

(別紙様式10)

2021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
 産学官連携フュージビリティ・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】: 北極海とグローバル光海底ケーブルネットワーク_

【研究期間】:2021 年度

【共同研究員】

共同研究員	氏名	所属・職名	専門分野	区分 (注1)
研究代表者 (拠点内外) (注2)	村井 純	慶應義塾大学教授 教授	計算機科学 情報ネットワー ク デジタル政策	
研究分担者 (拠点外) (注2)	山本 強	北海道大学 産学・地域協働 推進機構 特任教授	情報通信 画像処理	
	江崎 浩	東京大学大学院 情報理工 学系研究科 教授	情報ネットワーク インターネットア ーキテクチャ	
	柳川 直隆	(株)フラワーコミュニケーション ズ 代表取締役	国際ネットワー ク、光海底ケーブ ル、データセンタ ー	
研究分担者 (拠点内) (注2)	ユハ・サウナワー ラ	北海道大学 北極域研究セン ター 助教	北極・北欧・北海 道地域振興・経 済	
研究協力者 (注2) (注3)	Taneli Vuorinen	Cinia Oy, Executive Vice President, Cinia Oy	通信サービスソフ トウェアソリューション	
	Erik-Jan Bos	Policy & Strategy Officer NORDUnet A/S	広域ネットワーク 研究・教育デー タネットワーキ ング	
	René Buch	Chief Executive Officer, NORDUnet	広域ネットワーク 研究・教育デー タネットワーキ ング	

(注 2) 拠点内外については、募集要項別添の北極域研究共同推進拠点を形成する3研究施設の研究者リストをご覧ください。

(注 3) 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) 概要を 400 字以内(文字のみ)で記載してください。

北極圏を横断する光海底ケーブルプロジェクトは、すでに数年前から北極圏の接続性と通信インフラストラクチャに関する議論の中心となってる。ただし、この 1 年で、さまざまなイニシアチブが急速に変化した。「Arctic Connect」プロジェクトはフィンランド Cinia 社を中心として、海底ケーブルでフィンランド、ロシアの北極海沿岸地域、日本、北米などを結ぶ計画で、北極海を経由した日欧間の海底ケーブルの初めての開通により日欧間の通信の高速化や、アジア～欧州間での通信量拡大への対応が期待されている。2020 年後半から 2021 年にかけて順調に進行したが、2021 年 5 月に「Arctic Connect」プロジェクトとロシアのパートナーであった MegaFon 社は突然プロジェクトの凍結することを発表した。このような状況下、2021 年 12 月、Cinia 社と北米の Far North Digital プロジェクトは、北西航路を介してアジアとヨーロッパを結ぶ海底ケーブル(Far North Fiber プロジェクト)(以下 FNF)を構築するための MOU/共同の取り組みを発表し、2022 年 2 月 16 日には、Cinia と日本の ARTERIA Networks Corporation(主要株主:丸紅)がプロジェクトに参加することを発表した。今年度の本研究課題「北極海とグローバル光海底ケーブルネットワーク」(以下本ネットワーク)の取組は、この FNF の再生エネルギー利用を前提としたプロジェクトの発足と参画それに構築に向けた日欧の取組について、プロジェクト参画者や北海道庁を含めた関係者紹介し今後の取組について議論並びに商談会を実施した。

(2) 図表や写真も交えて、研究の内容や成果等を 2000 字程度でまとめてください。

「Arctic Connect」プロジェクトは海底ケーブルでフィンランド、ロシアの北極海沿岸地域、日本、北米などを結ぶ計画で、北極海を経由した日欧間の海底ケーブルの初めての開通により日欧間の通信の高速化や、アジア～欧州間での通信量拡大への対応が期待されている。2020 年後半から 2021 年にかけて順調に進行した。まず、経路計画立案の一環として、調査船による沖合の調査が実施された。この調査船はコラ半島北部の海底から調査を開始し徐々に東へと移動、最終的にベーリング海峡を通過してロシア領域に係る経路の初回調査を終了して、10 月末にウラジオストクに到着した。一方、9 月末には Cinia 連合に日本、ノルウェー、フィンランドから新しいパートナーが加わった。2021 年 1 月に、北極海海底ケーブルシステムの専用ファイバーの相手として NORDUnet との間で同意書に署名したことを発表した。NORDUnet は、北極 5 か国の国立研究教育ネットワーク(NRENs)間を連携している。

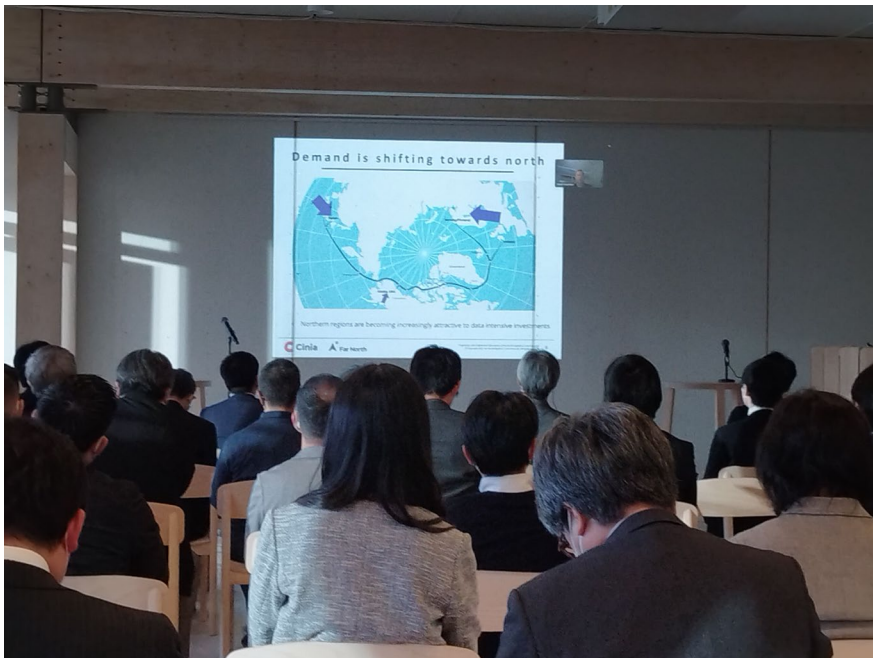
しかしながら、2021 年 5 月に「Arctic Connect」プロジェクトとロシアのパートナーであった MegaFon 社は突然プロジェクトの凍結することを発表した。一方、「ArcticConnect」プロジェクトと非常によく似た「PolarExpress」と呼ばれる新しいロシアのプロジェクトが出現し、2021 年 4 月から急速に発展した。このプロジェクトはまた、北極海航路を通る北極圏横断ケーブルを想定しており、ロシア国によって資金提供および管理されている。

2021年12月、Cinia社と北米のFar North Digitalプロジェクトは、北西航路を介してアジアとヨーロッパを結ぶ海底ケーブル(FNF)を構築するためのMOU/共同の取り組みを発表した。計画されている14,000キロメートルのケーブルシステムは、アジアとヨーロッパの間の光距離を大幅に短縮できる。2022年2月16日、Cinia社と日本のARTERIA Networks Corporation(主要株主:丸紅)はこのプロジェクトに参加することを発表した。

本ネットワークは、当初「ArcticConnect」プロジェクトの分析に集中する予定であったが、新たなプロジェクトの出現によりその計画を大きく変更した。

本ネットワークの研究課題の研究代表者と研究分担者は、北海道ニュートピアデータセンター研究会(HNDC研究会)という組織の運営委員会のメンバーで、HNDC研究会と北極域研究共同推進拠点(J-ARC Net)は過去数年間北極圏横断ケーブル・データセンターの構築に向けて協力関係にあり、再生エネルギー利用を前提とするFNFの発足と参画、構築に向けた本セミナーの企画提案をHNDC研究会運営委員会の月例会を活用し準備した。外国に拠点のある研究協力者とはメールで情報交換を行った。一方コロナ禍の影響により、Cinia社やNORDUnetの代表者は2021年度内に当初計画にある日本訪問はかなわなかった。その代わりに、本ネットワークとJ-ARC Netは北海道庁、フィンランド大使館とビジネスフィンランドと協力して、「北海道・フィンランド再エネデータセンターフォーラム」を2022年2月16日に東京(メッツァパビリオン@駐日フィンランド大使館)に開催した。Cinia社のEVP、Taneli Vuorinenは「Arctic submarine data cable business /北極海海底ケーブル事業」について発表し、新たなFNFプロジェクトとCinia社やArteria Networks CorporationのMOUについて広く認知させた。

<写真>2022年2月16日「北海道・フィンランド再エネデータセンターフォーラム」@東京(メッツァパビリオン@駐日フィンランド大使館)



北海道・フィンランド再エネデータセンターフォーラム/ プログラム

13:30 開場

14:00 開会の挨拶 Pekka Orpana, Ambassador of Finland to Japan / ペッカ・オルパナ大使

<u>Part 1. Hokkaido / 第一部 北海道</u>	
14:15	北海道でのデータセンター事業 / 北海道庁
14:35	石狩再エネデータセンターパーク / 石狩市
15:05	5G 最新動向、北海道での可能性 / 柳橋達也、CTO、ノキアジャパン
15:35	第一部終了・休憩
<u>Part 2. Finland / 第二部 フィンランド(ライブ接続)</u>	
15:45	カヤーニにおける再エネ DC 最新事例 / Jukka-Pekka Partanen, Director, CSC
16:25	北極海海底ケーブル事業 / Taneli Vuorinen, EVP, CINIA
17:00	第二部終了・休憩
<u>Part 3. Networking / 第三部 ネットワーキング</u>	
17:30	名刺交換会・商談会
19:00	第三部終了・閉場

加えて今年度、本ネットワークのメンバーは様々な国際・国内セミナーで北極海を横断する光海底プロジェクトについて発表した。また下記にリストされた論文に他に、本ネットワークの活動は HNDC 研究会が準備する「提言書」(出版計画:2022 年度前半)についてもサポートした。

(3) 本共同研究に関する活動・実績等を下表に記入してください。

①研究打合せ、学会参加・集会(注 4)、調査等

(注 4) 研究代表者、共同研究分担者、研究協力者、招へい者によるもの

日程(月日)	日数 (日)	活動内容	場所	研究代表者、共同研究分担者、研究協力者、招へい者の参加者名・部署	参加者数 (人)
2022.03.05	0.5	打ち合わせ	オンライン	村井純、山本強、柳川直隆、ユハ・サウナワラ	4
2022.03.05	0.5	打ち合わせ	オンライン	村井純、山本強、江崎浩、柳川直隆、ユハ・サウナワラ	5
2022.02.05	0.5	打ち合わせ	オンライン	村井純、山本強、江崎浩、柳川直隆、ユハ・サウナワラ	5
2022.01.15	0.5	打ち合わせ	オンライン	村井純、山本強、江崎浩、柳川直隆、ユハ・サウナワラ	5
2021.10.02	0.5	打ち合わせ	オンライン	村井純、山本強、江崎浩、柳川直隆、ユハ・サウナワラ	5

2021.09.04	0.5	打ち合わせ	オンライン	村井純、山本強、江崎浩、柳川直隆、ユ ハ・サウナワーラ	5
2021.08.07	0.5	打ち合わせ	オンライン	村井純、山本強、江崎浩、柳川直隆、ユ ハ・サウナワーラ	5
2021.07.03	0.5	打ち合わせ	オンライン	村井純、山本強、江崎浩、柳川直隆、ユ ハ・サウナワーラ	5
2021.06.05	0.5	打ち合わせ	オンライン	村井純、山本強、江崎浩、柳川直隆、ユ ハ・サウナワーラ	5

②研究論文

研究代表者並びに、研究分担者あるいは研究協力者が著者の関連論文がありましたら可能な限り記載ください。

論文が複数ある場合は、そのフォーマットとして論文1の分をコピーして記載してください。

村井純 (2021): 夏季職員トップセミナー: デジタル庁の挑戦 It's now or never ! 財務省広報誌 57(9), 64-70, 2021-12 (https://www.mof.go.jp/public_relations/finance/202112/202112m.pdf)
Saunavaara, J. (2022): Trans-Arctic submarine fiber-optic cables: Recent developments and future prospects, <i>Proceedings of the 36th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2022</i> , 128-131.
Saunavaara, J. 北海道は国際データ通信のホットスポットになり得るか? 北極圏光海底ケーブルシステム. 『Hoppoken(北方圏)』誌, 公益社団法人北海道国際交流・協力総合センター, April 2021, Number 189, 52-54.
Saunavaara, J. (Accepted to be published, 2022): New marine communication cables in the Arctic. 2021 North Pacific Arctic Conference Proceedings.

③研究書等著書

著書名・著者名	出版年月	出版社名

④特許等出願

特許、実用新案、商標	
	なし

⑤研究発表(資料添付も可)

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	招待講演(○)
2022.02.22	Juha Saunavaara (北海道大学北極域研究センター)	Trans-Arctic submarine fiber-optic cables: Recent developments and future prospects	第 35 回北方圏国際シンポジウム	オンライン / 紋別	
2022.01.07	村井 純(慶應義塾大学教授)	いよいよ本格化する日本のデジタル社会実装	北海道データセンターセミナー	東京	○
2021.12.22	村井 純(慶應義塾大学教授)	デジタル社会のコアインフラストラクチャー	「北海道データセンターセミナー」第2回	札幌	○
2021.12.02	村井 純(慶應義塾大学教授)	新しい日本のデジタルインフラ	「HNDC が提言する日本のデジタル社会の未来と実装」第1回	札幌	○
2021.11.4	Juha Saunavaara (北海道大学北極域研究センター)	New marine communication cables in the Arctic	North Pacific Arctic Conference	オンライン	
2021.06.21	Juha Saunavaara (北海道大学北極域研究センター)	Who are the Arctic stakeholders? Arctic submarine fiber-optic cable projects as case studies	International Congress of Arctic Social Sciences (ICASS X)	オンライン	
2021.05.27	Juha Saunavaara (北海道大学北極域研究センター)	The global submarine fiber-optic cable network	International Disaster, Emergency and Law	オンライン	○

		and its vulnerability to natural and man-made disasters	Network (IDEAL) Seminar: Cyberspace and Technology in Emergencies and Regulation		
2021.05.18	Juha Saunavaara (北海道大学北極域研究センター)	Submarine Fiber-Optic Cable Projects: Improved Connectivity in or through the Arctic?	UArctic Congress	オンライン	

⑥国際シンポジウム等(資料添付も可)

参加をした主な国際シンポジウム等		
開催時期(年月)	国際シンポジウム等名称	招待講演/議長の有無

⑦本共同研究に関し実施(主催、共催、後援等)したシンポジウム・集会(注6)等(資料添付も可)

(注6) 研究代表者、共同研究分担者、研究協力者、招へい者以外を含む参加募集によるもの

開催日	実施地 (国、県、市など)	形態 (注7)	シンポジウム・集会等名称	目的及び概要	対象者 (注7)	参加人数 (海外(注8))
2022.2.16	東京	ハイブリッド式セミナー	「北海道・フィンランド再エネデータセンターフォーラム」	「北海道・フィンランド再エネデータセンターフォーラム」を2022年2月16日に東京(メッツァパビリオン@駐日フィンランド大使館)に開催されました	産学官(会社員、研究者、政府の役員など)	40(5)

(注7)

形態:シンポジウム、セミナー、公開講座、ワークショップ、その他

対象:一般、地域、学生、研究者

(注8) 海外機関に所属するもの

⑧本拠点共同研究に係る成果が科学研究費などの外部資金の応募(予定を含む)やプロジェクトに発展した例があればご記入ください。

<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト名 ・代表者・関係者(所属) ・関係研究者 ・予定の場合は、(予定)と記載してください 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの主な財源 ・金額 	プロジェクト期間	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト概要 (目的・期待効果、規模、参加国等) ・これまでの本共同研究との関連性 (300字程度)

⑨研究成果が一般社会産業界などに還元(応用)された事例や新しい研究分野の開拓や教育活動に反映された事例(資料添付も可)

⑩その他国際研究協力活動事例

事業名	概要	受入人数	派遣人数

⑪ 学会賞等受賞、アウトリーチ、取材、その他

年月日	所在・出典・新聞名等	受賞者・関係者(所属)	研究課題名・賞名・内容等

記事コピー等を添付してください。

⑫コロナ禍の影響と対策

本共同研究へのコロナ禍の影響と対策(改善・代替策、計画変更、工夫等)、助成金執行率(%)について記述してください。

影響の事象	対策の有無と内容 (計画変更・中止、改善・代替策、工夫等)
Cinia 社代表者訪問(フィンランド-日本-フィンランド)中止	Cinia や NORDUnet の代表者は日本に訪問できませんでしたが、代わりにオンラインセミナーを開催されました