

平成13年度
特定研究課題・指定研究課題
外部評価報告書
(事前評価)

平成14年3月
独立行政法人海上技術安全研究所
研究評価委員会

目次

はじめに	1
海上技術安全研究所研究評価委員名簿	2
1. 「事故調査手法の高度化に関する研究」の事前評価	3
1.1 研究の目的と必然性	3
1.2 研究の概要	3
1.3 評価の結果	4
1.3.1 研究計画全体について	4
1.3.1 (1) 研究計画全体の適切性と整合性	4
1.3.1 (2) 総合評価	4
1.3.2 【課題1】について	4
1.3.2 (1) 研究計画の立案過程について	4
1.3.2 (2) 研究目標の設定について	4
1.3.2 (3) 年次計画の設定について	4
1.3.2 (4) 研究成果の活用と波及効果について	4
1.3.2 (5) 研究実施体制について	5
1.3.3 【課題2】について	5
1.3.3 (1) 研究計画の立案過程について	5
1.3.3 (2) 研究目標の設定について	5
1.3.3 (3) 年次計画の設定について	5
1.3.3 (4) 研究成果の活用と波及効果について	5
1.3.3 (5) 研究実施体制について	5
2. 「物流シミュレーションに関する研究」の事前評価	6
2.1 研究の目的と必然性	6
2.2 研究の概要	6
2.3 評価の結果	8
2.3.1 研究計画全体について	8
2.3.1 (1) 研究計画全体の適切性と整合性	8
2.3.1 (2) 総合評価	8
2.3.2 【課題1】について	8
2.3.2 (1) 研究計画の立案過程について	8
2.3.2 (2) 研究目標の設定について	8
2.3.2 (3) 年次計画の設定について	8
2.3.2 (4) 研究成果の活用と波及効果について	9
2.3.2 (5) 研究実施体制について	9

3 . 指定研究課題 (平成14年度開始分)の事前評価	10
3 . 1 次世代型帆装商船の基礎研究	10
3 . 1 . 1 研究の目的と必然性	10
3 . 1 . 2 研究の概要	10
3 . 1 . 3 評価の結果	10
3 . 2 ガスハイドレートの分解挙動に関する基礎的研究	10
3 . 2 . 1 研究の目的と必然性	10
3 . 2 . 2 研究の概要	11
3 . 2 . 3 評価の結果	11
3 . 3 有機スズ系防汚塗料の検査技術の開発	11
3 . 3 . 1 研究の目的と必然性	11
3 . 3 . 2 研究の概要	11
3 . 3 . 3 評価の結果	12
3 . 4 純チタン溶接構造の設計建造技術の確立	12
3 . 4 . 1 研究の目的と必然性	12
3 . 4 . 2 研究の概要	12
3 . 4 . 3 評価の結果	13
3 . 5 IT時代における物流情報の高度解析技術に関する研究	13
3 . 5 . 1 研究の目的と必然性	13
3 . 5 . 2 研究の概要	13
3 . 5 . 3 評価の結果	13
3 . 6 メガフロートの高度化技術及び国際標準化に関する研究	13
3 . 6 . 1 研究の目的と必然性	13
3 . 6 . 2 研究の概要	14
3 . 6 . 3 評価の結果	14
3 . 7 高機能複合材を用いた小型船体の簡便成形技術に関する研究	15
3 . 7 . 1 研究の目的と必然性	15
3 . 7 . 2 研究の概要	15
3 . 7 . 3 評価の結果	15
3 . 8 CFD技術に関する戦略形成	15
3 . 8 . 1 研究の目的と必然性	16
3 . 8 . 2 研究の概要	16
3 . 8 . 3 評価の結果	16

はじめに

本報告書は独立行政法人海上技術安全研究所（以下、海技研）に設置された研究評価委員会が、海技研の研究課題を事前評価した結果をまとめたものである。

本研究評価委員会は海技研が平成 13 年 4 月 1 日に独立行政法人として設立された際に、海技研が実施する研究業務の外部評価委員会として同時に設置されたもので、委員は全員海技研外部の専門家で構成されており、海技研が交付金で実施する研究課題の事前・中間・事後評価を行うことを主な任務としている。海技研では研究業務の内部評価機関として海技研内部の職員で構成される研究計画委員会も同時に設置しており、本研究評価委員会は海技研が実施した内部評価結果の客観性・妥当性等を検証するための 2 次評価委員会として位置づけられている。

平成 13 年 11 月 28 日に内閣総理大臣が「国の研究開発評価に関する大綱的指針（以下、大綱的指針）」を決定したことを受け、海技研では大綱的指針に従って研究業務の内部評価体制を構築し、研究評価委員会における 2 次評価は大綱的指針に示されているピアレビューとして、さらに明確に位置づけられた。

これら研究評価の組織と評価方式は海技研の研究評価委員会規定、研究計画委員会規定、研究業務の評価方式として文書化されている。

本報告書は以上の枠組みにより、海技研が交付金で平成 15 年度から実施予定の特別研究 2 件と、平成 14 年度から実施する指定研究 8 件の事前評価を研究評価委員会で実施した結果をまとめたものである。本報告書は海技研のホームページに掲載され広く国民に公表されると共に、海技研の運営・機関評価を行うため国土交通省に設置された独立行政法人評価委員会にも提出されることになっている。

事前評価を実施した研究課題

特別研究（平成 15 年度開始）

事故調査手法の高度化に関する研究

物流シミュレーションに関する研究

指定研究（平成 14 年度開始）

次世代型帆装商船の基礎研究

ガスハイドレートの分解挙動に関する基礎的研究

有機スズ系防汚塗料の検査技術の開発

純チタン溶接構造の設計建造技術の確立

IT 時代における物流情報の高度解析技術に関する研究

メガフロートの高度化技術及び国際基準化に関する研究

高機能複合材を用いた小型船体の簡便成形技術に関する研究

CFD 技術に関する戦略形成

海上技術安全研究所 研究評価委員名簿

	氏 名	所 属	役 職 名
会 長	野本 敏治	東京大学大学院工学系研究科 環境海洋工学専攻	教 授
委 員	上江洲 由亘	(社)日本船主協会工務委員会	副委員長
委 員	浦 環	東京大学生産技術研究所第2部	教 授
委 員	大津 皓平	東京商船大学	教 授
委 員	鎌田 実	東京大学大学院工学系研究科 産業機械工学専攻	教 授
委 員	田所 修一	(社)日本造船工業会技術委員会	委 員 長
委 員	中村 雅正	(社)日本船用工業会大型機関部会	部 会 長
委 員	茂里 一紘	広島大学大学院工学研究科 エンジニアリングシステム教室	教 授

[敬称略、五十音順]

1. 「事故調査手法の高度化に関する研究」の事前評価

実施期間：平成15年度～18年度（4カ年計画）

研究主任：松岡 猛（海上安全研究領域）

【課題1】海中における3次元形状情報の取得技術の研究

【課題2】沈没船の損傷シミュレーション解析システム研究

1.1 研究の目的と必然性

ナホトカ号、エリカ号をはじめとするタンカーの海難事故、えひめ丸の潜水艦との衝突沈没事故等々、重大な海難が引き続き発生している。海難事故の原因究明は、船舶の安全を確保する上から不可欠であるが、海難事故の特徴として、船体が沈没し生存者も存在しない場合があり、その原因究明には多大な時間と労力を要する。

海難による船体の引き揚げには、多大な労力と費用がかかり、時として引き揚げ不可能な場合もある。そのため、沈没船の引き揚げは、社会的影響が大きい事故を除いて実施されておらず、事故原因の解明に支障を来すことが多い。これまでの海難事故原因の解明では、海象状況や運航状況から推定される事故シナリオを作成して、それに即した検証実験、シミュレーション等により検討を行い、事故原因を推定する手法が採られているが、あくまでも発生し得る事故シナリオの可能性を検証するに止まり、厳密な意味では、現実に発生した事象のシナリオであるかを断定するまでには至っていない。

事故原因の解明のためには、可能な限り詳細な情報を得ることが重要である。そのためには、沈没した船体の詳細な状況を得る必要がある。船体を引き揚げることなしに、海中において撮影した画像情報から、船体の破損状態に関する3次元形状情報を得ることが重要となる。

更に、得られた3次元形状情報（破断面、変形量、破孔寸法等）を基に、衝突、爆発、浸水等の事故を引き起こした外力を求めることも重要である。それに対応したシナリオに従って事故原因を究明する解析へとつなげられる。本研究は、これらを目的として実施する。

1.2 研究の概要

重大海難事故の原因解明、海難事故に対する安全対策のために必要な技術の高度化に関して、以下の研究を実施する。

(1) 海中における3次元形状情報の取得技術の研究

超音波あるいはビデオにより、海中においてROV(遠隔操作無人探査機)を用いて撮影した画像情報から、精度良く、物体の3次元形状を得るための基準点の設定・同定方法を研究し、実用化する。さらに、基準点を用いて撮影した画像から3次元形状を合成するための処理システムの開発を行う。ROVに搭載した撮影装置からの多方向からの画像を基に、船体構造の異常を自動的に計測するシステムを開発する。海中における透明度が低い場合にも対処可能なように、可視光、超音波両方法の取り扱いを可能とする。本取得技術の研究においては、深海ピットに模型破損船を沈め、超音波による画像をリモートで取得する実験を行う。

(2) 沈没船の損傷シミュレーション解析システムの開発

3次元画像から得られる情報と、気象・海象、運航海域の状況、船舶の保全状

態などから推定される事故シナリオに基づく損傷予測結果とを相互に照らし合せ、外力の推定より事故シナリオの絞り込みを行う。推定した事故シナリオから、さらに、事故発生時の損傷、沈没時の水圧による構造の圧壊および海底の着底時の破損などの一連の事象を追跡する損傷詳細解析プログラムを開発し、沈没船の海底の船体の状態をより詳細に明らかにする。

さらに、船内の損傷状況から外板、隔壁等の強度を推定して油漏れの予測、あるいは、船体の変形状況から船体引き揚げに対する強度の予測を行う。

1.3 評価の結果

1.3.1 研究計画全体について

1.3.1 (1) 研究計画全体の適切性と整合性

研究目標は中期計画の「海上輸送の安全確保」に合致しており、重要な課題である。目標が達成できれば大変良い成果が得られるであろう。しかしその反面、難易度の高い研究であり、研究対象も広範囲に亘るため、期待する成果が得られるか心配である。目標がどのような過程を経てどこまで達成されるのかを、よく検討しておく必要がある。

さらに目標を達成する上で、2つの課題は適切であると考ええる。しかし、現実問題として、2つの課題が有機的に機能するような事象は限られており、「あらゆる事象に対応してほしい」というニーズには合致しない。この点に関する考察が必要である。

1.3.1 (2) 総合評価

この技術が確立されれば事故調査に対する貢献度は大きい。しかし、目標達成には技術的に解決しなければならない課題が多くあり、ここで提案されている方法でどこまで対応できるのか疑問なしとはいえない。様々なケースが考えられる海難事故に対して系統立てた手法が確立できるかどうか成功の鍵となるであろう。

1.3.2 【課題1】について

1.3.2 (1) 研究計画の立案過程について

大分類の目標を達成するために必要な研究であり、研究計画は妥当である。研究開発動向調査は十分に実施され、またニーズも十分ある。

1.3.2 (2) 研究目標の設定について

撮影画像からの3次元形状計測システムの開発という目標は的を射ている。しかし、深海再現水槽という限られた条件下だけでなく、種々の深海状況に対応できるような目標設定とすべきである。また、適応水深や解像度などの数値目標を明確にして欲しい。さらに、目視できない事故船の内部構造が不明なまま、外形だけで原因解明に必要な情報を取得する技術の確立は相当困難であると考ええる。2つの中分類の連携についても記述が欲しい。

1.3.2 (3) 年次計画の設定について

深海水槽の利用法も含め、何をどこまで行おうとするのか年次計画がやや不明確である。また、深海ピットに破損船模型を沈めてリモート操作で超音波画像を取得する予備実験を行うことにより、数値目標が明確になるとと思われる。

1.3.2 (4) 研究成果の活用と波及効果について

事故原因解明のための手段が補強されることが直接的に「安全対策の策定が容易に

なる」とは言い難いが、海中における物体形状測定技術の精度を向上させることができれば、沈没船に限らずこれまであまり成されてこなかった深海調査の分野において、成果が活用されると思われる。総じてチャレンジングな研究であり、成果が上がれば十分に活用され波及効果も大きいと考えられる。

1.3.2 (5) 研究実施体制について

所内設備の有効利用が考えられており、また、他機関との連携も考慮されている。海洋科学技術センターとの連携は有効だと考える。ただ、十分な成果を得るためには、もう少し研究者数が必要と考える。

1.3.3 【課題2】について

1.3.3 (1) 研究計画の立案過程について

本課題は中期計画と整合しており、ニーズも十分に認められる。課題名に「高度化」とあるので、現状からどのくらい高度化されるのかを明確にして欲しい。

1.3.3 (2) 研究目標の設定について

目標が、損傷具合の推定なのか、それとも非線形計算の技術確立なのかが明確になっていない。また、事故の要因は無数に存在しており、その中のいくつかの条件で損傷推定するのかにより、かなり難易度が異なる。数値目標の設定は難しいと思われるが、何らかの目標を定めることが望ましい。さらに、2つの中分類は独立のものではなく統合化されるべきものであることを明示して欲しい。

1.3.3 (3) 年次計画の設定について

概ね年次計画は妥当である。しかし、もう少し研究計画の概要を示していただきたい。さらに、事故シナリオの設定をするための調査研究も必要であると考ええる。

1.3.3 (4) 研究成果の活用と波及効果について

予定する成果が達成されれば、船舶設計や構造基準に適用すべき新しい知見が得られ造船・海運界へ貢献するだけでなく、船舶以外でも有効な手法になるとと思われる。

1.3.3 (5) 研究実施体制について

従事する研究者数は十分である。しかし、所内や他機関との連携については具体化し、明示して欲しい。特にサルベージ会社などの実務者との連携を図ることは効果的と考える。

2. 「物流シミュレーションに関する研究」の事前評価

実施期間：平成15年度～17年度（3カ年計画）

研究主任：勝原 光治郎（輸送高度化研究領域）

【課題1】物流シミュレーションに関する研究

2.1 研究の目的の必然性

平成13年7月6日閣議決定の「新総合物流施策大綱」は現下のわが国の物流施策の基本的方向と具体的施策を示したものである。これには基本的方向として次の3つが挙げられている。

国際競争力のある社会実現のための高度かつ全体効率的な物流システムの構築

社会的課題に対応した物流システムの構築

国民生活を支える物流システムの構築

いずれも物流システムの新たな創出の必要性が指摘されている。各々効率的物流、環境配慮の物流および少子高齢化社会対応物流などである。

具体的施策として、物流の共同化・情報化・商慣行の改善・規制緩和等々が挙げられている。新技術の開発には「空間を考慮した新しい経済モデルにより効率的な物流の在り方を分析する等、人文・社会科学分野の研究にも取り組む」と、物流シミュレーションの技術開発の必要性も指摘している。

物流シミュレーションは、経済活動をする各主体の認知・意思決定・行動を記述し、それらの相互作用の総和として物流現象を記述する新しい手法で、複雑系、マルチエージェントなどと体系付けられている。空間経済学における輸送距離の概念を具体的に計算することができる。

従来 of 計量経済学手法では、将来予測は過去の延長にあり、システムは変更しないことを前提にしているなど、システムが急激に変化する21世紀初頭には相応しくない。新システムや新政策の提案を評価する方法が必要であり、物流シミュレーションはこれに適っている。

平成13年6月（財）国民経済研究協会は「内航海運ビジョン」を提言した。内航海運が歴史的転換点に立っていて、今後の目標や将来像を描いている。内航海運は、日本の産業社会の大動脈、生活物資を安価に届ける、環境にやさしい輸送、国民の安全を確保の4つの役割として機関分担率を41%から50%（2010年）に上げることが目標にしている。そして、今後の課題として、系列構造から自主独立構造への転換、マーケットによる海運取引、新しい需給バランス均衡の仕組み、内航海運ネットワークの形成、海運技術者の確保と育成、環境負荷の低減とモーダルシフトへの取り組み、安全保障への貢献などの具体的課題を挙げている。これらの数量的評価が得られるならば、より現実的なアピールと数値目標の作成が可能となる。

物流シミュレーションはこれらの課題に応えられる技術であり、物流システムが変更される現在、早急に開発する必要がある。

本研究の目的は、マルチエージェント型の物流シミュレータを開発し、物流システム変更の評価を行うことである。

2.2 研究の概要

本研究は、マルチエージェント型の物流シミュレータを開発し、現実を再現していることを検証した後、物流システム変更の評価を行う。研究期間と資金を勘案し、内航海運の主要な品目を選んでその品目の物流（陸運・海運）シミュレーションを行う。品目は、揮発油、セメント、石灰石、鉄鋼とする。鉄鋼については一般貨物船に乗せる雑貨についても取り組む。

研究プロセスの主要部分は、取引と物流の調査、海上輸送シミュレーション、陸上輸送シミュレーションの3つのパーツに分かれる。その他、統合のプロセスもある。

シミュレーション画面表示を行い、数値出力は輸送時間、輸送距離、稼働隻（台）数、稼働率、積載率、会計、CO2排出量、雇用者数などである。

（１）物流シミュレータの開発

１）品目毎物流シミュレータの開発

物流調査

複雑系（シミュレーション）の視点から具体的数値が必要である。輸送需要、輸送プロセス、輸送施設・輸送機関の属性、品目業界の構造・企業系列、品目取引の仕組みなどを調査する。

海上輸送シミュレーション

工場、中間デポ、船舶の最適組み合わせ（最適配船）を計算するアルゴリズムを開発する。海上輸送のプロセスを記述する。画面に表示する。

陸上輸送シミュレーション

陸上交通環境の下で、工場からトラック・トレーラが陸上中間デポや大口顧客へ、あるいは中間デポから最終顧客へ輸送する。陸上交通環境は（財）道路交通情報通信システムセンターのVICS符号情報提供を活用し、混雑度をシミュレーションに取り込む。

海上輸送と陸上輸送のシミュレーション統合と検証

中間デポの整理、最適化などでは両プログラムを統合する必要がある。

２）品目毎物流シミュレータの統合

（２）物流システム変更シミュレーション

１）物流システムの変更シナリオ

中間デポの整理、最適化

中間デポが少なければ、海上輸送は少ないが、陸上輸送は担当地区が広がり多くなる。中間デポが多くなればその逆で、どこかに最適解があるはずだ。

マーケットによる海運取引

船社が荷主企業の系列の下で長期固定契約をしている現状から e-ビジネスなど市場の下で競争する取引が期待されている。

荷主アライアンス

荷主企業が合併や業務提携すると物流はどう変わるか。

船社アライアンス

船社の共同配船の効果を調べる。

物流システムの大型化

なにゆえ日本の船舶は小さいのか、シミュレーションによって検討す

る。
荷役制限/入出港制限の廃止
荷役など港湾の規制が輸送活動にどの程度効いて来るか検討する。

2) 物流システム変更シミュレーション

物流システムの変更シナリオに対するシミュレーションを行い、変更以前との比較をする。

2.3 評価の結果

2.3.1 研究計画全体について

2.3.1 (1) 研究計画全体の適切性と整合性

本研究計画は中期計画とも良く整合している。また、海上・陸上を関連させた物流のシミュレーション技術は、国内物流の現状の評価ができると同時に、今後考えられる新物流システムの評価が可能であり、大いに期待される。日本造船工業会技術委員会においても同様の課題を認識しており、相互協力が重要と考える。モデルと現実が乖離しないようモデルの構築とその実証においてはよく検討して欲しい。さらに、海技研の物流関連情報の収集ネットワークを広める必要があり、需要予測手法などの専門的知識を持つ研究者の養成も必要である。

2.3.1 (2) 総合評価

効率化を求められている国内物流の評価に適した課題であると考え。e-ビジネスをも取り入れた総合物流提案ができれば社会インフラをも改善する提案となり、社会的な反響も大きい。海上物流と陸上物流の接点が明確ではないが、様々な対象品目に適用できるようなシステムを期待する。海技研が所有する物流関連情報だけでは不十分であるため、情報収集のためのネットワーク整備が望まれる。また常に新しい情報を必要とするので、研究期間終了後のシステムのメンテナンスにも留意して欲しい。

2.3.2 【課題1】について

2.3.2 (1) 研究計画の立案過程について

研究計画は中期計画とも整合しており、十分に検討されている。多方面からのニーズも認められる。

2.3.2 (2) 研究目標の設定について

研究目標は大変具体的であり、よく整理されている。ただし、貨物はあらゆる物流レーンに混在しており、シミュレーションの対象を内航だけに絞っていることに疑問が残る。何でも出来るようで何にも役立たない物ができないように、物流の実態を良く表すような配慮が必要である。また、何をもちて最適な状態と判断するのかを明確にすべきである。

2.3.2 (3) 年次計画の設定について

概ね適切な年次計画である。しかし、船種毎に研究を進めることに疑問を感じる。鉄鋼のシミュレーションは大変であるのでもう少し早く始めても良いと思うが、詳細な目標設定とそれに対応するモデル作り、データ収集にはかなり時間がかかると思うのでよく検討して欲しい。さらに、研究期間と費用を拡大してでも、多数の物流様態に対応できるシステム作りを期待すると同時に、e-ビジネスに必要とされる最新情報への更新などメンテナンスにも配慮されたい。

2.3.2 (4) 研究成果の活用と波及効果について

物流の最適化により、資本財投資の戦略を明確に出来るとともに、モーダルシフトに結びつく可能性がある。政策や技術開発の方向付けに役立つ情報も多数得られると思われる。シミュレータが公開され、常に新しい情報に更新されているならばニーズもあると考える。

2.3.2 (5) 研究実施体制について

シミュレーションプログラム作成の体制は適切である。しかし、データ入手・検証などの面においては外部との連携をもっと取るべきである。また、日本造船工業会技術委員会等との協力も望まれる。さらに次の世代の研究者の育成もお願いしたい。

3. 指定研究課題（平成14年度開始分）の事前評価

3.1 次世代型帆装商船の基礎研究

実施期間：平成14年度～14年度（1カ年計画）

研究主任：上野道雄（海上安全研究領域）

行政要望原局：海事局

3.1.1 研究の目的と必然性

我が国は地球温暖化防止に積極的に取り組むことが求められており、世界の40%以上の建造量を有する我が国造船業界においても積極的な対応を求められることになる。帆装船に関しては、1970年代のオイルショックに伴う省エネルギー対策の一環として矩形硬帆を装備した帆装商船が研究され実用化されたが、帆装装置の信頼性や採算性の問題により現在そのほとんどは海上から姿を消しつつある。しかし、海上技術安全研究所を中心とした予備調査によれば、最新の造船技術や素材技術、制御技術等の進歩によって、これらの諸課題を克服して環境負荷低減に貢献しうる帆装商船の可能性が示されている。次世代型帆装商船の先導的開発は公益性が高い一方で、投資に関する危険性も高い。国が主体となって本格的な研究開発事業を開始するためには予備調査の内容を技術的な面から十分に検証しておく必要がある。

3.1.2 研究の概要

（計画立案の経緯）国土交通省海事局と当所の予備調査により、次世代型帆装商船の可能性が示され、船会社等からの需要もあることが明らかとなった。国としての開発事業の開始も検討されているところから、当所において先行して核となる要素技術の基礎研究を実施しておく必要がある。

（全体（1年目））高揚力帆に関する模型実験を実施する。帆装船型に関する模型実験を実施する。帆装船の環境負荷低減効果に関する評価を行う。

3.1.3 評価の結果

本課題のような基礎研究は意義が高く、環境問題に貢献する技術であるため研究の価値がある。ただし、開発された技術は経済性についても優れたものでなければ普及しないという点も考慮した方がよい。また、揚力係数の目標値を純理論値から評価しておくことや、制御による効果も考慮することが必要である。

3.2 ガスハイドレートの分解挙動に関する基礎的研究

実施期間：平成14年度～15年度（2カ年計画）

研究主任：城田英之（海上安全研究領域）

行政要望原局：海事局

3.2.1 研究の目的と必然性

現在、日本で消費される天然ガスのほとんどは約-150の低温で液化され、タンカーによって貯蔵・輸送されているが、この方式では液化によるエネルギー損失が非常に大きい。ところが、ガスハイドレートの高密度ガス包蔵性や最近になって発見された「自己保存性」を有効利用することができれば、従来よりも高温・低圧で天然ガスを貯蔵・輸送することができる可能性がある。船舶

による天然ガスの輸送・貯蔵にハイドレートの自己保存性を安全かつ効果的に適用するためには、NGH（天然ガスハイドレート）の分類法及び自己保存性評価試験法の開発が必要となるが、現在のところ自己保存状態にあるハイドレートの分解に関する基本データは存在しない。本研究を実施することにより、ハイドレートの分解挙動に関する基礎データを整備し、近い将来に予定されているNGH輸送船の安全基準策定に資することを目的とする。

3.2.2 研究の概要

(計画立案の経緯)これまでにフィージビリティスタディを行うとともに、ハイドレートの分解実験を実施し、分解速度に関する新規な知見を得ている。本研究を行うことによってハイドレートの分解挙動データを網羅的に蓄積し、NGHの分類法及び自己保存性評価試験法の開発への足掛かりとする。

(全体)メタンハイドレートを製造・分解し、分解ガスを高精度で計測することが可能な実験装置を製作する。これを用いて、実験パラメータを数種類変化させた場合のハイドレート分解速度を測定する。

(1年目)メタンハイドレートを低温・高圧下で製造し、分解挙動を計測するための実験装置を設計・製作する。分解温度をパラメータとしてハイドレートの分解実験を行う。

(2年目)サンプルスケールが分解速度に与える影響を調べるため、数種類の大きさを持つチャンバーを製作する。ハイドレート製造に用いる氷粒の粒径、サンプルスケール等をパラメータとしてハイドレートの分解実験を行う。

3.2.3 評価の結果

準備状況もよく、先導的基礎研究として成果に期待したい。ただし、海外の研究動向を把握しながら課題内容がラップしないように研究を進めるべきである。また、研究担当者が多すぎるように思われる。

3.3 有機スズ系防汚塗料の検査技術の開発

実施期間：平成14年度～16年度（3カ年計画）

研究主任：千田哲也（輸送高度化研究領域）

行政要望原局：海事局

3.3.1 研究の目的と必然性

2001年10月にTBT条約（船舶についての有害な防汚方法の管理に関する国際条約）が採択されたことに伴い、船底塗料の検査方法の確立が必要になる。現在、わが国は船舶検査の現場でスズ元素の検出のみを行う1次検査を行い、スズが検出された場合にTBT（トリブチルスズ）等の禁止物質であるかどうかを調べる2次検査を専門の分析機関で実施することを提案している。

塗膜中のTBT分析では、抽出等の前処理技術や塗膜に含まれる他の成分との分離等、解決すべき問題が残されている。一方、法律の中で採用できる検査方法が必要であり、その手順も厳密に定められている必要がある。本研究では、分析方法の選択、前処理を含む具体的な分析手順の検討、結果の信頼性の評価等を行い、標準的な分析方法の原案を作成する。

3.3.2 研究の概要

(計画立案の経緯)TBT条約の検討の過程で、船底塗料の検査方法の必要性が認

識され、日本造船研究協会基準部会（RR）でも調査研究が進められている。本課題は、これらと連携しつつ立案された。

(全体)GC-MS（ガスクロマトグラフ質量分析）等を対象に、試料の採取、前処理方法、分析条件の設定、誤差の原因等を検討し、TBTに関する標準分析方法の原案を作成する。

(1年目)サンプル採取器具の試作とその評価、GC-MS法における問題点の調査に基づき、分析手順の素案を作成する。蛍光X線分析による分析方法を確立する。

(2年目)実船から船底塗料のサンプルを採取し、実試料の分析結果等により、改訂したGC-MS法の手順の再評価を行う。

(3年目)船底塗料の検査をより広く普及させるために、装置が安価で扱いの容易なGC-FPD（ガスクロマトグラフ炎色光度検出器）を対象に、分析手順を確立する。

3.3.3 評価の結果

検査法の確立は急務であり、重要性は大いに認められる。本研究は環境保全対策の徹底に寄与できるものと考えられる。また、海技研内の塗装関連の専門家の育成につなげてもらいたい。

3.4 純チタン溶接構造の設計建造技術の確立

実施期間：平成14年度～16年度（3カ年計画）

研究主任：秋山 繁（輸送高度化研究領域）

行政要望原局：

3.4.1 研究の目的と必然性

社会的な環境負荷低減の動きにより、対環境特性・リサイクル性に優れた純チタンはさまざまな分野で適用されつつある。特に海水に対する耐食性はきわめて優れているので、造船においても使われ始めている。しかし、新しい材料であるため、技術・データが不足しており、研究開発が必要とされている。船舶検査協会からは構造強度に関する基準等のデータが要求されている。また、高速船を扱う造船所では、冷間曲げ加工法・検査方法などの造船に必要とされる要素技術の開発が必要とされている。さらにチタン製造メーカーから、造船分野でのチタンの新規需要創出が期待されている。

3.4.2 研究の概要

(計画立案の経緯)チタンは新しい材料であるため、技術・データが不足しており、研究開発が必要とされている。

(全体)純チタンを用いた船舶等溶接構造の設計・建造技術を確立する。船舶検査機関で使用できる基準データ収集を行う。造船所で適用可能な加工・検査の要素技術を開発する。

(1年目)構造強度に関するデータ収集(降伏・疲労)。冷間曲げ加工法の予備実験。溶接特性・塗装方法の基礎調査。

(2年目)構造強度に関するデータ収集(疲労・座屈)。冷間曲げ加工法の要素技術開発。検査方法の予備実験。耐火性能の基礎調査。

(3年目)構造強度に関するデータ収集(許容値設定)。検査方法の要素技術開発。磨耗特性・その他必要とされる項目の基礎調査。

3.4.3 評価の結果

純チタンの溶接構造が近い将来に必要なという前提に立つと本研究は有意義である。しかし、純チタンの溶接構造についての研究ニーズが明確でない。また、チタンはFRPやアルミの代替物質であるので、プレジャーボートや小型高速船を対象に検討を進めるべきである。

3.5 IT時代における物流情報の高度解析技術に関する研究

実施期間：平成14年度～16年度（3カ年計画）

研究主任：勝原 光治郎（輸送高度化研究領域）

行政要望原局：海事局

3.5.1 研究の目的と必然性

IT時代の日本経済および国家にとって、物流等情報を有効に活用し、且つ高度化し経営や政策に活かしていくことが、各企業・産業・国家の国際競争力を維持するために必須である。世界的にIT化は現在進行中であり、緊急に開発に取り組む必要がある。

本研究は物流情報の高度解析技術のコアを開発することおよびその遂行能力（コアコンピタンス）を開発することを目的とする。

3.5.2 研究の概要

（計画立案の経緯）造工戦略会議などの高度物流解析ソフトウェアの開発の要請を受け、その系統的開発を企画した。

（全体）内航、外航、造船、運輸などの領域について開発課題をプロジェクトに載せる研究である。アウトソーシングとコアコンピタンスを追究する。

（1年目）全テーマについてフィージビリティスタディの深化を行う。特に、国内物流シミュレーション技術の開発については情報収集、コア部分のプログラミングおよび開発プロセス管理方法を確立する。

（2年目）特に外航定期船の航路編成技術について重点的に開発する。

（3年目）特に海運の世界モデルについて重点的に開発する。

3.5.3 評価の結果

特定研究「物流シミュレーションに関する研究」との関係で重要なテーマであると考えられ、特研との関係を明確にする必要がある。研究内容が6項目示されているが、内容が欲張りすぎており焦点を絞るか年度ごとに課題を絞った方が良い。

3.6 メガフロートの高度化技術及び国際標準化に関する研究

実施期間：平成14年度～17年度（4カ年計画）

研究主任：加藤 俊司（海洋開発研究領域）

行政要望原局：海事局

3.6.1 研究の目的と必然性

メガフロートフェース1、フェース2及び平成13年度に実施したメガフロート情報基地機能実証実験によるメガフロート技術の成果を集大成し、国際標準等へ反映させる必要がある。また、メガフロートの利用をさらに拡大するためには、長期にわたる信頼性を保証するシステムの開発実証、上載建築物の免振システムの評価技術、及び防波

堤レスで大波高に耐えられる技術等メガフロートの高度化技術を図る必要がある。

3.6.2 研究の概要

(全体)メガフロート浮体を用いて、長期健全性予測診断システムの実証実験を行う。また、上載建築物とメガフロートの免振システムの評価技術及び耐波浪性にすぐれ機能性を向上させた新形式メガフロートの概念設計を行う。さらに、メガフロート技術研究組合等で開発された安全性評価プログラム群を保守管理するとともにメガフロート技術をISO/TC67/SC7への新規作業項目として提案作業を実施する。

(高度化技術に関する研究)

(1年目)

- ・必要最小限のセンサーをメガフロート後利用浮体に取り付け長期健全性予測診断システムの実証実験を開始する。
- ・上載建築物とメガフロートとの連成振動解析プログラムを開発する。
- ・耐波浪型メガフロート用係留消波浮体の最適形状を2次元水槽試験及び数値計算から選定する。

(2年目)

- ・長期健全性予測診断システムを保守しながら実証実験を継続実施。
- ・風水洞試験及び数値計算により振動緩和システムを選定する。
- ・2次元水槽試験及び数値計算から耐波浪型メガフロート用係留方式を選定する。

(3年目)

- ・長期健全性予測診断システムを保守しながら実証実験を継続実施。
- ・振動緩和システム及び耐波浪型メガフロートの総合模型試験を行う。

(4年目)

- ・長期健全性予測診断システムの特許を取得する。
- ・振動緩和システムを含む上載建築物とメガフロートとの連成振動評価法を開発する。
- ・耐波浪型メガフロートの概念設計を行う。

(国際標準化に関する研究)

(1年目)

- ・浮体技術に関し、ISO/TC67/SC7の日本側代表として参加し情報を収集する。メガフロート技術指針のたたき台を作成する。
- ・安全性評価プログラム群のマニュアル整備を行う。

(2年目)

- ・メガフロート技術の日本側提案技術草稿を作成する。2005年度の東京開催の提案
- ・安全性評価プログラム群の保守を行う。

(3年目)

- ・TC67/SC7にメガフロート技術草稿を提案し、採択。
- ・長期健全性予測診断システム実証実験の成果をベースに安全性評価プログラム群のバージョンアップを図る。

(4年目)

- ・メガフロート技術のSC7委員会草稿の完成。SC7の東京開催。

3.6.3 評価の結果

メガフロートに関する技術を集大成し、さらに一般化・高度化するための研究は必要

である。しかし、標準化をやり過ぎると応用を検討する時に広がりがなくなる心配もある。4年という研究期間は長期に過ぎ、またメガフロートの国内評価や国際的な展開が予測できないため、目標を1年か2年毎に明確にした方が良いと思われる。

3.7 高機能複合材を用いた小型船体の簡便成形技術に関する研究

実施期間：平成14年度～16年度（3カ年計画）

研究主任：櫻井昭男（大阪支所）

行政要望原局：海事局

3.7.1 研究の目的と必然性

水上オートバイハルの成形法として定着したSMC（シートモールドコンパウンド）は大量生産に向いているが、強度を受け持つガラス繊維の含有量を現状以上に大きくすることはできない。このため、最近の高出力、高速力化の要求に対応することが困難になっており、旧来のハンドレイアップ法に戻る気運さえある。しかしながらハンドレイアップ法では大量生産に対応できないばかりでなく、熟練作業者が不可欠、劣悪な作業環境といった問題が多く、この成形法から撤退している造船業者も多い。このため、従来のマット-ロービング構成のハンドレイアップ成形品以上の性能を有し、しかも大量生産に向けた成形法の開発が待たれている。もちろん、この業界は経営基盤が弱いため、新たに巨額の設備投資や高価な資材を使用することはできない。

そのため本研究では、ゴムバッグを利用した繊維強化ポリオレフィン複合材の加熱真空成形技術と、ガラスロービングを船殻形状に編み上げて樹脂を注入する編物複合材料の成形技術について開発を行い、実用化のための実証資料を得る。

3.7.2 研究の概要

初年度はゴムバッグの耐熱耐久性を評価するとともに、繊維強化成形板の真空成形条件を求める。また編物材について、厚材及び板厚変化材の編み技術開発と樹脂含浸性能評価を行う。次年度はポリオレフィンに適したバインダーを選択し、FRTP（熱可塑性樹脂複合材）チョップ材のプリフォームからの成形技術を確立する。また、3次元曲面に使用できる編物材の製造技術を開発するとともに、編物材の接合技術の評価する。最終年度はFRTP製の水上バイクプロトタイプを真空成形法により製作し、耐久性を調べる。また、同じ型を用いて編物材の一体成形実験を行い、性能評価を行う。

3.7.3 評価の結果

地域と密着したテーマであると思われる。しかし海技研の研究としては若干異質のように感じる。また、特定メーカーとの共同研究であり、研究分担を明確にする必要がある。

3.8 CFD技術に関する戦略形成

実施期間：平成14年度～14年度（1カ年計画）

研究主任：日夏宗彦（CFD研究開発センター）

行政要望原局：海事局

3.8.1 研究の目的と必然性

近年、我が国の造船業は業界の再編、人員の減少等厳しい状況下にある。このような中において、国際的に競争力に富む技術水準を維持、向上させることは重要なことである。このためには、設計業務の効率化、設計技術の維持・向上が重要な要素であり、このためにはCFD (Computational Fluid Dynamics) 技術やCAD (Computer Aided Design) 技術を活用した設計システムの構築や、これに必要な技術的支援は当所に期待される課題の一つである。

さらに行政上必要な船舶技術の向上や技術支援、あるいは汚染物質流出等による海洋環境評価のための技術支援等に迅速に対応するためにもCFDは有効に活用できる強力なツールであり、CFD技術およびその運用体制を維持、整備、改良を加えていくことは重要である。

これを達成するため、設計技術の現状およびCFD/CAD技術に対するニーズ調査、国内外のCFD/CAD利用技術、技術支援のあり方等の調査を実施し、今後のCFD技術に関する戦略形成に資する。

3.8.2 研究の概要

(全体(単年度計画))船舶海洋分野における技術支援業務の現状、CFD/CADに対する官民のニーズ調査を行う。同時に広くCFD技術の現状および技術動向を広く調査し、シーズの探索、CFD/CAD技術を用いたサービス形態としてどのようなものが望まれるか、あるいは提供すべきかを調査する。これらを踏まえ、今後海技研が選択すべきCFD技術に関する研究戦略、重点研究課題、運営形態を策定する。

3.8.3 評価の結果

戦略形成という方向性は有意義である。また、戦略のみでなくCFD技術の早期確立も重要である。CFDセンターを立ち上げ実需要を見定めながら進めることは望ましいことと考えられるが、一方センターが何をするのかという明確なイメージが湧かず評価は難しい。