

APPLICATION NOTE

Bridge Relay Configuration

1. 소개

ACKSYS 무선 장비는 다양한 네트워크 구조와 산업용 통신 환경에 대응할 수 있도록 여러 가지 Client 동작 모드를 지원합니다.

적절한 Client 모드를 선택하는 것은 무선 네트워크와의 안정적인 연결을 보장하고, 기존 무선 인프라와의 호환성을 유지하며, Ethernet 장치와의 신뢰성 있는 통신을 구현하는 데 매우 중요합니다.

해당 문서는 AirWave를 Client Relay IP 모드로 구성하여 ACKSYS Router를 설정하는 방법을 설명합니다.

대표적인 연결 대상은 다음과 같습니다.

- 산업용 PLC
- IP 카메라
- 산업용 PC
- 기타 Ethernet 장치

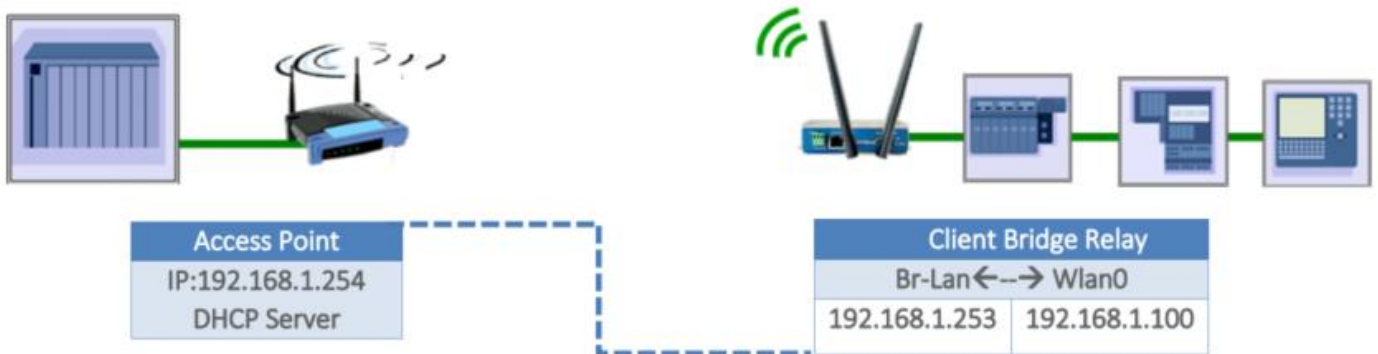
이를 기존 Wi-Fi 인프라에 연결하는 방법을 다룹니다.

2. 사전 준비

필요 사항은 다음과 같습니다.

- ACKSYS Router (AirWave, AirCast 및 RailBox 시리즈)
- Relay_IP 기능을 지원하는 WaveOS 5.0.X 이상 펌웨어
- Router 설정을 위한 노트북(PC)

3. Bridge Relay 구성



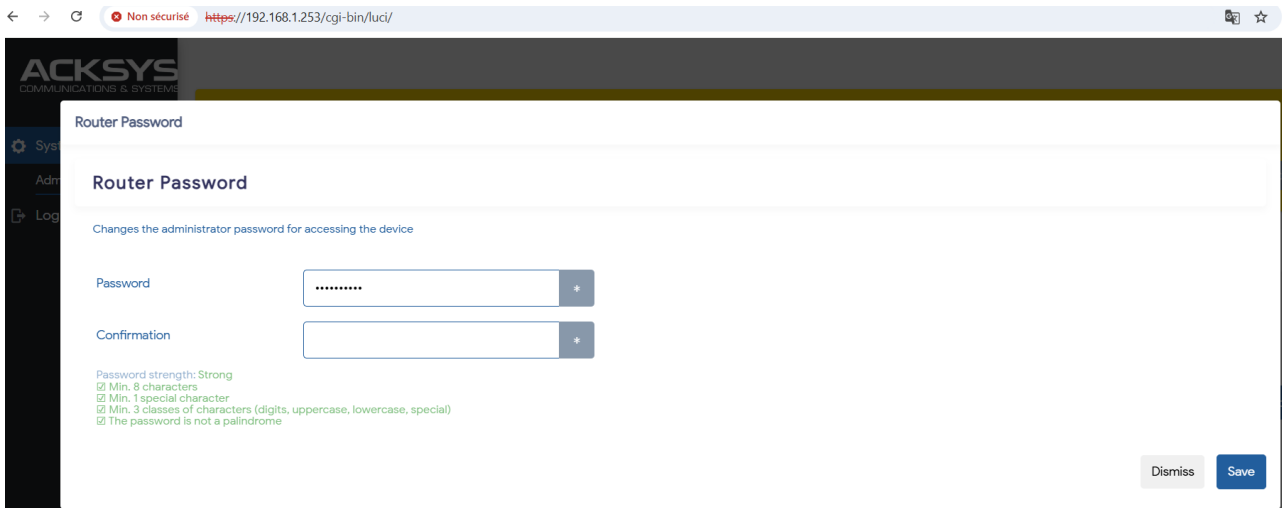
구성 예시:

- AccessPoint 가 DHCP 서버 역할을 수행합니다.
- ACKSYS Router 는 IP 트래픽을 중계(Relay)합니다.
- Ethernet 장치는 메인 AP 네트워크의 DHCP 서버로부터 IP 주소를 할당받습니다.

4. Acksys Router 설정

설정은 웹 인터페이스(Web UI)를 통해 모두 수행되므로, 명령줄(Command Line) 사용 경험이 많지 않은 사용자도 쉽게 구성할 수 있습니다.

Router에 처음 접속하면, 아래의 보안 요구사항을 충족하는 Administrator 패스워드를 새로 설정해야 합니다. 해당 패스워드 정책은 네트워크 장비의 기본적인 보안을 확보하기 위한 것으로, 장비 초기 설정 시 권장되는 업계 기준을 반영하고 있습니다.



Configuring WIFI Client

먼저, Wi-Fi Client가 Depot 네트워크에 연결되도록 설정합니다.

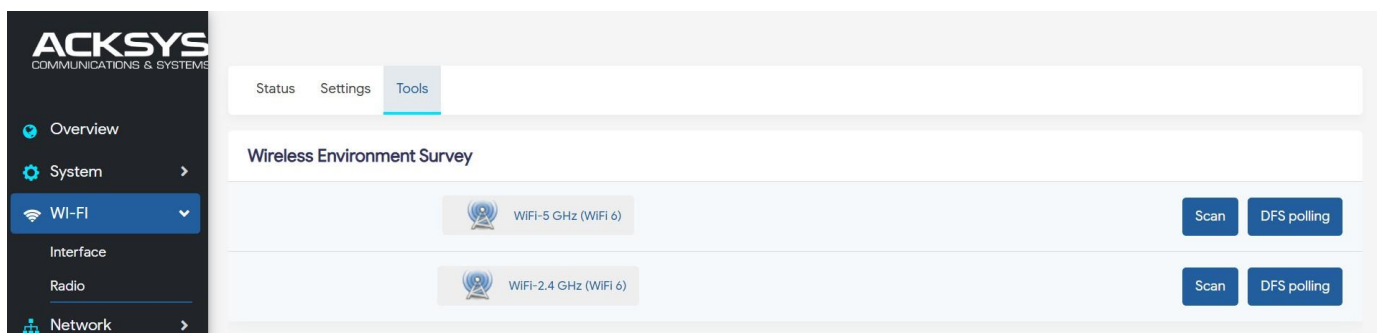
ACKSYS Wi-Fi Client는 일반적으로 듀얼 밴드(2개의 무선 라디오)를 지원하며, 각 무선 모드는 Access Point 또는 Client 모드로 구성할 수 있습니다.

설치 환경에 가장 적합한 무선 모드를 선택하여 사용하세요.

*설정을 진행하는 동안에는 PC를 Ethernet 케이블을 통해 Router에 연결한 상태에서 수동(Manual) 또는 자동(Automatic) 방식으로 설정을 진행하세요.

WIFI → Radio → Tools page

- 사용하는 AP 주파수 대역에 따라 5GHz 또는 2.4GHz 무선 대역의 Scan 버튼을 클릭합니다.



- 스캔된 SSID 목록에서 연결할 Access Point의 SSID(FBXFIFI)를 선택합니다.

Join Network: Wireless Scan

Signal	SSID	Channel	Mode	BSSID	Encryption	
 -47 dBm	FBXFIFI	48	Master	3A:07:16:C0:8E:B0	WPA2 PSK (CCMP)	Join Network
 -47 dBm	fbx-YNLPWS2WKFTIXS7Q3PYJTK4MK3	48	Mesh Point	3A:07:16:27:72:76	WPA3 SAE (CCMP)	Join Network

WIFI Client 설정 항목

설정	설정값
Mode	Client
SSID	연결할 WiFi Network
Encryption	WPA2 / WPA3
Key	WiFi password
Network	wwan

- Joining Network 창 표시
 - Name of new network : wwan
 - Wi-Fi 접속 정보 입력
 - wan firewall zone 선택
- Submit 버튼 클릭
- Save and apply 버튼을 클릭하여 설정을 저장하고 적용합니다.

설정이 완료되면 Wi-Fi 인터페이스가 Access Point (192.168.1.254.) 에 연결됩니다.

Joining Network: "FBXFIFI"

Replace wireless configuration ☐

Check this option to delete the existing networks from this radio.

Name of the new network

wwan

Name for OpenWrt network configuration. (No relation to wireless network name/SSID)
The allowed characters are: A-Z, a-z, 0-9 and _

WPA passphrase

Specify the secret encryption key here.

Lock to BSSID ☐

Instead of joining any network with a matching SSID, only connect to the BSSID 3A:07:16:C0:8E:BO.

Create / Assign firewall-zone

wan (empty)

Choose the firewall zone you want to assign to this interface. Select *unspecified* to remove the interface from the associated zone or fill out the *custom* field to define a new zone and attach the interface to it.

Cancel

Submit

WWAN 인터페이스 구성

라우터는 메인 AccessPoint 네트워크로부터 IP 주소를 할당받습니다.
새로 생성한 wwan 인터페이스에 네트워크 환경에 맞는 고정 IP 주소를 설정합니다.

- Network → IP Configuration → Settings (아래 이미지 참조)
- wwan 인터페이스의 Edit 버튼을 클릭합니다.

Status

Settings

IP Interfaces

Ethernet Interfaces

IP Interfaces

IP Interface	Stack	State	
LAN br-lan	Protocol: Static address MAC: 00:09:90:04:37:07 IPv4: 192.168.1.253/24	Uptime: 0h 17m 56s RX: 879.82 KB (4621 Pkts.) TX: 10.84 MB (9132 Pkts.)	Details
WWAN WiFi-5 GHz: Client "FBXFIFI"	Protocol: DHCP client MAC: 00:09:90:04:37:08 IPv4: 192.168.1.100/24	Uptime: 0h 3m 35s RX: 84.99 KB (445 Pkts.) TX: 17.18 KB (128 Pkts.)	Details

General Settings

- Protocol 을 DHCP Client 에서 Static Address 로 변경합니다.
- 메인 라우터의 LAN 대역에 맞는 IP 주소를 입력합니다

IP Interfaces » WWAN » Configuration

General Settings
Advanced Settings
Firewall Settings
DHCP Server

Network description
WWAN

Friendly name for your network

Protocol
DHCP client

Ethernet Interface
unspecified

Disable this interface
☐

Bring up on boot
☒

Hostname to send when requesting DHCP
Send the hostname of this device

Dismiss Save

IP Interfaces » WWAN » Configuration

General Settings
Firewall Settings
DHCP Server

Network description
WWAN

Friendly name for your network

Protocol
Static address

Really switch protocol?
Switch protocol

Ethernet Interface
WiFi-5 GHz: Client "FBXFIFI"

Bring up on boot
☒

Dismiss Save

- Switch Protocol 을 클릭하여 Configuration Settings 화면으로 이동합니다.
- Ethernet Interface 에서 사용할 AccessPoint 를 선택합니다.

General Settings
Advanced Settings
Firewall Settings
DHCP Server

Network description
WWAN

Friendly name for your network

Protocol
Static address

Ethernet Interface
WiFi-5 GHz: Client "FBXFIF"

Disable this interface
☐

Bring up on boot
☒

IPv4 address
192.168.1.100

IPv4 netmask
255.255.255.0

IPv4 gateway
192.168.1.254 (wwan)

IPv4 broadcast
192.168.1.255

Dismiss
Save

- Advanced Settings 탭에서 사용 환경에 맞게 설정을 조정합니다.

General Settings
Advanced Settings
Firewall Settings
DHCP Server

Use builtin IPv6-management
☐

Force link
☒

Set interface properties regardless of the link carrier (If set, carrier sense events do not invoke hotplug handlers).

Use default gateway
☒

If unchecked, no default route is configured

Use custom DNS servers
+

DNS search domains
+

DNS weight
0

The DNS server entries in the local resolv.conf are primarily sorted by the weight specified here

Use gateway metric
0

Dismiss
Save

- Firewall Settings 탭으로 이동합니다.

General Settings
Advanced Settings
Firewall Settings
DHCP Server

Create / Assign firewall-zone
wan wwan:

Choose the firewall zone you want to assign to this interface. Select *unspecified* to remove the interface from the associated zone or fill out the *custom* field to define a new zone and attach the interface to it.

Dismiss
Save

- 설정이 완료되면 Save and Apply 버튼을 클릭하여 설정을 적용합니다.

LAN 인터페이스 설정

항목	설정값
WIFI Access Point	192.168.1.254
DHCP Server	AP
Protocol	Static address
LAN IPv4 address	192.168.1.253
Netmask	255.255.255.0
Gateway	공란

- Network → IP Configuration → Settings → IP Interfaces 에서 LAN interface 의 Edit 를 클릭합니다.
 - General Setting

IP Interfaces » LAN » Configuration

General Settings
Advanced Settings
Firewall Settings
DHCP Server

Network description
LAN

Friendly name for your network

Protocol
Static address

Ethernet Interface
br-lan

Disable this interface
☐

Bring up on boot
☒

IPv4 address
192.168.1.253

IPv4 netmask
255.255.255.0

IPv4 gateway

IPv4 broadcast
192.168.1.255

Dismiss
Save

○ Advanced Setting

General Settings
Advanced Settings
Firewall Settings
DHCP Server

Use builtin IPv6-management ☐

Force link ☐

Set interface properties regardless of the link carrier (If set, carrier sense events do not invoke hotplug handlers).

Use default gateway ☒

If unchecked, no default route is configured

Use custom DNS servers +

DNS search domains +

DNS weight

The DNS server entries in the local resolv.conf are primarily sorted by the weight specified here

Use gateway metric

Dismiss Save

- General Setup 탭에서 Ignore interface 옵션을 체크하여 해당 인터페이스의 DHCP 서버를 비활성화 합니다.
- IPv6 Settings 탭에서 RA-Service 와 DHCP-v6 Service 를 모두 Disabled 로 설정합니다.
- Save 버튼을 클릭하여 설정을 저장합니다.

General Settings
Advanced Settings
Firewall Settings
DHCP Server

General Settings
Advanced Settings

Use builtin IPv6-management ☐

Force link ☐

Set interface properties regardless of the link carrier (If set, carrier sense events do not invoke hotplug handlers).

Use default gateway ☐

If unchecked, no default route is configured

Use custom DNS servers +

DNS search domains +

DNS weight

The DNS server entries in the local resolv.conf are primarily sorted by the weight specified here

Use gateway metric

Ignore interface ☒

Disable DHCP for this interface.

Start

Lowest leased address as offset from the network address.

Limit

Maximum number of leased addresses.

Lease time

Expiry time of leased addresses, minimum is 2 minutes (2m).

Relay Bridge 인터페이스 생성

항목	설정값
Name	Relay_bridge
Protocol	Relay bridge
Relay between networks	LAN + WWAN
Local IPV4 address (옵션)	192.168.1.100

- Network → IP configuration → IP Interfaces → Settings
- Add New Interface 버튼을 클릭합니다.

StatusSettings

IP InterfacesEthernet Interfaces

IP Interfaces

IP Interface	Stack	
LAN  br-lan	Protocol: Static address Interface has 4 pending changes	Restart Stop Edit Delete
WWAN  WiFi-5 GHz: Client "FBXFIFI"	Protocol: Static address MAC: 00:09:90:04:37:08 IPv4: 192.168.1.100/24	Restart Stop Edit Delete

Add new interface...

- Add New Interface 창에서 Create Interface 버튼을 클릭합니다.

Add new interface...

Protocol

Relay bridge

Cancel

Create interface

Bridge Relay Interface 설정 화면으로 이동합니다.

- Network → Interfaces 탭에서 새로 생성된 Relay_bridge 인터페이스의 Edit 버튼을 클릭합니다.

General Settings
Advanced Settings
Firewall Settings
DHCP Server

Network description
Bridge_relay

Friendly name for your network

Protocol
Relay bridge

Disable this interface
☐

Bring up on boot
☒

Local IPv4 address protocol
Static address

Protocol of relay bridge local IPv4 address

Local IPv4 address
192.168.1.100

Address to access local relay bridge

Relay between networks

LAN:
WWAN:

☒ LAN:
☒ WWAN:

Dismiss
Save

- Network description
- Protocol 이 Relay bridge 로 설정되어 있는지 확인합니다.
- wwan 인터페이스에 할당된 IP 주소를 입력합니다. (예 : 192.168.1.00)
- Relay between networks 목록에서 lan 과 wwan을 모두 선택합니다.
- Save & Apply 버튼 클릭

Relay IP Mode 방화벽 설정

본 테스트 환경에서는 LAN과 WWAN 두 개의 Network Zone을 생성하였으며, 각각 LAN Network와 아직 설정되지 않은 WAN Network에 연결되어 있습니다.

General Settings

Enable SYN-flood protection

☒

Drop invalid packets

☒

Input

reject

Output

reject

Forward

reject

Zones

Zone Name	Input	Output	Intra zone forward	Masquerading	Forwardings Zone			
lan	REJECT	REJECT	ACCEPT	No	wan			
wan	REJECT	ACCEPT	REJECT	Yes	REJECT			

Add

LAN Zone 설정

LAN zone 의 Edit 를 클릭한 후 아래와 같이 설정합니다.

- General Settings
 - Input , Output, Forward : Accept
 - Covered networks : Lan
 - Allow forward to *destination zones*: WAN
- 설정을 완료한 후 Save 버튼을 클릭합니다.

General Settings
Advanced Settings
Conntrack Settings

This section defines common properties of "lan". The *input* and *output* options set the default policies for traffic entering and leaving this zone while the *forward* option describes the policy for forwarded traffic between different networks within the zone. *Covered networks* specifies which available networks are members of this zone.

Name

Input

Output

Intra zone forward

Masquerading ☐

Enable network address and port translation IPv4 (NAT4 or NAPT4) for outbound traffic on this zone. This is typically enabled on the *wan* zone.

MSS clamping ☐

Covered networks

The options below control the forwarding policies between this zone (lan) and other zones. *Destination zones* cover forwarded traffic **originating from lan**. *Source zones* match forwarded traffic from other zones **targeted at lan**. The forwarding rule is *unidirectional*, e.g. a forward from lan to wan does *not* imply a permission to forward from wan to lan as well.

Allow forward to *destination zones*:

다음 인터페이스가 포함되어 있는지 확인합니다. :

LAN → WAN 포워딩이 허용되어 있는지 확인하거나, relay_bridge 인터페이스를 LAN Zone 에 포함시킵니다.

WAN Zone 설정

WAN Zone 의 Edit 를 클릭한 후 아래와 같이 설정합니다.

- General Settings
 - Input : Accept
 - Output : Reject
 - Forward : Reject
 - Covered networks : WWAN

General Settings

Advanced Settings

Conntrack Settings

This section defines common properties of "wan". The *input* and *output* options set the default policies for traffic entering and leaving this zone while the *forward* option describes the policy for forwarded traffic between different networks within the zone. *Covered networks* specifies which available networks are members of this zone.

Name	wan
Input	reject
Output	accept
Intra zone forward	reject
Masquerading	☐
Enable network address and port translation IPv4 (NAT4 or NAPT4) for outbound traffic on this zone. This is typically enabled on the wan zone.	
MSS clamping	☒
Covered networks	wwan: 

The options below control the forwarding policies between this zone (wan) and other zones. *Destination zones* cover forwarded traffic **originating from wan**. *Source zones* match forwarded traffic from other zones **targeted at wan**. The forwarding rule is *unidirectional*, e.g. a forward from lan to wan does *not* imply a permission to forward from wan to lan as well.

Allow forward to destination zones:	unspecified
Allow forward from source zones:	lan: 

Final Interface-to-Zone Mapping

Interface	Firewall Zone
lan	LAN
Relay_bridge	LAN
wwan	WAN

5. 동작 테스트

Quick Connectivity Test

Wi-Fi Client는 메인 라우터에 무선으로 연결되어 있어야 합니다.
연결 여부를 확인하려면 다음과 같이 진행합니다.

- Diagnostic → Connectivity tools 에서 IPv4 Ping 버튼을 클릭하여 Ping 테스트를 수행합니다.

Connectivity & Name Resolution

Execution of various network commands to check the connection and name resolution to other systems.

```

PING 192.168.1.254 (192.168.1.254): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.254: seq=0 ttl=64 time=4.899 ms
64 bytes from 192.168.1.254: seq=1 ttl=64 time=3.311 ms
64 bytes from 192.168.1.254: seq=2 ttl=64 time=3.216 ms
64 bytes from 192.168.1.254: seq=3 ttl=64 time=4.176 ms
64 bytes from 192.168.1.254: seq=4 ttl=64 time=3.248 ms

--- 192.168.1.254 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 3.216/3.770/4.899 ms
        
```

해당 작업이 완료되면 재부팅 후 PC의 이더넷 포트 설정을 DHCP로 다시 변경한 후, 메인 AP 네트워크의 DHCP 서버로부터 새로운 IP 주소를 정상적으로 할당 받는지 확인합니다.

```

Intel(R) Ethernet Connection (16) I219-LM
Link encap: Ethernet HWaddr: C4-CB-E1-06-E6-F3
inet addr:192.168.1.105 Mask: 255.255.255.0
MTU: 1500 Speed:1000,00 Mbps
Admin status:UP Oper status:OPERATIONAL
RX packets:6907 dropped:0 errors:0 unknown:0
TX packets:4353 dropped:0 errors:0 txqueuelen:0

13/03/2026 15:43.21 /home/mobaxterm ping 192.168.1.254

Envoi d'une requête 'Ping' 192.168.1.254 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.1.254 : octets=32 temps=17 ms TTL=63
Réponse de 192.168.1.254 : octets=32 temps=18 ms TTL=63
Réponse de 192.168.1.254 : octets=32 temps=2 ms TTL=63
Réponse de 192.168.1.254 : octets=32 temps=2 ms TTL=63

Statistiques Ping pour 192.168.1.254:
Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
Minimum = 2ms, Maximum = 18ms, Moyenne = 9ms
        
```

6. Client Mode Selection Guide

네트워크 요구사항	권장 Client Mode	설명
WDS를 지원하지 않는 일반 Wi-Fi Access Point	Client Relay IP	Relay Bridge(relay)를 이용하여 여러 Ethernet 장치를 연결할 수 있습니다.
Access Point가 WDS를 지원하는 경우	Client (WDS)	브로드캐스트 및 멀티캐스트를 모두 지원하는 완전한 Layer 2 브리지를 제공합니다.
Wi-Fi에 Ethernet 장치 1대만 연결하는 경우	Client (Wired Device Cloning)	연결된 장치의 MAC 주소를 클라이언트가 복제합니다.
산업용 Profinet 장치 1대를 Wi-Fi로 연결하는 경우	Client (Profinet Device Cloning)	Profinet 호환성과 장치의 MAC 을 유지합니다.
Layer 2 투명성이 필요한 산업용 프로토콜을 사용하는 경우	Client (WDS)	Ethernet 프레임을 그대로 전달하여 완전한 Layer 2 통신을 보장합니다.
여러 TCP/IP 장치(PC, 카메라, PLC 등)를 연결하는 경우	Client Relay IP	대부분의 일반적인 Wi-Fi 인프라 환경에서 사용할 수 있습니다.
장치가 자신의 MAC 주소를 그대로 유지한 채 Wi-Fi에 직접 연결되어야 하는 경우	Client (Wired Device Cloning)	Relay 방식 없이 장치의 원래 MAC 주소를 그대로 사용할 수 있습니다.