



JANOG30 Meeting

「IPv6時代のIPv4を考える」～第二章～ 【 464XLAT 事前公開資料 】

2012年 6月 26日

**NECアクセステクニカ株式会社
開発本部 商品開発部**

川島 正伸

**本資料は、464XLAT技術に関する
事前知識を得ていただくためのもの
であり、当日の発表では本資料の
内容について説明を行いませんので
あらかじめご了承ください。**



目次

464XLAT って何？

用語

IETF における各種技術の変遷

他の主要技術との比較

464XLAT の特徴

464XLAT はシンプル

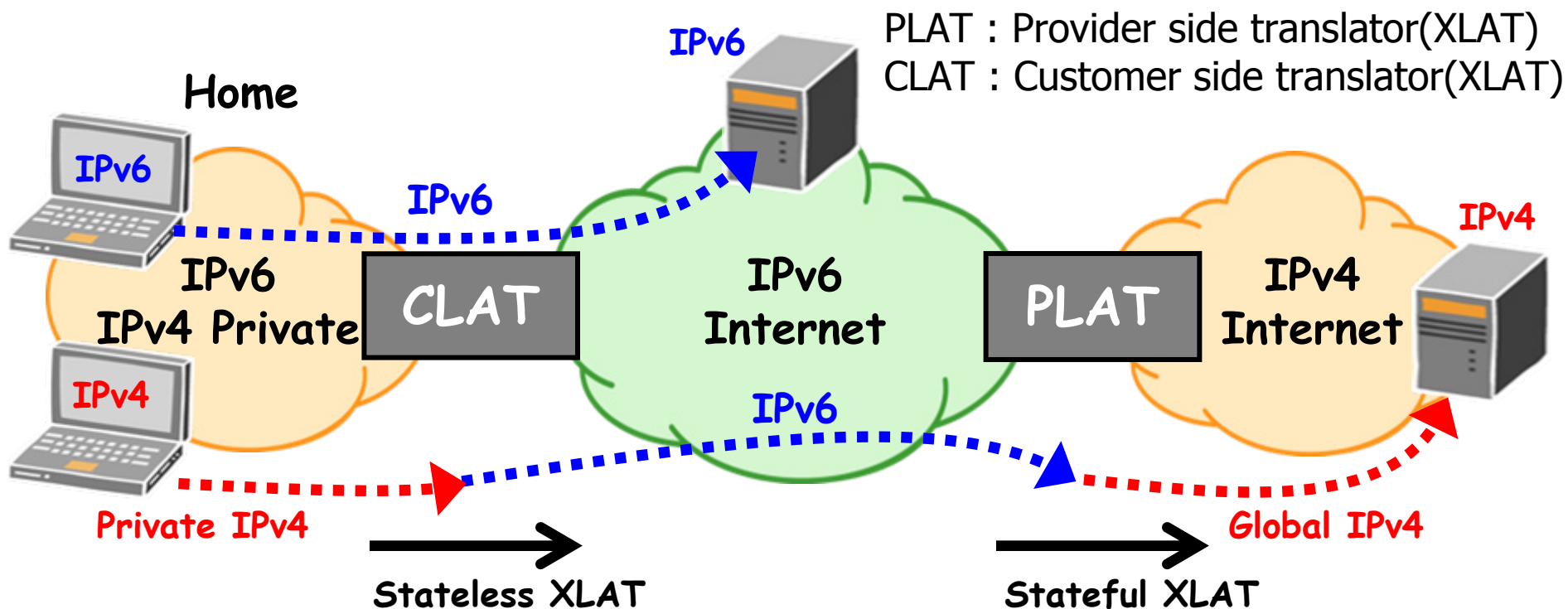
IETF における 464XLAT標準化状況

製品, プロトタイプ

WIDE合宿での検証

まとめ

464XLAT って何？



IPv6 Network 上で IPv4 Internet 接続を提供するための
IPv4アドレス枯渇期に必要な IPv4 アドレス共有技術

ステートフルトランスレーション[RFC6146]とステートレストランス
レーション[RFC6145]の組合せにより実現される

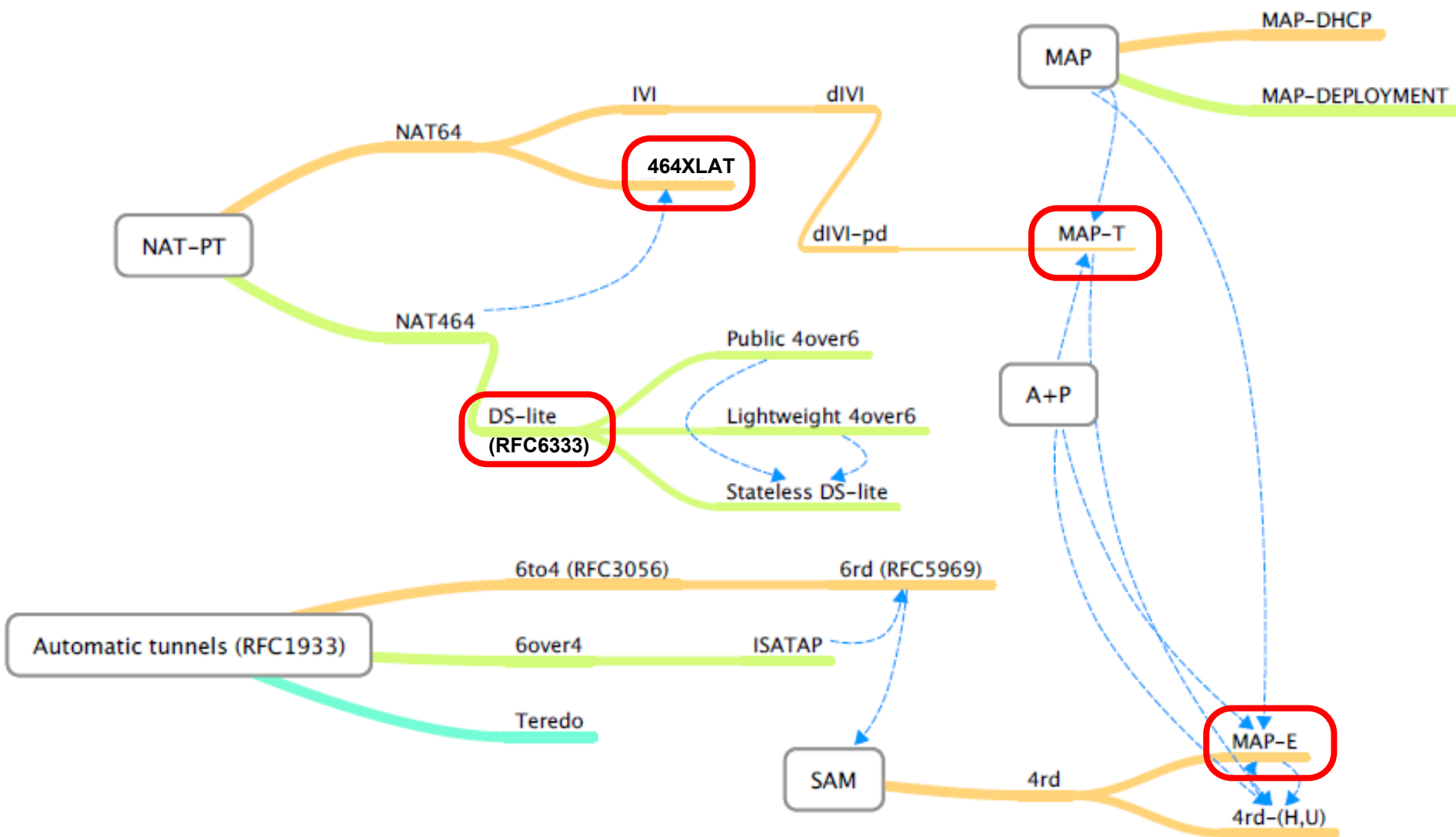
■ PLAT : **P**rovider side translator(X**LAT**)

- 読み方は、「ぴーらっと」
- **RFC6146** Stateful NAT64: Network Address and Protocol Translation from IPv6 Clients to IPv4 Servers **に準拠したステートフルトランスレータ**
- **グローバルIPv6アドレスからグローバルIPv4アドレスへの 1 : n 変換 (もちろんその逆も)を行う**

■ CLAT : **C**ustomer side translator(X**LAT**)

- 読み方は、「しーらっと」
- **RFC6145** IP/ICMP Translation Algorithm **に準拠したステートレストランスレータ**
- **プライベートIPv4アドレスからグローバルIPv6アドレスへの 1 : 1 変換 (もちろんその逆も)を行う**
- **ルータに実装される場合は、IPv6ルータ機能に加え、DHCPサーバやDNSプロキシなどの一般的な IPv4ルータ機能を持つ**

IETF における各種技術の変遷



[出典] <http://www.ietf.org/proceedings/83/slides/slides-83-softwire-10.pdf>

他の主要技術との比較

センタ装置 : Stateless
CPE : Restricted NAPT44

センタ装置 : Stateful (CGN or NAT64)
CPE : no NAPT44

MAP-T

464XLAT

Translation

MAP-E

DS-Lite

Tunnel

464XLAT の特徴 (Pros)

限られたIPv4 アドレス資源の有効活用が可能

- 通信が発生した際にポート番号を割り当てるため、ポート番号の使用範囲をユーザ毎にあらかじめ割り当てておく方式(MAP系)に比べて、ポート番号の使用効率が高く、少ない資源となったIPv4アドレスを有効活用できる。

既存の RFC の組合せにより実現が可能

- 既に標準化済みの RFC6145, RFC6146 の組合せにより実現可能な方式のため、標準化を待たずにサービスを開始可能。
※464XLAT は、既存の RFC を組合せて使うことに関する提案であり、現在 IETF にて標準化作業中。(後述)

IPv6 移行に向けたコスト負担を低減

- DNS64 と組合せて提供する場合、IPv4サービス提供と同時に IPv4 / IPv6 トランスレーションサービスも提供可能。
- カプセリングしないので、DPI(Deep Packet Inspection)装置なしで、トラフィックエンジニアリングが可能。
- PLAT を他の ISP や組織が運用する場合、ISP は IPv6 ネットワーク運用のみを行うことで、トラフィックエンジニアリングが可能。
 - JPIX IPv6v4エクスチェンジサービスのようなモデル。

464XLAT の特徴 (Cons)

ログ管理のスケーラビリティに限界あり

- DS-Lite 方式における B4 と同様、CLAT では NAPT44 を行わないため、PLAT にて生成されるログ情報を管理する必要があり、スケーラビリティに限界がある。

CLAT間通信は基本的に行えない

- DS-Lite 方式における B4 と同様、CLAT では NAPT44 を行わないため、全ての通信は、センタ装置(PLAT)経由となる。
※P2P 通信は、PLAT の NAT特性(NAT方式、ヘアピンサポート)に依存するが基本的に対応可能。

464XLAT はシンプル (CPE実装)

Current IPv4 CPE

NAPT44

IPv4
Forwarding

実装がシンプルであれば、
Bug を引き起こしにくいし、
トラブルシューティングも容易。

464XLAT(CLAT)

NAT46

IPv6
Forwarding

Real solution, and simple!
Similar to current CPE.
Basic IPv4 Support.
Easy trouble shooting.

MAP-E

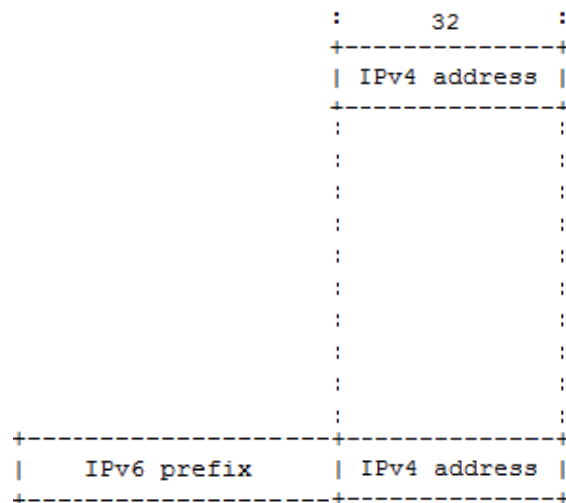
Restricted
NAPT44

Encap/Decap
with MAP

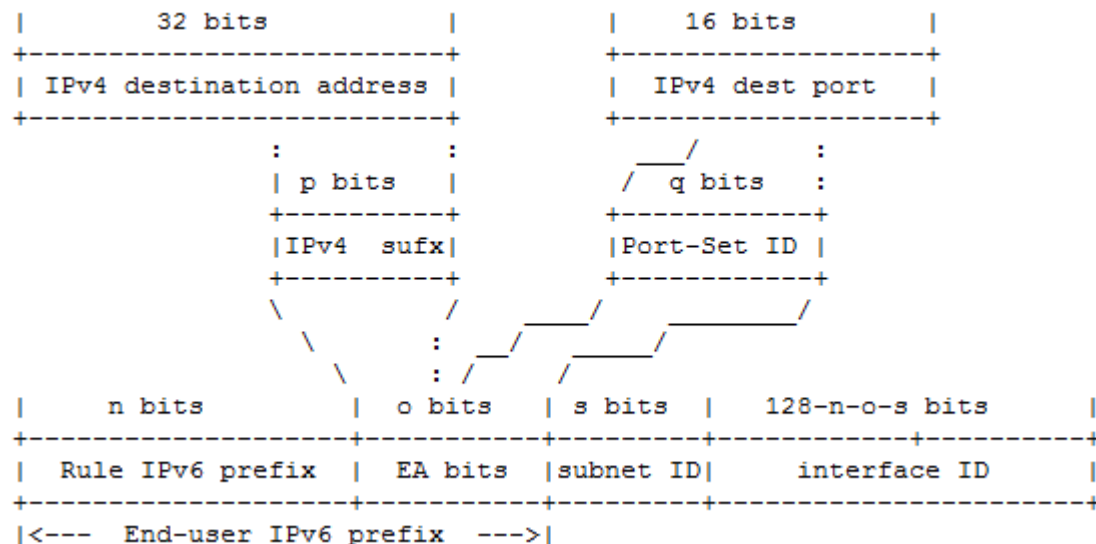
IPv6
Forwarding

Ideal solution, but complex.
Fat CPE.
Heavy IPv4 Support.
Complicated trouble shooting.

464XLAT はシンプル (Mapping)



464XLAT



MAP

MAP Simulation Tool も登場！ 複雑。(*_*)
<http://map46.cisco.com/>

IETF における 464XLAT 標準化状況

Timeline

- 2011年10月 Individual Draft (-00 版)を提出
- 2011年11月 82nd IETF softwire WG @ Taipei にてプレゼン
- 2012年 1月 softwire WG よりも v6ops WG が適切と判断して、Individual Draft を再提出
→ softwire WG の Chaos な世界から逃げ出したわけではありません。😊
- 2012年 2月 v6ops WG の Working Group Draft に昇格
- 2012年 3月 83rd IETF v6ops WG @ Paris にてプレゼン
- 2012年 6月 コメントやアドバイスを反映した -04 版を発行
/64 prefix のみ利用可能なユースケースも考慮。
<http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-v6ops-464xlat>
- 2012年 7月 84th IETF v6ops WG @ Vancouver にて、Working Group Last Call のつもり。😊

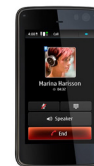
製品, プロトタイプ

PLAT

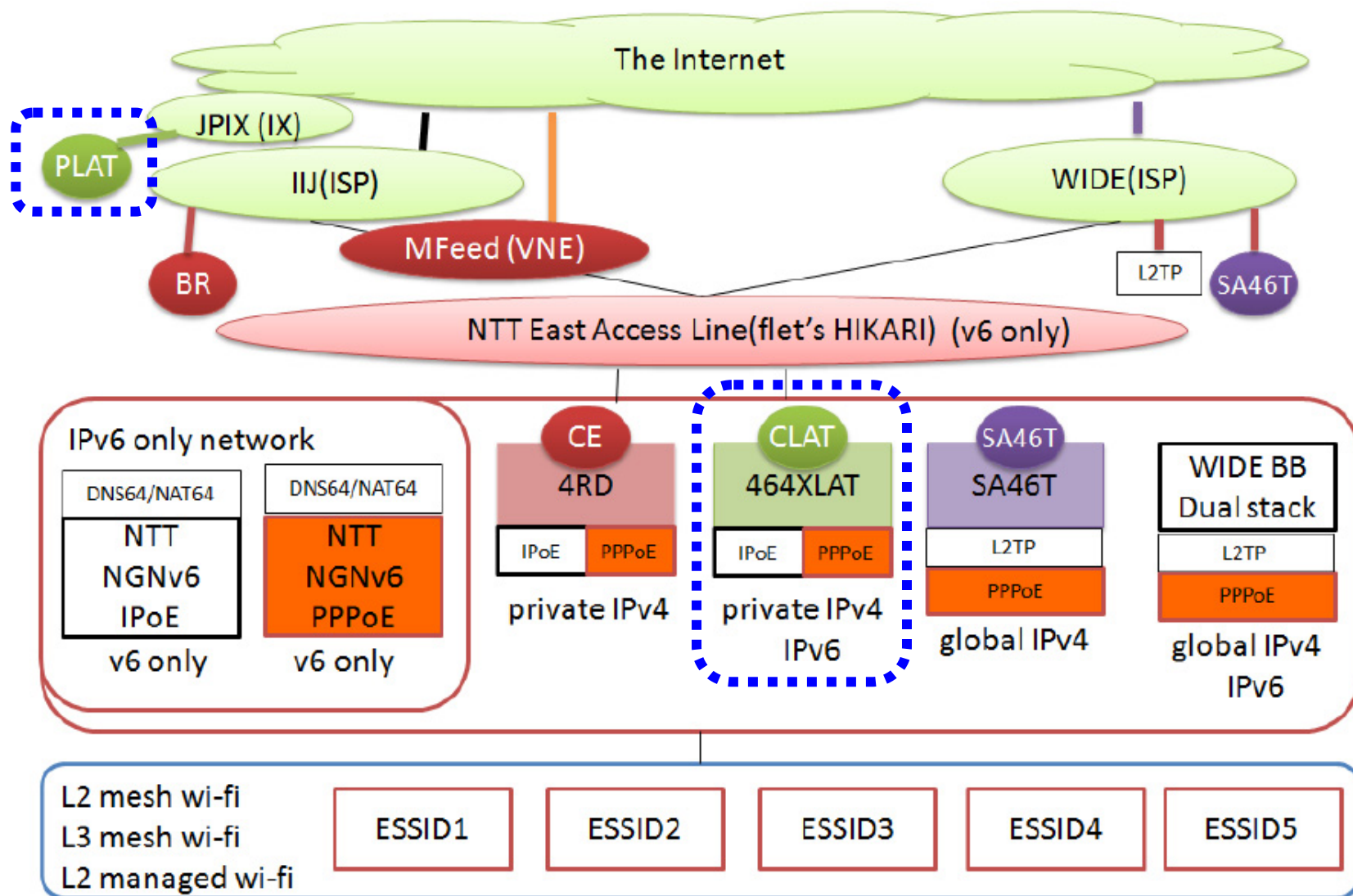
- Cisco Systems ---- Cisco ASR1000 Series (IOS-XE 3.4.0S~)
- Juniper Networks ---- SRX Series (JUNOS 10.4~)
- A10 Networks ---- AX Series (ACOS 2.6.4~)
- F5 Networks ---- BIG-IP Series (11.1~)
- OSS ---- Ecdysis NAT64, linuxnat64, OpenBSD PF

CLAT

- NEC AccessTechnica CL-AT1000P (Prototype)
- Nokia n900
 - Linux Prototype Code
<https://code.google.com/p/n900ipv6/wiki/README>
- LG myTouch, Samsung Nexus
 - Android Prototype Code
<http://dan.drown.org/android/clat/>



WIDE合宿での検証構成



WIDE合宿での検証結果

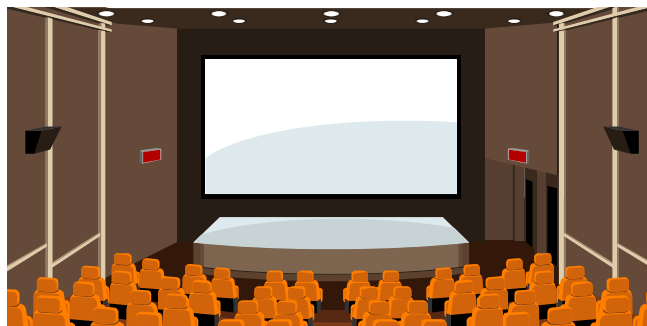
■ IPv4アドレス共有技術ゆえのアプリケーション制限を再確認

- 想定通りの挙動

■ コナミDEさんによる RFC4787 NAT要件の検証、Path MTUの検証で興味深い結果

- フラグメント処理が...

続きは会場で！



まとめ

464XLAT

- IPv4アドレスを効率的に共有可能な方式。
- 既存の RFC の組合せにより実現可能な IPv4アドレス共有技術。
- IPv6 ネットワークでのトラフィックエンジニアリングが可能なため、IPv6 アクセス提供者と PLAT 提供者が別組織である場合にも適する方式。

どの方式が適切かは ISP, 通信事業者の Requirement 次第

- 各々の方式には、Pros / Cons があるので万能な方式は存在しない。
- ISP, 通信事業者の Requirement に合わせて方式選択すべき。



Empowered by Innovation

NEC