

OpenFlow ～JANOGerに楽しんでいただけるか挑戦～

OpenFlowを利用したNW製品の実装例

2013年1月24日

NEC

宮永 直樹

社内調整苦勞しますた。。。

トポロジがわかった後になにをするか？ L2での経路制御

L2の経路制御

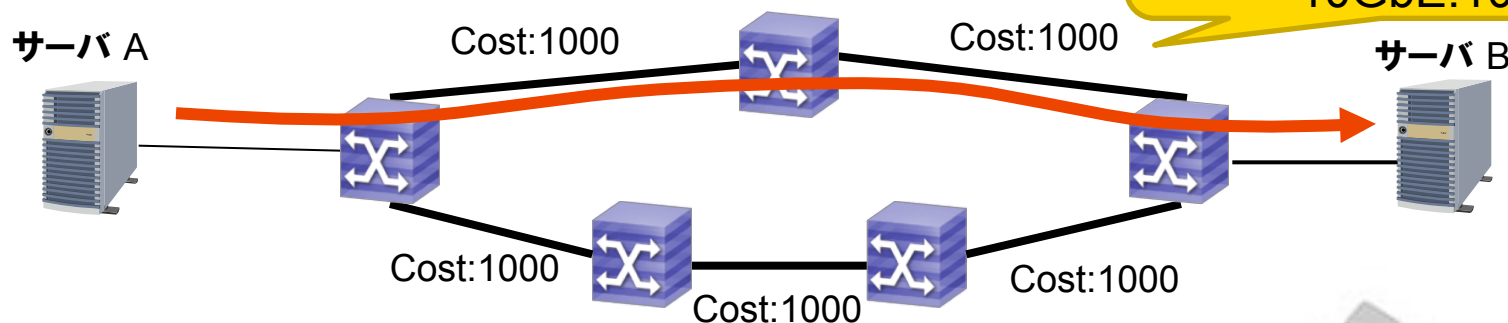
- **OpenFlowを使用したファブリック製品の経路制御**
 - **スパンニングツリー(STP)は使用しない**
 - **ラーニングブリッジ**
 - **OpenFlowの上に経路制御アプリを作りこんである**
 - ① **ショーテストパス(最短パス、デフォルト)**
 - ② **イコールコストマルチパス(ECMP、デフォルト)**
 - ③ **L2経路制御のポリシーマップが書ける(カスタマイズ)**
- **従来のSTPでは、基本的に一筆書きの経路を作っておくのでこういった処理はない**

L2の経路制御

①ショーテストパス(最短パス)

- LLDPを使って、コントローラの頭の中でトポロジを作成
- コントローラでは、物理リンクにコストをつけることができる
- コントローラで、最短経路を計算

回線速度に応じたコスト
1GbE:10000
10GbE:1000



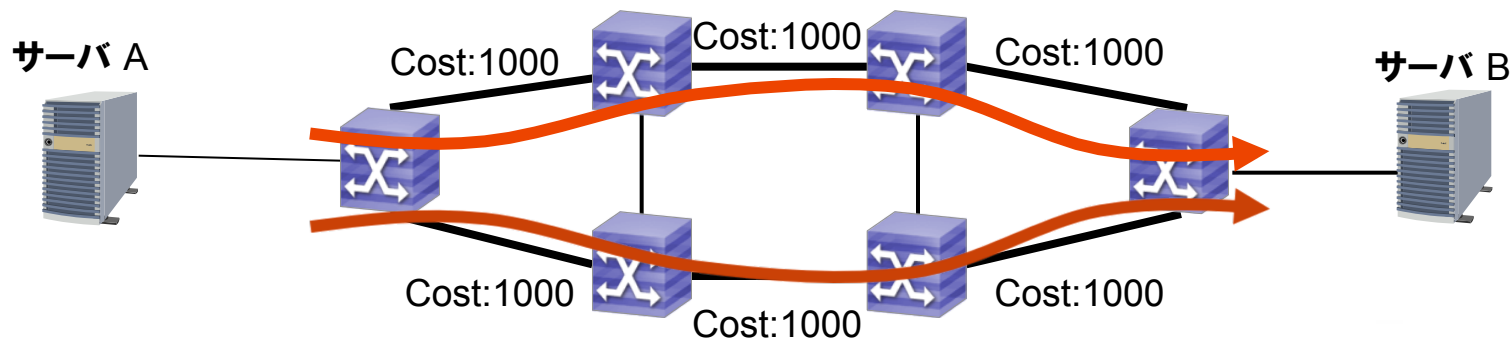
上のパスのコスト: 2000
下のパスのコスト: 3000

- この結果、サーバAからサーバBへの通信が、上のパスを通るようにコントローラがフローエントリを投入する

L2の経路制御

②イコールコストマルチパス(ECMP)

- 複数のパスのコストが同じ場合、マルチパスで利用する



上のパスのコスト: 3000
下のパスのコスト: 3000

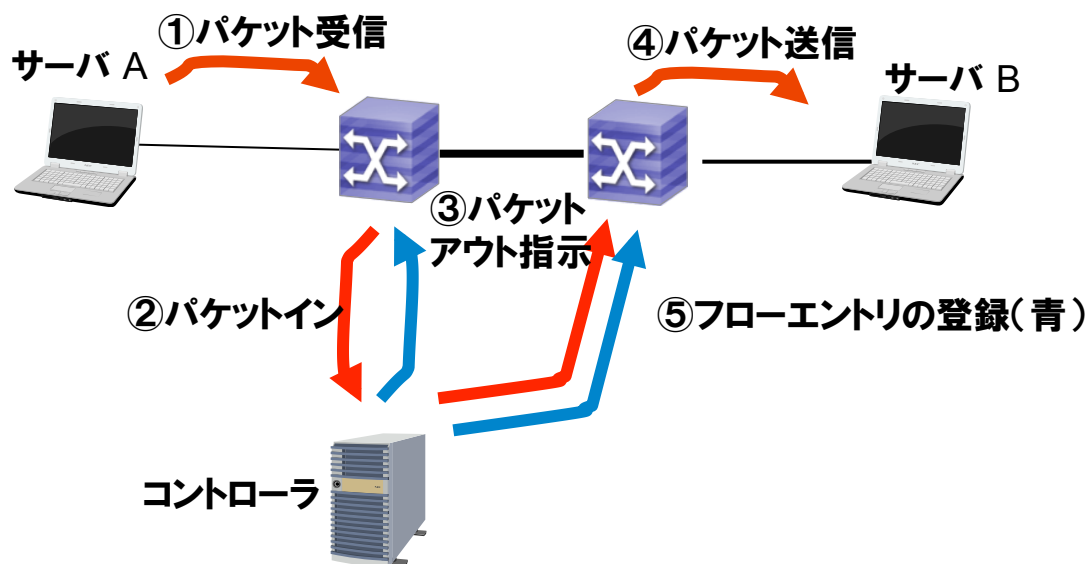


- コントローラが、フローごとに振りわけよう各スイッチにフローエントリを投入(サーバA、サーバBのMACアドレスのハッシュ値などを利用)

(補足)フローテーブルの動作例

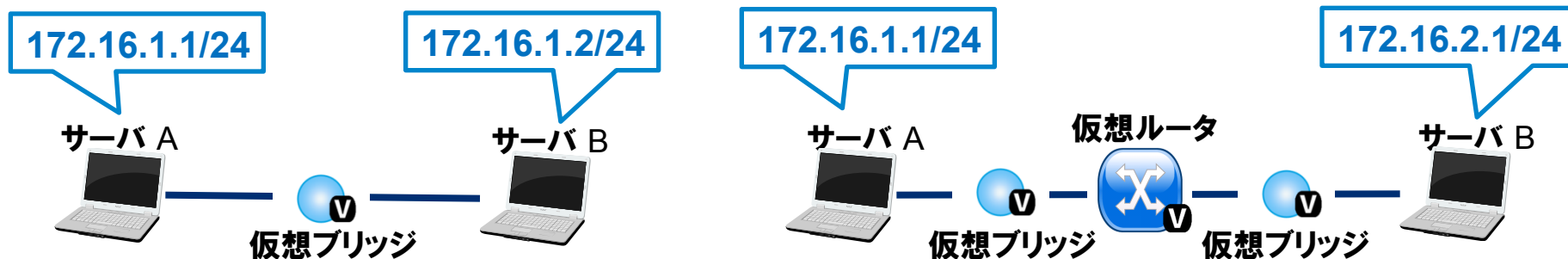
フローテーブルへの登録

- リアクティブ型: フローテーブルにないパケットを受信したときにコントローラに送る(これをパケットインという)。コントローラは、経路計算を行って、各スイッチのフローテーブルにフローエントリを登録する。
- プロアクティブ型: 事前にフローテーブルを設定しておく。



(補足)フローテーブルの動作例

仮想デバイスによるフローエントリのマッチ条件



仮想ブリッジ(L2)フローエントリ

In port	exact
Dst MAC	exact
Src MAC	exact
Ether type	any
Vlan id	exact
Vlan priority	any
IP ToS	any
IP Proto	any
Src IP	any
Dst IP	any
Src port	any
Dst port	any

アクション
•Forwardする
(転送)

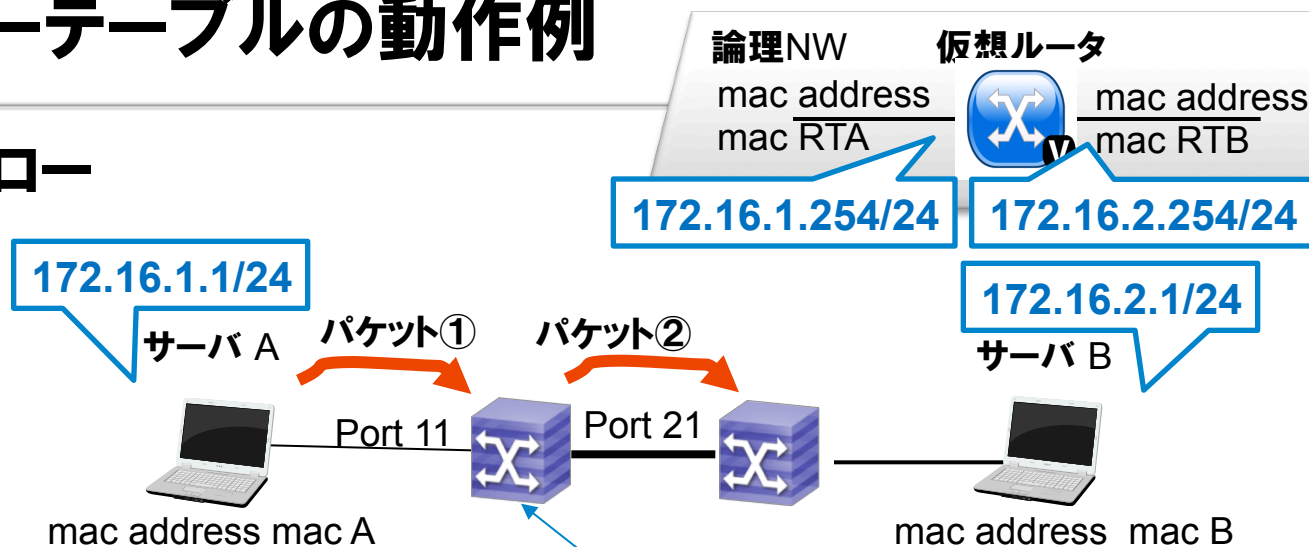
仮想ルータ(L3)フローエントリ

In port	exact
Dst MAC	exact
Src MAC	exact
Ether type	exact (0x0800)
Vlan id	exact
Vlan priority	any
IP ToS	any
IP Proto	any
Src IP	any
Dst IP	172.16.2.1/32
Src port	any
Dst port	any

アクション
•MACアドレスを
仮想ルータの
MACに書き換
える
•Forwardする
(転送)

(補足)フローテーブルの動作例

Ingressフロー



パケット①イメージ

Dst MAC	Src MAC	Vlan ID	Src IP	Dst IP
mac RTA	mac A	vlan100	172.16.1.1	172.16.2.1

アクション

パケット②イメージ

Dst MAC	Src MAC	Vlan ID	Src IP	Dst IP
mac B	mac RTB	vlan100	172.16.1.1	172.16.2.1

フローエントリイメージ

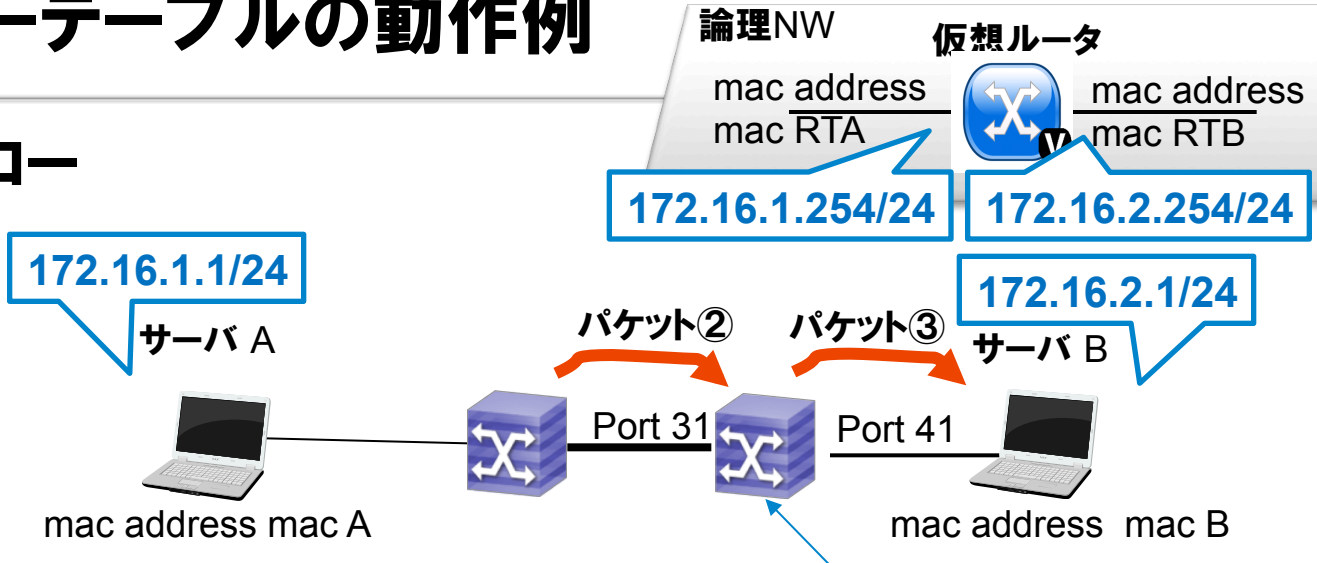
In port	11
Dst MAC	mac RTA
Src MAC	mac A
Eth type	IP(0x0800)
Vlan id	100
Vlan pri	any
IP ToS	any
IP Proto	any
Src IP	any
Dst IP	172.16.2.1/32
Src port	any
Dst port	any

アクション

- Dst MACを宛先ホストのMACアドレス(mac B)に書き換える。
- Src MACを仮想ルータのMACアドレス(mac RTB)に書き換える。
- Port21へ転送

(補足)フローテーブルの動作例

Egressフロー



パケット③イメージ(パケット②と変更なし)

Dst MAC	Src MAC	Vlan ID	Src IP	Dst IP
mac B	mac RTB	vlan100	172.16.1.1	172.16.2.1

フローエントリイメージ

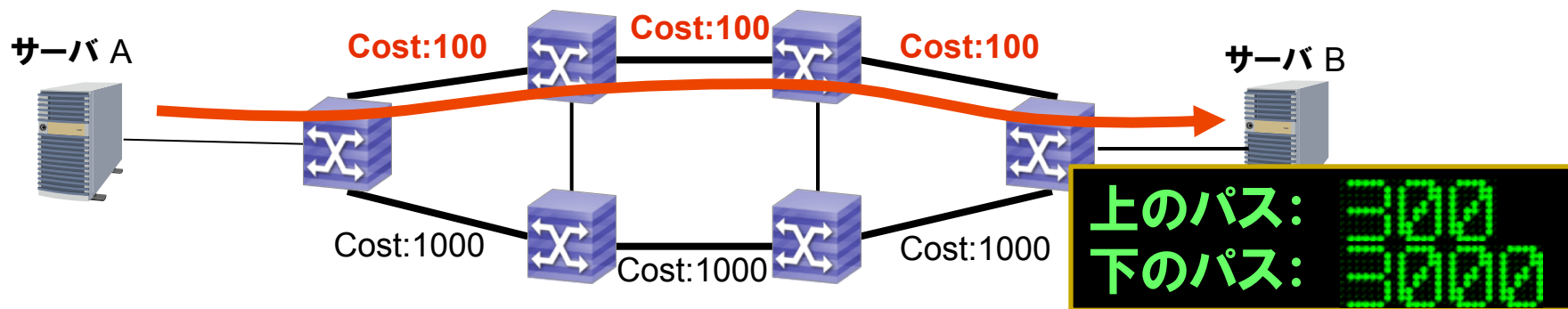
In port	31
Dst MAC	mac B
Src MAC	mac RTB
Eth type	IP(0x0800)
Vlan id	100
Vlan pri	any
IP ToS	any
IP Proto	any
Src IP	any
Dst IP	172.16.2.1/32
Src port	any
Dst port	any

アクション
・Port41に
パケットを送信。

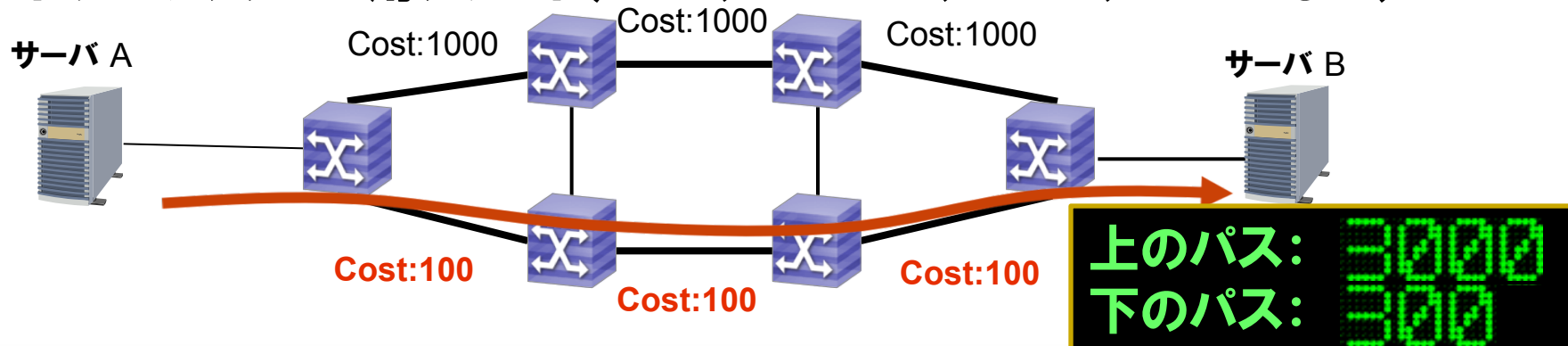
L2の経路制御

③ポリシーによるL2の経路制御のユースケース

- コントローラで物理パスのコストを変更することが可能
 - 論理面(テナント)ごとに物理パスのポリシーをもつこともできる
- 大容量トラフィック用テナント(iSCSI、ストレージ同期など)



□ トランザクション用テナント(SQL、HTTP/S、PING、SNMPなど)



QoSの実装状況

QoSの実装

QoSについての標準化

- Ver1.0にEnqueueのメッセージが規定されている。

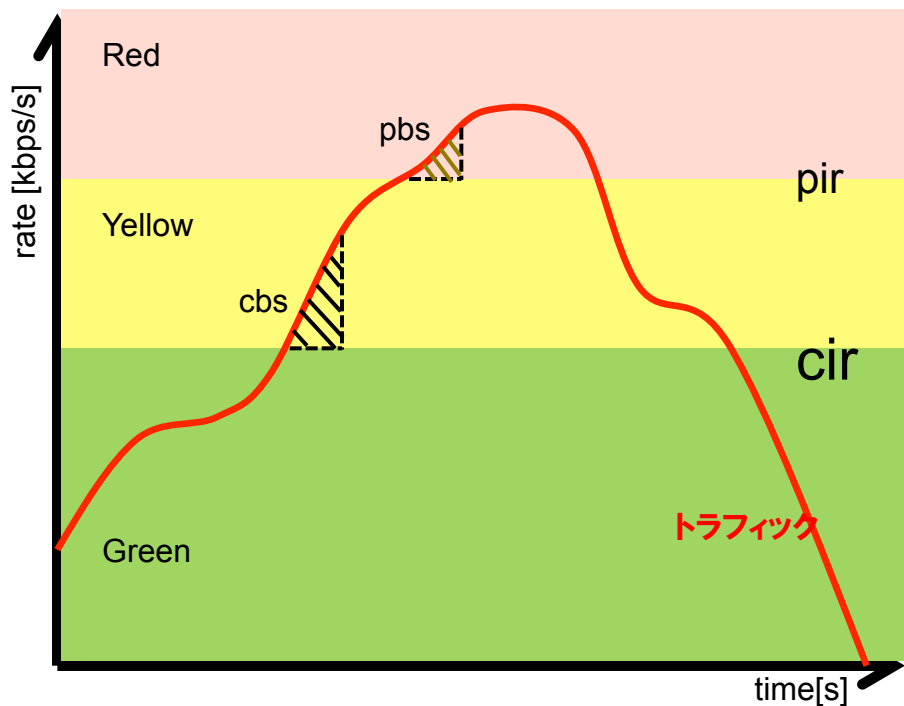
キューをQoSで利用することも考えられますが、**使ってません。**

- 標準化ではQoSの具体的な実装方式については記載なし。
- ONFでは盛んにディスカッションされているそうです。

2Rate3Colorのおさらい(Diffservで勉強したはず？)

RFC2698 A Two Rate Three Color Marker

- トラフィックの高い領域から順にRed, Yellow, Greenに分割。
- 各閾値とバースト通信が発生した際のマージンサイズを設定。

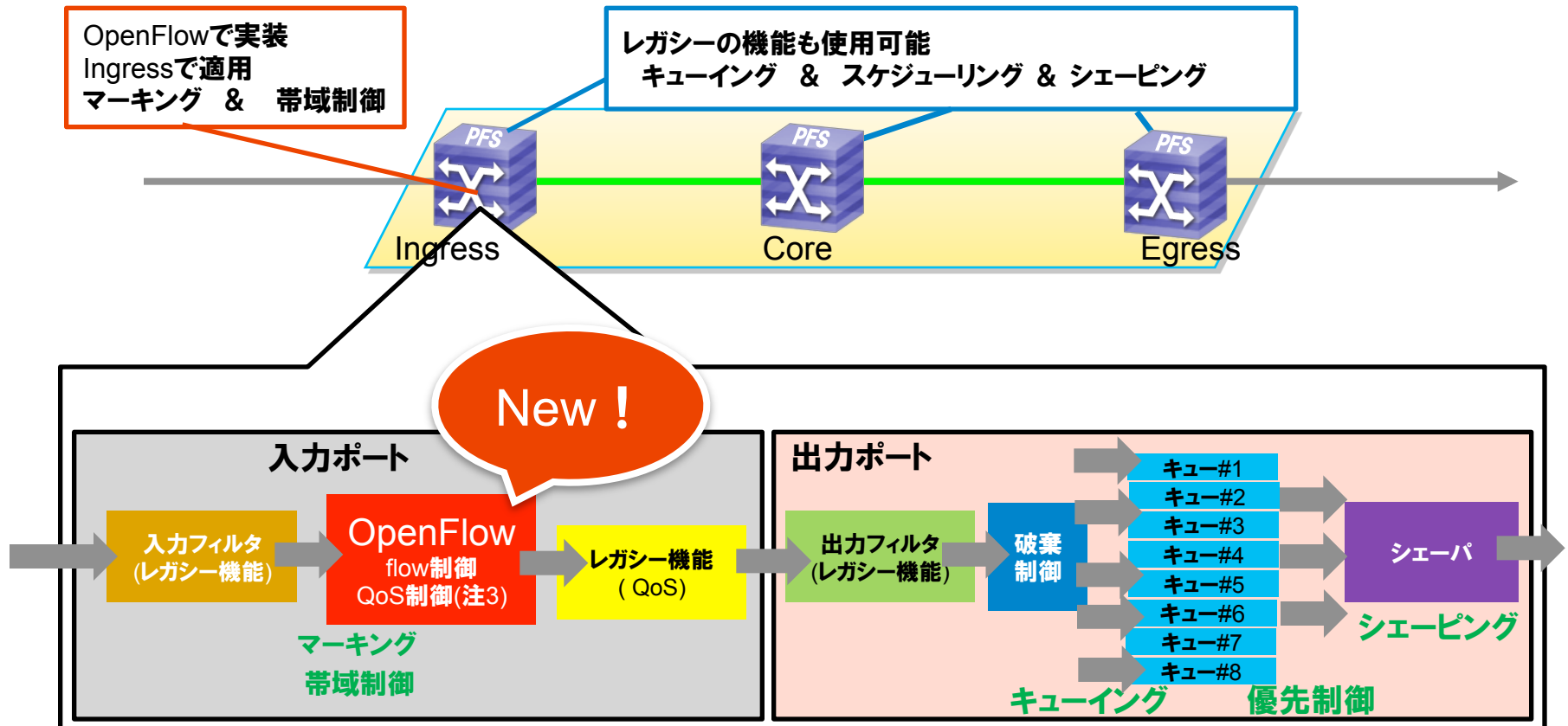


設定	内容
pbs	<peak-burst-size> Yellow判定を許すバーストの総量
pir	<peak-information-rate> YellowとRedの境界となる閾値
cbs	<committed-burst-size> Green判定を許すバーストの総量
cir	<committed-information-rate> GreenとYellowの境界となる閾値

QoSの実装

レガシーなスイッチにOpenFlow対応のQoSプロセスを追加

- マーキング:TOS、COS
- ポリッシング:2Rate3Color



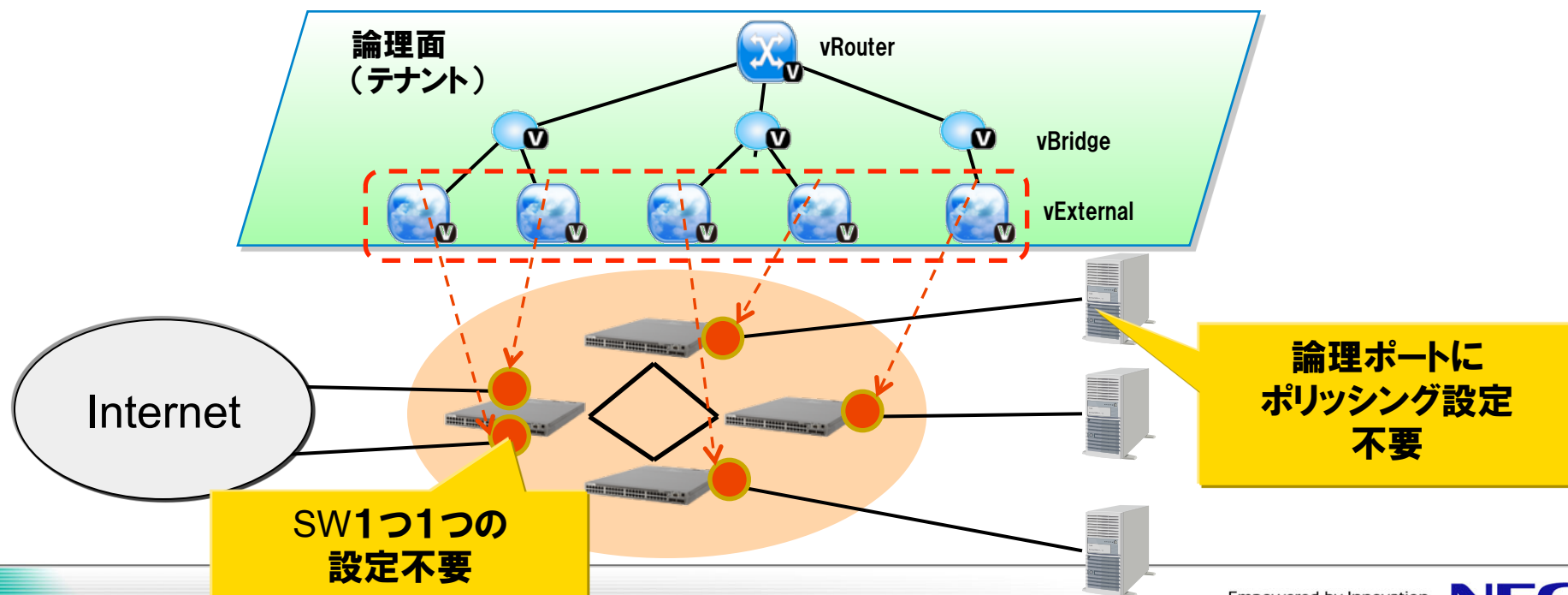
QoSの統合管理の実装

論理面(テナント)単位のQoS

- テナントに所属する全論理IFに設定することが可能(ポリッシング)
- あるお客様が帯域を占有し、他のお客様に迷惑かけることを抑制

コントローラでDB化

- テナント単位で指定するので物理ポート1つ1つに設定不要
(IFごとに帯域の足し算などの管理は必要)



Empowered by Innovation

NEC