

## 平成24年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

## 1. 共同利用種目 (該当種目にチェック)

- 特定共同研究(A)     特定共同研究(B)     特定共同研究(C)     一般共同研究  
 地震・火山噴火予知研究     研究集会     国際・学際共同研究 (D)  
 国際・学際研究集会 (E)     施設・実験装置・観測機器等の利用     データ・資料等の利用

2. 課題番号または共同利用コード      2012 - G - 03

## 3. プロジェクト名、研究課題、集会名、または利用施設・装置・機器・データ等の名称

和文: WIN システム IPv6 通信への対応 (2)

英文: \_\_\_\_\_

4. 研究代表者所属・氏名 防災科学技術研究所・植平賢司(地震研究所担当教員名) 卜部 卓・鶴岡 弘・中川茂樹

## 5. 利用者・参加者の詳細 (研究代表者を含む。必要に応じ行を追加すること)

氏名	所属・職名	利用・参加内容または 施設,装置,機器,データ	利用・参加期間	日 数	旅費 支給
植平賢司	防災科学技術研究所・主任研究員	研究打ち合わせ	H24.4.1 - H25.3.31	365	無

## 6. 研究内容 (コンマ区切りで3つ以上のキーワードおよび400字程度の成果概要を記入)

キーワード: WIN システム、IPv6、マルチキャスト

平成23年度の一般共同研究(2011-G-18)より引き続きWINシステムのIPv6通信の評価を行った。本年度は特にネットワーク間のマルチキャスト通信について検証を行った。研究の背景としては、2011年4月15日、日本においてはIPv4アドレスの在庫が枯渇してしまったため、今後、データ流通の基幹ソフトとなっているWINシステムもIPv6に対応し、十分な検証作業を行っておくことが必要だからである。IPv6へのWINシステムの対応及び、それを使ったユニキャスト、同じネットワーク内でのマルチキャスト通信の検証は平成23年度に行った。本年度は、異なるネットワーク間でのマルチキャスト通信の試験を行った。ネットワーク間をつなぐルータとして、YAMAHA RT58iを使用し、WINパケットの送受信にはぷらっとホーム社製のマイクロサーバ OpenBlockSを使用した。その結果、ルータ越にもマルチキャストパケットを流すことが出来、また、再送要求も出来ることが検証出来た。これにより、WINシステムにおいてIPv6上での一通りの通信形態に対応することが出来、IPv6対応化が完了した。

7. 研究実績報告 (公表された成果のリスト\*<sup>1</sup>または2000~3000字の報告書)(\*<sup>1</sup>論文タイトル、雑誌・学会・セミナー等の名称、謝辞への記載の有無、ポイント数、電子ファイル添付のこと)

WIN システムは、地震のフェーズの検測や解析、大学・気象庁・防災科学技術研究所などの機関間

のデータ交換に広く使われている UNIX 上で動くシステムである。平成 21 年度 (2009-G-06) と平成 22 年度 (2010-G-09) の一般共同研究により WIN システムの 64 ビット環境へ対応を行った。平成 23 年度 (2011-G-18) では IP 通信を用いる WIN システムのデータ流通の基盤ソフトの IPv6 化を進め、主たるソフトにおいては IPv6 化が行われ、動作試験が行われた。この時の動作試験は、2011 年 11 月から 2012 年 2 月の間、九州大学と東京大学地震研究所の間で、JDXnet (JGN-X と SINET4) を使って行った。データ量は、東京大学からは約 170kB/s、九州大学からは約 10kB/s である。ユニキャスト及びマルチキャストともに問題無く通信出来た。特に SINET4 内における試験は、SINET4 そのものについても IPv6 通信での最初の試験となったようである。本年度の研究では、更に高度な通信試験を行うことを目的として行った。具体的にはネットワークをまたいだマルチキャスト通信環境を作り、その中で通信試験を行うことである。

WIN パケットの送信・受信を行う装置として、ぷらっとホーム社製のマイクロサーバ OpenBlockS を複数台使用した。OpenBlockS は手のひらサイズのマイクロサーバで、NIC が 1 つの A6 シリーズと 2 または 4 の AX3 シリーズがある。CPU は ARM で、前者は 600MHz のクロック周波数、後者は Dual-Core 1.33GHz のクロック周波数である。OS は、Debian GNU/Linux 6.0 である。両者共に開発環境をインストールし、WIN システムのコンパイルを行った。両者とも特に問題無くインストールが可能であった。これらを同じネットワークに配置して winrandsimu6 によって試験データを作成して共有メモリに書き込み、そのデータを send\_raw46 によって他のホストへ向けて送信し、受信側は recvt6 により受信させた。

最初に、昨年度行ったような IPv6 のユニキャスト通信 (同じネットワーク内及び異なるネットワーク間) とマルチキャスト通信 (同じネットワーク内) が OpenBlockS によって問題無く行うことが出来るかどうか試験を行った。この時、異なるネットワーク間のユニキャスト通信においては 2 つの NIC を持つ AX3 シリーズをルータとして使用し、それぞれの NIC の先に L2 スイッチを経由して OpenBlockS を接続した。これらの試験は昨年度同様に問題無く行うことが出来た。

次に同じネットワーク構成でルータ (OpenBlockS AX3 シリーズ) を経由してのマルチキャスト通信を試みた。マルチキャストは、マルチキャストのルーティングに対応した特別な網で実現される。つまり、マルチキャストパケットを受信する端末が先にあるのか無いのか判断してパケットのルーティングを行う必要がある。OpenBlockS (Debian GNU/Linux 6.0) ではマルチキャストルーティングの機能はカーネルには実装されていない。用意されている IPv6 対応のマルチキャストルーティングのパッケージとして、ユーザランドのデーモンとして動く mrd6 が用意されていたので、これをインストールした。しかし、開発途上のものでありドキュメントが貧弱であったので OpenBlockS ではマルチキャストルータとしてのセッティングを行うことが出来なかった。もしセッティング出来たととしても、mrd6 はカーネルではなくユーザランドで動くものなので処理速度は通常のパケット処理と比べて遅くなることが考えられる。

OpenBlockS (Debian GNU/Linux 6.0) でマルチキャストルーティングを行うことが出来なかったため、市販のルータを使った実験に切り替えた。具体的には YAMAHA RT58i を使用した。LAN ポート側をネットワーク 1 に割り当て、WAN ポート側をネットワーク 2 に割り当て、ネットワーク 2 から 1 に向かってのマルチキャスト通信の実験を行った。最初からルータとして作られており、設定の仕方や具体的な設定方法のドキュメントも充実しており、比較的簡単な設定を行うことが出来た。YAMAHA RT58i を使うことによりネットワーク間でのマルチキャスト通信も問題無く行うことが出来た。ただ、RT58i はネットワーク 2 から 1 に向かってのマルチキャスト通信と逆のネットワーク 1 から 2 に向かってのマルチキャスト通信は同時に設定出来ないため、より柔軟なパケット通信を行いたい場合はより高機能なルータを使う必要がある。

以上により、WIN システムにおいて異なるネットワーク間での IPv6 によるマルチキャスト通信が行えることが検証出来た。これにより、WIN システムにおいて IPv6 上での一通りの通信形態に対応することが出来、IPv6 対応化が完了した。