

FAST ROAMING

설정 매뉴얼

지원 모델 <WLg-Series >

WLg-ABORD/N[P]
WLg-IDA/N[P]
WLg-IDA/S
WLg-LINK
WLg-DONGLE
WLg-xROAD/N[P]
WLg-xROAD/S
WLn-ABOARD/N[P]
WLn-LINK-OEM



“ 해당 무선설비는 전파혼신 가능성이 있으므로 인명안전과 관련된 서비스는 할 수 없습니다.”

1 로밍 개요

로밍 기능은 2 개 이상의 Access Point 로 구성된 무선랜 네트워크에서 이동하는 무선 클라이언트 장치가 현재 연결된 Access Point 장치에서 다른 Access Point 장치로 이동할 때 네트워크 연결이 끊기지 않고 50ms 이내에 재연결 할 수 있도록 합니다.

일반적으로 로밍 기능을 제공하지 않는 무선 클라이언트 장치는 현재 연결된 Access Point 장치와의 연결이 끊어지기 전까지 다른 Access Point 장치로 무선을 재연결 하지 않습니다. 따라서 현재 연결된 Access Point 장치와의 무선 연결 상태가 좋지 않을 경우 일정 시간 동안 데이터 통신이 불가능하게 됩니다.

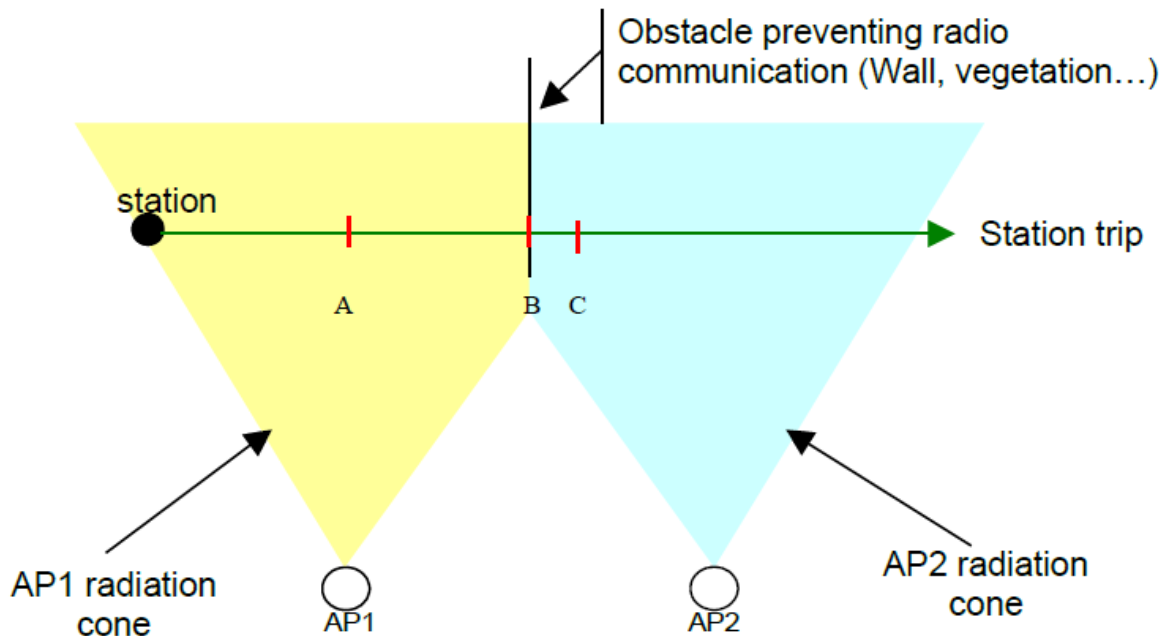
현재 연결된 Access Point 장치에서 다른 Access Point 장치로 재연결 하는 동안 소요되는 로밍 시간은 네트워크 장애가 발생하지 않도록 가능한 짧아야 합니다. 로밍 시간은 여러 가지 네트워크 요소에 의해 영향을 받지만 무선 클라이언트 장치와 Access Point 장치 사이의 무선 연결 품질이 가장 중요한 요소로 작용합니다. RSSI 값은 무선 연결 품질을 판단하는 기준 값으로 주로 사용됩니다.

2 로밍 절차

다음과 같은 두 가지 경우에 로밍 기능이 사용됩니다.

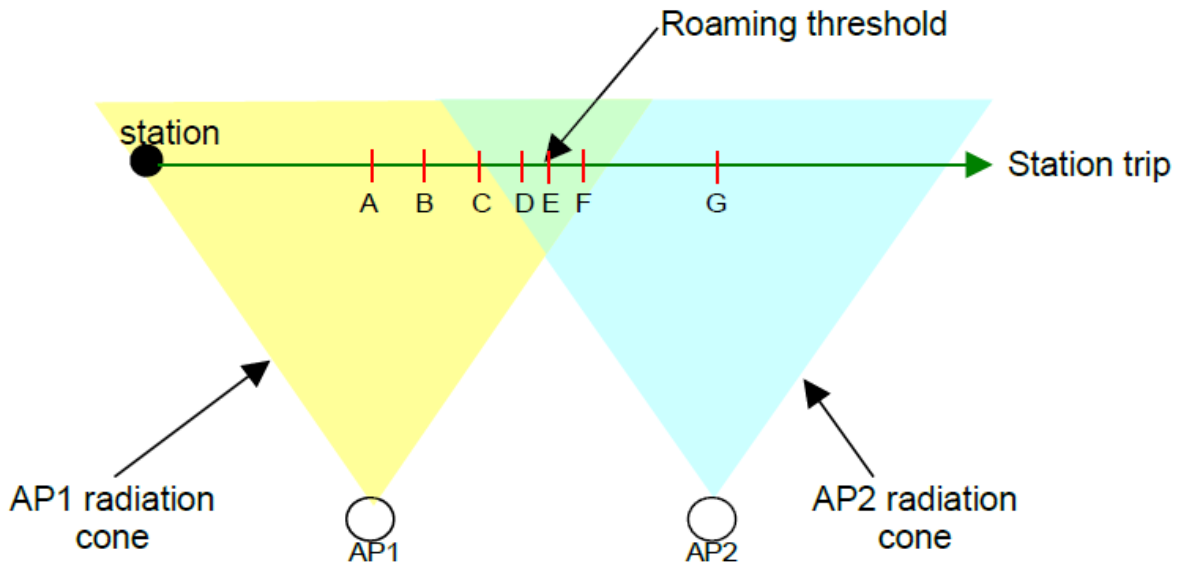
- **Access Point 장치와의 연결이 갑자기 끊길 경우**

현재 연결된 Access Point 장치의 신호가 점차 낮아지는 단계를 거치지 않고 무선랜 연결이 갑자기 끊어지는 경우가 발생할 수 있습니다. 무선 서비스 영역에서 장애물에 의한 음영 지역이 발생하거나 Access Point 장치에 공급되는 전원이 차단될 경우 이러한 현상이 발생할 수 있습니다.



- ▶ A 위치: AP1 장치와의 무선 통신 양호
- ▶ B 위치: 장애물에 의해 AP1 장치와의 통신이 갑자기 끊어짐.
Station 장치는 AP2 장치와 재연결 되어야 함.
- ▶ C 위치: Station 장치는 AP2 장치에 연결되어 통신을 다시 시작함.

- 신호 품질이 좀더 우수한 Access Point 장치로 재연결이 필요할 경우 동일한 SSID로 설정된 Access Point 장치가 무선 서비스 영역에 여러 대 설치되어 있을 경우 다음과 같은 로밍 프로세스가 발생할 수 있습니다.



이동하는 Station 장치의 각 위치 별로 측정되는 AP 장치의 RSSI 값은 아래의 테이블과 같습니다.

Position	A	B	C	D	E	F	G
RSSI with AP1	100%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
RSSI with AP2	0%	0%	10%	20%	30%	40%	100%

위의 그림과 테이블 값을 기반으로 Station 장치의 로밍이 다음과 같이 설정되어 있다고 가정합니다.

- ◆ Scan Threshold: 50% RSSI
- ◆ Roaming Threshold: 45% RSSI

- ▶ A 위치: AP1 장치와의 무선 통신 양호. 현재 RSSI(100%) 값이 Scan Threshold (50%) 레벨 보다 높기 때문에 AP 스캔 프로세스를 시작하지 않음.
- ▶ B 위치: AP1 장치의 RSSI 값이 50% 이하로 측정되어 AP 스캔 프로세스 시작.
- ▶ C 위치: Station 장치가 AP2 장치의 서비스 영역으로 진입
- ▶ D 위치: Station 장치의 RSSI 값이 Roaming Threshold(45%) 레벨이지만 AP1 보다 무선 신호 품질이 높은 Access Point 장치가 존재하지 않아 로밍을 하지 않음.
- ▶ E 위치: AP2 장치의 RSSI 값이 AP1 장치의 RSSI 값보다 높아 Station 장치는 AP1 장치와의 연결을 끊고 AP2 장치로 로밍.
- ▶ F 위치: AP2 장치의 RSSI 값이 Scan Threshold(50%) 레벨보다 낮기 때문에 AP 스캔 프로세스를 종료하지 않고 계속 진행
- ▶ G 위치: 현재 RSSI 값이 Scan Threshold 레벨보다 높기 때문에 AP 스캔 프로세스를 종료.

Station 장치는 AP 장치를 빠르게 검색하기 위하여 다음과 같은 정보를 확인해야 합니다.

- 연결할 AP 장치의 무선 채널 정보를 확인해야 합니다.
- AP 장치와의 연결 상태를 지속적으로 모니터링 합니다.
- 보다 좋은 무선 품질의 AP 장치로 로밍 할 수 있도록 현재 연결된 AP 장치의 RSSI 값을 지속적으로 확인합니다.

하지만 실제 무선 환경에서는 다음과 같은 어려운 사항을 함께 고려해야 합니다.

- Station 장치가 무선 채널 검색을 자주할수록 장치 성능 저하가 발생합니다. Station 장치는 AP 장치의 채널을 검색하는 동안 AP 장치와 무선 통신을 할 수 없습니다.

- Station 장치는 AP 장치로부터 연결 관리 프레임이 여러 개 수신되지 않을 경우 연결 끊김을 판단합니다. 따라서 AP 장치와의 무선 연결이 끊어진 것을 감지하는데 다소 시간이 소요됩니다. 하지만 AP 장치로부터 관리 프레임이 수신되지 않아도 Station 장치는 데이터 프레임을 계속해서 AP 장치로 전송합니다. Station 장치가 전송한 데이터 프레임에 대하여 확인 메시지를 AP 장치로부터 수신하지 못하면 데이터 프레임은 계속 재전송되고 결국 데이터는 유실됩니다.
- AP 장치는 Station 장치에서 데이터 프레임을 수신하면 확인 메시지를 응답합니다. 만약 Station 장치가 AP 장치로부터 확인 메시지를 수신하지 못하면 Station 장치는 현재 연결된 전송 속도로 데이터 프레임을 여러 차례 재전송합니다. Station 장치는 AP 장치로부터 확인 응답 메시지를 수신하거나 최저 전송 속도로 낮아질 때까지 전송 속도를 낮추면서 데이터 프레임을 계속 재전송하게 됩니다. 전송 속도가 낮아질수록 데이터 프레임 전송 시간은 길어지게 됩니다.

3 설정

ACKSYS 사의 로밍 솔루션은 위에서 설명한 다양한 환경에 대비하여 제품을 설정할 수 있습니다. 로밍과 관련된 파라미터들은 2개의 웹 설정 페이지를 통해 변경할 수 있습니다.

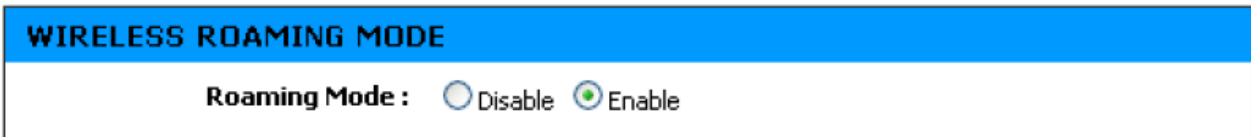
- BASIC > WIRELESS: 로밍 기능을 설정하거나 해제하고 기본 파라미터를 설정합니다.
- ADVANCED > ADVANCED WIRELESS: 로밍과 관련된 상세한 설정을 변경합니다. 사용자 환경에 최적화할 수 있지만 잘못 설정할 경우 시스템 성능을 저하시킬 수 있습니다.

설정 에 따라 로밍 기능과 직접적으로 관련되지 않은 파라미터가 영향을 받을 수 있습니다.

- 각각의 데이터 전송 속도에 대한 재전송 횟수
- AP 장치가 제공하는 무선 셀 내부의 채널 수
- Beacon 메시지 전송 횟수

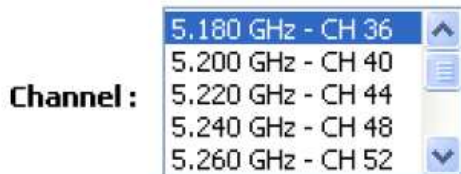
3.1 BASIC > WIRELESS 메뉴

아래의 화면에서 Enable 을 선택하면 로밍 기능이 활성화 됩니다.



로밍 기능을 사용하려면 Station 장치에서 [Auto channel select] 옵션을 사용할 수 없으며 연결할 AP 장치의 채널을 직접 설정해야 합니다. 1 개 또는 3 개의 이하의 채널을 설정할 수 있습니다. 2 개 또는 3 개의 채널을 설정하기 위해서는 Ctrl 키를 누른 상태에서 다른 채널을 선택합니다.

Auto channel select :



To make multiple selections/deselect from the list, use Ctrl+Click

▶ 다음 페이지 계속

로밍 모드를 Enable 로 설정하면 [Basic Roaming Settings] 설정 항목이 자동으로 표시되고, ADVANCED > ADVANCED WIRELESS 메뉴의 [Advanced roaming settings] 항목도 변경할 수 있습니다.

BASIC ROAMING SETTINGS

The roaming mode allows this product to be mobile and to roam between several AP without losing network connection.

When the roaming mode is enabled, the product will only switch from an AP to another one if :

- The RSSI with the current AP is lower than the roaming threshold
- A new AP has been detected with a RSSI higher than the RSSI with the current AP.

Threshold unit : dBm %

RSSI roaming threshold :

위의 화면에서 로밍 레벨(Threshold)을 설정할 수 있으며 RSSI(%) 나 dBm 값으로 설정합니다. Station 장치가 AP1 장치에서 AP2 장치로 로밍 할 경우 아래와 같은 조건이 모두 성립되어야 합니다.

- 현재 연결된 AP1 장치의 RSSI 값이 AP2 장치의 RSSI 값보다 낮음
- 현재 연결된 AP1 장치의 RSSI 값이 로밍 레벨(Threshold) 보다 낮음

[주의] 로밍 모드를 Disable 로 설정할 경우, Station 장치는 현재 연결된 AP 장치와 무선 연결이 끊어지기 전까지 주변의 다른 AP 장치를 검색하지 않습니다. Station 장치에 채널을 설정하면 Station 장치와 다른 채널을 사용하는 AP 장치를 검색하지 않습니다. Station 장치의 로밍 성능을 향상 시키기 위해서는 1 개의 채널만 설정하는 것이 좋습니다.

3.2 ADVANCED > ADVANCED WIRELESS 메뉴

ADVANCED WIRELESS 메뉴를 통해 로밍과 관련된 AP 검색 프로세스를 보다 세밀하게 설정할 수 있습니다. 하지만 잘못된 값을 설정할 경우 Station 장치의 무선 성능이 심각하게 낮아지거나 AP 장치와의 연결이 끊어질 수 있으니 주의 하시기 바랍니다.

ADVANCED ROAMING SETTINGS

In multichannel roaming mode, set the "RSSI scan threshold" and "Scan Duration" values to manage the AP scan process :

- RSSI scan threshold : While the RSSI with the current AP is higher than this threshold, the unit will not proceed to any AP scan. Once the RSSI with the current AP drops under this threshold, the AP scan process will start immediatly.
- Scan duration : Sets the maximum amount of time allowed for a single channel AP scan.

In all roaming modes, the "Scan Period" specifies the time interval between two AP scans.

Threshold unit : dBm %

RSSI scan threshold :

Scan Period (s) :

Scan Duration (ms) :

AP loss detection : (in beacon interval units) recommended value not less than 5 (see help).

BASIC > WIRELESS 메뉴에서 1 개 무선 채널을 사용하도록 설정하였을 경우 Threshold unit 및 RSSI scan threshold, Scan Duration(ms) 항목은 비활성 상태로 표시됩니다.

- **Threshold unit:** 로밍 레벨은 RSSI(%) 나 dBm 값으로 설정할 수 있습니다. Station 장치가 1 개 무선 채널만 사용할 경우 BASIC > WIRELESS 메뉴에서 설정한 값이 그대로 표시됩니다.
- **RSSI scan threshold:** 현재 연결된 AP 장치의 무선 신호가 설정된 레벨보다 낮아질 경우 Station 장치는 로밍을 위해 주변에 설치된 AP 장치를 액티브 모드로 검색하기 시작합니다. Station 장치가 2 개 이상의 무선 채널을 사용하도록 설정되어 있을 경우에 사용됩니다. (기본값: 0% 혹은 -95dBm)
- **Scan Period(s):** AP 검색 프로세스 주기를 설정합니다. Scan Period 는 Station 장치의 이동 속도를 고려하여 적합한 값을 설정합니다. Scan Period 값을 짧게 설정할수록 AP 검색 작업을 자주 실행하여 적합한 AP 장치를 빠르게 찾을 수 있습니다. 하지만 Station 장치는 AP 검색을 시작한 후 Scan Duration 시간 동안 AP 와 데이터 프레임을 전송할 수 없기 때문에 무선 전송 성능은 낮아집니다. (기본값: 5 초)
 - 2 개 이상의 무선 채널을 사용할 경우, 액티브와 패시브 스캔 모드를 모두 사용
 - 1 개의 무선 채널을 사용할 경우, 액티브 스캔 모드 사용(패시브 스캔 모드는 지속적으로 사용)
- **Scan Duration:** 2 개 이상의 채널을 사용할 경우 변경할 수 있으며 채널 별로 AP 장치를 검색하는데 소요할 시간을 설정합니다. 시간을 짧게 설정하면 Station 장치의 무선 전송 성능을 높일 수 있지만 반대로 AP 장치를 검색하지 못할 수도 있습니다. Station 장치가 1 개의 무선 채널만 사용할 경우 기본값이 사용됩니다. (기본값: 100 ms)
- **AP loss detection:** AP 연결 타임-아웃과 관련된 시간을 설정합니다. AP 장치는 동작 유무 및 가용성을 알리기 위하여 무선 네트워크에 비콘 프레임을 주기적으로 전송합니다. Station 장치는 AP 장치의 비콘 프레임을 계속해서 수신하지 못할 경우 AP 장치와 연결이 끊어진 것으로 판단하고 다른 AP 장치로 로밍을 시도합니다. AP loss detection 항목에 설정되는 시간 값은 아래와 같이 사용됩니다.

$$[\text{AP loss time-out}] = [\text{AP loss detection}] \times [\text{Beacon interval}]$$

AP loss detection 권장 값: 5

Beacon interval 권장 값: 50ms (AP 장치에서 설정)

예를 들어, AP loss detection 값이 5 로 설정되어 있고 AP 장치의 비콘 프레임 전송 주기가 50ms 로 설정되어 있을 경우, Station 장치는 250ms(5 x 50ms) 동안 AP 장치로부터 비콘 프레임을 수신하지 못할 경우 다른 AP 장치로 로밍 기능을 시작합니다. AP loss detection 값을 낮게 설정하고 AP 장치의 Beacon interval 값을 낮게 설정하면 AP loss time-out 값을 짧게 할 수 있습니다. AP loss time-out 값을 너무 낮게 설정할 경우 무선 네트워크 및 Station 장치의 로밍 성능을 저하시킬 수 있습니다.

[주의] 2 개 이상의 무선 채널을 사용하는 Station 장치가 무선 채널을 검색하는 경우, 현재 연결된 AP 장치와 다른 채널을 사용하는 AP 장치를 검색하는 동안 무선 통신이 중단됩니다. 가령 현재 연결된 AP 장치와 X 채널을 이용하여 통신을 유지하고 있을 경우, Y 채널로 동작하는 AP 장치를 검색하는 동안 X 채널을 이용한 무선 통신은 잠시 중단됩니다. 따라서 Station 장치는 로밍 기능을 사용할 경우 1 개의 채널만 사용할 것을 권장합니다. 1 개의 채널만 사용할 경우 Station 장치는 주변에 위치한 AP 장치(동일 채널 사용)들이 주기적으로 전송하는 비콘 프레임을 수신하여 AP 장치의 신호 품질을 지속적으로 확인할 수 있습니다. 이러한 방식을 패시브 스캔 모드라고 합니다. 또한 Station 장치는 패시브 스캔 모드로 동작하는 동안 검색되지 않은 AP 장치를 찾기 위하여 Probe Request 메시지를 무선 네트워크에 주기적으로 전송합니다. 이러한 방식을 액티브 스캔 모드라고 합니다. Probe Request 메시지 전송 주기를 Scan Period 라고 합니다.

2 개 이상의 무선 채널을 사용할 경우 모든 채널을 계속해서 검색하는 것은 불가능합니다. 따라서 아래의 옵션을 사용하여 채널 검색 기능을 최적화 할 수 있습니다.

- **RSSI scan threshold:** RSSI 값이 설정 레벨보다 낮아질 경우 채널 검색을 시작합니다. RSSI scan threshold 레벨은 RSSI roaming threshold 레벨보다 높게 설정해야 합니다.
- **Scan Duration:** 설정된 시간 동안 액티브 스캔 모드와 패시브 스캔 모드를 모두 사용하여 무선 채널을 검색합니다.

Scan Period 를 짧게 설정하거나 Scan Duration 을 길게 설정할수록 연재 AP 장치와 연결되어 있는 무선 채널에 많은 영향을 줍니다. 또한 여러 개의 무선 채널을 검색해야 하기 때문에 AP 장치를 찾는데 더 많은 시간이 소요됩니다.

2개 이상의 채널을 사용할 경우, Scan Period에 설정된 시간마다 현재 사용 중인 채널이 아닌 다른 채널을 검색합니다. 예를 들어, 1번과 6번 채널을 사용하도록 설정된 상태에서 현재 AP 장치와 1번 채널로 연결되어 있다면 Scan Period 주기마다 6번 채널을 사용하는 AP 장치를 검색합니다.

Multi-channel scan timing diagram

