・MOECO・出光・コスモ石油
海外企業	ExxonMobil (米)・TOTAL (仏)・Shell (英/蘭)・BP (英)・Petrobras (ブラジル)・PEMEX (メキシコ)・CNCP (中)・Statoil (ノルウェー)
成長戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外プロジェクトの実現(オペレーター) ・ EEZ 開発の促進(基礎試錐、メタンハイドレート)
EEZ における国家プロジェクト	○

産業	石油・天然ガス (2/4)
	物理探査 (その他海洋調査を含む)
日本の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 三次元物理探査「資源」によって、平成20-30年度で概ね6.2万平方 km の三次元物理探査を計画しており、平成24年度末までに日本周辺の21海域、約2万5千平方 km の探査を終了
世界の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 物理探査市場の世界シェアは CGG 24%、Western Geco 22%、PGS(Petroleum Geo Service) 10% ・ 海洋物理探査に限ると PGS、Western Geco が30%以上のシェア(2012年の市場規模 約0.8兆円)
産業の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 合併や吸収などの動きが激しい ・ 2007年に業界3位のCGGと4位のVeritasが合併しCGG Veritasとなる ・ CGG VeritasがFugroの地震探査部門買収で合意(2013年9月)
国内企業	JOGMEC (「資源」、「白嶺」)・JAMSTEC (「ちきゅう」等(運用は日本マントル・クエスト等))・地球科学総合研究所(JAPEX 子会社)・深田サルベージ・日本サルベージ・日本海洋株式会社・新日鉄住金エンジニアリング
海外企業	PGS (ノルウェー)・CGG Veritas (仏)・WesternGeco (仏)・Fugro (蘭)
成長戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・ 物理探査船事業の商業化 (船舶の増加と調査の拡充) ・ メタンハイドレート探査 ・ 科学掘削 (マントル掘削等)
EEZ における国家プロジェクト	○

産業	石油・天然ガス (3/4)		
	掘削		
	掘削事業者	検層・エンジニアリング	機器製造
日本の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ JDC グループは、2013年3月期において12基のリグを運用しており、2014年3月期には14基、2015年3月期には16基を運用する計画 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本の市場は小さく、海外の巨大企業が圧倒的な存在感 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 潜在能力はあると思われるが目立った動きなし
世界の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ Transocean は約140基 ・ Nabors、Noble は70基強 ・ 建造場所の中心はシンガポール、韓国、中国・掘削のみの市場は年間 5兆円 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Schlumberger、Baker Hughes、Halliburton、Weather Ford で市場の7割強を占める ・ Schlumberger が業界1位、Halliburton が2位、Baker Hughes と WeatherFord は少し離れる (開発生産段階でもサービス提供) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ National Oilwell Varco、Aker Solutions の2つの会社が掘削パッケージ市場(デリック、巻上げシステム、泥水システム、回転システム)をほぼ独占 ・ BOP 市場では Cameron が約50%のシェアを誇る ・ ビットは Baker Hughes、Schlumberger などが主に供給
産業の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後も大水深域での油田・ガス田開発が進む ・ 国営石油会社(NOC)と Schlumberger、Baker Hughes、Halliburton などが直接契約を行うケースが顕著となる 		
国内企業	JDC・日本マントル・クエスト (JDC 子会社)	日本オイルエンジニアリング(富士石油子会社)・物理計測コンサルタント (JAPEX 子会社)	(なし)
海外企業	Transocean (スイス)・Nabors (UK)、Noble (米)・Diamond Offshore (米)	Schlumberger (仏)・Baker Hughes (米)・Halliburton (米)・WeatherFord (米)	National Oilwell Varco (米)・Aker solutions (ノルウェー)・Cameron (米)
成長戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界市場への進出 ・ メタンハイドレート開発 ・ EEZ の調査結果に基づく試掘 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外プロジェクトの受注 ・ 日本オペレーター開発事業への参画 ・ EEZ 開発への参画(メタンハイドレート開発) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界市場への進出 ・ EEZ 開発への参画(メタンハイドレート開発) ・ JOGMEC 技術ソリューション事業
EEZ における国家プロジェクト	○	△	△

産業	石油・天然ガス (4/4)			
	開發生産			
	操業・作業の請負	施設建造		サブシー
日本の現状	<p>(FPSO)</p> <ul style="list-style-type: none"> MODEC がコントラクターとして世界2位(世界シェア約15%) MODEC が業界首位の SBM Offshore(世界シェア16%)に肉薄 MODEC は工場をもちプロジェクトマネジメントに特化 建造工事や据付工事は海外造船所に外注 	<p>(造船業とほぼ同一)</p> <ul style="list-style-type: none"> JDC とジャパンマリンユナイテッド, IHI の3社は、大水深海域を掘削するセミサブ型リグを共同設計することで合意(2013. 1. 11) IHI は JDC のセミサブリグの改造工事を実施 川崎重工が tophole drilling を主要ミッションとする作業船を受注 日本造船業は、海洋資源開発関連需要の見込まれるブラジルにおける造船所への資金的・人的提携を通じた市場参入に向けた取り組みを開始。 	<ul style="list-style-type: none"> FPSO の搭載施設の製作 	(なし)
世界の現状	<ul style="list-style-type: none"> FPSO、FPS、SPAR、TLP など数百基が海洋生産に従事 浮遊式の65%がFPSO(2009年) 	<ul style="list-style-type: none"> 浮遊式の65%がFPSO(2009年) FPSO の建造は64%が改造、36%が新造 FPSO の市場 (CAPEX) は年間 9,000 億円 改造は Keppel, SembCorp Marine(シンガポール) 新造船は現代重工、三星重工(韓国)が中心 TLP や SPAR は McDermott や Technip が中心 		<ul style="list-style-type: none"> 水深3,000m、長距離150kmの海底生産輸送技術の完成 海底生産システム(セパレーター、ポンプ、メーター、水圧入)の実用化 技術開発は欧米とブラジル
産業の変化	<ul style="list-style-type: none"> 大水深域での油田・ガス田開発の促進に伴い、浮体式プラットフォームの需要は増加していく見込み 1999-2009で年率9%の増加(基数ベース) 1999年: 112基 2009年: 225基 (年率9%の増加) 			
国内企業	MODEC・日本郵船・商船三井・オフショアオペレーション	ジャパンマリンユナイテッド・IHI・川崎重工・三菱重工	日揮・千代田化工建設 ・東洋エンジニアリング	(なし)
海外企業	SBM Offshore(蘭)・BW Offshore(ノルウェー)・K Line Offshore AS(ノルウェー)	[FPSO] (シンガポール)Keppel・SembCorp Marine(韓国)現代重工・三星重工 [TLP・SPAR] Technip(仏)・McDermott(米)・Saipem(伊)		FMC(米)・Aker Solution(ノルウェー)・FRAMO(仏)・Technip(仏)
成長戦略	<ul style="list-style-type: none"> 技術開発(FLNG、FGTL等) EEZ 海域の資源開発(メタンハイドレート開発など、開発形態による) 	<ul style="list-style-type: none"> 世界市場への進出 EEZ 海域の資源開発(メタンハイドレート開発など、開発形態による) 生産拠点の海外展開 JOGMEC 技術ソリューション事業 		<ul style="list-style-type: none"> EEZ 海域の資源開発(メタンハイドレート開発など)
EEZ における国家プロジェクト	×	△	△	△

産業	洋上風力
日本の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・洋上では、2012年段階で3ヵ所、14基のみ(25.2MW) ・陸上では一定の伸率で導入が進む(2006～2010年 年率平均13.1%の伸び) ・製造は Siemens、Vestas が市場シェアのほとんどを占める ・三菱重工が Vestas との合弁会社を設立(2013年9月) ・日本には欧州のような遠浅沿岸が少ない ・気象や海象の条件がヨーロッパなどと比べて異なる
世界の現状	<ul style="list-style-type: none"> ・製造は Siemens、Vestas が市場シェアのほとんどを占める ・洋上ではシェアの90%以上をヨーロッパが占める(2011年の投資規模0.4兆円) ・市場の中心はパイル式(遠浅海岸) ・ヨーロッパ、とくにデンマーク、イギリスを中心とした市場 ・英国では、王室の資産を管理するクラウンエステートが事業者に海域利用権を与えている
産業の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨーロッパでは2020年に2013年の3倍の設置が計画され(1,800MW→4,500MW)、投資規模は1.3兆円に達する見込み ・アジア太平洋(日中韓)でも2013年の400MWから、2020年には1,500MWの設置が予測される
国内企業	三菱重工・日本製鋼所・日立製作所
海外企業	<p>(Owner)</p> <p>Dong Energy (デンマーク)・Vattenfall (スウェーデン)・E.ON (独)</p> <p>(Manufacturer)</p> <p>Siemens (独)・Vestas (デンマーク)</p>
成長戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・技術開発(浮体式) ・技術基準、国際標準の策定
EEZ における国家プロジェクト	△ (FIT に移行)

【参考】

総合海洋政策本部事務局が平成21年度にとりまとめた「海洋産業の活動状況及び振興に関する調査報告書」によると、海洋産業全体の市場規模は、国内生産額 約20.0兆円、従業者数約98.1万人、粗付加価値額約7.9兆円となっている。

平成 26 年 3 月

海洋調査・海洋情報の一元化・公開について（PT 報告）

参与会議 海洋調査・海洋情報の一元化・公開 P T
主査 平 朝彦

1. はじめに

第 1 期の海洋基本計画では、関係省庁や関係機関に散在する海洋情報について、どこにどのような情報があるかを示す所在情報を集約する海洋情報クリアリングハウスの整備を行い、海洋情報の一元化に着手した。さらに、海洋情報を視覚化し重畳表示を可能とする海洋台帳を整備し、海洋再生可能エネルギー実証フィールドの検討など新たな海洋利用への活用を図った。

第 2 期の海洋基本計画では、『海洋資源の開発・利用、海洋の総合的管理、海洋権益保全等の海洋政策を着実かつ円滑に進めていくためには、必要な海洋情報を取得し、かつ、当該情報を共有する基盤を構築することが不可欠である。このため、海洋調査及び海洋モニタリングを戦略的に推進し、衛星から得られる情報の利用を含めて情報内容の充実を図る。また、国等の有する海洋情報の一元化を進めるとともに、適切に公開し、利便性の向上に取り組む』として、海洋調査・海洋情報の一元化・公開を重点的に推進するべき取組と位置づけた。

海洋調査・海洋情報の一元化・公開に関する施策に係る内容の具体化や新たに必要となる取組について集中的に評価・検討するため、本 PT を設置し、次の 3 つのテーマについて検討することとした。

- ①政府が行う海洋調査についてその収集・管理・公開に関する共通ルールの策定
- ②MDA（海洋状況把握／海洋領域認識）の実現に向けて
- ③海洋調査・海洋情報産業の振興

これら 3 つのテーマは互いに密接に関連する。国が行う海洋調査について共通ルール化と、衛星からの情報を含めた一元化によって、海洋情報の利便性を向上するとともに、民間による情報収集・提供活動を振興して、官民の連携の下、海洋調査の戦略的な推進と海洋情報の利用促進を図るも

のである。

2. 海洋調査データの収集・管理・公開に関する共通ルール策定

(1) 共通ルール化の必要性

政府等（独立行政法人を含む）が行っている様々な海洋調査は、安全保障、資源管理、外交交渉に関係する一部を除いて、ほとんどすべての海洋調査データがインターネット上で公開されている。公開された調査データについて、様々な加工や解析処理など幅広い利用を容易にするためには、調査データに加えて、データの収集から管理、公開に至るまでデータ利用に関わる諸情報が、分かりやすい方法で広く提供されることが望まれる。このためには、データ利用に関わる諸情報の公開が、省庁や調査機関の区別なく共通ルールに従って行われることが必要である。

(2) 共通ルールによって明確にする事項

データ利用者にとって、現在どのような海洋調査が計画されていて、近い将来どのようなデータが利用可能となるか予めわかることは有用である。また、データが公開されて利用可能になるまでの期間、データの公開手段（Web、データセンター経由等）、データ利用に関する手続きは、利用者にとって最も関心のある事項である。したがって、データの収集段階においては、調査に関する 5W1H、すなわち、調査主体、調査時期、調査海域、調査対象、調査目的、調査方法を明確にするとともに、公開までの期間、公開手段、データ利用に必要な手続きを明確にすることが望まれる。

また、データの管理に関しては、データの品質管理情報（調査データそのものとともに、データの精度や正確性に関する情報）が、重要である。また、一度収集した海洋調査データは、確実な保管がなされて亡失を防ぐこと（セキュアアーカイブ）が重要である。これらの品質管理情報とセキュアアーカイブ方法についても明確にすることが望まれる。

データの公開に関しては、ユーザーの利用目的に応じた対価、出所明記の必要性、データの取扱い制限等を明確にすることが望まれる。

上記の諸情報について共通化を図り、一元的に収集し、適切に公開することが必要である。

(3) 対象とする海洋調査

海洋調査には、国の調査機関がそれぞれの行政目的で行うものの他、学術目的で行われるものや、民間による海洋調査もある。今後の海洋利用の

進展を考慮すると、大学や民間による海洋調査データについても2次利用が進むことが望ましいものの、データ公開に対する負担やデータの品質管理の体制などの問題がある。したがって、まずは、政府等が行政目的で行う海洋調査を共通ルール化の対象とし、大学や民間による海洋調査データの扱いについては今後の課題とすることが妥当である。なお、国の安全保障、資源管理等に関連して特に守秘を必要とする調査については対象としない。

(4) 実効性の確保

共通化したルールが着実に実行されるためには、定期的なフォローアップを行うことによって、実施できていない部分について実施を促すことが可能となる。また、フォローアップを通して、利用者の要望をデータ提供側にフィードバックすることも可能となり、データの利便性の継続的な向上が図られることとなる。

したがって、海洋調査の計画の必要な項目について、一元的に収集を行うための政府等関係機関の連絡会議等を活用して、外部有識者によるフォローアップを行うことが必要である。

3. MDA（海洋状況把握／海洋領域認識）の実現に向けて

(1) グローバル規模での海洋調査・情報一元化の重要性

1960年にUNESCOにIOC（政府間海洋学委員会）が創設されて以来、日本はアジア太平洋諸国と協力して海洋観測・海洋調査・データ交換に積極的に取り組んでいる。近年では、衛星による海洋観測、太平洋・インド洋における観測船・フロート・係留ブイによる現場観測、さらに数値モデルを有機的に組合せて広域の海洋環境把握・海洋予報を進めている。また、インド洋大津波を契機として、インド洋における津波監視システムを構築するための技術支援にも取り組んでいる。北極域の調査研究は北極評議会の活動にも貢献している。このように日本は早くから地球規模での海洋調査に取り組んできた。

地球温暖化対応、海洋生物の多様性保全、資源管理、海上の安全確保など海洋の諸課題はいずれもグローバルな課題である。危機管理も含めてこれらの課題に適切に対応するために、海洋調査と情報一元化の取組みに関して、グローバル性とリアルタイム性の強化がいつそう重要となっている。

(2) 欧米における MDA の取組み状況

MDA は、海洋に係る多数の組織間で、グローバルな海洋情報をリアルタイムで共有するための取組みである。

MDA の概念は 2001 年 9 月の同時多発テロを契機に新たな海洋安全保障政策として米国で検討が始まった。ヨーロッパでも海洋環境保全などを主要な目的に加えて検討が始まり、現在は欧米ともに、海洋からのあらゆる人為的・自然的な脅威に対処するための情報共有基盤・枠組みとして取組が進められている。

MDA で扱う情報の特徴は、海洋環境情報（海流、水温、海底地形、海洋汚染状況等）に加えて、船舶、海洋インフラ、貨物、人・組織の動向等の人間活動に関する情報も対象としている点である。また、リアルタイム性を重視しており、人工衛星を最大限に活用している点も特徴である。さらに、海洋調査船や海洋観測ブイなどの現場観測情報とともに人工衛星による観測データを集めて総合的な解析処理を行い、情報の価値を高めることも重視されている。

このように MDA は、これを実現することによって、海洋基本計画に定められた「宇宙も利用した海洋調査と海洋情報一元化・公開」を達成することができる取組である。

(3) 日本が目指す MDA のあり方

シーレーンの安全確保、大量破壊兵器の拡散防止、地球温暖化とともに大規模化する気象災害への対応、海底のプレート境界に沿って発生する巨大地震・巨大津波への対応、大規模油流出事故等海洋汚染への対応など、海からの様々な人為的・自然的な脅威への対応は、日本の海洋政策において重要な課題である。

日本が目指す MDA では、国際法に基づくグローバル・コモンズの一つとして海洋の自由の確保に貢献するため、海洋安全保障、海上安全、海洋産業振興、海洋環境保全にとって脅威となりうる海洋に関連するすべての事象・現象・活動について、国際協力のもと、グローバルな規模でこれを効果的に把握する方策及びそのための体制として、基本コンセプトをまとめることが妥当である。海洋に関する情報について、衛星からのリアルタイム情報を含めて総合化と公開を進めることによって、脅威や危機への対応だけでなく、広く海洋産業の振興や科学技術の発展に貢献する情報基盤の構築を目指すことが望ましい。

(4) 継続的かつ発展的な情報共有体制の実現方策

日本版 MDA を技術開発で終わることなく長期にわたって実運用するためには、宇宙技術、海洋科学技術、情報技術の進展に対応した継続的なシステムの改善を、組織を超えて実施可能にしなければならない。このためには、戦略的な方向性の明確化が必要であるとともに、技術的なアプローチについては多様性と柔軟性の確保が必要である。

平成 25 年 12 月に決定された国家安全保障戦略では、海洋安全保障の確保に関して「我が国の海洋監視能力について、国際的なネットワークの構築に留意しつつ、宇宙の利用も含めて総合的に強化する」と示された。また、平成 25 年 1 月に決定された宇宙基本計画では、「宇宙を利用した海洋監視の実施を視野に入れた検討を行う」とされた。海洋基本計画とともに国家安全保障戦略、宇宙基本計画に従って我が国としても MDA を実現するために、内閣官房国家安全保障局、内閣官房総合海洋政策本部事務局、内閣府宇宙戦略室等、関係組織が連携した体制の下で検討を深める必要がある。

4. 海洋調査・海洋情報産業の振興

海洋調査・海洋情報はあらゆる海洋政策の基盤であり、日本の広大な EEZ・大陸棚について海洋の開発利用を適切に推進するためには、海洋調査・海洋情報産業の発展が不可欠である。

(1) 海洋情報産業の創出に必要な環境の整備

日本には、海洋情報を世界の海運業界に提供し、世界の先端に位置する企業もある。新たな発想で海洋情報を扱った企業活動が活発となるよう、政府等が保有する海洋情報の利便性を高めることが重要である。すなわち、共通ルールの整備や MDA 等によるデータ統合の推進が重要な取組となる。また、海底地形・海洋地質情報は、海洋開発をはじめ多種・多様な活動に資することから、需要に応じて最新鋭の機器を開発投入し、これらを精緻にする取組を継続的に行うことが重要である。

(2) 海洋調査産業の振興について

日本の海洋調査産業は、港湾整備、環境保全、海上安全等、幅広い分野で国内を中心に活動を行ってきた。現在、新たな海洋利用の取組が国内外で進展している。海洋調査産業の今後の展開においては、世界に先駆けて新たな調査技術を開発し、国際競争力を高め、海外を含め市場を広げてい

くことが重要である。

例えば、深海域における資源の開発利用については、低コストで効率良く調査する民間企業は世界的にも存在しない。産官学が連携し、深海域を対象とした環境調査を含めた調査技術を世界に先駆けて開発することが重要である。新しい調査技術を世界標準として確立することを目指すべきである。このような先進的な取組によって、我が国の民間調査産業の国際競争力を飛躍的に高めることが必要である。これは海洋新産業の創出につながるものである。

また、従前の取組として、限られた予算で最大の成果を出すために、民間が保有する調査船の傭船等が実施されているところであり、引き続き、各調査の要求に適合した民間リソース等の活用が重要である。さらに、海洋分野における途上国支援を通じた国際協力を推進する上でも、民間との連携と民間の技術力の強化は重要である。

5. 結び

海洋基本計画において重点的に取組むべき課題の一つに位置付けられた海洋調査・海洋情報の一元化・公開について、これを推進するため、「共通ルール作り」、「MDA」、「海洋調査・情報産業振興」の3つのテーマについて具体策や取組みの方向性をとりまとめた。「共通ルール作り」は、情報の公開体制をソフト面で強化する取組であり、「MDA」は、衛星からの情報も含めた情報の一元化を国際協力の下で強化する取組である。さらに「海洋調査・情報産業振興」は、我が国の海洋情報の収集と利用の底上げを図る取組である。これらは相互に密接に関係し、我が国の海洋政策の基盤である海洋情報の充実強化を促進するものである。

「共通ルール作り」についてはすぐに着手が可能であり、「海洋調査・情報産業振興」のための技術開発については、現在、内閣府を中心に新たな取組が開始されようとしている。また、MDAをはじめ宇宙政策と海洋政策の連携強化については、総合海洋政策本部参与と宇宙政策委員との間で連携会議が始まっている。今後、本報告が活用されて、これらの取組みが着実に推進されることを求める。

【海洋調査・海洋情報の一元化・公開プロジェクトチームの構成】(敬称略)

参 与	磯部 雅彦	高知工科大学副学長
	浦 環	九州工業大学社会ロボット具現化センター特任教授
	平 朝彦 (主査)	(独) 海洋研究開発機構理事長
	古庄 幸一	(株) NTT データ特別参与
外部有識者	飯笹 幸吉	東京大学新領域創成科学科教授
	石橋 純一郎	九州大学理学研究院准教授
	今村 遼平	(一社) 海洋調査協会 常任理事
	上田 英之	(独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構理事
	浦辺 徹郎	東京大学名誉教授
	門脇 直哉	(一社) 日本プロジェクト産業協議会常務理事
	斎藤 克彦	サイトウ・コンサルティング代表
	佐藤 達夫	(株) グローバルインサイト会長
	佃 榮吉	(独) 産業技術総合研究所理事
	道田 豊	東京大学大気海洋研究所教授
	山本 静夫	(独) 宇宙航空研究開発機構理事
	和田 時夫	(独) 水産総合研究センター理事

【検討経過】

第1回会合 開催日時：平成25年7月30日(火) 13:00～15:00

開催場所：総合海洋政策本部事務局内会議スペース

主な議題：本P Tについて

- (1) 本P Tの設置について (主査の決定)
- (2) 検討テーマの選定について
- (3) 検討の進め方について (外部有識者の決定)

第2回会合 開催日時：平成25年10月2日(水) 10:30～12:30

開催場所：中央合同庁舎第4号館12階 1214 特別会議室

主な議題：1. 本P Tについて

2. 検討テーマに関するレビューと論点整理

テーマ①「海洋情報の収集・管理・公開の共通ルール策定」

政府が実施している海洋調査の全体像

テーマ②「衛星情報の利用」

MDA（海洋領域認識）の詳細

テーマ③「海洋調査・情報産業の振興」

強化が求められる海洋調査の現状と課題

- 第3回会合 開催日時：平成25年11月22日（金） 10:00～12:00
開催場所：中央合同庁舎第4号館12階 1214 特別会議室
主な議題：1. 日本版MDAに関する提案（齋藤委員）
2. 海洋調査・情報産業の振興に関する提案
・海洋事業の国際展開にあたっての意見及び海洋調査産業育成のための提案
・海底熱水鉱床開発における資源調査スケジュール
- 第4回会合 開催日時：平成25年12月2日（月） 10:00～12:00
開催場所：中央合同庁舎第4号館12階 1214 特別会議室
主な議題：
1. テーマ「海洋情報の収集・管理・公開の共通ルール策定」について
海洋情報管理の要諦
2. テーマ「海洋調査・情報産業の振興」について
海底資源探査・研究・関連調査の現状と今後の展望
（JOGMEC、JAMSTEC、海上保安庁）
3. 全体討議（中間報告について）
- 第5回会合 開催日時：平成26年1月22日（水） 10:00～12:00
開催場所：中央合同庁舎第4号館12階 1214 特別会議室
主な議題：
1. テーマ「MDA」について
J-MDAを推進する際の課題
2. テーマ「海洋調査・海洋情報産業の振興」について
戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）に関わる海洋関連
課題について
3. 全体討議（とりまとめについて）

第6回会合 開催日時：平成26年2月26日（水） 9:30～11:30
開催場所：中央合同庁舎第4号館12階 1208 特別会議室
主な議題：

1. テーマ「海洋調査・情報産業の振興」について
 - (1) 海底資源探査・研究・関連調査の現状と今後の展望
(産業技術総合研究所)
 - (2) 次世代海洋資源調査技術について
2. 全体討議（PT報告について）

第7回会合 開催日時：平成26年3月17日（月） 13:00～15:00
開催場所：中央合同庁舎第4号館12階 1214 特別会議室
議題案：PT報告について

平成26年3月18日

EEZ等海域管理のあり方について（PT報告）

参与会議EEZ等海域管理のあり方PT

主査 河野 真理子

1. 新たな海洋基本計画の課題

平成25年4月、今後5年間に於いて政府が講じていく海洋施策をまとめた海洋基本計画が閣議決定され、その中で、排他的経済水域及び大陸棚（以下「EEZ等」という。）の開発、利用、保全等（以下「開発等」という。）の推進について、平成20年の旧海洋基本計画で見られた単に開発等を円滑かつ計画的に推進するための措置を講ずる必要性を訴える姿勢から大きく脱却し、海域管理に係る包括的な法体系の整備を進めることを課題として掲げた。

【参考】海洋基本計画（平成25年4月26日閣議決定）（抄）

第2部 海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策

3 排他的経済水域等の開発等の推進

（3）排他的経済水域等の開発等を推進するための基盤・環境整備

○ 排他的経済水域等の開発等を推進するため、海域の開発等の実態や今後の見通し等を踏まえつつ、管理の目的や方策、取組体制やスケジュール等を定めた海域の適切な管理の在り方に関する方針を策定する。当該方針に基づき、総合海洋政策本部において、海洋権益の保全、開発等と環境保全の調和、利用が重複する場合の円滑な調整手法の構築、海洋調査の推進や海洋情報の一元化・公開等の観点を総合的に勘案しながら、海域管理に係る包括的な法体系の整備を進める。

2. PTの設置

新たな海洋基本計画の策定を受けて、総合海洋政策本部参与会議は、特に重要と考えられる個別施策に係る内容の具体化や新たに必要となる取組について集中的に評価・検討するため、参与会議の下にプロジェクトチームを設置することとした。

昨年9月、参与6名に加え、法律・経済界・水産業界等、本件に関し関係の深い各分野を代表する8名の有識者を招き、計14名の構成員による「EEZ等の海域管理のあり方」PTを設置し、包括的な法整備のあり方を含め、EEZ等の管理のあり方に関する方針の具体的な内容等について検討していくこととした。（PTの構成員については、別紙1を参照。）

以降、本年3月に至るまで計8回のPT会合を開催した。第3回目PT（昨年11月開催）では、山本海洋政策担当大臣が出席し、法整備に向けた検討の加速化の要請がなされた。本PTでは、PTの構成員のみならず、外部からも有識者を招いて特定分野についてのプレゼンテーションを行うなど、幅広く議論を重ねてきた。（PTの具体的な開催経緯と各回の議題については、別紙2を参照。）

上述のとおり、昨年4月の海洋基本計画の閣議決定を受けて、今後、政府におけるEEZ等の海域管理のあり方に係る包括的な法体系の整備に当たっての検討に資するよう、本PTでは、専門の見地から海域管理のあり方の検討を行なった。

3. EEZ等の海域管理のあり方について

国連海洋法条約の規定においては「海域管理」について概念として定義されていないが、PTにおける幅広い重層的な討議を通じ、海洋基本計画で課題とされたEEZ等における開発等の推進のための、EEZ等の海域特性を踏まえた下記施策等を進めることであろうとの議論が交わされた。

- ・ 海洋の面 (Zone) 及び水塊 (column) としての利用調整
- ・ 海洋の利用者間の調整
- ・ 従来からの海洋利用に加え、海洋における資源開発やエネルギー生産といった新たな経済的活動の推進
- ・ 法令の適用調整
- ・ 国連海洋法条約で規定された沿岸国としての主権的権利の行使と義務の遵守
- ・ 海洋開発と海洋環境の保全との調和
- ・ 国と地方公共団体の権限の調整・整理

これら施策等を巡る主要論点について以下説明する。

(1) EEZ等の特性

PTでの検討の結果、EEZ等には、現状、下記のような特性があることが明らかになった。

- ① 我が国のEEZは、世界第6位、国土面積の約1.2倍の広さを持つとともに、浅い海域から深い海域まで多様な様相を呈していることが特色である。
- ② 海洋については、内水、領海、EEZ、大陸棚、公海という人為的な区分が存在し、内水を含め領海には沿岸国の主権が及ぶのに対し、EEZ等については沿岸国に認められるのは主権的権利及び管轄権の行使であり、その行使の態様が異なる。しかし、実際には、海洋は全体として一体である。
- ③ 従来の水産資源の利用と船舶の航行等を目的とした利用方法に加えて、新たな海洋開発や洋上風力発電等の再生可能エネルギーの生産のための施設の設置等を目的とした利用方法が発展しつつある。これに伴い、一つの海域について、既存の利用者がいる中で新たな利用者が参入するという状況が生じている。
- ④ 海洋資源及び海洋の生態系には明らかになっていない点も多く、現時点では未知の利用方法が今後明らかになる可能性がある。

(2) EEZ等の海域管理に必要な視点

- ① 我が国のEEZ等の利用の視点
 - ・ (1)に述べたようなEEZ等の特性に鑑み、領土及び領海に適用される法制度の適用だけではなく、EEZ等の特性に適した管理を行うための法整備が必要である。また、将来の新たな開発等の形態に対応できる柔軟性も求められる。
 - ・ 海洋開発と海洋環境の保全のバランスが重要である。
 - ・ EEZ等の新たな開発等の形態を考慮し、従来の利用者の利害や配慮を十分に考慮しつつ、我が国の民間事業者による新たな海洋開発や洋上風力発電等の再生可能エネルギーの生産のための事業活動に資する法制度が必要である。
 - ・ なお、EEZ等における漁業等に関しては、平成8年の国連海洋法条約の批准に合わせ、「排他的経済水域における漁業等に関する主権的権利の行使等に関する法律」等を制定し、我が国として対応してきたところである。
- ② 国際的な視点
 - ・ EEZ又は大陸棚という概念自体が国連海洋法条約に基づくものであり、同条約等の国際法規則に従った沿岸国としての主権的権利及び管轄権の行使のための根拠となる規則を含む法整備が必要である。
 - ・ 海洋環境の保全については、海洋の一体性と国際的な基準が十分に考慮されなければならない。
 - ・ 海洋国家としての我が国は、他国のEEZ等を利用する国でもあることから、我が国の法整備において相互主義的な観点が不可欠である。
 - ・ 諸外国において、EEZ等の利用計画に関する法制度を整備し、海域利用を進めてい

る事例も出てきている。

(3) E E Z等の海域管理に係る法制度の基本的な目的

(1)と(2)に述べたことを考慮し、E E Z等の計画的な開発等と海洋産業の振興を図るために、E E Z等を持続的な方法で円滑かつ効率的・効果的に管理する法制度の整備が必要である。現状で存在する個別法の適用による開発・利用調整・環境保全との調和を考慮しつつ、全体的、総合的な海域管理のための法制度が必要である。

そのための手法として、総合的な管理主体としての国が、各府省と地方公共団体が所管する個別法に基づく管理を調整する役割を果たせるよう、全体的、総合的な国家戦略を踏まえた基本方針を策定する根拠となる法制度が望ましいと考えられる。このような海域管理においては、総合海洋政策本部長である内閣総理大臣及び副本部長である海洋政策担当大臣が主導し、各府省及び地方公共団体の協力を得た管理体制の確保が必要である。また、総合海洋政策本部事務局は、そうした管理の実施において、総合海洋政策本部と各府省との連携や、官民連携を前提として、十分な企画・立案・調整機能を本格化させて進めるべきである。

E E Z等の空間管理のあり方については次のような意見があった。

- ① 法制度の適用対象となる海域について、現状では十分な情報が得られているわけではない。今後、海洋調査等の進展に伴い、海洋の開発等の可能性が拡大することが見込まれる。そうした活動の目的と可能性が明らかになった時点で、順次、開発等の海域としての位置付けを与えていくような空間管理のあり方の検討も必要ではないか。
- ② 本法制度は主としてE E Z等の海域管理を目的とするものではあるものの、海洋が一体であることや、領海と公海の関係も考慮し、目的に応じて、柔軟かつ多重的な海域管理ができるような空間計画も検討すべきではないか。
- ③ 管理を目的とした海域の区分の方法として、自然条件を勘案しつつ、海域の利用状況の異なる沿岸、沖合といった水平的な区分と、水域部分、海底面、海底面下（地下）と言った垂直的な区分を設けて整理することが適切ではないか。
- ④ 海域管理の制度の創設によってだけでは必ずしも海洋の開発等が促進されるわけではないのではないか。
- ⑤ E E Z等の開発等の促進のためには、港湾や船舶等のインフラ整備と、それらに係る法整備のあり方等を検討すべきではないか。
- ⑥ 制度構築に当たって、海洋の開発等の促進の観点から、民間事業者に過重な負担を課さないよう配慮することが必要ではないか。

以上に記した基本的な目的を踏まえ、各論について順次説明する。

(4) 国連海洋法条約との関係

国連海洋法条約の下で認められている、EEZ等に対する主権的権利及び管轄権を行使するために不可欠な事項でありながら、未だ国内法の整備が行われていない点について、順次、法整備を進めていく必要がある。その例として、海洋構造物等の設置等（同条約第60条関係）、技術の利用又は外来種若しくは新種の導入（同条約第196条）や海洋の科学的調査（同条約第246条）を挙げることができる。

EEZ等において国連海洋法条約等の国際法規則に従って、主権的権利を行使し、海洋環境の保護等に係る義務を履行していくことについての我が国の意思を法制度によって明確に示すべきである。他方、外国との関係で既にEEZ等の利用に関する多くの協定や取極その他の合意等がなされており、法整備の過程で、これらの合意等の存在に十分に留意する必要がある。

(5) 海洋の開発等の推進と民間事業者の積極的な参加の促進のための海域利用者間の利害の調和の確保

EEZ等の開発等の促進のためには、民間事業者の積極的な参加を促進することが不可欠である。現状では、海域の開発等の計画に当たり、当該海域の既存の利用者との利害関係の調整について、民間事業者が時間と労力という点で大きな負担を負うことが多く、このような負担が、開発等を阻害する要因になりうるという問題が指摘された。また、我が国の海域においては、既存の利用者の利害が錯綜しているとの指摘もあった。

これらの状況を踏まえ、既存の利用者の利益を過度に害することなく、新たな海域利用者への負担を軽減する方法の構築が急務である。そのためには、手続と内容の両面からの対応が考えられる。

調整手続については、多様な利害関係者間の調整が、透明性と予測可能性をもって、円滑かつ効率的に実現できるような制度が必要であるとの指摘があった。このため、海域の開発等の計画の策定に当たり、行政が参画し関係者間で検討・協議を行う仕組みを整備するとともに、具体の事業を進めるために必要な行政手続について、行政によるワンストップの調整窓口の整備が必要との提案があった。

ただし、こうしたワンストップの調整窓口の設置については賛否が分かれた。反対意見としては、そうした窓口を設立しても単に民間事業者に対する窓口としての役割を担うにとどまり、最終的には既存の府省や関係団体等に個別の事案の検討が委ねられる（民間事業者が個別の府省等と調整することが必要になる）のであれば、手続が増えるだけであるとの指摘があった。また、既存の手続が機能している中、新たな制度は不要ではないかとの意見もあった。一方、賛成意見としては、ワンストップの調整窓口が、当該海域の利用者との調整を一括して実行するのであれば、合理的になりうるのではないかとの意見もあった。

さらに、手続の整備に関連して、ＥＥＺ等の開発等のプロジェクトが提案される場合、一方で開発等の対象となる海域の利害関係者に自己の利害について意見を述べる十分な機会を認めるとともに、他方で、開発等を行う事業者に速やかなプロジェクトの実施の実現が保証できるような、透明性、予測可能性及び衡平性が確保された制度の整備が必要ではないかとの意見もあった。

利害調整における重要な論点として漁業補償のあり方が挙げられる。

従来、漁業補償は、漁業操業について生じる実質的な損失への補償を目的とするものである。ＥＥＺ等の開発等のプロジェクトが漁業者の利益に影響を与えるおそれがあること、及びそれに対する衡平性に配慮した補償が必要であることについて、意見が一致した。とりわけ、実質的な損失が発生する場合に補償の必要があることについて異論はなかった。

ただし、漁業補償のあり方については次のような意見があった。

- ① 漁業協調型の洋上風力発電事業の例に見られるように、漁場が完全に消滅するとは限らないような海洋の開発等のプロジェクトの場合に、新たな補償基準を検討する必要があるか。
- ② それぞれの海域について多様な利用態様が既に存在しており、そのような先行利用者である漁業者に損害が生じるおそれのある場合の補償額については、これまで民々間の合意によって決定されてきた。沿岸域に比べて沖合では海域利用者の活動が疎らであり、かつ、専門集団に限定される等の実態も踏まえると、画一的な規則や制度の導入は適切ではなく、当事者間の協議に委ねることが適切ではないか。
- ③ 利害調整に当たって利害関係者の範囲の確定についての透明性の確保は重要である一方、ＥＥＺにおいても漁業実態は多様な形態で存在しているため、画一的な規則の下での利害調整は困難ではないか。

(6) 開発・利用と環境保全の調和の確保

ＥＥＺ等の開発・利用の促進は重要な課題であるものの、環境保全との調和が不可欠であることも十分に考慮されなければならない。

我が国のＥＥＺ等の海洋生物の多様性はしばしば指摘されるところである。こうした生物の多様性を支えるために、生態系全体及び海洋環境全般の保護が重要であることは、国連海洋法条約等の多くの条約で強調されているところであり、世界的に重要な課題とされている。我が国においても、生物多様性の保全の重要性は、生物多様性国家戦略２０１２－２０２０（平成２４年閣議決定）で言及されており、海洋基本計画においても、生物多様性の確保の観点から保全すべき重要な海域を特定し保全することとされている。我が国のＥＥＺ等の開発・利用は、こうした海洋生物の多様性、生態系や海洋環境全体の保全と両立する、持続可能なものでなければならない。ＥＥＺ等の海域管理に係る法制度では、秩序ある海洋開発・

利用を促進するための環境保全に関する規定が必要である。

海洋環境の保全の実現のための海域管理の手法は多様であり、EEZ等の開発・利用の態様に応じて、最適な手法を採用すべきである。とりわけ海洋環境が脆弱な海域については海洋保護区の設定も必要である。また、現行の環境影響評価法は、主として人が居住する陸域と沿岸域を念頭に、対象事業や参考となる評価手法等を定めているものと理解されるが、海洋開発プロジェクトのために開発・利用される海域については、EEZ等の特性を踏まえながら、環境影響評価制度を検討することが不可欠である。海洋開発プロジェクトについては、既存の個別法令の適用で問題なく環境影響評価が実施された経験が蓄積されている分野（例えば、鉱業法・鉱山保安法が適用された在来型の石油・天然ガス開発）もあるものの、環境保全に係る既存の法令の適用が海洋開発・利用を阻害するようなおそれもあり、プロジェクトの実態とその対象海域の特性に応じた環境影響評価のあり方の具体的な検討が必要であると考えられる。

なお、深海底の鉱物資源を管理する国際海底機構（ISA）において開発に係る環境ガイドラインが未策定であるように、海洋開発の際の海洋環境保全の手法と基準は必ずしも明確化されていない状況である。我が国では、これまで海洋開発プロジェクトの事例は多いとはいえないものの、個々のプロジェクトの実施に際しては、海洋環境保全のために周到な配慮をしてきたと言える。こうした経験を踏まえ、我が国が海洋開発・利用の際の海洋環境保全のための手法と基準の確立に向けて、先導的な役割を果たして行くことが望まれる。また、こうした先導的な役割が、技術開発、海洋産業の創出等につながることも期待されると言える。

また、EEZ等の開発・利用に当たっては、災害のリスクや海洋汚染を生じさせる事故への対応も不可欠である。こうした緊急の事態について、周辺国の海域への影響を最大限に防止し、周辺国との地域的な協力体制の構築の促進への配慮が重要である。

なお、洋上風力発電に関しては、領海内で実証事業が始まった段階であるが、今後の技術開発等によって、将来的には、水深の深い海域にも広がる可能性がある。この分野のプロジェクトの商業事業化の促進のために、EEZ等の特性に対応した適切な環境影響評価のあり方及び環境基準や許認可手続の明確化により、予見可能性を高めることが必要であると考えられる。

（7） 海洋の利用の自由の確保

我が国としては、国連海洋法条約等の国際法規則の下での沿岸国の主権的権利と、航行の自由を始めとする国連海洋法条約に定められた利用国の自由とのバランスの重要性を改めて確認すべきである。海洋国家である我が国にとって、EEZ等における主権的権利の行使のための法整備が、海洋支配への強化という誤った理解により、他国に利用され、海洋の利用

の自由に関する日本の国益を害するおそれがないよう、法制化に当たっては、我が国の意図と目的を内外に明らかにするとともに、相互主義的な効果への配慮を十分に考慮すべきである。

(8) 国と地方公共団体との権限関係の整理

ＥＥＺ等に関する法整備の最後の論点として考慮されなければならないのは、国と地方公共団体との権限関係の整理の問題である。

各国の法制度を見ると、地方公共団体の権限の範囲は領海までとされ、ＥＥＺについては国の権限の下に置かれる例が多いとの指摘があった。さらに、米国やオーストラリアでは、州の権限は、距岸距離３海里までに限定されているとされる。

ＥＥＺ等についての管理を主として国の責任とすることが望ましい一方で、漁業法制等におけるこれまでの地方公共団体の許認可と管理といった役割を考慮すれば、国によるＥＥＺ等の管理に際しては、地方公共団体の意見も踏まえて行っていく必要があると考えられる。

(9) 法整備の時期

海洋基本計画で記載されたとおり、ＥＥＺ等の開発等の促進の観点から、基本的にＥＥＺ等の管理に関する法整備が喫緊の課題である。現時点での開発等の進捗状況等に鑑み、更に政府において十分に検討すべきではないかとの意見もあり、今後、早急な検討が求められる。

4. 結び

以上のとおり、本ＰＴでは、ＥＥＺ等の海域管理のあり方に関する制度のあり方についての意見をまとめた。意見は多岐にわたった中、おおむね海域管理のあり方の方向性について一定の意見を取りまとめることができた。なお、必ずしも一致した意見となっていないが更に政府においても検討を要すると思われるものについても、それぞれを意見として記載している。

今後、政府における海域の適切な管理のあり方に関する方針の策定や、海域管理に係る包括的な法体系の整備に際しては、本意見書を十分に参考として、総合海洋政策本部事務局を中心に進めることを要請する。

(別紙1)

「E E Z等の海域管理のあり方」PT構成員

いそべ 磯部	まさひこ 雅彦	高知工科大学 副学長
おきはら 沖原	たかむね 隆宗	(社)関西経済連合会 副会長
かわの 河野	まりこ 真理子 (主査)	早稲田大学 法学学術院 教授
ふるしょう 古庄	こういち 幸一	(株)NTTデータ 特別参与
やました 山下	はるこ 東子	大東文化大学 経済学部 教授
ゆはら 湯原	てつお 哲夫	キャノングローバル戦略研究所 研究主幹
あほ 安保	きみと 公人	拓殖大学 教授
いしい 石井	しょういち 正一	石油資源開発(株) 専務取締役執行役員
おくわき 奥脇	なおや 直也	明治大学 教授
きすぎ 來生	しん 新	放送大学 副学長
しろやま 城山	ひであき 英明	東京大学 教授
てらしま 寺島	ひろし 紘士	海洋政策研究財団 常務理事
ふくだ 福田	ともふみ 知史	丸紅(株) 国内電力プロジェクト部 副部長
わしお 鷺尾	けいじ 圭司	水産大学校 理事長

(別紙2)

「EEZ等の海域管理のあり方」開催経緯

回数	開催日、主な議題
第1回	平成25年9月5日(木) 議題1: 本PTの目的・検討の方向性についての確認 議題2: EEZ等海域管理のあり方に関するフリートーキング
第2回	平成25年10月16日(水) 議題1: プレゼンテーション ① 來生 新 (PT構成員) 「排他的経済水域・大陸棚新法の必要性と新法の基本イメージ」 ② 安保 公人 (PT構成員) 「海洋の安全保障及び権益保全の観点 EEZ・大陸棚に関する法整備に不可欠な事項」 議題2: 排他的経済水域及び大陸棚に関する法制整備の論点
第3回	平成25年11月13日(水) 議題1: プレゼンテーション ① 石井 正一 (PT構成員) 「石油・天然ガス事業者から見た法的課題等」 ② 福田 知史 (PT構成員) 「日本で洋上風力を普及させるには ～福島洋上風力の経験から～」 議題2: 排他的経済水域及び大陸棚に関する法制整備の論点
第4回	平成25年12月3日(火) 議題1: プレゼンテーション ① 奥脇 直也 (PT構成員) 「海域の統合管理とEEZの包括的法整備の課題」 議題2: 法制整備に関する論点についての意見等の中間整理
第5回	平成25年12月24日(火) 議題1: プレゼンテーション

	<p>① 鷺尾 圭司（PT構成員） 「漁業管理制度と漁業補償について」</p> <p>② 道田 豊（東京大学大気海洋研究所国際連携研究センター） 「海洋空間計画（MSP）策定に向けた海洋情報一元化」</p> <p>議題2：法制整備に関する論点についての意見等の中間整理について</p>
第6回	<p>平成26年1月17日（金）</p> <p>議題1：プレゼンテーション</p> <p>① 白山 義久（JAMSTEC理事） 「環境保全の観点からみた、EEZ等の海域管理のあり方について」</p> <p>議題2：法制整備に関する論点についての意見等の中間整理と各省庁からの説明</p>
第7回	<p>平成26年2月18日（火）</p> <p>議題：「EEZ等海域管理のあり方について（PT報告）（骨子案）」について</p>
第8回	<p>平成26年3月18日（火）</p> <p>議題：「EEZ等海域管理のあり方について（PT報告）」について</p>

《海洋基本計画のフォローアップに関する基本方針》

平成25年4月に閣議決定された海洋基本計画のフォローアップについては、以下の要領で進めることとする。

- フォローアップは、参与会議において実施する。
- 「フォローアップのあり方」PTは、参与会議におけるフォローアップの実施について、調整・整理を行う。
- 参与会議の下に設置された各専門PTは、担当する事項についてフォローアップを実施し、その結果を参与会議に報告する。
- フォローアップは、次年度の事業計画や施策の展開を支援するために行うほか、海洋基本計画に掲げる種々施策の実施状況を定期的に確認し、その実施状況を評価するため、随時実施することができる。
- 具体的なフォローアップに関する議論は、当面、工程表に基づいて行うこととし、海洋本部事務局は12の施策について進捗状況などを取り纏め、特に個別専門PTで取り扱わない事項についてフォローアップを実施、あるいはフォローアップのための資料作成を行い参与会議に報告する。
- 参与会議あるいは個々の専門PTは、フォローアップの実施に当たり、政府担当部局との意見交換を積極的に行うことが望ましい。
- 海洋基本計画の主要施策については毎年あるいは随時フォローアップを行うこととし、他方、必要に応じて海洋基本計画全般について中間評価を取りまとめることとする。