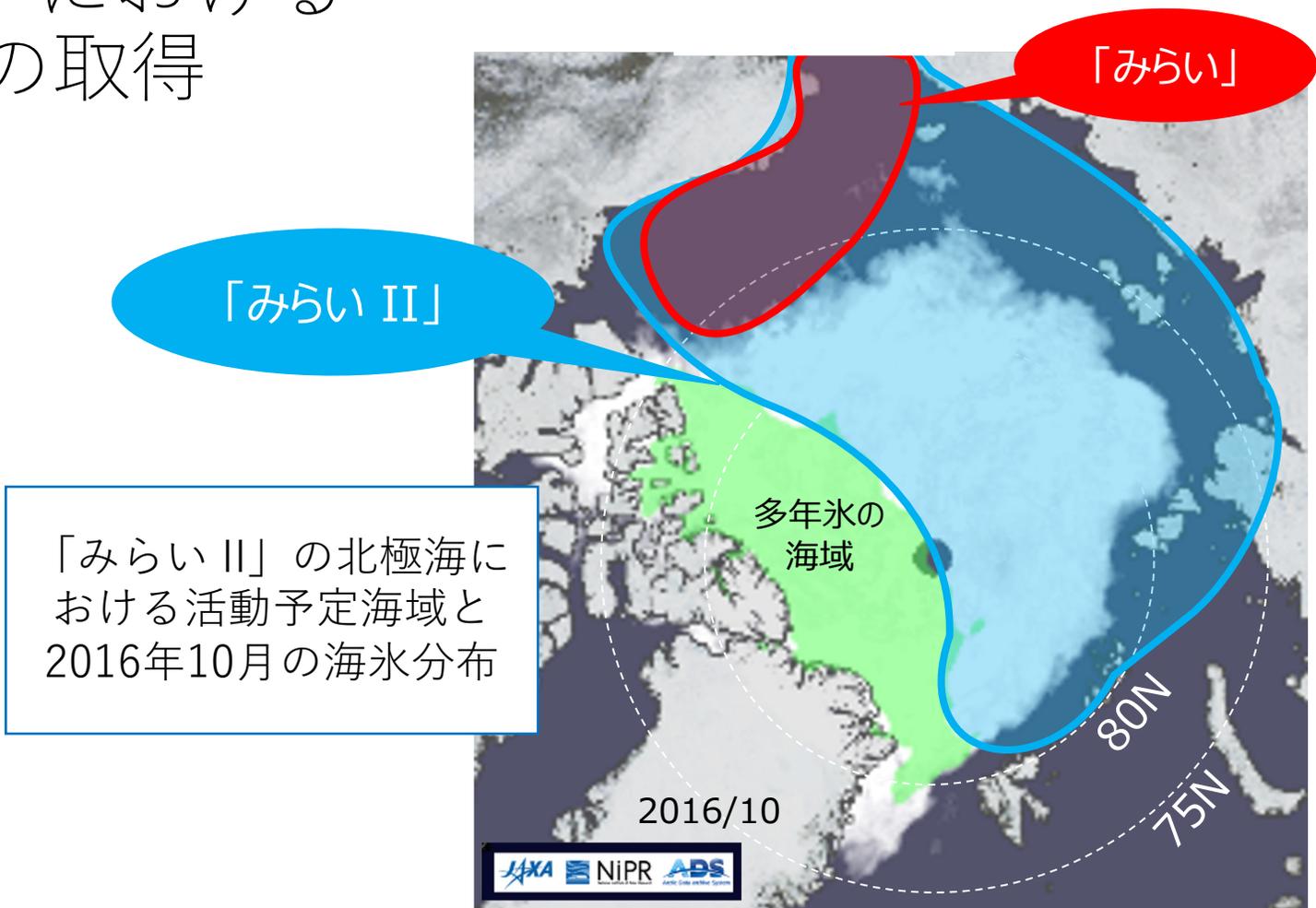


北極域研究船「みらい II」における 航行支援と工学的データの取得

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所 松沢 孝俊



L x B x d	128 x 23 x 8.0 m
Tonnage	13,000 GT
Power	15,600 kW
Ice Class	PC4
Ice Breaking	Up to 1.2m thick @3kts

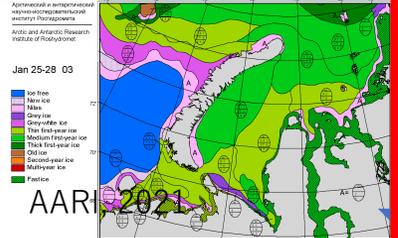
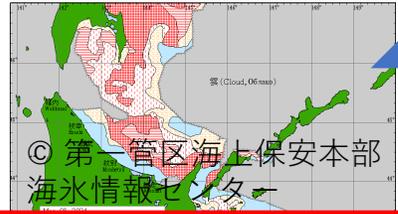


「みらい II」の北極海における活動予定海域と2016年10月の海水分布

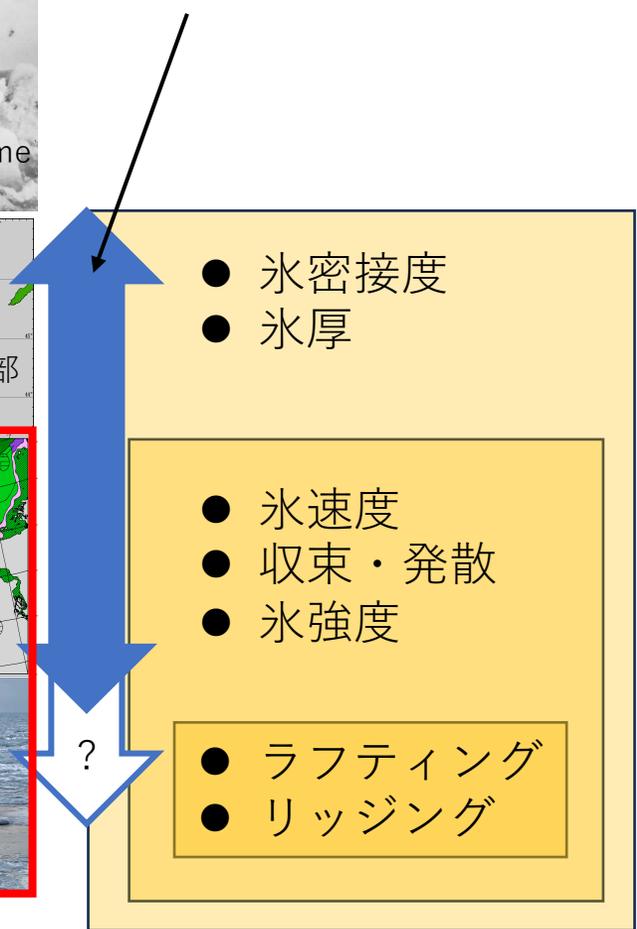
「みらい II」は氷中航行を積極的に行える。

氷中運航に必要な情報

レベル	情報の内容
a. Background (背景)	予備知識 目的：戦略的かつ大局的な航行可否判断 情報源：過去の実績や知見
b. Synoptic (総観)	航行前に入手できる予定航路における予報 目的：数日～数週間の領域的な航路状況の概観 情報源：気象・海象・氷況の予報
c. Route-Specific (航路上)	航路に沿った氷況 目的：航路上の海氷に対する戦術的航路計画 情報源：アイスチャート、無線通報
d. Close-Range (近接)	リアルタイムの周囲氷況 目的：個々の危険因子への対処 情報源：目視、搭載機器による監視

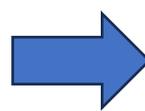


数値予報が
カバーできる範囲



「みらい II」への期待

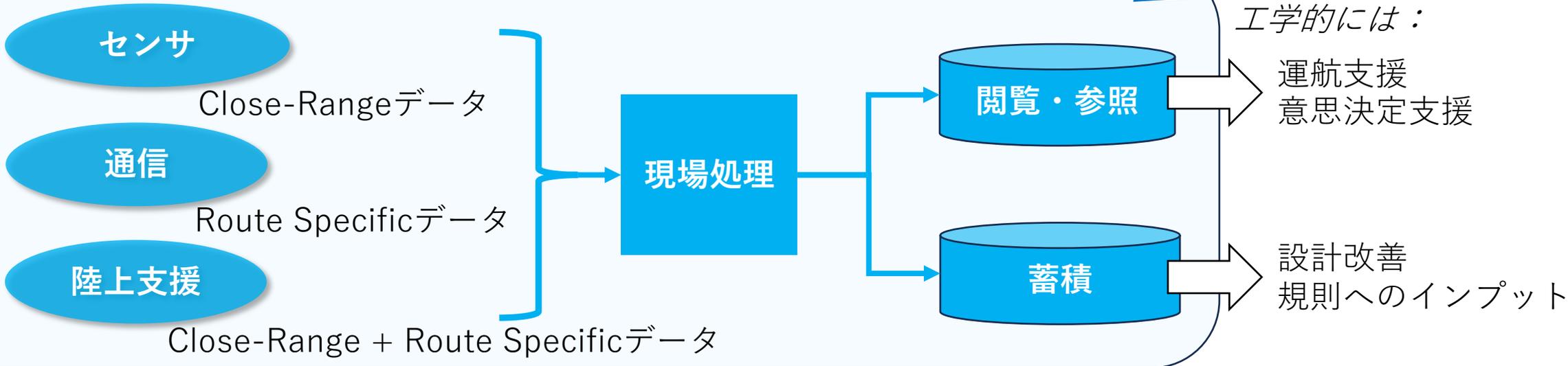
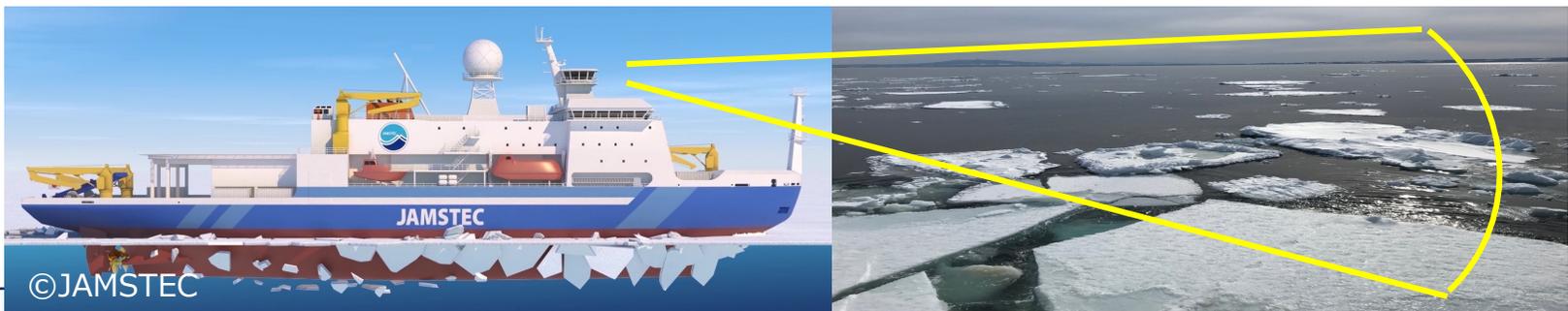
- ① 本船では充実したClose-Rangeデータの取得が可能になる。
- ② 科学的データによるマルチレンジでの状況把握が可能になる。
(数値計算・衛星観測・現場取得)



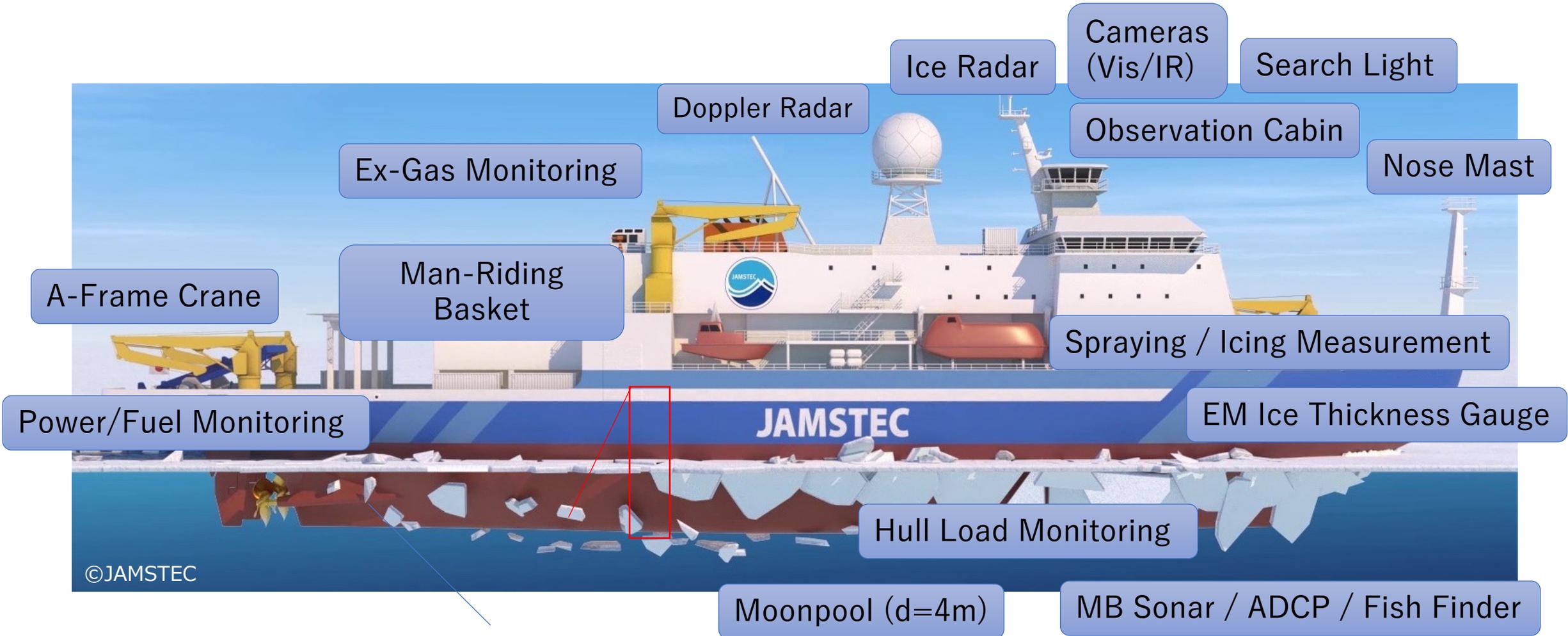
オンボード運航支援システム

INSS : Ice Navigation Support System

に統合される！



Close-Rangeにおけるデータ取得手段例



「みらい II」の特徴を活かした計測案

海氷レーダー

- 船用レーダーあるいは専用レーダーの設置
- 視界が悪い氷海の航行にとり必要不可欠
- 自動識別につながるR&Dが必要

ヘリ吊下型センサ計測

- 飛翔体及び内蔵センサの搭載とヘリの運用
- 広範囲の詳細なデータを非接触で取得可能
- 運用技術面・コスト面での検討が必要

空中ドローン観測

- 市販の空中ドローン及び搭載カメラ等の搭載
- 航空機に比べてコスト面で圧倒的に優秀
- 何がどこまでできるかの見極めが必要

水中巡航センサ計測

- 推進体及び内蔵センサの搭載と投入・揚収装置の設置
- 高価な自律型でなくても使い方次第で有用
- 氷中でも運用可能な装置の開発が必要

氷況カメラ画像解析

- 室内あるいは室外に光学カメラの設置と記録装置
- 簡便で安価なため多量・多様なデータ取得が可能
- 画像解析による有効利用法の開発が必要

赤外線カメラ観測

- 室外に耐寒性のある赤外線カメラの設置と記録装置
- 周囲光に左右されず光学カメラより優位性あり
- 有効波長帯や有効距離など基礎知見の蓄積が必要

水中ドローン・ROV観測

- 市販あるいは新規開発する水中ドローン・ROVの搭載
- 水中から氷を見ることは科学でも工学でも重要
- まず運用ノウハウを確立することが必要

「みらい II」の特徴を活かした計測案

船体構造応答計測

- フレーム・パネルに歪ゲージや光ファイバーを設置
- 安全性の評価のために最も重要で貴重なデータ
- 精度面でのブレークスルー技術が必要

機関・操船モニタリング

- 機関システムからのデータをバイパスしてロギング
- 氷中性能・燃費評価に関する基礎データ
- 後付けが難しく建造時インストールが必要

軸トルク・スラスト計測

- 歪ゲージ等を軸に直接設置
- 推進力に関する最も直接的なデータ
- テレメトリー及び持続的なデータ取得に工夫が必要

プロペラ・氷干渉観測

- プロペラ近傍に観測窓・照明・カメラ等を設置
- 直接視認し正しく評価できれば世界初の快挙
- 艙装上のハードルが高く専用設計が必要

船体運動計測

- 加速度計・ジャイロ・GPS等の搭載
- 砕氷能力や構造安全性の傍証データで取得も容易
- より有効な利用法のアイデアが必要

着氷・飛沫計測

- 雨量計・パーティクルカウンターの搭載
- 船舶や海洋構造物の安全性に直結する問題
- 有意な評価方法の確立とそのため計測法が必要

排ガスモニタリング

- ファンネルにプローブを設置？
- 氷海航行の可否につながるデータ
- 正当な評価には客観的で透明性の高い計測が必要

水中騒音計測

- ハイドロフォンを搭載あるいは洋上に設置できる装備
- 希少データであり今後取得が望まれている
- 評価法や影響調査法の検討も同時に必要

まとめ

- ① JAMSTECが建造中の北極域研究船「みらい II」はPC4のアイスクラスを有し、従来日本が独自の研究船でアクセスできなかった海氷域を航行することになる。
- ② 北極船は氷中運航を支援するシステム（INSS）を搭載する。INSSは、氷況についてマルチレンジのデータを取得し、それを閲覧・参照できるインターフェースと、蓄積するデータベースの機能を持つべきである。
- ③ 本船は研究船であることから、氷況等の現場データ（Close-Rangeデータ）をリアルタイムに取得できることが強みである。これは運航支援に不可欠だが、その蓄積は設計支援にも役にたつ。
- ④ 本船によって得られるデータはサイエンスとエンジニアリングの双方にまたがり、研究リソースの連携・共有も効果的と考えられる。工学的視点においても、本船は運航支援や設計支援をより深化させられるポテンシャルを発揮できると期待する。

