

『 JGN におけるIPv6の利用』

情報通信研究機構

参事 中村一彦

目次

1 . IPv6とは？

- ・IPv6の特徴
- ・IPv6の一般的な仕様
- ・IPv6マルチキャストの仕組み

2 . JGN におけるIPv6サービス

- ・JGN のIPv6サービスの拡充
- ・JGN のIPv6割当てルール
- ・マルチキャスト利用の注意点

3 . IPv6マルチキャスト実験例

- ・中国RCのIPv6マルチキャスト実験例

【 】 IPv6とは？

IPv6とは？

IPv4ネットワークの現状と問題

- ・ IPアドレスの枯渇問題(アドレス数約43億個:絶対数不足)
- ・ ネットワーク利用の拡大・多岐化
テキスト情報中心から 大容量のマルチメディア情報の利用へ
コンピュータだけではないあらゆるもののIPネットワーク化


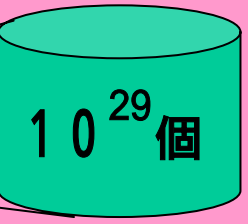
IPv6の登場

- | | |
|----------------------|------------------|
| (1) IPアドレスが128ビットに拡張 | アドレス空間の不足が解消 |
| (2) IPヘッダーが大幅に簡素化 | 高速ルーティングが可能 |
| (3) 高度な処理 | 拡張ヘッダーを付加することで実現 |

**大容量の情報を効率的にやり取りできるようになり、
拡張性にも富んだ新たなるIPプロトコルへ**

- ・ 次世代インターネットに対応した新たなるインターネットプロトコル
- ・ インターネットを多方面で利用するためのコア技術
- ・ ブロードバンド、ユビキタス(いつでもどこでも)を支える、産業の基盤作り

IPv6の特徴

機能	IPv4	IPv6	IPv6のメリット
アドレス空間	32ビット 約42億個 	128ビット 	自由なアドレス設計が可能 無駄なく使えば ほぼ無尽蔵
階層型アドレス	1階層(ランダム割当)	3階層以上	経路処理の低減
ヘッダ簡素化	可変長(20バイト+)	固定長(40バイト)	通信の高速化
通信品質機能	ToS/ Diffserv(8ビット)	クラス(4)+フローラベル(24)	通信品質を細かに制御
セキュリティ機能	オプション	標準装備	専用機器が不要
アドレス自動設定	オプション	標準装備	設定容易(Plug&Play)

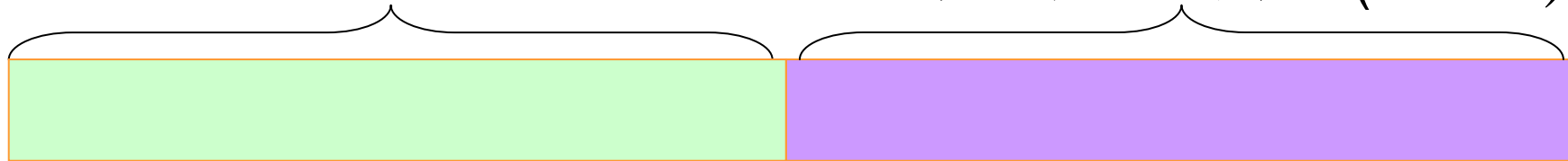
IPv6アドレスの一般的な仕様

例) 2001:0e38:0000:00DC:0000:0000:0000:0001

略記) 2001:e38:0000:00DC::1

サブネット・プレフィックス (64 bit)

インターフェースID (64 bit)



/48とか/64とは？

IPv6のプレフィックス長を示すための表記方法

/16 第1次プロバイダに割り当てられるネットワークアドレス

地域インターネットレジストリ(APNIC、ARIN、RIPE)から割り当てられる

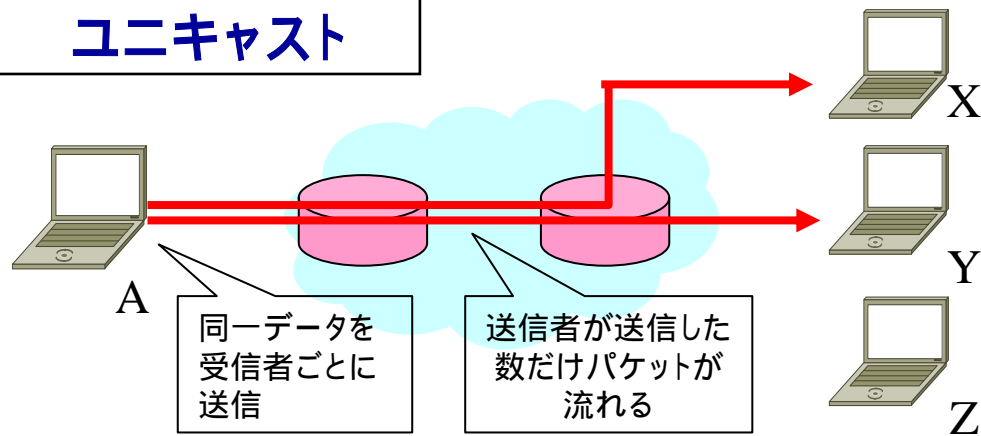
/24 ~ /48 第1次プロバイダから割り当てられるネットワークアドレス

/48 ~ /64 第1次/第2次プロバイダから割り当てられるネットワークアドレス

IPv6 マルチキャストの仕組み(1)

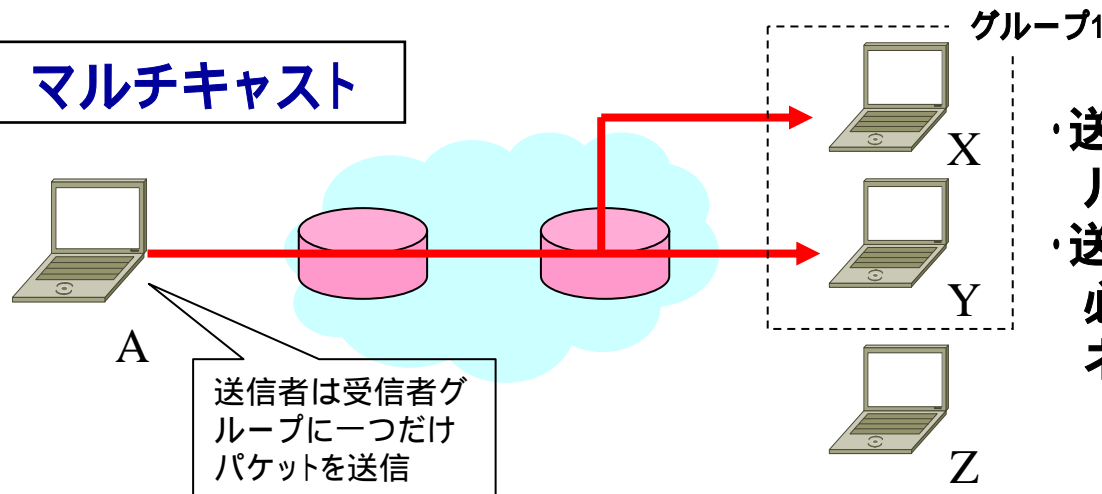
(1) ユニキャストとマルチキャスト

ユニキャスト



- ・送信者が受信者の数だけデータを複製して送信するため、送信者とネットワークの負荷が高くなる。

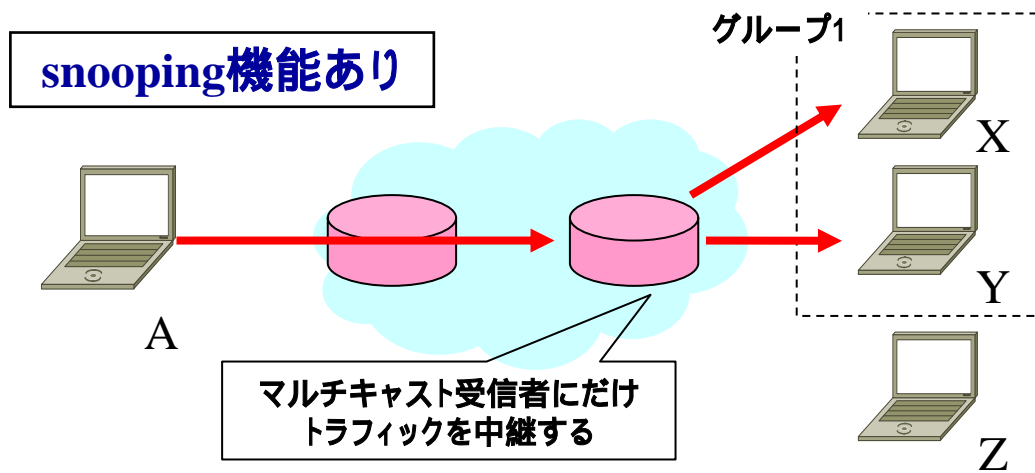
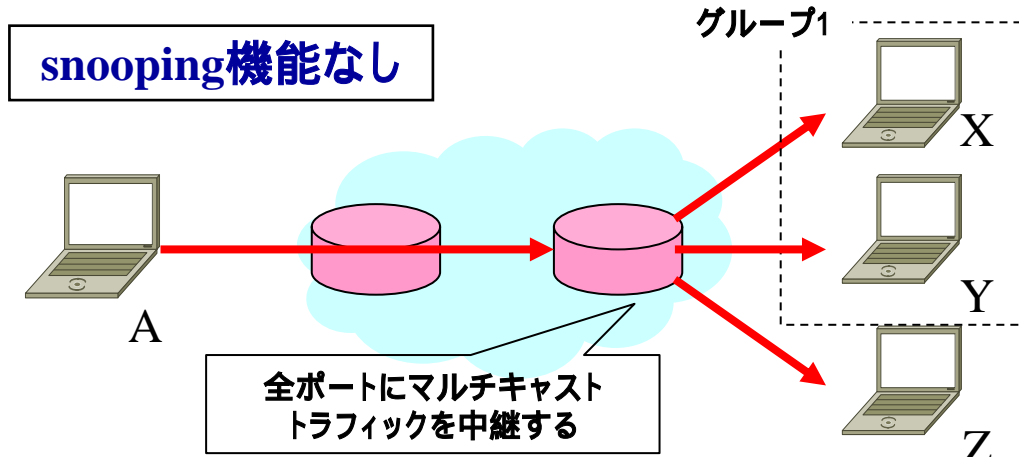
マルチキャスト



- ・送信者がネットワーク内で選択されたグループに対してデータを送信。
- ・送信者は受信者ごとにデータを複製する必要がないため、受信者の数に関係なくネットワークの負荷を軽減可能。

IPv6 マルチキャストの仕組み(2)

(2) IGMP snooping と MLD snooping



- 【 IGMP (Internet Group Management Protocol) 】
IPプロトコルを使用したマルチキャストで、送信先のグループを管理するIPv4用のプロトコル
- 【MLD (Multicast Listener Discovery) 】
IGMPに相当するIPv6用のプロトコル

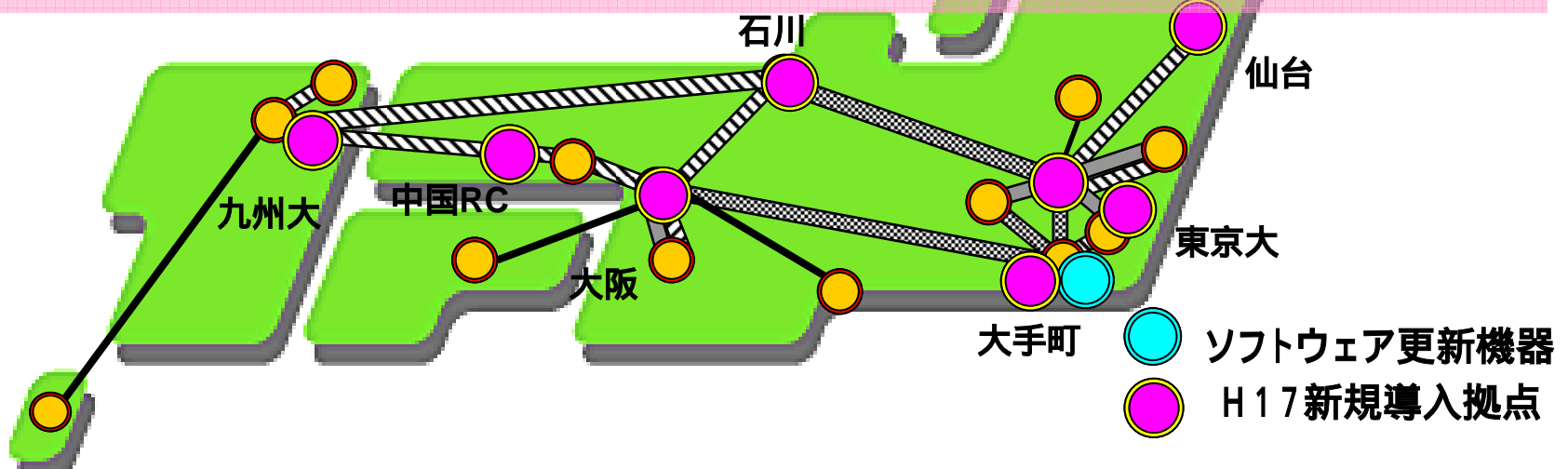
IGMP snooping / MLD snooping

- ・ IGMPあるいはMLDメッセージを監視して、受信者が接続しているポートに対してマルチキャストトラフィックを中継する。
- ・ この機能を利用することで、不要なマルチキャストトラフィックの中継を抑制し、ネットワークを効率的に利用することが可能。

【 】 JGN におけるIPv6サービス

JGN のIPv6サービスの拡充(1)

- IPv6コアルーター機器設置拠点の拡充(19箇所)
 - ソフトウェアの更新 etc.
- IPv6コアルーター機器設置拠点の分散によりネットワークの信頼性とマルチキャストの信頼性向上
 - IPv6マルチキャストをはじめ、IPv6を利用したL3上の各種アプリケーション上の実証実験等にも幅広く活用が可能な環境に



JGN のIPv6サービスの拡充(2)

1) ネットワークの信頼性とマルチキャストの信頼性向上

- ・ 地域分散
- ・ トラフィックの効率化

2) IPv6 マルチキャストをはじめ、IPv6を利用したL3上の各種アプリケーション上の実証実験等にも幅広く活用が可能な環境に

- ・ 大規模かつ広域な実験
- ・ 複数の地域での同時利用

JGN のIPv6割当てルール(1)

JGN はアドレス空間「2001:0E38::/32」を所有。

(利用者様所有アドレスの使用も可能)

- ・ 上記アドレス空間からアドレス(/64、/48等)の割当て(固定 or RA(自動アドレス設定)を選択可能)
- ・ JGN のIPv6サービス提供機器は、利用者様の接続AP等により決定

デフォルトのルーティングプロセスは「Static」でのご提供となります。
その他のルーティングプロトコル(BGP4+、OSPFv3等)をご希望の場合は申請書にご記入下さい。

RA (Route-Advertise)

JGN のIPv6割当てルール(2)

IPv6マルチキャストアドレスについて

フォーマットのスコープエリアがグローバルスコープとなるアドレッシングとする。

- 例) ff3e:20:2001:e38::0:xxx (RPが岡山)
ff3e:20:2001:e38::d:xxx (RPが堂島)
ff3e:20:2001:e38::9:xxx (RPが九大)



RPの分散によりネットワークの信頼性とマルチキャストの信頼性向上を図る。

現時点でクライアントのWindows PCがMLDv1をサポートしているため、JGN2ではPIM-SMをIPv6マルチキャストの基本プロトコルとして用いている。

マルチキャスト利用の注意点

機材について

- ・ M L D snooping
- ・ PIM-SM (Protocol Independent Multicast - Sparse Mode)
- ・ PIM-SSM (Source-Specific Multicast) (JGN ではあまり使っていない)
- ・ HUB

回線について

- ・ マルチキャストに対応指定無い場合がありますので回線事業者様にお問い合わせしてください。

【 】 JGN におけるIPv6 研究事例

概要

IPv6マルチキャストによる通信・放送融合モデルの実証実験

・平成18年2月6日～12日にかけて開催された「札幌雪まつり」の会場の中継映像、及び沖縄で行っているプロ野球のキャンプの中継映像をJGN 回線経由で各テレビ局、海外会場にライブ配信、及び素材伝送の実験実施。

【主な実証実験参加機関】

- ・ベンダー: アライドテレシス(株)、アラクスネットワーク(株)(株)オービス、(株)日立製作所、シスコシステムズ(株)、ディーリンクジャパン(株)、日本電気(株)、バンドウィットコーポレーション日本支社、ファットウェア(株)
- ・キャリアー: NTTコミュニケーションズ、エヌ・ティ・ティ・コムウェア(株)、北海道総合通信網(株)
- ・放送局: 北海道放送、朝日放送、SVN、スカイ・A、テレビ高知、東京放送、中部日本放送、毎日放送、山陽放送、琉球放送
- ・大学・地方自治体: 倉敷芸術科学大学、広島大学、九州大学、岡山県、沖縄県など
- ・海外: 韓国、タイ、シンガポール

成果

JGN2を活用し、放送事業者等と共同実証実験を実施 (H18.2.3報道発表)

【実証実験でのテーマ】

- ・IPv6プロトコルを利用した多地点による全国、海外へのマルチキャスト
- ・FEC (Forward Error Correction)を利用した安定した伝送
- ・HDクオリティの映像伝送の放映中継
- ・障害の自動迂回経路設定
- ・その他、実用化時に障害となりうる課題抽出

今後の展開

インターネットの利便性と経済性を放送に活用できれば、将来的には、商用テレビ放送分野だけではなく、閉ざされたエリア内での簡易で、かつ非常に有効な情報伝達ツールとして防災情報、エリア情報等への利活用 の可能性が広がる

実験構成

実験構成図

