

# 2030年の海上輸送に向けた次世代の最適運航システム開発

プロジェクト概念図

笹 健児

## 1. プロジェクトの背景

地球上の物流量の95%は海上輸送に依存しており、特に天然資源に乏しく人口の多いアジア諸国は輸送の恒常性・安定性が今後ますます重要となる。海運業は輸送業の中でも世界経済の変化に強く影響を受け、運賃収益の変動など好不況の波が激しい。一方、EEDI、EEOIのようにCO<sub>2</sub>削減など環境負荷の低減も両立した船舶運航が求められ、外航コンテナ船を中心としたウェザールーティングや内航海運を対象としたeNavi-Plan（加納が代表）など気象予報に基づく科学的に最適航路を判断するシステムが根付きつつある。この中で気象海象の観測データが少なく、ウェザールーティングの研究例がほとんど存在しない南半球の荒天航海に関する実態を把握でき、数値シミュレーションによる再現精度を定量的に明らかとした（笹、柏木、加納、大西）。2030年に向けて海上輸送は新興国の発展により原材料やエネルギー資源、食糧、さらには水の大量輸送が生じると予測される。輸送距離の大幅な短縮を目的に北極海航路の可能性を探索するプロジェクトも立ち上がり、これまで北半球に集中していた輸送ルートは新しい輸送網に多様化するとともに、LNG、液体水素、水など液体輸送の需要も考慮する必要性からスロッシング現象に基づいた船舶性能の評価法に関する研究に着手した（笹、橋本、柏木）。これと並行し、船体運動だけでなく荒天航海時における機関長の観点から見た判断要素や主機の排気温度に関する熱力学的評価を含めたウェザールーティングに拡張する必要性も示した。

## 2. プロジェクトの目的

図-1に当該プロジェクトの概念を示す。海事輸送工学部門では文部科学省特別研究推進（2008～2011年度）および海事輸送研究部門（2012～2016年度）の後継部門にあたり、また頭脳循環プログラム（2012～2014年度）では関西海事教育アライアンスおよびノルウェー工科大学、ナント理工大学の国際共同研究を通じ、国際海上輸送における気象海象、船舶性能の評価を高精度化したシミュレーションの高度化を図ってきた。この流れで橋本、柏木とともに科研費プロジェクトである液体輸送船の波浪中における安全性評価に関する研究を実施中であり、また荒天航海時におけるエンジンプラントの動的シミュレーションと組み合わせた船舶性能モデルの構築を目的にクロアチア・リエカ大学（代表者・Prpić-Oršić）と神戸大学（代表者・笹）による国際共同研究を今年度から5年間で契約締結した。耐航性能モデルの高度化を目標に笹と柏木で三次元ランキンパネル法のパネル積分を高次オーダー処理によるアルゴリズム改良中であり、実海域データベースとして、2010～2016年の6年間にわたる28,000DWTばら積み貨物船のオンボードデータに加え、2017年度末からも今治造船株式会社との連携により63,000DWTばら積み貨物船に対して同様のデータ計測を実施する。図-1の課題①～⑤について、上記の研究プロジェクトで培ってきた研究成果および研究者ネットワークを活用し、図-2に示す研究流れに従って鋭意進める。工学的に高度な知識を必要とされる数値シミュレーションだけでなく機関長から見た荒天時の主機運転についても実態調査の上でモデル化を図り（三輪）、両者を連携させる点に海事科学研究科の独自性を強く打ち出した研究成果とできる。最終的にはSlushing影響、三次元耐航性能モデル、船長・機関長から見た荒天運航モデルを網羅した世界でも類を見ない「神戸版ウェザールーティング」を構築、2隻の実船データと精度検証することで世界レベルの研究内容とする。

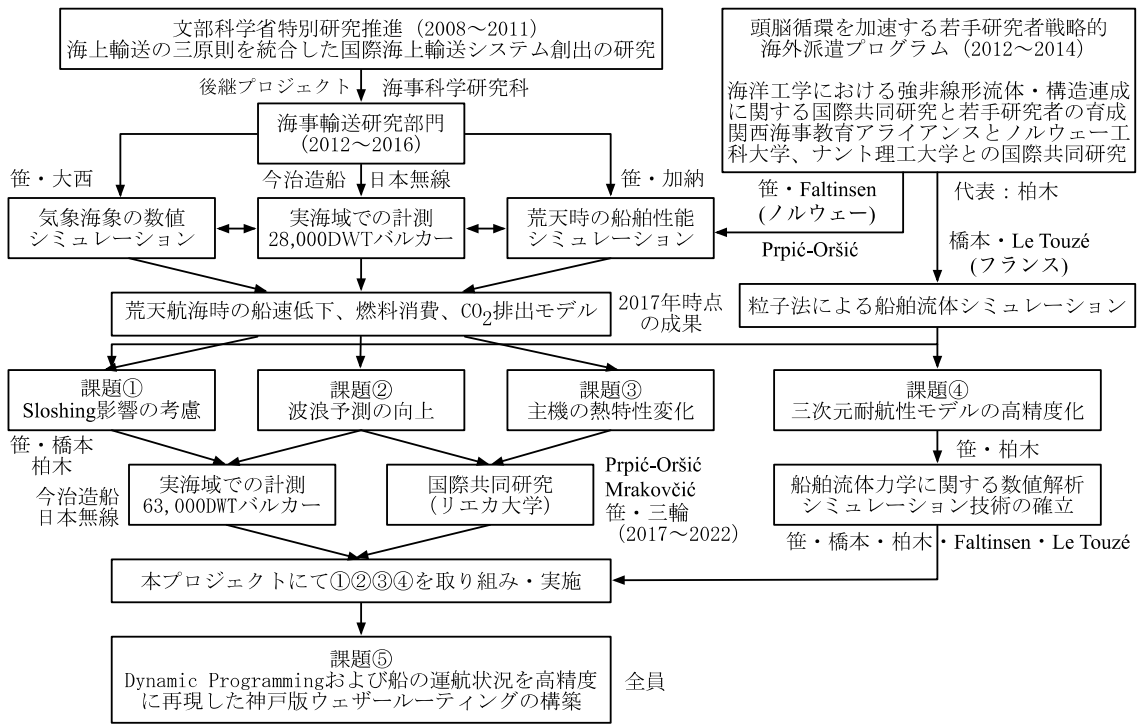


図-1 今回のプロジェクト申請に至る研究の流れと関連する研究者のネットワーク

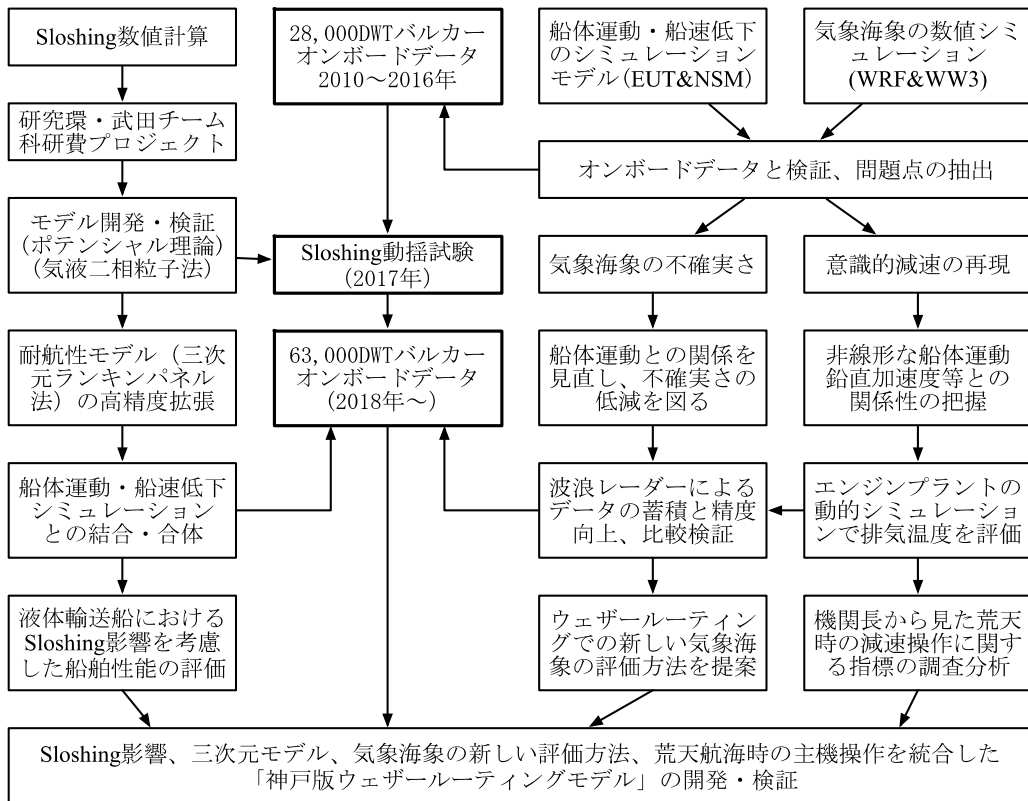


図-2 本プロジェクトでの研究項目のつながりと流れ