

(別紙様式10)

## 平成30年度 北極域研究共同推進拠点 共同研究等報告書

申請区分: 産学官連携フィージビリティ・スタディ

研究課題名: 「北極海航路運航支援パッケージ(仮称)」の確立に向けた要素検討

研究期間: 平成30年度

共同研究員	氏名	所属・職名	専門分野	――――――
研究代表者	赤根 英介	国立研究開発法人海洋研究開発機構 北極環境変動総合研究センター 調査役		
研究分担者 (拠点外)	山口 一	国立大学法人東京大学 大学院新領域創成科学研究科 海洋技術環境学専攻 教授	船舶 海洋 工学	
	館山 一孝	国立大学法人北見工業大学 工学部 社会環境工学科 准教授	雪氷学	
	金野 祥久	工学院大学 工学部 機械工学科 教授	船舶 海洋 工学	
	宇都 正太郎	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 特別研究主幹／研究監	船舶 海洋 工学	
	松沢 孝俊	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 流体設計系 主任研究員	船舶 海洋 工学	
	可知 美佐子	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門 地球観測研究センター 研究領域主幹	気象・ 気候学	
	堀 雅裕	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門 地球観測研究センター 主任研究開発員	雪氷学	
	佐川 玄輝	株式会社ウェザーニューズ Global Ice Center チームリーダー	海洋 工学	
	泉 史郎	株式会社商船三井 技術部 LNG 船プロジェクト第二グループ マネージャー		
	有馬 俊朗	一般財団法人 日本海事協会 執行役員 開発本部 本部長	船舶 海洋 工学	

	手嶋 晃	一般財団法人 日本海事協会 開発本部 船体開発部 主管		
研究分担者 (拠点内)	矢吹 裕伯	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立極地研究所 国際北極環境研究センター 特任准教授	雪 氷 学	
	末吉 哲雄	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立極地研究所 国際北極環境研究センター 特任准教授	雪 氷 学	
	河野 健	国立研究開発法人海洋研究開発機構 北極環境変動総合研究センター センタ ー長	海 洋 学	
研究協力者 (注2)	菊地 隆	国立研究開発法人海洋研究開発機構 北極環境変動総合研究センター センタ ー長代理	極 域 海 洋 学	
	木村 詞明	国立大学法人東京大学 大気海洋研究所 気候システム研究系 特任研究員	環 境 科学	
	藤里 宜丸	一般財団法人日本造船技術センター 海 洋技術部 部長		
	福場 覚	ジャパンマリンユナイテッド株式会社 設計本部 官公庁船・特殊船設計部 参与	船 舶 海 洋 工学	
	Sergei Frolov	ロシア北極・南極研究所(AARI)		
	Tatiana Alekseeva	ロシア北極・南極研究所(AARI)		

(注2) 計画申請書に含まれていなかった方でも結果的に本共同研究に参画された方(招へい者等)  
が居られれば、研究協力者として記述して下さい。

### 【研究の内容】

(1) 図表や写真も交えて、研究の内容や成果等を 1000 字程度で簡潔に以下にまとめてください。

#### 1. 趣旨

「北極海航路の利活用に係る環境整備」については、「我が国の北極政策」(2015 年 10 月 16 日総合海洋政策本部決定)や「第 3 期海洋基本計画」(2018 年 5 月 15 日閣議決定)に盛り込まれるなど、我が国における政策的な重要施策として位置づけられており、また、2018 年より、ロシア・ヤマル LNG の本格稼働とともに、我が国の大手海運企業が北極海航路の本格的な運航を開始した。今後も見込まれるロシアを中心とした北極圏における資源開発事業などの活発化と、それに伴う航路利用の機会の増加に向けて我が国が積極的に参入を図っていくためには、「海氷」などの北極海という特殊性を前提とした運航支

援の確立が必須である。

そこで、本研究では、我が国の各研究機関や企業がこれまで取り組んできた研究開発やサービスを連携し発展させ、氷海航行に係る安全確保、環境配慮と経済性をバランスさせた運航、氷海船舶造船技術の向上などに資する有用な情報や各種支援を一体的に提供可能とするこをめざすことを目指し、産業界における支援ニーズを把握するとともに、実現に向けて必要となる技術開発要素などの検討を実施した。

## 2. 検討に係る視点

本研究の実施にあたっては、以下の 2 点を念頭に、現実的な検討結果を導き出すことに留意した。

- ・ 支援対象や要素技術を明確化することにより、北極海航路の利活用と環境整備に関心を持つ産官民にアプローチする際のエビデンスとして活用するとともに、我が国の民間企業等が航路支援ビジネスに参入する可能性を高める。さらに、航路支援ビジネスが充実することにより、航路利用者側の参入障壁を低減することも期待する。
- ・ システムやスキームを民間企業と連携して検討しておくことにより、具体化に合わせてスムーズにサービスの提供に移行する。これを我が国のみならず国外にも展開すれば、持続的な北極海利活用にいち早く貢献することができる。

## 3. 検討の進め方及び結果

### 3-1. 既存技術の把握、ニーズの抽出

本研究は、①既存技術の把握及びニーズ検討、②必要技術と既存技術とのギャップ抽出、③技術開発対象の精査という 3 つの視点で検討を進めた。具体的には、まず、参画メンバーが分担して、北極海における海水観測・予測、海氷・海象・気象予報等に係る国内外の既存技術や取り組み状況を調査するとともに、併行して、主に産業サイドのメンバーによって、支援システムに求める機能等に係るアイディア出しを実施した。

その結果、船舶の運航管理・メンテナンス、情報サービス、ルール対応などに関する幅広なアイディアが提示され、取り組み状況の調査結果と合わせてメンバー間で共有し、前述の①②の視点を踏まえて課題抽出のための検討・整理を実施した。その結果、(1)高精度な海水実況・予報情報生成技術の実現、(2)氷海航行における船体性能・パフォーマンス把握技術の実現、(3)それらの情報を統合し、最適ルート提案、メンテナンス情報などをといった各種情報を統合的に提供する支援システム・インターフェースの構築が必要と結論付けた。

### 3-2. 具体的な技術開発対象の精査

前項の検討結果(1)～(3)のそれぞれに対応する、より具体的かつ現実的な技術開発対象を抽出した。この際、ある程度短期的に実用化が見通せるテーマ(A)と、一定程度の開発期間を要するテーマ(B)を取り上げることとした。なお、技術開発テーマは、参加メンバーによる総合的な議論・検討によって導き出すこととし、また、精査にあたっての参考情報の収集のため、ロシア連邦水文気象・環境監視庁の北極・南極研究所(the Arctic and Antarctic Research Institute of Roshydromet (AARI))から 2 名の研究者を招聘し、セミナー形式での情報・意見交換を実施した。

### 3-3. 当面取り組むべき技術開発テーマ

AARI をはじめとする諸外国の取り組みとの差別化や、先行できる可能性を意識して取り組むべき技術開発テーマを精査した結果、技術開発テーマ(A)として、⑦高精度な(短期的な)氷海予報の実用化、①データ精度の向上やシステムの発展性に資する新たな技術を活用した船体構造応答計測の実用化、⑩各種データや情報の統合化によるシームレスな運航支援を実現するシステム・インターフェースの設計の3 テーマ、(B)として、⑨近距離リモートセンシングによる海氷識別・把握技術の開発、⑧氷海下観測ドローンシステムの開発の2 テーマ、(A)(B)合計5 テーマを絞り込むことができた。

## 4. 成果の活用と今後の見通し

本研究による検討結果を机上のもので終わらせないためには、何よりも実際に船舶に搭載することが肝要である。係る状況の中で、研究代表者が所属する海洋研究開発機構においては、かねてより「北極域研究船」に係る調査検討を進めてきたところであり、本船の実現性をより高めていくためには、本研究で検討したような航行支援システムの実装が必要と思慮されてきたところである。

そこで、本検討結果を活用して2019年度予算要求を実施し、海洋研究開発機構の運営費交付金として上記5 テーマに取り組むための事業経費が措置された。(詳細は【本共同研究の発展】にも記載)

(2) 本共同研究に関連する活動(出張、研究打合せ、会合等)を実施した場合には、延べ参加人数が算出できるように、下表に記入してください。

日程(月日)	日数 A	活動内容	場所	共同研究員・研究協力 者の参加者名	参加者数 B	延人数 A × B
2018.5.14	1	研究打合せ	東京	赤根ほか多数	18	18
2018.6.21	1	ウェザーニューズ見学、意見交換	幕張	赤根、山口、泉、佐川、矢吹、河野	6	6
2018.7.30	1	研究打合せ	東京	赤根ほか多数	17	17
2018.11.5	1	AARI 招聘セミナー	東京	赤根、Sergei Frolov、Tatiana Alekseeva ほか 多数	20	20
2018.12.19	1	研究打合せ	東京	赤根、山口、館山、松沢、泉、佐川、福場	7	7

### 【研究論文や著書等】

著者名(共著者名含む)、発行年、論文タイトル、掲載誌名、巻・号、ページ数、DOI、査読の有無、インパクトファクター(IF、分かれば)、分野(表下にある(注3)から一つ番号を選択)を記入して下さい。

(注3) 分野: ① 環境&地球科学 ② 人文社会系 ③ 工学 ④ 基礎生命科学 ⑤ 化学  
⑥ 材料科学 ⑦ 物理学 ⑧ 計算機&数学 ⑨ 臨床医学

➤ 該当なし

## 【研究発表】

以下の事項をご記入ください。

発表年月日、発表者名(共著者を含む)、発表タイトル、発表学会等名称、発表地(国、県、市など)、招待講演についてはその点も明記してください。

発表年月日	発表者名	発表タイトル	発表学会等名称	発表地	招待 講演 (○)
2019.2.19	赤根 英介(JAMSTEC)、山口 一(東大院)、金野 祥久(工学院大)、館山 一孝(北見工大)、松沢 孝俊(NMRI)、可知 美佐子(JAXA)、堀 雅裕(JAXA)、佐川 玄輝(WNI)、泉 史郎(MOL)、有馬 俊朗(ClassNK)、手嶋 晃(ClassNK)、矢吹 裕伯(極NIPR)、末吉 哲雄(NIPR)、木村 詞明(AORI)、菊地 隆(JAMSTEC)、河野 健(JAMSTEC)	北極海航路航行支援パッケージ(仮称)の確立に向けた要素検討	第34回北方圏国際シンポジウム	紋別	○

## 【特許等】

特許・実用新案・商標などの出願がありましたら記載願います。

- 該当なし

## 【本共同研究の枠組みで実施した集会(注4)等】

(注4) 共同研究者、研究協力者、招へい者以外を含む参加募集によるもの)

- 該当なし

## 【本共同研究の発展】

本共同研究の成果が科学研究費などの外部資金の応募やプロジェクトに発展した例があればご記入ください。

- 国立研究開発法人海洋研究開発機構の2019年度予算概算要求において、本FSによる検討結果をベースとした「北極域研究船の安全航行に資するための氷海航行支援システムの検討・設計」を要求し、同機構の運営費交付金として措置された。
- 当該検討・設計においては、当機構がハブとなり、産学の関係機関を糾合した、本FSの発展ともいえる体制を構築し事業を推進する予定。

**【アウトリーチ、取材、その他】**

取材・新聞掲載などがありましたら、日時、新聞名、記事コピーを添付して頂くようにお願いします。

- 該当なし