

中手造船会社と日本造船技術センターの 共同研究について

はじめに

運航性能に優れた船型開発は造船各社の技術競争力の源泉とされてきましたが、近年の二酸化炭素排出量削減問題や燃料価格高により、船舶の省エネルギー、即ち、優秀船型開発の重要性が再認識されています。更に、造船不況期の熾烈な受注競争の過程で起きた船型関連技術に関する最新情報の制限と性能高度化は、中手造船各社が独自の船型設計技術構築の重要性を認識する端緒となりました。Hull form Research Committee (HRC) は、昭和55年、中手主要各社と日本造船技術センターの共同研究会として、船型技術構築と独自の優秀船型開発に資する事を目的に発足し活動が続いて来ましたが、平成19年10月の第100回委員会で、30年間の活動と成果レビュー、平成20年からの基本方針の確認がなされました。

本稿では、この共同研究（通称HRC）の活動状況について概略を紹介します。

1.基本方針について

HRC共同研究の目的は、メンバー各社の船型関連技術の維持・向上と伝承です。その実現の為に、合意された取組み方針は以下の通りです。

- (1) 運航性能に優れた船型の開発と船型データの整備を継続する事
- (2) 理論に基づく性能計算法や船型設計法の実用化を推進する事
- (3) 緊急な技術課題に対処し、技術知見及び対応範囲を拡大する事
- (4) 基礎研究課題に取組む事

なおHRC共同研究を立ち上げて推進された方々は、実務を離れて久しく、各社の世代交代が進む中で、先人の技術を継承し、実務に対処し、独自の境地を拓くには、船型設計ノウハウ（暗黙知）の定量化・設計ツール化と各社のCFD実用化レベルの均一化による船型設計や性能検討の協業と技術討議活性化の重要性が認識され、研究テーマ選定や取り組みの中で適宜考慮される事が合意されました。

2. 運営形態

2.1 HRCの運営

平成20年度の参加メンバーは中手造船会社9社と事務局の当センターの計10組織です。幹事は各社の年度毎の持ちまわりで、座長は当センター在籍者が務めています。年4回の委員会の第1回は、前年度研究報告の確認と当該年度研究計画の討議と確認、第2、第3回は進捗フォローと問題点討議、第4回は成果確認と次年度研究計画の提案としています。なお、研究の独自性とノウハウ保持の観点から、研究費は自前です。

2.2 作業部会

特定技術課題については、作業部会で対処しますが、事情でHRCに参加は出来ない場合も、特定テーマに限り参加を受け入れる為に、実質は作業部会で、運営は別組織とするケースがあります。例えば、船型設計システムの基本構想作成に当たったHull Design System (HDS) 委員会やCFD技術の基盤構築を目指したCFD勉強会がありますが、前者は、当センター業務とHRC研究に引き継がれ、後者は、設計でのCFDの実用化を目的とするShip Performance Calculation Group (SPCG) と改称して、夫々継続しています。

なお、SPCGメンバーはHRCメンバーと他1社の合計11で、別に（独）海上技術安全研究所のCFD研究開発センターがオブザーバーとして参加しています。委員会は年度4回で、討議内容はHRCを

踏襲しています。又、SPCGは、造船工業会の中手技術連絡会の要請により発足した経緯があり、幹事社が中手技術連絡会への研究計画や成果説明を担当し、日本船舶技術研究協会殿より補助金交付を受けている関係で、成果報告が義務付けられています。

2.3 講習会

共同作業に必要な共通の設計ツール利用に関する講習会を適宜開催します。表紙の線図創生システムTips Skの講習は、CFD計算対象シリーズ船型の線図作成の分担の為に開催されました。

図-1中に、HRC委員会（本委員会）と作業部会等との関係や推移を示します。

3.主要テーマについて

3-1 船型開発

メンバー各社共通の主要製品であるタンカーやバルクキャリアーを対象とする肥大船型及び中型コンテナ船から内航船まで幅広い船種に適用される瘦せ型船型を開発対象とし、推進性能、操縦性能、船尾振動に関連する船尾流場、実海域性能評価のベースとなる規則波中性能等の総合性能を考慮した優秀な船型の開発と船型データの整備をめざし、且つ、メンバー各社間の公平性を保証し、成果適用において各社の独自性発揮可能な内容としています。

具体的には、中型肥大船を対象に、経済性向上や安全性・環境関連規制からの載貨重量増加ニーズを考慮し、現存肥大

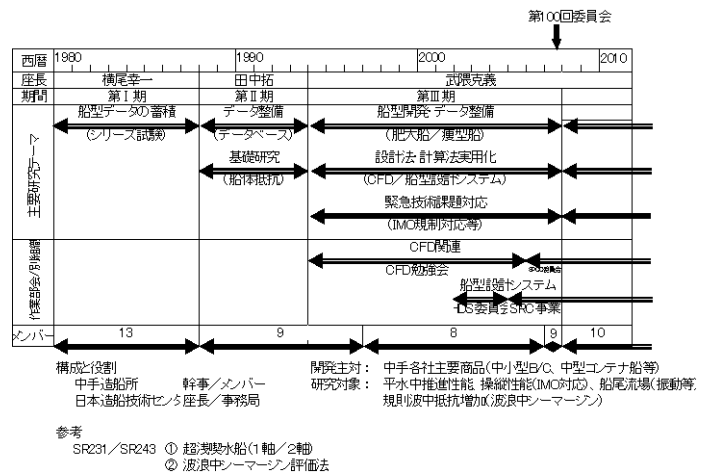


図-1 HRC共同研究の沿革

船データの範囲を大幅に超えて肥大化を図った船型の性能を把握して実船としての可能性や課題を評価した上で、幅/喫水比の広い範囲に実用的なデータの整備を進めています。

瘦せ型船については、中型コンテナ船を対象に、最適化プロセスの適用性評価と改善を兼ねた船型開発とデータ整備を主体に、その応用として復原性確保の為に搭載するバラスト水の大幅減少可能な船型等、最適化手法の拡張を兼ねた内容としています。

3-2 共通設計ツール

競合関係にあるメンバー各社の利害を克服し、担当者間の率直な意見交換や共同作業を通して、独創的な成果の達成や技術伝承に資する手段として共通の船型設計法構築をめざしました。

具体的には、CFDの実用化推進と船体形状の数値パラメータ表示をベースに最適化や線図創生法を開発し、ケーススタディや供試船型の設計に活用し、結果をSPCGや設計システムグループにフィードバックして手法の改良を図っています。

3-3 新たな課題

近年の海運・造船界の主要課題から船型関連のテーマを採り上げ、実態の理解と対処策の検討を行い、船型データや検討手法の整備を進めてきました。例えば、IMOの操縦性に関するガイドラインへの対処、超高速内航RO/RO船の性能評価、ハイブリッド二重反転推進装置搭載船の性能評価手法開発等がありますが、既刊のSRC Newsに紹介していますので参照下さい。環境関連の規制や省エネルギーへの対応が焦眉の急とされており、新たな課題に対して、更なる発展の好機と捉えて対処する所存です。

3-4 基礎研究

基礎テーマとして、二重反転推進装置を採り上げ、流体力学的メカニズムを理論及び実験により理解し、既存のデータやプロペラチャートを用いる簡便な性能評価手法や前後プロペラの流体力学的干渉に関する実験的知見を加味した設計法を整備しています。又、SPCGで進めるCFD実用化の実験的検証として船体周り流れ現象の詳細に迫る調査も予定しています。

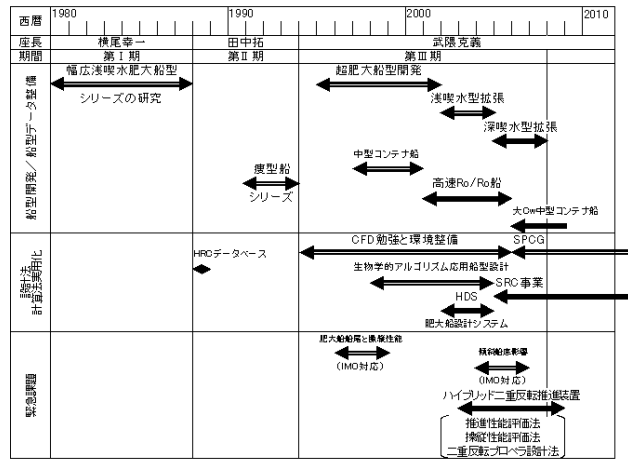


図-2 HRCの主要な研究テーマ

図-2中に主要な研究テーマを示します。夫々の詳細については、稿を改めて紹介する予定です。

4.HRC小史

4-1 第1期

昭和55年、中手造船9社の当時の基本設計責任者が大阪に集い、大手各社主体の共同研究とは別に、中手造船会社独自の船型設計技術構築を目指す共同研究を発足させました。日本造船技術センターは第三者機関として参加し、事務局と水槽試験実施を担当する事になりました。昭和55年の発足より昭和63年の8年間は、草創期であり、基本的な船型データ整備とメンバー各社の船型技術基盤構築が「幅広浅喫水船型シリーズの研究と勉強会」のテーマの下に進められました。

4-2 第2期

平成1年から平成6年の期間は、中手各社の統廃合があり、メンバーの出入りや社名変更の結果、造船会社メンバーは8社となりました。船型データのデータベース化を睨み、「データベースの数値化試行」や「HRC独自の船型データ整備」のテーマで、肥大船、瘦せ型船に関する年度各2船型程度の水槽試験（抵抗・自航試験）を継続すると共に、基礎実験的研究や理論計算ソフトの整備に着手しました。即ち、船体抵抗の成り立ちを理解する為の分割模型船による実験を「船体抵抗の研究」のテーマで実施しています。又、この間、当センターにあっては、理論によるプロペラ設計システム「PDプロペラシステム」の開発や、操縦性能試験（PMM試験）設備とシミュレーションシ

ステムが整備されました。

又、中手造船各社がメンバーのSR共同研究により、波浪シーマージンや操縦性能に関する有用な知見を蓄積しています。

4-3 第3期

平成7年から平成20年の期間前半は、バブル崩壊後の厳しい経営環境の中で、1社が脱落し、造船会社メンバーは7社となり、研究費も30%減少を余儀なくされましたが、HRCの重要性への認識と信頼は揺るぐことなく、CFD実用化や船型設計システムの基盤構築、並行するSR共同研究によるHRC補完により対処しました。又、メンバー各社の船型設計技術を支えるバックボーンとすべく、HRC共同研究の基本方針、運営形態、研究テーマや取組み方等を先述の様に整理しました。近年の造船産業の経営改善傾向もあり、平成20年度のHRCの造船会社メンバーは9社、SPCGは10社と発足当時に戻りました。

図-1および図-2からHRCの変遷をご理解ください。

おわりに

HRCの30年は我国造船産業の苦難の時代に重なっていますが、メンバー各社のHRCへの信頼は揺らぐことなく続いて来ました。発足当時の担当者の方々は、現役を離れて久しく、現メンバーは、当時幼稚園児か小学生であった世代です。造船業界の重鎮に成長したメンバー各社の船型技術を支える真の柱となるべく、更なる発展を期した研鑽が期待されます。

（試験センター 技術顧問 武隈克義）