

IPv6ネットワーク構築支援ソリューション

—IPv6普及・高度化推進協議会のIPv6実験システム—

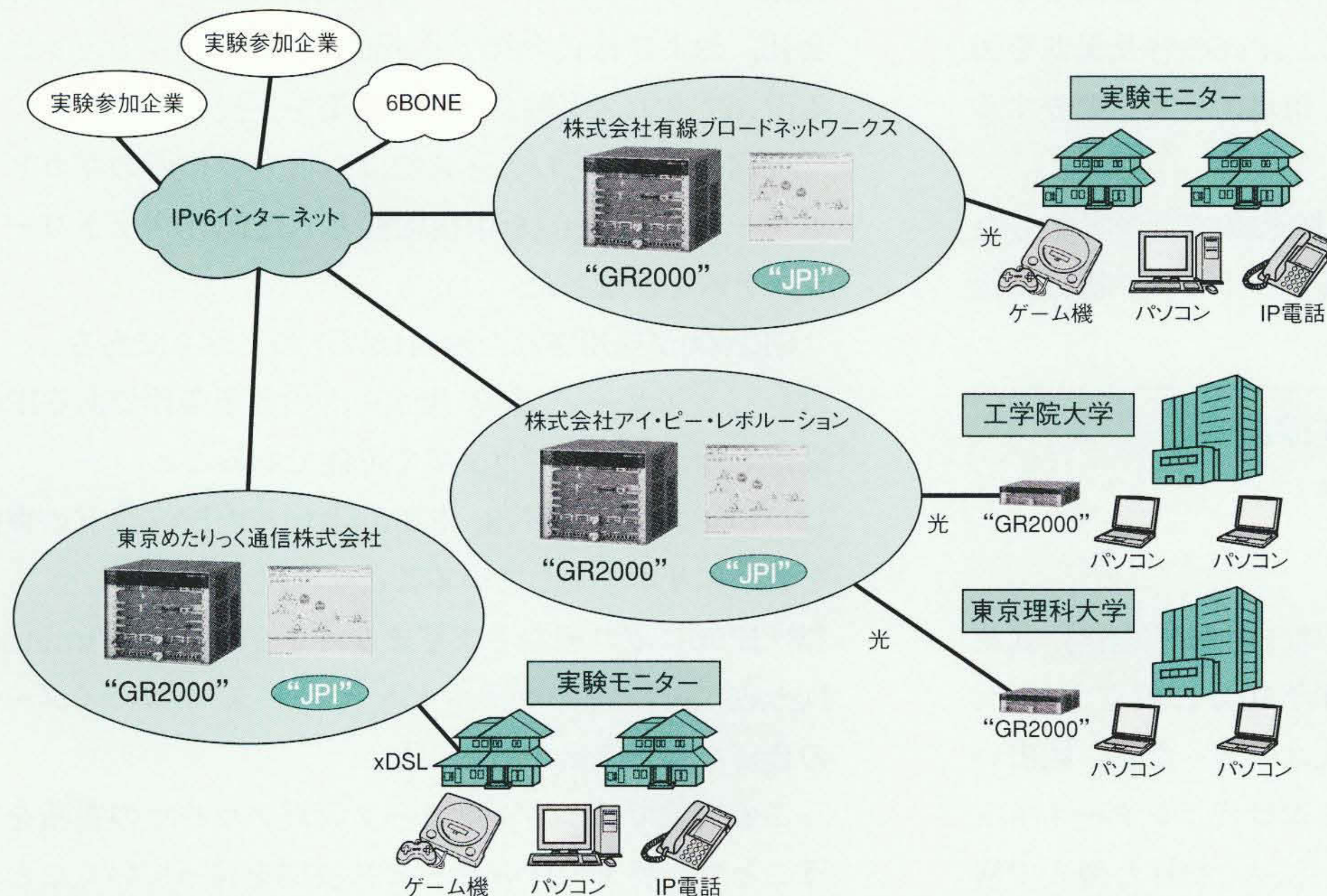
IPv6 Network Construction Support Solutions Applied to IPv6 Experimental Systems
of the IPv6 Promotion Council

江間直樹 Naoki Ema

松本久雄 Hisao Matsumoto

鈴木政朗 Masaaki Suzuki

山田陽子 Yôko Yamada



注：略語説明

IPv6 (Internet Protocol Version 6)

6BONE (IPv6研究・開発用基幹ネットワーク)

xDSL (x Digital Subscriber Line)

IP (Internet Protocol)

GR2000 (日立製作所のギガビットルータ)

JP1 (日立製作所の統合システム運用管理ソフトウェア)

IPv6普及・高度化推進協議会のIPv6実験における日立製作所のIPv6インターネット接続システムの概要

日立製作所は、信頼性の高いIPv6アクセスネットワークを構築することにより、IPv6普及・高度化推進協議会の実験に貢献した。

IPv6 (Internet Protocol Version 6) は、インターネットに接続できる機器の数を飛躍的に増やすことにより、インターネットをデジタル情報の真にグローバルな流通基盤にする新技術である。現在インターネットで使われているIPv4では約43億のアドレスしか提供できない。この数字は世界人口よりも少なく、IPv4では、インターネットが単なるコンピュータのためのネットワークにとどまることになる。

新しいプロトコルIPv6が提供するアドレス数は実質的に無限であり、これまでインターネットにつながっていなかった家電品や携帯電話、自動車、ゲーム機器などをインターネットでつなぎ、相互に通信することも可能となる。IPv6は、インターネットを劇的に発展させ、生活やビジネスのパラダイムを変えるかぎとなる。

日立製作所は、IPv6技術の開発にいち早く取り組んできた。その技術力が評価され、IPv6普及・高度化推進協議会が実施した「IPv6アクセス網および情報家電による実証実験」にギガビットルータ“GR2000”と統合システム運用管理ソフトウェア“JP1”が採用された。

1 はじめに

近年、xDSL (x Digital Subscriber Line：光ファイバを用いないデジタル加入者線) やCATVに代表されるブロードバンドインターネット利用者が爆発的に増加しており、テレビや情報家電、ビル装置、部品などをインターネットでコントロールすることが現実のものとなってきている。インターネットによるサービスは、交通 (ITS：Intelligent Transport Systems)、モバイル機器、学習、ショッピングなど、さまざまな分野で実現しつつ

あり、今後もさらに広範囲に活用されていくことが予見される。これら次世代インターネットのためのキーテクノロジーがIPv6 (Internet Protocol Version 6) である。IPv6による次世代インターネットは、通信と放送のネットワークを融合し、新しい高度情報社会基盤となって、いっそう魅力的で快適なショッピングや生活サービス、企業活動を支える。

この新しい社会基盤をいち早く確実に形成するため、IPv6普及・高度化推進協議会¹⁾が設立された。これは、民間企業、官公庁、諸団体、個人ユーザーなど、幅広い

層から知力を結集し、利用促進活動を展開することを目的としたものである。同協議会は、IPv6アクセス網・情報家電による実証実験を行った。この実験は、モニターを募り、IPv6によるブロードバンドアクセス網・IPv6対応の情報家電を実際に利用し、IPv6に関する認識を深めるという目的で行われた。同時に、IPv6の普及促進を図り、現状の技術的課題を抽出し、市場ニーズを調査することなどもこの実験で実施した。

ここでは、IPv6普及・高度化推進協議会が実施したIPv6に関する実験と、IPv6によるネットワーク構築支援ソリューションについて述べる。

2

IPv6普及・高度化推進協議会と日立製作所の取り組み

2.1 概要

IPv6普及・高度化推進協議会は、総務省(当時 郵政省)をオブザーバーに迎え、2000年10月に設立された。民間企業、官公庁、諸団体、個人ユーザーなど、幅広い層から知力を結集し、IPv6による次世代インターネットの普及と推進を目指したもので、法人223社と個人で構成している。2002年1月現在の法人会員には、株式会社インターネットイニシアティブやニフティ株式会社などのインターネット サービス プロバイダー、日本電信電話株式会社やKDDI株式会社などの通信事業者、朝日放送株式会社や日本テレビ放送網株式会社などの放送機関、日立製作所やシャープ株式会社、ソニー株式会社などのメーカーが含まれている。

2.2 実証実験と日立製作所のIPv6ソリューション

IPv6普及・高度化推進協議会は、一般公募で実験モ

ニターを募り、「IPv6アクセス網および情報家電による実証実験」を実施した(図1参照)。

日立製作所は、今回の実験に参画した通信事業者・インターネット サービス プロバイダーのうち、株式会社有線ブロードネットワークス、東京めたりつく通信株式会社、および株式会社アイ・ピー・レボリューションによるIPv6アクセス実験システム構築を支援した。

今回、この3社のケースでは、日立製作所のギガビットルータ“GR2000”を中核機器としたIPv6ネットワークシステムを構築した。

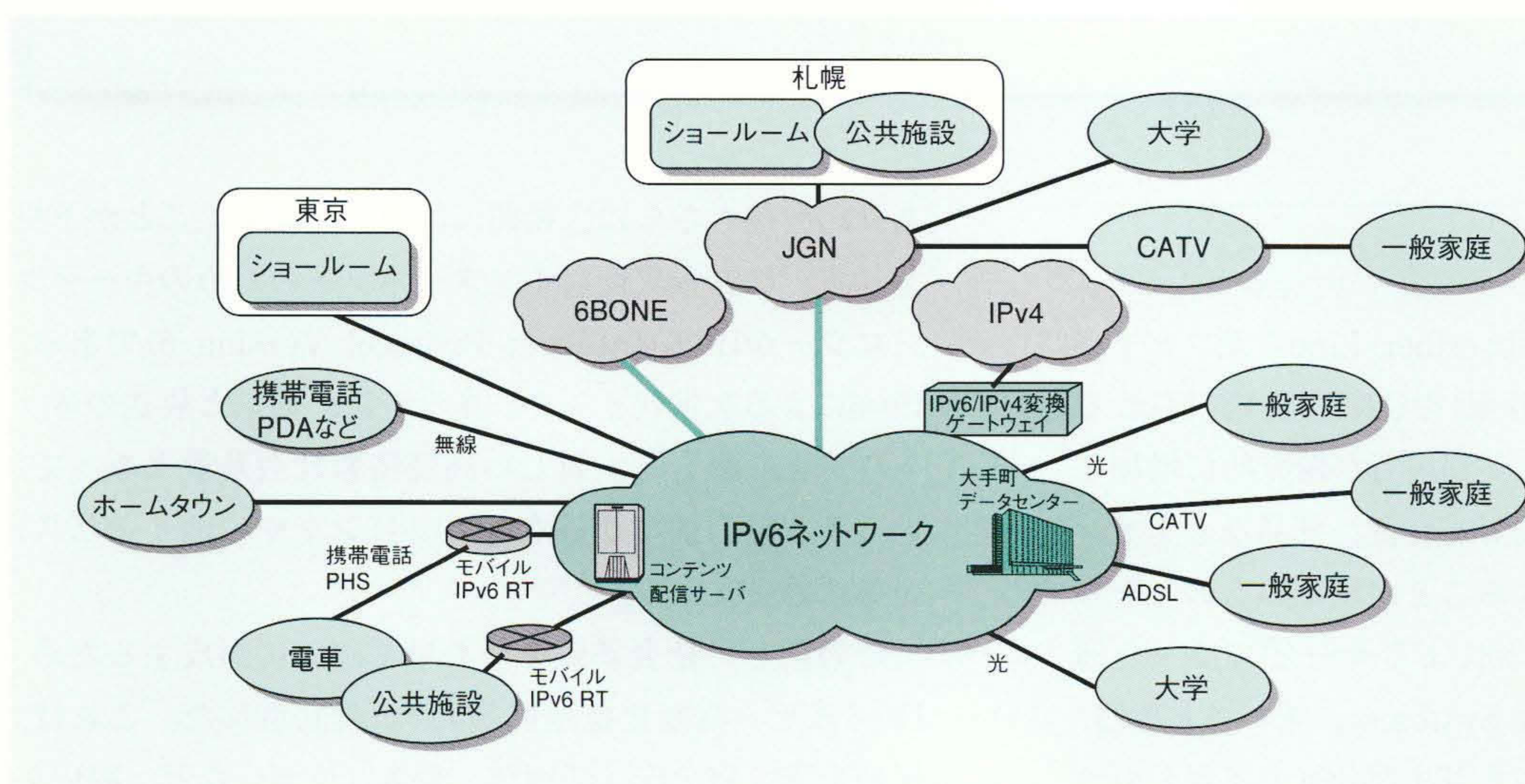
GR2000が採用された理由は以下のとおりである。

- (1) バックボーン(基幹)用ルータの必須条件であるIPv6高速処理が、ハードウェアで可能であること
- (2) BGP4+, OSPFv3, RIPngといったIPv6特有の機能を豊富にサポートしていること
- (3) IPv6に取り組むさまざまなキャリア・iDC(Internet Datacenter)・インターネット サービス プロバイダーへの豊富な導入実績があること

この実験では、ネットワーク管理ノウハウの蓄積を行うことで、将来のIPv6サービス展開を図っていくことも目的の一つとなっていた。そのためには、ネットワーク管理システムの導入が必須であった。このシステムには、日立製作所の統合システム運用管理ソフトウェア“JP1”が採用された。

JP1が採用された理由は以下のとおりである。

- (1) “GR2000”との連携の確認がとれており、安定稼動するソフトウェアであること
- (2) IPv6ネットワークの管理がGUI(Graphical User Interface)でできること



注：略語説明

JGN (Japan Gigabit Network)
6BONE (IPv6研究・開発用基幹ネットワーク)
PDA (Personal Digital Assistant)
RT (Remote Terminal)

図1 IPv6普及・高度化推進協議会のIPv6実験実証実験全体イメージ

一般公募した実験モニターにIPv6アクセス網とIPv6対応情報家電を利用してもらい、現状の技術的課題や市場ニーズの調査を行った。

今回の実証実験では自社の製品だけでなく、他社製品もシステムに組み込むトータルソリューション技術が必要であった。そのため、日立製作所は、これまで蓄積してきたトータルソリューション技術を提供した。

3 IPv6実験への適用

3.1 株式会社有線ブロードネットワークスのIPv6実験ネットワーク

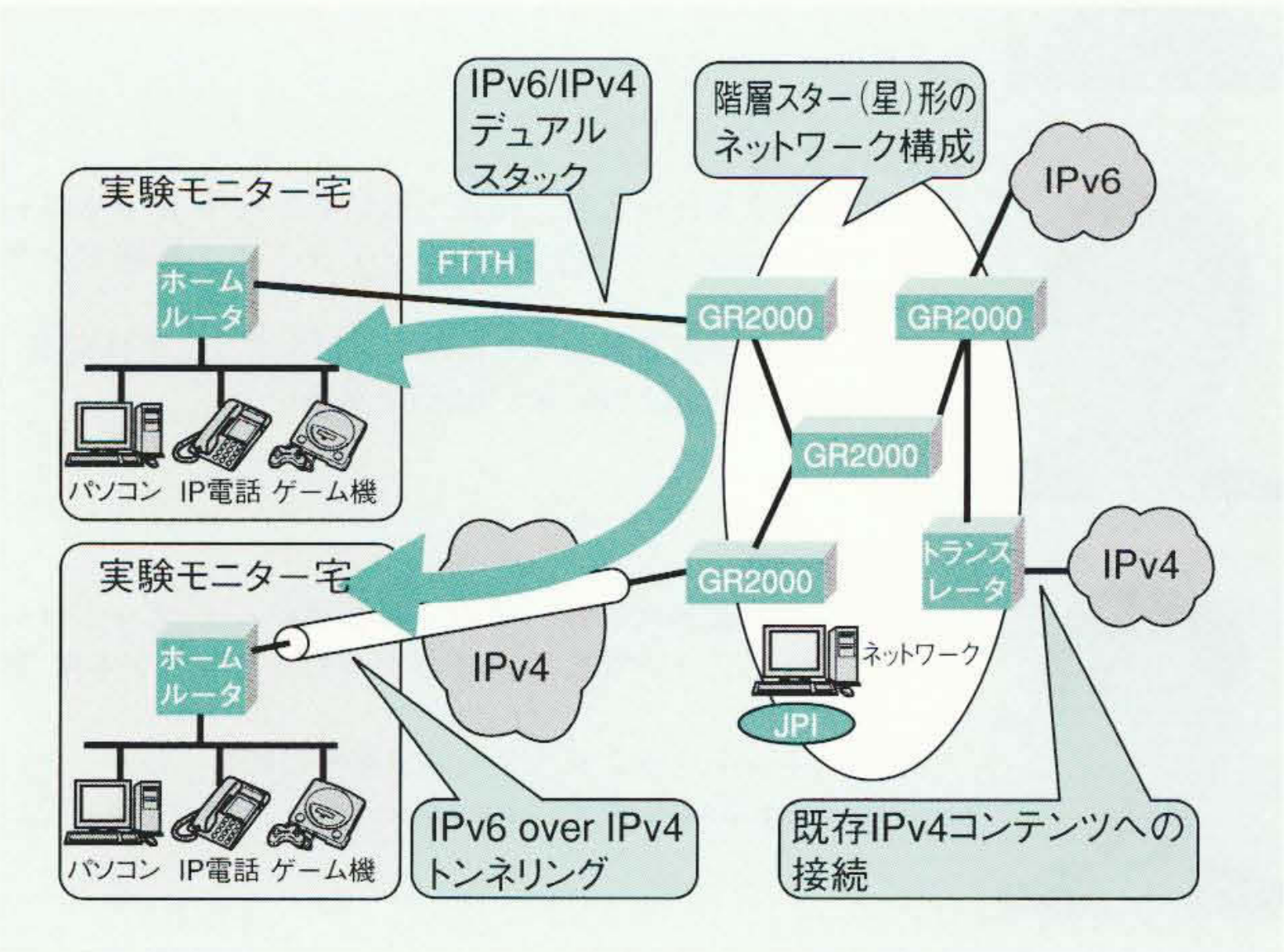
3.1.1 概要

この実験の目的は、実験モニターに広帯域・常時接続型IPv6アクセス網を提供し、IPv6インターネット接続のための、技術課題の洗い出しとノウハウの蓄積をすることである。この実験では、実験モニターがIPv6対応のゲーム機や、VoIP (Voice over IP) 電話などのIPv6端末を利用し、ピア ツー ピア (対等な関係での接続) の双方向通信を体験した。

株式会社有線ブロードネットワークスは、広帯域・常時接続型IPv6アクセス網を実現するため、アクセス方式にFTTH (Fiber to the Home) を採用し、加入者と実験ネットワーク間を100 Mビット/sの光ファイバで接続しようとしていた。実験開始時は約50名の加入者を収容し、将来のIPv6ネットワーク拡大に対処できる、スケーラブルなネットワーク構成も検討していた。

3.1.2 日立製作所のソリューション

日立製作所は、このようなニーズを実現するために、トータルなシステムソリューションを提供した。まず、



注：略語説明
IP (Internet Protocol)

図2 株式会社有線ブロードネットワークスのIPv6実験ネットワーク

加入者宅までをFTTHとすることで、高速・大容量なIPv6インターネット接続を実現する。

対戦ゲーム画面の大容量データや、音声データなどのIPv6パケットを高速転送、低遅延転送するために、IPv6ハードウェアのルーティングが可能なGR2000でコア網を構成した。また、将来のIPv6ネットワーク拡大を想定し、ネットワーク全体を階層化されたスター形のネットワーク構成とした。一般加入者宅まではLANスイッチを介し、100 Mビット/sの光イーサネット[※]回線により、加入者を効率よく収容し、経済的で広帯域なIPv6アクセス網を構築した (図2参照)。

3.2 東京めたりっく通信株式会社のIPv6実験ネットワーク

3.2.1 概要

東京めたりっく通信株式会社の実験では、xDSLによるIPv6サービス運用ノウハウの蓄積が目的であった。そのため、実験システムは現行IPv4サービスのxDSL収容と同一形態で、実験モニターにIPv6サービスを提供できるシステム構成とした (図3参照)。

3.2.2 日立製作所のソリューション

東京めたりっく通信株式会社の実験では、IPv4からの移行実験を実施するため、ネットワークにはIPv6 over IPv4 トンネリング機能を実装することが必須であった。GR2000はIPv6 over IPv4 トンネリング機能を実装しており、今回の実証実験で収容する予定のトンネル数を十分にカバーする実験を行う環境を整えた。

3.3 株式会社アイ・ピー・レボリューションのIPv6実験ネットワーク

3.3.1 概要

この実験ネットワークでは、IPv6によるギガビットク

※) イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の商品名称である。

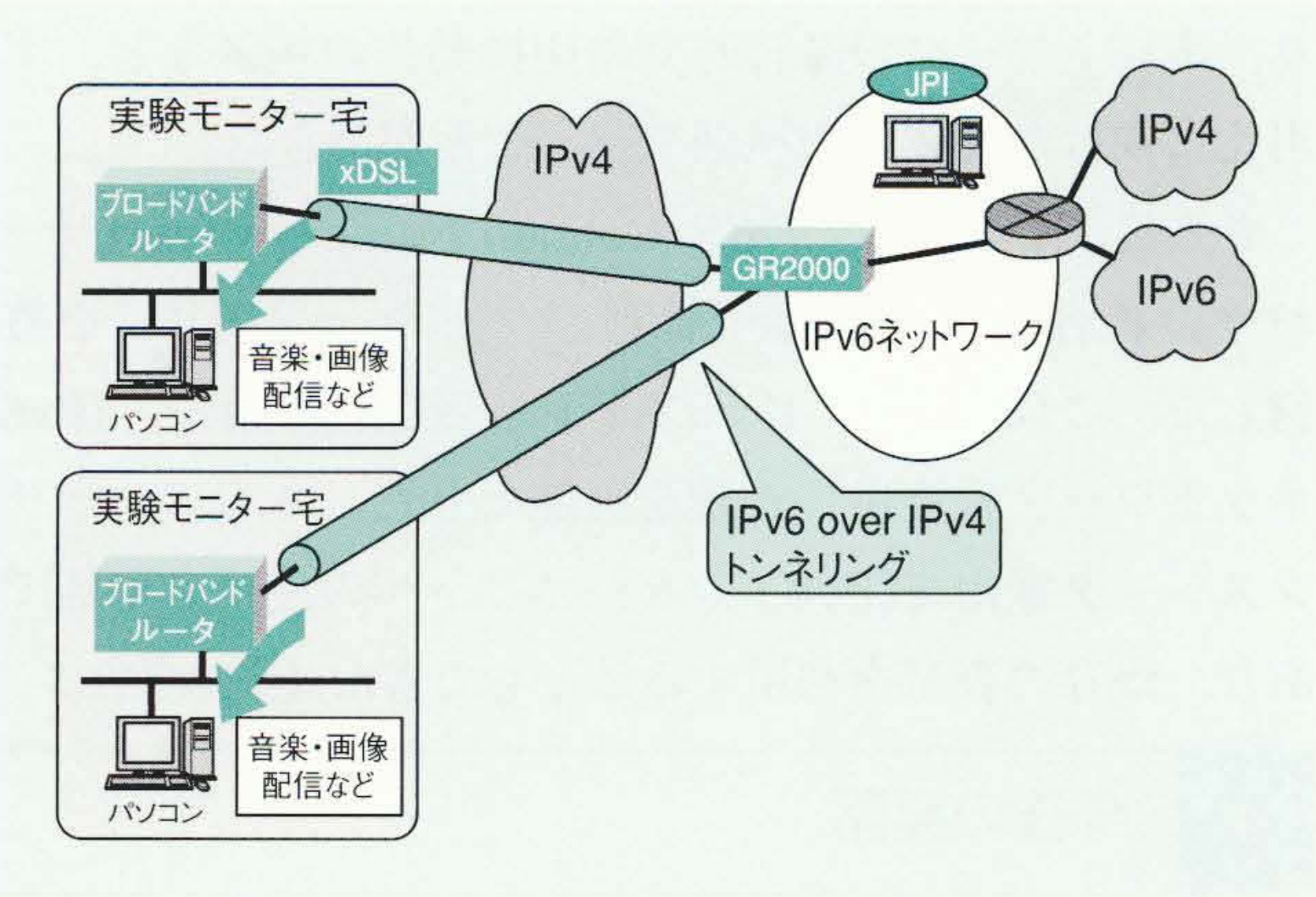


図3 東京めたりっく通信株式会社のIPv6実験ネットワーク

xDSL加入者宅のブロードバンドルーターにIPv6 over IPv4 トンネリング技術を用いることで、安価なブロードバンドIPv6環境を実現する。

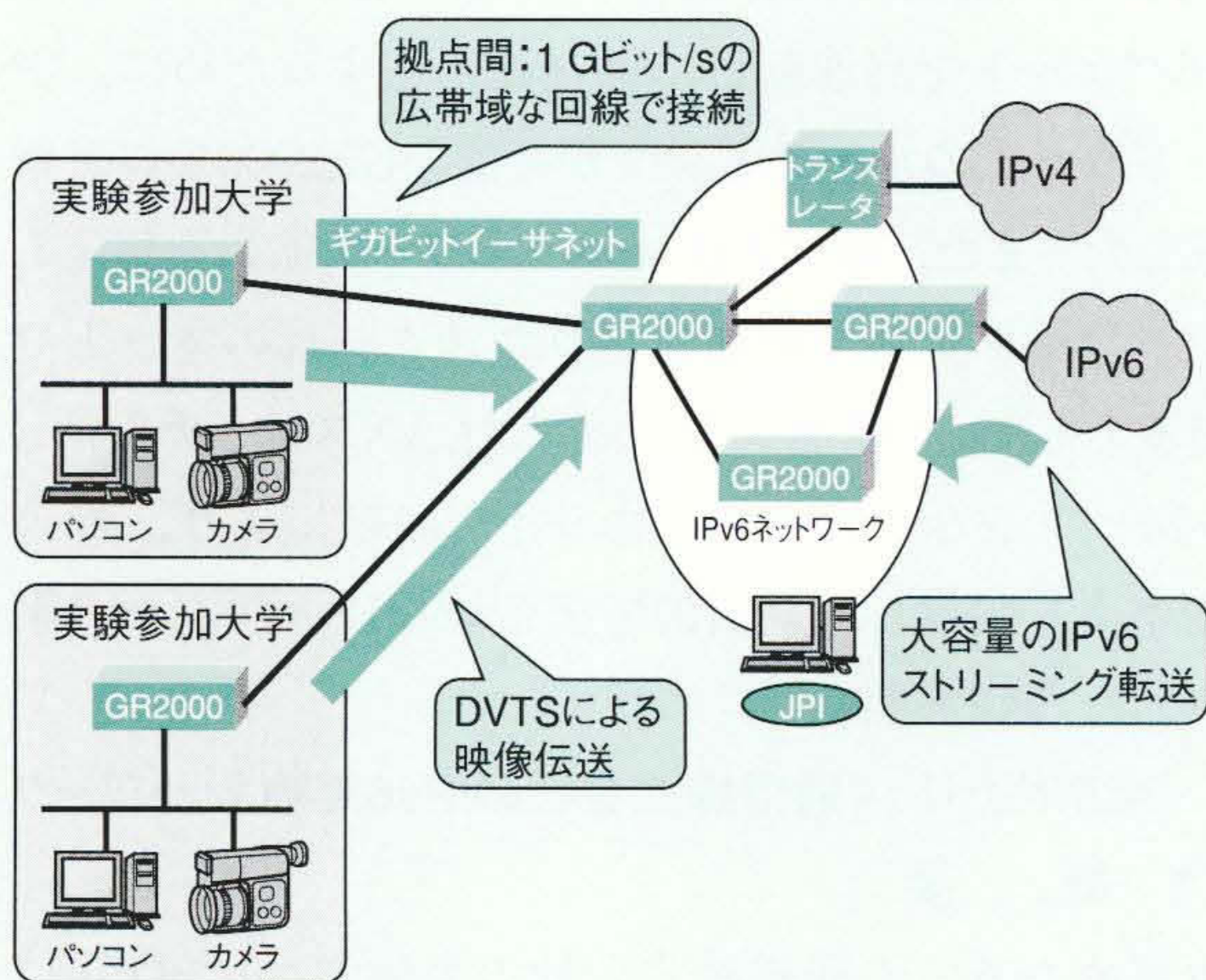


図4 株式会社アイ・ピー・レボリューションのIPv6実験ネットワーク

拠点間を1 Gビット/sの広帯域な回線で接続することで、DVTsによる映像伝送を実現する。

ラスのサービスを提供し、最新技術とアプリケーションの検証を行うことが目的である。具体的なIPv6アプリケーション検証として、DVTs(Digital Video Transport System)による映像伝送実験を検討した。これは、大学を基点に、実験ネットワーク経由で、映像をテレビモニターで見るものである。この実験では、将来のIPv6サービス展開に向けたネットワークの構築と、運用・管理技術を蓄積できる環境の構築が課題であった。

3.3.2 日立製作所のソリューション

日立製作所は、大容量のIPv6ストリーミング転送に対応するために、ネットワーク内の全ルータに、IPv6ハードウェア転送が可能なGR2000を採用した。

また、コアネットワークをリング構成とすることにより、ネットワークの障害時での切換動作の検証など、実用化に向けた具体的な検証を行うことができた。

さらに、IPv6対応のDNS(Domain Name System)サーバや、統合システム運用管理ソフトウェア“JP1”を整備した。これにより、IPv6アドレス用DNS設計や、IPv6ネットワークの運用・管理を可能とした。さらに、トランスレータ経由でIPv4インターネットへの接続も可能であり、既存の資産を利用することもできた(図4参照)。

4 今後の展開

今回の実験により、各通信事業者・インターネットサービスプロバイダーは、IPv6サービス提供時の課題の検討のほか、運用ノウハウの蓄積ができ、商用サービス

に向けた検証が一步進んだ。今後は、今回の実験結果をフィードバックし、さらに具体的な商用サービスに向けた検討が開始される予定である。

5 おわりに

ここでは、IPv6普及・高度化推進協議会が実施したIPv6に関する実験と、日立製作所のネットワーク構築支援ソリューションについて述べた。

インターネットの普及速度は目覚ましく、今後の発展を考えると、IPv6は必須の技術と言える。

今回の実験でのGR2000とJP1の導入にあたっては、IPv6普及・高度化推進協議会、株式会社有線ブロードネットワークス、東京めたりつく通信株式会社、および株式会社アイ・ピー・レボリューションの協力を得ることができた。

日立製作所は、各通信事業者・インターネットサービスプロバイダーのIPv6商用サービスでも全面的に協力し、今回のIPv6ネットワークで得られたノウハウを、IPv6普及のために積極的に活用していく考えである。

参考文献など

- 1) <http://www.v6pc.jp/>

執筆者紹介



江間直樹

1989年日立製作所入社、情報・通信グループ ネットワークソリューション事業部 キャリアシステム推進センター 所属
現在、通信事業者用システムのエンジニアリングに従事
E-mail: N_Ema@itg.hitachi.co.jp



松本久雄

1996年日立製作所入社、情報・通信グループ ネットワークソリューション事業部 キャリアシステム推進センター 所属
現在、通信事業者用システムのエンジニアリングに従事
E-mail: matsumoto@itg.hitachi.co.jp



鈴木政朗

1996年日立製作所入社、情報・通信グループ ネットワークソリューション事業部 キャリアソリューション本部 第一部 所属
現在、ネットワークシステムのSI業務に従事
E-mail: masaasu@itg.hitachi.co.jp



山田陽子

1996年日立製作所入社、情報・通信グループ ネットワークソリューション事業部 キャリアソリューション本部 第一部 所属
現在、ネットワークシステムのSI業務に従事
E-mail: youkyama@itg.hitachi.co.jp