

◆複数スイッチにまたがる VLAN の作成

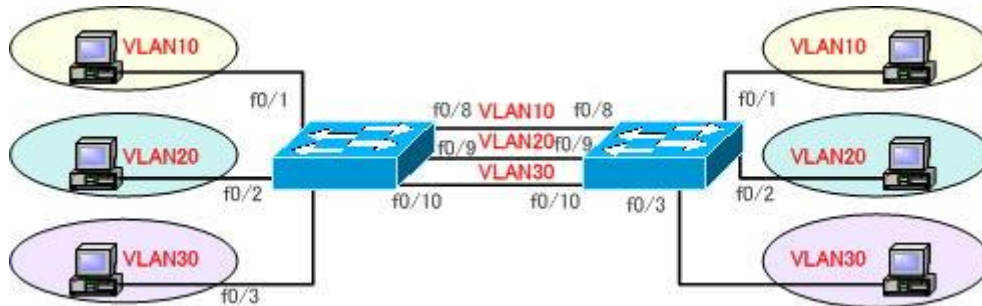
複数のスイッチにまたがる VLAN を作成する場合は、どうすればいいのでしょうか？

例えば、VLAN10、VLAN20、VLAN30 を 2 台のスイッチで作成する場合は、以下の図のように構成します。



後ほど紹介する、トランクを使用しなければ、**VLAN の数だけスイッチ間のケーブル接続が必要**になります。

それでは、ネットワーク構成は、もう少しシンプルにした下の構成図を使ってスイッチを設定しましょう！



<Switch_A の VLAN の割り当て>

- f0/1 . . . VLAN10 (PC 接続用)
- f0/2 . . . VLAN20 (PC 接続用)
- f0/3 . . . VLAN30 (PC 接続用)
- f0/8 . . . VLAN10 (スイッチ間接続用)
- f0/9 . . . VLAN20 (スイッチ間接続用)
- f0/10 . . . VLAN30 (スイッチ間接続用)

<Switch_B の VLAN の割り当て>

- f0/1 . . . VLAN10 (PC 接続用)
- f0/2 . . . VLAN20 (PC 接続用)
- f0/3 . . . VLAN30 (PC 接続用)
- f0/8 . . . VLAN10 (スイッチ間接続用)
- f0/9 . . . VLAN20 (スイッチ間接続用)
- f0/10 . . . VLAN30 (スイッチ間接続用)

「Switch_A ⇔ Switch_B」間の配線は次のように接続します。クロスケーブルで接続します。

Switch_A		Switch_B
VLAN10 のインタフェース f0/8	⇔	VLAN10 のインタフェース f0/8
VLAN20 のインタフェース f0/9	⇔	VLAN20 のインタフェース f0/9
VLAN30 のインタフェース f0/10	⇔	VLAN30 のインタフェース f0/10

●Switch_A の設定

```
Switch_A(config)#vlan 10
Switch_A(config-vlan)#name vlan10
Switch_A(config-vlan)#exit
Switch_A(config)#vlan 20
Switch_A(config-vlan)#name vlan20
Switch_A(config-vlan)#exit
Switch_A(config)#vlan 30
Switch_A(config-vlan)#name vlan30
Switch_A(config-vlan)#exit
```

```
Switch_A(config)#int f0/1
Switch_A(config-if)#switchport mode access
Switch_A(config-if)#switchport access vlan 10
Switch_A(config-if)#int f0/2
Switch_A(config-if)#switchport mode access
Switch_A(config-if)#switchport access vlan 20
Switch_A(config-if)#int f0/3
Switch_A(config-if)#switchport mode access
Switch_A(config-if)#switchport access vlan 30
Switch_A(config-if)#int f0/8
Switch_A(config-if)#switchport mode access
Switch_A(config-if)#switchport access vlan 10
Switch_A(config-if)#int f0/9
Switch_A(config-if)#switchport mode access
Switch_A(config-if)#switchport access vlan 20
Switch_A(config-if)#int f0/10
Switch_A(config-if)#switchport mode access
Switch_A(config-if)#switchport access vlan 30
Switch_A(config-if)#end
```

●Switch_B の設定

```

Switch_B (config)#vlan 10
Switch_B (config-vlan)#name vlan10
Switch_B (config-vlan)#exit
Switch_B (config)#vlan 20
Switch_B (config-vlan)#name vlan20
Switch_B (config-vlan)#exit
Switch_B (config)#vlan 30
Switch_B (config-vlan)#name vlan30
Switch_B (config-vlan)#exit

Switch_B(config)#int f0/1
Switch_B(config-if)#switchport mode access
Switch_B(config-if)#switchport access vlan 10
Switch_B(config-if)#int f0/2
Switch_B(config-if)#switchport mode access
Switch_B(config-if)#switchport access vlan 20
Switch_B(config-if)#int f0/3
Switch_B(config-if)#switchport mode access
Switch_B(config-if)#switchport access vlan 30
Switch_B(config-if)#int f0/8
Switch_B(config-if)#switchport mode access
Switch_B(config-if)#switchport access vlan 10
Switch_B(config-if)#int f0/9
Switch_B(config-if)#switchport mode access
Switch_B(config-if)#switchport access vlan 20
Switch_B(config-if)#int f0/10
Switch_B(config-if)#switchport mode access
Switch_B(config-if)#switchport access vlan 30
Switch_B(config-if)#end

```

設定が完了したら、VLAN10 に所属する端末同士の通信 (ping)、VLAN20 に所属する端末同士の通信、VLAN30 に所属する端末同士の通信ができることを確認。同じ VLAN に所属する端末同士であれば通信可能です。

※勿論、他の VLAN には通信できません！ ←解決は後で

★問題点

このネットワーク構成では、**VLAN の数だけスイッチ間のケーブル接続が必要になります。**
 また、ポート数で考えると、「**VLAN の数 × 2**」のポート数を失ってしまうことになります。

このように、複数のスイッチにまたがって VLAN を設定するとケーブルリングも煩雑になってしまいますし、スイッチ間の接続でたくさんのポートを失ってしまうことになります。

この問題を解決するには、**トランクという技術を使用**します。

トランクを使用すると1本のケーブルで複数の VLAN 間を流れるトラフィックを伝送することができます。

◆トランクとタギング (ISL、IEEE802.1Q)

複数のスイッチにまたがる VLAN を作成する場合は、どうすればいいのでしょうか？

例えば、VLAN10、VLAN20、VLAN30 を2台のスイッチで作成する場合を考えてみます。

トランクポートを設定しない場合は、下の図のようなネットワーク構成になります。

<トランクを使用しない場合の構成>



複数のスイッチにまたがって VLAN を設定するとケーブルリングも煩雑になってしまいますし、スイッチ間の接続で、たくさんのポートを失ってしまうことになります。

トランクポートを設定する場合、下の図のような、ネットワーク構成になります。

<トランクを使用した場合の構成>



トランクポートを設定すると、1本のケーブルに複数の VLAN 情報を伝送することができます。煩雑だったケーブルリングもすっきりし、スイッチ間の接続で失ってしまうポート数も減り、ポートの使用効率が高くなります。

トランクを設定するには、複数の VLAN 情報を伝送したいポートにトランクポートの設定を行います。トランクを使用するには、トランキングプロトコルである ISL、もしくは、IEEE802.1Q を使用します。

※ISL は、Cisco 独自のプロトコルです。

●ISL のフレームフォーマット

ISL は、**Ethernet フレームを ISL でカプセル化**を行い、ISL ヘッダ内の「VLAN ID」フィールドで、どの VLAN からのフレームであるかを識別しています。

<Ethernet フレーム>

DA	SA	Ether Type	Data	FCS
----	----	------------	------	-----

<ISL フレーム>

ISL	DA	SA	Ether Type	Data	FCS	ISL FCS
-----	----	----	------------	------	-----	---------

●IEEE802.1Q のフレームフォーマット

IEEE802.1Q は、**Ethernet フレームの内部にタグを埋め込み**ます。この埋め込んだタグを見て、どの VLAN からのフレームであるかを識別しています。

<Ethernet フレーム>

DA	SA	Ether Type	Data	FCS
----	----	------------	------	-----

<IEEE802.1Q フレーム>

DA	SA	Tag	Ether Type	Data	FCS
----	----	-----	------------	------	-----

トランクの設定を行う際には、**スイッチがどのトランッキングプロトコルをサポートしているか把握**しておきましょう！

Catalyst1900 . . . ISL のみサポート

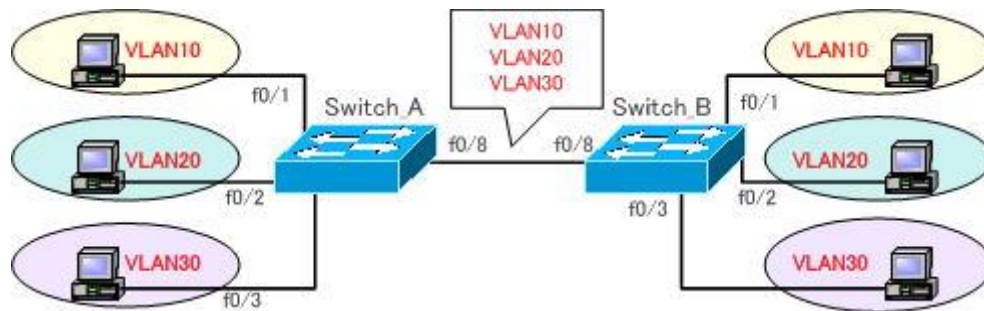
Catalyst2900XL . . . ISL、IEEE802.1Q

Catalyst2950 . . . IEEE802.1Q のみサポート

Catalyst1900 と Catalyst2950 では、共通でサポートするトランッキングプロトコルがないので、トランク接続できないので注意して下さい。

◆トランクの設定 (switchport mode trunk)

下の図のようにネットワークを配線しトランクの設定を行ってみましょう！



「f0/8」のポートにトランクの設定を行って、VLAN10～VLAN30のフレームをスイッチ間で、伝送できるようにします。トランッキングプロトコルには、IEEE802.1Qを使用します。

<Switch_A の VLAN の割り当て>

f0/1 . . . VLAN10 (PC 接続用)
 f0/2 . . . VLAN20 (PC 接続用)
 f0/3 . . . VLAN30 (PC 接続用)
f0/8 . . . トランクポート

<Switch_B の VLAN の割り当て>

f0/1 . . . VLAN10 (PC 接続用)
 f0/2 . . . VLAN20 (PC 接続用)
 f0/3 . . . VLAN30 (PC 接続用)
f0/8 . . . トランクポート

◆トランクポートの設定

トランクポートで使用するトランッキングプロトコルは、両側であわせておく必要があります。トランクの設定を行うには、目的のインタフェース設定モードで「switchport mode trunk」コマンドを使用します。

●Catalyst2950 スイッチ

Catalyst2950 スイッチでは、トランッキングプロトコルに、IEEE802.1Q しか使用できないので、ポートのモードをトランクにするだけで設定できます。

Switch(config-if)#**switchport mode trunk**

●Catalyst2900XL スイッチ

Catalyst2900XL スイッチでは、トランキングプロトコルに、IEEE802.1Q、ISL が使用できるので、カプセル化の指定が必要です。

```
Switch(config-if)#switchport mode trunk  
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation {dot1q | isl}
```

ここでは、2 台共に、Catalyst2950 スイッチを使用します。

●Switch_A の設定

```
Switch_A (config)#vlan 10  
Switch_A (config-vlan)#name vlan10  
Switch_A (config-vlan)#exit  
Switch_A (config)#vlan 20  
Switch_A (config-vlan)#name vlan20  
Switch_A (config-vlan)#exit  
Switch_A (config)#vlan 30  
Switch_A (config-vlan)#name vlan30  
Switch_A (config-vlan)#exit  
Switch_A (config)#int f0/1  
Switch_A (config-if)#switchport mode access  
Switch_A (config-if)#switchport access vlan 10  
Switch_A (config-if)#int f0/2  
Switch_A (config-if)#switchport mode access  
Switch_A (config-if)#switchport access vlan 20  
Switch_A (config-if)#int f0/3  
Switch_A (config-if)#switchport mode access  
Switch_A (config-if)#switchport access vlan 30  
Switch_A (config-if)#int f0/8  
Switch_A (config-if)#switchport mode trunk  
Switch_A (config-if)#end
```

●Switch_B の設定

```
Switch_B (config)#vlan 10
Switch_B (config-vlan)#name vlan10
Switch_B (config-vlan)#exit
Switch_B (config)#vlan 20
Switch_B (config-vlan)#name vlan20
Switch_B (config-vlan)#exit
Switch_B (config)#vlan 30
Switch_B (config-vlan)#name vlan30
Switch_B (config-vlan)#exit
Switch_B (config)#int f0/1
Switch_B (config-if)#switchport mode access
Switch_B (config-if)#switchport access vlan 10
Switch_B (config-if)#int f0/2
Switch_B (config-if)#switchport mode access
Switch_B (config-if)#switchport access vlan 20
Switch_B (config-if)#int f0/3
Switch_B (config-if)#switchport mode access
Switch_B (config-if)#switchport access vlan 30
Switch_B (config-if)#int f0/8
Switch_B (config-if)#switchport mode trunk
Switch_B (config-if)#end
```

設定が完了したら、VLAN10 に所属する端末同士の通信(ping)、VLAN20 に所属する端末同士の通信、VLAN30 に所属する端末同士の通信ができることを確認します。同じ VLAN に所属する端末同士であれば通信可能です。
※他の VLAN への通信にはルータもしくは L3SW が必要。

●show interface {ポート番号} switchport

「show interface {ポート番号} switchport」コマンドを使用すると、ポートのモード、トランクのカプセル化、プルーニングに関する情報など、VLAN 設定に関する情報の確認が行えます。

```
Switch_A#show interfaces f0/8 switchport
Name: Fa0/8
Switchport: Enabled
Administrative mode: trunk
Operational Mode: trunkAdministrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: Disabled
Access Mode VLAN: 0 ((Inactive))
```


Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)

Trunking VLANs Enabled: ALL

Trunking VLANs Active: 1,10,20,30

Pruning VLANs Enabled: 2-1001

Priority for untagged frames: 0

Override vlan tag priority: FALSE

Voice VLAN: none

Appliance trust: none

以上！