

ISPへのMPLS導入記

日本テレコム株式会社
伊藤広明/今村純一

- ・ MPLSがネットワークに導入されるようになって久しいが、純粋にIPルーティングのみで運用しているISPもまだ多い
- ・ 本発表では、我々ODNがMPLS導入に踏み切るまでの経緯や動機を述べ、これによりODNで可能になった運用、サービスについて紹介する。

- ・ MPLS導入の経緯
- ・ MPLS-TE/FRRの設計、設定
- ・ MPLS-TE/FRRの導入
- ・ 今後の展開

- ・ MPLS導入の経緯
- ・ MPLS-TE/FRRの設計、設定
- ・ MPLS-TE/FRRの導入
- ・ 今後の展開

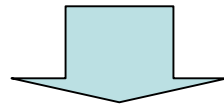
ネットワーク品質、信頼に対する高まる要求

- ・インターネットVPN利用ユーザの増加

数秒の障害：独自にNW監視を行うユーザが増えた結果、
ばれる可能性大。

- ・インターネット上でのVoIP利用ユーザの増加

数秒の障害：声が途切れるので、ばれる。

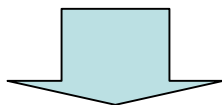


Fast Reroute

障害時の切替りを秒単位からミリ秒単位へ

ネットワークの複雑化

- Traffic増強に対応して、段階的にネットワーク増強を行った結果、OC-48(2.4Gbps)、OC-192(10Gbps)の混在構成となり、IGPのメトリックによる経路制御では、効率的な回線の利用が、難しくなって来た。



Traffic Engineering

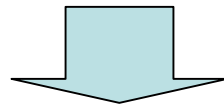
経路を明示的に制御することによって、
効率的な回線の利用を可能に。

WDMや光ケーブルの計画断作業

- ・ 事前のTraffic迂回が、一苦勞。
- ・ IGPのコストを見ただけでは、 ???。
Trafficの流れを把握するのも、職人技。

最適なネットワーク設計

- ・ P2Pの流行により地方間Trafficが増えているらしい。
地方間Trafficを、把握したい。



Traffic Engineering

迂回ルートを、明示的に設定可能

ノード間Trafficの測定が可能

- ・ MPLS導入の経緯
- ・ MPLS-TE/FRRの設計、設定
- ・ MPLS-TE/FRRの導入
- ・ 今後の展開

MPLS導入範囲

国内及びUS拠点に設置したコアルータ間

- ・ TEを必要としている区間

主要拠点区間

- ・ FRRを必要としている区間

WDM区間及びダークファイバー区間

(伝送装置による迂回が効かない区間)

MPLS-TEパス構成

フルメッシュ構成

コアルータ間だけでも、MPLSに馴染みのない人間にとっては、設計は、大変。

管理も大変そう・・・

Primary LSPの経路設定

- 帯域と遅延を考慮し、すべてのLSP経路を明示的に指定
- 多少HOP数が多くなることも・・・

Backup LSPの経路設定

- Bypass tunnelによるリンク・ノード プロテクション
(共通のリンクorノードを通過するPrimary LSPを一つのBackup LSPで救済)
- excludeを使用

パス計算のメトリック

- TEメトリックを使用

FRRのパラメータ

- `mpls traffic-eng reoptimize events link-up` (C社) は不採用
- 切り替わり後のDown Tunnelのclean-upはデフォルト値

- ・ MPLS導入の経緯
- ・ MPLS-TE/FRRの設計、設定
- ・ **MPLS-TE/FRRの導入**
- ・ 今後の展開

実際の導入にあたり

- OSPFのArea跨ぎは、心配だったので、MPLS導入区間は、全てArea0に。
 - 一部loopback0がarea0に属していないものがあったため、area変更を最初に実施。
- Configの作成と確認に膨大な時間要した
- 設定投入もルータの負荷も気にしつつ、一つずつ確認しながら

実際に導入して

<良かった編>

- ・ 障害時の切り替わりがはやくなった
- ・ 計画作業時の事前迂回不要 =>FRRにおまかせ
- ・ ノード間のtraffic量が明確に把握できるようになった

< 導入前 >

```
#traceroute 143.90.150.162
```

```
1 143.90.148.109    12 msec 12 msec 12 msec
```



< 導入後 >

```
#traceroute 143.90.150.162
```

```
1 143.90.148.198 [MPLS: Label 3107 Exp 0] 8 msec 12 msec 8 msec
2 143.90.148.105 [MPLS: Label 3129 Exp 0] 12 msec 8 msec 8 msec
3 143.90.148.194 [MPLS: Label 224 Exp 0] 12 msec 8 msec 12 msec
4 143.90.148.101 [MPLS: Label 3110 Exp 0] 8 msec 12 msec 8 msec
5 143.90.143.122 8 msec * 8 msec
```



実際に導入して

< 困った編 >

- MRTG/RRDファイルの数がLSP分増える
- Configが長くなった
- 大量のLogメッセージ
- MPLS-TEを監視できるツールがまだ少ない
- オペレーターの教育が必要
- バックボーンの構成変更があったらどうする？

- ・ MPLS導入の経緯
- ・ MPLS-TE/FRRの設計、設定
- ・ MPLS-TE/FRRの導入
- ・ 今後の展開

MPLS-TEを導入したことで以下の様なサービスを考えてます

目的別にパスを分け、トラフィックを色分け

- ・ 具体的には

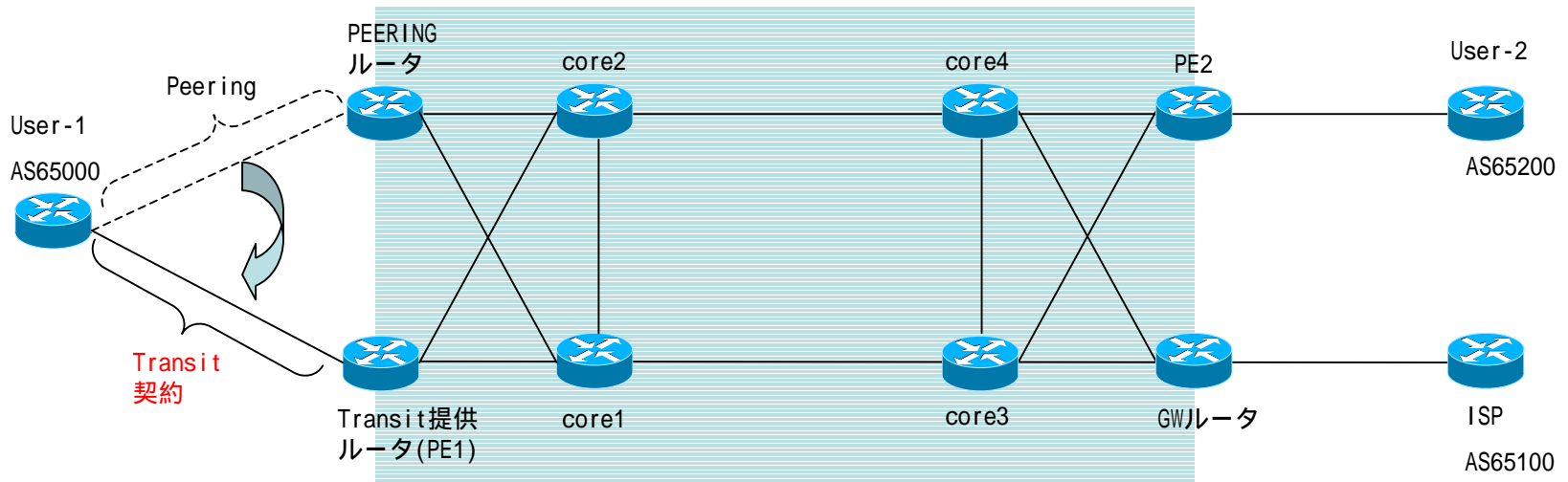
Transitトラフィックと、Peerトラフィック (ODN : AS4725

配下)を論理的に色分けし、ユーザへ提供

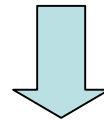
VoIPとそれ以外に色分け

PEからのLSPによる差別化

【現状】 Pure IPネットワーク



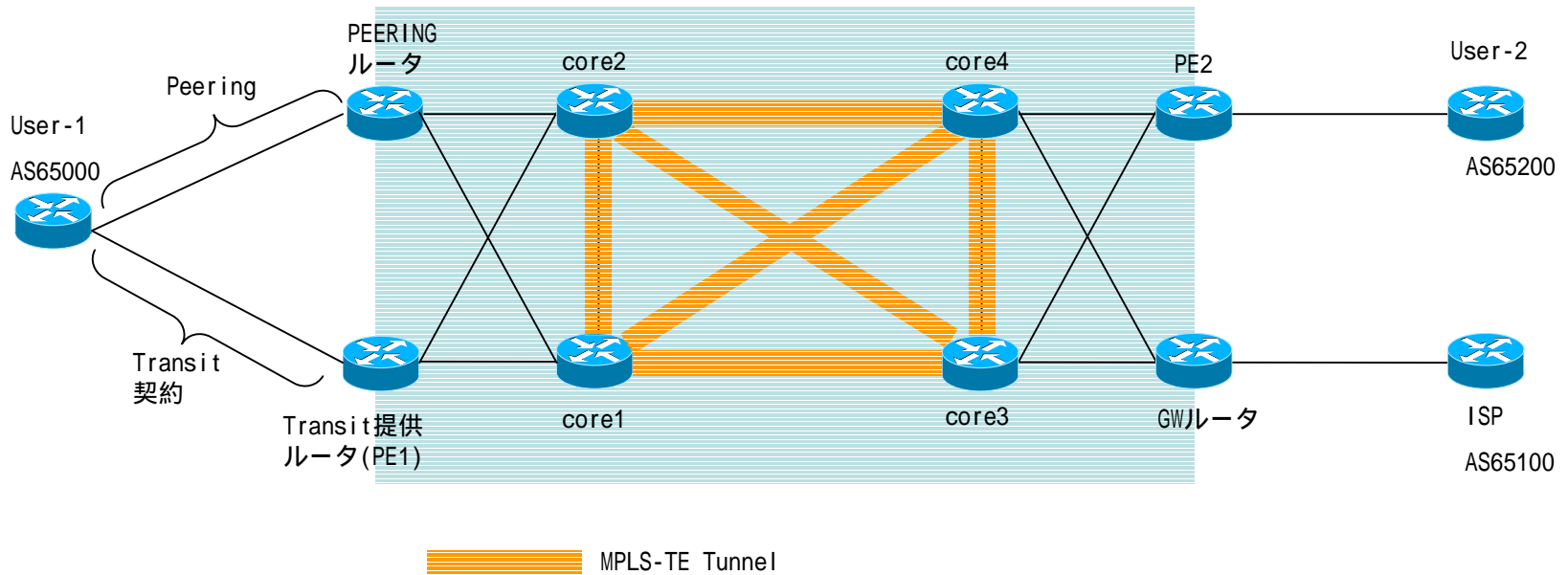
- User-1はODNとpeer ingをしている。もちろん無料！！
- User-1はODNとtransit 契約を結ぶと、今まで無料だったPeer ingの trafficに対して課金が発生



User-1は不満！！

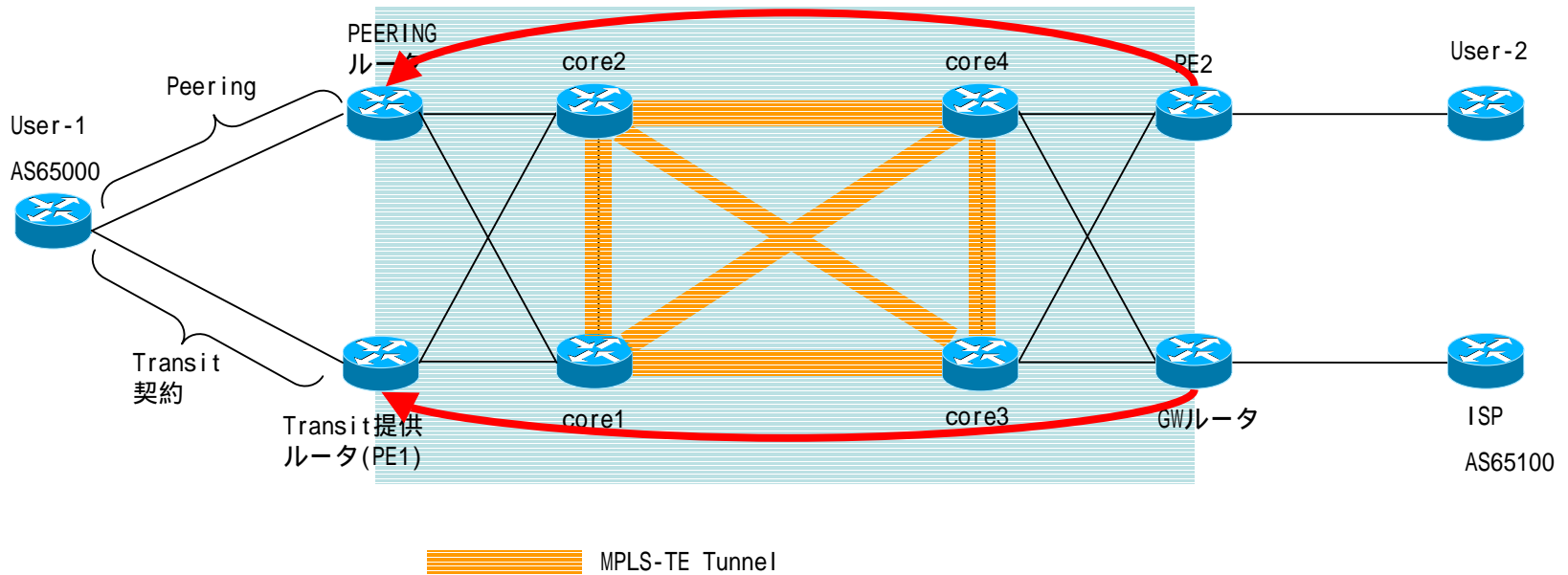
For Your Networking Universe

【対策】MPLS-TEを導入

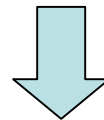


- User-1とPEERINGルータ間でPeerのUP。
- BGPのテクニックとMPLSのテクニックを駆使し、GWルータからTransit提供ルータに直接trafficを流れるように設定。

【対策】



- PE2からUser-1へのtrafficは、 PEERINGルータへ
- GWルータからUser-1へのtrafficは、 tunnelを使い Transit提供ルータへ



User-1は満足！！

For Your Networking Universe

TransitとPeer trafficの色分け

【ですが・・・】

