

情報ネットワーク学演習II 第4回

講義資料

概要

■ 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

目的

これまでの授業

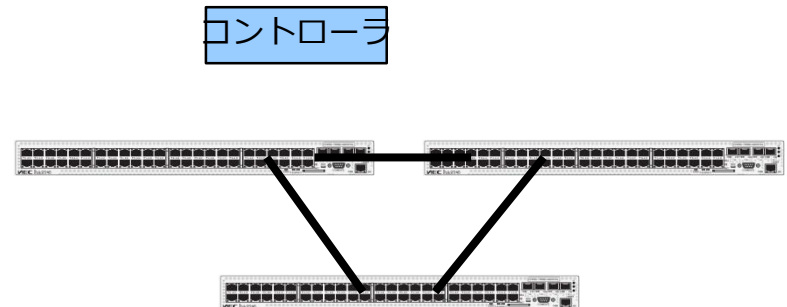
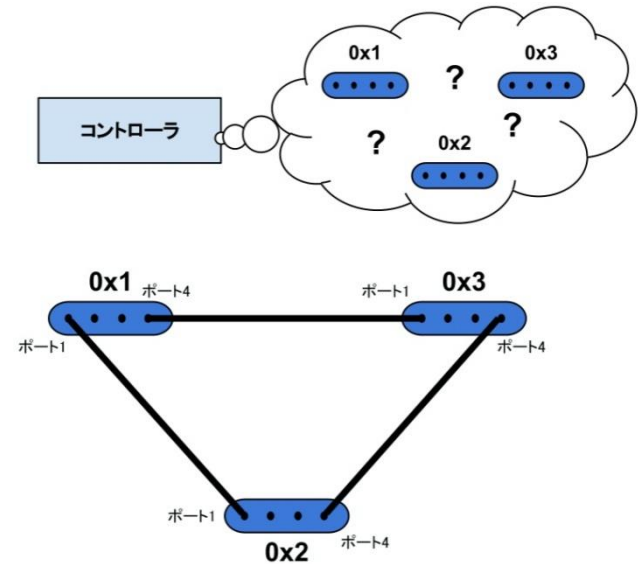
- OpenFlowの基本
 - packet_in, packet_out, flowmod...
- OpenFlowコントローラの作成
 - Trema、仮想ネットワーク、トポロジ...

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

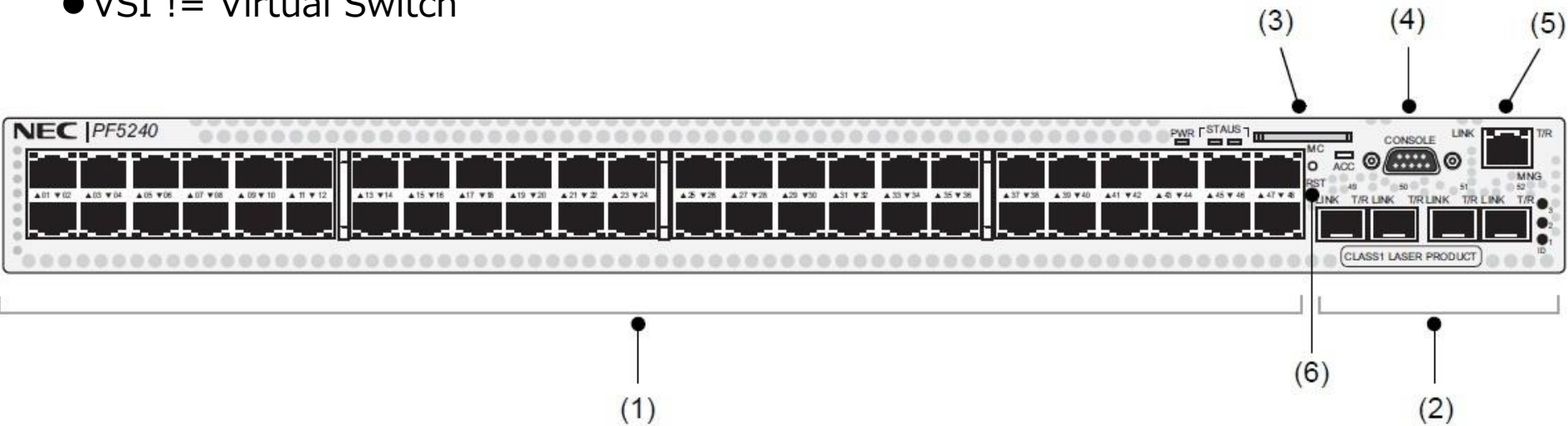


実際のネットワークを制御してみよう!



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

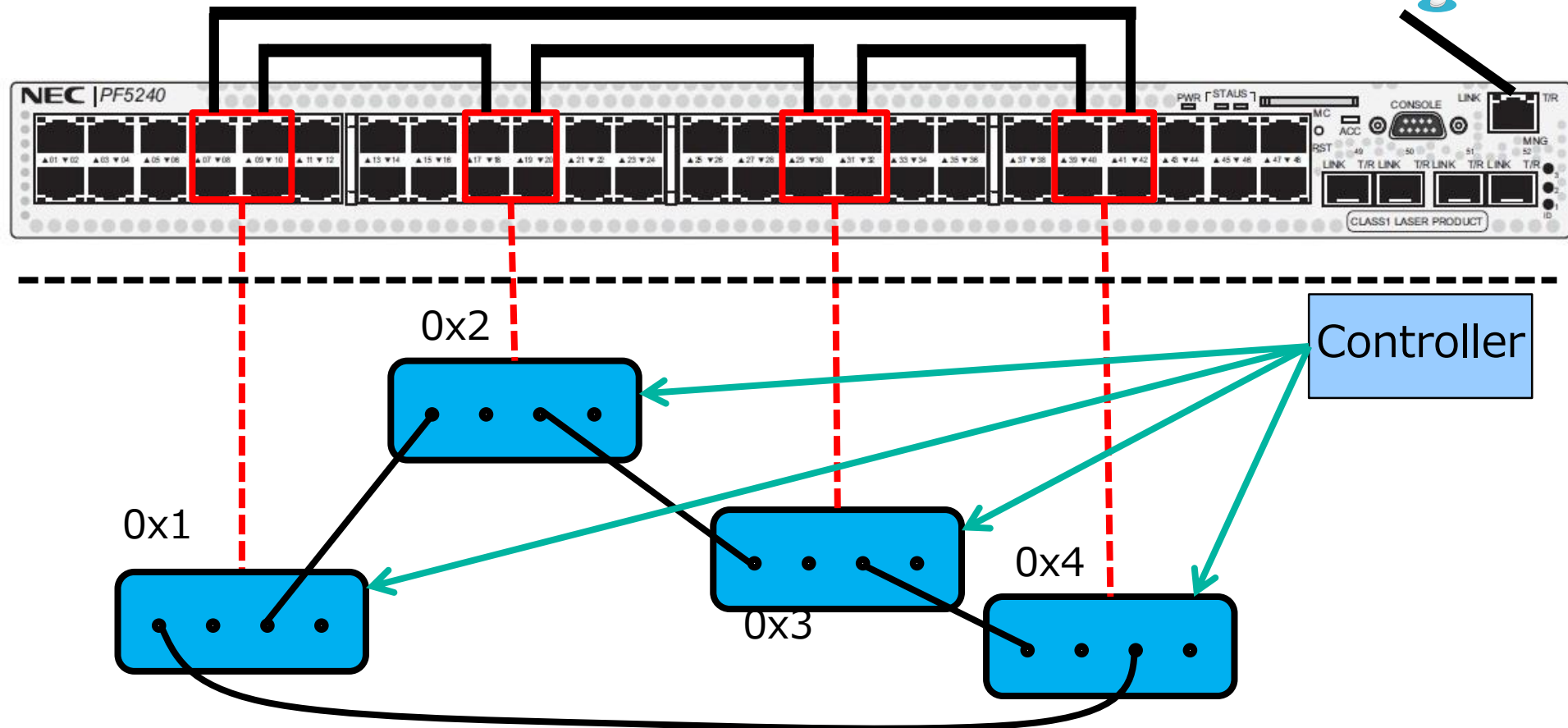


- (1) 10/100/1000BASE-T イーサネットポート x 48
- (2) SFP/SFP+ モジュールスロット x 4
- (3) メモリーカードスロット
- (4) Consoleポート
- (5) Management 10/100/1000BASE-T ポート
- (6) RESETスイッチ

Virtual Switch Instance (VSI)

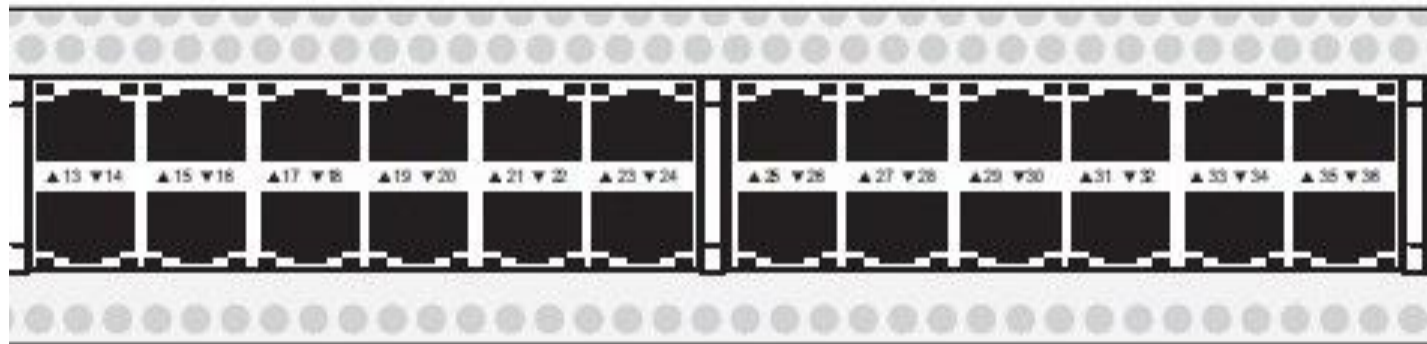
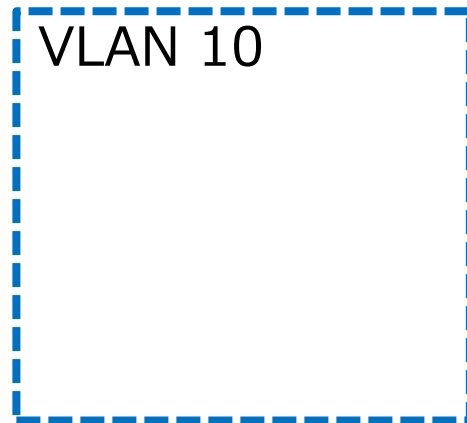
- 1台の物理スイッチに複数のVSIを追加可能
- VSI単位でOpenFlowスイッチを作成
- 各VSIは実機と同じ性能

Controller



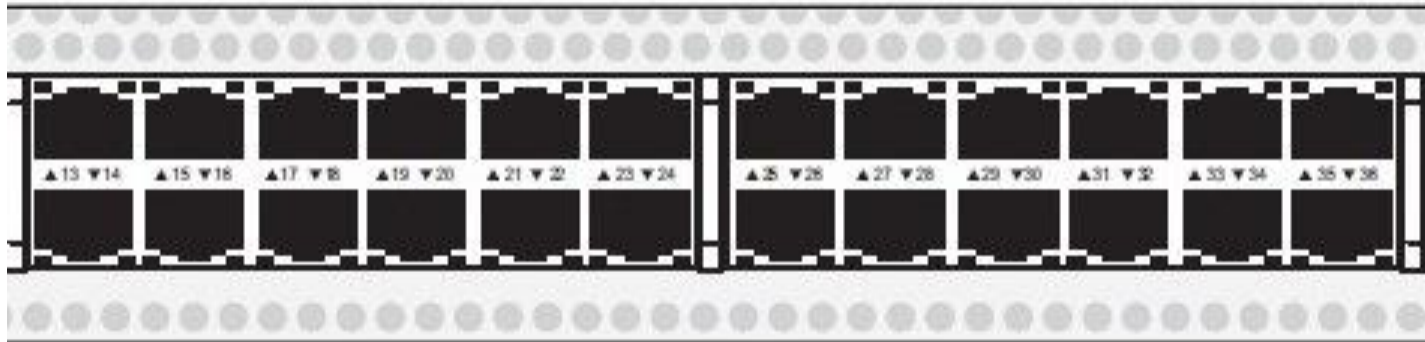
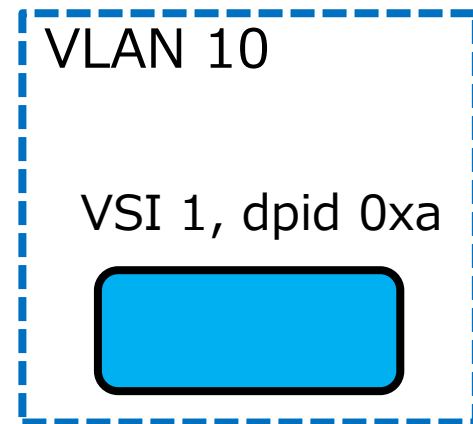
Virtual Switch Instance (VSI) – cont'd

■ VLANを定義



Virtual Switch Instance (VSI) – cont'd

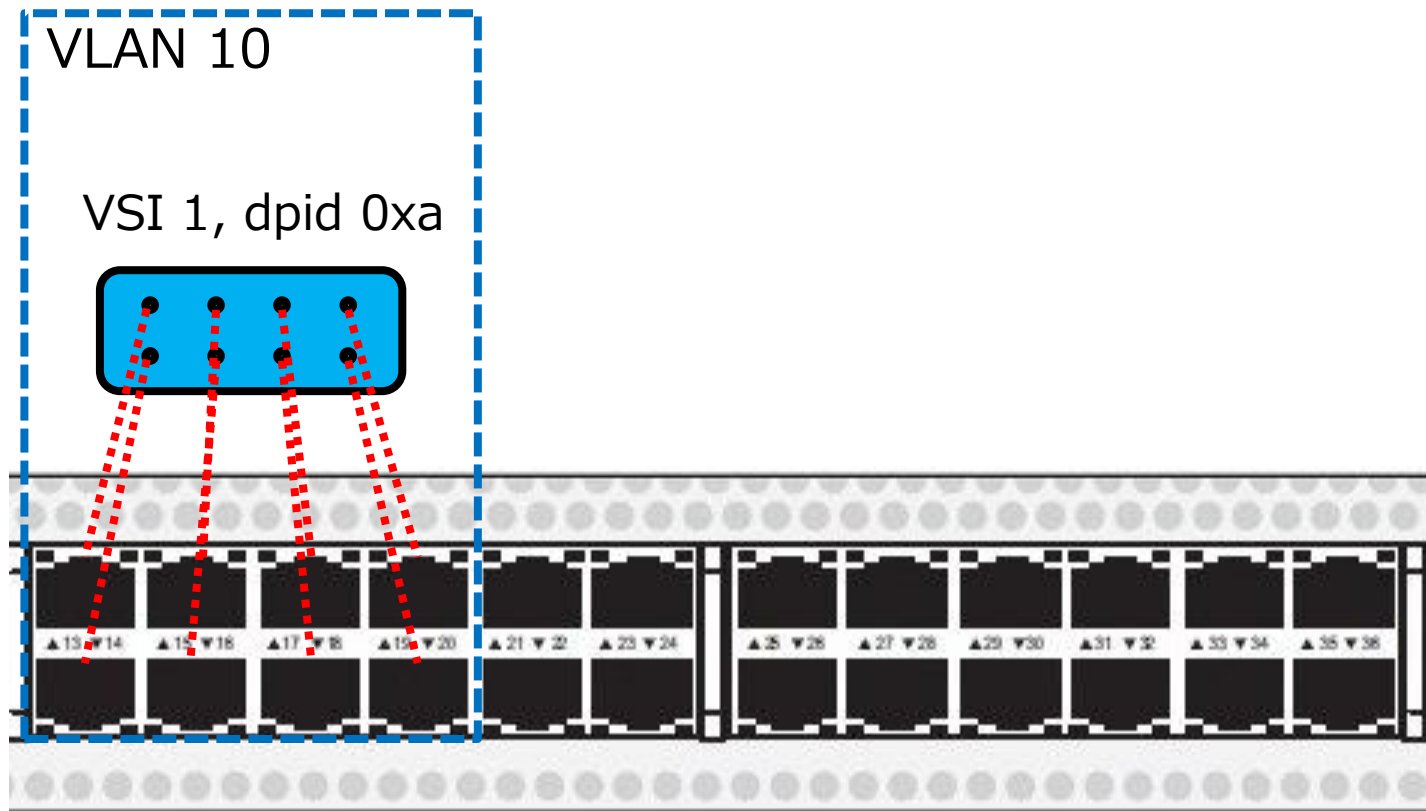
- VSIを作成
- 定義したVLANにVSIを関連付け



Virtual Switch Instance (VSI) – cont'd

■ 定義したVLANにポートを接続

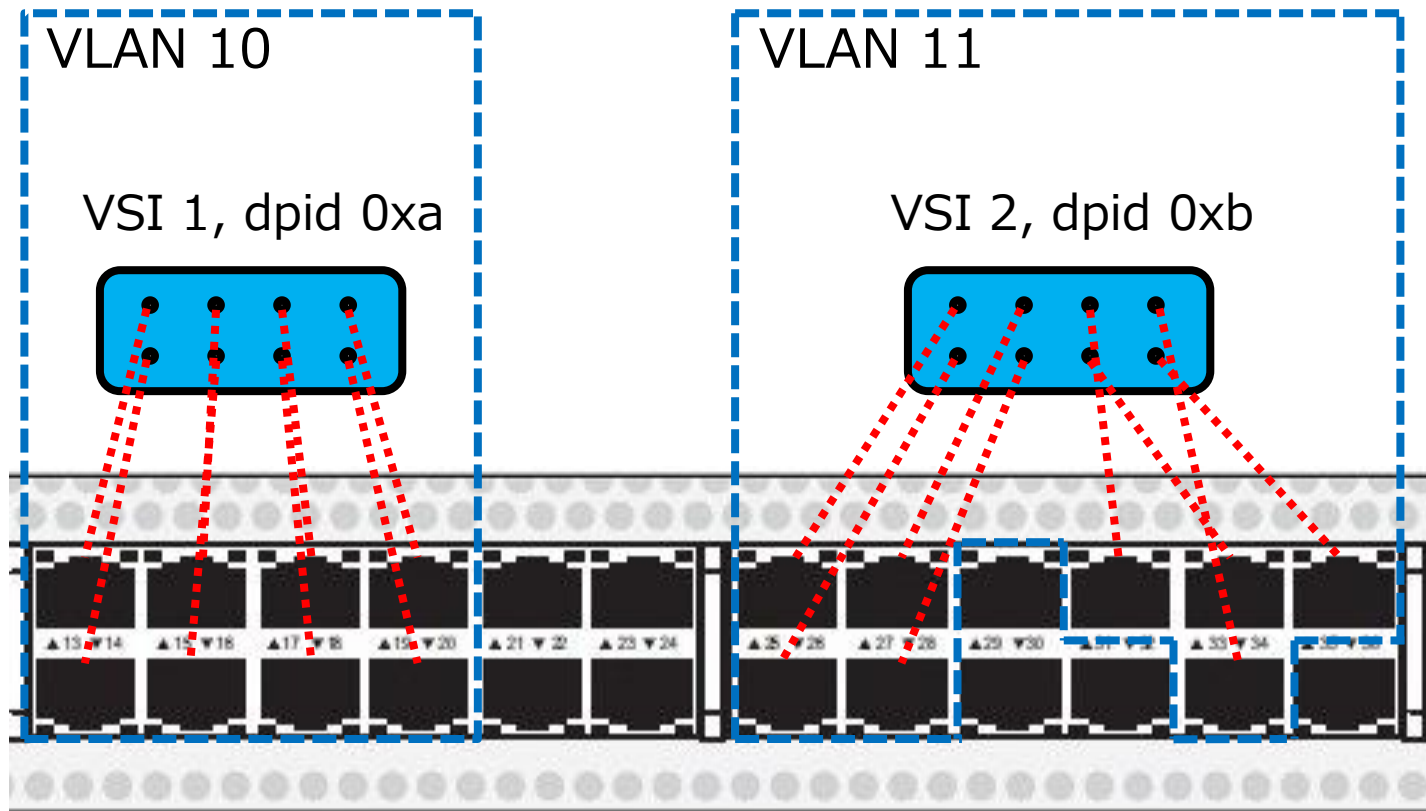
- ポートがVSIにマウント



Virtual Switch Instance (VSI) – cont'd

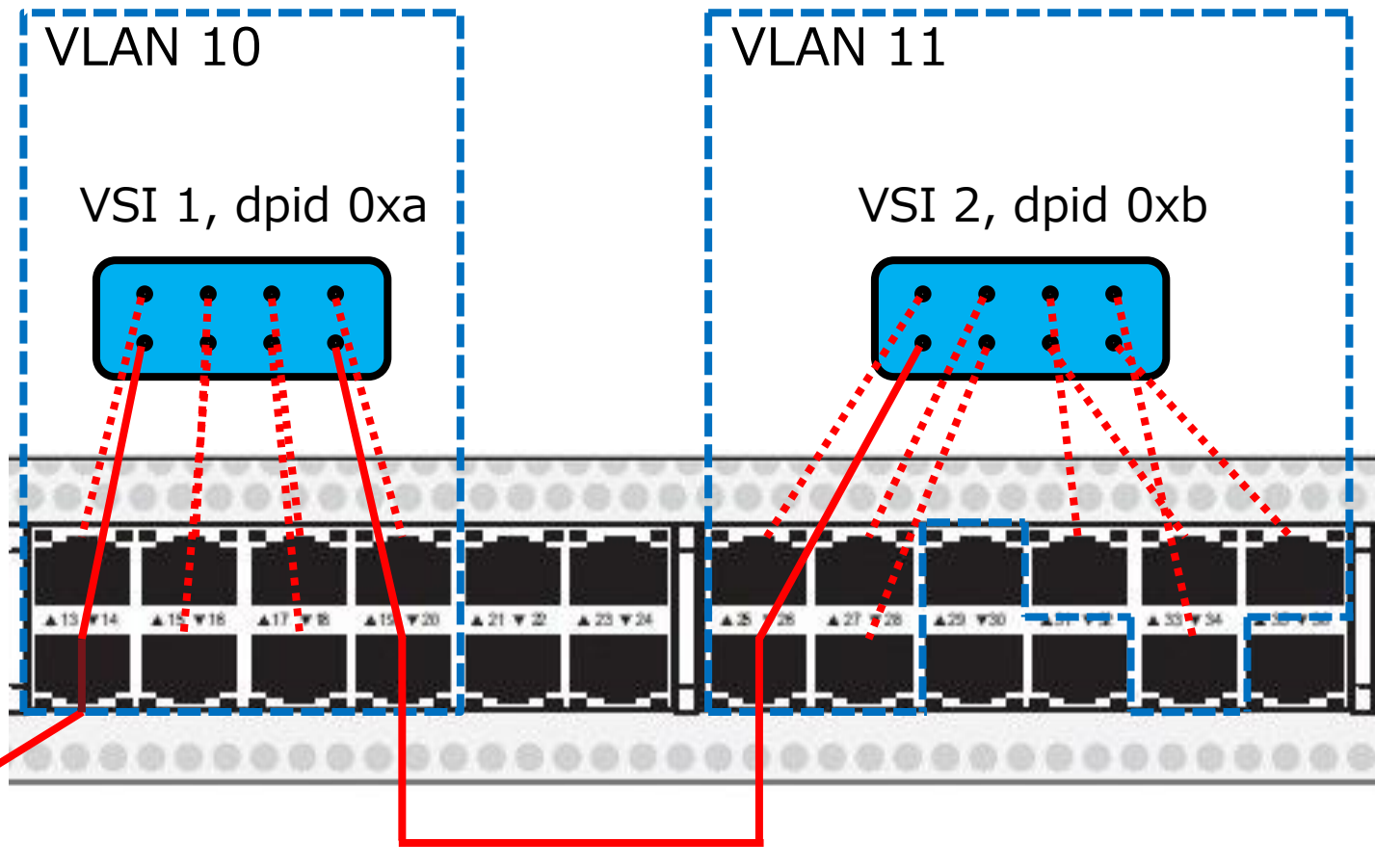
定義したVLANにポートを接続

- 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

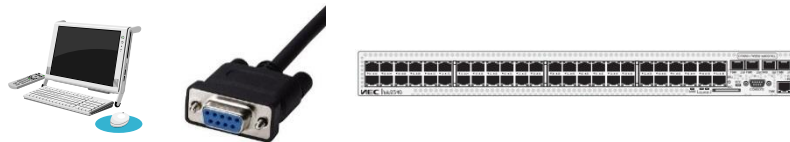


設定・実行手順概要

■ 初期設定

- マネジメントポート設定
- Telnet接続許可
- etc...

Console接続



■ コントローラとの接続設定

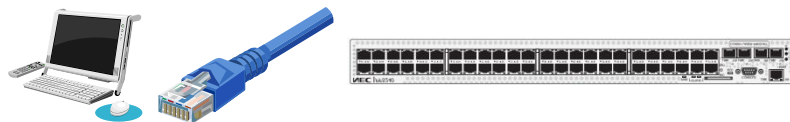
■ VSIの作成

■ ポートをVSIにマッピング

■ VSI同士の物理接続

■ Tremaアプリ起動

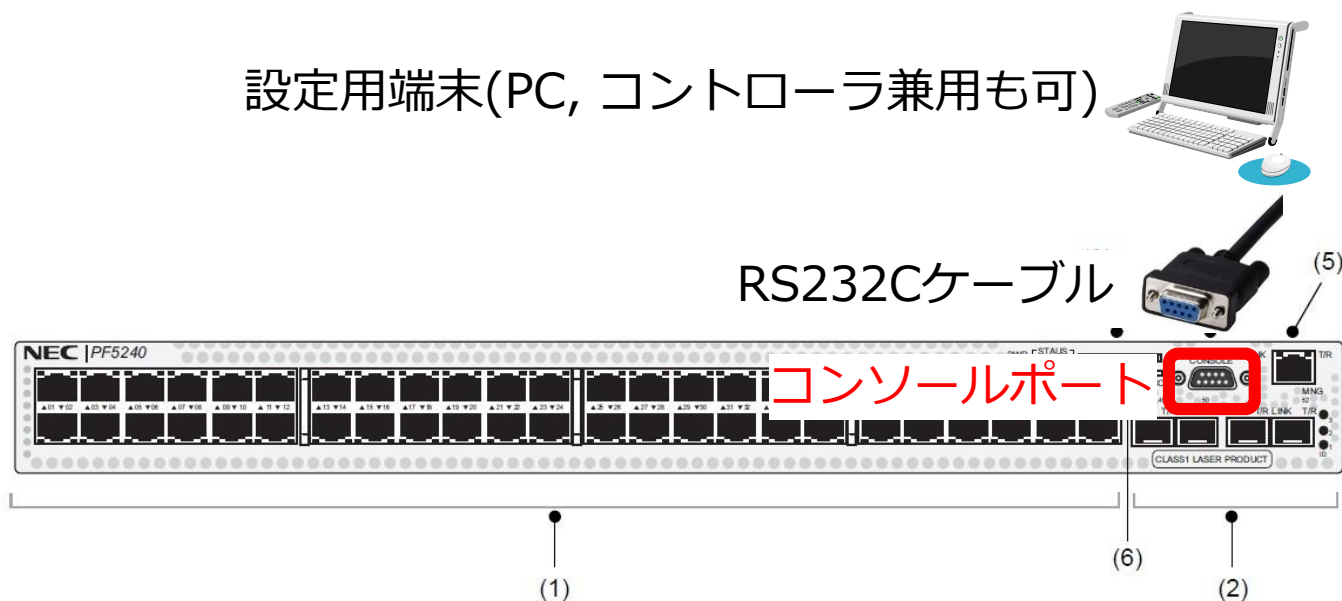
Telnet接続



Consoleによる接続

物理接続

- 設定用端末とPF5240のコンソールポートをRS232Cケーブルで接続
 - ・ 設定用端末にRS232CポートがなければUSB-RS232Cコンバータを使用
 - ・ USB-RS232Cコンバータのドライバは以下からダウンロード可能
 - ・ https://www.sanwa.co.jp/support/download/dl_driver_ichiran.asp?code=USB-CVRS9 (Windows)
 - ・ <http://www.aten.com/jp/ja/support-and-downloads/downloads/?q=232A> (MAC, 未テスト)



Consoleによる接続 – cont'd

■ 設定用端末でRS232Cのクライアントソフトウェアを起動

- Tera Term, puttyなど

■ 以下のシリアルポート設定 (cfguide1.pdf, 4.1.2) で接続

- 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

ログインおよび設定準備

■ 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

初期設定

■ マネジメントポート設定 (cfguide1.pdf, 7.2.2)

- IP address, netmaskは任意。
- 後に設定する設定用端末、コントローラが同サブネットに属せばよい。
- 例: IP address: 192.168.1.1, netmask: 255.255.255.0

```
(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)

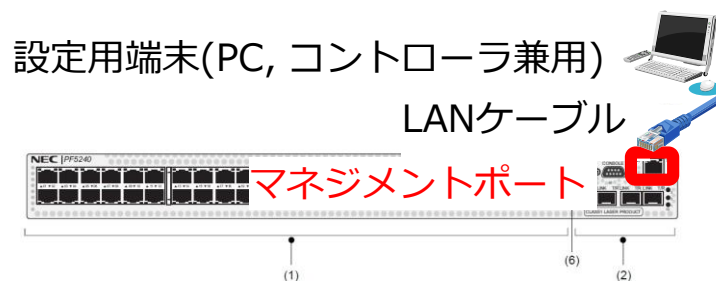
```
(config)# clock timezone JST +9
```

■ 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
```



マネジメントポートを介した接続

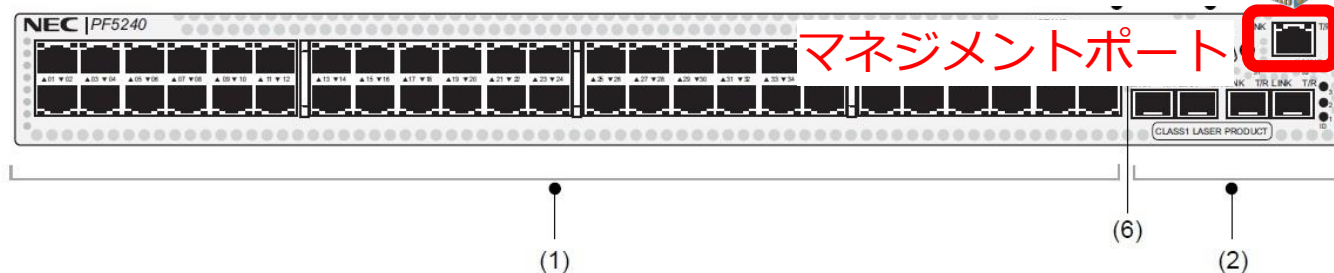
物理接続

- コンソールポート経由の物理接続を外す
- 設定用端末とPF5240のマネジメントポートをLANケーブルで接続

設定用端末(PC, コントローラ兼用)



LANケーブル



マネジメントポートを介した接続 - cont'd

■ 設定用端末設定

- 設定用端末のVirtualbox管理画面で以下のように設定
 - 設定 -> ネットワーク -> 割り当て: ブリッジアダプター、名前: 接続するインタフェース

- 設定用端末のVMにてNetwork Managerを停止

```
$ sudo service network-manager off
```

- 設定用端末のVMにて以下のように設定

- PF5240のマネジメントポートと同じサブネットに属さなければならない
- 例: <IP Address>: 192.168.1.2, <netmask>: 255.255.255.0, <ether port>: eth0

```
$ sudo ifconfig up <ether port>
```

```
$ sudo ifconfig <ether port> <IP Address> netmask <netmask>
```

ログインおよび設定準備

■ 設定用端末のVMよりtelnetでPF5240にアクセス

```
$ telnet <PF5240 management port IP address>
```

■ 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
```

VSI作成

■ VLAN定義 (cfguide1.pdf, 18.2.2)

- VLAN id は 2 ~ 4094 の範囲で設定可能

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

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

■ インスタンス作成 (cfguide2.pdf, 6.2.6)

- dpidは16進数16桁表記(0 padding)、例: dpid: 00000000000000001

- VSI id は 1 ~ 16 の範囲で設定可能

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

```
(config-openflow)# controller controller-name cntl1 1 <IP address of controller> port 6653
```

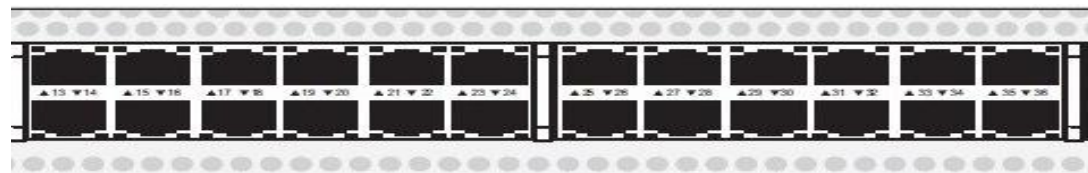
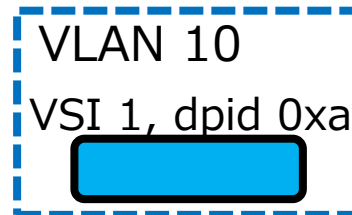
```
(config-openflow)# dpid <dpid>
```

```
(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
```

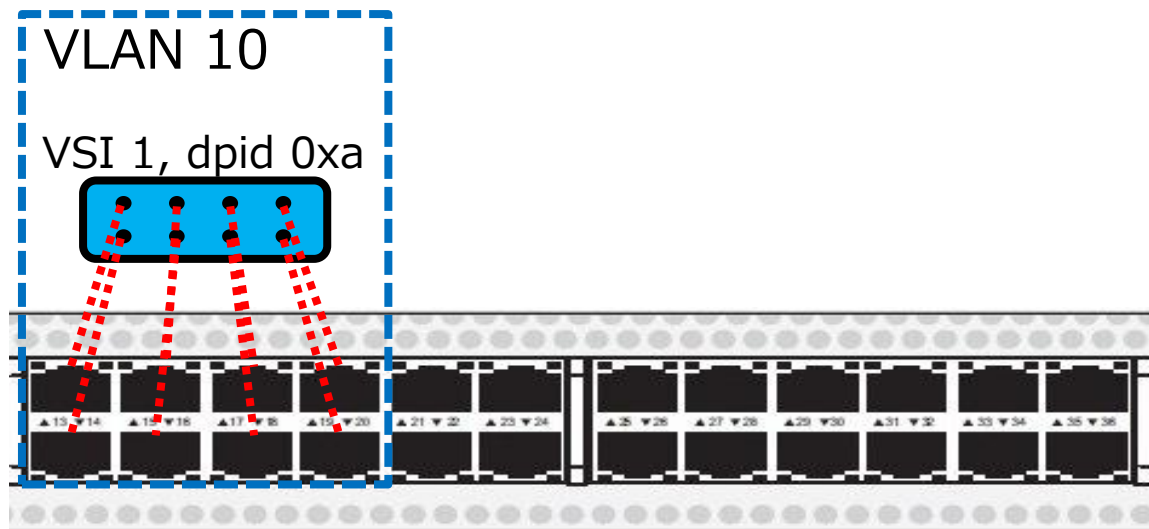
```
(config-interface)# switchport access vlan <VLAN id>
```

■ 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>
```



trema起動

■ -c オプションとその引数は不要

その他PF5240コマンド

■ 設定の有効化

```
(config)# save
```

■ 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>
```

■ フローのダンプ

```
> Enable
```

```
# show openflow table
```