# 平成 27 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

平成 26 年度 年度評価 第 3 期中期計画 見込評価

平成 27 年 6 月 11 日 国立研究開発法人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 平成 26 年度重点研究年度評価         (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         参考添付:評価資料(抜粋)	5 7
<ul> <li>4. 評価の結果 第3期中期計画見込評価</li></ul>	22 23 25 27 29 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。

			重点研究	先導研究	基盤研究	外部資金型研究
研究評価	事前評価	国の研究開発評価に関する大綱的指針に挙する評価	内部評価外部評価 定量評価 (5段階) 口課題の必要性 →政策課題 口成果目標設定の妥当性 →output (社会的波及効果)	内部評価 外部評価 定量評価 (5段階) □課題設定の妥当性 □成果目標設定の妥当性 →output (研究成果 (F/S)) □民間・大学等の研究の重複	内部評価 外部評価 定量評価 (5段階) □課題設定の妥当性 □成果目標設定の妥当性 →シーズ創生 →技術ポテンシャル (人材) □民間・大学等の研究の重複	※資金元で評価
	見込評価終了評価	国の研究開発評価に関する大綱的指針に挙する評価	内部評価 <mark>外部評価</mark> 定量評価 (5段階) □成果目標の達成・成果内容 →outcome (社会的波及効果)	内部評価 <mark>外部評価</mark> 定量評価 (5段階) □成果目標の達成・成果内容 →output (研究成果 (F/S))	内部評価 外部評価 定量評価 (5段階) □成果目標の達成・成果内容 →シーズ創生 →技術ポテンシャル(人材)	※資金元で評価

## 2. 評価の概要

(1) 評価の実施日 平成 27 年 6 月 11 日(木)

## (2) 評価の実施者

海上技術安全研究所研究計画 · 評価委員会名簿

会務	氏 名	所属・役職
会長 藤久保 昌彦		国立大学法人 大阪大学
AL	源八杯 日夕	工学研究科 教授
	T	(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
女貝	ᇌᅏᇓ	システムの創生部門 システムのデザイン分野 教授
委員	   梅田 直哉	国立大学法人 大阪大学
安貝	一件口 但以	工学研究科 准教授
<b>未</b> 吕	十油 工料	社団法人 日本舶用工業会 大形機関部部会長
委員	大津 正樹 	(三井造船株式会社 機械・システム事業本部 アドバイザー)
<del>*</del> =	小松 亜紀子	学校法人 大阪経済大学
委員		人間科学部 准教授
<b>-</b>	佐藤 徹	国立大学法人 東京大学大学院
委員		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
安貝		海洋工学部 教授
<b>未</b> 日	福田 典久	社団法人 日本造船工業会 技術委員会委員長
委員		(三井造船株式会社 取締役 事業本部長)
<b>未</b> 日	<b>大吹</b> 英雄	国立大学法人 東京海洋大学
委員	矢吹 英雄 	名誉教授
<b>未</b> 吕	士田 洼咚	社団法人 日本船主協会 海上安全・環境委員会 副委員長
委員	吉田 清隆 	(株式会社商船三井 常務執行役員)

(小松委員、佐藤委員は当日欠席、評価はなし。)

## (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26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「見込評価」 対象:第三期中期計画(H23~27年度)に実施した重点研究

- (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変更しました。

◆「独立行政法人の評価に関する指針」に準じた第三期中期計画の「年度評価」

H26 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」に準じた第三期中期計画の「見込評価」

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 26 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 26 年度評価シート(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 27 年 6月 16日
評価対象期間	平成 26 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	□В	□С	□D			
評価ポイント	① 重点研究の実施事項は、 <b>年度計画</b> 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 成果・取組z		≧・安心の確保)の	創出に貢献するもの	のであるか。			
	③ 国際的観点 成果・取組z	が国際的な水準に照	<b>買らして十分大きな</b>	意義のあるものか。	0			
	④ 時間的観点 成果・取組	が期待された時期に	ニ適切な形で創出・	実施されているか。	0			
			)ニーズと適合して	いるか。				
コメント	(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。  □各課題の年度成果目標は達成されている。液化水素タンカーの安全要件の国際基準化 に向けた先行的取り組みや海上交通における分離航行の効果分析は、今後の安全基準等 策定への新たな道筋をつけた点で顕著な成果と評価する。コンテナ船の二重底応力推定 算式はタイムリーな成果であり、座屈強度についても実験と実船レベルで提案法の検証が なされたことは基準合理化に資する成果である。②~⑤の各観点から見て、総合的に A評価とする。 □実海域水槽の事故の影響と推察されるが、テーマ1、3、6(風圧下の Z 試験を除く) については、計算プログラムの作成にとどまり、実験的検証が見当たらない。社会的、国際的な成果利用には実験的検証が望まれる。 □テーマ8で、AISで得られたと同様な海上交通の状況を再現できるシミュレーションの実現は顕著な社会的貢献と思われる。 □テーマ6で、斜め追風中で舵効きにプロペラ荷重度などの影響が出ることを明らかにした ことは、IMOでの最低出力ガイドライン審議に関して、顕著な社会的貢献と思われる。 □「海上輸送の安全の確保大型」に向けた一連の研究開発は、全般的に、社会ニーズにタイムリーに対応したものとなっており、評価のそれぞれのポイントにおいて、適合するものと考える。 □特に、コンテナ船の折損事故を契機に、多方向波中での外荷重の推定方法を確立すると共 に、内荷重としてのコンテナ荷重についても精度向上に努め、プログラムパッケージ化したことは、海技研ならではの成果と考える。また、本研究により、3 大貨物であるタンカー、パルカー、コンテナ船の荷重・構造一貫性能評価が完成したとのことであり、船舶の 安全性向上に貢献するものと評価する。 □研究項目 1と3に付いては、結果を出して外部(国際的機関)への発信を行った、と言う事なので、上記の観点からの評価として、良い成果を得られた、と言えると考える。 □研究項目 8に付いては、何等かの成果が得られている模様だが、少々見え難く、達成度的							
			対策の一つとして. な時期に船舶の安全					

また行政、社会のニーズに合ったものとなっている。 液化水素タンカーの安全性のリスク評価に基づき、合理的な安全要件を示すなど、国際基 準の策定に貢献できる成果が得られている。 □荷重・構造一貫性能評価手法の開発はタイムリーな研究である。 液化水素タンカーの安全要件の策定の項目では、「合理的な安全要件を示し」、「豪州海事 安全庁との合意に貢献」とあいまいな記述がなされており、具体的な内容を把握できない。 発表論文が多く、積極的な研究活動がなされていると評価できる。 口大型コンテナ船折損事故を契機とした本研究を迅速に行うことは上記評価ポイントの全 ての観点から大変意義があると考える。 ただ、大型コンテナ船の建造は、日本の造船所では2社のみであり、NK 船級はほとんど ないはずである。 主流は、韓国造船所、船級は GL(現 DNV-GL)が圧倒的に強く、LR,ABS がついていって いる状況である。 したがって、本研究で得られた成果を国際的ルール等に反映することが、難しいと思う が頑張っていって欲しい。 □平成26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の汎用性を高めたこと、リスクベース設計支援ツールの開発、 液体水素タンカーの安全要件の策定、海上交通流シミュレーションによる安全航行の分析 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。 口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、国際的観点からも大きな意義のあるものとなっている。 液体水素タンカーの安全要件の策定は、IMO における議論開始に合致しており、時間的 観点からも適切な時期に実施している。 口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。 特記事項 □NK や IMO へ発信した、と言う成果に付いては、疑う訳では無いが、どの条文に生かされ そうなのか、とかの情報を付与してくれれば、現実味が出ると思います。

※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」、<u>顕著な</u>成果の創出等が認められる場合、「A」、<u>特に</u> 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:8	
<b>\</b>	B:0	
<b>— —</b>	C:0	
	D: 0	

## 平成 26 年度評価シート(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 27 年 6月 16日
評価対象期間	平成 26 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	□В	□С	□D	
評価ポイント	実施事項を達	成したか(社会ニー	画に記載の重点的に ズ(政策課題)の変化 更した場合は、当該	とにより、関連する		
	②社会的・経済的 成果・取組が するものである	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	
	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	<b>気のあるものか</b> 。		
	④時間的観点 成果・取組	が期待された時期に	ニ適切な形で創出・	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	ニーズと適合してに	いるか。		
コメント	出した。 ・ はで、れて、保で、1目長3すめ収定の ・ はのではで、れて、保で、1目長3すめ収定の ・ はのではで、おいで、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、でででは、でででは、でのでで、では、でのでは、では、でいるで、では、でいるで、は、で、は、で、いるで、1目長3すめ収定。 ・ はで、れて、保で、1目長3すめ収定。 ・ はで、れて、保で、1目長3すめ収定。 ・ はで、れて、保で、1目長3すめ収定。	N る。特に	、環境負荷の  、環境負荷の  、環境音の  、環境音の  、環境音を  、電の影響を  、電の影響を  、電の影響を  、電の影響を  、電の影響を  、電のでは   大がのでは   大がのでは   大がので   大	準化を牽引する成果 評価 した した で 化 に 価の は 顕 は と こ た わ と し か す 可 果え あま と で、 に が ま の と で、 た う。 に に ズ の と の と の と の に ズ い の と 関 し 。 が 制 に 境 と に が ま の と 関 し 。 が 制 規 に が に か ま に が ま に か ま	果につながって と 著 恵 して 、 が に で なが の ま と ま な か の ま な で して い こ の い は る で で して な 発 効 す あ る。 制 、 先 た た に で は な に で は な ま ま か か の ま の い は な ま ま か か の ま の い も る 。 ま た た に で は か に で し か な い も ま ま な に で し か な い も ま ま な に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が が い に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に で し が に い に か が に い に か に で し か に か に か に か に か に か に か に か に か に か	

	寄与するもものとなっている。
	口最先端 CFD ソフトの開発や民間を主導して EEDI 対応を行うなど、社会的に十分な貢献
	をしている。
	□現在、EEDI 関連で各水槽は非常に忙しく予約が取れず、大多数の水槽を持たない造船所
	は困っている。したがって、水槽試験結果に近い精度の結果を得られる次世代 CFD を開
	発する意義は高いと判断する。
	ブラックカーボンは、まだ、国際ルールが決まっていない項目であり、国際ルールを策
	定する過程で本研究の成果を反映していくことが可能と考える。
	防汚塗料は確かに同じ塗料を塗っても、船毎に良し悪しが変わることが多い。したがっ
	て、本船が航行する予定の海水温度や、船速を慎重に勘案し、防汚塗料仕様を決めている。
	□平成26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、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
	化されており、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。
	口省エネルギー、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。
特記事項	口研究項目 11 とか 15 に関して、採用された数が示されているが、もう少し具体的効果が
	分る様に示して戴くと分り易い。

- ※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」、<u>顕著な</u>成果の創出等が認められる場合、「A」、<u>特に</u> <u>顕著な</u>成果の創出や将来的な<u>特別な</u>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

一手切向こうかこの	/ IIAI	
総合評価	S:0	
_	A:8	
Λ Ι	B:0	
_ ^	C:0	
	D: 0	

## 平成 26 年度評価シート(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 27 年 6月 16日
評価対象期間	平成 26 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。								
及下の計画が1	ンドと組みた、町	ボップに繋でる30時でで	7.0690					
【評点】	□S	■A	□В	□С	□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・経済に 国家プロジ	的観点 ェクトへの貢献がた	なされているか。					
	③ 時間的観点 成果・取組が	が期待された時期に	三適切な形で創出・	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	いるか。				
コメント								
	□年度計画記載の研究課題は達成されている。各種の挙動・性能推定技術の開発、データ集積に加えて、国や船級協会のガイドライン開発、IEC 等への貢献を確認した。海底鉱物資源開発をはじめとして国際的に先行する研究内容は多く、ホバリング AUV を新規・短期に開発した成果を織り込んで、上記評価とする。 □テーマ 2 1 で、ブレードピッチ制御への最適制御で洋上風車設計上の顕著な成果を挙げている。 □テーマ 2 3 で、F L N G の係留設計で船級規則を革新する成果を挙げたことは顕著な社会的貢献であろう。 □「海洋の開発」は、国が進める我が国 EEZ での資源開発を推進する上で重要な研究開発であり、予定していた研究計画を確実に推進できていると考える。ただし、海洋石油・ガス田を対象とした世界の技術レベルに比較すると、産業界も含め十分な競争力を有しているとは言えず、更なる研鑽を期待したい。 □研究項目 23 及び 24 に関して、所定の研究成果は出していると認識出来ます。それらが国家目標に沿ったものである事も理解出来ます。ただ、全体に国際的な観点からどの様なレベルに居るのか、分り難いと思われます。評価基準の中に国際的と言う観点が無いので、それを言っても公平では無いのかも知れませんが…。							
	□仮に国際レベルに立ち遅れた研究であったとしても、止める訳には行かない戦略性があるのだから、国際的な位置付けを常に意識して前進を図って戴きたいと考えます。 □重点研究関連 26 年度計画は全て達成されていると考える。 海底熱水鉱床関連研究における AUV の開発、浮体式洋上 LNG 生産システム関連研究におけるシミュレーションプログラムの開発など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							
	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。  □大型研究プロジェクトに着実に貢献している。  □将来の日本にとって非常に有意義な研究である。ホバリング型 AUV を短期に開発、設計・制作したことは立派である。  □平成26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。  浮体式洋上風力発電システムの技術開発・安全性評価において NEDO のプロジェクトに							

	貢献しており、また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や洋上風力発電は、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。
特記事項	(なし)

- ※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」、<u>顕著な</u>成果の創出等が認められる場合、「A」、<u>特に</u> 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	め欄	
総合評価	S:0	
	A:6	
Ι Λ	B: 2	
_ ^	C: 0	
	D: 0	

## 平成 26 年度評価シート(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 27 年 6月 16日
評価対象期間	平成 26 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)							
		点の記載をお願いし					
次1 の計画が1	フィと叫みた、町	ボックロロギグ C 02 M以び・0	7.067.				
【評点】	□S	■A	□В	□С	□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 成果・取組		事産業の競争力強化	こ)の創出に貢献す	るものであるか。		
	③ 時間的観点 成果・取組z	が期待された時期に	こ適切な形で創出・	実施されているか。			
	④ 妥当性の観点 成果・取組z		)ニーズと適合して	いるか。			
コメント							
	施、それに関わ	る施策が交通政策基	れている。シームレ 基本計画に盛り込ま A とする				
	これが認められる点で、年度評価 A とする.  ロテーマ 2 8 - 2 で、船内騒音のデータベースの拡充で騒音予測精度が向上したとあり有用						
	な貢献と思われるが、資料に具体的な根拠が示されていないので評価しがたい。 □テーマ29で、シームレス小型船の評価で利用者へのアンケート調査中心の研究が記載さ						
	れているが、利用者にとって便利なのは自明であるから、安全面の評価主体で資料をまと						
	めるべきではなかったか? □「海上輸送の高度化」については、社会ニーズにマッチした、ユニークで多岐に亘る研究 開発を予定通り遂行していると評価する。						
	□騒音予測プログラムについては、研究の重要データとなる実測値や騒音源のデータベース の収集等、海技研の強みが発揮されるところと考えられ、期待する。						
	□何れの研究項目も、それなりの成果を出していて、3 つの観点からの評価も合格点に近い						
			兄の出発点がどの様				
			と難いと思います。? 思われ、その中でこ				
	難いと感じます		いった。その中でこ	の地名の万円が取	苦なのか、刊倒し		
	, <u> </u>	•	しては、とてもタイ	ムり一だとは思え	ますが、もう少し		
	違う観点からの	研究も一緒に行って	て効果を増した方が	(良いかと思います	。点検支援のシス		
	テムでも、開発 ます。	されたものが本当の	Dニーズに依ったも	のなのか、判断が	し難い感じが有り		
			<b>達成されていると考</b>				
			ミ験による評価、内				
	│ レベル予測プロ │ 究成果が得られ		適切な時期に国の	施策に合致した社	会に頁献できる研		
		- •	導入したり、構造部	8材への接着剤適用	1を検討するなど		
	海事産業に貢献		サバンル ノ、 神足は	呼叫 "火"文伯丹沙巴儿			
			抗海運どれも資金力	に乏しい分野であ	り、ここを支援し		
	ていくことの意義は極めて大きい。シームレス小型船のアンケート結果で利用したいが 19						

	人中 11 人しかいないのは、あまり高評価とは思えず、実際のニーズを探るためもう少し、
	深堀したらどうか。離島航路はそのようなものかもしれないが、回答者数が 19 人という
	のも少ない。
	口平成26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。
	シームレス小型船の試作および試験運航、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、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。
	口少子高齢化や人材不足への対応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
	<b>వ</b> .
4+ == == ==	
特記事項	□当初の目標が達成され将来の成果が期待できるものであるが、資料のみからは顕著な成果 と判断する証拠が見つけがたかった。

- ※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」、<u>顕著な</u>成果の創出等が認められる場合、「A」、<u>特に</u> <u>顕著な</u>成果の創出や将来的な<u>特別な</u>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:4	
Λ	B: 4	
_ ^	C:0	
	D:0	



海上輸送の安全の確保

26年度自己評価

海洋環境の保全

26年度自己評価

海洋の開発

26年度自己評価

海上輸送の高度化

26年度自己評価



## 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】

(1) 安全性の確保・向上に資する、先進的な構造解析技術 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<mark>荷置・構造一貫性能評価手法の開発及</mark>び新 構造基準の検討に関する研究 2.ハイブリッド制御システム等の安全性評価技術の開発に 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

(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

4.経年船体構造の検査・診断技術の開発に関する研究

5.経済的な船体構造設計に資する新たな強度評価手法 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

7.海難事故初動分析の高度化に資する推定技術構築に

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

## ☆26年度計画は全て達成

3 NMRI

## 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

口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 ィーレベルアプローチを用 いた安全レベル評価とそれに 其づく新たな構造設計法の確 立と安全基準への反映

#### 26年度計画

口設計ガイドライン作成に向け て、波浪荷重から構造強度まで を一貫して紀だす。 貫して解析する手法を多様 な船種に適用するための汎用化 を進め、各種試設計船に対する 強度評価を行う 等

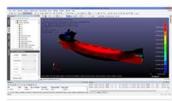
口波浪荷重から構造強度までを - 貫して評価・解析可能となる プログラムの開発及び設計ガイ ドラインの作成 等

## □ 荷重・構造一貫性能評価手法の汎用性の確保

大型コンテナ船折損事故を契機として、船舶の構造安全評価法の・ 層の高度化が求められている。このため、「直接強度評価を活用した 構造安全評価法」の研究開発をさらに進めた。

- > 荷重・構造一貫性能評価手法の汎用性を高め、コンテナ船等の痩 せ型船に拡張し、その検証を行った。特に、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 方法を開発した(プログラム登録)。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、波浪による横荷重等応力の 2軸性を考慮した縦曲け最終強度評価の重要性が提言されたこと を受けて、共同研究(大学、船級)を実施し、「二重底応力推定算 当該規則開発に貢献した。
- > コンテナ船の一貫解析に係る波浪、船速条件等のシリーズ計算の バッチ処理による自動化や荷重負荷を必要とする要素の抽出の高 速化を図るためのGUI改善、これらに適合するためのプログラム開 発も実施。





GUIによる荷軍構造全船一貫解析の結果表示例 (波浪中での応力分布と変形図)

#### □ 波浪荷重評価ソールの拡張

▶ 集中波や2方向波中での構造強度推定法の確立を行う上で不可欠となる<u>多方向波中での荷重推定法を</u> 開発し、当所プログラムNMRIW(波浪荷重評価ソール)を拡張。

# NMRI

## 海上輸送の安全の確保

- 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
- 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

- 口安全性の強化と社会的な負担の 適正化を両立させる合理的な安全 担制体系の構築
- ▶ 設計レベルからの革新的安全確 保技術の確立
- 口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

#### 26年度計画

- ロリスクベース設計のための評価 方法を開発する
- 口海上交通流シミュレー ションを 用いて、分離航行の効果や航路標 識の最適投入位置等を推定する等

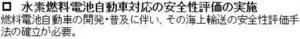
#### 中期計画

- □リスクペース安全性評価手法等 を適用した設計支援ツールの開発 及びLNG燃料船等の新たなシス テムに対する安全に係るガイドラ インの作成
- 口海難事故原因 規制の社会費田 便益等の観点を踏まえた運航規制 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

#### ■ 液化水素ダンカーの安全要件の策定

水素の需要拡大に対応して安全かつ効率的な海上輸送体制を構 築するため、液体水素タンカーの安全要件が必要。

- ▶ 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。
- > 上記の安全要件の検討結果により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。



- 海上輸送中の燃料電池自動車からの水素漏洩等を想定した安全性 評価を行うため、車両積載区画の通風状態を予測する数値モデルを 開発、安全性評価手法を提示した。
- □ 海上交通流シミュレーションを用いた分離航行等の効果の分析 №8内の※#温濃の板散シミュレーション事例 衝突よる船舶の沈没事故が依然として高い水準で発生。その対策として、方向 別分離航行等の規制を検討するため、分離航行の効果の推定が必要。
- ▶ 分離航行の実施による通航分布を予測するため、実際に航行が制限された 海域に着目してその航行状況を分析、有効性を提示。
- ▶ 本解析を発展させ、今後、第3次交通ビジョン(海上保安庁)の「準ふくそう海 域の安全対策」の検討を共同実施に合意。

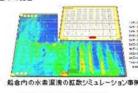
### □ 避航操船アルゴリズムの改良

➤ AISデータによる船舶毎の見合い関係を抽出し、避航操船の実態を解析適無機能した場合の後方無過船の相対無論回 circle A: 遊気操船をした場合の最接近距離 より現実に近い避航操船アルゴリズムを構築(プログラム改良)。 circle B: 遊航操船をした場合の最短前方航過距離





奈州と日本の覚書



## 評価軸にもとづく、業務実績整理





### (社会的·経済的観点)

- 以下に示す研究成果は、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。
  - 多方向波中での荷重推定方法を開発、弊所プログラムNMRIW(波浪荷重評価ツール)を拡張し、 大型コンテナ船折損事故を契機とした安全性検討に貢献。
  - 荷重・構造一貫性能評価手法の汎用性を高め、より精緻な構造評価が可能。
  - 海上交通流シミュレーション技術を改良し、分離通行等の効果分析を実施。

#### (国際的観点)

○ 液化水素タンカーの国際基準化に向け、先行的な技術開発(漏洩時拡散シミュレーションの開発・実施等)を行い、国際海事機関での審議を本格的にスタートさせるなど、国際的な水準に照らして十分大きな意義がある。

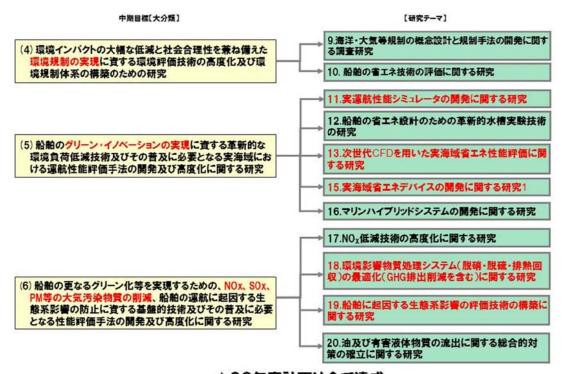
### (時間的観点)

○ 液化水素タンカーの国際基準化に向け、先行的な技術開発(漏洩時拡散シミュレーションの開発・実施等)を行い、国際海事機関での審議を本格的にスタートさせるなど、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)

○ 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、日本の水素社会の実現、需要拡大に向けた社会のニーズと適合している。

## 



☆26年度計画は全て達成

## 海洋環境の保全

- NMRI
- 13. 次世代CFDを用いた実海域省エネ性能評価に関する研究 15. 実海域省エネデバイスの開発に関する研究 11. 実運航性能シミュレータの開発に関する研究

#### 政策課題

- CO<sub>2</sub> 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

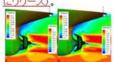
□ 省エネ等の運航性能評価を行う ためのシミュレータ(VESTA)に いて、波浪中自航要素評価モデル の組み込み等の高度化を図り、エ ネルギー効率運航指標(EEOI)の議 論に対応するため、実運航デ・ 解析と要因分析を行い引き続き土 ション影響を抽出する □ EEDI規制に対応した船舶の省エ ネ化を推進するため、EEDI規制対 応型の新船型を開発する

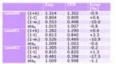
## 中期計画

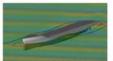
- 口設計段階での省エネデバイス等 の実海域性能評価を可能とする CFDプログラムの開発等
- □ 船尾流場制御技術を利用した実 海域性能の高い省エネデバイス等 のCO。排出削減技術に係る基盤技 術の開発等
- □ 実海域における省エネ等の運航 性能評価を行うためのシミュレ タの開発等

#### □ 船舶の省エネ化の推進の取り組み

- CO。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。
- 波浪中の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 平成26年度は11隻に搭載。CFD(数値流体力学)や船型開発シ ステム等による最適化技術が評価され、27年度はさらに29隻に搭載(予定)
- 波浪中の船体の運動の再現とともに、WAD等の付加物の形状や取付位置 を最適化するツールとして、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する新たなCFDソフトウェア「NAGISA」を開発(32社







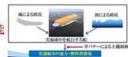


プロペラ

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例

コンテナ船の向波中の運動計算例

- 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船型の開発に成功[EEDI 参照値=286]達成。
- 実運航性能の評価の取り組み
- 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 -ズに適応する機能強化(試運転解析機能 ともに、ユーザー など)をはかり、業界のCO。排出規制(EEDI、SEEMP(エネル -効率運航指標))対応に貢献(現在、11ライセンス)





実海域の海象を考慮した船舶の燃費性能指標EEDI weatherを造船所と共同開 発、世界初の船級認証を取得(19型ケミカルタンカー「CHEM HOUSTON」)。

世界初となる EEDIWeather() 認証試験を実施

# NMRI

## 海洋環境の保全

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 19.船舶に起因する生態系影響の評価技術の構築に関する研究

#### 政策機器

- 口船舶からのCO<sub>2</sub>、NO<sub>X</sub>等排出削減
- > 国際海事機関 (MO) において も議論が進展。 環境規制のた めのPM等の計測技術等の基盤的 技術の確立が必要
- 口鉛舶付着水牛生物の栽培移動
- ➤ 国際海事機関 (MO) において 議論が進展。船体付着水生生物 の越境移動リスク評価法の確立 が必要

### 26年度計画

□MOにおける検討に資するため、 BC (ブラックカーボン) 計測方 法等の評価・改善 等

#### 中期計画

- 口舶用SCRシステムの耐久性向上 等のNOx3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NOv削減、将来的な SO<sub>X</sub>、PM規制に対応した計測・ 評価、処理技術等の開発 等
- □船体付着生物の船体付着・侵 入リスクの評価手法の確立、沈 船等からの油漏洩リスク評価

## ブラックカーボン(BC)の計測技術の比較

舶用機関から排出されるスス成分(ブラックカーボン(BC);粒子状物質 PMの中の黒色成分)が北極圏の氷雪の融解を促進させることが懸念さ れ、国際海事機関(IMO)において規制のための審議が始まっている。 BCは、その定義や計測方法も確立されていないことから、IMOでの審議 を円滑に進め、合理的な規制を策定するため、BCの排出実態や計測方 法の特性の把握を進めている。

- ▶ 複数の試験エンジン、燃料(A,C重油)を用いて、計測原理が異なる6 の計測手法(\*)の同時計測を実施し、結果を比較検討した(-則法については実船計測も実施)。各計測手法の特性と長所・短所を 整理し、エンジン条件等によるBC、PMの排出率、組成の違いを明ら かにした。燃料転換・電子制御化などによるBC削減効果についても 限定的であることを示した
  - 計測手法:フィルタスモークナンバー法、多角度吸光光度法、光音響法、 PM重量法、サーマルオブティカル法、レーザースモーク法の6つ

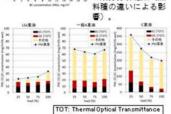
## □防汚塗料の性能評価のための標準試験法の構築 海生生物の越境移動による生態系攪乱に対して、船体への付着が問題となっている。船体付着の抑制を推進するために、付 着を防止する唯一の手段である防汚塗料について、防汚性能を

客観的に評価する指標が必要である。

▶ 防汚性能は実海域での浸漬試験で評価されているが、海域・ 季節により特性が大きく変動する。再現性の高い評価方法 て、実験室で制御された環境で実施できる評価試験法を考 案し、国際標準(ISO)の原案としてまとめた(提案準備中)。



左図:MOで候補と なっている光音響法 (PAS)とFSNの計測 比較結果。よい相関 を示す。 下図:PM計測とPM の成分分析結果 (燃



OC: Organic Carbon(有機炭素) EC: Elemental Carbon(元素状炭素) 対面区の被を100とした時 の試験区の数合(%) 52 05 54 対照区 0% 5% 10% 20% 40% 更酸化銅配合量

試験塗料系に対するムラサキイガイの付着試験 結果。防汚剤配合比に対してよい相関を示す。

## 評価軸にもとづく、業務実績整理



### (社会的·経済的観点)

9 NMRI

- 以下に示す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。
  - □ 地球温暖化対策
    - 中型ケミカルタンカーのEEDI「フェーズ2」対応船型(参照ラインから28.6%減)の開発等、CFDを応用した船型開発。
    - 波浪に対応するとともに船尾流れ計算を高度化する新CFDソフトウエア「NAGISA」の開発。
    - 省エネ運航を支援する運航シミュレータ(VESTA)の機能強化。
  - □ 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。
    - 生物越境移動対策としての防汚塗装の普遍的な評価手法の開発。

## (国際的観点)

○ IMOの規制の進展に対応し、実海域の海象を考慮した世界最先端の燃費性能指標であるEEDIweather を造船所と共同で開発し、世界初の認証を取得する等、国際的に十分大きな意義のある成果を得た。

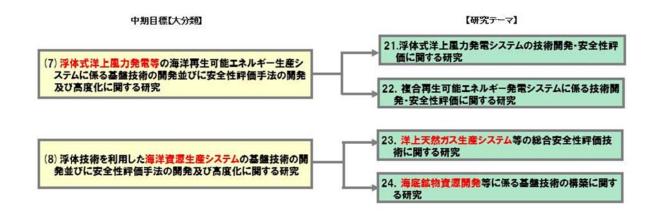
#### (時間的観占)

○ 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、審議を先取りする防 汚性能評価手法の開発等、適切な時期に創出・実施している。

#### (妥当性の観点)

○ 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。

# 10 **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



## ☆26年度計画は全て達成

## 11 NMRI

## 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 底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(採鉱、揚鉱等)を支える技術 開発が必要

#### 26年度計画

- □実証試験に向けた<u>採掘・揚鉱シス</u> ムの実海域オペレーションに関す る安全性を検討するとともに、揚 鉱管の耐久性に関する評価手法を 確立する
- 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 の製作を開始する。同時複数展開 ができるためのプログラム、通信 システムを開発する

#### 中期計画

□洋上天然ガス生産システムの複合環境外カ下における洋上出荷オペレーションシミュレー タ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・システムの開発を開始。

- ▶ 航行型AUV及び洋上中継器等の基本設計を完了。
- ▶ 年度途中で追加予算に応募し、広域探査を補助する とともに、海底面を近接探査する「ホバリング型AUV」

### □ 海底熱水鉱床の採取技術の開発に貢献

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構の 事業に協力して採掘要素技術の開発を進めた。

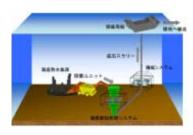
- 採掘要素技術試験機を用いた洋上試験 に貢献し、採掘ユニットの仕様に関する技 術課題を抽出\*。
- ▶ 揚鉱ユニットの要素技術検討に貢献し、 商業化に向けた揚鉱ユニットの要素技術 に係る基礎データを取得、評価\*。
- ((株)三井三池製作所及び新日鉄住金エンジニアリング(株)と共同)
- > 揚鉱の傾斜管内の圧力損失を推定する 手法を開発するとともに、<u>鉱石劣化が配</u> 管摩耗に及ぼす影響を評価。







広域探査・AUV複数運用のイメージ 開発・製作したホバリング型AUV



海底鉱物資源開発

# 12

## 海洋の開発

NMRI

## 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

#### 政策課題

- 口大水深天然ガスの洋上生産システ ムの開発
- ▶ 膨大な可採埋蔵量を有する海洋 ガス田開発への期待
- ガス田開発の手段として浮体式 LNG生産システムが注目 口過去に経験のないシステムで民間
- での開発リスクが過大 浮体式LNG生産システムの推進 を支援するための総合安全性評
- 価手法の開発が必要

#### 26年度計画

口洋上天然ガス生産システムの洋 上出荷シミュレータに詳細稼働 性評価機能を追加し、試解析を 実施する。

#### 中期計画

口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すべ レーションシミュレータ及び総合安全性評 価手法の開発、海底熱水鉱床開 発用サブシー(採鉱・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

### □浮体式LNG設計要件ガイドラインの改定に貢献

- > FLNGシステムの一体解析が可能なシミュレ プログラムNMRI-NTを開発。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に
- > NMRI-NTを用いて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。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。

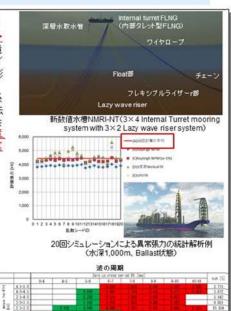
## □天然ガス洋上出荷オペレーション技術の開発

国の進める浮体式洋上LNG生産システム(FLNG)の 開発において、浮体に係る技術開発及び安全性評価 の研究を推進。

> 新形式LNG出荷システムに対する稼働率の評価方 法を構築。新形式出荷システムとして可動出荷浮体 とシャトル船の接続、FLNGとシャトル船の洋上ドッ キングの2形式を対象とした数値計算に基づき、そ れぞれの稼働率を評価。







9 860 24 540 26 445 22 653 52 336 0 M2 0 760 0 760 9 860 24 340 26 445 95 550 9 550 0 000 0 0 新形式LNG出荷システムの相対上下動に基づく稼働率評価例





## (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。
- 洋上風力発電や波力発電では、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、洋上LNG生産システム関係での日本海事協会のガイドライン改定、及び浮体式洋上風力発電システムや波力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ている。
- 我が国企業が関係する海外プロジェクトにおいて安全性評価を行い、国際的競争力の向上に貢献した。

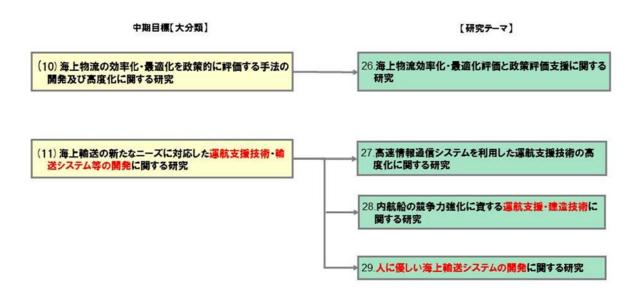
## (時間的観点)

○ 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、技術開発や安全ガイドライン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(エネルギー基本計画や海洋基本計画)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。

# 14 <u>政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題</u> 海上輸送の高度化



## ☆26年度計画は全て達成

## 海上輸送の高度化

15 NMRI

29. 人に優しい海上輸送システムの開発に関する研究

ロ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

#### 26年度計画

口高齢者・障がい者・離島航 路居住者の移動円滑化を 向上させるため、離島航 路に適した海上交通と陸 上交通間で乗換なしで移 動できるシームレス小型 船の開発と社会実験を行 う等

口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開発

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 ベ小型化(20トン未満)し、乗客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。

- ➤ 乗客が乗った状態のバスが小型船に乗下船することから、その上下挙動の検証、また火災時等の安全性に関 するリスク評価等を行い、実験船のハード面及びソフト面からの安全対策を講じた。
- ▶ シームレス小型船(実験船)を試作・完成させ、安全対策等の機能を確認・検証した

## □ シームレス小型船を用いた社会実験の実施

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、居住者の意 向を把握した(主に高評価)。

- > 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 ムレス小型船の有用性、快適性等を確認。
- > 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乗客が乗った状態で航 行できるよう措置が実施(国土交通省)。





シームレス実験船からのパスの下船状況



41 利用した とちらで 可答者数N=19 ※ 利用しないは マイカー利用者が中心 の意見 社会実験における居住者の意向調査結果

利用しない

## 海上輸送の高度化

16 NMRI

28-1. 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(運航支援技術) 28-2. 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(建造技術)

## 政策課題

口内新鉛の競争力強化

- ▶ 省力化、省エネ化による運航 コストの削減
- ▶ 効率化による建造コストの削
- □ 内航海運における<u>熟練船員の</u>
- ▶ 執練技術でカバーしていた操 船・荷役・機関等の船内作業

#### 26年度計画

- 口機関点給支援システムの商用 化に向けた有効性の評価と改 良を行うとともに、陸上から の指示に基づく作業支援機能 を追加する
- ロイニシャルコストの低減を実 現するため、これまでに開発 した板単位での効率的な曲げ 作業方案をもとに、ブロック 全体での作業工数をさらに削 滅できるように拡張する

## 中期計画

口内航船の省力化を進め運航コ スト削減を図るための陸上か らの航海当直、機関運転支援 システムの構築、メンテナン ス、イニシャルコストの低減 を実現するための基盤技術等 の開発等

## □ 船内騒音予測プログラムの構築と予測精度向上

国際海事機関(IMO) において、2014年7月1日以降の建造契 約船(1600総トン以上)に対して船内騒音規制が施行、2017年 7月1日から内航船にも義務化。外航船に比べ小さい内航船に は厳しい騒音規制値となっている。設計段階での騒音予測可 能なソール開発及び効果的な騒音低減対策の検討が必要。

- 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(H26年度:20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。

## □ 機関点検支援システムの支援機能の拡張

船舶の安全運航を担保するため、機関部における主機等の稼働状況 の定期的な確認は重要な作業。近年では計測装置等の信頼性が向 上しているものの費用面等から進んでいない。機関点検作業を確実 にサポートできるシステムのニーズは根強く存在している。

- ・航海訓練所(海王丸)において、本機関点検支援システムを用いた 巡回点検作業を実施し、本システムの有効性等につき評価を得た。
- >「不具合対応用点検シナリオ」支援機能を拡張。本年3月、本システ ムの公開実験を開催。参加した船社から実運航船での試験搭載の 要望があり(運航スケジュール等との調整中)。

#### □ 曲げ加工支援システム等の導入

> 国内中手造船所(2社)へ導入し、初級技能者への研修を実施し 生産工程の約40%時間短縮を確認。またガス加熱線指示などシス テムの追加改良も実施。







## 評価軸にもとづく、業務実績整理





### (社会的·経済的観点)

- シームレス小型船の成果は、離島航路の活性化と利便性の向上につながり、社会的な価値が大きい。
- 以下に示す運航支援技術、建造技術に関する研究成果は、海事産業の競争力を強化し、社会的価値 の創出に貢献するものである。
  - 既存船にも適用できる「機関点検支援システム」の開発及びそのシステム機能の拡張により、船舶運航の安全性の向上に寄与する。
  - 入力作業が容易で、予測精度の高い「船舶騒音予測プログラム」の開発・普及により、これまで対応が困難であった中小内航船の規制対応を促進し、船員の労働環境の改善に寄与する。
  - 熟練技能者に依存していたぎょう鉄など曲げ加工作業において、「曲げ加工支援システム」の開発により、作業時間の短縮等、製造工程の合理化が可能となる。

### (時間的観点)

- 少子高齢化等、海運・造船分野での人材確保・育成が急務とされるなかで、適切な形で成果が創出されている。
- 内航船への船内騒音規制の義務化(2017年7月1日から)に対して、先行して開発された船内騒音予 測プログラムは、多くの造船事業者に活用されており、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)

○ 研究開発は、少子高齢化への対応、離島交通手段の維持確保に向けた国(国土交通省)の取り組み 方針に合致している。

- 4. 評価の結果 第3期中期計画見込評価
  - (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 見込評価シート(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 27 年 6月 16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	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	□В	□С	□D		
評価ポイント	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)。     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。     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。     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	ハるか。			
コメント	成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。  □船舶の安全性評価技術の構築、国際基準への反映、海難事故の再現・防止等に関して、いずれの課題も中期計画課題を高いレベルで達成する見込みと評価する。荷重・構造一貫性能評価法は継続的な改善・普及が図られているが、IMO 基準や船級規則とどう組み合わせていくのかについて、波及性がより明確化されるよう、最終年度の取り組み・取りまとめを行っていただきたい。 □テーマ1で、計算プログラムを作成したことは評価できるが、リスクベース基準につなげるための確率論的な誤差評価が必要と思われる。 □テーマ3で、「パラメトリック横揺れ」、「復原力喪失」基準案の作成において、海技研独自の貢献を明確に記述すべきと思われる。 □テーマ6では、実海域でのブローチングなど荒天下の事故を水槽で再現したことは顕著な貢献であるが、それをシミュレータに反映して人的要素を加味した事故解析を行うという目標につながっていないのでは? □テーマ8では、成果にもとづく航行規制の海上保安庁への提案が期待される。 □荷重・構造一貫性能評価に向けた一連の研究開発は、安全の確保、我が国造船業の競争力の増強に資するものであり、海技研の地力を感じる成果と考える。また、液化水素タンカーや LNG 燃料船等の安全基準については、国際会議への積極的な発信が多々見られ、評価できる。 □船の安全に関して、様々な角度からの研究を行い、国際的にもレベルが高く、タイムリーで社会的に必要な研究になっていると考えます。一部の項目、例えばガス等の新燃料を使う場合のルール作り等は、更にスピードを持って社会のニーズに間に合う様に取り組んで載きたく。 □重点研究関連第3期中期計画は全て達成または達成見込みと考える。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。  □荷重・構造一貫性能評価プログラムの開発、海事協会やIMO 等への各種提案など、社会的価値のある研究活動が実施されたと評価できる。  □どれもニーズに則して取り組まれていると判断します。特にコンテナ船関係と水素タンカ
	ーは顕著と思います。 □中期計画に記載の実施事項を平成27年度中にすべて実施できると考える。 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、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。
特記事項	□研究テーマの中に、乗船者の避難や救助に関するものが見当たらなく、それらをこれからでも取り入れる余地があるのであれば、採用戴きたく。

- ※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」、<u>顕著な</u>成果の創出等が認められる場合、「A」、<u>特に</u> <u>顕著な</u>成果の創出や将来的な<u>特別な</u>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

事物问とりよとは	ノ们制	
総合評価	S:0	
_	A:8	
Ι Λ	B:0	
_ ^	C:0	
	D: 0	

## 第3期中長期計画 見込評価シート(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 27 年 6 月 16 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	□В	□С	□D		
評価ポイント	実施事項を達成	① 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 成果・取組が するものである	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		
	③国際的観点 成果・取組が	国際的な水準に照	らして十分大きな頽	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・乳	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	いるか。			
コメント	などハード, ソ	フト両面で省エネー	用されたこと,およ 化、実運航性能予測 ら,国際的観点から	川、環境負荷の予測	<ul><li>低減に資する技</li></ul>		
	口主機特性を考慮 社会的貢献である	ると思われる。	、EEDI weather の オン電池システム原				
	化に向けての社会 □EEDI 規制への	会的貢献として意 <mark>ậ</mark> 貢献を評価する。	<b>遠深い</b> 。				
	国造船業の競争	力強化にも寄与する	毎洋環境の保全に資 る技術であり、大い 、様々な研究を行い	いに評価する。			
	てきた、と考え 世界的ニーズに	ます。また、船舶 <i>0</i> マッチした研究が行	D推進効率に関して fわれたと思います	も成果が出て、全。	体としてこの所の		
	技研が中心とな	って、企業・諸官院	言った新ルールに対 すを巻き込んでリー :て達成見込みと考:	-ドしてもらいたい			
	ータの開発は省	エネルギーを通して	A舶を実現するため て環境保護と造船業 著な成果といえる。	の発展に貢献する	もので、社会的・		
	ネルギー指標の BC 規制への提供	IMO,EEDI 規制への 共は国際標準の策定	の採択、研究に基つ に寄与する顕著な	がく技術情報の EG( 成果といえる。	CS ガイドライン、		
			Ⅰ規制対策等、我が ており、貢献度がホ		刀催保・冋上を支		

	□どれもニーズに則して取り組まれていると判断します。特に WAD,STEP,NAGISA は、中小造船所にとっては、大変有益だと思います。 □中期計画に記載の実施事項を平成 2 7 年度中にすべて実施できると考える。 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。
特記事項	(なし)

- ※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」、<u>顕著な</u>成果の創出等が認められる場合、「A」、<u>特に</u> <u>顕著な</u>成果の創出や将来的な<u>特別な</u>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:8	
Ι Λ	B:0	
_ ^	C:0	
	D: 0	

## 第3期中長期計画 見込評価シート(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 27 年 6月 16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2世中型は両記者の実体東西の法式度し研究問発式用の見ま <i>ル(</i> 海洋の問発)						
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	□В	□С	□D	
評価ポイント	実施事項を達 定・成果目標	成したか(社会ニー を計画期間内に変§	<u>■</u> に記載の重点的に ズ(政策課題)の変化 更した場合は、当該	により、関連する	,	
	② 社会的・経済 国家プロジ	₹的観点 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	こ適切な形で創出・	実施されているか。	5	
	④ 妥当性の観点 成果・取組z		)ニーズと適合して	いるか。		
コメント						
	海技研独自の成まる浮体・風車を ドライン・標準を 達成されている。 ロテーマ21で、 とは洋上風力発見 ロテーマ23で、	果が見えにくい部分 連成挙動の解明, F 化への貢献など海抗 洋上風車の発電量3 電の発展に向けての F L N G設計ガイ	クトとしての複合材 分があるが、その中 LNG システムの挙動 技研としての技術的 変動と浮体動揺を同 D顕著な貢献と思わ ドライン合理化につ	で、ネガティブダ 動予測、独自 AUV I・社会的ミッショ I時に現代制御理論 れる。	ンピングを初めと の開発, 安全ガイ ンを果たす成果が により抑制したこ	
	貢献と思われる。 □海洋分野に関する国家プロジェクトへの参画を通じた、安全ガイドラインの策定や実用化 推進への貢献があり、評価できる。					
	□このフィールドでの先進国と比較して、かなりの遅れが有る、と言う認識で、国家プロジェクトが組まれていると理解しますが、その中で色々な研究成果を出している、と思われます。ただ、それらが国際的レベルとの比較の中で、どの様な位置にあるのか、常に意識をして目に見えないノウハウを含めて習得して行く必要が有ると思います。そのためには、上手な官民協力が必要だと思われます。					
	□評価 A は、や え、シナリオを	や激励的な評価だる 明確にして欲しい	と認識戴き、必死に ものだと思います。 こて達成または達成		行けば良いかを考	
	研究成果の内、 盤構築、液化天	浮体式洋上風力発電	電関連安全ガイドラ 車シミュレータの開	インの作成および		
	□海事産業を支援 □評価ポイントに	きするための要素技 こ合致した研究をし	術開発の点で貢献原 てきている。年度途 は素晴らしい。航行	中で追加予算に応	募しホバリング型	
	思います。 口中期計画に記載	ぱの実施事項を平成	トで、早期に広範囲 27年度中にすべる	て実施できると考え	<b>こる</b> 。	

	テムの普及促進、実用化推進に貢献しており、また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おり、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。
特記事項 	(なし)

- ※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」、<u>顕著な</u>成果の創出等が認められる場合、「A」、特に <u>顕著な</u>成果の創出や将来的な<u>特別な</u>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			
Ι Λ	B:1			
_ ^	C:0			
	D:0			

## 第3期中長期計画 見込評価シート(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 27 年 6月 16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	□В	□С	□D	
評価ポイント	実施事項を達定・成果・経済 で、成果・経済 で、経済 で、経済 で、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は	成したか(社会ニー を計画期間内に変更 所的観点 が社会的価値(海 が期待された時期に	ズ(政策課題)の変化 更した場合は、当該 事産業の競争力強化	ど)の創出に貢献す 実施されているか。	重点研究の課題設 るものであるか。	
コメント	のイミう□と果ら□て□にいあすま□ 研よ経開が船高船援利ドュニモ思とあ船お川行るる。せ重究う済発高船い内す便ラレとずわそる船りのわのベタん点究鉄的関くの。騒る性イーとがれのと生、異れかきイ。研果作観連顕操 音取上化ョるシ今用わ性価るい知向ルろ関の業点研著船 レり上化ョるシーの という かいかい はいしょう いんしょう かいがい はいがい はいがい はいかい はいかい はいがい はいがい はいかい はいか	常開発課題は達成されており、物流最適化、運航支援、建造支援、騒音対策、地域交通便性向上等の将来的に資する成果が得られている。平成27年度は、これら成果のガライン化、支援機能の検証・改良、騒音低減の実証研究、シームレス船の導入効果シレーションなど、成果の有効性の評価が予定されており、これらを基に最終評価を行ととする。 一ダルシフト政策を評価できる物流シミュレーションプログラムの作成は重要な貢献われ、今後のその活用での場での評価が待たれる。船内騒音低減策の実証的研究の成その活用も今後に期待される。AISとレーダー情報の統合はアイデアとしては古くかると思われるが実現した場合は高く評価されよう。路の生産性向上や騒音規制への対応等、緊急性の高い課題に対応した研究開発を遂行しり、評価する。山の異なる分野の研究が行われており、その一つ一つに関しては、真面目な研究が地味われている、と感じます。そのため、全体としては印象が薄く、評価の主で損をしてのかも知れません。しかし、成果を見て、それなりの達成は認められますが、本当にべき方向に向かった研究なのか、すんなりと理解し難いケースが有る様に感じられまタイトルが高度化故に、何をするべきか、と言う部分で高度な悩みが有るのかも知れん。いろいろとやっている中から、優れたものが出て来ると良いのですが…。気研究関連第3期中期計画は全て達成または達成見込みと考える。記成果の内、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・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に気顕著な成果といえる。				

	口中期計画に記載の実施事項を平成27年度中にすべて実施できると考える。
	曲げ加工支援システムの開発、シームレス小型船の試作および試験運航、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。
特記事項	(なし)

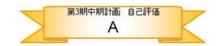
- ※評点の付け方として、国立研究開発法人の目的、業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて「**成果の創出**や**将来的な成果の創出の期待等**が認められる場合は「B」、<u>顕著な</u>成果の創出等が認められる場合、「A」、<u>特に</u> 顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる場合は「S」と付けて下さい。
- ※評価ポイントについて、評価者の判断の視点に該当する項目についてコメントの記載をお願いいたします。 ※評点について、中間レベル(B)より低い評価をされた場合、その視点又は理由、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

, ,,,,,, _ , _ ,	- 1613	
総合評価	S:0	
_	A : 5	
Ι Λ	B:3	
_ ^	C: 0	
	D: 0	



## 海上輸送の安全の確保









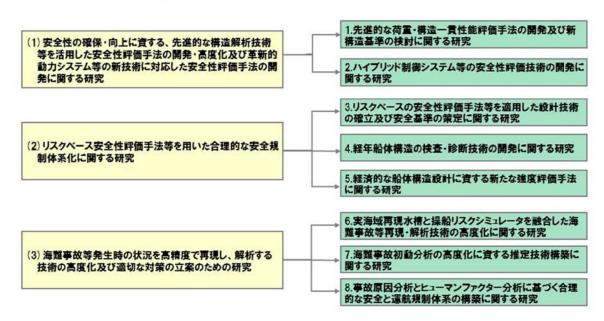


# 2 NMRI

## 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見込み

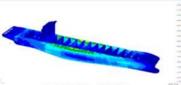
# 3 NMRI

## 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 業務実績 (1/2)

## 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。さらに、はら積み貨物船を対象に、波浪中での6自由度船体運動に追従する貨物艙内部の荷重推定法を確立。
- □ 荷重・構造一貫性能評価手法の汎用性を高め、コンテナ船等の痩せ型船に拡張し、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(プログラムを登録済か)。さらに、波浪、船速条件等のシリーズ計算のバッチ処理による自動化や荷重負荷を必要とする要素の抽出の高速化を図るためのGUI改善も実施。
- □一方、集中波や2方向波中での構造強度推定法の確立を行う上で不可欠となる<u>多方向波中での荷重推定法も開発し、当所プログラムNMRIW(波浪荷重評価ツール)を拡張。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。</u>
- CO2、NOx、SOxの排出が少ない天然ガス(LNG)を燃料とする船舶の安全性に関し、バンカー船からの 燃料・輸給において、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。大型の外航LNG燃料船の計画に伴い、燃料タンクの要件などをIGFコード(国際ガス燃料船規則)案の修正をIMO(国際海事機関)に提案。
- □水素の需要拡大に対応し、安全かつ効率的が3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「目標指句型新造船基準(GBS)に基づく同等性評価方法の指針」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。ビルを対象とする既存の避難シミュレーション をベースとした火災進展・避難シミュレーションプログラムを作成。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)を開発した。旅客船を 対象としてシミュレーションを実施し、船体傾斜の避難に与える影響を評価した。



荷重構适全船一貫解析例



LNGタンク液面変化を考慮した2船体動揺試験

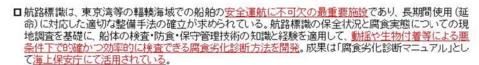


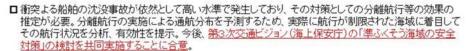
液化水素タンカー要件に関する豪州と日本の覚書

## 4 NMRI 海上輸送の安全の確保 業務実績 (2/2)

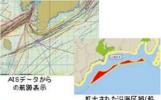
## 海難事故等再現・解析技術の高度化

- □ 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、<mark>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</mark>。この波で漁船の模型実験を行い、ブローチング(追い波に乗っての転覆)、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(隻数、船速、針路)を把握し、ここから船舶豊<u>遇頻度(行き合う) 船が衝突コースに入る頻度) を自動的に分析する手法</u>を開発。<u>沿海区域の一部拡大</u>に関する検討会において、拡大した場合の交通流密度の変化とリスク評価を実施。この結果に基づき、国土交通省は沿海区域の一部拡大を決定。
- □ 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、危険な海域を選定し、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、<u>事故原因解析調査(25件)</u>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。天竜川川下り船の事故分析を基に、運航中止基準の設定、危険箇所の把握など事<u>故予防</u>を内容とする国土交通省の「川下り船の安全対策ガイドライン」策定に協力。









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



競路標識の腐食劣化状況を 診断(パルス湯流式探傷に おける実機検証)



## 「海上輸送の安全の確保」の第3期中期計画実績見込み



#### (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。具体的成果の例を以下に示す。
  - ・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。
  - 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ソールを開発し、リスクベース設計及びその承認ガイドライン案を日本海事協会等に提案。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の向上に貢献。
  - <u>事故発生危険個所を示すハザードマップを作成</u>し、運輸安全委員会HPで公表したほか、海<u>難事故解析調査</u>、運航規制による事故 抑制効果の評価を行う<u>海上交通流ンミュレータの開発等を通じて船舶の安全性の確保に貢献</u>。

### (国際的観点)

- ○成果・取組は、国際海事機関 (IMO) の基準や船級協会の規則に反映させるべく提案・情報提供を行っており、国際的な水準に照らして十分大きな意義がある。
  - IMOにおける油タンカー及びばら積み貨物船へのゴールベース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を貨物エリア全体まで拡大するとともに、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。このような状況の下、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」を開発し、その普及を進めていることは大きな意義がある。
  - ・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、貨物・燃料の輸送安全政策で国際的に主導し、IMO等における我が国の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分離航行の具体化案は、国際航海の船にも利用され、また、提案する分離航行の具体化案は、IMOでの審議を前提に研究したものであり、国際的な水準に照らして十分大きな意義がある。



## 「海上輸送の安全の確保」の第3期中期計画実績見込み

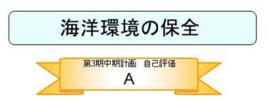


### (時間的観点)

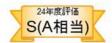
- ○以下のように成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実施されている
  - ・船舶の構造安全性は、構造解析の適用範囲はゴールベースの国際船舶構造基準(GBS)に移行するため、高い合理性を求められている。一方、大型コンテナ船の折損事故等、従来の強度評価手法で十分に解明できなかった事態も生じている。こうしたなかで求められる構造基準の進化の流れに先行する形で、全船荷重・構造一貫解析をその普及も視野に入れて完成、時宜を得た適切な形で実施されている。
  - ・水素社会への導入として水素燃料電池車が開発され、温暖化ガス(GHG)排出削減からLNG燃料船が注目される等、<u>新規の燃料・ 貨物の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

#### (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<u>運輸安全委員会、海上保安庁の取組みに適合している</u>。











# 8 NMRI

# 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】 9.海洋・大気等規制の概念設計と規制手法の開発に関す (4) 環境インバクトの大幅な低減と社会合理性を兼ね備えた る調査研究 環境規制の実現に資する環境評価技術の高度化及び環 10. 船舶の省エネ技術の評価に関する研究 境規制体系の構築のための研究 11.実運航性能シミュレータの開発に関する研究 12.船舶の省エネ設計のための革新的水槽実験技術 (5) 船舶のグリーン・イノベーションの実現に資する革新的な 13.次世代CFDを用いた実海域省エネ性能評価に関 環境負荷低減技術及びその普及に必要となる実海域にお する研究 ける運航性能評価手法の開発及び高度化に関する研究 15.実海域省エネデバイスの開発に関する研究1 16.マリンハイブリッドシステムの開発に関する研究 17.NOx低減技術の高度化に関する研究 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 (6) 船舶の更なるグリーン化等を実現するための、NOx、SOx、 PM等の大気汚染物質の削減、船舶の運航に起因する生 酸系影響の防止に資する基盤的技術及びその普及に必要 19.船舶に起因する生態系影響の評価技術の構築に 関する研究 となる性能評価手法の開発及び高度化に関する研究 20.油及び有害液体物質の流出に関する総合的対策の確立に関する研究

☆第3期中期計画は全て達成見込み

# NMRI

## 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 業務実績(1)

#### 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型コールタール船を建造。
- CO₂排出規制(EEDI規制)に対応するため、<u>船尾付加物</u>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隻に搭載予定。
- 波浪中抵抗増加を低減する省工<u>不装置「STEP」を開発。実船に装備、3%の省工不</u>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。
- ・ 実海域における流力性能を評価するために、重合格子を用いて波浪中の船 本運動や回転するブロベラ周りの流れを計算できるCFDブログラムを開発。 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ブ 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。



749型コールタール船





WADの実船装備

省工ネ装置「STEP」 の実船装備

				ELTON T
CREWON	(1+k)	1.314	1.302	-0.9
The second contract of	(1-t)	0.804	0.809	+0.6
	(1-w <sub>-</sub> )	0.553	0.498	-10.0
	eta <sub>s</sub>	1.015	1.007	-0.8
Control O.E.	(1+k)	1.282	1.290	+0.6
	(1-t)	0.813	0.840	+3.3
	(1-w-)	0.526	0.469	-10.9
	eta.	1.009	1.003	-0.6
case02	(1+k)	1.305	1.303	-0.2
percontest.	(1-t)	0.810	0.820	+1:3
	(1-w-)	0.481	0.398	-17.3
	eta <sub>u</sub>	1.009	0.998	-1.1

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例

- 実<mark>運航性能ンミュレータ(VESTA)</mark>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3金化(武運転解析機能など)をはかり、<mark>業界のCO。排出規制(EEDI、SEEMP(エネルギー効率運航指標))対応に貢献</mark>。
- □平成27年度は、実海域性能評価を可能とするためのCFDプログラム(NAGISA)に、回転するプロペラ近傍流れを正確に再現する手法を組み込み、 プログラムを高度化する。また、CFDを適用した高次のEEDI規制に対する船型開発を進める。

## 10 NMRI

## 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

## 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、<u>No、3次規制(80%削減)達成を確認</u>、規制対応へ目途 をつ(けた。 日本郵船線、三菱重工線、輸赤阪鑽工、堺化学工業線、輸大島造船、及び海技研の共同研究
- ■業界の要望に応じて、<u>我が国が主導した個別認証方式(スキームB)が有効であることを</u> 実験的に検証。IMOにおいて舶用SCR認証ガイドラインとして提案し、採択(H24年3月)。 さらに、舶用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。
- □ NOx3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、<u>実運用での触媒</u> 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東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。





(4)



10.000時間試験後の触媒(捻ガス入り口側)

- □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
- 舶用機関から排出されるスス成分(ブラックカーボン(BC)について、<u>各計測手法の特性と長所・短所を整理し、エンジン条件等によるBC、PMの排出率</u>、
- □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
- ■平成27年度は、低硫黄燃料の使用やスクラバーによるBC・PM等の削減効果の評価法を開発する。

## 「海洋環境の保全」の第3期中期計画実績見込み



(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 (EED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EED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の開発(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・造船所等に多数採用。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<u>ブラックカーボン(BC)規制のIMO審議に科学的基礎を提供</u>。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。



## 「海洋環境の保全」の第3期中期計画実績見込み



(2/2)

(時間的観点)

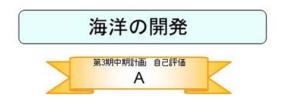
- ○環境保全の研究開発は、世界的な温暖化ガス排出削減要請、社会的な大気・海洋環境保全への期待を受けて、それらに対応するIMO における規制の審議日程や規制のスケジュール等を踏まえて、研究成果を適切な時期に創出した。
  - ・国際海事機関IMOにおける国際的なEEDI規制の議論に適切な提案を行い、EEDIweather が採用された。
  - ・国際海運におけるGHG排出規制(EED規制)が2013年より始まり、段階的に規制が厳しくなる。規制に対応するため、技術実海域で有効な省エネ装置の開発、船型開発システムの構築とEED規制に対応した船型の開発等を実施。
  - 排ガスの規制強化では、2016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行っている。
  - 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における基準の審護に提供され、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(比(ISO 13073)。合理的な防汚性能の評価技術の開発とISO提案(27年度)。

## (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。



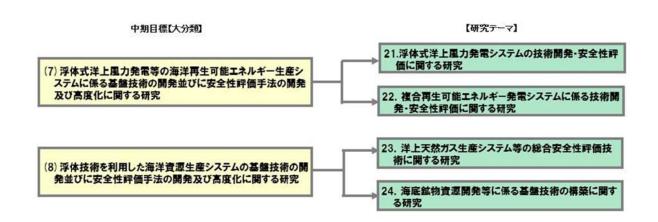








## 14 <u>政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題</u> 海洋の開発



☆第3期中期計画は全て達成見込み

# 15 NMRI

## 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(1/3)

## 浮体式洋上風力発電等に関する研究

- □ <u>ネガティブダンビング現象</u>(回転数変動を一定にするためのブレートビッチ制御に伴い生じる動揺の増大)を<u>世界に先駆け再現</u>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<u>ブレートビッチ最適制御手法を考案</u>。
- □ 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)。
- □ <u>実証事業</u>(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】

- エネルギーボ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型模型(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。

#### 【ウィ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、<u>浮体の漂流シミュレータ</u> (衝突予測) を開発。
- 転覆・沈没のリスク低減のため、復原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。
- □ 平成27年度は、実用的な荷重・応力モニタリング手法を開発する。



水槽試験による挙動確認

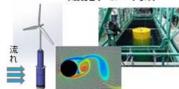


洋上エネルギーマップの例(10年間の国力マップ)





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)



渦励起動捏(VIM)と世界最大の大型模型 による水槽実験



2MW実証浮体関所式 GOTO FOWT HPより

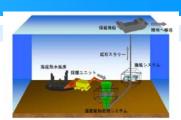
## 16

## 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(2/3)

## 海底鉱物資源開発等に関する研究

- □ 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構の事業に協力するなどにより、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、<u>商業化に向けた揚鉱ユニットの要素技術に係る</u> 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するとともに、鉱石劣化が配管摩耗に及ぼす影響を評価。
- □ 平成27年度は、採掘・揚鉱システムの実海域オペレーションに関する安全性評価手法を整備するとともに、揚鉱管の耐久性に関する評価手法を検証する。
- □ 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(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・システムの開発を開始。
- ▶ 航行型AUV及び洋上中継器等の基本設計を完了。
- ➤ 年度途中で追加予算に応募し、<u>広域探査を補助するとともに、海底面を近接探査する「ホ</u>バリング型AUV」の開発・試作に成功。
- □ 平成27年度は、航行型AUV1号機を開発するとともに、洋上中継器、投入揚収装置を開発する。



海底鉱物資源開発イメージ



採掘要素技術試験機



広域探査・AUV複数運用のイメージ





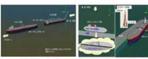
開発・製作したホバリング型AUV

航行型AUV%スケール模型

#### 業務実績 (3/3) 海洋の開発

## 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L 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LN3移送の安全評価、及び、国が推進するLNG燃 料船で課題となるバンカリングの実現に貢献。



□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 ニュアルに成果を反映。

洋上出荷オペレーションシミュレータ (左:フローティングホースを使用したタンデム 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))

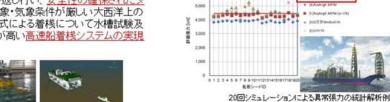
新数值水槽NMRI-NT(3×4 Internal Turret mooring system with 3×2 Lazy wave riser system)

westrange

internal turret FLNG (内部タレット型FLNG)

フレキシブルライザーr部

- □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。
- □ 平成27年度は、シミュレータの実用性向上のための改良を行う。
- □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 ハブに高速艇が着桟する場合を想定し、引き込み方式による着桟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<u>高速船着桟システムの実現</u> が可能であることを提示。



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

ロジステックハブに対する高速船の着桟システム評価

# NMRI

## 「海洋の開発」の第3期中期計画実績見込み



#### (社会的・経済的組占)

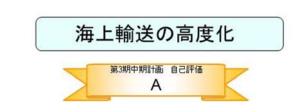
- ○海洋エネルギーの開発及び海底資源の利用等を目的とする国家プロジェクトの一部を分担しており、社会的・経済的意義の大きい再生可 能エネルギーの利用や資源の確保に係る安全技術や要素技術で成果を創出している。
  - ・浮体式洋上風力発電等について、安全性評価の標準的手法等を整理した安全ガイドラインを作成し、 浮体式洋上風力発電の普及促進 に貢献した。また、同時に開発した要素技術をもとに、国内全ての浮体式洋上風力発電実証事業に参画し、実用化推進にも貢献。
  - 2船体、係留システム、ライザーシステム、係船索・フェンダー、出荷装置等の一体解析に基づき、複合環境条件下における洋上での石油・LNG移送に対する安全性・稼働性評価ツールとして、洋上出荷オペレーションシミュレータを開発、我が国初の船舶間LNG移送に関する実プロジェクトの成功に貢献した。また、国による天然ガス燃料船のガイドライン・オペレーションマニュアルの策定や船級協会による るFLNG(浮体式LNG生産・貯蔵・出荷設備)設計ガイドラインの改定に当所の技術検討結果が反映され、我が国海洋産業の国際競争 力を強化するのに大きく貢献。
  - ・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、計画を順調に進めるとともに、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)。

## (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等について、<u>実海域での実証試験に先立って安全ガイドラインを作成</u>し、国内の実証事業および国際標準の作 成に活用された。
  - ・FLNGでは、その開発スケジュールに沿ってLNG洋上出荷オペレーションシミュレータを開発し、我が国初の船舶間LNG移送に関す る実プロジェクトの成功に貢献した。研究成果は、国による天然ガス燃料船のガイドライン・オペレーションマニュアルの策定や船級協会によるFLNG設計ガイドラインの改定作業に提供された。
  - ・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・取組は国の方針に適合している。











# 20 NMBI

# 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

中期目標(大分類)

(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

(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

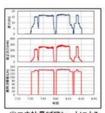
☆第3期中期計画は全て達成見込み

## 海上輸送の高度化 業務実績(

### 内航船の競争力強化

NMRI

- □ 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 ベ予測精度が高いことから<u>高評価を得ている(H26年度:20社使用)</u>。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。
- □ 近年の燃料油の高騰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 「小型高速旅客船省工ネ 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。
- □ 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) を開発。航海訓練所(海王丸)において、本機関点検支援システムを用いた巡回 点検作業を実施し、本システムの有効性等につき評価を得た。さらに「不具合対 応用点検シナリオ」の支援機能を拡張。
- □ 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。



省エネ効果試育シートによる 燃料消費特性推定結果







機関室でのシステム入力状況

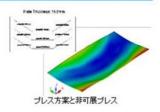




全方位画像センサと海上

## 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

- 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ブレス線の出力手法を新たに考案し、
- □ き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、展開精度及びユーザの操作性を向上させた。国内中手造船所(2社) へ導入し、生産工程の約40%時間短縮を確認。

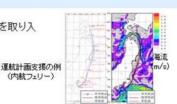


### 海上物流の効率化、新たな海上輸送システムの開発

- □ 海流や波浪に伴う船速低下を組み入れた
  連続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。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。
- □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 船舶に比べり型化(20トン未満)し、乗客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、シームレス小型船の有用性、快適性等
- □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乗客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)。



社会実験における居住者の意向調査結果





(内航フェリー)

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

# 23 NMRI

## 「海上輸送の高度化」の第3期中期計画実績見込み



#### (社会的・経済的観点)

- ○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、規制に対応する技術開発の促進、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
  - ・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
  - 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、<u>騒音対策を加味した騒音予測結果を提示する</u> 予測プログラムを国内造船所に普及させていくことは、<u>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</u>
  - ・<u>シームレス小型船システムの総合的では技術開発</u>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、<u>海上交通ネットワークの維持、サービスの向上に貢献</u>。

#### (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、<u>生産性の拡大のために更なる効率化は緊急性を要する</u>ものであり、<u>製造現場の工程改善ニーズに対応</u>。
  - ・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される。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は、規制の適用前に実施された。
  - 社会の高齢化が進む中、地域交通の維持のために離島航路等の利便性向上は緊急の課題である。

### (妥当性の観点)

- ○国の方針にしたがい、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された。