

Internet Week2016 T5

それ本当にEVPNでやるの？

EVPNの使いどころがわかる150分

EVPNって本当に良いの？

～ソフトバンクがキャリアEVPNを考えてみた～

**ソフトバンク株式会社
ネットワーク本部
ネットワーク開発統括部
ネットワーク開発部
三宅 正浩**

 **SoftBank**

まずはじめに

本発表は実装における個人の見解を示すもので、
会社の方針・開発ロードマップを示すものではありません。
あらかじめご了承ください。

自己紹介



名前

三宅 正浩



所属

ソフトバンク株式会社

ネットワーク本部 ネットワーク開発統括部

ネットワーク開発部



経歴

2001年 日本テレコム株式会社(現ソフトバンク)入社

2003年より法人向けVPNサービス開発に従事(現職)



What's 法人VPN



EVPN L2業界には画期的な技術




EVPNの留意点①



EVPNの留意点②



まとめ



What's 法人VPN



EVPN L2業界には画期的な技術



EVPNの留意点①



EVPNの留意点②

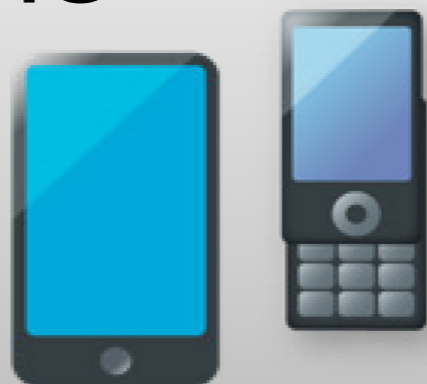


まとめ

ソフトバンクのビジネス

ソフトバンク = 通信キャリア

携帯電話/PHS



固定電話



データ通信(法人向けVPN)

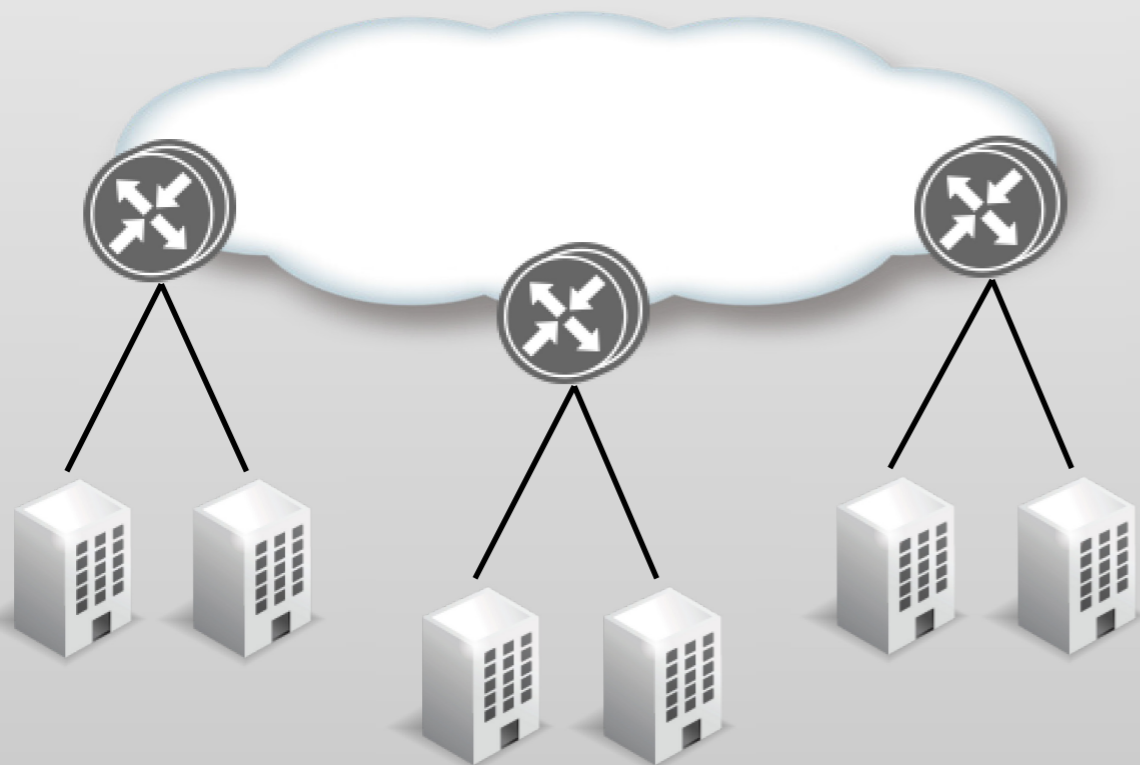


インターネット



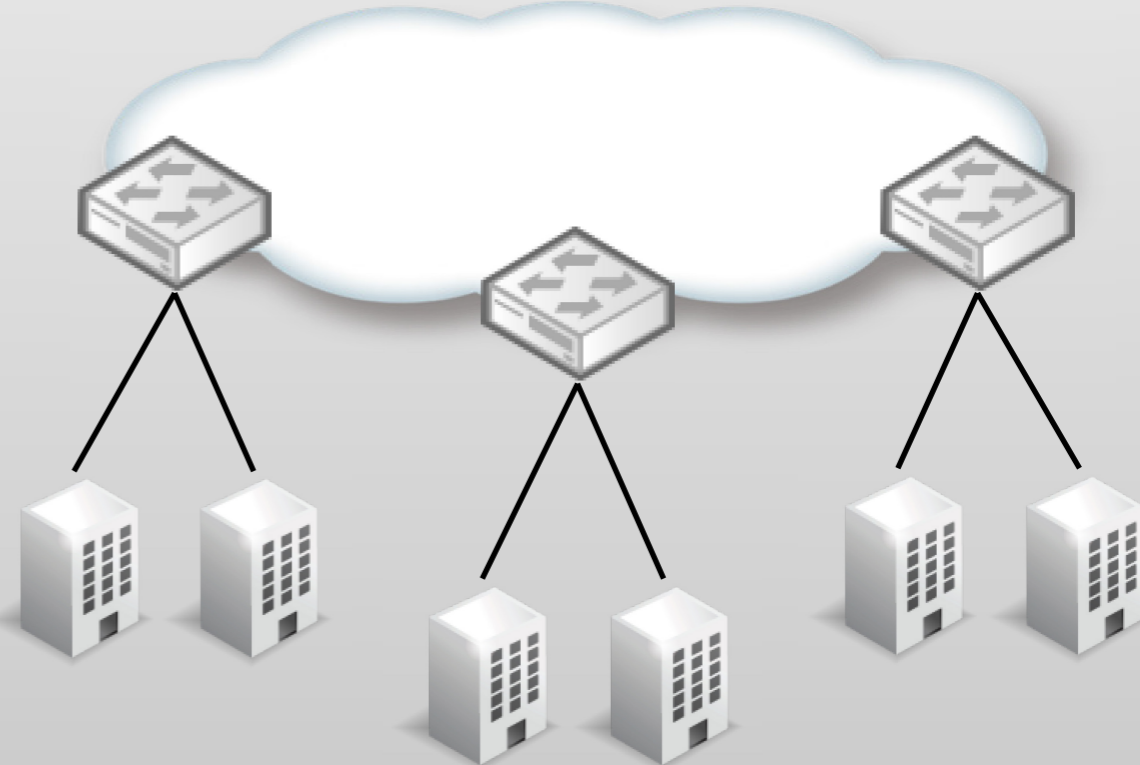
SBの法人向けVPNサービス

IP-VPN(L3)



SmartVPN(L3プラン)
ULTINA. IP-VPN
L3インターフェースを提供

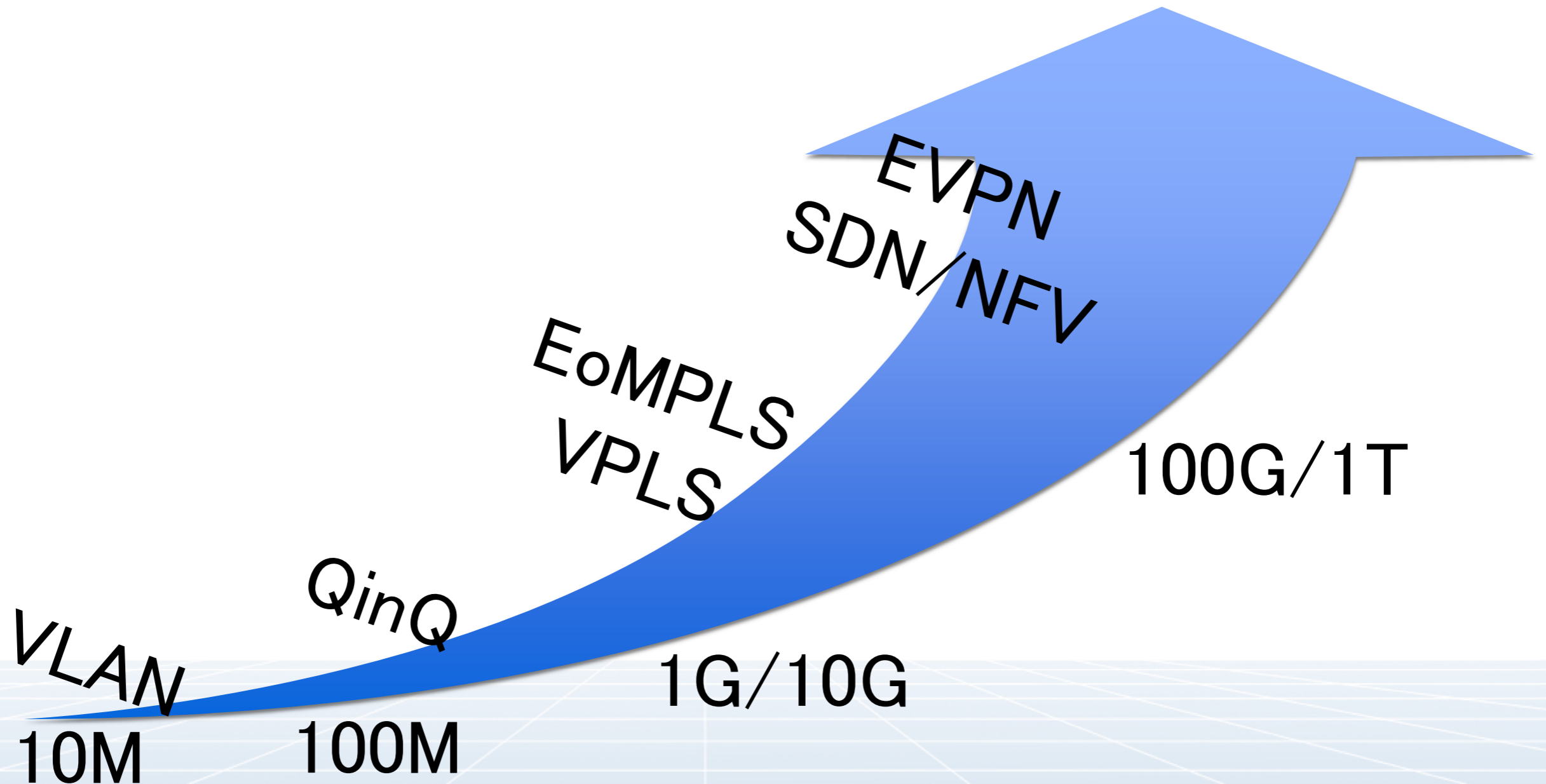
Ether-VPN(L2)



SmartVPN(L2プラン)
ULTINA. WideEthernet
L2インターフェースを提供

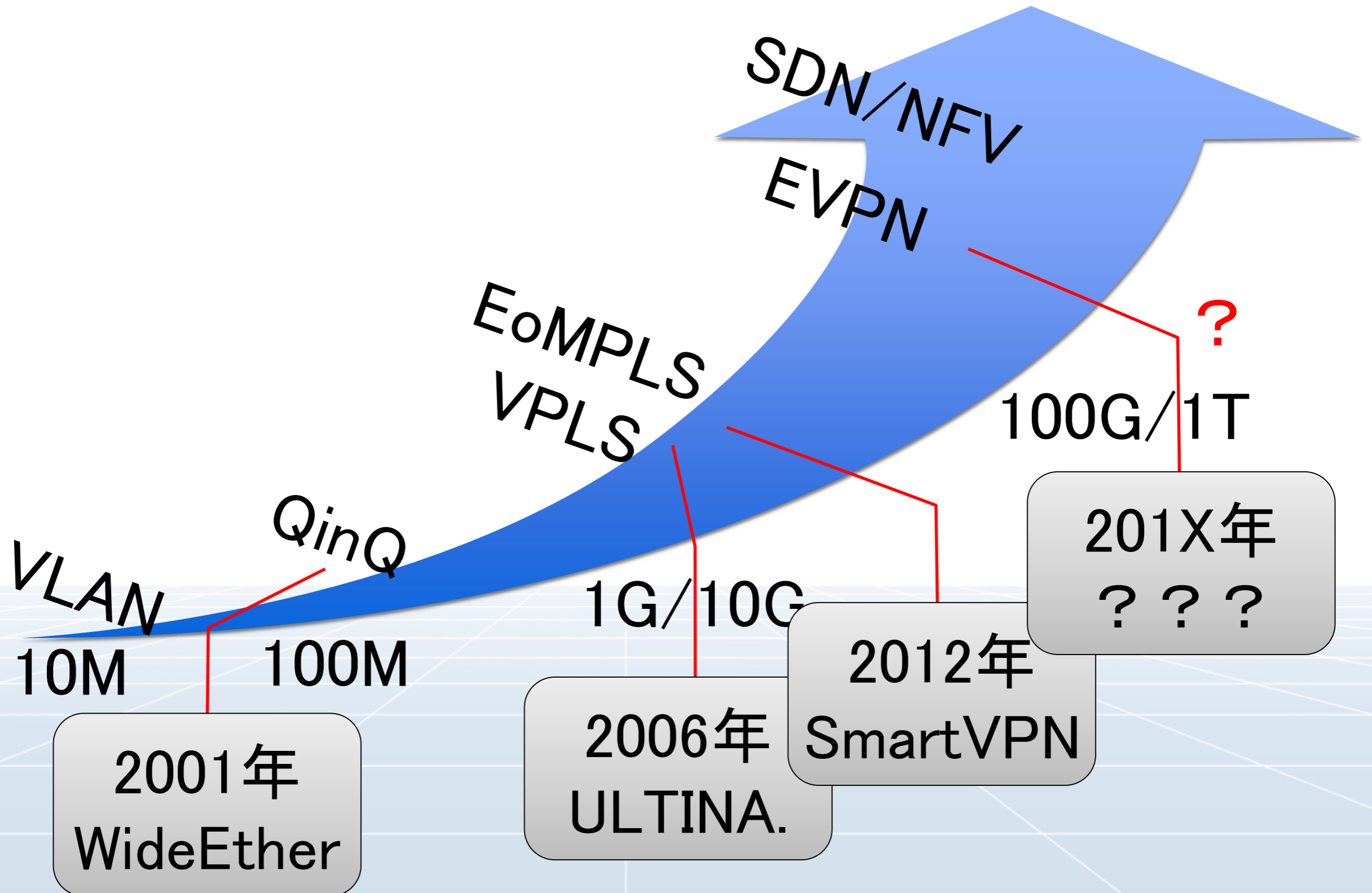
L2-VPN技術の変遷

📌 機能向上とトラフィック/アドレス処理数増加



SB 法人向けVPN(L2)の立ち位置

📍 SBブランドのVPNサービスも徐々に進化



What's 法人VPN

ユーザサイドのニーズ

コスト

機能

品質・安定性

対応力

What's 法人VPN

キャリアサイドの要件

A photograph of a man in a server room, wearing a checkered shirt and dark trousers, holding a tablet and looking at a server rack. The server racks are filled with equipment and cables. The room has a tiled ceiling and a concrete floor. On the right side of the image, there is a vertical list of five requirements in Japanese, each in a dark grey rounded rectangle with a red border. The requirements are: 品質・安定性 (Quality/Reliability), 運用性 (Operability), 拡張性 (Scalability), コスト (Cost), and 機能 (Functionality).

品質・安定性

運用性

拡張性

コスト

機能



What's 法人VPN



EVPN L2業界には画期的な技術



EVPNの留意点①



EVPNの留意点②

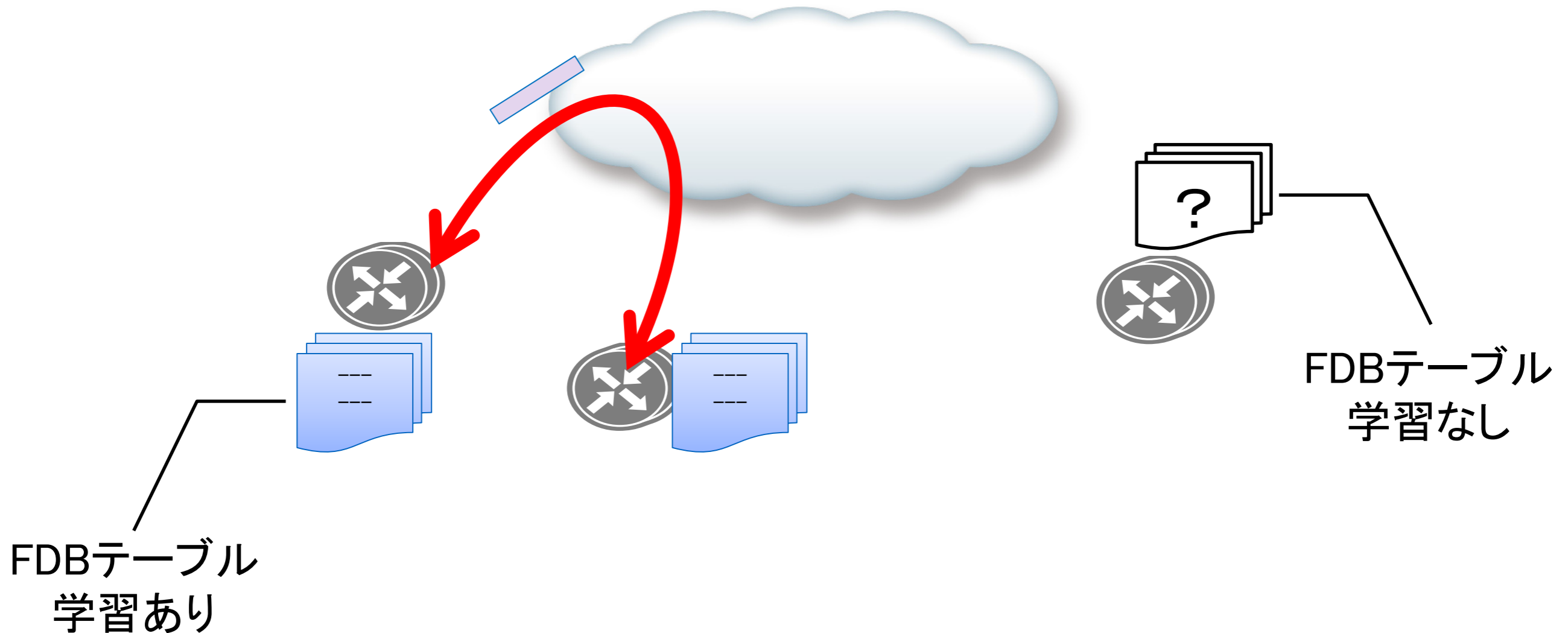


まとめ

EVPNはL2業界にとって画期的な技術

これまで

トラフィックが流れた場所でのみMAC学習をする



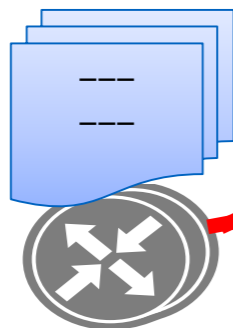
EVPNはL2業界にとって画期的な技術

これまで

冗長の切り替わりには複雑な実装が求められた



FDBクリア



フラッディング



冗長



- ・ループの起こらないネットワーク設計
- ・複雑な冗長機構の実装やFDBクリア
- ・フラッディング

EVPNはL2業界にとって画期的な技術

EVPNなら

トラフィックが流れなくてもMAC学習をする
=FDB連携はC-planeにお任せ=

- ・冗長プロトコルは経路切替えに専念
- ・シンプルなNW
- ・L2-VPNの高度化
- ・L3-VPNと技術の統合

・・・ができると思う



EVPNの機能おさらい

MAC advertise

Multi-Homing

All active

DF election

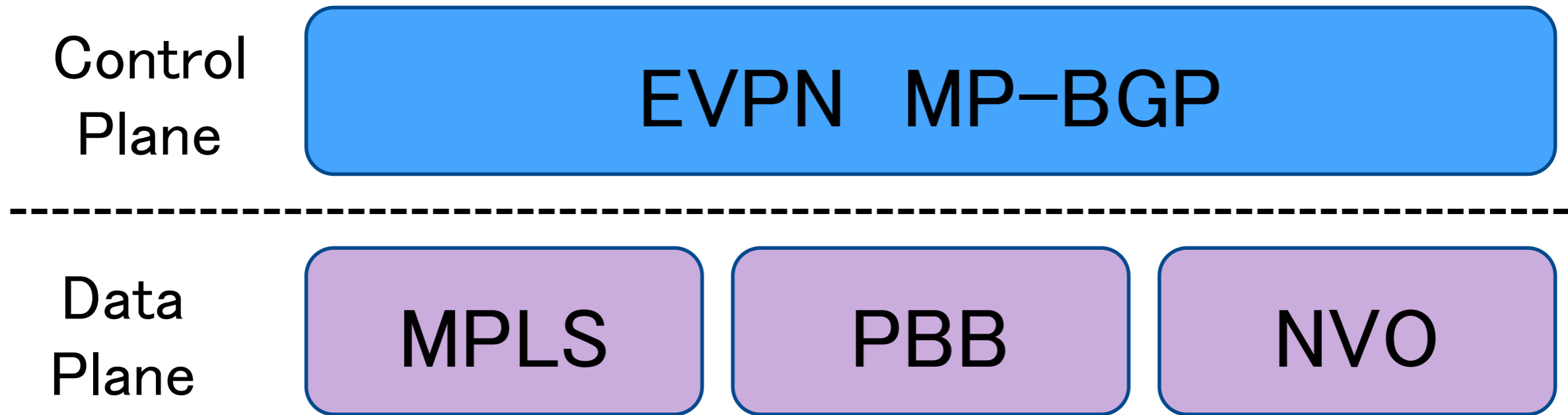
ES

etc . . .

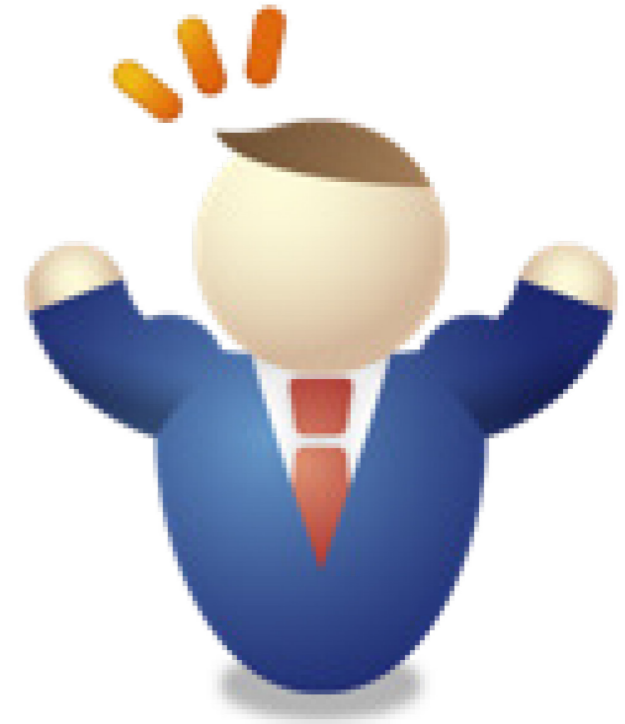


EVPN最大の特徴

Control PlaneとData Planeの分離



MAC学習 (C-plane) とデータ転送 (D-plane) が
技術分離したことでNWの設計に柔軟性が生まれた



EVPNって、
画期的でメリットいっぱい魅力的


はたして、それだけ……？



What's 法人VPN



EVPN L2業界には画期的な技術



EVPNの留意点①



EVPNの留意点②



まとめ

EVPNの機能おさらい

MAC advertise

Multi-Homing

All active

DF election

ES

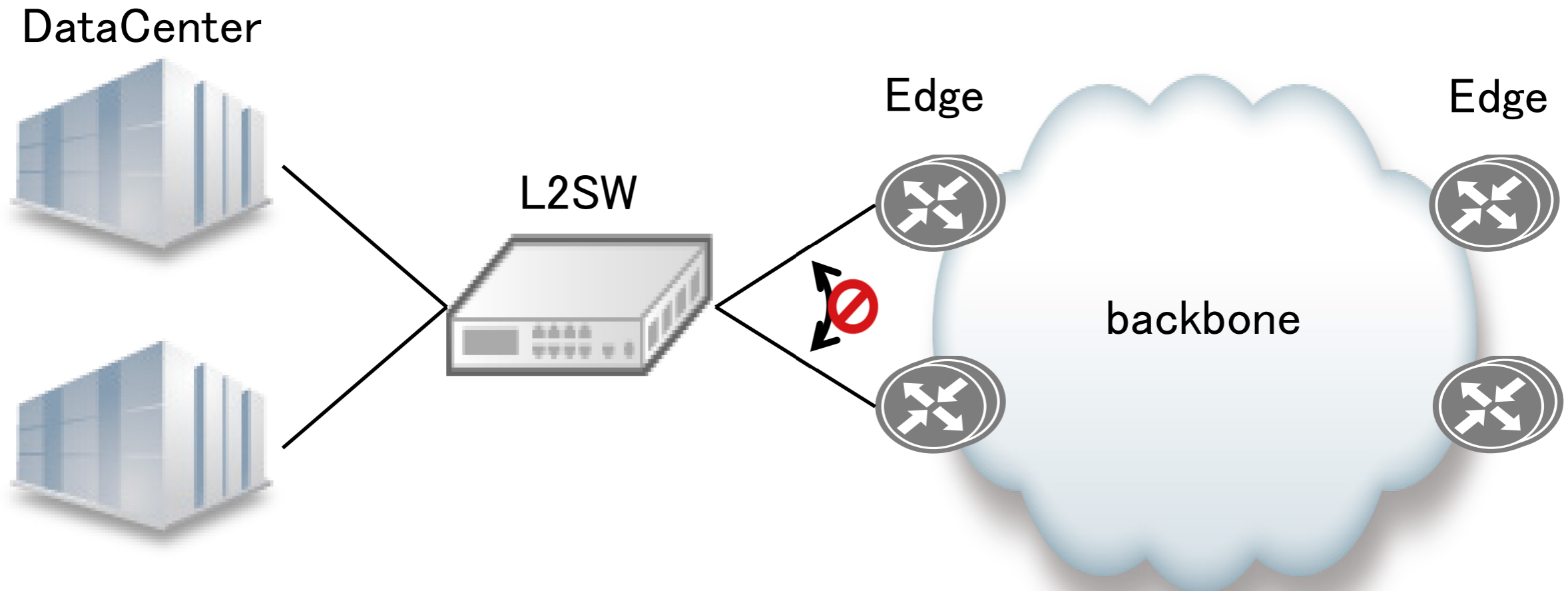
etc...



EVPNでどんなNWを設計するのか？



一般的な設計例



おそらくこのようなNWを思い浮かべるはず・・・

ちょっと待て

EVPNには、

MC-LAGのような1:1のICCCもない

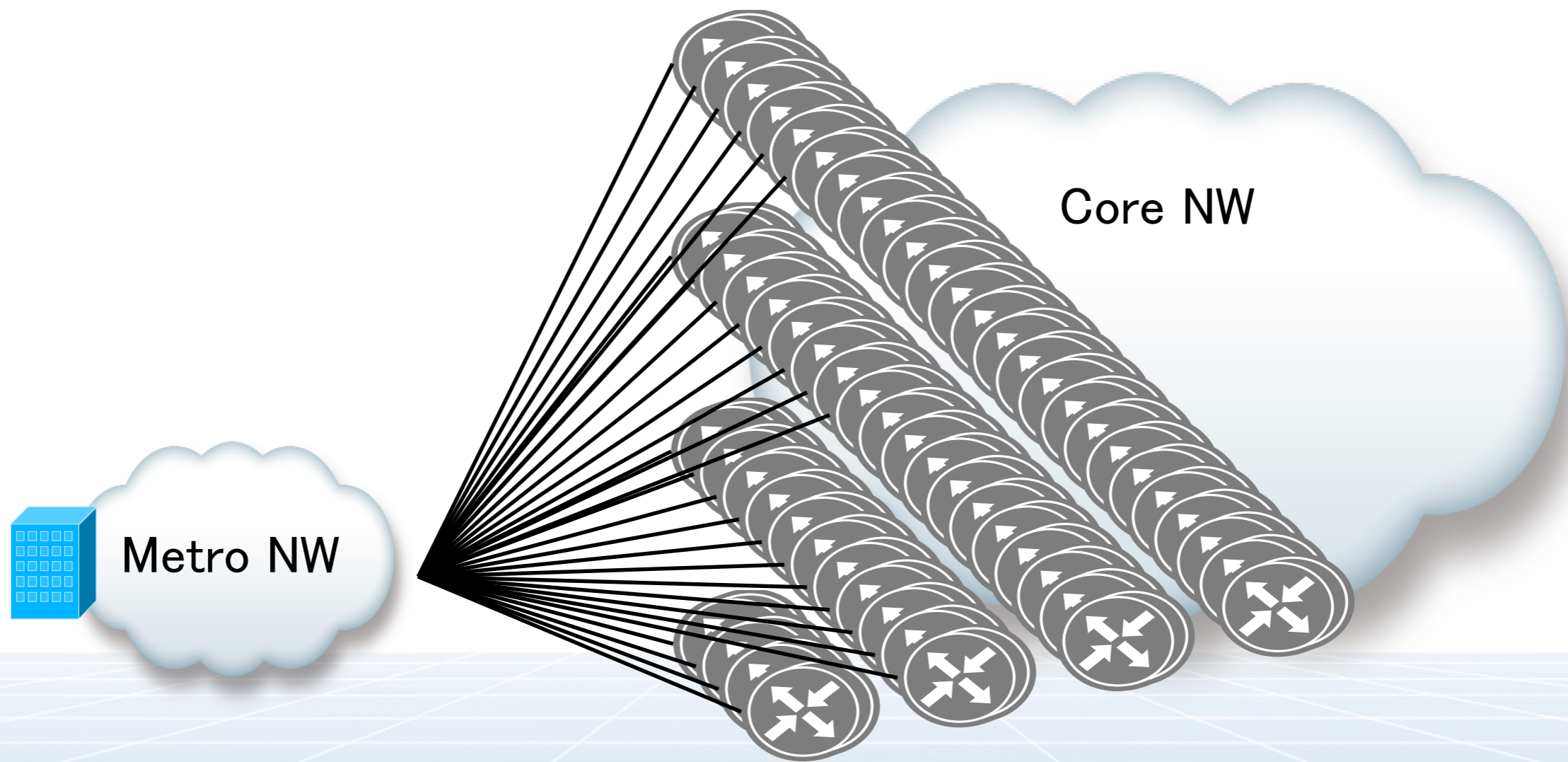
リングプロトコルのhelloフレームも不要

冗長ペアのロケーションも自由自在

FDBクリアの連携可能

EVPNでどんなNWを設計するのか？

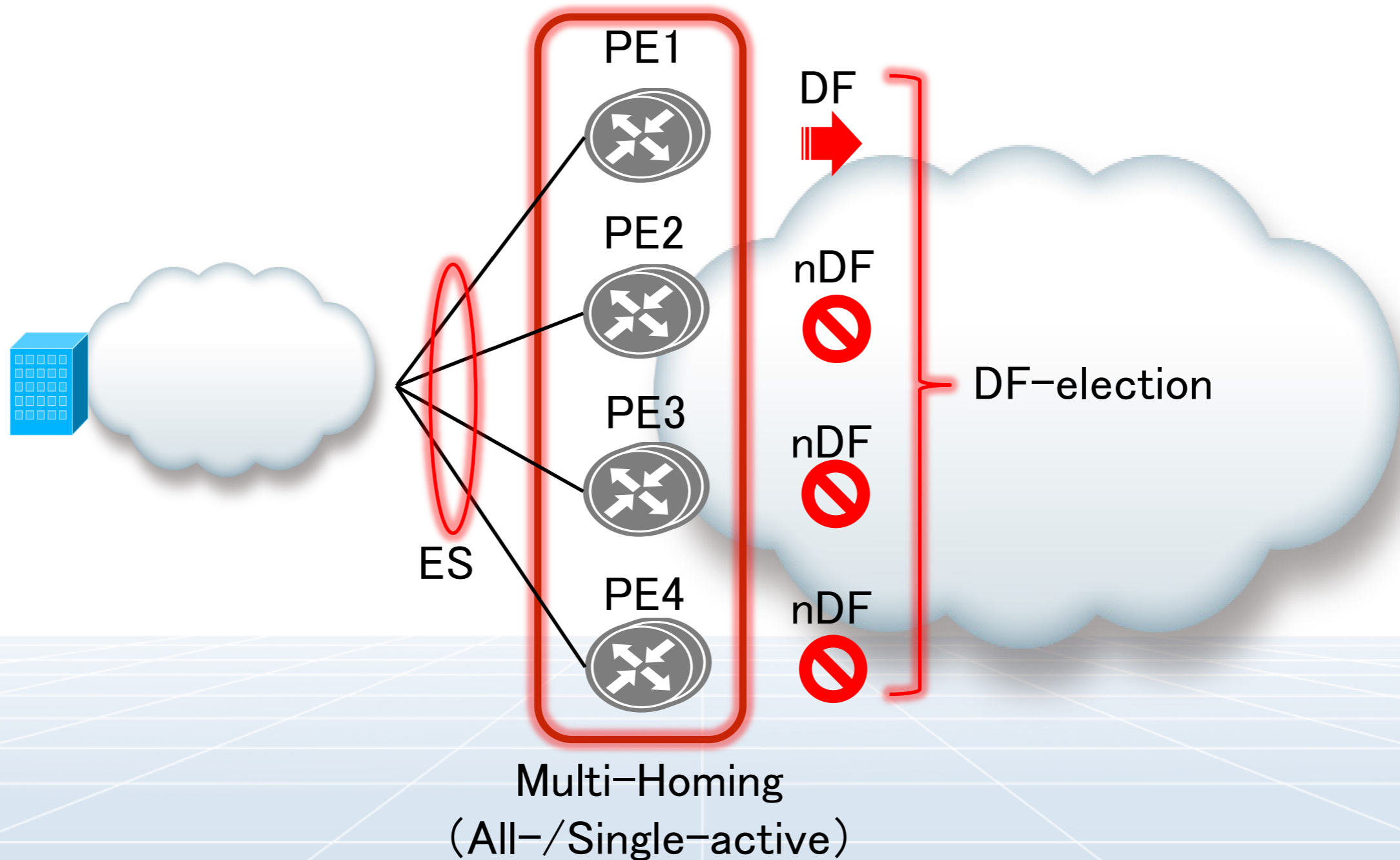
- 📌 EVPNならもっともっとEdgeルータを増やせる



⚠️ イメージです。ソフトバンクでもこんな無茶はしません

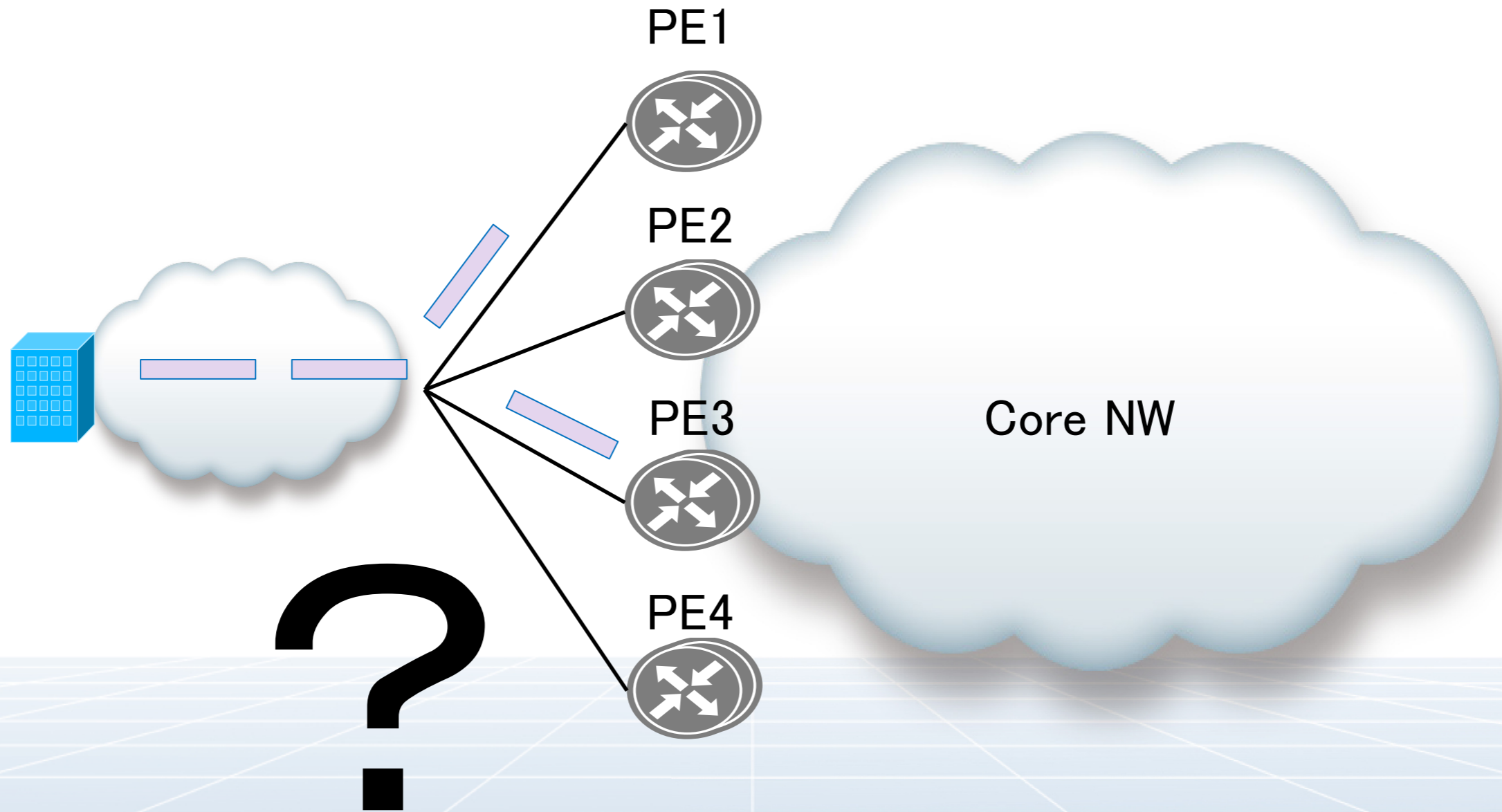
EVPNでどんなNWを設計するのか？

📌 EVPNならEdgeルータを増やせる



MultiHomingの経路コントロールとは？

📍 トラヒックはどこを通るの？



DF electionのアルゴリズムに従い一意にmapping

MH DF-election

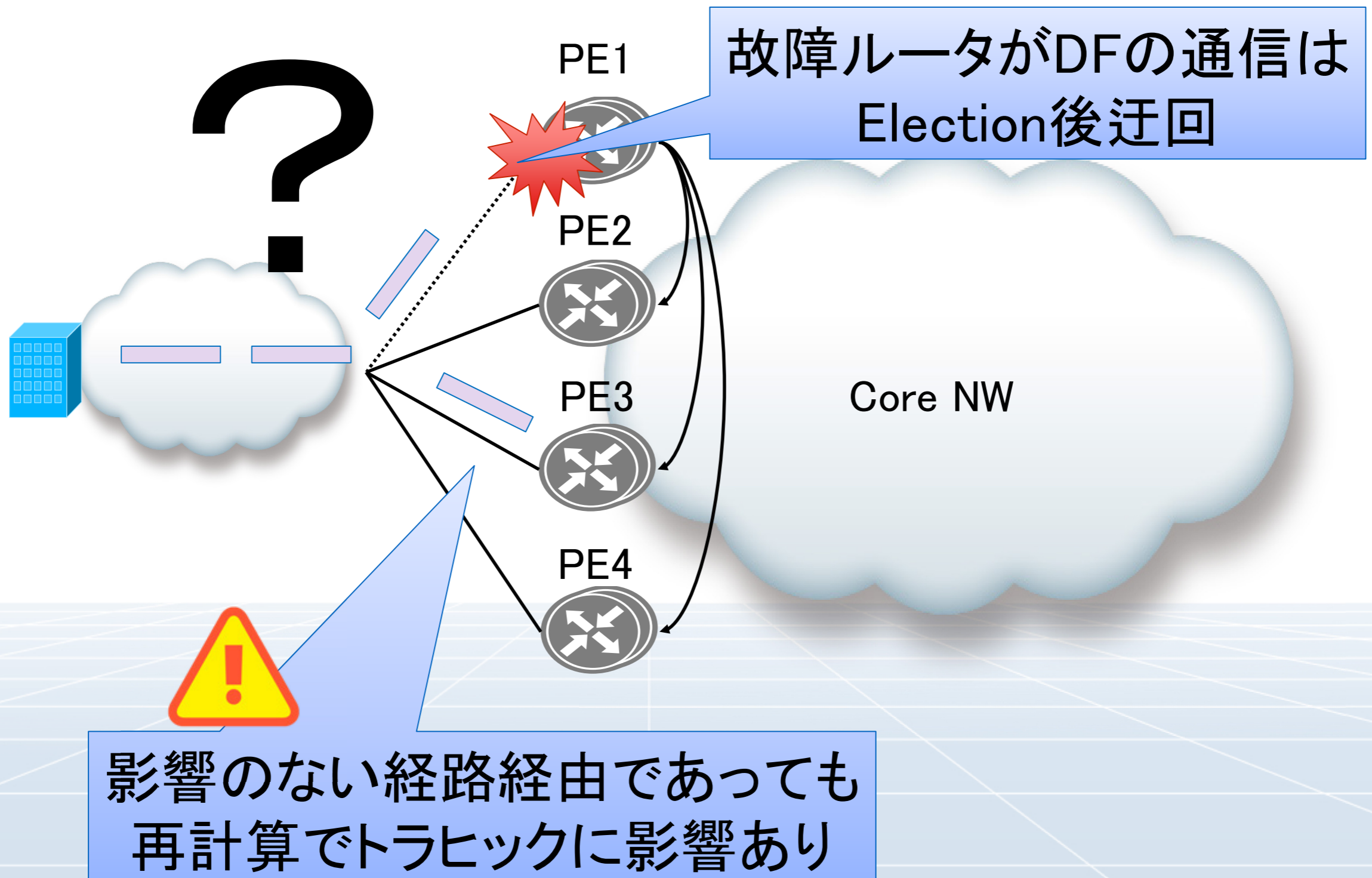
EVPNのDFをアルゴリズムで
導き出すことは可能だが……

active-PE数に左右される



MHの留意点

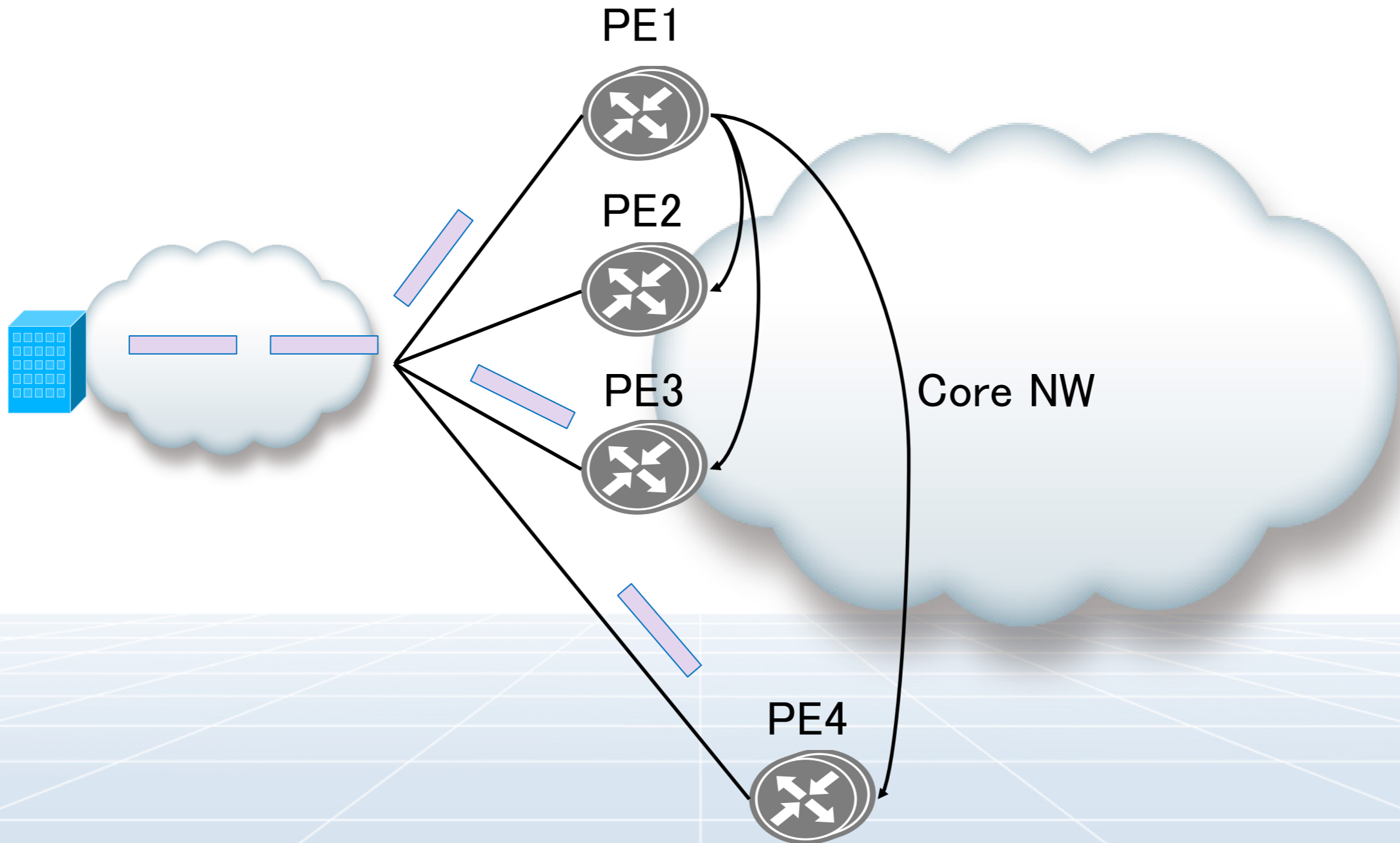
故障発生！トラヒックは次にどこに迂回するの？



MHの留意点

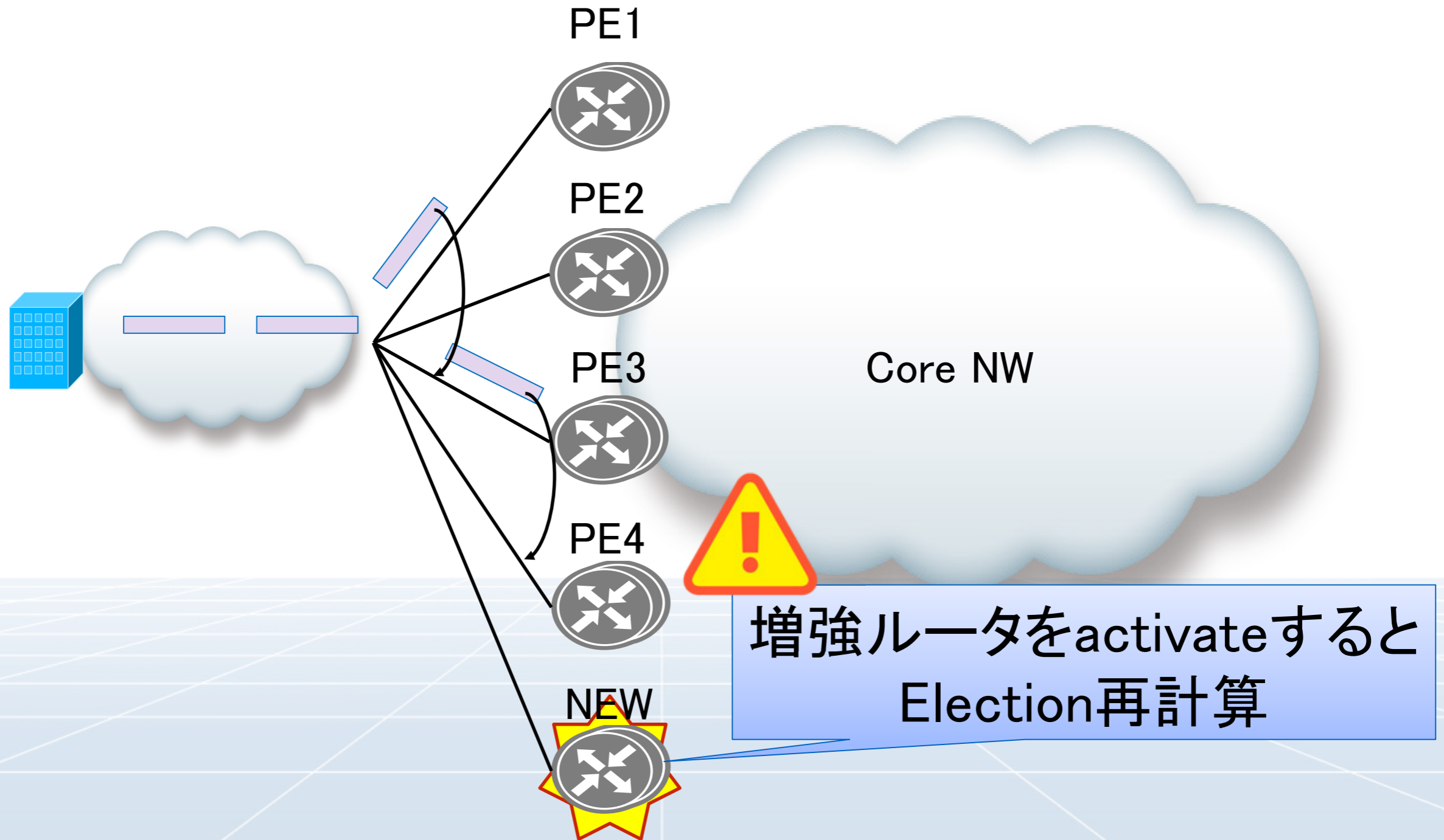


ロケーションの伝送距離は考慮なし



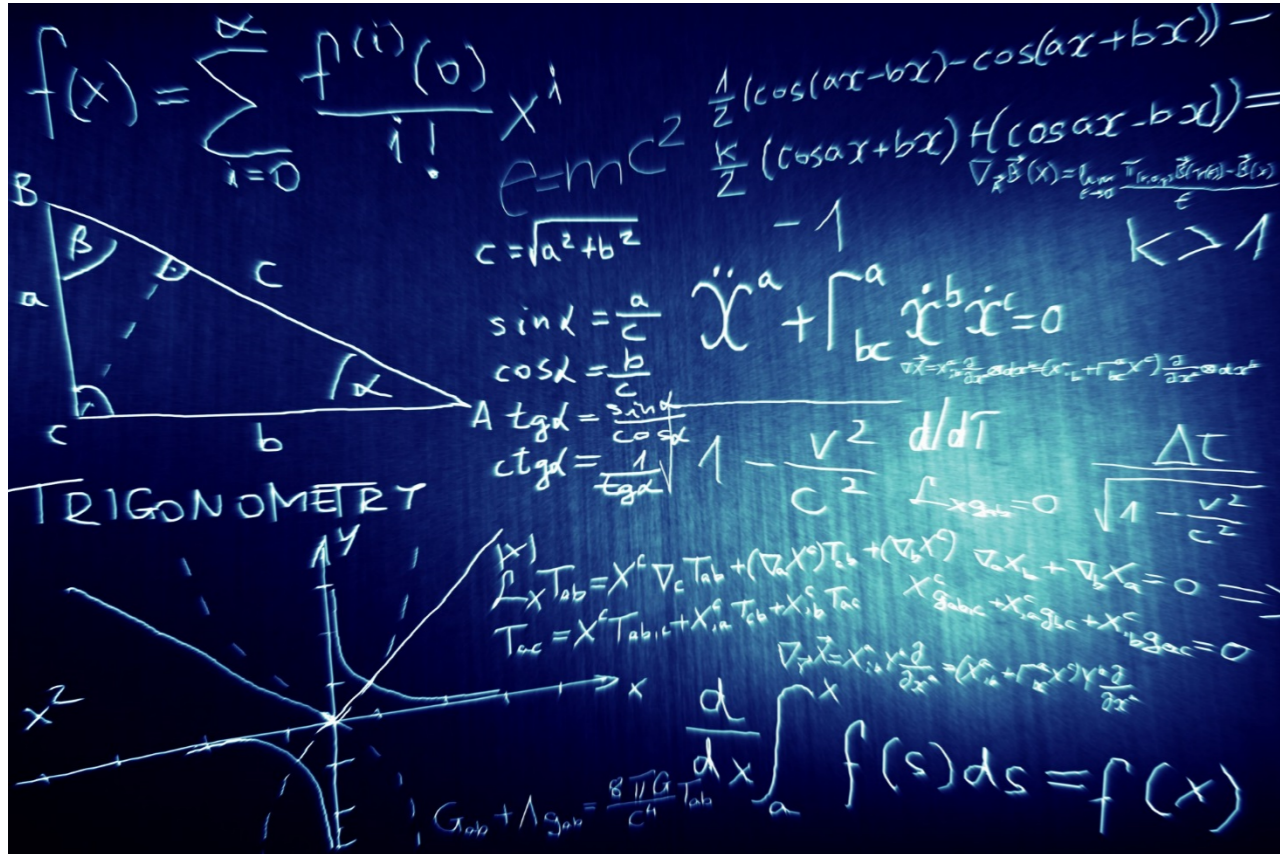
MHの留意点

ルータ増強！DFはすべて再計算！



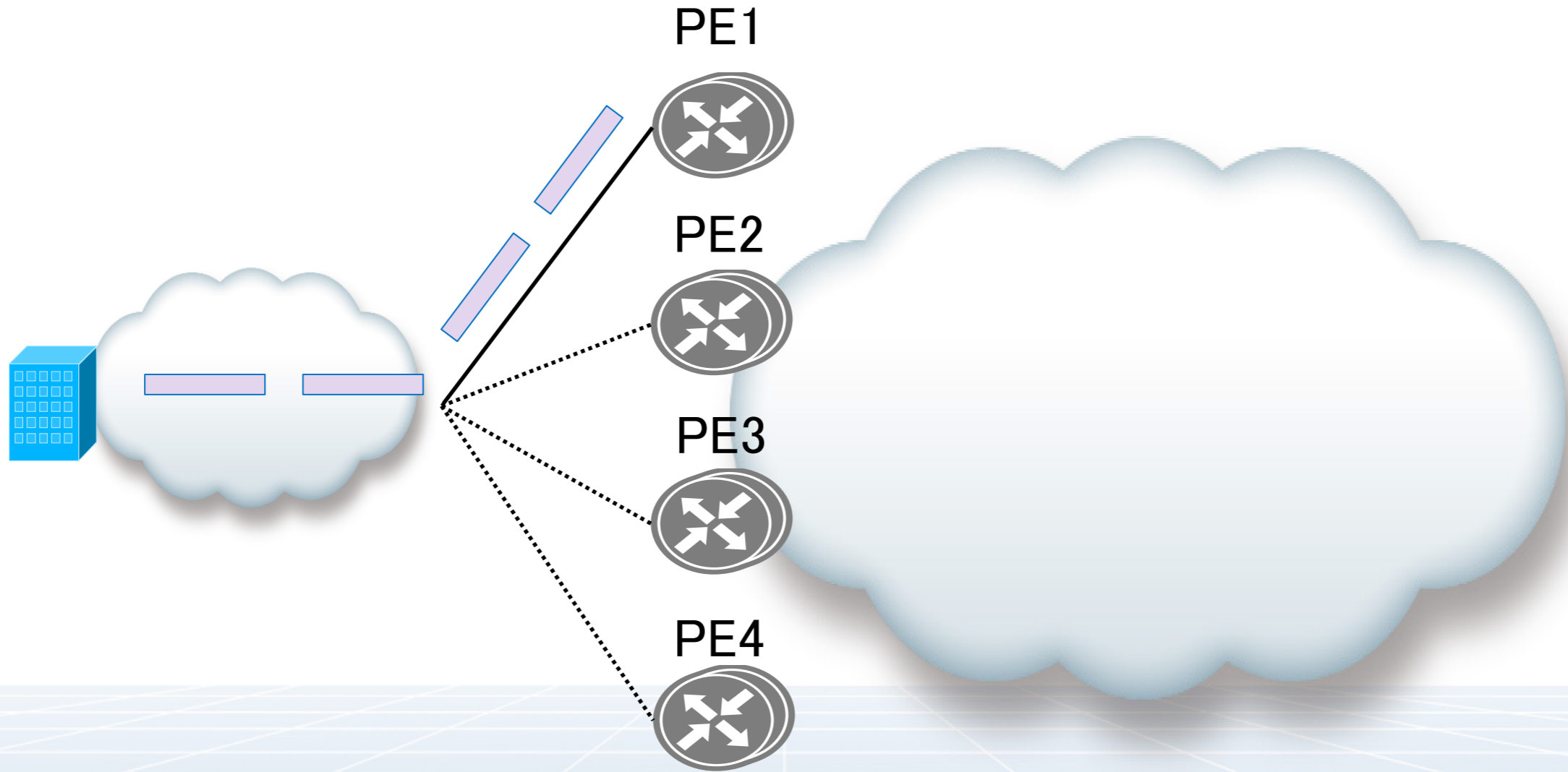
EVPN-MHの特徴

EVPN-MHは経路 **uncontrollable**



EVPN-MHをコントロールする①

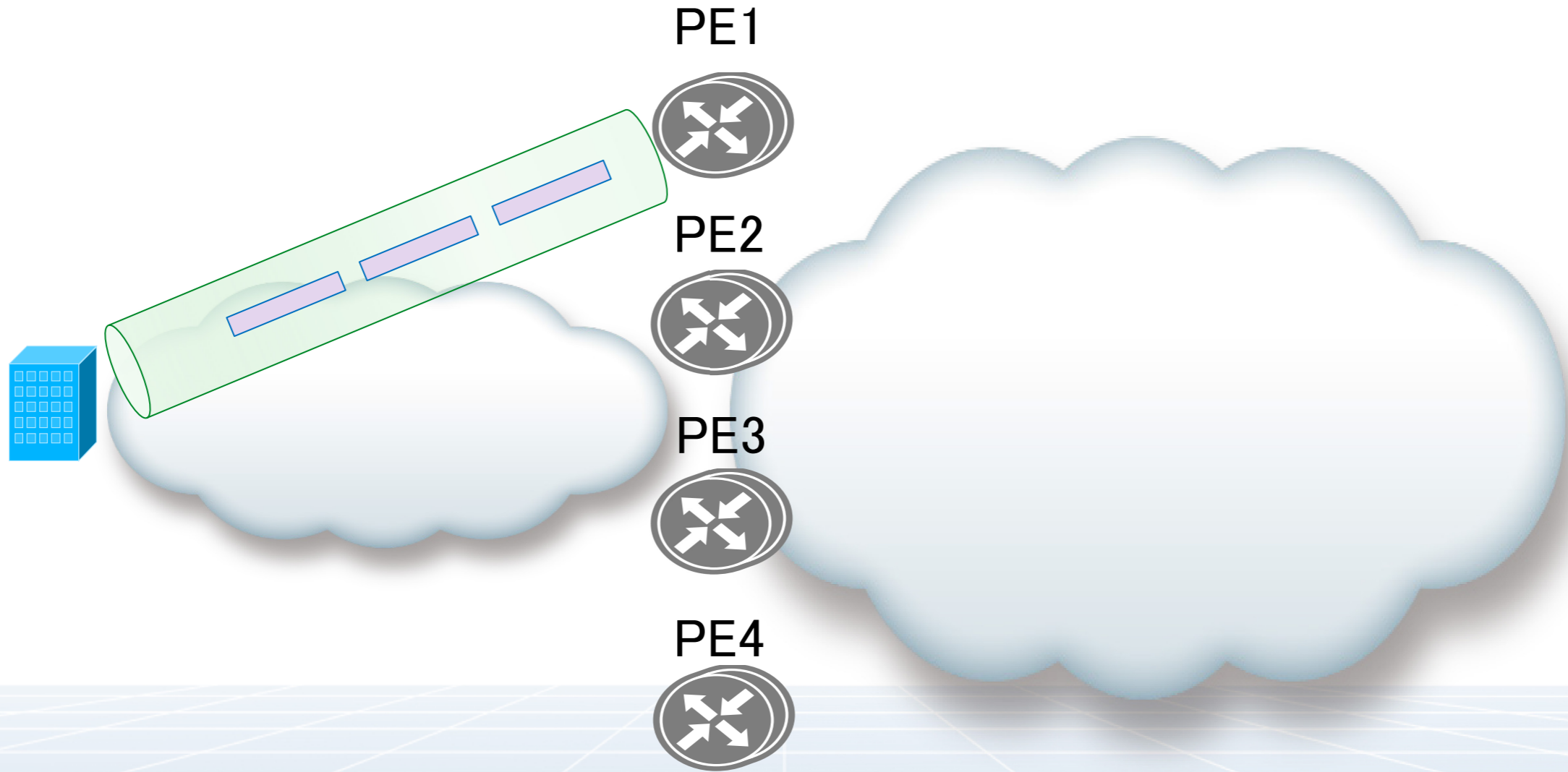
Activeを限定しコントロール



 待機系を持つため設備効率は悪化する

EVPN-MHをコントロールする②

トンネル(VxLANやIPSec)でコントロール




経路迂回はトンネルセッションに依存


MH vs Linkコントロール

		MH	Active-control
経路コントロール	経路制御		
	迂回指定		
	設備数変更 再計算		
	上り/下りの経路統一		
	迂回時間		  
コスト	ロードシェア		 
	運用オペレーション		

EVPN Multi-Homingまとめ

 経路はuncontrollableと思って導入する

 物理的なActive/Standbyで
コントロールは可能だが
ロードシェア(コスト)とのトレードオフ

 メンテナンスや故障でDF再計算
(経路変更)

L2的にMHは魅力的で画期的！
でも保守オペレーターへの愛情も忘れずに




What's 法人VPN



EVPN L2業界には画期的な技術



EVPNの留意点①



EVPNの留意点②



まとめ

EVPNの機能おさらい

MAC advertise

Multi-Homing

All active

DF election

PBB

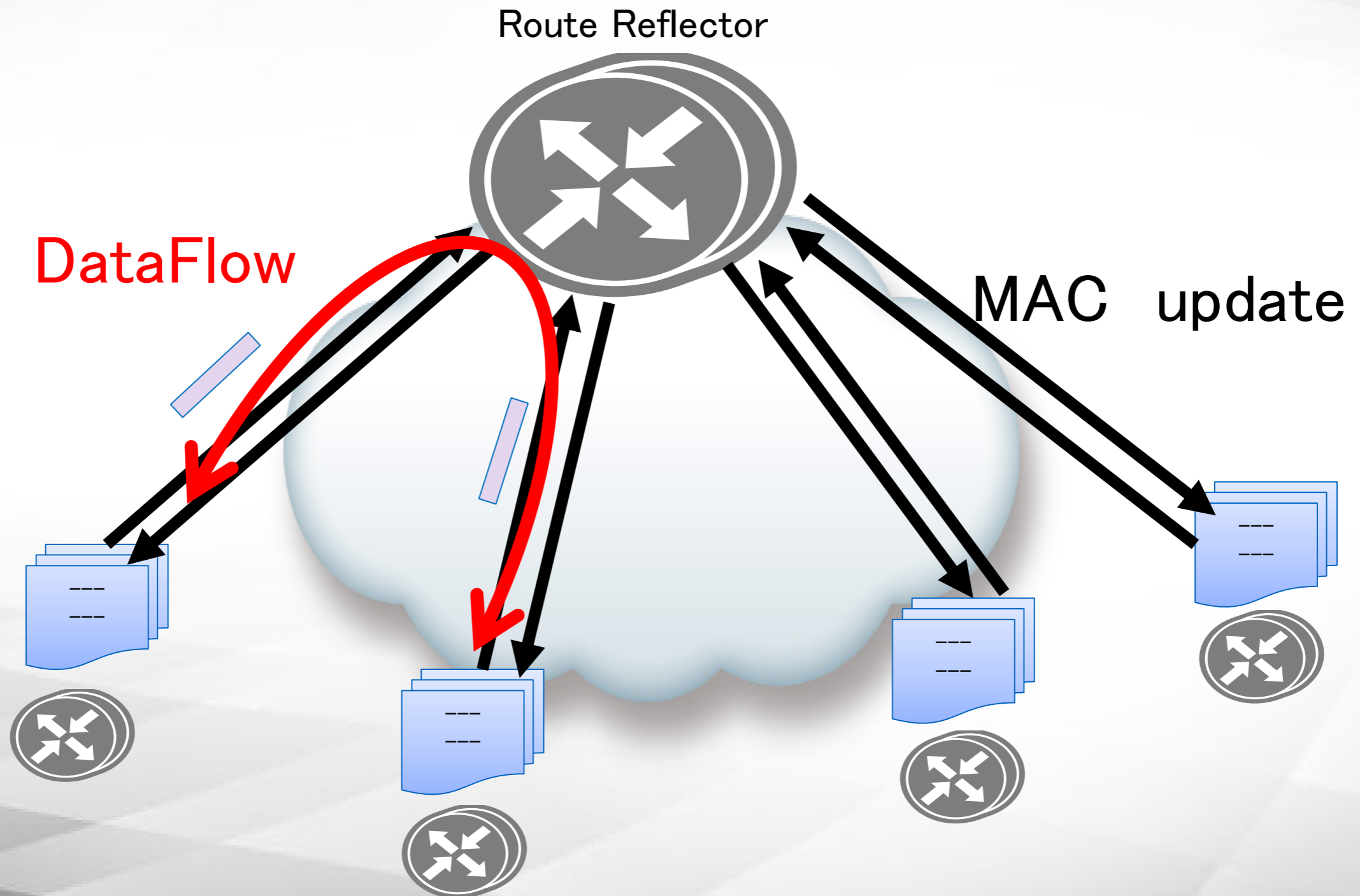
etc...



EVPNの特徴(MAC advertisement)



不要なMAC学習でリソースを消費



PBBという選択肢

MAC advertisementの負荷を
軽減するためには

PBBでユーザMACのカプセリングが有効

PBBフレームフォーマット

B-DA	B-SA	B-tag	I-tag	C-DA	C-SA	Ctag	payload
------	------	-------	-------	------	------	------	---------

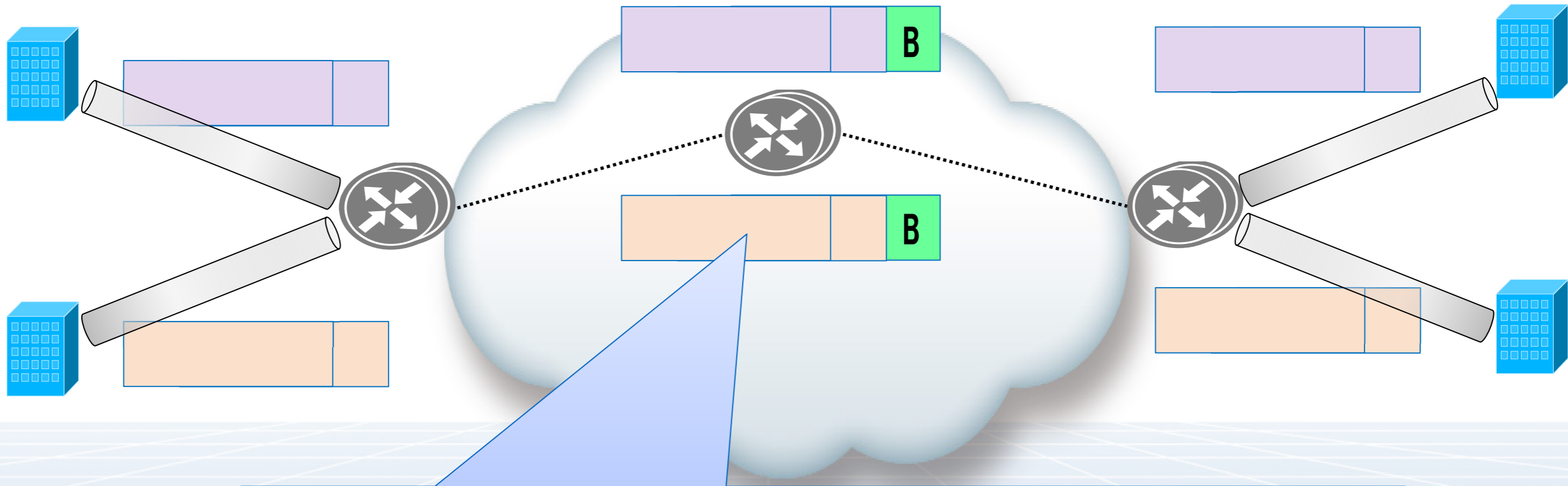
ユーザフレームにBackbone-MACを
付加しL2フレームをカプセリング



PBB(Provider Backbone Bridge)とは

IEEE802.1ah(PBB)

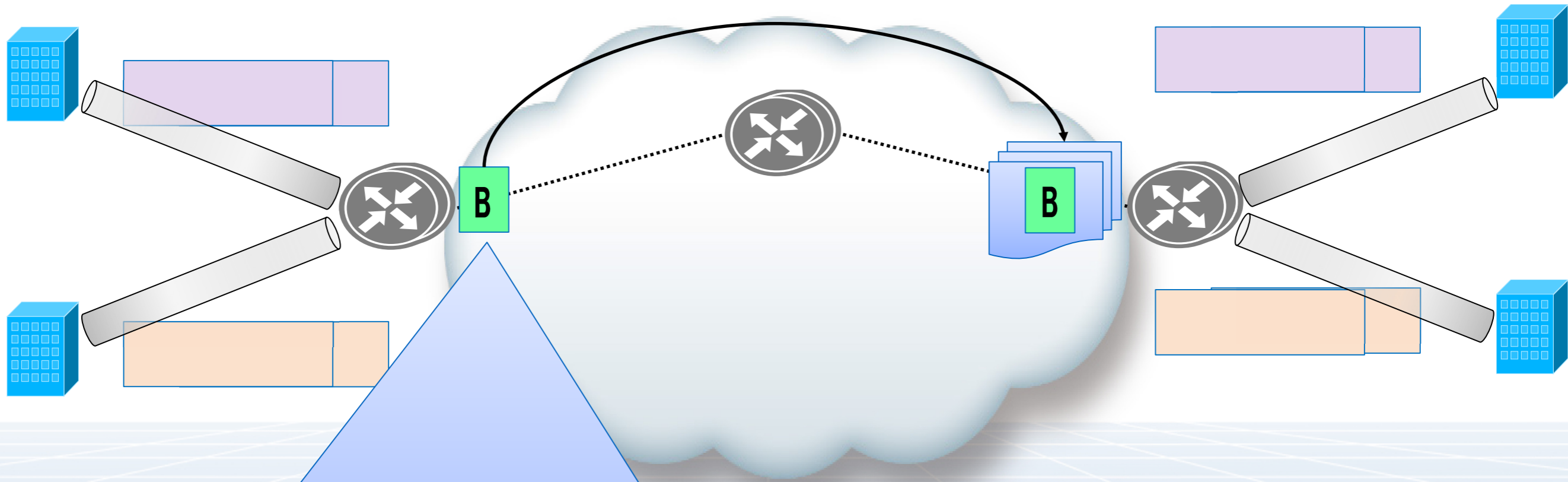
バックボーンMACでユーザMACをカプセルング



コアスイッチはB-MACを学習すればよく
網内の負荷を抑制可能

PBB-EVPNのMAC advertisement

PBB-EVPNのAdvertise対象はB-MACアドレス



- EVPNは**B-MAC**だけadvertiseすればよい
- **MAC設計次第**でupdate/withdrawalは**大幅抑制**

PBB-EVPNの動作

- ・MAC広報の対象となるのはBMAC
⇒ MP-BGPへの**負荷低減**
convergence時間の**影響短縮**

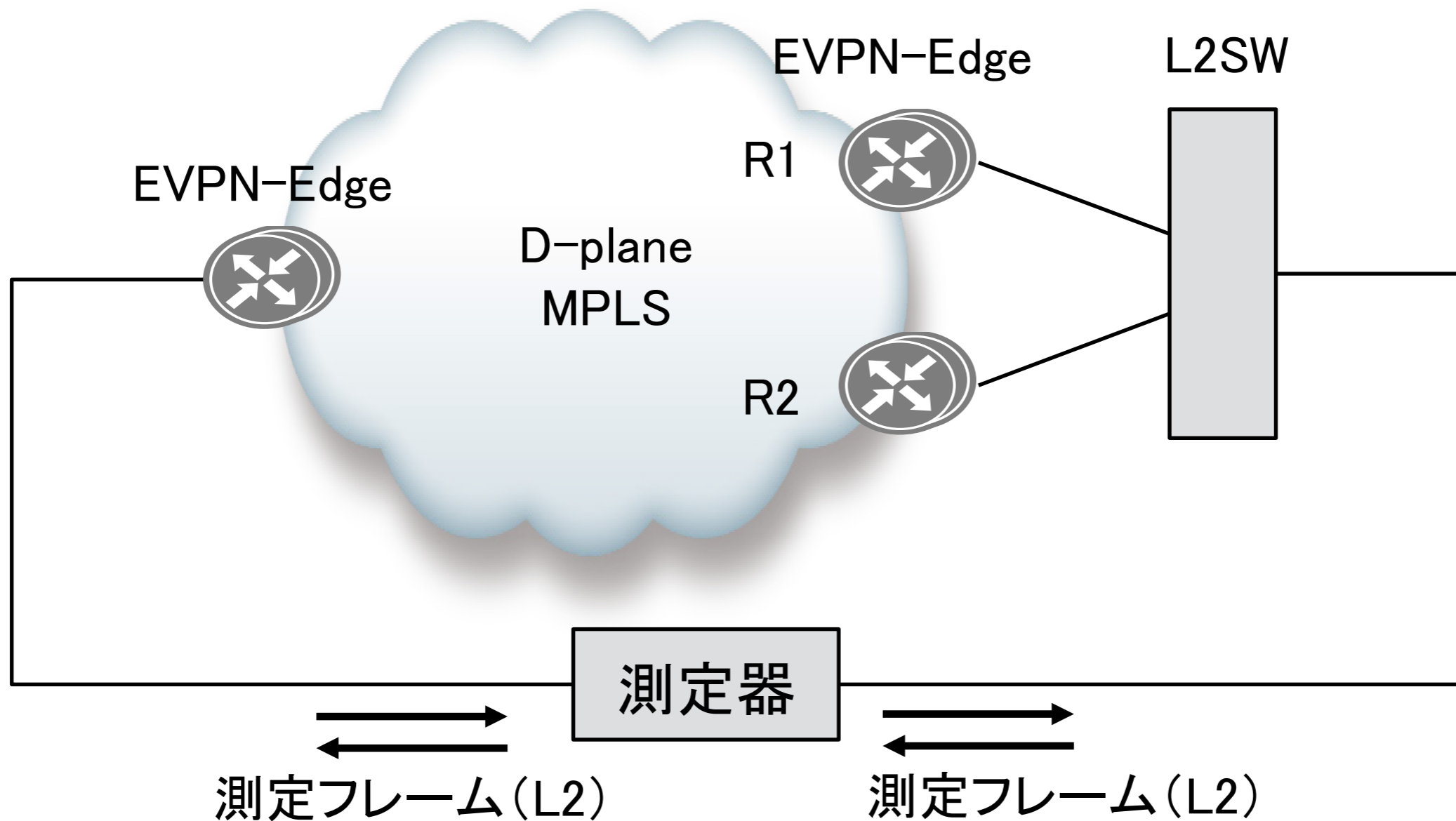
- ・ユーザMACはD-planeで学習
(L2circuit動作)

 ユーザMACへのオプション
使用不可



MACエン트리と切り替わり時間の相関

評価構成



MACエントリと切り替わり時間の相関

会場限り

BGP収束時間 (R1 → R2)

大変恐れ入りますが
グラフの公開は会場限りと
させていただきます

 MACの増加にあわせてconvergenceも長くなる

装置負荷

使用率

大変恐れ入りますが
グラフの公開は会場限りと
させていただきます

MAC entry




MACの増加にあわせて装置負荷も増える

MAC update回数

会場限り

MAC updateシミュレーション結果

大変恐れ入りますが
グラフの公開は会場限りと
させていただきます

 EVPNのupdateはNW負荷につながるケースもある

Pure EVPN vs PBB-EVPN

		EVPN	PBB-EVPN
ユーザ品質	ノード切替 Convergence速度	—	+
	Multi-homing	+	+
NW品質	MAC-Entry update頻度	—	+
	Update	—	+
コスト	オーバーヘッド	—	+
	Flooding	+	—
	装置単価		?
サービス提供	ARP proxy	+	—
	C-MACへの サービス提供	+	—
	L3VPNの提供	+	—

Pure-EVPN vs PBB-EVPN

Pure-EVPN

- EVPNの機能メリットをふんだんに使い倒したい
- 導入装置のスペックが潤沢だ

PBB-EVPN

- NW安定性を重視する
- BGPのパフォーマンスが心配だ



What's 法人VPN



EVPN L2業界には画期的な技術



EVPNの留意点①





EVPNの留意点②



まとめ

まとめ

-  EVPNの実装においては、機能のメリット/デメリットを把握し、場合によっては機能の停止も厭わない。
-  Pure-EVPN/PBB-EVPNは、MACアドレスのスケール、age-out率を踏まえ、NWへの負荷も考慮に入れる設計する。

導入メリットや将来性も当然だが、
面白いネットワーク・サービスは作れそう^^

まずはL2VPNへの適用から



ありがとうございました！

