

佐賀地域におけるIPv6 ネットワークの構築

大谷 誠† 江頭 広幸† 田中 久治‡ 渡辺 健次‡ 近藤 弘樹‡
緒方 俊彦★ 溝口 正昭★ 田尻 博伸★ 西村 龍一郎★

† 佐賀大学大学院工学系研究科

‡ 佐賀大学工学部

★ NetCom さが推進協議会

住所 〒 840-8502 佐賀市本庄町一番地

TEL 0952-28-8506

FAX 0952-28-8650

E-Mail otani@ai.is.saga-u.ac.jp

佐賀では、NetCom さが推進協議会が中心となって従来より県域のネットワークを構築している。そして現在、IPv6 普及・高度推進協議会が実施している「IPv6 アクセス網及び情報家電による実証実験」に参加し、佐賀県内のIPv6 ネットワークの構築を行っている。佐賀大学では、NetCom さが推進協議会に共同研究として参加し、この実証実験においてIPv6 ネットワークの運用面及び利用面での実験、検証に関わっている。

本稿では、この実証実験とともにIPv6 を中心とした佐賀地域のネットワーク活動について紹介する。

Operation of the IPv6 network in Saga

Makoto Otani† Hiroyuki Egashira† Hisaharu Tanaka‡
Kenzi Watanabe‡ Hiroki Kondo‡ Toshihiko Ogata★
Masaaki Mizoguchi★ hironobu Tajiri★ Ryuichiro Nishimura★

† Graduate School of Science and Engineering, Saga University

‡ Faculty of Science and Engineering, Saga University

★ NetCom SAGA Association

address 1,Honjyo, Saga 840-8502, Japan

TEL +81-952-28-8506

FAX +81-952-28-8650

E-Mail otani@ai.is.saga-u.ac.jp

NetCom SAGA Association has been operating of a region wide network in Saga prefecture. The association joins IPv6 Promotion Council which operates national project of “Information Appliances and IPv6 Internet”, and building a region wide IPv6 network. Saga University is a member of NetCom SAGA Association as joint research organization. We operate and verify about the network.

This paper describes an activity about IPv6 network in Saga.

1 はじめに

佐賀では、NetCom さが推進協議会が中心となって、従来より県域のネットワークの構築や運用実験を行っている。この協議会は、コンピュータネットワークを利用した「企業・団体の業務革新」を達成しようとする産学官の実験プロジェクトで、佐賀県内の IT 化推進を目的として、これまで様々な運用実験を行ってきた。

そして現在、IPv6 普及・高度推進協議会が実施している国家プロジェクト「IPv6 アクセス網及び情報家電による実証実験」に CATV 網を利用した IPv6 (Internet Protocol version 6) のアクセス網を提供するとともに、運用面および利用面での実験・検証を行っている。この検証実験は、関東地方を中心にして実施されているが、関西以西の地域 ISP(インターネットサービスプロバイダ) では、NetCom さが推進協議会のみが参加をしている。

本稿では、「IPv6 アクセス網及び情報家電による実証実験」とともに、IPv6 を中心とした佐賀地域のネットワーク活動について紹介する。

2 IPv6 について

現在のインターネットプロトコルである IPv4 (Internet Protocol version 4) は、25 年以上前の技術をもとに設計されたが、現在基本部分はほとんど変更なく使用されている。しかしながら近年、CATV や ADSL などの技術によって、一般家庭にまで常時接続の回線が普及し、インターネットの社会的位置づけも変化し始めている。このようなインターネットの普及にともなって、数年前より IPv4 の問題点が指摘されるようになってきた。中でも IPv4 のアドレス空間の枯渇や経路数の増加にともなうルータの負荷の増大などは、インターネットの根幹に関わる問

題である。またインターネットに対する要求も多様化し、リアルタイム通信や、セキュリティ、End-to-End の通信などといった要求が出始めている。

そこで、このような IPv4 の問題点を解決し、インターネットに対する新たな要求に対応するために提案されたのが次世代のインターネットプロトコルである IPv6 である。現在、この IPv6 の仕様はほぼ確定し、実用段階に移っている。特に日本は、この IPv6 の研究、実験を盛んに進めており、総務省の「e-japan 重点計画」においても、“2005 年(平成 17 年)までにすべての国民が、場所を問わず、自分の望む情報の入手・処理・発信を安全・迅速・簡単に行える IPv6 が実装されたインターネット環境を実現する”と述べられていることから分かるように、国を挙げて積極的に普及を進めている。

IPv6 の最大の特徴としてアドレス空間の拡大が挙げられる。IPv6 ではアドレス長を 128 ビットに拡張した。これにより、アドレス空間の制約を受けずにアドレスを付加することができ、今後インターネットへの接続が予想される携帯機器なども容易にネットワークへ接続できると考えられている。また様々な通信機器にグローバルなアドレスの割り当てが行えるため、多くの通信機器において End-to-End の通信の実現が可能となる。

また IPv6 は、ヘッダの簡略化が行われ、IPv4 で有効活用できなかったヘッダフィールドが IPv6 ヘッダから削除されている。その他にも経路上でのフラグメント機能の削除、ヘッダ長の固定化、階層構造を意識したアドレス構造の採用により、ルータでの処理を効率的に行うことを目指している。

その他にも、通信機器をネットワークに接続する際のアドレスの設定を自動で行うための機能や、リアルタイム通信への対応、セキュリティ、拡張ヘッダと呼ばれるヘッダによる機能拡張など、様々な機能が盛り込まれている。

3 佐賀大学での取り組み

このIPv6について、佐賀大学では1997年よりIPv6の動作検証および、ネットワーク運用技術の蓄積などを目的として研究を行っている。1998年には、IPv6テストベッドネットワークである6boneへの接続を目的としてNTT情報流通プラットフォーム研究所より、アドレスブロック3ffe:503:1050::/48を取得し、IPv6ネットワークへIPv4を用いたトンネリングにより接続を行った。[1][2]

また1999年6月には、プロバイダ運用技術の蓄積を目的として外部組織への割り当て可能なアドレスブロック3ffe:1800:d800::/40を同研究所より取得し、外部組織のIPv6ネットワークへの接続要求の受け入れを行った。また同年に、マルチホーム環境の構築を目的として、1999年6月にインテック・ウェブ・アンド・ゲノム・インフォマティクス株式会社より、アドレスブロック3ffe:508:9::/48を取得しマルチホームなネットワーク環境の構築を行った。そしてこのネットワークを利用し、ルーティングや拡張ヘッダであるルーティングヘッダを用いた通信の検証、Path MTU Discoveryの有効性の検証などを行ってきた。[3][4][5]

2000年9月には、WIDEよりsTLAアドレス(2001:200:160::/48)を取得し、IPv6 nativeな通信回線によって、慶應義塾大学と高品質映像を用いた遠隔講義実験を行った。[6]

現在は、上記のネットワークを学内で運用するとともに、NetComさが推進協議会に共同研究として参加し、佐賀県内におけるIPv6ネットワーク接続網の構築や運用に関わっている。

4 NetComさが推進協議会

NetComさが推進協議会は、1998年4月に設立された、コンピュータネットワークを利用し「企業・団体の業務革新」を達成しよ

うとする産学官の実験プロジェクトで、佐賀県内のIT化推進を目的として82の企業団体(2001年10月現在)が参加している。[7]

NetComさが推進協議会では、実験プロジェクトの第一段階(1998年4月～2001年3月)として、まず佐賀県内にCATV回線および電話回線によりブロードバンドネットワーク(図1)の構築を行い、このネットワークの運営実験および利用実験を行った。

そして現在、第二段階(2001年4月～2002年3月)として、主に以下の4部門を積極的に推進している。

- 佐賀県IT化
 - － NetComインフラの広域化推進
 - － 医療、介護等へのIT利用促進 など
- アジアとの連携
 - － 佐賀 - アジア間のeマーケットプレイス など
- 社会と学校の融合
 - － 文部科学省および総務省における「学校インターネット事業」への協力など
- 研究開発
 - － IPv6普及・高度推進協議会への参加
 - － 総務省「ギガビットネットワーク」等を活用したIT研究開発の促進など

この4部門の中の「研究開発」の一つとして、IPv6普及・高度推進協議会が行っている「IPv6アクセス網及び情報家電による実証実験」への参加を行っている。

5 IPv6アクセス網及び情報家電による実証実験

「IPv6アクセス網及び情報家電による実証実験」は、IPv6普及・高度推進協議会が、

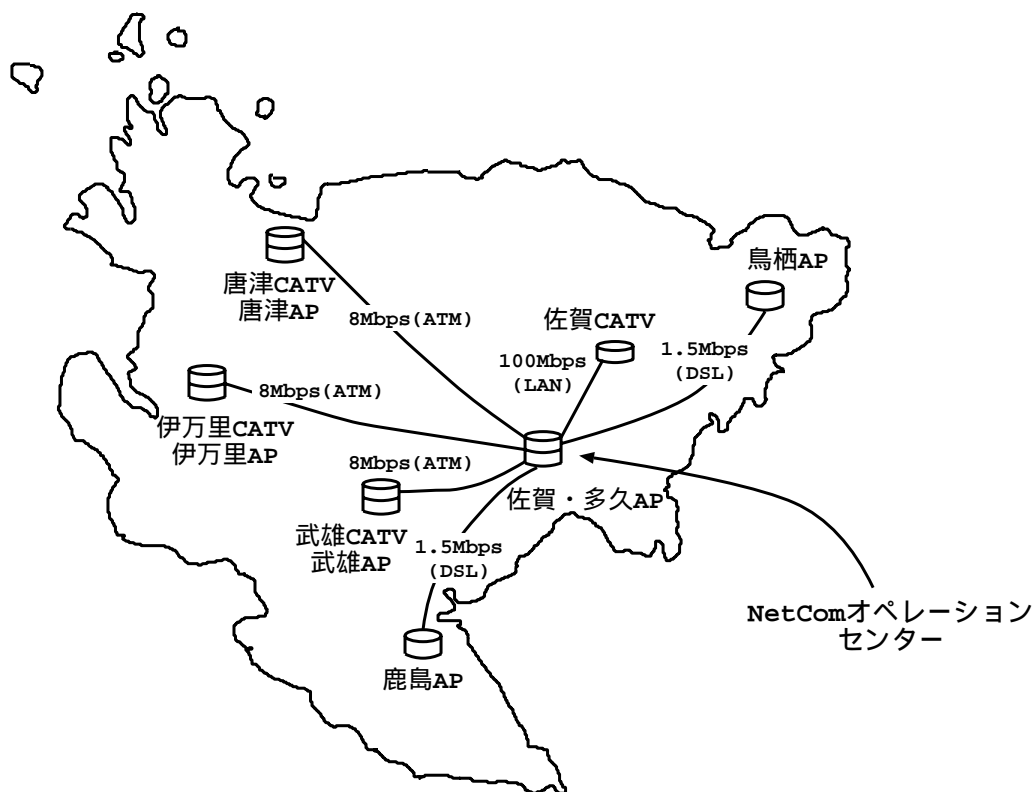


図 1: CATV 回線および電話回線によるネットワーク

通信・放送機構や総務省が連携して推進している IPv6 に関する実証実験で、2002 年 2 月現在、リアルタイムでこの実験が行われている。[8]

この実証実験は、インターネットを 21 世紀の高度情報通信ネットワーク社会基盤として再確認し、IPv6 による次世代インターネットの普及促進をはかり、かつ国民が利用しやすい環境を形成するための諸事業を行い、もって「e-Japan 構想」を推進し、新しい生活と産業の具現化に資することを目的としている。

現在、223 社 (2002 年 1 月現在) の企業および個人がこの協議会に参加し、IPv6 アクセス網や、通信機器、コンテンツなどを提供している。また一般家庭での IPv6 の普及を目的として全国からモニターを募集し、無料で IPv6 アクセス網を提供するとともに、いくつかの IPv6 通信機器およびアプリケーションの検証実験を行っている。(図 2)

NetCom さが推進協議会では、この検証実験に、地域 ISP として参加している。

6 佐賀における実験

NetCom さが推進協議会では、この実証実験に CATV 網を利用した IPv6 アクセス網を提供するとともに、運用面および利用面での各種実験・検証を行う。また、県内の CATV インターネットを利用している一般家庭のユーザからモニターを募集し、IPv6 による通信および情報家電の検証実験を行う。

6.1 ネットワークの運用面について

ネットワークの構築として、Japan Gigabit Network (JGN) を使用し、佐賀 CATV (佐賀シティビジョン)、武雄 CATV (ケーブルワン) などの CATV 局を IPv6 アクセス網

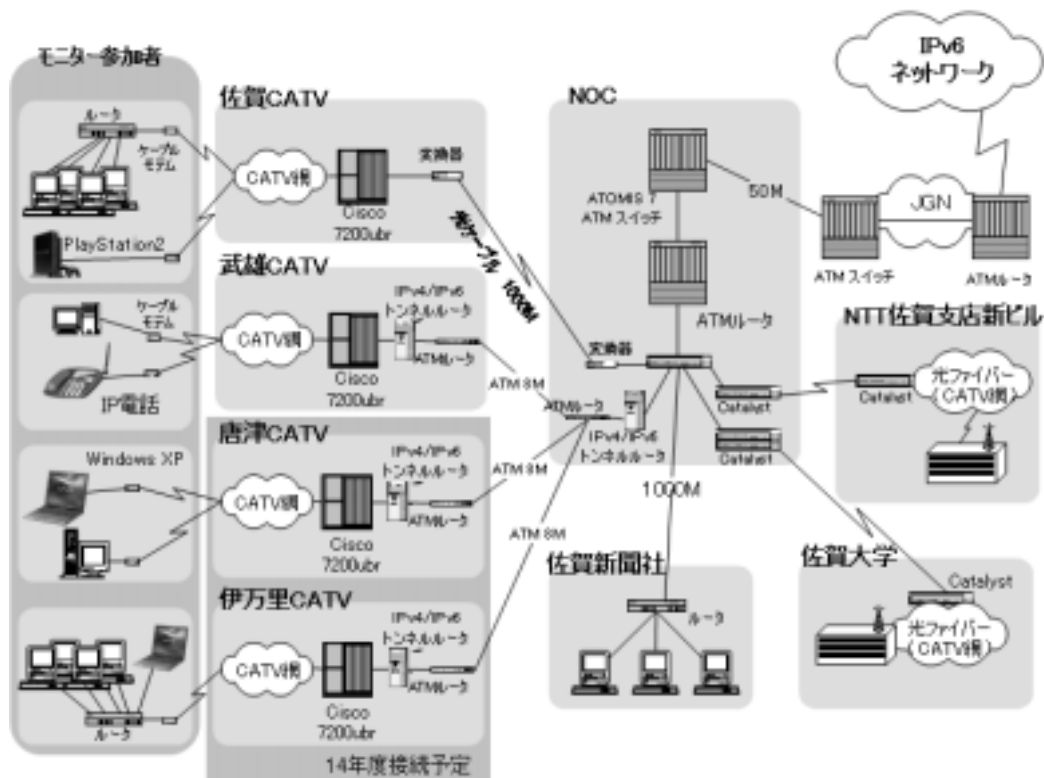


図 3: IPv6 アクセス網の構成図



図 4: IPv6 ネットワーク接続用のケーブルモデム(右)と既存のIPv4ケーブルモデム(左)

その他に、佐賀では、ネットワーク内に IPv6 クライアントから IPv4 サーバへの通信に対するトランスレータを独自に配置している。このトランスレータは、IPv6 のクライアントが IPv4 のサーバに接続を試みようとする際に、通信パケットの変換を行い通信を可能にするものである。具体的には、IPv4 アドレスに対応させた IPv6 アドレス (Dummy Prefix 付きアドレス) をクライアント応答する DNS を設置し、これを使用する。そして Dummy Prefix 付きアドレスを使用している IPv6 パケットをトランスレータが IPv4 パケットに変換することによって IPv4 サーバへ対しての通信を可能にする。このトランスレータを使うことにより、IPv6 クライアントは IPv6 サーバに接続しているように認識され、IPv4 サーバは IPv4 クライアントと接続しているように認識されるため、透過的な通信が可能となる。今後は構築したネットワークにおいて、運用面として、

- 運用技術の蓄積
 - IPv6 への段階的移行に必要な技術の検証
 - セキュリティの高い端末間通信を実現するための運用技術の検討
 - 高解像度テレビ会議システムの構築
 - IPv6-IPv4 トランスレータの動作検証
- について検証実験を行う予定である。

6.2 ネットワークの利用面について

モニター参加者には、Windows XP がインストールされたパソコンにより、実証検証用に用意された 200 あまりの IPv6 コンテンツ (音楽、アニメーションなど) が閲覧可能となる。また IPv4 ネットワークには、上記のトランスレータによって接続が可能となる。

そのほかに、モニターによって情報家電に関する実証実験も行われる。この実証実験は全国の参加組織と連動して行われる。モニターは、

- PS2(PlayStation2) を用いたチャットなどのインタラクティブコンテンツ (図 5)
- VoIP 電話機およびソフトによる電話 (図 6)
- モバイルビューアによる動画コンテンツのモニタリング

などを使用し、動作検証を行うとともに、使用感などの評価も行う。

7 おわりに

佐賀県では、従来より NetCom さが推進協議会が中心となって、佐賀県のネットワークの構築を行っている。そして現在、IPv6 普及・高度推進協議会が実施している「IPv6 アクセス網及び情報家電による実証実験」に参加し、IPv6 ネットワークの構築および情報家電の検証実験を行っている。この実証実験を通して、佐賀県における IPv6 ネットワー

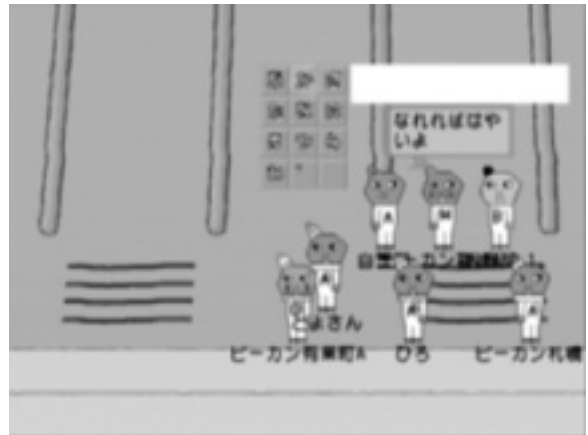


図 5: PlayStation 2 を用いたインタラクティブコンテンツ (チャット)



図 6: インターネット電話ソフト

クの運用および利用に関する技術の蓄積を行うとともに、IPv6 の新たな可能性を見つけていきたいと考えている。

謝辞

佐賀における IPv6 ネットワークの構築につきましてご指導いただきました IPv6 普及・高度推進協議会の皆様、および佐賀銀行の田中 稔会長に深く感謝致します。

参考文献

- [1] 大谷誠, 渡辺健次, 近藤弘樹: “次世代インターネット・プロトコルIPv6の実装と相互通信性の検証”, 平成9年度佐賀大学理工学部情報科学科卒業論文, (1998.2).
- [2] <http://www.nttv6.net/>, NTT 情報流通プラットフォーム研究所.
- [3] <http://www.v6.intec.co.jp/>, インテック・ウェブ・アンド・ゲノム・インフォマティクス株式会社.
- [4] 大谷誠, 津田伸秀, 渡辺健次, 近藤弘樹: “IPv6 における能動的な経路制御システムの実現”, 平成12年度電気関係学会九州支部連合大会講演論文集, p. 428, (2000.9).
- [5] 原理, 渡辺健次, 近藤弘樹: “IPv6 における Path MTU Discovery の有効性の検証”, 平成10年度佐賀大学理工学部情報科学科卒業論文, (1999.2).
- [6] 渡辺健次, 大谷誠, 田中久治, 飯盛義徳, 大川恵子, 國領二郎, 江崎浩, 村井純, 近藤弘樹: “ギガビットネットワークによる高品質映像を用いた遠隔講義の実践”, 情報処理学会九州支部火の国情報シンポジウム 2001, pp. 9 - 16, (2001.3.8).
- [7] <http://www.netcom.gr.jp/>, NetCom さが推進協議会.
- [8] <http://v6pc.jp/>, IPv6 普及・高度推進協議会.