

平成13年度
特定研究課題外部評価報告書
(事後評価)

平成13年11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
船舶技術研究所評議員会委員名簿	2
1. 「船体の寿命評価技術に関する研究」の事後評価	3
1. 1 研究の目的、概要	3
1. 2 評価の結果	4
1. 2. 1 研究開発過程の検証	4
1. 2. 2 成果の検証(副次的成果を含む)	4
1. 2. 3 研究開発をめぐる外的条件の変化の有無	4
1. 2. 4 研究開発計画の検証	5
1. 2. 5 中間評価の検証	5

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評価した結果をまとめたものである。

研究評価委員会は船舶技術研究所(以下、船研)当時は評議員会と呼ばれ、「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」(平成9年8月内閣総理大臣決定、以下、大綱的指針)を受けて、旧運輸省で平成10年2月に策定された「運輸省研究開発評価指針」(以下、評価指針)に則って設置されていたものである。評議員会は外部の評価委員で構成され、主に船研が国の特別研究費で実施した研究課題等の外部評価を実施するとともに、船研の運営等に対しても助言を与えてきた。平成13年4月1日に海技研は独立行政法人として発足し、所の運営戦略等の機関評価は国土交通省に設置された独立行政法人評価委員会により実施される事となったため、評議員会は研究評価委員会と改称され、運営費交付金で実施している特別研究による研究課題等の外部評価を委嘱されることになった。

平成13年1月の国の省庁再編成、ならびに同年4月1日の独立行政法人の発足により、現在、研究評価の在り方が再検討され、大綱的指針も見直しが行われている最中であるが、現時点ではまだ新しい大綱的指針ならびに国土交通省の評価指針が示されていない。そこで、研究評価委員会では新評価指針が示されるまでは運輸省評価指針に則った評価を実施することとした。本報告書では運輸省特別研究費により平成8年度から平成12年度の5カ年にわたり実施された研究課題1件の事後評価結果を報告する。

事後評価を実施した研究課題

- ① 船体の寿命評価技術に関する研究

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第2部	教 授
委 員	大津 皓平	東京商船大学	副 学 長
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	助 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	広島大学工学部 エンジニアリングシステム教室	教 授

[敬称略、五十音順]

1. 「船体の寿命評価技術に関する研究」の事後評価

実施期間：平成8年度～12年度(5カ年計画)

研究経費：全体計画分 88,576千円

研究主任：松岡 一祥 (材料加工部)

行政要望原局：海上技術安全局検査測度課、安全基準課、技術課

1.1 研究の目的、概要

最近、大型貨物船の貨物艙に亀裂が生じ、浸水や時には沈没に到るなどの重大な海難が多発しているが、その原因は船殻の疲労損傷にあると考えられている。このため、当面の対策として、検査の強化、PSCの強化等の措置がとられているが、根本的には船舶の設計・建造技術に疲労劣化の概念の導入を図ることにより、保守・管理システムを含めた船舶技術の抜本的見直しを行うことが必要である。具体的には、構造材料について、その置かれる環境の中での疲労強度の正確な把握を行い、その結果を勘案した船体構造設計技術を確立することが必要である。

本研究は、運輸技術審議会第18号答申の「先進安全船」について、船体構造の分野で対応するために計画立案され、船舶運航の安全性確保を目標とする船体構造の寿命評価・予測手法を確立するために、以下の4項目について研究を実施した。

① 船体寿命設計の高度化に関する研究

大型貨物船の船体各部の劣化が原因となる海難事故を防止するためには、疲労や腐食劣化等を考慮した経年船の余寿命評価技術を確立する必要がある。従来より、船体の構造寿命を評価する場合、ストリップ法による波浪外力推定、FEM(有限要素法)を用いた全船一体解析あるいは応力精査箇所のスケーリング解析による構造応答計算、マイナー則やパリヌ則を用いた溶接継手の疲労寿命推定が系統的に実施されてきた。本研究では、この疲労寿命評価手法をより精度の高いものにするを目的として、船体に作用する荷重の合理的な設定法の提案、船体構造解析システムの構築、精度の高い疲労寿命推定手法の開発を行い、新造船の疲労設計および経年船の余寿命評価に対する技術指針をとりまとめることを目標とした。

② 部材強度評価法の高度化に関する研究

船体の安全性向上のためには、構造部材の施工状態や運航時の荷重条件が強度に及ぼす影響を考慮した部材強度評価法を確立する必要がある。本研究では部材の施工実態を把握し、溶接条件・ビード形状・溶接変形・残留応力等が強度に影響を及ぼす因子の効果およびそれらのばらつきの影響を調べる。また、波浪中を航行する船舶が繰り返し受ける様々な荷重が疲労強度に及ぼす効果を明らかにする。従来これらの効果は個々に評価されていたが、これらの効果を総合的に評価することにより、船体の強度評価法の精度を向上させることを目的とする。

③ 材料の耐久性に関する研究

本研究は、船体用材料および溶接継手の腐食疲労強度、腐食衰耗、塗膜劣化機構を解明し、船体寿命評価確立のための基礎資料を得ることを目的とする。

近年の船体構造は、強度設計法の精密化が計られてきたと同時に構造材料には高張力鋼が採用されるようになってきた。しかし、バラスタタンク、原油タンクおよびばら積み船倉に

は多数のき裂が発見されている。これらのき裂は、腐食や塗膜劣化に波浪繰返し荷重が重畳するなど、腐食疲労に起因しているものと見られるが、その要因は未だ明確でない。これらの課題を解明し、船体寿命評価確立を目指した研究を実施する。

④ 船舶検査技術に関する研究

高齢船舶のより一層の安全性を確保するため、またPSCに対応できる船舶検査を可能とするために必要な、船舶検査技術の開発改良を行う。そのため、船舶検査の現状を把握し、技術開発課題を抽出する。抽出した課題の中で、腐食部材の評価技術、検査データベースの利用技術については、新しい技術の開発と既存技術の改良を行う。また、巨視的計測による船体劣化評価については、その可能性について調査を行う。

1.2 評価の結果

1.2.1 研究開発過程の検証

個々の課題についての研究開発過程はスケジュール、方法、体制共に計画通り実施されており、概ね適切であったと言える。また、研究成果も順調に上げられており評価できる。

しかし、課題によっては5年をかけずとも早急に結論を出した方がよいものもあり、全ての研究項目を等しく5年計画としたことは必ずしも適切とは言えない。研究内容の重要性を考慮すると、人や資金を集中的に投入して3年程で結果を出すべきである。

また、4つの課題間の連携が必ずしもうまく行っていないため全体計画が薄くなり、個々の要素技術の研究に偏った印象がある。

1.2.2 成果の検証(副次的成果を含む)

個々の研究課題については、多くの貴重なデータが得られ、学術雑誌や学会へ対し多くの発表を行っている。また、寿命評価精度が相当向上し、日本海事協会の指針等へ成果が反映される部分もあり、その成果は高く評価できる。

しかし、4つの研究項目全体を通した成果を考えると、それぞれのまとまりがなく、最終年度の「総合評価」の内容は不十分である。最終年度の総合評価では業界や行政から求められているレベルに対して成果の到達度を明示してもらいたかった。また、船体のコンディションモニタリングの具体的提案や設計に及ぼす影響を明らかにして欲しかった。「検査技術に関する研究」については成果を得ている部分もあるが、5年間かけて行ってきた研究としては不十分である。

船体の寿命評価と言うものは更に突きつめると、従来の船舶設計やルールのある方まで変え得るものであり、それは業界にとって大変インパクトのあるものになる。これには船舶の検査技術の合理化と高精度化が必要であるため、更なる研究の進展と技術の実用化を期待したい。

1.2.3 研究開発をめぐる外的条件の変化の有無

ナホトカ号の油流出事故により、船体の寿命評価技術に対する重要性が高まった。また、タンカーのダブルハル化やVDRの義務化は本研究の追い風であった。

1. 2. 4 研究開発計画の検証

(1) 目標設定の在り方の検証

目標設定は初期設計、開発、管理、検査とうまく配置されており、概ね妥当であったと考える。ただ、4つの研究成果は最終的には一体となって機能すべきものであり、船体の寿命評価・設計の総合技術としてまとめあげる観点が不足していたように思われる。今後は、これまでの現象解明を志向する研究から、設計ツール等の開発を志向する研究へと転換することが望ましい。

(2) 研究開発資源配分の検証

研究成果に対する研究費の総額は妥当であるが、本来は研究期間の前半に集中的に資金を投入すべきであると思われる。また、研究従事者のうち、専従者は多くないと思われるが、今後プロジェクトベースの研究が多くなった場合には、専従者の数を増やし短期間の内に集中的に取り組み、成果を出していくべきである。

1. 2. 5 中間評価の検証

中間評価で指摘した事項のほぼ全てについて対応していると考ええる。ただし、検査技術の改善の指摘に対しては、課題の困難さもあって十分対応できていない点があった。