

# 北極航路利用のための海氷予測および航行支援システムの構築

山口一

東京大学大学院新領域創成科学研究科

## Sea ice prediction and construction of an ice navigation support system for the Arctic sea routes

Hajime Yamaguchi

Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

The aim of this research is to create a forecast system and a criterion of judgment required for use of the Arctic sea routes. The research is being performed with the following 4 subthemes.

1. Development of the prediction technique of sea ice distribution: put emphasis on the short-term forecast of the 5-days scale using a high resolution numerical model, and the middle-term forecast of several-months scale using satellite data and a statistics model. This subtheme is being executed with the results of the following three subthemes taken into account for the practical ice prediction to support the ship navigation.
2. Ice monitoring along the routes: develop an ice monitoring methodology using the sea ice information including ice area, thickness, convergence, divergence, etc., acquired from satellite remote sensing. The research for navigation support is being executed to lead to ice navigation and cruise safety index.
3. Understanding the influence of cold region sea conditions on vessels: study the dynamics of ship-ice contact and hull icing.
4. Design of navigation scenario with the economics taken into account.

By collecting the results of these subthemes, we will develop the navigation support system for the propriety judgment and efficient use of the Arctic sea routes.

近年の海氷の減少に伴い、北極海を貨物船の航路として利用することが現実味を帯びてきた。その実現のためには、海氷状態の把握と将来予測、氷海航行時に船体が受ける影響の把握、効果的な輸送計画の立案などが必要であり、理学、工学、経済学にまたがる分野横断的な連携が不可欠である。

本研究の目的は、北極航路利用のために必要な予報システムや判断基準を作成することである。その実現のため、4つのサブテーマについて研究を進めている。

1. 航路利用のための海氷分布予測：特に高解像度数値モデルを用いた5日間スケールの短期予報、人工衛星データと統計モデルを用いた数ヶ月スケールの中長期予報に重点を置く。船舶の航行を想定した実用的な予測のために、以下の3つのサブテーマの成果を取り入れながら研究をすすめる。
2. 航路上の海氷厚モニタリング：衛星リモートセンシングから得られる海氷情報（面積、氷厚、収束・発散など）を利用し、氷況モニタリング手法を確立する。中でも、氷海航行に重要な情報でしかも解析法が定まっていないメルトポンドと海氷厚モニタリング手法を重点的に研究する。そして、氷海ナビゲーションや航行安全指標へ発展させ航行支援のための研究をすすめる。
3. 氷海航行時の船舶への影響の把握：氷と船舶が接触した際の力学的影響、船体着氷の影響と防止技術について研究をすすめる。
4. 経済性を考慮した運航シナリオの考案。（図1）

最終的にこれらのサブテーマの成果を集約し、北極航路利用の可否判断および効率的利用のための航行支援システムの作成を目指す。（図2）

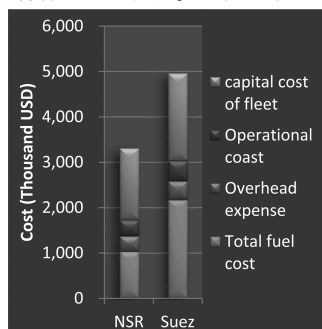


図1 コスト評価モデル

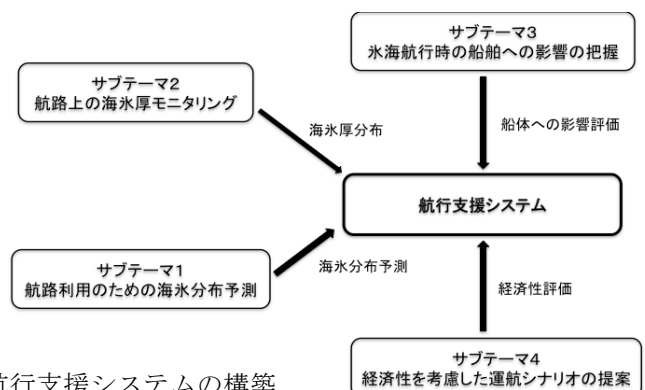


図2 航行支援システムの構築