

(別紙様式)

平成 29 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: 萌芽的異分野連携共同研究 共同推進研究
 産学官連携フューチャリティ・スタディ
 共同研究集会 産学官連携課題設定集会

研究課題名: 産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム

研究期間: 平成 28 年度～平成 29 年度

共同研究員	氏名	所属・職名
研究代表者	黒川 明	一般財団法人 エンジニアリング協会 技術部 海洋開発室 研究主幹
研究分担者(拠点外)	山口 一	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
	吉永 浩志	三菱重工業株式会社 船舶・海洋事業部 主席技師
研究分担者(拠点内)	大島 慶一郎	北海道大学低温科学研究所 教授
	矢吹 裕伯	国立極地研究所 国際北極環境研究センター 特任准教授
	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長代理
	兒玉 裕二	国立極地研究所 国際北極環境研究センター 特任准教授、JCAR 事務局・事務局長

【研究の内容】

本研究では、産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラムの設置と、北極海を中心とした北極域研究のための基幹・革新的技術開発に関する産業界からの要望・意見の取り纏めを行うこととして研究を開始した。

1) 産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラムの設置

同フォーラムを一般財団法人エンジニアリング協会内に設置し、第 2 回産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム講演会を開催した。

<p style="text-align: center;">第 2 回「産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム講演会」</p> <ul style="list-style-type: none">● 日時：平成 29 年 10 月 31 日（火）13：30～17：55（フォーラム） 18：00～20：00（交流会）● 会場：一般財団法人エンジニアリング協会● プログラム 1. あいさつ 齋藤 誠一

北海道大学 北極域研究センター長

井出 敬二

外務省 北極担当大使

2. 趣旨説明

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

3. 講演

「北極域におけるプラント建設の課題と展望」

阿部 茂 日揮株式会社 オイル・ガス統括本部 オフショア事業本部長

「北極海航路支援サービスに求められる海氷解析・予測技術」

佐川 玄輝 株式会社ウェザーニューズ 氷海気象チームリーダー

「北極域での衛星（データ）通信」

弥富 秀文 株式会社キュービック・アイ テクニカルディレクター

「極地における気象・環境計測の現状と課題」

三上 正洋 株式会社フィールドプロ 代表取締役

4. パネルディスカッション

モデレータ

山口 一 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

パネラー

阿部 茂 前掲

赤川 敏 研究開発ビジネスとロシア

低温圏工学研究所 代表

佐川 玄輝 前掲

弥富 秀文 前掲

三上 正洋 前掲

矢吹 裕伯 研究成果のビジネス化（社会への還元）

国立極地研究所 国際北極環境研究センター 特任准教授

5. 今後の進め方 ー産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラムー

田中 雅人

北海道大学 北極域研究センター 特任教授

なお、合計 34 の企業、大学、省庁の参加を得た。

1. 北海道大学	18. 株式会社ウェザーニューズ
2. 外務省	19. 低温圏工学研究所
3. 国立研究開発法人海洋研究開発機構	20. 深田サルベージ建設株式会社
4. 国立極地研究所	21. 株式会社クマシロシステム設計
5. 東京大学大学院	22. 中央大学
6. 三菱重工業株式会社	23. 株式会社フィールドプロ
7. 株式会社大林組	24. ジャパンマリニュナイテッド株式会社

8. 株式会社環境総合テクノス 9. 国際石油開発帝石株式会社 10. システム工学研究所株式会社 11. ジャパンマリンユナイテッド株式会社 12. 日本海洋掘削株式会社 13. 日揮株式会社 14. 川崎地質株式会社 15. 株式会社ゼニライトブイ 16. 株式会社キュービック・アイ 17. 川崎汽船株式会社	25. 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 26. 笹川平和財団海洋政策研究所 27. (株) 情報科学テクノシステム 28. 株式会社マリン・ワーク・ジャパン 29. 株式会社商船三井 30. 東洋建設株式会社 31. 在日ロシア連邦通商代表部 32. 一般財団法人エンジニアリング協会
--	--

1.2 基幹的・革新的技術に関する産業界からの要望・意見の取り纏め

1.2.1 アンケート結果

設問1 平成29年度2月1日に開催された第1回北極域技術研究フォーラムでアンケートを提出しましたか。

選択肢	回答数	記述
<input checked="" type="checkbox"/> 提出していない	11	→ 設問2から記入
<input checked="" type="checkbox"/> 提出したが回答	1	
<input checked="" type="checkbox"/> 提出した	7	→ 設問5から記入

設問2 北極域に関わる技術研究開発に興味がありますか。

選択肢	回答数	記述
<input checked="" type="checkbox"/> 非常に興味がある	8	→その理由（下記）
<input checked="" type="checkbox"/> まあまあ興味がある	4	
<input checked="" type="checkbox"/> 興味がない	0	
<input checked="" type="checkbox"/> その他	0	→具体的に（下記）
合計	12	

「非常に興味がある」「まあまあ興味がある」を選択した理由

- 地球レベルで重要な地域であるから
- 他海域に比べて観測データが不足しているため、海水・気候変動のメカニズム等がまだよく分かっていない。
- 北極の気候変化は、日本の気象や漁業に影響する。同様に北極域の漁業にも影響が大きく、人々の生活にも関係するから。
- 海洋観測を行っているため。
- プロジェクト案件を持っているため。
- 資源が豊富。

- ・ 自社が保有する砕氷技術を有効活用できる可能性があるため。
- ・ 当社は砕氷船の建造技術を有り、活用を図りたい。
- ・ 新しい技術に関する知見を得ることにより、会社としてメリットがある。

設問3 北極域に関わる技術研究開発で興味のある分野はどれですか。(☑複数可)

選択肢	回答数	記述
<input checked="" type="checkbox"/> 大気	3	
<input checked="" type="checkbox"/> 海域	8	
<input checked="" type="checkbox"/> 陸域	2	
<input checked="" type="checkbox"/> 水産	3	
<input checked="" type="checkbox"/> 農林	1	
<input checked="" type="checkbox"/> 観光	1	
<input checked="" type="checkbox"/> 資源開発	7	
<input checked="" type="checkbox"/> 環境問題	7	
<input checked="" type="checkbox"/> 北極海航路	3	
<input checked="" type="checkbox"/> 生物多様性	1	
合計	36	

設問4 貴社（またはあなた）の技術が活かされると思う分野およびその技術についてうかがいます。(複数可)

選択肢	回答数	技術名および技術内容	活かされると思う技術開発分野
大気	0	—	—
海域	3	① 海洋観測サービス	① 海洋モニタリング
		② 海洋環境変化の観察・観測技術	② 関連分野における予測
		③ 海洋観測技術	—
陸域	1	④ 漁港計画、水産公共政策	④ 北極域の気候変動や北極域の利用に伴う漁業や魚村の生活への影響に関する調査等。
水産	1	⑤ 北極海における生物生産の把握	⑤ 環境変化に伴う基礎生産から水産資源の保護
農林	0	—	—
観光	0	—	—
資源環境	2	⑥ 石油天然ガス開発技術	—
		⑦ プラント設計建設技術	—
環境問題	1	⑧ —	—
北極海航路	4	⑨ 氷海船舶の運航性能解析技術	⑨ 船舶の氷海航行性能、燃費、船速等の推定
		⑩ 砕氷船開発・設計・建造能力	⑩ 航路開発
		⑪ 砕氷船の開発・建造	⑪ 氷海航行
		⑫ 航海に関する技術、船舶に関する技術	① 安全航行、経済運航

海水	1	⑬ 気候モデル	② 海氷予測(季節～経年スケール)
計	13		

設問5 第1回講演会(平成29年2月1日)では、主に北極域研究に携わる研究者から講演をいただきました。今回は、主に北極域ビジネスに携わる(または計画中の)民間企業の方から講演をいただきました。北極域ビジネスに対する企業の取り組みへの感想をお聞かせください。

- ヤマルプラント建設等、各企業におかれては鋭意の努力されて取り組んでおられる様子が明確に窺えました。
- 事業範囲が狭くても、その分野でシェアを取って事業が活発に行われていると感じた。新しい発想で役立つ事業をサポートする仕組みも必要だと思う。
- 発表者の皆様はそれぞれ先を見据えた実現可能と思われる取り組みであると感じました。そこまでリスクは感じなかった。
- 日揮殿のご紹介は **Big Point** で非常に感銘を受けました。より広く世間一般に紹介されることを希望します。
- 北極・南極は地球の聖域ではなく人が容易に立ち入れる域になってきていることから慎重な利用計画が重要
- 前は非常にアカデミックで難しいお話が多かったですが、今回は弊社との業務にも関連することが多々あったので、北極域ということに限らず大変参考になりました。
- データ通信の現状が理解できてよかった。
- ヤマルの LNG プラントの話、WNZ さんの北極航路データの話、大変興味深く拝聴しました。
- 有益な情報を得ることが出来ました。
- 資源開発が非常に大規模に行われていることに驚きました。
- 北極域ビジネスに参画している企業と今後の参画可能な企業の保有技術について。
- 中小企業も着実に北極ビジネスに準備していることが感じられる。
- ウェザーニュースの取り組みは具体的なニーズへの対応であり、良いビジネスモデルであると感じた。
- 厳しい環境下でもさまざまなアイデアで技術開発に取り組んでいることがよく分かりました。
- LNG プロジェクトのような大きいプロジェクトが主体となって、極地における研究や技術開発を進めることが出来たら、産業界のニーズが研究分野に反映されやすいし、開発スピードも上がるのではないのでしょうか。開発行為だけではなく、極地における環境保全にも責任ある行動、投資が事業者には求められると思います。
- 例えば、ブイの件、国がある方針の元で、多数発注すれば日本のプレゼンスを示せるのではないですか。まさに「産官学」の連携だと思います。

設問6 北極域研究または北極域ビジネスへの日本企業の参入は未だに少数です。日本企業が参入する場合の問題点は何だと思いますか

- ・ シーズとニーズのマッチング化、そして参入リスクや障壁を勘案した場合の判断に依存すると思われ、その判断基準の明確化がひとつの課題と考えます。
- ・ ロシア政府の信頼性の低さ。
- ・ 現地の情報不足。
- ・ 日本で使っているシステムがそのまま使えない点。何らかの技術開発が必要となる点。
- ・ 高コスト(通年で人をあてる作業量の確保)が困難。
- ・ 人材不足(専門的な知識を有する人材)。
- ・ このフォーラムに参加されている研究関連の方はロシアに精通している方々が多いですが、果たしてロシア(特に)がパートナーになり得るのかという不安が大きいのと思います。
- ・ 国の支援が無い。
- ・ 北極に行ける研究船も一般船もほぼないこと。
- ・ 経験及び人材不足。
- ・ 需要が少ないため。
- ・ 日本企業が参入する動機付けがもてないからではないか？目標や目的があつての参入や技術開発がなされるのではないか。
- ・ 日揮のような大企業の場合は自社の力で北極域ビジネスを開拓できるが、中小の場合は、クライアントの認知を受けることが難しい。市場規模が小さいことも参入への障害となる。
- ・ 北極海沿岸国との協力、連携、情報交換。
- ・ 海洋分野、特に石油ガスを中心とする大規模投資が必要な事業は海洋というだけでリスクが大きいと認識されているのに、さらに極地における未知のリスクが加わるのが、北極域だと思います。その点が経営的な判断を行う際に、積極的な介入の障壁になりうるのではないのでしょうか。

設問7 北極域研究または北極域ビジネスへの日本企業の参入のために何が必要だと思いますか。

- ・ あらゆる情報入手と参入メリットの明確化が必要と思われます。
- ・ 国民の目と関心を北極に向け投資の雰囲気を作るためのマスコミへの情報拡散
- ・ 現地の情報
- ・ 上記問題点に対して、すでに解決している事柄など情報共有できる場
- ・ 研究・設備・開発への導入、実証への国からの補助、極域での通信インフラの補強、整備
- ・ 人材育成と北極をよく知ること、継続的な観測
- ・ 政策的バックアップ、国の支援が無い、国の後方支援、強い国の後押し
- ・ プロジェクト参画機会、鉱区参入機会
- ・ どこにビジネスチャンスがあるかを見通せる力と将来に投資し実行できる力
- ・ 企業同志の得意分野の協力
- ・ 一点突破の技術の確立、高い技術力
- ・ 北極域関連会議への積極的参加(論文発表、展示会への参加)

- 日本独自の技術力と語学力
- この地域に投資したらどういう効果が得られるのか、それぞれの企業で FS してやる必要がある。そのためにはより(不確実性の小さい)確度の高い情報が必要。そのためには露との関係強化など国に求められる役割は大きいと思います。ある程度リスクを担保してくれるような枠組みがあればと思います。日本の企業には極域における魅力を見つけ出す努力が求められる。実際に活動している企業はそれが出来ている。

設問 8 公的機関による北極域研究の成果を民間企業への技術移転するためには何が必要だと思いますか。

- 関連情報の開示と提供、情報変換などが今まで以上に必要になると考えます。
- 分かりません。コストメリットの明示？それは企業の分野でしょうか？
- 民間企業がその先の BtoB、BtoC で対価を得る確証。(有償での移転であれば)
- このようなフォーラムを通じて、公的機関と民間企業との交流・情報交換が重要
- 環境保護(地球温暖化防止)に関連する研究結果が民間のビジネスに活用できないか。
- 資金援助及び適用実フィールド
- そもそも公的機関の研究成果や研究内容を知らない企業も多いと思うので、このようなフォーラムやもう少し少人数で議論する場をつくる必要がある
- 機材やソフトウェア開発の時点から企業を取り込む
- 研究機関と企業の人的交流
- 研究の上流への民間のニーズを取り入れること。一方で、研究(者)の独創性などが損なわれないような配慮も必要。大きな目標を共有しておくことも大切。

設問 9 本講演会を主催した北極域技術研究フォーラムに期待することをお書きください。

- 関連情報の開示と提供、情報変換などの第一歩を踏み出し得るものと期待しています。
- さまざまな関わりのある企業や活動を紹介する機会を増やして欲しい。
- 他の多くの業界の皆様と意見交換できる機会である。
- 環境保全についてもっと知りたい。先住民問題？
- 短期、中期、長期を明確にした研究課題選択、成果。
- 研究者と企業の技術、人、情報の交流のコーディネーター。
- 北極域ビジネスの視点の維持。
- 研究者と企業の交流の場としての活動の継続。継続的な活動。
- 北極域に関する具体的なニーズについて議論されると幸いです。
- 定期的なフォーラムを通じて北極の研究者と民間企業との距離が縮まり、北極域の研究、技術開発が進展することを期待します。
- 少なくとも弊社では担当者間の情報共有に社内では留まっている。よいプラットフォームを NAA 様には提供していただいているにも関わらず、社内で活かし切れていない。経営層を中心とするセミナーみたいなものを期待します。経営層の意識付けが(少なくとも弊社では)必要かと思っております。

1.2.2 企業への聞き取り調査

1) 調査の趣旨

北極域における技術研究開発では、これまで多くの成果を上げてきた「学」「官」による北極域研究に、高度な技術を有するソフトとハードの企業が参加することにより、新たな時代の北極域のためのスクラムを組み、研究開発を進展させる仕組みが求められている。この背景の元、産学官の「連携の場」を形成し、専門領域や組織にとらわれない議論を行い、新たな発想での北極域研究のための基幹的・革新的技術の開発に対する産業界からの要望や意見を取り纏め、これを発信することを目的として、北極域研究共同推進拠点事業の一環として「産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム」が立ち上がり、平成28年度から活動を開始した。

本調査は、「産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム」登録メンバー(下記登録メンバー一覧参照)企業あるいは第2回「産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム講演会」参加企業の中から、北極域において既に事業展開をしている、または事業展開を目指す企業の皆様を対象に、北極域ビジネスに必要なとなる研究分野、研究課題、技術課題、産学官の連携、将来展望などを調査し、今後の北極域技術開発の参考とすることを目的として行う。

「産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム」登録メンバー一覧)

共同研究員	氏名	所属・職名
研究代表者	黒川 明	一般財団法人 エンジニアリング協会 技術部 海洋開発室 研究主幹
研究分担者(拠点外)	山口 一	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
	吉永 浩志	三菱重工業株式会社 船舶・海洋事業部 主席技師
研究分担者(拠点内)	大島 慶一郎	北海道大学低温科学研究所 教授
	矢吹 裕伯	国立極地研究所 国際北極環境研究センター 特任准教授
	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長代理
	兒玉 裕二	国立極地研究所 国際北極環境研究センター 特任准教授、JCAR 事務局・事務局長

2) 調査対象業種

下記の業種それぞれ1企業に聞き取り調査を行った。調査時期は平成29年11月。

No.	業種
①	環境調査
②	石油天然ガス開発、資源開発
③	造船・重工
④	総合技術サービス
⑤	資源開発
⑥	プラント建設
⑦	洋上通信・環境観測機器開発
⑧	衛星通信
⑨	海運
⑩	観測システム
⑪	気象海象情報サービス

1.2.3 聞き取り調査のまとめ

1) 北極域業務への参入実績

実績ありが8社、計画中が1社であった。実績ありの中では機材・機器・技術サービスの提供が最も多い。

実績	回答数	内容	
あり	8	環境調査	1
		北極海航路	1
		機材・機器・技術サービスの提供	5
		プラント建設	1
計画中	1	エネルギー輸送	
なし	2	—	
合計	11		

2) 北極域業務の問題点

北極域業務の問題点としては、極寒による機材・機器への影響に対する問題が最も多い。次に寒さや海氷に覆われる期間が長いことから通年稼働が難しい問題、気象海象の情報不足、北極域のインフラ不足、そしてロシア当局との交流不足（コネクションの無さ）が挙げられている。北極海の海氷の減少に伴う地球環境問題への世界的な関心が高いことから、開発と環境保全への対応が求められる。

回答内容	回答数
極寒による機材・機器への影響	7
極寒、海氷による稼働期間の短さ	3
気象、海象の情報不足	3
北極域のインフラ不足	3
ロシア当局との交流不足	3
採算性（コスト高）	2
専門技術者不足	2
環境問題・環境規模	2
砕氷船不足	1
ビジネスチャンス不足	1
北極域に対する認識不足	1
合計	28

3) 産学官連携に望むこと

北極域への企業の参入にとっては、気象海象やそれに伴うリスクの把握が必要となることから、海氷モニタリング技術・リスク把握技術の開発に対する要望が高くなっている。ノンフォーラムの目的である学術研究とエンジニアリングとの連携についても高い要望が示されている。学・官保有データ情報の産への提供は、産学官の連携による海運と資源開発の産業化へも結び付くことである。

回答内容	回答数
海氷モニタリング技術・リスク把握技術の開発	4
学術研究とエンジニアリングとの連携強化	3
産学官の連携による海運と資源開発の産業化	2
学・官保有データ情報の産への提供	2
官による北極調査船の建造、観測衛星	2
北極域国家との人材交流、経済協力の促進	1
官庁船の利用促進	1
合計	15

4) ビジネス連携

北極域ビジネスへの進出のために国、研究機関、および企業の連携で望むこととしては以下が挙げられている。

- 国、大学からの技術移転
- 環境問題対応と低コスト生産システムの開発

- ・ ロシア政府との規制緩和に向けた政府間調達
- ・ 国による開発ロードマップの提示
- ・ 技術の共同開発
- ・ 北極域モニタリング業務の創出
- ・ 北極海沿岸海図情報の公開
- ・ 氷海対応機材の技術開発
- ・ 国からの政策的・資金的援助
- ・ 北極域データの開示
- ・ 環境予測技術の精度向上
- ・ 高度通信基盤衛星システムの整備
- ・ アイスクラス船級情報の収集
- ・ 気象・環境データを元にしたソリューションビジネス

【研究論文や著書等】

1)Akira KUROKAWA, Hajime YAMAGUCHI, Hiroshi YOSHINAGA, Kay I. OHSHIMA, Hironori YABUKI, Yuji KODAMA and Takashi KIKUCHI. 2018. Arctic Technology Research Forum to consolidate Opinion from Industry, Proc., Proc., 33rd Intl. Symp. on Okhotsk Sea and Polar Oceans: 119-123.

【研究発表】

○共同研究員による打ち合わせ(以下幹事会)の開催。

第1回	平成29年4月21日	16:00~18:00	(一財)エンジニアリング協会
第2回	平成29年6月22日	15:00~18:00	(一財)エンジニアリング協会
第3回	平成29年7月31日	15:00~18:00	(一財)エンジニアリング協会
第4回	平成29年9月4日	15:00~18:00	(一財)エンジニアリング協会
第5回	平成29年10月2日	15:00~18:00	(一財)エンジニアリング協会
第6回	平成29年11月24日	13:00~14:30	システム工学研究所(株)
第7回	平成29年12月15日	10:00~12:00	システム工学研究所(株)
第8回	平成30年1月5日	13:00~14:00	(一財)エンジニアリング協会
第9回	平成30年2月6日	15:00~18:00	(一財)エンジニアリング協会

○産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム

第2回産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム講演会開催

10月31日(火)13:30~20:00 一般財団法人エンジニアリング協会

○シンポジウム等への参加・出張

1) 第5回国際北極研究シンポジウム (ISAR-5)

開催日：平成30年1月15日~18日

会場：一橋講堂

内容：ブース出展



産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム展示ブース

2) 北極ガバナンスに関する国際ワークショップ 2018

開催日：平成 30 年 2 月 8 日～9 日

会 場：笹川平和財団ビル

内 容：口頭発表およびポスター掲示

口頭発表：菊地 隆、Integration of Science-Technology and Policy for Issues on Arctic Environment : How to synthesize?, Session 1: Environment、Workshop on Arctic Governance, Tokyo, Japan, February 8, 2018.



産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム展示ブース

3) 第33回北方圏国際シンポジウム オホーツク海と流氷

開催日：平成30年2月19日～21日

会場：紋別市文化会館、紋別市博物館

内容：論文発表、ポスター展示



会場の紋別市文化会館



開会式



学術論文発表



展示ブース

【特許等】

なし

【アウトリーチ、取材、その他】

「第33回北方圏国際シンポジウム オホーツク海と流氷」にて産業界からの意見集約のための北極域技術研究フォーラム概要チラシ(50部×6種)の配布。