



IPv6 Rapid Deployment on IPv4 infrastructures (6rd)

rev1.0



Cisco Systems G.K.
Shishio Tsuchiya
shtsuchi@cisco.com

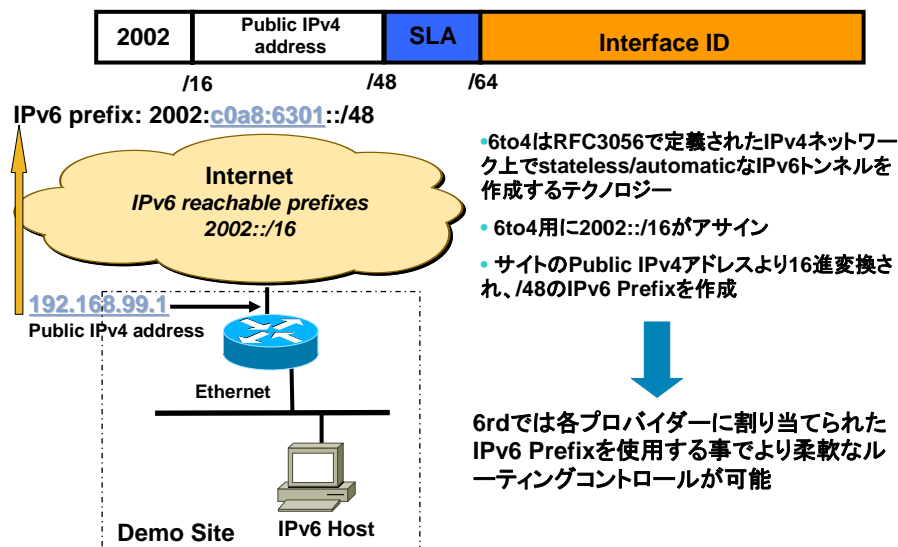
Agenda

- IPv6 Rapid Deployment(6rd) overview
- Operation example (Free Telecom)
- Provisioning + other operational considerations

6rd history

- [RFC3056:6to4](#)
Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds
February 2001
- [draft-despres-6rd](#)
IPv6 Rapid Deployment on IPv4 infrastructures (6rd)
information RFCを目指す
-00 :June 27, 2008
- [draft-townsley-ipv6-6rd](#)
IPv6 via IPv4 Service Provider Networks
IETF74 Stockholmで提案
-00:July 28, 2009
- [draft-ietf-softwire-ipv6-6rd](#)
IPv6 via IPv4 Service Provider Networks
Standard Track/Softwire WG
-00:August 27, 2009

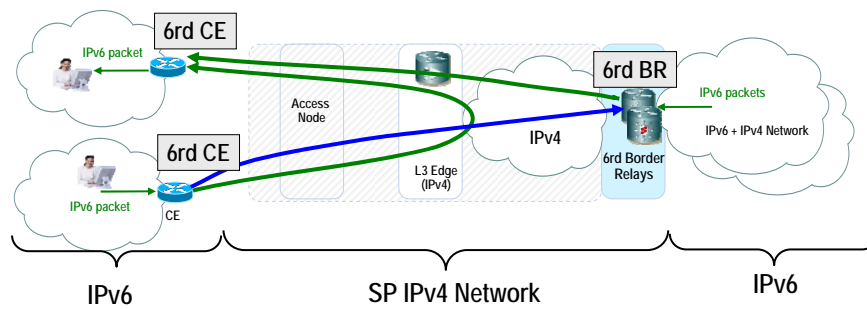
RFC3056 Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds



6rd terminology

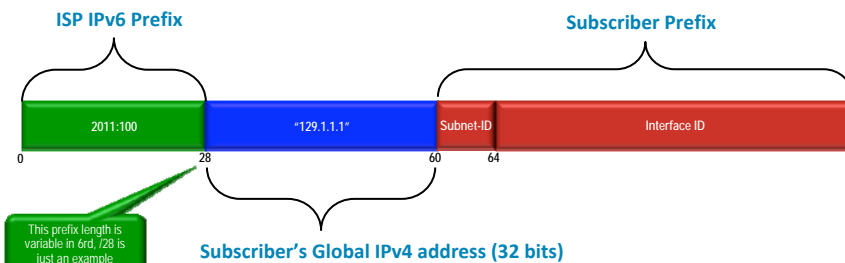
- 6rd Delegated Prefix
カスタマーサイトのホスト使用するIPv6 Prefix DHCPv6 Prefix Delegationと同様
- 6rd SP Prefix
6rdデプロイメントの為に使用するサービスプロバイダーが決めたIPv6 Prefix
- 6rd CE
IPv6とIPv4ネットワークの間に置く6rd Customer Edge Router
- 6rd CE LAN Side
6rd CEのLAN側ネットワーク、CEのLAN SideインターフェースはIPv6をサポート
- 6rd CE WAN Side
6rd CEのWAN側ネットワーク、CEのWAN SideインターフェースはIPv4をサポート
- 6rd BR
サービスプロバイダーによる設置される6rd Border Relay
- 6rd Virtual Interface
6rdパケットのencapsulationおよびdecapsulationを行う内部的なマルチポイントトネルインターフェース、6rd CEと6rd BRは6rd virtual interfaceが必要

6rd in one slide



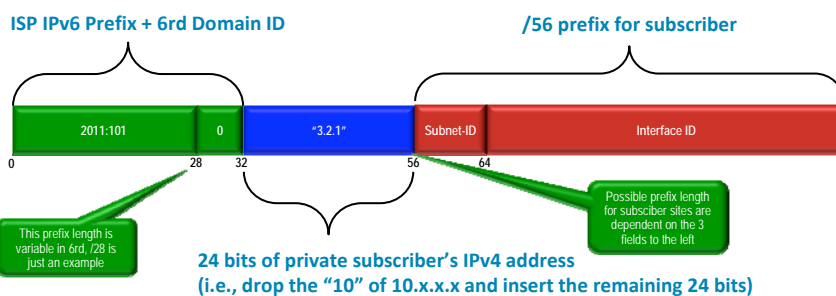
- 顧客のIPv6サービスは本質的にnative IPv6サービスと同様
- IPv6パケットはIPv4ルーティングテーブルにより制御される
- 6rd Border Relayは6rdドメインに入るまたは出るときのみ通過する
- 6rd Border Relayは完全にstatelessで、subscribers数の制限無し
- Border Relayはanycastを使用して複数の場所に置くことも可能

6rd Prefix Delegation (From a Global IPv4 address)



- SubscriberのIPv6 PrefixはSubscriberのグローバルIPv4アドレスをベースに作成
- CEではDHCPv6 PDでのDelegation Prefixを受け取った際と同様な扱いをする
- 6rd PrefixのプロビジョニングはCEでのマニュアルやDHCPv4, TR-69で行われる
- 加入者のIPv4アドレスはIPv6 Prefixからいつでもアルゴリズムとして特定できる

6rd Prefix Delegation (From a Private* IPv4 address)



- 下記以外はグローバルIPv4と同様
 - IPv6 Prefixのlengthが短い、subscriberはより多くのネットワークを収容可能
 - Domain IDはプライベートIPアドレススペースのオーバーラッピングを許可する(必要であれば)
 - 異なるISP IPv6 Prefixで始まるので、同じISPネットワーク内でネットワークを区別することができる

*Really only needs to be a summarizable prefix, which the private range typically is

Agenda

- IPv6 Rapid Deployment(6rd) overview
- **Operation example (Free Telecom)**
- Provisioning + other operational considerations

RIPE57 Google IPv6 statics report

Country	IPv6 penetration
Russia	0.76%
France	0.65%
Ukraine	0.64%
Norway	0.49%
United States	0.45%
...	
China	0.24%
Japan	0.15%

Method	Global usage
6to4	67.9%
Native/other	29.1%
ISATAP	1.6%
Teredo	1.4%

- Some countries stand out
 - United States, Canada: 95% 6to4
 - **France: 95% native** (almost all free.fr)
 - China: 71% native, 25% ISATAP

IPv6 Activation

- Through customer self-care : <http://adsl.free.fr>



CONFIGURATION DE MA FREEBOX

Si vous souhaitez bénéficier d'un réseau WiFi vous permettant d'utiliser les téléphones nomades fournis par Free, vous devez activer le réseau Freephonie.

Réseau Freephonie Activer

Si vous utilisez un autre serveur mail sortant que celui fourni par Free, ou si vous hébergez un serveur de mail, vous devez désactiver l'option suivante.

Pour la majorité des utilisateurs, il est plus sûr de ne pas modifier cette option.

Blocage SMTP sortant Activer

La Freebox ADSL comporte quatre diodes en façade qui reflètent l'état du lien (diode allumée) et le trafic (diode clignotante) sur le switch intégré. L'option suivante permet de désactiver le clignotement relatif au trafic réseau.

Désactiver les diodes Activer

Activer le support IPv6. Cette option ne fonctionne qu'en zone dégroupée.

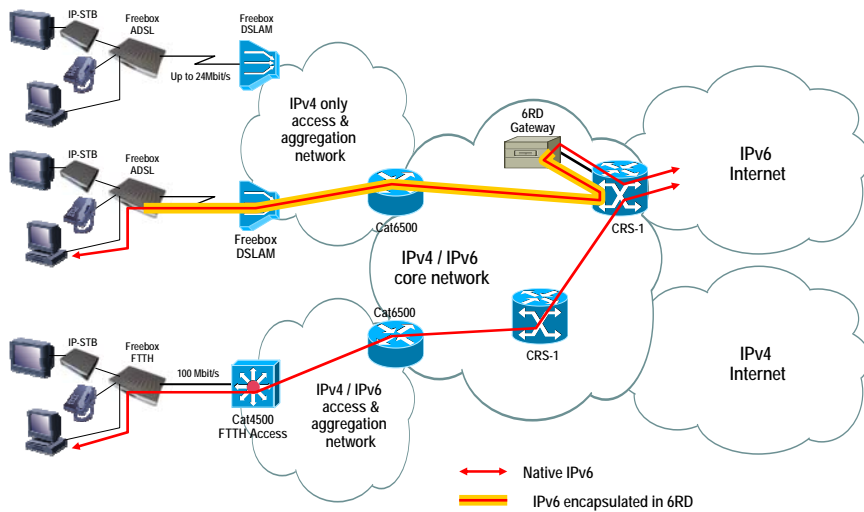
Support IPv6 Activer

ENVOYER

05/05/2009

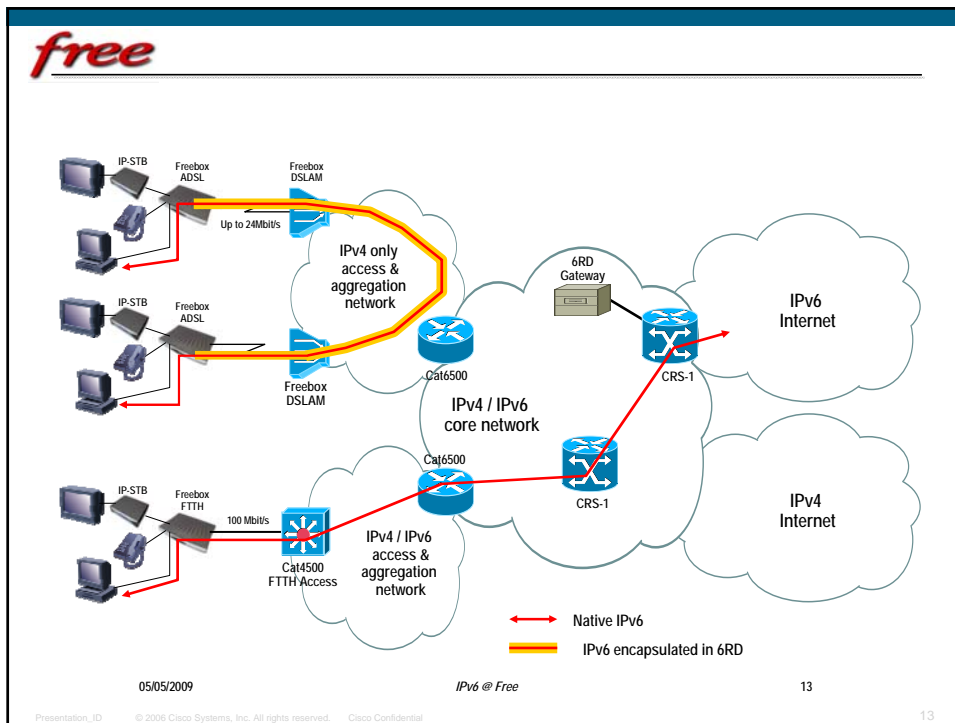
IPv6 @ Free

<http://www.ripe.net/ripe/meetings/ripe-58/agendas.php?wg=plenary3>



05/05/2009

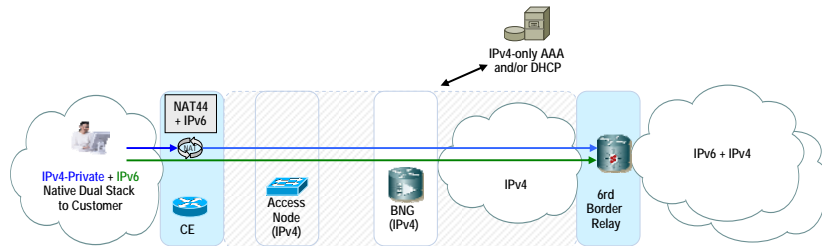
IPv6 @ Free



Agenda

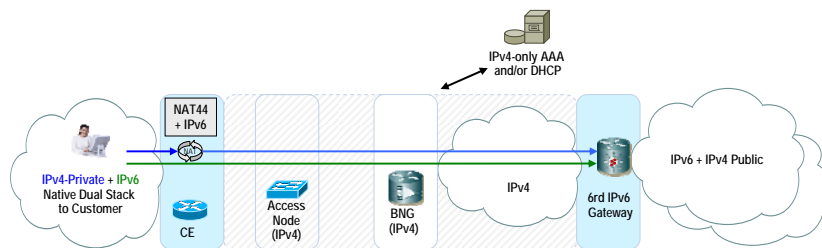
- IPv6 Rapid Deployment(6rd) overview
- Operation example (Free Telecom)
- Provisioning + other operational considerations

6rd BR Provisioning



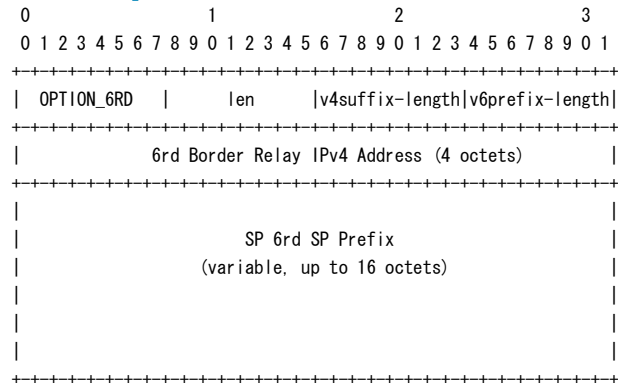
1. インターネットに対するIPv6 reachability (Native, 6PE, etc).
2. アクセスネットワーク向けのIPv4アドレス (may be anycast)
3. 6rd ISP PrefixおよびLength

6rd CE Provisioning



- CEは下記のようなアイテムを設定する (via DHCPv4, TR-69 mgmt interface)
 1. ISP 6rd IPv6 Prefix
 2. 6rd Relayの IPv4 アドレス (may be anycast)
- CEの"Home side"はnative IPv6で設定される
- プロビジョニング方法
 - ✓ 6rd DHCP option
 - ✓ 6rd PPP IPCP option
 - ✓ 6rd Broadband Forum TR-69 Object

6rd DHCP option

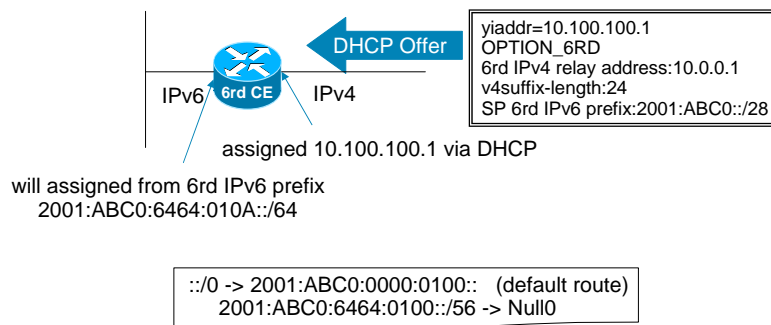


- v4suffix-length –使用するIPv4アドレス下位ビットlength(1 octet)
- v6prefix-length –SP IPv6 prefixのlength(1 octet)
- 6rd BR IPv4 address – IPv4 address of the 6rd Border relay (4 octets)
- SP 6rd SP Prefix – SP 6rd IPv6 Prefix,トータル長は“len”フィールドで決定 (variable length)

Presentation ID: © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

17

6rd CE Behavior example



Presentation ID: © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

18

Operational consideration

- Receiving Rules

- BRとCEはパケットを受け取ったときにIPv6ソースアドレスとIPv4ソースアドレスの整合性を検査する。もしマッチしない場合はdropする
- CEではvirtual interfaceで受け取ったパケットが6rd Delegated prefixの範囲内でない際にはパケットをdropする

- MTU

- IPv4カプセル化のために20バイト追加される

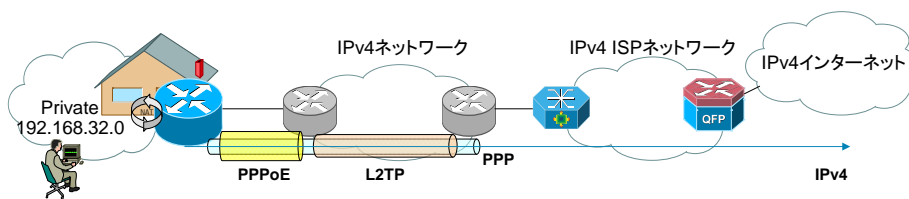
6rd まとめ

- 6rdは6to4のStateless/Automaticトンネルテクノロジーをそのまま活用
- コントロールの難しい6to4をSPのIPv6 Prefixをインターネットへ広告する事で改善
- またProvisioning・Security・Privateアドレス対応なども考慮されている

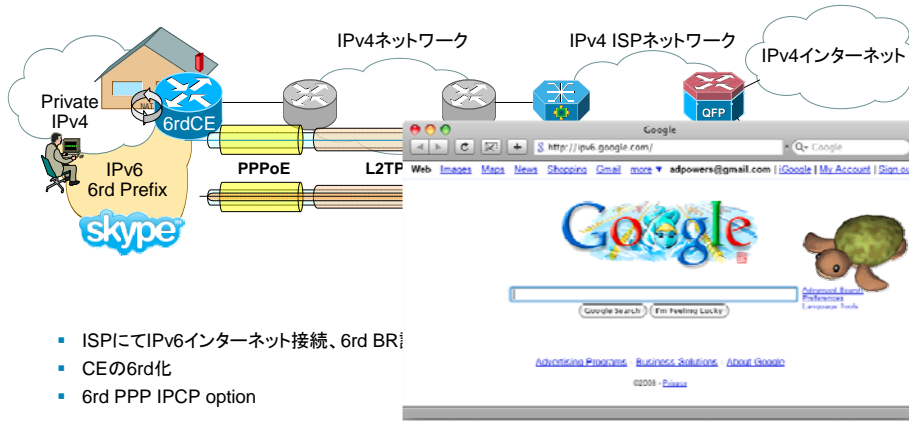
Agenda

- IPv6 Rapid Deployment(6rd) overview
- Operation example (Free Telecom)
- Provisioning + other operational considerations
- おまけ

あくまで無邪気に6rd deployment scenario Today

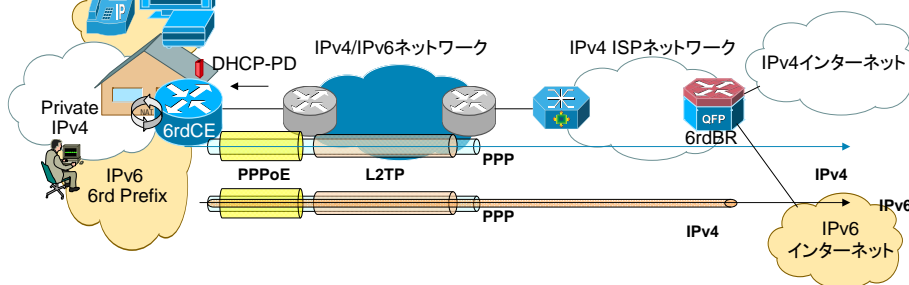


6rd deployment scenario



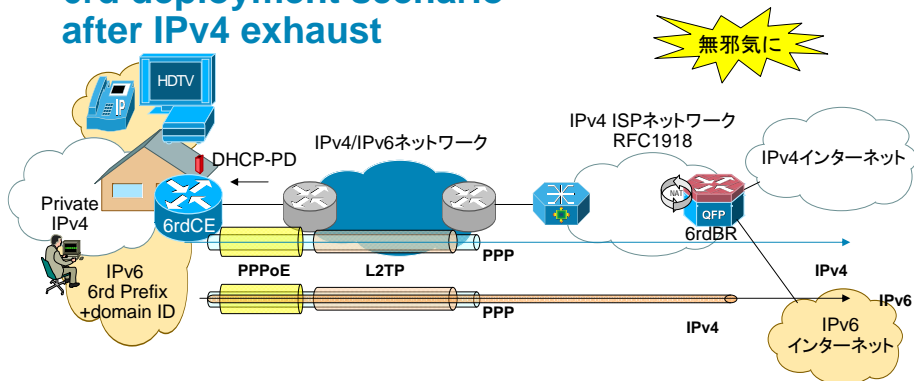
- ISPIにてIPv6インターネット接続、6rd BR
- CEの6rd化
- 6rd PPP IPCP option

6rd deployment scenario



- Closedネットワークへのスタティックルート・prefixアサインのためにDHCP-PD
- インターネットは6rdとIPv4 NAT

6rd deployment scenario after IPv4 exhaust



- 別にRFC1918ネットワークを構築
- CEでのNATをDisable, Framed-Netmask(9)などでLAN型払い出しへ
- IPv4はISPでのNAT
- IPv6はdomain IDで6rdでコアのIPv4ネットワークはオーバーラッピング可能 Domain-ID 4ビットで16x10.x.x.x/8

