

日韓光海底ケーブルを利用した次世代IP技術の検証

岩崎, 和人
九州電力

<https://hdl.handle.net/2324/8517>

出版情報 : 電気評論. 91 (6), pp.72-75, 2006-06. 電気評論社
バージョン :
権利関係 :

日韓光海底ケーブルを利用した次世代 IP 技術の検証

九州電力株式会社 岩 崎 和 人*

1. はじめに

九州電力(株)電子通信部では、日韓光海底ケーブル KJCN (Korea-Japan Cable Network) を用いてアジア・太平洋諸国を超高速度インターネット回線で結び、遠隔教育、遠隔医療などの実証実験を通じて次世代 IP 技術を用いたインターネット利用基盤の有効性を技術的、社会的観点から検証した。その取り組みを紹介する。

2. KJCN

平成12年9月に開催された日韓首脳会議における日韓 IT 協力イニシアティブの合意、日韓両国でのインターネットの普及やブロードバンドビジネスの発展に伴うデータ通信需要の急速な増大を踏まえ、当社は、両国財界（九州・山口経済連合会、韓国全国経済人連合会）の協力・支援を受け、日本テレコム、NTT コミュニケーションズ、KT（韓国テレコム）とともに、平成13年5月「日韓 IT 光コリドー・プロジェクト」を発足した。同月、日韓光海底ケーブル（KJCN）の工事に着手し、総事業費70億円をかけ、平成14年3月に運用を開始した。KJCN は、アジア太平洋地域における初の無中継光ケーブルシステムで、福岡県と釜山間250 km を2ルート（各24心）で結んでおり、海底中継器および給電装置が不要な高信頼度且つ安価なネットワークとなっている。また、高密度波長分割多重方式（DWDM）を採用し、設計容量は2.88テラビット/秒、運用開始時の容量は50ギガビット/秒の大容量を特徴としている（図1、表1）。

KJCN は、QIC（キューデンインフォコム）が運営する「ふくおか iDC」を介して各研究機関と接続されており、回線運用は QTNet（九州通信ネットワ

*いわさき かずと 情報通信本部 電子通信部
通信技術グループ 通信技術グループ長

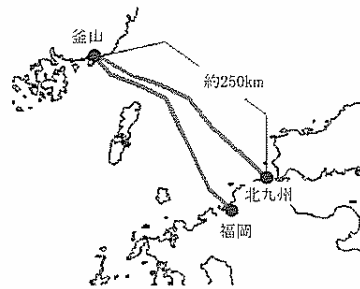


図1 KJCN

表1 KJCN の概要

項目	内容	備考
ルート・区間	2ルート構成 (・福岡～釜山 ・北九州～釜山)	約250 km/ルート
光心線数	24心/ルート	
回線容量	設計値	2.88テラビット/秒 電話換算 約3,500万回線
	運用開始時	50ギガビット/秒 電話換算 約65万回線
工事付託先	富士通(株)	海底ケーブルおよび 伝送装置は仏アルカ テル社製
運用開始	2002年3月	

ーク(株)が行っている。平成15年4月からは、アジア太平洋諸国情報通信基盤（APII：Asia Pacific Information Infrastructure）のテストベットの回線の一部として、ギガビットクラスの特長を生かした国際共同研究・実験を推進している。

3. 玄海プロジェクト

九州と韓国を直結する KJCN は、日韓のインターネット研究者の関心を集めることとなり、平成14年10月、九州電力、福岡県および九州大学など産官学による日韓の国際共同プロジェクト「玄海プロジェクト」が組織され、KJCN を用いた日韓相互接続の

実現およびネットワーク上での研究課題やアプリケーションについて議論を重ねた。当社は事務局メンバーとして本プロジェクトを牽引している（図2、図3）。

（玄海プロジェクト研究内容）

～研究テーマ～

ギガビットネットワークと海底光ケーブルを用いた九州・アジアをまたがる広域高速地域ネットワークの構築に関する研究開発

（内容）

- ①韓国～福岡に跨る商用分散型IXの実用化に向けた基盤技術の開発
- ②高速・双方向ネットワークを利用したアプリケーションの開発
- ③韓国内学術ネットワークとの連携による「韓国～九州の大学間研究ネットワーク」の構築

当社は、「玄海プロジェクト」の一員として、中高生の国際交流学习や大学院遠隔講義、遠隔医療実

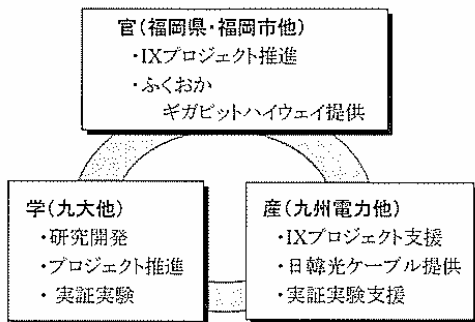


図2 玄海プロジェクト推進体制

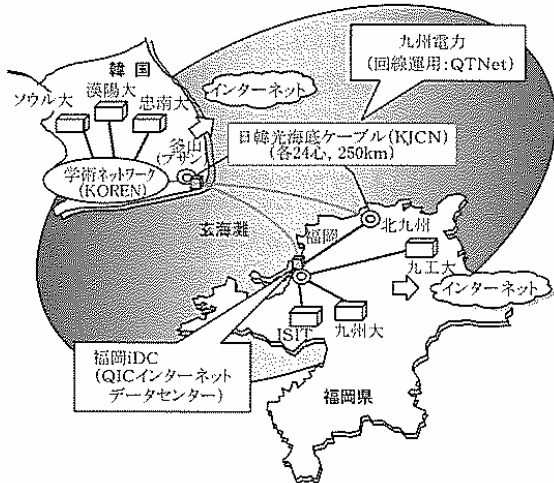


図3 玄海プロジェクトの構成

表2 次世代IP技術

次世代IP技術	内容
IPv6, マルチキャスト	次世代の通信手段
DVTS	DV信号のインターネット伝送
メガカンファレンス	多地点会議
IPsec	強固な情報セキュリティ

証実験などのイベントに取り組み、また、平成14年度および15年度の2年にわたり、「e-Japan 戦略」に基づく国家プロジェクトである総務省の「e!プロジェクト」^{※1}を受託し、KJCNを利用してIPv6等の次世代IP技術の検証を行った（表2）。

※1:「e!プロジェクト」:先進のインターネット技術を実験的に投入し、近未来に実現される世界最先端のIT国家のイメージを、わかり易く国民に示すことを目的とした政府のプロジェクト

これらの取り組みのうち、平成16年度から特に注力している遠隔医療実証実験について、以下に紹介する。

4. KJCN を利用した遠隔医療への取り組み

当社は、KJCN を利用した次世代IP技術の検証を行うにあたりコンテンツ創出を検討していたが、当時、九州大学病院（清水助教授および中島講師）が医療技術の向上、遠隔診療、諸外国との協調などにおいて情報通信基盤を模索中であったため、両者共同で遠隔医療に取り組むこととなった（図4）。

医療技術は、内視鏡手術を始め数多くの領域において次々と新しい技術が確立されている。しかし、アジア地域においては一部基幹病院にしか普及しておらず、その普及には格差が認められるため、遠隔医療交流の促進により、最先端医療の浸透を図るこ

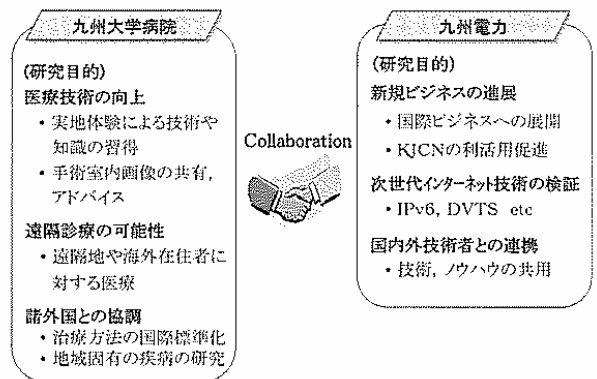


図4 九州大学とのコラボレーション

	伝送情報	用途
従来	静止画 低容量動画 圧縮動画像	・コンピュータ断層撮影(CT) ・バイタルサイン(心電図, 脈拍) ・磁気共鳴画像(MR)など
		・高速大容量回線の使用 ・最新映像配信技術の導入
	伝送情報	用途
今回	動画像 ・高解像度 ・高速伝送(低遅延) ・マルチチャンネル	従来の用途および ・手術ライブ映像 ・内視鏡映像 ・心臓造影映像など

図5 新しい遠隔医療

とが望まれる。遠隔医療においては、動画像を高解像度、高速（低遅延）、マルチチャンネルで伝送することが必須であり、これらの実現により臨床応用および高度な医療教育への応用が可能となる（図5）。

（医療分野における動画伝送の必要条件）

- ①高解像度：正確な診断に必要な細かな解剖や色彩のわずかな変化を捉えることのできる高精細画像を伝送する
- ②高速伝送：手術中の画像など現地のディスプレイに表示される画像を、同じ品質で遅延なく伝送する
- ③マルチチャンネル：内視鏡の画像、執刀医の手元、プレゼンテーション、その他のデータなどマルチチャンネルを伝送する

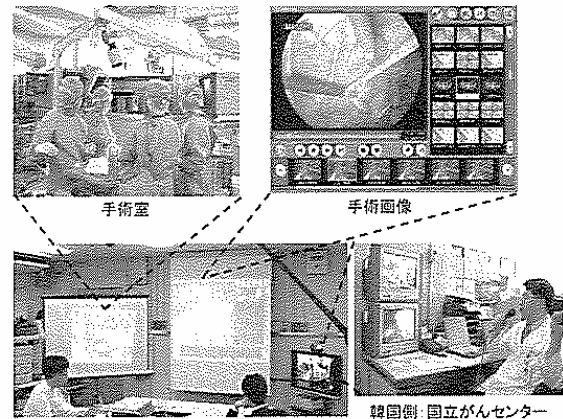
これらは、従来の低速回線では実現できず、高速大容量回線の利用およびDVTSなどの通信技術によって初めて実現可能となったものである。

この新しい遠隔医療の実現は多くの医療関係者の関心を集め、平成15年2月12日九州大学～漢陽大学間（韓国）を初めに、胃がん手術のライブ中継や医療会議などこれまでに55回（平成18年1月末現在）の実証実験を行った。今後も2回/月程度の頻度で実施していく予定である（図6、図7）。

5. 遠隔医療を支える通信技術

5.1 DVTS

本実証実験では、デジタルビデオ信号をIPネットワークを介して配信するため、次世代ストリーミングインフラストラクチャとして注目されているDVTS（Digital Video Transport System）^{※2}を利用した（図8）。



日本側: 九州大学

韓国側: 国立がんセンター

図6 胃切除手術ライブ中継

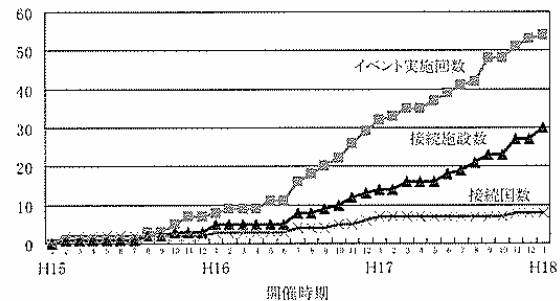


図7 遠隔医療実績

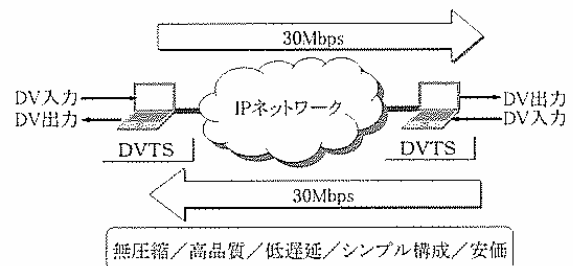


図8 DVTS

※2：DVTSは、WIDEプロジェクトによって平成10年に開発が開始されたソフトウェアで、フリーウェアとしてネットワーク上に公開されている。IEEE1394インタフェースを介してパソコンとビデオカメラを接続するのみのシンプルな構成で、HDレベル・低遅延の動画配信システムを手軽に且つ安価に構築できることでも知られている。DVTSは無圧縮であるため、片方向一送信あたり約30メガビット/秒の帯域を必要とするが、ネットワークの輻輳時には送信速度を段階的に落とすことも可能である（表3）。

表3 映像伝送方式の比較

項目	DVTS	MPEG/IP
データ圧縮	なし(非圧縮)	あり
解像度	中(SDTV)	低~高(SDTV, HDTV)
画質	10~30 fps	1~30 fps
情報量	大(10M~30Mbps)	小(数十k~20Mbps)
伝送遅延	小(0.3~0.5 sec)	大(0.5~1 sec)
パケットロス耐性	高	低
価格	◎ソフト, ○ハード	◎ハード, △ソフト

5.2 セキュリティ

本実証実験で利用するネットワークは、研究者が自由に利用可能なオープンネットワークであるため、ネットワーク自体では十分なセキュリティ対策がとられていない。このため、患者のプライバシー保護および情報漏えい防止のため、九州大学医学部の倫理委員会の許可を受け、暗号化VPN装置を使用することとした。この装置は、標準的なIPsecプロトコルに独自の暗号化方式を適用した高速VPN通信装置(C4VPN)で、この装置の適用により、接続箇所間が専用線で接続された形態になり、オープンな研究ネットワークを経由していても強固なセキュリティを確保することが可能である(図9)。

6. 評価および今後の予定

今回の一連の遠隔医療実証実験では、概ね安定した映像通信が実現でき、医療関係者からも高い評価を得た。また、本検証における効果は

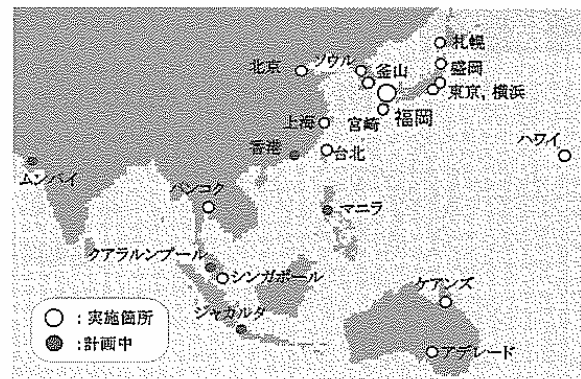


図10 遠隔医療実施箇所

- ①次世代IP技術習得
- ②国際交流の促進
- ③国内外技術者との連携強化

などが挙げられ、得られた知見は社内NWへの適用に資することが大きいと考える。

平成17年度からはこの遠隔医療への取り組みを「AQUA (Asia-Kyushu Advanced Medical Network)」と命名し、新たな枠組みで活動する運びとなった。KJCNを利用した次世代IP技術の検証は、今後も日韓を検証のメイン舞台として、更に安定的な通信帯域の確保や、高品質映像伝送、多地点接続時の音声品質向上などの技術的課題に取り組む予定である。検証においては、各種医療団体主催の会議へも積極的に参加し、国内は札幌を始め九州内の各都市、国外は韓国からハワイ、オーストラリア、中国、台湾、タイなどのアジア太平洋諸国を結び、さらにマレーシア、インド、フィリピンへの接続も計画している(図10)。

なお、本実験は、平成15年3月に総務省が策定した「アジアブロードバンド計画」に合致するものであり、アジア諸国のブロードバンド環境整備にも大きな役割を果たしている。

当社は、KJCNなど当社がこれまでに培ってきた情報通信基盤や技術を活用して、韓国をはじめアジア諸国・環太平洋諸国との連携強化を図ることにより、更なる国際交流・貢献の促進に寄与していくつもりである。

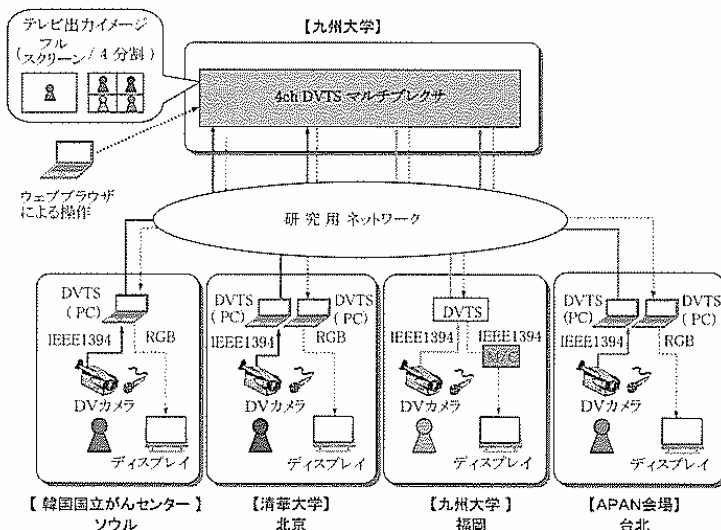


図9 遠隔医療会議構成例