

情報ネットワーク学演習II 第7回

講義資料

NEC

篠原 悠介

2015/11/25

今日の授業の目的

- 実機を使った実ネットワーク制御

OpenFlow Switch

- PF5240
- Virtual Switch Instance (VSI)

設定方法

- 初期設定
- VSI作成
- ポートマッピング

今日やること

- 実機でトポロジを構成してトポロジを表示

グループ課題

- ルーティングスイッチを作ろう

目的

これまでの授業

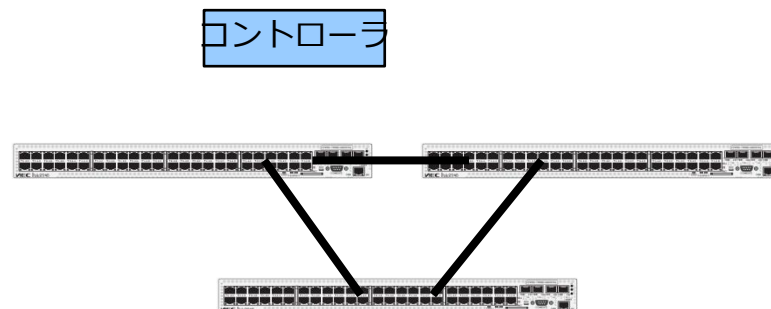
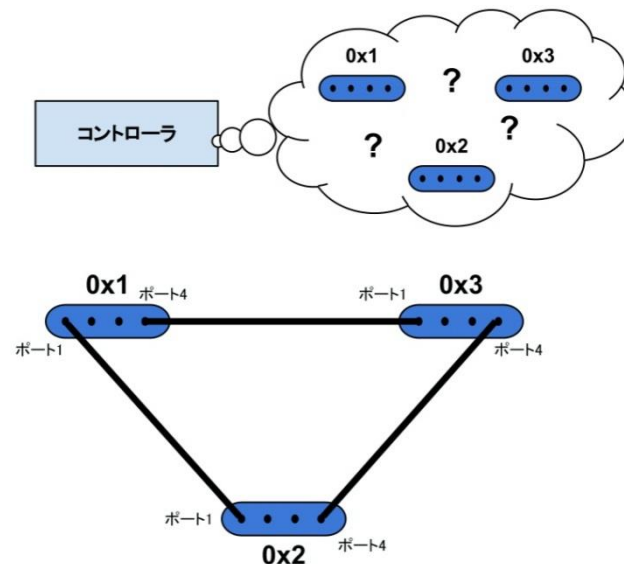
- OpenFlowの基本
 - packet_in, packet_out, flowmod...
- OpenFlowコントローラの作成
 - Trema、仮想ネットワーク、トポロジ...

今日の授業

- OpenFlowスイッチ (実機)の制御
 - スイッチの設定、接続、動作確認

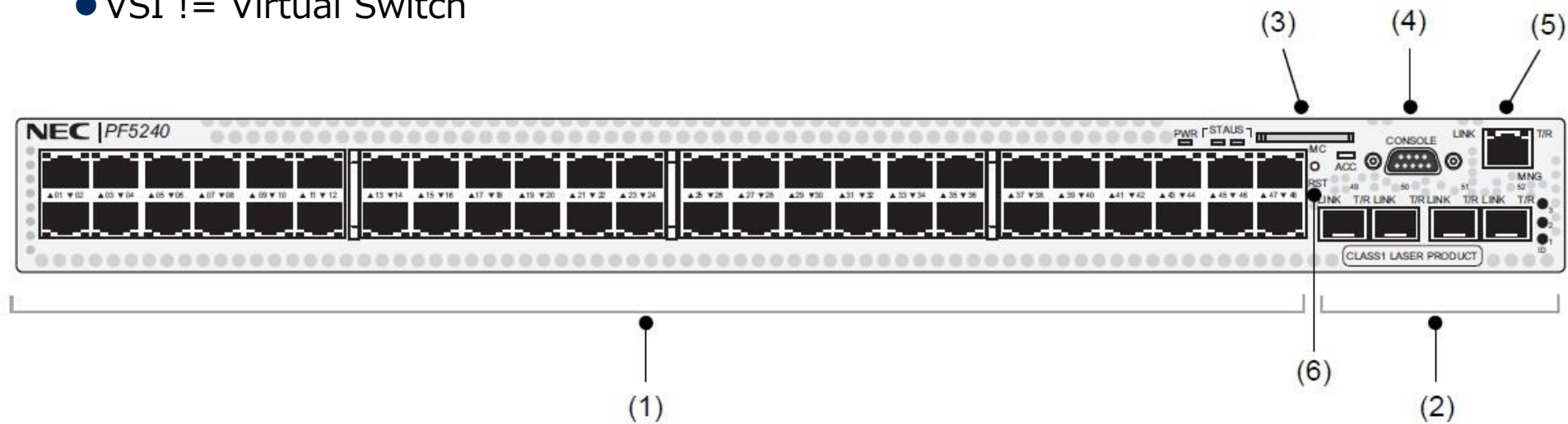


実際のネットワークを制御してみよう!



実機 (OpenFlowスイッチ)

- NEC製 PF5240 (OpenFlow v1.0準拠)
- 設定コマンドは他社製も大体同じ
- Real Switch Instance (RSI)、Virtual Switch Instance (VSI)機能対応
 - VSI != Virtual Switch

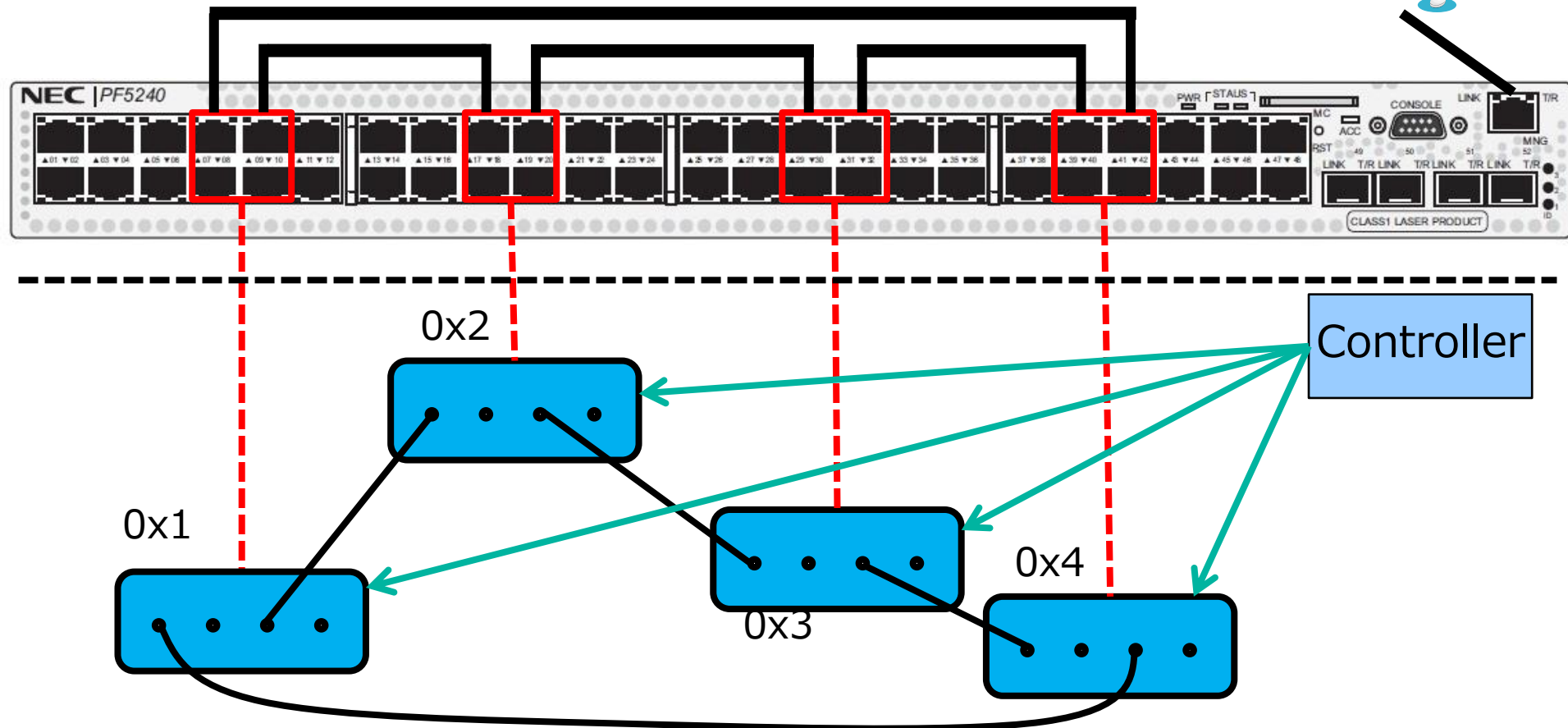


- (1) 10/100/1000BASE-T イーサネットポート x 48
- (2) SFP/SFP+ モジュールスロット x 4
- (3) メモリーカードスロット
- (4) Consoleポート
- (5) Management 10/100/1000BASE-T ポート
- (6) RESETスイッチ

Virtual Switch Instance (VSI)

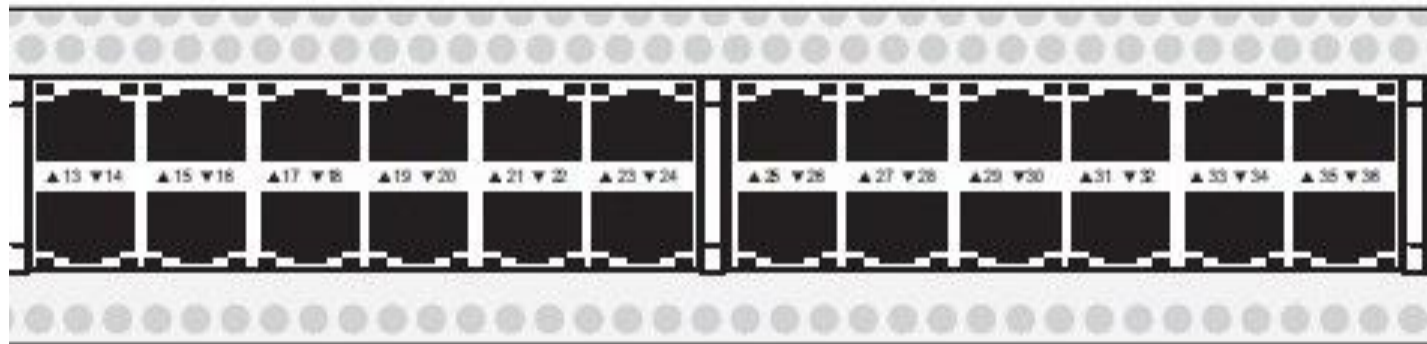
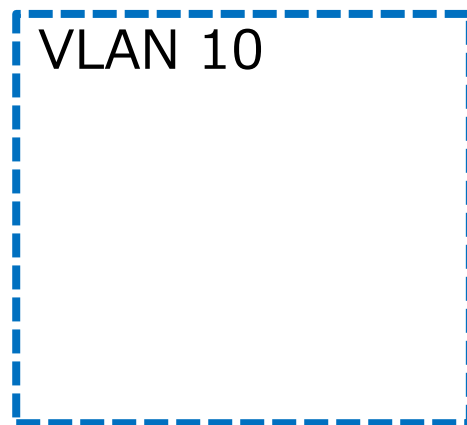
- 1台の物理スイッチに複数のVSIを追加可能
- VSI単位でOpenFlowスイッチを作成
- 各VSIは実機と同じ性能

Controller



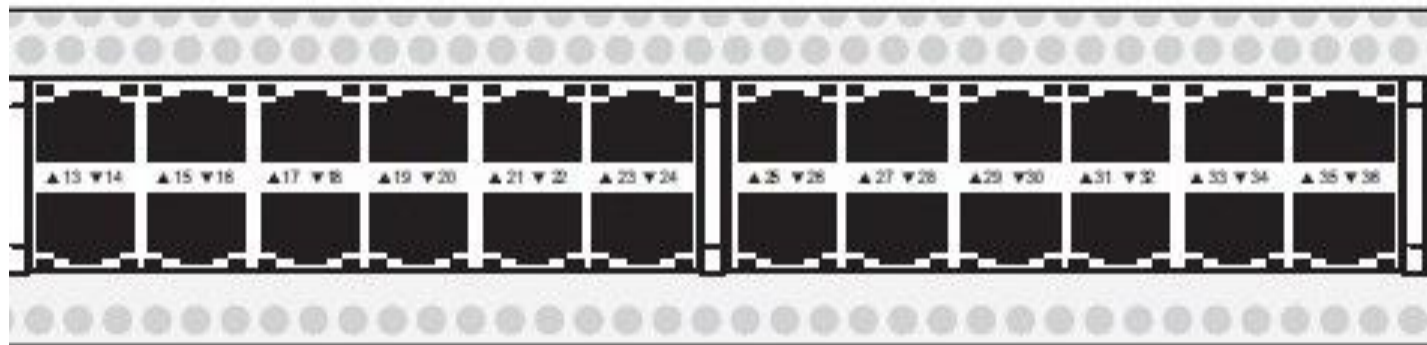
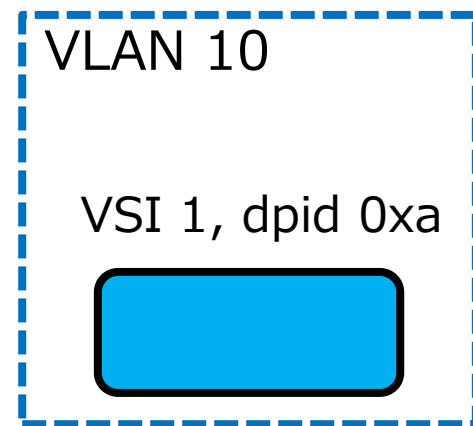
Virtual Switch Instance (VSI) – cont'd

VLANを定義



Virtual Switch Instance (VSI) – cont'd

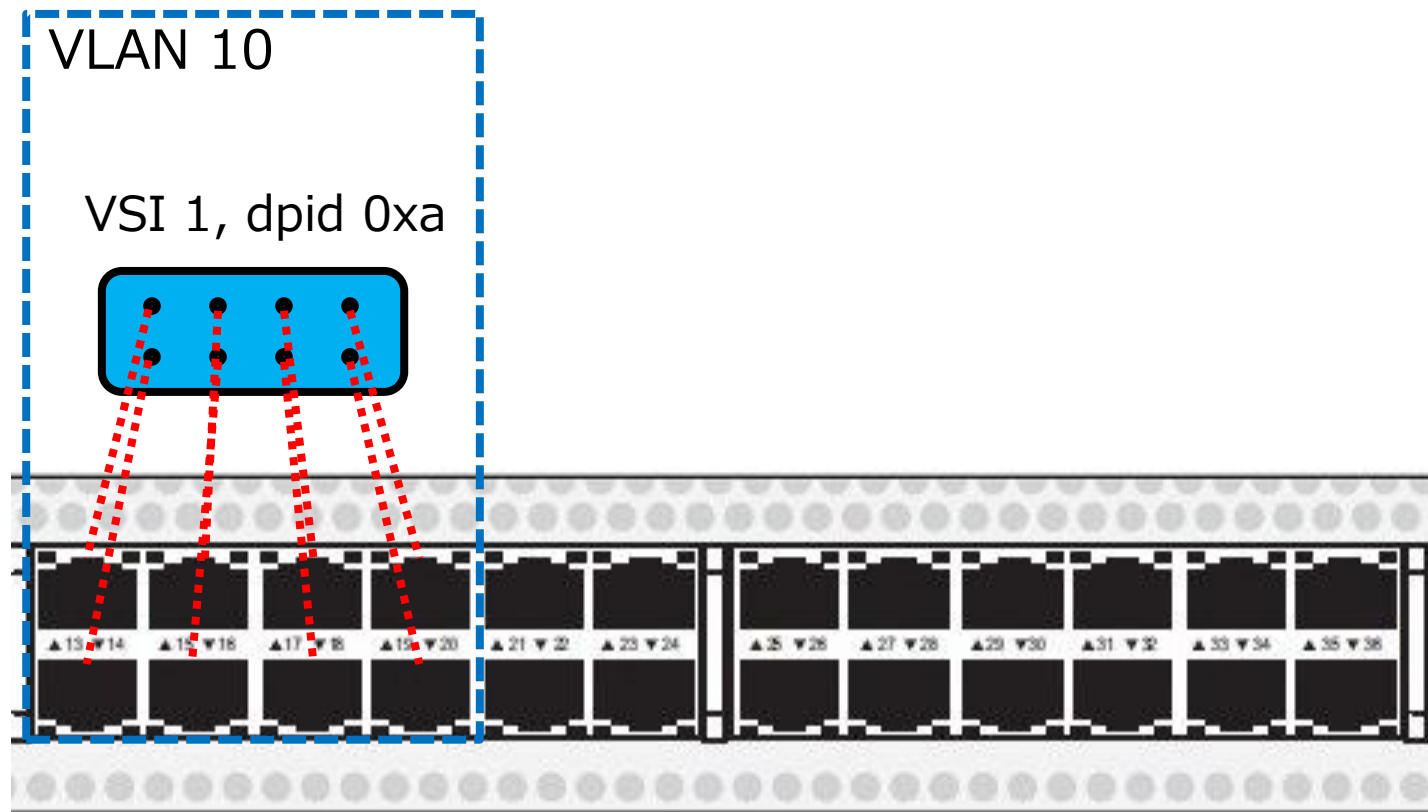
- VSIを作成
- 定義したVLANにVSIを関連付け



Virtual Switch Instance (VSI) – cont'd

定義したVLANにポートを接続

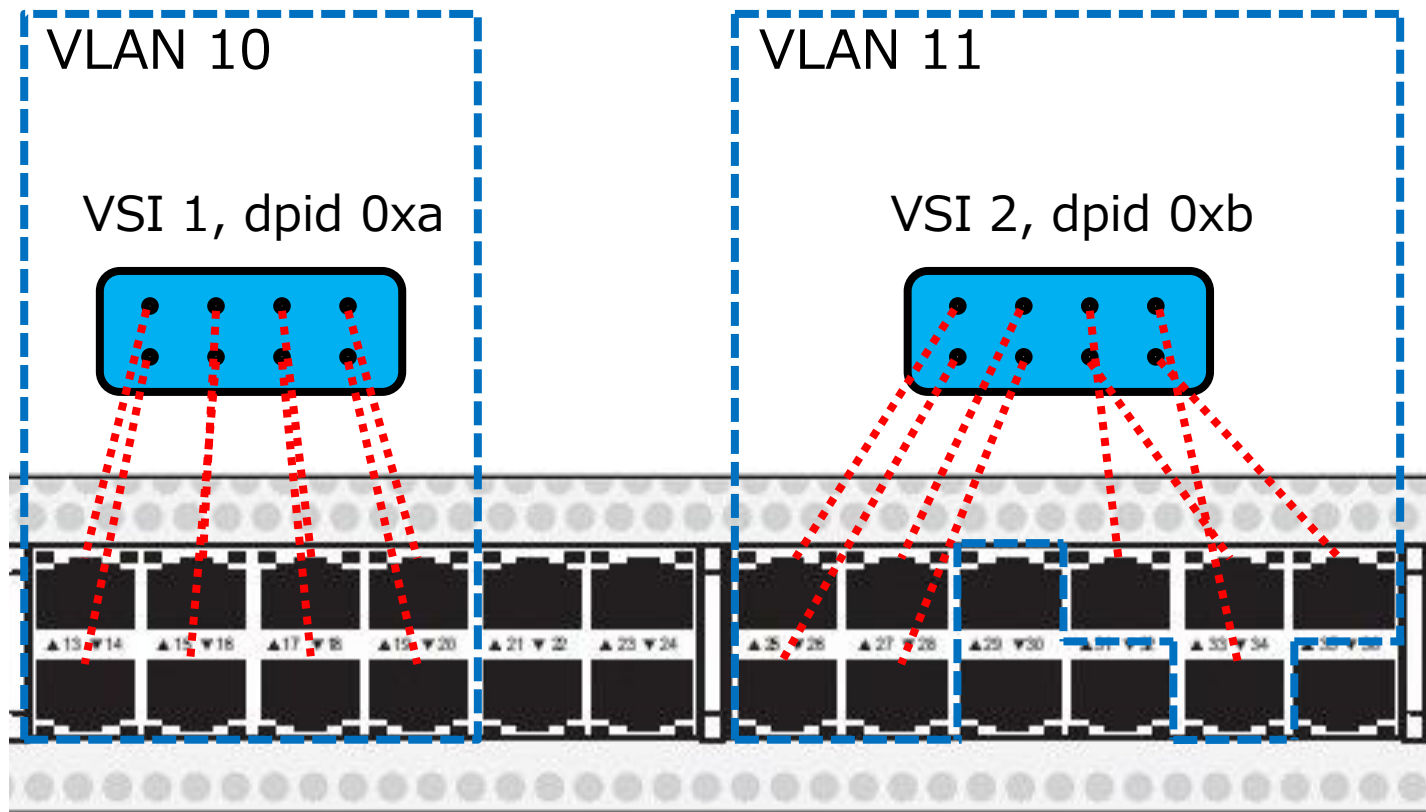
- ポートがVSIにマウント



Virtual Switch Instance (VSI) – cont'd

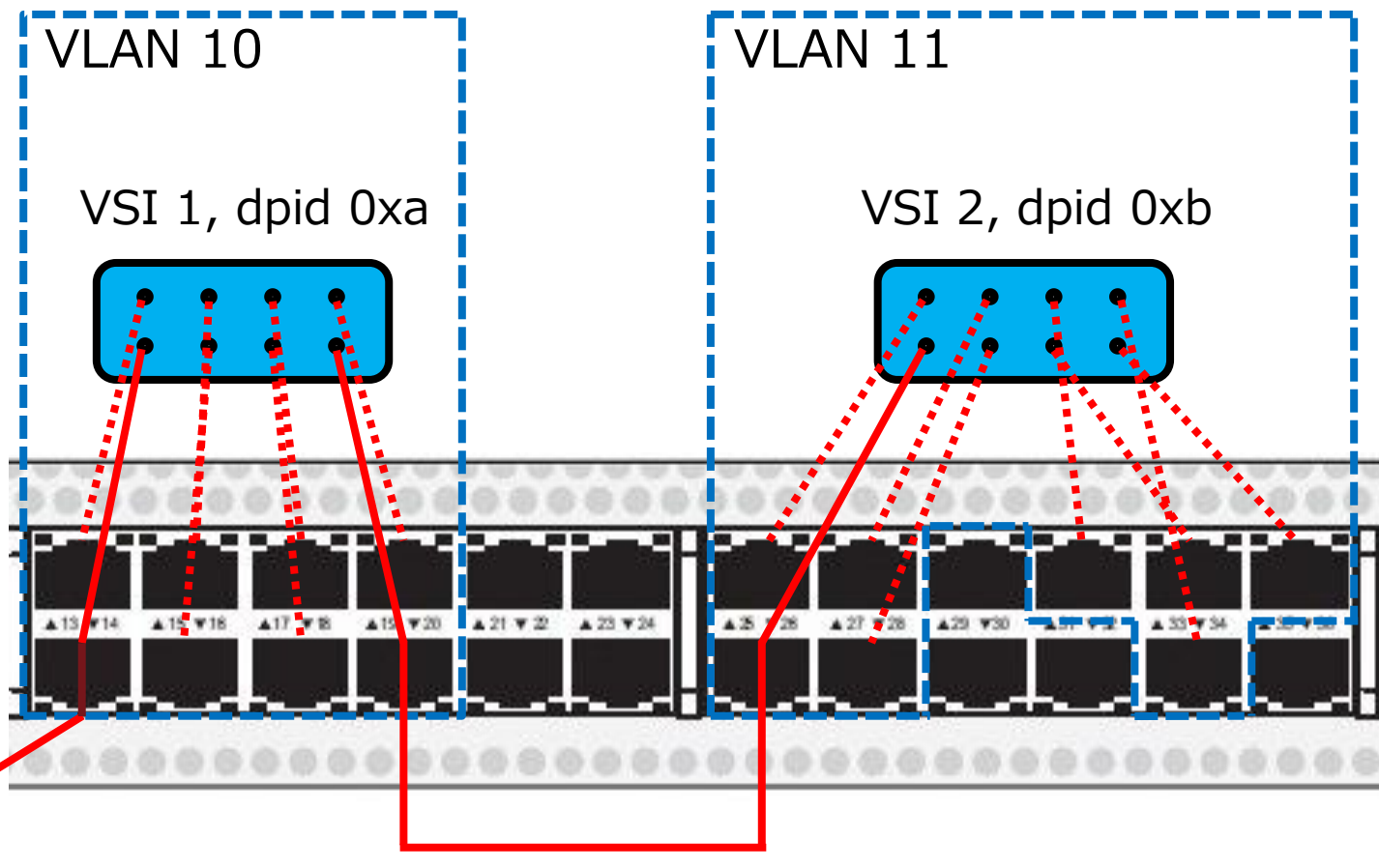
定義したVLANにポートを接続

- 不連続なポート指定も可能



Virtual Switch Instance (VSI) – cont'd

■ 各VSIが独立したスイッチとして使用可能

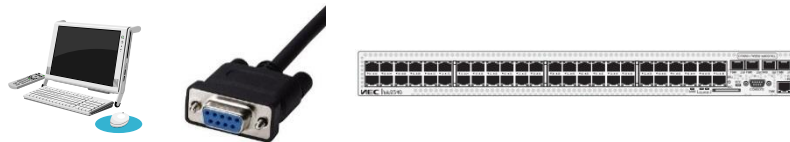


設定手順

初期設定

- マネジメントポート設定
- Telnet接続許可
- etc...

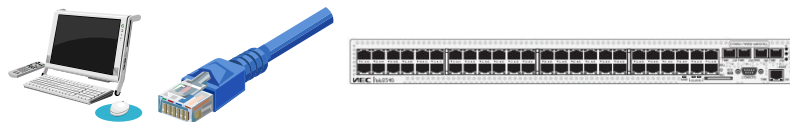
Console接続



VSIの作成

ポートをVSIにマッピング

Telnet接続



■ シリアルポート設定 (cfguide1.pdf, 4.1.2)

- 通信速度 : 9600bps
- データ長 : 8bit
- パリティビット : なし
- ストップビット : 1bit
- フロー制御 : なし

■ ログイン (cfguide1.pdf, 4.3)

- username : operator
- password : <none>

■ 全ての設定はコンフィグレーションコマンドモードで実行 (cfguide1.pdf, 5.1)

> enable

configure

■ マネジメントポート設定 (cfguide1.pdf, 7.2.2)

```
(config)# interface mgmt 0
```

```
(config-if)# ip address <IP address> <netmask>
```

```
(config-if)# exit
```

■ telnet接続許可 (cfguide1.pdf, 7.2.4)

```
(config)# line vty 0 2
```

```
(config-line)# exit
```

■ システムクロックの設定 (cfguide1.pdf, 9.1.2)

(config)# clock timezone JST +9

■ Spanning-tree無効化 (cfguide1.pdf, 20.2)

(config)# spanning-tree disable

■ フローコントロール無効化 (cfguide1.pdf, 14.5.2)

(config)# system flowcontrol off

■ VLAN定義 (cfguide1.pdf, 18.2.2)

```
(config)# vlan <VLAN id>
```

```
(config-vlan)# exit
```

■ インスタンス作成 (cfguide2.pdf, 6.2.6)

```
(config)# openflow openflow-id <VSI id> virtual-switch
```

```
(config-openflow)# controller controller-name cntl1 1 <IP address of controller>
```

```
(config-openflow)# dpid <dpid>
```

```
(config-openflow)# openflow-vlan <VLAN id>
```

```
(config-openflow)# miss-action controller
```

```
(config-openflow)# enable
```

```
(config-openflow)# exit
```

ポートをVSIにマップ

■ 単一ポート設定 (cfguide1.pdf, 18.2.3)

```
(config)# interface gigabitethernet 0/<port>  
(config-interface)# switchport mode dot1q-tunnel  
(config-interface)# switchport access vlan <VLAN id>
```

■ 複数ポート一括設定 (cfguide1.pdf, 14.2.2)

```
(config)# interface range gigabitethernet 0/<from_port>-<to_port>  
(config-interface)# switchport mode dot1q-tunnel  
(config-interface)# switchport access vlan <VLAN id>
```


■ 設定の確認 (cfguide1.pdf, 6.4.1)

```
(config)# show
```

■ 設定の削除 (cfguide1.pdf, 6.4.4)

```
(config)# no openflow openflow-id <VSI id> virtual-switch
```

```
(config)# no vlan <VLAN id>
```

```
(config-interface)# no switchport mode dot1q-tunnel
```

```
(config-interface)# no switchport access vlan <VLAN id>
```

制約事項

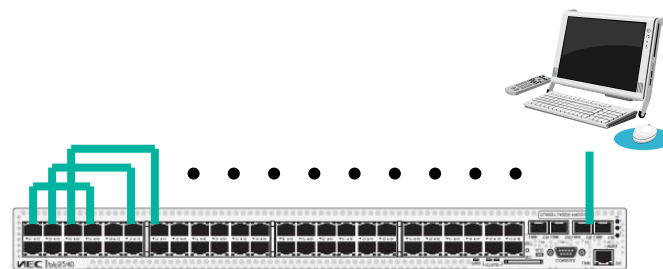
- VSI id : 1 – 16
- VLAN id : 2 – 4094
- ポート : 1 – 48

今日やること

■ 実機でトポロジを構成してトポロジを表示

1. 実機でトポロジ構成
 - 実機上にVSI x 16 を作成
 - 各VSIに2以上のポートを割り当て
 - PC x 2 を実機に接続
 - 全ポートを使用するようVSI間をケーブルリング
2. topologyを使ってトポロジ画像を表示

Controller

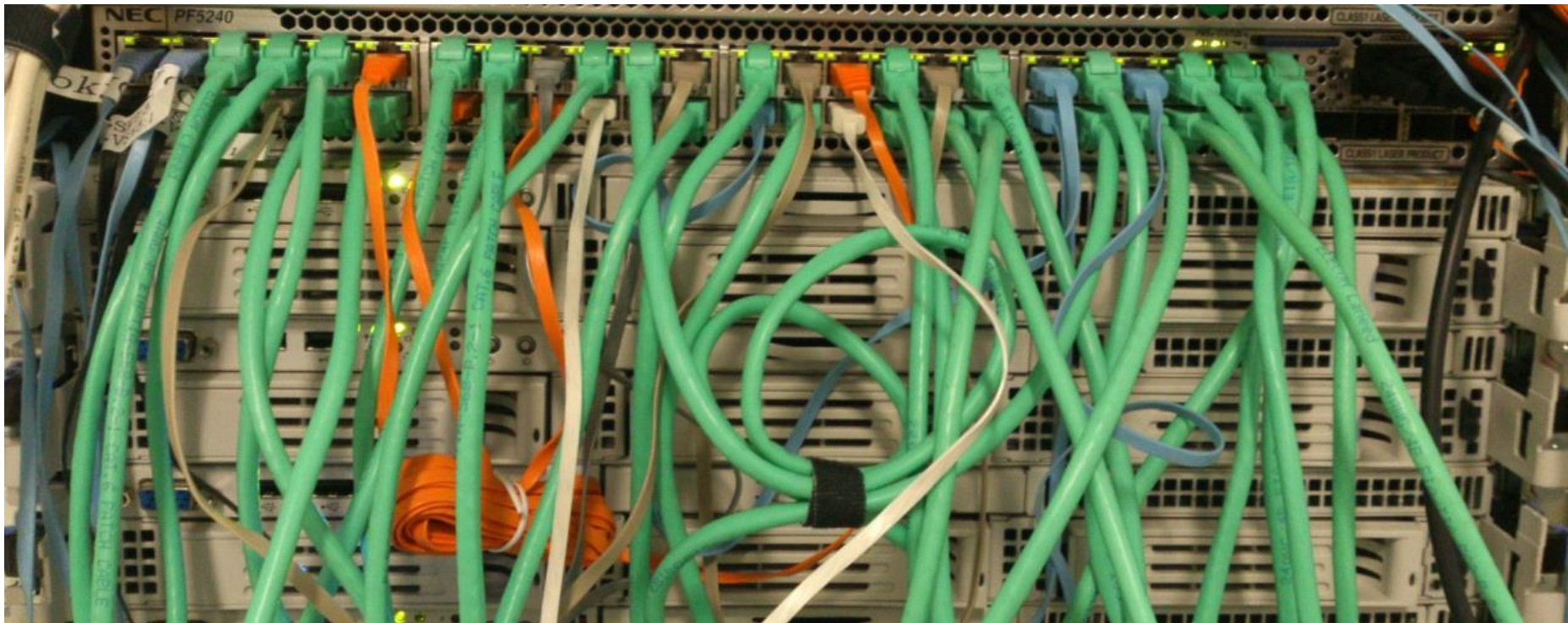


■ リンクダウンさせてトポロジを表示

1. 接続されている任意のケーブルを抜いてみる
2. トポロジの画像を表示して変化を確認

サンプル

- VSI x 16
- 各VSIに3ポート割り当て
- 適当にケーブルリング

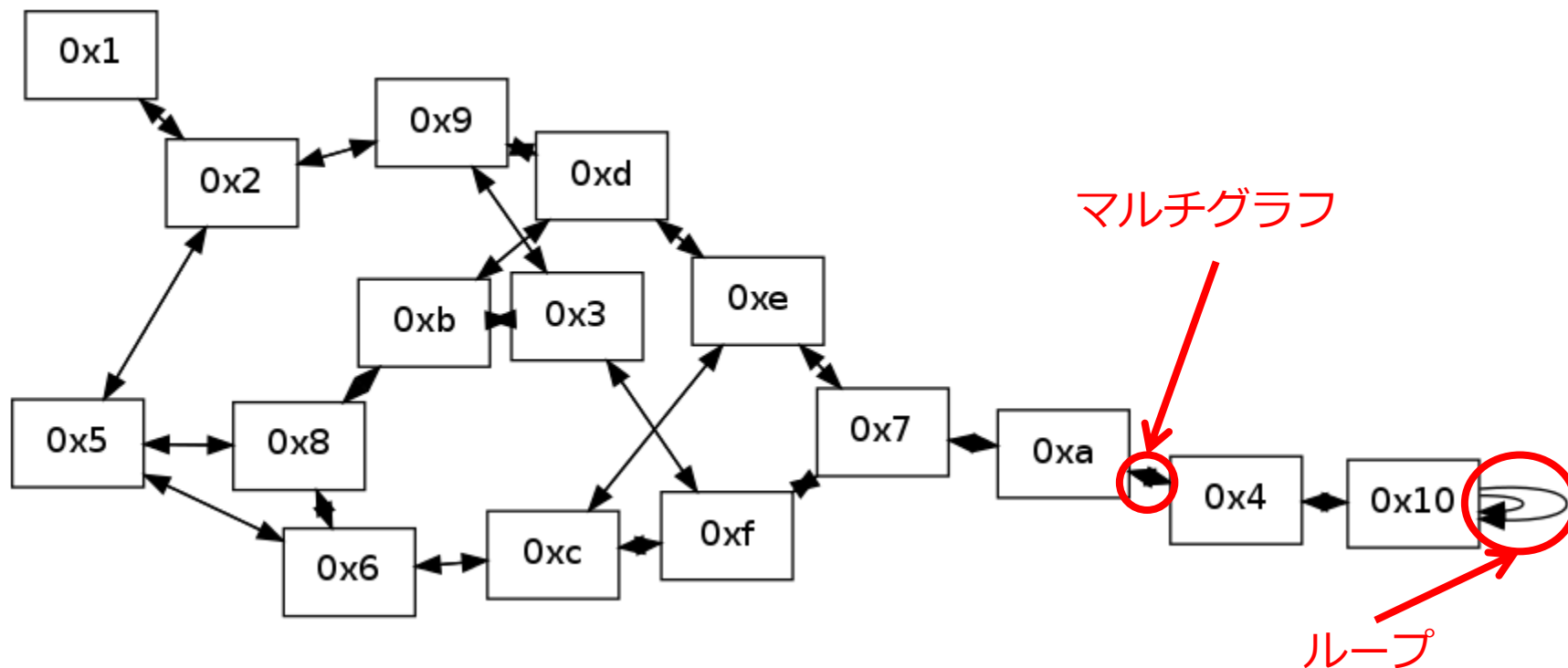


サンプル – cont'd

■ 適当なケーブリング結果をtopologyでトポロジダンプ

- トポロジがマルチグラフ
- ループ発生

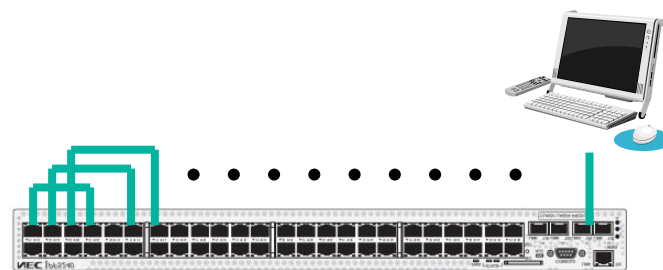
■ これでもコントローラを正しく書けば通信は可能



■ 実機でトポロジを構成してトポロジを表示

1. 実機でトポロジ構成
 - 実機上にVSI x 16 を作成
 - 各VSIに2以上のポートを割り当て
 - PC x 2 を実機に接続
 - 全ポートを使用するようVSI間をケーブルリング
2. topologyを使ってトポロジ画像を表示

Controller



■ リンクダウンさせてトポロジを表示

1. 接続されている任意のケーブルを抜いてみる
2. トポロジの画像を表示して変化を確認

Orchestrating a brighter world

未来に向かい、人が生きる、豊かに生きるために欠かせないもの。
それは「安全」「安心」「効率」「公平」という価値が実現された社会です。

NECは、ネットワーク技術とコンピューティング技術をあわせ持つ
類のないインテグレーターとしてリーダーシップを発揮し、
卓越した技術とさまざまな知見やアイデアを融合することで、
世界の国々や地域の人々と協奏しながら、
明るく希望に満ちた暮らしと社会を実現し、未来につなげていきます。

 **Orchestrating** a brighter world

NEC