



## IPv4 Address sharing without LSNs

*“aplusp” and “4rd”*

Tetsuya Innami  
BBIX, Inc.

October 8<sup>th</sup>, 2010

# My Point Of View

- 直接LSN自体の議論ではなく、LSNを使わない方式の話しをさせて下さい。
- IPv6 Infraの上でIPv4 Connectivityを作るものとしてします。
- LSN以外にもNetwork Infraで保持する状態の情報は無条件に少ないほうが良いことにします。
- 方法の比較を行うときは、一般的な技術の優劣ではなく、わたし自身の状況に向いているものを評価することにします。

# 2つの方式

## ■ aplusp (Address + Port Forwarding)

- ✓ 通常のForwardingのようにDest. Addressのみではなく、トランスポートのport番号も使用してN/Hを決定します。
- ✓ “Port Restricted Forwarding”と呼ばれることがあります。
- ✓ Dest.では、すべてのポートを使用できないため、NAT(Dest.はNATの外側)と組み合わせて通常使用します。

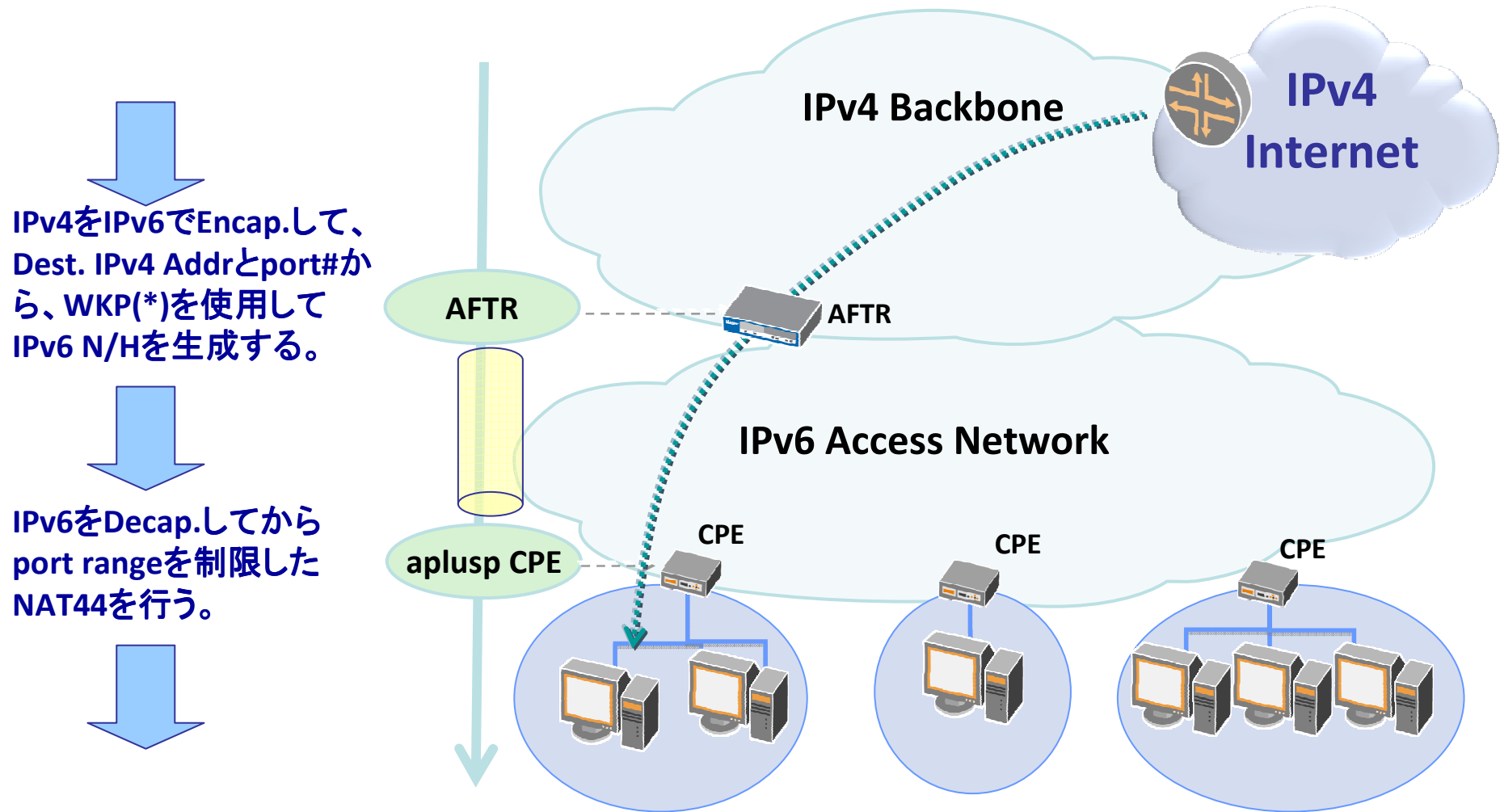
## ■ 4rd (IPv4 Residual Deployment)

- ✓ 6rdの考案者でもある、Rémi Després氏のI-D: Stateless Address Mapping(SAM)の3.2章で説明されている方式です。
- ✓ IPv4 datagramにIPv6 address(の一部)を埋め込むので、“逆6rd”とも呼べます…。

# aplusp

- 通常のRouting/Forwardingの仕組みを逸脱しているともいえるので、apluspを直接扱うRouterは、わりと嫌われやすいです。
  - ✓ なので、B4/AFTR間はtunnelが前提になる場合が多いです。
- AFTRで保持すべき情報が、通常のDS-liteと比較して少なく、よりstatelessにしやすいといえます。
  - ✓ IPv6 Infra/Statelessを前提にしているので、DS-lite + apluspのstateless Forwardingを仮定して話しをしています。
  - ✓ IPv6 AddressのHost ID部にIPv4のaddressとport情報をmapして、Forwarding自体もstatelessに解決する方法なども提案されています。
- “普通の”DS-liteと組み合わせ(同時使用/Hybrid)することも容易で、状況によってNAT(CPE or LSN)を使い分けることも可能です。
  - ✓ CPEでNATを実装するというのは、LSNが苦手な人、手元までglobal reachabilityが欲しい人に人気(?)があります。

# aplusp 構成例



(\*) WKP: Well Known Prefix. 予め特定のものに定められたIPv6 Prefixを使用します。

# 4rd

- Stateless Address Mapping(SAM)のドラフト自体は、6rdを含めて非常に一般化された議論が含まれており、4rdはその一部です。
- エンドユーザーのサイトを特定可能なIPv6 Address(の1部)をIPv4 Payloadに埋め込みますが、一般的には収まらない(IPv6 Addressの方が長い)ので、Transport Headerのport fieldの1部も使ってしまう。
- 結果的に、IPv4 Addressがport rangeで共有されることとなります。

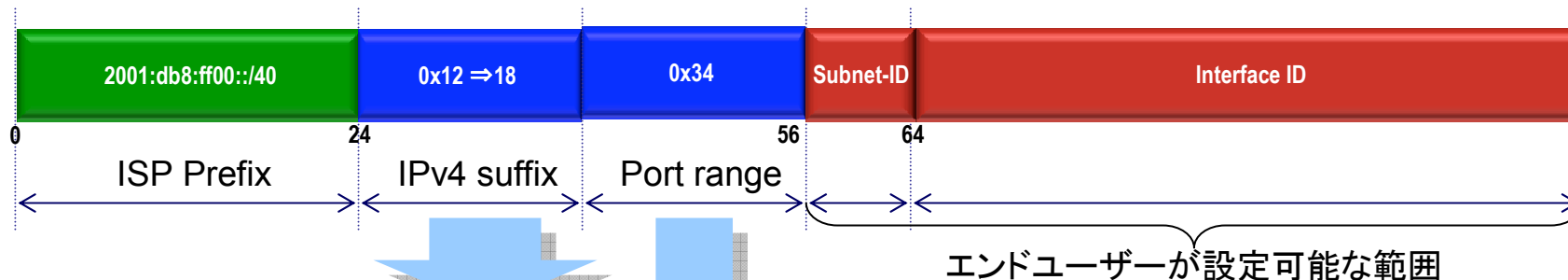
## 4rdのAddress Mapping – あるISPの場合

- このISPは、レジストリから2001:db8::/32の割り振りを受けており、そのうち2001:db8:ff00::/40を、IPv6接続サービスのユーザー用レンジとして確保しました。それぞれのユーザーには一律"/56"のアドレスを割り当てることになります。
  - ✓  $56-40=16$ なので、一つ一つのユーザーを識別するには、16bit が必要です。
- このISPは、IPv6接続サービスのユーザーすべてに4rd サービスを提供することになりました。そしてそのための IPv4 Addressとして192.0.2.0/24を使うことにしました。

さて、2001:db8:ff12:3400::/56のユーザーが使える IPv4 Addressはなにになるでしょう？！

# 4rdのAddress Mapping – あるISPの場合

IPv6 Address 2001:db8:ff12:3400::/56のユーザーが使用するIPv4 address/port



IPv4 **192.0.2**  
4rdユーザー用アドレス

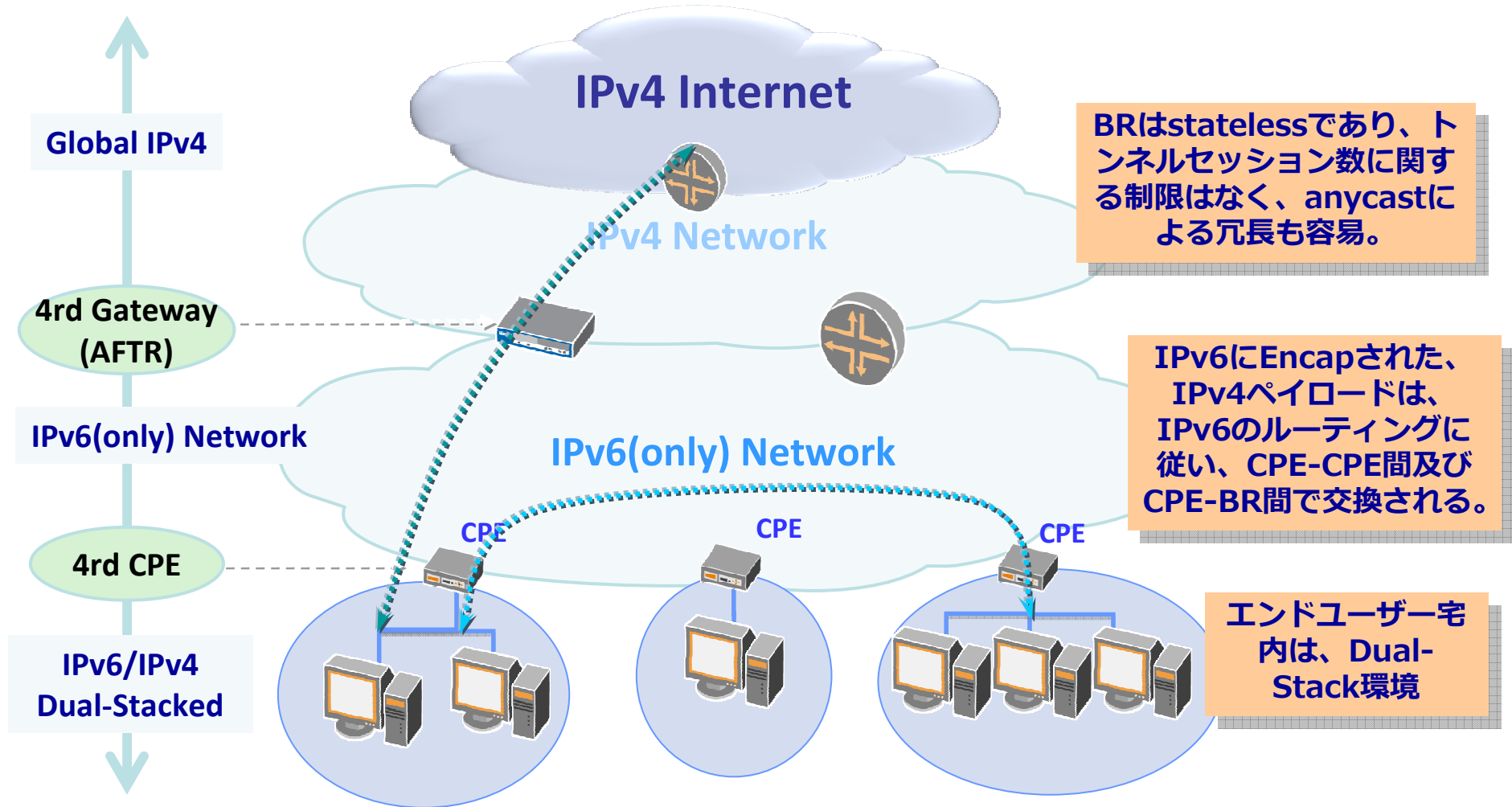
**18**

エンドユーザーの使用可能なIPv4 Address/port:

**192.0.2.18 / 0X3400-0X34FF**



# 4rd の特徴



# 2つの方式の比較

## ■ 共通点

- ✓ 予め対象となるIPv4 Addressをわかっている必要がある。
- ✓ IPv4 in IPv6のEncap.を行うのが一般的。
- ✓ statelessが得意。
- ✓ 使用portを制限するようなNAT44をCPEで行い、使用可能なIPv4 Address/portは予め通知されなければならない。

## ■ apluspは、

- ✓ IPv4 Addressに応じて、IPv6 N/Hを生成するので、IPv4 Address/port割り当ての自由度が高い。
- ✓ IPv6 N/HのためのIPv6 Prefixを予め固定的に持つため、これらへの到達性を経路制御など別の方法で確立する必要がある。

## ■ 4rdは、

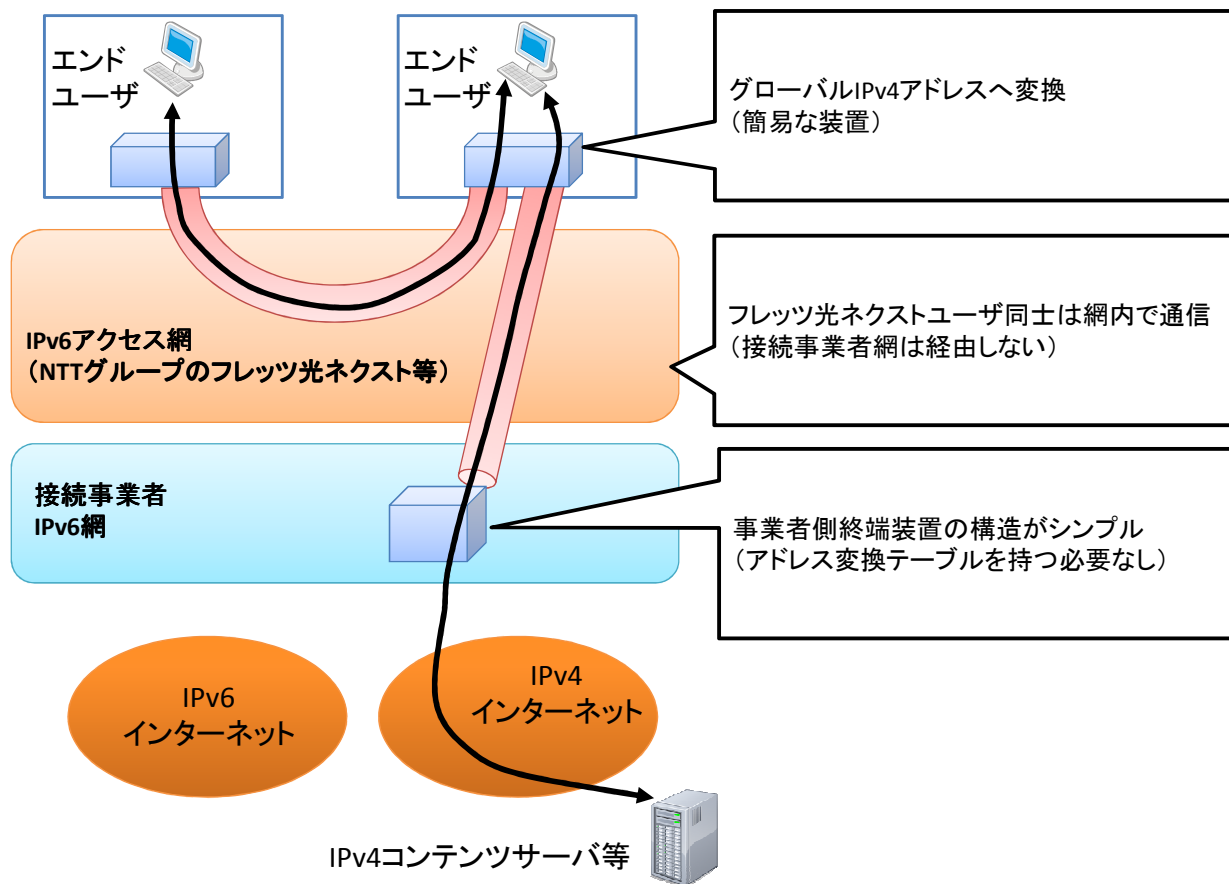
- ✓ ユーザーのIPv6 Addressに応じて、使用可能なIPv4 Address/portを決定するため、IPv6 Infraにおいて特別な制御が必要ない。
- ✓ IPv6 Address構造に、IPv4 Payloadの転送が依存しているため、IPv4 Address/portの割り当ての自由度が少ない。
- ✓ CPE-CPEの直接通信も、比較的容易に実装できます。

# どちらがいいかな？！

- アクマでもわたしの場合ですが、
  - ✓ 商売柄、NTT東西さんのNGNが気になります。
  - ✓ フレッツネクストはネイティブ方式でも細かいRoutingは厳しいかもしれないです。
    - apluspのN/Hの解決は大変そうです。
  - ✓ フレッツネクストの折り返しサービスという噂を聞いたことがあります。
    - 4rdのCPE-CPE直接通信機能と相性がいい気がします。

# [参考] SAM(4rd)への取り組みの例

## SAM方式によるIPv6網上でIPv4通信



2010年8月31日 BBIX, IMF, JPIX, IJ-IIの共同プレスリリース

[http://www.bbix.net/press/file/press\\_20100831.pdf](http://www.bbix.net/press/file/press_20100831.pdf)



IPv6 For Everybody!

THANK YOU!