

**平成 28 年度 第 1 回 海上技術安全研究所
研究計画・評価委員会報告書**

**重点研究 平成 27 年度業務実績評価
重点研究 第 3 期中長期業務実績評価**

平成 28 年 5 月 24 日

**国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所**

目 次

1. はじめに	1
2. 評価の概要	2
3. 評価の結果：重点研究 平成 27 年度業務実績評価	5
(1) 海上輸送の安全の確保	6
(2) 海洋環境の保全	8
(3) 海洋の開発	10
(4) 海上輸送の高度化	12
参考添付：評価資料（抜粋）	14
4. 評価の結果：重点研究 第 3 期中長期業務実績評価	22
(1) 海上輸送の安全の確保	23
(2) 海洋環境の保全	25
(3) 海洋の開発	27
(4) 海上輸送の高度化	29
参考添付：評価資料（抜粋）	31

1. はじめに

海上技術安全研究所は、実施する研究課題について、以下のように研究評価体制等を整備し評価を実施しています。

(1) 評価の体制

海上技術安全研究所で実施する研究は、研究の種類などに応じ、「内部評価」と「外部評価」に諮られます。

「内部評価」は、理事長を座長とし、所内職員で構成される研究計画委員会が実施します。

また、「外部評価」は、理事長が選任する外部有識者で構成される海上技術安全研究所研究計画・評価委員会が実施します。

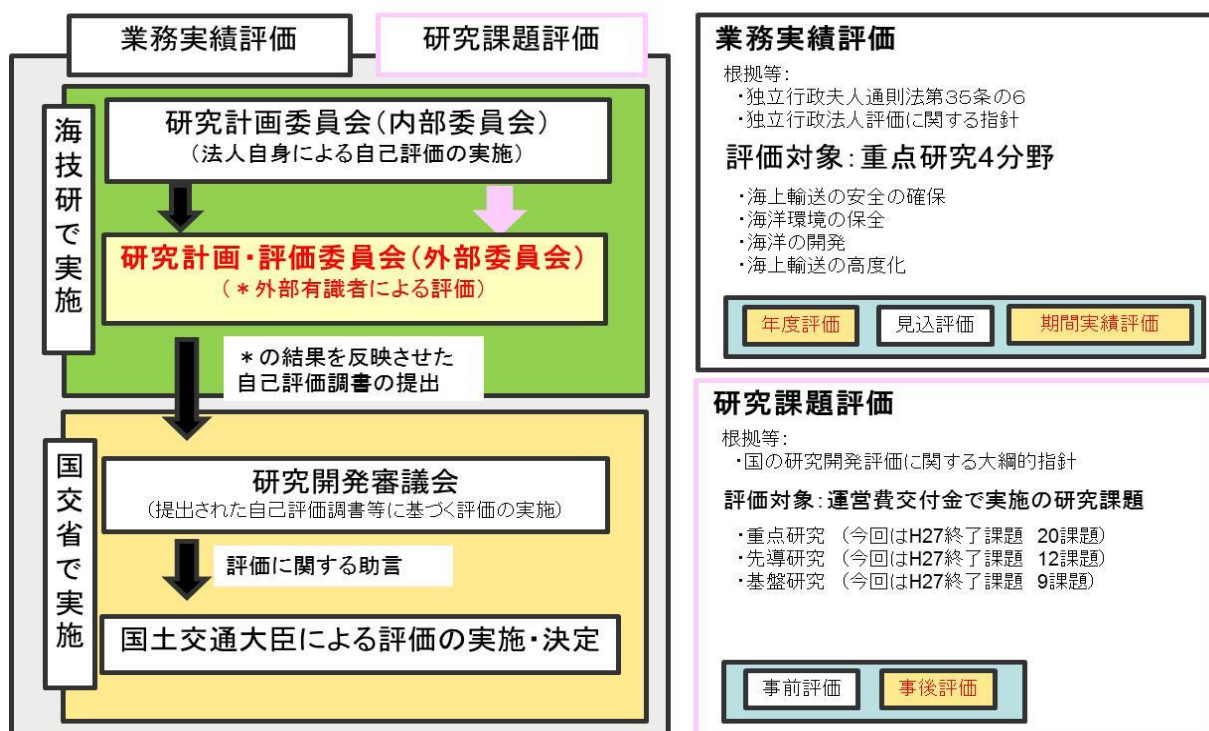
(2) 評価の種類

「研究評価」は、国の研究開発評価に関する大綱的指針に準じ、研究所が実施する個々の研究の内容を評価するものであり、研究の開始時(事前評価)及び終了時(終了評価)にそれぞれ実施します。

また、国立研究開発法人制度では、国の評価委員会（研究開発審議会）が毎年、国立研究開発法人の業務実績を評価するものであり、各年度計画の終了時（年度評価）及び中長期計画の終了前年度（見込評価）、終了時（実績評価）、中長期計画の中間時（中間評価）にそれぞれ実施します。

海上技術安全研究所では、透明かつ厳正な「外部評価」を実施するため、評価要領を「海上技術安全研究所研究計画・評価委員会実施要領」として策定し、これに従って評価を実施していただいております。

本報告書は海上技術安全研究所研究計画・評価委員会の評価結果をとりまとめたものであり、評価結果及び指摘事項は、今後の研究活動に反映していきます。



2. 評価の概要

(1) 評価の実施日

平成 28 年 5 月 24 日(火)

(2) 評価の実施者

海上技術安全研究所研究計画・評価委員会 委員名簿

会務	氏 名	所属・役職名
会長	藤久保 昌彦	国立大学法人 大阪大学 工学研究科 教授
以下 50 音順		
委員	荒井 誠	国立大学法人 横浜国立大学大学院工学研究院 システムの創生部門 教授
委員	梅田 直哉	国立大学法人 大阪大学 工学研究科 教授
委員	太田垣 由夫	一般社団法人 日本造船工業会 技術委員会委員長 (ジャパン マリンユナイテッド株式会社 代表取締役副社長)
委員	大津 正樹	一般社団法人 日本船用工業会 大形機関部会長 (三井造船株式会社 機械・システム事業本部 アドバイザー)
委員	川越 美一	一般社団法人 日本船主協会 環境委員会 副委員長 (株式会社 商船三井 執行役員)
委員	小松 亜紀子	大阪経済大学 人間科学部 准教授
委員	佐藤 徹	国立大学法人 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
委員	塚本 達郎	国立大学法人 東京海洋大学 海洋工学部教授
委員	矢吹 英雄	国立大学法人 東京海洋大学 名誉教授

(3) 評価の種類及び対象

今回の海上技術安全研究所研究計画・評価委員会の評価の種類及び対象は、以下の通りです。

種類： ◆「独立行政法人の評価に関する指針」の「年度評価」

対象：平成 27 年度に実施した重点研究

◆「独立行政法人の評価に関する指針」の「期間実績評価」

対象：第 3 期中長期計画（H23～27 年度）に実施した重点研究

◆「国の研究開発評価に関する大綱的指針に準じた研究評価」の「終了評価」

対象：平成 27 年度に終了した重点研究、先導研究、基盤研究

(注 1) 重点研究は中期計画に記載の重点的に取り組む研究開発課題です。

(注 2) 「海上輸送の安全の確保」、「海洋環境の保全」、「海洋の開発」及び「海上輸送の高度化」の研究課題の分野毎に評価を実施します。

(4) 評価の結果

評価の結果として評点は次の通りになりました。また、各評価の分野ごとの評価結果の詳細は、各章に掲載しています。

なお、独立行政法人の評価に関する指針（平成 26 年 9 月 2 日、総務大臣決定）に準じ、全ての評価は S～D の 5 段階とし「B」を標準とする評点になります。

◆「独立行政法人の評価に関する指針」に準じた第3期中長期計画の「年度評価」

H27 年度

海上輸送の安全の確保	:	A
海洋環境の保全	:	A
海洋の開発	:	A
海上輸送の高度化	:	A

評価結果及び指摘事項は、今後の研究活動に反映していきます。

◆「独立行政法人の評価に関する指針」に準じた第3期中長期計画の「期間実績評価」

海上輸送の安全の確保	:	A
海洋環境の保全	:	A
海洋の開発	:	A
海上輸送の高度化	:	A

評価結果及び指摘事項は、今後の研究活動に反映していきます。

3. 評価の結果 平成 27 年度 年度評価

- (1) 海上輸送の安全の確保
- (2) 海洋環境の保全
- (3) 海洋の開発
- (4) 海上輸送の高度化

平成 27 年度業務実績評価シート（重点研究 4 分野：安全）

評価者	海技研研究計画・評価委員	日付	平成 28 年 5 月 24 日
評価対象期間	平成 27 年度		
研究分野	海上輸送の安全の確保		

年度計画記載の実施事項の達成度と研究開発成果の最大化（安全） 以下の評価ポイントを踏まえ、評点の記載をお願いいたします。					
【評点】	☐ S	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D
評価ポイント	① 重点研究の実施事項は、<u>年度計画</u>に記載の重点的に取り組む研究開発課題(重点研究)の実施事項を達成したか(社会ニーズ(政策課題)の変化により、関連する重点研究の課題設定・成果目標を計画期間内に変更した場合は、当該変更を含む)。 ② 社会的・経済的観点 成果・取組が社会的価値（安全・安心の確保）の創出に貢献するものであるか。 ③ 国際的観点 成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義のあるものか。 ④ 時間的観点 成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されているか。 ⑤ 妥当性の観点 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。				
コメント	☐ 超大型コンテナ船の縦曲げ崩壊事故を機に、縦曲げ最終強度に関する研究が世界的に進められる中、振りの影響まで考慮可能な、一歩先を進む簡易強度解析法が開発されたことは、構造安全性向上のためのタイムリーかつ先行的成果として評価される。また AIS データ解析ツールを活用して、分離航行による整流化を提言し、さらに IMO 提案につなげた成果も特筆される。 ☐ 評価ポイント②に関して、 構造設計業務の手順書を今後いかに活用するかが重要。 ☐ 評価ポイント①に関して、 準輻輳海域としての航路分離の費用対効果の定量的結論が不明。 ☐ 重点 1 の研究期間 5 年は長すぎた。 重点 3 はタイムリーで、最先端な研究。また国際機関に多数採用され成果大。 重点 5 は実験/理論的推定法の改良とシミュレータ組込を行った点は評価。今後 IMO で日本主導の最低出力規制策定を期待。 重点 8 では今まで評価が難しかった AIS 非搭載船も含めたシミュレーションは評価できる。 ☐ 当日欠席のため、目標を達成したかは文章から探るしかない。大体達成した様に見える。しかし、例えば 3 の研究では、「承認ガイドラインを策定した」と書かれているのに、それがどんな文章なのか、読んででも分らず実在性に疑問も持ち得る。 ☐ 上記①～⑤の要求には沿った計画が立てられているのだから、それらは満足していると考え。が、④に関連して、27 年度が最後の年なのに、全体像の中で完成行に達したのかどうか、どの研究にも記述が無いと感じる。 ☐ 4 つのテーマとも各評価ポイントで顕著な成果をあると考える。				

	□船舶の構造安全性評価手法、衝突事故の原因解析、運航規制に関する研究成果などを上げており、社会的価値（安全・安心の確保）の創出に貢献したものと評価できる。 □「AIS データ解析ツールを活用した衝突自事故分析と海域分離の提案」は社会的価値（安全・安心の確保）に大いに貢献できるポテンシャルを持つもので、評価できる。今後 IMO に提案とのことであるが、期待している。一方で、航路指定について地元の意見聴取などは行っているのか？地元にとぐわない、上からの押付にならないよう注意が必要と思う（当日質問したかった点です）。 □平成27年度に計画されていた実施事項はすべて達成されている。 荷重・構造一貫性能評価手法を超大型コンテナ船の構造設計に試適用したこと、AIS データ解析ツールを活用して、衝突事故タイプと危険個所を特定したことなど安全安心の確保に繋がるものであり、社会的価値の創出に十分に貢献するものである。 □IMO による船級規則の GBS 適合監査に参画したこと、海上保安庁が IMO に提出予定の航路指針の検討に貢献したことなど、国際的観点からも大きな意義のあるものとなっている。 □超大型コンテナ船の構造設計や海上保安庁の第3次交通ビジョンに対応する事項が実施されており適切な時期に実施していると考えられる。 □海上安全の確保に向けた国土交通省や海上保安庁の取り組み方針にも合致した事項が実施されており、妥当性の観点からも適切である。 □重点研究関連 27 年度計画は全て達成されていると考える。 波浪荷重から構造強度までの一貫解析プログラムとこれを適用した設計業務手順書の開発と海上交通流シミュレーションを用いて伊豆大島西方海域に分離通行方式を設置した場合の交通流の安全性と経済性への影響を評価し、IMO への提案に結びつけたことは、特に社会的、経済的、国際的観点から優れた成果といえる。
特記事項	□2 ページで、研究テーマとして 1、3、6、8 の 4 つが挙げられており、「27 年度計画はすべて達成」とあるが、4 つ以外もあるのか？今回評価するのは、上記 4 つのうち 2 つのようであるが、それであれば「A」とするが、この評価は必ずしも「海上輸送の安全の確保」の全ての計画に対する評価ではない。以降も同様です。

※評点の付け方として、国立研究開発法人の目的、業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて「**成果の創出**や**将来的な成果の創出の期待等**が認められる場合は「B」、**顕著な成果の創出等**が認められる場合、「A」、**特に顕著な成果の創出**や**将来的な特別な成果の創出の期待等**が認められる場合は「S」と付けて下さい。

※評価ポイントについて、評価者の判断の視点に該当する項目についてコメントの記載をお願いいたします。

※評点について、中間レベル（B）より低い評価をされた場合、その視点又は理由、改善(変更)すべき点を「特記事項」に記載願います。それ以外の評価をされた場合でも、その理由等を記載頂ければ有り難く存じます。

事務局とりまとめ欄		
総合評価	S:0 A:10 B:0 C:0 D:0	
A		

平成 27 年度業務実績評価シート（重点研究 4 分野：環境）

評価者	海技研研究計画・評価委員	日付	平成 28 年 5 月 24 日
評価対象期間	平成 27 年度		
研究分野	海洋環境の保全		

年度計画記載の実施事項の達成度と研究開発成果の最大化（安全） 以下の評価ポイントを踏まえ、評点の記載をお願いいたします。					
【評点】	☐ S	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D
評価ポイント	① 重点研究の実施事項は、<u>年度計画</u>に記載の重点的に取り組む研究開発課題(重点研究)の実施事項を達成したか(社会ニーズ(政策課題)の変化により、関連する重点研究の課題設定・成果目標を計画期間内に変更した場合は、当該変更を含む)。 ②社会的・経済的観点 成果・取組が国際競争力の向上や社会的価値（グリーンイノベーション）の創出に貢献するものであるか。 ③国際的観点 成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義のあるものか。 ④時間的観点 成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されているか。 ⑤妥当性の観点 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。				
コメント	☐ EEDI 規制対応型の船型開発という目標を参照ラインから 30%減という高いレベルで達成したことは顕著な成果である。WAD の実船適用も前年度を上回るペースで進んでいる。IMO 提出成果も得られており、目標は十分達成されている。 ☐ 大型実験設備による検証実験が可能な海技研のアドバンテージを活かして、実海域省エネ船型開発システムを世界トップレベルのツールとして実用化して頂きたい。 ☐ 評価ポイント①に関して、WAD が波浪中の省エネ効果を高めるとしているが、海上試運転のみでの EEDI 評価に役立たないことにならないか？ ☐ 重点 9 について、漁船から排出された汚染物総量シミュレーションの意義が分らない。 ☐ 流体系の研究では水槽試験技術、省エネパイルの開発に関しては将来成果期待がある。 ☐ 機関系の研究では②社会的・経済的観点と⑤妥当性の観点が不足していると思われる ☐ 個々に最初から自己評価を B としているものも有るが、A としていても、成果目標に対する研究成果が分り易く書かれていないものが多い。今回は 100%書面でしか審査出来ないの、これでは審査のしようが無い。或いは、文中で達成と書いているのだが、図等による表現が無いと、実体が有るのか、分らなくなる。 この分野でも、27 年度が最終年度なのに、それらしき区切りが感じられない。				

	□海技研の研究テーマはやはり先導的・基盤的なものが適切と考えるが、海洋環境の保全のテーマは概ねこれに沿ったものとする。また、これから海事クラスターの中でより業界の needs を念頭に置いた研究開発実行の役割も期待する。 □船舶からの環境汚染物質の排出抑制および合理的規制などに関して研究成果を上げており、社会的価値（グリーンイノベーション）の創出に貢献したものと評価できる。また、開発した省エネデバイスが実船に搭載されており、海事産業の国際競争力強化に貢献したものと評価できる。 □ケミカルタンカーの EEDI フェーズ 3 対応船型改良は社会貢献のポテンシャル大と見受けられる。今後も他船型への拡張を図ってほしい。 □WAD 実績はさらに社会に拡大をみせており、アウトカムとして大変結構です。今回は USTD という改良もあり、さらなる技術向上に努めている。USTD の効果を数値で知りたい（当日質問したかった点です）。 空気潤滑の気泡追跡プログラムは、十分な検証があるか？（当日質問したかった点です）。 ブラックカーボン複数手法による同時計測は興味深い。「さらなる実験が必要」というのは十分なデータが得られていないということか？（当日質問したかった点です）。 □平成 27 年度に計画されていた実施事項はすべて達成されている。 小径円環ダクトの実船搭載の拡大や CFD を適用した実海域省エネ船開発システムを用いた船形開発など二酸化炭素排出削減に直接結びつく技術開発であり、社会的価値の創出に十分に貢献するものである。 ブラックカーボンの計測技術の比較は、IMO における審議に科学的データを提供するものであり、国際的観点から十分に意義のあるものとなっている。 IMO での議論など国際的な規制動向に対応した事項が実施されており、時間的な観点からも適切である。 省エネルギー、二酸化炭素の排出削減、環境保全は、社会のニーズに合致するものであり、いずれの取り組みも妥当なものである。 □重点研究関連 27 年度計画は全て達成されていると考える。 EEDI 三次規制対応船型の開発、省エネに資する WAD、USTD の開発等、適切な時期に IMO 等による環境規制に資する最先端の研究成果が得られており、これらは国の施策、社会にニーズに沿ったものである。
特記事項	

※評点の付け方として、国立研究開発法人の目的、業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて「**成果の創出**や**将来的な成果の創出の期待等**が認められる場合は「B」、**顕著な成果の創出等**が認められる場合は「A」、**特に顕著な成果の創出**や**将来的な特別な成果の創出の期待等**が認められる場合は「S」と付けて下さい。

※評価ポイントについて、評価者の判断の視点に該当する項目についてコメントの記載をお願いいたします。

※評点について、中間レベル（B）より低い評価をされた場合、その視点又は理由、改善(変更)すべき点を「特記事項」に記載願います。それ以外の評価をされた場合でも、その理由等を記載頂ければ有り難く存じます。

事務局とりまとめ欄		
総合評価	S:0 A:7 B:3 C:0 D:0	
A		

平成 27 年度業務実績評価シート（重点研究 4 分野：海洋の開発）

評価者	海技研研究計画・評価委員	日付	平成 28 年 5 月 24 日
評価対象期間	平成 27 年度		
研究分野	海洋の開発		

年度計画記載の実施事項の達成度と研究開発成果の最大化（安全） 以下の評価ポイントを踏まえ、評点の記載をお願いいたします。					
【評点】	☐ S	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D
評価ポイント	① 重点研究の実施事項は、年度計画に記載の重点的に取り組む研究開発課題(重点研究)の実施事項を達成したか(社会ニーズ(政策課題)の変化により、関連する重点研究の課題設定・成果目標を計画期間内に変更した場合は、当該変更を含む)。 ② 社会的・経済的観点 国家プロジェクトへの貢献がなされているか。 ③ 時間的観点 成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されているか。 ④ 妥当性の観点 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。				
コメント	☐ 海洋エネルギー・資源開発に関わる各種の国家的プロジェクトにタイムリーに企画・参画し、技術開発ならびに安全ガイドライン策定に貢献をしている。最終年度として集約的成果も明確に出ているので A 評価とする。 ☐ 評価ポイント②に関して、作成された安全ガイドラインで達成される安全（リスク）レベルが不明のように思われる。 ☐ 重点 21 について、現実的検討が必要 重点 22/23 内容/成果とも評価できる 重点 24 テーマ/成果とも素晴らしい研究 ☐ 個々の研究で目標は達成していると思われる。 国際的観点は要求されていないが、世界的にどんなレベルを進みつつあるのか、全く分らず、この評価で良いのかどうかも自信が持て無い。 ☐ 良く評価ポイントをカバーした成果が得られていると考える。 特にこの分野は各造船・重工業メーカーがなかなか手が回らない分野でもあり、また日本近海域でも展開に備え海技研の積極的な研究が期待される。 ☐ 海洋再生エネルギー開発の安全確保や、海底鉱物資源開発に資する潜水船などに関して研究成果を上げており、国家プロジェクトの推進に貢献したものと評価できる。 ☐ 国の方針、社会ニーズに従って、確実に目標を達成している。 リニアモーター式波力発電装置は来年度以降の実海域試験結果の期待している。 ☐ 平成 27 年度に計画されていた実施事項はすべて達成されている。 浮体式波力発電システムの技術開発 NEDO のプロジェクトに貢献しており、また海底熱水鉱床開発や海底熱水鉱床の採取技術開発において JOGMEC のプロジェクトに貢献し				

	ており、社会的・経済的観点から意義のあるものとなっている。 海底熱水鉱床の開発技術、洋上風力、波力、潮力など海洋エネルギーによる発電は、国や関係機関で進められているプロジェクトであり、技術開発や安全性評価など期待された時期に適切な形で実施されている。 再生可能エネルギー開発や海底熱水鉱床開発による資源確保は、まさに国の方針や社会のニーズに適合したものである。 □重点研究関連 27 年度計画は全て達成されていると考える。 浮体式波力発電、海中浮遊式海流発電に関する安全ガイドラインの作成、小型 AUV とこれらのオペレーションシステムの開発等、国家プロジェクトに貢献する研究成果が適切な時期に得られている。 これらの研究成果は、国の施策に沿ったものであり、国内産業への貢献など社会のニーズに適合している。
特記事項	

※評点の付け方として、国立研究開発法人の目的、業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて「**成果の創出**や**将来的な成果の創出の期待等**が認められる場合は「B」、**顕著な**成果の創出等が認められる場合、「A」、**特に顕著な**成果の創出や将来的な**特別な**成果の創出の期待等が認められる場合は「S」と付けて下さい。

※評価ポイントについて、評価者の判断の視点に該当する項目についてコメントの記載をお願いいたします。

※評点について、中間レベル（B）より低い評価をされた場合、その視点又は理由、改善(変更)すべき点を「特記事項」に記載願います。それ以外の評価をされた場合でも、その理由等を記載頂ければ有り難く存じます。

事務局とりまとめ欄		
総合評価	S:0 A:9 B:1 C:0 D:0	
A		

平成 27 年度業務実績評価シート（重点研究 4 分野：高度化）

評価者	海技研研究計画・評価委員	日付	平成 28 年 5 月 24 日
評価対象期間	平成 27 年度		
研究分野	海上輸送の高度化		

年度計画記載の実施事項の達成度と研究開発成果の最大化（安全） 以下の評価ポイントを踏まえ、評点の記載をお願いいたします。					
【評点】	☐ S	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D
評価ポイント	① 重点研究の実施事項は、年度計画に記載の重点的に取り組む研究開発課題(重点研究)の実施事項を達成したか(社会ニーズ(政策課題)の変化により、関連する重点研究の課題設定・成果目標を計画期間内に変更した場合は、当該変更を含む)。 ② 社会的・経済的観点 成果・取組が社会的価値（海事産業の競争力強化）の創出に貢献するものであるか。 ③ 時間的観点 成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されているか。 ④ 妥当性の観点 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。				
コメント	☐ スマートフォンを利用して小型船の操船支援を行えるシステムを開発するとともに、関連して、ユーザビリティ評価法の IMO 提言を行った点は高く評価できる。シームレス小型船については、導入効果の定量的評価を試みている。普及をいかに図るかの課題は残るが、システム提案と設計技術の開発という当初目標は達成されている。 ☐ 評価ポイント④に関して、AIS と ARPA の情報を統合したシステムの評価と IMO に提案したユーザビリティ評価法ガイドラインの関係が不明？ ☐ 重点 27/28-1 計画と目標の達成度は高い 重点 28-2 騒音計測の実用化に期待 重点 29 本研究で開発した負荷変動を考慮した EV の充電制御技術は興味深い ☐ 個々の研究は目標を達成している様に見える。 研究 27、28-1、29 等は、それぞれの発想は面白い所を持っているが、実際に使われるのか、と言う点でやや難点が無い、と危惧する。新製品の開発でも良くあるケースで、開発しても売れない、と言う事でなければ良いが…。 ☐ この分野としては海運業界としては、人間の五感を補足して安全向上に資する研究を将来的には期待する。 ☐ 内航船の効率的な運航のための航海支援技術、バリアフリーな海上輸送システムの開発などに関して研究成果を上げており、社会的価値（海事産業の競争力強化）の創出に貢献したものと評価できる。 ☐ 「AIS を持っていない船舶への周辺海域の情報提供」は実動作確認を実施して、27 年度目標は十分達成している。普及などの実用化に期待したい。用途はたっているか？ 「バスフロート船導入効果シミュレーション開発」も現場での確認など、十分に目標を				

	達成している。普及の実績を上げて、社会的な効果に期待したい。 ☐平成27年度に計画されていた実施事項はすべて達成されている。 離島航路のためのシームレス小型船の実験船を用いて、実用化技術の開発および導入効果評価など内航船の競争力強化および離島航路の確保に繋がるものであり、社会的価値の創出に貢献するものである。 少子高齢化対策や高速情報通信の活用は、今必要とされている事項であり適切な時期に適切な形で実施されている。 少子高齢化への対応や、離島交通手段の確保という国の取り組みに合致する事項が実施されており、国の方針や社会のニーズに適合している。 ☐重点研究関連27年度計画は全て達成されていると考える。 AIS 及びレーダー/ARPA 位置情報を統合した位置情報システムの開発、シームレス小型船の開発と社会実験による評価など、適切な時期に国の施策に合致した社会に貢献できる研究成果が得られている。
特記事項	

※評点の付け方として、国立研究開発法人の目的、業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて「**成果の創出**や**将来的な成果の創出の期待等**が認められる場合は「B」、**顕著な成果の創出等**が認められる場合、「A」、**特に顕著な成果の創出**や**将来的な特別な成果の創出の期待等**が認められる場合は「S」と付けて下さい。

※評価ポイントについて、評価者の判断の視点に該当する項目についてコメントの記載をお願いいたします。

※評点について、中間レベル（B）より低い評価をされた場合、その視点又は理由、改善(変更)すべき点を「特記事項」に記載願います。それ以外の評価をされた場合でも、その理由等を記載頂ければ有り難く存じます。

事務局とりまとめ欄		
総合評価	S:0 A:9 B:1 C:0 D:0	
A		

政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

海上輸送の安全の確保

27年度自己評価

A

海洋環境の保全

27年度自己評価

A

海洋の開発

27年度自己評価

A

海上輸送の高度化

27年度自己評価

A

政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

27年度自己評価

A

海上輸送の安全の確保

中期目標【大分類】

【研究テーマ】

(1) 安全性の確保・向上に資する、**先進的な構造解析技術**等を活用した**安全性評価手法の開発**・高度化及び革新的動力システム等の新技術に対応した安全性評価手法の開発に関する研究

1. **先進的な荷重・構造一貫性能評価手法の開発**及び新構造基準の検討に関する研究

(2) リスクベース安全性評価手法等を用いた合理的な安全規制体系化に関する研究

3. リスクベースの安全性評価手法等を適用した設計技術の確立及び安全基準の策定に関する研究

(3) **海難事故**等発生時の状況を高精度で再現し、解析する技術の高度化及び**適切な対策の立案**のための研究

6. 実海域再現水槽と操船リスクシミュレータを融合した海難事故等再現・解析技術の高度化に関する研究

8. **事故原因分析**とヒューマンファクター分析に基づく合理的な安全と**運航規制体系の構築**に関する研究

☆27年度計画は全て達成

1. 先進的な荷重・構造一貫性能評価手法の開発及び新構造基準の検討に関する研究

政策課題

- 船舶の安全性向上と社会的な負担のバランス確保
- 設計自由度の向上やコスト削減が期待できる「直接強度評価を活用した構造安全評価法」の確立
- 信頼性解析を活用したセーフティレベルアプローチを用いた安全レベル評価とそれに基づく新たな構造設計法の確立と安全基準への反映

27年度計画

- 波浪荷重から構造強度までを一貫して解析する手法の造船設計での活用に向けてプログラムの改良を進め、設計業務の手順書として取り纏める。等

中期計画

- 波浪荷重から構造強度までを一貫して評価・解析可能となるプログラムの開発及び設計ガイドラインの作成等

- 構造設計の実プロジェクトへのNMRI-DESIGNの試適用と設計業務の手順書の開発

- 降伏・座屈強度評価の省力化機能の追加とプログラム登録

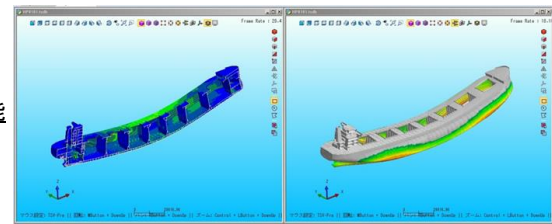
- ①最大応力の自動抽出機能
- ②荷重と応力の全船分布の同時表示機能

- IMOによる船級規則のGBS適合

監査への参画とGBS適合監査報告書(MSC 96/5)策定への貢献

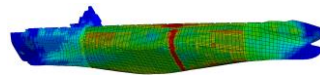
- 船体梁の縦曲げ最終強度評価ツールへの応用(科研費)

今後、超大型コンテナ船で顕在化する恐れのある振りモーメントの影響を評価するため、NMRIW等によって得られる断面力を利用した振りの影響を考慮した船体縦曲げ最終強度を簡易に評価できる手法を開発

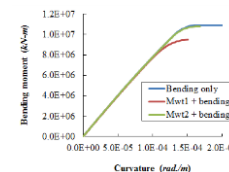


応力の全船分布

荷重の全船分布



(a) 従来の方法による解析結果例(LS-DYNA利用)
(振りモーメントMwt1+縦曲げ)
※膨大な解析時間と計算資源が必要



(b) 開発手法による解析結果
(曲げモーメントと曲率の関係)
※解析時間と計算資源を大幅に低減

規則で定められた振りモーメント(NKガイドライン)作用時の縦曲げ最終強度評価例

8. 事故原因分析とヒューマンファクター分析に基づく合理的な安全と運航規制体系の構築に関する研究

政策課題

- 海難事故が依然として高い水準で発生しており、海難事故の大幅削減が喫緊の課題
- 事故再発防止対策の検討、費用便益効果、社会合理性の検証を可能とする政策ツール等の開発が必要

27年度計画

- 海上交通流シミュレーションを具体的な海域に適用し、迂回航行、規制航路の延長、分離航行等の新運航規制を適用した場合の費用対効果につき検証する等

中期計画

- 海難事故原因、規制の社会費用便益等の観点から踏まえた運航規制等の安全性評価を可能とする海上交通流シミュレータの開発等

- AISデータ解析ツール(AIS Analyzer)を活用した衝突事故分析と海域分離の提案

- 第3次交通ビジョン(海上保安庁)の「進ぶくそう海域の安全対策の推進」の一環として、伊豆大島西方海域での交通状況や衝突事故の分析を行い、分離航行による整流化を図る観点から衝突事故タイプと危険箇所を特定。

- 衝突機会を低減させるため、東西交通流の分離、航行船舶と漁船の操業域の分離を提案。

- 海上交通流シミュレーションを用いた推薦航行の効果の分析

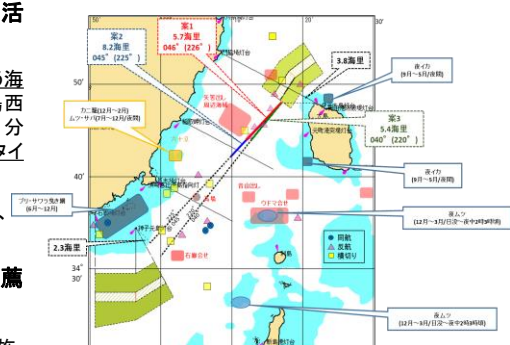
- 伊豆大島西方海域をモデル海域として検討を実施。

- 東西交通流分離のため、AIS仮想航路標識を用いた推薦航路を定義する分離航行の基線の設定を複数提案。

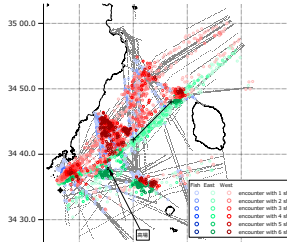
- 各設定におけるAIS非搭載船及び搭載船の行動モデルを用いた交通流シミュレーションを実施。

- 分離航行の基線導入による船舶交通流の安全性と経済性への影響を評価し、最も効果的な設定案を提示。

- 提示した推薦航路を採用する航路指定を海上保安庁がIMOへ提案予定。



東西交通流分離のための仮想航路標識の設定案



OZT遭遇したときの自船位置[基線設定案2 12-14時](60時間あたり)

(社会的・経済的観点)

- 構造設計にNMRI-DESIGNを試適用、設計業務の手順書を開発。振りの影響を考慮した縦曲げ最終強度の簡易解析手法を開発。
- AISデータ解析ツールを活用し、モデル海域(伊豆大島西方海域)における分離航行による整流化を図る観点から衝突事故タイプと危険箇所を特定。海上交通流シミュレーションへAIS非搭載船舶の行動モデルを組み込み、モデル海域の検討を実施。推薦航路の新規導入による船舶交通流への影響評価を実施し、具体案を提示。

(国際的観点)

- IMOによる船級規則のGBS適合監査に参画した。また、IMOのGBS適合監査報告書の策定に貢献した。
- モデル海域における推薦航路の具体的な提示を行い、海上保安庁がIMOに提案予定の航路指定の検討に貢献した。

(時間的観点)

- 今後、超大型コンテナ船で顕在化する恐れのある振りモーメントの影響を考慮した縦曲げ最終強度の簡易解析手法を開発するなど、研究成果が期待される時期に適切な形で創出されている。
- 海上保安庁が進める第3次交通ビジョン「準ふくそう海域の安全対策の推進」において、モデル海域とされた伊豆大島西方海域に係る研究成果が期待された時期に適切な形で創出されている。

(妥当性の観点)

- 以上に示した研究成果は、船舶のもつ社会的価値(安全・安心の確保)の創出に貢献するものである。
- 研究開発は、海上安全の確保に向けた国(国土交通省、海上保安庁)の取り組み方針に合致している。また、海上交通の安全確保、向上を求める海運業界、造船業界などの社会的なニーズと適合している。

15. 実海域省エネデバイスの開発に関する研究

政策課題

- CO₂排出抑制の国際的枠組み(EEDI規制等)への対応
- EEDI規制の段階的強化への対応
- 我が国の高い設計技術を活用した国際競争力強化

27年度計画

- 高次のEEDI規制に対応した船舶の省エネ化を推進するため、CFDを適用して、EEDI規制対応型の新船型を開発する
- 複数の省エネ装置の干渉現象を明らかにし、省エネ装置の改良も含め、複数の省エネ装置の組み合わせにより、より高い省エネ効果を得られるようにして、EEDI値の優れた船舶を実現できるようにする

中期計画

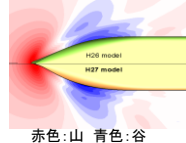
- 船尾流場制御技術を利用した実海域性能の高い省エネデバイス等のCO₂排出削減技術に係る基盤技術の開発等

□ 船舶の省エネ化の推進の取り組み

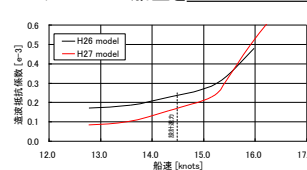
CO₂排出抑制の国際的枠組みに対応するため、船舶の省エネルギー技術の開発を進めている。

- EEDI(エネルギー効率設計指標)規制対応のため、CFDを適用した実海域省エネ船型開発システムを用いた船型開発を実施し、中型ケミカルタンカーの船型をEEDIフェーズ3対応の船型に改良した。

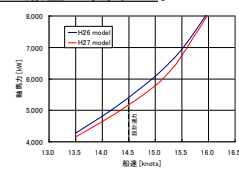
波紋図(船首)



赤色:山 青色:谷



前年度開発の33CT(EEDIフェーズⅡ対応)と今年度開発の33CT(EEDIフェーズⅢ対応)の船首波の比較

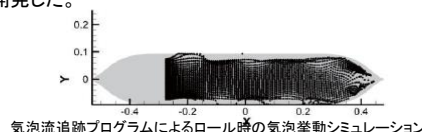


- 高荷重度となる波浪中における省エネ効果を高めるために船尾に装着する小径円環ダクト(WAD)について、平成26年度は11隻、27年度は29隻、28年度はさらに71隻に搭載(予定)。さらにCFDを基盤としたWAD設計ツールを高度化し、省エネ装置間の干渉現象を明らかにするとともに、本ツールを用いて、WADとの相性及び伴流係数が良くなかった船型においても高い省エネ効果を発揮するWADを改良した半楕円環傾斜型ダクトUSTD(Upper Side Tapered Duct)を開発し、適用範囲を拡大した。

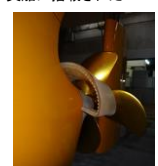


実船に搭載されたWAD

- 空気潤滑法について、気泡流追跡プログラムの改良により、船体運動中の気泡流場シミュレーションができるようになり、実海域での省エネ効果を高める空気吹き出し制御方法を開発した。



気泡流追跡プログラムによるロール時の気泡挙動シミュレーション



WADを改良した新省エネデバイス USTD (UPPER SIDE TAPERED DUCT)

18.環境影響物質処理システム(脱硝・脱硫・排熱回収)の最適化(GHG排出削減を含む)に関する研究

政策課題

□船舶からのCO₂、NO_x等排出の大幅な削減強化に向けた議論が国際的に進められており、国際ルール化を日本が主導すること等による環境インパクトの大幅な低減と社会合理性を兼ね備えた環境規制の構築が求められている。

▶ PM等の計測技術や、これら規制等に対応するための環境インパクトの大幅な低減が可能なシステム・要素技術等の基盤技術の確立が必要

27年度計画

□低硫黄燃料の使用やスクラバーによるBC(ブラックカーボン)、PM等の削減効果の評価法を開発する。

中期計画

□船用SCRシステムの耐久性向上、低コスト化、認証ガイドライン等のNO_x3次規制に必要な実用化技術の確立、ポスト3次規制を想定した更なるNO_x削減のための計測・評価、処理技術等の開発、将来的なSO_x、PM規制に対応した計測・評価、処理技術等の開発 等

□ 環境影響物質処理システムの最適化設計プログラムを活用した排ガス処理システムの評価

▶ 環境影響物質処理システムの最適化設計に使用するプログラムの一部を用い、小型で複数の排ガス後処理装置(SCRとDPF^注)を組み合わせた試験装置による実験との比較解析を実施。

注: SCR: Selective Catalytic Reduction
DPF: Diesel Particulate Filter

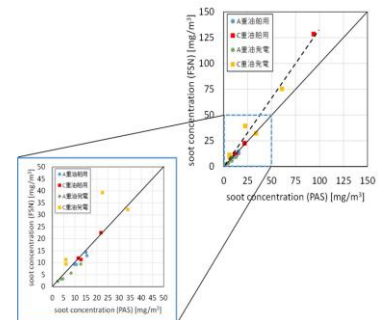
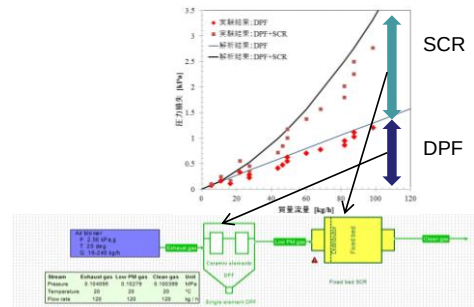
▶ 排熱回収等のモジュールと合わせて、汎用的なシステムを構築。ガスタービンコンバインドサイクル等も含め、排ガス後処理を含めた多様な動力システムの解析に利用可能とした。

□ 複数の燃料油種及びエンジンを用いたブラックカーボンの同時計測の実施

▶ 世界に先駆け、現在IMOで検討されている複数の計測方法で船用機関によるBC排出量を測定し、IMO 第3回汚染防止・対応小委員会(PPR3)に文書を提出。

▶ 更なる計測実験の蓄積が必要との日本の提案に賛同が得られた。

□ スクラバー、電気集塵機や燃料転換、ガスエンジンなどのPM、BC削減技術について評価を実施



(社会的・経済的観点)

○ 地球温暖化対策

- ・ 中型ケミカルタンカーのEEDI「フェーズ3」対応船型(参照ラインから30.0%減)の開発等、CFDを応用した船型開発。
- ・ 波浪中高省エネ装置WADの実船への採用拡大 (H26年度11隻→H27年度29隻)
- ・ WAD効果が少なかった船型においても高い省エネ効果が期待できる新省エネ装置を開発。

○ 大気・海洋環境

- ・ ブラックカーボン規制のIMO審議への科学的基礎の提供。

(国際的観点)

- IMO汚染防止・対応小委員会での審議にBC排出量の測定結果を提供し、更なる計測実験が必要との我が国提案に多数の支持を得た。

(時間的観点)

- 成果は、国際的な規制動向に的確に対応し、EEDI規制に対応する船型開発や、世界に先駆けての複数BC計測法による排出量計測するなど適切な時期に創出・実施している。

(妥当性の観点)

- 以上に示した海洋環境保全のための研究成果は、地球温暖化防止や大気・海洋環境の保全に必要な技術として社会的価値(グリーンイノベーション)の創出に貢献し、また、環境規制に適合する技術を世界に先駆けて開発することにより、国際競争力の向上にもつながる。
- 研究開発は、国(国土交通省)の方針に従って実施しており、また、造船・海運等の企業と連携することで社会ニーズに的確に対応している。

中期目標【大分類】

【研究テーマ】

(7) 浮体式洋上風力発電等の**海洋再生可能エネルギー**生産システムに係る基盤技術の開発並びに安全性評価手法の開発及び高度化に関する研究

21. 浮体式洋上風力発電システムの技術開発・安全性評価に関する研究

22. 複合再生可能エネルギー発電システムに係る技術開発・**安全性評価**に関する研究

(8) 浮体技術を利用した**海洋資源生産システム**の基盤技術の開発並びに安全性評価手法の開発及び高度化に関する研究

23. 洋上天然ガス生産システム等の総合安全性評価技術に関する研究

24. **海底鉱物資源開発**等に係る基盤技術の構築に関する研究

☆27年度計画は全て達成

22. 複合再生エネルギー発電システムに係る技術開発・安全性評価に関する研究

政策課題

- 再生可能エネルギーの技術開発が急務
- 風力発電は最も期待されるエネルギー
- 陸上での適地が飽和に近く、今後、洋上、特に大水深浮体式への期待が高い
- 海洋開発は民間での開発リスクが過大
- 海洋開発推進、海洋産業の育成に向けた国と民間との連携が重要
- 民間での導入を推進するための基盤技術の開発、安全性評価手法の確立が急務

27年度計画

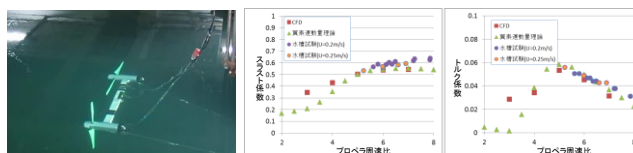
- 浮体式波力発電施設の安全ガイドライン案を作成する。

中期計画

- 浮体式洋上風力発電システムの動揺制御技術の開発及び安全性評価ガイドライン等の作成、複合再生可能エネルギー発電システムの安全性・性能評価手法の開発

□ 浮体式波力発電及び海中浮遊式海流発電について、安全ガイドラインを完成し、国の政策実施に貢献

- 昨年度の可動物体型に続いて振動水柱型の波力発電について、実験およびシミュレーションにより、その特性を調査した上で、**主要型式を網羅した安全ガイドラインを完成**(国交省海事局受託)。
- 本邦海域において実証事業に向けた検討が進んでいる双発型海中浮遊式海流発電について、実験およびシミュレーションにより、その特性を調査した上で、**安全ガイドラインを完成**(国交省海事局受託)。



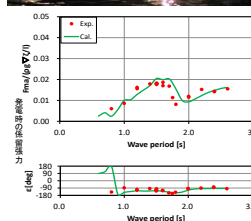
海流発電水槽実験及び解析結果例

□ 同調制御^(注)を最適化したリアモータ式波力発電の開発(NEDO受託^(※)、2014年に採択)について、ステージゲートをクリア。実海域での試験段階移行に成功

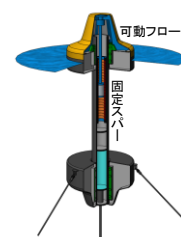
- リアモータ式波力発電装置の開発を進め、NEDOステージゲート審査をクリアし、**実海域試験段階への移行に成功**した(海技研担当: 同調制御手法開発、水槽実験等)。

(注) 同調制御: 入射波に応じて適時、可動フロートに力を加えて、平均取得電力を最大化する制御。

※公益財団法人釜石・大槌地域産業育成センター、国立大学法人東京大学、国立大学法人東北大学、国立大学法人横浜国立大学との共同研究



波力発電水槽実験及び解析結果例



リアモータ式波力発電装置イメージ

24. 海底鉱物資源開発等に係る基盤技術の構築に関する研究

政策課題

- 海底鉱物資源の採取技術の確立
 - 海底熱水鉱床は、我が国EEZの水深700～1600mの沖縄トラフ及び伊豆・小笠原海域に広く分布しておりレアメタルや貴金属の回収に期待
 - 開発は世界的に事業化例が少なく、安全にかつ開発に伴う深海環境への影響の低減が必要
 - 海底熱水鉱床開発の一連のプロセス（探鉱、揚鉱等）を支える技術開発が必要

27年度計画

- 海底熱水鉱床等の広域探査を行うための小型で安価な航行型AUVの初号機1機を開発する。また、洋上中継器、投入揚収装置を開発する等

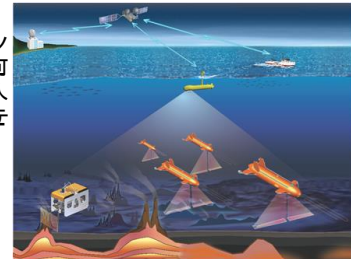
中期計画

- 洋上天然ガス生産システムの複合環境外力下における洋上出荷オペレーションシミュレーション及び総合安全性評価手法の開発、海底熱水鉱床開発用サブシー（探鉱・揚鉱）システムの技術開発及びその運用に係る安全性評価技術の開発

□ 海底熱水鉱床等広域探査技術の開発に貢献

国の科学技術イノベーション総合戦略にもとづくSIP（戦略的イノベーションプログラム）に参加し、海底熱水鉱床等の広域探査を可能とする小型AUV（Autonomous Underwater Vehicle: 自律型無人潜水機）及び複数AUVの運用を可能とするオペレーション・システムの開発を着実に進めた。

- 航行型AUV1号機を開発し実海域での試験に成功
- 投入揚収装置を開発し岸壁での試験に成功
- 洋上中継器の設計を着実に進め、製造に着手
- ホバリング型AUVの実船での運用に成功



広域探査・AUV複数運用のイメージ



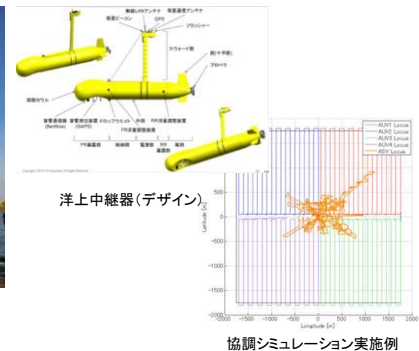
航行型AUV 1号機(海中)



ホバリング型AUV(船上)



投入揚収装置(岸壁試験)



(社会的・経済的観点)

- 海底熱水鉱床開発や洋上の再生エネルギー開発は、わが国の資源・エネルギーを確保する上で重要な課題である。これらの課題に対して、SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)、JOGMECプロジェクト等で貢献しており、社会的にも経済的にも意義が大きい。
- 波力発電に関しては、実用化を目的としたNEDOプロジェクトに貢献した。
- 研究成果を波力発電設備や海流発電設備における国の安全ガイドラインの策定に反映させており、これらのシステムの安全性の確保に貢献した。

(国際的観点)

- 海底熱水鉱床を調査するためのAUVは世界的に最先端の開発事例であり、本邦技術のISO規格化を目指すと共に、SIPの出口戦略の1つとして、国際展示会等での紹介を通し、AUV技術の国際的な普及を図っている。

(時間的観点)

- 国家プロジェクト(SIP等)のスケジュールに従い、国及び関係する国立研究開発法人等の団体が必要とした時期に研究開発に参画し、AUV複数運用手法や波力発電、海流発電に関する技術開発や安全ガイドラインの策定等を実施する等、適切な時期に研究開発を創出・実施した。

(妥当性の観点)

- これらの研究開発は、社会の要請に基づく国の方針(海洋基本計画や海洋エネルギー・鉱物資源開発計画)に従って実施されており、国の方針と社会のニーズに適合している。

中期目標【大分類】

【研究テーマ】

(11) 海上輸送の新たなニーズに対応した**運航支援技術・輸送システム等の開発**に関する研究27. **高速情報通信システム**を利用した**運航支援技術の高度化**に関する研究28. **内航船の競争力強化**に資する**運航支援・建造技術**に関する研究29. **人に優しい海上輸送システム**の**開発**に関する研究

☆27年度計画は全て達成

海上輸送の高度化

27. 高速情報通信システムを利用した運航支援技術の高度化に関する研究

政策課題

□ 海上物流の効率化、海上輸送システムを含む物流システムの総合的な改善が必要

➢ IT技術の急速な進歩を踏まえた航海支援システムの改善等による海上物流の効率化支援が必要

27年度計画

□ AISを持っていない船舶に周辺海域の船舶の動静情報を提供するシステムの開発を完了

中期計画

□ IT技術の急速な進歩を踏まえた衝突予防システムの開発、運航支援機器のユーザビリティ評価法の確立及びガイドラインの作成 等

□ 高速情報通信を活用した大型船(AIS位置情報)及び小型船(ARPA位置情報等)を統合した船舶位置情報システムの開発

我が国経済の持続的発展を図るため、その基盤を支えている海上物流の効率化、海上輸送システムを含む物流システムの総合的な改善が求められており、最近のIT技術の急速な進歩を踏まえた航海支援システムの改善等による海上物流の効率化支援が必要

➢ AIS受信機からの大型船情報とレーダーによる小型船の捕捉情報を統合した船舶の単一位置表示画面を作成、クラウド経由でその画面を提供し、パソコンや携帯端末上での船舶の単一位置表示画面にて、小型船も含む周囲の船舶情報を表示するクラウドサービスシステムと携帯アプリを開発。

➢ 瀬戸内海の周防大島(山口県)～松山(愛媛県)を中心とした海域を対象として、実運航のフェリーに搭載し、良好な動作を確認。

➢ さらに、小型船ユーザーの携帯端末からのGPS情報の表示機能も追加したシステムを構築し、音戸の瀬戸(広島県)でその有効性を確認した。

□ IT技術を活用した運航支援機器のユーザビリティ評価法の確立

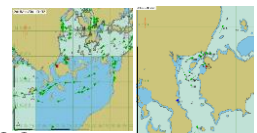
➢ ユーザビリティ評価法を日本から国際海事機関(IMO)に提案し、オーストラリア、韓国と協調して、人間中心設計やソフトウェア品質保証の考えを取り込んだeNavigation関連の設計・評価ガイドラインを作成し、IMOから発行された。



実際に利用した陸上局のAISアンテナとレーダー局



実際にAIS情報とレーダー捕捉情報をクラウドサーバに送信した実運航フェリー



船舶の単一位置表示画面の例

LTE 回線

単一位置表示画面の配信



パソコン、携帯端末で表示が可能

クラウドサーバとLTE回線を利用した船舶の単一位置表示画面のシステム

29. 人に優しい海上輸送システムの開発に関する研究

政策課題

- バリアフリーな社会の実現
 - 海上輸送システムにおける高齢者、障がい者等の移動制約者に対する移動円滑化のための支援策が必要

27年度計画

- バスフロート(シームレス)船の普及を支援するための導入効果シミュレーション等の開発を行う 等

中期計画

- 移動円滑化の促進と利用者の利便性向上を確保するガイドラインの作成 等

□ シームレス小型船の実用化技術の開発と導入効果評価の実施

- 離島居住者(特に高齢者)の日々の円滑な移動と、離島航路としての維持コストの削減のため、従来の船舶に比べ小型化(20トン未満)し、利用者が海上と陸上間で交通機関の乗り換えをせずに目的地に移動できるコンセプトをもつ「シームレス小型船」を開発、平成27年度はその実用化技術を開発。

- ✓ 船首部のリアルタイム映像及び岸壁までの距離を操舵席でモニターできる離着岸支援システムを開発
- ✓ 係船ロープの巻き取り(張力制御を含む)をする係船作業支援システムを開発
- ✓ 車両乗下船装置を操舵室から操作する乗下船装置自動制御システムを開発



離着岸支援システム(画面)



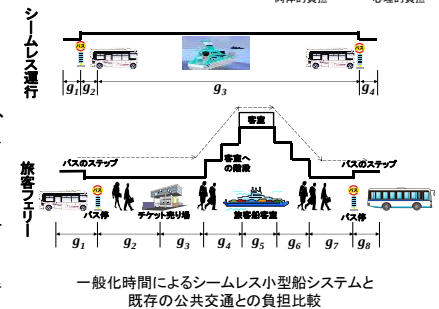
乗下船の実験試験の様子

- シームレス小型船システムと既存の公共交通(路線バス・フェリー等)の負担感の違いを定量的に評価する手法として、離島航路地域に適合させて精緻化した係数を用いた一般化時間算出システム(負担感を時間に換算)を構築し、複数の離島における利用者の負担軽減効果を把握
- 離島航路へのシームレス小型船システム導入効果を確認するため、損益計算書等の値を入力して同システムの導入効果を事業採算性及び利用者利便の観点から把握できるシステムを構築し、費用対効果の検証を実施



シームレス実験船

$$G_j(\text{一般化時間}) = \sum_i g_{ji} = \sum_i (w_{ji} \times \frac{\text{実測時間}}{\text{肉体的負担}}) + \sum_i \frac{\text{負担時間}}{\text{心理的負担}}$$



(社会的・経済的観点)

○ 運航支援技術

- ・ 開発した船舶の単一位置情報画面システムを、小型船への活用も視野に携帯端末上でも閲覧可能なシステムに拡張
- ・ 構築したシステムを実運航のフェリーにて運用し、Web経由でのパソコン及び携帯端末上への画面表示等の動作が良好であることを確認

○ シームレス小型船

- ・ 支援技術等の開発及び実験船での機能検証を実施し、シームレス小型船の実用化技術を確立
- ・ 離島航路での活用検討に資する導入効果(利用者の負担軽減効果、事業採算性等)の評価手法を構築

(国際的観点)

- IMOで行なわれているeNavigation戦略に対応して、スマートフォンの普及を踏まえ、ICTを活用した情報提供サービスを提案した。また、日本発のユーザビリティの評価法をIMOに提案し、ガイドライン化された。

(時間的観点)

- 急速に進む少子高齢化等により、離島航路の維持確保の対応が喫緊の課題とされる中で、実用化を促進する成果を適切な形で創出している。

(妥当性の観点)

- 以上に示した海上輸送の高度化のための研究成果は、船舶の航行安全の確保、運航サービスの高度化及び利用者の利便性向上につながっている。
- 研究開発は、国(国土交通省)及び社会のニーズに従って実施しており、また、企業や地方自治体と連携することで社会ニーズに的確に対応している。

4. 評価の結果：重点研究 第3期中長期業務実績評価

- (1) 海上輸送の安全の確保
- (2) 海洋環境の保全
- (3) 海洋の開発
- (4) 海上輸送の高度化

第3期中長期計画 業務実績評価シート（重点研究4分野：安全）

評価者	海技研研究計画・評価委員	日付	平成28年5月24日
評価対象期間	平成23年度～平成27年度		
研究分野	海上輸送の安全の確保		

第3期中期計画記載の実施事項の達成度と研究開発成果の最大化（安全） 以下の評価ポイントを踏まえ、評点の記載をお願いいたします。					
【評点】	☐ S	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D
参考：【見込評価 (H27 実施時)評点】	A	S: 0名、A: 8名、B: 0名、C: 0名、D: 0名			
評価ポイント	④ 重点研究の実施事項は、中期計画に記載の重点的に取り組む研究開発課題(重点研究)の実施事項を達成したか(社会ニーズ(政策課題)の変化により、関連する重点研究の課題設定・成果目標を計画期間内に変更した場合は、当該変更を含む)。 ⑤ 社会的・経済的観点 成果・取組が社会的価値（安全・安心の確保）の創出に貢献するものであるか。 ⑥ 国際的観点 成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義のあるものか。 ④ 時間的観点 成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されているか。 ⑤ 妥当性の観点 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。				
コメント	☐ 船舶の構造安全性評価技術、リスク評価技術、海難事故の原因調査・防止技術が国際的にも非常に高いレベルで開発され、それらが事故原因究明、IMO 提言、ガイドラインの策定等に具体的に貢献しており、中期計画目標を高いレベルで達成していると評価する。 ☐ 評価ポイント①に関して、評価ツールの開発は行われたが、設計支援ツールとしてはどうか？ ☐ 重点 1/2 : A 重点 3 : B 重点 4～8 : A 流体系ではフェリ-事故の解明に貢献した点は評価 ☐ 概ね目標を達成した様に見受けられる。 が、研究 6、7、8 では、成果の欄に書かれた内容が、目標とどの様に関係しているのか、分り難いため、評価が難しい。逆に目標に書かれた内容が明確でないために、この様になっているのかも知れない。 多くの研究は、社会的に必要な研究と認識出来るが、成果がその後の社会に生きるのか、示して欲しい。 ☐ 自己評価妥当と考える。				

	□船舶の構造安全性評価手法や、海難事故の原因解析技術などに関して研究成果を上げ、社会的価値（安全・安心の確保）の創出に貢献したと評価できる。また、構造安全性の評価に関するプログラムを外販することなどにより、海事産業の国際競争力強化に貢献したと評価できる □NMRIW、HAZID などの開発はアウトプット、アウトカム の視点でもよい成果であると思われる。 実海域再現水槽による転覆海難事故対策は、社会への貢献が今後も大いに期待できる。 準ふくそう海域安全対策推薦航路提案、川釣り船安全対策ガイドライン作成、液化水素タンカー安全基準づくりなど、社会、国際貢献に尽力している。 □中期計画に記載の実施事項は平成27年度までにすべて達成できている。 荷重・構造一貫性能評価プログラムの開発、リスクベース設計支援ツールの開発、船舶事故ハザードマップの作成、液体水素タンカーの安全要件の策定など安全安心の確保に繋がるものであり、社会的価値の創出に十分に貢献するものである。 復元性基準の機能要件化や液体水素タンカーの安全要件において IMO における審議に貢献しており、また IMO による船級規則の GBS 適合監査に参画するなど国際的観点からも大きな意義のあるものとなっている。 復元性基準の機能要件化や液体水素タンカーの安全要件の策定は、IMO における議論に合致しており、時間的観点からも期待された時期に適切な形で実施している。 燃料電池車の販売が開始されるなど水素燃料社会の到来が社会的に期待されており、また海上安全の確保に向けた国土交通省や海上保安庁の取り組み方針にも合致した事項が実施されており、妥当性の観点からも適切である。 □重点研究関連第3期中期計画は全て達成したと考える。 特にプログラム NMRI-DESIGN の開発等荷重・構造一貫性能評価手法関連研究成果は、船舶の安全と造船業の発展に寄与する顕著な成果であり、これらの成果に基づき IMO への情報提供と国際基準の提案が行われたことは高く評価される。 本邦沿岸の船舶の事故発生危険場所を示すハザードマップの開発、推薦航路の効果を推定する手法の開発等は、海難の減少と船舶交通の安全確保に向けた国の施策に寄与する顕著な成果である。
特記事項	

※評点の付け方として、国立研究開発法人の目的、業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて「**成果の創出**や**将来的な成果の創出の期待等**が認められる場合は「B」、**顕著な成果**の創出等が認められる場合、「A」、**特に顕著な成果**の創出や将来的な**特別な成果**の創出の期待等が認められる場合は「S」と付けて下さい。

※評価ポイントについて、評価者の判断の視点に該当する項目についてコメントの記載をお願いいたします。

※評点について、中間レベル（B）より低い評価をされた場合、その視点又は理由、改善(変更)すべき点を「特記事項」に記載願います。それ以外の評価をされた場合でも、その理由等を記載頂ければ有り難く存じます。

事務局とりまとめ欄		
総合評価	S:0 A:10 B:0 C:0 D:0	
A		

第3期中長期計画 業務実績評価シート（重点研究4分野：環境）

評価者	海技研研究計画・評価委員	日付	平成28年5月24日
評価対象期間	平成23年度～平成27年度		
研究分野	海洋環境の保全		

第3期中期計画記載の実施事項の達成度と研究開発成果の最大化（環境） 以下の評価ポイントを踏まえ、評点の記載をお願いいたします。					
【評点】	☐ S	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D
参考：【見込評価 (H27 実施時) 評点】	A	S: 0名、A: 8名、B: 0名、C: 0名、D: 0名			
評価ポイント	② 重点研究の実施事項は、中期計画に記載の重点的に取り組む研究開発課題(重点研究)の実施事項を達成したか(社会ニーズ(政策課題)の変化により、関連する重点研究の課題設定・成果目標を計画期間内に変更した場合は、当該変更を含む)。 ②社会的・経済的観点 成果・取組が国際競争力の向上や社会的価値（グリーンイノベーション）の創出に貢献するものであるか。 ③国際的観点 成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義のあるものか。 ④時間的観点 成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されているか。 ⑤妥当性の観点 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。				
コメント	☐ IMO の EEDI 規制に提案方式が採用されたこと、および WAD, STEP, VESTA, NAGISA などのハード、ソフト両面で省エネ化、実運航性能予測、環境負荷の予測・低減に資する技術の開発と普及が図られたことから、中期目標に照らして、顕著な成果が得られたと評価する。 ☐ 評価ポイント②に関して、EEDI や NOX 次規制への解決策を示したことは評価されるべき。ただ EEDI については検討対象船が一部に限定されているため、他船種への普及も期待される。 ☐ 流体系：A、機関系：B、海洋系：B 流力の省エネデバイス、新形式船型開発の評価は高い ☐ 個々の研究に関しては、自己評価にも有る様に B 評定が妥当かとも考えるが、9 番の研究の様に重要なものも有り、全体として A とした。(日本海域でせめて SECA でも施行するべきだったとは思っているのだが…) 17 番の研究等、時期的には必要な研究と思われるが、自己評価も低く、良い成果に結びついていないとすれば、テーマの選び方に問題があったのかも知れない。例えば 18 番の研究ではブラックカーボンの様な、「次に問題になる様なテーマ」をうまく選んだとも言えよう。				

	□自己評価妥当と考える。要素技術の研究・開発もさることながら、実海域性能の評価/向上に関する研究は海技研ならではの。 □船舶からの環境汚染物質の排出抑制技術や、海洋生態系の保護に寄与する技術などの研究成果を上げ、社会的価値（グリーンイノベーション）の創出に貢献したと評価できる。また、船舶の省エネ性能を向上するための技術を開発して民間企業に提供することなどにより、海事産業の国際競争力強化に貢献したと評価できる。 □EEDI 規制に、実海域性能考慮の視点を入れるなど重要な国際的貢献を実施した。 WAD は実装も進み、アウトカムとして十分な実績を上げた。STEP、VESTA も社会貢献に結びつけている。 大型低速ディーゼルエンジン用 SCR 実船試験では、造船各社と連携して、NOx3 次規制達成を確認しており、社会的、国際的にも貢献している。 EEDI フェーズ 3 対応船型開発など成果を上げており、社会貢献のポテンシャルが期待される。 ECA 検討、BC 計測方法、防汚性能評価試験法など、国の方針と適合した研究開発を実施してきた。 □中期計画に記載の実施事項は平成 27 年度までにすべて達成できている。 STEP、WAD、空気潤滑法の実船搭載載や CFD を適用した実海域省エネ船開発システムを用いた船形開発など二酸化炭素排出削減に直接結びつく技術開発であり、また NOx 規制強化に対応した SCR の開発など社会的価値の創出に十分に貢献するものである。 海象を考慮した EEDI 指標が IMO で採択され、ブラックカーボンの計測技術比較は、IMO における審議に科学的データを提供するものであり、また防汚塗料の性能評価のための標準試験法は国際基準の懸案として提案準備されており、国際的観点から十分に意義のあるものとなっている。IMO での議論など国際的な規制動向に対応した事項が実施されており、時間的な観点からも適切である。 省エネルギー、二酸化炭素の排出削減、環境保全是、社会のニーズに合致するものであり、いずれの取り組みも妥当なものである。 □重点研究関連第 3 期中期計画は全て達成したと考える。 研究成果の内、EEDI 規制対応船舶を実現するための各種技術の開発、実運航シミュレータの開発は省エネルギーを通して環境保護と造船業の発展に貢献するもので、社会的・経済的観点から高く評価され、顕著な成果といえる。また、開発した海象を考慮した省エネルギー指標の IMO,EEDI 規制への採択、研究に基づく技術情報の EGCS ガイドライン、BC 規制への提供は国際標準の策定に寄与する顕著な成果といえる。
特記事項	

※評点の付け方として、国立研究開発法人の目的、業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて「**成果の創出**や**将来的な成果の創出の期待等**が認められる場合は「B」、**顕著な成果の創出等**が認められる場合、「A」、**特に顕著な成果の創出**や**将来的な特別な成果の創出の期待等**が認められる場合は「S」と付けて下さい。

※評価ポイントについて、評価者の判断の視点に該当する項目についてコメントの記載をお願いいたします。

※評点について、中間レベル（B）より低い評価をされた場合、その視点又は理由、改善(変更)すべき点を「特記事項」に記載願います。それ以外の評価をされた場合でも、その理由等を記載頂ければ有り難く存じます。

事務局とりまとめ欄		
総合評価	S:0 A:10 B:0 C:0 D:0	
A		

第3期中長期計画 業務実績評価シート（重点研究4分野：海洋開発）

評価者	海技研研究計画・評価委員	日付	平成28年5月24日
評価対象期間	平成23年度～平成27年度		
研究分野	海洋の開発		

第3期中期計画記載の実施事項の達成度と研究開発成果の最大化（海洋の開発）					
以下の評価ポイントを踏まえ、評点の記載をお願いいたします。					
【評点】	☐ S	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D
参考：【見込評価 (H27実施時)評点】	A	S: 0名、A: 7名、B: 1名、C: 0名、D: 0名			
評価ポイント	③ 重点研究の実施事項は、中期計画に記載の重点的に取り組む研究開発課題(重点研究)の実施事項を達成したか(社会ニーズ(政策課題)の変化により、関連する重点研究の課題設定・成果目標を計画期間内に変更した場合は、当該変更を含む)。 ④ 社会的・経済的観点 国家プロジェクトへの貢献がなされているか。 ③ 時間的観点 成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されているか。 ④ 妥当性の観点 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。				
コメント	☐ 浮体風車におけるネガティブダンピング現象の解明と制御を初めとして、基礎的な応答特性研究に根ざす実用技術開発および安全ガイドライン策定が行われている。省庁、JOGMEC、SIPなどの国家的プロジェクトに参画して、鍵となる技術開発を達成している。またISO、IECなど、国際標準策定への貢献も大であり、中期目標を高いレベルで達成している。 ☐ 評価ポイント②に関して。 ・洋上風車や海流発電装置の安全ガイドラインを作ったことは評価される。 ・複数AUVの利用による広域探索法の評価はそのプロジェクトの成否を待つ必要があろう。 ☐ 特に#24は民間では行なえず、国研に相応しいテーマと結果になっている ☐ 日本に取って新しい分野だけに、国際的にどのレベルの仕事が出来たのか、分り難い分野である。報告から判断すると、21及び22の研究に於いては、一部が国際標準に採用された旨が書かれているので、成果を認めざるを得ない。具体的にどの様な事が生じたのか、本来は成果文献のリストを付けて示して載く方が良いかと思う。 研究23も同様に、日本でのガイドラインに盛り込まれた、と言うのがもう少し具体的に示されると有り難い。 研究24と25は、これまたどの様に受け取ったら良いのか、この報告書だけでは、分り難い。 ☐ 自己評価妥当と考える。 この分野は今後とも特にseeds先行の研究が重要と考える。				

	□海洋再生エネルギーや海底鉱物資源の開発のために必要な技術などに関して先導的に研究成果を上げ、国家プロジェクトの推進に貢献したと評価できる。 □国の方針、社会ニーズに従って、確実に目標を達成した。 □中期計画に記載の実施事項は平成２７年度までにすべて達成できている。 浮体式洋上風力発電システムの技術開発・安全性評価において、浮体式洋上風力発電システムの普及促進、実用化推進に貢献していること、浮体式波力発電システムの技術開発 NEDO のプロジェクトに貢献していること、海底熱水鉱床広域探査技術の開発や海底熱水鉱床の採取技術開発において JOGMEC のプロジェクトに貢献していることなど、社会的・経済的観点から十分に意義のあるものとなっている。 海底熱水鉱床の開発技術や洋上風力、波力、潮力など海洋エネルギーによる発電は、国や関係機関で進められているプロジェクトであり、また LNG 燃料船が燃料の硫黄分規制により現実味を帯びてきており、技術開発や安全性評価など期待された時期に適切な形で実施されている。 再生可能エネルギー開発や海底熱水鉱床開発による資源確保などの海洋開発は、まさに国の方針や社会のニーズに適合したものである。 □重点研究関連第３期中期計画は全て達成したと考える。 研究成果の内、浮体式洋上風力発電関連安全ガイドラインの作成および実証事業の技術基盤構築、液化天然ガス洋上出荷関連シミュレータの開発等は国際標準の作成、国内産業の発展等に貢献するものであり、顕著な成果といえる。
特記事項	

※評点の付け方として、国立研究開発法人の目的、業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて「**成果の創出**や**将来的な成果の創出の期待等**が認められる場合は「B」、**顕著な**成果の創出等が認められる場合は「A」、**特に顕著な**成果の創出や将来的な**特別な**成果の創出の期待等が認められる場合は「S」と付けて下さい。

※評価ポイントについて、評価者の判断の視点に該当する項目についてコメントの記載をお願いいたします。

※評点について、中間レベル（B）より低い評価をされた場合、その視点又は理由、改善(変更)すべき点を「特記事項」に記載願います。それ以外の評価をされた場合でも、その理由等を記載頂ければ有り難く存じます。

事務局とりまとめ欄		
総合評価	S:0 A:9 B:1 C:0 D:0	
A		

第3期中長期計画 業務実績評価シート（重点研究4分野：高度化）

評価者	海技研研究計画・評価委員	日付	平成28年5月24日
評価対象期間	平成23年度～平成27年度		
研究分野	海上輸送の高度化		

第3期中期計画記載の実施事項の達成度と研究開発成果の最大化（高度化）					
以下の評価ポイントを踏まえ、評点の記載をお願いいたします。					
【評点】	☐ S	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D
参考：【見込評価 (H27実施時)評点】	A	S: 0名、A: 5名、B: 3名、C: 0名、D: 0名			
評価ポイント	③ 重点研究の実施事項は、中期計画に記載の重点的に取り組む研究開発課題(重点研究)の実施事項を達成したか(社会ニーズ(政策課題)の変化により、関連する重点研究の課題設定・成果目標を計画期間内に変更した場合は、当該変更を含む)。 ④ 社会的・経済的観点 成果・取組が社会的価値（海事産業の競争力強化）の創出に貢献するものであるか。 ③ 時間的観点 成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されているか。 ④ 妥当性の観点 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。				
コメント	☐騒音規制対策、生産技術の合理化・向上、運航支援、工作支援、地域交通の利便性向上など多様な課題目標が含まれているが、いずれも先進的なハード・ソフトまた企画で即効性のある成果に結びついている。IMO 基準への貢献もなされており、総合的にA評価とする。 ☐評価ポイント①に関して、シームレス小型船について、実船を作っての検証まで行った点は評価されるべき。 ☐重点27では位置情報取得に大型船AISと小型船ARPA/携帯GPSを利用し、通信手段に携帯電話網のLTEを利用したシステムを確立しユーザビリティ評価法をIMOに提案したことは評価できる。 ☐研究26は重要な内容を含んでいると思う。例えば航路別に補助金を出し、効果の有る所に絞る、と言うのは合理的と感じる。民間フェリーが船を刷新して頑張ろうとしている機運があると聞くが、その様に需要の有る所に力を入れて、補助金だけでなく、インフラの整備とかを進めるべきだと考える。ただ、本当に政策に結び付けるのか、残念ながら見えない。 研究27は国際的な成果となり得る様に書かれているので、期待は出来る。 研究28-1は内航船が本当に困っている事に対応しているのであれば、意味は有りそうだが、例えば他船の見張り、と言う観点から見て、何故研究27の成果がここに出て来ないのだろう。 研究28-2は造船へのアシストかと思われるが、本当に技術が生かされているのか、説明が不足していると思う。造船所の技術力低下で、新しい製造技術が出て来ないのであれば、これは困った事態ではある。 研究29は後日コマーシャルベースで成り立つのか、分り難い。				

	☐ 自己評価妥当と考える。 この分野は海洋とは逆で needs 吸い上げの feed back による研究が望まれる。 ☐ 内航船の利便性や運行効率の向上に寄与する技術などに関して研究成果を上げ、社会的価値（海事産業の競争力強化）の創出に貢献したと評価できる。また、運航支援システムの開発（製品化予定）や、効率的な生産技術を開発して造船業に試験導入することなどにより、海事産業の国際競争力強化に貢献したと評価できる。 ☐ 造船工程の効率化のための ICT 利用は今後ますます重要になると考えられる。あらなる高度化、実用化に努めてほしい。 シームレス小型船の開発は、現場での実証も含め、確実な開発方法が評価できる。 ☐ 中期計画に記載の実施事項は平成 27 年度までにすべて達成できている。 曲げ加工支援システムの開発、シームレス小型船の試験運航および実用化技術開発、機関点検支援システムの開発、見張り支援システムの開発など造船業や内航船の競争力強化に繋がるものであり、社会的価値の創出に十分に貢献するものである。 船内騒音予測プログラムは多くの会社で使用されており、また少子高齢化や海運・造船分野における人材不足といった問題の中で、曲げ加工支援システムの開発などこれに対応する事項が期待された時期に適切な形で実施されている。 少子高齢化や人材不足への対応、造船工程の合理化、生産性の向上という社会のニーズへの対応、離島交通手段の確保という国の取り組みに合致する事項が実施されており、国の方針や社会のニーズに適合している。 ☐ 重点研究関連第 3 期中期計画は全て達成したと考える。 研究成果の内、船内騒音予測プログラムの開発、船殻曲面加工関連プログラムの開発、ぎょう鉄作業関連曲げ加工支援システムは国内造船業の支援に資するものであり、社会的・経済的観点から高く評価され、顕著な成果といえる。また、シームレス小型船システムの開発関連研究成果は、離島などの地域交通の維持、サービスの向上に貢献するもので評価が高く顕著な成果といえる。
特記事項	

※評点の付け方として、国立研究開発法人の目的、業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて「**成果の創出**や**将来的な成果の創出の期待等**が認められる場合は「B」、**顕著な成果の創出等**が認められる場合、「A」、**特に顕著な成果の創出**や**将来的な特別な成果の創出の期待等**が認められる場合は「S」と付けて下さい。

※評価ポイントについて、評価者の判断の視点に該当する項目についてコメントの記載をお願いいたします。

※評点について、中間レベル（B）より低い評価をされた場合、その視点又は理由、改善(変更)すべき点を「特記事項」に記載願います。それ以外の評価をされた場合でも、その理由等を記載頂ければ有り難く存じます。

事務局とりまとめ欄		
総合評価	S:0 A:7 B:3 C:0 D:0	
A		

政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

海上輸送の安全の確保

第3期中期計画 自己評価

A

23年度評価
S(A相当)

24年度評価
S(A相当)

25年度評価
S(A相当)

26年度評価
A

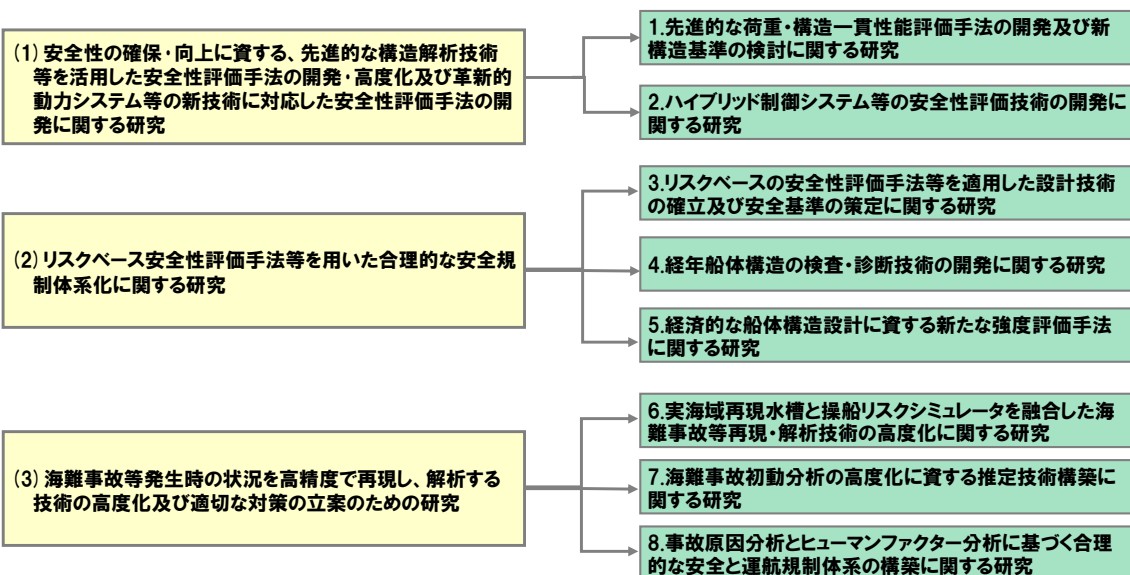
27年度自己評価
A

政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

海上輸送の安全の確保

中期目標【大分類】

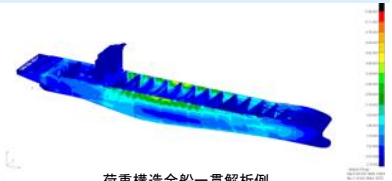
【研究テーマ】



☆第3期中期計画は全て達成

安全性評価手法の開発

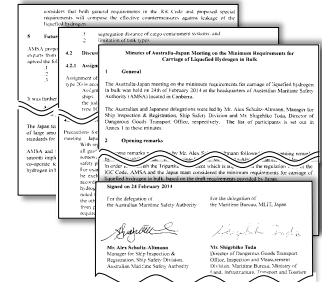
- これまでに開発した6自由度船体運動・荷重推定プログラム(NMRIW)を発展させ、実海域で船体に働く波浪荷重から船体の構造強度まで一貫した評価が可能な全船荷重・構造一貫性能評価プログラムNMRI-DESIGNを開発。NMRIW自体は、5ライセンスの販売実績(平成27年度末時点)。
- 荷重・構造一貫性能評価手法の汎用性を高め、コンテナ船等の瘦せ型船に拡張し、荷重の評価精度を高めるために、慣性力の作用する方向を考慮したコンテナ荷重の負荷方法を開発(プログラム登録済み)。
- 多方向波中での荷重推定法も開発し、コンテナ運搬船安全対策検討委員会(主催:国土交通省)において、事故原因の解明に貢献。また、IMOにおける船級規則のGBS適合監査に参画し、監査報告書の策定に貢献。
- 天然ガス(LNG)を燃料とする船舶に関し、パンカー船からの燃料補給において、タンク内の液面変化による2船体の動揺を水槽試験で解明。係留限界条件、移送限界条件を策定し、また HAZID(総合的リスク評価)により必要な安全対策を国土交通省のLNG移送ガイドラインに対して提案。IMOで策定中のIGFコード(国際ガス燃料船規則)案の修正を提案。
- 水素の需要拡大に対応し、安全かつ効率的な海上輸送体制を構築するため、豪州と日本の間を航行予定の液化水素タンカーを対象として安全性のリスク解析を行い、タンクの隔離等の合理的な安全要件を示し、国土交通省と豪州海事安全庁との合意に貢献。また、国際基準化に向けた議論が促進され、IMOにおいて新規作業計画に盛り込まれた。
- 国際海事機関(IMO)が定めた「目標指向型新造船基準(GBS)に基づく同定性評価方法の指針」に沿ったリスクベース設計(旅客・乗員、財産、環境)の検討を実施し、火災進展による通路の閉塞、船体動揺・傾斜による歩行制限を含めた評価が可能な船舶避難シミュレーション(世界初)を開発。



荷重構造全船一貫解析例



LNGタンク液面変化を考慮した2船体動揺試験



液化水素タンカー要件に関する豪州と日本の覚書

海難事故等再現・解析技術の高度化

- 実海域再現水槽により、風向きが正反対方向に急変した直後に発生する、双峰性スペクトルを有する波浪(短波長/不規則波)を世界で初めて再現。この波で漁船の模型実験を行い、ブローチング、船首没水、復原力喪失という転覆事故シーケンスを再現。事故原因解明に貢献するとともに、転覆海難事故対策の基盤技術を確立。
- AIS(船舶自動識別装置)データから、各メッシュ海域毎の交通流密度を把握し、ここから船舶遭遇頻度(行き合う2船が衝突コースに入る頻度)を自動的に分析する手法を開発。国土交通省の沿海区域一部拡大に関する検討会において、交通流密度の変化とリスク評価を実施し、沿海区域一部拡大の決定に貢献。船舶交通流密度と過去の衝突事故発生場所の情報を組み合わせ、運輸安全委員会の「船舶事故のハザードマップ」を作成。
- 運輸安全委員会等の委託を受け、事故原因解析調査(27件)を実施。実海域再現水槽等を活用し、迅速かつ的確な事故原因解明に貢献。国土交通省の「川下り船の安全対策ガイドライン」、フェリー事業者が火災に備えて「消火プランの作成」と「実践的な消火訓練」を行うための手引書の策定に協力。
- 長期間使用に対応した適切な整備手法の確立が求められている航路標識について、船体の検査・防食・保守管理技術の知識と経験を適用して、動揺や生物付着等による悪条件下でも的確かつ効率的に検査できる腐食劣化診断方法を開発。成果は「腐食劣化診断マニュアル」として海上保安庁にて活用。
- 衝突事故防止のため、推薦航路等の効果を推定する手法を開発、推薦航路の実施による通航分布を予測し有効性を提示。第3次交通ビジョンの「準ふくそう海域の安全対策」の検討を海上保安庁と共同実施し、モデル海域(伊豆大島西方沖)の推薦航路を具体的に提示。海上保安庁が同航路をIMOへ提案予定。



模型船によるブローチング



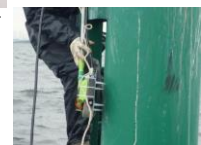
AISデータからの航跡表示



拡大された沿海区域(船舶の航行区域)
(5海域のうち御前崎沖)



川下り船の安全対策ガイドライン



航路標識の腐食劣化状況を診断(パルス渦流式探傷)における実機検証

(社会的・経済的観点)

- 「海上輸送の安全の確保」では、大型船の事故原因調査にも貢献した構造安全評価技術、リスク評価手法を適用した船舶の安全性評価、海難事故の原因調査及び防止技術の開発等を通して、その成果・取組が社会的価値(安全・安心の確保)の創出に貢献している。

- ・新形式船や大型船を対象とした全船荷重・構造一貫解析プログラム(NMRI-DESIGN)を開発。大型コンテナ船の折損事故解析に使用され、事故原因の究明等に大きな貢献。耐航性能・波浪荷重評価プログラムNMRIWは5ライセンスの販売実績。
- ・火災及び油流出リスクの評価手法等のリスクベース設計の設計支援ツールを開発し、船級協会等にリスクベース設計及びその承認ガイドライン案を提案。また、水素燃料電池車輸送、大型放射性機器輸送、LNG燃料船、液化水素タンカー等の安全基準案、ガイドライン等の作成するなど、国際海事機関(IMO)へ情報提供や国際基準案の提案等を通じて船舶の安全性向上に貢献。
- ・事故発生危険箇所を示すハザードマップを作成し、運輸安全委員会HPで公表したほか、海難事故解析調査、運航規制による事故抑制効果の評価を行う海上交通流シミュレーションの開発等を通じて海上輸送の安全性確保に貢献。

(国際的観点)

- 成果・取組については、国際海事機関(IMO)の基準や船級協会の規則への提案等に繋がっており、国際的にも主導的な役割を果たしている。

- ・IMOにおける油タンカー及びばら積み貨物船への国際船舶構造基準(GBS)の導入に対応して構造解析の適用範囲が貨物エリア全体まで拡大、また超大型コンテナ船等では全船構造解析が必須となっている状況の下、全船モデルを前提とする実用的な「荷重・構造一貫評価手法」の開発は国際的にも大きな意義がある。
- ・IMOのGBSはH28年7月1日以降の建造契約船に適用されるが、適用に先立ちIMOが実施した船級規則のGBS適合監査に参画し、適合監査報告書(MSC 96/5)の作成に貢献したことは国際的にも大きな意義があった。
- ・水素燃料電池自動車輸送、大型放射性機器輸送、LNG燃料船、液化水素タンカー等の安全基準、ガイドライン等の作成に成果を活用しており、IMO等における我が国の国際的なプレゼンスの向上に貢献。
- ・公開されたハザードマップや提案する準ふくそう海域の推薦航路の具体化案は、国際航海の船にも利用される。また、推薦航路の具体化案はIMOでの審議を前提としたものであり、国際的にも大きな意義がある。

(時間的観点)

- 以下のように成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されている

- ・船舶の構造安全性は、構造解析の適用範囲はゴールベースの国際船舶構造基準(GBS)に移行するため、高い合理性を求められている。一方、大型コンテナ船の折損事故等、従来の強度評価手法で十分に解明できなかった事態も生じている。こうしたなかで求められる構造基準の進化の流れに先行する形で、全船荷重・構造一貫解析をその普及も視野に入れて完成、時宜を得た適切な形で実施されている。
- ・水素社会への導入として水素燃料電池車が開発され、温暖化ガス(GHG)排出削減からLNG燃料船が注目される等、新規の燃料・貨物の安全対策が要求される状況の中で、国、関係業界等と連携してガイドライン等の作成を行うなど、適切な形で成果が創出・実施されている。

(妥当性の観点)

- 安全性の確保は、「安全・安心社会の実現」に資する研究で、その成果・取組は国の方針や海運・造船産業のニーズにも適合している。

- ・高度な設計技術を可能とする荷重・構造一貫性能評価手法の開発研究は、国際的かつ将来の構造基準開発を目指す国の方針と、安全な船舶の開発・運航により国際的な優位を確保する産業のニーズに合致している。
- ・ハザードマップの作成、海難事故解析、海上交通流シミュレーション等は、海上安全の確保に向けた運輸安全委員会、海上保安庁の取組みに適合している。

政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

海洋環境の保全

第3期中期計画 自己評価

A

23年度評価

S(A相当)

24年度評価

S(A相当)

25年度評価

S(A相当)

26年度評価

B

27年度自己評価

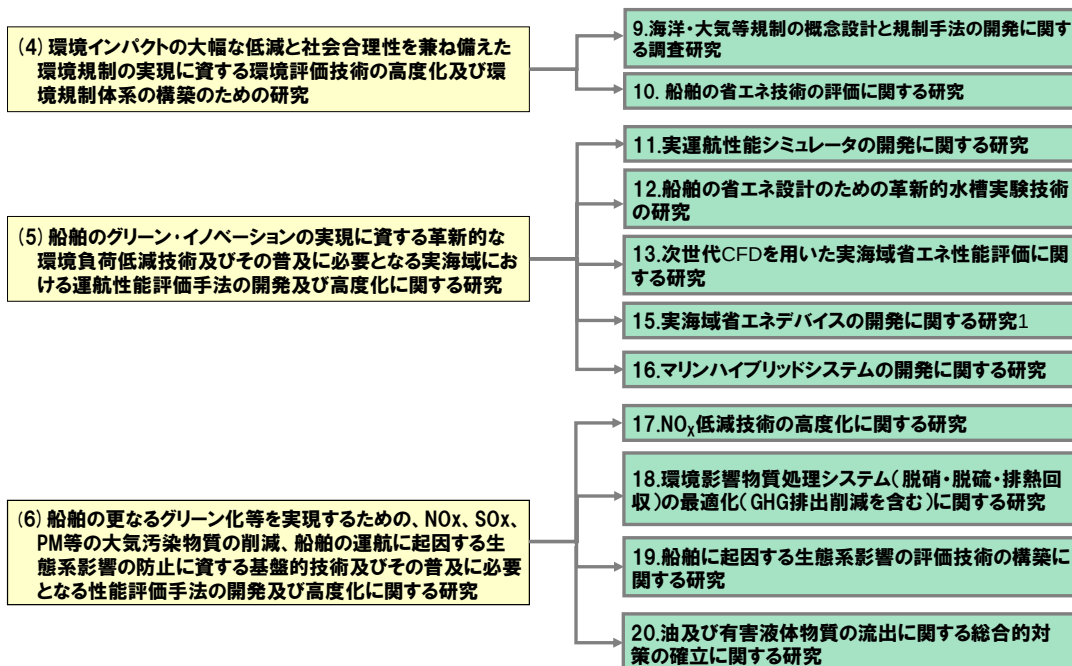
A

政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

海洋環境の保全

中期目標【大分類】

【研究テーマ】



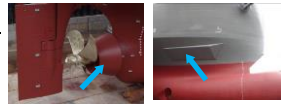
☆第3期中期計画は全て達成

船舶のグリーンイノベーション

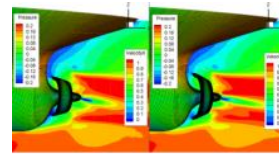
- 国際海事機関IMOにおけるGHG排出削減を促進するための規制（EEDI規制）に、当所が中心となって提案した実海域性能を考慮した方式が採用・導入。
- 抵抗を抑え、縦渦による回転流を適切な位置に生み出す最適スケグ形状の設計法を確立し、(独)鉄道・運輸機構の共有建造対象となる2軸SES船の3船型を共同開発し、749型コールドタール船を建造。
- CO₂排出規制(EEDI規制)に対応するため、船尾付加物を含めた推進効率の向上を達成。
 - ・ 波浪中の省エネ効果が高い小径円環ダクト(WAD)をプロペラと一体でCFDプログラムと水槽試験を活用して開発。
 - ・ WADを活用し、外航船3船型の開発を実施。さらに5船型へのWADの実装を支援。WADと船型改良を合わせて10%超の燃費改善を実現。規制のフェーズ1(2015年～)を達成。
 - ・ 平成26年度は11隻に搭載。27年度はさらに29隻に搭載。
 - ・ 波浪中抵抗増加を低減する省エネ装置「STEP」を開発。3%の省エネを実現。これまで8隻に採用。
- EEDI(エネルギー効率設計指標)規制対応のため、CFDを適用した実海域省エネ船型開発システムを用いた船型開発を実施し、中型ケミカルタンカーのEEDIフェーズ2に続きフェーズ3船型の開発に成功。
- 実海域での省エネ性能を推定可能な次世代CFDを開発
 - ・ 波浪中の船体運動の再現とともに、複雑な物体まわりの抵抗・推進性能を推定できる重合格子法を適用した新たなCFDソフトウェア「NAGISA」を開発し、WAD等の付加物の形状や取付位置の最適化に適用。
 - ・ 実海域における流体力学性能を評価するために、重合格子を用いて波浪中の船体運動や回転するプロペラ近傍の流れを正確に再現する手法を組み込みCFDプログラムを高度化。さらに、波浪中の省エネ効果を推定するために、波浪中を航行する船舶のプロペラ推力変動を推定することが可能なCFDプログラムを開発。
- 実運航性能シミュレータ(VESTA)について、船社から提供された実運航データを解析してオペレーション影響を分析するとともに、ユーザーニーズに適応する機能強化(試運転解析機能など)をはかり、業界のCO₂排出規制(EEDI、SEEMP(エネルギー効率運航指標))対応に貢献。



749型コールドタール船



WADの実船装備 省エネ装置「STEP」の実船装備

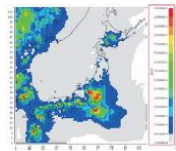


船尾ダクトの形状・位置を変化させた計算結果と水槽試験結果の比較図

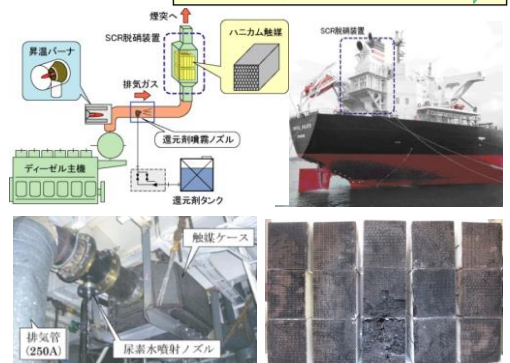
		Exp.	CFD	Error
case00	(1+k)	1.314	1.302	-0.9
	(1-t)	0.804	0.809	+0.6
	(1-w ₂)	0.553	0.498	-10.0
	eta _h	1.015	1.007	-0.8
case01	(1+k)	1.282	1.290	+0.6
	(1-t)	0.813	0.840	+3.3
	(1-w ₂)	0.526	0.469	-10.9
	eta _h	1.009	1.003	-0.6
case02	(1+k)	1.305	1.303	-0.2
	(1-t)	0.810	0.820	+1.3
	(1-w ₂)	0.481	0.398	-17.3
	eta _h	1.009	0.998	-1.1

船舶の更なるグリーン化

- 世界に先駆けて、外航船に搭載された大型低速ディーゼルエンジン用SCRシステムの実船実証試験(造船所、船社、メーカーとの共同研究)を実施。その結果、NO_x3次規制(80%削減)達成を確認、規制対応へ目途をつけた。日本郵船(株)、三菱重工(株)、(株)赤阪鐵工、堺化学工業(株)、(株)大島造船、及び海技研の共同研究
- 業界の要望に応じて、我が国が主導した個別認証方式(スキームB)の有効性を実験的に検証。IMOにおいて船用SCR認証ガイドラインとして提案し、採択(H24年3月)。さらに、船用SCRシステムを認証するに当たっての試験方法を策定した。
- NO_x3次規制に対応するため、SCR脱硝システムの一環で、長期耐久性能の評価(10,000時間)を実施。触媒劣化・再生シミュレーションモデルを構築し、実運用での触媒装置の運転モデルを提示。共同研究した我が国メーカーが製品化。

大気質シミュレーション結果の一例(SO₂濃度)

- 国における「大気汚染物質放出規制海域(ECA)」の検討に貢献
 - ・ 日本周辺海域の船舶からの大気汚染物質排出量データ作成。陸上排出源を含む現況(2005年)・将来(2020年)の排出量データ及びその関係付近の詳細メッシュデータを作成。
 - ・ 「放出規制海域(ECA)」導入による経済影響を調査。



10,000時間試験後の触媒(排ガス入り口側)

- 船用機関から排出されるブラックカーボン(BC)について、世界で初めて計測を実施し、複数計測手法の特性と長所・短所を整理、エンジン条件等によるBC、PMの排出率、組成の違いを明らかにし、IMOにおける規制小委員会に提出、合理的な規制の策定の議論に貢献。また、低硫黄燃料の使用やスクラバーによるBC・PM等の削減効果を計測し評価を実施。
- 海生生物の越境移動による生態系攪乱に対して、船体への付着が問題となっており、船体付着の抑制を推進するために、付着を防止する唯一の手段である防汚塗料について、防汚性能を客観的に評価する指標として、評価試験法を考案し、国際標準(ISO)の原案としてまとめた

(社会的・経済的観点)

- 海洋環境保全のための研究成果は、地球温暖化防止や大気・海洋環境の保全に必要な技術として社会的価値(グリーンイノベーション)の創出に貢献し、また、環境規制に適合する技術を世界に先駆けて開発することにより、国際競争力の向上にもつながる。具体的な成果を以下に示す。
 - ・ 国際海事機関IMOにおけるGHG排出削減を促進するための規制(EEDI規制)に、当所が中心となって提案した実海域性能を考慮した方式が採用・導入。
 - ・ 高次のEEDI規制に対応した省エネ船を実現するための技術として、以下の技術を開発し、海洋環境の保護と我が国海洋産業の国際競争力の強化に貢献。
 - － STEP、WAD等、波浪のある実海域で有効な省エネデバイスを開発、開発技術は実船に搭載
 - － 摩擦抵抗を低減する空気潤滑法の実用化、境界層制御の開発、空気潤滑法は実船に搭載
 - － 複数デバイスの組み合わせによる省エネ効果の高い省エネデバイスシステムの開発
 - － 高次のEEDI 規制に対応できる船舶を開発するための船型開発システムの構築(省エネ船型を開発)
 - － 実用船型の抵抗・推進性能を推定できるCFDシステム開発し、産業界に提供(造船会社にリリース)
 - ・ 実運航性能シミュレータ(VESTA)を開発し、船社・造船所等に12ライセンス供与。実運航性能向上の取組みを促進し、省エネルギーの促進と我が国産業の国際競争力を強化するのに貢献。
 - ・ 大気・海洋環境保全に関しては、船舶からの大気汚染物質排出量の推定と日本周辺の大気環境シミュレーションを行う手法を開発して、放出規制海域(ECA)設定検討の資料を提供した。
 - ・ BC、PMなど大気汚染物質の計測法の検証・開発やそれらの削減技術開発を行うことによりブラックカーボン(BC)規制のIMO審議に科学的基礎を提供。また、IMOの排ガス洗浄装置(EGCS)ガイドライン改正やBC規制の議論に参加し、合理的な規制の策定に貢献。
 - ・ 生物越境移動対策の合理的な対策立案に必要な技術として重要な防汚塗装の防汚性能の評価手法を開発。ISOに国際標準化を提案。

(時間的観点)

- 環境保全の研究開発は、世界的な温暖化ガス排出削減要請、社会的な大気・海洋環境保全への期待を受けて、それらに対応するIMOにおける規制の審議日程や規制のスケジュール等を踏まえて、研究成果を適切な時期に創出した。
 - ・ 国際海事機関IMOにおける国際的なEEDI規制の議論に適切な提案を行い、EEDIweather が採用された。
 - ・ 国際海運におけるGHG排出規制(EEDI規制)が2013年より始まり、段階的に規制が厳しくなる。規制に対応するため、技術実海域で有効な省エネ装置の開発、船型開発システムの構築とEEDI規制に対応した船型の開発等を実施。
 - ・ 排ガスの規制強化では、2016年のNOx規制強化に対応して触媒装置(SCR)の開発、2020年に予定される燃料油一般海域規制に対応した排ガス浄化装置(EGCS)ガイドラインの見直しへの対応等を実施。
 - ・ 2018年に予定されているIMOの船体付着生物ガイドラインの包括的レビューに向け、遅滞なく基盤技術の構築を実施。

(国際的観点)

- 研究成果は、国際海事機関IMOにおける基準の審議に提供され、国際基準や国際標準(ISO)として適宜採択されて活用されており、国際的な水準に照らして十分大きな意義のあるものである。
 - ・ 省エネルギーに関する指標等として、海象を考慮した指標(EEDI weather)、最低推進出力の小型船への適用の影響評価等のIMOへの情報提供及び採択。
 - ・ 試運転解析法での波浪修正の国際標準化(ISO)。
 - ・ BC、PMなど大気汚染物質の計測法の検証・開発。IMOのEGCSガイドライン改正やBC規制の議論への技術情報提供。
 - ・ 防汚塗料の環境リスク評価手法のISO化(ISO 13073)。合理的な防汚性能の評価技術の開発とISOの原案作成。

(妥当性の観点)

- 環境保全の研究開発は国の環境政策に沿っており、基準の策定や基準対応技術の開発等、社会ニーズ適合したものである。環境規制の強化は、その対応に高い技術力を必要とするため、結果としてわが国の国際競争力を強化することにつながっている。

政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

海洋の開発

第3期中期計画 自己評価
A

23年度評価
S(A相当)

24年度評価
S(A相当)

25年度評価
A(B相当)

26年度評価
B

27年度自己評価
A

政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題 海洋の開発

中期目標【大分類】

【研究テーマ】

(7) 浮体式洋上風力発電等の海洋再生可能エネルギー生産システムに係る基盤技術の開発並びに安全性評価手法の開発及び高度化に関する研究

21. 浮体式洋上風力発電システムの技術開発・安全性評価に関する研究

22. 複合再生可能エネルギー発電システムに係る技術開発・安全性評価に関する研究

(8) 浮体技術を利用した海洋資源生産システムの基盤技術の開発並びに安全性評価手法の開発及び高度化に関する研究

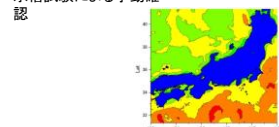
23. 洋上天然ガス生産システム等の総合安全性評価技術に関する研究

24. 海底鉱物資源開発等に係る基盤技術の構築に関する研究

☆第3期中期計画は全て達成

浮体式洋上風力発電、複合再生可能エネルギー等に関する研究

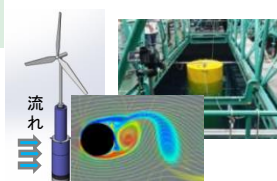
- ネガティブダンピング現象(回転数変動を一定にするためのブレードピッチ制御に伴い生じる動揺の増大)を世界に先駆け再現することに成功。また、動揺を低減し、かつ、安定した出力を得るためのブレードピッチ最適制御手法を考案。
- 我が国の広いEEZに賦存する海洋再生可能エネルギーを効果的に利用するため、風・波浪・海流等データの整備・分析を行い、洋上エネルギーマップを作成。
- 日本海事協会と連携し、浮体及び係留系のリスク評価を行い、国土交通省の安全技術基準(H24年4月制定)に反映。また、IEC等における洋上風車の国際標準策定に参画。さらに、浮体式風力発電施設の安全性確保のための安全ガイドライン及び非常時マニュアルを作成(国土交通省受託事業)。
- 浮体式波力発電(可動物体型、振動水柱型)及び双発型海中浮遊式海流発電について、実験およびシミュレーションにより、その特性を調査した上で、安全ガイドラインを完成し、国の政策実施に貢献(国土交通省受託事業)。
- 実証事業(浮体式風力発電実証事業(環境省、五島沖)及びウインドファーム実証事業(資源エネルギー庁、福島沖))の技術基盤を構築。
 - 【外洋設置に向けた取組】
 - ・ エネルギーポテンシャルの高い外洋への設置における課題(動揺・係留)を抽出。
 - ・ 強い海流下での渦励起動揺(Vortex Induced Motion: VIM)の発生現象を世界最大級の大規模模型(直径1.5m、排水量8トン)により再現。VIMに対応した設計技術を確立。
 - 【ウインドファームに向けた取組】
 - ・ 多数の風車浮体の集中設置への対策として、浮体の漂流シミュレータ(衝突予測)を開発。
 - ・ 転覆・沈没のリスク低減のため、復元性実験及び数値解析(風車・浮体の一体連成解析)により、浸水状態での浮体挙動を把握。
- 実用的な荷重・応力モニタリング手法を開発。

洋上エネルギーマップの例
(10年間の風力マップ)

波力発電の水槽実験



海流発電の水槽実験

1/2スケール試験機による
実証試験に参加
(環境省ホームページより)2MW実証浮体開所式
GOTO FOWT HPより渦励起動揺(VIM)と
世界最大の大規模模型による水槽実験

海底鉱物資源開発等に関する研究

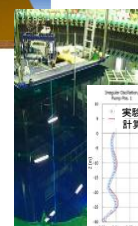
- 経済産業省の委託を受けた独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の調査事業に参画するなどにより、採掘要素技術等の開発を進めた。
 - 採掘要素技術試験機の開発及び同試験機を用いた洋上試験に貢献し、採掘ユニットの仕様に関する技術課題を抽出*。
 - 揚鉱ユニットの要素技術検討に貢献し、商業化に向けた揚鉱ユニットの要素技術に係る基礎データを取得、評価。
 - * ((株)三井三池製作所及び新日鉄住金エンジニアリング(株)と共同)
 - 揚鉱の傾斜管内の圧力損失を推定する手法を開発。また、鉱石による揚鉱管の摩耗量の評価手法、揚鉱管の強度や疲労の評価手法等を開発。
- 採掘・揚鉱システムの実海域オペレーションに関する稼働性や安全性の評価を実施した。
- 国の科学技術イノベーション総合戦略にもとづくSIP(戦略的イノベーションプログラム)に参加し、海底熱水鉱床等の広域探査を可能とする小型AUV(Autonomous Underwater Vehicle: 自律型無人潜水機)及び複数AUVの運用を可能とするオペレーション・システムの開発を着実に進めた。
 - 航行型AUV 1号機を開発し、実海域で性能を確認。成功。
 - 洋上中継器を設計し、製造に着手。
 - 投入揚収装置を開発し、岸壁で性能を確認。成功。
 - ホバリング型AUVの実船運用に成功。



海底鉱物資源開発イメージ



採掘要素技術試験機



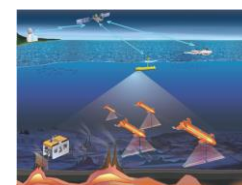
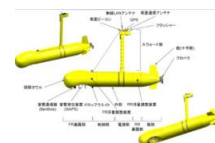
揚鉱管挙動計測試験



航行型AUV1号機(海中)



ホバリング型AUV(船上)

広域探査・AUV複数運用の
イメージ

洋上中継器(デザイン)



投入揚収装置(岸壁試験)

17 政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

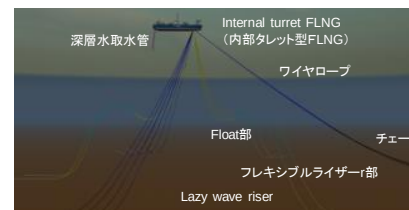
海洋の開発 業務実績 (3/3)

洋上天然ガス生産システム等に関する研究

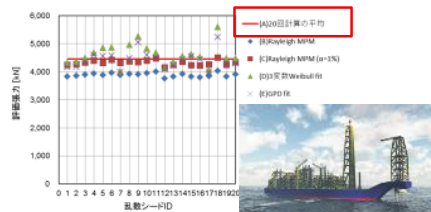
- より安全で確実なLNG横づけ(SBS: side-by-side)出荷を実現するため、風遮蔽影響評価、波浪中でのLNG移送ホース挙動解析、2船間ギャップレゾナンス(共振)推定のプログラムを開発し、波と風の複合外力下での現象を再現できるシミュレータを開発。苫小牧東港でのLNG移送の安全評価、及び、国が推進するLNG燃料船で課題となるパンカリングの実現に向けて貢献。
- LNG洋上出荷及び燃料供給時の安全性を評価するため、2隻の係船時の船体の動揺、係留システムとの相互作用等を、水槽試験等により解析し、一体解析が可能な洋上出荷オペレーションシミュレータを完成。LNG移送時の限界条件や出荷クライテリアの検討を行い、LNG移送時等の安全確保を目的とした国土交通省のオペレーションガイドライン、マニュアルに成果を反映。
- 風、波、流れの複合環境外力下において、FLNGのタレット係留システム、ライザー管、深層水取水管等の非線形特性と動的挙動影響を含めた解析が可能な新数値水槽NMRI-NTを開発。外部タレット方式の係留を検討し、係留索の異常統計解析により、従来の船級規則の方法がライン張力を過小評価する可能性を提示し、船級協会の「浮体式海洋液化天然ガス及び石油ガス生産、貯蔵、積出し、再ガス化設備のためのガイドライン」の改定案策定に貢献。
- 国土交通省が実現を目指す洋上ロジスティックハブ方式浮体に関し、タレット係留システムの係留設計・動的時間領域シミュレーションを繰り返し行い、安全性の確保されたタレットクラスター係留システムを設計するとともに、海象・気象条件が厳しい大西洋上のハブに高速艇が着積する場合を想定し、引き込み方式による着積について水槽試験及びシミュレーションにより詳細に検討して、実用性能が高い高速船着積システムの実現が可能であることを提示。



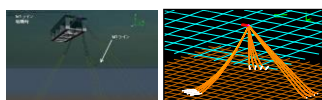
洋上出荷オペレーションシミュレータ
(左: LNG横付け出荷、右: フレキシブルホースを使用したパンカリング(LNG燃料移送))



新数値水槽NMRI-NT (3×4 Internal Turret mooring system with 3×2 Lazy wave riser system)



20回シミュレーションによる異常張力の統計解析例
(水深1,000m、Ballast状態)



ロジスティックハブ係留ラインシステム評価



ロジスティックハブに対する高速船の着積システム評価

18 「海洋の開発」の第3期中期計画実績

自己評価
A

(1/2)

(社会的・経済的観点)

- 海洋エネルギーの開発及び海底資源の利用等を目的とする国家プロジェクト(SIPなど)の一部を分担しており、社会的・経済的意義の大きい再生可能エネルギーの利用や資源の確保に係る安全技術や要素技術で成果を創出している。

- ・ 浮体式洋上風力発電等について、安全性評価の標準的手法等を整理した安全ガイドラインを作成し、浮体式洋上風力発電の普及促進に貢献した。また、同時に開発した要素技術をもとに、国内全ての浮体式洋上風力発電実証事業に参画し、実用化推進にも貢献した。
- ・ 複合再生可能エネルギー発電(浮体式波力発電、海中浮遊式海流発電)について、実験およびシミュレーションにより、その特性を調査した上で、安全ガイドラインを作成し、海洋エネルギーを利用した発電の普及促進に貢献した。
- ・ 海底鉱物資源開発等に係る基盤技術の構築に関する研究において、JOGMECのプロジェクトに参画し要素技術の開発を実施し、プロジェクトの進捗に貢献するとともに、新たに開始されたSIP海のジバング計画へ参加(広域海底資源調査のための技術開発)し、AUVによる海洋調査技術の進展に貢献した。
- ・ LNG燃料船のパンカリングに関するガイドラインやオペレーションマニュアルの策定に貢献した。また、船級協会によるFLNGガイドラインの改定に貢献した。

(国際的観点)

- 成果、取り組みについては、ISO、IEC等における国際標準の提案や国際展示会でのアピール等に貢献を果たしている。

- ・ 浮体の波浪中VIM(渦励起動揺)に関し、ISO/TC67/SC7等会合に参加し、当所の研究成果が反映されるよう規格案を提出し、海洋開発関連技術の進展に貢献した。
- ・ 洋上風力発電について、当研究で開発した安全ガイドラインの主要点が全て、新たに作成されたIEC国際標準策定に採用された。
- ・ 海底熱水鉱床を調査するためのAUVは世界的に最先端の開発事例であり、本邦技術のISO規格化を目指すと共に、SIPの出口戦略の1つとして、国際展示会等での紹介を通じ、AUV技術の国際的な普及を図っている。

(時間的観点)

○国家プロジェクトのスケジュールに従い、成果は期待された時期に適切な形で創出・実施している。

- ・浮体式洋上風力発電、複合再生可能エネルギー発電(浮体式波力発電、海中浮遊式海流発電)等について、実海域での実証試験等に先立って安全ガイドラインを作成し、国内の実証事業および国際標準の作成に活用された。
- ・国が推進するLNG燃料船について、課題となっていたパンカリングの実現に向けて貢献した。
- ・海底熱水鉱床開発の関連技術については、海洋基本計画にもとづき策定された海洋エネルギー・鉱物資源開発計画に従って、また、自律型無人潜水機(AUV)については、総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)が定めた計画に従って、それぞれ開発を進めた。

(妥当性の観点)

○海洋の開発に関連する技術開発は、国家プロジェクトに参画する等、国の計画に沿って実施しているもので、その成果・取組は国の方針(海洋基本計画、海洋エネルギー・鉱物資源開発計画)に適合している。

政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

海上輸送の高度化

第3期中期計画 自己評価

A

23年度評価

A(B相当)

24年度評価

A(B相当)

25年度評価

A(B相当)

26年度評価

B

27年度自己評価

A

中期目標【大分類】

【研究テーマ】

(10) 海上物流の効率化・最適化を政策的に評価する手法の開発及び高度化に関する研究

26. 海上物流効率化・最適化評価と政策評価支援に関する研究

(11) 海上輸送の新たなニーズに対応した運航支援技術・輸送システム等の開発に関する研究

27. 高速情報通信システムを利用した運航支援技術の高度化に関する研究

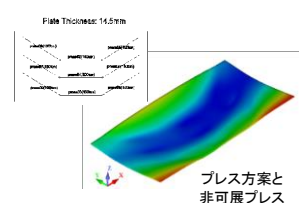
28. 内航船の競争力強化に資する運航支援・建造技術に関する研究

29. 人に優しい海上輸送システムの開発に関する研究

☆第3期中期計画は全て達成

内航船の競争力強化

- Janssen法を用いた船内騒音レベルの予測プログラムを開発(プログラム登録済み)。入力データ作業に比べ予測精度が高いことから高評価を得ている(23社使用)。騒音の実船計測を行い、騒音源に関するデータベースを拡充し、騒音予測精度を向上を図っている。



- 船殻曲面加工をプレス加工のみで可能とするために、曲面成形の幾何学的アプローチに加えて、材料の弾塑性影響も考慮した非可展リアルプレス線の出力手法を新たに考案し、システムを開発した。

さらに、ぎょう鉄作業向けの曲率線展開システム(曲げ加工支援システム)を3次元CADベースに拡張し、船首部等の複雑形状への対応を可能として、ユーザの操作性及び展開精度を向上させた。上記の2つのシステムを国内中手造船所(2社)へ試験導入し、生産工程の約40%時間短縮を確認。

- 音声ガイダンス及びICタグリーダによるテンキー入力(特許出願)により、狭隘な内航船機関室における高騒音・高温・油汚れ環境下での点検作業を軽減し、さらに、電子データによる記入作業の省力化及び高度化を図る「機関点検支援システム」を開発。航海訓練所(海王丸)及び外航船(バルカー)において、本システムを運用し、有効性を確認するとともに評価に基づき利便性向上のための改良を実施。さらに陸上からの作業支援として「不具合対応用点検シナリオ」機能を拡張した。



機関点検支援システム



機関室でのシステム入力状況

- 内航船の運航で多い出入港や輻輳海域で、少人数で安全に運航するための支援システムとして、全方位画像センサを開発(特許出願)。実船の海上実験により有効性を確認。1名での全方位監視を可能にした。



相手船動静監視システム



全方位画像センサと海上俯瞰画像の例

- 夜間や悪天候でも容易に相手船の認識ができ、ヘッドダウン時間の短縮と誤認識の防止を支援するヘッドアップ・ディスプレイ式の相手船動静監視システムを開発、内航貨物船に搭載し良好な評価を得ている。派生品として生まれた航海情報重量双眼鏡が製品化予定である。

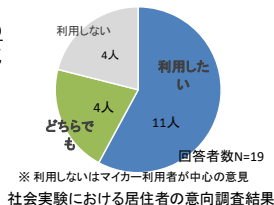


- ICT技術を活用した運航支援機器のユーザビリティ評価法をIMOに提案。オーストラリア、韓国と協調してガイドラインを作成し、発行された。

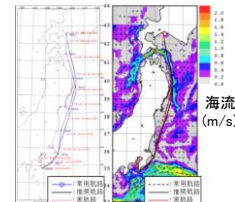
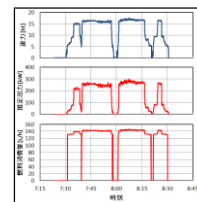
海上物流の効率化、新たな海上輸送システムの開発

- 利用者が海上と陸上間で交通機関の乗り換えをせずに目的地に移動できるコンセプトをもつ「シームレス小型船」の研究を実施。

- 離島居住者(特に高齢者)の日々の円滑な移動と、離島航路としての維持コストの削減のため、従来の船舶に比べ小型化(20トン未満)し、利用者が海上と陸上間で交通機関の乗り換えをせずに目的地に移動できるコンセプトをもつ「シームレス小型船」を開発。
- 地域交通としての利便性・受容性等を評価するため、離島居住者を被験者とした社会実験を瀬戸内海(竹原～大崎上島)にて実施。移動満足度や負担感の観点からアンケート調査、移動時間及び活動量計測を実施するとともに、振動計測、排ガス滞留計測等も行い、シームレス小型船システムの有用性、快適性等を確認。
- 社会実験等を通じて得られた実用化のために必要な支援技術を開発し、その機能をシームレス実験船で検証。また、シームレス小型船システムの離島航路への導入効果を評価する手法を開発。
- 本研究成果を踏まえた具体的な施策が、国土交通省交通政策基本計画の中に盛り込まれた。また、本研究の安全対策検討結果をもとに、一部の内航カーフェリーに対して車両甲板上に利用者が乗った状態で航行できるよう措置が実施されている(国土交通省)。

シームレス実験船の
社会実験時の海上航行シームレス実験船からの
バスの下船状況

- 少子高齢化等での利用者の減少により年々厳しくなっている離島航路の維持を支援するため、「小型高速旅客船省エネマニュアル(運航編、建造編、基本編)」を作成。また、現状の運航状態と省エネ効果を定量的に把握できる「省エネ効果試算シート」も追加、運航事業者等から高い評価を得ている。



- 海流や波浪に伴う船速低下を組み入れた運航計画支援システムを構築。7隻の船舶での実証試験結果を取り入れ実用化(1社が中・大型船17隻で使用)。遅延解消によって、モーダルシフトに資する海上物流の定時性向上に貢献。

「海上輸送の高度化」の第3期中期計画実績

自己評価
A

(社会的・経済的観点)

- 規制に対応する技術開発の促進、造船工程の合理化や情報技術の導入による生産性の向上、ICTによる運航支援技術の高度化、離島航路等の海上交通のサービス向上等に資する研究開発を実施し、その成果・取組は社会的価値(利便性の向上、海事産業の競争力強化)の創出に貢献している。
- ・IMO騒音規制を適合させる中小型船舶の設計・建造が極めて困難であるといわれる中、騒音対策を加味した騒音予測結果を提示する予測プログラムを開発し、国内造船所に普及させていくことは、騒音対策技術基盤が脆弱な国内造船所の支援に大きく貢献
 - ・造船曲げ加工の精度向上・効率化、ARシステムを用いた艤装作業の作業支援によって、造船業の生産性向上、競争力強化に貢献
 - ・ICT等を利用した見張り支援システム、相手船舶静監視システム及び、ICタグを利用した機関点検支援システムを構築し、運航支援の高度化に貢献
 - ・シームレス小型船システムの総合的な技術開発を行い、地域交通としての利便性・社会受容性等の把握、導入効果シミュレーションを実施、海上交通ネットワークの維持、サービスの向上に貢献

(国際的観点)

- IMOで行なわれているeNavigation戦略に対応して、ICT技術を活用した運航支援機器の利便性向上のためのユーザビリティ評価法をIMOに提案し、発行された。

(時間的観点)

- 造船・海運事業の実態を把握し、緊急性を要する課題に適宜対処しており、規制の実施時期を考慮して対応する技術の開発を行っている。成果・取組は、期待された時期に適切な形で創出・実施されている。
- ・人手不足の中での造船業の受注回復に伴い、生産性の拡大のために更なる効率化は緊急性を要するものであり、製造現場の工程改善ニーズに対応
 - ・外航船は2014年7月1日以降の建造契約船から、内航船は2017年7月1日以降の建造契約船から騒音規制が適用。隔離距離が取りにくく、対策の難しい内航船の騒音対策に有効な船内騒音予測プログラムの開発を規制の適用前に実施
 - ・社会の高齢化が進む中、地域交通の維持のため離島航路等の利便性向上は緊急の課題であり、ニーズに対応した技術開発等を実施

(妥当性の観点)

- 国の方針に従い、また事業者のニーズを把握した上で研究開発を実施しており、成果・取組は国の方針や社会のニーズと適合している。
- ・内航事業者のニーズに対応して、内航船の省エネ、コスト低減の方策をまとめた「小型高速旅客船省エネマニュアル等」を作成・配布
 - ・「シームレス小型船の開発」プロジェクトは、国土交通省交通運輸技術開発推進制度にも採択

