

MPLS IXにおけるインタードメインへの要求

永見 健一
インテック・ネットコア



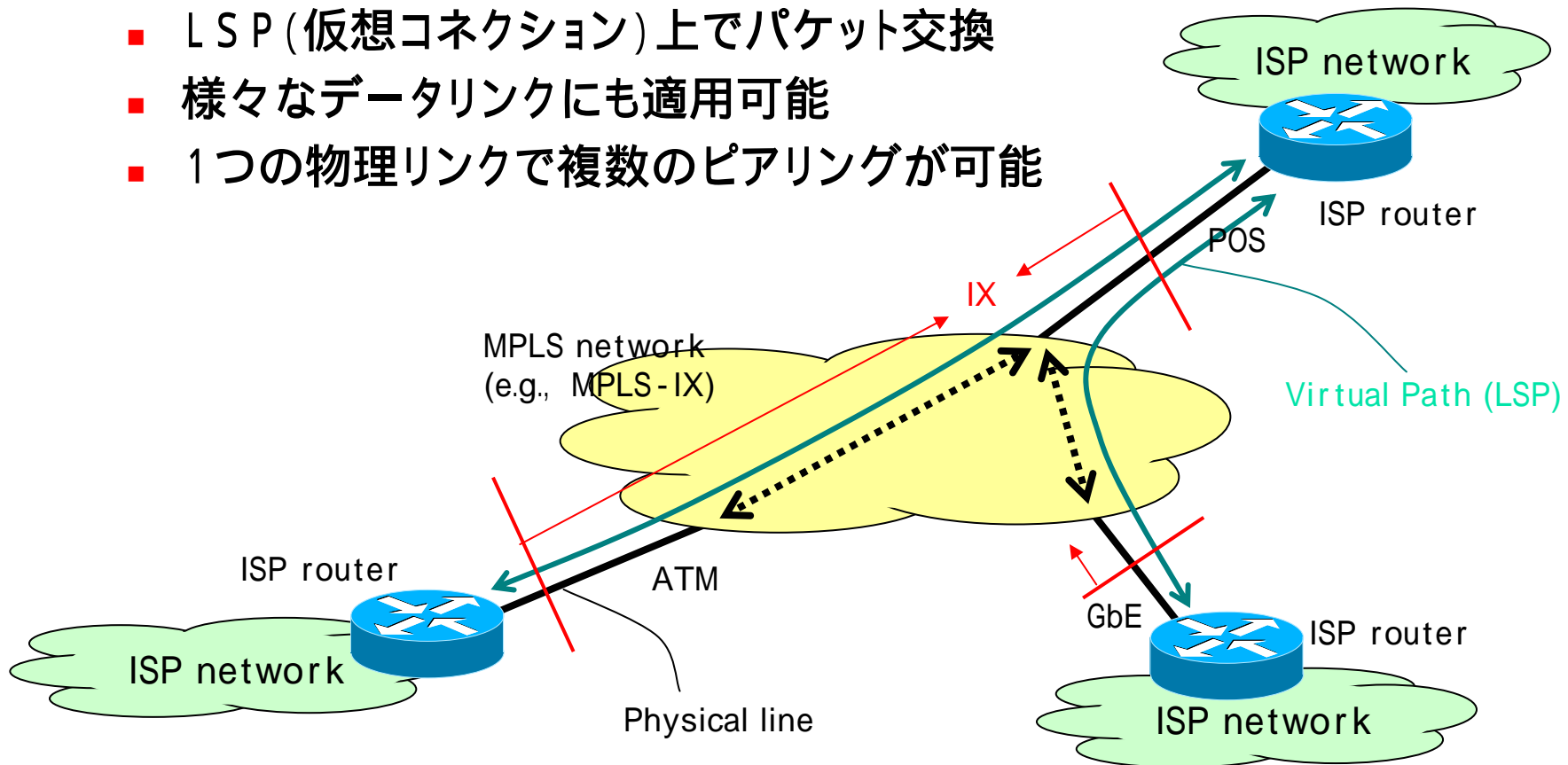
目次

- MPLS IX(MPLS LSP提供ネットワーク)の概要
- インタードメイン接続の必要性
- インタードメイン接続の要求条件
- インタードメイン接続の実現方法

MPLS-IX:概要(1)

■ MPLSを使ったISPの接続

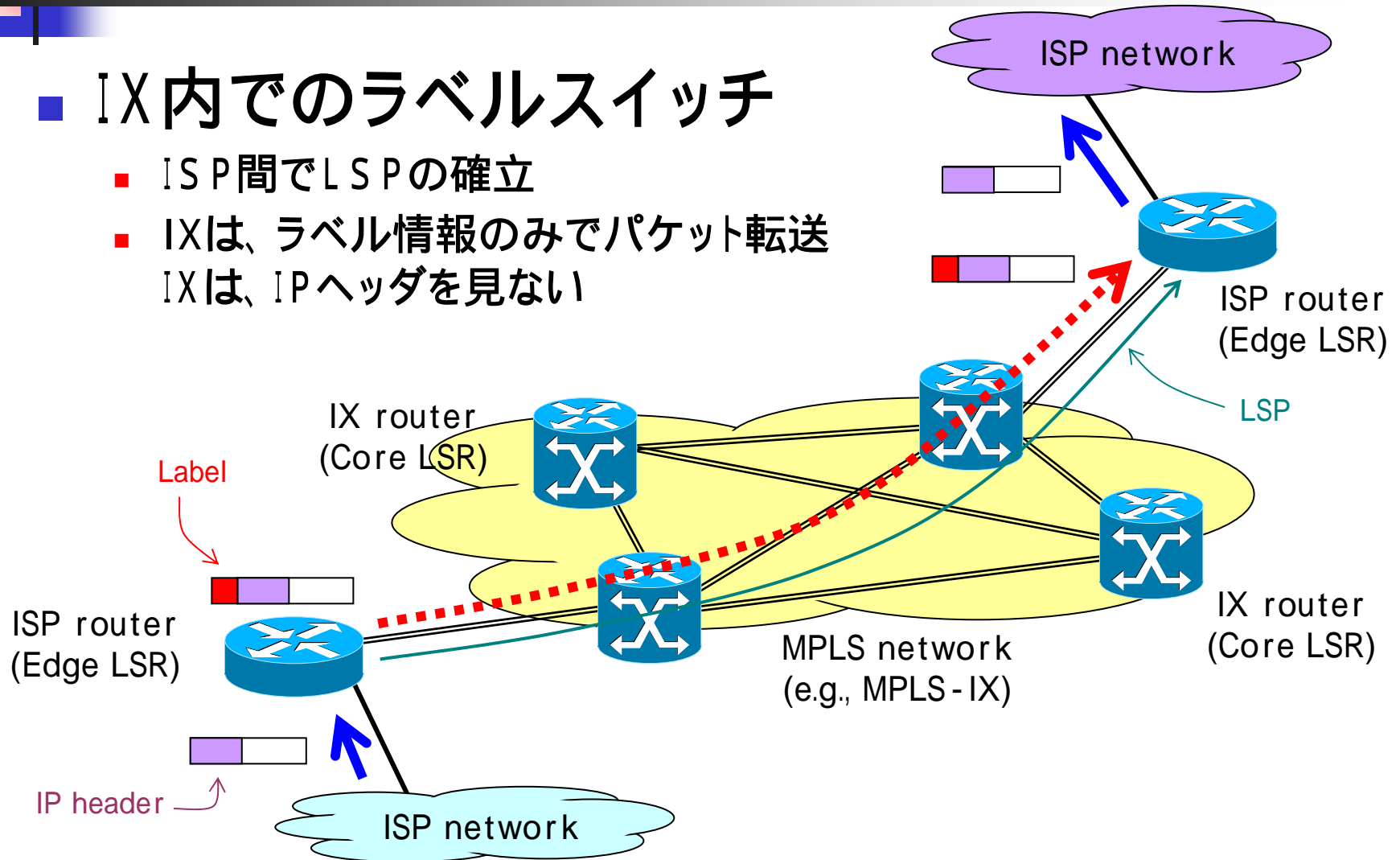
- LSP (仮想コネクション) 上でパケット交換
- 様々なデータリンクにも適用可能
- 1つの物理リンクで複数のピアリングが可能



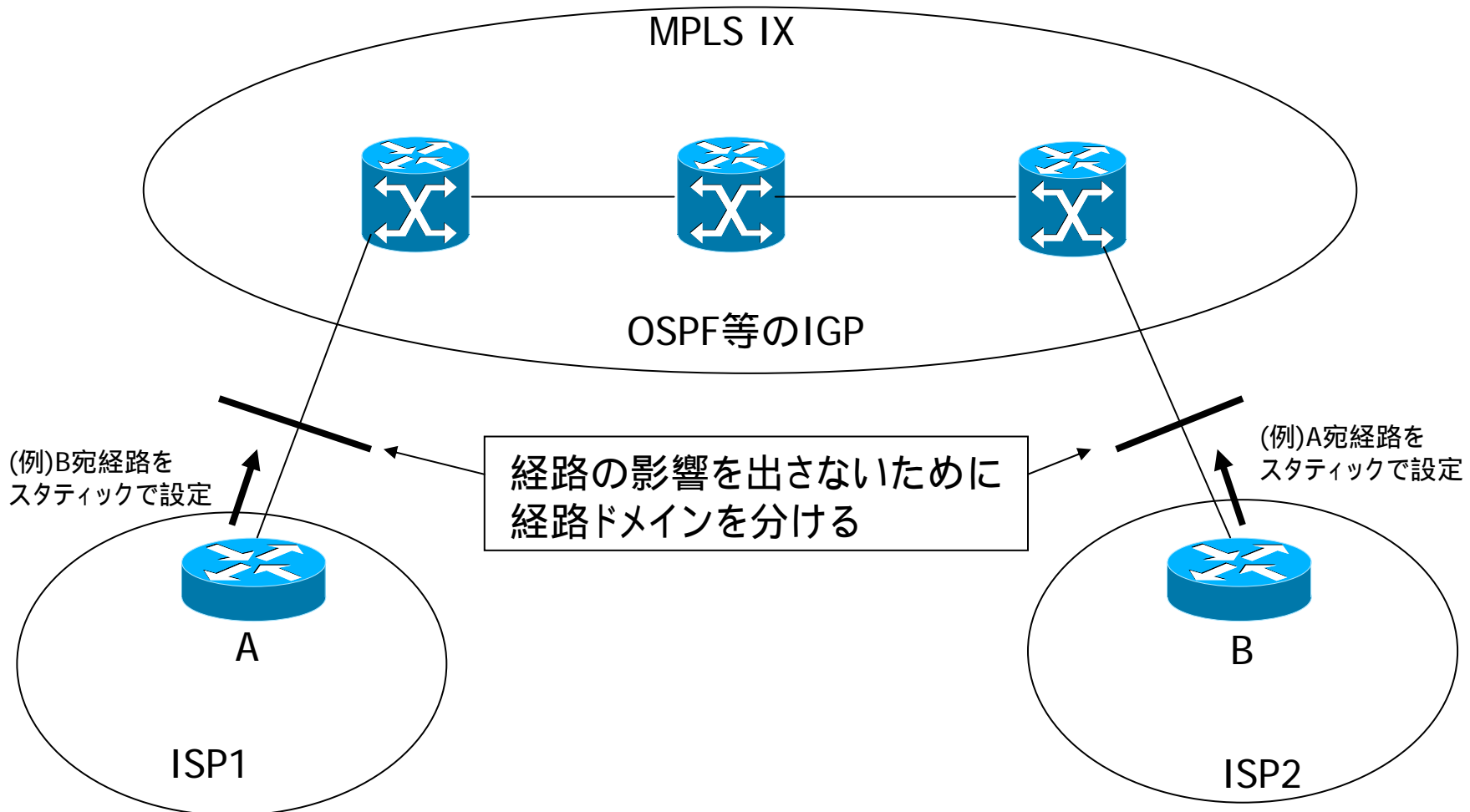
MPLS-IX: 概要(2)

■ IX内でのラベルスイッチ

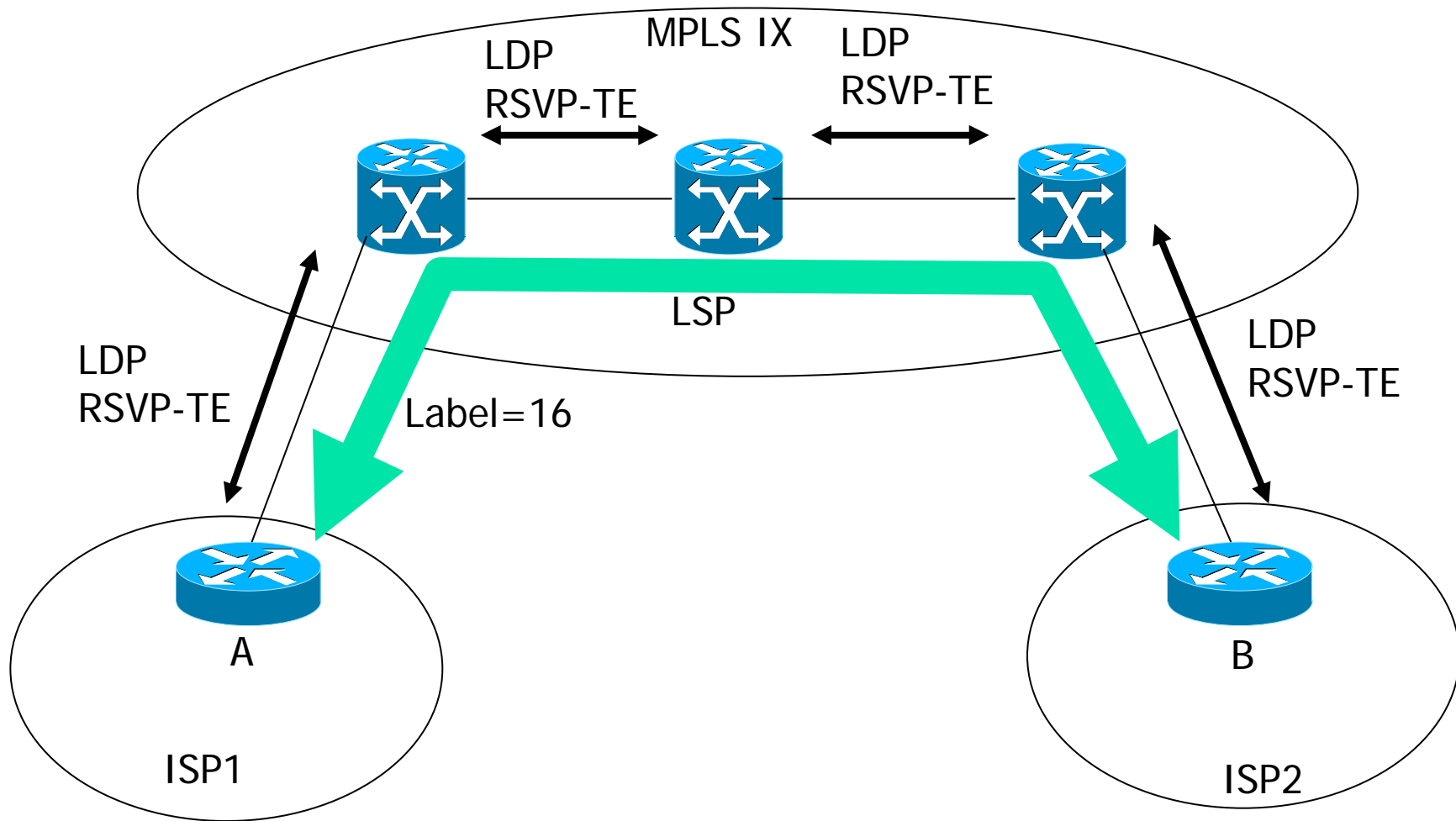
- ISP間でLSPの確立
- IXは、ラベル情報のみでパケット転送
IXは、IPヘッダを見ない



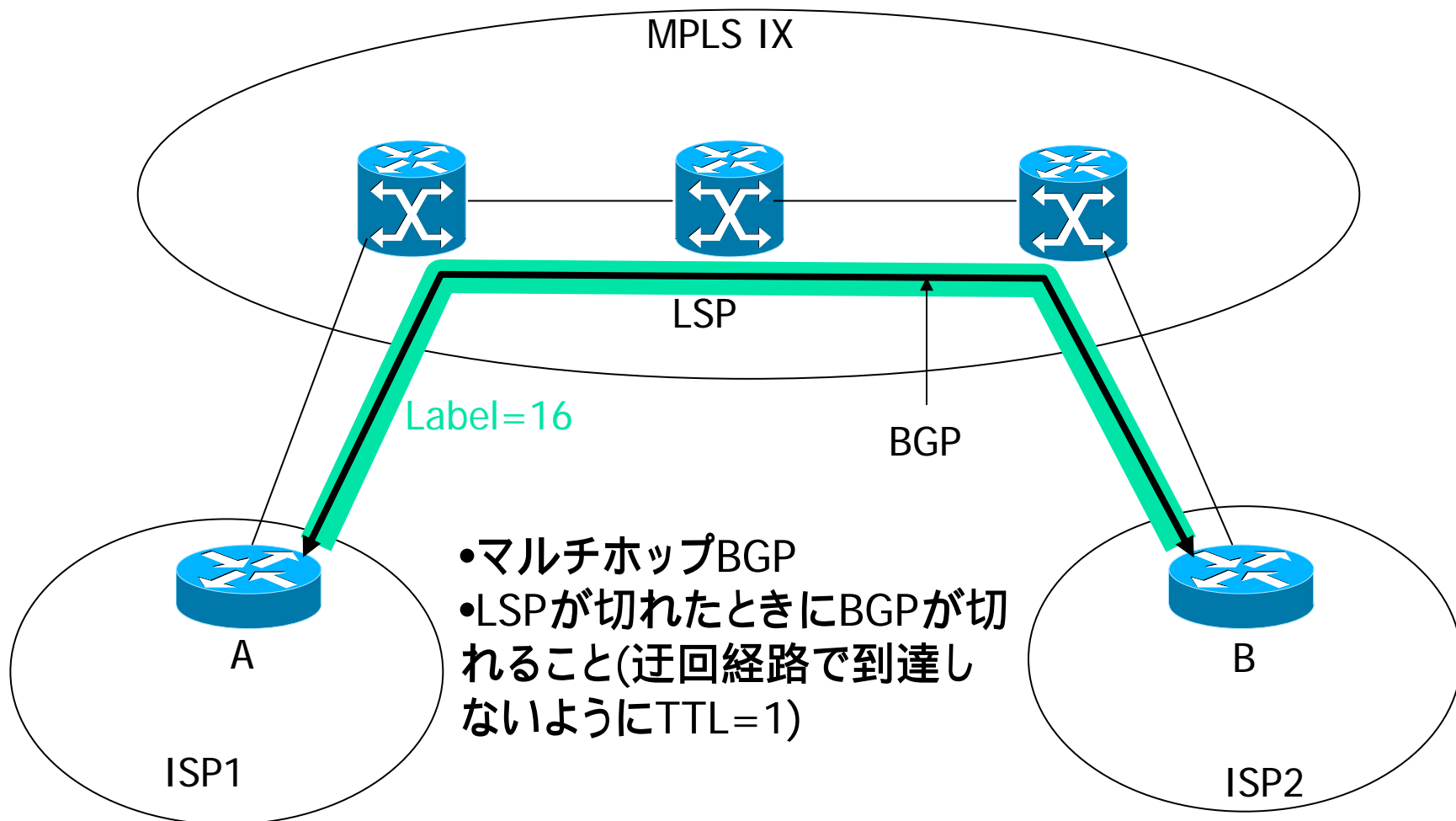
MPLS IXの動作概要 (経路ドメインの分離)



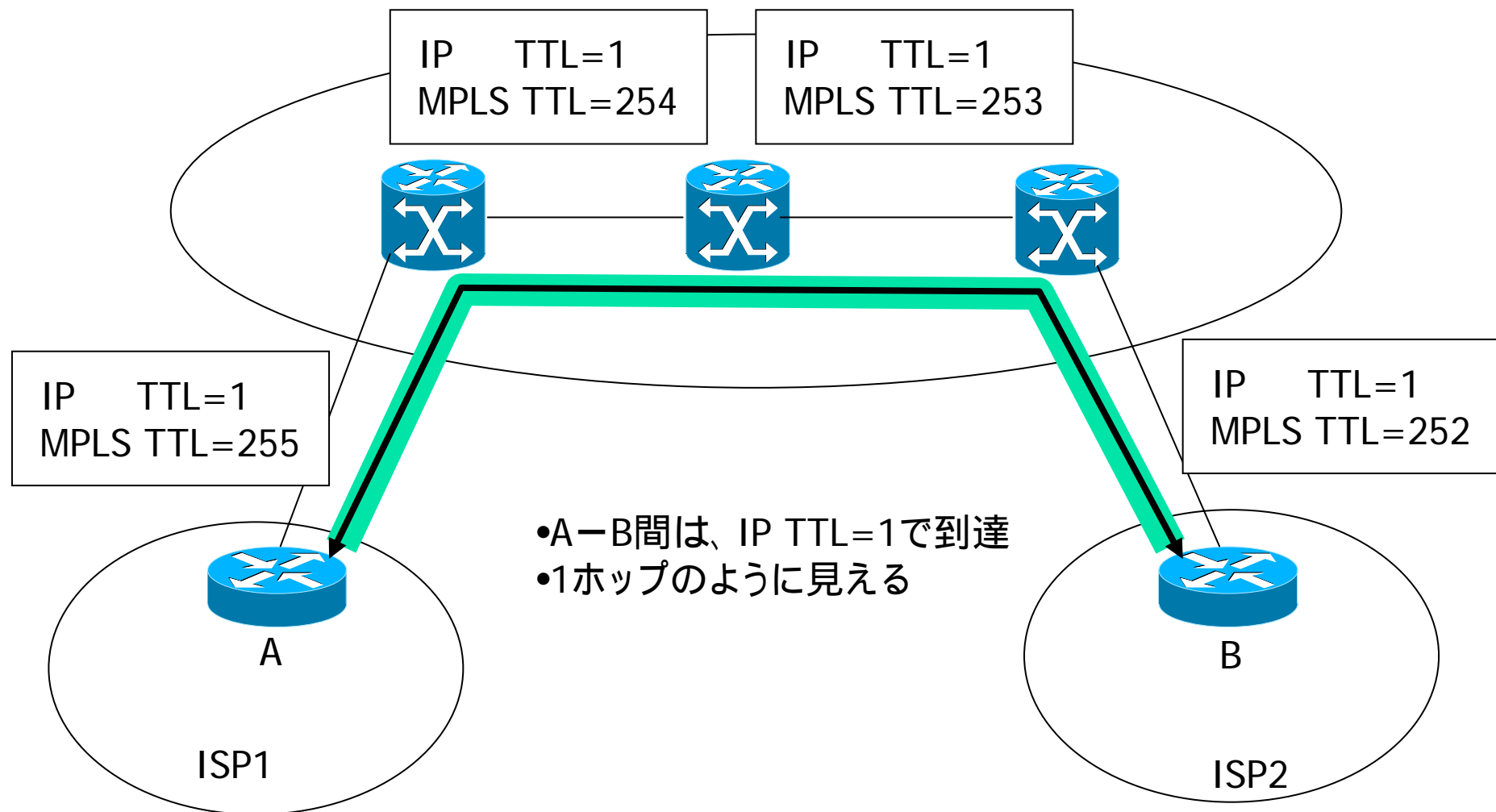
MPLS IXの動作概要 (LSP確立)



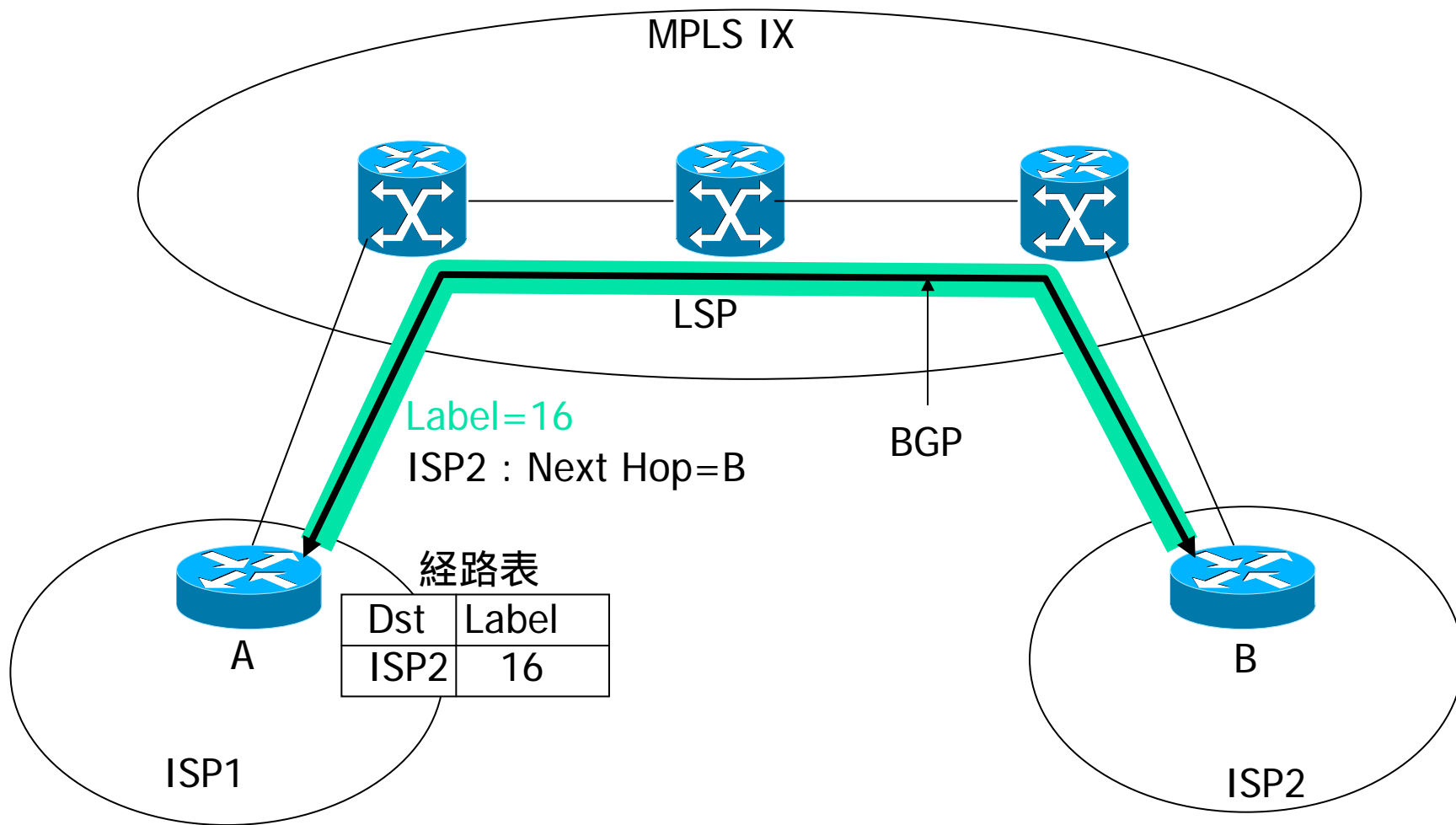
MPLS IXの動作概要 (BGP確立)



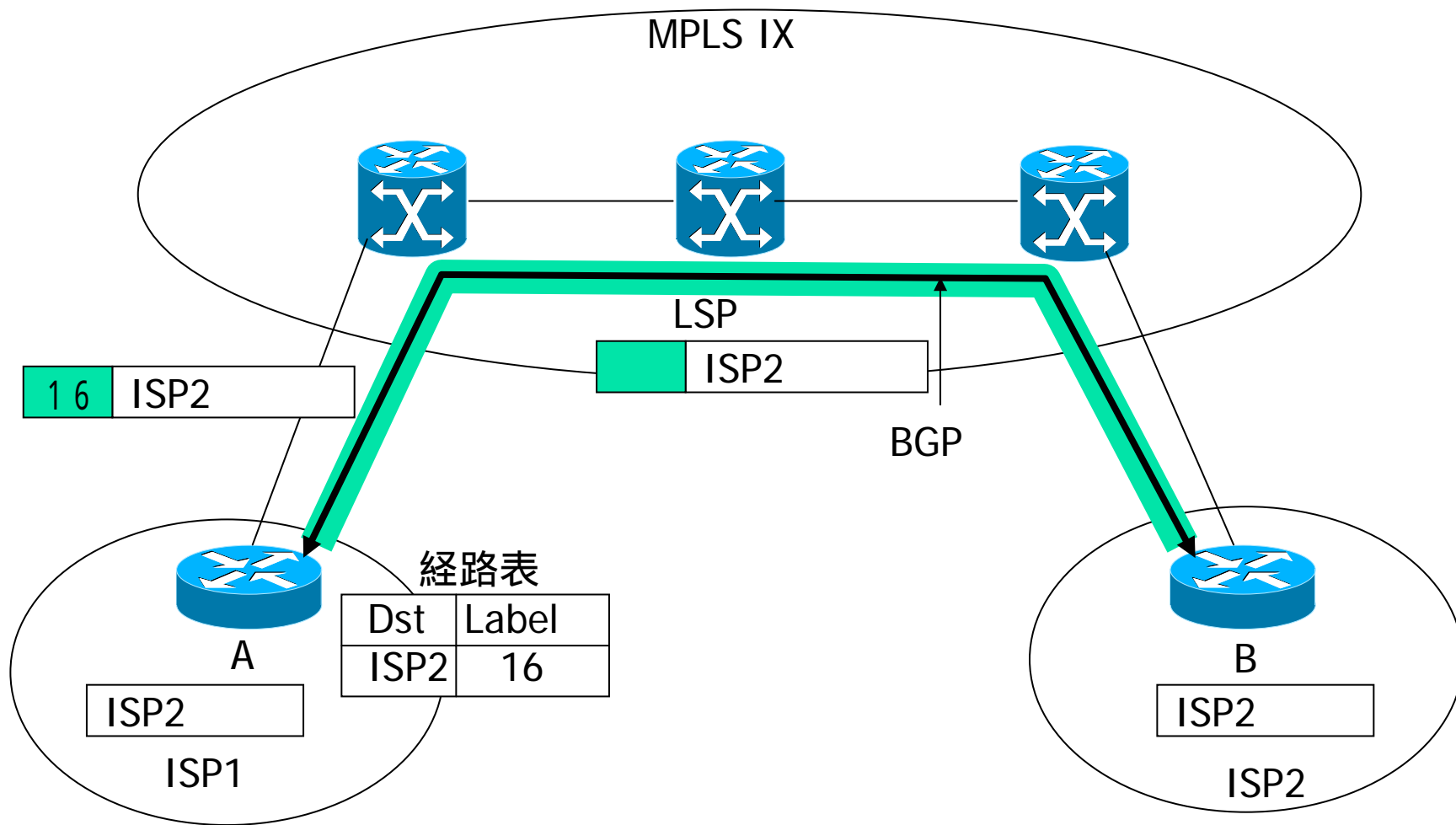
MPLS IXの動作概要 (TTL動作)



MPLS IXの動作概要 (経路交換)

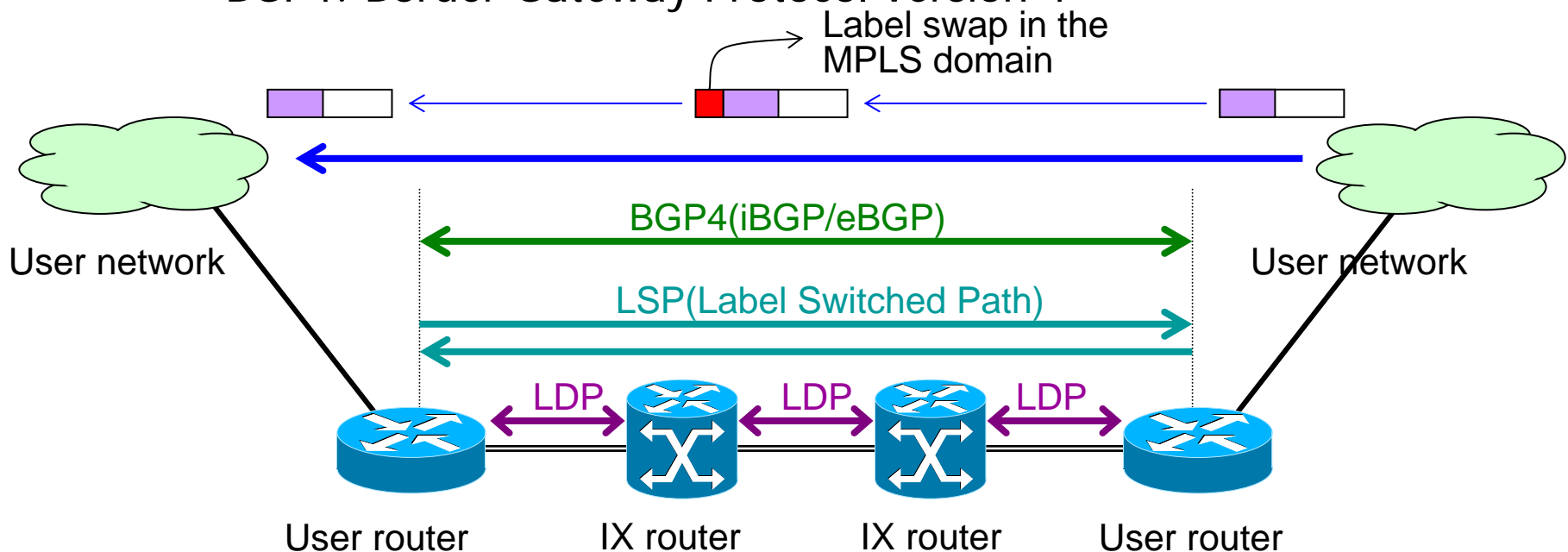


MPLS IXの動作概要 (パケット転送)



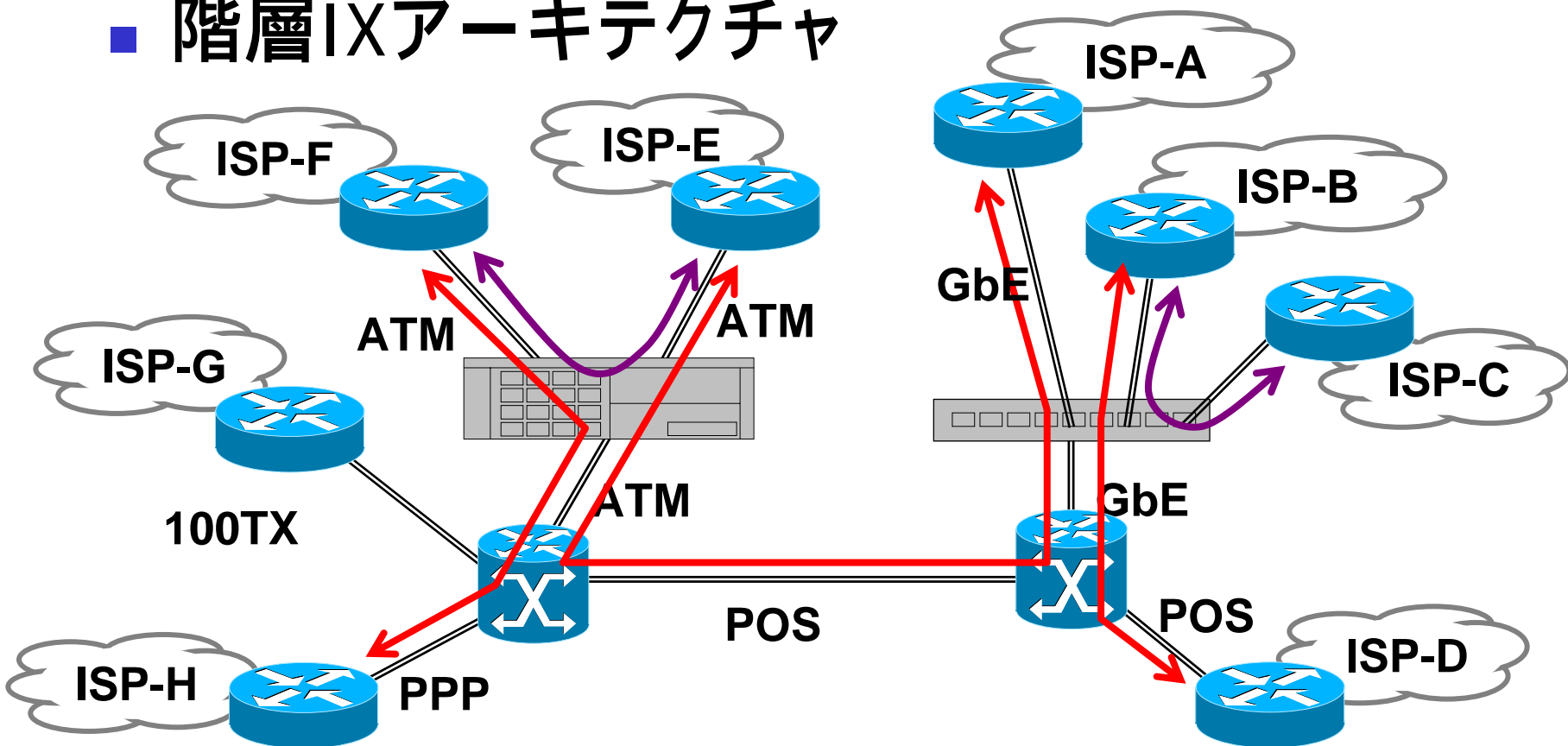
MPLS-IX動作概要

- ユーザルータ間でLSPを確立
 - ユーザルータではMPLSプロトコルを動作
 - LDP: Label Distribution Protocol
 - LSP: Label Switched Path
 - BGP4: Border Gateway Protocol version 4



既存L2IXとの相互接続

- 複数の L2 IXの接続
- 階層IXアーキテクチャ



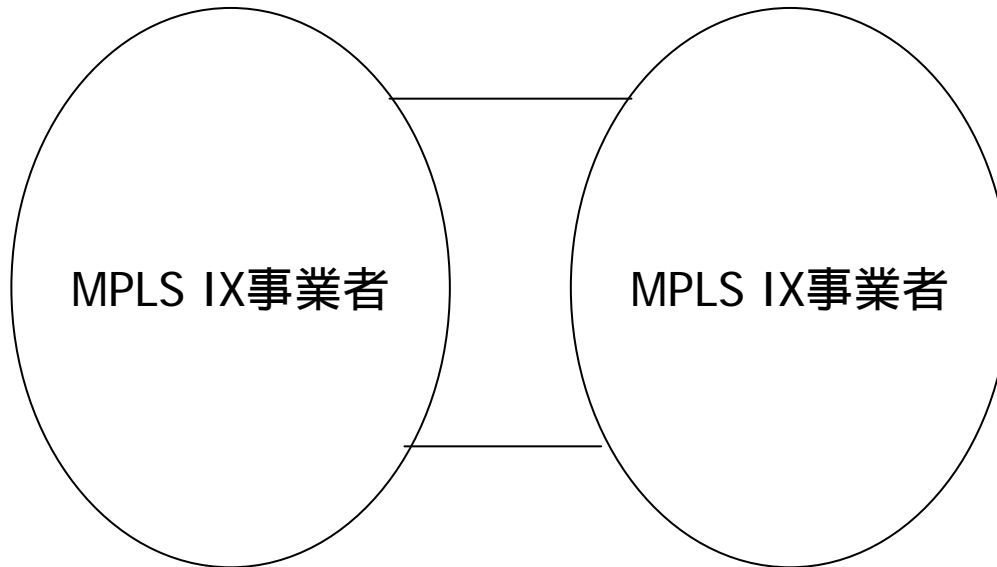


MPLS-IXの特長

- データリンク非依存
 - POS, ATM, GbE, FDDI, PPP, 波長など
 - 高速リンクを使える (OC-192 or OC-768 POSも大丈夫)
 - 異なるデータリンク種別を持つピアにも接続可能
- 広域分散IX広域で使えるデータリンクを使うことで広域分散IXが実現可能
 - どんなデータリンクでも接続できる
 - 追加ルータ(I/F)やスペースが要らない
- IX間で接続できる
 - 従来のIXと接続できる(マイグレーションが容易)
 - MPLS IX間での接続が容易

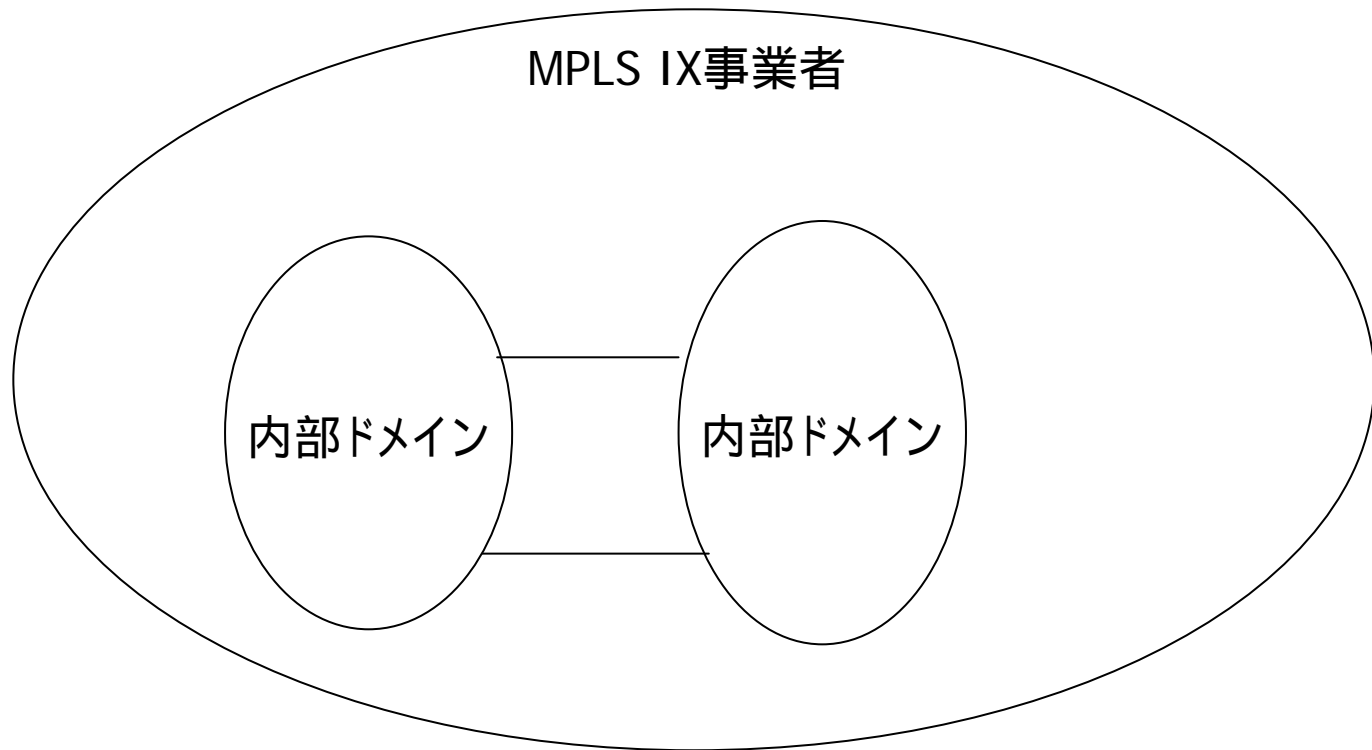
インタードメイン接続の必要性(1)

- 事業者間接続



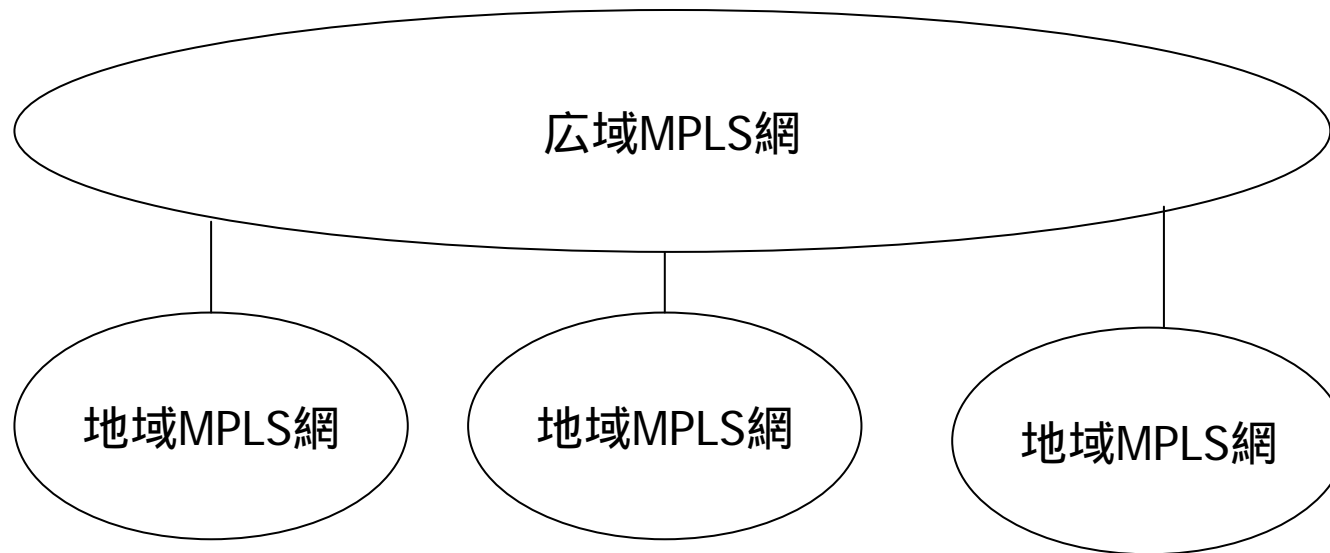
インタードメインの必要性(2)

- 事業者 内部ドメイン
 - 管理上
 - 会社がマージしたとき??



インターネットドメインの必要性

- 地域網と広域網との接続





インタードメイン接続が必要な場合

- MPLS IX提供者間
- MPLS IX提供者内
 - 外から見ると1つ、内部でインタードメイン
 - 会社がマージしたとき??
 - 地域MPLS網と広域MPLS網の接続



インタードメイン接続の要求(1)

- 複数リンクで接続時のLSP制御
(リンクの負荷分散、計画的なリンクダウン等)
 - 自ドメインからのLSPをどちらのリンクを通すか決める
 - 相手からのLSPをどちらのリンクを通すか決める
 - 設定済のLSPのリンクを変更する
- トラブルシューートの容易性
 - LSPが設定できない原因・位置を特定できること
 - 少なくとも事業者は特定できる必要がある。ユーザもわかるとうれしい。
 - LSPが切れたときの原因・位置が特定できること



インタードメイン接続への要求(2)

■ 認証/フィルタ

■ シグナリングフィルタ

LSPシグナリング(LDP/RSVP)メッセージ認証

- 契約(e.g. 帯域を満たすか・src, dst,)チェックする
 - 相手先、送信元、帯域
 - 経路地の指定(e.g. キャリア)

■ パケットフィルタ

- ラベル値

■ 管理

- LSPのUp/Downの検出ができる
- LSPの経路が特定できる



インタードメイン接続への要求(3)

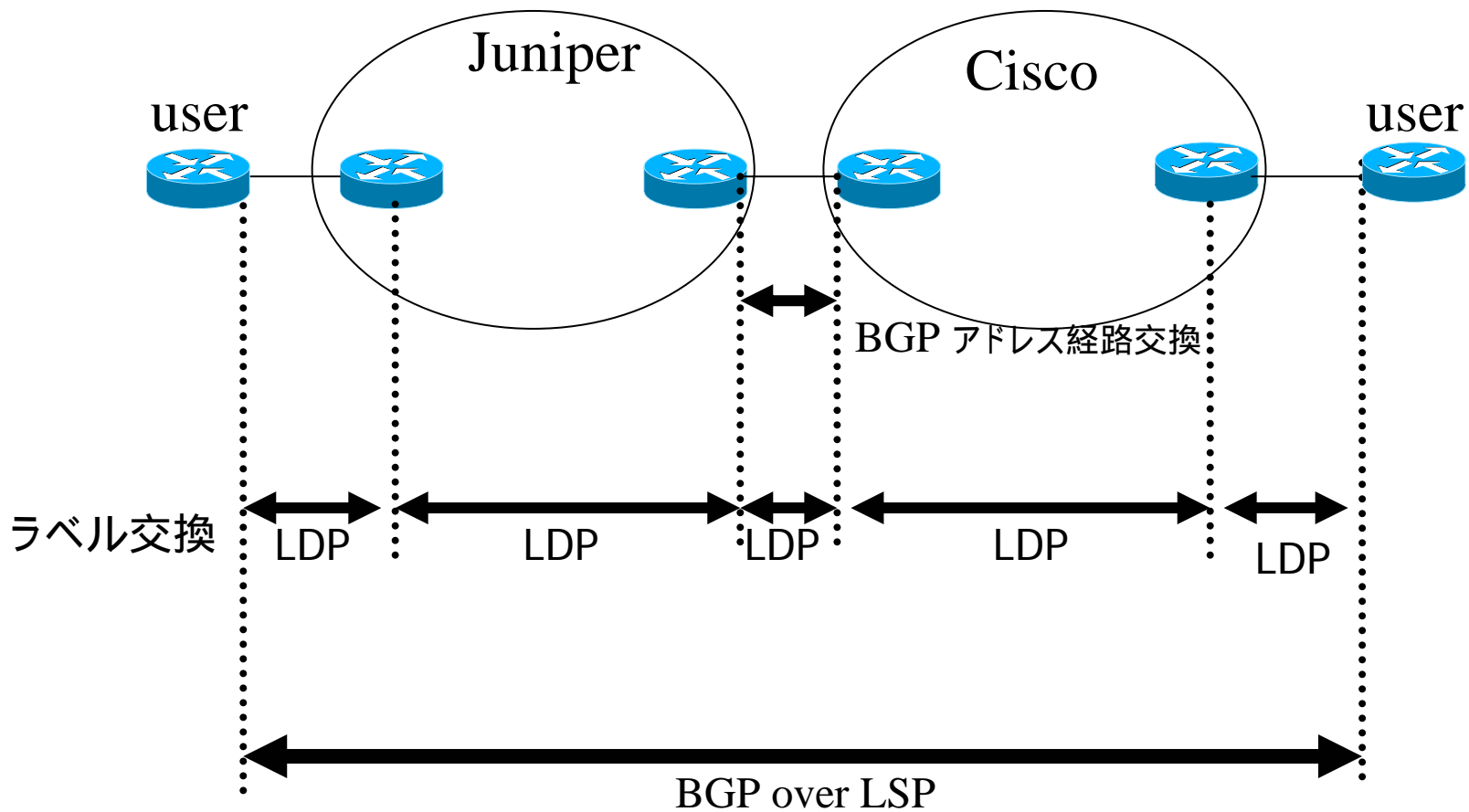
- アカウンティング
 - LSP単位での以下の情報取得
 - 接続時間
 - 接続先
 - 接続元
 - IX入ポイント
 - IX出ポイント
 - トラフィック量
 - ジッター
 - パケットロス



インタードメインの実現方法

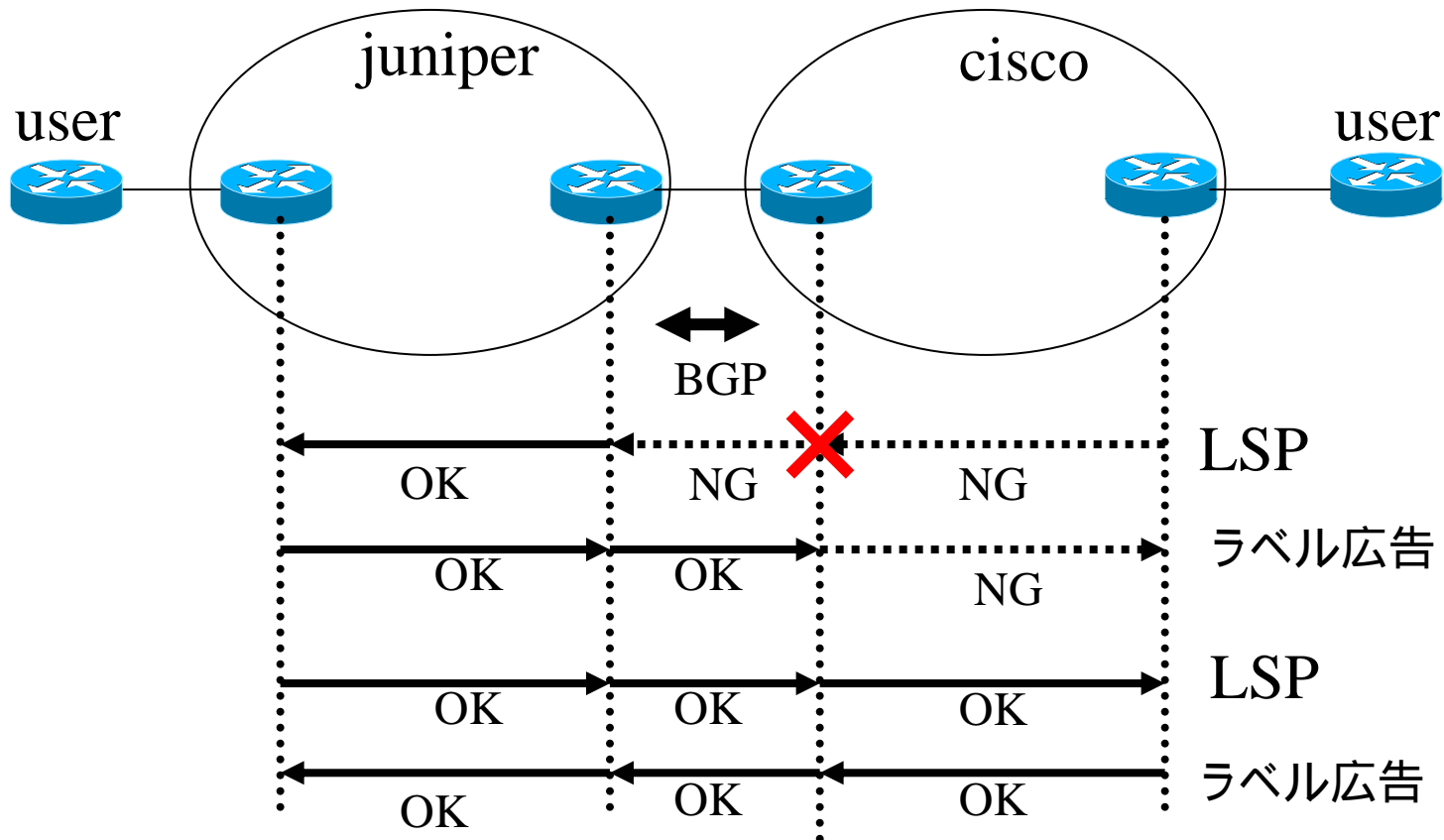
- 経路プロトコル BGP
- ラベル配布プロトコル
 - LDP
 - RSVP
 - BGP (RFC3107:Carrying Label Information in BGP-4)

実験ネットワーク(LDP)

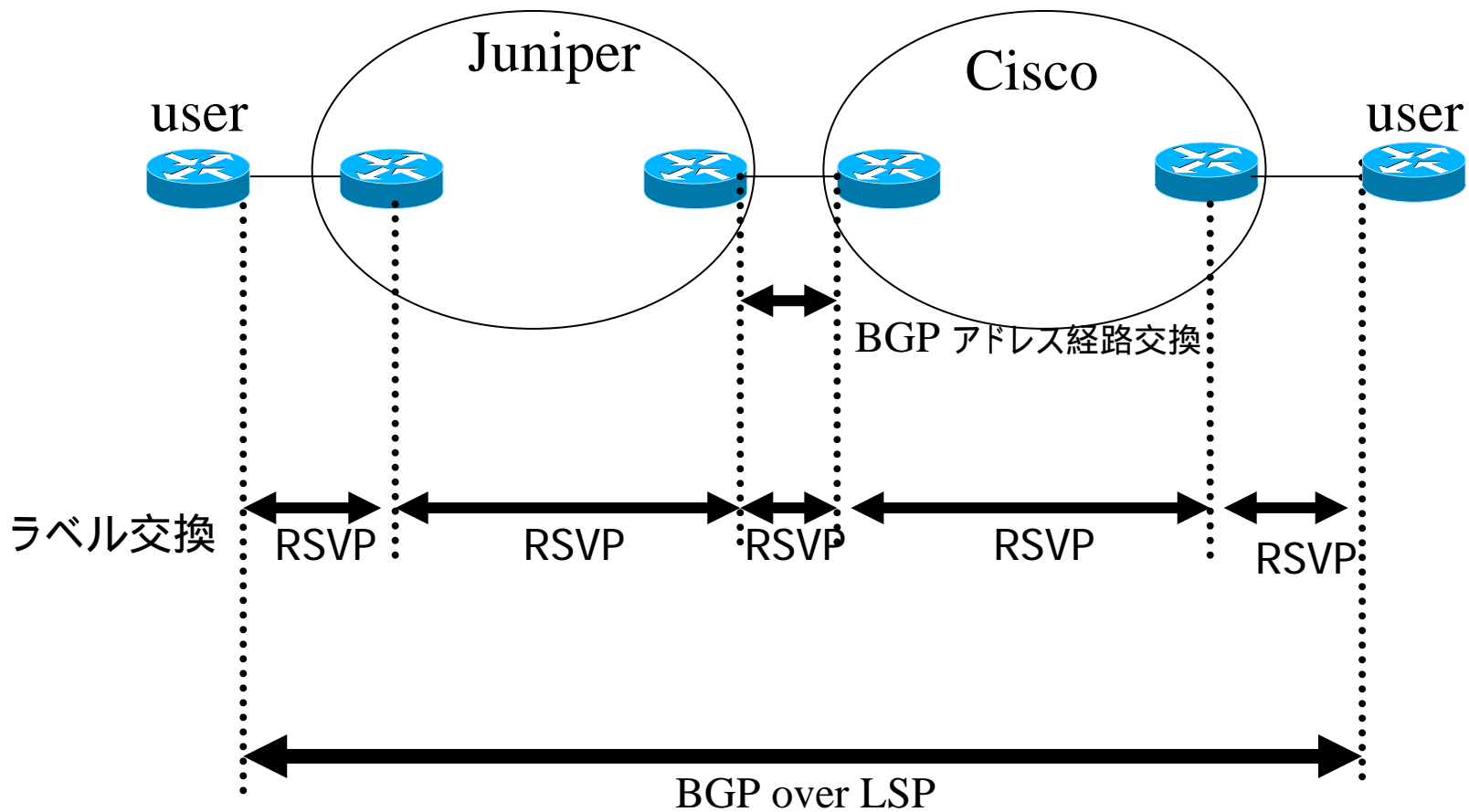


LDP

- 普通の設定ではうまくいかない
- CiscoにBGPで受信した経路をスタティックで設定するとLSPが設定される
- Ciscoでは、BGPで受信した経路をLDPの経路と扱わない

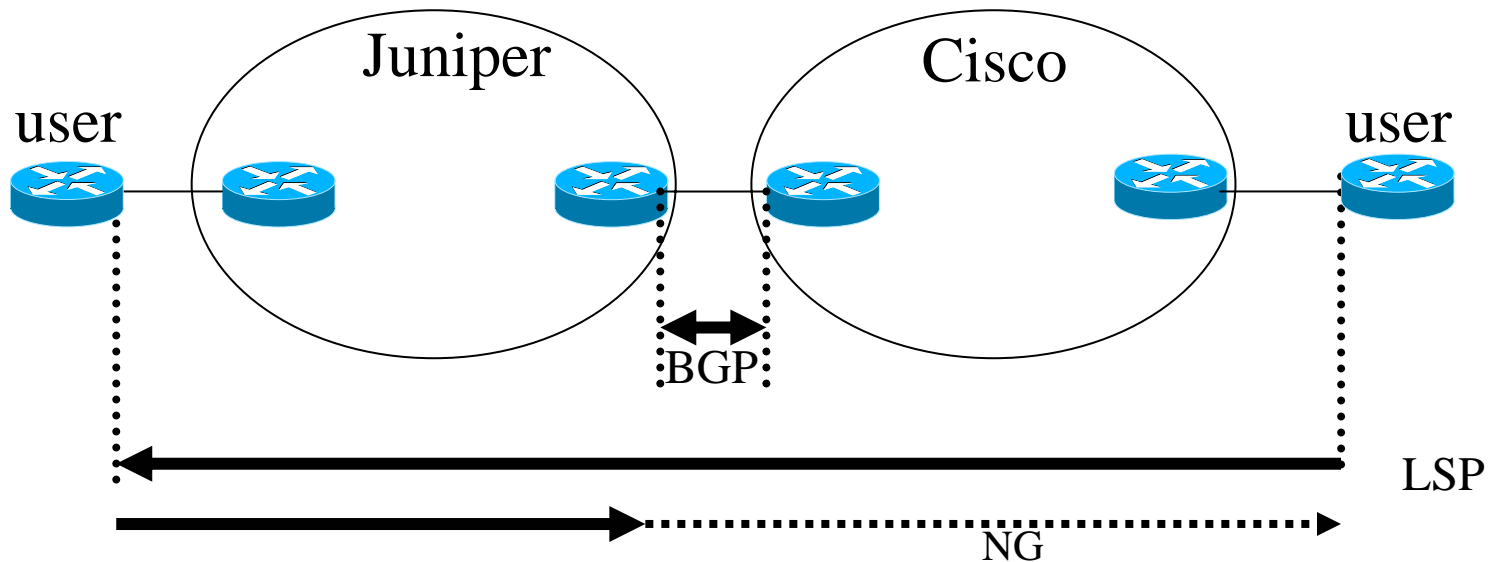


実験ネットワーク(RSVP)

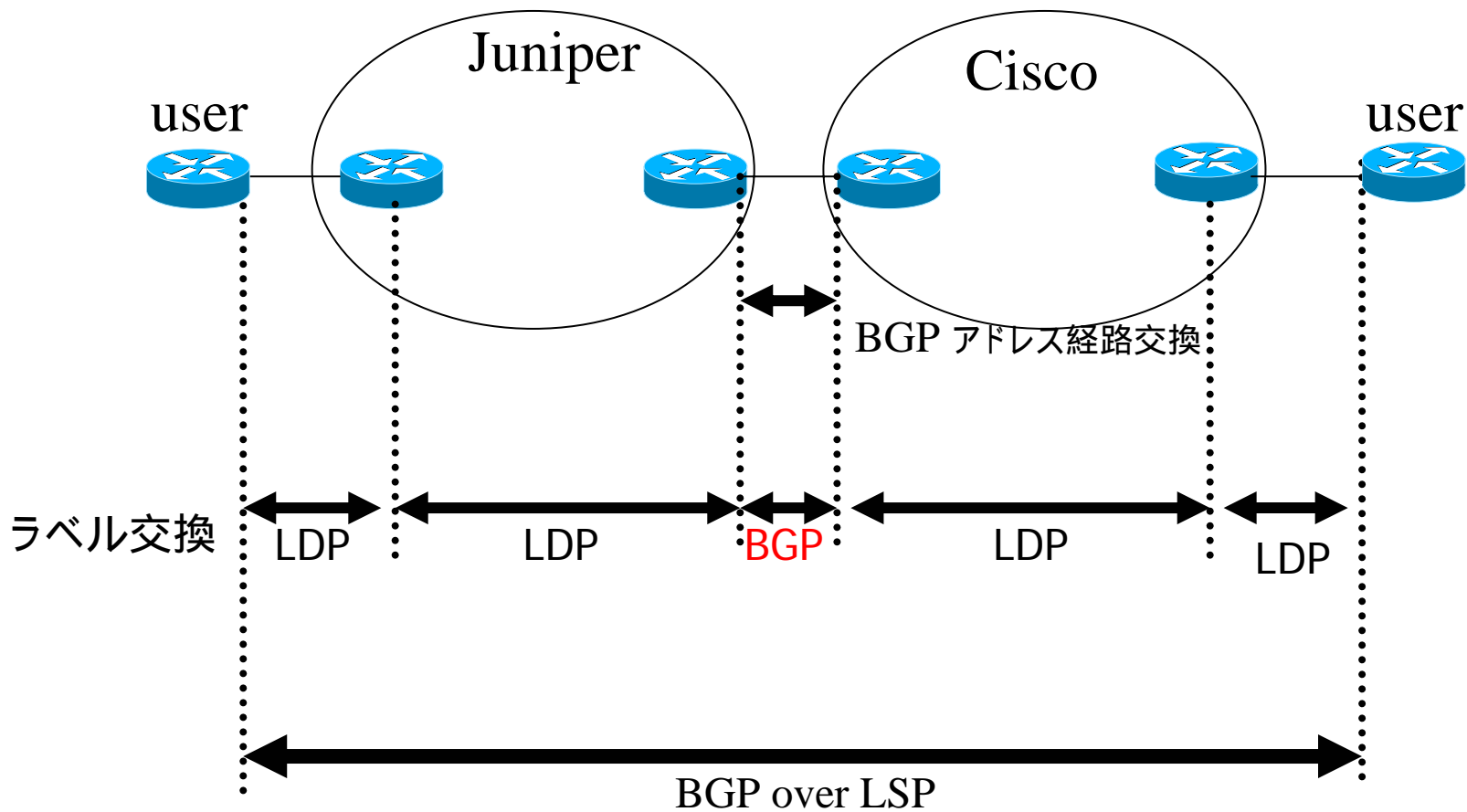


RSVP

- 普通の設定ではうまくいかない
- JuniperにBGPで受信した経路をスタティックで設定するとLSPが設定される
- Juniperでは、BGPで受信した経路をRSVPの経路と扱わない



実験ネットワーク(RFC3107)





RFC3107の設定

- Ciscoの設定

```
Router bgp 1
```

```
Neighbor 1.1.1.1 send-label
```



RFC3107の設定

- Juniperの設定

```
protocols{
  mpls{
    traffic-engineering bgp-igp-both-ribs;
  }
  bgp {
    group hoge{
      family inet {
        labeled-unicast;
      }
      export hoi;
    }
  }
}
policy-options {
  policy-statement hoi {
    term ldp {
      from {
        protocol ldp;
        route-filter 10.0.11.2/32 exact;
      }
    }
  }
  then accept;
}
}
```



MPLS IXでのRFC3107

■ メリット

- インタードメインの経路・ラベル配布プロトコルが1つになる
 - ラベルフィルタと経路フィルタを別々に設定する必要がない
 - トラブルシュートが簡単

■ デメリット

- LSP数と同じ数の経路をBGPで経路を渡すため、経路数が多くなる



実験ネットワークで実証実験中

- 次世代IX研究会(distix)ネットワークで運用実験中
 - LDP/RSVP方式の実験
 - RFC3107方式を実験



今後

- 次世代IX研究会の参加者で要求条件の整理
- 実験ネットワークでのフィードバック

- 参考URL
 - <http://www.distix.net/>