

第一回 i-Shipping (design)推進のための CFD 高度化検討委員会

検討の進め方

1. 調査の目的

国土交通省では、造船業に情報技術等を活用し、開発・設計から建造、運航に至る全てのフェーズにおいて生産性の向上を図る「海事生産性革命 (i-Shipping)」により、造船業の世界シェアを建造量ベースで 20%から 30%に拡大することを中長期的な目標として掲げている。

このうち、開発・設計においては、数値シミュレーション (CFD) 活用拡大による船型開発能力の向上を主要な取組の一つとして位置づけている。具体的には、実船データの取得等により、精度及び信頼性の高い CFD プログラムを構築し、船体付加物の効果検証等に活用可能な共通インフラとなりうるプログラムを開発するとともに、性能の国際認証において、当該プログラムを活用するスキームの構築を目指すものである。

また、水中騒音が海洋生物の行動や身体に影響を及ぼす可能性があるという調査結果があり、水中騒音規制導入に向けた機運が国際的に高まっている。生物多様性条約 (CBD) の会議や国際海事機関 (IMO) において議論が開始され、EU では 2020 年をターゲットに、商船からの水中騒音の規制導入の検討が進められており、科学的根拠が不十分な中、過度な規制が導入されることがないように対応することが必要である。

一方で、仮に何らかの規制が導入されることとなった場合、水中騒音の評価手法が必要となることが想定される。規制が導入されることとなった場合に、適切な水中騒音の評価が行われるよう、実船を用いた騒音計測結果とシミュレーション結果を検証・改良することにより、プロペラキャビテーションからの騒音発生状況とその水中での伝搬状況を再現可能な数値シミュレーション手法の確立を目指すものである。

2. CFD 高度化の目的

本プロジェクトでは、船体付加物が付いた実船まわりの CFD 解析及びその省エネ性能評価手法の高度化を目的とする。数種類の実船および模型船に対して詳細な流場計測を行い CFD 検証用の流場データを取得するとともに、対応する CFD 解析において格子数や乱流モデル等数値モデルのパラメータスタディを行い、尺度影響も含めた実船性能評価が可能な、精度及び信頼性の高い CFD プログラムを構築する。これらの研究成果は、CFD による性能評価の国際ルール化に資する。

水中騒音については、CFD によるプロペラキャビテーションの推定・音響アナロジー手法等との併用により、その数値推定を可能とするための研究を行う。研究成果は、生物多様性条約科学技術助言補助機関会合において勧告が為された「船舶由来の水中騒音推定のためのツールキット整備」に資する。

3. 検討事項と全体スケジュール案

(1) 検討事項

①全体計画等

- ・実船流場・船外水中騒音（以下「流場等」という。）のデータ計測方法について、海外を含め実施事例（使用機材、計測船舶、実施期間、成果等）の調査、全体計画の策定。

②水槽試験

- ・模型と実船における流場等の定性的・定量的な差異等の把握のため、実船計測の対象となる船舶について、その模型における流場等のデータ取得・解析。

③実船流場等計測

- ・実船流場等の計測船の必要機材の搭載のための設計・搭載工事。
- ・試験海域において流場等のデータ取得・解析。
- ・流場等計測手法に関するスタンダードの検討。

④CFDの高度化

- ・実船流場等に対応するためのCFDの高度化。
- ・高度化したCFDを活用した高度な性能評価手法の検討。

⑤国際スタンダードの検討

- ・CFDを活用した高度な性能評価手法に係る基準の検討。

(2) 調査研究事業全体スケジュール案

	FY2016	FY2017~18	FY2019~
①全体計画等			
②水槽試験	第1船型模型試験 ・計測、解析	第2船型模型試験 ・計測、解析	第3船型模型試験※1 ・計測、解析
③実船流場等計測	実船計測システムの設計・製作	実船計測システムの検討・改良 第1船型実船 ・設計 ・計測、データ解析 第2船型実船 ・設計 ・計測、データ解析 第3船型実船※1 ・設計 ・計測、データ解析 実船計測の設計・計測の知見を活かしたスタンダードの検討 実船流場・騒音計測スタンダードの検討(実績に基づく設計・計測方法スタンダード※2)	
④CFDの高度化	実船流場・騒音の数値シミュレーション(CFD)評価手法検討・高度化(模型と実船のスケールの違いに対応するCFDの開発)		
⑤国際スタンダードの作成			性能認証制度への取入検討※2

※1：第3船型以降については予算の状況等に応じて実施要否を検討。

※2：流場計測スタンダードや性能認証制度導入については、例えば、EEDI 認証ガイドラインの Appendix として、適切な実船流場計測手法を示した上で計算結果の妥当性の検証がなされたCFDを活用した、船体付加物等の効果の性能評価手法などを策定することが考えられる。どのような性能評価認証制度とするかについては、実船計測やCFDの高度化研究の成果を踏まえた上で、関係者とともに検討することが必要となる。

4. 検討委員会の設置

- ・検討委員会は、全体計画、調査研究の進捗、実船計測の対象となる船舶の選定※、CFD高度化の方向性等に対して助言等を行うことを目的とする。

※1 隻目については「実船の流場計測等による船舶の高度性能評価システムの構築のための調査研究」の実施内容の調整過程において検討を行い、今治造船(株)の建造船(バルクキャリア)を想定している。2隻目については今後選定する。

- ・船舶のラインズ等機密性の高い情報については、実船計測船の図面を提供する造船所の了解がある場合を除き、本委員会では取り扱わないこととし、船舶のラインズや構造図などが必要となる作業(CFD計算、実流場計測のための機材搭載設計など)は、本委員会とは別にラインズ提供者等からなるワーキンググループにおいて個別に実施する。