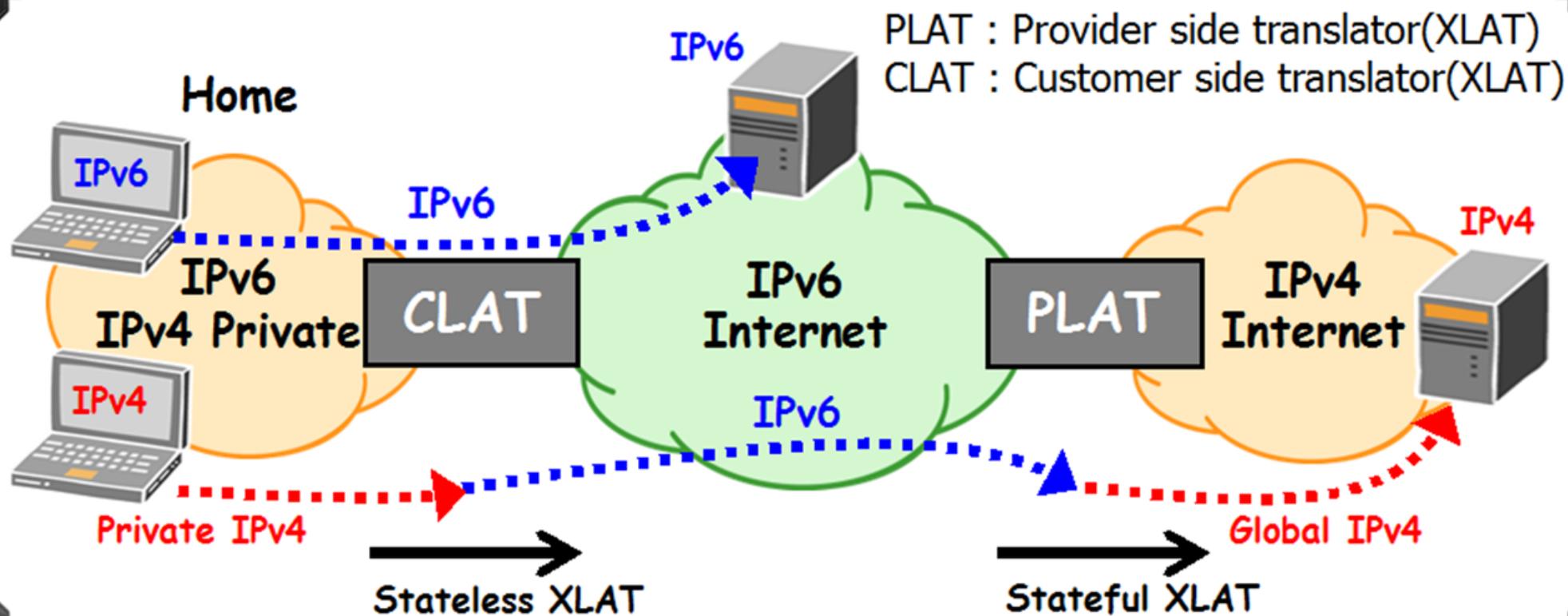


JANOG30 Meeting  
「IPv6時代のIPv4を考える」～第二章～  
【 464XLAT 】

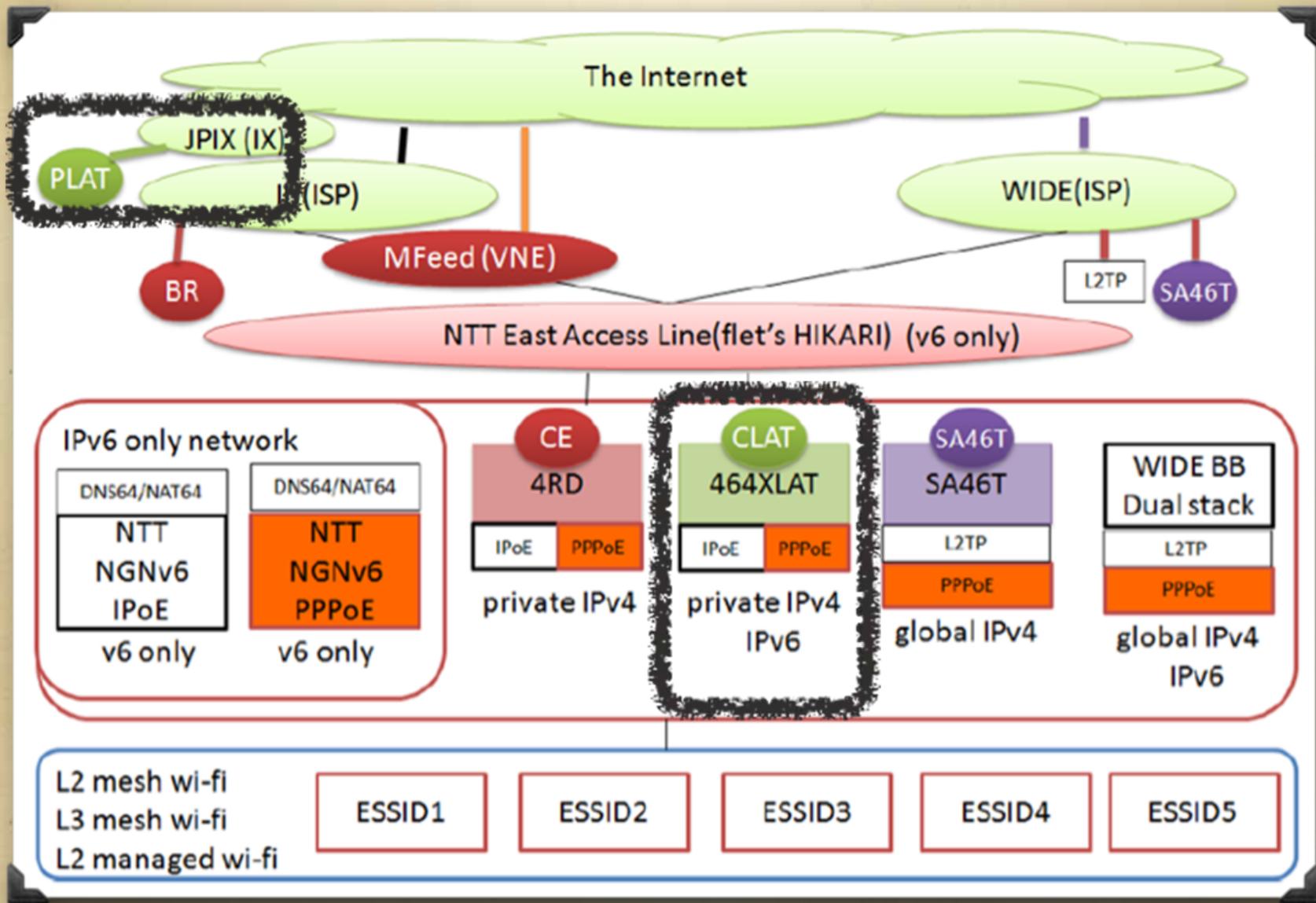
NEC アクセステクニカ株式会社  
開発本部 商品開発部  
川島 正伸

# 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となる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

# WIDE合宿での検証構成



# WIDE合宿で使用した機材

## ➤ PLAT

- JPIX IPv6v4エクスチェンジサービスにて  
検証中の機器【某ベンダ製】

## ➤ CLAT

- NECアクセステクニカ製CL-AT1000P
  - 量販店向けAterm(実売1万円以下)に  
ステートレストランスレーション機能を  
実装【プロトタイプ】



# コナミDEさんによる検証結果

RFC 4787の主な要件	IPv4					IPv6	
	4rdの実装	464XLATの実装	SA46Tの実装(fa)	SA46Tの実装(fk)	SA46Tの実装(ko)	IPOE	PPPoE
REQ-1 エンドポイント非依存マッピングである	Cfg1で×	○	NAT無し	NAT無し	NAT無し	NAT無し	NAT無し
REQ-3 ポート多重であってはならない	Cfg2で×	○	NAT無し	NAT無し	NAT無し	NAT無し	NAT無し
REQ-9 ヘアピンできる	×	×	NAT無し	NAT無し	NAT無し	NAT無し	NAT無し
REQ-13,14 フラグメントを扱えること	高負荷時に×	高負荷時に×	○	×	×	○	○
参考) Path MTU ※4の倍数にまるめている	1280	1260	1460	1460	1460	1500	1452

# Path MTU

RFC 4787の主な要件	IPv4					IPv6	
	4rdの実装	464XLATの実装	SA46Tの実装 (fa)	SA46Tの実装 (fk)	SA46Tの実装 (ko)	IPoE	PPPoE
REQ-1 エンドポイント非依存マッピングである	Cfg1で×	○	NAT無し				
REQ-3 ポート多重であってはならない	Cfg2で×	○	NAT無し				
REQ-9 ヘアピンできる	×	×	NAT無し				
REQ-13,14 フラグメントを扱えること	高負荷時に×	高負荷時に×	○				
参考) Path MTU ※4の倍数にまらめている	1280	1260	1472				

WIDE合宿ではMTUを以下に設定。  
同時にTCP MSS調整機能も動作。

IPoE 1,500bytes

PPPoE 1,280bytes

20bytes減ってるのは、  
IPv4 / IPv6 ヘッダの差分

# REQ-9 ヘアピンできる

RFC 4787の主な要件	IPv4					IPv6	
	4rdの実装	464XLATの実装	SA46Tの実装 (fa)	SA46Tの実装 (fk)	SA46Tの実装 (ko)	IPoE	PPPoE
REQ-1 エンドポイント非依存マッピングである	Cfg1で×	○	NAT無し				
REQ-3 ポート多重であってはならない	Cfg2で×	○	NAT無し				
REQ-9 ヘアピンできる	×	×	NAT無し				
REQ-13,14 フラグメントを扱えること	高負荷時に×	高負荷時に×	○				
参考) Path MTU ※4の倍数にまるめている	1280	1260	1460				

WIDE合宿で使用したPLATでは実装上の問題によりHairpinningを適切に処理できなかった。RFC6146に記述されているHairpinning仕様に準拠した製品であれば問題はなく、464XLAT方式の制約ではない。

# REQ-13,14 フラグメントを扱えること

RFC 4787の主な要件	IPv4					IPv6	
	4rdの実装	464XLATの実装	SA46Tの実装 (fa)	SA46Tの実装 (fk)	SA46Tの実装 (ko)	IPOE	PPPoE
REQ-1 エンドポイント非依存マッピングである	Cfg1で×	○	NAT無し				
REQ-3 ポート多重であってはならない	Cfg2で×	○	NAT無し				
REQ-9 ヘアピンできる	×	×	NAT無し				
REQ-13,14 フラグメントを扱えること	高負荷時に×	高負荷時に×	○				
参考) Path MTU ※4の倍数にまらめている	1280	1260	1460				

CLAT配下に多数のHostが接続された場合、装置過負荷によりFragment Packetを生成不可となっていた。  
なんと最大62台、常時約50台が接続！！

# 言い換えると。。。

自宅に**50**人の友人(しかも全員Geek!)が遊びに来てインターネットで遊んでる状況。

ちなみに**30**台程度であれば、Fragment Packetが生成されて安定動作していたので1万円以下のHome RouterとしてはReasonableな能力と判断しています。

# WIDE合宿(3月)以降の活動状況

- Interop Tokyo 2012 ShowNet にて、複数ベンダ (Juniper, A10, F5) の PLAT と CLAT (NEC アクセス テクニカ製) にて相互接続を実施。  
アクセスコーナーにて  
来場者も利用。  
もちろん問題なし！！



- Internet Draft を更新(draft-ietf-v6ops-464xlat-05)  
84th IETF v6ops WG @ Vancouver にて、  
Working Group Last Call のつもり。☺

# オマケ(IPv4/IPv6 mixed traceroute)

CLATのWeb-GUI画面

IPv4通信テスト(結果) ?

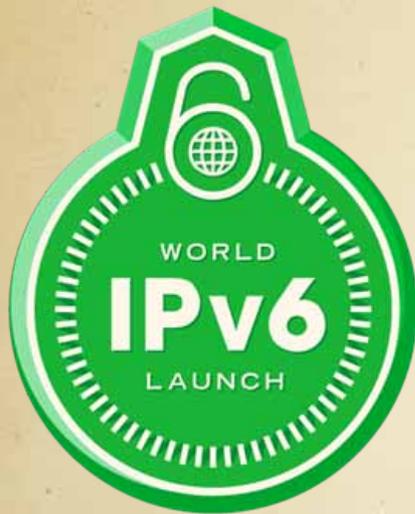
traceroute6 to 8.8.8.8 (2400:3000:1000:4646::808:808)  
from 2001:240:2002:6d30::cafe, 18 hops max, 12 byte packets

```
1 2001:240:2002:6d10::2 2.099 ms
2 2001:240:bb40:4001::4001 10.881 ms
3 2001:240:bb40:5001::1 10.127 ms
4 tky001bb10.IIJ.Net 14.711 ms
5 tky009bf01.IIJ.Net 9.77 ms
6 tky001ix01.IIJ.Net 10.21 ms
7 2001:268:fc02:6::1 10.106 ms
8 6v6-oteEDGE01.int-gw.kddi.ne.jp 10.129 ms
9 2001:268:fe00:14::2 11.975 ms
10 210.171.225.160 407.813 ms
11 210.171.225.229 482.745 ms
12 210.171.226.35 587.79 ms
13 210.171.226.237 610.998 ms
14 210.171.224.96 531.503 ms
15 209.85.241.139 528.32 ms
16 8.8.8.8 544.612 ms
```

IPv6

IPv4

# オマケ(World IPv6 Launch参加しました！)



NEC NECアクセスステクニカ ホーム

会社概要   製品紹介   受託開発   ソリューション   環境活動   採用   リンク

ホーム > トピックス > NEC AccessTechnica's Participation as a Home Router Vendor in World IPv6 Launch

ニュース →

プレスリリース一覧

トピックス

重要なお知らせ一覧

### NEC AccessTechnica's IPv6 initiatives

June 12, 2012(Updated)



NEC AccessTechnica will be participating in World IPv6 Launch as a home router vendor.

NEC AccessTechnica performs an interoperability test (IOT) at the University of New Hampshire's InterOperability Laboratory (UNH-IOL), becoming eligible to participate in the Home Router Vendor category of World IPv6 Launch

There are only five vendors in the world participating in this category (including two from Japan). Click [here](#) for details.

### NEC AccessTechnica's home gateway devices

We develop and manufacture the Aterm® series wireless LAN broadband router, as well as the home gateway for network operators. The home gateway for network operators supports IPv6, functions such as DS-Lite and 464XLAT to handle IPv4 address exhaustion, and other individually added functions.

Many network operators in Japan are already using NEC AccessTechnica's IPv6-capable home gateway, making us a driving force behind IPv6 services in Japan as one of the country's largest home gateway vendors.

<http://www.necat.co.jp/en/ipv6/>

2001:db8:cafe::12

## 【参考】次のVPNは仕様上、利用可能か？

- ・PPTP：×

シグナリングはTCP1723なので通るが、  
トランスポートはGRE(IP Protocol 47)なので実質使用できない。  
Call IDを識別すれば技術的にはできるけど。。。

- ・IPsec：

IKEはUDP500なので通るがESP/AHはIP Protocol 50/51なので使用できない。  
但しNAT Traversal(UDP4500)を利用すればOK

- ・SSL：

- ・SSH port forward：

- ・L2TP：

UDP1701を使う多くの実装でOK。但し、IP Protocol 115を使う実装はNG

## 【参考】Fragmentへの対処方法

- ・PMTUD : (実装済)
- ・MSS clamp : (実装済)
- ・UDP Fragment/Reassemble : (実装済)
- ・Short Size MTU Announcement :  
LAN間通信も影響受けるのでスマートじゃないなあ。。
- ・PLPMTUD(RFC4821) : ?  
HGWというよりはHost側での実装が効果的？

Empowered by Innovation

**NEC**