



L3 SWITCH USER GUIDE

MODEL : EL-G24EH6TG-L, EL-G24E6TG-L, EL-G24H6TG-L



ELIM

제 1 장	소 개	1
	<i>머리말 / 적용 장비 / 포트 구성 / 외관 구성 제품 사양</i>	
제 2 장	시스템 접속	5
	<i>콘솔 / Telnet / SSH 접속 / 명령어 입력법</i>	
제 3 장	시스템 관리	9
	<i>Hostname / 시스템 시간 / NTP / SNMP 재부팅 / 펌웨어 / 설정값 관리</i>	
제 4 장	2계층 기능	15
	<i>인터페이스 설정 / VLAN / RSTP / LACP LLDP / ERPS / 포트 미러링</i>	
제 5 장	3계층 기능	26
	<i>IP 주소 / 정적 라우팅 / OSPF / VRRP/ HSRP</i>	

1. 머리말

본 사용자 설명서는 (주)엘림광통신 L3 스위치 제품에 공통 적용되는 범용 매뉴얼입니다.

본 사용자 설명서의 내용은 L3 스위치 기종에 따라 약간 차이가 있을 수 있으며, 제품의 기능 변경, 설정 변경 등으로 인하여 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다.

본 사용자 설명서는 장비 초기 설치와 운영을 고려해 주요 기능의 사용법을 설명합니다. 사용자 운영 특성에 맞는 기술지원이 필요한 경우 본사 CS팀의 기술지원을 받으시기 바랍니다.

본 설명서의 내용은 당사의 사전 서명 동의 없이 어떠한 경우라도 일부 또는 전체를 도용하거나 배포할 수 없습니다.

(주)엘림광통신 L3 스위치 제품을 이용해 주셔서 감사합니다.

2. 적용 장비

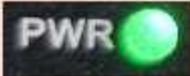
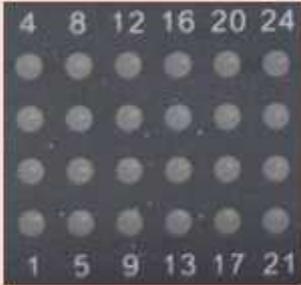


3. 포트 구성



포트	전송 속도	표준	인터페이스 이름	약자
UTP 포트	10/100/1000M	10/100/1000Base-T	GigaEthernet	G
광 포트	1G SFP	1000Base-X	GigaEthernet	G
	10G SFP+	10GBase-SR/LR	TGigaEthernet	TG

4. 외관 구성

구분	외형	색상	설명
PWR		Green	- 점등 : 전원 On - 소등 : 전원 OFF
SYS		Green	- 점멸 : 시스템 정상 - 소등 : 시스템 오류
UTP 포트 (전면 패널)		Green /Yellow	- Green 점등: 1G 속도 - Yellow 점등: 10/100M 속도 - 점멸 : 데이터 송/수신 - 소등 : 링크 미연결
UTP 포트 (포트 상단)		Green /Yellow	- Green 점등: 1G 속도 - Yellow 점등: 10/100M 속도 - 점멸 : 데이터 송/수신 - 소등 : 링크 미연결
광 포트	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>전면 패널</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>포트 상단</p>  </div> </div>	Green	- 점등 : 광 링크만 연결 - 점멸 : 데이터 송/수신 - 소등 : 광 링크 미연결

5. 제품 사양

모델명		EL-G24EH6TG-L	EL-G24H6TG-L	EL-G24E6TG-L
포트	UTP 포트	24	8	24
	SFP 포트	24	24	-
	10G 포트	6	6	6
성능	Backplane/Forwarding (bps/pps)	216G/162M	216G/138M	216G/126M
	Memory(RAM)	512Mbyte	512Mbyte	512Mbyte
	Flash Memory	16Mbyte	16Mbyte	16Mbyte
	MAC Table	32K	32K	32K
	Jumbo Frame	9K	9K	9K
네트워크 관리	IEEE802.1x	○	○	○
	QoS	○	○	○
	LLDP	○	○	○
	STP/RSTP/MSTP	○	○	○
	ERPS	○	○	○
	ACL	○	○	○
	IGMP Snooping	○	○	○
	DHCP	○	○	○
L3 기능	IPv4 / IPv6	○	○	○
	Static Routing	○	○	○
	OSPF	○	○	○
	RIP	○	○	○
	IS-IS	○	○	○
	BGP	○	○	○
	Multicast	○	○	○
전원	입력전원	AC 100~240V	AC 100~240V	AC 100~240V
	무부하전력	35W	38W	35W
	최대전력	150W	70W	75W
동작 환경	온도	0°C ~ 50°C	0°C ~ 50°C	0°C ~ 50°C
	습도	10 ~ 90%	10 ~ 90%	10 ~ 90%
	크기(mm)	440×350×44	440×350×44	440×350×44

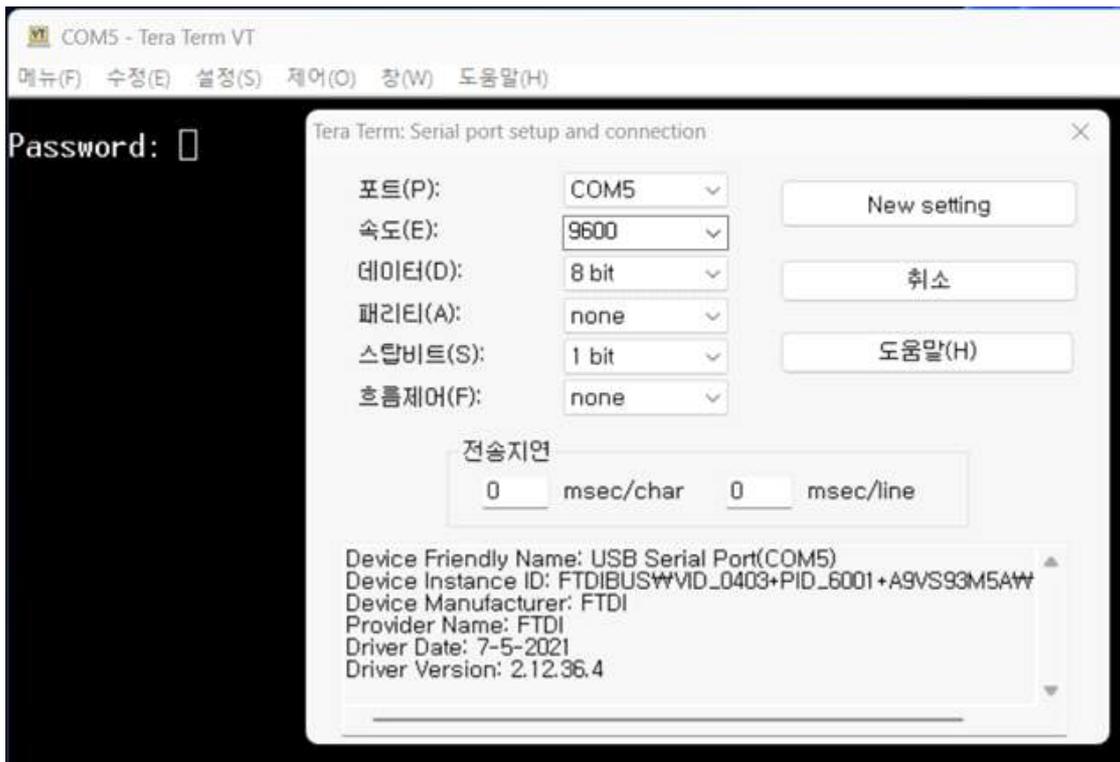
1. 시스템 초기 설정값

항목	초기 설정값
관리자 계정(username)	admin
관리자 비밀번호(password)	admin
관리 IP 주소	192.168.0.1/24
콘솔 접속	활성화
Telnet 접속	활성화
HTTP 접속	활성화
SSH 접속	비활성화
SNMP	비활성화

2. 콘솔 접속

가. 개요 : 시스템 최초 접속은 콘솔 접속만 가능하며, 콘솔 접속을 통해 기본 비밀번호를 강제 변경한 후에 Telnet, SSH 등 원격 접속을 사용할 수 있다.

나. 접속 방법 : 콘솔 접속 프로그램(예 : Putty, Tera Term 등)을 이용해 시리얼 접속한다.



다. 콘솔 접속 파라미터

시리얼 포트 설정	
- 속도 : 9600	- 스탑비트 : 1bit
- 데이터 : 8bit	- 흐름제어 : none
- 패리티 : none	

3. 명령어 입력법

가. 시스템 최초 접속 화면

```

Username: admin
Password:
Welcome to Elim EL-G24EH6TG-L Ethernet Switch
Switch>
    
```

나. 명령어 모드 : 시스템 운영을 위한 다양한 명령어 모드가 존재한다.

모드	명령어	프롬프트 형식	종료 방법
부트 모드	장비 구동 직후 "Ctrl+p" 입력	monitor#	"quit"
사용자 모드	로그인	Switch>	"exit" or "quit"
특권 모드 (Privilege Mode)	사용자 모드에서 "enable" 입력	Switch#	"exit" or "quit"
구성 모드	관리자 모드에서 "config" 입력	Switch_config#	"exit", "quit" or Ctrl-z
세부 구성 모드	구성 모드에서 세부 항목 또는 인터페이스를 입력 (예 : interface gi 1/1)	Switch_config_g1/1#	"exit", "quit" or Ctrl-z

다. 명령어 기본 사용법

1) 도움말 얻기 : 물음표(?)를 사용해서 사용 가능한 명령어나 매개변수를 확인한다.

```

Switch>?
disconnect      -- Disconnect an existing outgoing network connection
enable          -- Turn on privileged commands
exit            -- Exit / quit
help            -- Description of the interactive help system
history         -- Look up history
quit            -- Exit / quit
resume          -- Resume an active outgoing network connection
ssh             -- Open a ssh connection
telnet          -- Open a telnet connection
where           -- Display all outgoing telnet connection
    
```

- 2) 명령어 완성 : 'Tab' 버튼을 눌러 명령어 자동 완성 기능을 사용할 수 있다.
- 3) 최근 사용한 명령어 재사용 : 화살표(상,하,좌,우) 버튼을 눌러 최근 사용한 명령어를 재사용할 수 있다.
- 4) 명령어 취소 : 명령어 앞에 'no'를 추가한다.

```
config# no ip telnet enable
```

라. 명령어 입력 형식

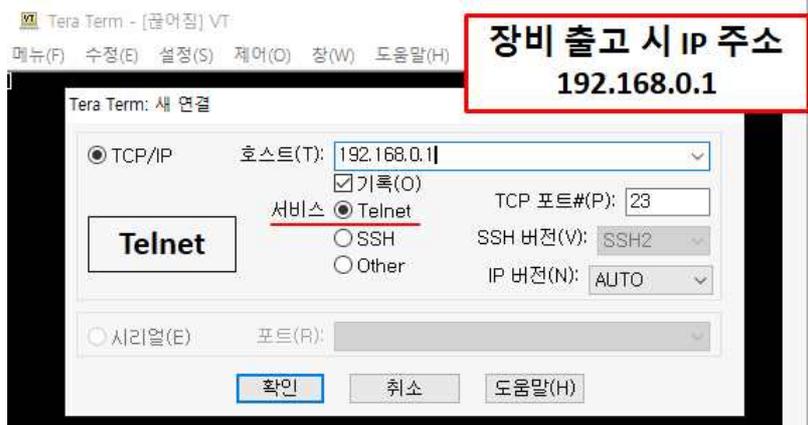
구문	의미
Bold	명령 행에서 키워드를 나타냅니다. 변경되지 않고 그대로 입력해야 합니다. 명령 줄에서 굵게 표시됩니다.
<i>{italic}</i>	명령 행에서 매개 변수를 나타내며 실제 값으로 대체해야 합니다. 중괄호 안에 기울임 꼴로 표시 됩니다.
<italic>	명령 행에서 매개 변수를 나타내며 실제 값으로 대체해야 합니다. 괄호 안에 기울임 꼴로 표시 됩니다.
[]	대괄호 안에있는 선택적 매개 변수를 나타냅니다.
{ x y ... }	둘 이상의 옵션에서 하나의 옵션을 선택할 수 있음을 의미합니다.
[x y ...]	둘 이상의 옵션에서 하나의 옵션을 선택할 수도 있고, 없는 옵션을 의미합니다.
{ x y ... } *	두 가지 이상의 옵션 중에서 하나 이상의 옵션을 선택하거나 모든 옵션을 선택해야 한다는 의미입니다.
[x y ...] *	두 가지 이상의 옵션 중에서 여러 옵션을 선택할 수도 있고, 아무것도 선택할 수도 없다는 의미입니다.
&<1-n>	"&"기호 앞에 있는 매개 변수를 n 번 입력 할 수 있음을 나타냅니다.
#	"#"기호로 시작하는 줄이 설명 줄임을 나타냅니다.

4. Telnet 접속

가. Telnet 활성화 및 비활성화

```
config# ip telnet enable      : Telnet 활성화  
config# no ip telnet enable  : Telnet 비활성화
```

나. 접속 방법 : 원격 접속 프로그램(예 : Putty, Tera Term 등)을 이용해 접속한다.

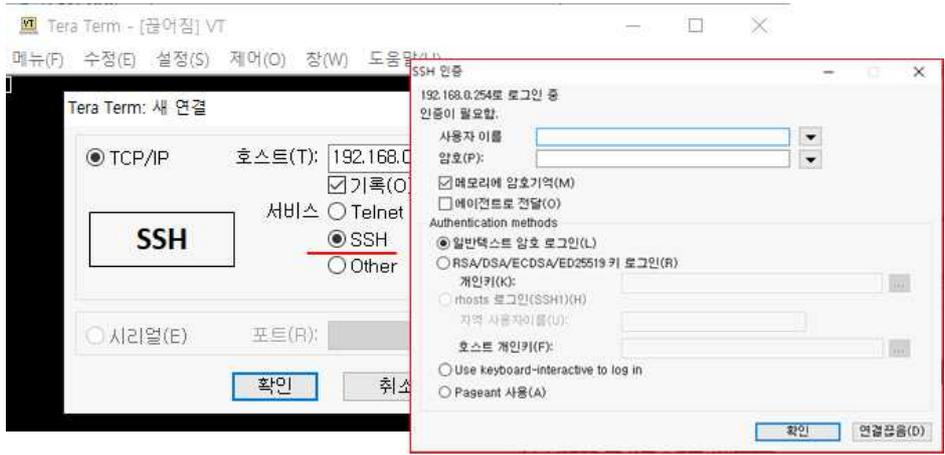


5. SSH 접속

가. SSH(Secure Shell) 활성화 및 비활성화

```
config# ip sshd enable      : SSH 활성화  
config# ip sshd version 2   : 기본적으로 V2 지원  
config# no ip sshd enable   : SSH 비활성화
```

나. 접속 방법 : 원격 접속 프로그램(예 : Putty, Tera Term 등)을 이용해 접속한다.



다. SFTP(Secure file Transfer Protocol) 활성화 및 비활성화

```
config# ip sshd sftp      : SFTP 활성화  
config# no ip sshd sftp  : SFTP 비활성화
```

1. 시스템 기본 관리

가. Hostname 설정 명령어(예 : Core#1)

```
Switch_config# hostname Core1
Core1_config# exit
Core1#
```

나. 시스템 시간 설정 명령어

```
config# date
The current date is 2000-1-1 4:5:30           : 현재 날짜와 시간 표시
Enter the new date(yyyy-mm-dd): 2024-12-30
Enter the new time(hh:mm:ss): 13:00:00
```

다. NTP / SNTP 서버 설정 명령어

```
config# ntp server 192.168.0.10
config# sntp server 192.168.0.10
```

라. 시스템 상태 확인

1) CPU 상태 확인

```
Switch# show cpu
CPU utilization for one second: 11%; one minute: 8%; five minutes: 8%
CPU MAX utilization: 100%(2000-1-1 0:0:46)
```

2) FAN 상태 확인

```
Switch# show fan-status
```

CHASSIS_NUMBER	CARD_NUMBER	FAN_NUMBER	STATUS
1	1	1	on
1	1	2	on

2. SNMP 설정

가. SNMP 버전

- 1) SNMPv1 : community name을 통한 기본적인 사용자 인증 및 get, set 등 단순 전송기능 제공
- 2) SNMPv2 : getbulk 메시지를 통한 전송 효율 향상
- 3) SNMPv3 : 인증 및 전송 데이터 암호화를 통한 강력한 보안 기능 제공

나. SNMP 활성화 : SNMP는 공장 초기값이 비활성화이기 때문에 활성화 후 사용이 가능하다.

```
config# snmp-server enable
```

다. SNMP v1/v2 community 설정

- 1) community 설정 명령어

```
config# snmp-server community public rw
```

- 2) community 설정 명령어 사용법

명 령	설 명
snmp-server community string [view viewname] [ro rw] [word]	그룹의 community 값을 설정한다.

라. SNMP v3 user 설정

- 1) user 설정 명령어

```
config# snmp-server user admin admin v3 priv aes256 auth sha256 2
input priv:
confirm priv:
input auth:
confirm auth:
config# *****
```

- 2) user 설정 명령어 사용법

명 령	설 명
snmp-server user <name> <group> v3 priv <aes128 aes256 aes256-c auth <sha sha256> 5	SNMP v3 사용자 이름, 그룹, 암호화, 인증 방식을 설정한다.
input priv: confirm priv: input auth: confirm auth:	Priv: 암호화 비밀키 Auth: 사용자 인증 비밀번호 비밀번호 생성 규칙을 준수하여 9자리 이상으로 입력한다.

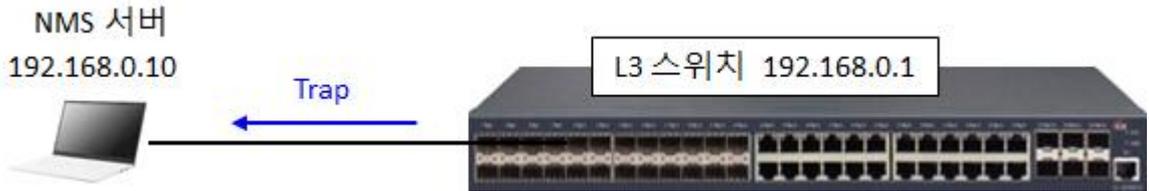
마. SNMP TRAP 설정

1) SNMP v1/v2 Trap 설정 명령어

```
config# snmp-server host 192.168.0.10 public
```

2) SNMP v1/v2 Trap 설정 명령어(user명 : admin)

```
config# snmp-server host 192.168.0.10 version v3 priv 0 admin
```



3) SNMP v1/v2 Trap 설정 명령어 사용법

명령	설명
<code>snmp-server host host community-string [trap-type]</code>	Trap 메시지를 NMP 서버의 IP 주소를 지정한다.
<code>snmp-server host host [traps informs] {version {v1 v2c v3 {auth noauth priv } }} communitystring [trap-type]</code>	SNMPv3 trap 의 경우 NMP 서버의 IP 주소, 버전, 사용자 이름을 지정한다.

3. 시스템 재부팅 및 공장 초기화

가. 시스템 재부팅 명령어

```
Switch# reboot  
Do you want to reboot the Switch(y/n)?
```

나. 공장 초기화 명령어

```
config# default-config  
all config files will be erased(y/n)?
```

4. 펌웨어 관리

가. 펌웨어 버전 확인

```
Switch# show version  
Elim Co.,Ltd. Internetwork Operating System Software  
EL-G24EH6TG-L Software, Version 2.2.0F Build 129754, RELEASE SOFTWARE  
Copyright 2021  
Compiled: 2024-7-29 10:20:15 by SYS, Image text-base: 0x80010000  
ROM: System Bootstrap, Version 0.2.0,hardware version:A  
Serial num:20070002488, ID num:20070002488  
System image file is "Switch.bin"  
Elim EL-G24EH6TG-L  
524288K bytes of memory,16384K bytes of flash  
Base ethernet MAC Address: b0:1c:91:01:61:00  
PCB version:D  
snmpinfo:  
  product_ID:455  system_ID:1.3.6.1.4.1.3320.1.455.0  
Switch uptime is 0:02:33:19, The current time: 2000-1-1 2:33:50  
Reboot history information:  
  No. 1: System is rebooted by power-on  
  No. 2: System is rebooted by command at 2000-1-1 0:49:40, uptime 0:00:49:10
```

나. 펌웨어 업데이트 : 별도의 FTP 서버(예 : 다FTP, 알FTP 등)를 이용해 업데이트한다.

1) 펌웨어 파일 확인

```
Switch# dir
Directory of /:
0  Switch.bin          <FILE>      7385224    SAT JAN 01 00:10:50 2000
1  logo.gif            <FILE>      3788      MON DEC 19 19:44:52 2022
2  SYS_CORE_DUMP      <FILE>      2228224    SAT JAN 01 00:00:41 2000
4  ifindex-config     <FILE>      432       SAT JAN 01 00:04:01 2000
17 log20000101        <FILE>      435       SAT JAN 01 01:55:46 2000
20 startup-config     <FILE>      2882      SAT JAN 01 00:54:21 2000
free space 4161536
```

2) 펌웨어 업데이트 구성도



3) 펌웨어 업데이트 명령어

```
Switch# copy ftp flash 192.168.0.10
ftp user name[anonymous]?
ftp user password[anonymous]?
Source file name[]? switch.bin
Destination file name[switch.bin]? switch.bin
#####
#####
Switch#Jan  1 00:21:07 FTP:successfully receive 14425 blocks, 7385224 bytes
Jan  1 00:21:07 Verify download image
Jan  1 00:21:07 original  :
3f1ce788afc46d4301dafde10cba7d2abfd785251e58084a8433684d00a855a3
Jan  1 00:21:08 calculated :
3f1ce788afc46d4301dafde10cba7d2abfd785251e58084a8433684d00a855a3
Jan  1 00:21:08 Image SHA-256 hash verified, updating...
Jan  1 00:21:53 OS image update succeeded
```

5. 설정값 저장 및 설정 파일(startup-config) 복원

가. 설정값 저장

```
Switch# write
Saving current configuration...
OK!
```

나. 설정 파일 복원 : 별도의 FTP 서버를 이용해 백업 파일로 시스템 설정 파일을 복원한다.

1) 설정 파일 확인

```
Switch# dir
Directory of /:
 0  Switch.bin          <FILE>      7385224    SAT JAN 01 06:40:52 2000
 1  logo.gif            <FILE>       3788      MON DEC 19 19:44:52 2022
 2  SYS_CORE_DUMP      <FILE>     2228224    SAT JAN 01 00:00:41 2000
 4  ifindex-config     <FILE>       432       SAT JAN 01 00:04:01 2000
17  log20000101        <FILE>         0        SAT JAN 01 00:52:36 2000
18  startup-config    <FILE>     2399      SAT JAN 01 05:07:58 2000
freespace4259840
```

2) 설정 파일 복원 구성도



3) 설정 파일 복원 명령어

```
Switch# copy ftp startup-config192.168.0.10
ftpuser name[anonymous]?
ftpuser password[anonymous]?
Sourcefilename[ ]?startup-config
startup-confighasexisted, doyouwanttocoverit(y/n)?y
#
Switch#Jan  1 05:08:01 FTP:successfully receive5 blocks, 2399 bytes
Jan  1 05:08:01 Verifydownloadconfigurationfile
Jan  1 05:08:01 original  :
4a3adb30195569cd34c51ab230ffb604d1fba480d82cd71612679b841f56e9e2
Jan  1 05:08:01 calculated:
4a3adb30195569cd34c51ab230ffb604d1fba480d82cd71612679b841f56e9e2
Jan  1 05:08:01 ImageSHA-256 hashverified, updating...
Jan  1 05:08:03 configurationfileupdatesucceeded
```

1. 인터페이스 설정

가. 인터페이스의 종류

구 분	종 류	설 명
Ethernet interface	GigaEthernet TGigaEthernet	UTP, SFP, SFP+ 포트
Logical Interface	VLAN	VLAN에 IP 주소 및 각종 기능 설정
	LoopBack	항상 UP, 라우터 ID로 사용
	Null	항상 UP, 라우팅 루프 방지에 사용

나. 인터페이스 상태 확인

1) 인터페이스 상태 요약 확인 명령어

```
Switch# show interface brief
```

Port	Description	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
g0/1		up	1	full	1000Mb	Giga-FX
g0/2		down	1	auto	1000Mb	Giga-FX
g0/3		down	1	auto	1000Mb	Giga-FX
g0/4		down	1	auto	1000Mb	Giga-FX
g0/5		down	1	auto	1000Mb	Giga-FX
g0/6		down	1	auto	1000Mb	Giga-FX
- 종 략 -						
g0/46		down	1	auto	auto	Giga-TX
g0/47		down	1	auto	auto	Giga-TX
g0/48		down	1	auto	auto	Giga-TX
tg0/1		down	1	full	10000Mb	10Giga-FX
tg0/2		down	1	full	10000Mb	10Giga-FX
tg0/3		down	1	full	10000Mb	10Giga-FX
tg0/4		down	1	full	10000Mb	10Giga-FX
tg0/5		down	1	full	10000Mb	10Giga-FX
tg0/6		down	1	full	10000Mb	10Giga-FX
v1		up				
n0		up				

2) 인터페이스 상태 확인 명령어

```
Switch# show interface
GigaEthernet0/1 is down, line protocol is down
  protocolstatus upTimes 0, downTimes 0, alloc at 2000-1-1 0:0:56
  Ifindex is 197, unique port number is 1
  Hardware is Giga-FX, address is b01c.9101.6101 (bia b01c.9101.6101)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 kbit, DLY 10 usec
  Encapsulation ARPA
  Auto-duplex, 1000Mb/s, Flow-Control Off
  5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  Real time input rate 0.0%, 0 bits/sec, 0 packets/sec
  Real time output rate 0.0%, 0 bits/sec, 0 packets/sec
  peak input rate 0 bits/sec,
  peak input rate 0 packets/sec,
  peak output rate 0 bits/sec,
  peak output rate 0 packets/sec,
    Received 0 packets, 0 bytes
    0 broadcasts, 0 multicasts, 0 ucasts
    0 discard, 0 error, 0 PAUSE
    0 align, 0 FCS, 0 symbol
    0 jabber, 0 oversize, 0 undersize
    0 carriersense, 0 collision, 0 fragment
    0 L3 packets, 0 discards, 0 Header errors
  Transmitted 0 packets, 0 bytes
    0 broadcasts, 0 multicasts, 0 ucasts
    0 discard, 0 error, 0 PAUSE
    0 sqetest, 0 deferred, 0 oversize
    0 single, 0 multiple, 0 excessive, 0 late
    0 L3 forwards
GigaEthernet0/2 is down, line protocol is down
  protocolstatus upTimes 0, downTimes 0, alloc at 2000-1-1 0:0:56
- 이 하 생 략 -
```

3) 특정 인터페이스 상태 확인 명령어

```
Switch# show interface GigaEthernet0/10
GigaEthernet0/10 is down, line protocol is down
  protocolstatus upTimes 0, downTimes 0, alloc at 2000-1-1 0:0:56
  Ifindex is 197, unique port number is 1
  Hardware is Giga-FX, address is b01c.9101.6101 (bia b01c.9101.6101)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 kbit, DLY 10 usec
  Encapsulation ARPA
  Auto-duplex, 1000Mb/s, Flow-Control Off
  5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  Real time input rate 0.0%, 0 bits/sec, 0 packets/sec
  Real time output rate 0.0%, 0 bits/sec, 0 packets/sec
  peak input rate 0 bits/sec,
  peak input rate 0 packets/sec,
  peak output rate 0 bits/sec,
  peak output rate 0 packets/sec,
    Received 0 packets, 0 bytes
    0 broadcasts, 0 multicasts, 0 ucasts
    0 discard, 0 error, 0 PAUSE
    0 align, 0 FCS, 0 symbol
    0 jabber, 0 oversize, 0 undersize
    0 carriersense, 0 collision, 0 fragment
    0 L3 packets, 0 discards, 0 Header errors
  Transmitted 0 packets, 0 bytes
    0 broadcasts, 0 multicasts, 0 ucasts
    0 discard, 0 error, 0 PAUSE
    0 sqetest, 0 deferred, 0 oversize
    0 single, 0 multiple, 0 excessive, 0 late
    0 L3 forwards
```

다. 광 인터페이스에 DDM(Digital Diagnostic Monitoring) 정보 확인 명령어

```
Switch# show ddm
Current ddm status:Enable
Port      TX(dbm)  RX(dbm)  VOL(V)   BIAS(mA)  TEMP(C)
g0/24    -4.96    -12.00   3.25     22.68     29.00
tg0/4    -1.93    -40.00   3.27     15.33     43.00
```

라. Ethernet Interface 인터페이스 설정

1) 인터페이스 활성화와 비활성화 명령어 : 인터페이스를 비활성화할 경우 상태 확인시 'administratively down'으로 표시된다.

```
config# interface gigaEthernet 0/1
config_g0/1# no shutdown           : 활성화
config_g0/1# shutdown             : 비활성화
```

2) 인터페이스 속도 설정 명령어

```
config# interface gigaEthernet 0/25
config_g0/25# speed 100           : 100Mbps 수동 설정
config_g0/25# speed auto          : 기본 자동 협상 기능 설정
```

3) 인터페이스 전송방식 설정 명령어

```
config# interface gigaEthernet 0/25
config_g0/25# duplex full         : 전이중 방식 수동 설정
config_g0/25# duplex half        : 반이중 방식 수동 설정
config_g0/25# duplex auto        : 기본 자동 협상 기능 설정
```

2. VLAN 설정

가. VLAN 생성 명령어

```
config# vlan 2 : VLAN 2 생성
```

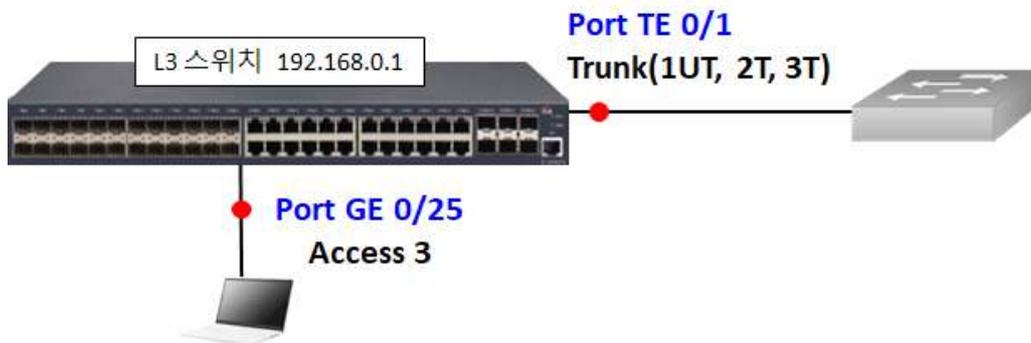
나. 인터페이스에 VLAN 설정

1) VLAN Access 설정 명령어

```
config# interface gigaEthernet 0/25  
config_g0/25# switchport pvid 3
```

2) VLAN Trunk 설정 명령어

```
config# interface TGigaEthernet0/1  
config_tg0/1# switchport mode trunk  
config_tg0/1# switchport trunk vlan-allowed 2-3  
config_tg0/1# switchport trunk vlan-untagged 1
```



다. VLAN 상태 확인

1) VLAN 상태 확인 명령어

```
Switch# show vlan  
VLAN Status Name Ports  
-----  
1 Static Default g0/1, g0/2, g0/3, g0/4, g0/5  
g0/6, g0/7, g0/8, g0/9, g0/10  
g0/11, g0/12, g0/13, g0/14, g0/15  
g0/16, g0/17, g0/18, g0/19, g0/20  
g0/21, g0/22, g0/23, g0/24, g0/26  
g0/28, g0/29, g0/31, g0/32, g0/33  
g0/34, g0/35, g0/36, g0/37, g0/38  
g0/39, g0/40, g0/41, g0/42, g0/43  
g0/44, g0/45, g0/46, g0/47, g0/48  
tg0/2, tg0/3, tg0/4, tg0/5, tg0/6  
2 Static VLAN0002 tg0/1  
3 Static VLAN0003 g0/25, tg0/1  
4 Static VLAN0004
```

2) VLAN 인터페이스 상태 확인 명령어

```
Switch# show interface vlan 1
VLAN1 is up, line protocol is up
  protocolstatus upTimes 2, downTimes 1, last transition 2000-1-1 0:50:2
  Ifindex is 1222
  Hardware is EtherSVI, Address is b01c.9101.6100(b01c.9101.6100)
  Interface address is 192.168.200.21/24
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 kbit, DLY 2000 usec
  Encapsulation ARPA
  ARP type: ARPA, ARP timeout 04:00:00
  Peak input rate 0 pps, output 0 pps
    27019 packets input, 4417558 bytes
    Received 10502 broadcasts, 11992 multicasts
    0 mpls unicasts, 0 mpls multicasts, 0 mpls input discards
    0 input errors, 63 discards, 0 protocol unknown
    2704 packets output, 284887 bytes
    Transmitted 5 broadcasts, 0 multicasts
    0 mpls unicasts, 0 mpls multicasts, 0 mpls output discards
    0 output errors, 0 discards
```

3. RSTP 설정

가. STP의 종류

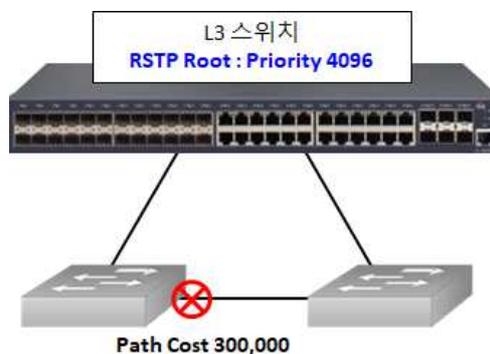
- 1) STP(Spanning Tree Protocol) : 전환시간 50초 이내로 저속 동작하는 기본 프로토콜이다.
- 2) RSTP(Rapid STP) : 전환시간 5초 이내로 고속 동작하는 프로토콜이다.
- 3) MSTP(Multiple STP) : 복수 VLAN을 묶어서 동작하는 프로토콜이다.

나. RSTP 활성화 명령어 : STP는 공장 초기값이 비활성화이기 때문에 활성화 후 사용이 가능하다.

```
config# spanning-tree mode rstp
```

다. RSTP 우선순위 설정 명령어 : Default 우선순위는 32,768이며, 4,096단위로 지정한다. 우선순위 값이 가장 낮은 스위치가 Root로 동작한다.

```
config# spanning-tree rstp priority 4096
```



라. 인터페이스에 RSTP Path Cost 설정 명령어 : 특정 포트 지정 차단 시 사용한다. Default Path Cost는 100Mbps가 20만, 1Gbps가 2만이며, 차단 포트에 30만 이상의 수치로 지정한다.

```
config# interface gigaEthernet 0/25  
config_g0/25# spanning-tree rstp cost 300000
```

마. RSTP 동작 확인 명령어

```
Switch# show spanning-tree  
Spanning tree enabled protocol RSTP(2004)  
RSTP  
  Root ID    Priority    4096  
            Address    B01C.9101.6100  
            This bridge is the root  
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec  
  Bridge ID  Priority    4096  
            Address    B01C.9101.6100  
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec  
Interface    Role  Sts  Cost    Pri.Nbr  Type  
-----  
g0/31        Desg  FWD  20000   128.228  Edge  
g0/32        Desg  FWD  20000   128.228  Edge
```

4. Link Aggregation

가. Link Aggregation 모드의 종류

- 1) Static : 정적으로 작동하는 방식으로 일반적으로 널리 사용된다. 스위치와 스위치 또는 스위치와 서버 간에 사용이 가능하며, 안정적으로 동작하는 장점이 있다.
- 2) LACP(Link Aggregation control Protocol) : 스위치 간에 프로토콜 통신으로 동적으로 작동하는 방식이다. 스위치간에 설정이 정확히 일치해야만 정상 작동하기 때문에 특별히 필요한 경우에만 사용한다.

나. Link Aggregation 그룹 생성 명령어

```
config# interface Port-aggregator 1
```

다. 인터페이스에 Link Aggregation 그룹 적용 명령어

```
config# interface GigaEthernet0/1  
config_g0/1# aggregator-group 1 mode static  
config# interface GigaEthernet0/2  
config_g0/2# aggregator-group 1 mode static
```



5. LLDP 설정

가. LLDP 기능 활성화 명령어 : LLDP는 공장 초기값이 비활성화이기 때문에 활성화 후 사용이 가능하다.

```
config# lldp run
```

나. LLDP neighbors 확인 명령어

```
Switch# show lldp neighbors
```

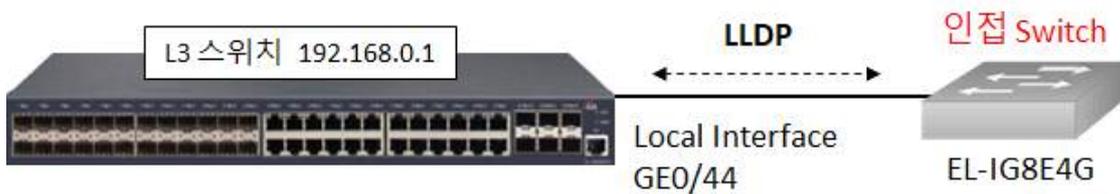
Capability Codes:

(R)Router,(B)Bridge,(C)DOCSIS Cable Device,(T)Telephone

(W)WLAN Access Point, (P)Repeater,(S)Station,(O)Other

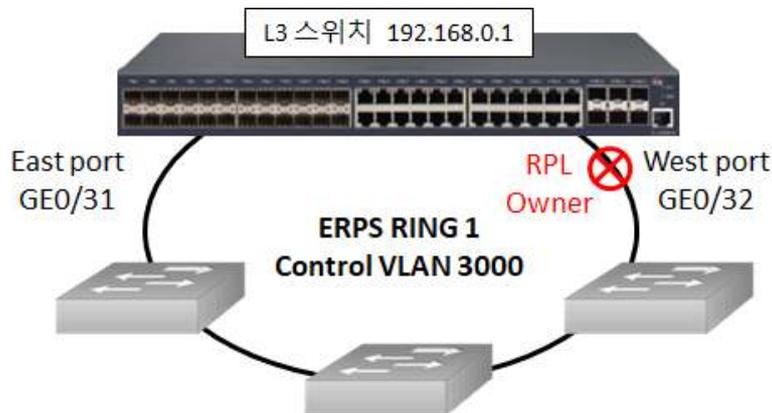
Device-ID	Local-Intf	Hldtme	Port-ID	Capability
EL-IG8E4G	Gig0/44	113	6	B

Total entries displayed: 1



6. ERPS 설정

가. ERPS 구성도(예시)



나. ERPS RING 생성 명령어

```
config# erps nimble-mode           : Simple ERPS 모드 사용으로 설정 단순화
config# erps 1                     : RING Id 입력
config_ring1# control-vlan 3000    : 제어 VLAN 번호 입력
config_ring1# version 2            : 버전 2 입력
config_ring1# level 1              : MEP(Maintenance End Point) 레벨 입력
config_ring1# wtr-time 60          : WTR(Wait to Restore) 시간 입력
```

다. ERPS East 포트 설정

```
config# interface gigaEthernet 0/31 : East 포트 설정 모드 진입
config_g0/31# no spanning-tree      : STP 기능 disable
config_g0/31# switchport mode trunk : VLAN Trunk 모드로 변경
config_g0/31# erps 1 ring-port      : RING ID 1번 지정
config_g0/31# erps 1 cfm-disable    : CFM(Connectivity Fault Management) 연동 없이 Link 상태 반영
```

라. ERPS West 포트 설정

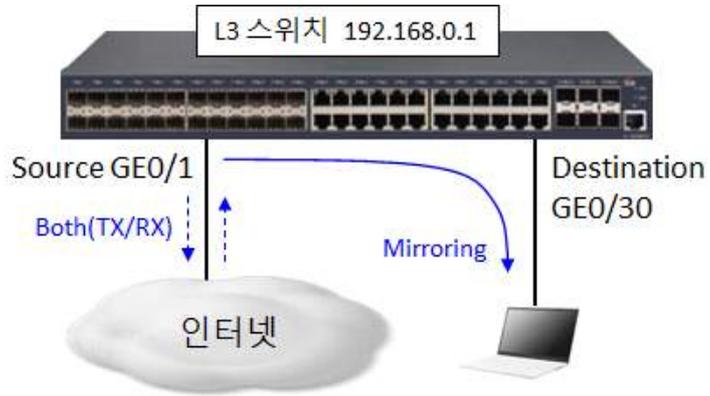
```
config# interface gigaEthernet 0/32 : West 포트 설정 모드 진입
config_g0/32# no spanning-tree      : STP 기능 disable
config_g0/32# switchport mode trunk : VLAN Trunk 모드로 변경
config_g0/32# erps 1 ring-port      : RING ID 1번 지정
config_g0/32# erps 1 cfm-disable    : CFM(Connectivity Fault Management) 연동 없이 Link 상태 반영
```

마. ERPS 동작 상태 확인

```
Core#1# show erps
```

7. 포트 미러링 설정

가. 포트 미러링 구성도(예시)



나. 포트 미러링 설정 명령어

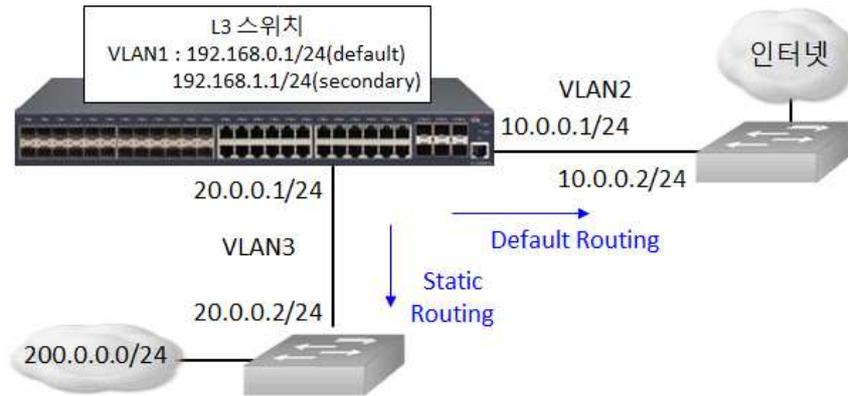
```
config# mirror session 1 source interface g0/1 both
config# mirror session 1 destination interface g0/30 portbased
```

다. 포트 미러링 상태 확인

```
Switch# show mirror
```

1. IP 주소 및 정적 라우팅 설정

가. IP 주소 및 정적 라우팅 설정 구성도(예시)



나. IP 주소 설정 명령어

```
config# interface valn 2
config_v2# ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
config# interface valn 3
config_v3# ip address 20.0.0.1 255.255.255.0
```

다. 복수의 IP 주소 설정 명령어

```
config# interface valn 1
config_v2# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 secondary
```

라. Default Routing 설정 명령어

```
config# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2
or
config# ip route default 10.0.0.2
```

마. Static Routing 설정 명령어

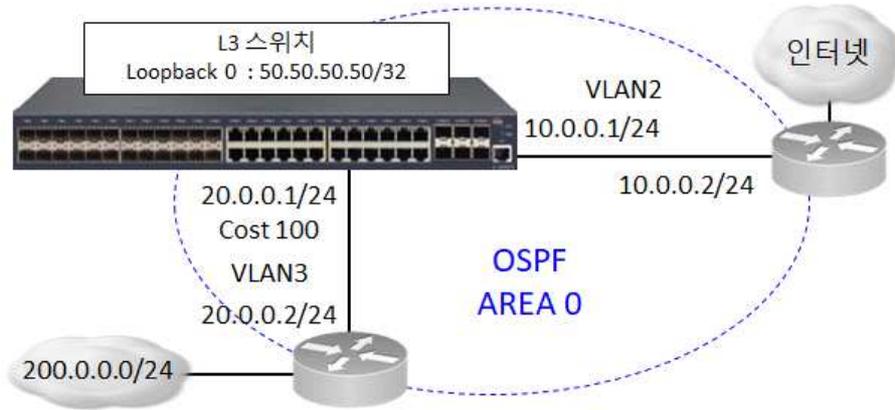
```
config# ip route 200.0.0.0 255.255.255.0 20.0.0.1
```

바. Routing 동작 상태 확인 명령어

```
Switch# show ip route
```

2. OSPF 설정

가. OSPF 설정 구성도(예시)



나. Loopback IP 주소 설정 : OSPF의 안정적인 동작을 위해 Loopback 주소를 설정하는 것이 유리하며, 별도의 라우터 ID를 설정하지 않은 경우 라우터 ID로 사용된다.

```
config# interface loopback 0
config_l0# ip address 50.50.50.50 255.255.255.255
```

다. OSPF 설정

```
config# router ospf 1 : 1은 process-id
config_ospf_1# network 10.0.0.0 255.255.255.0 area 0
config_ospf_1# network 20.0.0.0 255.255.255.0 area 0
```

라. VLAN 인터페이스에 OSPF cost 설정

```
config# interface vlan 3
config_v1# ip ospf cost 100
```

마. OSPF 동작 확인 명령어 사용법

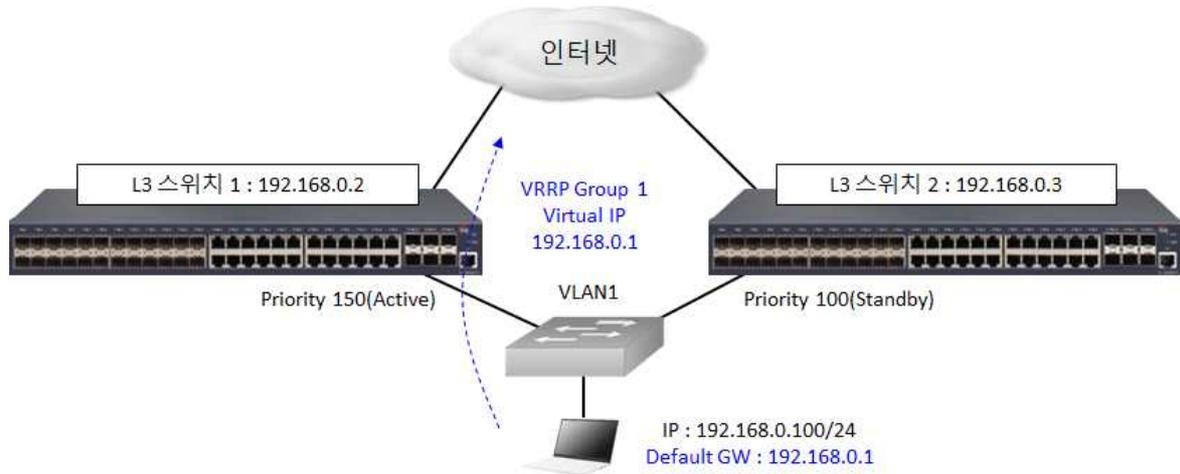
명령	설명
Show ip ospf [<i>process-id</i>]	OSPF 프로세스의 정보를 표시한다.
Show ip ospf [<i>process-id</i>] database	OSPF 데이터베이스에 대한 정보를 표시한다.
show ip ospf interface	OSPF 인터페이스에 대한 정보를 표시한다.
show ip ospf neighbor	OSPF의 neighbor에 대한 정보를 표시한다.

바. 인터페이스에 OSPF 설정 명령어 사용법

명 령	설 명
<code>ip ospf cost <i>cost</i></code>	인터페이스에 COST 값을 설정한다.
<code>ip ospf retransmit-interval <i>seconds</i></code>	neighbor 사이의 LSA 재전송 시간(초)을 설정한다.
<code>ip ospf transmit-delay <i>seconds</i></code>	LSA를 보낼 시간(초)을 설정한다.
<code>ip ospf priority <i>number</i></code>	OSPF에서 DR이 되도록 우선 순위를 설정한다.
<code>ip ospf hello-interval <i>seconds</i></code>	hello 패킷을 보내는 간격을 설정한다.
<code>ip ospf dead-interval <i>seconds</i></code>	Dead-interval을 설정한다. 설정한 시간 동안 neighbor로부터 hello 패킷이 수신되지 않으면 shutdown 상태로 판단한다.
<code>ip ospf authentication <i>message-digest</i></code>	보안을 위해 인접 라우터와 MD5 인증을 사용한다.
<code>ip ospf message-digest-key <i>key-id md5 key</i></code>	MD5 인증에 사용되는 Key 값을 설정한다.

3. Default Gateway 이중화(VRRP / HSRP) 설정

가. VRRP 설정 구성도(예시)



나. VRRP 설정 명령어

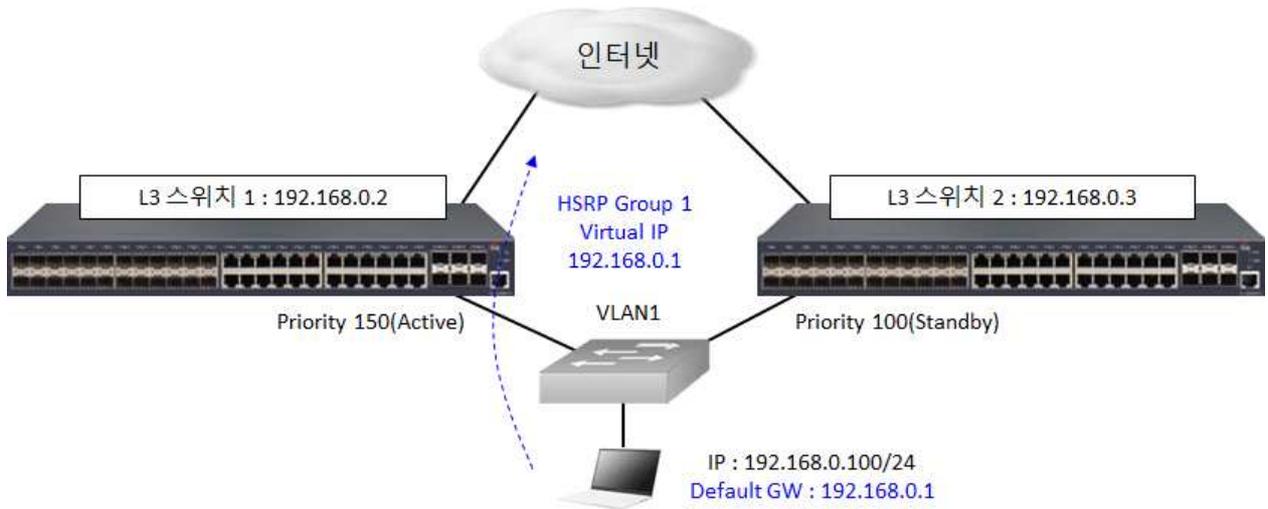
```
SW1_config# interface VLAN 1
SW1_config_v1# ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
SW1_config_v1# vrrp 1 associate 192.168.0.1 255.255.255.0
SW1_config_v1# vrrp 1 priority 150
```

```
SW2_config# interface VLAN 1
SW1_config_v1# ip address 192.168.0.3 255.255.255.0
SW2_config_v1# vrrp 1 associate 192.168.0.1 255.255.255.0
SW2_config_v1# vrrp 1 priority 100
```

다. VRRP 설정 명령어 사용법

명령	설명
<code>vrrp group-number associate [ip-address netmask]</code>	VLAN 인터페이스에 VRRP를 활성화한다.
<code>vrrp group-number priority <1-255></code>	우선순위 값을 이용해 Active 스위치와 Standby 스위치를 지정한다.(기본값 100)
<code>vrrp group-number preempt [delay <1-254>]</code>	선점 모드로 장애 복구시 Active로 동작할 L3 스위치를 지정하며, 복구 지연시간을 지정할 수 있다.
<code>vrrp group-number description TEXT</code>	VRRP에 대한 주석을 설정한다.
<code>vrrp group-number authentication string</code>	VRRP 통신에 인증 문자열을 적용한다.
<code>show vrrp [interface interface-number] brief detail</code>	현재 VRRP의 동작 상태를 확인한다.

라. HSRP 설정 구성도(예시)



마. HSRP 설정 명령어

```
SW1_config# interface VLAN 1
SW1_config_v1# ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
SW1_config_v1# standby 1 192.168.0.1 255.255.255.0
SW1_config_v1# standby 1 priority 150
```

```
SW2_config# interface VLAN 1
SW1_config_v1# ip address 192.168.0.3 255.255.255.0
SW2_config_v1# standby 1 192.168.0.1 255.255.255.0
SW2_config_v1# standby 1 priority 100
```

바. HSRP 설정 명령어 사용법

명령	설명
<code>standby [group-number] ip [ip-address/mask] [secondary]</code>	VLAN 인터페이스에 VRRP를 활성화한다.
<code>standby group-number priority <1-255></code>	우선순위 값을 이용해 Active 스위치와 Standby 스위치를 지정한다.(기본값 100)
<code>standby group-number preempt [delay <1-254>]</code>	선점 모드로 장애 복구시 Active로 동작할 L3 스위치를 지정하며, 복구 지연시간을 지정할 수 있다.
<code>standby group-number description TEXT</code>	VRRP에 대한 주석을 설정한다.
<code>standby group-number authentication string</code>	VRRP 통신에 인증 문자열을 적용한다.
<code>show vrrp [interface interface-number] brief detail</code>	현재 VRRP의 동작 상태를 확인한다.