第 XI 部

グループ通信技術の研究開発

第 11 部
グループ通信技術の研究開発

第 1 章　はじめに

SAM-WG とは、Scalable Adaptive Multicast WG の略であり、かつて XCAST-WG で行われてきた多地点通信プロトコルに関する研究開発を引き継ぎ、グループ通信技術関連技術全体に研究のスコープを拡大して 2008 年 3 月に発足した WG の名称である。2009 年は、CCNC2009 での研究発表やデモ発表、春合宿の屋台村の展示『ALM 対応 HD 会議試作機による中継実験』や SINET3 への XCAST6 Routing Engine 導入など実証検証に近い取り組みや、XCAST6 に端末での複製転送機能を追加する拡張 treemap、出張などを一切行なわず完全に遠隔でミーティングを行なうことを想定した 3 次元空間アプリケーションの開発が行なわれた。また、広島 IETF での SAM-RG の会合では、これらの一部を発表した。本章では、これらの活動について報告する。なお、『ALM 対応 HD 会議試作機による中継実験』は春合宿の章で報告する。

1.1 CCNC2009 での発表

2009 年 1 月に米国ラスベガスで、IEEE CCNC2009 の SAM のスペシャルセッションが行なわれた。WIDE の SAM-WG 関係者からは、以下の 2 つの発表を行なった。

- “Bandwidth Fair Application Layer Multicast for Multi-party Video Conference Application”, by Lim Boon Ping (Panasonic R&D Center Malaisia), et al.
- “NAT Free Open Source 3D Video Conferencing using SAMTK and Application Layer Router”, by Nobuo Kawaguchi (Nagoya University), et al.

1.2 XCAST6 Routing Engine

XCAST6 のパケット複製転送する機能を通常のハードウエアルータに外付けする XCAST6 Routing Engine に関する活動を以下の Internet Draft[3] として発表した。

- `wide-paper-sam-abade_XCAST6-Routing-Engine-ID2009-00.txt`

1.3 XCAST6 treemap

XCAST6 のパケットに配送木の情報を埋め込むことで端末がパケットを複数個、複製転送する XCAST6 treemap 拡張を以下の Internet Draft[81] として発表した。

- `wide-paper-sam-khoa-treemap-xcast6-extensionID-00.txt`

1.4 ALR: Application Layer Router

インターネットを利用した通信を行う際に、問題となるのが NAT の存在である。多地点間接続においては、一人でも NAT 下にいることで、相互の通信が不可能になる場合があるなど、大きな問題といえる。これを解決するため、我々は昨年度より ALR（Application Layer Router）の開発を進めている。ALR をインターネットグローバル空間に設置することによって、複数のノードが間接的に通信を可能にする仕組みを実現した。ALR では、各ノードは ALR-ID と呼ばれる ID を取得し、ALR のアドレス＋ID で、各ノードを判別できる。これを新たなグローバルアドレスとして、アプリケーションで認識させることによって、NAT を超えた通信を可能にしている。ALR では、UDP パケットの双方向性を利用しているので、ほとんどの NAT で動作が可能になる。また、次節で説明する SAMTK では、ALR 対応のプラグインを提供しており、ALR 経由での疑似 XCAST や多地点間通信を可能にしている。この取り組みの詳細は、以下の文献 [59] を参照いただきたい。

- `wide-paper-sam-kawaguti_NAT-Free-3D-Video-Conferencing2009-00.txt`

1.5 大規模ソーシャルイベントのための仮想空間ビデオコミュニケーションシステム

多地点間通信のためのマルチプラットフォーム基盤ミドルウェアとして、SAMTK（Scalable Adaptive Multicast Toolkit）の開発は継続して行っている。SAMTK を用いたアプリケーションとして、3 次元仮想空間上で 100 人規模の多地点ビデオコミュニケーションを実現するシステムの開発を行っている。本システムでは、SAMTK の機能を用い、参加ノード間は直接音声・映像データを相互に送信する。しかし、100 人規模で多地点ビデオコミュニケーションを行なう際に、全ての参加者間で映像と音声を送受信すると、ネットワークに大きな負荷が掛かってしまう。そこで、本システムでは、仮想空間上における各ノード間の位置と向きや、受信ノードの帯域に応じて、各ノードのパケット送信先をサーバが制御することによって、トラフィックの抑制を目指している（図 1.1）。現在、ノード間の位置関係によるパケット制御まで実装済みであり、受信ノードの帯域による制御も間もなく実装できる。

今後は、ALR（Application Layer Router）に対応させ、NAT 越しで多人数での実験を行なう予定である。

この取り組みの詳細は、以下の文献 [120] を参照いただきたい。

- wide-paper-sam-nishiura_3D-Video-Communication2009-00.txt

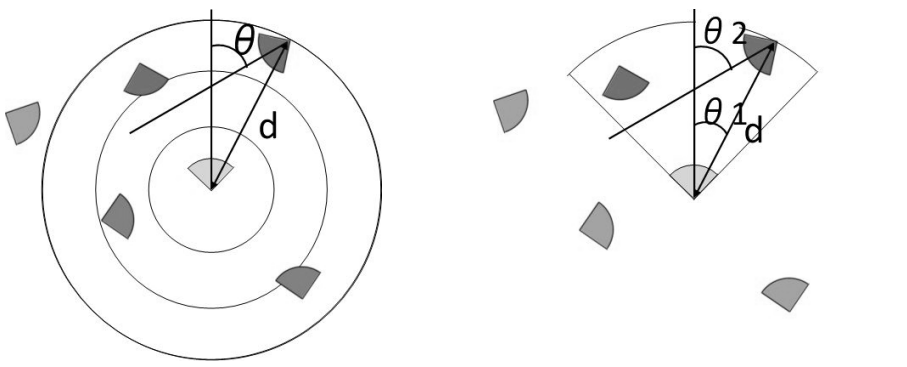

図 1.1.　ノード間の位置関係によるパケット制御

1.6 SAMRG@IETF76

2009 年 11 月に開催された IETF76 において、IRTF SAM RG ミーティングが開催された。WIDE SAM WG からは以下の 2 件の研究内容の報告を行った。

- Design and Implementation of an XCAST6 Routing Engine
- Multipoint Video Communication System with 3D Virtual Space

上記の実証的活動の実績を踏まえ、実証実験テストベッドネットワーク GENI 上でのデモアプリケーション展開について SAM RG chair より提案がおこなわれた。

1.7 まとめ

本年は、春合宿での『ALM 対応 HD 会議試作機による中継実験』や SINET3 への XCAST6 Routing Engine 導入など実証検証に近い取り組みや 3 次元空間アプリケーションなど近未来でグループ通信の実現をめざした取り組みが行なわれた。また、広島 IETF では、SAM-RG のチェアより実証実験用のテストベッド構築協力に関する打診があった。

2010 年は、CCNC2010 での発表等、IRTF の SAM-RG と連携しながら、XCAST6 Routing Engine や 3 次元空間アプリケーションの運用実験などテストベッドを用いた実証検証を展開していきたいと考えている。