

平成18年度 業務実績報告書

平成19年6月

独立行政法人 海上技術安全研究所



目 次

．国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置

1．戦略的企画と研究マネジメントの強化	
（1）戦略的企画	1
（2）研究マネジメント	13
2．政策課題解決のために重点的に取り組む研究	17
【海上輸送の安全の確保】	18
【海洋環境の保全】	42
【海洋の開発】	79
【海上輸送の高度化】	95
3．基礎研究活動の活性化	
（1）競争的環境の強化	116
（2）研究者の意欲向上に資する環境の整備	118
（3）継続的な人材の確保・育成と能力啓発	121
4．国際活動の活性化	127
5．研究開発成果の普及及び使用の促進	
（1）政策立案等への貢献	134
（2）産・学・他の公的研究機関との連携	141
（3）戦略的な知的財産取得等及び成果発信	146
（4）研究活動の周知及び研究活動を通じ得られた情報の提供の充実	149
（5）外部による施設の利用の促進	157

．業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

1．柔軟かつ効率的な組織の見直しの継続	
（1）機動的な組織の見直しの継続	159
（2）研究支援体制の充実	162
2．事業運営全般の効率化	
（1）業務の情報化の推進	163
（2）エコロジーの推進	166
（3）安全衛生管理の推進	168
（4）コスト意識の徹底	169
（5）間接業務の効率化等による一般管理費の削減	172

．財務に関する事項

1．予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画	175
2．短期借入金の限度額	180
3．重要な資産を譲渡し、又は担保にする計画	180
4．剰余金の使途	181

．その他主務省令で定める業務運営に関する重要事項

1．施設及び設備に関する計画	182
2．人事に関する計画	184

（注：中期計画に記載された「 ．中期計画の期間」、「 ．基本方針」については、省略）

．国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置

1．戦略的企画と研究マネジメントの強化

(1) 競争的企画

【中期目標】

1．戦略的企画と研究マネジメントの強化

経営資源を一層有効に活用し、確実に質の高い成果を得るため、海事政策を取り巻く環境を踏まえて、戦略的に研究の企画立案及びマネジメントを行うことにより、成果達成に向けた研究の進捗に関する評価と見直し、成果の最大化に資する産・学・他の公的研究機関との効果的な連携の形成、外部資金の獲得等を機動的に実施すること。

なお、産・学・他の公的研究機関との連携及び外部資金の獲得については、中期目標期間中に、共同研究及び受託研究の実施、並びに各種競争的資金の獲得を、それぞれ前期目標期間の実績と較べて研究者1人あたり5%程度増加させること。

【中期計画】

1．戦略的企画と研究マネジメントの強化

(1) 戦略的企画

海事行政に係る政策課題を的確に把握し研究への橋渡しをするとともに、研究成果と課題の的確なマッチングを念頭に置いた研究を推進するため、戦略的企画機能を担う体制を強化し、経営戦略案、研究戦略案の策定及び研究資源の配分案を企画立案するとともに、研究所の成果の最大化に資するため、産・学・他の公的研究機関との効果的な連携の形成及び外部資金の獲得の企画立案、調整及び顧客満足度の調査等を通じた高度化を行う。

また、海事分野における突発的な社会的・政策的要請等に機動的に対応するとともに、内外の最新の技術開発動向の把握に努め、海事分野における重要性の高い研究課題及び将来を見据えた創造的研究テーマの発掘を行い、戦略的企画機能の更なる高度化を図る。

なお、外部連携の形成及び外部資金の獲得については、海事行政に係る政策の実現に不可欠な海上輸送の安全性の向上、海上輸送の高度化、環境、エネルギー、原子力、海洋開発等の産・学・他の公的研究機関との共同研究の実施及び委託研究の受託、並びに各種競争的資金への応募等を促進し、中期目標期間中に、共同研究及び受託研究については、延べ770件以上の研究を、各種競争的資金については、延べ125件以上の研究をそれぞれ実施する。

【年度計画】

1．戦略的企画と研究マネジメントの強化

(1) 戦略的企画

所内に設置した運営戦略会議において、中期計画及び年度計画を確実に実施するための本年度の研究所の業務の基本方針である経営戦略及び研究戦略を策定し、当該戦略に基づき研究資源の配分を行うとともに、効果的な外部連携の形成及び外部資金の獲得の企画立案、調整及び顧客満足度の調査等を通じた高度化を行うための体制の強化を図る。

また、海事分野における重要性の高い研究課題及び将来を見据えた創造的研究テーマの発掘を行うための研究所の業務に係る重要情報を的確に収集する体制の強化を図る。

なお、外部連携の形成及び外部資金の獲得については、本年度計画期間中に、共同研究及び受託研究については、延べ154件以上の研究を、各種競争的資金については、延べ25件以上の研究をそれぞれ実施する。

課題解決型研究所に向けての改革：第1期中期目標期間の総括

当所は、独立行政法人に移行した13年度以降、それまでの行政機関の一部としての国立研究機関から、行政・社会・産業が解決を必要とする海事の諸問題について質の高い技術的ソリューションを迅速に提供できる研究所へと変化を遂げるべく、次のような改革を着々と実施してきた。

意識改革

- ・ 基本理念・行動規範を徹底してミッションを明確化。職員の意識のベクトル合わせ。
- ・ 研究成果を普及して当所の有する技術的知見の社会還元を推進。

制度改革

- ・ 勤務評価の導入。勤勉手当への反映。
- ・ 能力主義に立った人材の登用。
- ・ 社会貢献と研究管理実績も重視した昇格審査。

研究システム改革

- ・ 第2期中期目標期間に向けて、研究区分の見直し・研究資源の重点的配分を企画。
- ・ 緊急に対応すべき所横断的課題に対するプロジェクトチームを設置。

業務の効率化

- ・ 一般管理費の削減
- ・ 会計・契約事務の簡素化
- ・ 外部資金の導入

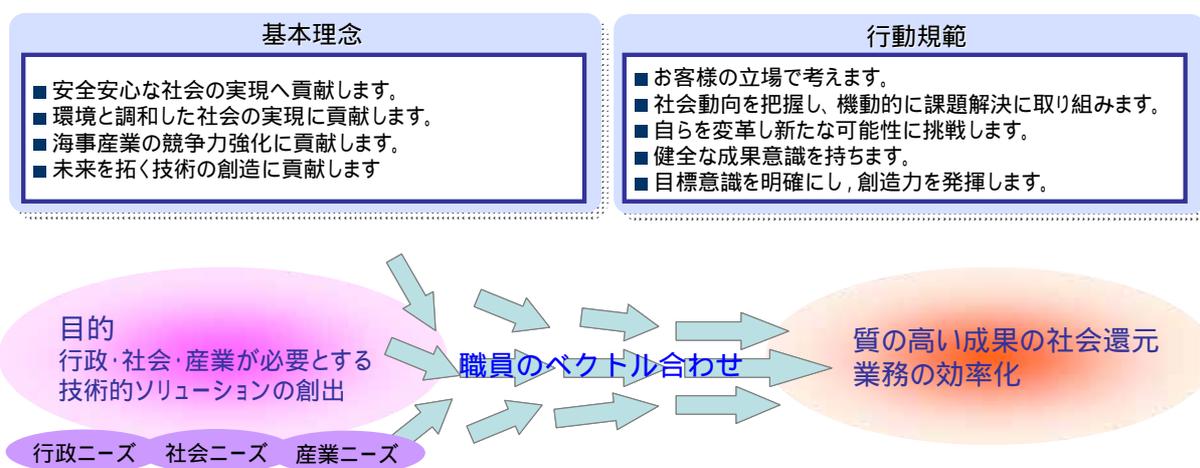


図 1.1 ミッションの明確化

課題解決型研究所に向けての改革：18年度の取り組みの総括

18年度に始まった第2期中期目標期間においては、「第2期中期目標で与えられた重点13課題に対してより迅速に、より質の高い成果を生み出す」、かつ、「環境の変化に伴い移り変わる諸課題に対して機動的に課題を設定し、研究開発に取り組む」「課題解決型研究所」を目指して、人件費を5年で5%削減するという厳しい目標の下で、迅速かつ確実に研究成果を出すため、これまで以上の改革を遂行している。

具体的には、将来当所があるべき姿である「経営ビジョン」として、

- ・海上輸送に係る安全・環境のCOE「安全・環境のスペシャリスト」
- ・ニーズ、規制の動向を先取りした新技術創出のCOE「海事イノベーションセンター」

を掲げ、18年度から次のような取り組みを行っている。

「海技研ならではの」のコア技術の高度化

- ・重点研究の着実な実施

第2期中期目標に定められた

重点研究に関して、技術の現状、到達目標、毎年の成果目標を明確化するロードマップを作成して確実に管理を行うとともに、年度計画に定めた18年度に実施すべき研究を完全に実施した結果、さらに高いレベルの成果を得ることができた。特に、「海洋環境の保全」分野では、CO2排出低減技術に関して、また、「海上輸送の高度化」分野では、船舶産業における技能伝承手法の開発に関して、研究成果のみならず、今後のさらなる研究の展開を見出すことができ、顕著な成果を上げることができた。

- ・中長期戦略の策定着手

経営ビジョンの実現に向けてベクトルをそろえ、内外環境の変化に対応できる揺るぎない体質を作ることを目指し、政策実現に貢献できる比類無きコア技術の保有、質の高いサービスの提供、高い技術ポテンシャルを持った人材の育成を達成するため第2期中期目標期間中に取り組むべき中長期戦略を策定しており、現在も、強化すべきコア技術の策定、実施課題の策定等さらなる具体化を進めている。

- ・18年度「経営戦略・研究戦略」の策定と実行

上記中長期戦略の策定を進めるとともに、初年度である18年度に取り組むべき課題を整理し、18年度経営戦略・研究戦略としてとりまとめた。同戦略では、技術の到達目標を確実に達成するためにはプロジェクトライフサイクル機能の強化が不可欠であるとの認識から、予算・組織・人材等当所の持てるツールを最大限活用するべく、「研究システムの改革」及び「組織再編・人材戦略」を柱として掲げ、直ちに実行に移した。

- ・人材育成の推進

経営戦略・研究戦略の一環として、コア技術の確立・高度化のために求められる研究者の能力をアップさせるため、新人から部門長まであらゆる層を対象として人材育成プログラムを構築し、着実に実施している。

- ・エンジニアリングバックグラウンド毎の組織再編

経営戦略・研究戦略の一環として、ニーズに対応する研究を実施することが所内に定着したことを受け、さらなる研究ポテンシャル向上のため共通のエンジニアリングバックグラウンドを持つ組織へと再編した。

- ・IMO等への対応

国際基準・国際規格の策定に当所の知見を活用して貢献を進めるため、IMOに対する我が国提案策定に積極的に参加し、多くの職員をIMOに出張させて我が国提案の実現に貢献した。

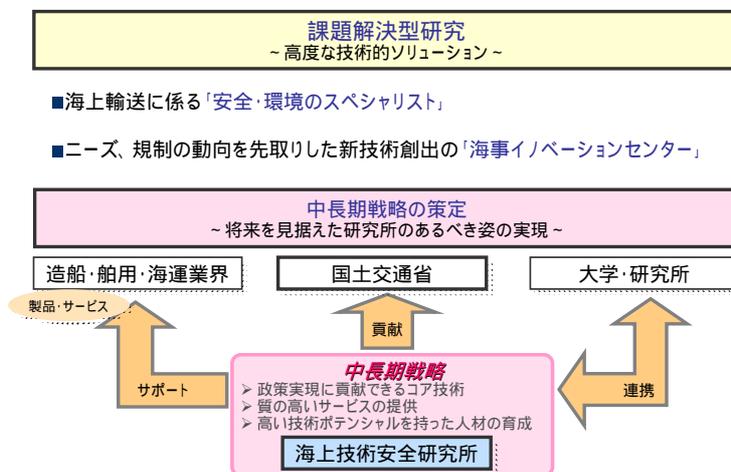


図 1.2 経営ビジョン

コア技術を補完する外部連携の促進

- ・研究連携統括主幹による外部連携の開拓

行政・産業・社会のニーズに確実に応えるためには、当所のコア技術と外部の技術の相互補完が必要であるとの認識の下、受託研究・共同研究など外部連携の促進を図るため、18年度に「研究連携統括主幹」を新設し、外部連携の開拓を進めている。その結果、18年度には、民間受託研究及び競争的資金による研究の金額が大幅に増加した。

- ・大学や公的研究機関との協力の推進

当所のコア技術の強化及び技術的知見の普及を図るため、大学や他の公的研究機関との連携を強化した。18年度には、東京大学及び横浜国立大学、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構等と連携協定を締結し、また、(財)日本海事協会との連携を強化した。

プロジェクトの企画・マネジメントの強化

- ・プロジェクトライフサイクル機能の強化

企画立案、研究実施、研究のマネジメント、成果普及の促進・フォローアップ等、研究全体を一つのライフサイクル(プロジェクトライフサイクル)としてとらえ、プロジェクトライフサイクルの各ステージにおいて必要な機能を継続的に強化している。

- ・研究システムの改革

経営戦略・研究戦略の一環として、研究所内での研究だけでなく、外部との連携により実施している研究に対しても、研究計画立案方法の改善、年度途中での研究計画の臨機応変な見直しの実施等研究計画の立案・評価手法を改革した。例えば、重点研究について半期毎に評価を行って社会ニーズを随時研究に反映させている。

- ・知的財産戦略の策定・成果の普及促進

新たに設置した知的財産・情報センターにおいて、知的財産ポリシー、知的財産戦略を策定。また、論文発表等を通じて当所の成果普及を図った。

- ・政策立案への貢献

地球温暖化対策としての「海の10モード」の提言、超高速船事故への対応、SESフェーズ1に対する技術支援、国内基準の策定・改正作業支援、国の行政ニーズに応じた受託研究・請負研究の実施等行政ニーズに確実に対応した。

研究を取り巻く環境の整備

- ・研究者の意欲向上策

勤務評価に基づく昇給制度、前年度の外部資金獲得実績に基づく研究予算の傾斜配分(インセンティブ予算)の制度を導入し、競争的環境の強化や研究者の意欲向上を図った。

- ・業務運営の効率化

所内イントラネットの情報充実化や会計システムの改修による情報化の推進、簡易入札制度の導入による競争機会の拡大、実海域再現水槽建設に当たっての合理化、請負研究契約の拡大等により、業務運営の効率化を図った。

この他にも当所の持つ技術的知見を社会に還元するための成果の普及や独立行政法人として取り組むべきである政策立案への貢献にも積極的に取り組んでいるところである。

以下において、こうした取り組みを具体的に記述する。

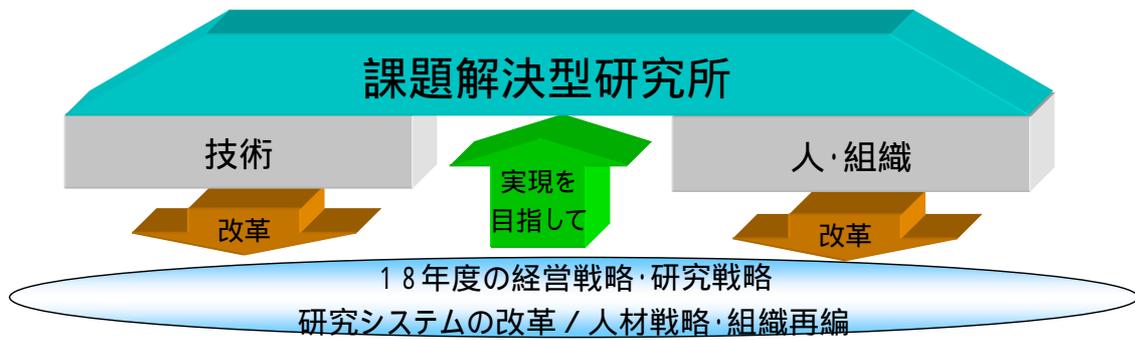


図 . 1 . 4 課題解決型研究所を目指して

(a) 18年度「経営戦略・研究戦略」の策定

課題解決型研究を実施するために必要な18年度の取り組みとして、所内の「運営戦略委員会」において18年度の経営戦略・研究戦略を検討し、「中期目標・計画の徹底と具体化」、「機動的かつ戦略的な運営」及び「効率的な経営」を基本方針とする戦略を策定した。この中では、研究所を支える人・組織及び技術の面から種々の改革が必要と認識されたことから、プロジェクトライフサイクル機能の強化のための「研究システムの改革」及び「組織再編・人材戦略」に重点的に取り組むこととした。

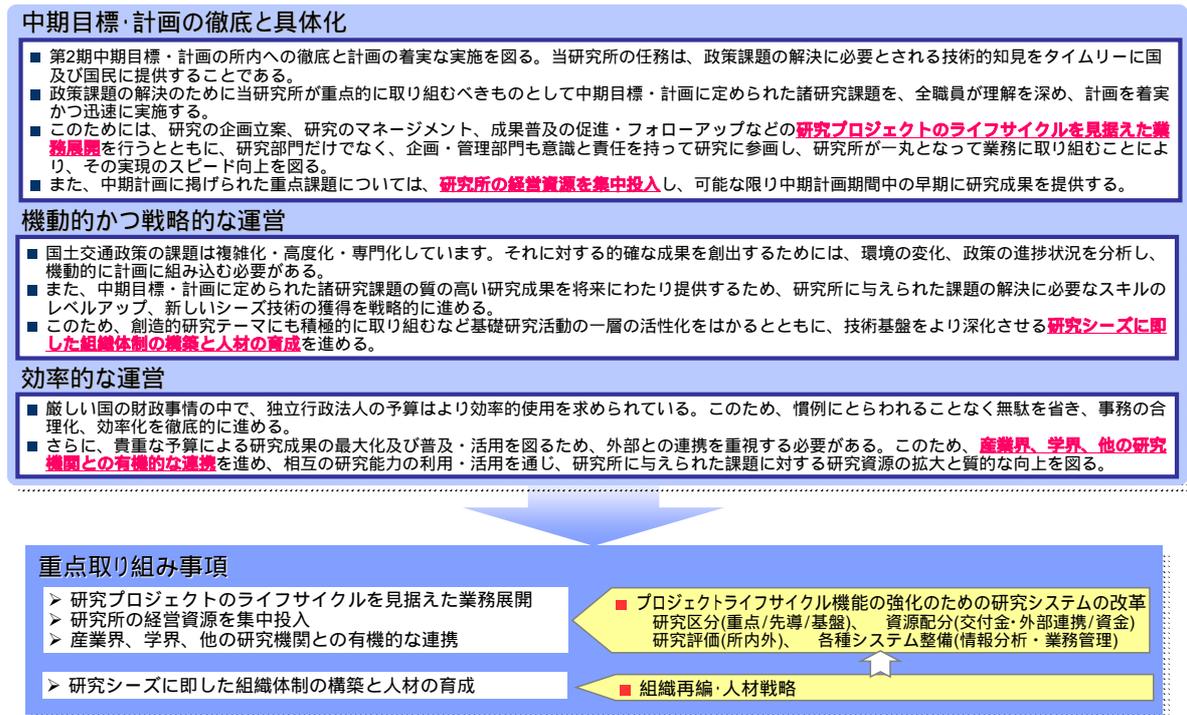


図 . 1 . 5 18年度の重点的取組事項

「プロジェクトライフサイクル機能の強化」は、企画立案、研究実施、研究のマネジメント、成果普及の促進・フォローアップ等研究全体のライフサイクルにおける各ステージの機能強化を図るものであり、当所が、国土交通省の政策課題及び社会・国民からの要望や期待に迅速かつ的確に対応するためには不可欠のものである。

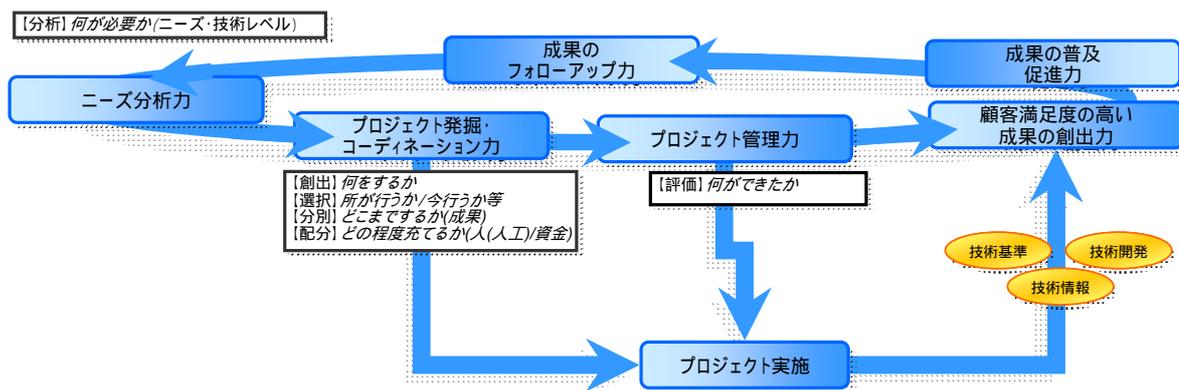


図 1.6 プロジェクトライフサイクル機能

「研究システムの改革」は、研究区分の変更と重点的資金配分及び研究評価システムの改革を内容としており、具体的には次を実現した。

- ・ 運営費交付金を原資として実施する研究について、海事行政に係る政策課題(重点課題・中長期的課題)への戦略的な対応・研究資源の有効活用を実現するため、成果目標(研究の出口)の視点から位置づけを明確化し、「重点研究・先導研究・基盤研究」と研究区分を変更する。また、外部資金を原資に実施する研究(競争的資金調査研究、受託/請負調査研究)についても、同様の目的から、研究の位置づけを明確化する。【詳細は、次項「研究区分に応じた研究費の配分」の項に記載】
- ・ 研究の種類及びその成果目標を勘案した定量的な評価手法を確立し、研究計画から成果に至るまでの各研究フェーズにおいて評価を実施し、的確な研究の見直しに反映させる。特に重点課題対応の研究は、中期計画期間中に変動する政策動向等を的確に反映する必要があるため、課題と成果目標の設定の妥当性を評価する(政策動向等と技術レベルの現状を把握し、課題と成果目標を明確化したロードマップを策定)。また、各研究評価(評価実施機関)の目的・役割等に応じた合理的な研究評価制度を構築する(重複評価の回避等)。【詳細は、「研究マネジメント」の項に記載】

また、「組織再編・人材戦略」では、次を実現した。

- ・ プロジェクトライフサイクル機能の強化に対応し、企画部門の組織を整備するとともに、より高い次元での専門技術の深化を実現するため、中長期的に研究所が必要とする技術基盤を基本として、研究者の共通のエンジニアリングバックグラウンド毎に研究組織を再編し、専門力を研鑽する環境を整備する。【詳細は、「機動的な組織の見直し」の項に記載】
- ・ 限られた研究資源の中、多様化・高度化する海事行政の政策課題に対応するには、研究所が保有すべき技術基盤の明確化とこれを担う人材が必要である。このため、指標化により、各研究組織の技術基盤の強み弱みを把握し、その評価結果に基づき、技術ポテンシャルを向上させるための戦略(人事戦略)を策定する。さらに、技術基盤を担う人材に必要な能力(マネジメント力等)を設定し、その能力を培うための中長期的な育成計画・研修プログラムを策定し、実施する。【詳細は、「継続的な人材の確保・育成と能力啓発」の項に記載】

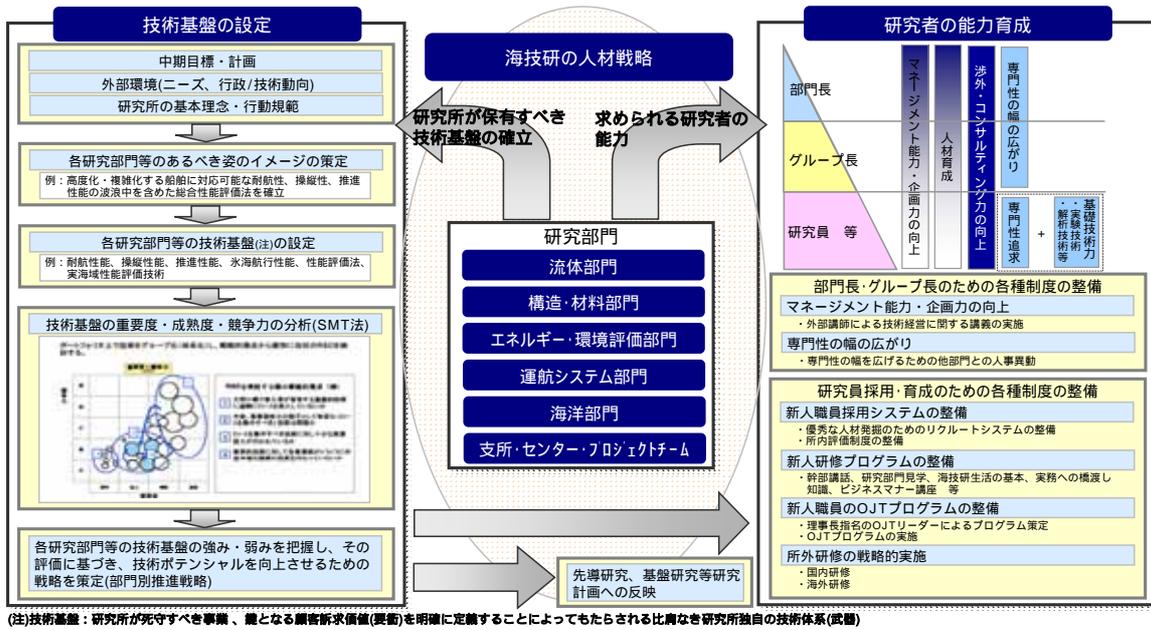


図 1.7 人材戦略

(b) 研究区分に応じた研究費の配分

上述のとおり、研究システム改革の一環として、研究区分の変更を行った。これは、17年度まで特別研究、指定研究、一般研究としていた研究区分を、海事行政に係る政策課題(重点課題・中長期的課題)への戦略的な対応・研究資源の有効活用を実現し、成果目標(研究の出口)の視点から位置づけを明確化するため、18年度から「重点研究・先導研究・基盤研究」と研究区分を変更したものである。「重点研究」は、「中期目標において重点的に取り組むべきとされた研究」、「先導研究」は、「社会ニーズ・トレンド、内外の技術開発情報の分析結果等に基づく中長期的課題発掘のための研究」、「基盤研究」は、「重点研究、先導研究の実施のため必要な研究所の技術ポテンシャルの向上とシーズ開発のための研究」とし、研究の位置づけを明確にした。これに併せて、運営費交付金による研究費の60%を重点研究に、10%を先導研究に、30%を基盤研究に割り当てることとした。

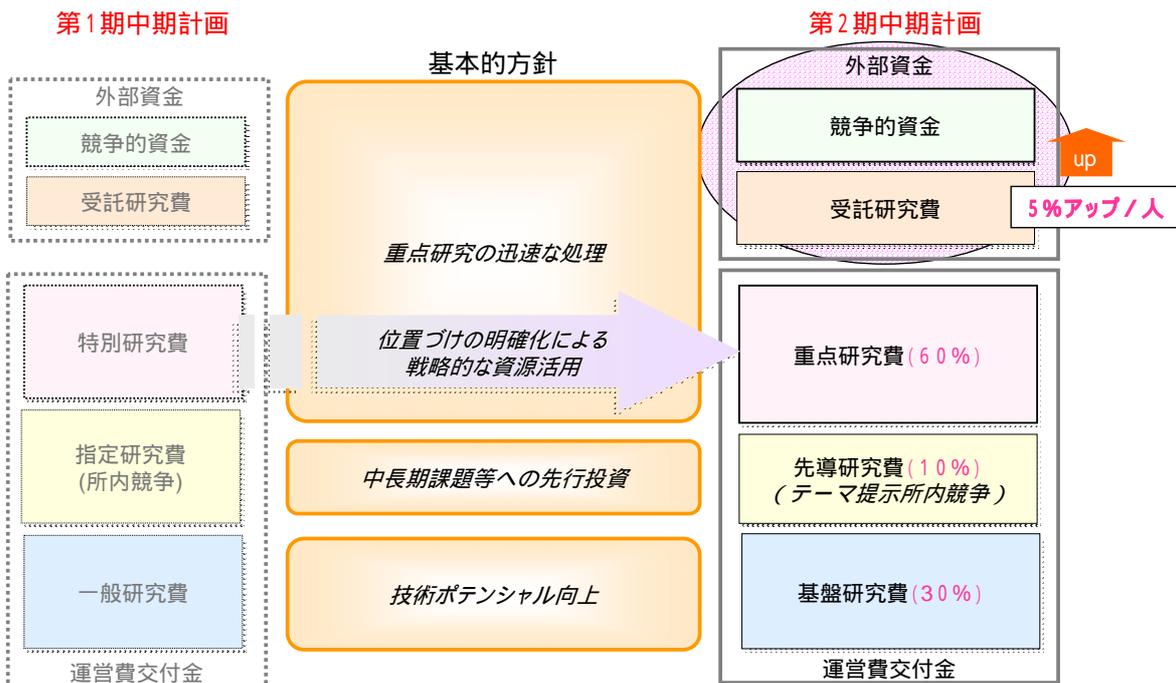


図 1.8 研究区分の変更と重点的資源配分

(c) 重点研究に関するロードマップの作成

中期目標において重点的に取り組むべきとされた研究分野に関する研究テーマについて、まず、技術の現状を把握した上で到達すべき目標を明確化し、さらに、現状と目標をつなぐ「ロードマップ」を作成し、各年で達成すべき成果も明確化した。また、所内の類似研究を束ねて管理することとした。この結果、所内の研究の進捗状況を客観的かつ明確に把握できるようになった。

さらに、向こう3年間の研究事項をリストアップし、半年毎に所内の研究計画委員会でチェックすることにより、社会情勢（ニーズ）の変化や研究の進捗状況を踏まえて研究内容を適時・適切に修正するシステムを確立した。

たとえば、環境対応型エンジンの開発について、国際海事機関（IMO）において船舶からの排ガス規制を強化する方向性が打ち出されたこと、国土交通省や産業界から研究開発の実施に対する強い意向が示されたことを受け、18年度の途中に、急遽、技術の現状や規制動向を睨んで開発目標を設定し、組織・予算を確保することを判断し、直ちに実現した。これまでは、年度途中で、一旦開始した研究を修正し、あるいは他の重点的に実施すべき研究に組織・予算を割くような迅速な対応はできなかった。

(2) 顧客満足度調査

18年度に当所で受託・請負研究を行った相手先に対して、当所の研究者の対応や契約事務に関して、アンケート形式による満足度調査を行った。（回答社数：22社）

研究者の対応に関しては、すべての社に満足いただいた。

他方、報告書の内容に関しては、報告書の修正に時間がかかったとのご指摘があり、今後に反映させていく。

契約手続きに関しては、契約書に使用する語句に認識の相違があった、契約の流れに不案内があった等のため適切とも不適切とも言えないとのご指摘を受けており、今後の契約手続きにおいて、確実に修正を図っていく。ただし、不適切とする社はなく、実質的に昨年度より改善されていると考えられる。

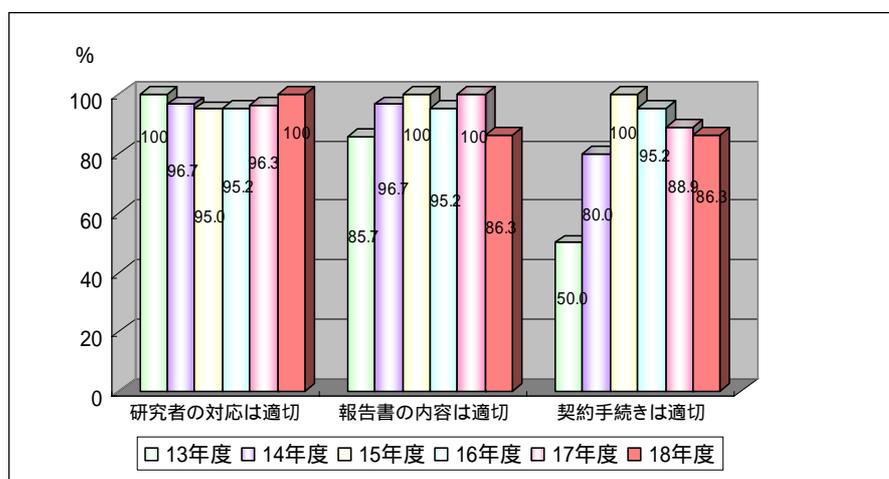


図 1.9 顧客満足度調査結果

(3) 外部連携の形成及び外部資金の獲得（外部連携については「産・学・他の公的研究機関との連携」の項で評価）

(a) 共同研究及び受託研究の実績

18年度は、共同研究及び受託研究（請負を含む。以下同じ。）を延べ154件以上実施することを年度計画において数値目標として掲げていたところ、共同研究90件、受託研究100件、合計190件の実績を積み上げ、数値目標を大幅に上回った。

特に、受託研究に関して、国からの受託については、大型案件の終了及び契約方法の変更により17年度に比べ大きく減少したものの、民間からの受託については、件数では順調に、金額では大幅に増加させることに成功した。

表 . 1 . 1 共同研究の実績

共同研究先	17年度	18年度	平成18年度の成果
学	32件	32件	大学との連携を深め、人的交流に加え、技術的な知見のポテンシャルの向上が図れた。
産	37件	37件	特許の共同出願や受託研究の基盤となった。
官	5件	5件	国の政策立案及び政策実施に寄与した。
独法	10件	10件	ともに研究を行うことで国の政策立案及び政策実施に寄与した。
官・学又は産・学	6件	6件	連携手段の一形態として機能し、幅広い連携の重要性が認識できた。
合計	90件	90件	

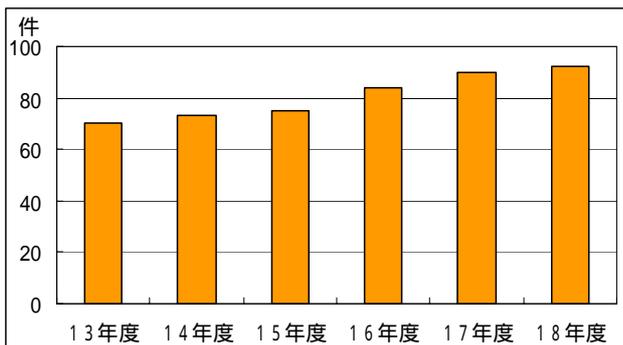


図 . 1 . 10 共同研究の件数推移

表 . 1 . 2 受託研究の実績

発注元		17年度	18年度	18年度の成果例
国土交通省 海事局	件数	31件	17件	船舶からの環境負荷低減技術確立において、活性炭素繊維(ACF)を活用した高機能排煙処理システムの実船での実証試験を行った。また、超臨界水をディーゼルエンジンのシリンダー内に直接噴射する技術のシミュレーション手法について開発を行った。
	金額	332,854千円	153,554千円	
国土交通省 総合政策局	件数	1件	4件	
	金額	51,037千円	87,924千円	
民間	件数	74件	79件	船舶の大気汚染防止に係る基準について、タンカーのイナートガススクラバーの排水性状調査を実施し、IMOにおける排ガス脱硫装置の排水基準策定のレスポンス・グループに対応した。
	金額	219,211千円	309,020千円	
合計	件数	106件	100件	
	金額	603,102千円	550,498千円	

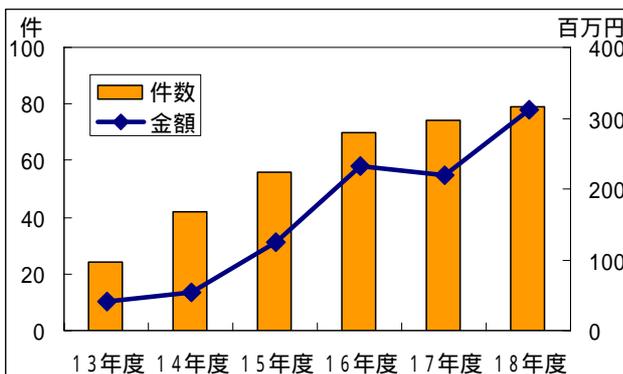


図 . 1 . 11 民間受託研究の推移

(b) 競争的資金の実績

競争的資金により18年度に新たに研究を開始した案件は12件(科学研究費補助金8件、鉄道建設・運輸施設整備支援機構公募型研究費1件、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)エネルギー使用合理化技術戦略的開発2件、石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)石油・天然ガス開発・利用促進型提案公募事業1件)である。

このうち科学研究費補助金は、17年度から全所的に申請件数を大幅に増やすよう奨励するとともに、提案課題の独自性、新規性をより打ち出すよう研究連携統括主幹による申請内容のブラッシュアップを行った結果、18年度は、48件の新規応募に対し8件(37百万円)採択されることとなった。

また、エネルギー使用合理化技術戦略的開発は、2件の新規応募がいずれも採択(186百万円)されることになった。この他にも、鉄道建設・運輸施設整備支援機構公募型研究費は3件の新規応募に対して1件採択(22百万円)、石油・天然ガス開発・利用促進型提案公募事業は1件の新規応募に対して1件採択(99百万円)となっている。

このように、予算規模が極めて大きい案件が立て続けに採択される実績を上げることができ、獲得金額が17年度に比して2倍以上の数字を記録した。

表 1.3 競争的資金の実績

		17年度	18年度
環境省(地球環境保全等試験研究費)	件数	2件	2件
	金額	31,393千円	32,752千円
文部科学省(原子力試験研究委託費)	件数	7件	3件
	金額	64,458千円	29,463千円
文部科学省(科学技術振興調整費)	件数	1件	1件
	金額	9,065千円	14,306千円
日本学術振興会(科学研究費補助金)	件数	17件	21件
	金額	94,720千円	119,428千円
鉄道建設・運輸施設整備支援機構	件数	5件	4件
	金額	53,868千円	58,841千円
新エネルギー・産業技術総合開発機構	件数	1件	3件
	金額	34,999千円	268,647千円
アメリカ合衆国海軍省	件数	1件	-
	金額	167千円	-
石油天然ガス・金属鉱物資源機構	件数	-	1件
	金額	-	99,055千円
小計	件数	34件	35件
	金額	288,670千円	622,492千円

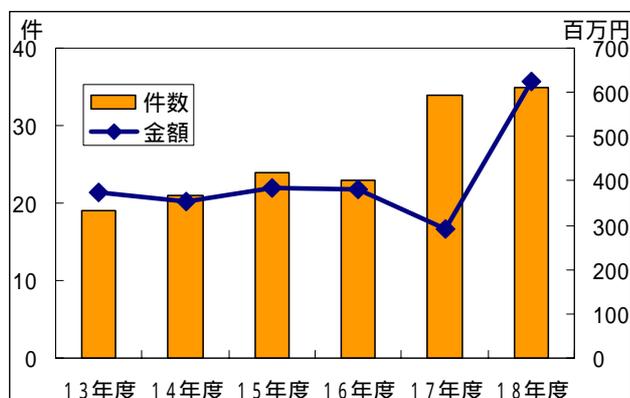


図 1.12 競争的資金の獲得実績推移

(c) 研究連携統括主幹の活動効果的な外部連携を形成するため、これまでの研究統括主幹の役割に加えて、受託研究・共同研究、競争的資金の獲得など、当所の研究と外部組織の橋渡しを行うことを明確なミッションとして有する研究連携統括主幹を設置した。

同主幹は、18年度、(財)日本海事協会との連携の拡大や、環境エンジンプロジェクトの立ち上げなど、外部連携の拡大に大きな実績を残した。(「産学他の公的研究機関との連携」の項参照)

(4) その他の戦略的企画

(a) 数値目標に関する月次モニタリング

中期目標、中期計画、年度計画に定められた数値目標を確実に達成するため、企画部において、受託研究件数、共同研究件数、競争的資金獲得件数、特許出願件数、プログラム登録件数、所外発表件数及び査読付論文件数の達成状況を毎月モニタリングしており、これにより、進捗の遅れ等の問題を早期発見し、所全体で検討し対策を講じるなどの予実管理を徹底的に行った。

(b) 研究所活動の指標化

当所では、中期計画に示された事項を促進し、かつ、達成状況を把握するため、毎年度、できるかぎりの定量的な指標化をさまざまな項目について行い、四半期毎に、それらの項目についてのモニタリング・分析を行い、今後の見通し及び短期的な対策を議論し、措置してきた。

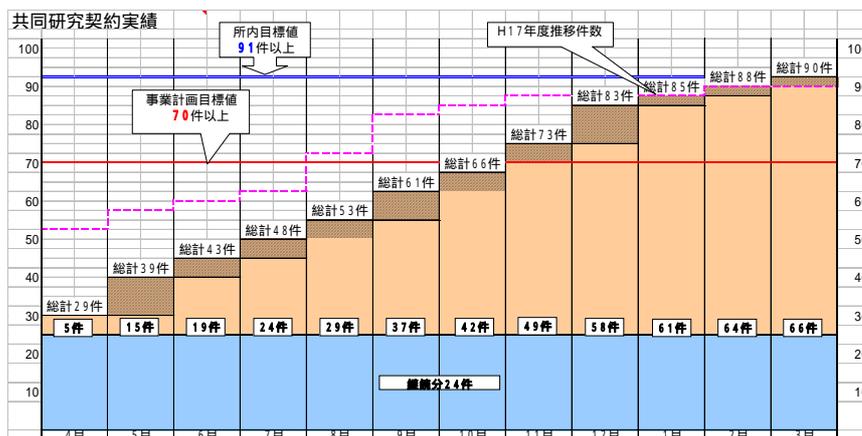


図 1.1.13 月次モニタリングの状況 (共同研究契約の場合)

項目	第二期中期計画 目標値	18年度	
		数値目標	実績
中期計画の期間			
基本方針			
職務の質の向上に関する措置事項			
1. 戦略的企画と研究マネジメントの進化			
競争的資金の獲得件数	125件以上/5年	25件以上	35件
競争的資金の獲得金額	-	400,000千円以上	623,970千円
共同研究の件数	-	70件以上	90件
受託研究の件数	-	90件以上	100件
受託研究の獲得金額	-	500,000千円以上	553,344千円
共同研究、受託研究の合計	770件以上/5年	160件以上	190件
2. 政策課題解決のために重点的に取り組む研究			
重点研究の割合(交付金)	-	60%程度	75%
3. 基礎研究活動の活性化			
先導研究の割合(交付金)	-	10%程度	9%
基礎研究の割合(交付金)	-	30%程度 (20%以上)	16%
任期付研究員の採用数	-	-	9名
4. 国際活動の活性化			
国際シンポジウム等主催回数	-	1回	2回
5. 研究開発成果の普及及び活用の促進			
研修員の受入	200名程度/5年	54名	63名
特許			
新規出願数	-	24件以上	27件
使用許諾件数	-	2件	2件
使用料収入	-	600千円以上	725千円
プログラム			
新規出願数	-	25件以上	22件
使用許諾件数	-	15件以上	28件
使用収入料(保守費を含む)	-	20,000千円以上	23,745千円
知的財産権(新規出願数)の合計	245件以上/5年	49件以上	49件
所外発表及び論文数			
件数	1560件以上/5年	312件以上	393件
著名雑誌等の掲載数(査読付論文)	-	133件以上	126件
英文割合(査読付き累積)	50%程度	50%以上	67.0%
発表会・講演会の回数	-	2回	3回
海技研ニュース発行回数	4回以上/年	4回	4回
メールニュース発行回数	1回以上/月	12回	12回
海技研報告発行回数	-	4回	4回
ホームページのヒット数	-	所外9万回以上	144,434回 (所外116,564回)
データベースのホームページの公開数	-	6件	4件 (新規2件、更新4件)
プレス発表件数	-	35件	37件
一般紙掲載件数	-	8件	17件
業界紙(海事三紙)掲載件数	-	120件	157件
施設公開回数	2回以上/年	3回	4回
実験公開	4回以上/年	4回	4回
施設貸与件数	-	10件以上	11件
施設貸与による収入	-	31,000千円以上	35,020千円
職務の効率化に関する措置事項			
間接業務の合理化			
手続廃止・簡素化・合理化・効率化・削減	-	-	5件
ペーパー購入枚数	-	1,600,000枚	1,591,900枚
業務経費の抑制	(初年度経費×5) 2%程度/5年	626百万円程度	計数整理中
一般管理費の抑制	(初年度経費×5) 6%程度/5年	118百万円程度	計数整理中
研究経費の総経費に占める割合	-	-	計数整理中
定型的業務のアウトソーシングの件数	-	1件(新規) 17件(継続)	12件(継続)
財務に関する事項			
運営費交付金債務額(人件費を除く)	-	0円	0千円
その他職務運営に関する重要事項			
人件費(削減対象)の抑制	5%以上削減/5年	1,878百万円	計数整理中
人員削減数(年度末常勤職員数)	-	-	4名(212名)

図 1.1.14 18年度数値目標と実績

(2) 研究マネージメント

【中期目標】

1. 戦略的企画と研究マネージメントの強化

経営資源を一層有効に活用し、確実に質の高い成果を得るため、海事政策を取り巻く環境を踏まえて、戦略的に研究の企画立案及びマネージメントを行うことにより、成果達成に向けた研究の進捗に関する評価と見直し、成果の最大化に資する産・学・他の公的研究機関との効果的な連携の形成、外部資金の獲得等を機動的に実施すること。

なお、産・学・他の公的研究機関との連携及び外部資金の獲得については、中期目標期間中に、共同研究及び受託研究の実施、並びに各種競争的資金の獲得を、それぞれ前期目標期間の実績と較べて研究者1人あたり5%程度増加させること。

【中期計画】

1. 戦略的企画と研究マネージメントの強化

(2) 研究マネージメント

研究の進捗状況を適切に把握・管理することにより、質の高い研究成果を効果的・効率的に創出するため、研究の種類及びその成果目標を勘案した定量的な評価手法を確立し、研究計画から成果に至るまでの各研究フェーズにおいて評価を実施し、的確な研究の見直しを行うこととする。

【年度計画】

1. 戦略的企画と研究マネージメントの強化

(2) 研究マネージメント

研究の種類及びその成果目標を勘案した定量的な評価手法を確立するとともに、研究所による内部評価及び識者による外部評価それぞれの役割の見直しも行き、研究計画から成果に至るまでの各研究フェーズにおいて評価を実施し、的確な研究の見直しを行う。

当該年度の取り組み

(1) 研究区分と研究評価制度の見直し

研究目的を明確化するために研究区分の見直しを行い、第2期中期目標で与えられた研究課題を重点研究と位置づけるとともに、中長期課題の発掘のための研究(先導研究)、当所の技術ポテンシャルの向上とシーズ開発のための研究(基盤研究)に分類し直した。

これに伴い、また、17年3月に改正された内閣総理大臣決定「国の研究開発評価に関する大綱的指針」を受け、研究区分(重点研究、先導研究、基盤研究)に応じた研究評価のあり方を合理化する、評価主体が行うべき評価を明確化する等、従来の研究評価システムを大幅に改正した。

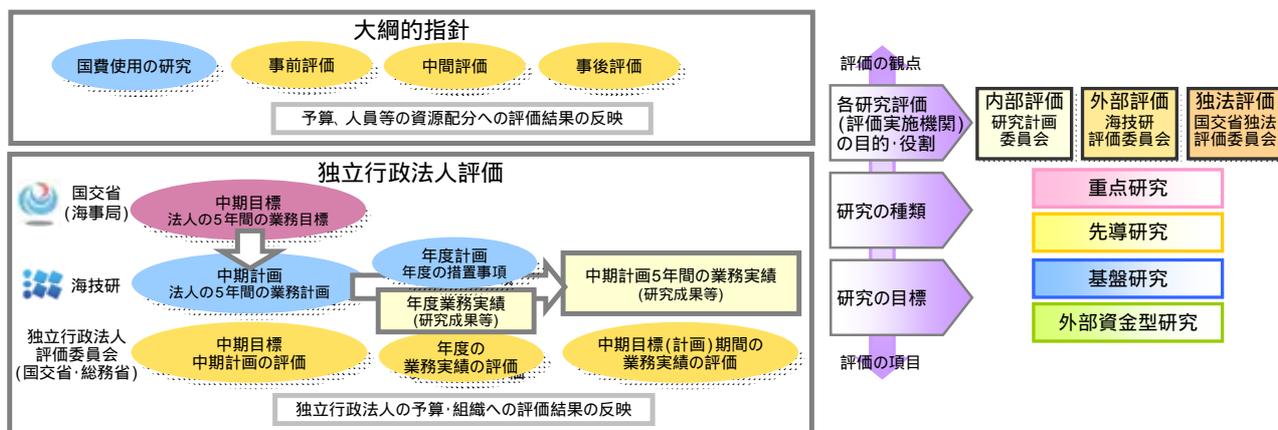


図 1.15 研究評価システム

具体的には、

- ・研究区分及びその成果目標を勘案した定量的な評価手法を確立した。研究計画から成果に至るまでの各研究フェーズにおいて評価を実施し、的確な研究の見直しに反映させることができる

ようになった。

表 1.4 評価の種類と評価方法

評価の種類	評価対象	評価項目	評価方法
研究評価			
事前評価	重点研究	・課題の妥当性 →政策課題 ・成果目標の妥当性→output(研究成果)	定量評価(5段階) 課題毎
	先導研究	・課題の妥当性 →政策課題 ・成果目標の妥当性→output(研究成果(F/S))	定量評価(5段階)
	基盤研究	・成果目標の妥当性→技術ポテンシャル(人材)	定性評価(コメント)
事後評価	重点研究	・成果目標の達成度→output + outcome(社会効果)	定量評価(5段階)
	先導研究	・成果目標の達成度→output	定量評価(5段階)
	基盤研究	・成果目標の達成度→技術ポテンシャル(人材)	定性評価(コメント)
研究所に係る独立行政法人評価に資するための評価			
年度評価	重点研究	・年度計画記載の措置事項(重点研究)の進捗度	定量評価(5段階) 4分野毎
事業評価	重点研究 先導/基盤研究 外部資金研究	・中期計画記載の成果目標の達成度	定量評価(5段階) 4分野毎

- ・特に、第2期中期目標で重点的に取り組むべきとされた課題(=重点研究)は、中期目標期間中に変動する政策動向等を的確に反映する必要があるため、課題と成果目標の設定の妥当性を評価することにした。すなわち、政策動向等と技術レベルの現状を把握し、課題と成果目標を明確化したロードマップを作成し、これを随時最新化することにより当該研究の置かれた環境とその進捗状況を如実に把握できるようになった。
- ・各研究評価(内部評価、外部評価、独法評価)の目的・役割等に応じた合理的な研究評価制度を構築(重複評価の回避等)した。すなわち、内部評価は研究評価の基盤としてすべての研究について評価し、また、外部評価は独法評価に先立つ評価と位置付け、重点研究については、事前評価・年度評価・事後評価・事業評価を、先導研究・基盤研究については、事業評価を実施することにした。



図 1.16 評価機関毎の評価事項

- ・重点研究に関して、従前は、主として中間評価(3年程度を目安とした定期的な評価)において実施していた研究開発課題のニーズ動向、研究の進捗状況等の把握について、その頻度をより研究動向に即したものとし、毎年度の中間(主にIMOの技術基準動向対応等)及び年度末の2回に渡りフォローアップを行い、その結果を次年度の研究計画の見直しに反映することに

した。

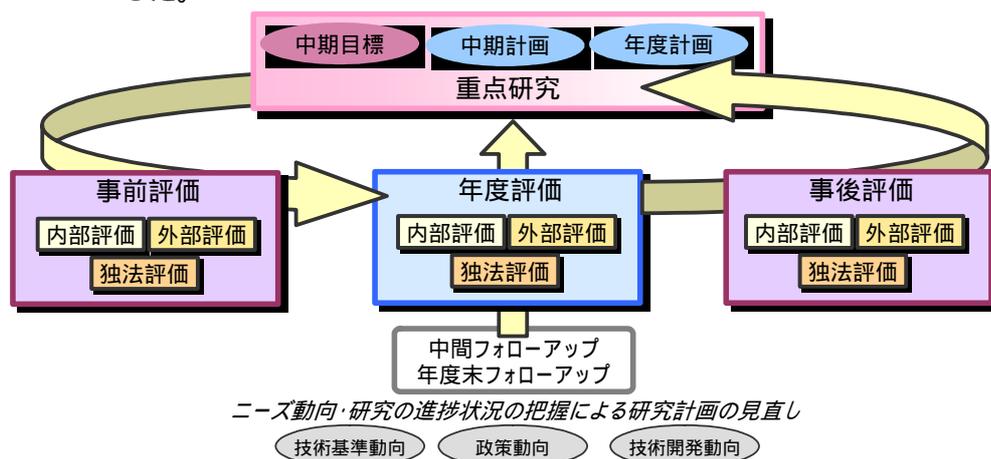


図 1.17 重点研究に係るフォローアップ機能の強化

- ・ 内部評価を行う前に、部門内でピアレビューを実施することにした。ピアレビューの結果は、内部評価の「たたき台」的なものとして位置づけられ、内部評価を効率的に実施する上で大きな効果がある。

このように研究評価システムを改正し、18年度から運用を開始した結果、早速次のような成果が現れている。

- ・ 部門内ピアレビューにより、早い段階での「タマ」の磨き込みが可能になった。例えば、損傷船舶の動的弾性応答解析法の研究について、損傷事故が多発しているメガコンテナもターゲットに入れた研究内容に修正することで、タスクとロードマップが明確になった。
- ・ 重点研究について、年2回、研究内容をチェックすることにより、社会ニーズを随時研究に反映させるなど確実なコントロールが可能になった。例えば、環境エンジンの開発について、IMOにおける規制強化の動きを受け、研究を大規模化（資金面・組織面）する方向を確実に決定することができた。
- ・ 研究評価の時間短縮、評価者の負担軽減を実現した。
- ・ 内部評価の際、所内の管理部門が参画することとした。これにより、研究そのものの進捗状況の評価に加えて、研究所経営や社会ニーズとの関係において研究評価を行うことが容易になっている。

(2) その他参考となる事項

大学等で研究データの捏造等が問題とされたいわゆる「研究不正」に対処するため、総合科学技術会議が「研究上の不正に関する適切な対応について」(18年2月28日)を決定し、その中で、倫理指針や研究上の不正に関する規定を策定するよう各機関に求めている。

これを受け、当所では、いち早く18年7月に、次を骨子とする「研究活動の不正行為への対応に関する規程」を整備した。

表 1.5 研究活動の不正行為への対応に関する規程概要

事項	備考(文科省ガイドラインの概要)
・ 対象となる不正行為	捏造・改ざん・盗用(故意でない誤りを除く)(注1)
・ 告発等の受付 (a) 告発等の受付体制 (b) 告発等の取扱い (c) 告発者・被告発者の取扱い	窓口の設置・周知、内部調査体制(理事等が責任者)等 顕名/匿名の告発の受理、内部関係部署への報告等 秘密保持・資料保全(調査結果公表まで)等
・ 告発等された事案の調査 (a) 調査を行う機関 (b) 告発等に対する調査体制・方法	所属研究機関が調査を実施 予備調査・本調査の実施

	調査委員会の設置等。但し、本調査委員会には調査機関以外の者を含むこと。 認定 不正行為の疑義への説明責任、調査結果の通知及び報告、不服申立て、調査資料の提出、調査結果の公表
・ 告発者及び被告発者に対する措置	調査中における一時的措置 本調査～調査結果までの研究費(競争的資金)支出の停止 認定後の措置 研究費(競争的資金)支出の中止、内部規程に基づく適切な処置(処分、成果物等の修正勧告、再発防止措置等)
・ その他	上記に係る事項のその他措置(協力義務、秘密保持義務等)

これも大学等で問題となった研究費の不正使用・不正受給、いわゆる「研究費不正」については、18年8月に総合科学技術会議が「公的研究費の不正使用時に関する取組について(共通的指針)」を示し、また、19年2月に文部科学省が競争的資金を対象とする「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン」を決定したところであり、競争的資金の配分先に対して、機関内の責任体系の明確化、適正な運営・管理の基盤となる環境の整備(ルールの明確化・統一化等)不正防止計画の策定等を要請している。

当所は、多くの競争的資金を受けるとともに、運営費交付金や国からの受託という多くの公的な資金により研究を行っていることから、民間由来の研究資金も含めてすべての研究資金を対象として、不正防止計画を策定し、その対象を競争的資金に限ることなく当所内のすべての研究資金とする方針を18年度に決定した。この不正防止計画は、既存の会計規程等と相まって総合科学技術会議や文部科学省の要請に応えるものであり、その後19年5月に速やかに定めたところである。

2. 政策課題解決のために重点的に取り組む研究

【中期目標】

2. 政策課題解決のために重点的に取り組む研究開発課題

リスクベースの総合的・合理的な安全規制体系の構築、船舶からの大気汚染の防止、少子高齢化社会の到来による海事産業における熟練技能を有する人材の不足の克服など、海事行政に係る政策課題に適切に対応するため、本中期目標期間中においては、次の研究開発課題について、研究業務の重点化を図ること。

なお、これらの研究開発課題は、「民間にできることは民間に委ねる」との考え方に沿い、先導的でリスクが高く民間での取組が困難なものであって、独立行政法人として一貫した取り組みが必要なものとして選定したものである。これらの研究の実施に当たっては、その成果を踏まえて海事行政を推進する当省との連携を十分図るとともに、当該研究の成果の利用者となる産業界との連携にも留意し、研究開発課題に対し適切に成果を創出することが達成されるように努めること。

【中期計画】

2. 政策課題解決のために重点的に取り組む研究

中期目標に掲げられた研究開発課題に対する適切な成果を創出するため、本中期計画期間においては、次に記載する研究に重点的に取り組むこととし、これら重点的に取り組む研究開発課題を迅速かつ的確に対応するため、経営資源重点的に充当する。

また、これら重点的に取り組む研究開発課題以外のものであっても、本中期計画期間中の海事行政を取り巻く環境変化により、喫緊の政策課題として対応すべきものであれば、重点的に取り組む研究開発課題と同様に取り組むこととする。

なお、課題に対する研究の選定に際しては、中期目標に規定された考え方に則り、研究所による内部評価及び識者による外部評価を通じ、適切に行う。

【年度計画】

2. 政策課題解決のために重点的に取り組む研究

中期計画に掲げられた次に記載する研究に重点的に取り組むこととし、これら重点的に取り組む研究開発課題に迅速かつ的確に対応するため、経営資源を重点的に充当する。なお、各研究テーマについての予定の財源を以下の略称で記載する。

運営費交付金により実施する研究	：(交)
国土交通省からの受託により実施する研究	：(受)
競争的資金により実施する研究	：(競)
その他の外部資金により実施する研究	：(外)

【海上輸送の安全の確保】

【中期目標】

- ・リスクベースの総合的・合理的な安全規制体系の構築に資する研究
 - 船舶が確保すべき安全性を明確にするリスクベースの安全性評価手法の構築のための研究
 - 異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究
 - 船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究
 - テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究

【中期計画】

- ・リスクベースに基づく総合的・合理的な安全規制体系の構築に資する研究
サブスタンダード船等による海難事故の続発、異常波浪の発生等の新たな脅威の出現等に対する船舶の安全性向上を図るとともに、頻繁な安全規制の見直し、国際舞台における科学的根拠に基づかない安全規制の強制化等による規制に係る社会負担の軽減を図るため、過去の危険事例の個別対処の積み重ね的な部分が存在する現行の安全規制体系を見直し、船舶が生涯を通じ確保すべき安全性を明確化することによる規制の強化と緩和を両立する総合的・合理的な安全規制体系の構築が求められている。

このため、喫緊の課題である国際条約の現行規制では措置されていない構造基準の体系化、安全規制体系の見直しの基礎となる事故原因分析手法及び安全評価手法の構築等の次の研究を行う。

- 船舶が確保すべき安全性を明確化することを目的とした、遭遇するリスクを定量化することによるリスクベースの安全性評価手法の構築のための研究
- 異常波浪が発生するような荒天下における船舶の安全性向上を図ることを目的とした、船舶の事故を再現することによる事故原因分析手法の構築のための研究、復原性基準の体系化のための研究、及び航行支援システム技術及び脱出・救命システムの開発のための研究
- 高齢船を安全に使用し、また、サブスタンダード船の排除を図ることを目的とした、船体構造の経年劣化の分析、防食及び検査技術の開発のための研究、及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究
- 船舶の保安向上を図ることを目的とした、特にテロ等の不法行為の発生により甚大な周辺被害が予測されるケミカルタンカー、ガス運搬船、放射性物質運搬船等についての保安対策の基礎であるテロ等の不法行為に対する船舶の脆弱性評価手法の構築のための研究

【年度計画】

船舶が確保すべき安全性を明確にするリスクベースの安全性評価手法の構築のための研究

現在、国際海事機関(IMO)で検討中の船体構造強度基準について検討中のリスクベースの安全評価手法を取り入れた目標指向型基準(Goal Based Standards)をすべての基準について適用するための国際ガイドラインの作成のため、本年度においては、当該ガイドラインの骨子の作成(IMOに報告・提案予定)等を行う。

[関連する研究テーマ]

- ・GBS手法に関する研究(交)(平成18年度～平成21年度)
 - ・GBS手法におけるリスク目標の設定方法に関する研究(交)(平成18年度～平成19年度)
 - ・GBS手法における機能要件及び検証手順の設定方法に関する研究(交)(平成18年度～平成19年度)
- 異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究

船舶の事故を再現することによる事故原因分析手法の構築のため、次の研究を行う。

- 荒天下における操船環境の再現技術の開発のため、本年度においては、操船シミュレーターの動揺台の制御手法の構築、操縦モデルを組み込んだ波浪中6自由度の船体運動シミュレーション手法の構築及びこれをシミュレーターに組み込むプログラムの開発を行う。

また、船舶の安全性向上のため、次の研究を行う。

- 復原性基準(非損傷時復原性基準)の体系化のため、本年度においては、機能要件化した国際基準の作成のための調査検討を行うとともに、操船性能の評価手法の構築のための波浪中大振幅横揺れ計算コードの開発及びその検証実験等を行う。

- 航行支援システム技術(波浪荷重低減支援システム)の開発のため、本年度においては、時系列モデルによる船首相対水位予測法の構築を行う。
- 脱出・救命システムの開発(船体動揺条件下での安全な乗艇等を可能とする自由降下式救命艇の技術要件の作成)のため、本年度においては、船体動揺条件下での自由降下式救命艇進水時の衝撃加速度の評価を行う。

[関連する研究テーマ]

- ・海難事故原因究明手法の高度化に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 22 年度)
- ・荒天下での安全対策の高度化に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度) 等

船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究

船体構造の経年劣化の分析、防食及び検査技術の開発のため、次の研究を行う。

- 疲労設計指針の簡易適用法の構築のため、本年度においては、平均応力影響評価法及び複合荷重下での疲労精査手法の構築のための調査検討(国際船級協会連合の共通構造規則との比較分析調査を含む。)、及び上甲板の隅肉溶接部のど切れメカニズムの解明のための腐食確率モデルの開発を行う。
- 海水バラスタンク内等の塗装基準の作成のため、本年度においては、シヨッププライマーと防食塗料との適合性を判定するバラスタンクを模擬した環境試験の実施による当該試験方法の構築を行う。

また、構造基準の体系化のため、本年度においては、IMO で検討中の GBS 船体構造強度基準のうち船体損傷時における最終強度の評価手法の調査検討を行う。

[関連する研究テーマ]

- ・疲労設計指針の簡易適用法に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 19 年度)
- ・経年劣化及び損傷船舶の残存強度評価に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度) 等

テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究

テロ等の不法行為に対する船舶の脆弱性評価手法の構築のため、次の研究を行う。

- 危険物ばら積み船へのテロによる被害推定方法の構築のため、本年度においては、被害予測シナリオの調査検討、及び有害物質の大気拡散による被害及び爆燃による被害の影響評価手法の構築のための基礎プログラムの開発を行う。
- 放射性物質運搬船へのテロによる被害推定方法の構築のため、本年度においては、国際原子力機関の国際基準以上の想定外事象に対する被害予測シナリオの作成、放射性物質漏洩量の定量的評価手法の構築、放射性物質の大気拡散による被害の影響評価手法の構築のための基礎プログラムの開発を行う。

[関連する研究テーマ]

- ・危険物ばら積み船へのテロによる被害推定方法の研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度)
- ・放射能物質輸送船へのテロによる被害推定方法の研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度)
- ・海事保安対策に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度)

当該年度における主な取り組み

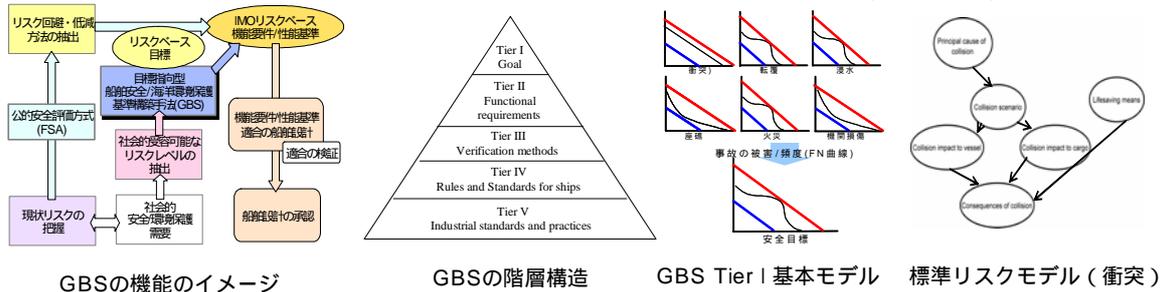
各研究について、年度計画に記載された措置事項を着実に実施するとともに、政策課題（社会・行政ニーズ）技術現状等の研究開発課題を取り巻く環境変化を踏まえた、措置事項の前倒し、措置内容の見直し等を実施し、次年度以降の研究の更なる進展に取り組んだ。

船舶が確保すべき安全性を明確にするリスクベースの安全性評価手法の構築のための研究

我が国の先進技術が生きる安全基準体系にしていくため、Safety Level Approach による GBS(Goal Based Standards)の構築に主体的役割を果たした。具体的には、GBS をどのように作成するのかを示した GBS ガイドラインの骨子を作成して IMO に提案。今後、この案をベースに IMO で検討が加速されると見込まれる。

Safety level アプローチを具体化していくため、各種事故データベースの解析結果を統合して安全目標を設定する手法(GBS Tier I)を構築。また、機能要件の設定手法(GBS Tier II)ベースとなる標準リスクモデルを作成(衝突事故)。

また、GBS の実現には、欧州プロジェクト(SAFEDOR)との協働が不可欠であり、戦略的なパートナーシップ構築のため、研究所での共同ワークショップの開催が決定(H19 年度)。



【その他の業務実績の例】

異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究(非損傷時復原性基準の体系化)

操船性能の評価に必要な波浪中大振幅横揺れ計算コードの開発・検証実験を実施し、研究成果等を IMO 提案に活用(基準策定のバックデータ)。

船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究(海水バラストタンク内等の塗装基準の作成)

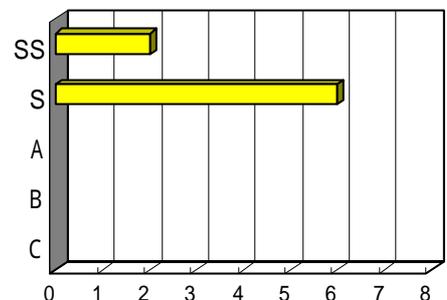
シヨッププライマーと防食塗料との適合性を判定する試験方法を確立し、研究成果等を IMO に提案(IMO 塗装基準に反映)。我が国の効率的工法の維持に成功。

テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究(危険物ばら積み船へのテロによる被害推定方法の構築)

被害予測シナリオの調査検討、脅威のリストアップ及びシナリオ作成の際に想定すべき事項をテロ事例に基づき整理。

評価を行う上で参考となる情報

19年6月20日に開催した当所の外部評価委員会（委員8名）において、重点研究について年度の評価を受け、評点SS～Cの5段階評価をいただいた結果、「海上輸送の安全の確保」に関して、それぞれの評点をつけた委員の数は右のような結果となっている。



研究一覧

(各研究に付されている番号は、研究管理上、所内で便宜的に付したもの)

課題名	船舶が確保すべき安全性を明確にするリスクベースの安全性評価手法の構築のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
船舶が確保すべき安全性を明確にするリスクベースの安全性評価手法の構築のための研究	リスクベースの安全性評価手法の構築	目標指向型基準(GBS)ガイドラインの作成

課題名	異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究	船舶事故の再現による事故原因分析手法の構築	荒天下における操船環境の再現技術の開発
	船舶の安全性向上 復原性基準の体系化	非損傷時復原性基準の体系化
	船舶の安全性向上 航行支援システム技術の開発	波浪荷重低減支援システムの開発
	船舶の安全性向上 脱出・救命システムの開発	船体動揺条件下での安全な乗艇を可能とする自由降下式救命艇の技術要件の作成

課題名	船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究	船体構造の経年劣化の分析・防食・検査技術の開発	疲労設計指針の簡易適用法の構築
		経年劣化・損傷船舶の強度評価法の構築
		海水バラストタンク内等の塗装基準の作成
		経年劣化検査技術の開発
	構造基準の体系化	構造基準の体系化(船体構造強度 GBS)

課題名	テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究	テロ等の不法行為に対する船舶の脆弱性評価手法の構築	危険物ばら積み船へのテロによる被害推定方法の構築
		放射性物質運搬船へのテロによる被害推定方法の構築
		船舶の脆弱性評価手法の構築

課題名	船舶が確保すべき安全性を明確にするリスクベースの安全性評価手法の構築のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

現行の安全、環境等の基準は、船舶事故を契機とした整備・見直し(Reactive：事後対策)が行われてきたところ。
 一方、IMO においては、今後は、社会的受容としてのリスク低減目標値を事前に設定し、この目標を達成するための基準(目標指向型基準：Goal Based Standards)を構築する(Pro-active)方向に動きつつある。
 このため、リスク低減目標値の設定等にリスクベースの安全評価手法を取り入れた GBS をすべての基準に適用するための手法(GBS ガイドライン)の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船舶が確保すべき安全性を明確にするリスクベースの安全性評価手法の構築のための研究	リスクベースの安全性評価手法の構築	目標指向型基準(GBS)ガイドラインの作成

研究課題 目標指向型基準(GBS)ガイドラインの作成

技術現状

新たな基準構築手法として IMO で GBS が提言された
 但し、現状は、概念が先行し、具体的内容は未検討
 また、GBS 確立には新たな技術が必要(個々の想定事象(事故等)に対する個々の設備要件の是非を検証する既存の FSA 技術では対応困難)

成果目標

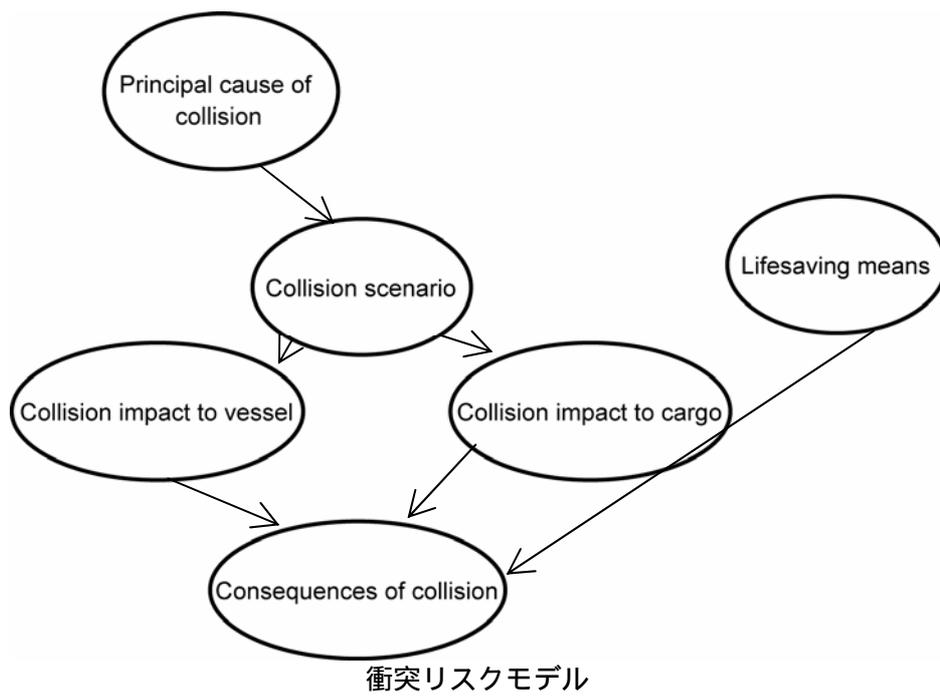
- GBS ガイドラインの作成
- すべての基準構築に適用可能な methodology の構築
- Safety level アプローチの体系化
- 船舶の安全目標の設定手法の構築
- 船舶の安全目標の下での、各システムの基本性能要件の safety level アプローチによる設定方法の構築

研究経過

- 年度計画に従い、次を実施
 GBS ガイドラインの骨子の作成(IMO に報告)
 また、これに加え次を実施。
 Safety level アプローチの体系化のため、次を実施。
- 安全目標(GBS Tier I)の設定手法の構築のための基本モデルの作成
 - 機能要件(GBS Tier II)の設定方法の構築のための標準リスクモデルの作成

研究成果

- GBS ガイドラインの作成については、平成 19 年度迄に、欧州 GBS プロジェクト(SAFEDOR)とも情報交換をし、ガイドライン案を作成。平成 21 年度迄の IMO で最終化が目標。
 Safety level アプローチの体系化については、平成 19 年度迄に、安全目標(GBS Tier I)の設定手法と機能要件(GBS Tier II)の設定手法を構築。これら手法の基本要件を GBS ガイドラインに盛り込むと共に、現在 IMO で審議中の構造強度基準 GBS にも活用。
 個別の研究成果
- IMO へ GBS ガイドラインの骨子の提案を目標とし、これを実現した。
 - Safety level アプローチの体系化においては、安全目標の設定手法の開発について各種データベースの検討を行った。F-N 曲線作成を目標とする。
 - Safety level アプローチによる機能要件の設定方法の構築のための標準的なりスクモデルについては、衝突事故について検討し、参考図に示すモデルを作成した。



課題名	異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度

政策課題

船舶の転覆・沈没等の事故の原因究明及び安全対策の構築に不可欠な事故当時の状況(実海域での外部環境)の再現は困難
特に地球温暖化に伴う巨大波浪(freak wave)の発生等、異常海象による事故の増加が懸念されます
ますます迅速かつ的確な事故原因の究明及び荒天下での安全対策の構築が求められている

中期目標	中期計画	研究課題
異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究	船舶事故の再現による事故原因分析手法の構築	荒天下における操船環境の再現技術の開発
	船舶の安全性向上 復原性基準の体系化	非損傷時復原性基準の体系化
	船舶の安全性向上 航行支援システム技術の開発	波浪荷重低減支援システムの開発
	船舶の安全性向上 脱出・救命システムの開発	船体動揺条件下での安全な乗艇を可能とする自由降下式救命艇の技術要件の作成

研究課題 荒天下における操船環境の再現技術の開発

技術現状

実海域運航時の船体運動・操船環境を正確に再現する施設/手法が我が国には未確立

成果目標

- 操船環境の再現技術の開発
- ・シミュレータによる再現技術の開発(波浪中 6 自由度船体運動シミュレーション技術等)
 - ・実海域再現水槽による事故再現技術の開発(水槽内再現/実験技術等)

研究経過

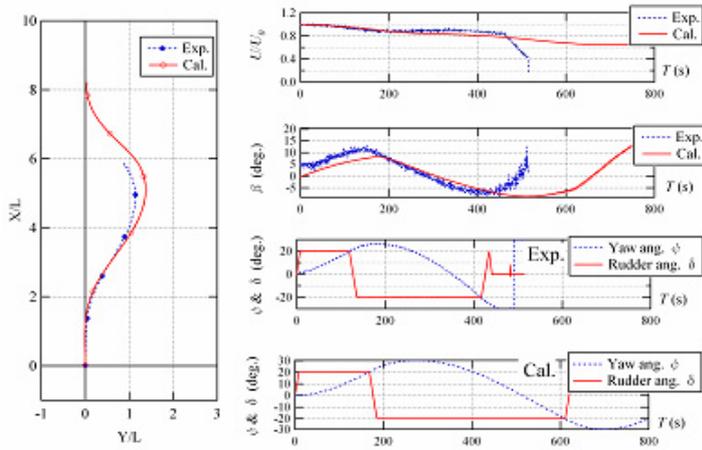
年度計画に従い、次を実施
操船シミュレータの動揺台の制御手法の構築
操縦モデルを組み込んだ波浪中 6 自由度の船体運動シミュレーション手法の構築
これをシミュレータに組み込むプログラムの開発

研究成果

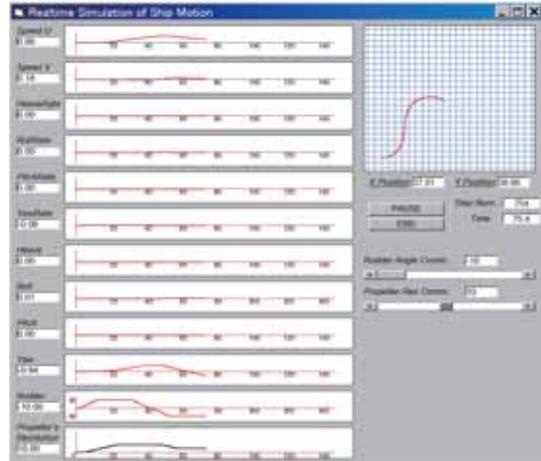
動揺の再現方法として、実傾斜と画面による傾斜を任意に変更して設定できる動揺角の分割制御、及び、動揺自体は画像で表現し、角加速度感を任意のタイミングで与える角速度制御法について検討・設計を行い、これを実現する機構を実現した。
文献調査等に基づき 6 自由度船体運動計算プログラムアルゴリズムを検討しこれをコード化するとともに計算結果を模型実験結果と比較検討した。同プログラムを操船シミュレータに組み込むための接続プログラムを開発し計算機上で動作確認をした。今後は運動計算プログラムの改良に取り組む予定。
個別の研究成果

- ・ローリング及びピッチングの制限外の入力に対応する制御システム仕様作成
- ・6 自由度船体運動計算プログラムの試作と計算結果の検証
- ・操船シミュレータ接続プログラムの開発と計算機上での動作確認
- ・PC 版 6 自由度船体運動シミュレータの開発 (プログラム登録)

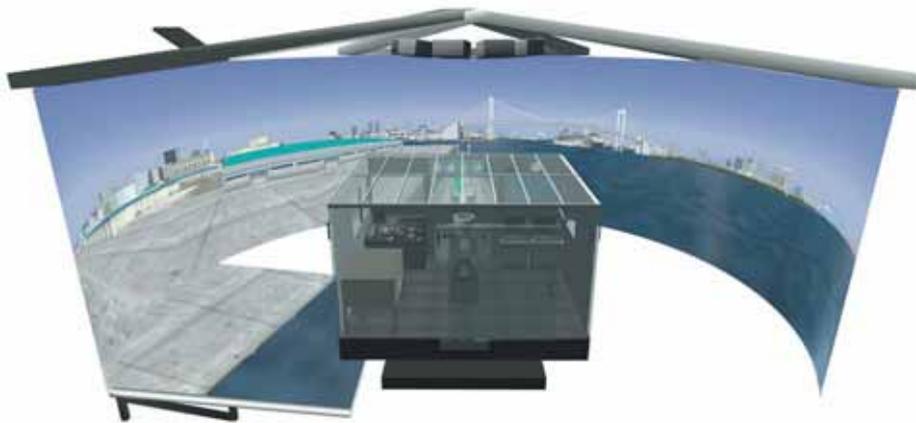
参考図



波浪中で Z 操縦運動の実験結果と計算結果の比較
(波との出会角 160deg, 波高 3.2 m, 波長船長比 0.2)



PC 版操船シミュレータ画面の例



Motion Platform を備えた操船シミュレータによる波浪状況化の操船環境の再現

課題名	異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度

政策課題

船舶の転覆・沈没等の事故の原因究明及び安全対策の構築に不可欠な事故当時の状況(実海域での外部環境)の再現は困難
特に地球温暖化に伴う巨大波浪(freak wave)の発生等、異常海象による事故の増加が懸念される
ますます迅速かつ的確な事故原因の究明及び荒天下での安全対策の構築が求められている

中期目標	中期計画	研究課題
異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究	船舶事故の再現による事故原因分析手法の構築	荒天下における操船環境の再現技術の開発
	船舶の安全性向上 復原性基準の体系化	非損傷時復原性基準の体系化
	船舶の安全性向上 航行支援システム技術の開発	波浪荷重低減支援システムの開発
	船舶の安全性向上 脱出・救命システムの開発	船体動揺条件下での安全な乗艇を可能とする自由降下式救命艇の技術要件の作成

研究課題 非損傷時復原性基準の体系化

技術現状

2008 年に予定の非損傷時復原性基準の機能要件化に係る課題解決の研究を実施(向波中パラメトリック横揺れの安全評価等)
機能要件基準策定に向けた課題の検討が存在

成果目標

機能要件基準に係る課題の解決(直接評価手法の確立、計算コードの開発等)
機能要件化基準の作成

研究経過

年度計画に従い、次を実施
機能要件化した国際基準の作成のための調査検討
操船性能の評価手法の構築のための波浪中大振幅横揺れ計算コードの開発及びその検証実験
また、これに加え次を実施
IMO への報告・提案

研究成果

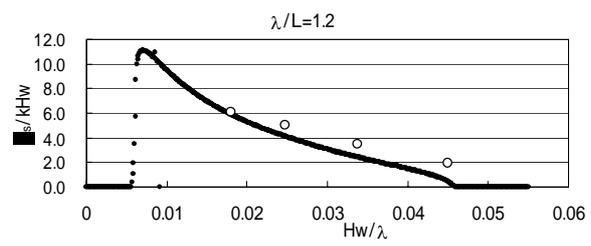
今年度は、向波中のパラメトリック横揺れに関連して、波浪中復原力変動推定法の検証のために中水槽で模型実験を実施するとともに、パラメトリック横揺れのシミュレーション計算コードの開発・改良を行った。また、復原性基準の機能要件化を念頭に、復原力曲線を区分線形近似した計算コードを使用して、日本近海の波浪データベースの解析により明らかになった波高-波周期-風速の相関がデッドシップの転覆確率に及ぼす影響を調査した。

来年度は、これまでの研究成果を取りまとめて、国際的な復原性基準の具体的な機能要件について検討を加える予定である。

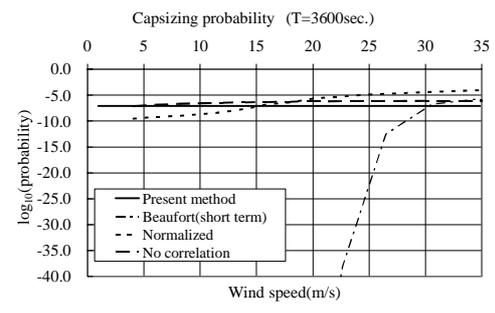
個別の研究成果

- ・パラメトリック横揺れのシミュレーション計算コードの開発・改良
- ・日本近海の波高-波周期-風速の 3 相関データの作成及びそれを考慮した長期転覆確率計算法の開発
- ・プログラム登録 2 件(「横風横波中で運動する船舶の転覆確率計算プログラム」、「区分線形近似法による操船不能状態の船舶の転覆確率計算プログラム」)
- ・IMO 文書案 2 件作成、SLF49 出席

研究成果



パラメトリック横揺れ振幅への波高影響の計算値と実験値との比較 (印：実験値、黒線：計算値)



波と風の相関を考慮したデッドシップの長期転覆確率 (Ro-PAX フェリー)

課題名	異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度

政策課題

船舶の転覆・沈没等の事故の原因究明及び安全対策の構築に不可欠な事故当時の状況(実海域での外部環境)の再現は困難
 特に地球温暖化に伴う巨大波浪(freak wave)の発生等、異常海象による事故の増加が懸念される
 ますます迅速かつ的確な事故原因の究明及び荒天下での安全対策の構築が求められている

中期目標	中期計画	研究課題
異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究	船舶事故の再現による事故原因分析手法の構築	荒天下における操船環境の再現技術の開発
	船舶の安全性向上 復原性基準の体系化	非損傷時復原性基準の体系化
	船舶の安全性向上 航行支援システム技術の開発	波浪荷重低減支援システムの開発
	船舶の安全性向上 脱出・救命システムの開発	船体動揺条件下での安全な乗艇を可能とする自由降下式救命艇の技術要件の作成

研究課題 波浪衝撃荷重低減支援システムの開発

技術現状

現状は、操船者経験/技能で荒天時波浪衝撃荷重を回避
 波浪衝撃予知による衝撃荷重回避システムの開発事例なし

成果目標

船首相対水位の予測に基づく波浪衝撃予知技術の開発
 予知した波浪衝撃を避航操船により低減するシステムの基本原理の開発

研究経過

年度計画に従い、次を実施
 時系列モデルによる船首相対水位予測法の構築

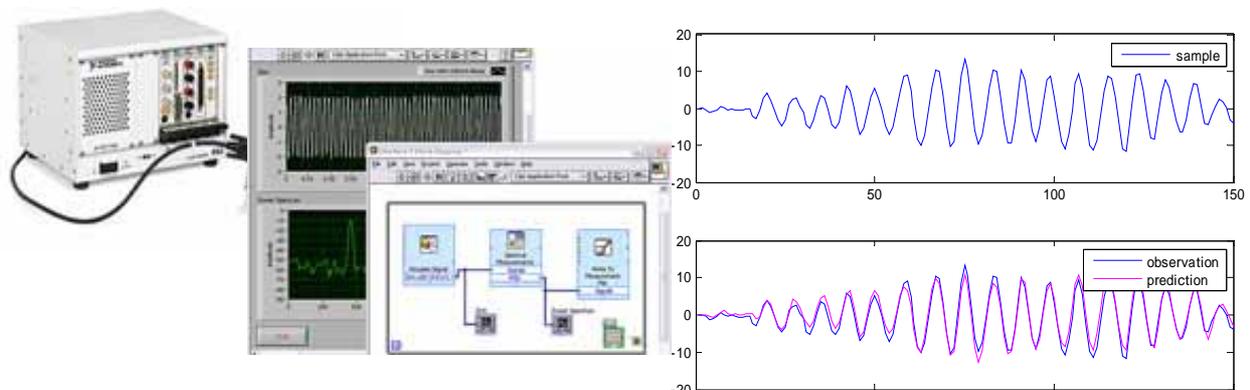
研究成果

船首相対水位を計測しながら、数波先までの相対水位を予測し、プロペラ回転数やプロペラピッチ角、舵等を制御して激しいスラミングや甲板冠水を避けることが可能なリアルタイム予測制御システムを構築するためのハードウェアとソフトウェアを整備した。

個別の研究成果

- ・カルマンフィルターのアルゴリズムを用いた船首相対水位予測法の開発
- ・船首部相対水位の計測データを用いたシステムの作動確認

参考図



リアルタイム制御実験装置

不規則波形データをカルマンフィルターで予測計算した結果

課題名	異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度

政策課題

船舶の転覆・沈没等の事故の原因究明及び安全対策の構築に不可欠な事故当時の状況(実海域での外部環境)の再現は困難
特に地球温暖化に伴う巨大波浪(freak wave)の発生等、異常海象による事故の増加が懸念される
ますます迅速かつ的確な事故原因の究明及び荒天下での安全対策の構築が求められている

中期目標	中期計画	研究課題
異常波浪が発生するような荒天下における船舶の事故原因分析手法の構築及び安全性向上のための研究	船舶事故の再現による事故原因分析手法の構築	荒天下における操船環境の再現技術の開発
	船舶の安全性向上 復原性基準の体系化	非損傷時復原性基準の体系化
	船舶の安全性向上 航行支援システム技術の開発	波浪荷重低減支援システムの開発
	船舶の安全性向上 脱出・救命システムの開発	船体動揺条件下での安全な乗艇を可能とする自由降下式救命艇の技術要件の作成

研究課題 船体動揺条件下での安全な乗艇を可能とする自由降下式救命艇の技術要件の作成

技術現状

自由降下式救命艇の現行基準は、荒天等で船体(乗艇場所)動揺下での乗艇/着水を厳密に想定せず

成果目標

荒天等で船体(乗艇場所)動揺下での安全な乗艇/着水を可能とする自由降下式救命艇の技術要件の作成(IMOの国際基準等)

研究経過

年度計画に従い、次を実施

船体動揺条件下での自由降下式救命艇進水時の衝撃加速度評価プログラムを開発中

また、これに加え次を実施

IMOにおける避難・救命関係の審議に呼応した、提案文書案作成

研究成果

平成 18 年度は、船体動揺条件下での救命艇の進水運動シミュレーションプログラムを開発し、水面に突入する直前までのコード開発を終えた。引き続き水面衝撃フェイズのプログラム開発を実施する。

個別の研究成果

- ・IMO 防火小委員会において避難解析指針の見直しが行われていることに鑑み、同通信グループのコーディネータを努める (FP 51/5 & FP 51/5/1 を作成) とともに、WG の議長を務め (FP 51/WP.3) 改正指針案をまとめた。
- ・IMO 設計設備小委員会へ、各国救命筏の試験結果について、日本船用品検定協会の協力を得て、報告した (DE 50/25/5)。
- ・IMO 設計設備小委員会において人員回収装置の性能基準が審議されることに鑑み、性能基準案を作成し、我が国から提案された (DE 50/21/1)。DE 50 における審議の結果、今後は、当所作成の性能基準案を基礎として審議することになった。
- ・海技研研究発表会において、「救命艇の事故防止対策」について、安全な離脱を主題として発表した。

参考図



自由落下式救命艇の進水

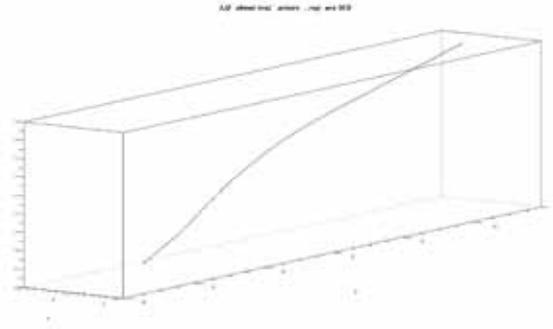


Illustration 18: Lifeboat trajectory in a 2.5 m heading sea

船尾から進水する救命艇の運動シミュレーションの一例

課題名	船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

老朽船(バルク、タンカー等)の崩壊等の船体構造の経年劣化起因の事故の続発を受け、IMO が、2010 年までに船体構造強度基準の見直し(現行の国際条約には体系化された基準がない)を検討中。見直しは、最終安全目標を掲げ、さらに詳細基準を導く、目標指向型の新船構造強度基準(Goal-Based Standard for New Ship)を構築する方向で検討がなされており、その適切な対応が求められているところ。特に我が国は、構造設計だけでなく、塗装施工・腐食などの経年劣化対策も含んだ船舶のライフサイクルを踏まえた合理的な構造基準の構築を提案しているところ(構造設計のみでは過剰な社会負担が発生)。このため、船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化(IMO の目標指向型の新船構造強度基準への対応)が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究	船体構造の経年劣化の分析・防食・検査技術の開発	疲労設計指針の簡易適用法の構築
		経年劣化・損傷船舶の強度評価法の構築
海水バラストタンク内等の塗装基準の作成		
	構造基準の体系化	経年劣化検査技術の開発 構造基準の体系化(船体構造強度 GBS)

研究課題 疲労設計指針の簡易適用法の構築

技術現状

疲労設計技術指針(荷重推定法等)を作成
上記指針は当初目標は達成したが、現象解明から設計ツールへの転換が指摘される(海技研外部評価等)設計現場で実用的なものとするための手法の改良が今後の課題

成果目標

疲労設計指針の簡易適用法の構築
・精度向上と労力軽減を両立する現行手法の改良(平均応力影響評価法、疲労精査手法)

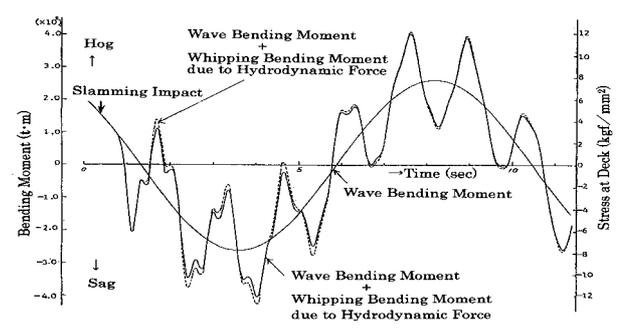
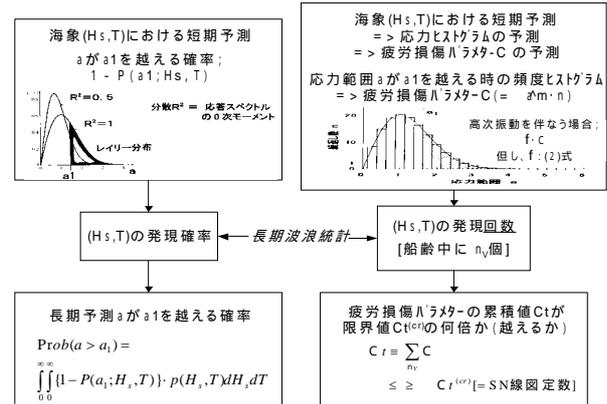
研究経過

年度計画に従い、次を実施
平均応力影響評価法及び複合荷重下での疲労精査手法の構築のための調査検討(国際船級協会連合の共通構造規則との比較分析調査を含む)。
また、これに加え次を実施
信頼性理論による疲労安全設定として Risk-based inspection など現状調査を実施
波浪縦曲げに高次振動(繰返し衝撃など；参考図)が重畳する場合の疲労計数処理獲得と影響度評価法考案

研究成果

船級ルール疲労評価を対象に、平均応力の取扱い及び複合応力(重合せ応力)の考慮法を主題に現状調査
・平均応力影響評価法の比較表作成と課題洗い出し
・複合荷重による疲労評価法に関して、甲板口コーナ R 部等の問題点抽出と解決アプローチ検討(相関係数法適用)
個別の研究成果
・高次振動など重畳波の波形計数ソフト(GUI)の作成
・高次振動を考慮する場合の疲労評価フロー考案(参考図)

参考図



高次振動応力が重畳した応力波(例)

本研究で取組む項目とアプローチ (H19.4案)

バルカー構造規則(CSR-B)における項目	取組みアプローチ
1. ハッチコーナーR部の応力と疲労評価[8章 5節] 注; 構造詳細の疲労評価[8章]として、主要部材・縦通防塊材・ハッチコーナーが掲げられている。バルカーにとってハッチコーナーR部は中核部材であるものの、クロスデッキ曲げ応力のみで縦曲げ応力を無視するなど、やや大雑把な定式化に留まっている。	・縦曲げ応力とクロスデッキ曲げ応力が重畳作用するので、両方の位相差を相関係数法により考慮する手法を導入すべき。 ClassNK 疲労ガイドライン(コンテナ船版)のハッチコーナー評価に準じたアプローチが有効と考えられる。[船舶海洋学会 H18 秋季講演会に論文投稿]
2. 構造詳細の疲労評価における各種定式化や適用を、利用者にとって判り易いものとする[8章 2節他]	・補足の説明や図表を追加して、(※) 処理ツタの組み判定に留まらず)利用者が細かく筋道フォローする場合にも追跡が容易になるよう配慮すべき。 ◇平均応力の考慮法 (特に、圧縮平均応力を含めた影響線図の補助図化) ◇Shake-Down 効果が取込まれているが、Shake-Down する場合としない場合(即ち累積的な塑性変形が進む場合)について、他分野での応力分類の考え方など参考にして、如何なる取込みレベルとすべきかを要判断 ◇疲労の板厚効果 (本来はSN線図に対する影響因子だが、CSR では応力 σ に対して同じ影響度定式化を流用しているが、どの程度余裕あるか)、など
[現行 CSR 疲労基準には含まれないが] 3. 波浪縦曲げ応力に重畳する高次振動 (ホイッピングやスプリング)などの影響度評価と考慮定式化	・船級ルール取込みは次ステップ課題であるものの、疲労評価の高精度化のためには(損傷防止のためには)、先ずは益々過酷化する実船遭遇条件を踏まえて、高次振動の影響度評価について手法構築しておく必要がある。

課題名 船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究
 研究期間 平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

老朽船(バルク、タンカー等)の崩壊等の船体構造の経年劣化起因の事故の続発を受け、IMO が、2010 年までに船体構造強度基準の見直し(現行の国際条約には体系化された基準がない)を検討中。
 見直しは、最終安全目標を掲げ、さらに詳細基準を導く、目標指向型の新船構造強度基準(Goal-Based Standard for New Ship)を構築する方向で検討がなされており、その適切な対応が求められているところ。
 特に我が国は、構造設計だけでなく、塗装施工・腐食などの経年劣化対策も含んだ船舶のライフサイクルを踏まえた合理的な構造基準の構築を提案しているところ(構造設計のみでは過剰な社会負担が発生)。
 このため、船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化(IMO の目標指向型の新船構造強度基準への対応)が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究	船体構造の経年劣化の分析・防食・検査技術の開発	疲労設計指針の簡易適用法の構築
		経年劣化・損傷船舶の強度評価法の構築
		海水バラストタンク内等の塗装基準の作成
	構造基準の体系化	経年劣化検査技術の開発 構造基準の体系化(船体構造強度 GBS)

研究課題 経年劣化・損傷船舶の強度評価法の構築

技術現状

疲労/局部腐食等の経年劣化対策技術を開発。新たな経年劣化現象への対策が今後の課題。
 老朽船事故のシミュレーションツール(沈没事故)を開発。損傷時の残存強度の解明が今後の課題。

成果目標

新たな経年劣化現象の解明と対策技術の開発
 ・腐食上甲板の隅肉溶接部のど切れ等
 損傷時の船体残存強度の評価手法の構築
 防食・疲労強度安全管理の対策技術の開発

研究経過

年度計画に従い、次を実施
 上甲板の隅肉溶接部のど切れメカニズムの解明のため、腐食衰耗を考慮した防撓板試験体による座屈崩壊実験を実施した。また、腐食確率モデルの開発のため、文献調査を実施した。
 また、これに加え次を実施
 海難事故データベースから座礁/衝突シナリオを策定し、想定されるシナリオに基づく損傷時の船体最終強度算定法を構築するため、FEM シミュレーション解析を用いて、VLCC が他の VLCC に衝突された場合の損傷規模、次いで、縦曲げ、水平曲げ、剪断の各強度について損傷後の残存強度を定量的に明らかにした。

研究成果

腐食衰耗レベルを変えた 4 体の試験体により座屈崩壊試験を実施したが、隅肉溶接部の衰耗が座屈・圧縮強度に及ぼす影響を明らかにするために、腐食衰耗レベルを変えた実験を次年度も引き続き実施する。
 衝突事故に起因する損傷程度と、船体の残存強度の関係を明らかにすることができた(18 年度で終了)。
 個別の研究成果
 ・今後 IMO/GBS でとして採り上げられようとしている ALS (Accidental Limit State ; 事故後の船体の安全を確保するための要件) の設定に提供可能なデータソースを構築した。

参考図



a) 実験後の変形

b) 隅肉溶接（未切削部）

c) 隅肉溶接（切削部）

図1 腐食衰耗防撓板試験体による座屈崩壊実験

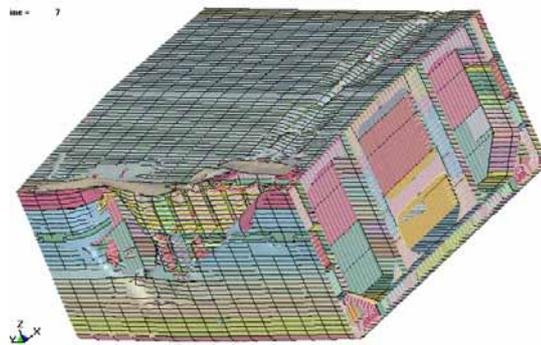


図2 衝突損傷後にサギング縦曲げモーメントを受けて崩壊したVLCC
(FEMシミュレーション解析結果)

課題名	船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

老朽船(バルク、タンカー等)の崩壊等の船体構造の経年劣化起因の事故の続発を受け、IMO が、2010 年までに船体構造強度基準の見直し(現行の国際条約には体系化された基準がない)を検討中。見直しは、最終安全目標を掲げ、さらに詳細基準を導く、目標指向型の新船構造強度基準(Goal-Based Standard for New Ship)を構築する方向で検討がなされており、その適切な対応が求められているところ。特に我が国は、構造設計だけでなく、塗装施工・腐食などの経年劣化対策も含んだ船舶のライフサイクルを踏まえた合理的な構造基準の構築を提案しているところ(構造設計のみでは過剰な社会負担が発生)。このため、船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化(IMO の目標指向型の新船構造強度基準への対応)が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究	船体構造の経年劣化の分析・防食・検査技術の開発	疲労設計指針の簡易適用法の構築
		経年劣化・損傷船舶の強度評価法の構築
	構造基準の体系化	海水バラストタンク内等の塗装基準の作成
		経年劣化検査技術の開発
		構造基準の体系化(船体構造強度 GBS)

研究課題 海水バラストタンク内等の塗装基準の作成

技術現状

IMO のバラストタンク塗装基準を塗装実態に即し合理的な基準となるよう技術検討・試験を実施
同基準の成立とその後の認証試験の確立が課題

成果目標

- 海水バラストタンク内等の塗装基準の作成
- ・ IMO の塗装性能基準案の作成
- ・ 塗装認証試験法の確立

研究経過

年度計画に従い、次を実施
 ショッププライマーと防食塗料との適合性を判定するバラストタンクを模擬した環境試験の実施による当該試験方法の構築
 IMO におけるボイドスペース塗装基準の策定に関する作業
 また、これに加え次を実施
 IMO への報告・提案

研究成果

ウェーブタンク試験、連続結露試験の結果及び DNV や CEPE (欧州塗料工業会) 等に対する調査の結果を基に IMO 塗装性能基準で求められるバラストタンク用塗料の認証試験を行うためのガイドラインを日本塗料工業会と協力し作成した。また、作成したガイドラインに基づきバラストタンク用塗料の認証試験を製品安全評価センターと共同で開始した。来年度も引き続きバラストタンク用塗料の認証試験を実施。
 バラストタンクの塗装基準のみでなく IMO においてボイドスペースの基準の議論が行われることとなったため、シンガポールにおける実船調査等を実施するとともに、CG (コレスポンディンググループ) の国内でのとりまとめを行うなど、基準案の策定に貢献した。来年度は、今後 IMO で議論されるカーゴタンクの塗装基準ならびに塗装のメンテナンス基準等の作成に貢献していく予定。

個別の研究成果

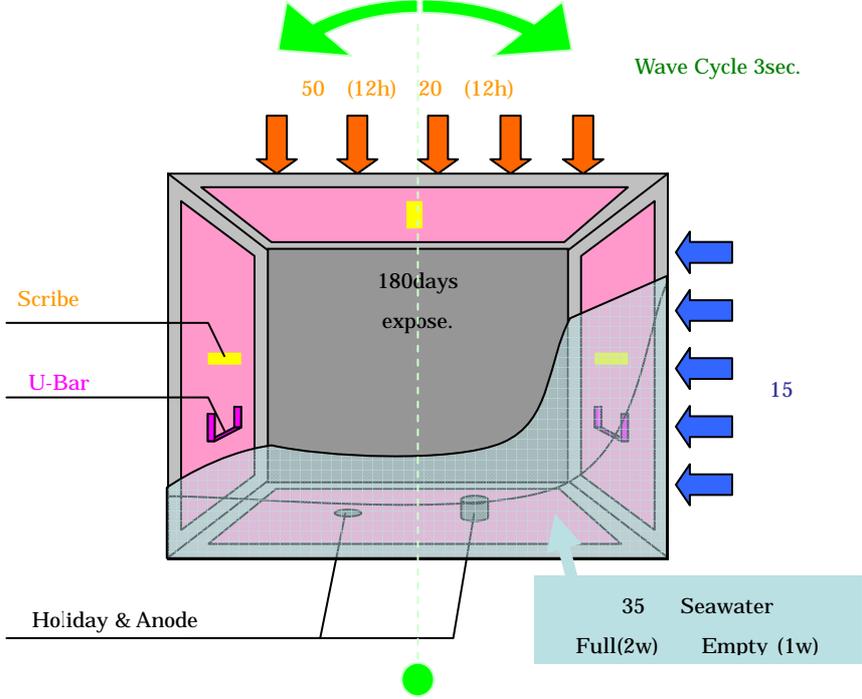
- ・ バラストタンク用塗料認証試験の実施における試験ガイドラインを作成した。
- ・ 上記ガイドラインに基づく、認証試験を開始。
- ・ 塗料とショッププライマーとの相性確認のための簡易試験法を作成し、IMO 塗装基準に反映された。
- ・ ダストグレードの調査結果を IMO に報告したことにより、事実に基づいた議論が成され、現実的な基準案が策定された。
- ・ ボイドスペースの実船調査の結果をまとめ、IMO に調査結果を報告するとともに、結果をベースとした日本案を提案。
- ・ 上記提案を基に DE 5 0 においてボイドスペースの塗装基準が議論され合理的な基準案が策定された。

参考図



ウェーブタンク試験装置

ボイドスペース実船調査



ウェーブタンク試験概要

課題名	船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

老朽船(バルク、タンカー等)の崩壊等の船体構造の経年劣化起因の事故の続発を受け、IMO が、2010 年までに船体構造強度基準の見直し(現行の国際条約には体系化された基準がない)を検討中。見直しは、最終安全目標を掲げ、さらに詳細基準を導く、目標指向型の新船構造強度基準(Goal-Based Standard for New Ship)を構築する方向で検討がなされており、その適切な対応が求められているところ。特に我が国は、構造設計だけでなく、塗装施工・腐食などの経年劣化対策も含んだ船舶のライフサイクルを踏まえた合理的な構造基準の構築を提案しているところ(構造設計のみでは過剰な社会負担が発生)。このため、船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化(IMO の目標指向型の新船構造強度基準への対応)が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船体構造の経年劣化対策の強化及びこれを踏まえた構造基準の体系化のための研究	船体構造の経年劣化の分析・防食・検査技術の開発	疲労設計指針の簡易適用法の構築
		経年劣化・損傷船舶の強度評価法の構築
	構造基準の体系化	海水バラストタンク内等の塗装基準の作成
		経年劣化検査技術の開発
		構造基準の体系化(船体構造強度 GBS)

研究課題 構造基準の体系化(船体構造強度 GBS)

技術現状

IMO の船体構造強度 GBS(目標指向型基準)を実態に即した合理的な基準となるよう技術検討を実施
同基準の成立が今後の課題

成果目標

構造基準の体系化(船体構造強度 GBS)
・船体構造 GBS 案の作成(枠組みの構築、目標 (Tier)、性能要件(Tier.)、適合性認証 (Tier)の起草)

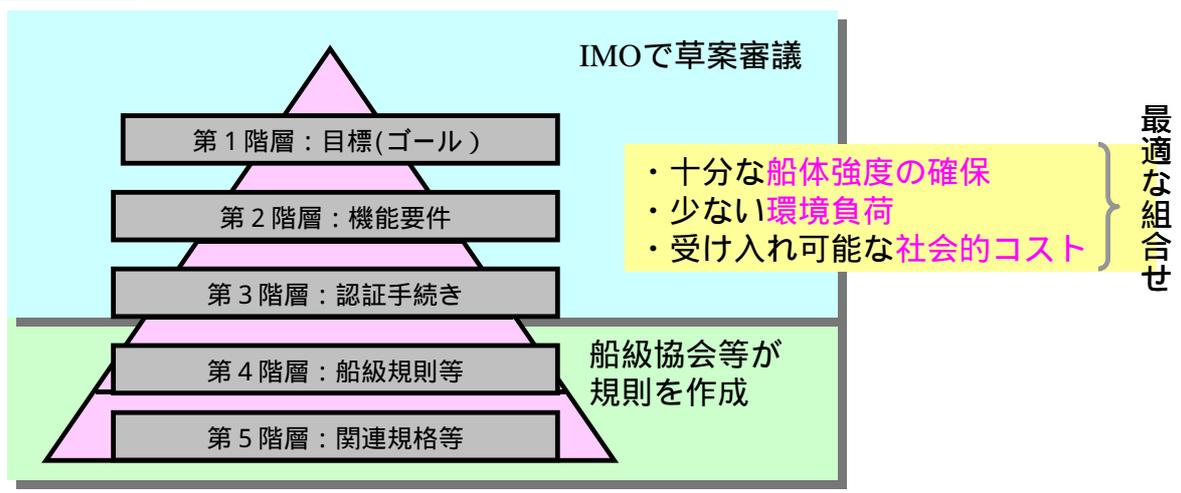
研究経過

年度計画に従い、次を実施
油タンカー、ばら積み貨物船を対象にした Tier (適合性認証)の内容審議に、技術的検討を踏まえて対応した。
船舶の一生にわたって構造安全性を確保するために、建造時の情報、点検・保守等の記録を記す文書 (Ship Construction File) を検討した。
セーフティレベル・アプローチに関連する文献調査、関連する欧州プロジェクト (SAFEDOR) の動向調査を行った。
船級協会の新たな共通船体構造規則 (CSR) による、船体構造寸法 (重量等) の調査を行った。
また、これに加え次を実施
IMO への報告・提案

研究成果

船体構造 GBS 作成に向けて、GBS 枠組みの提案、性能要件 (GBS Tier)・適合性認証 (GBS Tier) 草案の提案、Ship Construction File 草案の提案、セーフティレベル・アプローチ議論に資する情報提供などの文書案を作成、我が国から IMO に提案された。提案した内容がある程度の賛同を得たものの、IMO において継続審議中。
他国に先駆けて IMO に提案された上記 Ship Construction File が、多くの国からの賛同を得て合意に達した。また、適合性認証 (GBS Tier) を検証するパイロットパネルメンバーとして選出された。パイロットパネルの作業 (Tier の検証) に必要な新船級協会規則 (CSR) の特性 (従来規則との差異等) を把握した。

参考図



GBS (基準の体系)

課題名 テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究
 研究期間 平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

海事分野の保安を目的とした国際条約(SOLAS 条約)の改正が発効(2004 年)。国際航海に従事する船舶は、保安計画に定める保安対策を講ずることが義務づけられているところ。船舶の保安対策は、テロ等の不法行為に対する脆弱性の評価を通じ決定。しかしながら、国際条約上、これら脆弱性の評価の明確な基準は、存在せず(非強制のガイドラインにおいて評価の概念のみを提示)。特に、脆弱性の評価の基礎となるテロ等の不法行為による被害推定(優先すべき脆弱性の特定)については、確立された手法が存在しないところ(具体的な個船毎の検証がなされていない状況)。このため、特にテロ等の不法行為の発生により甚大な周辺被害が予測されるケミカルタンカー、ガス運搬船、放射性物質運搬船等についての保安対策の基礎である船舶の脆弱性評価手法(被害推定法)の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究	テロ等の不法行為に対する船舶の脆弱性評価手法の構築	危険物ばら積み船へのテロによる被害推定方法の構築
		放射性物質運搬船へのテロによる被害推定方法の構築
		船舶の脆弱性評価手法の構築

研究課題 危険物ばら積み船へのテロによる被害推定方法の構築

技術現状

テロ等の結果生ずる大規模な低温液化ガスの海面漏洩/大気拡散濃度/爆燃を予測する実用的な手法が未確立

成果目標

大気拡散モデルと海面拡大モデルを組合せ、その影響評価モデルを基に実用解析プログラムを開発
 爆燃被害モデルと大気拡散モデルを組合せ、その影響評価モデルを基に実用解析プログラムを開発
 脆弱性評価は、IMO 動向等を踏まえ、検討。

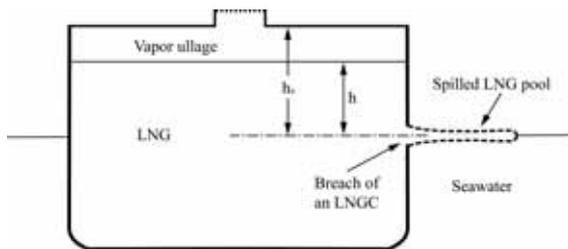
研究経過

年度計画に従い、次を実施
 被害予測のためのテロシナリオを検討する基礎として、テロの事例分析を実施。また、船舶へのテロ事例を考慮して、放射性物質運搬船に対する脅威シナリオを検討。
 有害物質大気拡散被害予測手法の構築のため、低温液化物質の流出、液面拡大、大気拡散のプログラムを開発。また、空気よりも重いガスの大気拡散モデルについて文献調査を行い、地形の影響を考慮できるモデルを選定。
 爆燃被害予測手法の構築のため、爆燃現象のモデルについて比較検討し、圧力上昇を考慮できる試算プログラムを開発。また、蒸気雲火災 (Flash fire) に起因する輻射熱被害予測のモデルについて調査し、試算を実施。
 また、これに加え次を実施。
 火災 (輻射熱) 及び爆風 (圧力) による被害のクライテリアについて文献を調査。

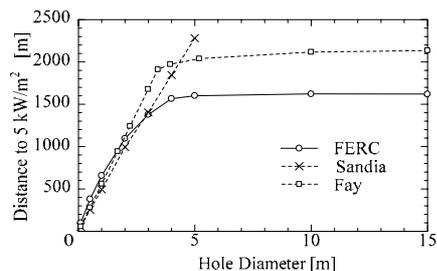
研究成果

脅威のリストアップ及びシナリオ作成の際に想定すべき事項をテロ事例に基づき整理。
 低温液化物質の流出・液面拡大・海面火災のモデルを比較して整理。また、船舶の大型化の影響を評価。
 平成 19 年度には、本年度開発したプログラムに、地形影響を考慮できる大気拡散モデルを組み込む予定。

参考図



Configuration of LNG during outflow



Downwind distance to 5 kW/m² versus hole diameter

課題名	テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

海事分野の保安を目的とした国際条約(SOLAS 条約)の改正が発効(2004 年)。国際航海に従事する船舶は、保安計画に定める保安対策を講ずることが義務づけられているところ。船舶の保安対策は、テロ等の不法行為に対する脆弱性の評価を通じ決定。しかしながら、国際条約上、これら脆弱性の評価の明確な基準は、存在せず(非強制のガイドラインにおいて評価の概念のみを提示)。特に、脆弱性の評価の基礎となるテロ等の不法行為による被害推定(優先すべき脆弱性の特定)については、確立された手法が存在しないところ(具体的な個船毎の検証がなされていない状況)。このため、特にテロ等の不法行為の発生により甚大な周辺被害が予測されるケミカルタンカー、ガス運搬船、放射性物質運搬船等についての保安対策の基礎である船舶の脆弱性評価手法(被害推定法)の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究	テロ等の不法行為に対する船舶の脆弱性評価手法の構築	危険物ばら積み船へのテロによる被害推定方法の構築
		放射性物質運搬船へのテロによる被害推定方法の構築
		船舶の脆弱性評価手法の構築

研究課題 放射性物質運搬船へのテロによる被害推定方法の構築

技術現状

放射性物質漏洩量の定量的評価、比較的狭い範囲(海上輸送)を対象とした陸側への放射性物質の放出を考慮した環境影響予測の実用的な手法が未確立

成果目標

放射性物質漏洩量を定量的に評価する手法を構築
 比較的狭い範囲(海上輸送)を対象とした陸側への放射性物質の放出を考慮した環境影響予測手法を構築
 陸上輸送で用いられている脆弱性評価手法の海上輸送への適用

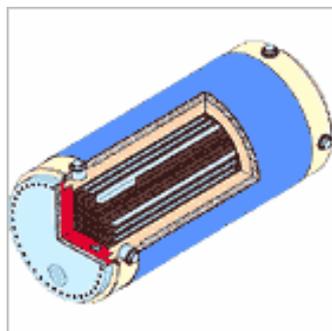
研究経過

年度計画に従い、次を実施
 放射性物質輸送容器からの放射性物質漏洩シナリオを検討
 放射性物質輸送容器からの放射性物質漏洩量の定量的評価手法について米国の過酷事故影響評価事例を文献調査
 放射性物質の大気拡散による被害の影響評価手法について、地形を考慮でき、かつ、陸と海での拡散挙動の相違を考慮することのできる数値モデルについて調査し、実用的評価に適したモデルの選定

研究成果

放射性物質輸送容器の安全基準を超える事象により放射性物質が漏洩するシナリオについて整理
 放射性物質の漏洩量を定量的に評価するための基礎モデルを調査し、平成 19 年度以降の定量評価に活用できるように整理
 テロ等の不法行為により放射性物質が漏洩した際の被害影響を推定するための大気拡散モデルを平成 19 年度以降に構築するための基礎として、地形及び気流を考慮した現時的かつ実用的なモデルを選定

参考図



放射性物質輸送容器

課題名	テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

海事分野の保安を目的とした国際条約(SOLAS 条約)の改正が発効(2004 年)。国際航海に従事する船舶は、保安計画に定める保安対策を講ずることが義務づけられているところ。船舶の保安対策は、テロ等の不法行為に対する脆弱性の評価を通じ決定。しかしながら、国際条約上、これら脆弱性の評価の明確な基準は、存在せず(非強制のガイドラインにおいて評価の概念のみを提示)。特に、脆弱性の評価の基礎となるテロ等の不法行為による被害推定(優先すべき脆弱性の特定)については、確立された手法が存在しないところ(具体的な個船毎の検証がなされていない状況)。このため、特にテロ等の不法行為の発生により甚大な周辺被害が予測されるケミカルタンカー、ガス運搬船、放射性物質運搬船等についての保安対策の基礎である船舶の脆弱性評価手法(被害推定法)の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究	テロ等の不法行為に対する船舶の脆弱性評価手法の構築	危険物ばら積み船へのテロによる被害推定方法の構築
		放射性物質運搬船へのテロによる被害推定方法の構築
		船舶の脆弱性評価手法の構築

研究課題 船舶の脆弱性評価手法の構築

技術現状

危険物ばら積み運搬船：研究課題 参照
 放射性物質運搬船；研究課題 参照

成果目標

危険物ばら積み運搬船：研究課題 参照
 放射性物質運搬船：研究課題 参照

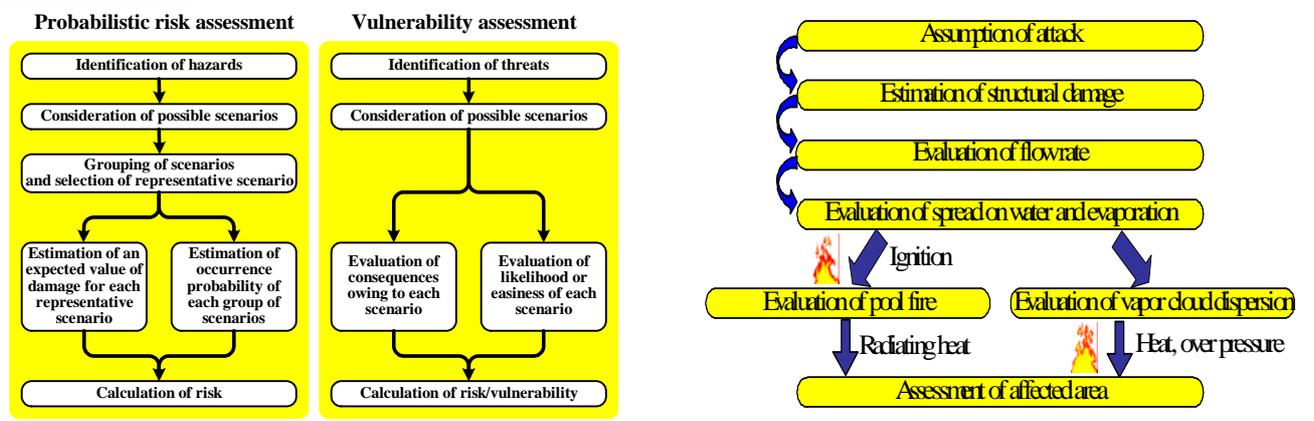
研究経過

年度計画に従い、次を実施
 脆弱性評価を含む Physical Protection 関係の文献を調査。また、内外の船舶保安評価・計画策定のための指針を調査。
 また、これに加え次を実施。
 Company Security Officer Course を受講し、資格 (DnV, BV 等に対応) を取得。
 IMO MSC 82 において、Security WG の審議に参加。また、MSC 下に設置された「非 SOLAS 船に係る Security」に関する通信グループのサブコーディネータを実施中。

研究成果

船舶の保安評価指針を主として、各種脆弱性評価手法について整理。
 個別の研究成果
 ・非 SOLAS 船に係る Security に関する調査結果は、提案文書の付録として IMO MSC 82 に報告された。

参考図



安全リスク評価と保安リスク評価

被害評価法の例

【海洋環境の保全】

【中期目標】

- ・多様化、高度化する環境保全の社会的要請に応える環境規制体系の構築及び環境対策の強化に資する研究
 - 船舶からの二酸化炭素(CO₂)の排出による地球温暖化の防止に資する研究
CO₂の排出低減技術の開発のための研究、国際的な課題となっている外航海運のCO₂の排出量算定手法の構築のための研究
 - 船舶からの油及び有害液体物質の排出・流出による海洋汚染の防止に資する研究
排出・流出計測技術の開発のための研究、環境影響評価手法の構築のための研究
 - 船舶からの排出ガスの放出などによる大気汚染の防止に資する研究
排出ガスの規制強化の検討に必要な計測技術の開発及び環境影響評価手法の構築のための研究、船舶塗装からの揮発性有機溶剤の排出低減技術の開発のための研究
 - 船舶の運航に伴う海洋生態系被害の防止に資する研究
非有機スズ系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築のための研究、船舶のバラスト水処理システムの性能評価手法の構築のための研究
 - 船舶の解撤に伴う環境汚染の防止に資する研究
船舶の解撤に伴う環境問題の解決のための国際的な措置の実施に必要な対策技術の開発のための研究

【中期計画】

- ・多様化、高度化する環境保全の社会的要請に応える環境規制体系の構築及び環境対策の強化に資する研究
地球温暖化の防止、大気汚染の防止、海洋生態系被害の防止等の新たに成立した環境規制の厳格な実施と更なる規制の強化、規制体系の構築を含む新たな環境問題の対策強化の社会的要請に応えるため、環境影響評価等を通じた予防保全的措置を含む多様化・高度化する環境問題を迅速に解決する環境規制体系の構築が求められている。
このため、喫緊の課題である船舶からの排出ガスの放出などによる大気汚染の防止に資する排出ガスの規制強化の検討に必要な計測技術の開発及び環境影響評価手法の構築、船舶塗装からの揮発性有機溶剤の排出低減技術の開発等の次の研究を行う。
 - 船舶からの二酸化炭素(CO₂)の排出による地球温暖化の防止に資することを目的とした、船体抵抗の低減、推進システムの効率化、船体の軽量化及び運航方法の改善によるCO₂の排出低減技術の開発のための研究、国連気候変動枠組条約及び同条約京都議定書において今後の検討課題とされている外航海運からのCO₂排出量算定手法の構築のための研究
 - 船舶からの油及び有害液体物質の排出・流出による海洋汚染の防止に資することを目的とした、荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発のための研究並びに沈船からの油の流出を含む流出した油及び有害液体物質の環境影響評価手法の構築のための研究
 - 船舶からの排出ガスの放出などによる大気汚染の防止に資することを目的とした、排出ガスの規制強化の検討に必要な窒素酸化物(NO_x)の計測技術の開発のための研究、現在規制がなされていない船舶からの排出ガス中の浮遊粒子状物質(PM)の放出による大気汚染の規制の検討に必要なPMを特定する計測技術の開発のための研究及び環境影響評価手法の構築のための研究、屋外塗装であるため対策が困難な船舶塗装からの揮発性有機溶剤(VOC)排出量を半減する船舶用塗料及び塗装技術の開発のための研究
 - 船舶の運航に伴う海洋生態系被害の防止に資することを目的とした、有機スズ(TBT)系船舶用防汚塗料の国際規制の成立に伴い開発及び普及が進む非TBT系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築のための研究、船舶のバラスト水を介した生物移動等による海洋生態系被害の防止を図るバラスト水規制の実施に必要なバラスト水処理システムの性能評価手法の構築のための研究
 - 船舶の解撤に伴う環境汚染の防止に資することを目的とした、国際海事機関が定める船舶のリサイクルに関するガイドラインの実施に必要な船舶に含まれる有害物質の特定を支援するシステムの開

発のための研究

【年度計画】

船舶からの二酸化炭素(CO₂)の排出による地球温暖化の防止に資する研究

CO₂の排出低減技術の開発のための研究

CO₂排出低減技術の開発のため、次の研究等を行う。

- 気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発のため、本年度においては、実運航の船舶動勢把握システムの開発、実運航データの解析、気象予測データ等の不確実性を取り入れた確率モデルの開発等を行う。
- 船舶のライフサイクルでのCO₂排出削減に資する総合性能評価システムの開発のため、本年度においては、システムの基本構想の調査検討、及び船型、推進システム、運航形態等のCO₂排出削減への関係の定量的な評価手法の構築を行う。
- 船体の軽量化に資する材料(複合材料、アルミニウム合金)の開発及び評価のため、本年度においては、複合材料について、船舶用構造材に適した複合材料の最適な製造・成形法の構築、及び成型品等の特性評価を行い、また、アルミニウム合金について、中空型材等への成形が容易なアルミニウム合金の試作を行う。

国際的な課題となっている外航海運のCO₂の排出量算定手法の構築のための研究)

外航船舶のCO₂排出指標の算定法の構築のため、本年度においては、計測対象船舶からの実運航時の燃料消費量・積荷のデータの収集及び分析、及びCO₂排出のベースラインの設定方法の調査検討を行う。

[関連する研究テーマ]

- ・環境負荷対応型航海計画支援システムの構築(交)(平成18年度～平成20年度)
- ・船舶の総合的性能評価システムの開発(交)(平成18年度～平成21年度)
- ・マイクロバブルを用いた船舶の省エネルギー技術の研究開発(競)(平成18年度～平成19年度)
- ・港湾内の環境保全を目指した内航船舶用排熱回収システムの開発(競)(平成18年度～平成19年度)
- ・ナノテクノロジーを活用したアルミニウム合金の研究開発(受)(平成18年度～平成20年度)
- ・編物複合材を使用した船体用構造材に関する研究(交)(平成18年度)
- ・ナノテクノロジーを活用したプラスチックの研究開発(受)(平成18年度～平成19年度) 等

船舶からの油及び有害液体物質の排出・流出による海洋汚染の防止に資する研究

荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発のため、本年度においては、蛍光ライダーによる海域での排出・流出計測技術の開発、及び沈船からの排出・流出計測監視が可能なシステムの開発のための調査検討を行う。

また、沈船からの油の流出を含む流出した油及び有害液体物質の環境影響評価手法の構築のため、次の研究を行う。

- 防除作業支援に資する流出・防除による環境影響評価手法の構築のため、本年度においては、水産資源への被害予測手法の調査検討、流出挙動3Dモデルの開発のための調査検討、及び環境影響、流出挙動、処理剤効果等を勘案した防除作業支援ツールの調査検討を行う。
- 沈船から排出・流出による環境影響評価手法の構築のため、本年度においては、日本近海の沈船データベースの作成、試験片による沈船の腐食速度試験、及び腐食評価手法の調査検討を行う。

[関連する研究テーマ]

- ・流出油・有害物質の荒天時観測技術の確立に関する研究(交)(平成18年度～平成19年度)
- ・沈船危険度評価及び油・有害物質の防除支援ツールの開発(交)(平成18年度～平成22年度)

船舶からの排出ガスの放出による大気汚染の防止に資する研究

排出ガスの規制強化の検討に必要な計測技術の開発及び環境影響評価手法の構築のための研究

船上計測が可能な実用的な窒素酸化物(NO_x)の計測技術の開発のため、本年度においては、ジルコニアセンサーで計測した値の誤差要素の分析、及び船上計測したNO_xの濃度値をもって、基準値(NO_x絶対値で規定している。)に適合していることを簡易に判定できる手法の構築(IMOに報告・提案予定)を行う。

また、浮遊粒子状物質(PM)を特定する計測技術の開発のため、本年度においては、既存の計測技術の検証を通じた PM 計測技術の調査検討を行い、さらに、PM の環境影響評価手法の構築のため、本年度においては、陸域に影響する排出ガス(NO_x・SO_x)拡散モデルの開発、及び PM 二次生成モデルの開発のための調査検討を行う。

船舶塗装からの揮発性有機溶剤の排出低減技術の開発のための研究

船舶塗装からの揮発性有機溶剤(VOC)排出量を半減する船舶用塗料及び塗装技術の開発のため、本年度においては、船舶用塗料について、開発した低 VOC 塗料の耐久性評価試験及び長期性能評価試験、及び当該低 VOC 塗料の低廉化のための基礎樹脂の改良及び塗料化の試行を行うとともに、また、塗装技術について、屋外塗装時における VOC 飛散低減屋外塗装システムの開発のための調査検討を行う。

[関連する研究テーマ]

- ・ 船用機関からの排ガス規制に対応するためのモニタリング手法の研究(交)(平成 18 年度～平成 21 年度)
- ・ 船舶起因粒子状浮遊物質の計測方法の開発(交)(平成 18 年度～平成 22 年度)
- ・ 船舶起因粒子状浮遊物質の環境影響評価手法の開発(交)(平成 18 年度～平成 22 年度)
- ・ 船舶用低 VOC 塗料の実用化に関する調査研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度)

船舶の運航に伴う海洋生態系被害の防止に資する研究

非有機スズ系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築のための研究

非有機スズ系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築のため、次の研究を行う。

- 環境濃度予測推定手法の確立のため、本年度においては、塗料の海中での溶出試験方法の構築、及び分解生成物の同定を行う。

船舶のバラスト水処理システムの性能評価手法の構築のための研究

バラスト水処理システムの性能評価手法の構築のため、次の研究を行う。

- 有害生物の殺滅処理を行ったバラスト処理水のバラストタンクの塗装に与える影響評価手法の構築のため、本年度においては、塗装劣化速度の比較を行うためのエポキシ塗装試験片による次亜塩素酸・過酸化水素を含んだ海水の乾湿試験(IMO に報告・提案予定)等を行う。

[関連する研究テーマ]

- ・ 海洋における防汚物質の環境リスク評価手法の研究(競)(平成 18 年度～平成 19 年度)
 - ・ 船舶のバラスト水に起因する海洋生態系被害の防止のための研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度)
- 等

船舶の解撤に伴う環境汚染の防止に資する研究

船舶に含まれる有害物質の特定するインベントリーリストの作成を支援するトレーサビリティシステムの構築のため、本年度においては、インベントリーリストの作成のための業界標準の原案の作成、データ集計プログラムの開発、及びインベントリーリストに係る国際ガイドラインの作成のための調査検討を行う。

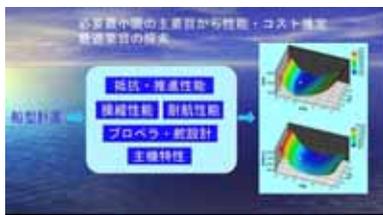
当該年度における主な取り組み

各研究について、年度計画に記載された措置事項を着実に実施するとともに、政策課題（社会・行政ニーズ）技術現状等の研究開発課題を取り巻く環境変化を踏まえた、措置事項の前倒し、措置内容の見直し等を実施し、次年度以降の研究の更なる進展に取り組んだ。

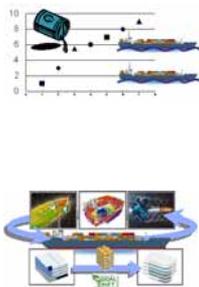
CO2 の排出低減技術の開発のための研究

船型、推進システム等の CO2 低減の個々の要素技術を組み合わせることで船船全体の性能を総合的に評価する手法を開発。また、この手法を応用し、実海域を想定して船型要目を最適化(性能・コストで評価)するプログラムを開発し、外部に公表。船会社・造船所での新造船の基本計画・設計の検討への活用が期待(国内 25 社から引き合い)。

総合性能評価システムの基本構想の検討を進めた結果、船舶の実海域性能を評価する指標(海の 10 モード)の構築を行政に提案。ハイブリッドな評価技術(標準水槽試験・シミュレーション計算)の開発・評価指標に基づく認証による船舶の差別化・優良船舶に対するインセンティブ創設に向け、関係府省(国交省・環境省)・機関(造船・海運・船級協会・大学)との共同プロジェクト発足の原動力となる。



実海域要目最適化プログラム



海の10モードプロジェクト全体イメージ(イノベーション25提供)

環境性能に優れた船舶の普及促進
実海域性能評価技術の確立により、性能面の課題と対策が明確化され、更なる環境技術の向上に寄与

実海域性能の評価技術
評価指標に基づく性能認証を市場調達の判断基準、インセンティブ付与等に活用することにより、環境優良船舶の普及促進が期待され、海運のグリーン化に寄与

継続的な技術の創出による産業活性化
優良技術が市場(製品性能)・社会(環境保全)に認められることにより、継続的な技術の創出が期待され、海事産業のみならず産業全体(効率的な移動)の発展に寄与

【その他の業務実績の例】

船舶からの排出ガスの放出による大気汚染の防止に資する研究

排出ガスの規制強化の検討に必要な計測技術の開発及び環境影響評価手法の構築のための研究 (NOx の計測技術の開発)

NOx13 法による船上計測手法を IMO に提案(継続審議中)。また、IMO の大気汚染防止規制の強化の前倒しを受け、規制対応の総合対策(環境エンジンプロジェクト)を始動。

船舶塗装からの揮発性有機溶剤の排出低減技術の開発のための研究(船舶用低 VOC 塗料の開発)

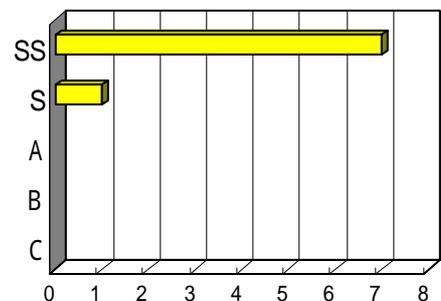
低廉化のための基礎樹脂の改良、開発中の低 VOC 防食塗装のベンチマークテストを実施。開発した防汚塗料を実船に塗装し、実船に塗装した防食塗料の追跡調査を実施。

船舶の解撤に伴う環境汚染の防止に資する研究

インベントリ作成に関するガイドライン原案を作成し、日・独共同で IMO に提案。

評価を行う上で参考となる情報

19年6月20日に開催した当所の外部評価委員会(委員8名)において、重点研究について年度の評価を受け、評点SS~Cの5段階評価をいただいた結果、「海洋環境の保全」に関して、それぞれの評点をつけた委員の数は右のような結果となっている。



研究一覧

(各研究に付されている番号は、研究管理上、所内で便宜的に付したもの)

課題名 - 1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究 研究期間 平成 18 年度～平成 20 年度		
中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

課題名 - 2 国際的な課題となっている外航海運の GHG の排出量算定手法の構築のための研究 研究期間 平成 18 年度～平成 21 年度		
中期目標	中期計画	研究課題
国際的な課題となっている外航海運の GHG の排出量算定手法の構築のための研究	外航海運からの GHG 排出量算定手法の構築	外航海運からの GHG 排出指標(index)算定手法の構築

課題名 船舶からの油及び有害液体物質の排出・流出による海洋汚染の防止に資する研究 研究期間 平成 18 年度～平成 20 年度		
中期目標	中期計画	研究課題
船舶からの油及び有害液体物質の排出・流出による海洋汚染の防止に資する研究	荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発	荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発
	沈船からの油の流出を含む流出した油及び有害液体物質の環境影響評価手法の構築	防除作業支援に資する流出・防除による環境影響評価手法の構築
		沈船からの流出による環境影響評価手法の構築

課題名 - 1 排出ガスの規制強化の検討に必要な計測技術の開発及び環境影響評価手法の構築のための研究 研究期間 平成 18 年度～平成 22 年度		
中期目標	中期計画	研究課題
排出ガスの規制強化の検討に必要な計測技術の開発及び環境影響評価手法の構築のための研究	NOx の計測技術の開発	NOx の計測技術の開発
	PM を特定する計測技術の開発	PM を特定する計測技術の開発
	PM の環境影響評価手法の構築	PM の環境影響評価手法の構築

課題名 - 2 船舶塗装からの揮発性有機溶剤の排出低減技術の開発のための研究 研究期間 平成 18 年度～平成 20 年度		
中期目標	中期計画	研究課題
船舶塗装からの揮発性有機溶剤の排出低減技術の開発のための研究	船舶塗装からの VOC 排出量を半減する船舶用塗料の開発	船舶用低 VOC 塗料の開発
	船舶塗装からの VOC 排出量を半減する塗装技術の開発	低 VOC 排出塗装技術の開発

課題名 -1 非有機スズ系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築のための研究 研究期間 平成 18 年度～平成 19 年度		
中期目標	中期計画	研究課題
非有機スズ系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築のための研究	非 TBT 系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築	環境濃度推定手法の開発

課題名 -2 船舶のバラスト水処理システムの性能評価手法の構築のための研究 研究期間 平成 18 年度～平成 20 年度		
中期目標	中期計画	研究課題
船舶のバラスト水処理システムの性能評価手法の構築のための研究（船舶の運航に伴う海洋生態系被害の防止に資する研究）	バラスト水処理システムの性能評価手法の構築	活性化物を使用したバラスト水の船体影響評価手法の構築
		船上におけるバラスト水の簡易サンプリング手法の構築

課題名 船舶の解撤に伴う環境汚染の防止に資する研究 研究期間 平成 18 年度～平成 19 年度		
中期目標	中期計画	研究課題
船舶の解撤に伴う環境汚染の防止に資する研究	船舶に含まれる有害物質の特定を支援するシステムの開発	トレーサビリティシステムの構築

課題名 -1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究
 研究期間 平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008 年-2012 年の間に基準年比 6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013 年以降の更なる削減)の検討が開始(2005 年締約国会議)。また、IMO が、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004 年 IMO 総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からの CO2 排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

研究課題 気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発

技術現状

気象/海象による遅延回避のための沖待ち時間の航海時間への還元(減速運航)が CO2 低減に効果
 気象/海象予測精度の向上により、航海計画の最適化の実願が可能に(但し、システム化はされておらず)

成果目標

- 環境負荷対応型航海支援システムの開発
- ・気象/海象下での最適な推進性能推定法の開発
 - ・気象/海象等の遅延リスクを評価(回避)する確率モデル型航海計画アルゴリズムの開発
 - ・これらを組込んだ支援システムの開発(実船実験)

研究経過

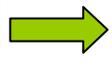
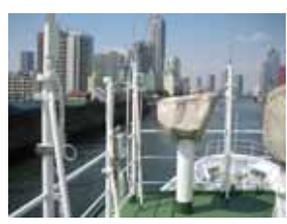
年度計画に従い、次を実施
 船舶動勢把握システムの開発
 実運航データ(秋期・冬季)について、船主の協力を得て 2 隻の実船を対象に計測及び解析
 気象予測データ等の不確実性を取り入れた確率モデルの検討
 また、これに加え次を実施
 1 隻を対象に、水槽模型による波浪中の抵抗試験と風洞模型による風洞試験を実施し性能推定モデルを検証

研究成果

- 実船の性能評価に関し、航海計画の検討に重要な要素の検討を行い、次年度の「気象予測データ等の不確実性を取り入れた確率モデルの開発」の方向性を検討
 個別の研究成果
- ・実船に計測機器を搭載し、運航データ(秋期・冬季)を取得し、現状の運航性能を把握
 - ・風洞試験及び波浪中抵抗試験をセメント船「新栄丸」について行い理論との比較・検証を実施
 - ・気象・海象データの推算を行い、観測値との比較検討を実施
 - ・ウェイポイント間の省エネ操船法について基礎試験を実施

参考図

動静把握システム



船舶データ

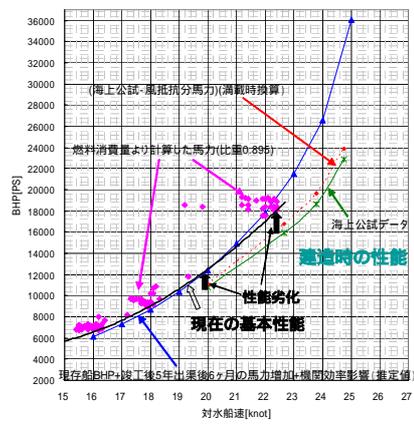
船舶データ表示

航海分析

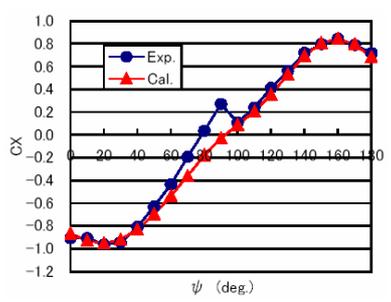
実船計測（RORO船「ひまわり」）と計測例



検討対象RORO船の実運航性能推定



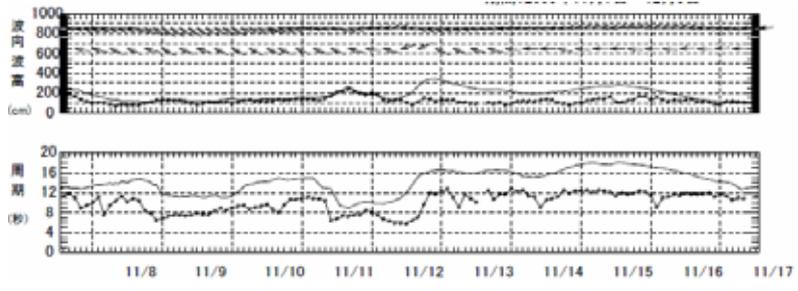
風洞試験（セメント船「新栄丸」）



風洞試験の様子

試験結果（試験結果と推定値との比較）

風推算（推算値と観測値との比較）



← 実測値、 —— 予測値、 ← 風向(上段:予測、下段:実測)

課題名	-1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008年-2012年の間に基準年比6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013年以降の更なる削減)の検討が開始(2005年締約国会議)。また、IMOが、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004年IMO総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からのCO2排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

研究課題 船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発

技術現状

CO2 低減の個々の要素技術は存在
しかしながら、各要素技術を組み合わせ船舶全体の性能を総合的に評価する手法が存在せず

成果目標

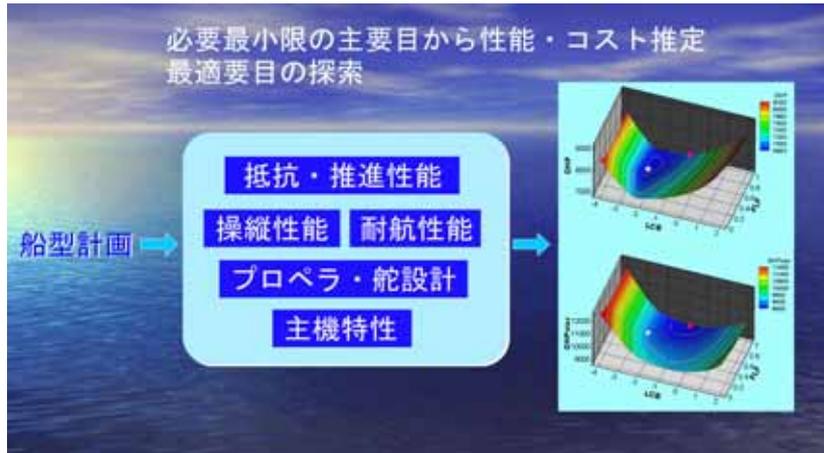
総合性能評価システムの開発
・船型/推進システムの総合性能を評価する手法の開発
(コンテナ船運航中 CO2 排出量 15%以上低減を目標)

研究経過

年度計画に従い、次を実施。
システムの基本構想の調査検討
船型、推進システム、運航形態等の CO2 排出削減への関係の定量的な評価手法の構築
また、これに加え、次を実施
船舶の実海域性能を評価する指標(海の 10 モード性能評価指標)の構築を提案

研究成果

CO2 低減の個々の要素技術を組み合わせ船舶全体の性能を総合的に評価する手法を確立し、実海域における推進性能や主機特性を総合的に評価するプログラムを開発した。また、本プログラムを、実海域性能を考慮できる船型要目最適化システムとして広く業界にも公表した。
個別の研究成果
・実海域要目最適化システムの開発



実海域要目最適化システム

課題名	-1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008 年-2012 年の間に基準年比 6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013 年以降の更なる削減)の検討が開始(2005 年締約国会議)。また、IMO が、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004 年 IMO 総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からの CO2 排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

研究課題	船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価 微細組織制御による推進システム用耐壊食・防汚皮膜に関する研究
------	---

技術現状

各種材料の基礎技術を開発
船舶適用のための性能/作業性の向上が今後の課題

成果目標

新防食・防汚コーティングの開発
・プロペラ効率低下及び保守経済的負担の軽減技術の開発

研究経過

年度計画に加え次を実施
溶射皮膜の機能設計・評価と皮膜施工技術の検討

研究成果

微細組織制御による推進システム用耐壊食・防汚皮膜を開発するため、皮膜の機能形成法を検討するとともに、これら表面改質皮膜の試験片レベルでの耐壊食・防汚皮膜特性を評価し、プロペラ用溶射皮膜を選定した。

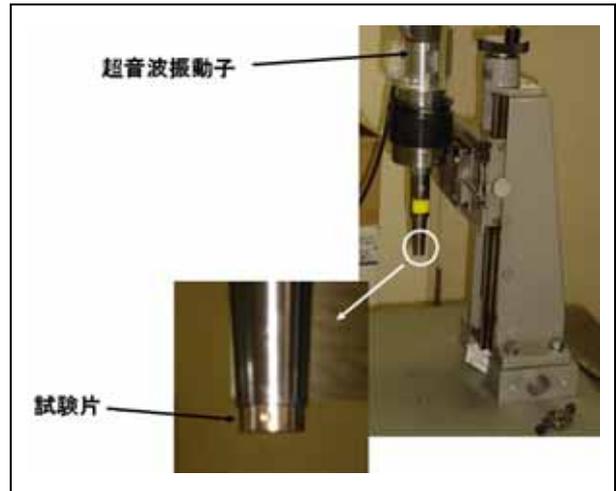
個別の研究成果

- ・プラズマ溶射法とそれ以外の溶射法を検討し、皮膜特性評価試験片(実プロペラと同じ組成のニッケルアルミ青銅鑄造材料 CAC703 で製作)を用いたセラミック系、サーメット系、金属系の各溶射皮膜作製仕様を決定した。
- ・超音波振動式キャピテーション壊食試験装置を製作し、CAC703 材の特性を調べるとともに、アルミナ、WC、CrC、コバルト合金の各材料組成と溶射法が異なる 5 種の皮膜材を対象に当所にてキャピテーション壊食評価試験を実施した。

参考図



超音波振動式キャビテーション試験装置(左)
と試験中の様子(上)



課題名	-1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008 年-2012 年の間に基準年比 6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013 年以降の更なる削減)の検討が開始(2005 年締約国会議)。また、IMO が、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004 年 IMO 総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からの CO2 排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

課題名	船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価 ナノテクノロジーを活用したアルミニウム合金の研究開発
-----	---

技術現状

各種材料の基礎技術を開発
船舶適用のための性能/作業性の向上が今後の課題

成果目標

アルミニウム合金の開発
・加工技術の開発、合金試作

研究経過

年度計画に従い、次を実施
中空型材等への成形が容易なアルミニウム合金の試作
また、これに加え次を実施
押出加工装置のスケールアップ

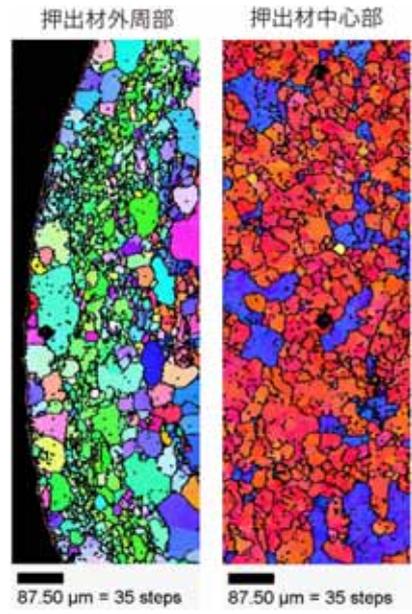
研究成果

今年度得られた耐食性を向上させる高均質結晶粒界を持つアルミニウム合金の作製条件に関する知見を基に、次年度はアルミニウム合金押出材の作製を行い、その特性評価を実施する。
個別の研究成果
・耐食性を持つアルミニウム合金の金属組織学的な特徴を電子顕微鏡による解析で明らかにした。
・アルミニウム合金の結晶均質性を高めることによって耐食性を向上させる押出加工法を考案し、検証実験を行った。
・押出加工装置のスケールアップと高速化を進めた。

参考図



新規の押出加工装置



アルミニウム押出加工材の電子顕微鏡による結晶方位像

課題名	-1 船舶からのCO2の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成18年度～平成20年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008年-2012年の間に基準年比6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013年以降の更なる削減)の検討が開始(2005年締約国会議)。また、IMOが、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004年IMO総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からのCO2排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2の排出低減技術の開発のための研究	CO2の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでのCO2排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミウム合金等)の開発及び評価
		その他CO2の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

課題名	船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価 ナノテクノロジーを活用したプラスチックの研究開発
-----	---

技術現状

各種材料の基礎技術を開発
船舶適用のための性能/作業性の向上が今後の課題

成果目標

ナノテクノロジーを活用したプラスチックの開発
・複合化技術の開発及び粒子混入による特性評価

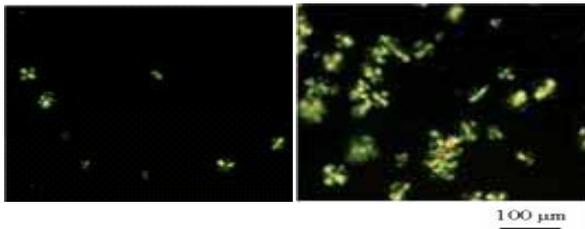
研究経過

年度計画に加え次を実施
複合材料の製造法の構築と特性評価
プラスチックと複合化するエラストマ - (常温付近でゴム弾性を示す高分子物質)の開発

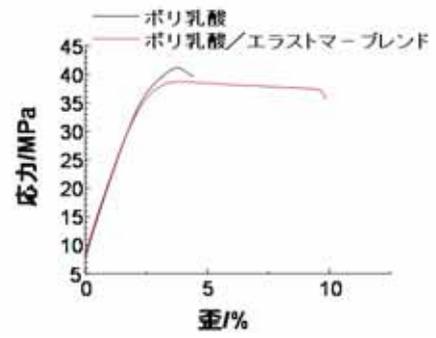
研究成果

今年度はナノ繊維粒子とポリ乳酸との複合化技術開発に加えて、ポリ乳酸の脆性改善を目的としたエラストマ - の開発を行った。次年度はポリ乳酸、ナノ繊維粒子及びエラストマ - を複合化して特性向上を図る。
個別の研究成果
・ナノ繊維粒子/新しい表面修飾剤/ポリ乳酸複合系の調整及びその難燃性・生分解性・強度の検討。
・環境調和型表面修飾用新規エラストマ - の開発及びポリ乳酸への新規エラストマ - のブレンドによる物性改良。

参考図



ナノ繊維粒子を（左）複合化しないポリ乳酸と（右）複合化したポリ乳酸の結晶化
複合化によって結晶化が促進



エラストマ - のブレンドによるポリ乳酸の脆性改善

課題名	-1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008 年-2012 年の間に基準年比 6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013 年以降の更なる削減)の検討が開始(2005 年締約国会議)。また、IMO が、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004 年 IMO 総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からの CO2 排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

課題名	船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価 溶射被膜微細構造制御による新防食・防汚コーティングの開発
-----	---

技術現状

各種材料の基礎技術を開発
船舶適用のための性能/作業性の向上が今後の課題

成果目標

新防食・防汚コーティングの開発
・防食特性の評価

研究経過

年度計画に加え次を実施
アルミニウム系溶射コ-ティングの組織と電気化学的特性の関係を調査
コ-ティングと鋼基板との密着力向上を目的として下地アルミニウム溶射を実施

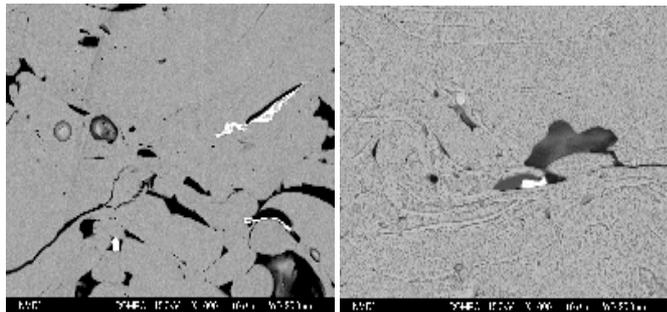
研究成果

均質で再現性のあるコ-ティング作製のために溶射ロボットを導入し、さらに密着力の向上を図った。密着力、防食特性、防汚特性の三者を同時に最もよく実現する材料組成と作製条件の調査を次年度実施する。
個別の研究成果
・コ-ティングの防食特性向上のためには、コ-ティングの加熱を避ける作製条件が必要であることを確認。
・下地アルミニウム溶射を施すことによって、コ-ティングと鋼基板との密着力向上を達成。

参考図



ロボットを装備した溶射装置



Al-40%Cu 合金溶射コ-ティングの電子顕微鏡写真
(左) 低温度で溶射したままのコ-ティング
(右) 加熱されて析出が生じたコ-ティング

課題名	-1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008年-2012年の間に基準年比6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013年以降の更なる削減)の検討が開始(2005年締約国会議)。また、IMOが、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004年IMO総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からのCO2排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

課題名	船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価 複合材料の開発
-----	--

技術現状

各種材料の基礎技術を開発
船舶適用のための性能/作業性の向上が今後の課題

成果目標

複合材料の開発
・編物強化材及び成形技術の開発、強度特性評価

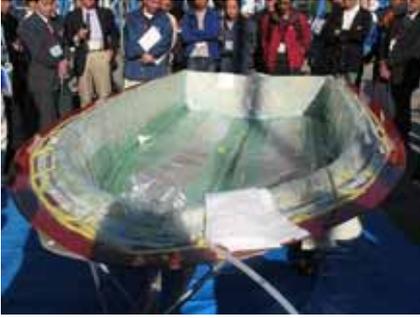
研究経過

年度計画に従い、次を実施
船舶用構造材に適した複合材料の最適な製造・成形法の構築
成形品等の特性評価
また、これに加え次を実施。
実船小型ボートの製作実演、落下試験による検証

研究成果

実船小型ボートでの検証まで行い本研究は終了したが、実際の大型船への応用についての実証が求められているため、これについては次年度以降基盤研究で対応する。
個別の研究成果
・真空成形法による編物強化材製小型ボートの製法を確立した。また、関東運輸局と共同で成形デモンストレーションを行い、研究成果の普及に努めた。
・編物強化材製小型ボートの落下試験を実施し、十分な構造強度を有することを確認した。
・多方向応力に対する船体フレームモデルを作成し、編物強化材と従来強化材との比較解析を行った。

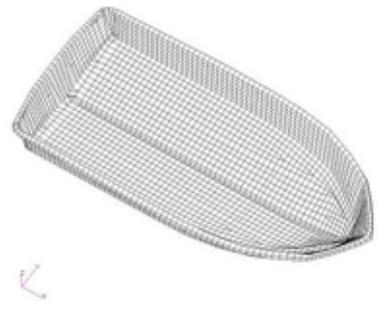
参考図



公開デモンストレーションの実施



落下試験の様子



小型ボートフレームモデル

課題名	-1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008 年-2012 年の間に基準年比 6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013 年以降の更なる削減)の検討が開始(2005 年締約国会議)。また、IMO が、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004 年 IMO 総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からの CO2 排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

課題名	その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究) マイクロバブルを用いた船舶の省エネルギー技術の研究開発
-----	---

技術現状

マイクロバブルの基礎技術を開発。気泡制御が今後の課題。

成果目標

マイクロバブル省エネルギー技術の開発
・気泡制御技術の開発と性能評価(燃費 10%減目標)

研究経過

年度計画に加え次を実施
気泡投入による抵抗低減試験の際、船底からの気泡漏れを防ぐ端板効果を水槽試験で検証。複数の多孔質板の利用や多孔質板なしなど系統的に気泡発生法を水槽試験で検証。相似プロペラ模型による気泡流中の性能試験の実施。さらにキャビテーション下における気泡流中のプロペラ性能試験の実施と、二次元翼の気泡流中性能試験の実施。造船所を交えて実船試験の改装工事等について検討。バージによる気泡発生法の実海域検証試験の実施。実船用摩擦応力計測装置、超音波流速分布計の水槽試験による検証。気泡流シミュレータによる気泡流中プロペラ性能の推定。

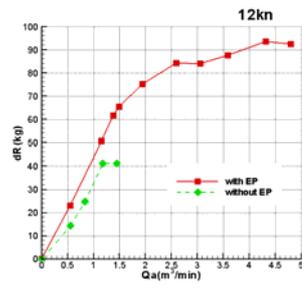
研究成果

気泡流中の相似プロペラによる性能試験の結果、今回使用するプロペラ作動点では尺度影響はほとんど受けないことが分かった。
単純開口型気泡発生法でも多孔質板を用いる方法と抵抗低減効果はほぼ同じであることを見だし、海水汚損に強い単純開口型実船用気泡発生法を見いだした。
端板を付けることで気泡投入による抵抗低減効果の持続性が示され、その有効性が検証できた。
実船試験に向けて改装工事仕様を検討した。また実船試験サイズの気泡発生装置を試作しバージによる実海域での抵抗低減試験を実施し、最大で船底摩擦抵抗の約 38%に相当する抵抗低減が得られた。
実船用摩擦応力計測装置、超音波流速分布計を水槽試験で性能を検証し精度チェックを行った。また設計上の課題も見だし、次年度実船試験に反映する知見が得られた。
気泡流シミュレータにより気泡流中のプロペラ性能を推定し、実験結果と良く一致する結果が得られた。
上記成果を活用して、次年度は実船試験を実施する予定。

参考図



模型に取り付けられた端板



端板による高い抵抗低減効果（赤）
横軸：気泡投入量、縦軸：抵抗低減量



バージ曳航試験

課題名	-1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008年-2012年の間に基準年比6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013年以降の更なる削減)の検討が開始(2005年締約国会議)。また、IMOが、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004年IMO総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からのCO2排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

課題名	その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究) 環境調和型高性能ハイブリッド熱交換器による高効率船舶用排熱回収システムの研究開発
-----	--

技術現状

大型船舶排ガスエコマイザーは実用に供されているものの、内航船舶用コンパクト排熱回収システムの実用化が課題

成果目標

ハイブリッド熱交換器排熱回収システムの開発
・ハイブリッド熱交換器の開発と性能評価(排気ガス脱硫率80%以上,燃費8%減目標)

研究経過

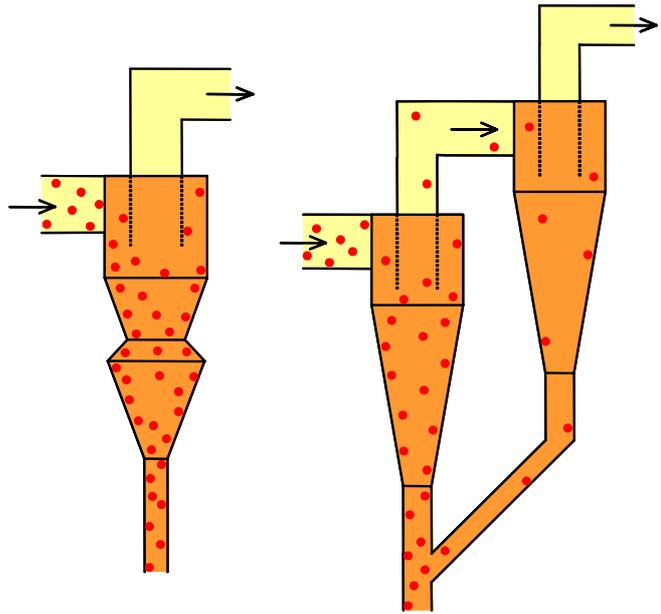
- 年次計画に加え次を実施
- 循環式流動層のライザー部のCFD解析
- 脱硫用粒子の評価・選定
- 分散板、固気分離手法についての調査・検討
- スートファイアに対応するための冷媒制御手法構築のための基礎データの蓄積
- 高電場の印加によるスート付着防止方法の実験的検討
- 内航船舶用コンパクト排熱回収システム構築に向けたエンジンに関する調査研究
- 内航船舶用コンパクト排熱回収システム解析

研究成果

CFD解析の結果、空塔速度が大きい場合、動揺影響が少ないことが期待される。
酸化鉄系脱硫剤による80%脱硫の可能性を確認。また実排ガスの場合は生石灰も可能性を示した。
従来の1台の圧力損失で2台分の固気分離性能を発揮する高性能サイクロンを選定した。
エンジン背圧とエンジン性能の関係を把握した。
内航船舶用コンパクト排熱回収システムに許容される設置スペースを把握した。
燃費8%減のためのシステム要件を明確にし、循環流動層の基本仕様を把握した。



動揺台に設置されたコールドモデル



高性能サイクロン（左）
（従来型の2段サイクロン（右）の
固気分離性能を1機で実現）

課題名	-1 船舶からの CO2 の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008年-2012年の間に基準年比6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。一方、「ポスト京都議定書」(2013年以降の更なる削減)の検討が開始(2005年締約国会議)。また、IMOが、京都議定書の枠外である外航海運からの削減の検討も開始(2004年IMO総会)。このため、温室効果ガスに係る将来の国内外の動向にも対応可能な船舶単体からのCO2排出低減技術(船体抵抗の低減・推進システムの効率化・船体の軽量化・運航方法の改善)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
CO2 の排出低減技術の開発のための研究	CO2 の排出低減技術の開発	気象予測等の不確実性を取り入れた船舶の到着時間の最適化による環境負荷対応型航海支援システムの開発
		船舶ライフサイクルでの CO2 排出削減に資する総合性能評価システムの開発
		船体の軽量化に資する材料(複合材料・アルミニウム合金等)の開発及び評価
		その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究)

課題名	その他 CO2 の排出低減技術の開発(外部資金個別研究) 内航船舶用排熱回収システム(スターリングエンジン)の開発
-----	--

技術現状

船用ディーゼルエンジンシステムの更なる高効率化を目指して、今までは大気に放出していた排ガスのエネルギーから有効な電気エネルギーを回収する。スターリングエンジンの基礎技術を開発。内航船に適したシステムの基本設計を実施(課題となる低温排熱対応等)

成果目標

内航船舶用排熱回収システム(スターリングエンジン)の開発
・システムの開発と性能評価

研究経過

年度計画に加え次を実施
排熱回収システムに用いるスターリングエンジンの開発と性能評価
平成 19 年度に実施する予定の実海域実証試験の準備

研究成果

平成 17 年度に開発したスターリングエンジン(1号機)の性能評価結果を踏まえて、スターリングエンジン(2号機)の設計を進めた。
エンジンシステムの高性能化のために、共同研究者と共に高効率発電機を開発した。
実海域実証試験に向けて、共同研究者と共に船舶への搭載方法を検討した。

参考図



開発した排熱回収スターリングエンジン

課題名	-2 国際的な課題となっている外航海運の GHG の排出量算定手法の構築のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

京都議定書の成立を踏まえ、IMO が、議定書の枠外である外航海運からの温室効果ガス(GHG)削減の検討を開始した(2004 年 IMO 総会決議 A.963(23)「IMO における GHG の船舶からの排出に関する取り組み」)。GHG 排出規制達成のためのメカニズムの開発として、GHG 排出ベースライン、GHG インデックスによる船舶 GHG 効率の算定方法等が、IMO・ISO で検討されている(欧州との協力で我が国が原案を作成中)。このため、これら GHG 排出規制の核となる GHG インデックス(排出量指標算定法)の開発が必要である。また、ISO14000 の環境適合認証を受けた海運・荷主業界は、企業活動で生ずる GHG 排出量の報告が必要であり、このような国際的な GHG 排出の指標の構築が求められている。

中期目標	中期計画	研究課題
国際的な課題となっている外航海運の GHG の排出量算定手法の構築のための研究	外航海運からの GHG 排出量算定手法の構築	外航海運からの GHG 排出指標(index)算定手法の構築

研究課題 外航海運からの GHG 排出指標(index)算定手法の構築

技術現状

IMO/MEPC は船舶からの CO2 排出量算定のための暫定指針を作成した(MEPC/Circ.471)が、バラスト航海の取り扱い、コンテナ及び車両貨物の算定方法、港内待ち及び修繕・検査期間の取り扱い等、未解決部分が多い。
船舶からの GHG 排出のベースライン設定に資する排出量指標(インデックス)が存在しない。
船舶からの GHG 排出制限方法及び排出権取引方法に関する指標がない。

成果目標

- 船舶からの GHG 排出算定基準に関する ISO 規格の作成と IMO 指針の改良
- 船舶からの GHG 排出指標(インデックス)国際標準原案の作成
- 船舶からの GHG 排出制限方法に関する国際指針案の作成

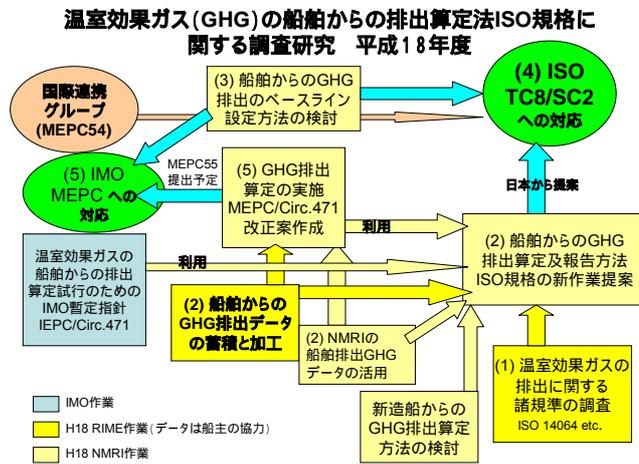
研究経過

- 年度計画に従い、次を実施
- 計測対象船からの実運航時の燃料消費量、積荷データを収集して分析した。
 - 船舶からの GHG 排出のベースラインの設定方法に関して、IMO・MEPC を通して諸外国の考え方を調査し、次年度以降の本件提案のための基礎資料を得た。
- また、これに加え次を実施
- 船舶からの GHG (CO₂) 排出算定方法の ISO 規格原案を作成した。
 - IMO のデータベース(GISIS)へ船舶からの GHG 排出データを掲載するためのフォーマットを検討した。

研究成果

- (1)の成果を IMO/MEPC55 へ提出した。
- (3)の成果を ISO/TC8/SC2 (海洋環境保護委員会)へ新作業提案として提出した。
- (4)の成果を IMO/MEPC 事務局へ通知した。MEPC56 会議で協議する予定。

参考図



課題名 船舶からの油及び有害液体物質の排出・流出による海洋汚染の防止に資する研究
研究期間 平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

昨今の油流出事故の発生を踏まえ、対策技術の更なる高度化が求められる一方、有害物質の流出事故対策を目的とする国際条約(OPRC 条約 HNS 議定書)の発効(2006 年)を踏まえ、対策技術の確立が求められている。また、沈船に積載される油等の海域への流出についても、潜在的な危険性として認識されつつある。特に、流出事故については、事前の対応(危険性の把握・排除のための評価)・事故時の初動対応(監視計測・防除)が重要であり、これら社会動向の変化に的確に対応した既存の技術の改善が求められている。このため、荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発のための研究並びに沈船からの油の流出を含む流出した油及び有害液体物質の環境影響評価手法の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船舶からの油及び有害液体物質の排出・流出による海洋汚染の防止に資する研究	荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発	荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発
	沈船からの油の流出を含む流出した油及び有害液体物質の環境影響評価手法の構築	防除作業支援に資する流出・防除による環境影響評価手法の構築
		沈船からの流出による環境影響評価手法の構築

研究課題 荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発

技術現状

観測技術の基礎は確立(蛍光ライダー)
 但し、船舶事故時の実海域観測の技術的課題が存在
 ・流出量：推定法が確立していない
 ・対象物質：データベースが代表的な油種に限定

成果目標

実海域観測技術の確立
 ・流出量、油種の推定法の提案
 対象物質の多様化
 ・石油/化学物質のデータベースの充実

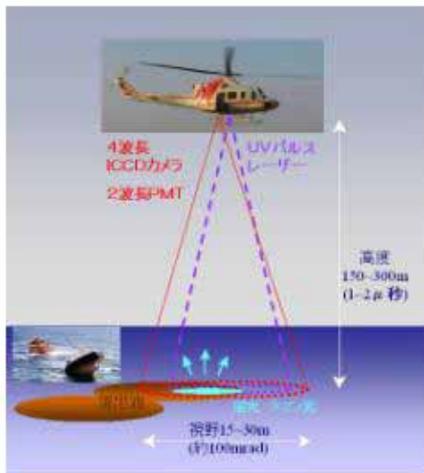
研究経過

年度計画に従い、次を実施
 蛍光ライダーによる海域での排出・流出計測技術の開発
 沈船からの排出・流出計測監視が可能なシステムの開発のための調査検討
 また、これに加え次を実施
 流出油観測のための観測飛行航路誘導プログラムを作成し、陸上等で検証
 流出油有無判定プログラム及び油識別プログラムを水槽で検証し、改良

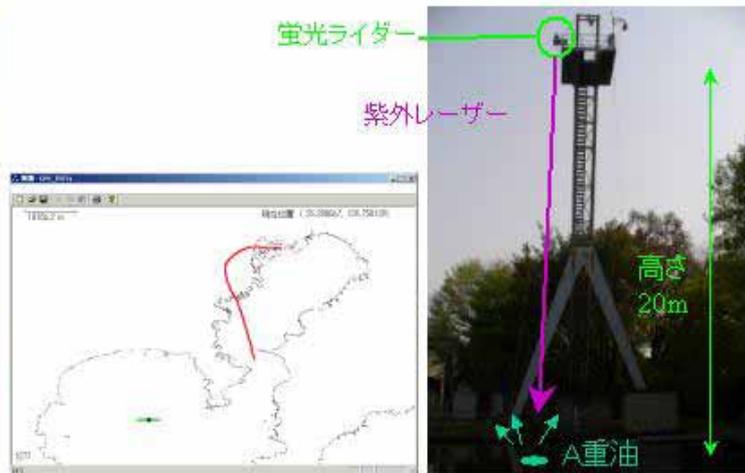
研究成果

18 年度に予定されていたフランスにおける実海域流出油実験が延期となり、研究を蛍光ライダー観測に必要な要素技術の確立に重点を絞り、研究は 18 年度で終了とした。
 個別の研究成果
 ・誘導プログラムを飛行観測実験で検証した。
 ・油判別プログラムによる位置情報と判定結果を用いて、短時間で汚染マップを作成するプログラムを開発した。

参考図



荒天時対応ヘリコプター搭載
蛍光ライダー概要図



ヘリコプター誘導
プログラムの概観

蛍光ライダーの
油濁自動認識実験

課題名 船舶からの油及び有害液体物質の排出・流出による海洋汚染の防止に資する研究
 研究期間 平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

昨今の油流出事故の発生を踏まえ、対策技術の更なる高度化が求められる一方、有害物質の流出事故対策を目的とする国際条約(OPRC 条約 HNS 議定書)の発効(2006 年)を踏まえ、対策技術の確立が求められている。また、沈船に積載される油等の海域への流出についても、潜在的な危険性として認識されつつある。特に、流出事故については、事前の対応(危険性の把握・排除のための評価)・事故時の初動対応(監視計測・防除)が重要であり、これら社会動向の変化に的確に対応した既存の技術の改善が求められている。このため、荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発のための研究並びに沈船からの油の流出を含む流出した油及び有害液体物質の環境影響評価手法の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船舶からの油及び有害液体物質の排出・流出による海洋汚染の防止に資する研究	荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発	荒天時にも油及び有害液体物質の種類と流出量を推定する計測技術の開発
	沈船からの油の流出を含む流出した油及び有害液体物質の環境影響評価手法の構築	防除作業支援に資する流出・防除による環境影響評価手法の構築
		沈船からの流出による環境影響評価手法の構築

研究課題 防除作業支援に資する流出・防除による環境影響評価手法の構築
 沈船からの流出による環境影響評価手法の構築

技術現状

防除作業支援に資する流出・防除による環境影響評価手法の構築
 油処理剤の早期散布の判断に資する科学的データ(環境影響の程度等)が存在せず
 特に、油処理剤・油の混合物の毒性が新たな危険性として認識(油分濃度と毒性の時間変化が異なる)
 沈船からの流出による環境影響評価手法の構築
 沈船からの流出が新たな危険性として認識
 具体的な対策技術は全くの未確立(流出/被害可能性を予測する科学的データが不足)

成果目標

防除作業支援に資する流出・防除による環境影響評価手法の構築
 油処理剤混合物の環境影響評価手法の構築
 ・環境への影響を経済性及び生態系回復度で評価
 油処理剤散布の判断を支援するツールの開発
 ・評価手法を応用した汚染地域シミュレーションツールの開発
 沈船からの流出による環境影響評価手法の構築
 沈船処理に資する沈船危険度評価手法の確立
 ・腐食や船体崩壊による沈船危険度評価法の構築
 ・沈船の残存油量推定法の開発
 ・沈船ハザードマップ(日本近海)の作成

研究経過

防除作業支援に資する流出・防除による環境影響評価手法の構築
 年度計画に従い、次を実施
 水産資源への被害予測手法の調査検討
 流出挙動 3D モデルの調査検討
 環境影響、流出挙動、処理剤効果等を勘案した防除作業支援ツールの調査検討
 また、これに加え次を実施
 東京湾内の潮流計算結果の解析及び高速計算法の検討。メッシュ生成コード、潮流計算コード、油拡散コードの統合システムを構築。
 沈船からの流出による環境影響評価手法の構築
 日本近海の沈船データベースの作成
 試験片による沈船の腐食速度試験及び腐食評価手法の調査検討

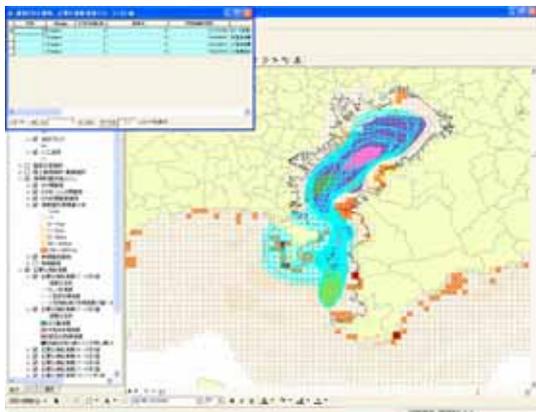
研究成果

研究計画を 3 年に縮小し、成果目標を海上保安庁の要望事項である特定輻輳海域における油の拡散・漂流シミュレーション計算プログラムの作成に重点化した。来年度以降は、生物毒性データベース、流出油の 3 次元挙動予測モデルと漁業被害予測モデルを連携し解析を進める。

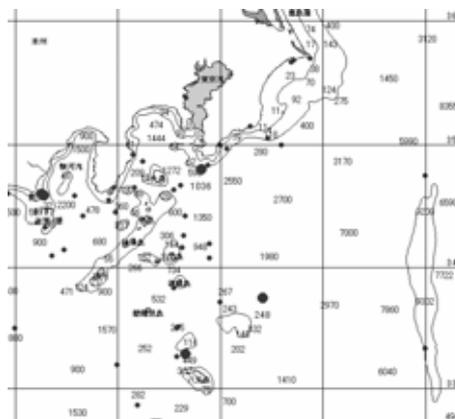
個別の研究成果

- ・ 沈船データベースの沈船位置と属性情報を GIS 上に表示し、検索機能を作成した。
- ・ 沈船からの油流出危険度の 1 次評価手法、沈船の腐食速度及び油流出時期の予測手法を検討した。
- ・ 漁業被害影響評価ツールにおける漁業被害予測手法を検討し、流出油の 3 次元挙動予測モデル、沈船危険度評価モデルを組み入れた環境影響評価支援ツールの GIS 化の基礎を構築した。
- ・ 漁業被害予測解析のための漁船漁業、漁場への被害に必要な東京湾におけるデータベースを作成した。

参考図



漁業被害予測解析の 1 例



座礁・沈船の表示例

課題名	- 1 排出ガスの規制強化の検討に必要な計測技術の開発及び環境影響評価手法の構築 のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度

政策課題

大気汚染に係る国際条約(MARPOL 附属書)の発効に伴い、NOx 規制が開始(2005 年)。更なる規制の強化のため、2010 年までに NOx 規制値の見直しを行うことが国際的に合意(現在検討中)。強化される規制の実効性確保には、正確な NOx 計測が重要。但し、船上計測については、現行の計測手法(国際ガイドラインに規定)は、測定誤差が大きく、また、計測に多大な時間・労力を要すところ。このため、精度が高く、かつ、容易に計測が可能な実用的な船上での NOx 計測技術の開発が必要。また、環境対策の要請を踏まえ、NOx 規制の見直しの中で PM 対策を検討することが国際的に合意(2005/7:IMO MEPC 53)。但し、船舶 PM の特性(二次生成物等)から、排出実態が解明されていない状況。このため、船舶 PM を特定する計測技術の開発及び(計測により特定された)PM による被害を把握する環境影響評価手法の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
排出ガスの規制強化の検討に必要な計測技術の開発及び環境影響評価手法の構築のための研究	NOx の計測技術の開発	NOx の計測技術の開発
	PM を特定する計測技術の開発	PM を特定する計測技術の開発
	PM の環境影響評価手法の構築	PM の環境影響評価手法の構築

研究課題	NOx の計測技術の開発 PM を特定する計測技術の開発 PM の環境影響評価手法の構築
------	--

技術現状

NOx の計測技術の開発
 現行の船上モニタリング計測は、精度誤差と多大な労力(計測時間)を要することが課題
 実船実験での検証により、これら課題を解決する新たな計測手法(NOx13 法)を考案
 3 次規制対応の計測技術(陸上/船上)が課題
 PM を特定する計測技術の開発
 PM に起因する環境影響が問題化(特に自動車)
 一方、船舶の PM は、自動車の PM と組成が大きく異なる(燃料の硫黄分/二次粒子となる気体成分)
 自動車の手法が適用できず、船舶 PM の排出特性の把握(PM の特定)
 PM の環境影響評価手法の構築
 PM 影響範囲の特定が未解明の状態

成果目標

NOx の計測技術の開発
 実用的な船上モニタリング計測手法の開発
 ・ NOx13 法による実用的な船上計測手法の開発(IMO 国際ガイドラインに手法を追加)
 3 次規制対応の実用的な排ガス計測法の開発
 ・ SCR (Selective Catalytic Reduction)等の後処理装置にも対応した計測法の開発
 PM を特定する計測技術の開発
 PM を特定する計測技術の開発
 ・ PM 排出特性の解明(成分毎の粒径分布/排出量)
 ・ 簡易手法を含む PM を特定する計測手法の開発(IMO に PM 測定ガイドラインを提出)
 PM の環境影響評価手法の構築
 PM の環境影響評価手法の構築

研究経過

NOx の計測技術の開発
 年度計画に従い、次を実施
 ジルコニアセンサで計測した値の誤差要素の分析
 基準値(NOx 絶対値で規定)に対して、船上計測した NOx の濃度値で簡易判定する手法の構築(IMO に提案)
 また、これに加え次を実施
 IMO への報告・提案
 PM を特定する計測技術の開発
 年度計画に従い、次を実施
 船用機関排ガス用分流希釈トンネル装置の製作と実験用機関排ガスを対象とした PM 計測実験。
 ELPI (Electrical Low Pressure Impactor) による実験用機関排ガス中の粒子状物質の粒径分布計測。
 分級した粒子の電子顕微鏡による観察、粒子構成元素の同定。

PM の環境影響評価手法の構築

年度計画に従い、次を実施

陸域に影響する排ガス(NOx・SOx)拡散モデルの開発

PM 二次生成モデルの開発のための調査検討

また、これに加え次を実施

今後のモニタリングに関する調査と、計測の観点からの NOx 低減手法 (SCR) 調査, 検証用実験装置の整備。

研究成果

NOx 評価手法として、現行規制の手法より簡便な濃度を基準とした方法 (NOx13 法) を IMO に提案した。

PM 計測技術開発のため、排ガスの分流希釈トンネルを整備し、次年度以降の実験体制を整備した。

PM 環境影響評価の基礎として、排出量算出方法と拡散シミュレーション構築を実施した。

個別の研究成果

NOx の計測技術の開発

- ・ NOx13 法についての IMO 提案文書の案を作成した。この案に基づくコメントが IMO の BLG コレスポネンスグループへ提出された (BLG-WGP 1/2/2/Add.1 のコメント NO.104 及び Annex2 として掲載)。
- ・ ジルコニアセンサの信頼性・感度について確認 (SCR からのアンモニア及び未燃炭化水素の酸素濃度の干渉がある、大型 2 ストローク機関の報告により対 NO2 感度 (約 70%) は化学発光式計測器と同等)。
- ・ ジルコニアセンサによるモニタリング手法の実船試験結果を海技研報告としてとりまとめ (投稿準備中)

PM を特定する計測技術の開発

- ・ 分流希釈トンネル装置を製作し PM 計測実験を実施した。PM 捕集温度及び排ガス希釈比の制御の問題があり対策を実施。この過程で PM 捕集温度、希釈比管理上の技術的知見を得た。
- ・ PM の成分分析のため、ソックスレー抽出法 (可溶性有機物質の抽出)、イオンクロマトグラフ (サルフェートの定量) 等の分析手順、分析精度を確認。
- ・ 報告例の少ない船用ディーゼル機関排ガス中の PM 粒径分布を計測し、自動車と異なる特性を把握。

PM の環境影響評価手法の構築

- ・ 内航船舶による貨物輸送量の統計データに基づいて大気汚染物質の排出量を算出する手法を作成。
- ・ 上記大気汚染物質排出量に基づき、東京湾の大気汚染物質拡散シミュレーションを行った。
- ・ 2 次粒子生成を含むモデルの調査と選定 (米国 EPA の CMAQ モデル) を行った。

参考図



図 1 実船機関室に設置した排ガス計測機器



図 2 実験機関の排気管に取付けられた分流希釈トンネル

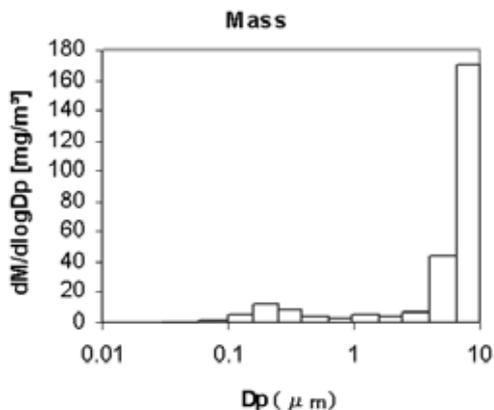


図 3 実験機関排ガス中の PM 粒子径 (横軸) と質量濃度 (縦軸) の関係例

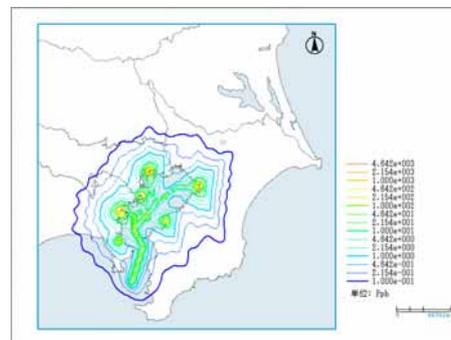


図 4 東京湾を航行する船舶の排ガスの拡散状況のシミュレーション (例)

課題名	-2 船舶塗装からの揮発性有機溶剤の排出低減技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

VOC 排出の政府目標が決定(2005 年中央環境審議会答申)。法規制と自主的取り組みのベストミックスにより、2010 年までに 3 割削減(規制 1 割 + 自主的取り組み 2 割)。
 しかしながら、屋内塗装と異なり、屋外塗装(排出量の約 3 割)の VOC 排出削減は、技術的に困難(飛散 VOC の回収が困難)。特に、船舶分野は、殆どが屋外塗装であり、中小事業者の屋内塗装化(家屋化)は、実体上困難。
 また、船舶塗装の使用実態(5-3 年の塗装間隔、船底防汚等)にも即した性能と経済性の確保も不可欠。
 このため、政府目標値をクリアし、船舶の特殊性を踏まえた合理的な VOC 排出削減技術(VOC を半減する塗装及び塗装技術)の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船舶塗装からの揮発性有機溶剤の排出低減技術の開発のための研究	船舶塗装からの VOC 排出量を半減する船舶用塗料の開発	船舶用低 VOC 塗料の開発
	船舶塗装からの VOC 排出量を半減する塗装技術の開発	低 VOC 排出塗装技術の開発

研究課題	船舶用低 VOC 塗料の開発 低 VOC 排出塗装技術の開発
------	-----------------------------------

技術現状

船舶用低 VOC 塗料の開発
 プロトタイプ塗料を試作(VOC1/8・性能 30 ヶ月)
 塗料使用実態(ドック間隔)に即した更なる性能高度化と低廉化が必要
 塗料と塗装のマッチングに課題有り(性能向上のため高粘度にした場合、作業性に影響)
 低 VOC 排出塗装技術の開発
 塗装技術での VOC 対策技術は未開発

成果目標

船舶用低 VOC 塗料の開発
 VOC1/3 の防食塗料の耐久性向上・性能 60 ヶ月の船底塗料の開発(自主目標は同性能で VOC70%減)
 VOC50%減とするための塗装システムの開発
 ・作業性を考慮した低 VOC 塗料の改質
 低 VOC 排出塗装技術の開発
 低 VOC 排出塗装技術の開発
 ・高粘性塗料対応塗装機及び逸散の少ない塗装ノズル、VOC 回収エアカーテン等
 高度塗装システムの開発
 ・工数管理ソフト、塗装ツールの開発
 ・評価手法の構築(劣化対象の評価)
 ・低環境負荷型防食手法の開発(塗料、塗装技術)

研究経過

船舶用低 VOC 塗料の開発
 年度計画に従い、次を実施
 開発した低 VOC 防食塗料の耐久性評価試験及び長期間性能評価試験
 低 VOC 防汚塗料の低廉化のための基礎樹脂の改良及び塗料化の試行
 また、これに加え次を実施
 開発した防汚塗料の実船への塗装、実船に塗装した防食塗料の追跡調査
 低 VOC 排出塗装技術の開発
 年度計画に従い、次を実施
 屋外塗装時における VOC 飛散低減屋外塗装システムの開発のための調査検討

研究成果

平成 17 年度開発した防食塗料(VOC 量 50g/L 以下)の 12 ヶ月乾湿交番試験後の評価試験を実施、平成 17 及び 18 年度開発した防食塗料の 70%、70%以上の飽和水蒸気圧、3 ヶ月の評価試験を実施
 ・12 ヶ月乾湿交番試験では開発塗料、現行塗料共に優位な劣化は認められず 新塗装基準程度では差はない
 ・70%、70%飽和水蒸気圧、3 ヶ月では有意な差(開発塗料と国産の各 1 種のみ OK、その他は海外著名メーカー製を含めて劣化を認める)があった 塗装基準にこの試験法を入れると差別化が可能
 防汚塗料については、基礎樹脂から塗料化までのスクリーニングを 2 セット行い、2 セット目の開発塗料を練習船に塗布

・全く新しい樹脂系であるため試行錯誤中。溶出試験結果でも未だ所定の性能に至っていないことは推測可能

参考図



開発塗料 5 (9.4 MPa) 国産現用 1 (1.5 MPa) 国産現用 2 (4.7 MPa) 海外現用 (2.3 MPa)
 図1 70%以上飽和水蒸気圧、3ヶ月後の付着力試験結果、括弧内は付着力

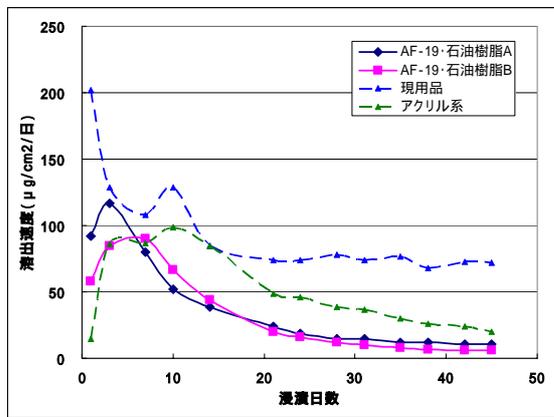


図2 溶出試験結果(AF-19が1次セット)



図3 塗装対象船



図4 塗装の様子

課題名 -1 非有機スズ系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築のための研究
 研究期間 平成 18 年度～平成 19 年度

政策課題

有機スズ(TBT)系船舶用防汚塗料を禁止する国際条約(AFS 条約)が成立(2001 年)に伴い、防汚剤に有機スズを使用しない塗料(非 TBT 系船舶用防汚塗料)の普及・開発が進展。
 一方、非 TBT 系船舶用防汚塗料に使用される防汚剤(ジंकピリチオン(ZnPT)等)による新たな海洋生態系被害の可能性も指摘。
 特に、TBT による影響は、通常毒性評価では発見し難い貝類等への影響であったことから、IMO も、予防保全の観点から、これら塗料の環境影響評価の科学的・技術的研究を各国に要請。
 このため、非 TBT 系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
非有機スズ系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築のための研究	非 TBT 系船舶用防汚塗料の環境影響評価手法の構築	環境濃度推定手法の開発

研究課題 環境濃度推定手法の開発

技術現状

有機スズ代替候補として ZnPT・CuPT 等が存在
 化学物質のため、環境リスクは指摘。但し、船舶の影響(環境濃度)は、現象的にも未解明(船舶からの溶出/溶出後の分解プロセス等が不明)。

成果目標

船舶塗料の環境影響の原理の解明
 ・防汚剤の溶出プロセスの解明(速度推定法等)
 ・溶出防汚剤の分解生成プロセスの解明(分析法等)
 ZnPT・CuPT を対象に環境濃度予測手法を開発
 ・溶出、拡散、分解過程のモデル化

研究経過

年度計画に従い、次を実施
 塗料の海中での溶出試験方法の開発と分解生成物の同定
 また、これに加え次を実施。
 環境濃度予測モデルの骨格を構築。

研究成果

次年度は溶出・分解の速度の実海域環境条件での定量的評価を確定し、これらを統合して実海域を想定した環境濃度予測モデルを構築する。
 個別の研究成果
 ・回転円筒式溶出試験装置を用いて、防汚剤の溶出速度に及ぼす流速、pH、共存イオンの影響、さらにはその経時的変化について調査し、溶出のメカニズムについて考察を進めた。
 ・防汚物質の加水分解生成物を同定した。
 ・溶出後の防汚物質の拡散、光分解による濃度変化をシミュレートするモデルを開発し、条件によっては防汚物質の濃度が大きく周期的に変動する可能性を示した。

参考図

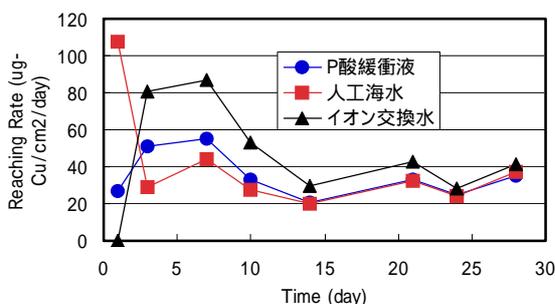


図 1 溶出速度に及ぼす海水中成分の影響

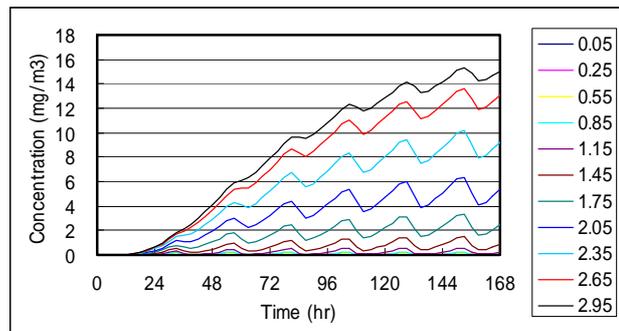


図 2 防汚物質の環境濃度の変動：シミュレーション結果

課題名	-2 船舶のバラスト水処理システムの性能評価手法の構築のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

バラスト水を規制する国際条約が成立(2004 年)。現在、IMO にて、条約の実施に必要なガイドライン等の検討がなされているところ。
 検討中ガイドラインにて、バラスト水処理システムの適合確認のための船上におけるバラスト水のサンプリング手法が課題となっているところ(検査対象・精度、要す手間・時間、これらを踏まえた実現可能性)。
 また、薬剤処理(活性酸素処理)されたバラスト水による船体腐食の発生等のバラスト水処理システムの新たな課題も提示されているところ。
 このため、これら課題を解決するバラスト水処理システムの性能評価手法(船上におけるバラスト水の簡易サンプリング手法・活性化物を使用したバラスト水の船体影響評価手法)の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船舶のバラスト水処理システムの性能評価手法の構築のための研究(船舶の運航に伴う海洋生態系被害の防止に資する研究)	バラスト水処理システムの性能評価手法の構築	活性化物を使用したバラスト水の船体影響評価手法の構築
		船上におけるバラスト水の簡易サンプリング手法の構築

研究課題	活性化物を使用したバラスト水の船体影響評価手法の構築 船上におけるバラスト水の簡易サンプリング手法の構築
------	---

技術現状

バラスト水管理条約の D 2 基準を満たす排出バラスト水処理には水生生物殺滅に活性化物(薬剤)が必要
 活性化物混入バラスト水によるタンク内塗装劣化/鋼板腐食等が懸念
 IMO が検討中のバラストタンク内塗装基準では、耐水性に優れたタールエポキシが禁止予定
 先の IMO 動向も踏まえた、処理バラスト水の船体影響は、未検証(対策も未確立)
 現行は、多量のサンプル水を必要とし、船上検査に多大な時間と手間を要するのが課題
 また、有効なサンプル検査手法である蛍光染色法にも、技術的課題が存在

成果目標

各種試験(劣化/耐久性等)による船体影響の把握
 処理バラスト水の船体影響評価手法の確立(評価結果を IMO に報告)
 実用的な(短時間/正確)船上におけるバラスト水簡易サンプリング手法の構築

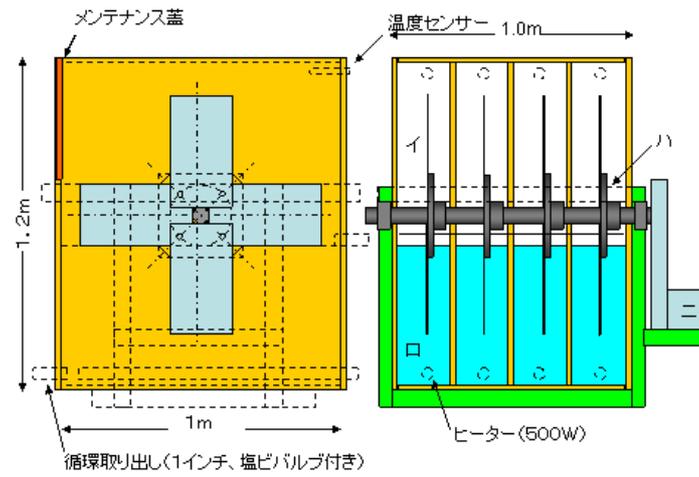
研究経過

年度計画に従い、次を実施
 5 種類の塗装試験片について海水乾湿交番試験(次亜塩素 30ppm 入り海水と塗装劣化比較(180 日間連続))
 また、これに加え次を実施
 簡易サンプル装置を試作し、基本原理を検証

研究成果

活性化物の塗装鋼板に与える影響は塗膜内を拡散する腐食性物質によって生地鋼板が発錆することよりも表面を浸食する問題の方が大きく、塗料種に大きく依存することが判明した。これにより評価手法に海水の動的作用を付加した参考図に示す評価装置を提案し、次年度の取り組みとする。
 簡易サンプル装置の可視化部分に採用した石英ガラスの隙間の最適化による分析精度向上の取り組み
 個別の研究成果
 ・活性化物入り海水の生地鋼板腐食データ等を海事局に暫定報告

参考図



活性化物の塗膜影響試験装置

課題名	船舶の解撤に伴う環境汚染の防止に資する研究
研究期間	平成 18 年度～平成 19 年度

政策課題

IMO が、船舶のリサイクルに関するガイドライン(2003 年採択)の要件の一部を強制化する新たな国際条約について、2008-9 年の成立を目標に検討を開始(2005 年)。
 解撤予定の船舶に使用されている有害物質の種類、量及び所在を示すインベントリの船主携帯等の要件が強制化される予定。
 インベントリ作成には、膨大な材料情報が必要であり、係る要件の円滑な実施の観点から、メーカー等による材料・部品情報の開示様式の共通化等が求められているところ。
 このため、造船サプライチェーンの中で材料データを交換するための標準様式、船舶に含まれる有害物質の特定を支援するシステムの開発等の検討が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船舶の解撤に伴う環境汚染の防止に資する研究	船舶に含まれる有害物質の特定を支援するシステムの開発	トレーサビリティシステムの構築

研究課題 トレーサビリティシステムの構築

技術現状

材料情報データの集計プログラムのプロトタイプ(基本モデル)は完成
 IMO でのインベントリガイドラインの検討動向・メーカー等での実際使用を踏まえたプログラムの改良(ユーザーインターフェースの向上等)、データ交換の標準様式の作成等が課題として存在

成果目標

- インベントリ作成に関するガイドラインの作成
- インベントリ作成マニュアル(業界向け)の作成
- 材料情報データ集計プログラムの開発(実用モデル)

研究経過

- 年度計画に従い、次を実施
- インベントリ作成に関するガイドラインの原案の作成及び IMO への提案
- データ集計プログラム(基本モデル)の開発
- また、これに加え次を実施
- IMO への報告・提案

研究成果

- インベントリ作成に関するガイドラインの原案を作成し、日本・ドイツ共同提案として IMO に提出された。
- 個別の研究成果
- ・IMO 提案文書案 (MEPC55/3/1)

参考図

化学物質情報データの集計プログラム(基本モデル)の結果表示例

【海洋の開発】

【中期目標】

- ・海洋資源・空間の利活用を推進し、我が国の海洋権益の確保を図るとともに、経済社会の発展に寄与するものであって、社会的要請の高まっている技術の開発のための研究
 - 浮体技術を利用した石油・天然ガス生産システム及び再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究
 - サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究

【中期計画】

- ・海洋資源・空間の利活用を推進し、我が国の海洋権益の確保を図るとともに、経済社会の発展に寄与するものであって、社会的要請の高まっている技術の開発のための研究
エネルギー、鉱物、食料、空間等の未活用かつ膨大な可能性(ポテンシャル)を秘めた世界有数の我が国の海洋環境を踏まえ、エネルギー安全保障、地球環境問題の解決、新たな産業の創成等の経済社会の発展に寄与するため、関係機関との連携のもとで海洋資源・空間の利活用を推進し、我が国の海洋権益の確保を図るための海洋開発が進められている。
このため、喫緊の課題である浮体技術を利用した石油・天然ガス生産システム及び再生可能エネルギー生産システムの開発に不可欠な基盤技術である安全評価手法の構築等の次の研究を行う。
 - 世界的な資源エネルギー問題等を背景に計画が進む海洋資源・空間の利活用の推進を図ることを目的とした、大水深、強海流等の厳しい自然条件下で使用する石油・天然ガス生産システム及び再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究
 - サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油被害の防止を図ることを目的とした、オホーツク海を対象とした氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築のための研究及び氷中流出油の防除システムの開発のための研究

【年度計画】

浮体技術を利用した石油・天然ガス生産システム及び再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究

大水深、強海流等の厳しい自然条件下で使用する石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築のための研究

石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築のため、本年度においては、総合安全性評価手法の調査検討、水槽実験・風洞実験による基礎データの取得、及びシステム全体の挙動をシミュレートするためのプログラム群の整備を行う。

再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究

洋上風力を利用する再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のため、本年度においては、台風等の厳しい海象下における再生可能エネルギー生産システムの挙動・構造強度・係留シミュレーションに必要なプログラム群の整備のための調査検討を行う。

[関連する研究テーマ]

・洋上風力発電プラットフォームの開発と安全性評価に関する研究(交)(平成 18 年度) 等
サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究

オホーツク海を対象とした氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築のため、本年度においては、実船実験による船体強度へ与える氷荷重の影響の把握を行うとともに、船舶の氷中航行安全に関するオホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成を行う。

また、氷中流出油の防除システムの開発のため、本年度においては、次の研究を行う。

- 氷中流出油シミュレーションモデルの開発のため、氷中流出油の物性変化の調査検討を行う。
- 氷中流出油防除システムの開発のため、気泡流型回収装置模型の設計・製作を行なう。

[関連する研究テーマ]

- ・船舶の氷中航行安全に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度)

- ・水中流出油の挙動に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度)
- ・水中流出油による汚染防除に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 21 年度)
- ・オホーツク海氷中航行安全技術基準に関する研究(受)(平成 16 年度～平成 18 年度)

当該年度における主な取り組み

各研究について、年度計画に記載された措置事項を着実に実施するとともに、政策課題（社会・行政ニーズ）、技術現状等の研究開発課題を取り巻く環境変化を踏まえた、措置事項の前倒し、措置内容の見直し等を実施し、次年度以降の研究の更なる進展に取り組んだ。

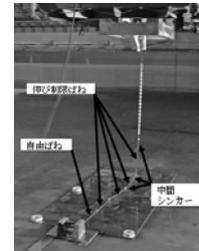
浮体技術を利用した石油・天然ガス生産システム及び再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究

大水深、強海流等の厳しい自然条件下で使用する石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築のための研究

MPSO 等について、石油開発事業に際し取得が義務づけられている米国船級協会の基本承認(AIP)に関する安全性評価項目等を調査し、AIP 取得のために必要となるシミュレーションプログラムの整備、データ取得等を行っており、MPSO 等に求められる安全性評価手法を構築中。模型実験による検証に必要なプログラム群を整備(深海係留模擬の水槽試験法とその解析プログラムの開発等)。;。 2500m 級の大深度の石油開発を目的とする(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)とブラジル国営石油公社(PETROBRAS)の共同プロジェクトに参加。MPSO 等からなる浮体式生産システムの安全性評価を研究所が担当。



大深度浮体式生産システム



深海係留模擬実験

【その他の業務実績の例】

浮体技術を利用した石油・天然ガス生産システム及び再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究

再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究

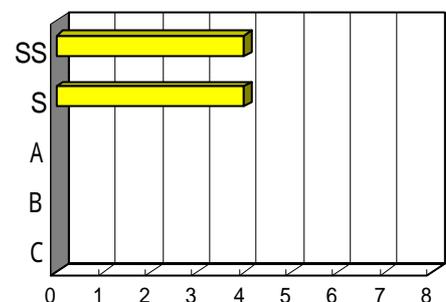
外洋上プラットフォームについて、新たな視点での機能(経済性、環境性等)を付加させ総合評価及び最適化を可能とする調和設計法なる概念を創成し、その基本アルゴリズムを設計。

サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究(オホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成)

オホーツク海の氷中航行安全性評価用のGISを構築し、氷中航行安全性の定量的評価計算を実施。計算結果の統計的評価結果に基づき、オホーツク海氷中航行ガイドライン素案を作成。

評価を行う上で参考となる情報

19年6月20日に開催した当所の外部評価委員会(委員8名)において、重点研究について年度の評価を受け、評点SS~Cの5段階評価をいただいた結果、「海洋の開発」に関して、それぞれの評点をつけた委員の数は右のような結果となっている。



研究一覧

(各研究に付されている番号は、研究管理上、所内で便宜的に付したもの)

課題名	- 1 大水深、強海流等の厳しい自然条件下で使用する石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
大水深、強海流等の厳しい自然条件下で使用する石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築のための研究	石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築	石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築

課題名	- 2 再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究	再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築	再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築

課題名	サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究	オホーツク海を対象とした氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築	氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築
	オホーツク海を対象とした氷中流出油の防除システムの開発	オホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成
		氷中流出油シミュレーションモデルの構築
		氷中流出油防除システムの開発

課題名	- 1 大水深、強海流等の厳しい自然条件下で使用する石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

世界的な石油消費増加・価格高騰、既存産油域の不安定性・資源枯渇等から新たな資源開発への開発投資が活発化。
 この様な中、現在迄未開の水深 2500m より深い深海域や海流等の強い海域での資源開発が世界各国で計画。これら深海域での石油・天然ガス生産に対応するため浮体式の生産システム(浮体構造、ライザー管、運搬船等から構成)の技術開発が求められているところ。
 このため、技術開発の基盤となるこれら大水深、強海流等の厳しい自然条件下で使用する浮体式石油・天然ガス生産システムの安全評価技術の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
大水深、強海流等の厳しい自然条件下で使用する石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築のための研究	石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築	石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築

研究課題 石油・天然ガス生産システムの安全性評価手法の構築

技術現状

大水深対応の新コンセプトの生産システムの出現(浮体式モノコラム型生産/貯蔵/出荷システム(MPSO)等) 大水深掘削用ライザー管の基礎技術は確立。但し、水深 2000m 迄が我が国技術の限界点。(模型実験での原理解明のみ。実機検証は未だ)
 一方、生産用ライザー管には固有の課題が存在(長期設置・強海流下での疲労影響等) また、水深 2500m 以遠は世界的にも未経験

成果目標

- 大深度 2500m 対応の安全評価手法の構築
- 浮体式生産システム(MPSO 等)の安全性評価
- 総合安全性評価法(衝突・爆発による構造被害度評価、係留・DP(Dynamic Positioning)システムのロバスト性評価)の開発
- 基本設計承認(船級 AIP)に対する支援
- 生産ライザー管の安全性評価
- 実機大ライザー管の渦励振 (Vortex Induced Vibration ;VIV) 流体力計測&挙動予測プログラム開発
- ライザー管の安全性(疲労被害度)評価
- 数値水槽 (複合環境条件下におけるライザー管、係留ライン、浮体生産システムを一体とした挙動・安全性評価シミュレータ)の開発

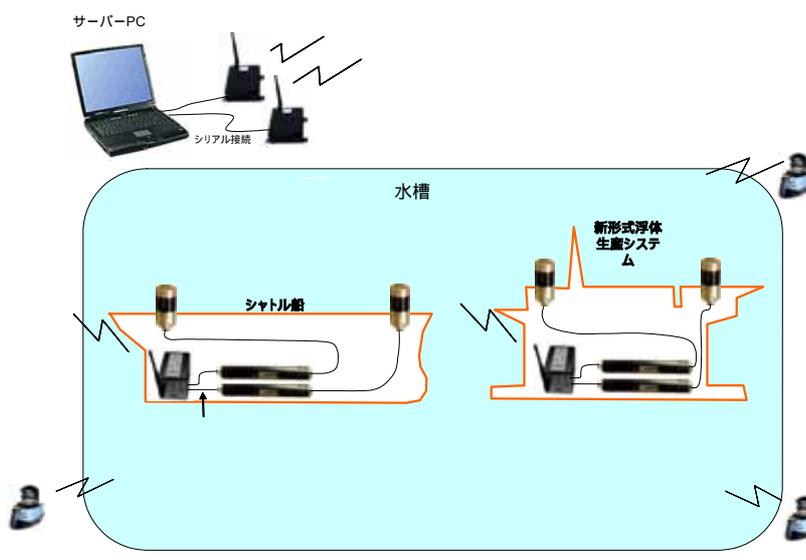
研究経過

年度計画に従い、次を実施
 水槽実験・風洞実験による基礎データの取得を通じ、総合安全性評価に関する調査検討を実施
 大水深係留・ライザーシステムの海洋構造物試験水槽での模擬試験法の検証試験
 また、これに加え次を実施
 GPS システムを室内水槽で模擬する計測システムの開発

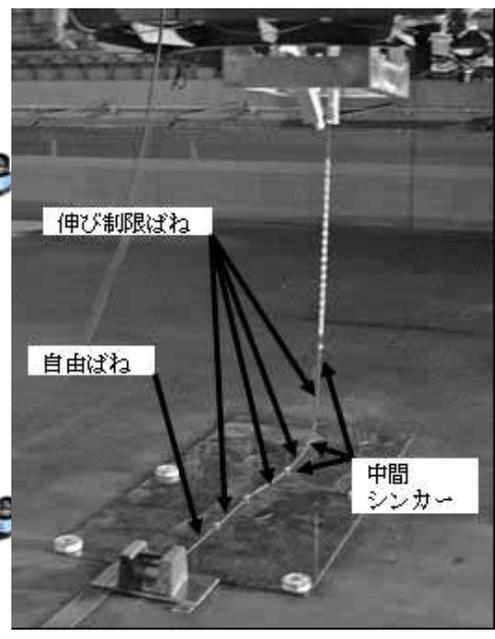
研究成果

船級協会による新規構造物の AIP 取得に必要な安全性評価項目、手法を調査した。その結果、HAZID を開催し、危険因子を同定するとともに、衝突、爆発等の最悪事象に対しシミュレーション等による被害度評価が必須であることを確認した。
 2500m 級の大水深複合係留ラインを線型ばねと伸び制限ばね、シンカーの組み合わせで模擬する水槽試験法を開発し、検証のため海洋構造物試験水槽にて実施した。その結果、係留復原力特性(水平、鉛直反力特性)を模擬することに成功した。動的特性の検証並びにライザー特性を同じ方法で模擬できるかについては H19 年度に実施予定。また、本試験法を解析できる計算プログラムを開発し、プログラム登録した。
 Indoor GPS と呼ばれる室内実験用 GPS システムを導入し、その適用性及び計測精度を評価した。その結果、精度 2mm 以内で計測可能であることが判明した。実際的水槽試験に適用可能かどうかは H19 年度に実施予定。

参考図



Indoor GPS 計測システム



深海係留模擬実験

課題名	-2 再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度

政策課題

資源・エネルギー問題、地球温暖化等の環境問題などに対応し、長期的な経済/社会の持続的発展の観点から、風力・太陽光・潮力・波力等の自然エネルギーの利用は必要不可欠。
 自然エネルギーの有効利用には、「膨大かつ未活用の空間・自然エネルギー」が賦存する海洋空間(陸域 12 倍の EEZ)の高度利活用が期待。(国土環境上の制約要因などから陸地には限界あり)
 平成 22 年度以降、現段階で最も実用化の可能性が高い洋上風力発電システムを搭載する実証プラントの建造を目標に、海洋空間の利活用の基盤である「洋上プラットフォーム」に関する研究が行われている。
 このため、洋上プラットフォームの実用化に向けた要素技術の開発とともに、プラットフォームの安全性評価手法の構築が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築のための研究	再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築	再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築

研究課題 再生可能エネルギー生産システムの安全性評価手法の構築

技術現状

浮体式洋上風力発電による輸送用代替燃料創出の実現可能性について調査研究
 基盤である浮体構造技術(格子型支床浮体)を模型実験により検証。また、環境/経済性等の総合評価を実施
 実機レベルでの要素技術の確立とともに、安全性評価手法の構築が今後の課題

成果目標

- 洋上プラットフォームの安全性評価手法の構築
- ・要素技術の確立(係留、構造、設計等)
 - ・実証プラントの安全性評価(模型実験、試設計等)
 - ・プラットフォームの安全性評価手法の構築

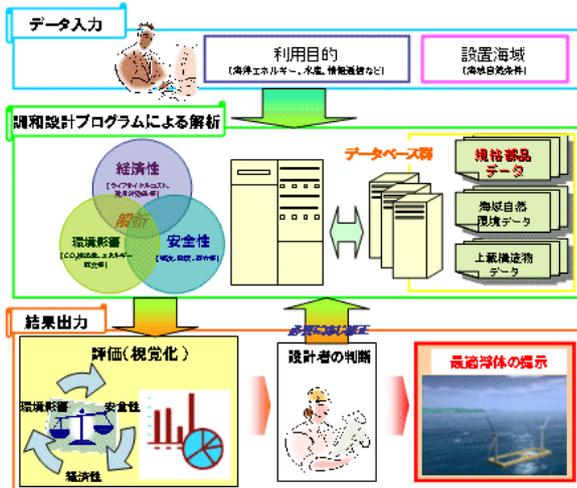
研究経過

年度計画に従い、次を実施
 台風等の厳しい海象下におけるシステムの挙動・構造強度・係留シミュレーションに必要なプログラム群の整備のための調査・検討を実施し、挙動・強度解析等に有用なツール群を抽出した。
 また、これに加え次を実施。
 本研究を発展させ「外洋上プラットフォームの研究開発」プロジェクトに結びつけるため、研究計画・予算要求作業、総合科学技術会議への対応における支援業務を行うとともに、プロジェクト体制構築に向けての個別研究内容等の調整を行った。

研究成果

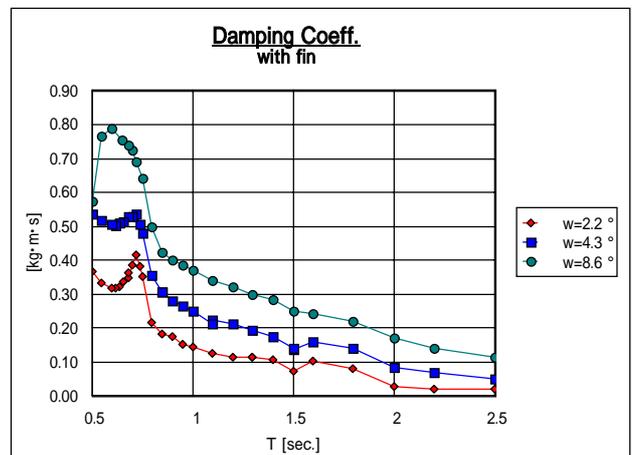
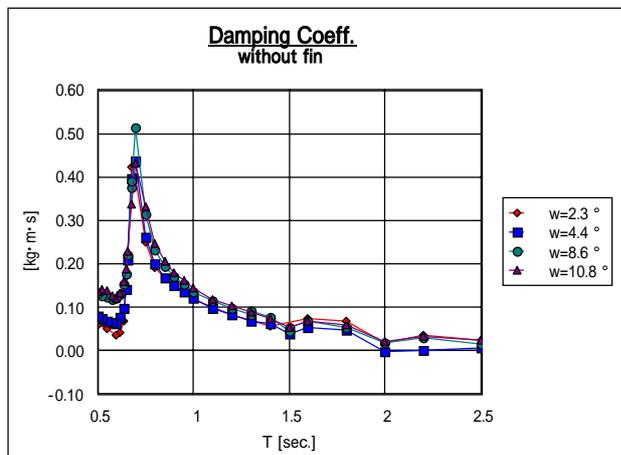
- 洋上プラットフォームの挙動・強度解析等のツール群に、新たな視点での機能(経済性、環境性等)を付加させ総合評価及び最適化を可能とする調和設計法なる概念を創成し、その基本アルゴリズムを設計した。
 個別の研究成果
- ・調和設計法プログラムの基本計画を行ってフローを確定し、具体的作業の段取りやインターフェースのイメージなどを固めた。
 - ・外洋上プラットフォーム利活用のための海洋データベース構築準備を行い、データの所在、形式等の調査をおこなった。
 - ・粘性減衰効果を考慮した動揺計算プログラムの検証のため、粘性減衰モーメント計測実験を実施し、フィンによる大きな減衰モーメントの発生と振幅影響を確認した。
 - ・事業性評価の基礎データとすべく、海底石油・ガス生産施設についての調査および深海係留法についての調査を行った。また、合成繊維ロープの寿命推定のための疲労試験を行った。

参考図



調和設計法の概念図

粘性減衰モーメント計測試験



フィンによる減衰効果と振幅影響

課題名	サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

世界的な石油消費増加・価格高騰、既存産油域の不安定性・資源枯渇等から新たな資源開発への開発投資が活発化。
 この様な中、サハリン大陸棚での石油・天然ガス開発が本格化(サハリンプロジェクト)。今後、オホーツク海での石油等の海上輸送が活発化。
 冬期オホーツク海の氷海域での輸送、砕氷タンカーによる輸送(砕氷船随行せず)等の従来にない石油等の海上輸送形態も踏まえ、その安全対策の検討が求められている。
 また、氷海域の環境汚染に対する脆弱性(生物分解能が低い等)を踏まえ、海上輸送事故時の防除対策の検討が求められている。
 このため、これらサハリン大陸棚での石油・天然ガス開発の特殊性に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究	オホーツク海を対象とした氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築	氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築
		オホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成
	オホーツク海を対象とした氷中流出油の防除システムの開発	氷中流出油シミュレーションモデルの構築
		氷中流出油防除システムの開発

研究課題 氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築

技術現状

氷中船舶の安全性を考える上で最も中心的問題である船体氷荷重については未解明な点が多い。
 オホーツク海の船体氷荷重の実態が未解明
 ・氷厚計測/推定の精度向上・氷荷重計測法の開発を行い、氷荷重の基礎データを収集/解析

成果目標

氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築
 ・各種操船時の氷荷重のモデル化
 ・耐氷基準案の作成(他海域既存規則/氷荷重モデル比較)

研究経過

年度計画に従い、次を実施
 実船実験による船体強度への氷荷重の影響の把握
 また、これに加え次を実施
 平成 16 及び 17 年度の実船試験結果の詳細解析を行い、船体氷荷重に対する氷況(氷厚・氷密接度)の影響を分析するとともに、氷丘脈中における船体氷荷重についての氷海水槽実験を実施。

研究成果

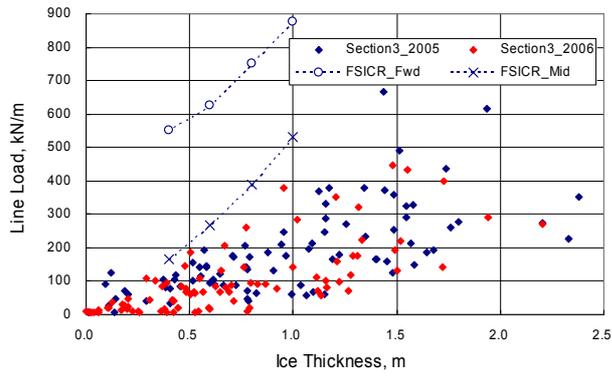
オホーツク海に特徴的な氷況である、流氷中における船体氷荷重の特性を把握するために、氷厚及び氷密接度を詳細・定量的に解析し、それらが氷荷重に与える影響を分析した。また、船体氷荷重についてのさらなる理解を深めることを目的として、科研費研究を提案(採択)。

個別の研究成果

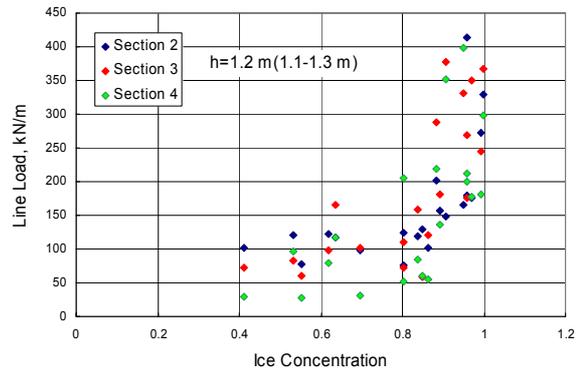
- ・平成 18 年 2 月に巡視船「そうや」による実船実験を実施し、船体氷荷重に関する現地データのさらなる蓄積を行った。
- ・平成 16 及び 17 年度の実船実験結果について詳細解析を行い、氷厚・氷密接度の影響を分析した。
- ・氷丘脈中における船体氷荷重について、氷中模型実験を実施した。

参考図

・実船試験により計測された船体氷荷重の解析結果を下に示す。左図の破線は耐氷船舶の構造基準として最も一般的な Finish-Swedish Ice Class Rules (FSICR) により与えられる設計氷荷重を示す (○は船首部、×は船体中央部)。



氷厚と氷荷重の関係



氷密接度と氷荷重の関係

課題名	サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

世界的な石油消費増加・価格高騰、既存産油域の不安定性・資源枯渇等から新たな資源開発への開発投資が活発化。
 この様な中、サハリン大陸棚での石油・天然ガス開発が本格化(サハリンプロジェクト)。今後、オホーツク海での石油等の海上輸送が活発化。
 冬期オホーツク海の氷海域での輸送、砕氷タンカーによる輸送(砕氷船随行せず)等の従来にない石油等の海上輸送形態も踏まえ、その安全対策の検討が求められている。
 また、氷海域の環境汚染に対する脆弱性(生物分解能が低い等)を踏まえ、海上輸送事故時の防除対策の検討が求められている。
 このため、これらサハリン大陸棚での石油・天然ガス開発の特殊性に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究	オホーツク海を対象とした氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築	氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築
		オホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成
	オホーツク海を対象とした氷中流出油の防除システムの開発	氷中流出油シミュレーションモデルの構築
		氷中流出油防除システムの開発

研究課題 オホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成

技術現状

オホーツク海氷中航行安全基準が未整備
 ・基準検討のため、他海域既存氷中規則の調査・GIS(地理情報システム)の構築を実施

成果目標

オホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成

研究経過

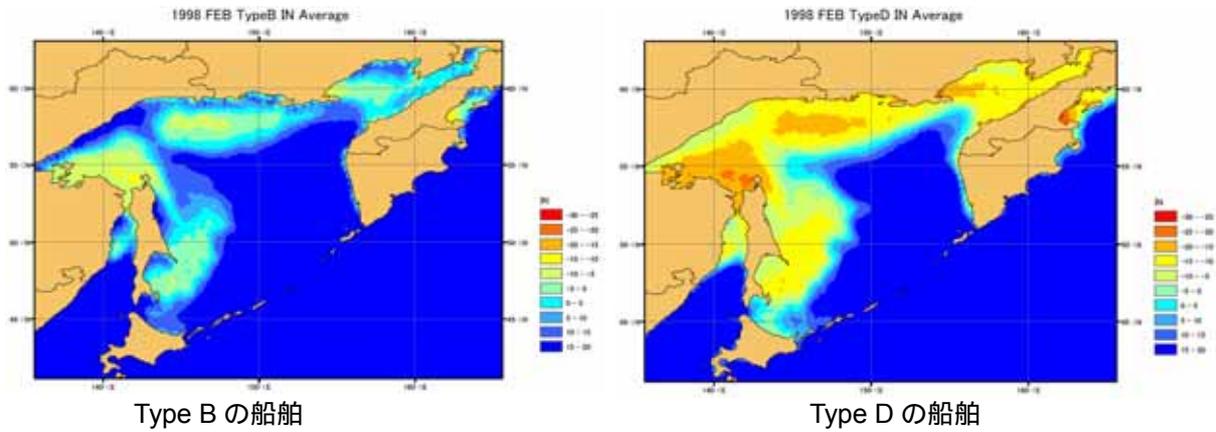
年度計画に従い、次を実施
 船舶の氷中航行安全に関するオホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成

研究成果

本年度は、受託研究としての3年間の研究の取りまとめ年度であり、これまでの研究の内容をガイドライン素案に反映させた。
 個別の研究成果
 ・カナダのAIRSS(Arctic Ice Regime Shipping System)の考え方を応用した、オホーツク海の氷中航行安全性評価用のGISを構築。
 ・上記GISを用いてオホーツク海の氷中航行安全性の定量的評価計算を実施。
 ・各国の氷中航行システムに関する調査結果並びに上記計算結果の統計的評価結果に基づき、オホーツク海氷中航行ガイドライン素案をとりまとめる。

参考図

- 1998年2月を例として、水中航行安全性の解析結果を示す。図には航行安全性指標の分布が示されている（青が安全、赤が危険。）左図は耐氷基準としては上位から2番目のType B（NK基準IAに相当）に対するものであり、北海道沿岸域の航行は可能であるが、サハリン島周囲は危険。右図は耐氷基準としては最も低いType D（同ID相当）の船舶に関するものであり、氷縁部以外は北海道沿岸を含めてほとんどの氷域における航行は危険と判断される。



課題名	サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

世界的な石油消費増加・価格高騰、既存産油域の不安定性・資源枯渇等から新たな資源開発への開発投資が活発化。
 この様な中、サハリン大陸棚での石油・天然ガス開発が本格化(サハリンプロジェクト)。今後、オホーツク海での石油等の海上輸送が活発化。
 冬期オホーツク海の氷海域での輸送、砕氷タンカーによる輸送(砕氷船随行せず)等の従来にない石油等の海上輸送形態も踏まえ、その安全対策の検討が求められている。
 また、氷海域の環境汚染に対する脆弱性(生物分解能が低い等)を踏まえ、海上輸送事故時の防除対策の検討が求められている。
 このため、これらサハリン大陸棚での石油・天然ガス開発の特殊性に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究	オホーツク海を対象とした氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築	氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築
		オホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成
	オホーツク海を対象とした氷中流出油の防除システムの開発	氷中流出油シミュレーションモデルの構築
		氷中流出油防除システムの開発

研究課題 氷中流出油シミュレーションモデルの構築

技術現状

氷盤下流出油の挙動(拡散等)の基礎原理は解明
 低温下での流出油の物性変化、油と氷の干渉現象等の実態に即した流出油の挙動の解明が今後の課題

成果目標

- 氷中流出油シミュレーションモデルの構築
- ・流出油の物性変化・氷油干渉現象の把握/解明
- ・氷中流出油シミュレーションモデルの開発

研究経過

年度計画に従い、次を実施
 各種の油の低温環境下における物性に関するデータ調査
 氷中に流出した油の挙動(特性変化、拡散・漂流)に関するこれまでの研究を調査分析
 また、これに加え次を実施
 東京大学との共同研究を実施

研究成果

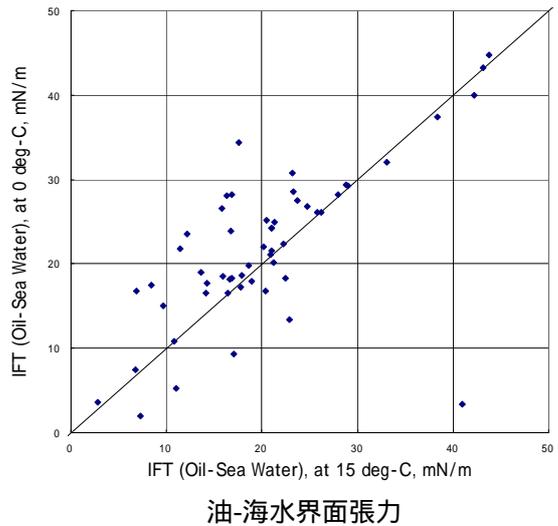
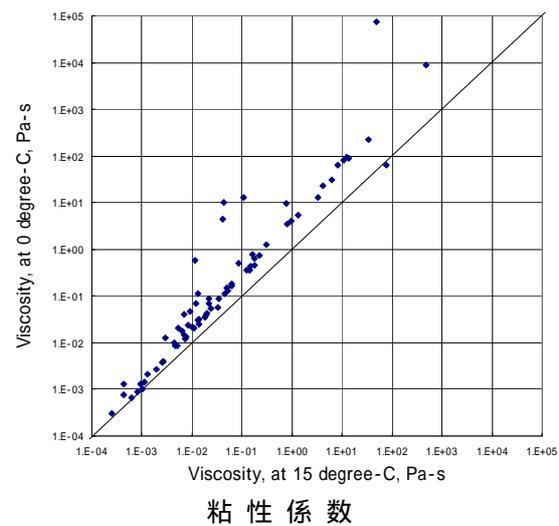
本研究では油の低温環境下における物性が特に重要であるが、このようなデータは少ない。このため広範な資料調査を行い、カナダ環境省発行のデータ集にこのようなデータがあることを見出した。氷中流出油の拡散・漂流については、東京大学との共同研究により、同大学において開発中である氷中における流出油の拡散・漂流シミュレーションモデルについて検討を加えた。次年度は水槽実験と比較することにより、本モデルの改良を行う予定である。

個別の研究成果

- ・カナダ環境省のデータ集に基づく油の物性のデータベースの作成
- ・東京大学のシミュレーションモデルの当所への移植・基本動作の確認

参考図

・低温環境下における油の物性の比較（横軸：15℃、縦軸：0℃）



課題名	サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 21 年度

政策課題

世界的な石油消費増加・価格高騰、既存産油域の不安定性・資源枯渇等から新たな資源開発への開発投資が活発化。
 この様な中、サハリン大陸棚での石油・天然ガス開発が本格化(サハリンプロジェクト)。今後、オホーツク海での石油等の海上輸送が活発化。
 冬期オホーツク海の氷海域での輸送、砕氷タンカーによる輸送(砕氷船随行せず)等の従来にない石油等の海上輸送形態も踏まえ、その安全対策の検討が求められている。
 また、氷海域の環境汚染に対する脆弱性(生物分解能が低い等)を踏まえ、海上輸送事故時の防除対策の検討が求められている。
 このため、これらサハリン大陸棚での石油・天然ガス開発の特殊性に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
サハリン大陸棚での石油・天然ガスの開発に対応した氷海域での船舶の安全性向上及び事故時の流出油の防除技術の開発のための研究	オホーツク海を対象とした氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築	氷荷重の船体強度への影響評価手法の構築
		オホーツク海氷中航行ガイドライン素案の作成
	オホーツク海を対象とした氷中流出油の防除システムの開発	氷中流出油シミュレーションモデルの構築
		氷中流出油防除システムの開発

研究課題 氷中流出油防除システムの開発

技術現状

氷中流出油の機械的回収に関しては数例の研究・開発があるが、未だ決定版というべきものはない。
 回収システムの基礎原理(気泡流型回収)の構築と検証
 実使用に即したシステムの開発が今後の課題

成果目標

氷中流出油防除システムの開発
 ・気泡流油回収装置の開発(模型実験、油水分離等)
 ・氷中流出油防除システムの開発(要素技術評価等)

研究経過

年度計画に従い、次を実施

氷中流出油の機械的回収装置に関する従来の開発研究を調査し、気泡流型回収装置との比較・検討を行った。
 本研究において開発を行う気泡流型回収装置の構造・機構・使用形態等に関する検討を行い、これに基づき、水槽実験用の装置模型の設計・製作を行った。

研究成果

気泡流型氷中流出油回収装置は、過去に開発された同様の目的を有する装置と比較して、対応可能な氷況の幅が広い、原理・機構が簡易であり建造・オペレーションがより容易である、といった点で優位であると評価できる。今年度設計・製作した装置模型は次年度に水槽実験に供するが、ここではまず第1回目の水槽実験によりその基本的特性を評価するとともに、その結果に基づいて改良を施した上で第2回目の水槽実験を行う予定である。

個別の研究成果

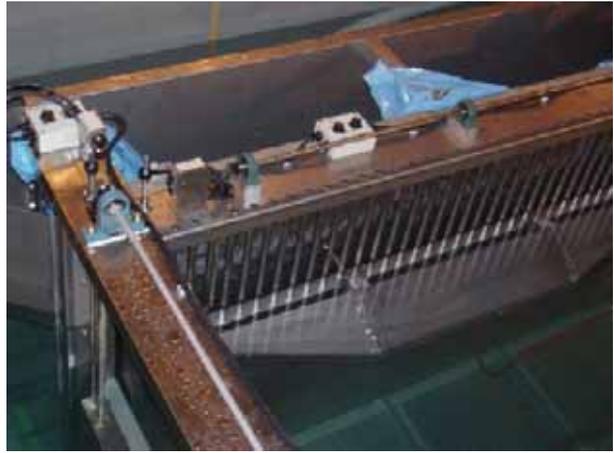
- ・気泡流型の氷中流出油回収装置については、これまでも基礎的研究を行ってきたが、本研究では従来の装置の改良を図り、これに基づいて水槽実験用模型の設計・製作を行った。主な改良点は以下のとおり。
- ・母船側部に取り付けてのオペレーション形態を想定し、油回収部を片側だけとした。
- ・気泡発生位置のコントロールを気泡発生管の運動方式から、装置底部に3行4列に分割した気泡発生部を設け、それぞれからの気泡発生を制御する方式に変更。
- ・油回収部では堰式の油回収を行うが、これをよりアクティブなものとするために、上下動可能な扉型の堰方式を採用。

参考図

・今年度の研究により設計・製作された、気泡流型の水中流出油回収装置模型の写真を下に示す。



装置全体



油回収部

【海上輸送の高度化】

【中期目標】

- ・産業立地のグローバル化の進展、少子高齢化社会の到来等に対応した交通輸送システムを構築するための基盤技術の開発のための研究
 - モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究
 - 海事産業における熟練技能を有する人材の減少の対応に必要な基盤技術の開発のための研究
熟練した技能を有する船員の減少に対応した船員作業の支援及び簡素化の実現に必要な基盤技術の開発のための研究、船舶産業の熟練した技能を有する作業者の減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究

【中期計画】

- ・産業立地のグローバル化の進展、少子高齢化社会の到来等に対応した交通輸送システムを構築するための基盤技術の開発のための研究
産業立地のグローバル化、少子高齢化社会の到来等の環境・構造変化が進む中、我が国の産業社会の持続的発展を図るため、産業社会の基盤である交通輸送に対してもこれら環境・構造変化に対応したシステムの構築が求められている。
このため、喫緊の課題である海事産業における熟練技能を有する人材の減少の対応に必要な基盤技術の開発等の次の研究を行う。
 - 国内物流のモーダルシフトを一層推進するとともに、産業立地のグローバル化等に伴う我が国と東アジア諸国との間の物流の円滑化を図ることを目的とした、国内のみならず東アジア域内と我が国との海上物流との調和を考慮した高効率海上物流及び高効率船舶の基盤技術の開発のための研究
 - 海事産業における熟練技能を有する人材の減少に対応することを目的とした、熟練技能が必要な船内作業を一定の技能を有する船員が実施可能とする作業支援技術及び船内作業を簡素化する自動化・省力化技術の基盤技術の開発のための研究、船舶産業におけるものづくり技術を科学的に解明した技能伝承手法及びこれを応用した新しい生産システムの基盤技術の開発のための研究

【年度計画】

モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究

物流に最適な船舶の仕様、港湾等のインフラを含めた高効率海上物流システムを決定できる基盤技術の開発のため、本年度においては、東アジアにおける物流の調査検討、調査検討結果を基にした海上輸送ネットワークの構築方法の構築を行なう。

また、決定された仕様に基づく物流に最適な船舶(高効率船舶)の基本計画を行う基盤技術の開発のため、本年度においては、船舶の実海域性能評価のため波浪中船速低下の評価法の構築、安全性・経済性を両立させた運航計画策定のための最適運航探索法の構築、及び荷役効率等を考慮したモーダルシフトに適した船舶システムの調査検討を行なう。

[関連する研究テーマ]

- ・東アジア物流需要動向に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 20 年度)
- ・高効率海上物流システム設計に関する研究(交)(平成 18 年度～平成 21 年度)
- ・実海域性能評価技術に基づく船型設計技術の開発(交)(平成 18 年度～平成 22 年度)
- ・高効率輸送システムに適した船型の研究開発(交)(平成 18 年度～平成 20 年度)

海事産業における熟練技能を有する人材の減少の対応に必要な基盤技術の開発のための研究

熟練した技能を有する船員の減少に対応した船員作業の支援及び簡素化の実現に必要な基盤技術の開発のための研究

熟練技能が必要な船内作業を一定の技能を有する船員が実施可能とする作業支援技術(次世代航海システム(E-Navigation)等)の開発のため、本年度においては、次世代航海システム等の基本構想(IMO に報告・提案予定)の調査検討を行う。

また、船内作業を簡素化する自動化・省力化技術(次世代内航船に搭載の離着桟、係船及び荷役か

らなる支援システム)の基盤技術の開発のため、本年度においては、湾内操船・係船支援システムの開発を行う。

船舶産業の熟練した技能を有する作業者の減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究

船舶産業におけるものづくり技術を科学的に解明した技能伝承手法の開発のため、次の研究を行う。

- ものづくりの技能講習の開発のため、本年度においては、造船所での実態調査を通じた配管・ひずみ取りの教材の作成を行う。

また、技能伝承手法を応用した新しい生産システムの基盤技術の開発のため、次の研究を行う。

- 保船作業の省力化に資する材料の開発のため、本年度においては、高強度で靱性の高い低合金の試作とその組織解析、及びき裂検出とき裂進展抑制の機能を併せ持つスマート材料の開発のための機能要件の抽出を行う。

[関連する研究テーマ]

- ・ 内航船の労働効率向上のための湾内操船・係船支援に資する研究(競)(平成 18 年度)
- ・ 先進安全航行支援システムの調査研究(受)(平成 18 年度)
- ・ 船舶機器用低合金鋼等の開発(交)(平成 18 年度～平成 22 年度) 等

当該年度における主な取り組み

各研究について、年度計画に記載された措置事項を着実に実施するとともに、政策課題（社会・行政ニーズ）技術現状等の研究開発課題を取り巻く環境変化を踏まえた、措置事項の前倒し、措置内容の見直し等を実施し、次年度以降の研究の更なる進展に取り組んだ。

海事産業における熟練技能を有する人材の減少の対応に必要な基盤技術の開発のための研究

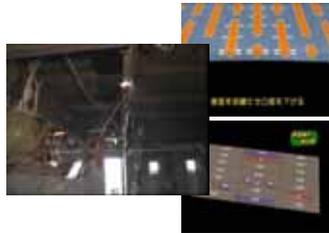
船舶産業の熟練した技能を有する作業者の減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究

配管(艦装)、ひずみ取りに関する暗黙知を調査し、課題として抽出し、課題解決を映像を通して行うという初めての試みを実施し、技能講習用教材(DVD・テキスト・カリキュラム)を作成。造船技能開発センターの専門技能講習において、これら教材が活用。また、これまでに開発した教材も含め、研究所の職員による講師指導・講師派遣を実施し、造船業界の技能伝承・人材育成に貢献(前年比2倍の約200名の工員等が受講)。

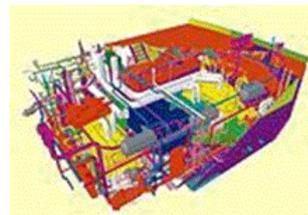
平成20年度までに、技能講習用教材(配管(設計)、機関(据付))を作成することが目標。また、得られた技術を応用し、新生産システムを開発することを計画(現場技術の設計技術へのフィードバック)。機関室周り機器配置・配管設計支援ツール等の開発を通じ、生産性向上(工数削減等)とともに、性能向上(設計最適化等)も期待。



配管(艦装)の講習風景(講師指導)



歪み取り技能講習用教材



機関室配置・配管設計支援ツール

【その他の業務実績の例】

モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究(高効率海上物流の基盤技術の開発)

東アジアにおける物流の調査検討結果を基にした海上輸送ネットワークの構築方法の開発。韓国政府系研究機関(KMI)と協力協定を締結し、東アジア物流研究を共同で実施予定。

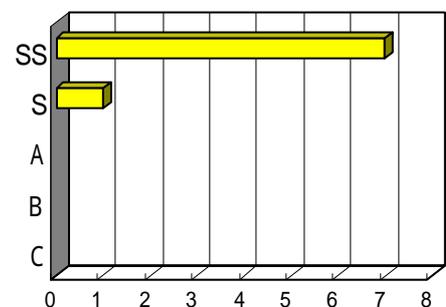
海事産業における熟練技能を有する人材の減少の対応に必要な基盤技術の開発のための研究

熟練した技能を有する船員減少に対応した船員作業の支援及び簡素化の実現に必要な基盤技術の開発のための研究(次世代航海システム(E-Navigation)等の開発)

次世代航海システム(E-Navigation)の基本構想をIMOに報告・提案。海難分析を実施し、E-Navigationで実施すべき検討項目の調査を実施。

評価を行う上で参考となる情報

19年6月20日に開催した当所の外部評価委員会(委員8名)において、重点研究について年度の評価を受け、評点SS~Cの5段階評価をいただいた結果、「海上輸送の高度化」に関して、それぞれの評点をつけた委員の数は右のような結果となっている。



研究一覧

(各研究に付されている番号は、研究管理上、所内で便宜的に付したもの)

課題名	モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	高効率海上物流の基盤技術の開発	高効率海上物流の基盤技術の開発
	高効率船舶の基盤技術の開発	高効率船舶の基盤技術の開発

課題名	- 1 熟練した技能を有する船員減少に対応した船員作業の支援及び簡素化の実現に必要な基盤技術の開発のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
熟練した技能を有する船員の減少に対応した船員作業の支援及び簡素化の実現に必要な基盤技術の開発のための研究	熟練技能が必要な船内作業を一定の技能を有する船員が実施可能とする作業支援技術の開発	次世代航海システム (E-Navigation)の開発
	船内作業を簡素化する自動化・省力化技術の基盤技術の開発	次世代内航船自動化・省力化システムの開発

課題名	- 2 船舶産業の熟練した技能を有する作業員減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度	
中期目標	中期計画	研究課題
船舶産業の熟練技能を有する作業員減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	船舶産業におけるものづくり技術を科学的に解明した技能伝承手法の開発	ものづくりの技能講習の開発
		機関室周りの機器配置・配管設計支援ツールの開発
	技能伝承手法を応用した新しい生産システムの基盤技術の開発のための研究	船尾流場を考慮した最適船尾形状決定手法の開発
		保船作業の省力化に資する材料の開発

課題名	モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008年-2012年の間に基準年比6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。海運分野は、物流システム面において、モーダルシフト推進により、2010年迄に140万トンのCO2削減を政府目標として設定(上記計画)しており、効率的な海上物流システムの構築が求められているところ。一方、産業立地のグローバル化の進展等により我が国と東アジア域と経済的な補完関係が強まる中、海上物流システムの構築に際しては、東アジア域内物流と国内基幹物流の調和を考慮することが求められている。このため、モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システム(高効率海上物流及び高効率船舶)の基盤技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	高効率海上物流の基盤技術の開発	高効率海上物流の基盤技術の開発
	高効率船舶の基盤技術の開発	高効率船舶の基盤技術の開発

研究課題 高効率海上物流の基盤技術の開発

技術現状

東アジア物流の詳細データが不足(貿易統計の金額等の船舶仕様決定データが不足)このため、物流の実態把握・需要予測も困難(現状は、国レベルの総量予測が限界)東アジア物流データ整備の基盤技術を開発(「金額」を「重量・TEU」に変換する手法)

成果目標

- 東アジア/国内物流需要動向の把握
- ・物流データ変換技術の向上(各国データ対応)
- ・物流データベースの開発(各港湾レベルでの実態把握・需要動向の推定)
- 高効率物流システム的设计
- ・東アジア海上輸送ネットワークの解析
- ・船舶仕様の決定・ボトルネック整理(代表例による試解析)

研究経過

年度計画に従い、次を実施
 東アジアにおける物流の調査検討
 調査検討結果を基にした海上輸送ネットワークの構築方法の構築
 また、これに加え次を実施
 韓国政府系研究機関であるKMIと物流に関する包括的な協力協定を締結

研究成果

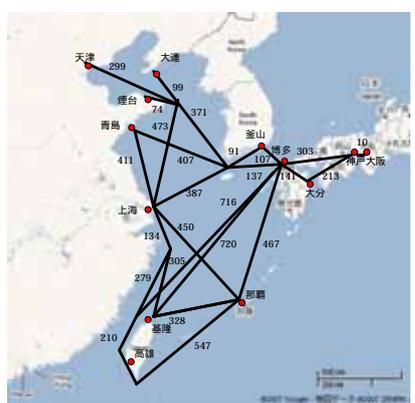
- 船舶仕様については、運航実態と事業者の意向を踏まえる必要があるため船主の協力を得て研究を実施
 個別の研究成果
- ・国内コンテナフィーダーと連携を前提とした東アジア海上輸送に供する船舶仕様を決定
 - ・KMIとの包括的な協力協定に基づき東アジア物流に関する共同研究を実施

参考図

韓国海洋水産開発研究院（KMI）との物流に関する包括的協力協定の締結

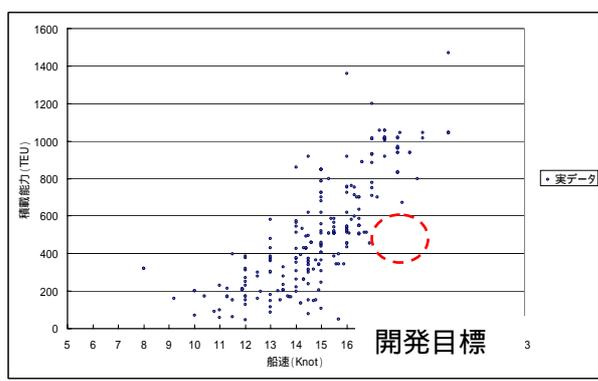


東アジアの海上物流



寄港地	大阪	神戸	博多	那覇	基隆	高雄	上海	青島	大連	天津	煙台	釜山	博多	大分	神戸	大阪	海里	寄港数
上海のみ																	1725	7
上海・青島																	2156	8
上海・大連																	2380	8
上海・天津																	2682	8
上海・煙台																	2330	8
上海・釜山																	1786	8
上海・釜山・釜山																	2217	9
上海・大連・釜山																	2441	9
上海・天津・釜山																	2743	9
上海・煙台・釜山																	2391	9
那覇・上海																	2118	8
基隆・上海																	2356	8
高雄・上海																	2750	8
那覇・上海・釜山																	2179	9
基隆・上海・釜山																	2417	9
高雄・上海・釜山																	2811	9
那覇・基隆・上海																	2838	9
那覇・高雄・上海																	2431	9

東アジア海上輸送に供する船舶仕様（国内コンテナフィーダーと連携を前提）



HP15%削減達成コンテナ船の速力と積載能力（TEU）の関係

課題名	モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008年-2012年の間に基準年比6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。海運分野は、物流システム面において、モーダルシフト推進により、2010年迄に140万トンのCO2削減を政府目標として設定(上記計画)しており、効率的な海上物流システムの構築が求められているところ。一方、産業立地のグローバル化の進展等により我が国と東アジア域と経済的な補完関係が強まる中、海上物流システムの構築に際しては、東アジア域内物流と国内基幹物流の調和を考慮することが求められている。このため、モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システム(高効率海上物流及び高効率船舶)の基盤技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	高効率海上物流の基盤技術の開発	高効率海上物流の基盤技術の開発
	高効率船舶の基盤技術の開発	高効率船舶の基盤技術の開発

研究課題	高効率船舶の基盤技術の開発 高効率輸送システムに適した船舶の基本設計システムの開発
------	--

技術現状

船舶性能に係る各種要素技術(耐航性、操縦性、復原性、CFD解析等)は、研究所として保持要素技術の統合による実船舶への応用(評価、設計ツール整備等)が研究所の今後の課題(基盤の強化)また、実海域性能評価は、今後の大きな課題

成果目標

高効率輸送システムに適した船舶の基本設計システムの開発
・物流解析に基づき決定した船舶の性能評価技術の整備/評価(流体性能/運航性能)(代表例による試評価)

研究経過

年度計画に従い、次を実施
荷役効率等を考慮したモーダルシフトに適した船舶システムの調査検討。
また、これに加え次を実施
湾内の引き波影響を評価することを目的に、浅水域での遠方波形を評価できる CFD 手法の検討。
モーダルシフトに適した船型開発能力を高めるため、複雑形状船型に対応可能な CFD システムの開発の一環として、多胴船まわりの CFD 計算のための手法を検討。
対象船型候補として日中間を航走する高速フィーダー船を選定。

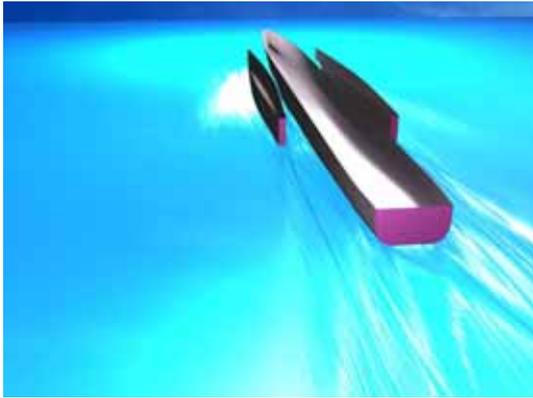
研究成果

物流システム等の検討を通して、対象船として日中間を航走する高速フィーダ船を選定した。具体的な船型提案までには至っていないが、-1で開発された船型主要目最適化システム等を援用し、次年度以降船型の具体化を図る予定。一方、高速船で問題になる引き波(特に浅水域が問題となるが今年度は深海遠方場に着目)を CFD で評価する手法について検討した。またモーダルシフトに適した船型設計を迅速に行うための複雑形状船型に対応した CFD システム開発の一環として、多胴船まわりの CFD 計算を実施した。これらのシステムは次年度以降 CFD に関する基盤研究で継続され、引き続きシステム開発を行う予定。

個別の研究成果

- ・遠方場における引き波を推定するのに必要な格子点数等の計算条件を検討した。
- ・複雑形状を扱う CFD 手法を多胴船周りの流れ計算に適用した。

参考図



多胴船周りの流れの計算例



船が作る波の遠方波紋図

課題名	モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008年-2012年の間に基準年比6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。海運分野は、物流システム面において、モーダルシフト推進により、2010年迄に140万トンのCO2削減を政府目標として設定(上記計画)しており、効率的な海上物流システムの構築が求められているところ。一方、産業立地のグローバル化の進展等により我が国と東アジア域と経済的な補完関係が強まる中、海上物流システムの構築に際しては、東アジア域内物流と国内基幹物流の調和を考慮することが求められている。このため、モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システム(高効率海上物流及び高効率船舶)の基盤技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	高効率海上物流の基盤技術の開発	高効率海上物流の基盤技術の開発
	高効率船舶の基盤技術の開発	高効率船舶の基盤技術の開発

研究課題	高効率船舶の基盤技術の開発 最適運航計画法の開発
------	-----------------------------

技術現状

船舶性能に係る各種要素技術(耐航性、操縦性、復原性、CFD解析等)は、研究所として保持要素技術の統合による実船舶への応用(評価、設計ツール整備等)が研究所の今後の課題(基盤の強化)また、実海域性能評価は、今後の大きな課題

成果目標

実海域性能評価技術に基づく船型設計技術の開発
・WANシステムの開発

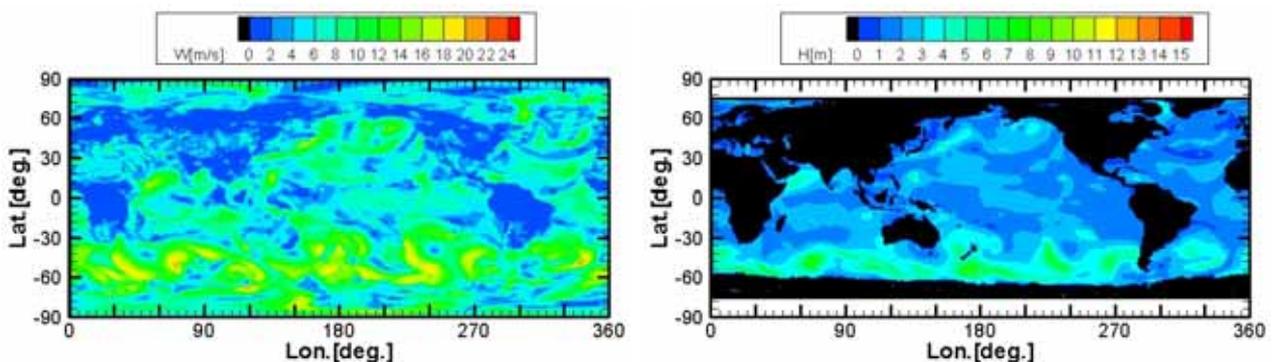
研究経過

年度計画に従い、次を実施
安全性・経済性を両立させた運航計画策定のための最適運航探索法の構築
また、これに加え次を実施
気象庁GPV(格子点値)解析プログラムの作成、海流データの電子化

研究成果

WANシステムの基本設計を実施し、必要となる気象海象データの取得、解析を行うとともに、最適航海計画アルゴリズムの開発を進めた。
個別の研究成果
・論文発表(4件:研究発表会1件、OMAE1件、日本船舶海洋工学会論文集2件)
・海流データの電子化 データ格子化は次年度実施
・気象庁GPV解析プログラム

参考図



平均風速(左)と有義波高(右)の分布図

課題名	モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

京都議定書の発効を受け、温室効果ガスの削減は喫緊の課題(2008年-2012年の間に基準年比6%削減)。運輸部門では、機器単体・物流システム全体での削減が求められているところ(京都議定書目標達成計画)。海運分野は、物流システム面において、モーダルシフト推進により、2010年迄に140万トンのCO2削減を政府目標として設定(上記計画)しており、効率的な海上物流システムの構築が求められているところ。一方、産業立地のグローバル化の進展等により我が国と東アジア域と経済的な補完関係が強まる中、海上物流システムの構築に際しては、東アジア域内物流と国内基幹物流の調和を考慮することが求められている。このため、モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システム(高効率海上物流及び高効率船舶)の基盤技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
モーダルシフトの推進等に資する高効率海上物流システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	高効率海上物流の基盤技術の開発	高効率海上物流の基盤技術の開発
	高効率船舶の基盤技術の開発	高効率船舶の基盤技術の開発

研究課題	高効率船舶の基盤技術の開発 実海域長期性能評価技術の開発
------	---------------------------------

技術現状

船舶性能に係る各種要素技術(耐航性、操縦性、復原性、CFD解析等)は、研究所として保持要素技術の統合による実船舶への応用(評価、設計ツール整備等)が研究所の今後の課題(基盤の強化)また、実海域性能評価は、今後の大きな課題

成果目標

実海域性能評価技術に基づく船型設計技術の開発
・実海域長期性能評価技術の開発

研究経過

年度計画に従い、次を実施。
船舶の実海域性能評価のため波浪中船速低下の評価法の構築

研究成果

所の内外のユーザが Web Browser を用いて Online で使用できる実海域性能評価ツール ESSPAS (Evaluation System of Ship Performance at Actual Seas) の3年間の開発計画を策定し、ストリップ法による波浪中船体運動ならびに抵抗増加計算プログラムをベースにした最初のバージョンを開発し、リリースした。

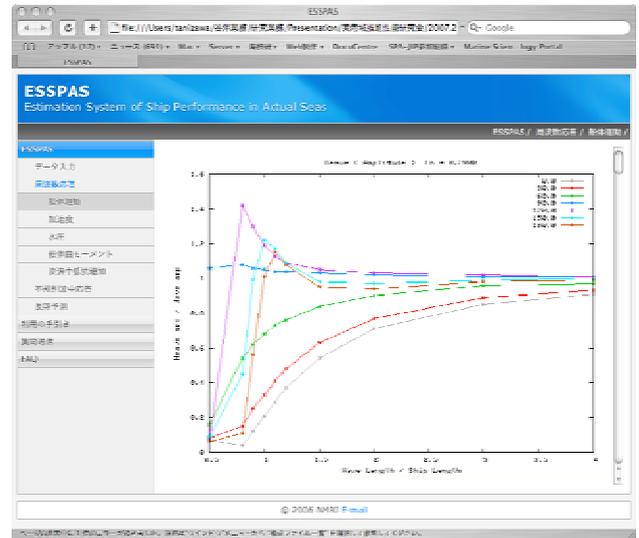
個別の研究成果

- ・ESSPAS Version 1 の開発と所内リリース

参考図



ESSPAS の入力画面の例



ESSPAS の出力画面例

課題名	- 1 熟練した技能を有する船員減少に対応した船員作業の支援及び簡素化の実現に必要な基盤技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

熟練した技術を有する船員の大幅な減少が急速に進展(特に内航海運分野)。内航海運分野では、熟練技術でカバーしていた操船、荷役、機関等の船内作業を軽減する自動化・省力化技術による社会規制の見直し(船員の乗組み体制、各種設備の安全基準等)が行われているところ。一方、国際分野では、日欧各国の協力の下、情報技術の活用による航海に係る船内作業の自動化・省力化を通じ、安全確保・環境保全の向上(事故回避等)を目的とした次世代航海設備(E-navigation)の検討を開始。このため、熟練技能が必要な船内作業を一定の技能を有する船員が実施可能とする作業支援技術及び船内作業を軽減する自動化・省力化技術の基盤技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
熟練した技能を有する船員の減少に対応した船員作業の支援及び簡素化の実現に必要な基盤技術の開発のための研究	熟練技能が必要な船内作業を一定の技能を有する船員が実施可能とする作業支援技術の開発	次世代航海システム(E-Navigation等)の開発
	船内作業を簡素化する自動化・省力化技術の基盤技術の開発	次世代内航船自動化・省力化システムの開発

研究課題 次世代航海システム(E- Navigation等)の開発

技術現状

IT 技術利用の様々な航海機器を統合して、操船者への負担低減と安全性向上を図る避航操船支援システムの開発(INT-NAV等)
海事分野の情報化を進め、安全性と効率を向上する国際プロジェクト「次世代航海システム(E- Navigation)」の戦略プランの策定

成果目標

情報化による安全性の向上のための技術開発
衝突座礁海難防止システムの開発・評価(簡易型 AIS(Class B AIS)、ECS の有効性評価等)

研究経過

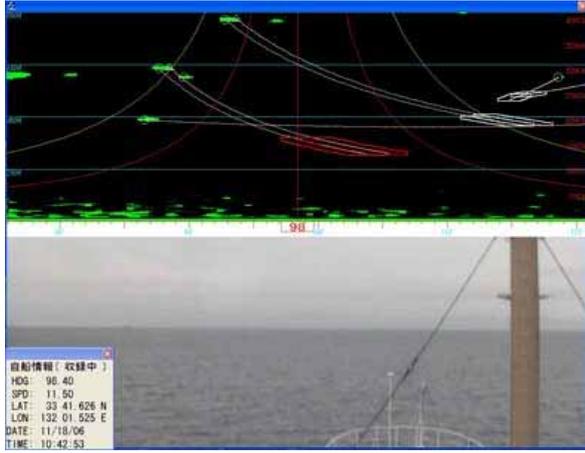
年度計画に従い、次を実施
次世代航海システム等の基本構想の調査検討(IMO に報告・提案)
また、これに加え次を実施
先進安全航行支援システムの有効性を、航海訓練所練習船大成丸で評価。
先進安全航行支援システムの概要と有効性を IMO に報告。
海難分析を実施し、E- Navigation で実施すべき検討項目の調査を実施。
小型船対策の中核となる Class B AIS の機能評価を実施。

研究成果

衝突座礁に関する海難分析を実施して、船種及び要因を項目とした特徴抽出を行い、衝突座礁支援開発の重点項目の洗い出しを行った。次年度、これらの重点項目に関する対策の立案とその評価を実施する。
衝突回避を目的として開発を進めてきた先進安全航行支援システムを、航海訓練所練習船大成丸に搭載し、その有効性の評価を行い、良好な評価を得た他、改良のポイントが明確になった。次年度、この拡張機能として、避航操船判断時の操船意思疎通を支援するシステムを引き続き開発し、航行の安全性向上に資する。
個別の研究成果

- ・ 輻輳海域の AIS の評価シミュレーションを実施し有効性を検証
- ・ クラス B AIS の表示に関する評価実験を実施し有効性を検証
- ・ 先進安全航行支援システムの実海域実験を実施し有効性を検証

参考図



先進安全航行支援システムの表示例



先進安全航行支援システムの IMO での説明の様子

課題名	- 1 熟練した技能を有する船員減少に対応した船員作業の支援及び簡素化の実現に必要な 基盤技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 20 年度

政策課題

熟練した技術を有する船員の大幅な減少が急速に進展(特に内航海運分野)。内航海運分野では、熟練技術でカバーしていた操船、荷役、機関等の船内作業を軽減する自動化・省力化技術による社会規制の見直し(船員の乗組み体制、各種設備の安全基準等)が行われているところ。一方、国際分野では、日欧各国の協力の下、情報技術の活用による航海に係る船内作業の自動化・省力化を通じ、安全確保・環境保全の向上(事故回避等)を目的とした次世代航海設備(E-navigation)の検討を開始。このため、熟練技能が必要な船内作業を一定の技能を有する船員が実施可能とする作業支援技術及び船内作業を軽減する自動化・省力化技術の基盤技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
熟練した技能を有する船員の減少に対応した船員作業の支援及び簡素化の実現に必要な基盤技術の開発のための研究	熟練技能が必要な船内作業を一定の技能を有する船員が実施可能とする作業支援技術の開発	次世代航海システム(E-Navigation等)の開発
	船内作業を簡素化する自動化・省力化技術の基盤技術の開発	次世代内航船自動化・省力化システムの開発

研究課題 次世代内航船自動化・省力化システムの開発

技術現状

スーパーエコシップフェーズ2船(SESフェーズ2船)の船員6名体制による運航が計画
中核技術である自動化・省力化システム(航海/係船/離着棧/荷役)の要素技術を開発(係船は現在開発中)
SESフェーズ2船の実証実験が予定

成果目標

SES(フェーズ1船・フェーズ2船)の実証実験でのシステムの有効性の検証(実験機の支援、システムの改良等)

研究経過

年度計画に従い、次を実施
湾内操船・係船支援システムの開発
また、これに加え次を実施
SESフェーズ1船の実証実験方案の策定、並びに、SESフェーズ2船の省力化システム機能要件等明確化

研究成果

省力化支援システムの開発のみならず、乗組員の配乗見直しのための検証データが要望されたため、必要な実証実験方案を作成することで対応し、次年度、同方案により実証実験を実施する。

個別の研究成果

- ・SESフェーズ1船の機関整備作業等省力化に対応した新たな乗組員配乗体制での実証実験方案の策定。
- ・湾内操船・係船支援システムとして次のシステムを開発した。
 - * 湾内操船・係船支援システムの統合システムの基本設計
 - * 離着棧支援システムの接岸速度計測装置試作と性能確認
 - * 係船装置の試作、並びに、同装置の制御プログラムの製作と陸上試験による有効性の検証



統合化モニター表示例



離着棧支援システム

課題名	-2 船舶産業の熟練した技能を有する作業員減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度

政策課題

船舶産業の熟練した技能を有する作業員の減少が、今後予想。急速な人材減少が進む中、個々の作業員に蓄積される暗黙知(熟練技能)の高度形式知化による技能伝承、生産現場の作業性の向上等の生産技術の基盤維持・強化が求められている。このため、船舶産業におけるものづくり技術を科学的に解明した技能伝承手法及びこれを応用した新しい生産システムの基盤技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船舶産業の熟練技能を有する作業員減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	船舶産業におけるものづくり技術を科学的に解明した技能伝承手法の開発	ものづくりの技能講習の開発 機関室周りの機器配置・配管設計支援ツールの開発
	技能伝承手法を応用した新しい生産システムの基盤技術の開発のための研究	船尾流場を考慮した最適船尾形状決定手法の開発
		保船作業の省力化に資する材料の開発

研究課題 ものづくりの技能講習の開発

技術現状

技能伝承を目的とした生産現場の暗黙知(熟練技能)の高度形式知化が課題
ぎょう鉄・機関/修繕の技能講習教材を作成。その他(配管等)の技能講習教材作成が今後の課題
技能伝承手法の応用により新生産システムの開発が可能

成果目標

- ものづくりの技能講習の教材開発
- ・教材作成(配管(工具/設計)・歪取り・機関/試運転)
 - 技能伝承手法(設計)応用の新生産システムの開発
 - ・機関室周り機器配置・配管設計支援ツールの開発
 - ・船尾流場を考慮した最適船尾形状決定手法

研究経過

年度計画に従い、次を実施
造船所での実態調査を通じ、造船技能開発センターの専門技能講習向けの配管、歪取り教材の作成
また、これに加え次を実施
造船技能開発センターの専門技能講習に、これまでに開発した撓鉄初級、配管初級及び機関整備の技能講習教材を活用するとともに、講師として職員を派遣。

研究成果

- 平成 20 年度に作成予定の機関関連の技能講習教材(仕上げ・試運転)のための実態調査を実施。
個別の研究成果
- ・歪取技能研修用映像教材を作成
 - * 歪取の基礎(約 20 分)、歪取の実際(約 20 分)及び研修用テキスト
 - ・配管艙装研修用映像教材を作成
 - * 現場型取り(約 20 分)、複雑な管一品の製作(約 20 分)及び研修用テキスト

参考図

以下に歪取技能研修用映像教材の一部を示す。



図1 棒焼きの説明、加熱法

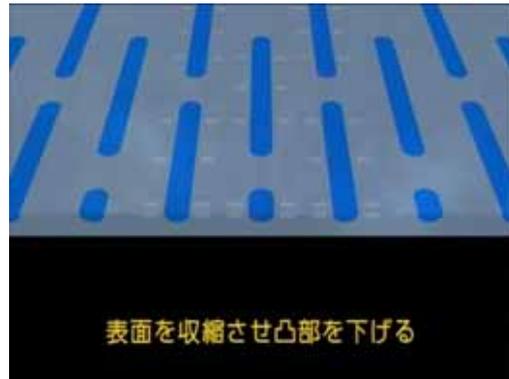


図2 冷却後



図3 骨の修正



図4 床の修正

以下に配管艤装研修用映像教材の一部を示す。



図5 金型法による現場合わせ

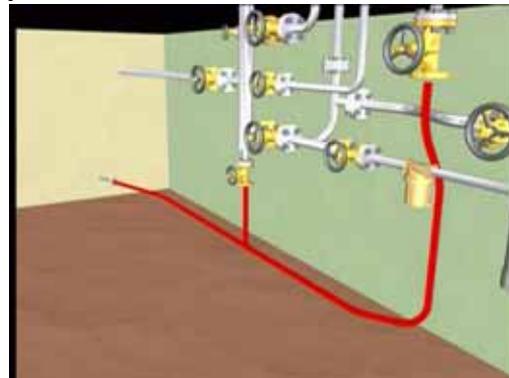


図6 スケッチ法の説明

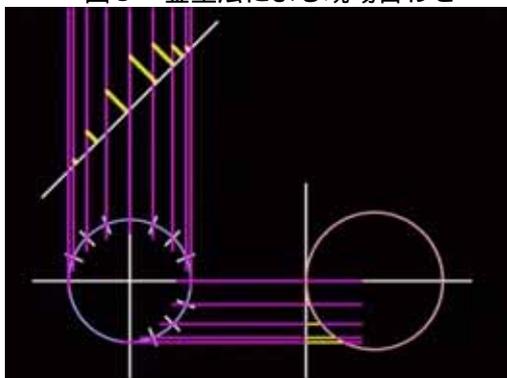


図7 45度枝管の展開



図8 多枝管の溶接変形

課題名	-2 船舶産業の熟練した技能を有する作業員減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度

政策課題

船舶産業の熟練した技能を有する作業員の減少が、今後予想。急速な人材減少が進む中、個々の作業員に蓄積される暗黙知(熟練技能)の高度形式知化による技能伝承、生産現場の作業性の向上等の生産技術の基盤維持・強化が求められている。このため、船舶産業におけるものづくり技術を科学的に解明した技能伝承手法及びこれを応用した新しい生産システムの基盤技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船舶産業の熟練技能を有する作業員減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	船舶産業におけるものづくり技術を科学的に解明した技能伝承手法の開発	ものづくりの技能講習の開発 機関室周りの機器配置・配管設計支援ツールの開発
	技能伝承手法を応用した新しい生産システムの基盤技術の開発のための研究	船尾流場を考慮した最適船尾形状決定手法の開発 保船作業の省力化に資する材料の開発

研究課題	保船作業の省力化に資する材料の開発 き裂検出/抑制スマート材料開発
------	--------------------------------------

技術現状

き裂検出/抑制スマート材料を開発
実用化に向けた機能高度化(作業・環境性能、ハイブリッド化等)が今後の課題

成果目標

- き裂検出/抑制スマート材料開発
- ・機能高度化要件の抽出
- ・材料試作と性能の確認

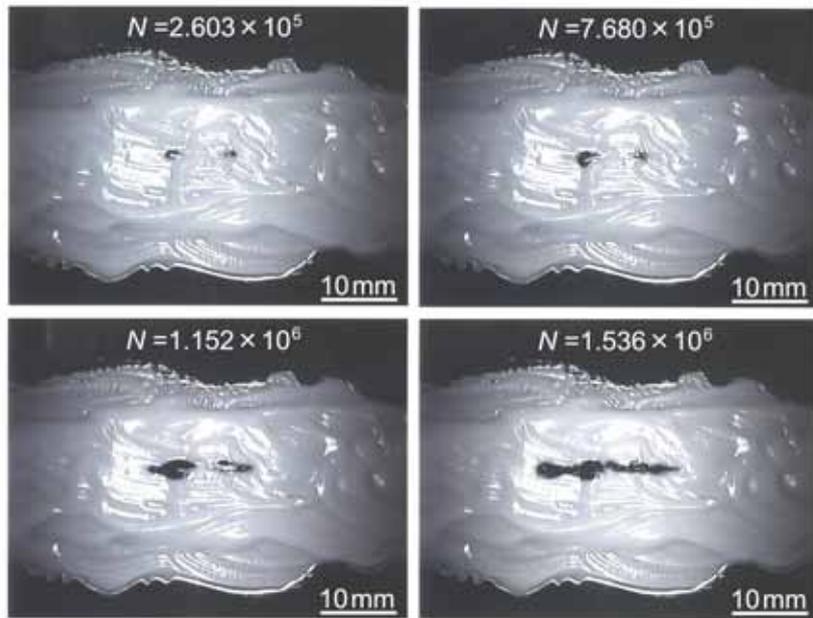
研究経過

年度計画に従い、次を実施
き裂検出とき裂進展抑制の機能を併せ持つスマート材料の開発のための機能要件の抽出
また、これに加え次を実施
き裂検出とき裂進展抑制の機能を併せ持つスマート材料を試作し、基本性能試験を実施

研究成果

- き裂検出用塗料の実船試験を継続し、既施工船に対する塗膜の経過観察、検出機能テスト等を実施。今年度はハイブリッド型のき裂検出/抑制スマート材料を試作したが、進展抑制機能が不足している事が判明したため、次年度に向け、改善方法を種々模索した。
- 個別の研究成果
- ・き裂検出とき裂進展抑制の機能を併せ持つスマート材料を試作し、発色機能を確認した。
 - ・スマートペーストに関する特許が国内登録された。
 - ・スマートペーストによる平板試験片の寿命延長が約 4 倍となることを確認し、結果をまとめて国際誌に投稿した。
 - ・安全工学シンポジウムにおいてき裂検出用塗料関連のオーガナイズド・セッションを開催した。
 - ・き裂検出用塗料関連の英文論文を欧文ジャーナルに投稿した。
 - ・海上保安庁との共同研究期間が終了し、併せて 4 隻の巡視船に対するき裂検出用塗料の施工と経過観察の結果や、今後に残された課題等を最終報告書にまとめた。

参考図



き裂の進展と共に黒く発色したスマートペースト（寿命は約4倍に延伸）

課題名	-2 船舶産業の熟練した技能を有する作業員減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究
研究期間	平成 18 年度～平成 22 年度

政策課題

船舶産業の熟練した技能を有する作業員の減少が、今後予想。急速な人材減少が進む中、個々の作業員に蓄積される暗黙知(熟練技能)の高度形式知化による技能伝承、生産現場の作業性の向上等の生産技術の基盤維持・強化が求められている。このため、船舶産業におけるものづくり技術を科学的に解明した技能伝承手法及びこれを応用した新しい生産システムの基盤技術の開発が必要。

中期目標	中期計画	研究課題
船舶産業の熟練技能を有する作業員減少に対応した新しい生産システムの実現に必要な基盤技術の開発のための研究	船舶産業におけるものづくり技術を科学的に解明した技能伝承手法の開発	ものづくりの技能講習の開発 機関室周りの機器配置・配管設計支援ツールの開発
	技能伝承手法を応用した新しい生産システムの基盤技術の開発のための研究	船尾流場を考慮した最適船尾形状決定手法の開発
		保船作業の省力化に資する材料の開発

研究課題	保船作業の省力化に資する材料の開発 船用機器用低合金鋼の開発
------	-----------------------------------

技術現状

船用機器用低合金鋼の性能を試験片で検証
目標性能(強度等)は達成。実機検証で確認された問題点(脆化等)の解決が今後の課題。

成果目標

船用機器用低合金鋼の開発
・脆化等の実機検証時に確認された問題点を解決する低合金鋼の試作・検証

研究経過

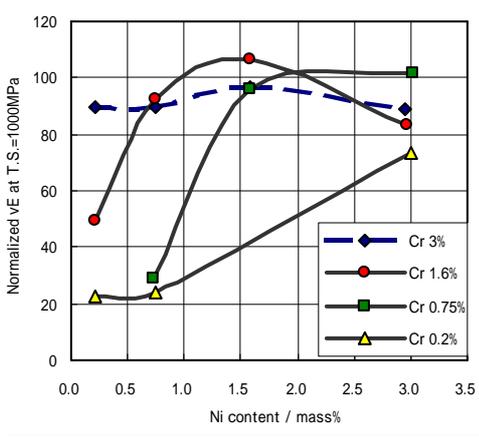
年度計画に従い、次を実施
より経済的な化学組成の高強度鋼を作成するため系統的に添加元素を変えての試作と組織解析

研究成果

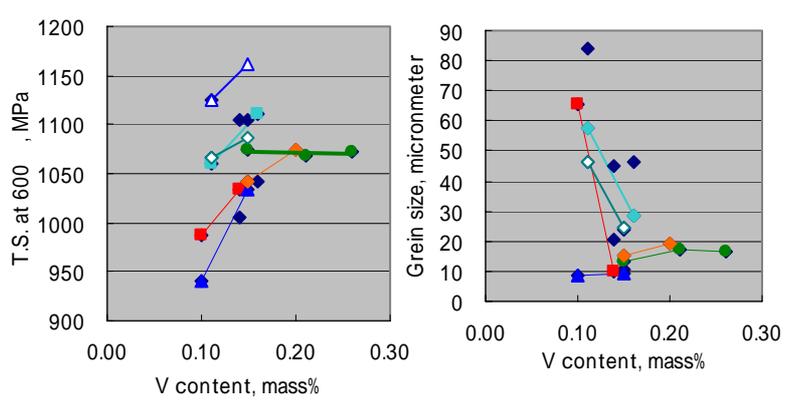
今年度は次年度行う予定の脆化問題へ繋げるため、より広範囲での低合金鋼の試作を行い、実用的な組成範囲の確認を行った。
個別の研究成果

- ・ 0.2Cr 以下と 3Cr3Ni 以上の範囲では、大型鍛鋼材用の熱処理条件を用いたときに、本合金系で望まれるベイナイト組織を得ることが難しい。
- ・ V は 0.15% で最も強度・靱性の改善に効果的で、それ以上では劣化を招く。これは V 析出物による組織の微細化によるものであることが確認できた。
- ・ 査読論文：「SNM630 鍛鋼材の疲労強度特性」日本マリンエンジニアリング学会（掲載待ち）

参考図



シャルピ - 衝撃値のクロム及びニッケル含有量依存性。0.2%Cr 鋼は下部ベイナイト組織でないために多くの鋼種とは特性が異なる。また、3Cr3Ni 鋼はマルテンサイト組織であり靱性が低い。



引張強さと結晶粒径のバナジウム含有量依存性。バナジウムによる析出強化と組織微細化の効果は0.15% V 付近で飽和。

3. 基礎研究活動の活性化

(1) 競争的環境の強化

【中期目標】

3. 基礎研究活動の活性化

海事行政に係る政策課題の解決に必要な技術基盤を高いレベルで維持するため、競争的環境の強化により、先導的で将来の技術基盤となりうるような基礎研究活動の活性化を図るとともに、非公務員型の独立行政法人への移行により自由度が高まった人事制度の活用等により、継続的な人材の確保・育成を推進し、海事行政に係る政策の実現に必要な技術的知見の蓄積を進めること。

【中期計画】

3. 基礎研究活動の活性化

(1) 競争的環境の強化

基礎研究活動の更なる活性化のため、内部資金を活用した競争的資金の拡充により、一層の競争的環境の構築に取り組む。

【年度計画】

3. 基礎研究活動の活性化

(1) 競争的環境の強化

基礎研究活動について、中長期的課題への対応(先導研究)及び研究シーズ毎の技術ポテンシャルの向上(基盤研究)ためと、その目的を明確化するとともに、内部資金を活用した競争的資金を拡充する。

当該年度の取り組み

当所における基礎研究活動は、従前、「一般研究」という小規模な研究を個々の研究者に割り当て、所として一定の管理下に置いていたものの必ずしも研究の目指す方向性を明確にしていたわけではなく、原則として研究者の任意の意向により実施してきた。18年度からは、先述のとおり研究の区分を重点研究、先導研究、基盤研究の3つに区分し直し、このうち、先導研究は、中長期的課題への対応、すなわち将来重点研究に発展させることを念頭においた研究、また、基盤研究は、部門毎に明確な目標を定めて技術ポテンシャルの向上・シーズ開発を図る研究として位置づけている。いずれも、当所の将来を支える重要な研究であり、その研究活動を活発化させることが重要であると考えたため、先導研究及び基盤研究に競争的環境を導入するべく18年度に次の措置を講じた。

(1) 研究費インセンティブ配算制度

基盤研究に関して、18年度から、外部資金による受託研究等の実施(獲得)実績に基づき、総額1千万円を研究費に上乗せして配算するインセンティブスキームを開始した。これは、各組織単位で研究者1人平均の外部資金獲得実績(国からの受託/請負、競争的資金、民間からの受託/請負)を比較したランキングを作成し、件数及び金額の双方で上位3位までに実績に応じて配分するものである。

17年度の実績に基づく18年度の配算は、最も多い組織は400万円を受け取り、最小は0となっている。また、受託研究及び共同研究実施上位者、特許及びプログラム出願上位者並びに新規競争的資金獲得者をリストにし、所内で報告した。

この結果、18年度の競争的資金及び民間受託研究の獲得実績が大幅に増加しており、インセンティブ資金の効果が如実に表れている。

19年度からは、18年度の外部資金獲得実績に基づき、各センター、プロジェクトチーム、支所単位でも上乗せ配算することにした。

表 . 3 . 1 18年度外部資金獲得実績に基づく19年度研究費上乗せ配算額

(単位：千円)

部門等	所属員一人あたり		配分額	所属員一人あたり		配分額	配分額合計
	件数	順位		金額	順位		
流体部門	0.73	4		4,475	5		0
構造・材料部門	0.97	1	1,662	7,847	3	1,161	2,823
エネルギー・環境評価部門	0.48	5		10,546	2	1,561	1,561
運航・システム部門	0.76	3	1,308	5,958	4		1,308
海洋部門	0.89	2	1,530	12,017	1	1,778	3,308
小計			4,500			4,500	9,000
物流研究センター	1.00	3	-	19,096	1	-	400
CFD研究開発センター	0.86	5	-	2,019	4	-	
SES支援センター	1.33	2	-	13,829	2	-	300
実海域性能評価PT	1.00	3	-	5,998	3	-	
先進的構造研究PT	0.00		-	0		-	
大阪支所	1.80	1	-	2,960	5	-	300
小計							1,000

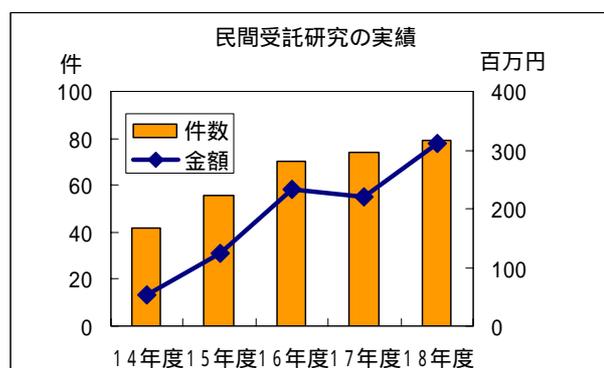
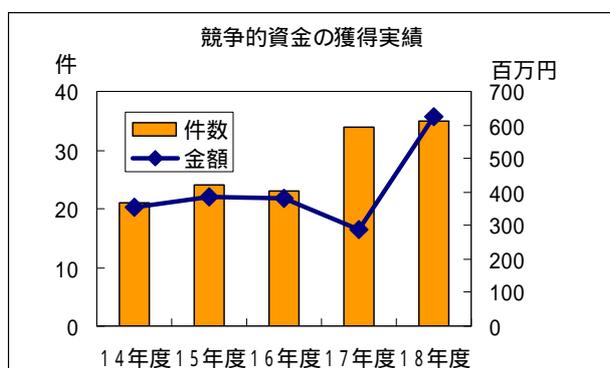


図 . 3 . 1 競争的資金・民間受託研究の獲得実績

(2) 先導研究の公募

先導研究の全額について、競争的資金として研究課題を所内公募し、所内で審査を行って研究費の配算を決定している。18年度については、所内公募の結果16課題の応募があり、内部評価により採否を決定して、最終的に以下の6課題について取り組むこととした。

表 . 3 . 2 先導研究の課題一覧

研究課題名	18年度研究費
損傷船舶の動的弾性応答解析法の研究	2,050
二重円筒法による塗膜面の抵抗特性解明に関する研究 (年度中に研究内容を変更し、課題名を「塗膜の抵抗特性解明に関する研究」に変更)	3,000
情報通信技術を活用した造船技術の技能の伝承及び開発	2,500
海中における3次元形状情報の取得技術の研究	2,950
旅客船におけるバリアフリー環境構築に関する研究	2,500
船舶設計のためのCFD技術の開発	4,500
合計	17,500

このうち、「塗膜の抵抗特性解明に関する研究」については、順調に研究が進捗し、省エネ性能において優れた性能が確認されたことから、研究をさらに推し進めるため、新エネルギー・産業技術開発機構の競争的資金を活用した研究として公募手続きを進めたところ、19年6月、課題採択の内定が得られ、今後、大規模な研究として所の中でも重要な位置を占めることとなった。

(2) 研究者の意欲向上に資する環境の整備

<p>【中期目標】</p> <p>3. 基礎研究活動の活性化</p> <p>海事行政に係る政策課題の解決に必要な技術基盤を高いレベルで維持するため、競争的環境の強化により、先導的で将来の技術基盤となりうるような基礎研究活動の活性化を図るとともに、非公務員型の独立行政法人への移行により自由度が高まった人事制度の活用等により、継続的な人材の確保・育成を推進し、海事行政に係る政策の実現に必要な技術的知見の蓄積を進めること。</p>
<p>【中期計画】</p> <p>3. 基礎研究活動の活性化</p> <p>(2) 研究者の意欲向上に資する環境の整備</p> <p>職制にとらわれない研究者の登用や、優れた研究業績、行政・産業界・学界等外部への貢献、国際的な活動への貢献、価値ある知的財産権の取得等を個人の評価へ適切に反映すること等により、研究者の意欲向上を図る。</p> <p>また、研究所の各職員の適性や能力に応じて、組織の中で個人が最も能力を発揮できる多様なキャリアパスを設計し、職員の意欲向上を図るのと併せて、効果的、かつ、効率的な組織運営をも行う。</p>
<p>【年度計画】</p> <p>3. 基礎研究活動の活性化</p> <p>(2) 研究者の意欲向上に資する環境の整備</p> <p>職制にとらわれない研究者の登用や個人の評価へ適切に反映するための業績評価項目の整備を図る。</p>

当該年度の取り組み

(1) 勤務評定に基づく昇給制度の導入

研究所職員の給与は、公務員の給与に準じ、年齢を基準とした年功給(俸給)、役職に応じた職務給(役職手当)、勤労成果に基づく成果給で構成されており、年功給を基本とし、職務給は主任研究員以上に年功給の12%~25%、成果給は勤務評定に基づき6月と12月の勤勉手当に反映させ年功給の-5%~+

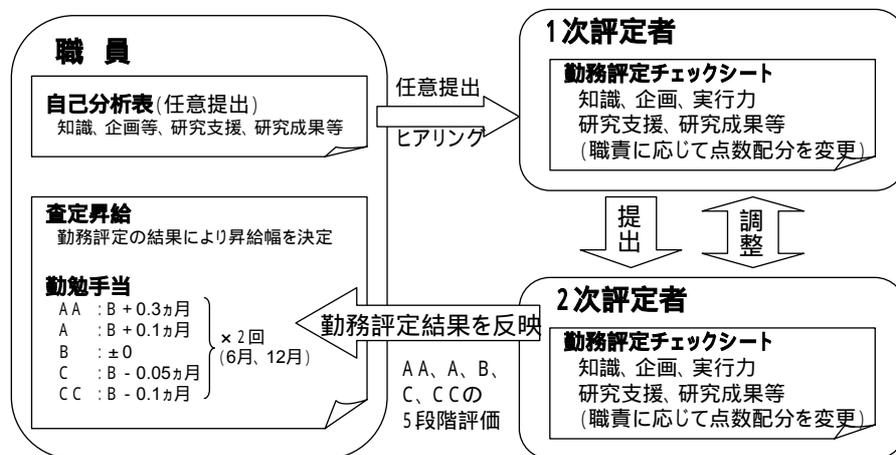


図 3.2 勤務評定の流れ

10%としていた(懲戒処分を受けた者を除く)。しかし、人件費を抑制しながら職員のやる気を引き出すことのできる成果給の拡充のため、17年度の勤務評定より6月と12月の勤勉手当において年功給の-5%~+10%としていたこれまでの3段階評価から-10%~+30%の5段階評価に拡大した。

18年度には、勤務評定の結果を、さらに定期昇給にも反映させることとした。すなわち、評定結果(AA、A、B、C、CC)の上位2評価(AA及びA)を受けた職員については、標準評価のBよりも引き上げられる号俸を大きくした。こうした仕組みは制度上設けられても実際に適用されないケースも見られるが、当所の場合、19年1月の定期昇給時より実際に適用している。この結果、「成果を出す者を正当に評価し、経済的に処遇する」仕組みが確立しており、例え同じ年に当

所に入った職員であっても、その後の執務状況次第で給与及び勤勉手当に実績に応じた差がつくことから、職員の勤務意欲向上、ひいては当所の目指す「課題解決型研究」の早期具現化に大きな効果をもたらすことになる。最終的に23年1月には、標準の評定Bの者に比べて、評定AAの者は4号俸（管理職層の場合5号俸）評定Aの者は2号俸（管理職層の場合3号俸）だけ多く昇給させることにしており、それまでの間、段階的な引き上げを図っていく。

加えて、19年度には、勤務評定の結果を昇進にも反映させることを検討しており、これが実現すれば、18年度に行った給与面での措置と相まって、「成果を出す」職員に対するインセンティブが完全に整備されることになる。

(2) 外部資金獲得、外部連携、知的財産創出の実績上位者を所内公表

研究所が月次報告等で進捗状況をモニタリングしている、共同研究、受託研究、特許競争的資金新規獲得に関し、18年度半期経過時及び年度終了時において、それぞれの上位者のランキングを所内会議で発表した。

(3) 特殊功績者表彰

業績の著しい職員に対しては、所属長の推薦に基づく中から理事長が選定した者について、特殊功績者表彰を行うとともに特別昇給を1年間与えている（現給補償による特別昇給効果の減殺分については、勤勉手当により支給し、勤務意欲の向上を図っている。）

なお、18年度の業務実績に基づく特殊功績被表彰者は次の13名である（19年4月表彰）。

表 3.3 特殊功績表彰者と功績

表彰者	功績
運航・システム部門長	超高速船事故における解析及び成果の発信に貢献した功績
企画部研究戦略計画室長 (18年度は実海域性能評価PT長)	
構造・材料部門上席研究員	バラストタンク塗装基準の策定及びIMO対応に貢献した功績
構造・材料部門主任研究員	
構造・材料部門主任研究員	
構造・材料部門主任研究員	
実海域性能評価PT長	要目最適化プログラムの開発・販売に貢献した功績
流体部門主任研究員	
流体部門研究員	
海洋部門グループ長	JOGMECとの包括連携に基づく共同研究の企画に貢献した功績
海洋部門研究員	
環境エンジン開発PT研究員	窒素酸化物の簡易評価手法の考案及びIMO提案の作成に貢献した功績
総務部施設安全課専門職	海技研施設の省エネ推進に貢献した功績

(4) 特許・プログラムに対する報奨

特許やプログラムなどの知的財産権については、機関管理とする一方で、研究者に対する報奨制度を整備し、特許等出願意欲の向上を従来から図っている。18年度の実績は以下のとおりである。

表 3.4 18年度の報奨実績

	出願 / 登録褒賞金		登録補償金		実施補償金	
	件数	金額(円)	件数	金額(円)	件数	金額(円)
特許	23	78,100	15	253,000	2	431,580
プログラム	28	85,000	-	-	5	1,839,850

出願褒賞金：特許出願やプログラム登録の際に1件あたり3,000円を支払う（共有の場合は権利比率に応じて按分）

登録補償金：特許取得の際に1件あたり20,000円を支払う（共有の場合は権利比率に応じて按分）

実施補償金：相当の対価（収入の3割）

（5）学会費の研究所負担

学会への職員の参加が当研究所の業務遂行に有効、かつ、有益と認められるものについては、当該職員が参加するための学会の個人年会費を、一人一学会に限り研究所が負担している。なお基準としては、前年度に学会への投稿実績があること、または学会の役員就任等運営に関わっている等であり、学会への積極的貢献へのインセンティブとなっている。18年度は35名分を負担した。

（6）職制にとらわれない研究者の登用

第1期中期目標期間には、若手研究者のプロジェクトチームリーダー等への登用を行ったところであるが、18年度には、国家公務員種（上級）採用ではないものの、顕著な研究成果を上げている者1名を研究部門のグループリーダーに登用した。これにより、種採用者以外の者にも昇進のチャンスがあることを示すことができ、研究を実施する上でのインセンティブになっている。

(3) 継続的な人材の確保・育成と能力啓発

【中期目標】

3. 基礎研究活動の活性化

海事行政に係る政策課題の解決に必要な技術基盤を高いレベルで維持するため、競争的環境の強化により、先導的で将来の技術基盤となりうるような基礎研究活動の活性化を図るとともに、非公務員型の独立行政法人への移行により自由度が高まった人事制度の活用等により、継続的な人材の確保・育成を推進し、海事行政に係る政策の実現に必要な技術的知見の蓄積を進めること。

【中期計画】

3. 基礎研究活動の活性化

(3) 継続的な人材の確保・育成と能力啓発

研究所の経営戦略・研究戦略を踏まえた適切な人材を採用するとともに、研修・後進指導の環境整備を図り、また、産学官との人事交流や研究所独自の留学制度も活用し、総合的な研究能力を持った研究者を育成する。

また、任期付き任用制度を活用し、国内外を問わず優れた研究者を積極的に受け入れ研究活動の活性化を図る。

【年度計画】

3. 基礎研究活動の活性化

(3) 継続的な人材の確保・育成と能力啓発

適切な人材を採用するとともに、研修・後進指導の環境整備を図り、また、産学官との人事交流や研究所独自の留学制度も活用し、総合的な研究能力を持った研究者を育成する。

また、任期付き任用制度を活用し、優れた研究者を受け入れ研究活動の活性化を図る。

当該年度の取り組み

将来当所があるべき姿である「経営ビジョン」の実現に向けて当所が保有すべき「コア技術」を確立し、高度化させていくためには、技術を支える「人」の確保・育成が不可欠である。このため、新人から部門長まであらゆる層を対象とした人材育成プログラムを作成し、直ちに、研修・講習、OJTプログラム、人事交流等を計画的に実施するとともに、新人採用だけでなく、任期付研究員制度や再雇用制度を活用して人材の確保に成功した。

(1) 人材育成プログラム

18年度に策定したプロジェクトライフサイクル機能の強化のため人材戦略（【「戦略的企画と研究マネジメントの強化」の項参照】）に基づき、直ちに、技術基盤を担う人材に必要な能力を培うための研修を主体とした人材育成プログラムを策定し、実行に移した。

人材育成プログラムでは、新人から部門長まで、研究者のそれぞれのレベルに応じて求められる能力を具備させる上で必要となる研修等を行うことにしており、18年度は、基礎技術力の養成のため、

- ・新人研修（採用研修）：ビジネスマナー、研究所生活等の社会生活知識の習得
- ・造船基礎研修：船舶に関する一般教養の習得
- ・新人職員OJTプログラム：実践を通じた、業務の基礎知識の習得と意識改革

を、また、専門性の追求・幅の広がりのため、

- ・人事交流・研修・留学：他部門との人事異動、ネットワーク構築・ノウハウの習得
- ・技術経営講習
- ・プロジェクトマネジメント研修：マネジメント能力・企画力の向上

をそれぞれ実施した。

いずれの実施事項も次表のとおり職員のスキルアップに効果を現しているが、内容と成果をチェックし、次年度以降に反映させることにより、一層効果的なプログラムを目指している。

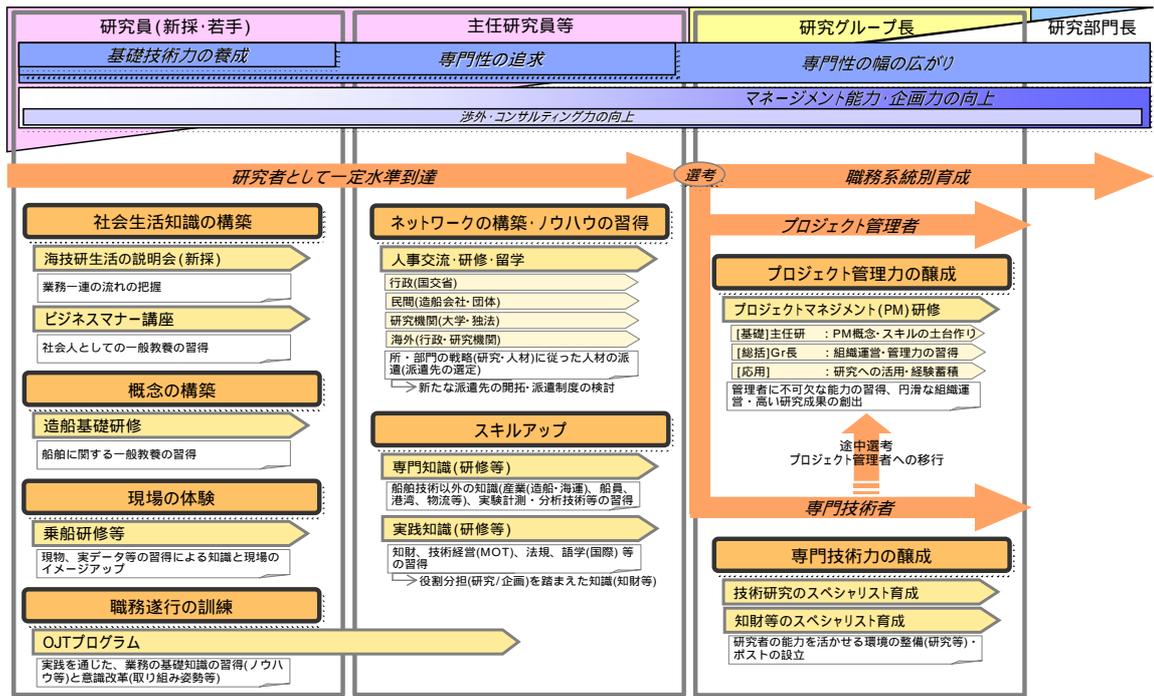


図 . 3 . 3 研究者のレベルに応じた人材育成プログラム

表 . 3 . 5 18年度の研修実績

名称	内容	実施時期	参加者	結果
新人研修	実務への橋渡し知識、海技研生活の基本、ビジネスマナー講座	4/28	25名	新人に対して社会人としての基本を身につけさせることができた。
造船基礎研修	次の5つのテーマについて、高専レベルの内容で1コマ2-3時間の講義形式により実施。 船全般の基本的知識 船の基本計画 船の建造 船の安全・環境と規則 海洋開発	11/28～ 12/12の5日間	のべ 183名	研究者にとって、造船を学ぶ機会は部門又は個々でも少ない現状の中、本研修は各分野について概観でき、体系的に基礎を学ぶことができる良い研修であった。 より高い内容の研修に対するニーズが確認されたことから、次年度以降は、レベルに応じ「基礎知識の習得」と「専門知識の習得」に分離して実施する。
新人職員OJTプログラム	新規採用職員が配属される部門においてOJTリーダーの適切な指導のもとで、計画から報告にいたる一連の研究過程を自ら組み立て実行する体験をさせ、研究業務のあり方を理解させるとともに、将来の自己研鑽の方向付け、動機付けを行う。	通年	3名	各人の専門性に応じて個々にテーマを定めて研究を進めることにより、今後研究を実施していく上で必要な技術的素養、研究を進める手順を具備させることができ、研究者としての円滑なスタートを切らせることができた。 また、企業ニーズの把握、競争的資金の獲得方法の理解促進を図ることができた。

技術経営講座	技術開発課題の設定などの開発マネジメントの基礎的事項について、外部講師による講義を行う。	12/14	57名	職員の関心度は高く、20～50歳台まで幅広い職員（職員全体の約1/4）が聴講した。アンケート結果でも技術経営に関する受講生の理解度が受講前後で大きく伸びており、研究開発マネジメントの強化という課題解決の一助となった。
プロジェクトマネジメント（PM）研修	グループ（4人、計6グループ）毎に討議、意見交換等を経て、解答を導き、内容を修得する。 プロジェクトマネジメント概要 プロジェクトマネジメントスキル プロジェクトマネジメント手法・総括演習	12/1及び8	27名	プロジェクトマネジメント（PM）に対する意識改革、これまでの知識・経験の整理等のPM初期段階の基礎知識の習得について、本研修は効果的であった。参加者の評価も概ね点数が4点（5点満点）と高評価であった。 なお、所の研究システムに関する理解が低く、討議が深化できなかった面もあったことから、次年度以降、この点を改善し実施する。
企業研修	企業等に出向し、出向先の業務を通じて研修を行う。	8/21～9/30（ニガタ原動機） 6/1～9/30（ニハ-川造船）	2名	18年度は、ニガタ原動機及びユニバーサル造船で研修を実施。企業の中で「技術」が「商品」になる基本的な流れ・考え方を習得できた。

（2）研究者の交流等の推進

18年度は以下の表のとおり実施した。行政ニーズに的確に応える研究を行うため行政との交流を増やすとともに、研究ニーズの増加により任期付き研究者の新規採用件数を増やしている。

表 3.6 研究交流の実績推移

人事交流	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	18年度の交流目的
任期付き研究者の新規採用数	1人	5人	4人	5人	1人	9人	物流研究センター、CFD研究開発センターその他各部門に配属し、専門的研究知識を広く活用させた
民間研究者の新規採用数（任期付き採用を含む）	0人	3人	1人	1人	3人	0人	
行政からの出向者 在籍数	4人	5人	5人	5人	6人	10人	行政経験を研究分野に活かし、研究統括事務や海の10モードのような重要プロジェクトにおける企画調整などを担当している
行政機関への 出向者数	3人	5人	4人	3人	2人	2人	国土交通省及び海上保安庁に各1名出向（それ以外に海事局に研修員を1名派遣）し、将来の行政ニーズに的確に対応できる知識や経験を習得している。

日本原子力研究 開発機構への 出向者数	2人	1人	1人	1人	1人	1人	原子力安全技術政策の新しい情報を 取得している。海洋開発研究機構で は、地球深部探査船「ちきゅう」の 開発に関する情報収集を行っている。
海洋研究開発機構 への出向者数	2人	1人	1人	1人	1人	1人	
大学における客員 教授・助教授の発令	4人	7人	8人	8人	9人	6人	安全評価、実海域性能評価、構造材 料等の分野で東京海洋大学、日本大 学、大阪大学及び大阪府立大学との 連携を促進している。
外国人特別研究員 (日本学術振興会) 在籍数	2人	2人	2人	0人	1人	0人	-
重点支援研究協力 員	7人	7人	7人	7人	2人	2人	海洋開発分野において専門技術を活 かした実験補助を実施。なお、新規 募集は終わっている。
客員研究員 発令者数	10 人	17 人	32 人	45 人	20 人	1 人	各センター、プロジェクトチーム、 研究部門の研究補助として招聘して いる。
嘱託職員 発令者数	-	-	-	-	-	14 人	各センター、プロジェクトチーム、 研究部門の研究補助として採用して いる。

当所における人事交流等の制度のねらいは、以下のとおりである。

- ・任期付き研究者

研究所が特に重点的に強化すべきと捉えている次世代内航船、CFDセンター、物流センターなどにおいて高度の専門性を有する経験豊富な研究者による他の研究者へのノウハウ伝承を期待する場合やポストク等の優秀な若手研究者が研究業務に従事することにより、当研究所の重点研究分野で良好な成果が期待できる場合などに活用している。

- ・行政との人事交流

国の開発プロジェクトなどにおいて、行政ニーズを研究に反映させ、研究所と行政との調整を円滑に行うため、行政機関からの出向者を受け入れている。

また、行政におけるニーズの的確な把握など将来の行政ニーズに的確な知識や経験を習得するため行政機関に研究者を出向させている。

- ・民間出身者の採用

研究所の研究戦略上不可欠で、かつ、民間がノウハウを有している分野において、経験豊富な民間出身研究者を採用している。

- ・大学への派遣

大学との連携を具体的に進め、研究活動を活性化させるとともに学生の研究所への理解促進を図る等のため、大学の教官として派遣し学生の指導等にあたっている。

- ・海外への派遣

研究者のポテンシャルを高めることに加え、海外の研究所との協力関係の構築を目的に派遣している。

- ・外国人特別研究員

日本学術振興会による支援制度。

- ・重点支援研究協力員

科学技術振興機構による支援制度で、専門技術を活かし実験補助などに戦力となっているが、制度は終了し新規募集していない。

- ・客員研究員

必要に応じ外部の研究者を招聘し任用期間を定めて雇用している。

- ・嘱託職員

研究開発の効率的な推進に資する場合に、当該研究開発に関し、高度の専門的知識を有し、当該研究開発を円滑に実施する能力がある者を嘱託職員として招へい・受入れしている。業務内容に応じて、特別研究員、専門研究員、専門調査員及び専門技術員に分かれる。

(3) 海外の研究機関への派遣

留学制度を活用し海外研究機関との連携強化を図っている。日本学術振興会の海外特別研究員制度により1名をデンマーク工科大学に派遣しており(17年2月~19年2月)、また、所内の留学制度を活用し、ドイツ・ベルリン工科大学に1名を派遣し(18年10月~19年10月)、当研究所と同機関との研究連携を促進させた。

表 . 3 . 7 海外の研究機関への派遣実績

留学制度	留学先	留学目的
海外特別研究員(日本学術振興会)	デンマーク工科大学 (H17.2 - H19.2)	船舶衝突解析における簡易推定手法の高度化の研究のため
海上技術安全研究所 長期在外研究員派遣制度	ドイツ・ベルリン工科大学 (H18.10 - H19.10)	海象適用航法(WAN)システムの研究開発の促進のため

(4) 任期付研究員制度の活用

研究所が特に重点的に強化すべきと捉える分野・組織において高度の専門性を有する経験豊富な研究者による他の研究者へのノウハウ伝承を期待する場合やポスドク等の優秀な若手研究者が研究業務に従事することにより、当研究所の重点研究分野で良好な成果が期待できる場合などに活用している。

18年度は、過去最多の9名の任期付研究員を採用し、CFD、構造解析、原子力等幅広い分野で必要とされる人材の確保に成功した。

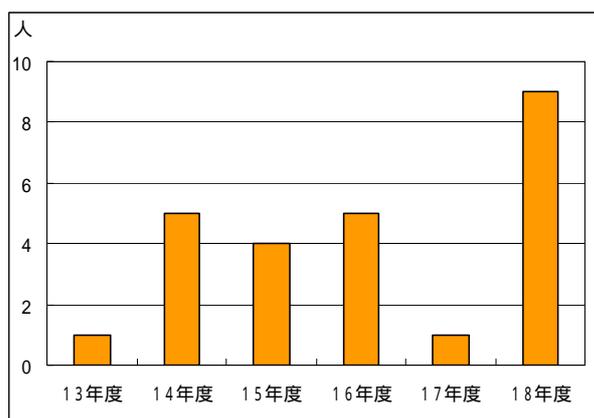


図 . 3 . 4 任期付研究員採用実績

(5) 再雇用制度

第1期中期目標期間では、特定独立行政法人として「国家公務員高齢者雇用推進に関する方針」(平成13年6月27日人事管理運営協議会決定)に基づき、再任用制度を設け、定年退職者の再任用を行ってきたが、第2期中期目標期間に入り、特定独立行政法人ではなくなった18年度においても、再雇用制度として同趣旨の制度を新設した。

再雇用制度を活用することにより、職員にとっては、長年培った能力・経験を有効に発揮でき、当所にとっては、研究内容の充実、後継者の育成等に効果があることから、当所では積極的に活用

している。

18年度は、定年退職者9名のうち希望した6名から2名を再雇用し、構造・材料部門及び海洋部門に配属した。特に、海洋部門に配属した者は、新人OJTの指導員として後継者の指導に当たり、その任務を果たした。

4. 国際活動の活性化

【中期目標】

4. 国際活動の活性化

海上輸送の安全確保及び海洋環境の保全が、国際基準、国際標準等を背景としており、国際海事機関(IMO)、国際標準化機構(ISO)、国際原子力機関(IAEA)等における国際基準、国際標準等の作成に関し、技術的なバックグラウンドの提供等による貢献を積極的に進めること。また、海上輸送活動・海洋開発の国際性から、国際的な連携・協力も重要であり、海外の機関・研究者との連携・交流、共同研究等を効果的に推進すること。

【中期計画】

4. 国際活動の活性化

研究所が蓄積した技術基盤及び研究成果を活用し、技術開発との連携強化をも念頭におきつつ、国際海事機関(IMO)、国際標準化機構(ISO)、国際原子力機関(IAEA)等に対する国際基準案、標準案等の我が国提案の策定について、技術的なバックグラウンドの提供等により、貢献することとし、また、研究所が関与した我が国提案の実現のため、係る国際機関の会議での審議に積極的に参画するとともに、会議の議長等を務める。

また、海外の機関・研究者との技術情報交換、交流を促進し、海事行政に係る政策の実現を効率的・効果的に実施するため、基準研究等を通じ、積極的に国際シンポジウム、セミナーを開催するとともに、論文発表等を通じ国際学会活動にも積極的に参加し、海外の機関・研究者からの我が国海事行政に係る政策の理解獲得に努める。

【年度計画】

4. 国際活動の活性化

国際海事機関(IMO)、国際標準化機構(ISO)、国際原子力機関(IAEA)等に対する国際基準案、標準案等の我が国提案の策定について、技術的なバックグラウンドの提供等を行うこととし、また、係る国際機関の会議での審議に参画するとともに、会議の議長等を務める。

また、海外の機関・研究者からの我が国海事行政に係る政策の理解獲得に努めるための国際シンポジウム、セミナーを開催するとともに、国際学会活動にも参加する。

当該年度の取り組み

(1) 国際連携センターの設置

質・量ともに増大する国際基準・規格関連業務に対応するため、18年度、当所企画部に国際連携センターを新たに設置し、体制を強化した。同センターは、分野横断的に集めた所内の研究者と管理部門の職員で構成し、国内関係会議への参加、提案文書の作成、審議への参加等さまざまな場面で産官学と密接に協力して対応している。

表 4.1 国際機関主催会議参加延べ人数

機関名	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
IMO	9人	15人	23人	23人	27人	28人
ISO	1人	8人	11人	13人	9人	14人
IEC	0人	2人	2人	5人	2人	4人

IEC：国際電気電子標準化機構

(2) IMO（国際海事機関）及びISO（国際標準化機構）等への貢献

(a) IMOへの貢献

当所は、基準策定に関わる国内会議、IMOへの提案文書作成、IMOでの審議への参加等にIMOに関係するほとんどの場面で高い技術的知見を提供し、政府を支援している。

提案文書は、単なる提案にとどまらず、会議での議論のベースとしてことごとく将来の条約制定・改正や総会決議に影響するものであり、科学的根拠に基づく客観的な情報に立脚したも

のである必要がある。このため、我が国では、当所がこれまでに実施した研究成果や提案を行うために実施した研究成果を活用することが多くなっている。18年度は、各種委員会(BLG10、MSC81及び82、SLF49、DSC11、MEPC55、BLG中間会合、FP51、COMSAR11、DE50)において合計61件の提案文書を作成し、あるいは、作成に主たる役割を果たした。

また、当所が継続的に派遣している専門家は、海上安全委員会採択起草委員会議長(MSC81)や各種委員会の作業部会の議長(FP51、DE50)及びコレスポネンス・グループのコーディネータ(GBSガイドライン、検査強化プログラム、船内避難安全解析)を務めるとともに、我が国代表団の中心的存在として我が国意見の国際規則・基準への反映に貢献するなど、国際的に大きな貢献を果たした。このため、当所からの専門家については、国際的な評価も高く、GBS(ゴール・ベスト・スタンダード)の具体的な検討のためにIMOに設けられたパイロット・プロジェクトのパネリスト15人の1人に選ばれ、精力的に活動している。

さらに、当所から各種委員会に派遣した職員は、現地において当所の成果に基づく提案の実現に全力を尽くすとともに、出席したすべての会議において我が国代表団の一員として我が国提案の実現に奔走し、我が国政府を全面的に支援した。

特に、18年度は、バラストタンクの塗装基準に関し、5月に開催された第82回海上安全委員会(MSC82)において、次の成果を上げている。

適用時期について

適用時期については、通常新造船の起工日ベースとなるが、我が国を含め造船国では膨大な手持ち工事量を有しているため、契約済の船舶が適用対象となるおそれがあったことから、当所職員が他国との精力的な調整を行った結果、新造船の契約日ベースを基本とする基準案の導入を果たした。これにより、契約済船舶への影響を最小限にすることができた。

標準試験法の開発について

塗装基準は、もともと欧州の船主から強い要請があって策定作業が進められたものであり、造船の現場で対応困難な内容を含む内容であったことから、造船国である我が国に多大な影響をもたらすことが懸念されていた。当所は、(財)日本船舶技術研究協会からの委託を受けて塗装性能を試験するための標準試験法を開発してIMOに提案するなど、塗装基準に関わるIMO提案にあらゆる場面で主たる役割を果たしてきた。特に標準試験法を早期に確立し、いち早く試験に着手したことは、試験に長期間を要すること等に鑑みると、我が国造船業界にきわめて大きな貢献をしたものといえる。

なお、本件に関連して、先進的構造研究プロジェクトチームの4名が19年度の理事長表彰を受けている。

この他にも、次のような点でIMOの活動に貢献している。

- ・構造強度基準で検討中のGBSをすべての基準に適用可能なものとするため、GBS体系を整理したガイドラインの骨子を作成し、IMOに提案。各国の支持を受け、ガイドラインの作成をIMOの作業計画に追加することが決定された。
- ・船舶からの窒素酸化物の排出規制に関し、当所にIMOの関係委員会の議長他を招いて今後の規制動向等に関する国際シンポジウムを開催し、150名を超える参加者による活発な議論を得て、その後のIMO関係委員会での検討の活性化につなげた。
- ・操船性能の評価に必要な波浪中大振幅横揺れ計算コードの開発・検証実験を実施し、研究成果等をIMO提案に活用。
- ・シップリサイクルに係るインベントリ作成に関するガイドライン原案を作成し、日・独共同でIMOに提案。
- ・次世代航海システム(e-navigation)の基本構想をIMOに報告・提案。
- ・SOLAS救命設備要件の総合的見直しの基本構想をIMOに提案、新作業として合意。
- ・船舶防火試験方法の総合的見直しの作業を主導して推進。

表 4.2 IMO議長就任推移

委員会名	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
総会	-	開催されず	1回(技術委員会)	開催されず	1回(技術委員会)	開催されず
通常委員会	-	1回(起草部会)	-	2回(起草部会)	1回(起草部会)	1回(起草部会)
小委員会	-	2回(本委員会、作業部会)	2回(本委員会、起草部会)	1回(作業部会)	2回(作業部会)	2回(作業部会)

表 4.3 当所職員による具体的貢献内容

案件・課題	委員会名	時期	当研究所による具体的な貢献内容
SOLAS 条約及び STCW 条約の改正	MSC81	18年5月	当所職員が起草部会の議長を務め、同条約及び関連コードの改正等の強制要件のドラフティング作業をとりまとめた。
バラスタタンク等塗装基準	MSC81	18年5月	バラスタ水タンク内部及びばら積み貨物船の二重船側構造内部の防護塗装基準案作成並びにその SOLAS 条約改正案作成に関して、研究所職員が日本代表団をリードし、規制導入日を新造船の契約、起工及び竣工ベースとする条約案、適切な内容の基準案の策定等、我が国提案の反映に貢献した。
ECDIS の搭載義務要件	NAV52	18年7月	電子海図表示システム (ECDIS) の搭載要件に関し当所が行った Formal Safety Assessment の提出文書(搭載強制化の時期を航海用電子海図の普及の程度と調和させる必要性)について、理解醸成を図り、反対派のノルウェー、オランダ等からも当所の Assessment を正当とする評価を得た。
操船ガイダンスの改正案	SLF49	18年7月	当所及び(財)日本船舶技術研究協会の調査研究結果に基づく日本提案についてプレゼンテーションを行い、意見の反映に努めた。
損傷時復原性規則の調和作業	SLF49	18年7月	満載喫水線条約の損傷時復原性基準を適用した船舶にさらに SOLAS 条約の損傷時復原性基準を適用する必要性の是非について、当所及び(財)日本船舶技術研究協会の調査研究結果に基づく日本提案に基づき、SOLAS 条約改正案作成を主導した。
固体ばら積み貨物の安全実施基準の見直し及び強制化	DSC11	18年9月	オーストラリアとともに、コレスポンデンス・グループのコーディネータとして、会議前の交渉経緯等について責任を持って報告に努めた。
船舶からの大気汚染防止	MEPC55	18年10月	排ガス洗浄装置、地球温暖化ガスに関する審議において、我が国提案の実現に努めた。
船舶からの温室効果ガス(GHG)の排出制限	MEPC55	18年10月	我が国が関与する国際航行船舶からの CO2 排出データを提示し、IMO の GHG 排出算定暫定基準の見直し及び今後の IMO の本件取り組みの議論に貢献した。
シップリサイクル	MEPC55	18年10月	当所の知見により日独共同で提案した有害物質一覧表(インベントリリスト)作成に関するガイドラインをはじめ3つの日本提案の作成に貢献するとともに、各国代表と連携してその反映に努めた。
NOx の規制値の見直し	BLG 中間	18年11月	沿岸からの距離によって NOx の規制値を分けた場合に沿岸での NOx の濃度及び二酸化炭素の排出量がどのように変化するかシミュレーションした結果に基づき地理的規制の導入を提案し、規制値の見直し作業に貢献した。

目的指向型基準 (GBS)	MSC82	18年 11-12月	セーフティーレベルアプローチによる目標指向型基準 (GBS-SLA) に関して、当所の知見に基づき我が国提案として作成した GBS の指針案について、各国の賛同を得るべく努めたところ、本案をベースにコレスポネンス・グループで発展させることとなった。 当所職員が、GBS の第三階層 (Tier) である船舶構造規則の評価方法手順案を提案したところ、その有用性が認められ、GBS に関する指針案に盛り込まれた。また、GBS を法的に導入するための条約改正案を提案し、本案をベースにコレスポネンス・グループで議論されることとなった。また、GBS の制定を推進するための GBS パイロット・プロジェクトの専門家として当所職員が選出され、当プロジェクトの作業に貢献している。
海事保安の強化	MSC82	18年 11-12月	SOLAS 条約非対象船舶に係る保安対策について、日本提案に係る米国との共同プレゼンテーションを補佐した結果、我が国提案に沿う形で設置されたコレスポネンス・グループの副コーディネータを引き受けた。
SOLAS 救命設備要件の総合的見直し	MSC82	18年 11-12月	SOLAS が規定している救命設備要件をシステムチェックかつ総合的に見直す作業を提案するための技術資料の作成作業に当所職員が参画して MSC82 にて提案し、IMO の新作業として合意された。
火災試験方法コード (FTP コード) の改正	FP51	19年2月	当所職員が作業部会の議長を務め、多くの基本事項に関して合意に達することに貢献した。また当該職員は、自ら議長を務める ISO/TC92/SC1 で作成した ISO 規格の最新版を FTP コードで利用することを推進した。
e-Navigation 戦略の検討	COMSAR 11	19年2月	e-Navigation 戦略の検討に関して、沿岸域の検討から開始することが適当である旨指摘する等基本構想を報告・提案し、審議の円滑な進行に貢献した。
油タンカー及びBCの検査強化プログラムの改正	DE50	19年3月	当所職員が作業部会の議長を務め、MSC83 に提出する改正案をとりまとめた。また、当該改正案と世界船級協会の検査強化プログラムの整合を進める作業案をコレスポネンス・グループで検討することになり、そのコーディネータを当該職員が務めることとなった。
ポイドスペース塗装基準	DE50	19年3月	当所で実施した就航船の実態調査結果 (ポイドスペースの腐食実態はパラスタックに比べ格段に低いことを立証) を紹介したところ、各国に支持され、また、適材適所で活用されたことにより、現実的なレベルの基準が承認された。

注) MSC : 海上安全委員会、MEPC : 海洋環境保護委員会、NAV : 航行安全小委員会、
SLF : 復原性・満載喫水線・漁船小委員会、DSC : 危険物・個体貨物・コンテナ小委員会、
FP : 防火小委員会、COMSAR : 無線通信捜索救助小委員会、DE : 設計・設備小委員会、
BLG : パラ積み液体気体小委員会

(b) ISO、IEC (国際電気電子標準化機構) への貢献

表 4.4 当所職員による主な貢献内容

委員会名	時期	当研究所による具体的な貢献内容
ISO/TC8/SC1 船舶海洋技術専門委員会 / 救命・防火小委員会	18年4月	日本提案の規格 (非常用呼吸具、位置特定型船舶用炎探知機の規格) の国際規格案 DIS の作成及び完成等にご貢献した、なお、当所職員が作業部会 (WG) の議長を務めた。
ISO/TC8/SC5 船舶海洋技術専門委員会 / 船橋配置小委員会	18年4月	船橋内の機器の配置に関する規格と、船舶自動識別装置 (AIS) や高速船、統合船橋に対応する規格を統合する作業に参加し、国際標準最終草案の作成にご貢献した。

ISO/TC92/SC1 火災安全専門委員会 / 火災の発生と発達小委員会	18年5月	SOLAS 条約関連の火災試験方法で利用されている ISO 規格を検討している WG 及び TG の審議に参加するとともに、当所職員が SC1 議長を務め、WG/TG での審議結果を SC1 で意志決定し、審議の促進に貢献した。
ISO/TC8/SC2 船舶海洋技術専門委員会 / 海洋環境保護小委員会	18年6月	船底防汚塗料の毒性及び安全の承認方法に関する日本での研究成果を発表し、日本が将来 ISO 規格として制定するための新作業提案をすること、地球温暖化ガスについても日本が新作業提案を行う予定であることをコミットした。 また、当所職員が SC2 議長に推薦された。
ISO/TC61/SC4 プラスチック専門委員会 / 燃焼挙動小委員会	18年9月	当所職員が、火災試験方法の使用に関するガイダンスの改正原案を作成し、また、FRP の耐火性試験に関する規格骨子を提案し、作業進捗に貢献した。
ISO/TC92 (火災安全専門委員会) CEN/TC127 (欧州標準化委員会 / 火災安全) 合同調整会議	18年9月	火災安全に関する ISO と欧州標準化委員会の共通規格の改正に関して、当所職員 (TC92/SC1 議長) が提案した「ISO/TC92 と CEN/TC127 の合同作業部会を開催して、当該共通規格の改正案策作成作業を推進する」ことについて、ISO 及び CEN が合意に達した。
ISO/TC8 総会 船舶及び海洋技術専門委員会	18年10月	当所職員が SC2 (海洋環境保護) の議長に就任した。
IEC/TC89 電気設備の火災安全専門委員会	18年10月	当所職員が、日本代表団の団長として、次の審議に貢献した。 ・電気製品の火災安全性評価方法指針 ・熱輻射による電気製品用材料の着火性試験方法 同職員がプロジェクトリーダーとなって規格を作成中。各国意見の解決に貢献し、委員会3次案による投票に進めた。 ・燃料発熱試験方法 同職員がプロジェクトリーダーを務めており、本会議では、国際規格案 (CDV) に進めることに貢献した。
ISO/TC92/SC2	19年3月	当所職員が IMO 代表として参加し、船舶海洋分野における耐火性試験に関する ISO 規格作成作業に関して、IMO の意向及び意見の反映に努めた。

(2) 国際会議への参加

表 4.5 その他の国際会議への参加状況

会議名	時期	主な業務
国際船舶海洋構造会議 (ISSC)	18年8月	ISSC は、海洋構造物に関する専門家の知見を交換する場であり、18年度は3年に一度開催される総会に参加した。技術委員会「準静的応答」及び「船舶海洋構造物まわりの環境」に委員として、技術委員会「設計原理とクライテリア」に公式評議員として、当所職員が審議に参加した。
国際試験水槽会議 (ITTC) 波浪中復原性専門委員会	18年9月	ITTC は、IMO の Consultative Status を取得しており、IMO に技術的知見を与える組織である。当所職員が担当するパラメトリック横揺れ試験法について技術的な検討が行われ、その進捗に貢献した。
国際試験水槽会議 (ITTC) ポッド専門委員会	18年10月	当所職員が委員長として会議を進行。ポッド推進技術に関して、講演進行、パネルディスカッション・パネラー、招待講演等を行い、会議の中で主たる役割を果たした。
船舶と海洋構造物の復原性に関する国際会議 (STAB)	18年9月	本会議は復原性に関して最も権威のある会議であり、本年はワークショップが開催された。当所職員が3つのテーマについて講演を行い、また、一つのセッションで議長を務めた。
国際火災と材料シンポジウム 2007	19年1月	当所職員が運営委員を務める本シンポジウムにおいて、SOLAS 条約における火災安全規制の体系等について講演した。

Clean Ship Conference	19年2月	米国環境保護庁（EPA）の招聘により参加。日本がIMOに提案している船舶からの排ガス規制に関する地理的基準に関する発表を行い、我が国提案の理解促進に貢献した。
国際原子力機関（IAEA） 輸送安全基準委員会 （TRANSSC）	19年2月	IAEA 放射性物資安全規則の見直し等に関する審議に参加した。また、放射性物質輸送安全の国内外の最新の動向に関する情報収集を行った。

（3）国際シンポジウム等の開催

（a）「船舶からの大気汚染（窒素酸化物等）に関する国際ワークショップ」（19年2月）

19年2月28日、米国環境省ブライアンウッドトーマス氏（IMO/BLG 小委員会大気汚染防止ワーキンググループ議長）英国運輸省コリン トーマス氏らを招き、国際海事機関（IMO）において検討が進められている船舶からの大気汚染に関する規制の改正動向や改正案策定に向けた取組み、規制が与える影響に焦点を当て、国際ワークショップを開催した。



図 4.1 パネルディスカッションの様子

造船所、船用工業、海運業や大学、官庁等から150名を超える参加者を集め、活発な質疑応答、意見交換が行われた。

第1部では、「大気汚染防止に関する世界の規制の動向」と題し、ウッドトーマス氏、コリン・トーマス氏が講演、第2部では、「大気汚染防止に関する技術開発の動向」と題して、三井造船株式会社大津正樹技術理事、川崎汽船株式会社竹永健次郎造船計画グループ長並びに当所の千田哲也エネルギー・環境評価部門長及び村岡英一国際連携センター主任研究員が、それぞれ、我が国の研究機関、造船所と海運会社における大気汚染防止に関わる取組み、課題及び将来展望について講演した。

第3部では、パネルディスカッション（テーマ：将来のNOx及びSOx規制と関連技術）が、IMO 海洋環境保護委員会大気汚染防止ワーキンググループ議長を務められている岡村敏氏の司会により、各講演者をパネリストとして開催された。

本シンポジウムにより、直後に開催されたIMO/BLGにおいて、我が国提案の「沿岸域におけるNOx規制強化」に対して各国が大いに理解を示す結果につながっている。

（b）「二酸化炭素の貯留に関する国際シンポジウム」（19年3月）

19年3月5日、独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構（JRTT）との共催で、東京大学山上会館において「二酸化炭素の貯留に関する国際シンポジウム」を開催した。シンポジウムでは、当該研究分野の第一人者であるPeter G. Brewer氏（米国モンテレー湾海洋研究所）と大隅多加志氏（電力中央研究所）による基調講演2件のほか、JRTTの「運輸分野における基礎的研究推進制度」により実施している「二酸化炭素深海貯留のための洋上投入システムに関する研究」をはじめ、国内外における二酸化炭素の貯留研究の動向に関する報告が行われた。幅広い研究分野から80名近くの参加者を得て、シンポジウム会場では活発な討議が繰り広げられた。

（4）当所職員がIECから表彰

当所の国際連携センター長が、IEC（国際電気標準会議）の2006年「1906賞」を海事関係者で初めて受賞した。IECは、ISO（国際標準化機構）、ITU（国際電気通信連合）と並ぶ国際標準化機関で、電気・電子技術分野の国際規格を作成しており、船舶に搭載される電気設備の技術基準にも大きく関わっている。

1906賞は、IECが設立された1906年を記念して、IECの活動に多大な貢献があった世界の技

術専門家の業績を讃えるために 2004 年に設けられ、毎年、各 Technical Committee から最大 5 名の専門家が受賞している。(2004 年は受賞者 87 人中、日本人 19 人、2005 年は受賞者 118 人中、日本人 24 人。)

今回の国際連携センター長の受賞は、電気電子設備・製品に関する火災安全評価指針などの IEC 国際規格作成に長年にわたり貢献し、また火災安全関係の多くの IEC 国際規格を JIS 規格として取り入れることに貢献してきた功績が高く評価されたものである。

(5) 海外との交流

ノルウェーの MARINTEK より、同社と SMS (Ship Maneuvering Simulator) が実施する「北極海における航行不能船舶の緊急曳航に関する国際研究プロジェクト」において、当所の有する曳航解析技術を活用したいとのオファーがあった。本プロジェクトは、ロシア極海域における石油開発の進展による同海域から米東岸への海上輸送ルートに当たるノルウェー周辺海域でのタンカー事故対応を念頭に、非常時曳航ガイドライン及び同訓練ツールの開発などを目的とするものである。

当所は、独自の被曳航船挙動解析技術を有していることから、同プロジェクトへの参画を期待されており、18年度は、同技術のプロジェクトへの適用のための改良を行なうため、海技研を同プロジェクトの参加者と位置づける合意文書を締結した。現在、具体的な研究内容について協議を行っている。

評価を行う上で参考となる情報

(1) 研究協定に基づく海外交流(「産・学・他の公的研究機関との連携」にて評価)

表 4.6 海外研究機関との協力

機関名	国名	開始年度	協力の状況 等
海洋の汚染事故に関する研究センター (CEDRE)	フランス	1999.9	当所職員が CEDRE を訪問し、油流出時の油処理剤の散布に関する情報交換を行った。 なお、予定していた蛍光ライダーによる流出油検出等に関する研究は延期になった。
海洋技術研究所 (IOT)	カナダ	2003.1	船舶の氷中性能推定モデル構築に関する共同研究プロジェクトを実施。当所は氷中抵抗試験を担当。19年1月には、IOT を訪問し、今後の研究計画について協議。
オランダ海事研究所 (MARIN)	オランダ	2003.11	(18年度に特段の協力事項なし。)
サン・パウロ大学財団	ブラジル	2004.3	サンパウロ大学に建設予定の海洋水槽に対する技術協力等のため、同大学のニシモト教授が三度来日し、また、当所職員が二度訪伯し、協議を行った。
韓国海洋水産開発院	韓国	2007.1	海上交通、物流分野において、必要な情報・データ交換、人材の交流等について包括的な連携・協力を実施するための基本協定を締結した。 東アジアの特に日本、韓国及び中国間の物流を対象にして、貨物の流動や船舶の移動が統一的な基準で把握可能なデータベースの開発を進める。

5. 研究開発成果の普及及び活用の促進

(1) 政策立案等への貢献

【中期目標】

5. 研究成果の普及及び活用の促進

研究成果の普及及び活用を促進するため、行政機関との連携を強化し、海事行政に係る政策の立案・実施に積極的に貢献すること。

【中期計画】

5. 研究開発成果の普及及び活用の促進

(1) 政策立案等への貢献

研究所が蓄積した技術基盤及び研究成果を活用し、海難事故の分析、海上輸送の安全確保、海洋環境の保全等に関する国内基準の策定・改正、海事産業の発展のための社会経済分析・基盤技術の確保等に関し、国土交通省における海事政策の立案・実施に積極的に貢献する。

また、研究所が収集・分析した国内外の産学官における研究開発動向に関する情報を活用し、海事行政に係る中長期的な政策の立案に貢献する。

【年度計画】

5. 研究開発成果の普及及び活用の促進

(1) 政策立案等への貢献

研究所が蓄積した技術基盤及び研究成果を活用し、また、研究所が収集した情報を提供し、海事政策の立案・実施に貢献する。

当該年度の取り組み

当所が目指す課題解決型研究は、行政・社会・産業が必要とする技術的ソリューションを創出することであるが、中期目標冒頭において「我が国の海上輸送の高度化、海上輸送の安全確保に貢献する等の海事政策に係るその任務を的確に遂行するものとする」と当所の役割が記載されているように、独立行政法人たる当所にとってその最も重要な分野は、行政が行う政策立案への貢献である。18年度は、次のように種々の場面で政策立案等へ貢献し、確実に成果を出している。

(1) 海洋環境の保全（温暖化対策）

国内外で2013年以後のポスト京都議定書に向けた議論が活発化する中、京都議定書の対象となっていない外航海運においても、CO₂排出対策は、重要な政策課題となっている。こうした行政ニーズを踏まえて、当所では、18年度に、船舶のCO₂排出性能を定量化・視覚化することを目指した「海の10モード」について、海運業界及び(財)日本海事協会とともに研究会を設置して検討を行った。これは最終的に実海域での船舶のCO₂排出性能を評価する技術を開発することが狙いであり、研究会において、技術の現状を確認し、取り組むべき課題の洗い出しを行い、その成果について積極的に行政サイドに情報提供した。

国土交通省では、本成果を分析し、船舶のCO₂排出削減に向けた取り組みを20年度以降の重点課題と捉えて、プロジェクト化に向けて検討を進めているところである。

なお、この研究会の成果は、19年5月にイノベーション25戦略会議がとりまとめた「長期戦略指針「イノベーション25」」の中にも反映されており、「環境価値の視覚化」として「・・・船舶・船用品等について、製造・利用・廃棄の各々の段階でどの程度環境に負荷を与えるかという情報を消費者等に分かりやすく伝えるための評価手法の確立」が明記されるに至っている。

(2) 海難事故の分析

高速船事故対策への対応

18年度に相次いで発生した超高速船（ジェットfoil）と海中生物の衝突事故を受け、国土交通省では、海事局長の懇談会「超高速船に関する安全対策検討委員会」を設置して安全確保のた

めの対策を検討した。当所からは、運航・システム部の部門長が学識経験者として同委員会に参加した。これをサポートするため、所内でも対策チームを設置して、事故状況をもとに想定される原因と事故シナリオの究明・今後の対策の検討を行い、特に、乗船者の着席位置と事故時に発生する加速度の分布を明らかにした。その結果を同委員会に報告し、高い評価を得てその後の具体的対策の突破口を開くこととなった。

同委員会での検討結果を受け、国土交通省では、当面の緊急対策として、18年5月、シートベルト非着用について運送約款における禁止事項への位置づけ、船内への衝撃緩衝材等の取り付けを内容とする通達を事業者に発出した。

その後も同委員会で検討が進められ、18年8月に

- ・より衝撃吸収効果の高い座席・シートベルトの開発
- ・アンダーウォータースピーカーの改良
- ・アクティブソナーの開発
- ・鯨類ハザードマップの作成

を中期的な技術開発メニューとする中間とりまとめを行っている。

この中で、当所は、より衝撃吸収効果の高い座席・シートベルトの開発に関連して、水中翼型超高速船の座席及びシートベルトの望ましい技術基準及び試験基準について検討を進める。

この中期的な技術開発メニューの検討については、同委員会の下にワーキンググループを設置して検討されており、当所からも引き続き同グループに参加して、対策の深化に尽力している。

(3) 国内基準の策定・改正

(a) 高度船舶安全管理システムに係る乗り組み制度見直しへの対応

国土交通省では、平成16年度までに、内航船について陸上から主機関の状態を遠隔監視・診断し、適切な陸上支援を行う「高度船舶安全管理システム」の開発を進め、現在、その導入段階にある。同システムは、エンジンのデータをその特性をもっとも把握しているメーカーがリアルタイムに監視することにより、機関部の安全性・信頼性の向上並びに機関部船員の作業の省力化に効果があるものと期待されている。

当所では、18年度に、国土交通省海事局から、同システムの省力化効果等を確認し、機関部で発生する実作業に基づき構築可能と考えられる配乗要件の妥当性確認するため、必要な技術的情報を収集する業務を請け負い、実施したところである。

国土交通省では、今後、当所の調査・分析結果をもとに、海事局長の懇談会である「次世代内航船に関する乗組み制度検討委員会」において、同システムを搭載した船舶の配乗要件のあり方について検討する予定としており、当所が収集した技術的情報は、検討結果を左右する重要な情報である。

(b) 放射性物質海上輸送に係る安全規制の技術支援・安全審査への対応

- ・放射性物質運搬船の新造船について、国土交通省海事局からの請負により、放射線安全評価のクロスチェック解析を実施し、申請者の解析内容について精査し、当該運搬船の安全審査に貢献した。
- ・年々多様化増大化する放射性物質等の海上輸送のより一層の安全を確保し、これらの海上輸送における技術革新に対処するとの観点から国土交通省海事局に設置された「放射性物質等海上輸送技術顧問会」及び「運搬船技術顧問会」に参加し、放射性物質運搬船及び輸送容器の安全審査に係る技術的事項についての審議、調査に貢献した。
- ・放射性物質輸送の海上輸送に係る規則及び告示について、IAEA輸送規則の取り入れ方針の検討に参画し、改正案の作成に貢献した。

(c) その他

- ・国土交通省海事局からの請負により、小型船舶安全規則関連基準とISOの比較を行い、同規則改正のベースを作成した。現在、同局において、本成果を元に同規則の改正が検討されてい

る。

- ・バラストタンクの塗装基準に関しては、IMOにおいて当所職員の活躍により我が国提案の実現を果たした（「国際活動の活性化」の項参照）が、同基準が適用されるまでに、防食塗装の環境試験を完了させる必要があることから、国土交通省海事局からの要請に基づき、国内で唯一試験装置を有する当所において長期試験を実施している。

（４）海事産業貢献の社会経済分析・基盤技術の確保

（ａ）スーパーエコシップ・フェーズ１に対する技術支援

国土交通省が、内航海運が抱える諸問題（物流効率化、環境負荷低減、労働環境改善等）をブレークスルーする技術を開発することを目的として、13年度から19年度までの7年間にわたり取り組んでいるスーパーエコシップ（SES）プロジェクトにおいて、当所では、各種技術研究開発を実施し、SESの基盤技術確立に貢献した。国土交通省では、17年度までに確立した技術をSESフェーズ1と位置づけ、早急に市場に投入することにより、物流効率化と環境負荷低減を促進し、内航海運の活性化を図るため、その導入を強力に支援している。具体的には、17年度から、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構（JRTT）においてSESを共有船として建造する場合に使用料の軽減を図る制度を導入している。

こうした行政の動きを受け、当所では、次のような活動を通じて技術支援を行っている。

・技術支援セミナーの開催

当所では、こうした行政の動きに対応して、技術支援セミナーを開催（18年11月及び19年3月）し、技術的側面から導入促進をサポートしている。同セミナーには、造船・海運業界等からのべ300名を超える方々に出席いただき、SESの技術的優位性等について理解を深めていただいた。

・性能計算の実施

JRTTでは積極的にSES導入に取り組んでおり、その中でSESに関する船主からの問い合わせに対してその仕様・性能を提示して、具体的な協議を行っている。船主のニーズにより仕様が個々に異なるため、その性能を評価するためには、個々に計算を行う必要がある。この計算を行うためには当所の持つデータが不可欠であることから、当所は、JRTTからSESについての性能計算を請け負い、結果を提供することによってSESの導入支援の一翼を担っている。18年度は10隻について性能計算を行い、また、過去に当所が性能計算を行ったうち2隻が18年度に就航し、4隻が建造中となっている。

（ｂ）外洋上プラットフォームの研究開発の推進

当所では、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構の競争的資金により、平成15年度から17年度の3カ年にわたって、「浮体式洋上風力発電による輸送用代替燃料創出に資する研究」を主体となって実施し、浮体、係留装置、係留法等各技術のそれぞれ成立性、また代替燃料製造を含む社会的成立性を明らかにした。この研究の成果として、海洋に賦在している膨大な未活用の空間及び自然エネルギーの利活用を長期的に推進するためには、海上空間利活用の基盤となる外洋上プラットフォームについて、本格的な研究開発を進める必要があることを技術的に明らかにした。これを受けて、海洋上プラットフォームの研究開発が18年3月、第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略において戦略重点科学技術（フロンティア分野）に位置づけられることになった。

18年度において、国土交通省が研究開発プロジェクトのプランニング及び立ち上げに着手したところ、当所は、これまでに蓄積した技術的知見を全面的に提供し、プランニング、立ち上げの両面において大きく貢献した。

なお、本研究開発については、19年度に約7千万円の予算が確保され、当所が研究開発の実施を受託したところであり、本技術開発を当所の重点研究として位置づけ、当所の知見を活かして研究を進めることにより、今後とも海事政策に大きく貢献する方針である。

(5) その他

(a) 国際活動

国土交通省からの要請により、当所職員が、同省及び米国国土安全保障省運輸安全庁（T S A）が共催する第3回日米運輸保安会議に出席し、同省総合政策局からの受託研究「交通機関におけるテロ対策強化のための次世代検査技術の研究開発」で実施している爆発物等危険物の次世代検査技術の研究開発の状況を紹介したところ、交通セキュリティ技術に係る円滑な情報交換が進むこととなった。

国土交通省からの補助金を受けて（財）日本船舶技術研究協会を中心に技術開発が進められている天然ガスハイドレート輸送船について、当所職員が、同会に設置された委員会に危険物の安全性確保の観点から専門家として参加するとともに、I M Oにおいて同技術開発の進捗状況をプレゼンテーションし、今後I M OにおいてN G H輸送船の安全基準を策定するための礎を築いた。

(b) 操船リスクシミュレータの整備

安全・安心な海上物流実現のため、複雑な要因が絡み合う海難事故の原因究明、労働環境改善のための新しい航海支援機器等の評価等を行うシステムとして航行シミュレーション設備の必要性が高まっているところ、当所では波浪中の船体運動を反映させたブリッジ内操船環境を正確に再現できる「操船リスクシミュレータ」を18年度に完成させた。本施設は、実海域における操船性能をよりリアルに再現するための模擬船橋の動揺装置、高度な操船技術が必要となる離着岸作業をシミュレートできる下方視界スクリーン及び操船者の行動・緊張状態が計測・分析できる行動分析システムと生理データ収集システムを備え、海難事故・リスクの解析、船内作業支援装置、航海機器・装置の開発や新船型船舶の実海域（再現）における評価等を行う世界で唯一の施設である。

本施設では、波浪中船体運動の計算結果や蓄積された当所の膨大な試験データを使って波浪中の船体運動を正確に再現でき、船体運動に合わせてブリッジとブリッジから見える風景を動揺させることによって、ブリッジ内の操船環境をリアルに再現し、操船者の行動及び生理データの観測・分析、海難事故シナリオ等の検証といった高度な事故解析を実施することが可能であり、本施設を活用した海事行政へのさらなる貢献が期待されている。

また、18年度から建設中の実海域再現水槽が22年度に完成し、事故発生時の海象の再現、当該船舶の波浪中挙動の計測・分析、操船影響の計測・分析が可能になれば、個々の事故についてより精緻な原因分析が可能となり、当所の役割は一層大きなものになる。

なお、海事行政に関わる方の関心は非常に高く、すでに、国土交通省海事局、海難審判庁及び海上保安庁から50名近くの方に視察いただいている。

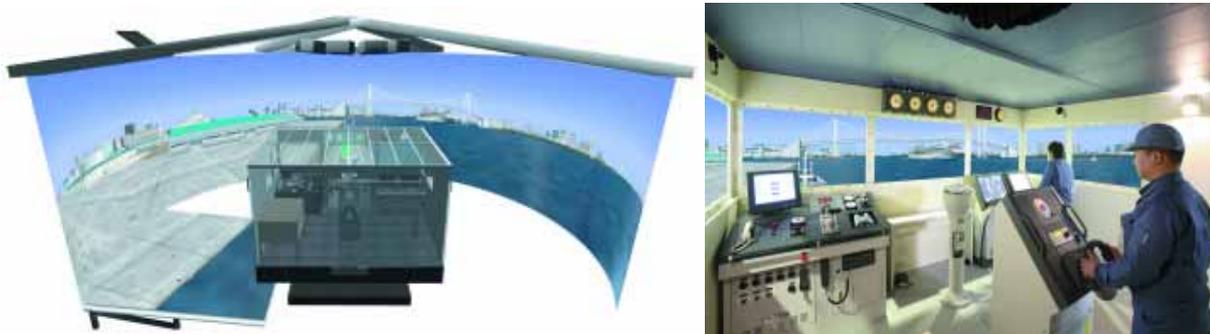


図 5.1 操船リスクシミュレータ

(c) 行政訴訟への対応

船舶検査に関する行政訴訟に関連して、準備書面の技術的内容に関する検討に参加し、専門的

知見から意見を述べた。

(d) 国からの受託研究・請負研究

18年度は、重点研究関連研究や上記記載の研究以外でも、国土交通省からの受託・請負により次のような研究を実施し、国土交通省の政策立案・実施に大きく貢献した。

表 5.1 国土交通省からの受託・請負による研究

項目	貢献内容
船舶からの環境負荷低減技術確立のための調査研究(受託)	活性炭素繊維(ACF)を活用した高機能排煙処理システムの研究開発及び超臨界水を活用したディーゼル燃焼技術の調査研究を行った。
次世代海上遭難及び保安通信システム構築に関する調査研究(受託)	次世代の高速デジタル通信技術、インターネット、携帯電話を取り込み、遭難通信システムと保安通信システムを統合した新しい通信システムの構想を策定した。
船舶の生涯価値(LCV)評価・格付けシステムの確立(受託)	環境会計をもとに、NOx排出、シップリサイクル等の船舶価値に影響を与える項目の評価手法を確立し、個々の評価結果を統合して価値判断する手法を開発した。
放射性物質の海上輸送時のセキュリティ強化のための調査研究(受託)	原子力分野におけるセキュリティー問題について、放射性物質輸送容器及びその積載船倉の耐爆破性能等について検討・調査を行った。IAEAのセキュリティーに関する文献調査の一部を補助した。
緊急・代替輸送支援システムの開発(受託)	広域的な大規模災害時に緊急支援物資輸送、代替輸送、旅客輸送の計画を策定・実施できる支援システムの開発に着手した。(3年計画の初年度)
原子力災害環境影響評価システムの維持及び保守(請負)	17年度に完成させた海上輸送に係る原子力事故評価システムの維持及び保守を行う。年6回のメンテナンス作業を行うとともに、所要のプログラムの更新作業を行った。
船舶動静把握システムの太平洋海域表示機能追加(請負)	我が国商船隊の位置情報をリアルタイムに把握するための情報システムについて、太平洋海域を表示できるよう機能を追加した。
遠洋鮪漁船の二重底燃料タンク配管系統技術基準の評価に関する調査(請負)	配管の凍結・閉塞によるタンク破裂事故の原因を究明し、事故防止対策策定のための基礎データを提供した。
仙台塩釜港における平水区域見直しのための調査(請負)	当該海域での海象調査と安全性評価を実施した。現在、この結果をもとに国土交通省において平水区域変更の妥当性について検討中。
放射性物質海上輸送セキュリティに関する調査(請負)	放射性物質輸送セキュリティに関する歴史・背景・動向、核物質防護システム構築手法等のセキュリティ対策等に関する調査を行った。

(e) その他当所職員による行政への貢献

- ・トカラ列島と奄美大島間の航行区域の変更(近海 沿海)に関しては、当所が国土交通省海事局からの受託研究として17年度に「トカラ列島と奄美大島間の海域の気象・海象に関する

調査」を実施したが、18年度にはその結果を受けて同局に設置された「トカラ列島と奄美大島間の航行区域に関する検討会」に当所職員が参加し、対象海域の気象海象状況等を踏まえた安全性の評価等に貢献し、最終的に、航行区域の変更は妥当であるとの結論が得られ、所要の省令改正が行われた。

- ・「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」の施行を受け、国土交通省海事局からの委託により（財）交通エコロジー・モビリティ財団に設置された「旅客船バリアフリー検討委員会」の委員長を務め、「旅客船バリアフリーガイドライン」をとりまとめた。
- ・国土交通省海事局に設置された「シップリサイクル検討委員会」の委員として船舶リサイクルに関するIMOへの対応を行った。また、同委員会の下に組織されたインベントリWGのメンバーとしてIMO日本提案文書の原案作成に主たる役割を担った。

評価を行う上で参考となる情報

(1) IMO等への対応（「国際活動の活性化」において評価）

当所は、基準策定に関わる国内会議、IMOへの提案文書作成、IMOでの審議への参加等IMOに関係するほとんどの場面で高い技術的知見を提供し、政府を支援している。

18年度、当所から28名がIMOの各種委員会に参加し、また、合計61件の提案文書を作成し、あるいは、作成に主たる役割を果たした。

また、当所が継続的に派遣している専門家は、海上安全委員会採択起草委員会議長（MSC81）や各種委員会の作業部会の議長（FP51、DE50）及びコレスポネンス・グループのコーディネータを務めるとともに、我が国代表団の中心的存在として我が国意見の国際規則・基準への反映に貢献するなど、国際的に大きな貢献を果たした。このため、当所からの専門家については、国際的な評価も高く、GBS（後述）の具体的な検討のためにIMOに設けられたパイロット・プロジェクトのパネリストにも15人の一人として選ばれ精力的に活動している。

さらに、当所から各種委員会に派遣した職員が、現地において当所の成果に基づく提案の実現に全力を尽くすとともに、出席したすべての会議において我が国代表団の一員として我が国提案の実現に奔走し、我が国政府を全面的に支援した。

具体的には、18年度は次のような点でIMOの活動に貢献している。

- ・バラスタンクの塗装基準に関し、適用時期について、当所職員が他国との精力的な調整を行い新造船に契約日ベースを基本とする基準案の導入を実現した。また、塗装性能を試験するための標準試験法を開発してIMOに提案し、実現させた。
- ・構造強度基準で検討中のGBS（Goal Based Standards）をすべての基準に適用可能なものとするため、GBS体系を整理したガイドラインの骨子を作成し、IMOに提案。各国の支持を受け、ガイドラインの作成をIMOの作業計画に追加することが決定された。
- ・船舶からの窒素酸化物の排出規制に関し、当所にIMOの関係委員会の議長他を招いて今後の規制動向等に関する国際シンポジウムを開催し、150名を超える参加者による活発な議論を得て、その後のIMO関係委員会での検討の活性化につなげた。
- ・操船性能の評価に必要な波浪中大振幅横揺れ計算コードの開発・検証実験を実施し、研究成果等をIMO提案に活用。
- ・シップリサイクルに係るインベントリ作成に関するガイドライン原案を作成し、日・独共同でIMOに提案。
- ・次世代航海システム（e-navigation）の基本構想をIMOに報告・提案。
- ・SOLAS救命設備要件の総合的見直しの基本構想をIMOに提案、新作業として合意。
- ・船舶防火試験方法の総合的見直しの作業を主導して推進。
- ・国際標準の分野においても、当所の専門家は、ISO船舶海洋技術専門委員会 / 海洋環境保護小委員会や火災安全専門委員会 / 火災の発生と発達小委員会の議長を務め、また、長年にわたるIECへの貢献が評価されIECから表彰を受けるなど際立った活躍と貢献を果たしている。

(2) 人材育成事業への対応(「産学他の公的研究機関との連携」において評価)

造船の現場における人材育成問題は、海事振興連盟等の場において業界団体の会長から喫緊の問題として指摘されるなど、造船業界が取り組むべき重大な問題となっている。

このため、国土交通省では、16年度から(社)日本中小型造船工業会に補助金を交付し、造船の現場を支える匠の技能を迅速に若手に伝承するための研修事業を支援している。当所は、この研修において使用する教材の開発を請け負い、造船特有の職種別の専門技能研修教材を着々と完成させ、本事業の推進に大きく貢献してきた。

18年度には、配管艀装及びひずみ取りの専門技能研修用教材を開発するとともに、当所職員を派遣して各地の地域研修センターの講師の指導にあたり、また、センターが行う研修カリキュラム・試験問題の作成に携わるなど、本事業に積極的に関与することで、国土交通省の政策実現に貢献している。

(2) 産・学・他の公的研究機関との連携

【中期目標】

5. 研究成果の普及及び活用の促進

また、産業界における研究成果の活用を促進するため、産・学・他の公的研究機関との連携を強化し、研修生・共同研究者の受け入れや研究者の派遣等の交流に努めるとともに、受託研究及び共同研究を積極的に実施すること。

【中期計画】

5. 研究開発成果の普及及び活用の促進

(2) 産・学・他の公的研究機関との連携

業務の重点化を行った上で、海事行政に係る政策の実現のための研究を確実に実施するためには、産・学・他の研究機関との補完的な連携が必要不可欠であることから、共同研究、受託研究、国際機関への共同提案等を通じた研究資源の有効利用、成果の普及及び活用等を図るため、産・学・他の公的研究機関と積極的に交流を進める。

また、研修生・共同研究者の受け入れ等のこれら研究機関との人的な交流を活性化する措置を講ずることとし、中期計画期間中に、連携大学院、インターンシップ制度等の更なる活用により、延べ200名程度の研修員を受け入れる。

【年度計画】

5. 研究開発成果の普及及び活用の促進

(2) 産・学・他の公的研究機関との連携

共同研究、受託研究、国際機関への共同提案等を通じた産・学・他の公的研究機関と交流を進める。

また、教育研究に係る連携大学院方式を実施する各般の大学との連携関係の充実化等を通じた研修生・共同研究者の受け入れ等のこれら研究機関との人的な交流を活性化する措置を講ずることとし、中期計画期間中に、連携大学院、インターンシップ制度等の更なる活用により、延べ40名程度の研修員を受け入れる。

当該年度の取り組み

研究の質の向上及び効率的な研究業務の実施、ひいては、将来のコア技術の補完のためには、外部組織との連携が極めて重要である。このため当所では、18年度から企画部に研究連携統括主幹を置き、次のように、外部連携の拡充を図っている。

(1) 公的研究機関との連携

18年度は以下のとおり、国内外の公的研究機関との連携の大幅な拡充を果たした。

(a) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）との連携

18年10月、船舶・海洋構造物の実験・解析技術及び安全性評価等に関する国内有数の実験施設、研究者及び研究実績を有する当所と、油ガス田開発プロジェクトへの参加及び海洋石油天然ガス開発分野での技術開発動向の調査・分析を通して、石油天然ガス開発のための海洋構造物の選定技術を有するとともに、それらの技術課題（ニーズ）及び今後期待される技術コンセプトに関する知見を有しているJOGMECが、海洋石油天然ガス開発分野における包括的連携推進のための基本協定を締結した。

本協定による強固な協力関係のもと、組織的交流、研究資源の有効利用、成果の相互活用等を行い、海洋における石油天然ガス開発に必要な船舶・海洋構造物に関して研究を推進し、世界トップレベルの技術革新を実現することを目指している。

早速18年度から、2500m超の大水深の石油開発に必要な技術の確立を目的とするJOGMECとブラジル国営石油会社（PETROBRAS）の共同プロジェクトに参画し、浮体式モノコラム型生産・貯蔵・出荷システム（MPSO）等からなる浮体式生産システムの安全性評価

を当所が担当することとなり、直ちに実行に移している。

(b) 独立行政法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) との連携

18年6月、世界最深で多方向不規則波や流れも再現できる深海水槽や400m試験水槽等多数の実験施設等船舶海洋工学・深海技術に関する研究実績を有する当所と、「ちきゅう」や深海無人探査機の研究開発においても実績を有するJAMSTECとの間で協力協定を締結した。

これにより、船舶海洋工学・深海技術開発の分野で世界トップレベルにある両研究機関の組織的交流、研究資源の有効利用、成果の相互活用等が図られ、国家基幹技術である「次世代海洋探査技術」等海洋研究開発分野を担う革新的技術の創出が可能となることが期待される。

(c) (財) 日本海事協会 (NK) との連携

船舶に関する基準作成・認証・検査を行うNKとは、これまでもさまざまな局面で協力する機会はあったが、安全・環境に関する基盤技術を有する当所とのより深い協力により合理的な基準づくり(検査の簡略化)を目指して、18年度から安全性評価分野で幅広い連携を開始した。

安全・環境に関する新基準を迅速に導入し、船舶の安全性確保や地球環境の保全を確実に進めるためには、船舶に関する認証・検査機関であるNKと安全・環境に関する基盤技術を有する当所が密接に連携することが不可欠である。

技術開発先行では社会的に受け入れられない技術・基準については、認証・検査機関と歩調を合わせた研究や基準の検討が不可欠であることから、こうした分野について重点的に研究協力を推進する。また、認証・検査機関側にとっても、新基準の導入に当たって、当所が技術的情報を提供することによって、合理的・効率的な基準を実現することが可能となる。さらに、国際的にも、基準・検査に関する技術的信頼性の高い情報を発信することが期待される。

18年度は、まず、リスク解析分野で協力を開始した。

(d) 韓国海洋水産開発研究院との連携

19年1月、アジア地域の物流に関する解析技術やデータベースの開発を進めている当所と、海上交通、港湾、物流に関連する各種政策分析や、韓国の海上交通の統計データを管理する主要な組織の一つである韓国海洋水産開発研究院は、物流研究分野における包括的連携推進のための基本協定を締結した。

本協定による強固な協力関係のもと、組織的交流、研究資源の有効利用、成果の相互活用等を行い、海上交通、物流分野の研究を推進し、北東アジアのシームレスな物流システムの構築に資する研究開発を行う。

具体的には、東アジアの特に日本、韓国及び中国間の海上物流を対象にして、貨物の流動や船舶の移動が統一的な基準で把握可能なデータベースの開発を進め、データベースは、船舶の設計や各種政策分析に活用できる総合的なものを開発することを計画しており、19年3月には、研究内容の具体化を図るための会合を韓国で開催し、順調に協力関係が進んでいる。

表 5.2 国外研究機関との連携状況

機関名	国名	開始年度	協力の状況 等
海洋の汚染事故に関する研究センター (CEDRE)	フランス	1999.9	当所職員が CEDRE を訪問し、油流出時の油処理剤の散布に関する情報交換を行った。 なお、予定していた蛍光ライダーによる流出油検出等に関する研究は延期になった。
海洋技術研究所 (IOT)	カナダ	2003.1	船舶の氷中性能推定モデル構築に関する共同研究プロジェクトを実施。当所は氷中抵抗試験を担当。19年1月には、IOT を訪問し、今後の研究計画について協議。
オランダ海事研究所 (MARIN)	オランダ	2003.11	(18年度に特段の協力進捗はなし。)

サン・パウロ大学財団	ブラジル	2004.3	サンパウロ大学に建設予定の海洋水槽に対する技術協力等のため、同大学のニシモト教授が三度来日し、また、当所職員が二度訪伯し、協議を行った。
韓国海洋水産開発院	韓国	2007.1	海上交通、物流分野において、必要な情報・データ交換、人材の交流等について包括的な連携・協力を実施するための基本協定を締結した。 東アジアの特に日本、韓国及び中国間の物流を対象にして、貨物の流動や船舶の移動が統一的な基準で把握可能なデータベースの開発を進める。

(2) 大学との連携

(a) 大学院生・大学生の受け入れ

従来、夏期等を中心に、実験実習などのため学生や大学院生を受け入れている。これに加え、連携大学院協定に基づき、講義や論文指導等を行うための学生を受け入れるため、旅費や実費相当の日当を支給するインターンシップ制度を整備している。

18年度は合わせて63人を受け入れ、総額1,844千円を支給した。

表 . 5 . 3 学生受入数の推移

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
受入学生数	26人	31人	33人	28人	52人	63人

(b) 連携協定

18年度は新たに横浜国立大学及び東京大学と連携協定を締結し、今後、連携の強化を図っていくこととしている。これまでに連携協定を締結した大学との間でも、東京海洋大学や、大阪大学、大阪府立大学、日本大学において、計6名の当所職員が客員教授となり、講義やインターンシップ生の受け入れを通じて、将来の研究人材育成に貢献した。

また、大阪大学との協力により科学研究費補助金を獲得し、東京海洋大学や大阪府立大学との協力により独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構の基礎的研究推進制度に応募(不採択)するなど、協力関係を最大限活用した。

さらに、JOGMECとの連携に東京大学が参画し、主として数値計算を担当することとなった。この結果、当所、JOGMEC、東京大学の連携により、一層高い技術の確立を目指した取組が可能となった。

表 . 5 . 4 大学との連携状況

大 学	連 携 分 野	締結時期
日本大学大学院理工学研究科	海洋開発分野	15年12月
大阪大学大学院工学研究科	実海域性能評価分野	16年2月
東京電機大学	環境・エネルギー分野	16年3月
東京海洋大学	海上輸送全般(推進・抵抗、航行安全性評価、材料)	16年4月
法政大学大学院	環境・エネルギー分野	17年3月
工学院大学	工学研究分野	17年4月
大阪府立大学	操縦制御分野	17年4月
横浜国立大学	教育研究領域	19年1月
東京大学大学院工学系研究科、 新領域創成科学研究科 東京大学生産技術研究所	研究交流の推進	19年2月

【参考：連携大学院協定の概要】

- ・当研究所の研究員が大学から教授等としての併任発令等を受け、大学院の教官として、研究所の研究施設を使用し学生の指導に当たるもの。

- ・教官としての発令を受けることにより、単に実験等の指導をするのみならず、例えば単位の認定等の行為に参加するなど、名実ともに大学の教官としての活動をする。
- ・メリットとして、研究所側は研究成果の普及の一形態としてそれが効率的に実施できる。また、研究所の活動に対する学生の理解促進と、研究活動の活性化等が期待できる。

(c) 職員の大学教員への就任

18年度には当所職員2名が、千葉工業大学教授、東京海洋大学准教授に就任することとなった(19年4月から)。さらに、職員1名を東京大学の教員(寄付口座教員)として派遣し、研究に当たらせている。このように、当所の有する高い技術が客観的に評価され、大学教員として招聘される状況となっている。

(3) 産業界との連携

(社)日本中小型造船工業会では、造船の現場を支える匠の技能を有する熟練技能者の大量退職期を迎え、この技能を若手に迅速に伝承する必要があることから、平成16年度より、「造船業次世代人材育成事業」を行っている。事業の中核をなすのが、造船集積地5ヶ所に設置された造船技能に関する「地域研修センター」における研修事業である。当所は、事業当初より、研修を実施する上で不可欠な教材の開発を同会から請け負い、造船特有の職種別の専門技能研修教材を着々と完成させ、本事業の推進に大きく貢献してきた。

18年度には、配管艦装及びひずみ取りの専門技能研修用教材を開発するとともに、当所職員を派遣して各地の地域研修センターの講師の指導にあたり、また、センターが行う研修カリキュラム・試験問題の作成に携わるなど、同会及び同センターを通じて、産業界との連携をさらに強固なものとした。

評価を行う上で参考となる情報

(1) 外部からの受託/請負研究(「戦略的企画」において評価)

研究連携統括主幹を中心に外部との連携を積極的に進め、また、これまでの実績など受託/請負元の信頼を着実に得てきたこともあり、特に民間からの受託/請負の件数及び金額を大きく伸ばし、研究所のポテンシャル向上と当所の技術成果の普及を着実に果たしている。

表 5.5 受託研究等実績

発注元		17年度	18年度	18年度の成果例	
国土交通省 海事局	件数	31件	17件	船舶からの環境負荷低減技術確立において、活性炭素繊維(ACF)を活用した高機能排煙処理システムの実船での実証試験を行った。また、超臨海水をディーゼルエンジンのシリンダー内に直接噴射する技術のシミュレーション手法について開発を行った。	
	金額	332,854千円	153,554千円		
国土交通省 総合政策局	件数	1件	4件		
	金額	51,037千円	87,924千円		
民間	件数	74件	79件		船舶の大気汚染防止に係る基準について、タンカーのイナートガススクラバーの排水性状調査を実施し、IMOにおける排ガス脱硫装置の排水基準策定のコレスポнденス・グループに対応した。
	金額	219,211千円	309,020千円		
合計	件数	106件	100件		
	金額	603,102千円	550,498千円		

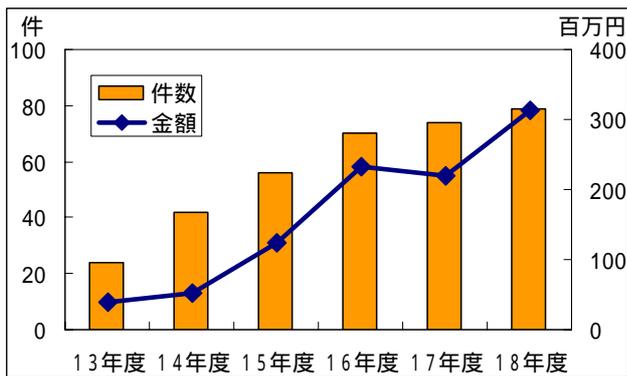


図 5.2 民間受託研究の実績

(2) 共同研究の促進(「戦略的企画」において評価)

与えられた課題を研究し、質の高いソリューションを出すためには、幅広くレベルの高い技術能力が不可欠である。当所では、人的・財政的経営資源をコアとするべき技術分野に集中させる必要があるため、他の分野については外部との連携により補完し、技術レベルの強化を図っている。また、こうした連携を成功させるためには、プロジェクトマネジメント力が不可欠であるため、当所では、その強化に注力している。こうした成果もあり、18年度は17年度同様に、大学等との連携を深め、高いレベルの件数を維持することができた。

表 5.6 共同研究実績(件数)

共同研究先	17年度	18年度	18年度の成果
学	32件	32件	大学との連携を深め、人的交流に加え、技術的な知見のポテンシャルの向上が図れた。
産	39件	37件	特許の共同出願や受託研究の基盤となった。
官	13件	15件	国の政策的立案及び政策実施に寄与した。
産・学又は官・学	6件	6件	幅広い連携の重要性が認識できた。
合計	90件	90件	

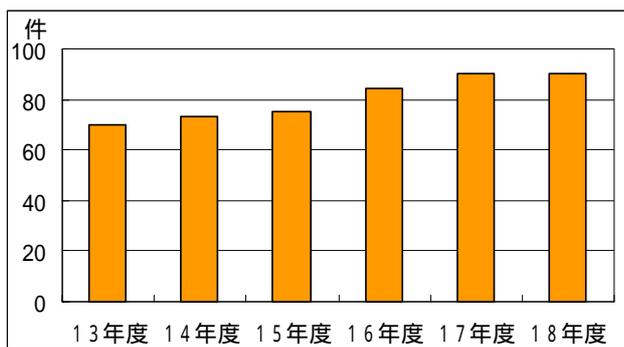


図 5.3 共同研究の実績

(3) 戦略的な知的財産取得等及び成果発信

【中期目標】

5. 研究成果の普及及び活用の促進

さらに、戦略的な知的財産取得等及び成果発信に努め、所外発表及び特許、プログラム等の知的財産の出願については、中期目標期間中に、それぞれ前期目標期間の実績と較べて研究者1人あたり5%程度増加させること。

【中期計画】

5. 研究開発成果の普及及び活用の促進

(3) 戦略的な知的財産取得等及び成果発信

研究所の成果の発信の形態として、特許等知的財産権の出願、論文の発表、国内外の学会・講演会での発表、ソフトウェアの提供等、多種多様な手段を活用する。

成果の公表にあたっては、行政的な観点及び産業界での有効活用の観点から知的財産権化すべきものについては、漏れなく特許、実用新案等を出願し、戦略的かつ適切な権利取得に一層努めることとし、このために必要な予算、組織等の措置を講ずる。

また、中期計画期間中に、所外発表については、延べ1,560件以上を、特許、プログラム等の知的財産所有権の出願については、延べ245件以上を、それぞれ実現するとともに、国外への知の成果発信の観点から、査読付論文数に占める英文論文の比率を50%程度とする。

【年度計画】

5. 研究開発成果の普及及び活用の促進

(3) 戦略的な知的財産取得等及び成果発信

研究所の成果の発信の形態として、特許等知的財産権の出願、論文の発表、国内外の学会・講演会での発表、ソフトウェアの提供等、多種多様な手段を活用するとともに、戦略的かつ適切な知的財産権利取得に一層努めるために必要な体制の強化を図る。

また、中期計画期間中に、所外発表については、延べ312件以上を、特許、プログラム等の知的財産所有権の出願については、延べ49件以上を、それぞれ実現するとともに、国外への知の成果発信の観点から、査読付論文数に占める英文論文の比率を50%程度とする。

当該年度の取り組み

(1) 知的財産・情報センターの設置

知的財産を含む当所の研究成果を効率的・効果的に普及させることにより、研究成果の社会還元を図ることを目指して、成果の実用化戦略の実行管理を行う中核的組織として、18年度に「知的財産・情報センター」を設置し、体制の強化を図った。

本センターは、18年度から、直ちにその機能を発揮し、知財ポリシーの制定((2)参照)、知的財産戦略の策定((3)参照)に取り組み、実績を上げたところである。

(2) 知的財産ポリシーの制定

知的財産戦略本部が策定した知的財産推進計画を受け、当所の研究成果を知的財産として確保、技術移転することにより、社会へ貢献し、国民生活の向上を図ることを目的として、当所における知的財産に係る基本理念、基本方針、基本的な考え方を「知的財産ポリシー」として制定し、研究所内外に公表した。

独立行政法人海上技術安全研究所 知的財産ポリシー

平成18年12月27日
海情報第100号

1. 基本的考え方

海上技術安全研究所(以下、「海技研」という。)は、海事政策における課題を解決するために必要な技術的知見を社会に提供することにより、安全安心な社会の実現、環境と調和した社会の実現、海事産業の競争力強化に貢献するとともに、未来を拓く技術の創造に努めている。

技術的知見を社会に提供する一つの手段として、研究活動の成果を知的財産権として確保し、さらに技術移転を行うことは、研究成果の社会還元を図る上で極めて有効な方法であり、かつ、重要な任務である。

この任務を達成するため、海技研は、研究活動において、技術移転が期待できる質の高い知的財産の創出を重要な目標の一つとし、外部機関との連携を積極的に図りつつ、知的財産権の戦略的な確保及びその技術移転に向け、最大限に努力する。また、質の高い知的財産創出のため、海技研は、研究企画段階から、研究の実施、その成果の社会への普及・還元、フォローアップまで一貫したプロジェクトライフサイクルマネジメント機能の強化を組織全体で戦略的に実施する。

本ポリシーにおいては、海技研の研究活動のうち、その成果を知的財産権化し、さらに技術移転することにより社会に還元すべきものについて、組織

的かつ積極的な対応を図るため、知的財産の管理・活用等に係る海技研の基本的考え方を定める。

2. 知的財産・知的財産権の定義
本ポリシーにおいて「知的財産」とは、発明、考案、意匠、著作物その他の人間の創造的活動により生み出されるもの（発明又は発明がされた自然の法則又は現象であって産業上の利用可能性のあるものを含む。）及びノウハウ、データその他の事業活動に有用な技術上の情報並びに成果有体物をいう。また、「知的財産権」とは、特許権、実用新案権、意匠権、著作権、商標権その他の知的財産に関して法令により定められた権利又は法律上保護される利益に係る権利をいう。
3. 知的財産・知的財産権の帰属
海技研は、海技研における研究成果として役員及び職員（任期制職員を含む。以下、「職員等」という。）が創造した知的財産及び知的財産権について、その確保からその技術移転までを戦略的かつ組織的に対応し、社会への的確な還元を図るため、原則として、海技研に帰属させ、適正に管理する。
4. 技術移転の意義
海技研の創出した知的財産権が技術移転され実施されることは、成果が社会へ還元され、海技研の活動が社会に貢献することとなる。また、海技研の研究成果の活用が社会的に認知されることは、海技研に高い機関評価を与え、存在意義の向上に繋がる。
5. 知的財産権の取得
(1) 知的財産の創出及び権利化
海技研は、積極的に技術移転が期待できる質の高い知的財産の創出を図るとともに職員等が創出した知的財産に関し、必要に応じて各種の権利化に努める。職員等は、創出した知的財産の適切な権利確保に努め、また、所要手続き前に学会発表を行う等の情報流出による新規性喪失が生じないように注意する。
(2) 特許権の獲得
海技研は、研究成果を特許権として保護するうえで、質の高い知的財産を適切に確保するため、研究計画の初期段階から戦略的な権利確保を図り、また、技術移転の可能性を向上させるため、広く強い権利範囲の特許権が獲得できるように努める。
(3) 特許権以外の知的財産権の獲得
海技研は、プログラム、データベース等の創作物の権利化の意識を高め、技術移転等の可能性があるものについては、該当する知的財産権を獲得し、社会への還元を図る。
(4) 取得促進のための職員等へのインセンティブ
海技研は、知的財産の積極的な権利化及び技術移転の促進のため、それらの創造主体である職員等に適切なインセンティブを与える。
(5) 知的財産の創出を意識した研究マネジメント
質の高い知的財産を作り出すには、単なる研究結果の一つとして知的財産をまとめるのではなく、技術移転を見据えた優れた知的財産の創出を重要なミッションとし、研究の企画立案・実施等の各フェーズにおいて、研究成果における知的財産権の確保とその実用化をイメージしつつ、研究を計画・実施することが重要である。そのため、職員等は各フェーズにおいて、技術移転を視野に入れ研究を実施し、また、研究マネジメントにおいても、ミッション達成のために当該活動を推進管理し、評価することが必要である。
6. 知的財産権の活用
(1) 活用の形態
海技研は、自ら知的財産権の実用化・事業化を行わない不実施機関であることから、取得した知的財産権の有効活用のため、原則として、実施許諾等の技術移転を行い、その実施者から実施料を徴収する。技術移転にあたっては、知的財産権、技術移転先の内容、性質等を勘案し、非独占的な実施権の許諾、独占的又は一部独占的な実施権の許諾、譲渡その他の方法から最も効率的かつ効果的な実施形態を選択する。
(2) 技術支援
技術移転された権利を企業等が有効に活用するためには、それに関連するノウハウ・データなどの付随する情報が必要である。そのため海技研は情報提供等の技術支援を行う。
7. 連携研究と知的財産・知的財産権の取扱い
海技研は、産・学・他の研究機関との連携を積極的に図り、共同研究、受・委託研究（以下、「連携研究」という。）を推進し、その相乗効果によって、優れた知的財産を創出、権利化し、研究成果の技術移転による普及促進に努める。各連携研究に関わる知的財産・知的財産権の帰属と活用については、本ポリシーおよび海技研の諸規程を踏まえ、連携研究の相手先と協議し、相互協力の観点から適正な契約等により行う。
8. 組織体制
海技研は、研究マネジメントにおいて、技術移転を見据えたより質の高い知的財産の創出を重要なミッションとし、その権利化、技術移転による社会への還元を促進するため、組織的に一貫した対応を行う。関係組織は、ミッション実現のため、効果的な研究計画の策定を行い、プロジェクトライフサイクルの各ステージにおいて達成状況を評価し、適宜、研究計画の見直しを行う等、マネジメントを適切に実施する。また、関係組織は連携し、研究成果として創出された知的財産の権利化に努め、その技術移転を推進する。
9. 知的財産の情報管理
海技研は、連携研究や技術移転に当たって、海技研が保有する知的財産の不用意な流出を防ぎ、また、相手機関の秘密情報の不適切な取り扱いによって相手機関の利益を侵害しないようにするため、秘密保持契約等により情報を厳重に管理する。
10. 侵害対応
海技研は、知的財産の帰属等に関わる係争や知的財産権の権利侵害については、組織として対処する。

図 . 5 . 4 知的財産ポリシー

(3) 知的財産戦略の策定

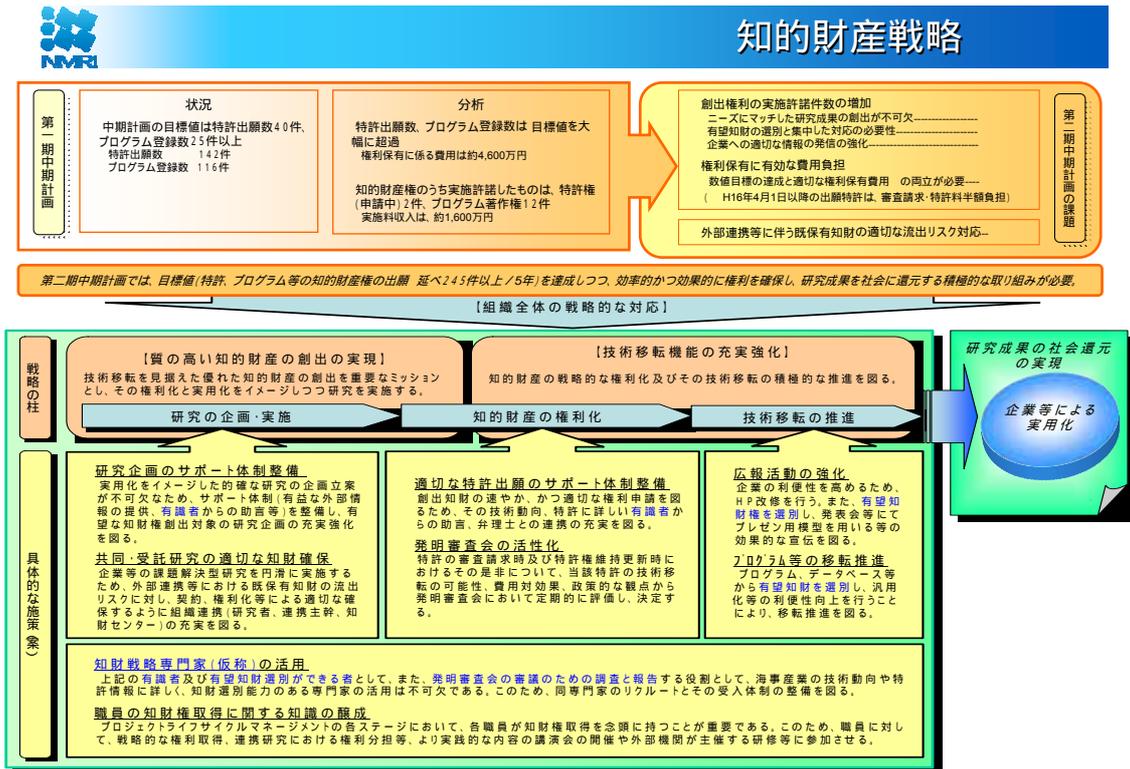


図 . 5 . 5 知的財産戦略

第1期中期目標期間における特許出願数とプログラム登録数は、ともに目標値を大幅に上回る実績を記録したが、実施許諾したものが少ないこと等が課題として残った。このため、創出権利の実施許諾件数の増加、権利保有に有効な費用負担、外部連携等に伴う既保有知財の適切な流出リスク対応を実現するため、「知的財産戦略」を策定し、19年度から着実な実施を図っている。

(4) 所外発表数、特許出願数、プログラム登録数

所外発表数、査読付論文数、特許出願数、プログラム登録数については、年度計画に定めた目標を達成するため、毎月達成状況をモニタリングした結果、いずれについても年度計画の数字を達成し、特に所外発表数は、過去最大の数字を記録することとなった。また、査読付論文のうち英文論文が占める割合は、61%となっており、年度計画の目標値50%を大幅に超える結果となっている。

表 5.7 所外発表、特許、プログラムの発信状況

		13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
所外発表数 (件)		254	284	302	363	344	393
(査読付)		(100)	(138)	(131)	(143)	(117)	(126)
特許	新規出願数 (件)	27	27	36	26	26	27
	使用許諾件数 (件)	0	0	2	0	3	2
	使用料収入 (千円)	0	0	1,260	0	1,727	725
プログラム	新規登録数 (件)	15	18	26	31	26	22
	使用許諾件数 (件)	1	10	12	8	24	(1) 28
	使用料収入 (千円)	72	4,827	3,241	6,775	15,903	(2)23,745

1: プログラム使用許諾の内訳

- 船舶まわりの定常粘性造波流場計算プログラム (NEPTUNE) ... 19件
- 非構造格子による物体まわりの粘性流場計算プログラム (SURF) ... 10件
- GUIを用いた船体周り構造格子生成プログラム (HullDes) ... 18件
- 日本近海の波と風のデータベース表示プログラム... 6件
- Newmanの方法による波漂流力計算プログラム... 1件
- 信頼性解析プログラムGO-FLOW... 1件

(注: 複数のプログラムを一括して使用許諾していることがあるため、合計の数と使用許諾件数は一致しない。)

2: CFDコード保守業務用経費分を含む。

(5) 国際出願の登録

15年度に国際出願 (PCT出願) した「外板展開方法、外板製造方法、これらの方法の指導用コンピュータプログラム及びこれらの方法の指導用画像記録媒体」((社)日本中小型造船工業会と共同出願)が米国で特許登録された。

(6) 知的財産リーフレットによる広報活動

18年度に作成した知的財産リーフレットを拡充 (13葉 23葉) し、研究発表会、研究講演会、国際シンポジウム等の場で配布した。



図 5.6 リーフレット例

(熟練工でなくとも容易に船舶等の外板を製造する手法)

(4) 研究活動の周知及び研究活動を通じ得られた情報の提供の充実

【中期目標】

5. 研究成果の普及及び活用の促進

くわえて、研究所の存在とその意義を広く一般の国民から理解されることは、国民に対する成果の普及、社会貢献の第一歩であるとともに、海事分野における研究活動の更なる発展に資することから、研究所の研究活動の周知及び研究活動を通じ得られた情報の提供の充実を図るとともに、我が国海事産業の競争力の再生・強化に貢献するとともに、研究所が保有する施設の効率的な運用を図るため、海事関連事業者や他の研究機関等の外部による施設利用を促進すること。

【中期計画】

5. 研究開発成果の普及及び活用の促進

(4) 研究活動の周知及び研究活動を通じ得られた情報の提供の充実

研究所の存在とその意義を広く一般の国民から理解されることは、国民に対する成果普及、社会貢献の第一歩であるとともに、海事分野における研究活動の更なる発展に資することから、研究活動を紹介する広報については、冊子等の発行やインターネットを通じた情報提供のさらなる充実を図り、インターネットホームページの更新をタイムリーに更新し、メールニュースを月1回以上発信し、海技研ニュースを年4回以上発行するのとあわせて、キッズコーナーを開設する等、わかりやすい情報提供に努めるとともに、双方向のコミュニケーションにより行うアウトリーチ活動の充実を図るため、小中学生の職場体験・課外授業等を行う。

施設見学については、大規模な施設公開を年2回以上実施するのに加え、一般からの要望にきめ細かく応えられるよう、年4回以上の小規模な実験公開を、希望者を公募して実施する。また、研究活動を通じ得られた研究データを広く社会一般に提供するため、データベースの整備及び公開、出版物として刊行等のさらなる知的基盤の充実を図る。

【年度計画】

5. 研究開発成果の普及及び活用の促進

(4) 研究活動の周知及び研究活動を通じ得られた情報の提供の充実

研究活動を紹介する広報については、情報提供のさらなる充実を図り、インターネットホームページの更新をタイムリーに更新し、メールニュースを月1回以上発信し、海技研ニュースを年4回以上発行するのとあわせて、キッズコーナーを開設する等、わかりやすい情報提供に努めるとともに、双方向のコミュニケーションにより行うアウトリーチ活動の充実を図るため、小中学生の職場体験・課外授業等を行う。

施設見学については、大規模な施設公開を年2回以上実施するのに加え、年4回以上の小規模な実験公開を、希望者を公募して実施する。

また、データベースの整備及び公開、出版物として刊行等のさらなる知的基盤の充実を図る。

当該年度の取り組み

課題解決型研究所として研究成果の普及に努力することは、行政・社会・産業が必要とする技術的ソリューションを提供し、質の高い成果を社会に還元するという観点から、当所に課せられた極めて重要な課題である。このため、技術的・専門的視点からも成果の普及及び活用の促進を果たすことができるよう、知的財産・情報センターに研究部門から上席研究員を配置して活動を強化し、次のように計画的に業務に取り組んだ。

(1) 技術相談窓口及び出前講座

15年度から始めた「技術相談窓口」(様々な技術的問題について無料で相談に応じる)及び「出前講座」(職員が外部機関に出向いて行う講演等)は、18年度も着実に推進し、それぞれ26件、7件の実績をあげ、研究成果や専門的知識の社会への還元に努めた。中でも、研究発表会((3)参照)で開設した技術相談コーナーでは、17件の相談に応じた。

表 5.8 技術相談窓口及び出前講座

	15年度	16年度	17年度	18年度
技術相談窓口	4件	40件	33件	26件
出前講座	1件	9件	6件	7件

表 5.9 技術相談事例(18年度)

相談元	時期	質問事項	対応
船用機器メーカー	9月	超臨界水ディーゼルについて	秘密保持に抵触しない範囲で可能な限り情報を提供
ソフト開発会社	1月	船舶信頼性情報データベースに関する質問(故障モード、データの粒度について)	質問に回答するとともに、システム信頼性解析手法 GO-FLOW の解析プログラムを紹介
建設コンサル会社	3月	入出港する船舶の航跡、横傾斜、転覆等のシミュレーションについて	操縦性能総合評価システムを紹介

表 5.10 出前講座事例(18年度)

テーマ	時期	依頼元	状況	講座の状況
ISOのセキュリティ規格(ISO 28000シリーズ)の状況について	9月	(財)日本船舶技術研究協会	(財)日本船舶技術研究協会主催の「海事セキュリティセミナー」において、太田上席研究員が、約一時間講演した。セミナーには海事関係会社から等、100人以上が参加。	 <p>セミナーで講演する太田上席研究員</p>
船のプロペラ・キャピテーションの研究及びその課題 多様な原理のプロペラ、現象とその対策、研究のアプローチ	3月	東京大学大学院工学系研究科	流体部門の右近良孝副部門長が東京大学において講演を行った。講座には、東京大学大学院工学系研究科及び工学部の学生を始め、教職員、横浜国大工学部の学生及び近隣造船所の若手研究者など多数の方が聴講した。	 <p>講演風景</p>

(2) 技術サポート・プログラム

技術相談窓口や出前講座などにより企業等の懸案を的確に把握、助言し、案件によっては、受託研究・共同研究、施設貸与、知的財産の利用などにより解決策を提示する「技術サポート・プログラム」を、平成16年度に創設した。

18年度は、新たに設置された研究連携統括主幹を中心に活動を行い、例えば、(財)日本海事協会との連携、受託研究の実施という実績を上げている。

(3) 研究発表会等の開催

(a) 第6回研究発表会(18年7月)

テーマは、「あなたのビジネスパートナー海技研!」。講演発表について1件当たりの時間を長くして質問時間も十分にとり、ポスターセッションでの掲示数を増やすことによって交流・情報交換の場を増やした。また、初めて技術相談コーナーを設置して、海事産業の技術的問題について相談に応じた。



図 . 5 . 7 講演風景

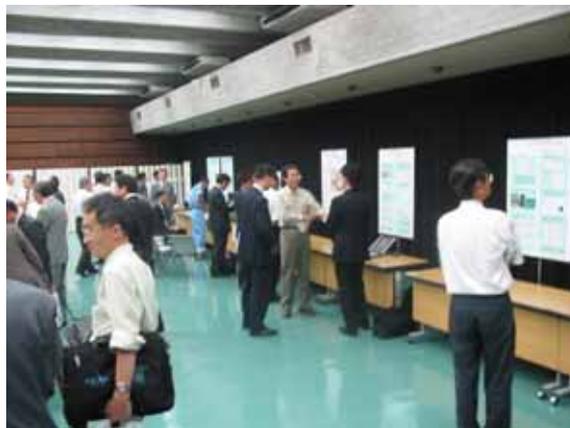


図 . 5 . 8 ポスターセッション風景

(b) 第6回海上技術安全研究所講演会

(18年10月)

第6回海技研講演会は、テクノオーシャン2006と同時開催とし、10月18日(水)、神戸国際会議場において開催した。海洋開発をテーマとするテクノオーシャンに関連して独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構杉山理事から特別講演をいただき、また、海技研が目指す課題解決型研究所をアピールする5つの講演を行った。



図 . 5 . 9 講演風景

表 . 5 . 11 海技研主催の研究発表会等

発表会名	場所	来聴者数	出席者の概要
第6回研究発表会	三鷹本所	310名 (前年度493名)	アンケート結果から、凡そ民間企業：72%、関係団体：16%、官公庁：7%。
第6回海上技術安全研究所講演会	神戸市内 (前年度：東京)	189名 (前年度320名)	アンケート結果から、凡そ民間企業：60%、関係団体：13%、官公庁：16%。

表 5.12 その他の海技研主催の発表会等

発表会名	目的	時期	場所	来聴者数	
SEA JAPAN 2006 海技研特別セミナー	SEA JAPAN 2006 の開催に併せて、SES、CFD、物流シミュレーション他、海技研研究トピックスを紹介	4月	東京都内	延べ223名	
第3回洋上風力発電フォーラム	浮体式洋上風力発電の実用化に向けた様々な研究開発成果の発表を通じて研究交流の拡大を図る。	4月	東京都内	延べ223名	(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構及び(独)国立環境研究所との共催
第3回船舶用CFDセミナー	所が開発しているCFDソフトの造船各社への普及	10月	所内	28名	
インフュージョン成形法によるFRP船製作の実演	インフュージョン成形法の普及促進	11月	横浜市内	81名	 成形法の実演
第2回及び第3回SES1支援セミナー	SES1の普及・開発のために技術支援	11月及び3月	東京都内	160名(11月) 150名(3月)	

船舶からの大気汚染に関する国際ワークショップ	IMO で検討されている船舶からの大気汚染に関する規制について、我が国提案の実現に資する。	2月	所内	153名	(「国際活動の活性化」にて評価のため、参考)
二酸化炭素の貯留に関する国際シンポジウム	CO2 海洋貯留の研究開発等の現状を報告、討論することにより、この研究の一層の発展に資する。	3月	東京都内	80名	(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構との共催 (「国際活動の活性化」にて評価のため、参考)

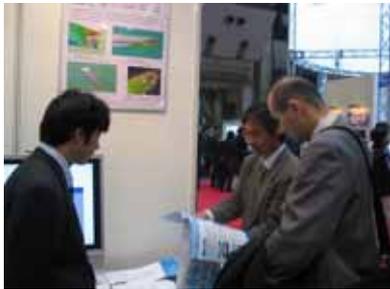
(4) 論文集等の発行

以下の論文集等を発行し、広報活動を行った。

海技研ニュース「船と海のサイエンス」	4回発行(季刊)
「海上技術安全研究所報告」	4回発行(季刊)
「平成17年度海上技術安全研究所年報」	1回発行(18年9月)
「メールニュース」	12回発行(毎月)

(5) 展示会への参加

表 5.13 研究所が出展した展示会等

展示会	目的	展示物	場所	時期	成果
SEA JAPAN 2006	海事関係者への広報	・スーパーエコシップ ・CFD他	東京都内	4月	海事関連会社への研究所の技術PRができた。ブースには約180名来訪。 
テクノオーシャン 2006	海事・海洋開発関係者への広報	・INT-NAV ・洋上プラットフォーム他	神戸市内	10月	特に INT-NAV デモに人気を集めた。約350部のパンフを配布。 

国土交通先端技術フォーラム	国土交通関係企業への広報	・内航船舶用排熱回収システム ・大型浮体の実海域長期計測実験他	京都大学	2月	
横国大・企業等説明展示会	横国大との教育研究連携推進とリクルートのため、学生他への広報	・外板展開法の研究、鋼板の曲げ加工 ・船型要目最適化プログラム他	横浜国立大学	2月	学生への研究所の活動、研究内容の理解を深めることができた。 

(6) ホームページの充実

研究所の活動及び研究内容・成果について、お客様に適正に情報提供し、有効活用していただくために、ホームページを随時更新し、所外アクセス件数を増加させた。

表 5.14 ホームページ所外アクセス状況

	15年度	16年度	17年度	18年度
HP 所外アクセス件数 (うち英文 HP)	76,471 (データなし)	87,163 (5,327)	93,970 (7,161)	116,564 (7,943)
公開データベースの 新規及び更新数	5	6	7	4

また、キッズコーナーを新たに開設して、船の話や当所の研究内容を紹介し、わかりやすい情報の発信に努めた。

(7) 広報活動の充実

広報活動に積極的に取り組むとともに広報内容の充実に努めた。プレス発表、ホームページ掲載、メールマガジンの発行(月1回)等積極的な広報活動により、各種メディアに以下のとおり取り上げられ、研究所の知名度が上がるとともに、研究所の活動、研究内容・成果の理解が深まった。

さらに、最近の研究実績及び研究計画を広く宣伝するため当所のPRビデオの作成に着手した。

表 5.15 新聞等海技研関連記事掲載件数

	件数(H17)	主な内容
海事3紙	161(145)	研究所の研究成果、協力協定の締結、講演会等の行事案内 等
一般紙	17(9)	一般公開案内、スーパーエコシップ計画、天然ガスハイドレート輸送船、公開実験案内 80m角水槽で釣り大会 等

TV 他	9(5)	海技研施設一般公開（TBS テレビ「ニュースバード」） 高速船関係の解説（フジ TV「めざましどようび」及び NHK 総合 TV「週刊ニュース」） 海技研紹介（テレビ朝日「アドレな！ガレッジ」） 2010 年問題を抱える FRP 船（NHK ラジオタ刊） 釣り大会 TBS ラジオ、ケーブルテレビ 等
------	------	--

また、一般に見学者を公募して行う実験公開を下表のとおり 4 回開催した。

表 . 5 . 1 6 公開実験の実績

テーマ	時期	施設	見学者数
世界一長い模型船の水槽試験	12 月	400m 試験水槽	10 名
レーザー光を用いたプロペラ周りの流場計測実験	2 月	キャビテーション水槽	3 名
船体氷荷重計測実験	3 月	氷海船舶試験水槽	3 名
ハイブリッド型 CRP 推進器を装備した船舶の自航模型試験	3 月	400m 試験水槽	22 名



図 . 5 . 1 0 世界一長い模型船の水槽試験

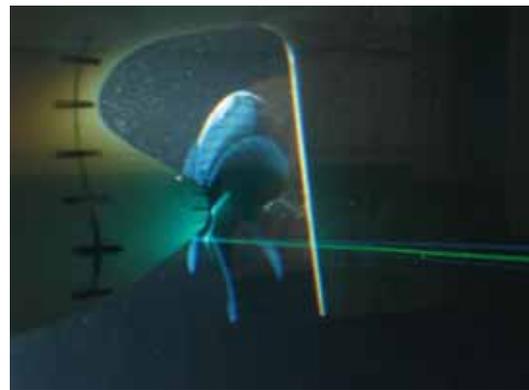


図 . 5 . 1 1 プロペラ周りの流場計測実験

(8) 施設の一般公開

18 年度は、研究所内施設の一般公開を 4 回開催し、延べ 3,706 名が来場した。



図 . 5 . 1 2 春の一般公開



図 . 5 . 1 3 三鷹本所・夏の一般公開



図 ． 5 ． 1 4 80m 角水槽・釣り大会
ラジオ中継でラッキィ池田さんのインタビュー

また、政府、民間企業等からの希望に応じて、所内見学に対応した。18年度は、計56件（17年度は67件）、653名（17年度は682名）に対応した。

表 ． 5 ． 1 7 所内施設見学実績

	件数	人数
官公庁	15	154
会社関係	8	80
団体等	15	207
学校関係	18	212
計	56	653

(9) 地域との交流

研究所の一般公開はここ数年盛況であるが、アンケート調査結果を踏まえ、更に充実させていく予定である。

また、三鷹市と連携して、市内小学生の見学や中学生の社会科体験学習を受け入れるなど、地域との交流に努めている。18年度は7月に三鷹第六中学校2年生を対象に職場体験学習を行った。

(5) 外部による施設の利用の促進

<p>【中期目標】</p> <p>5 . 研究成果の普及及び活用の促進</p> <p>くわえて、研究所の存在とその意義を広く一般の国民から理解されることは、国民に対する成果の普及、社会貢献の第一歩であるとともに、海事分野における研究活動の更なる発展に資することから、研究所の研究活動の周知及び研究活動を通じ得られた情報の提供の充実を図るとともに、我が国海事産業の競争力の再生・強化に貢献するとともに、研究所が保有する施設の効率的な運用を図るため、海事関連事業者や他の研究機関等の外部による施設利用を促進すること。</p>
<p>【中期計画】</p> <p>5 . 研究開発成果の普及及び活用の促進</p> <p>(5) 外部による施設の利用の促進</p> <p>我が国海事産業の競争力の再生・強化に貢献するとともに、研究所が保有する施設の効率的な運用を図るため、海事関連事業者や他の研究機関等からの施設利用の要請については、可能な限り積極的に応じる。</p>
<p>【年度計画】</p> <p>5 . 研究開発成果の普及及び活用の促進</p> <p>(5) 外部による施設の利用の促進</p> <p>海事関連事業者や他の研究機関等からの施設利用の要請については、可能な限り応じる。</p>

当該年度の取り組み

当所の保有する施設・設備の利用促進を図るため、当所の研究発表会や講演会、ホームページ等機会あるごとに施設・設備の貸出案内を行い、広く周知に努めたところ、17年度に比べて利用件数が大幅に増加(17年度：6件 18年度：11件)した。

(1) 施設貸与実績

当所の保有する施設の中には世界的にも有数の規模を誇るものがあり、船舶に関する研究を行う者にとって、自己の施設では実施し得ない試験を実施できるものとして、その利用ニーズは高い。例えば、400m水槽は世界最大級のものであり、厳密な船舶性能試験を行うことが可能であるため、造船関係者の利用ニーズは依然として高い状況にある。

18年度の施設・設備の貸与実績は合計11件で、内訳は右表のとおりであり、この他にも、共同研究・民間からの受託研究の多くで当所の施設・設備の外部利用を行っている。

なお、受託/請負研究においては施設利用料を徴収しており、この分を含めると、施設利用に伴う収入の合計は以下のとおりとなっている。

表 . 5 . 1 8 施設貸与料収入(18年度)

貸与施設名	金額(円)
400m水槽、中水槽、キャビテーション水槽	32,862,566
変動風水洞	1,502,484
大阪支所 塩水噴霧試験装置	10,650
大阪支所 振動試験装置等	24,642
コンテナ模型船	43,425
スロッシング試験装置	54,193
熱伝導率測定装置試験片架台用制御盤	28,585
100トン疲労試験装置	493,216
変動風水洞	493,850

表 . 5 . 1 9 施設貸与収入推移(13~18年度) (単位：千円)

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
施設貸与料収入	103	81	33,772	39,352	31,659	35,020
受託等施設使用料	1,791	3,037	2,464	2,690	307	7
施設利用に伴う収入合計	1,894	3,118	36,236	42,042	31,966	35,027

(2) インターンシップ生のための宿泊設備

遠隔地の大学・大学院からのインターンシップ生については、宿泊・交通上の不便があることから、18年度に、所内の研究棟の一角に宿泊設備(宿泊室(2部屋最大8名収容)、談話室、洗面所)を整備した。18年度は、当該設備をのべ28名、620人日が使用した。

・業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

1. 柔軟かつ効率的な組織運営

(1) 機動的な組織の見直しの継続

【中期目標】

1. 柔軟かつ効率的な組織運営

「業務の質の向上に関する事項 1. 戦略的企画と研究マネージメントの強化」で述べた業務管理の強化の下で、研究所に対する海事行政に係る政策課題に迅速かつ的確に対応し、期待される成果を効率的に創出するため、効果的な組織・人事管理に留意しつつ、柔軟かつ機動的に組織の見直し等の組織運営を行うこと。

また、研究成果の効率的な創出に不可欠な施設の維持管理技術等の維持向上などの研究支援体制の充実を図ること。

【中期計画】

1. 柔軟かつ効率的な組織運営

(1) 機動的な組織の見直しの継続

個別の研究の実施について、その規模や目標、研究の遂行に際して関係する機関等の状況などに応じ、プロジェクトチームや研究センターの設置など、柔軟な研究実施体制をとる。

研究管理組織についても、社会要請に答え易い体制を整えるため、外部環境に応じた見直しを行い、速やかな改組を行う。

【年度計画】

1. 柔軟かつ効率的な組織運営

(1) 機動的な組織の見直しの継続

個別の研究の実施について、その規模や目標、研究の遂行に際して関係する機関等の状況などに応じ、技術基盤をより深化させる研究シーズに即した組織体制の構築、重点指向すべきと判断した研究に係るプロジェクトチームや研究センターの設置など、柔軟な研究実施体制をとる。

研究管理組織についても、社会要請に答え易い体制を整えるため、外部環境に応じた見直しを行い、速やかな改組を行う。

当該年度の取り組み

18年度の経営戦略・研究戦略の基本方針の大きな柱である中期目標・計画の徹底と具体化のため、また、連携による研究の効率化のために、研究連携統括主幹、研究戦略計画室等の新設等企画部門の機能強化を行った。また、技術基盤の強化のために、ニーズに対応する研究を行う領域制から、エンジニアリングバックグラウンド毎の部門制への移行、環境の変化に機動的に対応するために環境エンジン開発プロジェクトチームの立ち上げ等を行った。これらにより、研究の計画・実施において所期の目標を上回る成果が上がった。

(1) 研究連携統括主幹、研究戦略計画室等の設置

組織としてプロジェクトライフサイクルを管理するため、企画部内に、社会・行政ニーズと研究シーズのマッチングを図る「研究連携統括主幹」、年度毎のプロジェクトライフサイクル管理を行う「研究業務課」、人材育成方策の立案を行う「研究戦略計画室」、知的財産を含む成果の実用化戦略の実行管理を行う「知的財産・情報センター」、I M O、I S O等での成果の普及を行う「国際連携センター」を18年度新たに設置した。

この結果、外部資金獲得実績の向上(担当:研究連携統括主幹)、人材育成(研修)の確実な実施(担当:研究戦略計画室)、I M Oへの参加の増加(担当:国際連携センター)等の実績が現れている。

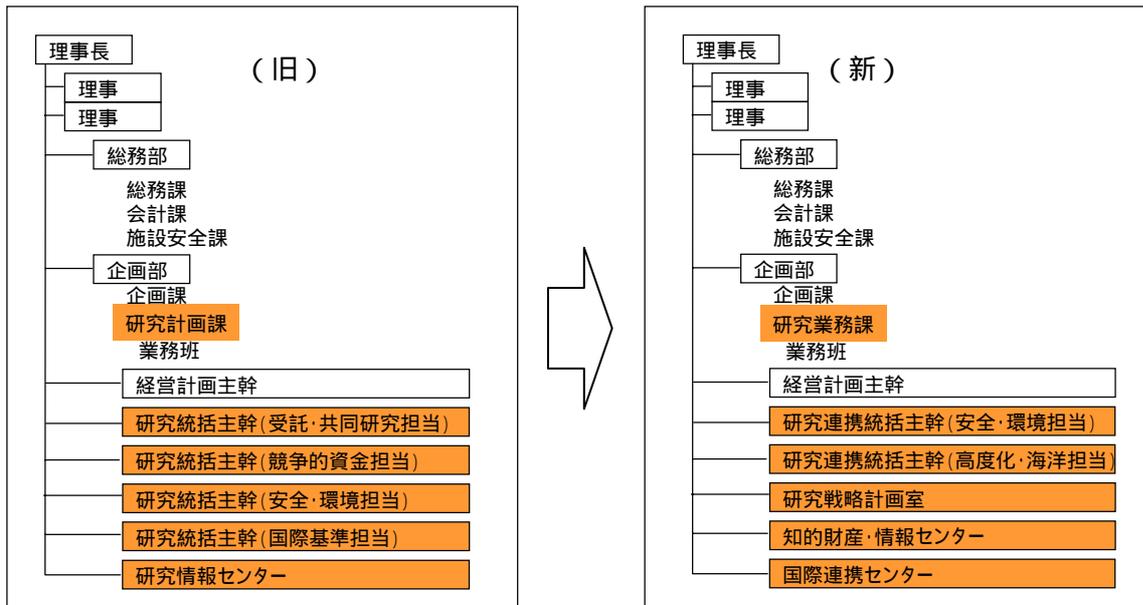


図 . 1 . 1 管理部門の組織再編

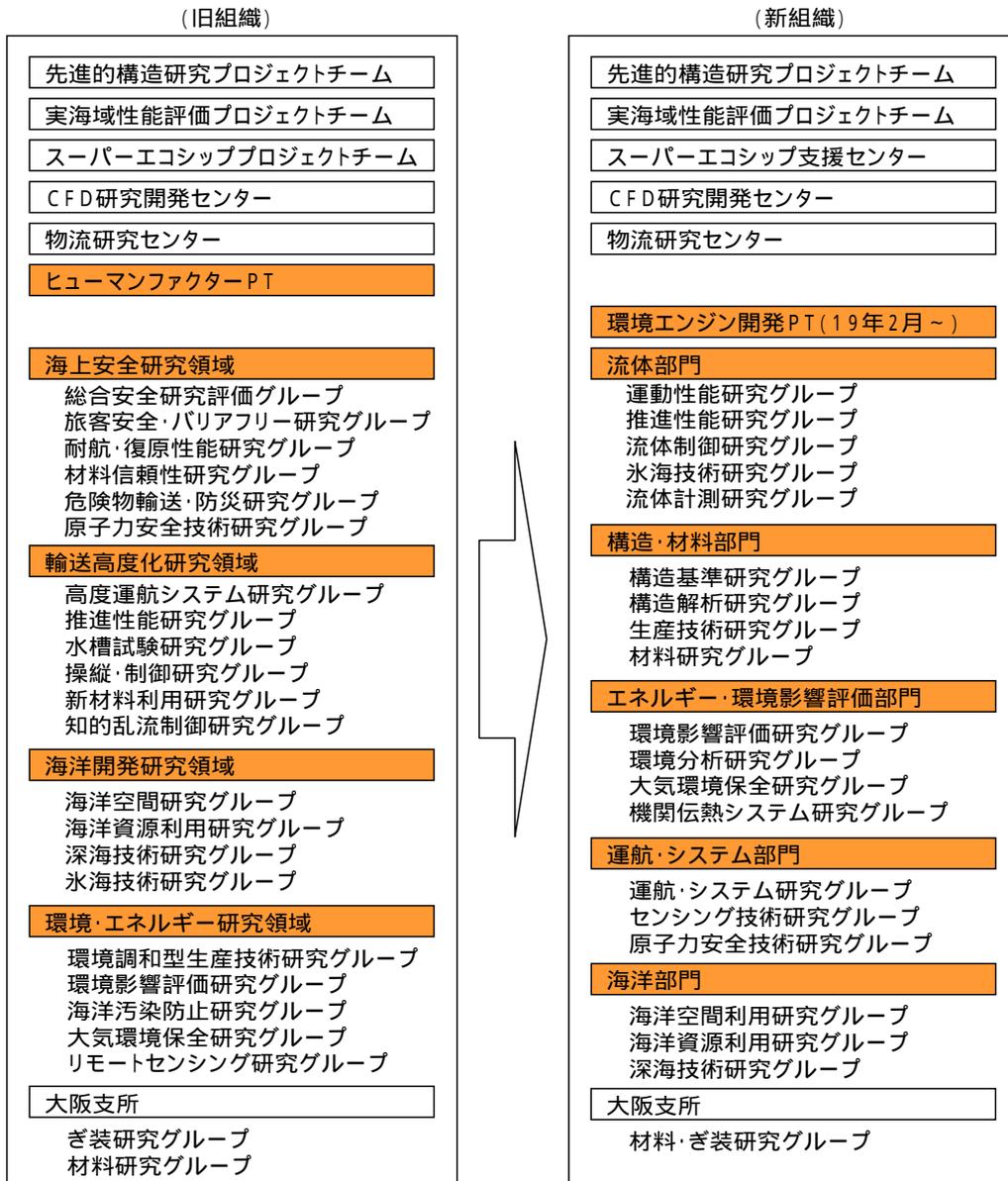


図 . 1 . 2 研究部門の組織再編

(2) 領域制から部門制への移行

第1期中期目標期間において、ニーズに対応する研究を実施することが所内に定着したことを受け、第2期中期目標期間は、研究の質の向上を目指す考えから、研究ポテンシャルの向上達成のため共通のエンジニアリングバックグラウンドを持つ組織（部門制）に再編して研究を進めることとした。すなわち、これまでの4領域1支所23グループを、18年度には、共通のエンジニアリングバックグラウンドを持つ5部門1支所20グループの組織に再編した。

この結果、研究ポテンシャルの向上を目的とする基盤研究について、部門毎に目標を明確にして取組を開始することができ、また、新人に対するOJTについて、当該新人の持つ特性（習得した技術分野）と部門の持つ技術分野を適合させることにより、その育成に効果を発揮することができた。

(3) 環境エンジン開発プロジェクトチームの立ち上げ

船舶からの排ガスについては、MARPOL条約に基づく規制が既に導入されているが、環境を巡る昨今の厳しい社会的要請を受け、IMOにおいて規制強化の方向性が打ち出された。想定される規制レベルが極めて高いものであることから、多くの船舶用エンジンを製造する我が国産業界から、国内で産学官一体となった研究を進めることについてニーズが高まってきた。

このため、当所が中心となり、国内の研究拠点として産学官一体となった研究を進めるべく、年度途中の19年2月に環境エンジン開発プロジェクトチーム（PT）を発足。さらに、任期付き任用制度を活用して既に採用していた船用エンジンに関する民間専門家もチームに合流し、体制の充実を図った。

この結果、外部資金の活用による大規模な研究のプラットフォーム機能を実現し、大規模プロジェクトになることが確実であり、当所はその中核的役割を果たすことになる。

また、IMOにおける本件審議には、当所職員（PTのメンバー）が参加し、日本政府を技術面から全面的にサポートし、我が国提案の実現に貢献している。

将来的には、本研究の結果、他国に先駆けて高いレベルの環境性能を有するエンジンを実現し、その成果を普及することにより、我が国船舶用エンジンメーカーの国際競争力の強化に資するものと期待される。

(2) 研究支援体制の充実

【中期目標】

1. 柔軟かつ効率的な組織運営

「業務の質の向上に関する事項 1. 戦略的企画と研究マネージメントの強化」で述べた業務管理の強化の下で、研究所に対する海事行政に係る政策課題に迅速かつ的確に対応し、期待される成果を効率的に創出するため、効果的な組織・人事管理に留意しつつ、柔軟かつ機動的に組織の見直し等の組織運営を行うこと。

また、研究成果の効率的な創出に不可欠な施設の維持管理技術等の維持向上などの研究支援体制の充実に努めること。

【中期計画】

1. 柔軟かつ効率的な組織運営

(2) 研究支援体制の充実

施設の維持管理技術等の研究支援技術の維持向上に努めるとともに、研究実施に不可欠な実験技術も持ち合わせた総合的な研究者を育成するため、共有化・文書化を通じた研究支援技術の体系的整理を行う。

【年度計画】

1. 柔軟かつ効率的な組織運営

(2) 研究支援体制の充実

施設の維持管理技術等の研究支援技術の共有化・文書化を通じた研究支援技術の体系的整理を行う。

当該年度の取り組み

(1) 研究業務効率化センターの設置

全所的にシミュレーション技術に対するニーズが高いことから、所内横断的な業務に応えることを目的として、18年度に研究業務効率化センターを設置した。同センターでは、研究部門からのオーダーを受けて、短期間でシミュレーションを実施し、研究部門の業務をサポートしている。

18年度は、具体的に次のようなシミュレーション業務を行った。

- ・船舶からのNOx拡散計算
- ・浮体式多目的公園観測データベースの作成
- ・高速旅客船の全船FEM解析
- ・フリーフォール型救命艇落下シミュレーション
- ・防汚塗料の水中拡散シミュレーションモデルの構築
- ・曲率線展開プログラムのユーザーサポートの補助

所の研究業務を熟知した当所職員が研究部門を支援する業務を行うため、極めて効率的に業務を処理することが可能（いわゆる「かゆいところに手が届く」対応）となっており、研究の円滑な遂行に大きく寄与した。

(2) 退職者のデータ等の管理

熟練の研究者が研究生活を通じて積み上げてきた論文、データ、資料、ソフトウェア等は、その研究者が退職した際に散逸するおそれが高い。これは、研究所にとって大きな損失であることからこうした情報の所在を明確にし、後を引き継ぐ若手職員等が将来においても利用できる状態にしておく必要がある。

このため、当所では、各種情報を電子データ化（できない場合は、確実にファイリング）し、誰もが利用できるよう、各部門等で共通の場所に保管し、また、その研究者が残した情報の一覧を作成し、企画部において一括して保管することにした。

これにより、情報の共有化が図られ、研究を支援するツールになる。

2. 事業運営全般の効率化

(1) 業務の情報化の推進

【中期目標】

2. 事業運営全般の効率化

電子化推進による情報共有の一層の推進及び管理業務の一元化等を行い、研究活動及び事務処理の効率化を図ること。業務の遂行にあたっては、地球環境及び安全衛生に配慮した取り組み及び職員のコスト意識の徹底を行うこと。

【中期計画】

2. 事業運営全般の効率化

(1) 業務の情報化の推進

研究活動及び事務処理の効率化のため、イントラネット上での電子的な情報共有の一層の推進を図ると共に、財務、会計、庶務等の管理業務の一元化、省力化、迅速化の向上を図る。

【年度計画】

2. 事業運営全般の効率化

(1) 業務の情報化の推進

研究活動の活性化及び事務処理の効率化を促進するため、イントラネット等において以下のように全所的に認識や知識の共有化が必要な情報の充実を図る。

- ・ 経営戦略、研究資源配分案等研究所の基本方針
- ・ 年度数値目標進捗状況、問題点及び解決策
- ・ 競争的資金のリスト、概要、手続き等に関する情報
- ・ 研究情報(研究計画、成果報告、論文、知的財産)
- ・ 予算執行状況

管理部門のあり方に関しては、今次中期計画における予算管理については、受託研究、知的財産権収入、財産賃貸収入などの自己収入を含めた収入分析と人件費、業務経費及び一般管理費などの数値目標の確実な確保を念頭においた支出管理について、研究所全体を俯瞰できる組織が企画立案から進捗状況まで関与する業務体制の整備を行う。

当該年度の取り組み

(1) 所内イントラネットに研究所の基本方針等を掲載

研究に関わる種々の情報を所内で共有し、研究活動の活性化及び事務処理の効率化を促進するため、「研究情報データベース」として、イントラネットに次の情報を掲載し、所内誰もが閲覧できる状態にした。

研究業務データベース
海技研図書館情報システム
蔵書検索及び貸出状況照会
新刊雑誌案内
新刊図書案内 準備中
電子ジャーナル一覧 準備中
海上技術安全研究報告DB
海技研報告
研究発表会講演集
講演会講演集
行政情報
国土交通省海事局
国土交通省技術政策
科学技術情報
サイエンスポータルサイト
JDream (オンライン情報検索システム)
競争的資金情報

	鉄道建設・運輸施設整備支援機構(JR) 基礎的研究推進制度 環境省 環境技術開発等推進費 地球環境研究総合推進費 文部科学省及び日本学術振興会 科学研究費補助金 文部科学省の競争的資金一覧 NEDO 事業別公募情報
特許	関係情報 特許電子図書館 PATOLIS (特許情報の総合的なオンライン検索システム) 特許流通データベースサービス 工業所有権情報・研修館
関連	メルマガサイト・記事情報 関連メルマガサイト等 海事プレスニュース(電子版) 海技研関連記事バックナンバー
技術	情報(重工会社技報等)(図書館に本誌があります) 石川島播磨技報 川崎重工技報 住友重機械技報 JFEスチール技報 2003年4月日本鋼管と川崎製鉄が合併 日立造船技報 三井造船技報 三菱重工技報
JIS	規格(船舶関係及び一般) 船舶関係日本工業規格(JIS F)規格集 収録一覧
海外	情報 マリタイム・ジャパン・コム(造船関連海外情報) ロイズリスト社 海外出張報告データベース 海外関係機関リンク CEDRE(水の汚染事故に関する研究センター) MARIN(オランダ海事研究所) IOT (Institute for Ocean Technology(海洋技術研究所):旧名 IMD) IMO (International Maritime Organization(国際海事機関)) ISO (International Organization for Standardization(国際標準化機構)) IEC (International Electrotechnical Commission(国際電気標準会議)) SNAME(Society of Naval Architects and Marine Engineers) ペトロブラス(Petroleo Brasileiro S.A.(ブラジル国営石油公社)) サンパウロ州立サンパウロ大学(Universidade de Sao Paulo)
関係機関	関連学会 関連独立行政法人 関連団体

図 2.1 研究情報データベースサイトマップ

また、所内の運営戦略会議の資料(経営戦略・研究戦略等)や研究計画委員会の資料(研究評価)についてもイントラネットを通じて企画部から研究所内に配信し、所の経営方針や研究のあり方について職員が随時閲覧できる状況を構築した。

さらに、年度数値目標の進捗状況や予算執行状況など、繰り返し閲覧することのない重要情報については、毎月の幹部会において企画部から部門長、PT長、センター長等に周知し、情報の共有、問題点の把握、解決策の検討等に資している。

(2) 会計システムの改修

当所では、会計業務の効率化を図るため、予算と執行を把握できる独自の会計システムを導入しているが、18年度、次の点で会計システムを改修した。

- ・消費税額の明示
 本体額と消費税額を分けて表示することにより、会計業務に慣れない職員が誤って予算額を超えて使用することがなくなった。
- ・表示可能テーマ数の拡大
 予算を執行する研究部門からの要請により、予算執行管理者が視認できるテーマ数を増加させた。

・ 契約事業者名及び契約日の表示

契約に関する情報を追加することで、予算と執行の関係をより密にした。

この結果、各部門に配算された予算の執行状況をリアルタイムに、かつ、正確に把握できるようになり、合理的かつ効率的な予算の執行に大いに役立った。

(3) 給与明細の電子メールでの通知

所得税法が改正されたことにより、19年1月から、給与受給者の承諾を得て、給与等の支払明細書に記載すべき事項（給与等の金額、源泉所得税額その他必要な事項）を電磁的方法により提供することができるようになった。

これを受けて、当所でも給与明細を電子メールで通知することを開始し、年度末までに全職員の70%に対して電子メールで通知することを達成した。

(4) 会計課と企画課の連携強化

所内の資金全体の流れを克明に把握し管理する立場にある総務部会計課と、所の経営方針に則って予算の配算先を決定し、有効な資金活用を図る立場にある企画部企画課について、これまで一部職員を併任させることでスムーズな業務を実現していたところである。特に、18年度は下半期に民間受託研究を多く契約でき、年度当初に立案した実行予算の大幅な変更が必要となったことから、企画課と会計課が連携して、自己収入の分析と支出計画の策定を年度半ばに改めて行い、研究費等の追加配算を行うことができた。

さらに、企画課併任となっていた会計課職員を企画課に配置することにより、改修された会計システムを活用して、緊急の所要等に応じた予算の追加配算に迅速に対応することが可能となった。

(5) 情報基盤の整備

一般会計からの補助金（施設整備費補助金）により、所内のネットワーク環境の整備を図った。当該補助金は17年度から2年間交付されたものであり、具体的には、LANケーブルの敷設、構内連絡通信整備、OAフロア整備、原子力計算機用ネットワーク整備等を行った。

この結果、業務上必要な外部情報を迅速に入手できるようになり、また、イントラネットを通じた所内の情報交換が円滑に進むこととなった。

(2) エコロジーの推進

【中期目標】

2. 事業運営全般の効率化

電子化推進による情報共有の一層の推進及び管理業務の一元化等を行い、研究活動及び事務処理の効率化を図ること。業務の遂行にあたっては、地球環境及び安全衛生に配慮した取り組み及び職員のコスト意識の徹底を行うこと。

【中期計画】

2. 事業運営全般の効率化

(2) エコロジーの推進

研究の遂行を適切に実施しつつも地球環境への配慮を行う観点から、省エネルギーの推進を図ると共に、廃棄物の発生の抑制を図る。

【年度計画】

2. 事業運営全般の効率化

(2) エコロジーの推進

研究活動に伴うエネルギー消費を抑えるため、老朽化した電気器具の更新を進める。また、施設の使用・廃棄の方針を検討する際には、エネルギー消費の観点を加えて行う。

省エネルギー推進委員会を中心に職員の啓蒙、対策の検討を行う。

同一敷地内の他の研究所(交通安全環境研究所及び電子航法研究所)と共同で行う環境対策は連携を密にして円滑に実施する。

廃棄物の分別を徹底しリサイクルを推進する。

当該年度の取り組み

(1) 省エネルギーに関する職員への啓蒙

当所では、隣接する交通安全環境研究所及び電子航法研究所にも参加してもらい、所内に分散配置されている各研究棟の担当者を集めて省エネルギー推進委員会(委員長:総務部長)を開催し、空調設備、照明設備の合理的使用に関する周知徹底を図っている。特に、電力使用量が増加する夏季及び冬期には、一層の省エネ努力を職員に求めている。また、同委員会では、(3)の地球温暖化対策計画のフォローアップを実施し、計画の着実な実施を図っている。

さらに、同委員会での検討をベースに、当所では、施設安全課を中心に(2)のような取り組みを具現化するとともに、毎月の幹部会において省エネ電力使用量の推移を周知することにより常に省エネ意識を醸成している。

(2) 省エネ型エアコンの導入

近年、消費者や電機メーカーの省エネに対する意識の高まりから、エアコンのエネルギー消費効率が格段に改善されている。当所でも旧型のエアコンを省エネ型エアコンに置き換えることより、一層の省エネを進めている。このため、17年度末に17台を省エネ型エアコンに更新し、18年度にはさらに51台導入して古いエアコンと代替し、同年末には所全体で68台となった。

この結果、設置後10年以上経過した古いエアコンは所全体のエアコン313台中103台(33%)となり、着実に省エネ機器の導入を進めることができた。

(3) 都の地球温暖化対策計画書最高評価AAを取得

東京都では、温室効果ガスの排出量が相当程度多い事業所を対象に、地球温暖化対策計画書の提出・評価・公表により、事業活動に伴う二酸化炭素等の温室効果ガスの排出抑制を進め、地球温暖化の防止を図ることを目的として、地球温暖化対策計画書制度を設けている。対象となる事業所は、燃料、熱及び電気の使用量を原油に換算した量が、年間(前年度)1500kl以上の事業所である。この制度では、提出された計画書等及び計画書等に対する評価結果等の公表を行うとともに、

温室効果ガス排出量等の集計による統計データを公表することにより、温暖化対策推進に寄与している。

当所が提出した計画書は、三鷹地区3研究所全体で、温室効果ガス排出量を21年度までに基準年度(14～16年度平均)比3.9%削減する内容となっており、この結果、最高のAA評価(目標対策(基準年度実施分含む)の削減率5%以上)を得た旨東京都から公表され、当所の積極的な取り組みが評価された。なお、AA評価は、計画書を提出した事業所全体の27%が獲得している。

(4) 電力使用量

受託研究・競争的資金による研究の増加(獲得金額17年度:891百万円 18年度:1,173百万円)や施設貸与の増加(貸与料収入17年度:32百万円 18年度:35百万円)により電力使用量の上昇圧力が強まるなか、電力使用量を極力抑制することに成功した。

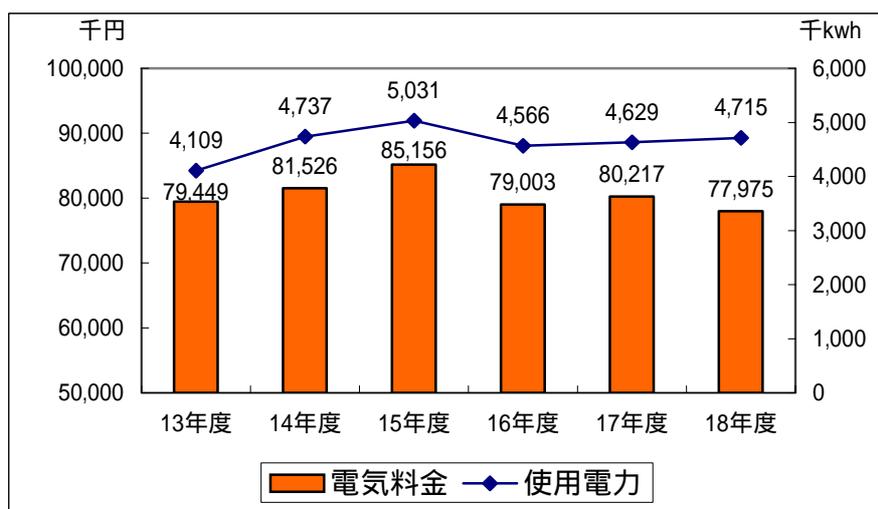


図 2.2 使用電力及び電気料金の推移

(5) 廃棄物の分別

廃棄物の分別処理は、これまでも所内職員に徹底しているところである。

18年度には、インターンシップ生の宿泊設備を新設したことから、当該設備を利用する大学生・大学院生にも分別処理を徹底している。

(3) 安全衛生管理の推進

【中期目標】

2. 事業運営全般の効率化

電子化推進による情報共有の一層の推進及び管理業務の一元化等を行い、研究活動及び事務処理の効率化を図ること。業務の遂行にあたっては、地球環境及び安全衛生に配慮した取り組み及び職員のコスト意識の徹底を行うこと。

【中期計画】

2. 事業運営全般の効率化

(3) 安全衛生管理の推進

事故及び災害等の発生を未然に防止し、業務を安全、かつ、円滑に遂行できるような体制の整備を図る。

【年度計画】

2. 事業運営全般の効率化

(3) 安全衛生管理の推進

PCB コンデンサの廃棄は都のスケジュールを繰り上げて完了することを目指し、計画的に実施する。

アスベストについては、人が常時出入りする箇所の対策は終了しているが、立ち入り制限で監視している箇所における除去を進める。

重大事故は組織の存続を脅かすとの意識のもとで、安全衛生委員を中心に、事故及び災害等の未然防止、発災時の対応について、職員の啓蒙、防止対策を行う。

当該年度の取り組み

(1) アスベスト除去

職員の安全確保のため、18年度にキャビテーション水槽電源室等のアスベスト361.1㎡を撤去した。この結果、平成13年に確認されたアスベスト使用面積7,346.1㎡の91%の撤去を完了(平成18年度末アスベスト使用面積633.2㎡)したことになる。

なお、残る8号館のアスベストについては、固着状況が比較的良好であるため、19年度以降除去する。

(2) 事故防止対策

当所は、大規模な研究設備を有しているため、重量物を取り扱う機会が多くなっている。また、広い敷地に建屋が分散配置されているため、各建屋の安全衛生担当者が責任をもって事故防止対策を考えることが重要である。このため、当所では、毎月各研究棟の担当者を集めて「安全衛生委員会」(委員長:総務部長)を開催し、役職員等の健康保持及び安全管理に関し調査及び審議を行っている。18年度からは、同委員会で使用した資料を所内職員が閲覧できるよう、ネットワーク上で公開することとした。17年度、18年度とも負傷災害件数(労働基準監督署報告ベース)は1件と少ないものの、事故発生後には同委員会に報告し、再発防止策を周知徹底している。

(3) PCBの処理

PCBの処理は、28年度までに処理することが義務づけられているため、当所ではPCBを含む高圧コンデンサ及び安定器について、18年度から順次処理を行う予定とし、予算措置を講じた。

都内のPCBの処理は、17年度に稼働を始めた日本環境安全事業(株)東京事業所(江東区)において22年度までに完了する予定とされていたが、18年度は同事業所において事故(PCBを含む排水・排気の流出)が繰り返し発生し、ほとんど稼働できなかったため、すべてのPCBの処理が先送りされ、当所のPCBも処理することはできなかった。しかし、19年度以降の処理により、都のスケジュールを繰り上げて処理できる見通しである。

(4) コスト意識の徹底

【中期目標】

2. 事業運営全般の効率化

電子化推進による情報共有の一層の推進及び管理業務の一元化等を行い、研究活動及び事務処理の効率化を図ること。業務の遂行にあたっては、地球環境及び安全衛生に配慮した取り組み及び職員のコスト意識の徹底を行うこと。

また、業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額。)を2%程度抑制する。一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額。)を6%程度抑制する。

【中期計画】

2. 事業運営全般の効率化

(4) コスト意識の徹底

研究の実施に伴う物品の調達に関しては、調達に要するコストや労力等を総合的に勘案し、可能な限り競争入札を導入することとし、コスト意識を徹底して効率的な研究の実施を図る。

また、業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額。)を2%程度抑制する。

【年度計画】

2. 事業運営全般の効率化

(4) コスト意識の徹底

不要不急な物品調達の監視強化を行い、資金の有効利用を図る。

管理部門が研究者の意見集約の上で購入等している著作物等は研究者サイドより過剰な購入要求がされやすいため、受益者負担制度の導入等適正な購入を促す措置を検討する。

国内出張及び海外出張について、経費削減のための方策を検討する。

コピー機については、統一したリース期間のもとでの一括契約により、効率的に更新を図る。

研究の実施に伴う物品の調達に関しては、少額のものも含め引き続き競争原理が作用するような購入手続きを検討する。

研究に必要な工事や製造に関しては、仕様において、できる限り特注品を排除する等、入札における競争原理が最大限作用し、かつ、維持管理費も低コストに抑えられる内容とする。特に、実海域性能試験水槽に関しては、管理部門が加わった専門のチームを作り、仕様の作成にあたる。

当該年度の取り組み

(1) 一般競争入札の適用拡大

政府の方針に沿い、当所でも19年1月から一般競争入札の適用範囲を拡大した。

これまで、予定価格が250万円未満の工事又は製造の契約、予定価格が200万円未満の工事又は製造以外の契約の場合、随意契約によることができるとしていたが、19年1月より、随意契約にできる場合の金額を、国に合わせて、

- ・ 予定価格が250万円を超えない工事又は製造をさせるとき。
- ・ 予定価格が160万円を超えない財産を買い入れるとき。
- ・ 予定賃借料の年額又は総額が80万円を超えない物件を借り入れるとき。
- ・ 予定価格が50万円を超えない財産を売り払うとき。
- ・ 予定賃貸料の年額又は総額が30万円を超えない物件を貸し付けるとき。
- ・ 工事又は製造の請負、財産の売買及び物件の賃借以外の契約でその予定価格が100万円を超えないものをするとき。

と引き下げた。

この結果、19年1月～3月の入札案件43件のうち9件(例えば、「消費税に関するコンサルタント業務」、「複合荷重試験装置油圧源保守作業」の調達)が新たに一般競争入札となったものであり、件数で26%増加したことになる。

なお、入札結果及び随意契約結果については、当所のホームページにおいて公開している。

(2) 簡易入札制度の導入(競争機会の拡大)

(1)に記したように、随意契約にできる場合の金額を引き下げたことに加えて、随意契約にできる場合についても可能な限り競争的環境下で調達を行うことを目的として、簡易入札制度を導入した。これは、(1)に記す随意契約にできる契約のうち、予定価格が30万円以上のものに対して、公告を行った上、競争に付す方法で行うものである。一般競争入札との相違は、公告から入札までの期間が短い(一般競争10日、簡易入札5日)、入札説明会を開催しない等であり、当所にとっても、入札側にとっても負担が小さく、かつ、競争的環境下で行われる手続きである。

19年2月から試行的に導入し、年度末までに31件について簡易入札を行った。これを受け、19年度から本格的に制度を導入している。

以上、(1)及び(2)をまとめて、入札及び随意契約の結果は次表のとおりであり、17年度に比べて着実に一般競争入札の件数が増えており、簡易入札の本格導入とあいまって、次年度以降、一層の増加が想定される。

表 1.1 入札及び随意契約の結果

事項	17年度			18年度		
	件数	総額(千円)	落札率	件数	総額(千円)	落札率
一般競争入札を行った案件(注1)	35	545,016	88.70%	121	2,604,162	93.74%
随意契約を行った案件 (根拠:会計規程及び契約事務取扱細則)						
業者指定によるもの(工事・製造:250万円以上、 その他:200万円以上)(注2)	76	451,555	98.70%	81	505,019	98.88%
業者指定によるもの(上記以下であって30万円 以上)	203	166,375	99.20%	165	141,660	98.56%
見積競争によるもの(30万円以上)	347	247,771	89.90%	346	230,185	96.68%
少額契約によるもの(30万円以下)	2871	225,860	99.60%	2661	208,522	99.26%

(注1)18年度の一般競争入札案件の金額が大きいのは、「実海域再現水槽建造」(契約金額¥2,157,750千円)が含まれているため。

(注2)18年度に企画競争1件(契約額3,885千円、落札率98.74%)を含む。企画競争の結果、業者を特定(指定)するとの考え方でここに整理。

(注3)落札率は1件当たり平均値である。

(3) コピー機のリース料削減

所全体のコピー機について、必要台数を見直して25%削減するとともに、リース期間を統一して一括契約を行うことにより、リース料・保守料を削減(同期比で試算した場合、66%、800万円削減の見込み)した。

表 1.2 更新前及び更新後のコピー機契約状況

(更新前)

契約先	台数	利用形態	契約期間	支払額(千円) (18/04/01～09/30)
A社	1	買取、保守契約	単年度保守契約	172,713
A社	4	リース、保守契約	単年度再リース契約	1,922,788

B社	1	リース、保守契約	単年度再リース契約	284,859
B社	3	買取、保守契約	単年度保守契約	677,461
C社	1	リース	単年度再リース契約	127,512
D社	1	リース、保守契約	単年度再リース契約	66,265
E社	2	買取、保守契約	単年度保守契約	97,907
F社	6	買取、保守契約	単年度保守契約	393,266
G社	2	リース	単年度再リース契約	23,940
H社	2	リース、保守契約	単年度再リース契約	65,274
合計	23			3,831,985

(更新後)

契約先	台数	利用形態	契約期間	支払額(千円) (18/10/01～19/03/31)
I社	18	リース	H18.10 - H22.09	2,924,337
合計	18			2,924,337

(4) 実海域再現水槽建設に当たっての合理化

(a) 管理チームの設置

実海域再現水槽は、当所にとって近年にない大規模な調達物件であることから、調達物件の現場監督を務める施設安全課及び研究部門(流体部門、実海域性能評価プロジェクトチーム)、会計・工事手続きを行う会計課及び施設安全課を中心として、企画部研究連携統括主幹が総括する体制を作り、仕様書作成はもとより、地元自治体や住民への説明、調達準備、現場監督等本件調達に関わるあらゆる問題の解決に外部の力を借りることなく所内の力で当たった。これにより、費用と調達内容のバランスをとることが可能となった。

また、水槽の設計に関わる種々の科学的評価を行う際には、合理的に設計され、スムーズに実験に供されるよう所内の研究者の知見を総動員して当たっているところである。

(b) 埋め戻しに必要な土砂の入手

実海域再現水槽は、旧80m角水槽の跡地に建設しているが、工費節約のため、角水槽の一部はそのまま放置することにしていた。しかし、深さ4.5mの穴が残ることにより実海域再現水槽運用開始後に安全上の問題が発生する可能性があったことから、その埋め戻しを検討した。

埋め戻しの土砂(約10,000m³)の購入には約40百万円要するものと見込まれたが、幅広く情報を収集に努めたところ、近隣で建設中のマンションから不要な土砂が発生するとの情報があったことから、これを再利用するべくマンション建設業者の了解をとりつけ、さらに、工事土砂の発生時期・量と本水槽の建設の進捗状況に応じてどのタイミングでどれだけの土砂を活用できるか綿密な調整を何度も重ねた結果、ようやく無償で譲り受けることが可能となった。この結果、40百万円の余分な支出をすることなく、施設の安全性確保に大きく寄与した。

(5) 外国雑誌購入の効率化

当所で購入している外国雑誌の一部には、利用実績が小さい、研究部門で重複購入している等のものが散見されたことから、18年度に所内で一斉に調査し、19年度からこうした雑誌の購入を停止することにした。この結果、19年度予算ベースで1,361千円の削減を図ることができた。

また、利用実績が小さくても、特定の部門等で利用を希望する雑誌については、受益者負担の原則から、19年度予算ベースでは572千円を研究費で負担させることにした。

(5) 間接業務の効率化等による一般管理費比率の縮減

【中期目標】

2. 事業運営全般の効率化

電子化推進による情報共有の一層の推進及び管理業務の一元化等を行い、研究活動及び事務処理の効率化を図ること。業務の遂行にあたっては、地球環境及び安全衛生に配慮した取り組み及び職員のコスト意識の徹底を行うこと。

また、業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額。)を2%程度抑制する。一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額。)を6%程度抑制する。

【中期計画】

2. 事業運営全般の効率化

(5) 間接業務の効率化等による一般管理費の縮減

間接業務のさらなる簡素化を進めるとともに、外部に委託可能な業務についてはコストや研究者の研究環境等にも留意しつつアウトソーシングを進める。

また、一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額。)を6%程度抑制する。

【年度計画】

2. 事業運営全般の効率化

(5) 間接業務の効率化等による一般管理費の縮減

間接業務のさらなる簡素化を進めるとともに、外部に委託可能な業務についてはコストや研究者の研究環境等にも留意しつつアウトソーシングを進める。

今次中期計画より物件費全体(業務経費+一般管理費)に削減目標を定量的に設定したことより、効率的に数値目標を達成するにはより精緻な予算執行管理が要求されるため、実行予算の区分及び管理の方法を改善する。

当該年度の取り組み

(1) 大阪支所の会計業務を本部に集約

17年度まで、大阪支所の会計関係業務を行うため、同支所に2名の管理事務職員を配置していた。18年度に当該職員が退職するに当たって、安易に後任を補充するのではなく、効率性を追求するため、本部で行っている会計関係業務と合わせて大阪支所の当該業務を行うべく検討を行った結果、会計システムを改善することにより、2名分の業務を本部で吸収することが可能になった。

(2) アウトソーシングの実施

18年度は、以下の12の業務について17年度に引き続きアウトソーシングを行った。(主変電所監視業務は17年度から警備業務に組み入れた。)

- ・冷凍装置夜間運転保守業務
- ・守衛業務
- ・床清掃業務請負
- ・便所掃除業務請負
- ・庁舎外清掃等環境整備請負
- ・本庁舎清掃等環境整備請負
- ・模型船製作作業請負
- ・特許登録に係る弁理士費用

- ・電子顕微鏡(分析装置)の運営
- ・自動車運転業務
- ・CFD保守業務
- ・ホームページ英文翻訳

(3) 予算の執行管理の改善

18年度は、逐次収入と支出の現状を把握し、必要な業務に必要な資金を最大限配算するよう努めた。改修された会計システムを活用して、各部門等に配算した予算の執行状況から、年度内に使わない可能性のある予算がある場合には直ちに配算額を減額し、あらためて資金を必要とする業務に追加配算する措置を合計7回行い、貴重な資金を有効に活用することができた。

また、19年度実行予算作成に当たって、財源(運営費交付金、自己収入)と支出事項をリンクさせ、精緻な執行管理を行うための基礎を作った。

(4) 会計システム保守コストの削減

会計システムを改修(「業務の情報化の推進」の項参照)した際、保守コストについても徹底的に見直しを図り、18年度に331万円であったものを205万円に削減(38%減)した。

(5) 民間請負契約方式の導入による業務効率化

試験、調査などあらかじめ完了すべき作業内容が明確な案件には、従来の研究業務の提供を約束する受託契約に加え、仕事の完成についても約束する請負契約方式を正式な契約形態として16年度より導入している。この請負契約は精算行為を必要としないため、顧客側も含めて事務効率化が図ることができるというメリットがある。

請負契約の比率は毎年上昇しており、民間との受託・請負契約件数の中で請負契約件数の占める割合は、16年度に68.5%であったが、18年度には81%まで上昇している。

なお、本方式では、研究者にとっては、仕事の完成を確実に履行するために必要となる技術ノウハウを提供するための経費(技術経費)を設けて研究実施者がノウハウ提供のために必要とする支出に充てており、研究実施者へのインセンティブとなる効果も有している。

表 1.3 請負契約と受託契約の相違

	受託契約	請負契約
依頼を受けた研究等の目的	主に研究、開発 ・完了すべき作業内容が必ずしも明確になっていないもの ・作業量、業務量等を積算の段階で見積もることが困難なもの	主に調査、設計、試験、技術協力 ・完了すべき作業内容が明確なもの ・作業量、業務量等を積算の段階で見積もることができるもの
積算基準	直接人件費 + 直接経費 + 間接費* + 消費税相当額 *((直接人件費 + 直接経費) × 10/100)	直接人件費 + 直接経費 + 技術経費* + 間接費** + 消費税相当額 *(直接人件費 × 40/100) **((直接人件費 + 直接経費) × 10/100)
精算額に関する報告	受託料の精算を行い、委託者に報告する。	発注者に確定した請負費の報告は必要ない。
成果物の性格	仕事を処理する過程を目的とする。	仕事の完成という結果を目的とする。
16年度契約実績	22件	48件
17年度契約実績	22件	52件
18年度契約実績	15件	64件

(6) ペーパーレス化への取り組み

コピー用紙の使用量について、所内会議で四半期ごとのモニタリングを行い、文書の両面コピー化、片面印刷紙の再利用の徹底等により用紙の購入枚数を引き続き抑制した。

表 1.4 コピー用紙購入枚数推移

13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
2,371千枚	1,997千枚	1,599千枚	1,593千枚	1,591千枚	1,592千枚

(7) 受託/請負研究における作業補助に係る人件費

当所では、退職した研究者や民間企業出身者を嘱託(特別研究員、専門研究員)として雇用し、主として受託/請負研究の補助に従事させている。これは、正職員が研究のコアの部分に携わり、計画立案・監督・とりまとめを行う中で、実験、データ整理等の実作業を経験者に実施させる趣旨のものであり、必要となる人件費については、受託/請負経費の一部を充てている。18年度は、10名分21,896千円を支出している。

・財務に関する事項

1. 予算（人件費の見積もりを含む。） 収支計画及び資金計画

【中期目標】

中期目標期間における予算、収支計画及び資金計画について、適正に計画し健全な財務体質の維持を図ること。

特に、運営費交付金を充当して行う事業については、「 . 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

【中期計画】

1. 予算（人件費の見積もりを含む。） 収支計画及び資金計画

(1) 予算 平成18年度～平成22年度予算

(単位：百万円)

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	15,319
施設整備費補助金	2,266
受託収入	1,273
その他収入	104
計	18,962
支出	
人件費	11,915
業務経費	3,051
施設整備費	2,266
受託経費	1,168
一般管理費	562
計	18,962

人件費の見積もり	9,561
----------	-------

(2) 収支計画 平成18年度～平成22年度収支計画

(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	17,054
経常費用	17,054
研究業務費	12,530
受託経費	1,168
一般管理費	2,998
減価償却費	358
財務費用	0
臨時損失	0
収益の部	17,054
運営費交付金収益	15,319
手数料収入	0
その他収入	104
受託収入	1,273
寄付金収益	0
資産見返負債戻入	358
臨時利益	0
純利益	0
目的積立金取崩額	0
総利益	0

(3) 資金計画 平成18年度～平成22年度資金計画

(単位:百万円)

区 分	金 額
資金支出	18,962
業務活動による支出	16,696
投資活動による支出	2,266
財務活動による支出	0
次期中期目標の期間への繰越金	0
資金収入	18,962
業務活動による収入	16,696
運営費交付金による収入	15,319
受託収入	1,273
その他収入	104
投資活動による収入	2,266
施設整備費補助金による収入	2,266
施設整備費による収入	0
その他収入	0
財務活動による収入	0
無利子借入金による収入	0
前期中期目標の期間よりの繰越金	0

役員退職手当支給規程及び職員退職手当支給規程に基づいて支給することとなるが、その全額について、運営費交付金を財源とするものと想定している。

上記人件費の見積もりの額は役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、休職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

【年度計画】

1. 予算(人件費の見積もりを含む。)、収支計画及び資金計画

(1) 予算

(単位:百万円)

区 分	18年度
収入	
運営費交付金	3,069
施設整備費補助金	389
受託収入	500
その他収入	21
計	3,979
支出	
人件費	2,366
業務経費	626
施設整備費	389
受託経費	479
一般管理費	119
計	3,979

人件費の見積もり	1,912
----------	-------

(2) 収支計画

(単位:百万円)

区 分	18年度
費用の部	3,658
経常費用	3,658
研究業務費	2,513
受託経費	479
一般管理費	598
減価償却費	68
財務費用	0
臨時損失	0
収益の部	3,658
運営費交付金収益	3,069
手数料収入	0
その他収入	21
受託収入	500
寄付金収益	0
資産見返負債戻入	68
臨時利益	0
純利益	0
目的積立金取崩額	0
総利益	0

(3) 資金計画

(単位:百万円)

区 分	18年度
資金支出	3,979
業務活動による支出	3,590
投資活動による支出	389
財務活動による支出	0
次期中期目標の期間への繰越金	0
資金収入	3,979
業務活動による収入	3,590
運営費交付金による収入	3,069
受託収入	500
その他収入	21
投資活動による収入	389
施設整備費補助金による収入	389
施設整備費による収入	0
その他収入	0
財務活動による収入	0
無利子借入金による収入	0
前期中期目標の期間よりの繰越金	0

上記人件費の見積もりの額は役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、退職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

各欄積算と合計欄の数字は、四捨五入の関係で一致しないことがある。

当該年度の取り組み

(1) 予算

(単位:百万円)

区 分	年度計画	実績
収入		
運営費交付金	3,069	3,069
施設整備費補助金	389	182
受託収入	500	802
その他収入	21	49
計	3,979	4,101
支出		
人件費	2,366	2,334
業務経費	626	656
施設整備費	389	182
受託経費	479	774
一般管理費	119	118
計	3,979	4,064

人件費の見積もり	1,912	1,917
----------	-------	-------

(2) 収支計画

(単位:百万円)

区 分	年度計画	実績
費用の部	3,658	3,885
経常費用	3,658	3,810
研究業務費	2,513	2,466
受託経費	479	631
一般管理費	598	530
減価償却費	68	183
財務費用	0	0
臨時損失	0	75
収益の部	3,658	3,827
運営費交付金収益	3,069	2,915
手数料収入	0	0
その他収入	21	54
受託収入	500	765
寄付金収益	0	0
資産見返負債戻入	68	82
臨時利益	0	10
純損失	0	58
目的積立金取崩額	0	0
前中期目標期間繰越積立 金取崩額	0	133
総利益	0	75

(3) 資金計画

(単位 : 百万円)

区 分	年度計画	実績
資金支出	3,979	5,535
業務活動による支出	3,590	4,678
投資活動による支出	389	857
財務活動による支出	0	0
次期中期目標の期間への繰越金	0	0
資金収入	3,979	5,513
業務活動による収入	3,590	4,139
運営費交付金による収入	3,069	3,069
受託収入	500	1,029
その他収入	21	41
投資活動による収入	389	1,374
施設整備費補助金による収入	389	374
施設整備費による収入	0	0
その他収入	0	1,000
財務活動による収入	0	0
無利子借入金による収入	0	0
前期中期目標の期間よりの繰越金	0	0

2. 短期借入金の限度額

【中期目標】

中期目標期間における予算、収支計画及び資金計画について、適正に計画し健全な財務体質の維持を図ること。

特に、運営費交付金を充当して行う事業については、「 . 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

【中期計画】

2. 短期借入金の限度額

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、700 百万円とする。

【年度計画】

2. 短期借入金の限度額

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、700 百万円とする。

当該年度の取り組み

短期借入金の実績はない。

3. 重要な財産を譲渡し、又は担保にする計画

【中期目標】

中期目標期間における予算、収支計画及び資金計画について、適正に計画し健全な財務体質の維持を図ること。

特に、運営費交付金を充当して行う事業については、「 . 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

【中期計画】

3. 重要な財産を譲渡し、又は担保にする計画

特になし。

【年度計画】

3. 重要な財産を譲渡し、又は担保にする計画

特になし。

当該年度の取り組み

該当なし。

4. 剰余金の使途

【中期目標】

中期目標期間における予算、収支計画及び資金計画について、適正に計画し健全な財務体質の維持を図ること。

特に、運営費交付金を充当して行う事業については、「 . 業務運営の効率化に関する事項」で定められた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

【中期計画】

4. 剰余金の使途

施設・設備の整備(補修等を含む)

業務に必要な土地、建物の購入

海外交流事業の実施(招へい、セミナー、国際会議の開催)

所内公募型研究の実施財源

【年度計画】

4. 剰余金の使途

剰余金が発生した場合には、独立行政法人通則法及び中期計画に従い、適切な処理を行う。

当該年度の取り組み

18年度の決算において発生した剰余金については、独立行政法人通則法及び中期計画に従い、積立金として処理を行う。

・その他主務省令で定める業務運営に関する重要事項

1. 施設及び設備に関する計画

【中期目標】

中期目標期間における予算、収支計画及び資金計画について、適正に計画し健全な財務体質の維持を図ること。

特に、運営費交付金を充当して行う事業については、「業務運営の効率化に関する事項」で定められた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

【中期計画】

1. 施設及び設備に関する計画

中期目標の期間中に以下の施設を整備する。また、既存の施設・設備については、研究を実施していくうえで必要不可欠なものの維持管理に予算を重点配算するとともに、効率的に運営する。

施設・設備の内容 予定額(百万円) 財源

船舶試験研究施設整備費

実海域再現水槽

2,176 独立行政法人海上技術安全研究所施設整備費補助金

リスク解析システム

49 独立行政法人海上技術安全研究所施設整備費補助金

管理施設整備費

情報基盤の整備

40 独立行政法人海上技術安全研究所施設整備費補助金

【年度計画】

1. 施設及び設備に関する計画

以下の施設を整備する。また、既存の施設・設備については、研究を実施していくうえで必要不可欠なものの維持管理に予算を重点配算するとともに、効率的に運営する。

施設・設備の内容 予定額(百万円) 財源

船舶試験研究施設整備費

実海域再現水槽

300 独立行政法人海上技術安全研究所施設整備費補助金

リスク解析システム

49 独立行政法人海上技術安全研究所施設整備費補助金

管理施設整備費

情報基盤の整備

40 独立行政法人海上技術安全研究所施設整備費補助金

当該年度の取り組み

(1) 実海域再現水槽

実海域再現水槽は、実際に船舶が遭遇する波や風の海象状況を再現できる水槽で、水槽周囲に55cm幅の造波装置を全周に装備し、船舶が通常遭遇するような波から異常波浪に至るまで、様々な海象状況を再現できる。また、送風装置、船の航行状況を模擬するための台車を装備する。18年度から22年度までの5年間で整備するものであり、18年度は初年度として299,527千円の補助金が計上された。

当該補助金は「事業の性質上その実施に相当の期間を要し、かつ、事業が年度内に終わらない場合にも引き続いて実施する必要があるものであり、計画又は設計に関する諸条件、気象の関係、補償処理の困難、資材の入手難その他のやむを得ない事由により、年度内に支出を完了することが期し難い場合もあるため」繰越明許できるものとして予め国会で承認されているものである。

折しも、相次いで発生した超高速船（ジェットfoil）の衝突事故を受け、事故の原因である超高速船の急激な姿勢変化が測定できるという新たな機能を本水槽に追加するというニーズが出てきたことから、水槽の基本仕様の策定作業は完了していた段階ではあったものの、22年度までに施設を整備するという予定が変更されない限り、より性能の高い水槽を調達することを目指すべきとの判断から、同機能を基本仕様に付加することにした。

結果的に補助金の一部207,498千円が年度内に執行されなかったものの、本補助金に当初から想定されていた繰越明許の仕組みを柔軟に利用することによってこの金額は19年度に繰り越され、より高い性能を有する水槽の実現に向けて足を踏み出すことが可能となった。

（2）リスク解析システム（操船リスクシミュレータ）

本シミュレータは、実海域における操船性能をよりリアルに再現するための模擬船橋の動揺装置、高度な操船技術が必要となる離着岸作業をシミュレートできる下方視界スクリーン及び操船者の行動・緊張状態が計測・分析できる行動分析システムと生理データ収集システムを備え、海難事故・リスクの解析、船内作業支援装置、航海機器・装置の開発や新船型船舶の実海域における評価等を行う世界で唯一の施設である。

18年度は予算の確実な執行に努め、年度内に設備を完成させることができた。

この完成により、従来に比べて格段に精度が高くより現実に即した操船環境を再現し、航海における安全性の向上を目指す研究開発を充実・深化することが可能となり、先述のとおり、当所が海事行政に一層貢献することが期待される。

（3）情報基盤の整備

これは、所内のネットワーク環境の整備に要する経費である。

18年度は最終年度として、構内連絡通信整備、OAフロア整備、原子力計算用ネットワーク整備、大規模CFD計算システム整備等を確実に実施し、所内の環境整備を完成させた。

2. 人事に関する計画

【中期目標】

中期目標期間における予算、収支計画及び資金計画について、適正に計画し健全な財務体質の維持を図ること。

特に、運営費交付金を充当して行う事業については、「業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

【中期計画】

2. 人事に関する計画

中期目標期間中に、定年退職等を含めた適切な人員管理を行い、その結果生じた減員については、公募による選考採用や産学官との連携強化のための人事交流、任期付き研究員の採用を図ることとするが、定型的業務の外部委託化の推進などにより人員管理の効率化につとめる。

なお、人件費(退職手当等を除く。)については、「行政改革の重要方針」(平成 17 年 12 月 24 日閣議決定)を踏まえ、前中期目標期間の最終年度予算を基準として、本中期目標期間の最終年度までに 5% 以上の削減を行うとともに、国家公務員の給与構造改革を踏まえた給与体系の見直しを進める。

【年度計画】

2. 人事に関する計画

中期目標期間中に、定年退職等を含めた適切な人員管理を行い、その結果生じた減員については、公募による選考採用や産学官との連携強化のための人事交流、任期付き研究員の採用を図ることとするが、定型的業務の外部委託化の推進などにより人員管理の効率化につとめる。

なお、人件費(退職手当等を除く。)については、「行政改革の重要方針」(平成 17 年 12 月 24 日閣議決定)を踏まえた削減を行うとともに、国家公務員の給与構造改革を踏まえた給与体系の見直しを進める。

当該年度の取組み

17 年度末に 12 名の退職者があったのに対して、18 年度は、公募による選考採用により新卒者 1 名を採用し、また公募により任期付き研究員を 9 名採用することができ、減員を補い、かつ、研究を円滑に推進する体制を確保することができた。

表 2.1 新たに採用した職員の専門分野、配属先

採用区分	配属先
選考採用(新採用)	流体部門運動性能研究グループ
任期付研究者	物流研究センター(2名)
"	CFD研究開発センター(2名)
"	流体部門流体制御研究グループ
"	構造・材料部門材料研究グループ
"	エネルギー・環境評価部門機関伝熱システム研究グループ
"	運航・システム部門システム・安全技術研究グループ
"	海洋部門深海技術研究グループ

また、

- ・行政経験を研究分野に活かすため、行政機関からの出向を 10 名受け入れ、
- ・行政ニーズを把握するため、行政機関に 2 名を出向させ、また、1 名を研修に派遣し、
- ・原子力分野は海洋分野での知見・経験を習得させるため、研究独法に 2 名出向させ、
- ・民間企業のノウハウを吸収させ、産業界との連携強化を図るため、2 名を研修に派遣し、
- ・学との連携強化を図るため、東京海洋大学等の客員教授に 6 名が任命された。

このように、先述の人材戦略に基づき当所の職員を育成するため、人材交流を行うとともに、産学

官との連携強化を計画的に図っている。

さらに、12の定型的業務についてアウトソーシングを行っており、人員管理の効率化に努めている。

人件費（給与、報酬等支給総額）については、退職者数に対して新規採用者数を抑えたため、前中期目標期間の最終年度（17年度）が1,981百万円であったのに対して、18年度は1,917百万円となり、64百万円、3.2%の減額となった。また、国家公務員の給与構造改革を踏まえた給与の見直しの取り組みとして、次のとおり改正した。

- ・ 俸給月額を18年4月1日から平均5%引き下げた。経過措置として、18年3月31日在職者について新旧俸給月額の差額を支給することにした。
- ・ 特別昇給と普通昇給を統合し、勤務成績に応じて昇給幅を増減することにした。
- ・ 調整手当を廃止し、地域手当を新設したが、支給率は従前と同じ10%とした。