

제23장 IEEE 802.1d STP 컨버전스 단축

STP 컨버전스 단축

스위치 포트에 노드가 연결되거나, 또는 스위치 구간에 장애가 발생되면, 기본적으로 'Listening'과 'Learning'을 실시하기 때문에 장애 처리에 대한 지연이 30초 이상 발생된다. 30초라는 시간은 네트워크 측면에서 상당히 긴 시간이므로 STP 컨버전스를 단축하여 이 문제를 해결해야 한다.

STP 타이머 변경

STP 기본 타이머를 조정하여, STP 컨버전스를 단축할 수 있다. [예제 23-1]은 Hello 타이머, Forward-Delay 타이머, Max Age 타이머를 조정할 수 있는 명령어 및 타이머 범위이다.

[예제 23-1] STP 타이머 조정 명령어

```
SW1(config)#spanning-tree vlan 1 ?
forward-time  Set the forward delay for the spanning tree
hello-time    Set the hello interval for the spanning tree
max-age       Set the max age interval for the spanning tree
priority      Set the bridge priority for the spanning tree
root          Configure switch as root

SW1(config)#spanning-tree vlan 1 hello-time ?
<1-10>  number of seconds between generation of config BPDUs

SW1(config)#spanning-tree vlan 1 forward-time ?
<4-30>  number of seconds for the forward delay timer

SW1(config)#spanning-tree vlan 1 max-age ?
<6-40>  maximum number of seconds the information in a BPDU is valid
```

만약, 스위치 포트에 노드가 연결되면, 8초 이내에 Forwarding으로 이전이 필요한 경우, 다음과 같이 Forward-Delay 타이머를 4초로 조정하면 된다.

[예제 23-2] 8초 이내에 Forwarding으로 이전하는 방법

```
SW1(config)#spanning-tree vlan 1 forward-time 4
```

또한, 전체 STP 타이머를 14초로 변경할 경우에는 다음과 같이 Max Age 타이머를 6초로 조정하고, Forward-Delay 타이머를 4초로 조정하면 된다.

[예제 23-3] 전체 STP 타이머 14초 조정

```
SW1(config)#spanning-tree vlan 1 max-age 6
SW1(config)#spanning-tree vlan 1 forward-time 4
```

이처럼 STP 타이머를 조정하면, STP 컨버전스를 어느 정도 단축할 수 있지만, 여전히 장애 처리에 대한 지

연이 8초, 또는 14초가 발생하는 문제가 있다. 이런 경우에는 다음과 같이 Portfast, Uplinkfast, Backbonefast 기능을 이용하여 해결할 수 있다.

포트 패스트(Portfast)

포트 패스트는 스위치 포트에 노드가 연결될 경우, 스위치 포트를 바로 Forwarding으로 이전하는 기능을 수행한다. 단, 'Listening' 단계가 없기 때문에 브리징 루프가 발생할 수 있는 이중화 링크 환경에서 사용하는 것은 주의해야 한다. 왜냐하면 차단될 예정인 대체 포트에 포트 패스트가 동작하면, 다른 스위치 포트가 연결되는 즉시 Forwarding으로 이전하기 때문에 일시적인 브리징 루프가 발생되기 때문이다. 그러나 STP 계산에 의해서 해당 스위치 포트가 차단될 포트인 경우, 일시적인 Forwarding 상태로 처리하여 해당 포트를 차단함으로써 브리징 루프를 방지한다. 그렇기 때문에 포트 패스트는 주로 연결되는 장비가 PC, 서버, IP Phone이 연결된 액세스 포트이거나, 단일 트렁크 포트인 환경에서 사용하는 것을 권장한다. [예제 23-4]는 스위치 전체 포트에 포트 패스트가 적용되는 명령어이다.

[예제 23-4] 스위치 전체 포트에 포트 패스트를 적용하는 명령어

```
SW1#debug spanning-tree events
SW1#conf t
SW1(config)#spanning-tree portfast default
%Warning: this command enables portfast by default on all interfaces. You
should now disable portfast explicitly on switched ports leading to hubs,
switches and bridges as they may create temporary bridging loops.
```

스위치에서 포트 패스트를 설정하면, '%Warning' 경고문이 출력되는데, 이는 스위치 모든 포트에 포트 패스트 동작을 시작한다는 의미이며, 만약 허브, 스위치, 브리지가 연결된 포트인 경우, 일시적인 브리징 루프가 발생할 수 있으므로 포트 패스트를 비활성화시켜야 한다는 내용이다. 만약, 특정 포트에서만 포트 패스트를 동작하려면, [예제 23-5]와 같이 인터페이스에서 포트 패스트를 설정한다.

[예제 23-5] 스위치 특정 포트만 포트 패스트를 적용하는 명령어

```
SW1(config)#no spanning-tree portfast default
SW1(config)#
SW1(config)#int fa0/1
SW1(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on FastEthernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
```

스위치 포트에 포트 패스트를 설정하면, 'Warning' 경고문이 출력되는데, 이는 단일 포트로 동작하는 장비와 연결된 스위치 포트에만 포트 패스트를 설정하라는 의미이며, 만약 허브, 스위치, 브리지가 연결된 포트인 경우, 일시적인 브리징 루프가 발생할 수 있으므로 F0/1 포트는 트렁크 모드가 아닌 경우에만 포트 패스트를 동작하겠다는 의미이다. 만약, 트렁크 포트에서 포트 패스트를 적용하려면, 'spanning-tree portfast trunk' 명령어를 이용하면 된다. 그럼 SW1 F0/1 포트를 'shutdown' 한 다음, 다시 'no shutdown'하여 포트 패스트가 동작하는지 확인하도록 하자.

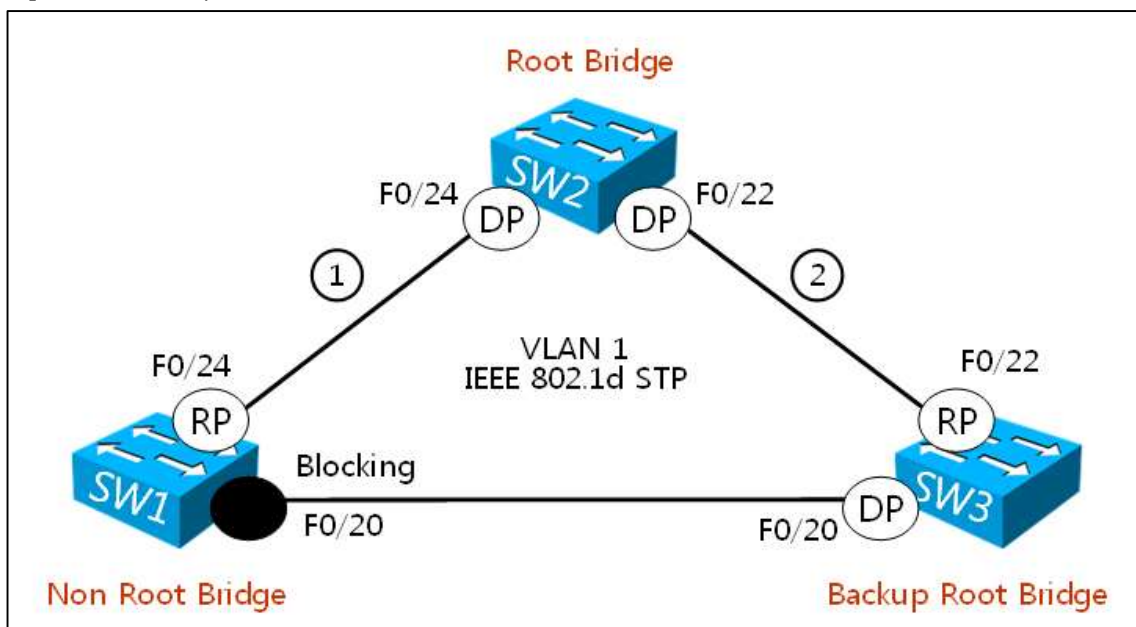
[예제 23-6] SW1 F0/1 Portfast 적용 이후, 포트 상태 변화

```
SW1(config)#int fa0/1
23:28:15: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
SW1(config-if)#shutdown
SW1(config-if)#no shutdown
23:28:15: set portid: VLAN0001 Fa0/1: new port id 8001
23:28:15: STP: VLAN0001 Fa0/1 ->jump to forwarding from blocking
23:28:16: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

업링크 패스트(Uplinkfast)

업링크 패스트는 다음과 같이 ① 구간에서 장애가 발생할 경우, SW1 F0/20 포트가 바로 Forwarding으로 이전하는 기능을 수행한다. 즉, 업링크 패스트는 ① 구간에서 장애가 발생되어도 SW1과 SW3은 기존의 루트 브리지인 SW2로부터 BPDUs를 수신하고 있다면, SW1 F0/20를 바로 Forwarding으로 이전하는 기능이다. 단, 업링크 패스트는 대체 포트에 대해서 즉각 Forwarding으로 이전하는 기능만 수행하며, 다른 경우의 포트에 대해서는 즉각 Forwarding으로 이전하는 기능을 수행하지 않는다.

[그림 23-1] STP 토폴로지



업링크 패스트를 설정하면, 우선 순위를 '49152'로 변경하여 Non 루트 브리지가 되도록 처리하기 때문에, 애초부터 Non 루트 브리지에서만 설정하면 된다. 만약, 'priority' 명령어와 'root' 명령어 없이 기본 브리지 아이디 값에 의해서 선출된 루트 브리지에 업링크 패스트를 설정하면, 우선 순위가 '49152'로 변경되어 Non 루트 브리지로 동작하므로 주의해야 한다. 업링크 패스트 설정은 [예제 23-7]과 같이 Non 루트 브리지인 SW1에서만 설정하면 된다.

[예제 23-7] 업링크 패스트 명령어

```
SW1(config)#spanning-tree uplinkfast
SW1(config)#
02:28:15: setting bridge id (which=1) prio 49153 prio cfg 49152 sysid 1 (on) id
C001.0019.e791.c280
```

설정이 완료되었다면, SW2 F0/24 포트를 'shutdown' 한 다음, SW1에서 STP 디버깅을 확인하도록 하자.

[예제 23-8] SW2 F0/24 포트 'shutdown' 실시

```
SW2(config)#int fa0/24
SW2(config-if)#shutdown
```

[예제 23-9] SW1에서 확인한 STP 디버깅

```
SW1#
03:31:35: STP: VLAN0001 new root port Fa0/20, cost 3038
03:31:35: %SPANTREE_FAST-7-PORT_FWD_UPLINK: VLAN0001 FastEthernet0/20 moved to
Forwarding (UplinkFast).
```

정보 확인 결과, SW1 F0/20 포트는 업링크 패스트에 의해서 바로 Forwarding으로 이전한 것을 알 수 있다. 그럼 다음 내용을 알아보기 위해서 SW2 F0/24를 다시 'no shutdown' 하도록 하자.

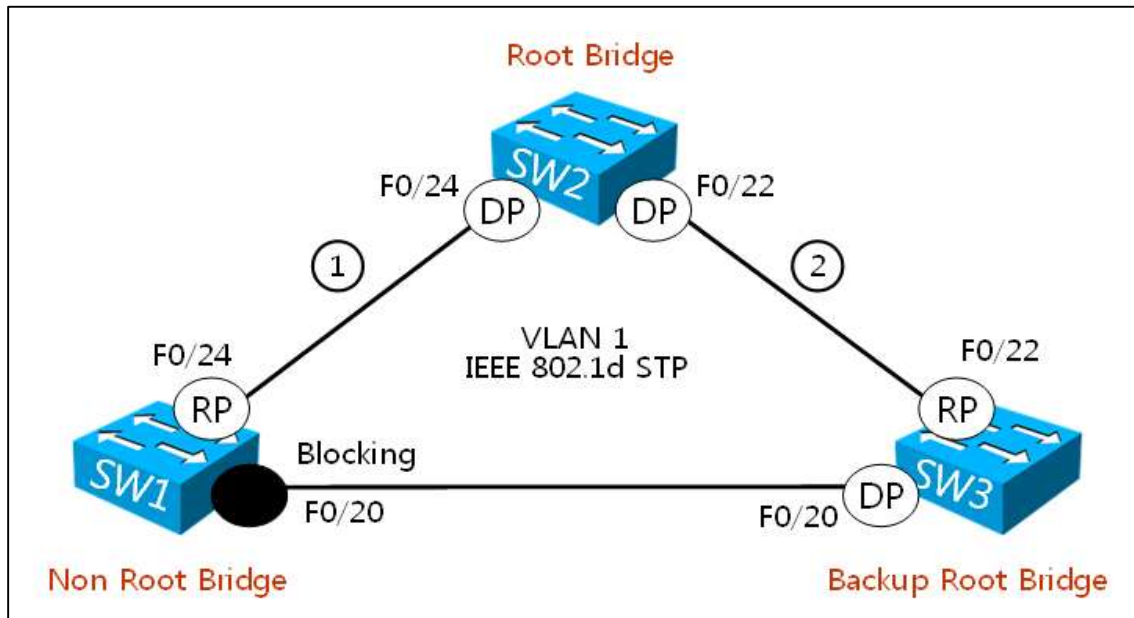
[예제 23-10] SW2 F0/24 포트 'no shutdown' 실시

```
SW2(config)#int fa0/24
SW2(config-if)#no shutdown
```

백본 패스트(Backbonefast)

백본 패스트는 다음과 같이 다음과 같이 ② 구간에 장애가 발생할 경우, SW1 F0/20 포트가 Max Age 20초를 실시한 이후, 'Listening'과 'Learning'을 진행하는 것을, Max Age 20초를 생략하여 바로 'Listening'과 'Learning'을 진행하도록 하는 기능을 수행한다. 즉, 백본 패스트는 ② 구간에 장애가 발생되어, 기존의 루트 브리지인 SW2으로부터 수신한 선순위 BPDU와 SW3으로부터 수신하는 후순위 BPDU를 한번 비교한 다음, SW1 F0/24 포트에 이상이 없다면, Max Age(20초) 타이머 없이 바로 'Listening'을 시작하는 기능이다. 그렇기 때문에 백본 패스트를 활용하면, 대체 포트가 Forwarding으로 이전하는 50초 시간을 30초로 단축하게 된다.

[그림 23-2] STP 토폴로지



백본 패스트 설정은 [예제 23-11]과 같이 STP 환경에 속해 있는 모든 스위치에서 설정해야 한다.

[예제 23-11] 백본 패스트 설정 명령어

```
SW1(config)#spanning-tree backbonefast  
  
SW2(config)#spanning-tree backbonefast  
  
SW3(config)#spanning-tree backbonefast
```

설정이 완료되었다면, SW2 F0/22 포트를 'shutdown' 한 다음, SW1에서 STP 디버깅을 확인하도록 하자.

[예제 23-12] SW2 F0/22 포트 'shutdown' 실시

```
SW2(config)#int fa0/22  
SW2(config-if)#shutdown
```

[예제 23-13] SW1에서 확인한 STP 디버깅

```
SW1#  
05:52:27: STP: VLAN0001 heard root 16385-001a.e292.9b00 on Fa0/20  
05:52:27: STP: VLAN0001 Fa0/20 -> listening  
05:52:28: STP: VLAN0001 Topology Change rcvd on Fa0/20  
05:52:28: STP: VLAN0001 sent Topology Change Notice on Fa0/24  
SW1#  
05:52:42: STP: VLAN0001 Fa0/20 -> learning  
SW1#  
05:52:57: STP: VLAN0001 sent Topology Change Notice on Fa0/24  
05:52:57: STP: VLAN0001 Fa0/20 -> forwarding
```

정보 확인 결과, SW1 F0/20 포트는 백본 패스트에 의해서 Max Age(20초) 타이머 없이, Listening 단계가 시작하는 것을 알 수 있다. 그럼 다음 내용을 알아보기 위해서 SW2 F0/22를 다시 'no shutdown' 하도록 하자.

[예제 23-14] SW2 F0/22 포트 'shutdown' 실시

```
SW2(config)#int fa0/22
SW2(config-if)#no shutdown
```

이처럼 포트 패스트, 업링크 패스트, 백본 패스트를 활용하면, STP 컨버전스를 어느 정도 단축할 수 있지만, 포트 패스트는 연결되는 장비가 스위치가 아닌 PC, 서버, IP Phone과 같이 단일 포트에 연결된 액세스 포트에서만 해당 사항 있으며, 업링크 패스트는 대체 포트에 대해서만 Forwarding 이전을 실시하며, 백본 패스트는 Max Age 타이머만 생략하기 때문에 STP 컨버전스 단축을 완벽하게 구현하는데 한계가 있다. 이런 경우, STP 환경에 연결된 스위치들이 IEEE 802.1w RSTP가 지원된다면, STP 모드를 RSTP로 전환하여 STP 컨버전스 단축을 완벽하게 구현할 수 있다.

(빈 페이지입니다.)