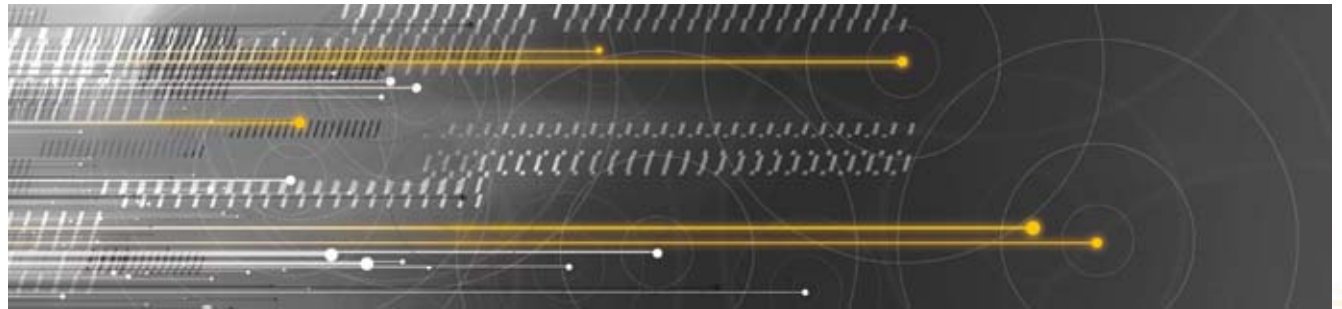
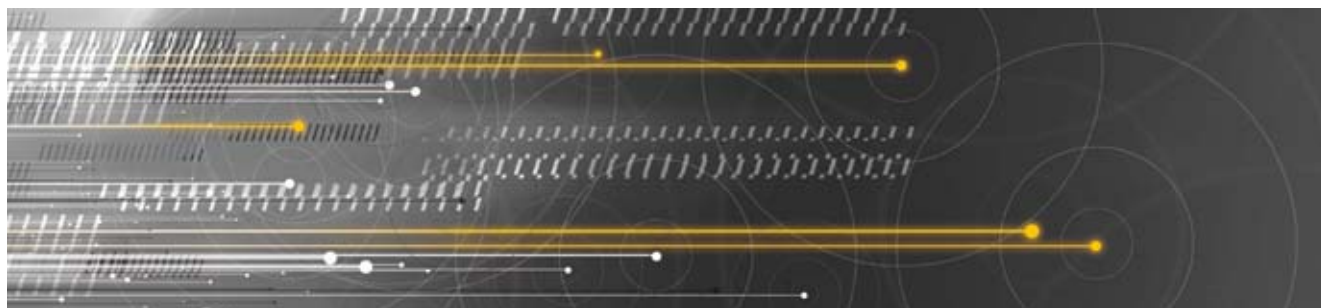


MPLS-IXでの6PE運用



ソフトバンクテレコム株式会社
工藤 真吾



目次・アジェンダ

1. mplsASSOCI0について
2. 6PEとは
3. mplsASSOCI0上での6PE
4. 6PE導入例
5. 6PEの問題
6. まとめ
7. 今後について

- そもそもの話
- mplsASSOCI0って御存知ですか？
 - ここに参加されてる方なら大丈夫ですよ？
- 2002年11月からサービス開始した「**世界初の**」商用MPLS-IXです
 - 既に**6年経過**しました
- MPLS-VPNの仕組みを利用
 - ただし、ユーザーとのIFは「**LSP**」
- 基本的にはMPLS-IXですが. . .
 - ユーザー間で合意ができていれば、**何でもあり**です
 - さすがはMPLS
- そんなこんなで**L2IXとの相互接続**なんてのも. . .

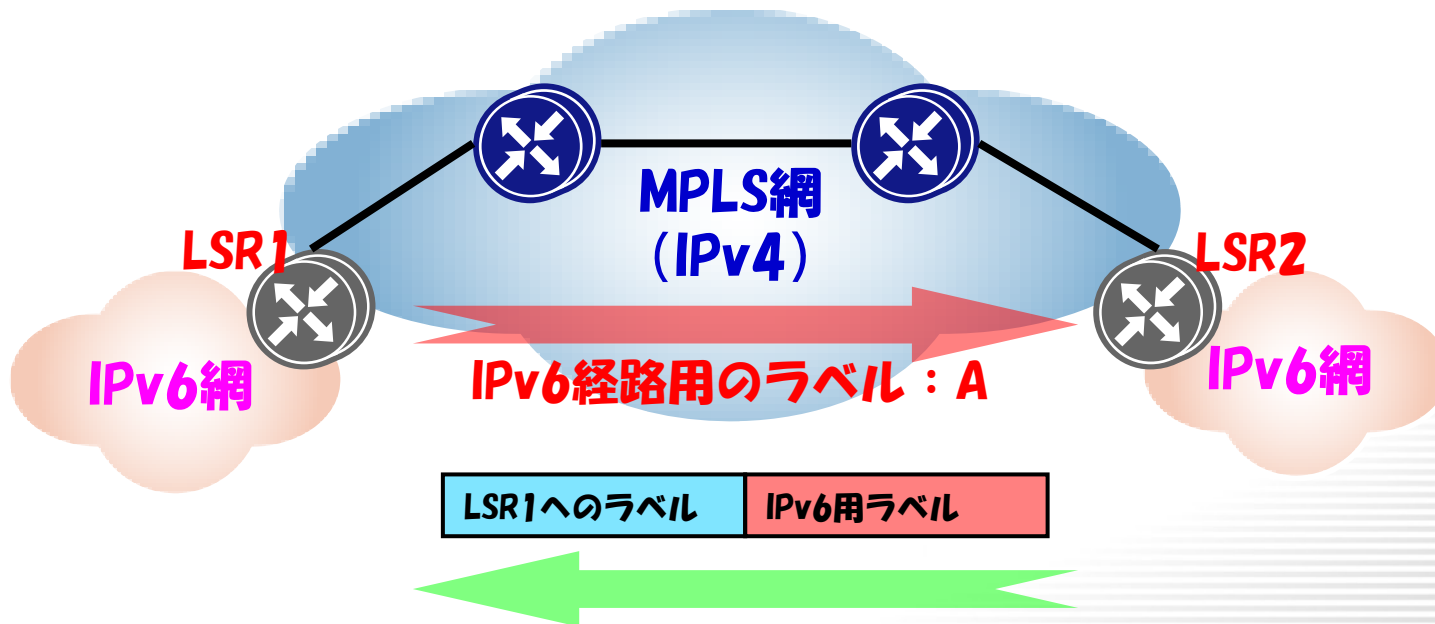
6PEとは

- 6PEって何？
 - RFC4798
 - IPv6網同士をMPLS網を介して接続する技術
 - MPLS網はIPv4で構築
- MP-BGP利用し、IPv6経路情報を交換
 - IPv6経路情報+ラベル情報も交換
 - neighborはIPv4 (IPv6的なnext-hopはIPv4射影アドレスに)



•6PEの動き

- LSR1とLSR2の間で6PEを実施する場合
- LSR1からLSR2へMP-BGPによりIPv6経路用ラベル情報配布
- LSR2では通知されたラベルをIPv6パケットに付与
 - さらに他シグナリングプロトコルで通知されたLSR1向けのラベルも付与



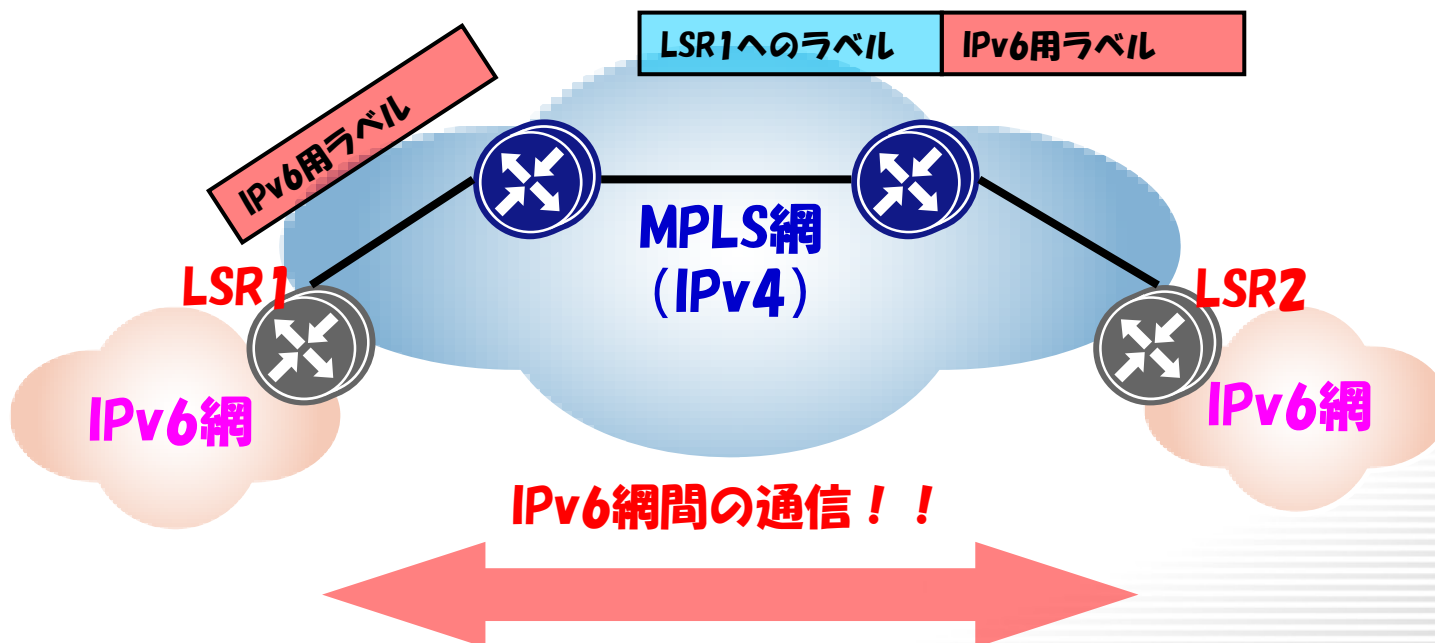
•6PEの動き（続き）

•MPLS網内はトッフラベルに基づき転送

•御存知のとおり網内のLSRはトッフラベルしか見ません

•LSR1の1つ前のLSRでトッフラベルを外す

•LSR1でIPv6経路用ラベルを外し、IPv6網へ転送



•特徴

- IPv6の経路交換をするが、**neighborはIPv4アドレス**
- さらに6PEの仕様上、**next-hopはIPv4射影アドレス**
- コントロールプレーンは**IPv4で統一することができる！**
- MPLSコア網のオペレーションには**IPv6の技術・知識は不要！**

```
#show ipv6 route
```

```
...
```

```
B 2001::/32 [20/0]
```

```
via ::FFFF:192.168.1.2, IPv6-mpls
```

```
...
```

```
router bgp 65002
```

```
neighbor 192.168.1.1 remote-as 65001
```

```
neighbor 192.168.1.1 description 6PE
```

```
neighbor 192.168.1.1 ebgp-multihop 2
```

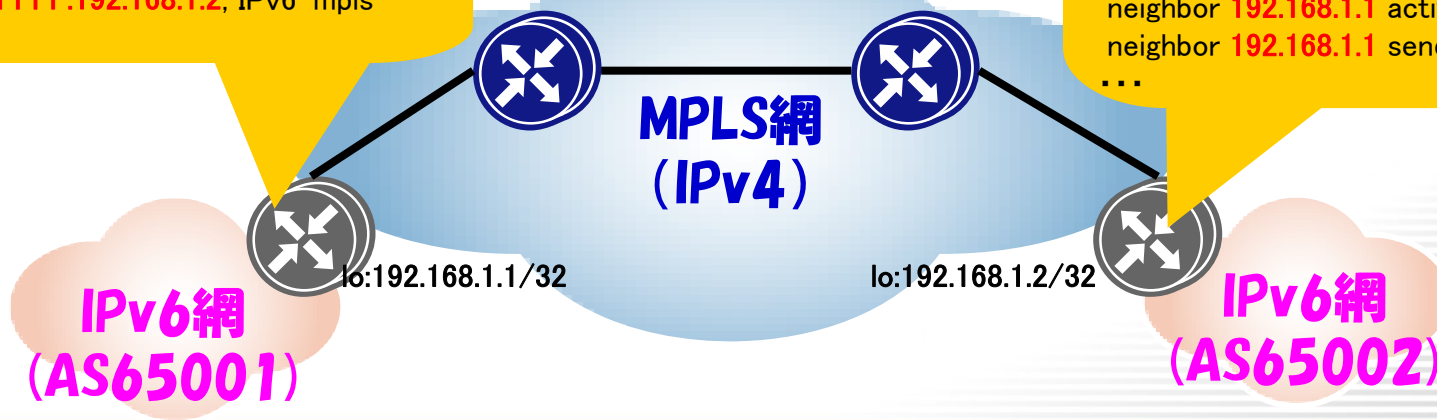
```
...
```

```
address-family ipv6
```

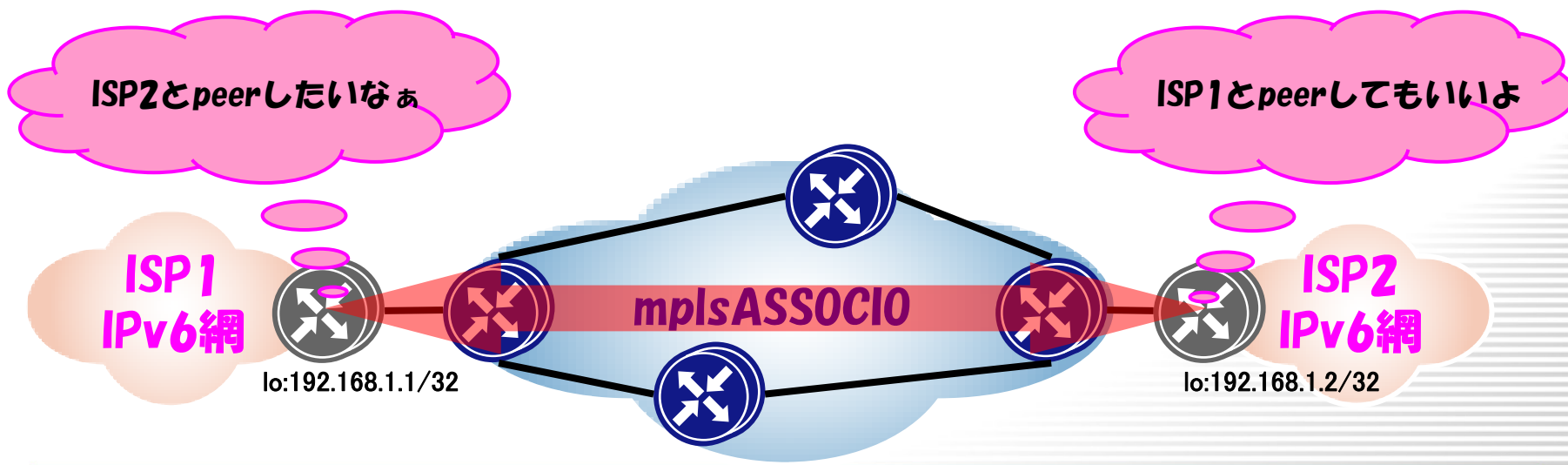
```
neighbor 192.168.1.1 activate
```

```
neighbor 192.168.1.1 send-label
```

```
...
```



- 元々ASSOCIOは**ユーザー間にLSPを設定**
- というか、ASSOCIOから見れば、**ユーザー間にあるのはLSPのみ**
- IXの機能としては**既存のままでOK!**
 - Webシステム等を作り変える必要無し**
 - ユーザーに割り当ててるアドレスもIPv4のままでOK!**
- L2IXとの最大の違い!!**



6PE導入例

- ASSOCIO上でIPv4のトランジットサービスを提供していたASにIPv6も追加しトランジット提供開始しました！

- ASSOCIOユーザーの導入例

- 現在：**商用利用2社**、**試験利用中1社**

- でも. . .

- ASSOCIOから見るとユーザー間にあるのは**LSP**なので

- 他にも**6PE使っちゃってるお客様**がいるかもしれない！

- 恐るべしMPLS-IX**. . .

- みなさん既存ユーザー

- 6PEを利用するためにASSOCIOに加入した方はいません. . .

- 細かな不具合はありましたが、**無事ご利用**頂いています

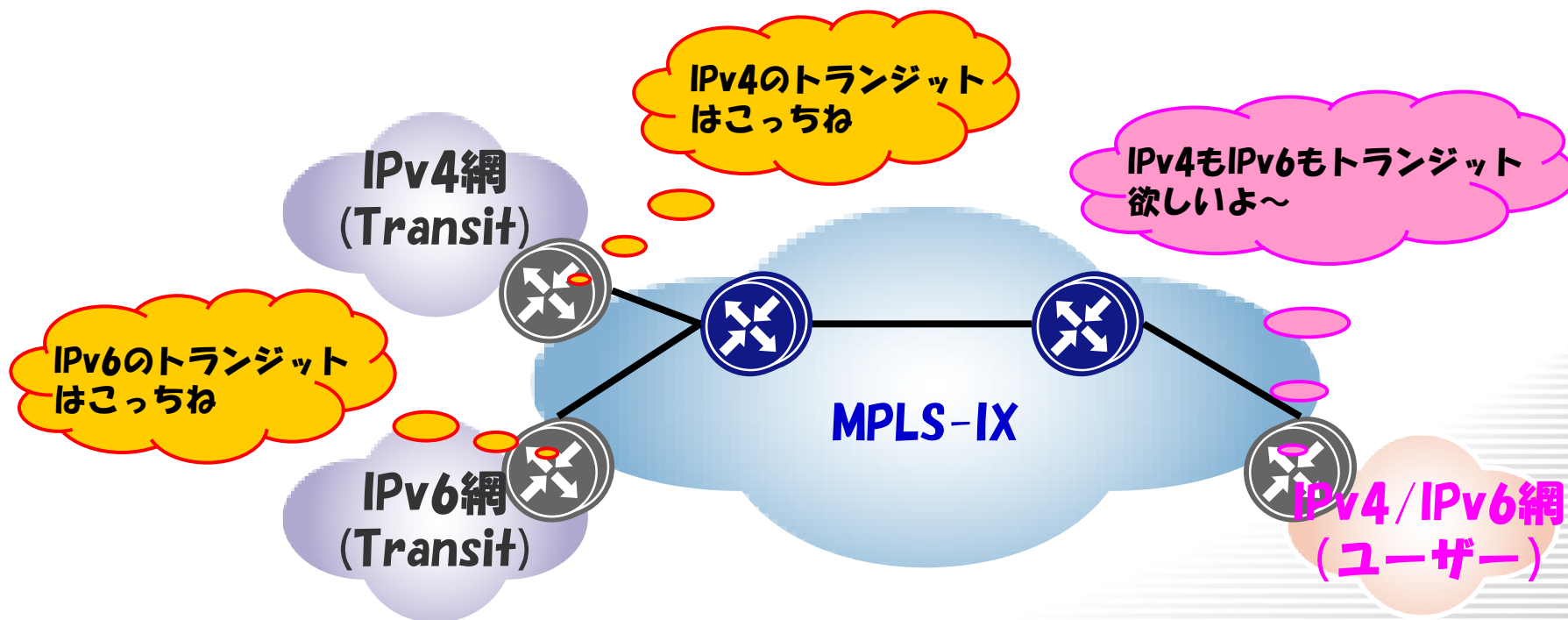
- 前述のとおり、MPLS-IXから見るとただのLSP
- IPv4/IPv6のNW同士が接続すると. . .
 - **トラフィックが別々にとれない!!**
 - MPLS-IX上ではLSPのトラフィックを取得
 - SNMPの拡張が進んでDualStackのIFでIPv4/IPv6のトラフィックが別々に取れるようになったとしても、**MPLS-IXでは無理**
- だってLSPだから. . .



•現状MPLS-IX上でトランジットを提供しているASではIPv4とIPv6を完全に分離

•そうしないとトラフィックの従量課金ができない...

•今後ISPのDualStack化が進んだ時に、問題になる可能性が...



まとめ

•6PEとは

- MPLS網でIPv6を運ぶ技術**

 - MPLS網は**IPv6対応必要無し**

- IPv6用ラベルを交換するのに**MP-BGP利用**

•MPLS-IXから見ると

- ユーザー間に存在するのはLSP**

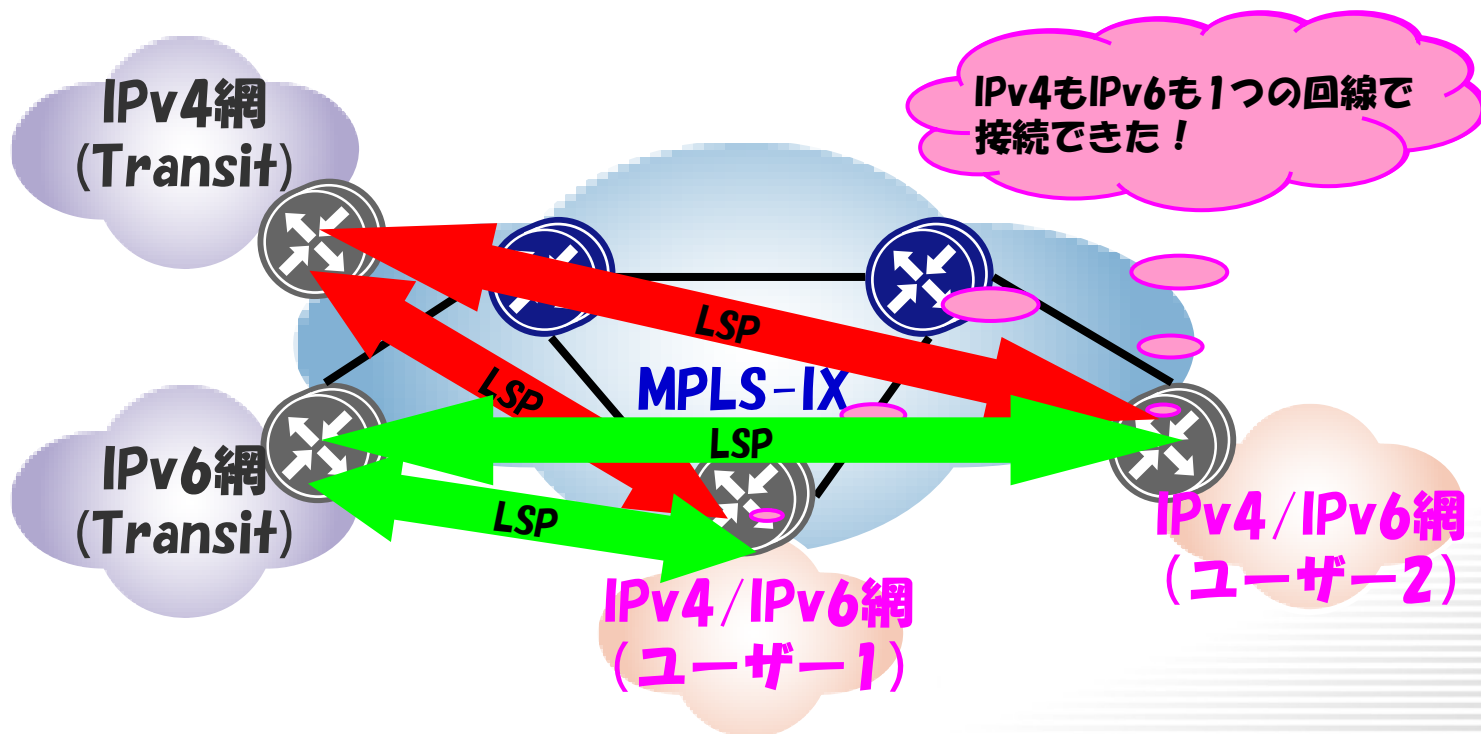
- MPLS-IXでは特に**何も対応することはない**

•そこそこ問題はある

- 1つのLSPにIPv4/IPv6のトラフィックが乗ると計測不能**

IPv4枯渇期に向けて

- 単一のアクセス回線でIPv4/IPv6の接続が可能な6PEを利用することにより、回線・IFへの追加投資無くIPv6対応が可能



- ISPのバックボーンにMPLSを利用しているなら
 - いわゆるコアルータはIPv6対応しなくてもエッジのルータでもPE導入することによりIPv6対応可能！
 - コアルータにIPv6の経路不要！OSPFv3不要！
 - しかも、FRRとかTEとかの運用は今のまま
 - ただしIPv4とIPv6を別々にTEすることは無理

