

グローバル・クラウドネットワークス研究会からの

北海道・日本・世界への提言

「戦略的光海底ケーブルによる

グローバル経済イノベーション」

作成日:2014年5月16日

目次

第1章 はじめに ～ 北海道を新たな国際通信ゲートウェイに.....	1
第2章 北海道を新拠点とした日本のネットワーク強靱化.....	6
2.1 国内・国際通信網の抱える課題.....	6
2.2 日本海光海底ケーブル(NCS)敷設による国内通信網の強化.....	9
2.3 ARCTIC FIBRE 誘致による北方圏国際通信網への接続	13
第3章 北海道がデータセンター集積エリアになりうる理由	15
3.1 冷涼な気候を生かした省電力データセンターの実現	15
3.2 自然エネルギーの積極活用	17
3.3 【 ICT コリドール 】の魅力	18
第4章 日本の ICT インフラ構造転換.....	20
4.1 ビッグデータ・クラウド分散化の、北のメイン拠点に	20
4.2 北海道を拠点に我が国のレジリエントな医療体制・システムを構築	21
4.3 日本の国際ネットワーク接続の強靱化 ～ 2020年東京オリンピックを迎えるにあたって	22
第5章 結びと提言	23

研究会 会員一覧

座長： 国立大学法人北海道大学 大学院情報科学研究科 教授 山本 強
副座長： 北海道公立大学法人 札幌医科大学 大学院医学研究科 教授
北海道地域ネットワーク協議会 (NORTH) 会長 辰巳 治之

研究会 会員（17社 アイウエオ順）：

アマゾンデータサービスジャパン株式会社
株式会社アンタス
石狩開発株式会社
NEC ビッグロブ株式会社
王子エンジニアリング株式会社
株式会社カスケード
クラウドネットワークス株式会社
株式会社ケイ・オプティコム
株式会社サイバーエージェント
さくらインターネット株式会社
株式会社データホテル
株式会社 BSN アイネット
ビットスター株式会社
富士通株式会社
株式会社フラワーコミュニケーションズ
北海電気工事株式会社
北海道総合通信網株式会社

研究会 オブザーバー参加：

札幌医科大学医学部医学科
公立はこだて未来大学システム情報科学部
北海道総合通信局
北海道経済産業局
国土交通省 北海道開発局
北海道 経済部
新潟県産業労働観光部
メディアオ・テック株式会社

第1章 はじめに ～ 北海道を新たな国際通信ゲートウェイに

21世紀は「高度な情報化社会」を迎える。高度な情報化社会とは、ネットワークを介し、多種多様な情報の流通が実現し、各個人が場所、時間に関係なくネットワーク上にある情報の利用が可能となる社会である。この社会の実現にむけて基盤となるのが個別のサーバーコンピューター群をあたかも様々な雲が交じり合うように利用できる「クラウドコンピューティング」（以降クラウドと呼ぶ）と膨大な情報量を瞬時に処理し、物理的に分散しているクラウドを結ぶ光ファイバー網である。データセンターはこのクラウドを格納する専門の構造物としての役割が急速に普及している。データセンターの規模も巨大化し、膨大な数のサーバーを運用管理するための十分な電源・空調設備が求められている。利用者がクラウドを利用する際、地理的な制約がなく、複数のデータセンターに格納されているクラウドを利用できるため、データセンター間を結ぶネットワークの役割は高速化、大容量化している。データセンターを北海道に誘致することは、首都圏または海外にあるクラウドと連携した、機能の一部を誘致することになるので、北海道自体の本州とのネットワーク化の整備、海外との接続性の強化が必要になる。

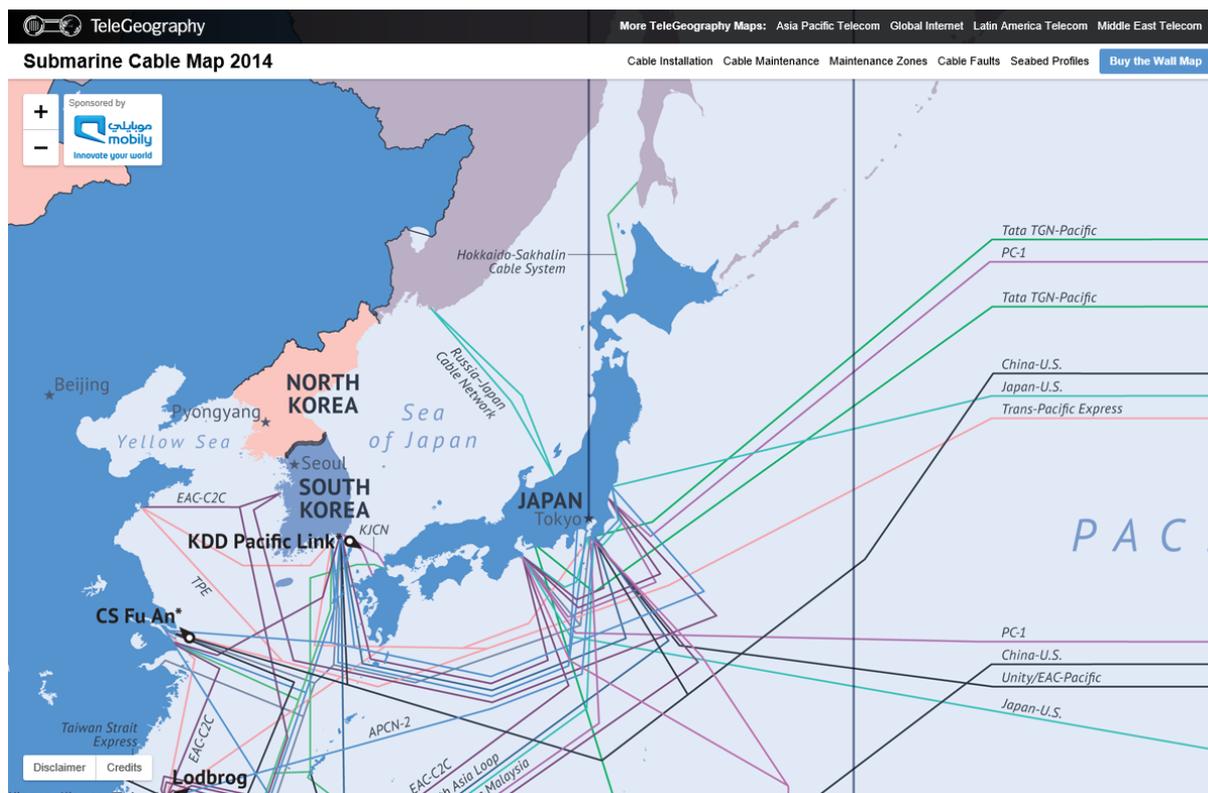


図 1. 日本近海の国際光海底ケーブル

出典: 2104 TeleGeography

クラウドを支える基盤としての光ファイバー網であるが、我が国は島国であるため、国際間の主要な接続は光海底ケーブルへの依存度が高い。中でも重要な、日米間の国際間光海底ケーブルシステム数は 10 程度あるが、ほぼすべてが東京近辺の沿岸にある陸揚げ局舎に接続している。全国の約 70%近いデータセンター及びサーバー群が東京またはその周辺に集中していることが主な理由である。次に国際間光海底ケーブルの陸揚げが集中しているのは、関西圏である。全国の約 15%程度のサーバー群が関西圏にあるといわれ、北米、アジアを結ぶ多くの光海底ケーブルシステムが三重県志摩の海岸沿いにある陸揚げ局舎にも接続している。光海底ケーブルとサーバー群を格納するデータセンターはこのように一体的な関係性をもって、成長、拡張している。

現在、北海道は世界の光海底ケーブル網からはずれた位置にあるが、後に述べるよう、国内だけでなく世界的にも重要な役割を果たすことができる素地がある。その実現には北海道がアジア・北米・ヨーロッパに直接接続できる国際間光海底ケーブルを誘致し、北海道に大規模なクラウドを構築する必要がある。飛行機に例えれば、新規に多数の国際都市間を結ぶ北海道路線を新設し、巨大な情報の飛行場を建設することである。



図 2. 日本海光海底ケーブル(NCS)

北海道の新興通信会社であるクラウドネットワークス社が計画している【日本海光海底ケーブルシステム】（以後 **NCS** とよぶ、図 2 参照）は、以下のルートを計画している。

- 北海道石狩から新潟を經由し東京に接続するルート
- 新潟沖で分岐点をつくり、京都から大阪へ続きそのままアジア各国に接続する、東京に依存しないルート
- 新潟～京都の海底ルートで、東京～大阪を接続するルート

NCS の設計上のシステム最大容量は **8** ファイバーペア、**32Tbps**(テラバイト/秒)であり、最新設計の光海底ケーブルシステムである。建設期間は **1.5** 年、**2016** 年の運用開始を目指している。耐用年数が **25** 年なので、理論的には **2041** 年まで使用できる通信基盤である。

NCS が実現すると北海道は東京、大阪へ日本海経由で大規模なネットワークで接続できる。北海道は災害リスクも少なく、冷涼な気候からデータセンターの集積地として期待されているが、その前提となる大規模なネットワークを必要とする需要がなかったため、既存通信事業者のサービス提供は限定的であり、利用料金も高い水準のままである。ネットワークのコストはデータセンター事業者にとって主要な検討テーマであるが、その価格が全国的に見て高い水準である北海道は不利な状況にあり、近年データセンター建設の需要が高まる中、**2011** 年のさくらインターネット以来大規模データセンターの誘致は実現していない。データセンターのクラウド化が進むとますますネットワークの重要性が増してくるので、**NCS** は北海道にとって国内需要を取り込む重要なネットワークとなる。

一方、カナダの Arctic Fibre 社が計画している北極海ケーブルシステム（図 3 参照）は、東京だけでなく、北海道太平洋沖で分岐点を作り、苫小牧市周辺への陸揚げも計画している。その実現には北海道または日本の民間・行政などによる出資が必要となるが、このケーブルシステムにより北海道は直接北米へ、またヨーロッパにはカナダ側北極海沿岸を経由しロンドンに接続できるのである。北極海光海底ケーブルシステムは 2016 年の稼働開始を目標としており、両システムが稼働すれば、北海道は、世界の情報通信網で重要な役割を果たすことができる。カナダ沿岸からアラスカ、シアトルまでは資金調達のみだが、すでに着工している。

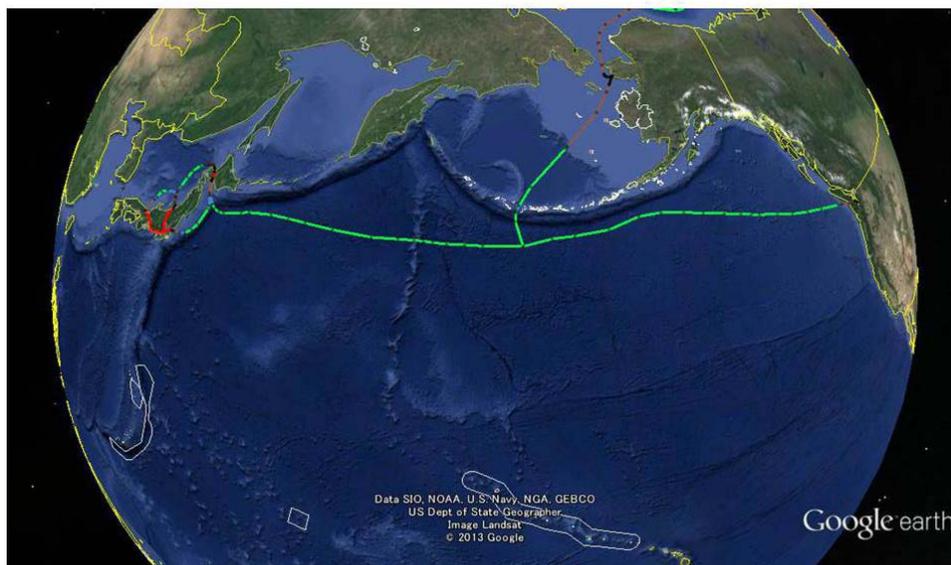


図 3. Arctic Fibre と NCS

首都圏直下型地震や南海トラフ巨大地震のリスクを抱える日本にとって北海道が、主要経済圏に対して堅牢かつ大規模にネットワーク化し、新たな国際ゲートウェイとなり、クラウドの集積地として発展することは国が方針として打ち出している国土強靱化政策にも大きく貢献できる。

当提言書では、日本の国内・国際通信および電力の諸問題を取り上げ、その解決となる北海道 ICT インフラ整備の一環として日本海光海底ケーブルシステム(NCS)と国際ケーブル接続の果たす役割を述べている。そして、その中核をなす【ICT(石狩-千歳-苫小牧)コリドール】（図 4 参照）地域の重要性をまとめ、行政に対する提言を行うものである。

ICTコリドールプロジェクト＝グリーンデータコリドール

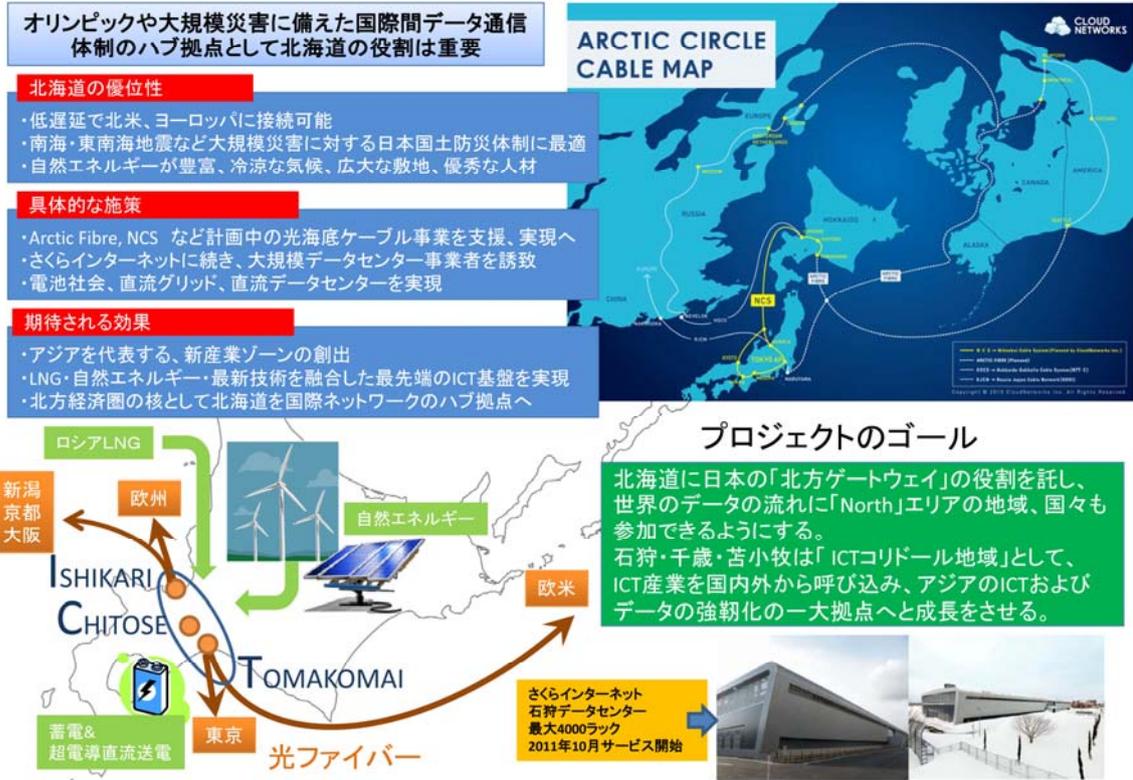


図 4. ICT(石狩-千歳-苫小牧) コリドール

第2章 北海道を新拠点とした日本のネットワーク強靱化

2.1 国内・国際通信網の抱える課題

第1章の図1でわかるように日本と世界を結ぶ国際光海底ケーブルの陸揚げは、関東圏（太平洋側）が大半で、残りは韓国・東南アジアと距離的に近い九州・沖縄という南西部に集中している。国際光海底ケーブルが世界の情報流通網を左右しているので、その陸揚げが関東圏に集中していると、情報産業の東京一極集中は変わらない。リスク管理の観点から世界の多くの企業がそのことに潜在的な危惧を抱いており、東京への一極集中を回避できるICT基盤の整備に期待を寄せている。

昨今はクラウドを基盤としたサービスが発達し、情報ツールとしてはスマートフォン、タブレット端末の利用が主流である。電子メール、ソーシャルネットワーク(SNS)などのデータは日本各地、世界各地に分散し、クラウドサービスの利用は社会生活において不可欠なものになりつつある。それらクラウドサービスへのアクセスを維持することは個人、企業、行政にとって非常に重要なことである。

2011年3月11日に発生した東日本大震災の際には、太平洋側にある複数の国際光海底ケーブルシステムが合計30か所以上で断線し、日本は国際通信網から孤立する可能性があった。(図5参照)

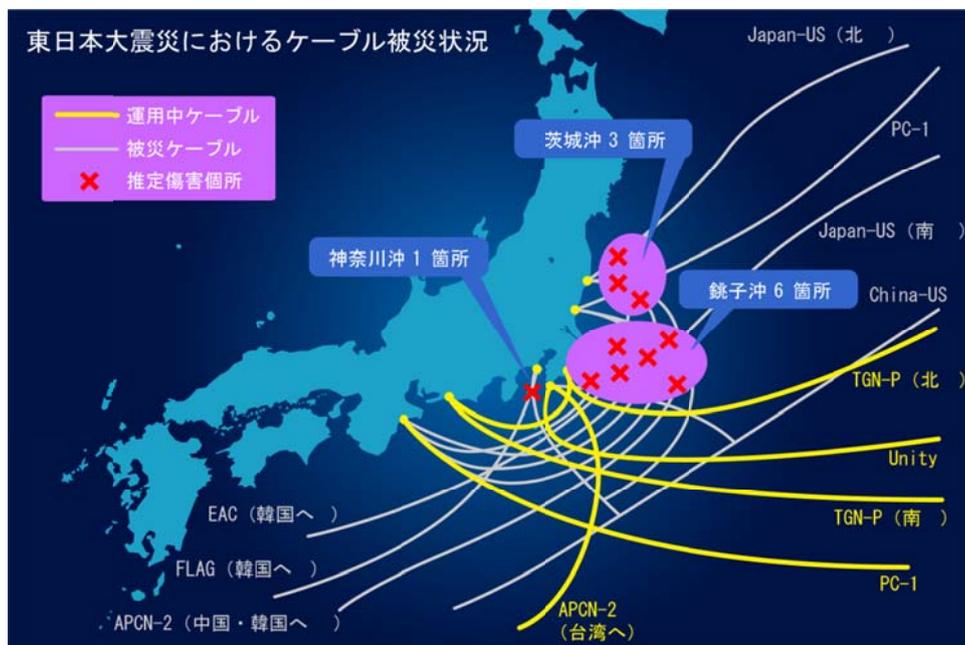


図5. 東日本大震災におけるケーブル被災状況

出典: KDDI株式会社「東日本大震災への対応状況と今後の見通しについて」(2011年4月8日)

北海道は本州と青函トンネル及び複数の単距離光海底ケーブルシステムで接続されているが(図6参照)、陸路は東北の鉄道、道路脇の光ファイバーが中心で、震災の際に大きなダメージを受けた。特に北海道は「au」が長時間利用不能となり、道内通信インフラの東京依存、その脆弱性を露呈した。



図 6. 北海道と本州を結ぶ光海底ケーブル



《JIH仙台局舎》

《中継伝送路:常磐道》

図 7. 通信設備の被災の例

出典: KDDI 株式会社「東日本大震災への対応状況と今後の見通しについて」(2011年4月8日)

その後国内の主要通信事業者は東京～北海道間の通信ルートの再構築を行ったが、いまだに東北エリアを通過する陸上ルートが中心であるため、根本的な課題の解決には至っていない。また現在でも道内情報産業は全国向けサービスを提供しようにも通信は全て東京のネットワークに依存し、その迂回路、冗長経路の確保ができていない。

今後高い確率で発生が想定される「南海トラフ巨大地震」の際には、東海・関西・四国という太平洋側の広範囲で大きな被害が予想され、陸上・海底問わず通信網も大きなダメージを受けることが考えられる。これからますます ICT 技術、ネットワークに依存した社会になっていく中で、連動した大規模災害が発生した際の国内情報網整備は今だ、旧態依然のままであり、国土の強靱化、緊急時の迂回路確保はできていない。

日本国内における通信インフラの不均衡は大きな課題であり、特に北海道の情報インフラ整備・拡充は急務である。これら諸問題を解決し、北海道が国内大手や世界規模の ICT サービス事業者のアジア拠点となる環境を目指すための当研究会の提案は、

- ① 北海道の石狩と新潟、京都を結ぶ新光海底ケーブルの敷設
- ② 日本と北米を結ぶ新国際光海底ケーブル陸揚げの北海道への誘致

により、北海道を新たに国際通信のゲートウェイ化することである。

2.2 日本海光海底ケーブル(NCS)敷設による国内通信網の強化

現在計画している日本海光海底ケーブルシステム NCS は図 8 に示すシステム構成で概算建設費用は消費税別 6,600 万 US ドル(1 ドル 105 円換算で 69 億 3 千万円)を見込む。運用監視、ケーブル修理用保守船の委託料を含む年間ランニング費用はおよそ 10 億円である。NCS が提供するサービスは、主に通信事業者向けに 1 ファイバーペアシステムの利用権を長期提供するタイプのサービスであり、これを長期借用権 (IRU) と一般的には読んでいる。大手データセンター事業者向けには、通常の通信サービスとして 10Gbps の容量を販売していく予定である。NCS は石狩から新潟、京都、新潟から京都までそれぞれ合計 4 ファイバーペアシステムの構成なので、そのうち 3 ファイバーペアシステムは通信事業者向けに長期借用権の提供が可能である。優先的にこの部分の利用者を獲得することが、NCS を継続して利用できるシステムとする重要なポイントになる。1 ファイバーペアシステムの長期借用権は 10 年から 15 年の期間設定で、契約時に一時金として十数億円を支払うことになり、運用・保守費として契約額に対して数%の年額保守料を契約期間中支払う契約形態である。通信事業者は、このファイバーペアシステムの両端に自社の伝送装置を設置し、自社が提供する通信サービスとして、一般の利用者に販売をする。

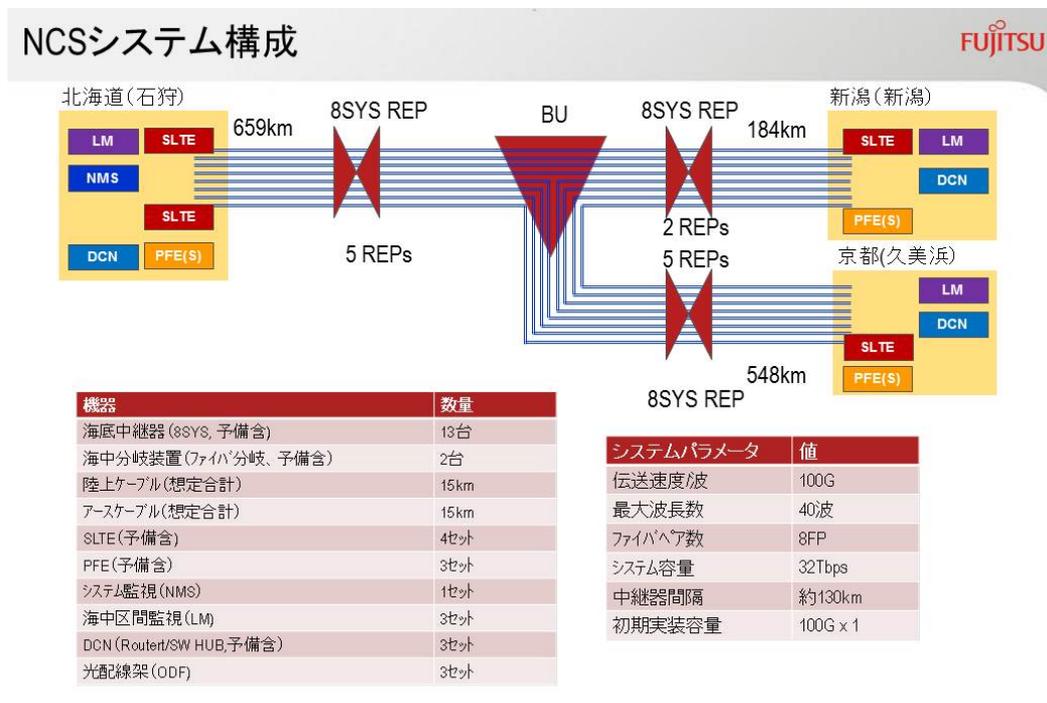


図 8. NCS システム構成

提供: 富士通株式会社

海底ケーブルは、人の髪の毛ほどの細さである通信用の光ファイバー、および約 130km ごとに敷設される海底中継器(リピーター)で使用する電気を供給する電線を保護する構造となっている。敷設箇所の水深や周囲の漁労活動による影響などを考慮し、幾重にも防護される。通信にはケーブル中の光ファイバーを対で用いるが、NCS では 8 対(8SYS という)まで拡張可能な設計を行う。新潟沖にブランチユニット(BU)と呼ばれる分岐装置を設置し、石狩・新潟・京都の 3 か所の陸揚げ地点それぞれの間に 4 対(4SYS)を構成して、各拠点間で直接通信できるようにする。

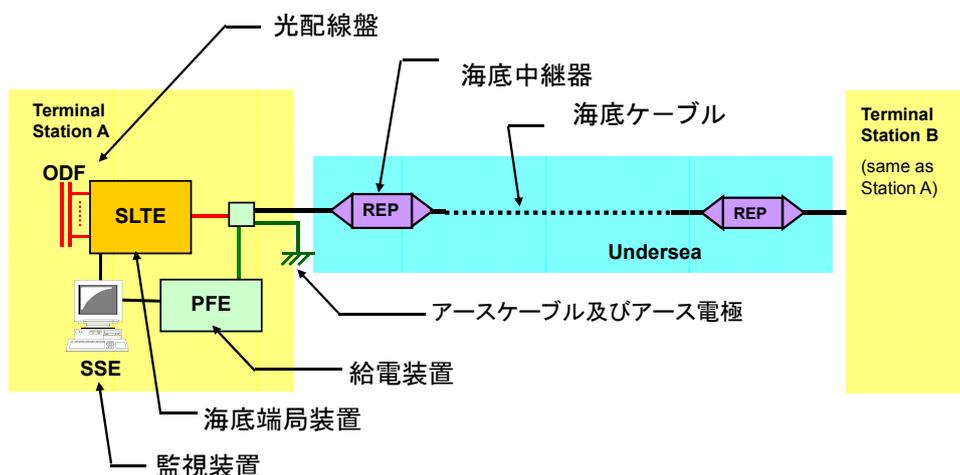


図 9. 海底システム構成要素

提供: 富士通株式会社

(上図および、ケーブル敷設船、光海底端局装置、給電装置、海底ケーブル、海底中継器、分岐装置)



ケーブル敷設船



光海底端局装置



給電装置



LW cable



LWS Cable



SA cable



SAH Cable



DA cable



DAH Cable

海底ケーブル (※)

※深海部用ケーブル(ケーブル図中、左上白色のもの)で直径 2cm 程度であるが、沿岸部など波浪、漁労活動への対策が必要な個所では鋼線で保護された直径 5cm 程度のもの(右下)が埋設される。



海底中継器



分岐装置 (ブランチユニット-BU)

光通信の技術遷移については、光ファイバーで転送できる容量が飛躍的に増加している。1対の光ファイバーには「波長」という単位で複数の通信を束ねて伝送可能であるが、光海底ケーブル通信において1995年頃は1波長あたりの帯域(一度に伝送できるデータの量)が1Gbpsの伝送速度であった。2000年頃には10Gbps、その後40Gbpsになり、近年は100Gbpsが主流である。

NCSでは1波長の帯域100Gbpsの技術が適用される。1対の光ファイバーで、最大40波長まで束ねて4Tbps(テラバイト/秒)を同時に伝送することが可能である。陸揚げされた光海底ケーブル中の光ファイバー対の両端にSLTE(海底端局装置)という伝送装置を設置し、そこで100Gbpsごとにデータを取り出す。SLTEではさらに10Gbps等の細かい帯域単位に分割することが可能である。

2014年現在において、日本国内のISP(インターネットサービスプロバイダー)やデータセンター事業者の拠点間接続は10Gbps単位で行われ、世界的なサービス事業者には少なくとも100Gbpsもしくはそれ以上の水準の帯域が要求される。また、各社とも回線障害などに備え、複数の通信事業者より、複数の経路を通る回線を調達する。

光海底ケーブルは通信事業者が単独あるいは複数が共同で建設し、各々の利用者へ提供する形態が多かったが、近年ではコンテンツ事業者が建設に直接出資する事例も目立っている。

インド洋横断、大西洋・太平洋横断の既存システムで、超長距離での100Gbps増強が活発に行われており、さらに今後は400Gbpsへと高速化が見えている。高速化の要因は、デジタルコヒーレントという、無線で使われている技術を光ファイバーに応用したことや、半導体プロセスのめざましい技術革新などによる。これらは今後、より小型で低消費電力、高速で柔軟なネットワークの構築を可能にする。いくつかの技術世代にわたり、敷設済みの旧式のケーブル使用のまま、陸揚げ局舎のSLTE(海底端局装置)の更新のみで高速化できるため、NCSも25年の耐用年数の間に性能の陳腐化を避け、さらなる帯域への需要に応えることも可能である。

2.3 Arctic Fibre 誘致による北方圏国際通信網への接続

光ファイバーは名前の示す通り、石英ガラスやプラスチックなどの素材中に光信号を通すことで通信を行う。光は真空中であれば1秒で約30万km(地球を約7回半)の速さで直進することが出来るが、光ファイバー中では30%ほど減速する。光ファイバー上の通信において、二地点間の通信に要する時間をRTD(Return Trip Delay、往復遅延量)で表すことが多く、これを一般に「遅延」と呼んでいる。遅延は単純にケーブルの距離に比例するもので1,000kmあたり9.8ms(ミリ秒)である。日米間を8,000kmとすれば、80ms弱の遅延が生じる。コンピュータ間での、双方向の連続したデータのやり取りでは、わずかな遅延の差が短時間でも蓄積されるため遅延1msの違いが応答時間に大きな違いを生み出す。米国ニューヨーク～英国ロンドン間など、大西洋を横断する光海底ケーブルにおいては60ms内外の遅延をいかに縮めるかを懸案として様々なケーブル敷設計画が持ち上がっているが、金融企業の利用で1msの違いが年間では1億ドルの利益の差を生み出すという試算もあるほどである。

カナダのArctic Fibre社により日本～カナダ～北米～イギリスを結ぶ北極海北回りの国際光海底ケーブル敷設計画が進行している。グローバルな視点で考えた場合に北海道は北米あるいは欧州に近く、日本と世界を結ぶ通信のハブ(拠点)になれる可能性は高い。元来、北海道は航空機・船舶による物流の航路選定にあたって非常に重要なところであり、北米、ヨーロッパにネットワーク距離で最短ルートを構築できる。これは昨今の国際金融取引では非常に重要な指標であり、北海道が有する地理的優位性を最大限活用するには北海道から北米主要金融市場である米国シカゴ、カナダのトロントや英国ロンドン市場に直結する新太平洋ケーブルの誘致をすすめるべきである。



図 10. Arctic Fibre ネットワーク図

出典: Arctic Fibre

既存ケーブルとの比較(RTD(往復遅延量)比較)

以下に既存ケーブルと北海道から北米へのケーブル(北海道ケーブル)の遅延量の比較を示します。



図 11.北米(米国シアトル)-苦小牧に分岐した場合の東京との伝送遅延の比較 (ミリ秒)

提供: 富士通株式会社

本章の第1節でも述べたよう、日本と海外を結ぶ国際光海底ケーブルの陸揚げが関東から関西の太平洋側に集中している状況では今後それらの地域で起こりうる自然災害時に、日本海側で国内を結ぶ大容量の通信網と、北日本から北米方面へ向かうルートによる迂回手段を持つことは国家強靱化において不可欠である。日本海光海底ケーブルシステム NCS の建設及び、Arctic Fibre 陸揚げの誘致は国民のクラウドへのアクセス維持、金融機関、その他各方面において非常に重要である。

光海底ケーブルシステムは従来、海底部と陸両部それぞれ別々に構築してきたが、それらを統合し、一気通貫のよりシームレスで柔軟なネットワークを構築することになるだろう。それにより大容量で低遅延な伝送を実現する。低遅延の実現には最短ルートを選定することも重要である。無論、海底部の状況、例えば海底火山や断層が存在する地点は避けながら、なおかつ最短ルートで結んでいくことになる。

今後のビジョンとしては、各地、各国のデータセンター間を一気通貫で同じネットワークとして構築して運用していくことがあるべき姿と考える。さらに既存の海底ケーブルシステムの応用として、海底中継器に地震計など気象モニターを取り付け、地球全体をモニタリングしようという動きもある。これら世界最先端の海底ケーブルネットワークシステム技術を、NCS に導入することにより、国内はもとより、海外からも大規模データセンターや大手コンテンツホルダーを誘致し、快適なサービスを提供できると確信する。

第3章 北海道がデータセンター集積エリアになりうる理由

データセンターには数十万台規模のサーバーが設置され 24 時間稼働しているため、消費電力と空調設備に関わる費用は膨大である。この主要なコスト要因である電気代が、日本国内では海外に比べ 2 倍、3 倍と高いことが大きな課題である。Facebook は、米国オレゴン州での電気買い取り価格が 1KWh で大口割引後 5 円程度である。日本は 1KWh あたり平均 14.5 円なので、日本での価格が 1KWh あたり 6 円程度になれば海外の事業者を誘致する十分な競争力が出てくる。

しかし、さらなるコスト軽減を目的に Facebook はスウェーデンに水力発電を使い、寒冷な気候を生かした大規模データセンターを設置している。そして Google はフィンランドに元製紙工場の設備を生かし、自然エネルギーを活用した大規模データセンターを設置している。米国アラスカでは Arctic Datacenter が近々稼働予定である。

3.1 冷涼な気候を生かした省電力データセンターの実現

広大な産業用地を有し、冷涼な気候を有することは今後の ICT 技術革新の基本的な基盤である。北海道はアジアでその条件を満たしている。1 年中、冷涼な気候であり、効率的な省エネルギー運用が可能である。欧米ではデータセンターは北方に向かっているが、アジア、日本は中低緯度の都市部からの移転が遅れている。

データセンターの電力使用効率を表すには主として PUE 値が用いられ、この数値が低く 1.0 に近いほど効率が良い。1.0 の状態は、データセンターで消費する電力がすべてサーバーで消費されている理想状態であり、2.0 の場合はサーバーが費やすものと同程度の電力が空調・その他の設備でも消費されていることを示す。

東京都心にデータセンターを所有する、当研究会の参加企業のケースでは、都内では PUE1.8~2.4 ぐらいが経験値であるが、仮に同社が自社センターを北海道に移すとその PUE 値が 1.1 まで下がると考えられている。データセンターに接続する外部回線として 10Gbps の回線を利用し、おおよそ 100 ラック分のインターネット通信をその回線で処理している。現在 1 ラックあたりの使用電力量が平均で 8KVA~10KVA なので、100 ラックすべてが稼働するとラックで消費する年間の電気代が 1 億 3 千万円ぐらいになっている。PUE 値 2.0 とすれば 2 億 6 千万円ぐらいの電気代がコスト負担となっているわけである。北海道に都心のデータセンターを移設すると PUE 値が劇的に下がり、それを 1.1 と仮定すれば、年間 1 億円程度のコスト削減が見込める試算となる。これは月額 1 千万円弱のコストダウンになるので、都心までの回線費がある程度負担となっても電気代の削減効果のほう大きい。



図 12. さくらインターネット(株) 石狩データセンター

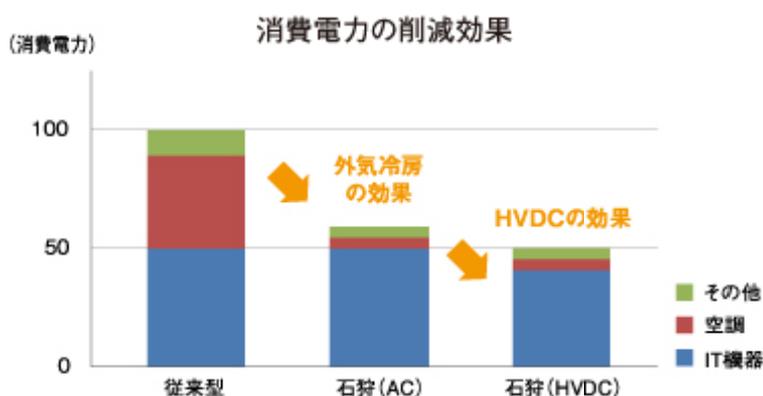


図 13. 消費電力の削減効果

出典: さくらインターネット HP

当研究会の参加企業であり、実際に石狩湾新港地区に大規模データセンターを開設したさくらインターネット（株）は、従来は都市型データセンターとして付加価値を提供するため、東京・大阪で基幹施設を運営していたが、郊外型データセンターへの転換を目的に 2011 年、約 5ha の敷地に施設を新設しサービスを開始した。最終的には 1 棟 500 ラックの施設を 8 棟建設し、合計 4000 ラックで運営する計画である。同社によると石狩の立地メリットは、

- 広大で安価な土地が利用でき、より柔軟性の高いデータセンターを実現できること
- 寒冷地を生かした外気冷房を取り入れ、冷却電力の削減を実現できること。

PUE 値は最も悪いときの値でも 1.6、実績で 1.4、春・秋の最良値で 1.08 を記録。都市型では PUE 値が 1.5～2.5 が一般的なので十分なコスト競争力があることが確認できた。

- 地震、津波、台風、落雷など自然災害リスクが低い
- 札幌市（政令指定都市）など主要都市へのアクセスが良い場所で、インフラが整っている
- 自治体の助成が充実し、経済的メリットがある

など5点にまとめることができる。同社では外気冷房に加え、高電圧直流(HVDC)給電システムの導入に向けて準備を進めており、なお一層の省電力化を図る予定である。

今後サーバーが処理する情報量が増え、インターネットのトラフィックが増えていけば、回線を提供する通信事業者の減価償却も始まり、さまざまなコストも抑制されてくるので、運営は充分成り立つ見込みである。石狩地区は今後さらに他社が参加することで、設備の原価償却がさらに加速するので、まだまだ発展の可能性が高い。

3.2 自然エネルギーの積極活用

北海道には水力発電、メガソーラー、バイオマスなどの再生可能エネルギーが各地に存在し、活用が可能である。当研究会の会員企業である王子エンジニアリング(株)が提案する「自然エネルギー」と「排熱」の有効活用は画期的なソリューションである。王子エンジニアリングの検証によると、データセンターの立地環境としての好条件として考えられるのは、

- 電力
- 通信
- 低温な気象条件
- 冷却電源
- 技術者などインフラ・ユーティリティの充実
- 空港・港湾とも好アクセスでグローバル化に対応セキュリティの確保が容易であること

である。これらの条件を有するのが、苫小牧にある王子製紙苫小牧工場遊休地である。王子製紙苫小牧工場は、尻別川水力発電所、千歳川水力発電所と2系統の自家発電所を有し、全体で25MW(メガワット)程度の余剰電力を提供できる。北米からの光海底ケーブルの陸揚げには、漁業権問題をすでに解決している自社専用排水路の活用を提案している。そこから工場内に国際光海底ケーブルを引き込むことができる。データセンターに工業用水を提供し、サーバーの冷却で温められた温排水を製紙工場で使う温水として活用することを考案し、相互エネルギー効率向上の実現を目指している。

苫小牧市は、樽前山噴火による降灰の影響など一部の懸念を除いては、災害リスクも低く気象条件もデータセンター運営に最適である。ICT化の加速が紙パルプ需要減少の一因である一方、データセンターと製紙工場との連携はお互いに大きなメリットが期待でき、非常にユニークな構図が実現可能となる。かつて苫小牧市の活況を担っていた王子製紙は、まちの再興発展に寄与することが使命と考えており、高効率・極低CO2・環境保全型データセンターの実現に期待している。

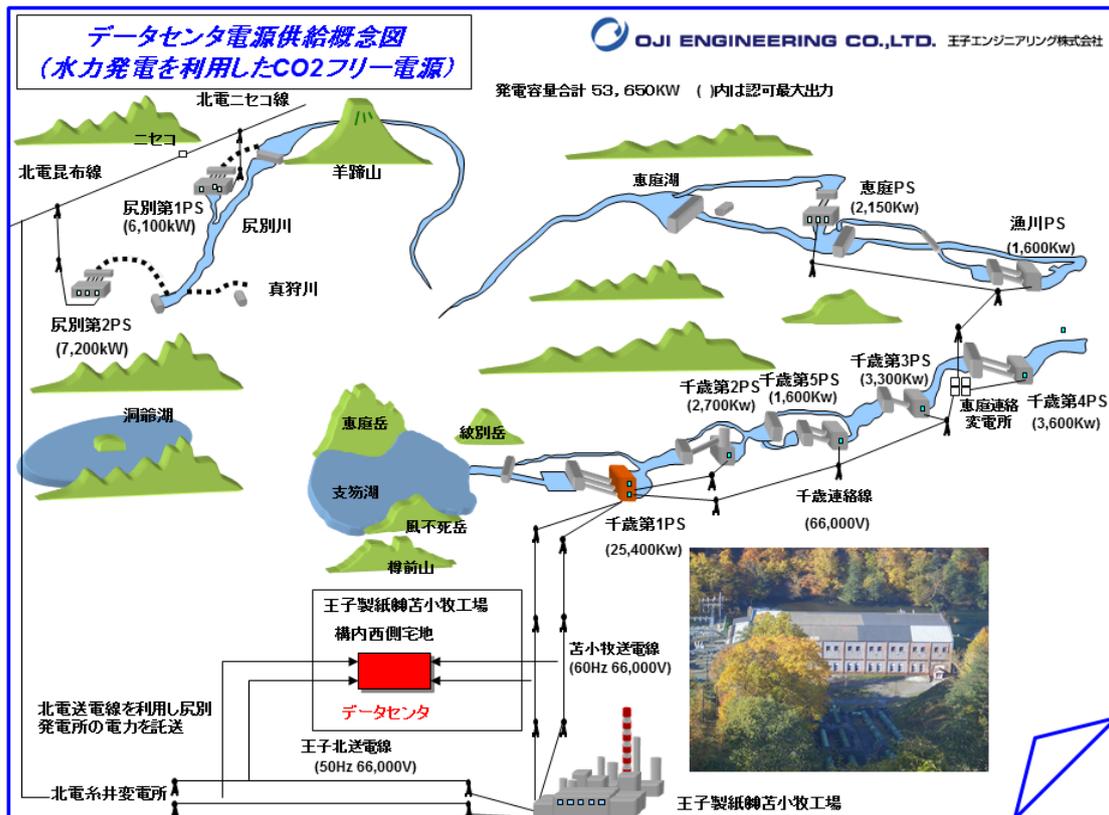


図 14 王子製紙データセンター電源供給概念図
提供: 王子エンジニアリング株式会社

3.3【 ICT コリドール 】の魅力

北海道の中でも特に石狩、苫小牧エリアはデータセンターの集積候補地である。石狩湾新港地域にはすでに大型データセンター誘致の実績があるほか、今後 LNG を燃料とする大規模な火力発電所が建設予定である。地域内で実証実験が行われようとしている、「超伝導直流送電」などの送電面での効率化も注目できる。苫小牧は泊発電所に次ぐ規模の火力発電所である、北海道電力(株) 苫東厚真発電所があり、苫東エリアには大規模な国内最大級の太陽光発電所も稼働開始を予定している。再生可能エネルギーの活用に必要な蓄電池の設備も着工予定であり、世界的に苫小牧と石狩は注目されるエリアになる。

このように ICT(石狩～千歳～苫小牧)というコリドール(回廊)地域は、光海底ケーブルとデータセンターの集積エリアを実現するのに好立地環境がそろっている。日本海側に石狩湾新港、太平洋側には苫小牧港という重要港湾があり、政令指定都市札幌と、新千歳国際空港が立地する。日本海ケーブルルート、太平洋ケーブルルートの 60km ほどの間に電力、鉄道など様々なルートがあり、このルート上で各種 ICT 産業の集積が起き、単にデータセンターの誘致にとどまることなく、新産業のパイプラインとなることが可能である。

北海道には日本最大規模の風力発電、地熱発電もあり、主電源としての再生可能エネルギーの需要が増え、グリーンエネルギーの発電所の建設や、それに伴う機材の技術革新が行われ需要が生まれれば、初期投資のコストダウンが実現する。再生可能エネルギーは発電量が一定でないため、24時間365日安定供給できる蓄電池(所)の設置に関わる技術の開発も促進される。電気を大量消費するデータセンター事業者の誘致は道内経済への波及公開、新技術の普及、促進の起爆剤となる。地震、津波、台風、落雷など自然災害リスクが日本国内で最も少ない。産業用地から都市部、産業用地間のアクセスが良い。自治体からの産業助成が充実していることから、さくらインターネットの石狩データセンター誘致を実現している。

エネルギーイノベーションの構築実現。新たな再生可能エネルギーを活用した、効率的なエネルギー消費型データセンターが運営されることで、その単価を下げ、国際的にも競争力のある電気使用単価モデルの構築、技術革新を北海道がリードすることとなる。

第4章 日本のICTインフラ構造転換

4.1 ビッグデータ・クラウド分散化の、北のメイン拠点に

北海道は広大な産業用地を有し、敷地面積による物理的な制限にとらわれず、初期段階の建築予定から増設分の余地、自然エネルギー発電施設建設に至るまでの冗長性を十二分に持たせた建設計画が可能である。また、年間を通じて冷涼な気候であり、メガソーラーなどの再生可能エネルギーをはじめとする豊富な資源環境が各地域に存在する。

石狩～千歳～苫小牧地域では、地方中核都市札幌を經由し、日本海と太平洋へ近距離で通信を中継できる、国外では数少ないケーブルルートが実現できる。北海道のICT産業およびそのサービスを利用する産業の振興のみならず、北米、ロシア、北東アジアとの通信網充実によるICT関連産業の進出も期待できる。北海道外、海外と連携し、大量の素材データを扱う3D-CGスタジオなど誘致による、デジタルコンテンツ業界のクリエイター雇用機会が増え、各種学校等の関連学科拡充の機会が生じる。

例えばカナダのモントリオールはオンラインゲーム産業の誘致が盛んである。また税金還付制度を導入し映画製作も誘致している。スクウェア・エニックス社の「ファイナルファンタジー」のグローバルサービスはモントリオールであり、進出会社へのサポート制度をはじめ、開発エンジニアへの好環境がある。ニュージーランドへは映画の編集スタジオが進出している。それらは撮影後のデジタル編集を行うだけでなく、ブルーバックでのCG用撮影スタジオも完備しており、編集作業後にはハリウッドのスタジオに映像データを送り、そこから世界に映画が配信されている。北海道でも大規模なデータを処理し、高画質でやり取りする産業はデータセンターのユーザーとしては大きな可能性がある。

アメリカではデータセンターの立地については分散が進み、それぞれの地域的な強み、特性のようなものがある。日本ではそのような傾向がなく、大規模な立地は東京、続いて大阪という程度である。北海道は高速・大容量の回線ができれば首都圏のバックアップではなく、一つの拠点としてメインのデータを集めることが出来る可能性がある。土地があるということでデータセンターが建てられ、そこでたくさんのラックが契約されることによりメンテナンスコストが下がっていく。

大規模データセンターが建設できるようになると、事業者間のトラフィック直接交換の需要から必然的に北海道にIX(インターネットエクスチェンジ)が生まれる可能性があり、そこへ海外とのトラフィックを接続するメリットが生じてくる。東北日本海側のデータセンターもIXへの接続は東京への接続のみであるため、北海道からも海外に抜けるルートがあることは強みになるであろう。

4.2 北海道を拠点に我が国のレジリエントな医療体制・システムを構築

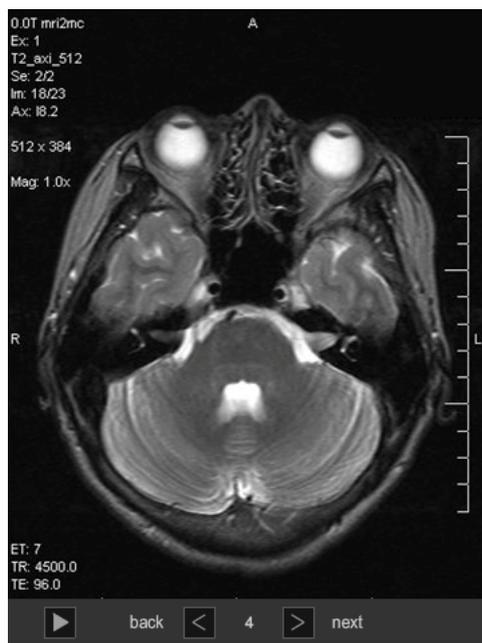


図 15. 脳の MRI 画像イメージ

提供: 株式会社メディカルイメージラボ

東日本大震災では、被災した各病院の様々な医療情報が消失し、継続的な治療を必要とする患者への対応が出来なくなるといった事例が多く見られた。今後想定される首都直下型地震や南海トラフ巨大地震に対応するため、各都市圏の膨大な医療情報データを保管、及びクラウド化して災害時にネットワーク経由で活用できるようにすることが求められている。

地震などの大規模災害が少ない北海道のネットワークインフラを整備し、医療情報のバックアップ拠点を北海道に置くことで、我が国自体の災害に対するレジリエント(強靱)な医療体制を整備することができる。北海道にはICTを利用した遠隔画像診断などの医療サービス先進地として、自治体、大学、拠点病院間のそれぞれにおいてすでに多くのノウハウがあり、それらを円滑に進めるための医療サービスを行うベンチャー企業も誕生している。

北海道は季候が良いので大手サーバーベンダーが医療系のクラウドを推進しようとしていたこともある。北海道は医者数が逼迫しているが、医療機関に設備さえあれば、データを見て医者はどこにいても治療が出来る可能性がある。このような遠隔治療のネットワーク利用はこれからまだまだ伸びる可能性が高いので、まずはインフラから整備すれば、その後関連産業が発展していくであろう。

4.3 日本の国際ネットワーク接続の強靱化 ～ 2020年東京オリンピックを迎えるにあたって

グローバルな通信事業者は日本に対するリスクを非常に大きく感じている。日本・東アジア近郊への国際通信回線は、どうしても東京を経由しないと安く買えないが、日本は地震が起きた際のダメージが大きいので懸念している。

米国ハワイで毎年、PTC (Pacific Telecommunications Council) という、世界中の通信事業者を対象とした展示・商談会が開催されており、2014年1月に開催されたPTC'14ではArctic Fibre社のプレゼンテーションもあった。同社は日本を目指すルートでアジアのファイナンス系の客もマーケット対象としている模様で、日本の太平洋側を通るルートが災害等で切れてしまうとアジア向け通信を補完ができないため、日本海側を通過してアジアに抜けることも検討しているとの話があった。ケーブルの総予算はおおよそ620億円である。欧米の投資家向け資料での「Hokkaido」への言及が多かったことは重要である。東京は危険であり、北海道であれば安心して移せるというのが、同社が北海道に接続する理由であり、日本側のパートナーとしてクラウドネットワークス社と話をしている。Arctic Cableは2016年サービス開始を予定。2年後はこの他にも容量の大きなケーブルシステムが出てくるので非常に大きな転換期といえる。今後4K・8Kのテレビの映像伝送なども増えてくることも見込まれる。Prudhoe BayにはArctic Datacenterの建設が決定している。

世界最大のデータセンター事業者である米国Equinix社は、関西電力系の(株)ケイ・オプティコムと提携して2013年12月、大阪にデータセンターをオープンした。三重県志摩から大阪へ行く回線が非常によく売れており、東京から大阪へのシフトが進行している。ケイ・オプティコムは関西圏の光ファイバー網を持っているので、NCSを京都で陸揚げすれば、大阪に入るアジア方面のトラフィックを北海道にも取り込める。

現時点で北海道が光海底ケーブル陸揚げの空白地帯であるということは大きなチャンスでもある。中国を例として挙げると、北京近郊の青島の近くに陸揚げされているEAC-C2Cという国際ケーブルは2008年北京オリンピックの際のハイビジョン伝送の必要性から作られた。現在、青島への陸揚げケーブルは3本あるが、従来は中国向けケーブルの陸揚げは香港に集中し、この地域は長らく陸揚げの空白地帯だった。アジア向けも以前は本数が少なく、国家間をより短いルートで結ぶ現在の姿は時間をかけて出来上がったものである。

今後は通信の遅延を最小化するためのケーブルの距離が重要になる。日本と北米の距離は北海道において最小となり、またそこから中国・韓国との距離は本来、日本海経由の方が短く、太平洋経由の方が長い。2016年頃完成予定の4本を含め、経済原理でほとんどのケーブルは東京を向いてしまっているが、青島の件を振り返ると、2020年の東京オリンピックを向け、今このタイミングで北海道に陸揚げすることは次のケーブルシステムの陸揚げを誘発することになる。北海道は非常に重要な意味を持つ。

第5章 結びと提言

今回の通信インフラ整備については、初期投資の資金規模が大きく、北海道のデータセンター事業者のニーズがそれほど大きくない現在の状況では、計画実現のためには国のサポートが不可欠であると考えられる。民間企業だけの資金力では事業継続が難しく、国の資金援助で通信インフラを建設し、北海道へのデータセンター事業者誘致を促進し、十分な需要が生まれるまでは国による事業支援が必要である。

一般感覚としても、首都圏直下型地震、南海トラフ巨大地震が高い確率で予見されている中で、高度情報化社会の命綱である光海底ケーブルが、深海を通してその危険なエリアに集中していることは、大きな不安を覚える。首都圏ないし三大都市圏へ企業や人口などの資源が集中している現況において、該当地域での災害が起きた際に甚大な被害が想定される。甚大な被害に対するリスクヘッジとして、集中した資源を該当地域外に分散させ、冗長的に備蓄する必要があるが、分散拠点と三大都市圏を結ぶインフラが介在しなければ災害時に活用できないため、国や道の強力な支援を受けて通信回線が設置されることが望ましい。

我が国の通信インフラの多層・多重化を図ることが、ボーダレスな高度情報化社会における国土の強靱化に不可欠である。そのためには、国策として、地理的優位性のある大規模災害リスクの少ない北海道に海外からの海底ケーブルを接続させ、さらに日本海経由の国内通信インフラを整えることが必須である。民間のみで日本海側ルートを設置できたとしても、現在の北海道の産業界から自然発生していく需要だけでは、回線使用料を高く設定せざるを得ず、初期投資を回収するまでの期間が長くなるなど、民間のみでの参入に対する障壁が高い。

また、盤石な通信インフラは、カントリーリスク（政情不安）のない我が国が、世界の ICT の拠点として、グローバル企業の進出などを促すための要素基盤となるもので、さらに、それは最先端科学の研究拠点の形成にも資するもので、国益にかなうものである。

しかしながら、民間で主導されている光海底ケーブルの敷設の現況は、首都圏直下型地震や南海トラフ巨大地震が危惧される太平洋側に集中しており、それが世界に対し、拠点性を奏でられるインフラとはなっていないのは危険な状況である。

これを打開するためには、北周りの通信基盤を、早急強力な国家の民間誘導(支援)により、整備していくことが必要である当研究会では考えるに至った。これは「世界最先端 IT 国家創造宣言」(平成 25 年 6 月 14 日閣議決定)などを踏まえると、十分論理性のある要望である。

日本に対してのグローバルな視点でのリスク意識は、我々が考えるよりもはるかに高い。それらを考慮すると、北海道を起点とした新しい情報網の構築は、我々の考えている以上に世界に対して大きなインパクトがあるということを研究会の活動を通じて実感してきた。「官」が支援し、「民」が活性化する。

◇世界最先端 IT 国家創造宣言◇(抜粋)

(平成 25 年 6 月 14 日閣議決定)

2. 世界最高水準の IT インフラ環境の確保

IT インフラに関しては、2000 年以降、我が国が推し進めてきた施策により、モバイル通信や光ファイバーなどにおいてブロードバンド環境が整備されている。今後、世界最高水準のブロードバンド環境を確保し、正確な位置情報、時刻情報等を伴う膨大なデータを利活用でき、かつ IPv6 にも対応した環境を、適正かつ安全に発展させていく必要がある。

また、耐災害性、効率性、利便性及び冗長性の観点から、離島を含めた全ての地域における国民のブロードバンド環境の整備や、陸地のみならず、海上における資源探査や安全確保にも資する衛星ブロードバンド環境の活用など、世界で最も強靱(じん)なブロードバンド環境を整備すると共に、日本と世界をつなぐ信頼性・安定性の高いグローバルインフラの整備を進めていくことも必要である。

このため、以下の取組を推進するとともに、企業の長期的競争力獲得に向け、インターネット・IT 関連投資等を促す環境づくりを進める。

(1) 通信ネットワークインフラについては、低廉かつ高速のブロードバンド環境が利用できるよう事業者間の公正な競争条件の確保等、競争政策を引き続き推進するとともに、離島などの不採算地域においても、地域特性を踏まえつつ、高速のブロードバンド環境の整備・確保を図る。また、ビッグデータ時代のトラヒック増に対応するための IT インフラ環境を確保する。

(2) 大規模災害時における IT の利活用の観点から、海底ケーブルなどの IT 国際インフラの冗長化や東京圏に集中するデータセンターの地域分散・地域連携や IX(インターネットエクスチェンジ)の地域分散等、バックアップ体制の整備を推進し、強靱(じん)かつリダンダント(冗長的)な IT インフラ環境を確保する。

■グローバル・クラウドネットワークス研究会

Web サイト： <http://www.cloudnetworks.co.jp/global>

連絡先： info@cloudnetworks.co.jp

この報告書の著作権は、グローバル・クラウドネットワークス研究会に属します。
