

特定研究課題中間評価
新規指定研究課題事前評価

評価委員会報告書

平成15年3月
独立行政法人海上技術安全研究所
評価委員会

目次

はじめに	3
海上技術安全研究所研究評価委員名簿	4
1. 「SBDの概念による実海域性能を考慮した 高速船の船型設計法の研究」の中間評価	5
1.1 目的及び必要性	5
1.2 研究全体の概要	5
1.3 実施概要	5
1.4 今後の研究概要	5
1.5 研究成果の中間評価	6
1.5.1 研究成果の総合評価（中間）	
1.5.2 研究目標の達成度	
1.5.3 研究成果の活用と波及効果	
1.5.4 研究成果の公表	
1.5.5 知的財産の創出	
1.5.6 ポテンシャルの向上	
1.5.7 研究実施体制	
1.6 研究計画の中間評価	6
1.6.1 研究計画の総合評価（中間）	
1.6.2 研究計画の立案過程	
1.6.3 研究目標の検証	
1.6.4 年次計画の検証	
1.6.5 研究成果の活用と波及効果	
1.6.6 研究実施体制	
2. 指定研究課題（平成 15 年度開始）の事前評価	8
2.1 「先進的船舶塗装に関する研究」の事前評価	8
2.1.1 研究の目的と必然性	
2.1.2 研究の概要	
2.1.3 評価の結果	
2.2 「船舶用材料の特性評価への高度分析技術の応用」の事前評価	9
2.2.1 研究の目的と必然性	
2.2.2 研究の概要	
2.2.3 評価の結果	
2.3 「日仏共同研究に係る海洋汚染防止に関する研究」の事前評価	10
2.3.1 研究の目的と必然性	
2.3.2 研究の概要	
2.3.3 評価の結果	
2.4 「オホーツク海水中航行規則に向けての基盤的研究」の事前評価	11
2.4.1 研究の目的と必然性	
2.4.2 研究の概要	
2.4.3 評価の結果	
2.5 「高速高荷重プロペラ船の研究」の事前評価	12
2.5.1 研究の目的と必然性	
2.5.2 研究の概要	

2.5.3	評価の結果	
2.6	「微細油粒対応型船用油水分離器の開発と油分監視装置に関する研究」 の事前評価	1 3
2.6.1	研究の目的と必然性	
2.6.2	研究の概要	
2.6.3	評価の結果	
2.7	「船舶の非損傷時復原性能及び安全基準に関する研究」の事前評価	1 4
2.7.1	研究の目的と必然性	
2.7.2	研究の概要	
2.7.3	評価の結果	
2.8	「磁気特性を用いた鋼材の疲労損傷度検査手法に関する研究」 の事前評価	1 5
2.8.1	研究の目的と必然性	
2.8.2	研究の概要	
2.8.3	評価の結果	
2.9	「海洋肥沃化装置「拓海」に係わる実海域計測」の事前評価	1 6
2.9.1	研究の目的と必然性	
2.9.2	研究の概要	
2.9.3	評価の結果	
2.10	「CFD 技術の高度化と水槽試験データ利用の研究」の事前評価	1 7
2.10.1	研究の目的と必然性	
2.10.2	研究の概要	
2.10.3	評価の結果	
3.	内部評価に対する評価	1 8
3.1	内部評価の体制と評価方法の概要	1 8
3.2	評価の結果	1 8
4.	その他の意見	1 8

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）の研究課題を、評価委員会が中間評価及び事前評価した結果をまとめたものである。

本評価委員会は平成 13 年 4 月 1 日に海技研が独立行政法人として設立された際に、研究業務の外部評価のため同時に設置されたもので、委員は全員が外部の専門家で構成されており、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研究計画委員会も同時に設置しており、本評価委員会は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、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、評価委員会規程、研究計画委員会規程、研究業務の定量的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、平成 12 年度から実施されている特別研究 1 件の中間評価と、平成 15 年度から実施予定の指定研究 10 件の事前評価を評価委員会で実施した結果をまとめたものである。なお、本報告書は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報告されることとなっている。

中間評価を実施した研究課題

特別研究（平成 12 年度開始）

SBD の概念による実海域性能を考慮した高速船の船型設計法の研究

指定研究（平成 15 年度開始）

先進的船舶塗装に関する研究

船舶用材料の特性評価への高度分析技術の応用

日仏共同研究に係る海洋汚染防止に関する研究

オホーツク海水中航行規則に向けての基盤的研究

高速高荷重プロペラ船の研究

微細油粒対応型船用油水分離器の開発と油分監視装置に関する研究

船舶の非損傷時復原性能及び安全基準に関する研究

磁気特性を用いた鋼材の疲労損傷度検査手法に関する研究

海洋肥沃化装置「拓海」に係わる実海域計測

CFD 技術の高度化と水槽試験データ利用の研究

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 海中工学研究センター	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. 「SBDの概念による実海域性能を考慮した高速船の船型設計法の研究」 の中間評価

実施期間	：	平成12年度～16年度（5カ年計画）
研究経費	：	平成12年度 8,650千円
	：	平成13年度 14,918千円
	：	平成14年度 22,290千円

平成14年度までの総額 45,858千円

研究主任 日夏宗彦

【課題1】実海域における航海性能を推定するシミュレーション技術の研究

【課題2】実海域における運航限界の推定に関する研究

1.1 研究目的及び必要性

海上交通においては、船舶の運航全体を通じて、より低燃費でかつ利便性の高い船舶の開発が重要な課題である。しかしながら、従来の船型設計では平水中の性能が最重視され、実際の運航状況に応じた最適な船舶を設計する設計技術は確立されていない。平水中とは異なる実海域の海象条件や、波の中を航走する船体まわりに発生する複雑な流体现象を設計の当初から考慮する方法として、コンピュータ技術を活用するSBD（Simulation Based Design：シミュレーション支援による設計手法）が有力である。しかしながら、SBDを応用するためには性能推定法の設計ツール化とシステム化が必要である。

本研究では、SBDの考え方に基づく先進的な船型設計法を開発するため、高速船の波浪中での各種性能を推定できるシミュレーション技術を開発するとともに、これに支援された船体形状等の最適化による合理的な船型設計法の研究を行う。

1.2 研究全体の概要

本研究5年間の研究目標と実施内容を以下のように設定した。

- ・ 船舶の流体力学的性能（流力性能）を推定するシミュレーションプログラムの開発および整備
- ・ これらと海象データベースを組み込んだ船型最適化設計手法の構築
- ・ 内航高速フェリーの設定航路における最適船型設計を実施

1.3 3年間の研究実施概要

今までに以下の研究を実施した。

- ・ ポッド型推進器の試験法の開発
- ・ 海象データベースの整備
- ・ 母船型の設定と水槽試験の実施
- ・ 波高影響を考慮した波浪中の抵抗増加、船体運動推定法の開発
- ・ 高速船の性能評価に重要な船尾変動圧簡易推定法プログラムの開発
- ・ SBD設計システムにおいて中心となる船型最適化システムの雛形を作成
- ・ 新しい技術開発として、CFDによる規則波中船体流場シミュレーションの開発

1.4 今後の研究概要

【課題1】実海域における航海性能を推定するシミュレーション技術の研究

- ・ 規則波中船体周り流場計算用CFDプログラムの改良
- ・ 船尾変動圧推定法プログラムの改良
- ・ 船体運動計算プログラムの改良
- ・ 実海域性能を考慮した船型の最適化手法の改良（実用船型での実施）
- ・ 個々に整備されてきた計算手法をまとめる

【課題2】実海域における運航限界の推定に関する研究

- ・ SBD概念による設計システムの内に波浪中運航限界を制約条件として組み込む。
- ・ 高速フェリー船を対象に操船性能を評価する。また、風圧下での航行限界を求め操船性能の評価を行う。

1.5 研究成果の中間評価

1.5.1 研究成果の総合評価

中間的総合評価として、個々の研究は十分な成果を上げており、研究全体の運営、成果のとりまとめは適切であったと言える。ただし、ポッド型推進器に関する研究の位置付けが不明確である。今後は、個々の研究成果を集約し最終研究目的である波浪中性能を考慮した合理的な船型設計法のシステム構築に向けた一層の努力を望む。

1.5.2 研究目標の達成度

中間的な評価として、個々の研究テーマの達成度は十分であると評価できる。今後は、最終目標である実用性のある「最適船型」を提示することを常に意識して推進することが重要である。

1.5.3 研究成果の活用と波及効果

個々の研究分野では十分な成果を上げていると言えるが、活用しやすい形とはなっていない。今後、「波浪中性能を考慮した合理的な船型設計法」という実用的研究が達成されれば、その成果の波及効果は大きい。

1.5.4 研究成果の公表

論文数等の成果の公表は十分である。

1.5.5 知的財産の創出

知的財産の創出に関しては、プログラム登録が行われ特許についても努力が払われており、中間評価としては十分であるといえる。特許については今後とも努力を望む。また、データベースを開発者以外が利用できる環境整備を望む。

1.5.6 ポテンシャルの向上

海技研として元来得意分野である個々の研究分野については高度化していることが理解できる。しかしこれらは本研究課題の基礎を形作るものであり、今後は合理的な船型設計法を明確にする必要がある。

1.5.7 研究実施体制

所内では多くの方々が関わっており、また各グループ間の研究ミーティングの開催により所内の研究体制としては良い。所外専門家との連携があれば更に効果が上がると思う。

1.6 研究計画の中間評価

1.6.1 研究計画の総合評価

波浪中性能を考慮した合理的な船型設計法の開発は、造船・海運界として従来より望んできた大きな課題であり、その成果に期待するところは大きい。この研究目標を達成するためには、研究全体を見渡し、常に設計法の開発、実用化を考慮しながらリーダーシップを発揮し開発を進めて欲しい。なお、「最適船型」を求めるに当たって、最適計算におけるウェイトに関する考え方を整理する必要がある。更に模型船と実船の尺度影響や、制御性能等を考慮したシステム設計を望む。

1.6.2 研究計画の立案過程

個々の研究成果を基に経営者・技術者のノウハウに依存して考えられていた設計法を、技術的に整理するという研究計画は大変良い。ただし、対象船を内航高速船に絞ら

ず、外航船、特に大型コンテナ船に広げるよう検討を望む。また、もともとは社会ニーズに応える形の立案であったものが、細部に至る過程で解析型の研究になってしまった感がある。長年の課題である波浪中性能を考慮した合理的な船型設計法の開発を期待する。

1.6.3 研究目標の検証

「合理的な船型設計法」の開発とは、どのような制約条件の下に何を最適化するのかを明確に示すことが重要である。また、従来の設計手法を使用する場合と、本研究の成果となるであろう「合理的な船型設計法」を使用した場合を比較し、想定航路上の実性能差や改良設計コスト差が優位であると証明されることなどを明確に示す必要がある。

1.6.4 年次計画の検証

多くの研究論文・プログラム等を統合化して研究全体をとりまとめ、波浪中性能を考慮した合理的な船型設計法を開発するという年次計画が明確には示されていない。個々の研究を合本したものが研究成果とならないように、個々の研究テーマ毎に、合理的な船型設計法開発に向けた目標を設定するなど、「とりまとめ作業」を明確に示す必要がある。

1.6.5 研究成果の活用と波及効果

波浪中性能を考慮した合理的な船型設計法を提案することが出来るならば、その波及効果は大きく、学術面での研究所のポテンシャルは向上する。しかし今のところ設計法そのものの議論が不十分である。海技研が業界をリード・支援する立場として初期の目標を達成する成果を上げるよう望む。シリーズ60のデータは貴重なデータであるが、現在においては船型としては古いものである。予算的には厳しい面もあるかもしれないが、現代的な船型について同様のシリーズ研究をおこない、そのデータを公表することにより船型研究の質の向上を図ることを海技研のイニシャティブで行うことを望む。

1.6.6 研究実施体制

定期的なミーティングで個々の研究成果の報告をするのではなく、ステアリング委員会で骨太の方針を打ち上げて全体をとりまとめることが必要である。今後はステアリング委員会のリーダーシップこそ重要である。また、実用化に対する期待の大きい研究であるだけに、所外の専門家との連携があれば効果が上がると思う。

2. 指定研究課題（平成 15 年度開始）の事前評価

2.1 「先進的船舶塗装に関する研究」の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 17 年度（3 年計画）
研究主任者 : 秋山 繁
行政要望原局 :

2.1.1 研究の目的と必要性

環境汚染物質と成り得る揮発性有機物質（VOC：Volatile Organic Compound）を含む塗料等については、平成 14 年 4 月から、排出移動登録制度（PRTR：Pollutant Release and Transfer Resister）で量的管理が義務化されている。この措置は、将来的には VOC の量的規制、環境税の導入あるいは、使用禁止等に移行して行くものと予測される。また、造船所周辺の住民が PRTR データの開示を求める事も想定される。造船所には、今後、一層の、塗装による周辺への影響についての配慮が必要となる。本研究は海事・造船業で使用できる程度の耐久性を持ち、かつ、VOC の無い（VOC を極少とした）塗料の開発及びその塗装法の実現を行う。このことにより、将来の規制等に備えると共に、環境に優しい塗装の実現により環境保全に貢献することを目的とする。

2.1.2 研究の概要

VOC 含有量が少なく環境にやさしい船舶用の塗料を開発するために、まず現行船舶用塗料の耐久性等を調査する。

各種用途毎に、現行塗料の調査結果と比較して同程度以上の性能を持ち、現行塗料に比べ VOC 最少量が 1/2 以下となる新しい塗料の開発を行う。即ち、無溶剤型塗料（防食塗料）は、塗料 1 リットル当たりの VOC 量を 50 g 以下、無溶剤化が困難な船底塗料（防汚塗料）は 200 g 以下を目標とする。

VOC の無い（VOC を極少とした）開発塗料は、粘性が高いことにより塗装作業性が極端に悪くなることが予測される。また、環境保全のため塗装時の塗料散逸量を低減する必要もある。このため、開発塗料用の塗装機器を開発する。開発した塗装機器を用いて開発塗料塗装の作業性の検証を行い、開発塗料の耐久性等の性能調査を行う。

2.1.3 評価の結果

社会的ニーズが高く、研究テーマとして時宜を得ている。特に海上技術安全研究所として造船研究協会へ初めてテーマを提案している研究として、成功を期待する。研究目標・期待される成果も明確である。しかし、評価委員会での配付資料の年次計画線表では基礎調査が 3 年間も続くように記されており、VOC 含有の極めて少ない塗料をどのように開発するのかとの方針が示されていない。基礎調査、開発と段階的に研究が実行されるべきである。また、研究実施に当たっては海技研がイニシャティブ採るというスタンスを明確にし、塗料メーカーに丸投げにならないよう役割分担を明確にして実行すべきである。更に、開発した VOC 含有の少ない塗料が、本来の塗膜性能や塗装作業性が損なわれないこと、その製品が長期に亘って性能を維持することを実証することの検討を望む。なるべく短期間で本研究の成果が公表され、多くの塗料メーカーに製造の機会が与えられることを期待する。

2.2 「船舶用材料の特性評価への高度分析技術の応用」の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 16 年度 (2 年計画)
研究主任者 : 高橋千織
行政要望原局 : 海事局

2.2.1 研究の目的と必要性

船舶部材ではその使用部位に応じて室温および高温での強度、疲労強度、耐海水性、耐摩耗性、耐衝撃性や加工性、溶接性などが重要な材料特性として要求される。これらの材料特性は、その化学組成や加工、熱処理の履歴によって決まる組織に依存することから、材料特性の発現メカニズムを明らかにすることで、最適な組織制御のための製造条件が提案できると考えられる。本研究では、船舶用低合金鋼を対象として、信頼性向上のための材料強度の向上と、Ni 等の高価な元素の添加量を減らし、安価な元素を代用することによる材料の低コスト化を目指す。これらは材料メーカー側にもユーザー側にとっても有益であり、産業競争力の強化に必要である。

2.2.2 研究の概要

まず系統的に成分を調整した試料を作製し、室温から中温域での引張、圧縮試験等と、詳細な組織分析を行う。次に、得られたデータを総合的に検討し、材料特性を支配する組織的因子を調査する。またそれらが材料の化学成分によってどのように変化し、材料強度に与える影響を解明する。これらの結果をまとめて、現行の船舶用低合金鋼よりも高強度廉価材料の材料設計指針を示す。

2.2.3 評価の結果

微量元素が金属組織にどのような影響を及ぼし、さらにその金属組織が材料特性を特定するというシナリオを解明することは重要である。しかし、上記の研究は膨大であり、簡単にまとめあげることが出来るとは考えられない。したがって、研究題目(テーマ)を明確に絞ることが必要である。研究目標等に関しても、微量元素とは何を意味するか、金属組織の何に注目するか、何の材料特性を考えているのか等具体的な研究対象を明確にし、課題名にも反映させるべきである。また、鋼材メーカーの下請けにならないよう十分注意し、メーカーにも注文を言えるような実力をつけることを望む。

2.3 「日仏共同研究に係る海洋汚染防止に関する研究」の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 16 年度 (2 年計画)
研究主任者 : 原 正一
行政要望原局 : 海事局

2.3.1 研究の目的と必要性

海技研は、ナホトカ号の重油流出事故の後、フランスセドレ研究所と油等、汚染物質防除のための研究協力を平成 11 年 9 月に締結した。その後、平成 12 年 12 月にフランスでエリカ号事故、平成 14 年 11 月にスペインでプレステージ号事故が発生し、多大な環境被害を被る結果となった。このため、フランスと日本で平成 12 年及び 13 年に海洋汚染に関する技術開発、事故対応策等の情報交換及び意見交換のためのセミナーを開催した。その後、平成 14 年 2 月に、平成 15 年以降の具体的な研究プロジェクト課題が合意された。

両国で合意された課題は大きく分けて、氷海域の流出油対応技術の開発、船舶の遭難による環境影響の低減技術、海上の重油のモニタリングである。これらの課題は、実際に大きな重油流出事故を経験した両国にとり、継続して研究すべき重要課題である。

2.3.2 研究の概要

氷海域の流出油対応技術の開発については、水中流出油の水槽実験を行い、数値計算モデルの検証を行う。また、数値計算モデルの現地条件への適用の検討を行う。遭難船舶の環境負荷低減については、救難曳航時に必要なデータベースの仕様を決定し、最適曳航支援システムとリンクして、現場曳航での実際的な運用評価データを収集する。また、沈船の残存油の微生物による処理の要素技術について、特に分解に及ぼす温度、圧力等の影響調査を行う。流出油のモニタリングについては、フランスにおいて実施される実海域での油流出実験において、初年度は当所で開発中の蛍光ライダー装置を船舶に、次年度はヘリコプターに搭載してデータを取得する。

2.3.3 評価の結果

研究対象として重要な項目を多く含んだテーマであり、研究目標も研究内容も多岐に亘る。これらの成果が得られることを期待したいが、研究内容が多岐に亘ることから、個々の研究の羅列になってしまう恐れがあるため相互の関係を明確にして欲しい。研究内容に比べて研究費が極端に少ないので、研究遂行が可能かどうか心配されるため研究の焦点を絞ることも検討する必要があると思われる。特に、ライダーによる海上の重油モニタリングに関する研究の成果に期待する。水中流出油に関しては、先行研究を十分把握しておく必要がある。また出来れば、今日本近海で問題となっている座礁船の撤去・曳航の検討を望む。

2.4 「オホーツク海氷中航行規則に向けての基盤的研究」の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 17 年度 (3 年計画)
研究主任者 : 泉山 耕
行政要望原局 :

2.4.1 研究の目的と必然性

サハリンにおける石油・ガス資源開発の動きが急である。現在これらの生産は無氷季に限定されているが、数年内に通年生産に移行する予定で、これを受けて耐氷タンカーの建造計画も動き出している。氷海船舶の安全を担保するためには、その建造・運航は当該海域の氷況・運航形態に即した規則・基準に基づいて行われなければならないが、サハリン近海を含むオホーツク海については、このような規定がない。氷海商船の本格的な就役を前にオホーツク海の特性に応じた氷中航行規則の制定が不可欠である。また、現在 EU を中心に船体氷荷重に関する国際共同研究実施の動きがあり、本研究の成果を活用することによりこれに参画したい。

2.4.2 研究の概要

氷海域における船舶の安全航行を考える上で最も基本的な課題である、船体に働く氷荷重について、海技研の氷海水槽での模型実験により船体に働く氷荷重の全体的分布の特性を求める。また、局所的氷荷重については、過去に取得した実船試験データの詳細解析を行い、可能な場合は新規の実船試験により更なるデータを得る。一方、氷海域での船舶の航行支援技術として、衛星からのリモートセンシングによる海水厚推定技術の向上に向けた研究を大学等との協同で行い、これの検証のため現地での海水厚計測を行う。これらの研究に並行して、ロシア・カナダ・バルト諸国における氷海域航行規則の調査・分析を行い、オホーツク海に対応した航行規則の概要素案を提案する。

2.4.3 評価の結果

時宜を得た研究課題であり、研究目的も明確である。期待される効果も十分である。基礎的研究も重要であるが、オホーツク海氷中の航行規則制定という実用的な観点を重視し、やるべき内容を絞り込むとともに、タイミングを逃さぬよう研究を進めることを望む。また、大学、保安庁との共同研究の実施体制に期待する。

2.5 「高速高荷重プロペラ船の研究」の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 17 年度 (3 年計画)
研究主任者 : 右近良孝
行政要望原局 : 海事局

2.5.1 研究の目的と必要性

近年、欧米・韓国においてコンテナ積載量が 10,000 個を越す超大型コンテナ船の開発や試設計が盛んに行われている。この種の船型は比較的高速であるにも拘わらず、プロペラは高荷重で作動することから、従来のプロペラ設計法を用いるとキャビテーションが大量に発生し、船尾振動やエロージョンの発生が避けられない。同様な問題を抱える船種として PCC (自動車運搬船) があり、船尾振動が重大な関心事となっている。このうち、船尾振動は船主・造船所の最大関心事の一つであり、振動レベルは国際基準である ISO6954 基準を満たさなければならない。

本研究では、従来のものより厳しい条件で作動するプロペラに発生するキャビテーションを抑制できる船型及びプロペラを開発することによって、船舶の輸送の高度化と安全性の確保に貢献するばかりでなく、船型開発・設計技術レベルの向上に寄与することを目的とする。

2.5.2 研究の概要

従来と比べ作動状態が厳しい超大型コンテナ船や PCC の船尾振動やエロージョンを低減するためには、与えられた船尾流場に最適なプロペラを設計するだけでは不十分であり、最適な船型も開発する必要がある。よって、キャビテーションの発生を抑止し、船尾振動を格段に低減する船型 (キャビテーション・レス船型) を開発するとともに、3 次元船尾伴流分布を考慮し、作動するプロペラの荷重を低減し、キャビテーションの発生を防止するプロペラ Flow Adapted Propeller (FAP) を開発するためのツールを開発する。また、設計に用いるツールの有効性を検証するデータを取得する。

2.5.3 評価の結果

社会的ニーズに対応した有用な研究である。特に海技研の基礎的能力が十分に発揮されるものと考えられる。ところで、評価委員会での配付資料に、最終年度に「最終船型を設計し、推進性能と船尾振動に関して設計効果と設計ツールの有効性を確認し、設計マニュアルを作成する」とあるが、年度計画線表には上記の「まとめ」にあたる部分の記述がない。研究の成果は「まとめ」が重要で、当初から十分な研究計画が必要である。また、技術的な面から本研究は大変興味深いのが、本当にねらったレベルのものが実用化につながるのか疑問が残る。現状での港湾設備や主機出力を加味した上で、実用化を目指し研究を進めてほしい。本研究は期待される効果が大きいので、船型等に関する成果の公開を望む。

2.6 「微細油粒対応型船用油水分離器の開発と油分監視装置に関する研究」

の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 17 年度(3 年計画)
研究主任者 : 上田浩一
行政要望原局 :

2.6.1 研究の目的と必然性

船舶運航に伴う海洋汚染を防止するため、機関室に発生する油を含むビルジ水は、油水分離器を通して油分濃度を 15ppm 以下に処理して船外に排出する規則となっている。ところが、このビルジ水に潤滑油や洗剤に含まれる界面活性剤が混入し、燃料や潤滑油が微粒化した場合や、低質燃料の処理により多量のビルジ水が発生した場合の油水分離処理は難しくなる。また、種々の微細な物質が混入した排水中の油分を常時監視することは難しい状況にある。そこで国際海事機関(IMO)では海洋汚染防止の立場から、油水分離器及び油分監視装置の信頼性向上のため、これらの型式試験基準見直しの検討がなされている。そこで、微細油粒に対応できる油水分離器を開発すると共に、油分監視装置の信頼性向上を計る必要がある。

2.6.2 研究の概要

まず、油水分離器を使用しなければならないビルジ水を減らすため、機関室内のビルジ水の発生箇所及び配管を調査し、ビルジ水及び廃油の油濁の状況に応じた分別配管及び処理システムを提言する。その上で微細油粒対応型油水分離器を開発し、排水中の油分濃度を 15ppm 以下に維持できるようにする。同時に油分監視装置の問題点を調査し、油分監視装置の実船上での校正及びメンテナンスの方法を提言する。

2.6.3 評価の結果

この研究テーマは海洋汚染防止、IMO 動向の観点から重要な課題である。また、海技研としての過去の実績からも適当なテーマであると考えられる。是非とも基礎研究・調査研究に終始せずに、実用化を目指して欲しい。なお、油水分離装置の開発に当たっては、これまでに開発された技術もあることから船舶運航者との共同研究等により研究開発を進めることや、陸上の油分規制や関連技術を参考にして取り組むことを望む。ただし、実装備品の改善研究とならぬよう配慮願いたい。

2.7 「船舶の非損傷時復原性能及び安全基準に関する研究」の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 17 年度(3 年計画)
研究主任者 : 石田茂資
行政要望原局 : 海事局

2.7.1 研究の目的と必要性

国際海事機関(IMO)では、1993 年に非損傷時復原性能基準を包括的にまとめた IS コードが採択された。しかし、近年の巨大旅客船や大型コンテナ船に対する適用性等に問題が提起され、2002 年の IMO/SLF45(第 45 回復原性・満載喫水線・漁船安全小委員会)において改正作業が開始された。そこでは、従来の数値規定の改正だけでなく、実験や数値シミュレーションによる性能基準化も検討課題となっている。このような動きに適切に対処するためには、巨大旅客船や大型コンテナ船の転覆現象を理論的・実験的に解明し、適正な基準要件や実験・数値シミュレーション手法を明らかにする必要がある。

2.7.2 研究の概要

IS コードの内、ウェザークライテリアが想定する横風・横波状態及びパラメトリック横揺れについて、大型コンテナ船等を対象に、実験、数値計算の両面から安全性評価を行う。また、安全基準として必要な要件を明確にする。そのために必要な計算プログラムを開発するとともに標準試験法について検討し、性能基準化の方法や問題点を明確にする。これらの成果は適宜 IMO の審議に反映させる。

2.7.3 評価の結果

IMO 基準の合理化という社会的、国際的要請が高い研究であり、海技研でしかできない研究である。また、復原性能・転覆現象のモデル化という観点からも重要な課題であり、早期の対応を望む。パラメトリック横揺れ現象等の理論的解明とともに、実用的な成果、IMO への貢献を期待する。

2.8 「磁気特性を用いた鋼材の疲労損傷度検査手法に関する研究」の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 16 年度 (2 年計画)
研究主任者 : 田中義照
行政要望原局 : 海事局

2.8.1 研究の目的と必要性

鋼構造物に生じる疲労き裂の非破壊検査手法は各種提案されているが、塗膜を剥ぐ必要があるなど船体構造部材への適用には多くの課題が残されている。そのため、船体部材の疲労き裂検出は目視検査に頼っており、特に微小き裂等の早期発見は困難であるのが実情である。本研究は、鋼材に生じた疲労き裂だけでなく、疲労き裂に至るまでの損傷度合い(疲労損傷度)とその部位の磁気特性の変化との相関を理論的、実験的に明らかにすることにより、塗膜や汚れの上からでも検知可能な疲労損傷度検査手法を開発することを目的とする。

2.8.2 研究の概要

まず、塗装を施した単純な角回し継手試験片を用いた疲労試験を実施し、鋼材の磁気特性の変化を計測することにより、鋼材の疲労損傷度を検知する手法の基礎となるデータを収集する。次に本試験で得られた疲労損傷度と磁気特性変化の相関を理論的に明らかにするための磁気特性シミュレーションプログラムを構築する。このプログラムは、船体各部の種々の形状、荷重状態に対応できるものとし、実験により収集できない磁気特性変化を補完するために活用する。以上の結果を基に疲労損傷度検査手法を構築するとともに、塗膜及び汚れを有する局部構造試験体による疲労試験を実施し、疲労損傷度の検知性能を検証する。

2.8.3 評価の結果

表面欠陥の検出に際し、磁気探傷法が塗料や汚れの上からでも可能との知見は以前からあるが、問題は感受性である。結局は塗料等を除去し、研磨作業で金属光沢を出した後で磁気探傷するのがベストというのでは、実用化できるのか疑問が残る。磁気特性を用いた疲労損傷検査手法の実用化が本研究の主目的であるならば、ヤード等が求めている実用的な検査手法を先ず描いて、そのために必要な研究計画を作成し、実用化手法を重点的に研究するべきである。一方、基礎的研究が目的であるならば、大阪大学の研究との関係を明確に区別するべきである。

2.9 「海洋肥沃化装置「拓海」に係わる実海域計測」の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 16 年度 (2 年計画)
研究主任者 : 大川 豊
行政要望原局 :

2.9.1 研究の目的と必然性

水産庁の外郭団体であるマリノフォーラム 21 では平成 15 年度から 16 年度に海洋肥沃化装置「拓海」の実海域実験を相模湾で実施する。「拓海」は海洋深層水を利用するためのライザー管を垂下した浮体構造物であり、その動的挙動特性試験が海技研の深海再現水槽で実施されている。実海域における気象・海象や構造物の動的挙動計測は、今後の海洋資源利用や深海掘削等を考えると極めて貴重な資料をもたらすものと考えられるので、マリノフォーラム 21 で計画されている計測のコンソーシアムに参加する計画である。模型実験及び理論計算との比較を行うと共に気象・海象データの蓄積を行い、今後の資料とするのが目的である。

2.9.2 研究の概要

「拓海」に風速計、波高計、動揺計測装置等を搭載し、データ収集を行うとともに、コンソーシアム内でのデータの共有を図る。また、模型実験と理論計算との比較検討により、設計手法の検証を行う。「拓海」での実海域実験で得られた気象・海象、浮体挙動、ライザー管挙動の相互の相関を解析し、設計資料を整備する。

2.9.3 評価の結果

本研究成果は、評価委員会での配付資料の中で、風力発電の洋上展開への基礎的資料とすると述べられているが、洋上における風力発電へ展開するための手法を考察しておいて欲しい。また、配付資料の年次計画表では 3 項目が独立に実施されるように記述されているが、これら 3 項目を取りまとめる作業が必要である。予算規模は小さいが、共同研究での置付けを明確にし、計測だけに終わらずに海技研の技術力を生かせる形での参画を望む。

2.10 「CFD 技術の高度化と水槽試験データ利用の研究」の事前評価

実施期間 : 平成 15 年度～平成 16 年度 (2 年計画)

研究主任者 : 日夏 宗彦

行政要望原局 : 海事局

2.10.1 研究の目的と必然性

平成 14 年度に実施した研究戦略形成のための調査により、海技研が CFD 研究を進めるに当たり、水槽試験で精度評価された高機能な CFD 技術の開発に期待が高まっていることが明らかになった。たとえば、現在の造船設計現場における CFD の利用は主として抵抗推定であるが、自航性能、操縦性能までを高精度で推定できる技術開発が望まれている。

本研究では、このニーズに応えるため、大剥離を伴う斜航船体周りの流場および自航性能の高精度推定法の開発を進める。また、検証試験として肥大船の斜航流場および直進するコンテナ船周りの流場を計測し、不確かさ解析を含めた検証データの蓄積を行う。

得られた成果は、海技研が主催する予定である CFD ワークショップ(CFDWS)で発表する。CFDWS は 1980 年にスウェーデンで第 1 回が開催され、その後もほぼ 5 年毎に開催されており、船舶関係の CFD において CFDWS の重要性は国際的にも高く評価されている。CFDWS を開催することにより海技研 CFD 研究開発センターの国際的なプレゼンスをアピールするとともに、CFD 技術に関連した最新の情報交換により、国際的な貢献をめざす。

2.10.2 研究の概要

斜航船体周りおよび自由表面流場を含む自航性能の高精度推定法の開発を、並列計算機を活用して進める。また、この高精度推定法の検証実験として、初年度に 4m 級のタンカー模型による斜航試験(流体力計測、流場計測等)を実施し不確かさ解析を行う。次年度には 7m 級のコンテナ船による抵抗・自航試験を実施し不確かさ解析を行う。得られた実験データを用い、CFD コードの高精度化を計る。計算結果及び実験データは、海技研が主催する CFDWS で発表する。

2.10.3 評価の結果

CFD 技術の高精度化・高機能化に対して要望が高いことは理解出来る。しかし、単に高精度化・高機能化という定性的な表現でなく、定量的評価(実用化への提言も含め)を望む。また、CFD に関する技術マップを明確に示し、今後どんな研究が必要であり、どこまでの研究は終了しているのかを示して欲しい。すなわち、この研究テーマは普遍的であり、広い分野をカバーしているので、今後同じテーマ(CFD 技術の高度化と水槽試験データ利用の研究)によって永遠に続く研究は許されない。CFD が設計ツールとして役立つプログラムコードを開発し、海技研発のベンチャーが CFD でできる程度まで高める事を望む。なお、CFD ワークショップは海技研がリーダーシップを発揮して開催し、成功することを望む。

3. 内部評価に対する評価

3.1 内部評価の体制と評価方法の概要

海技研では研究業務の内部評価機関として研究計画委員会を設置し、個別研究業務の評価を実施している。この研究計画委員会は、「研究計画委員会規程」に従い運営され、研究業務の評価は「研究業務の定量的評価方式」に従って行われている。

研究計画委員会は、現在、研究担当理事を座長とし、総務・企画担当理事、企画部部长、企画部次長、研究統括主幹、各研究領域長で構成されている。

研究業務の評価は、年度毎に、研究計画に対する評価と研究成果に対する評価を5段階の定量的評価により行っている。研究計画については、研究計画の立案過程、研究目標の設定、年度計画の設定、研究成果の活用と波及効果、研究実施体制の5つの視点で評価されている。研究成果については、研究目標の達成度、研究成果の活用と波及効果、研究成果の発表、知的財産創出、ポテンシャルの向上、研究実施体制の6つの視点で評価されている。

本評価委員会で評価される研究テーマについて、研究計画委員会で行った内部評価結果が評価委員会に提出される。

3.2 評価の結果

内部評価はルールに従って着実に実施されており評価できる。特に適切なコメントが多いと感じる。したがって、この内部評価を一度は研究者にフィードバックして、その対応結果を本評価委員会に提案して頂く方式にすれば自律的に研究の質の向上が図られると思う。また、研究を評価する際、規制に関わる調査研究、業界を活性化するリード的研究、学術的ハイレベルな内容を追及する研究といった分類をして、それぞれのベクトルにあった評価軸を設けて評価すべきであると感じる。終了研究については、終了時点での評価で全て終りとせず、研究成果が産業界に如何に寄与しているかのフォローも必要と思われる。

4. その他の意見

< 研究計画全体に対する意見 >

全体的に研究目標・期待される成果は良く整理されており、良く書かれていると感じる。それに比較して、実施計画が弱いと感じる。立派な研究計画が立案されれば、研究全体がよく見渡せると思う。また、他機関との共同研究は大変に望ましいが、他機関に全てを依存することのないように注意して欲しい。しかし、海技研のポテンシャルを向上させるために必要な研究であるならば、堂々とそのように記述するべきであると考え。最後に、大手企業とだけでなく中小企業の支援・活性化という意味からも、海技研のリソースを役立てていくようにして欲しい。

< 研究評価の実行方法等に関する意見 >

外部評価は、海技研全体の構想に影響するような大きなものを扱うようにして、数百万円の予算規模の研究は、内部評価において行うべきである。そのことにより海技研の自律性が涵養される。内部評価の結果報告や、研究所全体の研究マップの中でのその研究の位置付け等の説明はあっても良いが、個々の小さい研究の細部を外部評価する必要はないと思われる。また、資料が多くて全体像がなかなか把握できない場合がある。更に、研究計画の説明担当者の準備不足が感じられる。説明者の不備により、評価委員の方々の中で、研究目標、研究計画内容を誤解されてしまわれたケースが多々見られる。ポイントを絞って理解を促進する工夫が必要と考える。