研究開発テストベッドネットワーク(ＪＧＮⅡ)の活用事例

2005/5(R7)

独立行政法人　情報通信研究機構

Copyright(C)2005 National Institute of Information and Communications Technology (NICT) All Rights Reserved

研究開発テストベッドネットワーク（ＪＧＮⅡ）を活用した事例
～ ｅ－ＶＬＢＩ実験 ～

研究機関：NICT、株式会社ＫＤＤＩ研究所、日本電信電話株式会社ｻｰﾋﾞｽｲﾝﾃｸﾞﾚｰｼｮﾝ基盤研究所
（使用ＡＰ：関東3、関東6、USA1）

概要

■NICT鹿島宇宙通信研究センターにあるVLBI（超長基線電波干渉計）観測用34mアンテナと11mアンテナ、およびNICT小金井本部にあるVLBI観測用11mアンテナを用いて、国内および国外にあるVLBI観測用アンテナとの間でVLBI観測実験を実施し、ＪＧＮⅡを経由して観測データの伝送を行った。伝送したデータは、マサチューセッツ工科大学ヘイスタック観測所（米国）およびNICT鹿島宇宙通信研究センターの相関処理装置で処理を行い、リアルタイムもしくは準リアルタイムに解析を実施。また、膨大な観測データの長距離伝送を安定して高速に行うための技術開発を行った。

成果

■米国マサチューセッツ工科大学ヘイスタック観測所の18m電波望遠鏡とNICT鹿島宇宙通信研究センター34m電波望遠鏡との間でのe-VLBI実験（2004年6月29日実施）において、従来の磁気メディアを用いた実験では、1週間以上必要であった解析時間を、観測後約4.5時間に大幅短縮することに成功。

今後の展開

■現在、取得したデータは一度ハードディスクに記録し、観測終了後、ftpなどの手段によってネットワーク伝送しているが、今後データ伝送標準フォーマットの実装によってフォーマット変換を不要とし、観測中にハードディスクに記録することなく直接ネットワークに伝送するための技術開発を実施。

実験構成

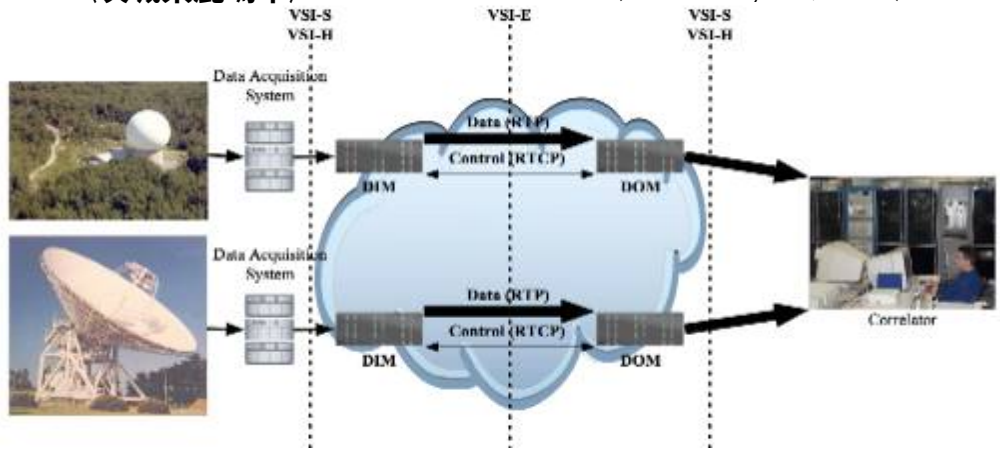
観測データ取得ボード

データ取得システム

高速A／Dサンプラー

34m電波望遠鏡
（茨城県鹿嶋市）

18m電波望遠鏡
（Westford,MA、USA）



VLBIデータ伝送プロトコルの標準化概念図

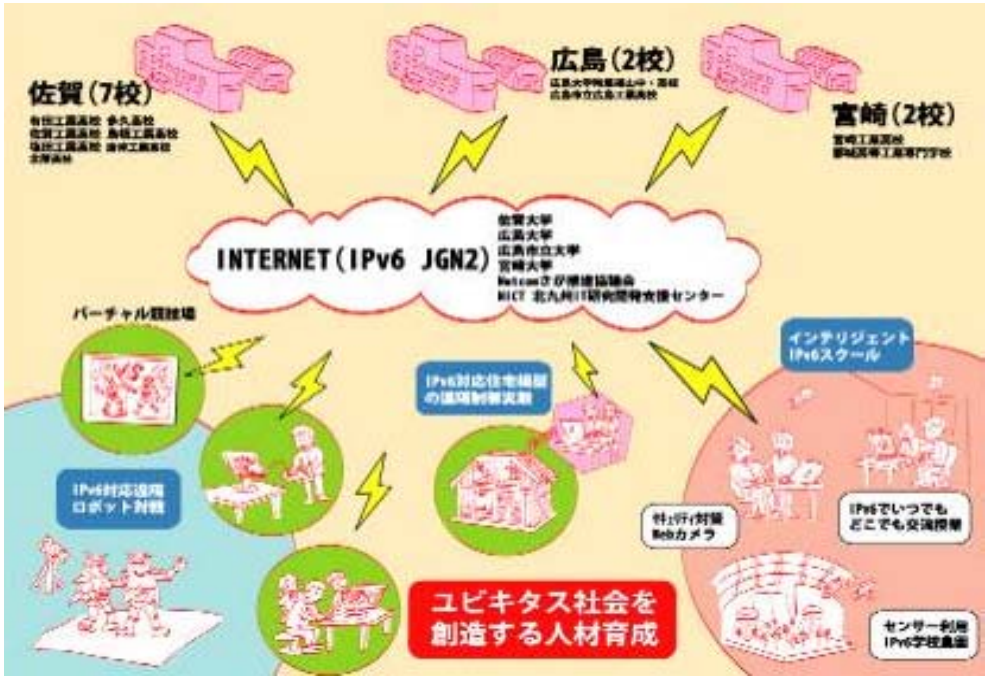
Copyright(C)2005 National Institute of Information and Communications Technology (NICT) All Rights Reserved

研究開発テストベッドネットワーク（ＪＧＮⅡ）を活用した事例
～ 工業系高等学校におけるIPv6を用いたユビキタス社会実験研究 ～

研究機関：佐賀大学、広島大学、広島市立大学、宮崎大学
（使用ＡＰ：中国５、九州４、九州８）

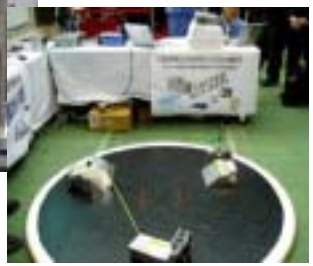
概要

■工業系高等学校の生徒がIPv6を用いて、ユビキタスネットワーク社会で実現するであろう情報家電を含む情報端末が、具体的にどのように実現できるか、実際に自ら情報端末を作成し、実証的に開発研究を実施。
次世代を担う、現在の若者が次世代ネットワークに直接取り組み、自分たちが生きる社会の姿を自分たちで創り出すことに参画。
このプロジェクトでは、佐賀県、広島県、宮崎県の工業系高等学校と工業高等専門学校の生徒達が、大学の支援を得て研究開発を実施。



成果

■佐賀県の高等学校の生徒達がこれまでに、モーターの遠隔制御、電子オルゴールの遠隔オン／オフ、ソーラカーの遠隔操作、歩行ロボットの遠隔操作などを成功裏に実現。また、情報家電を備えた住宅模型を作成し、情報家電の遠隔操作に成功。広島では、ビルディング内の様々な電気機器の遠隔制御に利用されているLonWorksネットワークに注目し、IPv6を利用して機器を制御する実験に取り組み、学校の一室の照明の制御や、温度･湿度センサ情報の取得など実施。また、操作用PC上のWWWブラウザを利用してロボットの遠隔制御を実施。 「全国産業教育フェア」(H16.10、広島市))においてデモ展示。 「九州JGNⅡシンポジウムinさが」(H16.12、佐賀市)にてロボット対戦など各種遠隔制御実験を、佐賀、広島、宮崎にまたがって実施。



今後の展開

■本プロジェクトのような取組が、日本全国／世界の工業系高等学校や工業高等専門学校で取り組まれる日も近いと考える。

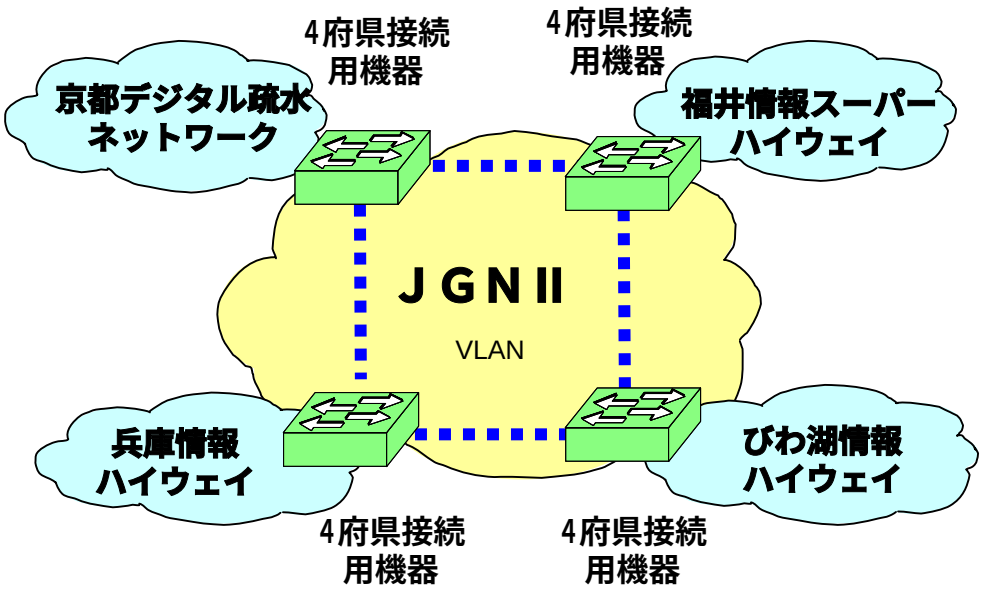
Copyright(C)2005 National Institute of Information and Communications Technology (NICT) All Rights Reserved

研究開発テストベッドネットワーク（ＪＧＮⅡ）を活用した事例
～ 兵庫･京都･滋賀･福井情報ハイウェイ相互接続実験 ～

研究機関：兵庫県、京都府、滋賀県、福井県
（使用ＡＰ：北陸4、近畿3、近畿4、近畿7）

概要

■本実験は、物理的及び論理的に異なるネットワーク構成を持つ兵庫･京都･滋賀･福井の各府県で整備している情報ハイウェイを相互に接続することにより、府県域を越えた広域的な高速ネットワークを構築し、教育や防災などの分野において情報交流を実現するため、ネットワーク構造が異なる4府県の情報ハイウェイを相互に接続し、TCP/IPやHTTP等の通信プロトコルによる動画情報の効率的な転送など、通信の安定性の実証実験を実施。



成果

■府県立学校への大学紹介
福井県立大学から兵庫県立高等学校に対し、大学紹介･入試説明･質疑応答を、テレビ会議システムを利用し、リアルタイムで実施。

■防災情報の共有
兵庫県･福井県の防災情報を4府県に設置するＰＣ端末で常時閲覧可能にし、情報を共有。

今後の展開

■学校間の交流学習や防災情報の共有などの充実を図るとともに、教育機関や研究機関等と多分野で連携した行政システムの研究を推進し、さらに相互接続府県の追加も検討。
（今後の予定）
･府県立学校間の交流学習
多地点を同時接続可能なテレビ会議システムを利用して、府県立学校間で学校紹介や様々なテーマで意見交換などの交流学習を実施。
･防災情報共有の拡充
現在、4府県で行っている兵庫県の気象情報や福井県の災害時映像等の防災情報の共有をさらに他府県まで広げる。

Copyright(C)2005 National Institute of Information and Communications Technology (NICT) All Rights Reserved

研究開発テストベッドネットワーク（ＪＧＮⅡ）を活用した事例
～ 量子暗号通信の既設ファイバー網通信試験～

研究機関：三菱電機株式会社　情報技術総合研究所
（使用ＡＰ：近畿1、近畿4）

概要

■量子暗号通信の実用化に向けて、既設光ファイバ網を使用し試験を行います。三菱電機株式会社で構築した量子暗号通信システムに、通信路として、実際の光ファイバ網を用いた長期運用試験を行うことで、温度などの環境変化や種々の揺らぎに対する安定性、耐久性、（暗号の）安全性について検証する。

成果

■1. 世界最長96kmでの量子暗号フィールド試験に成功
・大阪-奈良-京都を通る既設光ファイバ96kmで実現し、従来記録67kmを大幅更新。

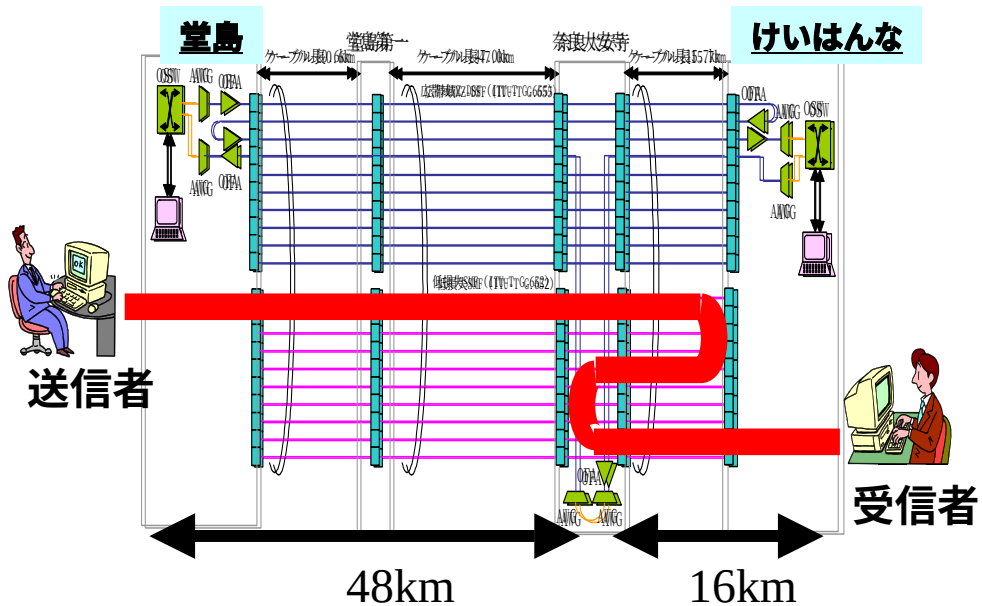
2. 安全性と実用性を備えた通信システムを実証
・遠距離通信向けに光同期機能を開発し、高い安定性を実現
・量子暗号を鍵配布に用い、その鍵を用いてMISTY暗号（三菱電機）などで高速に暗号化。

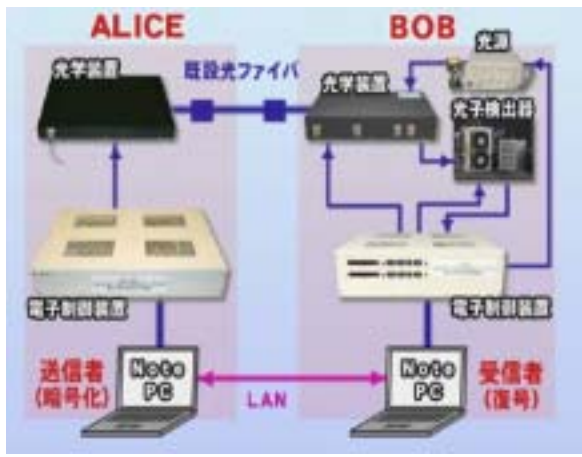
3. 実用化に向け光学系や検出器等を持ち運び可能な大きさまで小型化
・光学系を小型モジュール化、ペルチェ冷却による検出器の小型化。

今後の展開

■官公庁のセキュリティーシステムや銀行間取引など、非常に高度なセキュリティーのニーズに応えるため、今回のフィールド試験で得られた知見をもとに、さらなる検証実験を行い、より性能を高めた量子暗号製品を目指して改良を進める。

システム構成





Copyright(C)2005 National Institute of Information and Communications Technology (NICT) All Rights Reserved

研究開発テストベッドネットワーク（ＪＧＮⅡ）を活用した事例
～ 遠隔臨場感通信 ～

研究機関：岩手県立大学、東北大学、北陸先端科学技術大学院大学、京都大学、東和大学
（使用ＡＰ：東北2、東北4、北陸2、近畿5）

概要

■本研究プロジェクトでは、テレイマージョン（Tele-Immersion：臨場感通信）の基礎及び応用分野の研究開発支援を目的とした協調型遠隔臨場感通信研究開発環境をJGNⅡ上において構築する。JGNⅡを介して、日本全国に分散する研究者および研究施設間を相互接続することにより、遠隔臨場感通信システムを対象にした協調的な研究開発を実践する。さらに、本研究プロジェクトで開発された臨場感通信技術の社会的応用を目指し、JGNⅡ上でのシステム開発側およびコンテンツ制作側双方の交流を促進するコミュニティの形成を目指す。

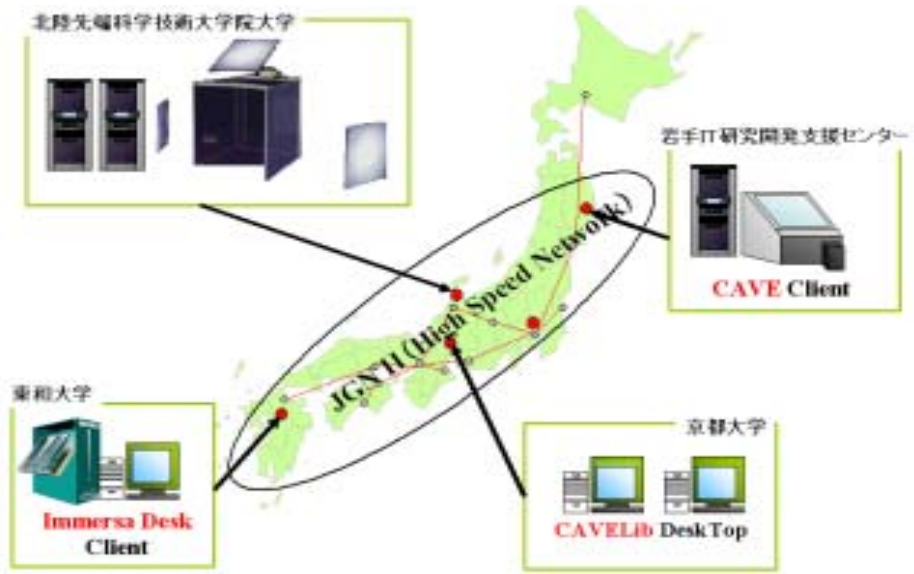
成果

■各大学および企業によりN3VR研究会を発足させ、VRに関する高度な技術交流や研究発表を定期的に実施し、若手研究者を育成。
■各大学間をJGNⅡにより相互接続し、各サイトの遠隔臨場感システム(CAVE)を共有して利用可能な環境を構築。
■各サイト間で、DV(Digital Video)による多地点映像システムにより、N3VR研究会を実施できる環境の構築。

今後の展開

■複数のサイト間で共有できる遠隔臨場感システムシステムアーキテクチャ、実装モデル技術の開発を行う。
■共有VR空間を複数のサイト間で容易な遠隔臨場感通信を可能とする通信プロトコルの開発および実験評価を行う。
■システム開発者とコンテンツ制作者との交流を支援できる環境やヒューマンインタフェースの開発。

実験構成



遠隔臨場感通信に関する研究開発支援環境の概念図

Copyright(C)2005 National Institute of Information and Communications Technology (NICT) All Rights Reserved

研究開発テストベッドネットワーク（ＪＧＮⅡ）を活用した事例
～ フォトニックネットワークに関する光アクセス網高速広帯域通信技術の研究開発～

研究機関：日本電信電話株式会社
（使用ＡＰ：近畿1、近畿4）

概要

■高品質で柔軟な次世代バックボーンネットワークの実現に向け、WDM技術と波長ルーティング技術を駆使したフォトニックネットワークの研究開発を推進。
-課題-
・より多くのお客様に、多種多様なサービスを提供するため、利用可能な光の波長数をより多く提供すること。

WDM:Wavelength Division Multiplexing(波長分割多重)
異なる波長の光に信号を符号化して、複数の波長を1対の光ファイバで伝送する方式

成果

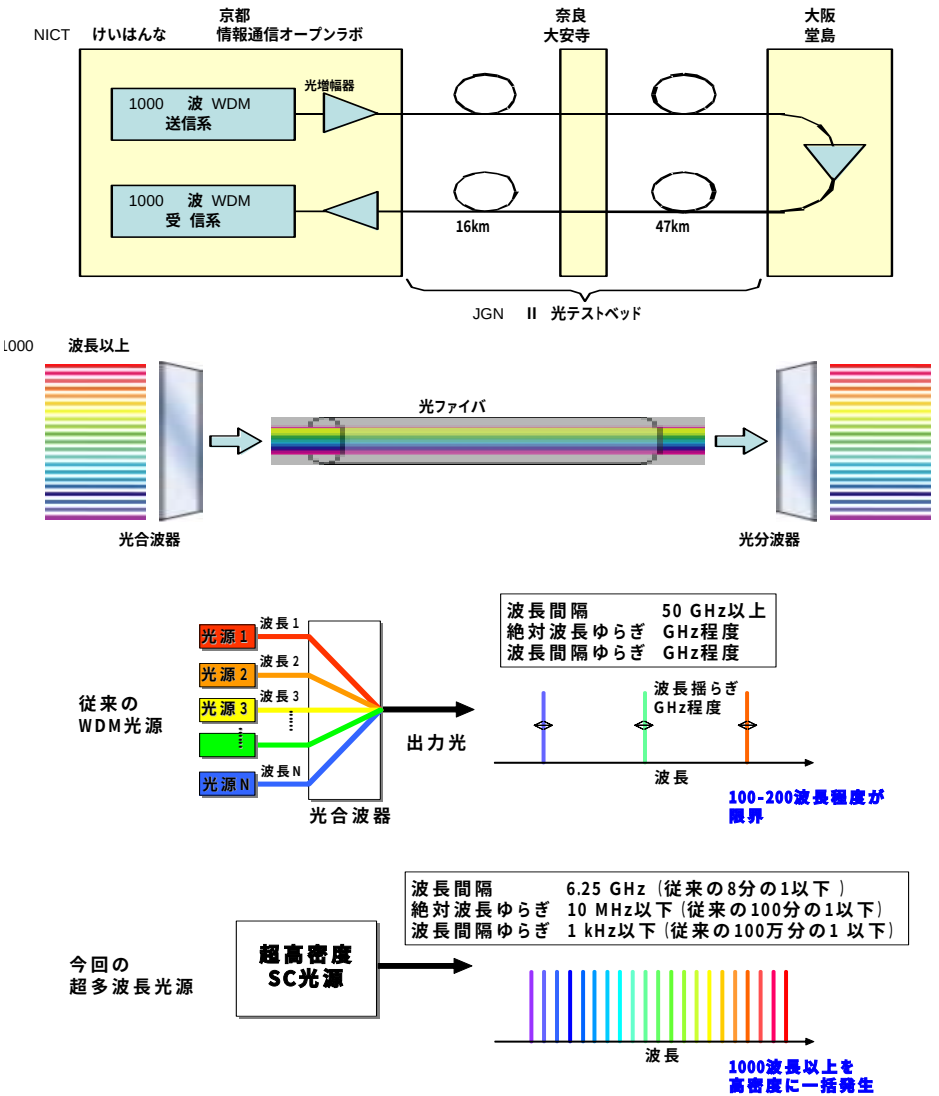
■1. 世界初、1000波長、126kmの多重伝送実験に成功 (H17.3.8報道発表)
-技術的ポイント-
・超高密度多波長発生技術と超高密度WDM用光分波技術
波長の制御性に極めて優れたスーパーコンティニウム(SC)光源と呼ばれる多波長光源により、波長が等間隔に並んだ高品質の1000波長以上の光を一括して発生することが可能になった。

スーパーコンティニウム:Supercontinuum
ガラスのような透明な物質に強い光が通過した時に、波長数が爆発的に増大する現象。

今後の展開

■今回の1000波長以上の光伝送は、次世代のフォトニックネットワークにおいて、多種多様なサービスを低コストで実現するための中核技術となる。今後も、波長ルーティング技術と組み合わせて超大容量フォトニックネットワークの研究開発を進める予定。

実験構成



Copyright(C)2005 National Institute of Information and Communications Technology (NICT) All Rights Reserved

研究開発テストベッドネットワーク（ＪＧＮⅡ）を活用した事例
～ JGNⅡを利用した広域IPv6マルチキャスト実証実験～

概要

■IPv6を利用した多地点からの同時利用型双方向マルチキャスト技術の実証
・さっぽろ雪まつり及び沖縄のプロ野球キャンプを素材とし、全国6ヶ所の放送局とJGNⅡを利用して相互接続し、生中継またはテレビ番組素材の伝送実験実施。
【主な実証実験参加機関】
・ベンダー:アライドテレシス、日立製作所、シスコシステムズ、ファットウェア、日本電気
・キャリアー:NTTコミュニケーションズ、NTT西日本、沖縄通信ネットワーク、中部テレコミュニケーション
・放送局:北海道放送、東京放送、中部日本放送、毎日放送、山陽放送、琉球放送
・大学　:九州大学、倉敷芸術科学大学、名古屋大学、広島市立大学、広島大学
・その他:岡山県、沖縄県、三菱総合研究所、サイバー関西プロジェクト

成果

■1. JGNⅡを利用した広域実証実験を世界に先駆けて開始(H17.2.15報道発表)
【実証実験でのテーマ】
・複数拠点よりのマルチキャスト、デジタル放送利用に耐えうるHD品質
・他のネットワーク利用者への影響、安定した品質の伝送
・障害時の自動迂回路設定
・その他、実用化時に障害となりうる課題抽出

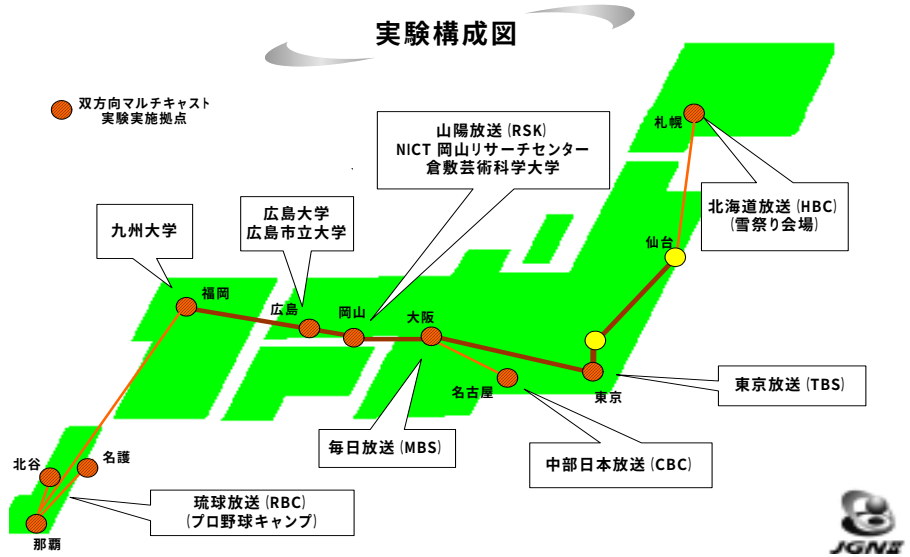
今後の展開

■本IPv6マルチキャスト技術利用の実現により、番組素材の配信から放送局と視聴者を直接につなぐ中継への活用。

実験構成

研究機関：NICT岡山JGNⅡリサーチセンター
（使用ＡＰ：北海道2、関東1、東海1、近畿1、中国2、沖縄1）

実験構成図



札幌での設置作業

広島大学での受信の様子

名護の様子

Copyright(C)2005 National Institute of Information and Communications Technology (NICT) All Rights Reserved