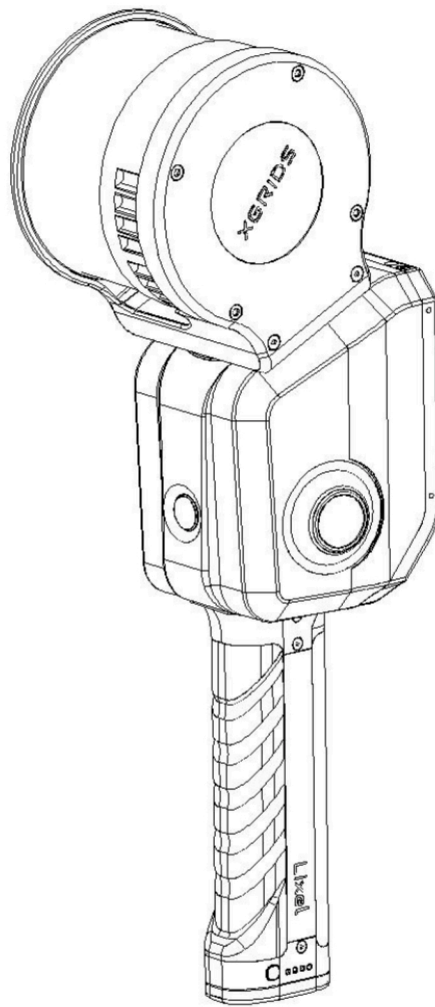


# Lixel L2 Pro

사용설명서(V2.0)



# 내용물

1 제품 개요	1
2 기본 조작	2
2.1 배터리 설치	2
2.2 기능키 조작	3
2.3 표시등 설명	4
2.4 데이터 전송 지침	5
2.5 배터리 충전 지침	5
2.6 펌웨어 업그레이드	6
2.7 사용상의 주의사항	6
3 장치 활성화 및 연결	7
3.1 LixelGO 소개	7
3.2 권장 설치 환경	8
3.3 장치 활성화	9
4 스캔	25
4.1 장치 연결	25
4.2 스캔 모드 설정(L2 Pro만 해당)	26
4.3 스캔 시작	27
4.4 렌더링 모드	28
4.5 스캔 중지	29
4.6 스캔 데이터 다운로드	30
4.7 데이터 프로젝트 파일 구조	31

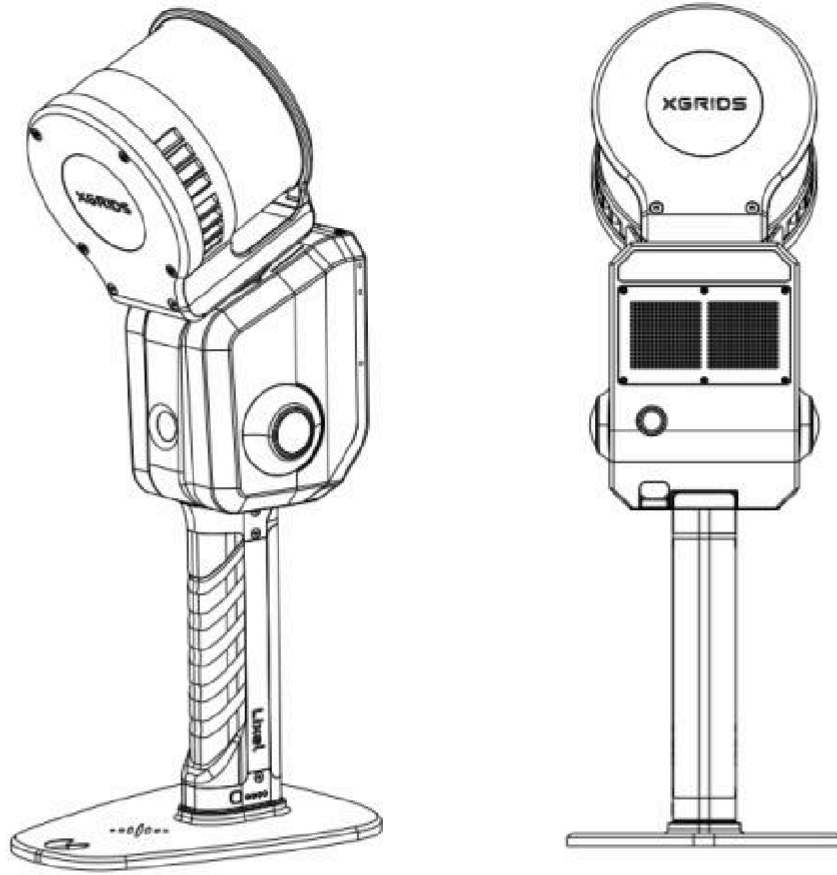
5 절대좌표로 포인트 클라우드 데이터 획득	32
5.1 기존 지상 제어 지점(GCP)을 통해	32
5.2 RTK 모듈을 통해	37
6 측정점	47
6.1 사용 시나리오/요구 사항	48
6.2 예시	48
7 부록	51
7.1 사양	51
7.2 보호 케이스 슬롯	56

# 1 제품 개요

Lixel L2 Pro는 실시간 데이터 보기, 캡처 시 즉각적인 재구성 및 사용 가능한 데이터 내보내기를 지원하는 고도로 통합되고 고정밀 핸드헬드 3D 실제 세계 재구성 장치입니다.

LiDAR 구성에 따라 16라인 120m, 32라인 120m 및 32라인 300m의 세 가지 모델로 제공됩니다. 주요 기능은 다음과 같습니다.

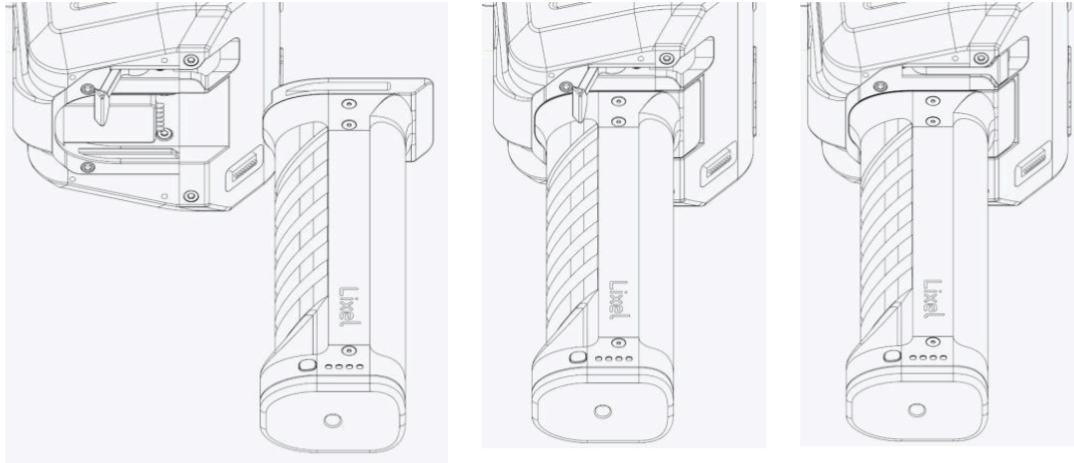
1. 실시간 RTK 통합 : 이 기능을 사용하면 사후 처리 없이 투영 좌표계에서 포인트 클라우드를 직접 출력할 수 있으므로 RTK 지원 포인트 클라우드의 레이어링 문제가 제거됩니다.
2. 실시간 RTK 측정 : 실외에서 실내 환경으로 전환할 때 사용자는 장치를 사용하여 실내 위치에 대한 절대 RTK 좌표를 직접 얻을 수 있습니다.
3. 고정밀 포인트 클라우드 후처리 : RTK 연결이 끊어지거나 제어포인트가 100m 미만으로 떨어져 있는 경우 후처리된 데이터는 정밀도(RMSE)를 달성합니다.
4. 탁월한 포인트 클라우드 밀도 및 색상 :제곱미터당 최대 100만 포인트에 도달할 수 있습니다.



## 2 기본 조작

### 2.1 배터리 설치

1. 배터리 잠금 레버를 엽니다.
2. 가이드 슬롯을 따라 장치 하단에 배터리를 삽입하고 제대로 고정되었는지 확인합니다.  
완전히 삽입되었습니다.
3. 레버를 뒤로 눌러 배터리를 제자리에 고정합니다.



참고 : 배터리를 단단히 잠그지 않으면 장치가 미끄러질 수 있습니다.

## 2.2 기능키 조작 기능버튼

기능	버튼 조작	장치 상태
전원 켜기	버튼을 길게 4초동안 누르기	표시등이 천천히 깜박이는 파란색에서 파란색으로 변경됩니다. 녹색으로 켜져 있으면 장치가 대기 상태임을 나타냅니다. 방법.
전원 끄기	길게 누르기 4초 동안	대기 모드에서 4초 동안 길게 누르세요. 표시등이 녹색으로 켜진 상태에서 깜박이는 상태로 변경됩니다. 흰색은 시스템이 데이터를 저장하고 있음을 나타냅니다. 장치 표시등이 꺼지면 전원이 꺼집니다.
스캔 시작	대기 중 버튼을 더블 클릭하세요.	표시등이 녹색에서 빠르게 깜박이는 녹색으로, 그다음 느리게 깜박이 는 녹색으로 바뀝니다. LiDAR가 회전하기 시작하면 스캐닝이 성공 적으로 진행중
스캔 중지	스캔중 더블 클릭	표시등이 느리게 깜빡이다 빠르게 깜빡이는 녹색으로 바뀐 다음, 계속 켜진 녹색으로 바뀝니다. LiDAR가 회전을 멈추면 스캔이 중지 되었음을 확인할 수 있다.
제어점 포인트	스캔중 싱글 클릭	표시등이 약 1초 동안 켜진 다음 천천히 깜빡이는 녹색으로 돌아 갑니다. 이는 제어점 기록에 성공했음을 나타냅니다.

다음으로 전환 USB 모드	대기중 싱글클릭 + 화이트 표시등 + 싱글클릭 딸깍 소리	한 번 클릭하면 표시등이 흰색으로 바뀌고 최대 3초동안 유지됩니다. 백생광이 표시되고 버튼을 다시 클릭하면 USB모드로 전환됩니다. 3초이내 추가 조치가 취해지지 않으면 원래 모드로 돌아갑니다.
-------------------	---	--

참고 :

스캔을 시작하기 전에 장치가 평평한 표면에 놓여 있는지 확인하십시오. 일단 LiDAR 스캔이 시작된 후 회전하기 시작하면 장치를 움직여 스캔을 시작할 수 있습니다.

스캔 중지 프로세스 중에 빠르게 깜박이는 녹색 표시등은 장치가 작동 중임을 나타냅니다. 스캔 파일을 저장 중입니다. 이 시간 동안 전원을 끄면 파일이 손실되거나 불완전해질 수 있습니다. 파일 저장.

스캔을 중지한 후 저장 기간(장치 표시등이 녹색으로 빠르게 깜박임)은 상황에 따라 다를 수 있습니다. 스캔된 환경의 크기에 따라.

### 2.3 표시등 설명 표시등 상태 의미

표시등 상태	상태
표시등이 켜지지 않음	장치가 시작되지 않음
느리게 깜박이는 초록 불빛	스캔 모드
녹색으로 계속 켜져있음	대기 모드
파란색 표시등이 켜져있음	USB 모드
노란색으로 켜져있음	장치가 활성화되지 않음
빨간색으로 계속 켜져있음	시스템 오류
파란색 표시등이 느리게 깜빡임(~30초)	전원 켜짐
흰색으로 켜져있음	대기 모드와 USB 모드간 전환
빠르게 깜박이는 녹색 표시등	스캔 시작/중지
표시등이 빨간색과 녹색을 번갈아 표시	업그레이드 중

## 2.4 데이터 전송 지침

데이터를 전송하려면 제공된 USB 3.1 케이블을 사용하여 장치를 컴퓨터에 연결하십시오. 장치가 대기 모드에 있는 동안, 앱이나 전원 버튼을 사용하여 USB로 전환하세요.

방법. 장치가 인식되면 데이터 복사를 진행할 수 있습니다.

참고 :

USB 모드는 장치를 다시 시작한 후 자동으로 비활성화됩니다.

USB 모드를 활성화한 후 전원을 끄거나 끄지 않고 스캔을 계속하려면 장치를 분리하려면 수동으로 USB 모드를 종료해야 합니다.

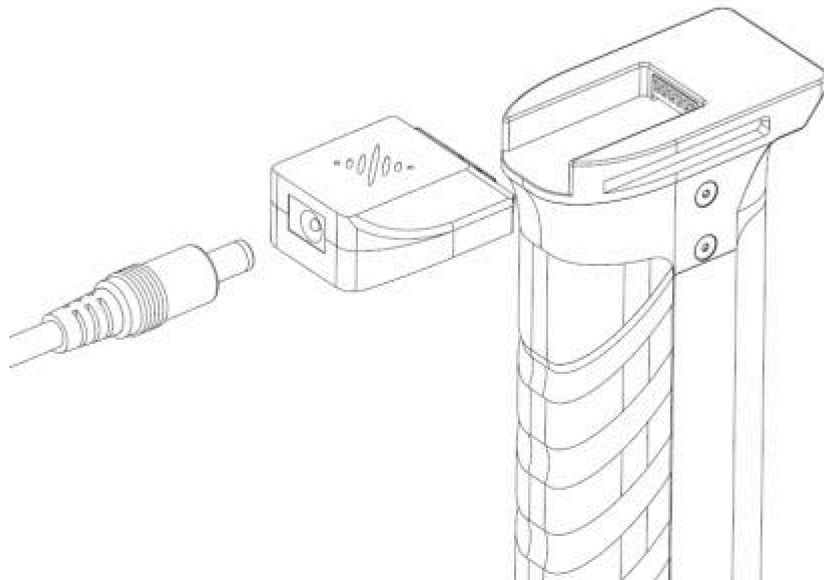
다른 USB 케이블을 사용하면 전송 속도가 느려지거나 기타 문제가 발생할 수 있습니다.

일반적인 문제는 USB 케이블이 한 곳에서만 인식될 수 있다는 것입니다.

Type C 포트를 180도로 방향을 회전하면 반대쪽이 위를 향하게 됩니다.





장치에서 인식할 수 없습니다.

## 2.5 배터리 충전 지침



배터리를 충전하려면 제공된 충전 케이블을 사용하여 충전 포트를 배터리에 연결하세요.  
배터리의 버튼을 눌러 현재 배터리 수준을 표시하세요.

충전 시간 : 약 2시간. 충전하는 동안 표시등에 현재 배터리 수준이 다음과 같이 표시됩니다.

배터리 표시등	배터리 잔량
	0-24%
	25%-49%
	50%-74%
	75%-99%

## 2.6 펌웨어 업그레이드

앱의 메시지에 따라 기기에서 펌웨어 업그레이드를 수행할 수 있습니다.  
펌웨어 업그레이드는 주요 업그레이드와 사소한 업그레이드의 두 가지 유형으로 나뉩니다.  
사소한 업그레이드는 앱을 통해 직접 완료할 수 있습니다.

주요 업그레이드가 필요하다고 표시하는 경우 업그레이드 프로세스는 다음과 같습니다.

1. 공식 웹사이트에서 필요한 주요 펌웨어 패키지를 다운로드합니다.  
(일반적으로 주요 펌웨어 패키지는 1GB보다 큼니다.)
2. 장치를 USB 드라이브 모드로 전환하고 펌웨어를 USB 드라이브의 루트 디렉터리에 복사합니다.  
장치의 디스크.
3. 장치의 전원을 끄고 다시 시작하십시오. 다시 시작하면 장치가 자동으로 들어갑니다.  
펌웨어 업그레이드 모드.

## 2.7 사용상의 주의사항

1. Lixel L2 PRO는 정밀 측정 장치입니다. 떨어뜨리거나 충격을 가하는 행위는  
기기의 손상이나 오작동을 일으키거나 측정이 부정확해질 수 있습니다.

2. LiDAR가 장치를 작동할 때 외부 장애물 없이 자유롭게 회전하는지 확인하세요.  
전원이 켜져 있습니다. 동시에 레이더와 카메라의 시야를 방해하지 마십시오.  
이로 인해 매핑 오류 및 색상 이상이 발생할 수 있습니다.
3. 금속 베이스는 초기화 과정에서 안정성과 정확성을 보장합니다.  
고르지 않은 표면에서 초기화하면 초기화가 실패하거나 매핑이 더 두꺼워질 수 있습니다.
4. 기기 사용시 과도한 회전이나 심한 흔들림을 피해주세요.  
움직이면 매핑이 실패하거나 매핑 정확도가 저하될 수 있습니다. 추가적으로,  
매핑을 위해 자동차와 같은 다른 차량을 사용할 경우 적절한 충격 흡수 장치를 배치하십시오.  
고주파 진동을 방지합니다.
5. Lixel L2 Pro는 방수 등급 IP54입니다. 이 보호 수준을 초과하는 조건에서는 기기를 사용하지  
마십시오. 기기 유지 관리를 위해 부드럽고 마른 천이나 천으로 기기를 청소하십시오.
6. 작동 중 환기 구를 막지 마십시오. 환기의 심각한 방해는 냉각 효율을 저하시켜 장치가  
과열되어 기기가 자동으로 꺼질 수 있습니다.

## 3 장치 활성화 및 연결

### 3.1 LixelGO 소개

LixelGO는 Lixel L2 Pro 스캐너와 함께 제공되는 모바일 앱입니다.  
이 앱의 기능에는 프로젝트 보기 및 관리가 포함됩니다.  
이 앱을 사용하면 디지털 3D 프로젝트가 간소화 되어 효율적입니다.

안드로이드 버전

코드를 스캔하여 최신 버전의 앱을 설치하세요.



### IOS 버전

App Store에서 LixelGo를 검색하여 최신버전을 다운로드하고 설치하세요.

## 3.2 권장 설치 환경

권장 전화 구성:

구성	제품 사양
CPU	Snapdragon 8 이상 권장
RAM	최소 8GB
디스플레이	독립적인 디스플레이 칩을 갖는 것이 가장 좋습니다.
기타	블루투스 핫스팟 기능을 지원해야 합니다. 더 큰 저장 공간 및 메모리가 선호됩니다. 긴 배터리 수명이 필요합니다.

추천 :

브랜드	모델명	프로세서	RAM	그래픽 카드 GPU
VIVO	IQOO NEO 6 1세대	Snapdragon 8 1세대	12GB	Adreno 730

VIVO	IQOO NEO 6 1세대	Snapdragon 8 1세대	8GB	Adreno 730
VIVO	IQOO NEO 6 1세대	Snapdragon 778G	8GB	Adreno 642L
OPPO	OPPO K10	Dimensity 8000-MAX 모바일 플랫폼	8GB	말리-G510 MC6

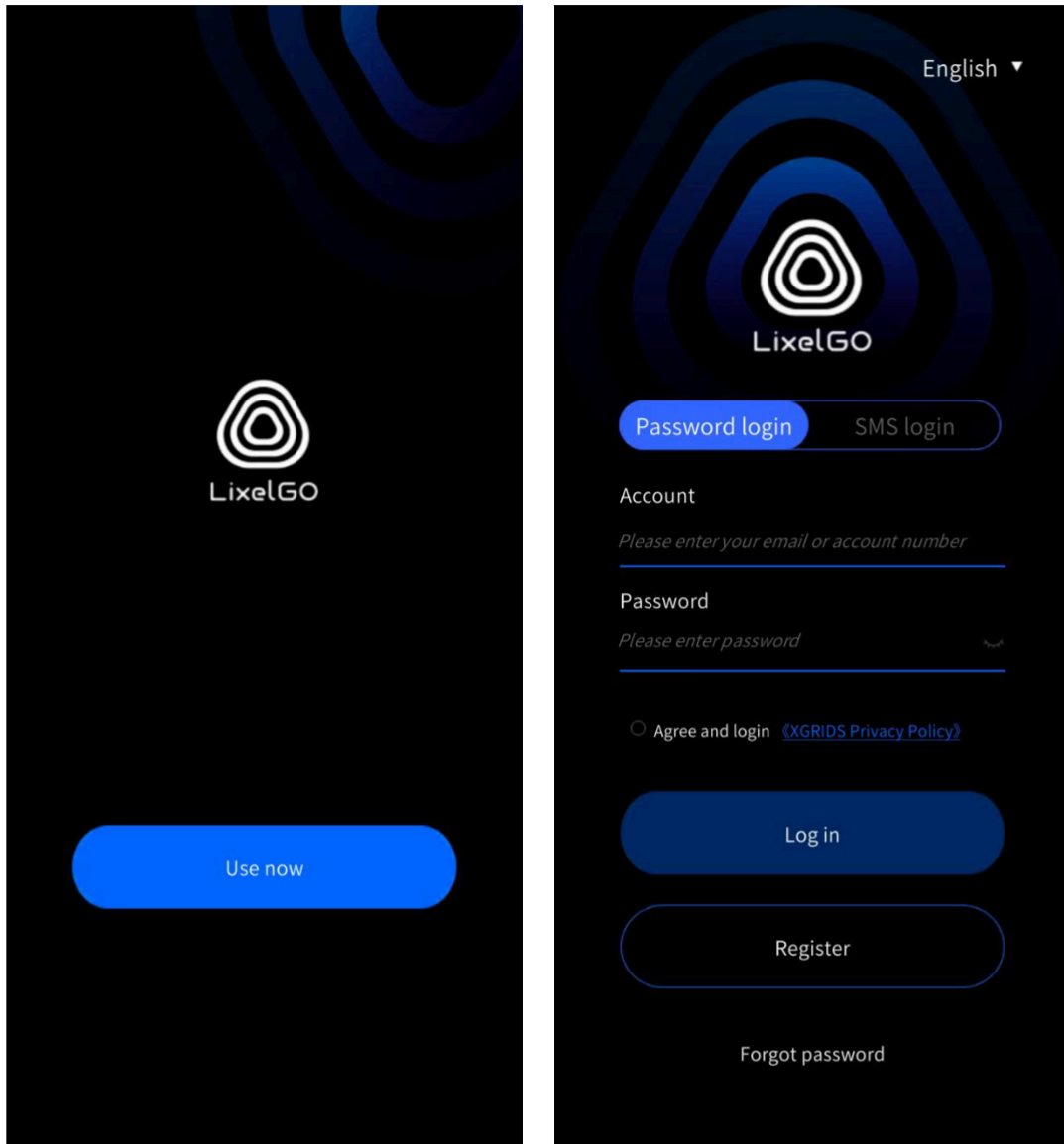
### 3.3 장치 활성화

#### 1. LixelGO에 등록하고 로그인합니다.

LixelGO를 설치한 후 앱을 열고 지금 사용을 클릭하여 로그인/등록을 입력하세요.

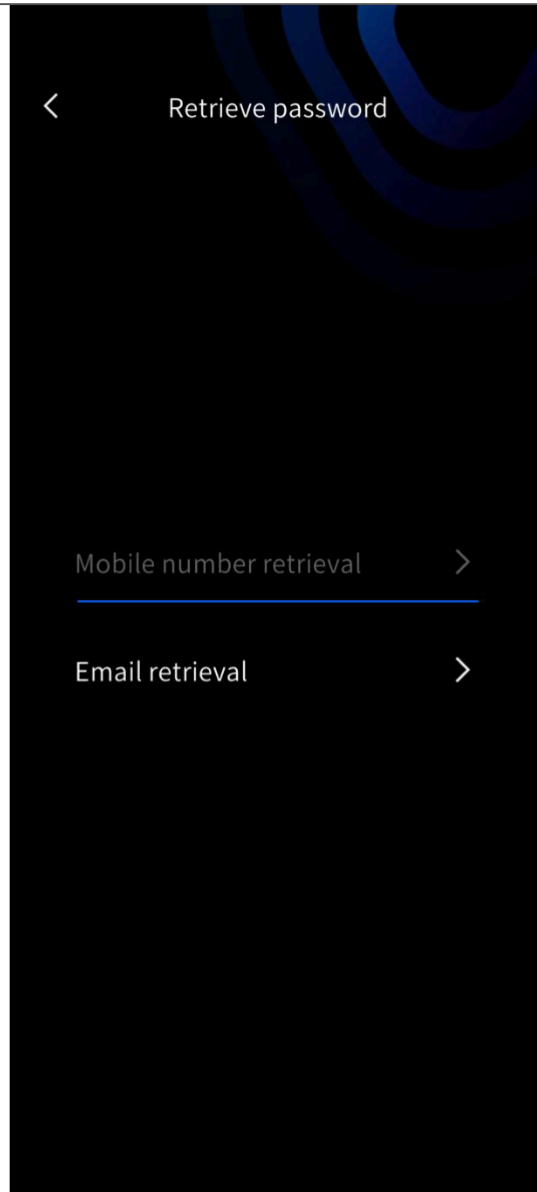
신규 사용자는 이메일 또는 휴대폰 번호로 등록하도록 선택해야 합니다.

등록된 사용자는 계정과 비밀번호 또는 휴대폰 인증 SMS를 통해 로그인할 수 있습니다.



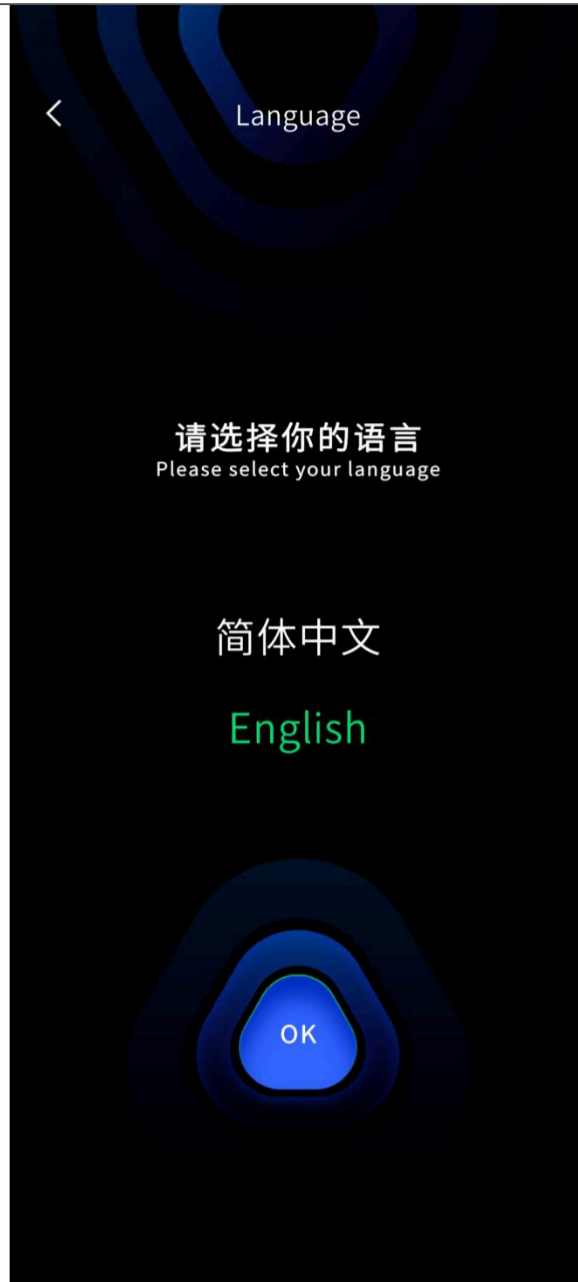
## 2. 비밀번호를 잊으셨나요?

계정을 등록했지만 비밀번호를 잊어버린 경우 "잊으셨나요?"를 클릭하세요.  
비밀번호'를 통해 등록된 전화번호나 이메일을 통해 재설정하실 수 있습니다.



### 3. 언어 전환

언어를 전환하려면 화면 오른쪽 상단을 클릭하세요.  
중국어 간체와 영어를 지원합니다.



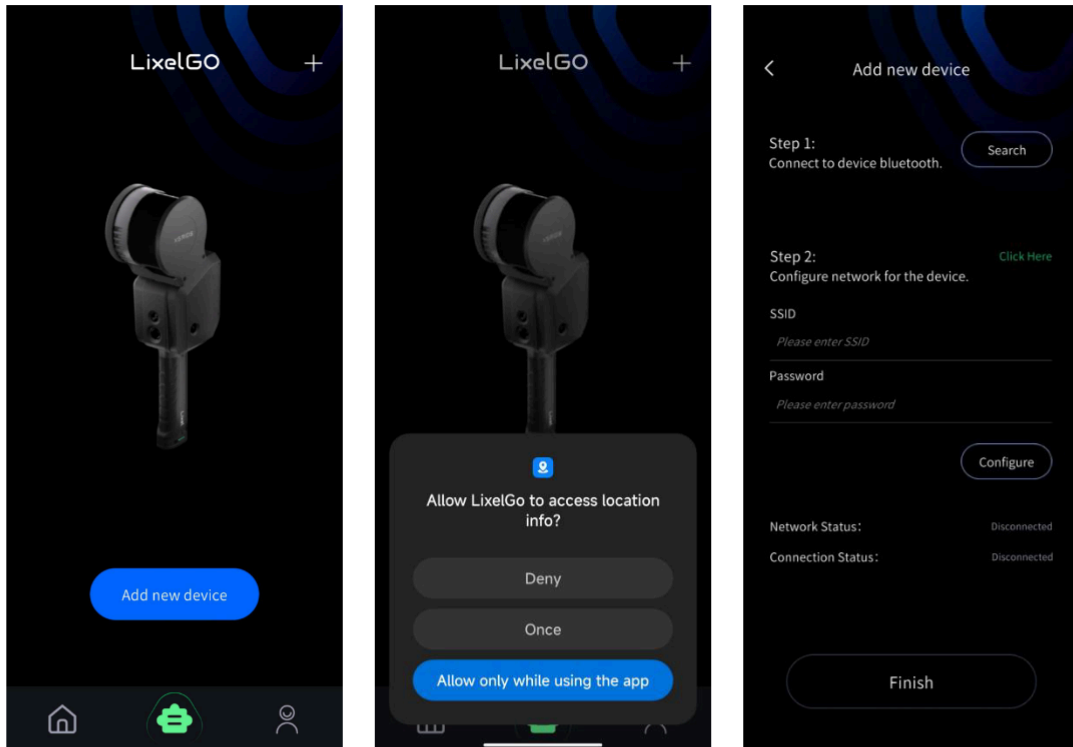
#### 4. 새 장치 추가

안드로이드 버전

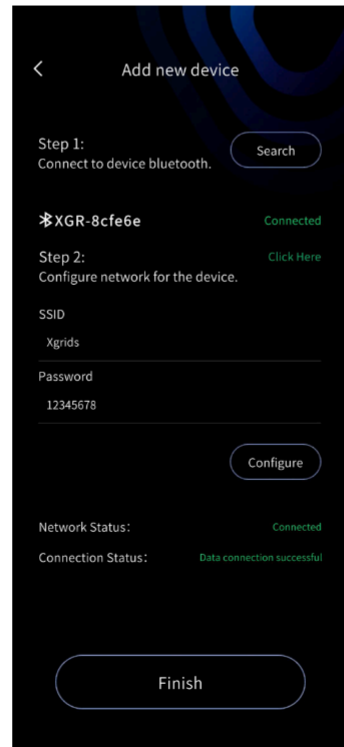
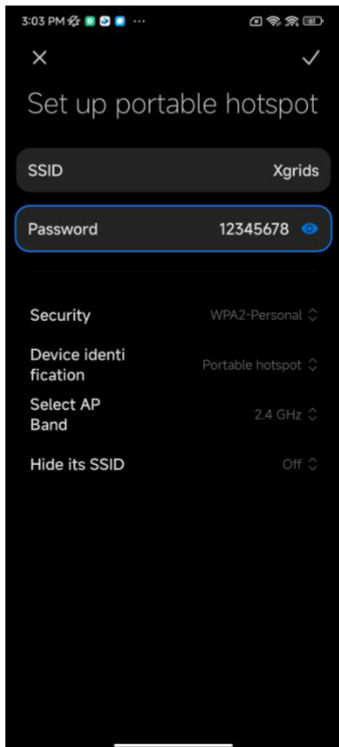
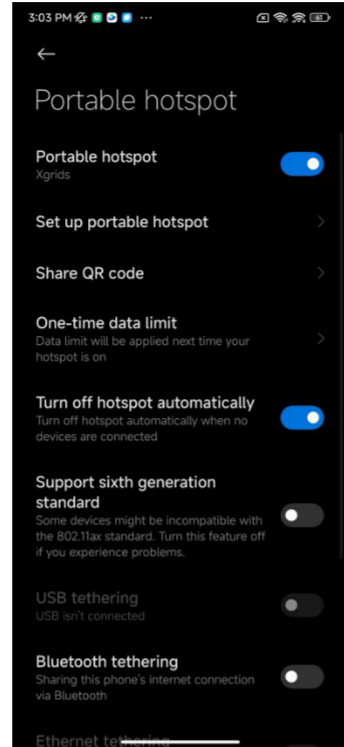
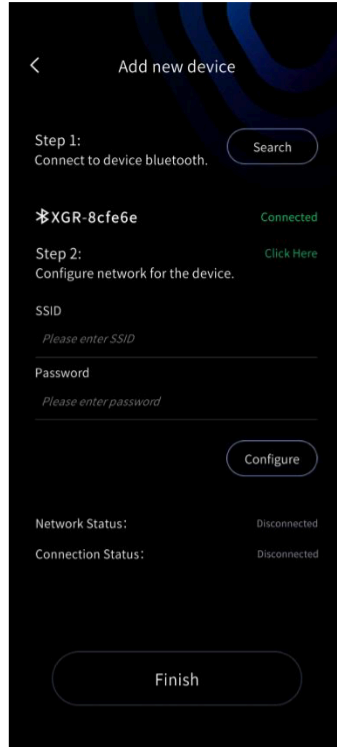
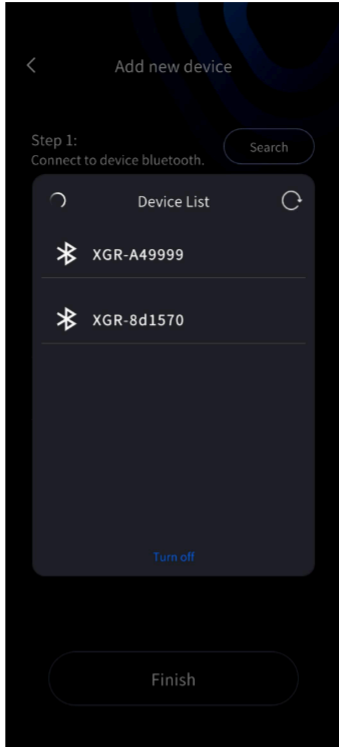
전원 버튼을 길게 눌러 휴대용 스캐닝 장치를 켭니다.

빠르게 깜박이는 파란색에서 계속 녹색으로 바뀌는 표시등은 성공적인 시작을 나타냅니다.

직접 연결 모드: 새 장치 추가를 클릭하고 권한을 허용한 후 단계를 따릅니다.

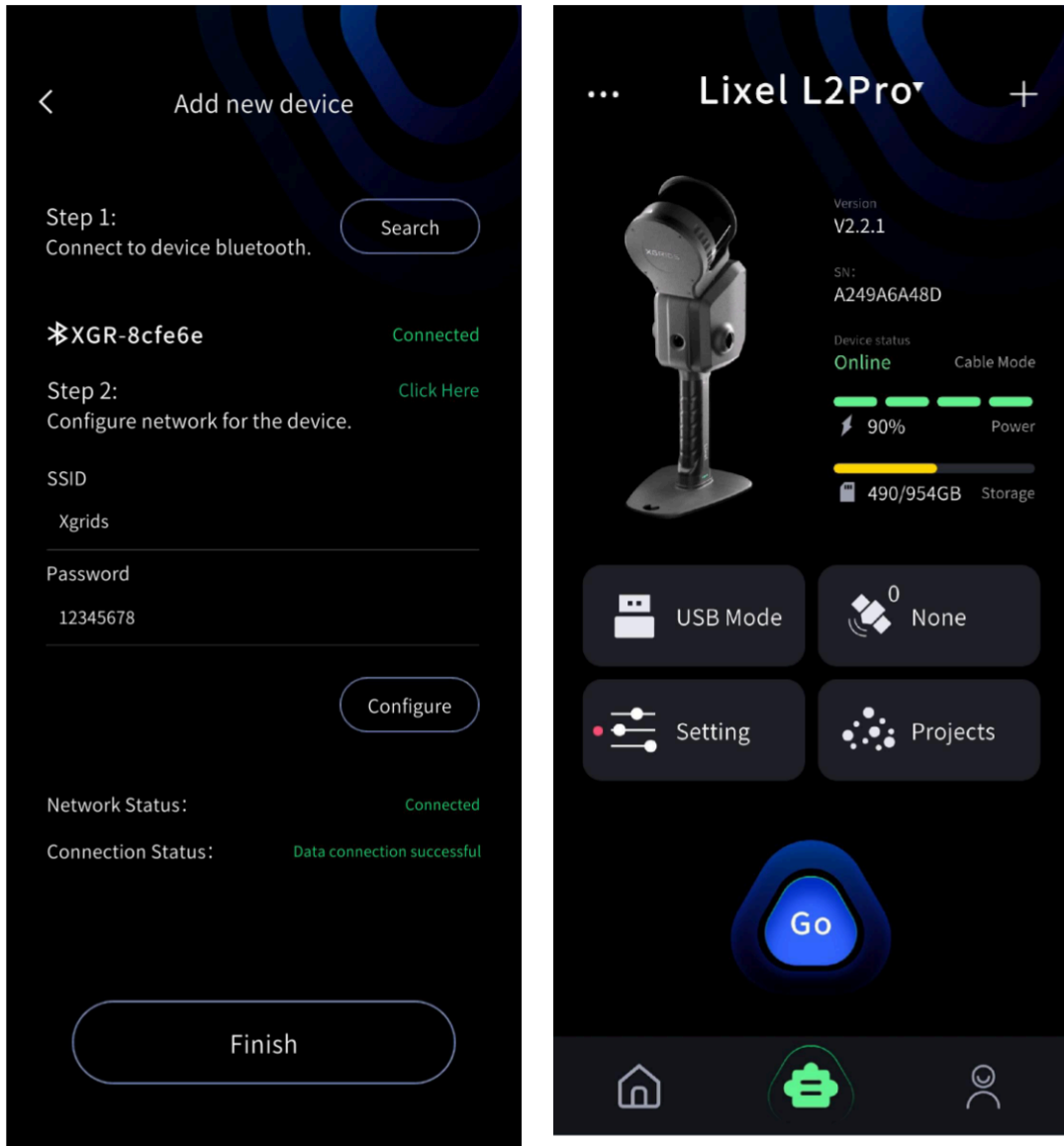


먼저 휴대폰의 블루투스를 켜고, 해당 기기의 블루투스를 검색하여 연결하세요.  
블루투스. 둘째, 핫스팟을 켜서 장치의 네트워크를 구성합니다.  
핫스팟 이름과 비밀번호는 최대한 간단하게] 핫스팟 정보를 입력합니다.  
구성을 클릭하면 장치가 자동으로 휴대폰의 핫스팟에 연결됩니다.



네트워크 상태가 "연결됨"이 되고 연결 상태가 "데이터"로 표시되는 경우

연결 성공"이라는 메시지가 나타나면 "마침"을 클릭하세요. 연결이 완료된 홈 페이지로 다시 이동하게 됩니다. 연결된 장치의 기본 정보가 표시됩니다.



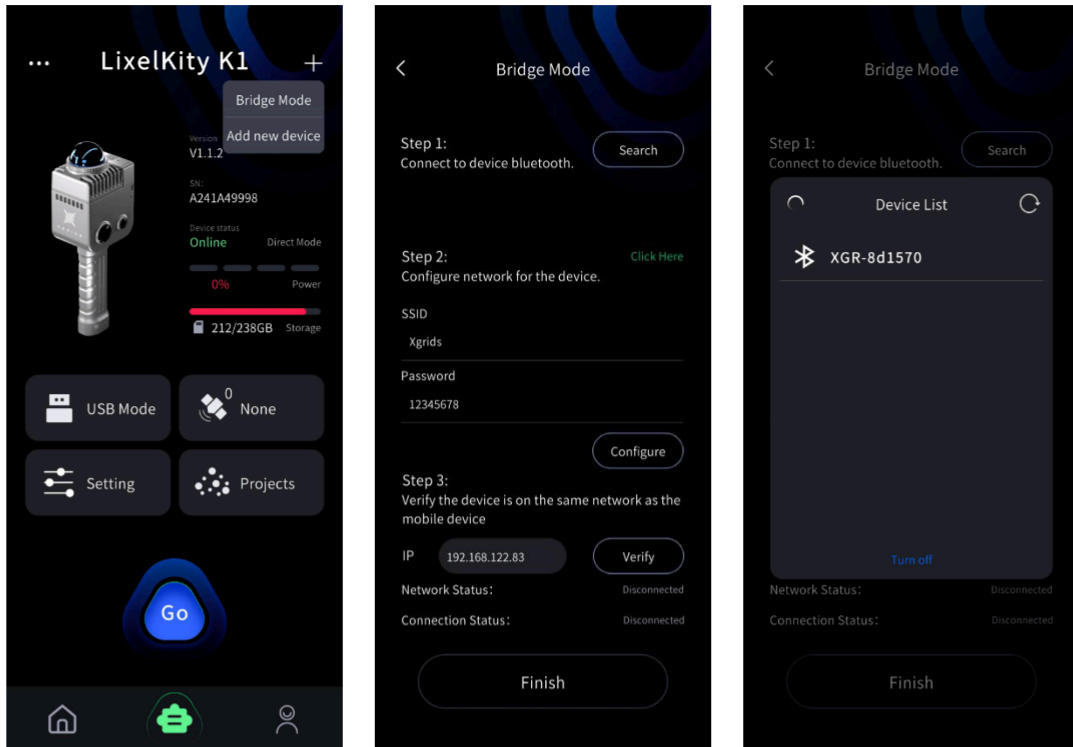
브리지 모드(스캐너와 휴대폰을 동일한 WiFi 네트워크에 연결하여 데이터 전송)

참고 : 이 모드에서 스캐너와 휴대폰이 장치 밖으로 이동하면 WiFi네트워크 범위, 데이터 전송이 중단되지만 장치는 계속 작동합니다.

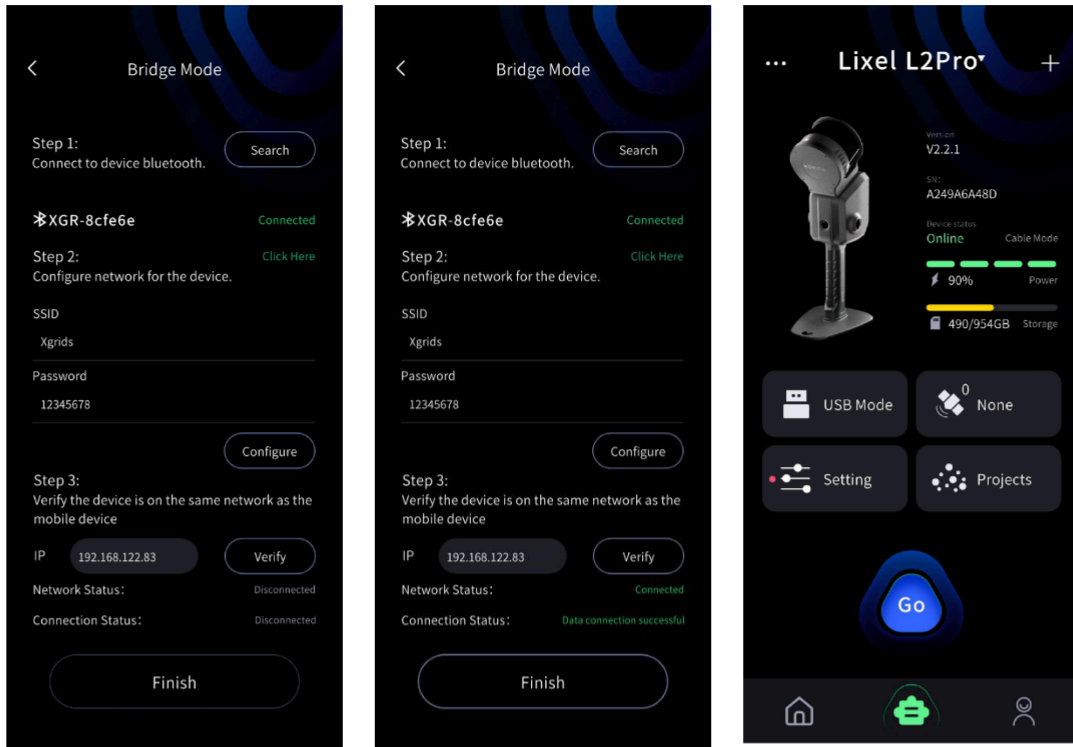
정상적으로 촬영하세요.

인터페이스 오른쪽 상단에 있는 더하기 기호를 클릭하세요. 브리지 모드를 선택하세요.

인터페이스를 확인한 후 다음 단계를 참조하세요.



먼저, 기기의 Bluetooth를 검색하여 연결합니다. 두 번째로, WiFi 네트워크를 구성하고 확인합니다. 여기서 SSID와 비밀번호는 WiFi 이름과 WiFi 비밀번호여야 합니다. WiFi 정보를 구성하면 IP가 자동으로 로드됩니다. 성공적으로 연결되면 "Finish"를 클릭하여 기기의 기본 정보를 확인합니다.

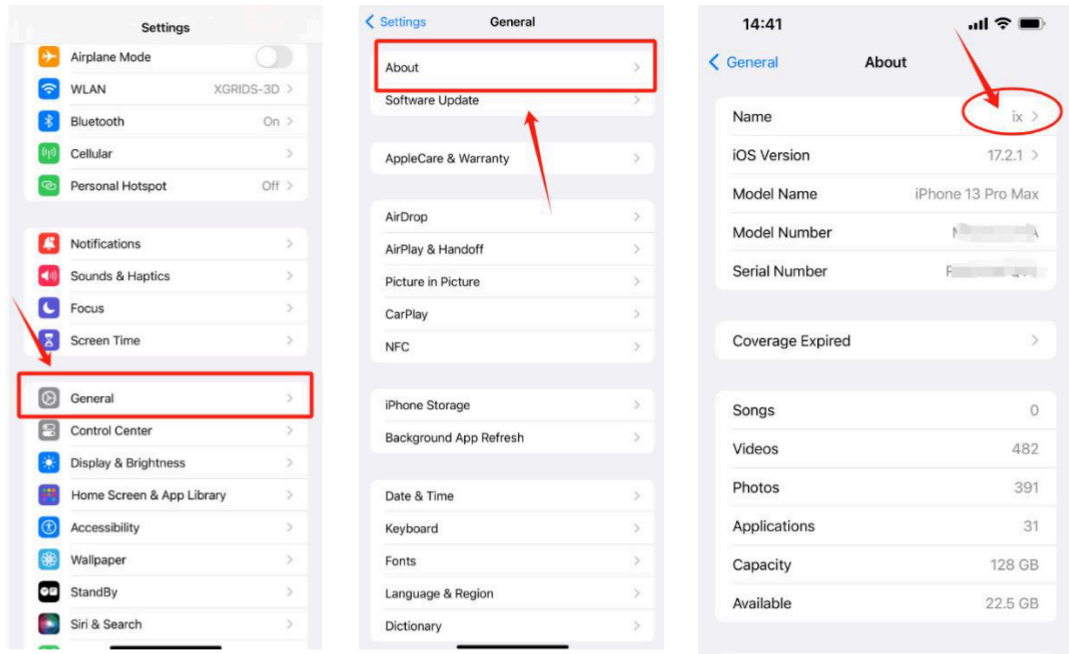


## IOS 버전

앱을 사용하기 전에 먼저 iPhone에 대한 몇 가지 설정을 수행해야 합니다.

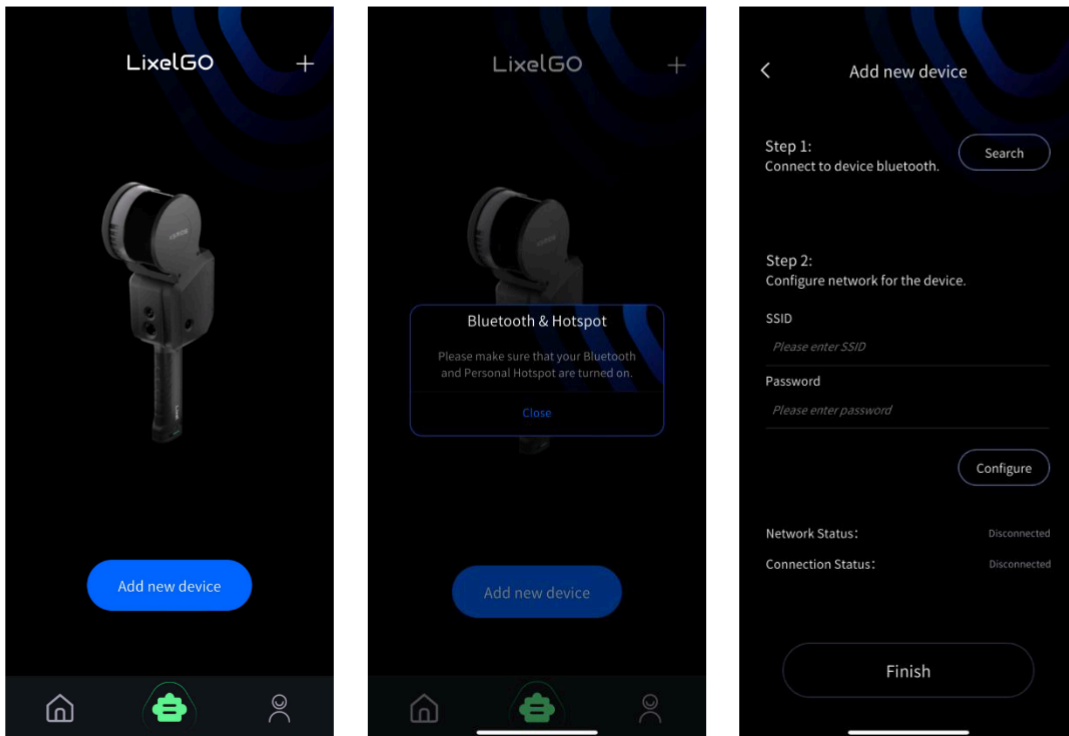
'설정'을 클릭하여 '일반'으로 들어간 다음 '정보'로 이동하세요. 다음을 포함하도록 "이름" 필드를 수정합니다. 공백이나 특수문자를 사용하지 않고 영문만 가능합니다.

휴대폰의 SSID로 사용됩니다.



전원 버튼을 길게 눌러 장치를 켜면 표시등이 변경됩니다.  
성공적인 시작을 위해 파란색에서 녹색으로 깜박입니다.

직접 연결 모드 : 새 장치 추가를 클릭합니다. 당신이 켜져 있는지 확인  
Bluetooth 및 핫스팟을 선택한 후 다음 단계를 따르세요.

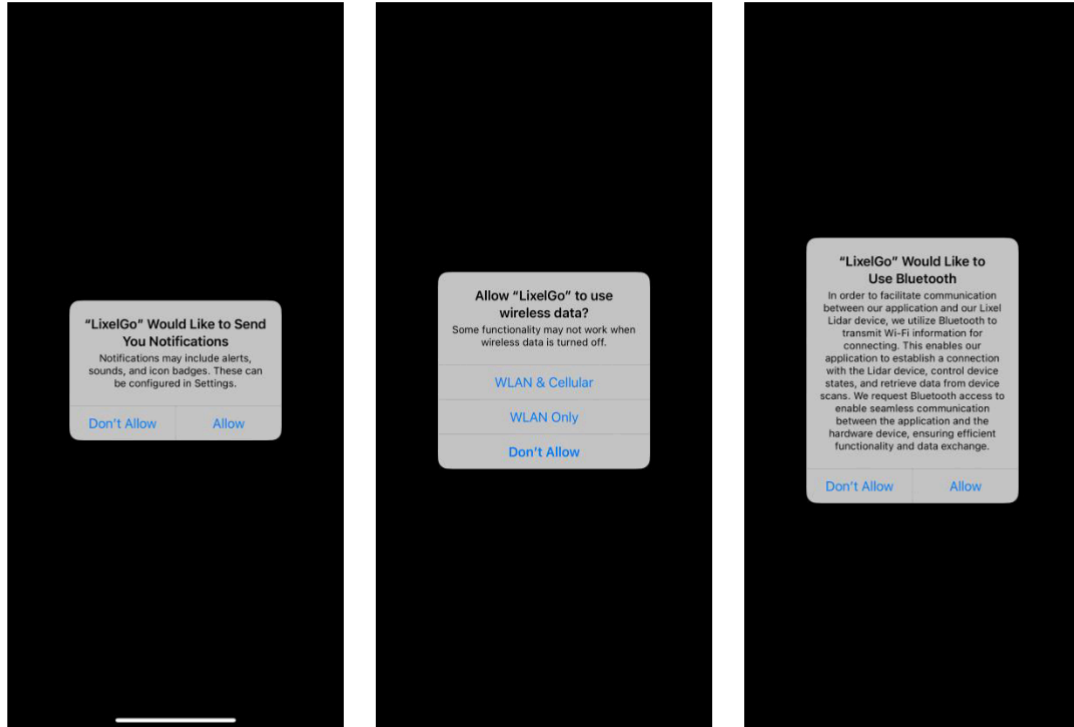


최초 연결 :

알림을 받으려면 "허용"을 클릭하세요.

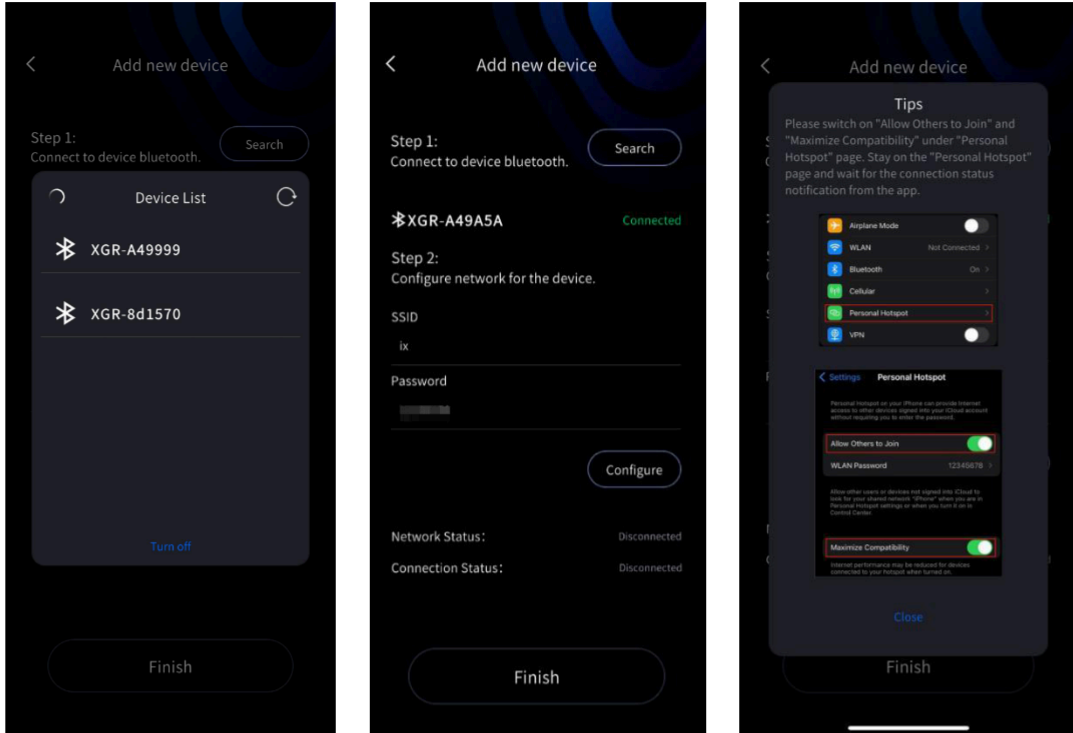
무선 데이터 사용량을 선택할 때 "WLAN & Cellular"를 선택하세요.

블루투스에 대해 "허용"을 클릭합니다.



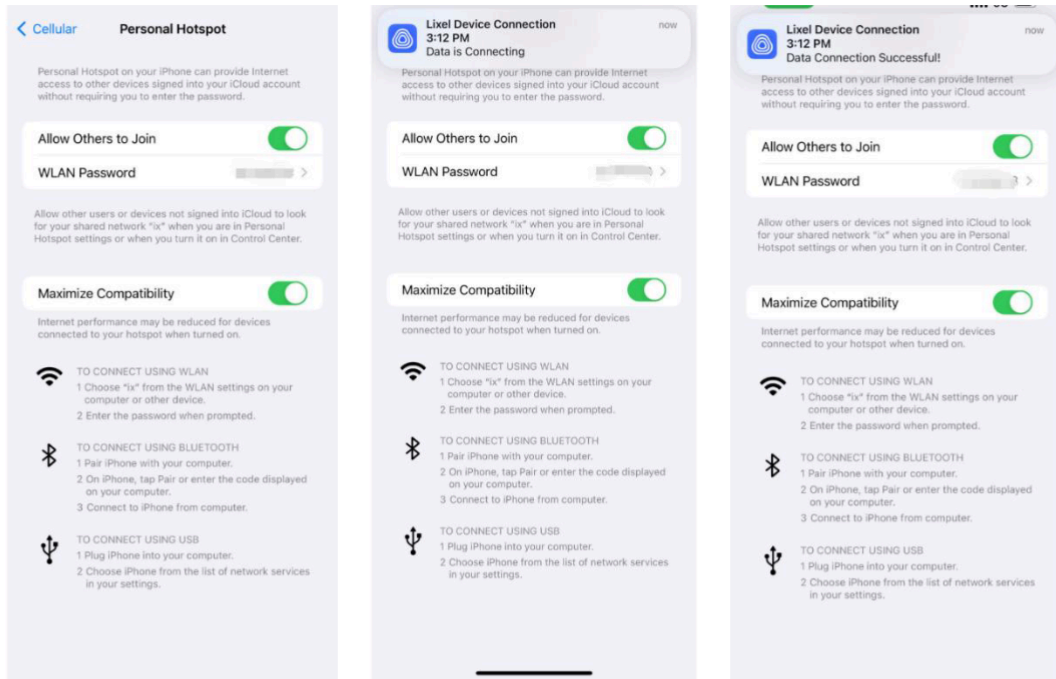
휴대폰의 블루투스를 켜고, 해당 기기의 블루투스를 검색하여 연결하세요.  
블루투스. 그런 다음 장치의 네트워크를 구성합니다. 귀하의 장치 이름을 입력하십시오  
iPhone 및 핫스팟 비밀번호. 비밀번호를 설정했는지 다시 확인하세요.

최대한 간단하게. 구성을 클릭하고 팁을 주의 깊게 읽으십시오.

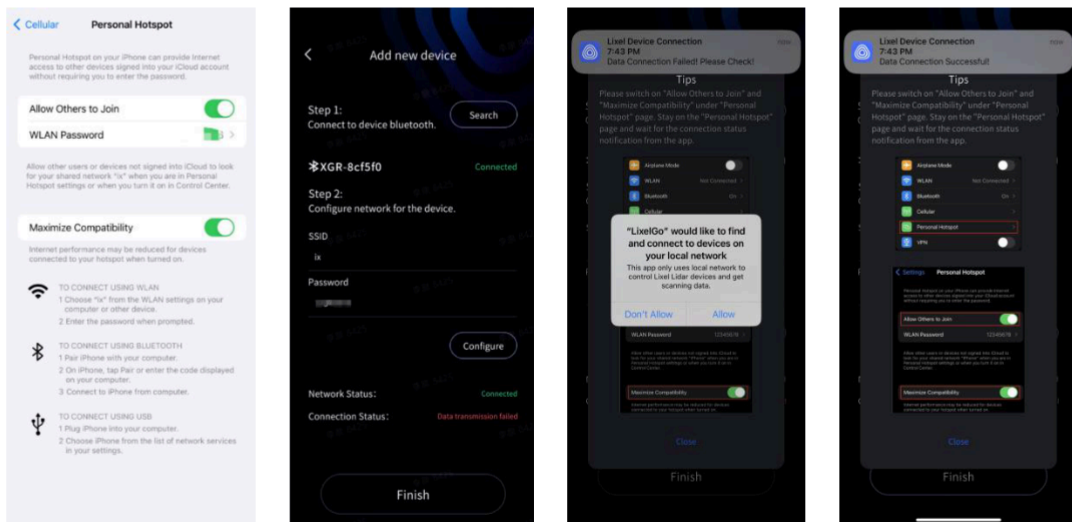


핫스팟을 활성화할 때는 셀룰러 데이터(모바일 네트워크)를 켜야 합니다.  
(핫스팟을 설정할 때 WiFi를 켜거나 끄지 마세요. WiFi 연결 상태를 변경하면 핫스팟 상태에 영향을 미칩니다.)

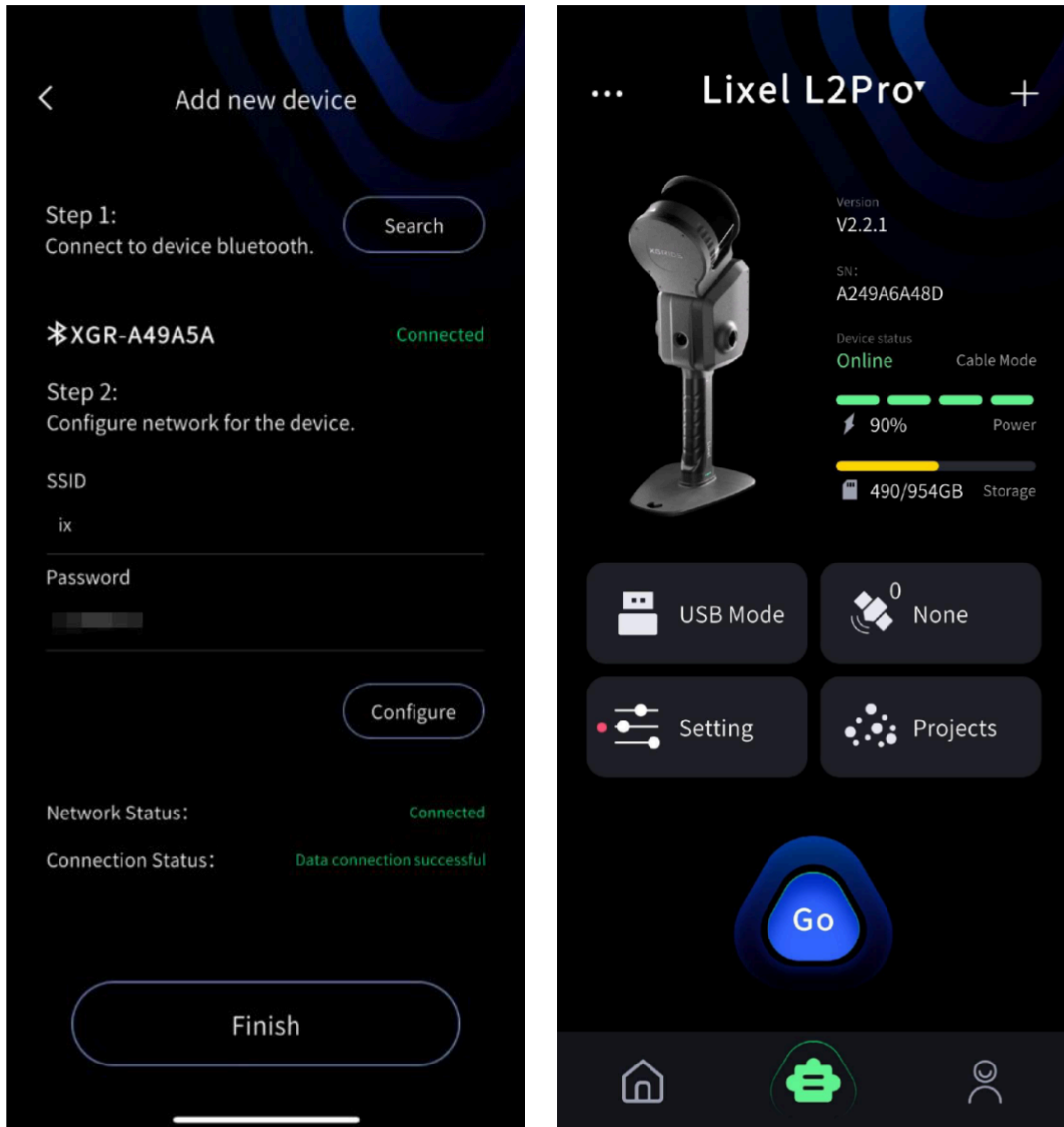
"다른 사람이 참여하도록 허용" 토글이 켜져 있어야 기기가 연결할 수 있습니다.  
성공적인 연결을 위해 핫스팟 선택은 최대 호환성으로 설정해야 합니다.  
가장 중요한 것은 "개인 핫스팟" 페이지에 머물러 알림 메시지에 주의하는 것입니다.  
"데이터 연결 성공!"이 표시된 후에야 LixelGo 앱으로 돌아가야 합니다.



최초 연결 시 권한 문제로 데이터 연결이 실패할 수 있습니다. 후에 LixelGo로 돌아가서 "구성"을 클릭하면 권한 대화 상자가 다시 표시됩니다. "허용"을 선택하면 즉시 성공적인 연결이 설정됩니다.



네트워크 연결 상태와 데이터 연결 상태가 모두 다음과 같이 표시되는 경우 성공하면 "마침"을 클릭하여 현재 연결된 장치의 기본 정보를 확인하세요.



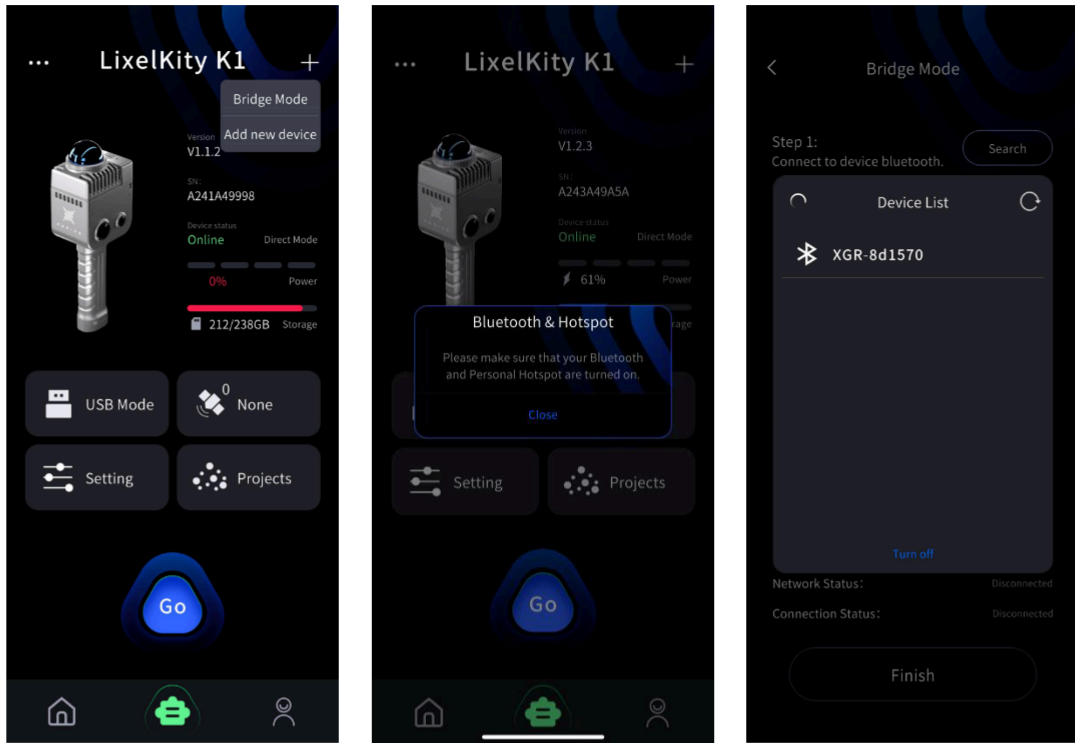
브리지 모드(스캐너와 휴대폰을 동일한 WiFi 네트워크에 연결하여 데이터 전송)

참고 : 이 모드에서 스캐너와 휴대폰이 장치 밖으로 이동하면 WiFi 네트워크 범위, 데이터 전송이 중단되지만 장치는 계속 작동합니다.

정상적으로 촬영하세요.

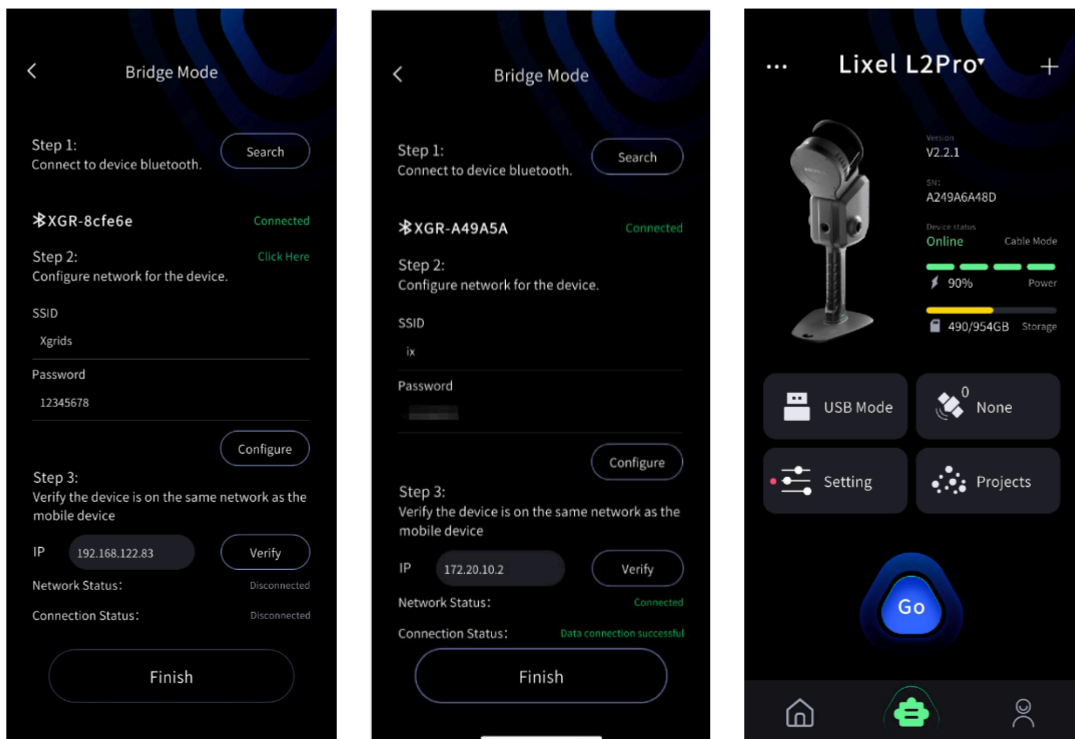
인터페이스 오른쪽 상단에 있는더하기 기호를 클릭하세요. 브리지 모드를 선택하세요.

인터페이스를 확인한 후 다음 단계를 참조하세요.



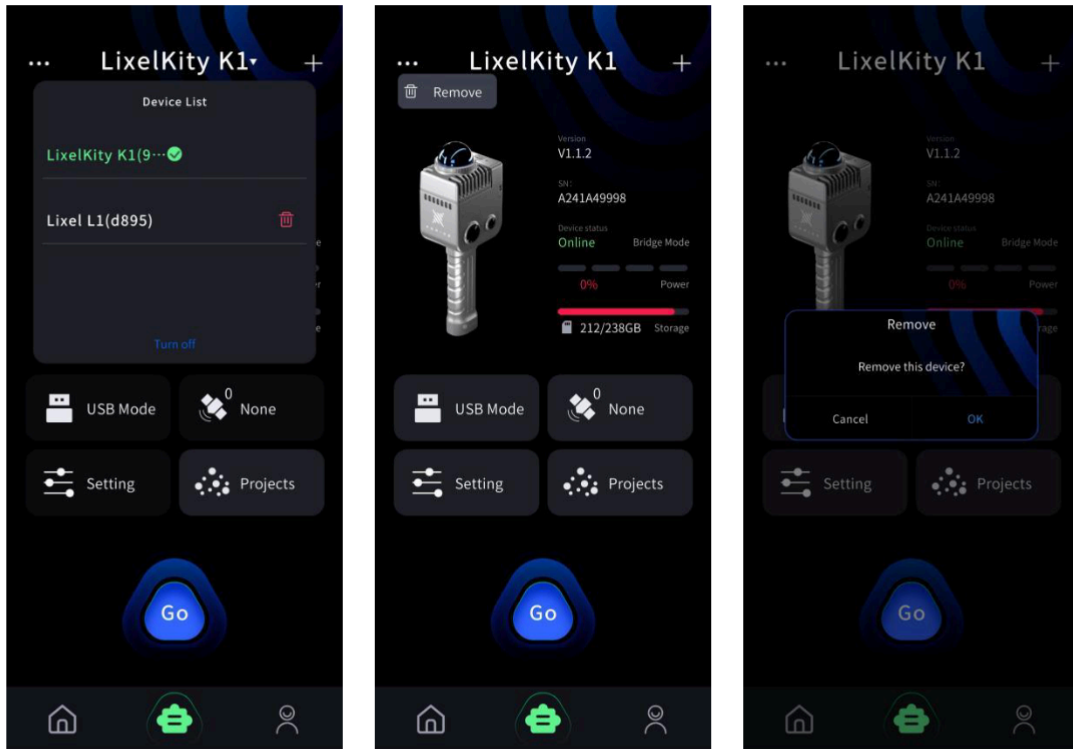
먼저, 장치의 Bluetooth를 검색하여 연결합니다. 두 번째로, WiFi 네트워크를 구성하고 확인합니다. 여기서 SSID와 비밀번호는 WiFi 이름과 WiFi 비밀번호여야 합니다. WiFi 정보를 구성하면 IP가 자동으로 로드됩니다.

성공적으로 연결되면 "Finish"를 클릭하여 확인합니다.



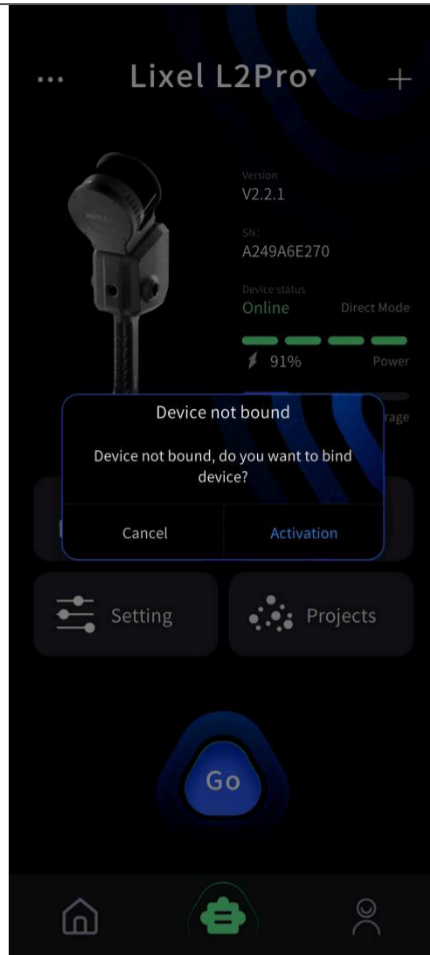
## 5. 장치 관리

장치 인터페이스에서 화면 상단의 장치 이름을 클릭하고 끌어내려 연결된 장치를 관리합니다. 장치 연결을 제거하려면 장치 제거를 클릭합니다.



## 6. 장치 활성화

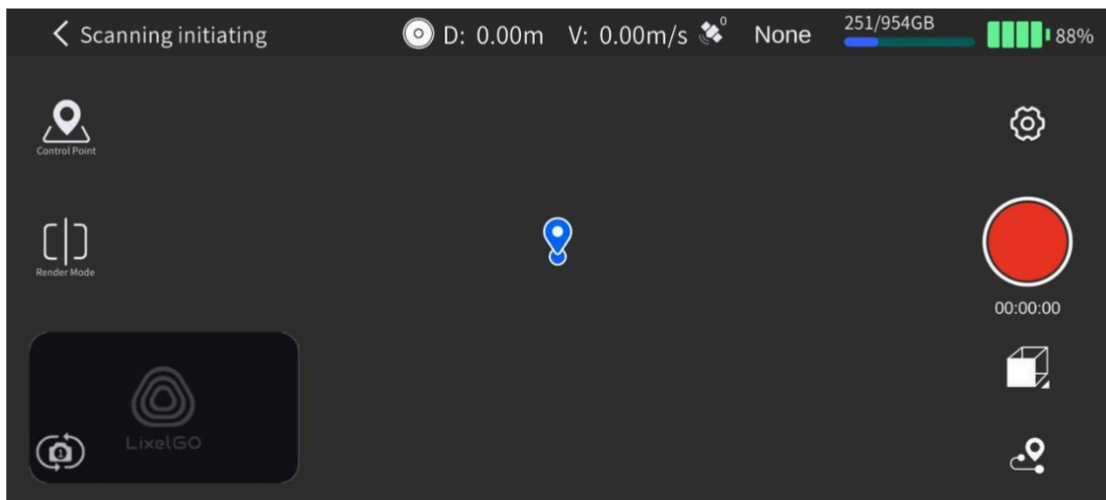
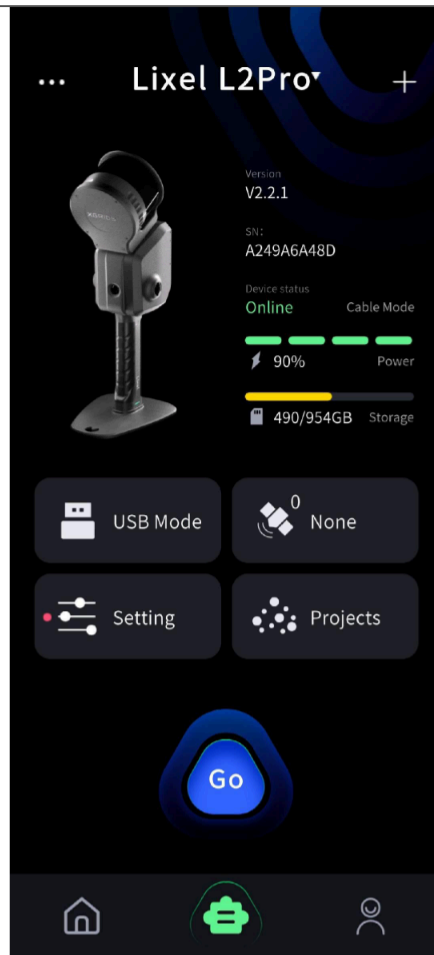
"이동"을 클릭하고 장치의 활성화 및 바인딩을 확인하십시오.



## 4 스캔

### 4.1 장치 연결

스캔 대기 페이지로 들어가려면 "이동"을 클릭하세요.

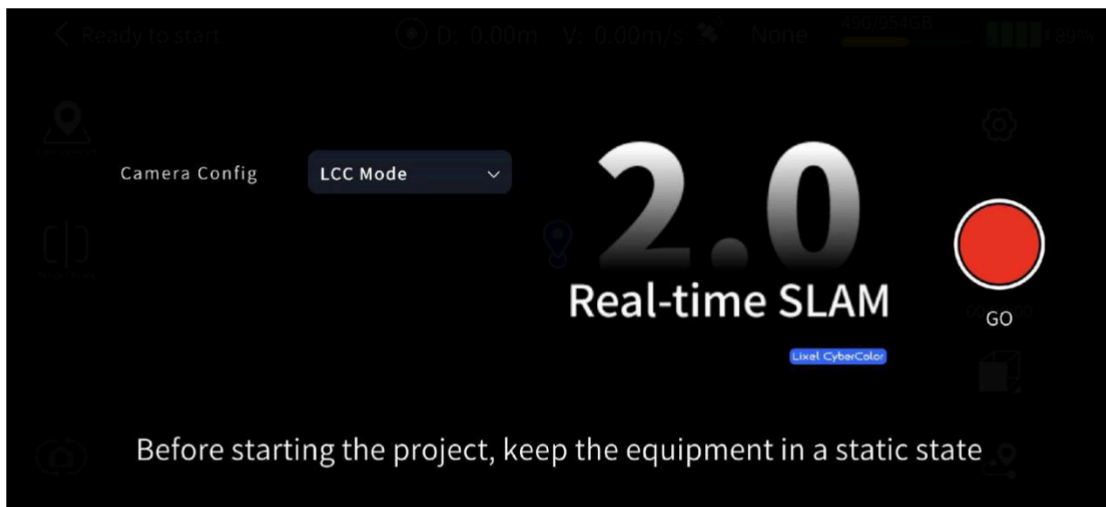


## 4.2 스캔 모드 설정(L2 Pro만 해당)

화면 오른쪽에 있는 빨간색 녹음 버튼을 클릭하고 적절한 카메라 구성 항목을 선택합니다.

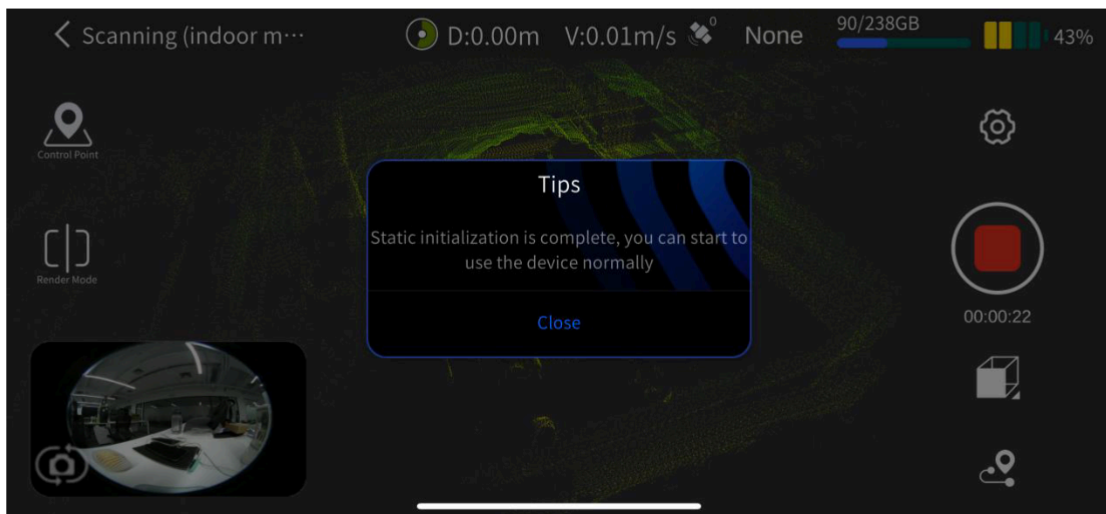
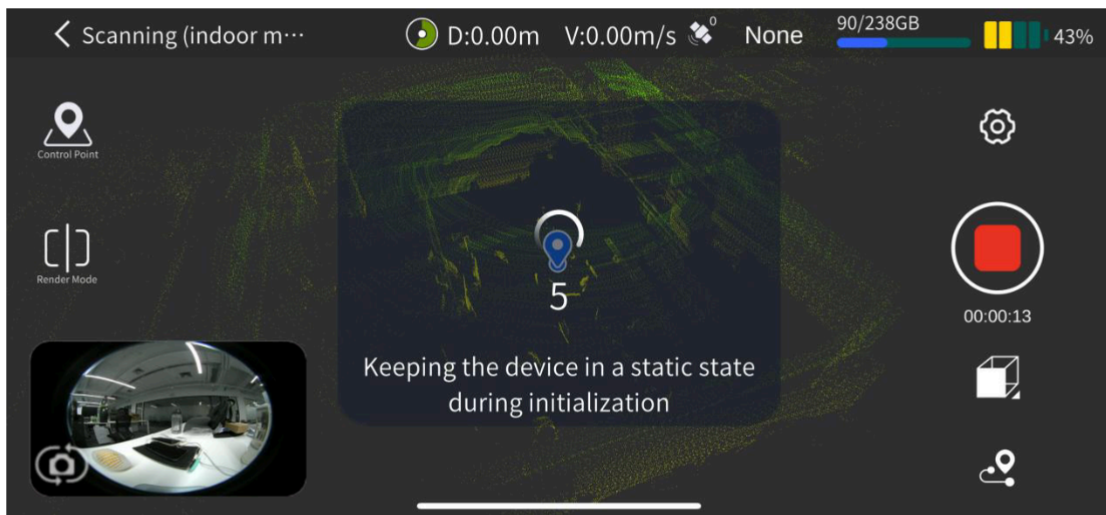
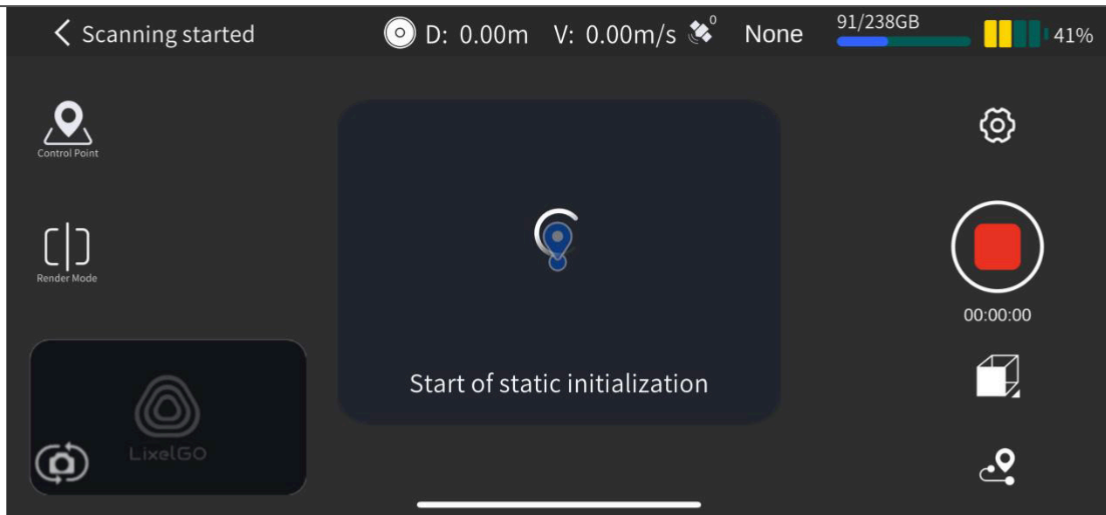
스캔	기능 정의	설명
----	-------	----

Mode		
LCC+ 포인트 클라우드	LCC 와 포인트 클라우드 컬러 지원	동일한 프로젝트 데이터와 세트를 동시에 사용할 수 있습니다. LCC와 포인트 클라우드의 컬러를 모두 지원하지만 데이터의 양이 상대적으로 매우 커 사용에 주의 필요
포인트 클라우드	포인트 클라우드만 컬러 지원	이 모드의 프로젝트 데이터는 포인트만 지원합니다. 포인트 클라우드의 컬러지원, 데이터의 양이 상대적으로 적고, 결과적으로 디스크 용량 소비가 줄어듭니다.



### 4.3 스캔 시작

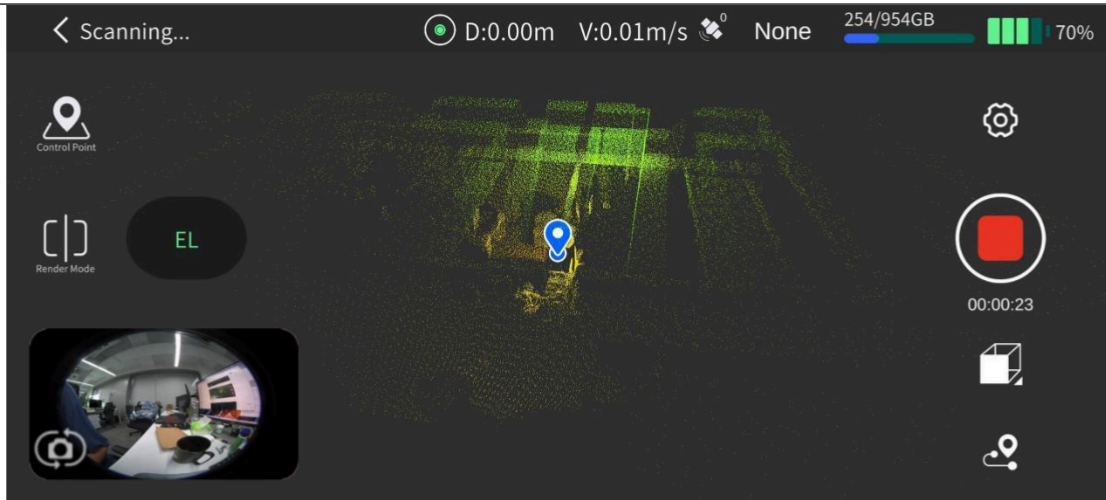
스캐닝 모드 선택이 완료되면 LiDAR 스캐너가 시작됩니다. 표시등이 녹색으로 바뀌고 빠르게 깜박입니다. 앱은 초기화가 시작되었음을 알리는 메시지를 표시한 다음 15초 초기화 카운트다운을 시작합니다. 이 프로세스 동안 장치가 항상 안정적인 상태인지 확인합니다. 카운트다운이 끝나고 팝업 창에 초기화가 완료되었다는 메시지가 표시되면 팝업창을 닫고 장치를 집어 들고 주변을 돌아다닌 다음 계획된 경로에 따라 스캐닝을 시작합니다.



## 4.4 렌더링 모드

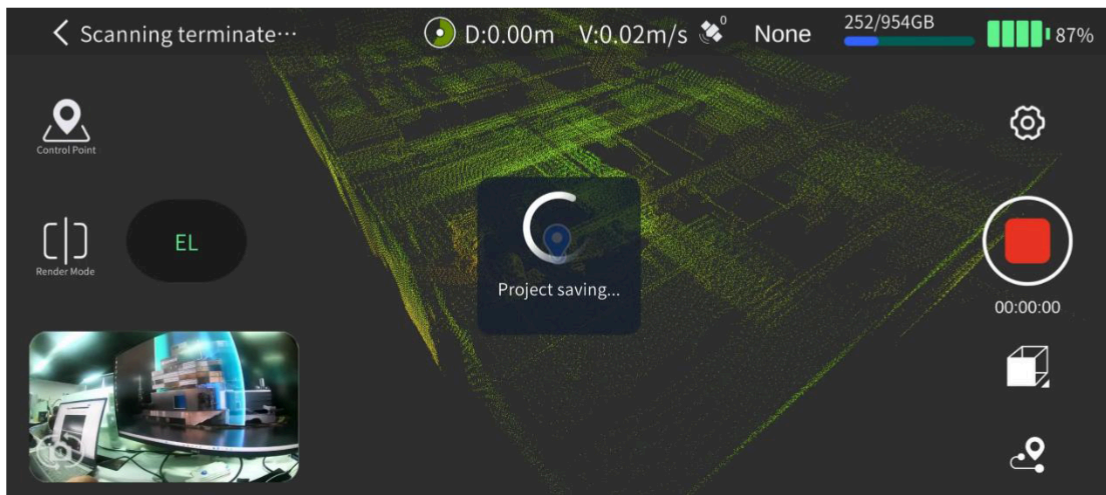
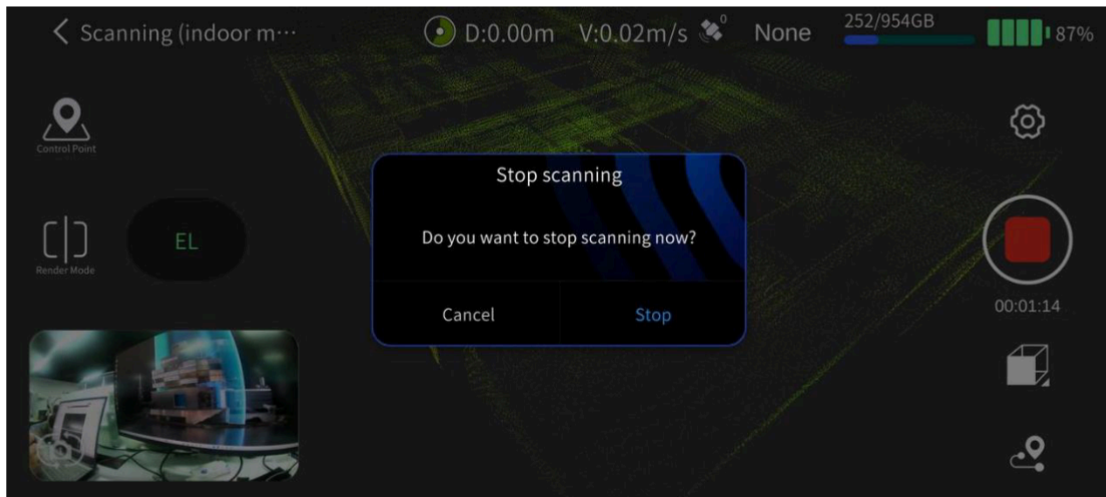
실시간 수정을 위해서는 화면 왼쪽의 "렌더링 모드" 버튼을 클릭하세요.

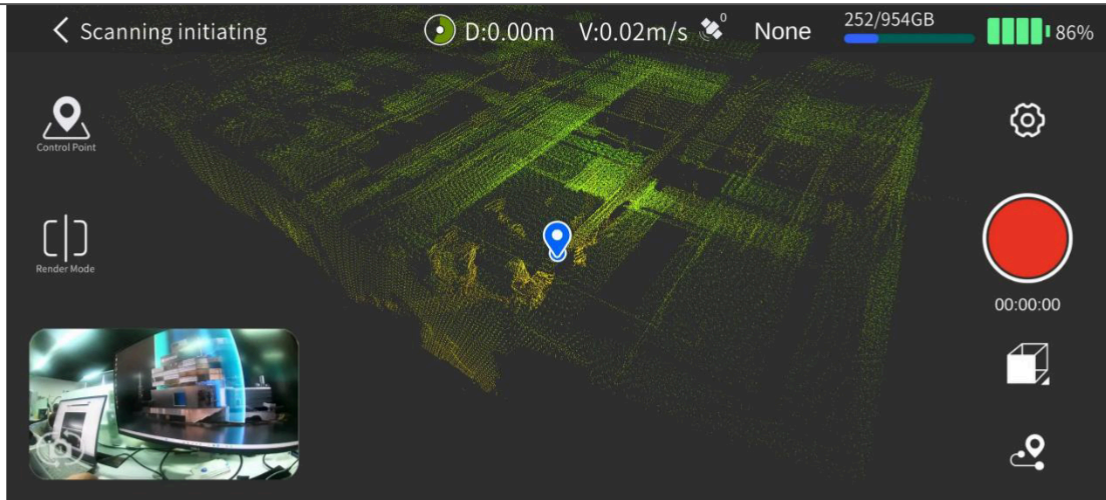
포인트 클라우드 렌더링 방법. 현재 사용할 수 있는 모드는 "EL" - 고도입니다.



## 4.5 스캔 중지

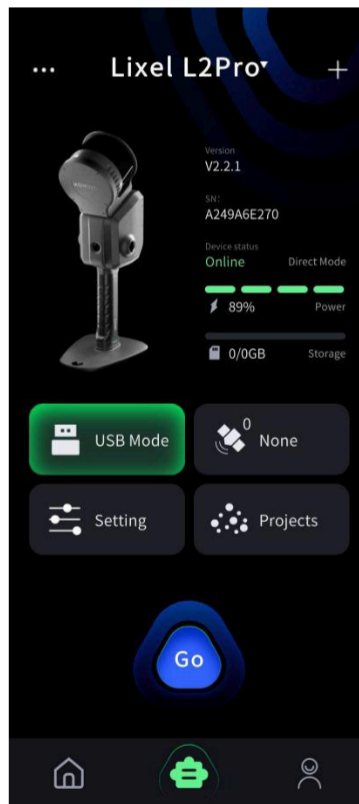
화면 오른쪽에 있는 빨간색 녹음 버튼을 클릭하세요. 기기의 녹색 표시등이 빠르게 깜박입니다. 표시등은 녹색으로 바뀌고 이후에도 계속 켜져 있습니다. 스캔이 완전히 저장됩니다. 그런 다음 장치를 종료하거나 두 번째 장치를 시작할 수 있습니다





## 4.6 스캔 데이터 다운로드

기기를 켜고 앱에서 기기를 USB 모드로 설정한 후 Type-C 케이블을 사용하세요.  
장치를 컴퓨터에 연결합니다.



USB 디스크 모드 디렉터리의 모델 파일에서 해당 프로젝트 파일을 선택합니다.  
[스캔 시작 시간 이후의 프로젝트 파일명 : 년-월-일-특정 시간].  
컴퓨터의 해당 디렉토리에 복사할 수 있습니다.

2024-04-15-182503	2024/4/15 18:25
2024-04-15-180818	2024/4/15 18:08
2024-04-15-175453	2024/4/15 17:55
2024-04-15-175323	2024/4/15 17:53
2024-04-15-174706	2024/4/15 17:47
2024-04-15-174503	2024/4/15 17:45
2024-03-20-075049	2024/3/20 7:51
2024-03-19-030609	2024/3/19 3:06
2024-03-13-062119	2024/3/13 6:21

4.7 프로젝트 데이터 파일구조 .hbc는 장치에 의해 기록된 원시 센서 데이터입니다.

external_data	2024/9/7 15:12
project_data	2024/9/7 18:17
2024-09-07-151212.hbc	2024/9/7 18:16
map.las	2024/9/7 18:17

파일 또는 폴더 이름	하위 디렉토리	내용
xxx.hbc -	-	장치에 기록된 원시 센서 데이터입니다.
map.las -	-	직접 출력된 포인트 클라우드 데이터 실시간으로 장치를 검색합니다.
project_data	control_points.csv	제어점 정보를 기록하는 파일 제어점을 추가하기 위해 앱을 사용할 때.
	gnss.csv	GNSS 정보를 기록하는 파일입니다. RTK를 사용합니다.
	poses.csv	궤적 파일을 기록합니다. 스캔 과정.

	project.json 장치	관련 정보를 기록합니다.
	log	로그 폴더는 해당 로그를 기록합니다. 장치의 정보.
external_data	-	데이터가 처음 생성될 때 이 폴더는 비어 있습니다. 휴대용 장치에서 복사되었습니다. 주로 외부 파일을 복사하고 저장하는 데 사용됩니다. 후처리에 필요한 데이터 LixelStudio, 외부 비디오 파일 등 이후 파노라마 카메라 및 gnss.csv파일 좌표변환

참고 : 직접 포인트 클라우드 데이터는 다운샘플링됩니다. 완전한 포인트가 필요한 경우 클라우드 데이터의 경우 사후 처리를 위해 LixelStudio 소프트웨어를 사용하십시오.

## 5 절대 좌표로 포인트클라우드 데이터 수집

### 5.1 기존 지상 제어 지점(GCP)을 통해

스캔 중에 표시한 기존 지상 제어점(GCP)을 통해 좌표 변환을 할 수 있으며, 이를 통해 포인트 클라우드 데이터의 정확도를 최적화할 수 있습니다.

참고 : 스캔 영역의 제어점 수는 다음 사항에 따라 결정됩니다.  
정확도 요구 사항. 그리고 제어점의 배치는 고르게 분포되어야 합니다.  
후속 좌표 변환이 성공하도록 보장하고 최소 3개 이상의 제어를 수행합니다.  
단일 스캔에는 합리적으로 분포된 포인트가 필요합니다. 정밀도가 높을수록  
스캐닝에 포함된 제어점은 고르게 분포될수록 더 높아집니다.

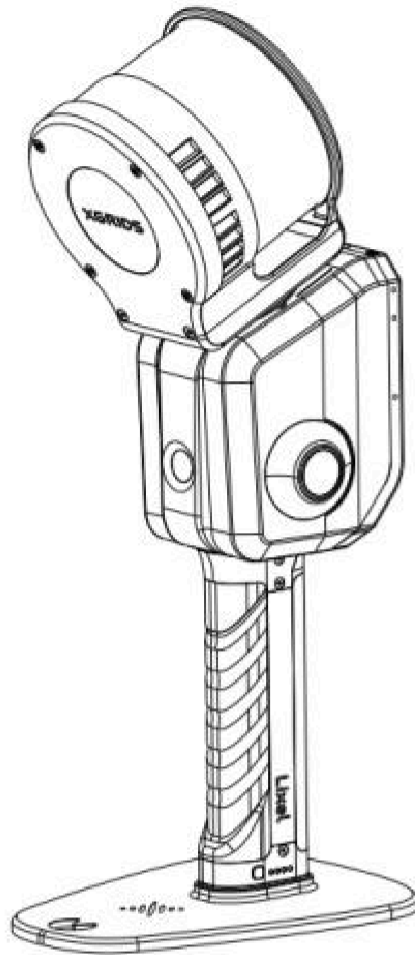
정확성이 있을 것입니다. 제어점은 같은 선상에 위치하면 안 됩니다.

#### 1. 스캐너 설치

##### 장비 목록

Lixel L2 Pro 휴대용 스캐너, 배터리, 제어 포인트 베이스. 설치 다이어그램은 다음과 같습니다.

다음과 같습니다.



## 2. 현장 작업: 스캐닝

### 현장 조사 및 계획

스캐닝 구역의 해당 지형도가 있는 경우, 제어점은 지도에 따라 설계될 수 있으며, 현장 검사 및 설계는 동기적으로 수행될 수 있습니다. 해당 지형도가 없는 경우, 설계는 현장 환경에 따라 수행됩니다. 제어점의 분포는 가능한 한 합리적이어야 하며, 즉, 스캐닝 구역에 균등하게 분포되어야 합니다. 그리고 제어점 간의 거리는 100m 이내여야 합니다.

제어점 분포와 스캐닝 환경에 따라 합리적인 스캐닝 경로를 계획합니다.

## 스캔 시작

스캐너를 켜고 LixelGO 앱이나 스캐너의 버튼을 통해 스캔을 시작하세요.

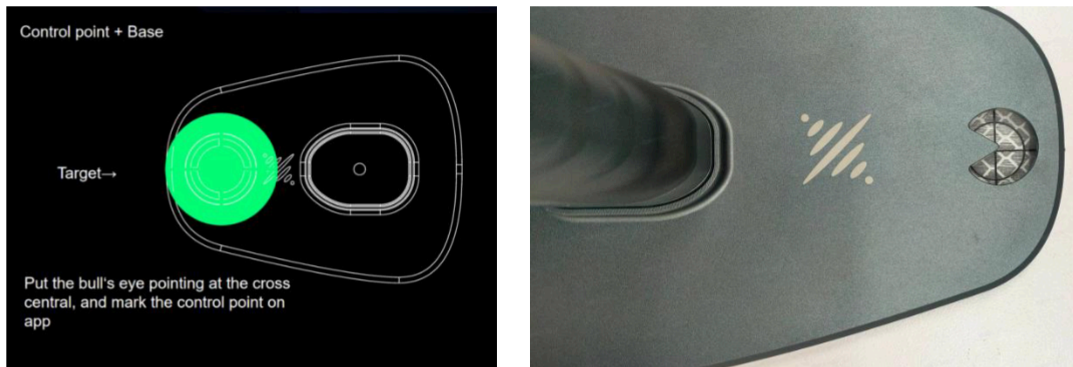
장치. 구체적인 단계는 스캔 작업 과정을 참조하세요.

## 스캔 중 지상 제어점(GCP) 표시

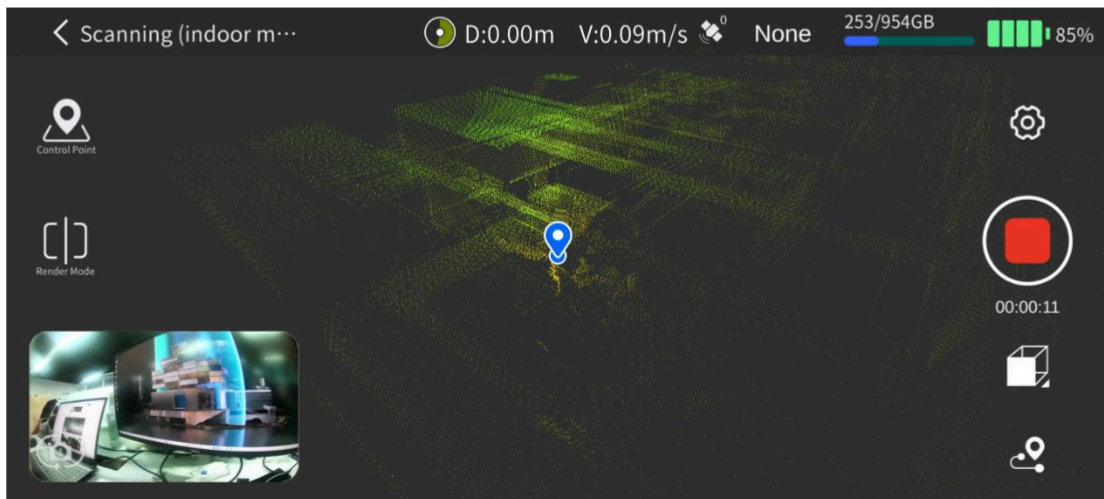
제어점을 포함하는 영역을 가로지르는 경로를 스캔할 때 날카로운 부분을 정렬합니다.

스캐너 기준점 베이스의 앞쪽 끝 모서리를 기준점과 함께 맞춘 다음

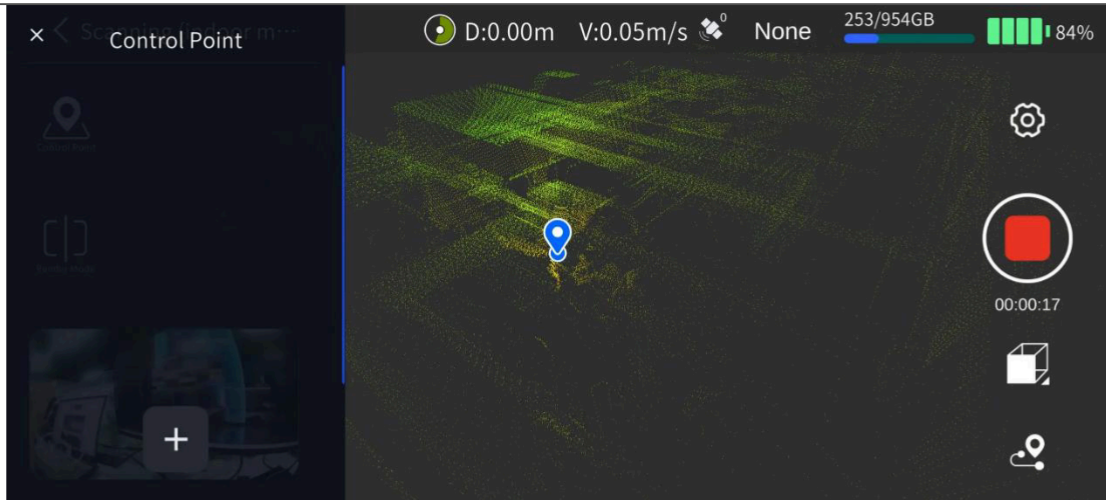
앱에 제어점을 추가하려면 클릭하세요.



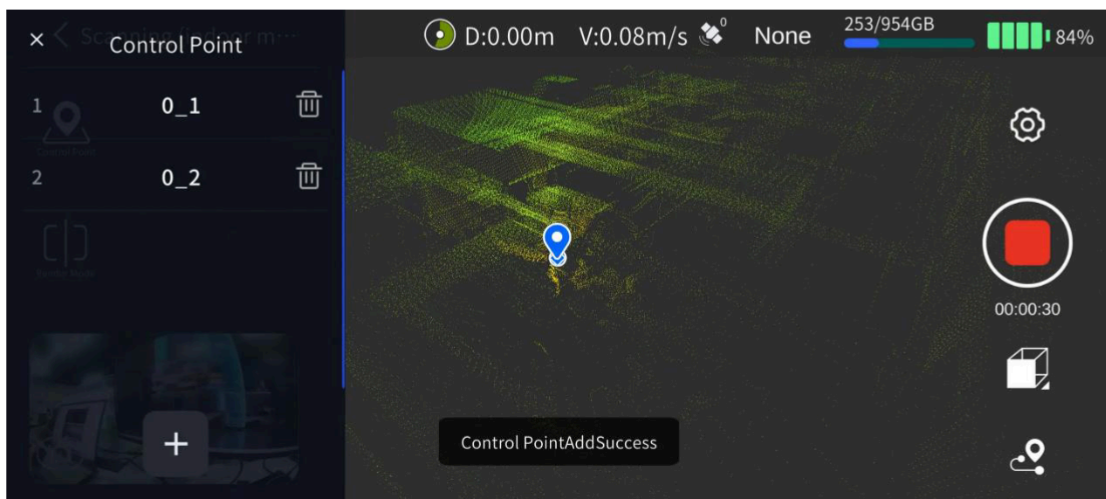
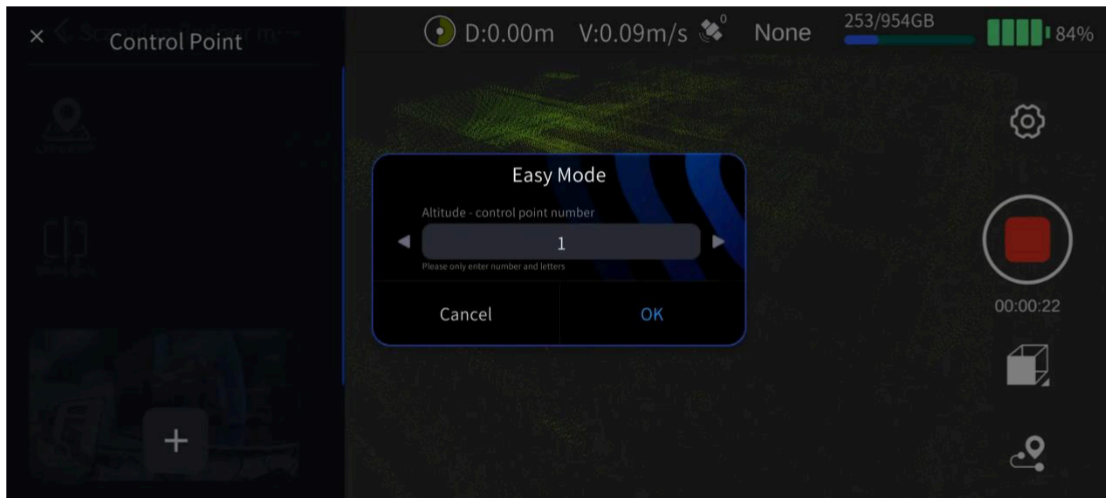
화면 왼쪽의 "제어점 모드"를 클릭하세요.



제어점을 추가하려면 화면 왼쪽의 "+"를 클릭하세요.



제어점 번호를 입력하고 확인을 클릭하면 "제어점" 화면이 나타납니다.  
포인트가 성공적으로 추가되었습니다." 이는 제어 포인트가 성공적으로 표시되었음을 나타냅니다.

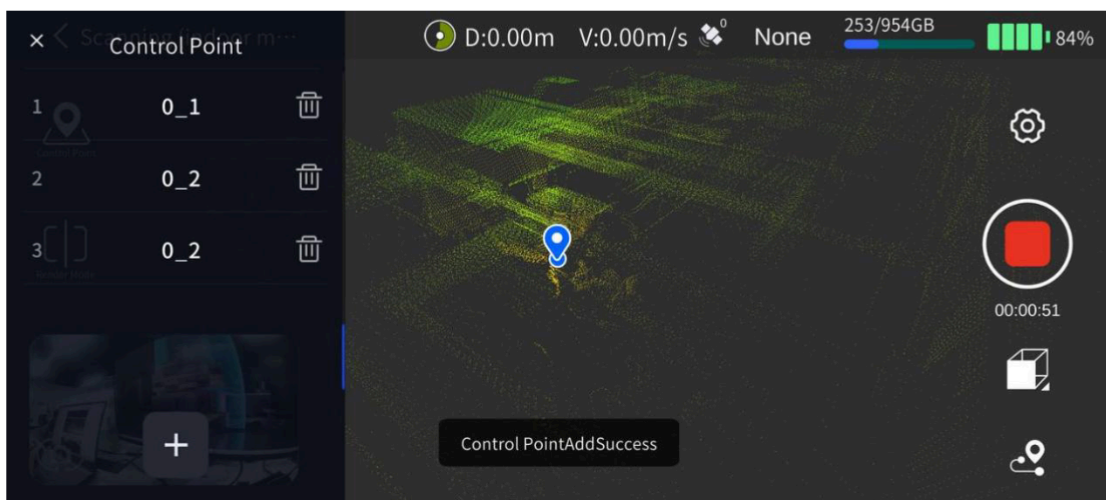
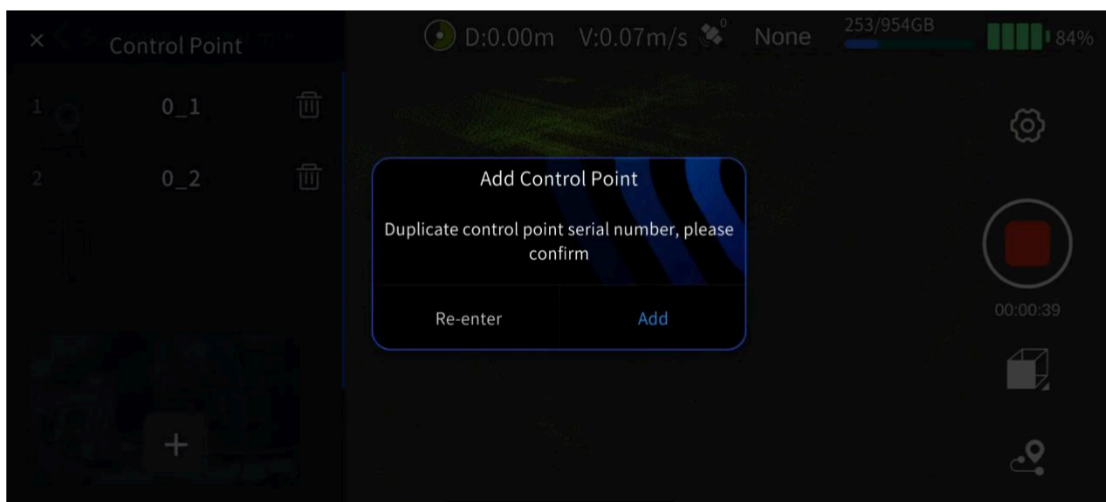
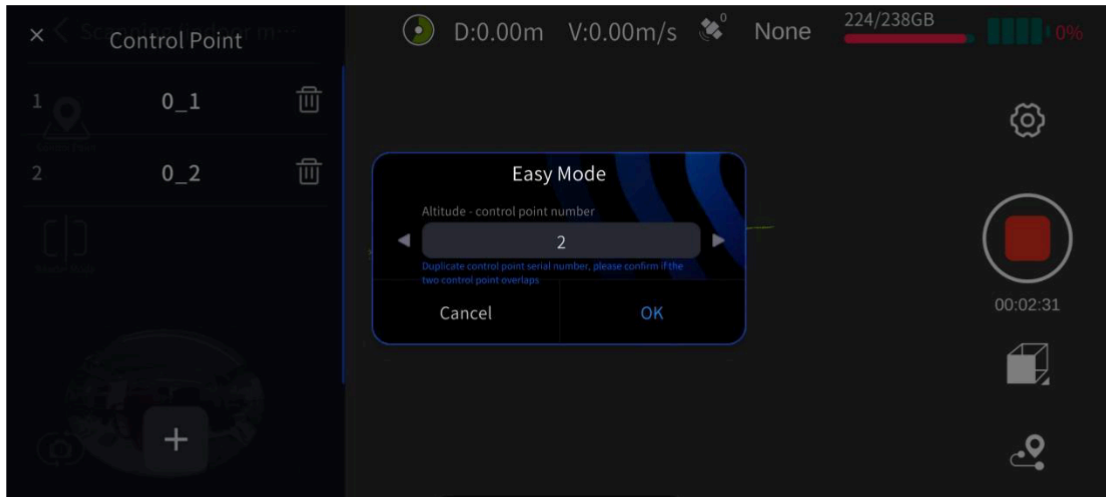


앱에서 표시된 제어점의 이름과 순서에 주의하세요 나중에 LixelStudio에서 처리할 때 가져온 제어점의 파일 이름이 제어점의 이름과 일치하는지 확인해야 합니다.

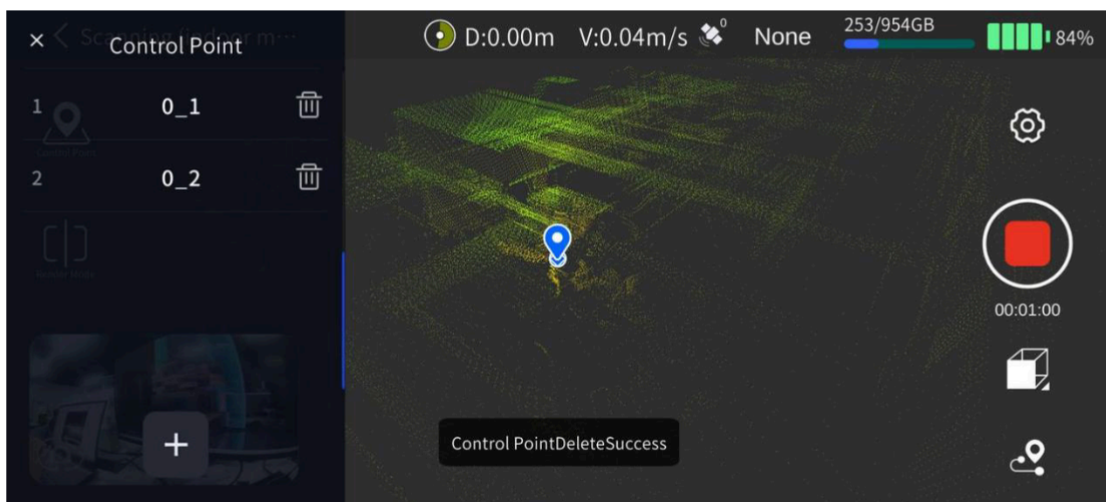
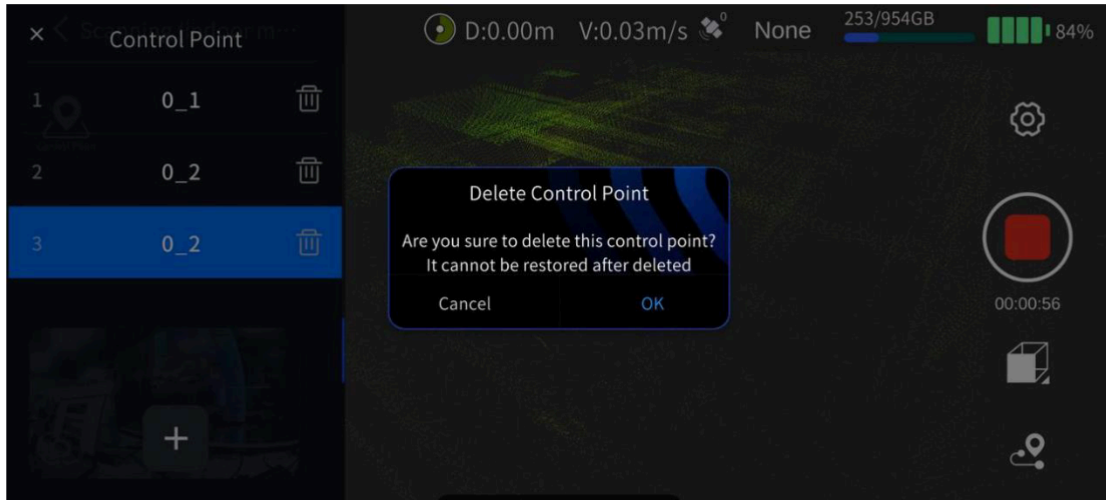
스캔하는 동안 표시됩니다.

추가된 기준점의 이름이 반복되면 앱에서 알림 팝업을 표시합니다.

특정 상황에 따라 판단하고 수정합니다.



"제어점" 메뉴에서 수집된 제어점을 확인하고 제어점을 삭제할 수 있습니다. List'를 평면 왼쪽에 표시합니다. 컨트롤 오른쪽에 있는 삭제 버튼을 클릭합니다. 해당 제어점을 삭제하려면 해당 제어점을 삭제하세요.



## 스캔 중지

화면 오른쪽에 있는 빨간색 녹화 종료 버튼을 클릭하면 녹색 불이 켜집니다. 장치가 감박이기 시작합니다. 표시등이 녹색으로 유지된 후 프로젝트가 완료되었음을 나타냅니다. 성공적으로 저장되면 스캐너를 종료하거나 두 번째 스캔을 시작할 수 있습니다.

## 3. 사후처리 : 데이터 처리

자세한 내용은 LixelStudio 사용자 설명서를 참조하세요.

## 5.2 RTK 모듈을 통해

RTK 모듈을 사용하면 절대 좌표 정보를 직접 얻을 수 있습니다.

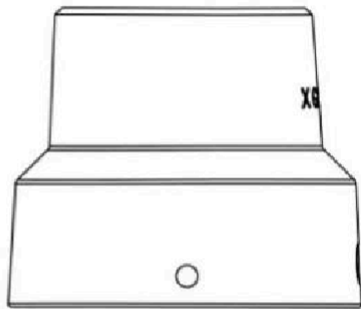
스캐닝 프로세스 및 포인트 클라우드 데이터의 전반적인 정확도가 향상될 수 있습니다.

참고 : 좋은 성능을 보장하려면 스캔할 때 이 모드를 사용하십시오.

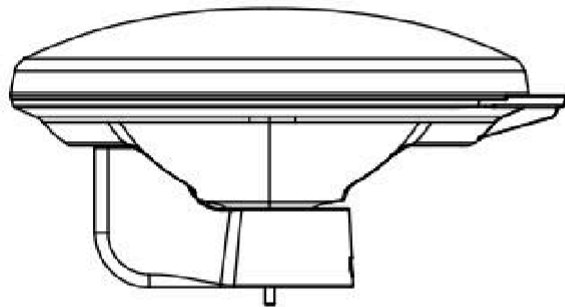
실외 RTK 신호가 좋습니다.

## 1. 스캐너 설치

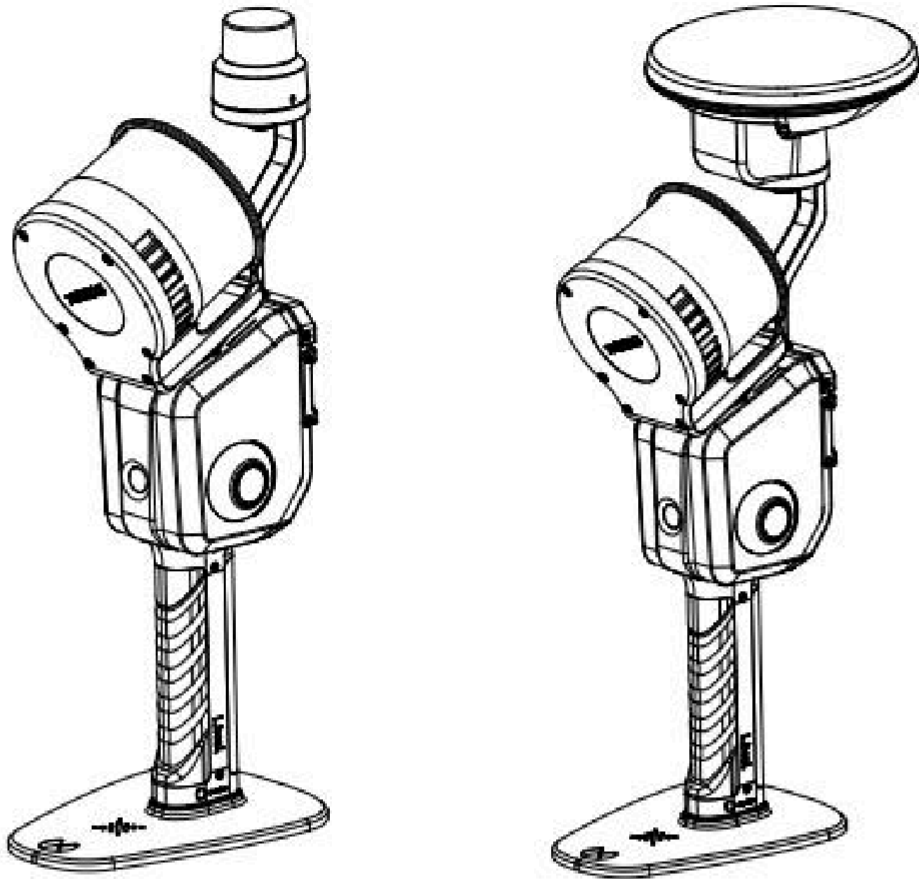
설치 구성 요소는 다음과 같습니다: Lixel L2 Pro 휴대용 스캐너, 배터리, 베이스, 측량 RTK 또는 표준형 RTK를 입력하세요.



표준형 RTK



측량형 RTK



참고 :

RTK 모듈 표시등에는 빨간색, 파란색, 녹색의 세 가지 상태가 있습니다.

빨간색 : RTK가 연결되지 않았습니다. 파란색: RTK가 연결되어 있고 고정되지 않았습니다.

녹색: RTK가 연결되어 고정 솔루션.

## 2. 현장 작업: 스캐닝

### 스캔 촬영 계획

스캔 환경에 따라 스캔 경로를 합리적으로 계획하고 가능한 한 스캔하는 동안 RTK 신호가 양호해야 합니다. 필요한 경우 LixelStudio에서 처리한 후 포인트 클라우드의 정확성을 확인하세요. RTK를 확인하세요.

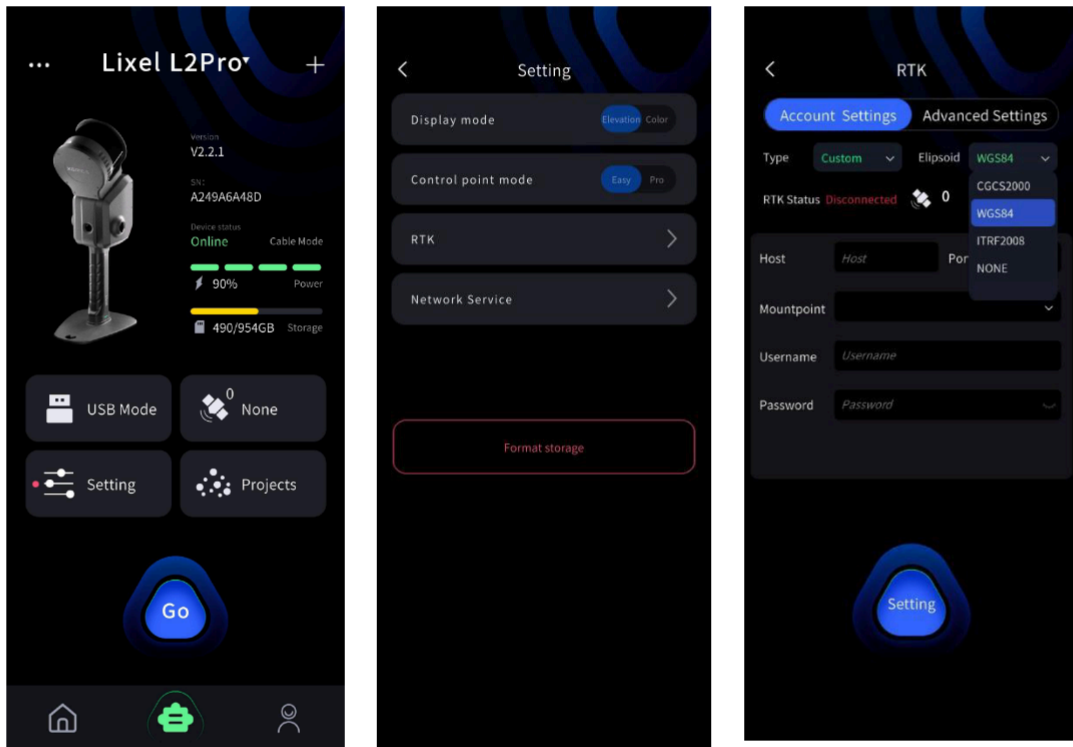
고정 솔루션이 없는 경우 스캔 중 100m를 초과하지 않습니다.

스캐너를 켜고 LixelGO 앱을 통해 스캐너를 연결하세요. 특정 단계의 경우, 스캔 작업 흐름을 참조하세요.

### RTK 계정 설정

장치 창에 들어가서 RTK 설정(위성 아이콘 버튼)을 클릭하고 RTK 설정을 입력합니다. 현재 RTK 구성에는 사용자 정의, Qianxun SI 및 China Mobile의 3가지 유형이 있습니다. 사용자는 다양한 영역의 특정 상황에 따라 이를 구성할 수 있습니다.

사용자 :



소스 타원체가 WGS84, CGCS2000으로 설정된 경우, 장치는 절대 좌표가 있는 출력맵 .las 파일을 생성합니다.

참고 : 현재 WGS84: UTM 3도 영역만 지원되고, CGCS2000 : Gauss Krüger 3도 영역만 지원되며, 여기서 표고는 측지 높이입니다.

Qianxun SI 및 China Mobile: 사용자는 해당 계정과 비밀번호를 입력하여 로그인할 수 있습니다.

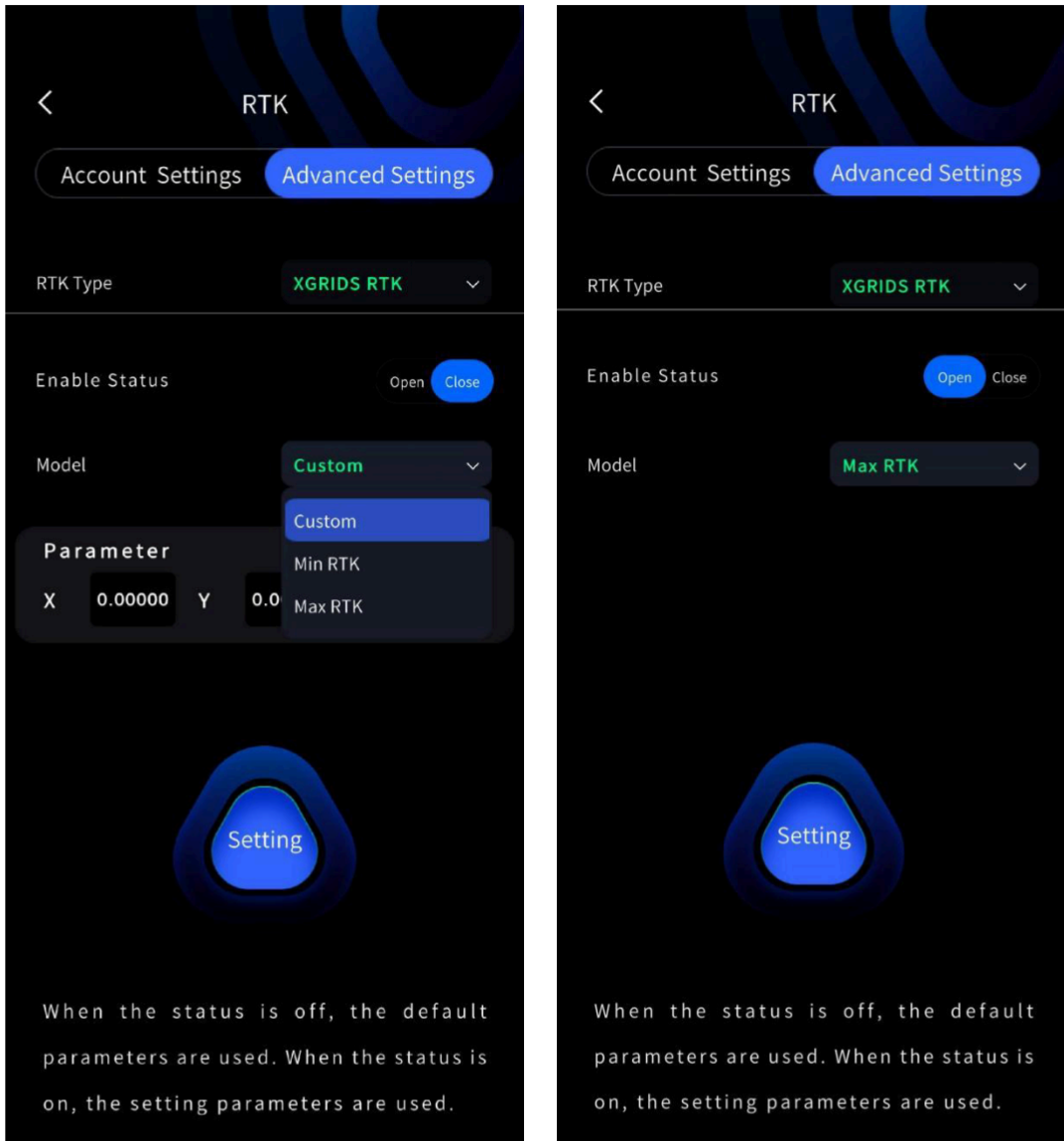
주목 :

1. 현재 Qianxun SI, China Mobile 및 사용자 정의 RTK를 지원합니다. 사용자 정의 RTK를 사용하려면 RTK 데이터 형식이 일반적인 형식인지 확인해야 합니다.  
그렇지 않으면 정상적으로 사용할 수 없습니다.
2. 기기와 RTK 계정이 처음 설정되면 RTK 계정 정보가 자동으로 기록되며 이후 사용은 자동으로 로그인됩니다.
3. RTK 좌표계를 변경하려는 경우 약 5분의 지연이 발생합니다.  
변경후 5분후에 작업을 시작하는 것이 좋습니다.
4. 현재 RTK 모듈은 WGS84, CGCS2000 및 ITRF2008 참조 좌표계에 적응합니다.  
그리고 획득한 높이는 측지 높이입니다.

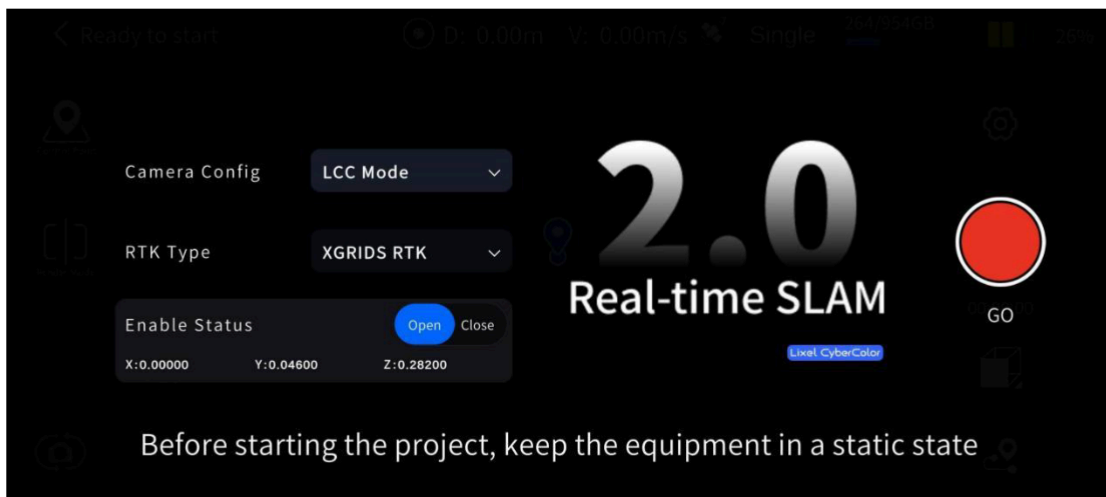
RTK 고급 설정

L2 Pro에는 2개의 RTK 안테나가 있습니다.

측량 RTK : 앱에서 RTK 고급 설정을 지정하고 활성화된 항목을 변경해야 합니다.  
상태를 켜짐으로 설정하고 브래킷 유형을 Max RTK로 설정하세요.

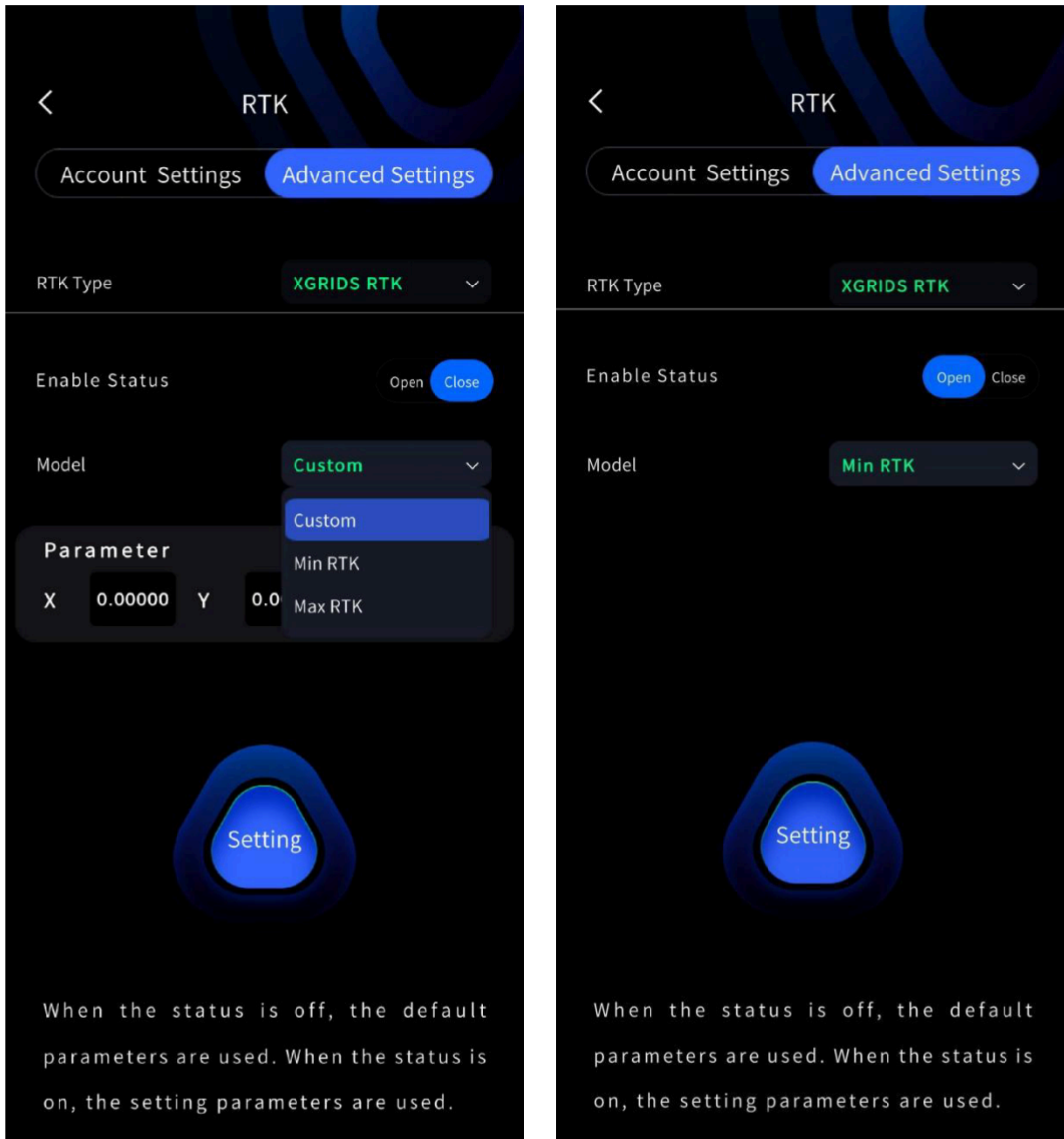


## 스캔 시작

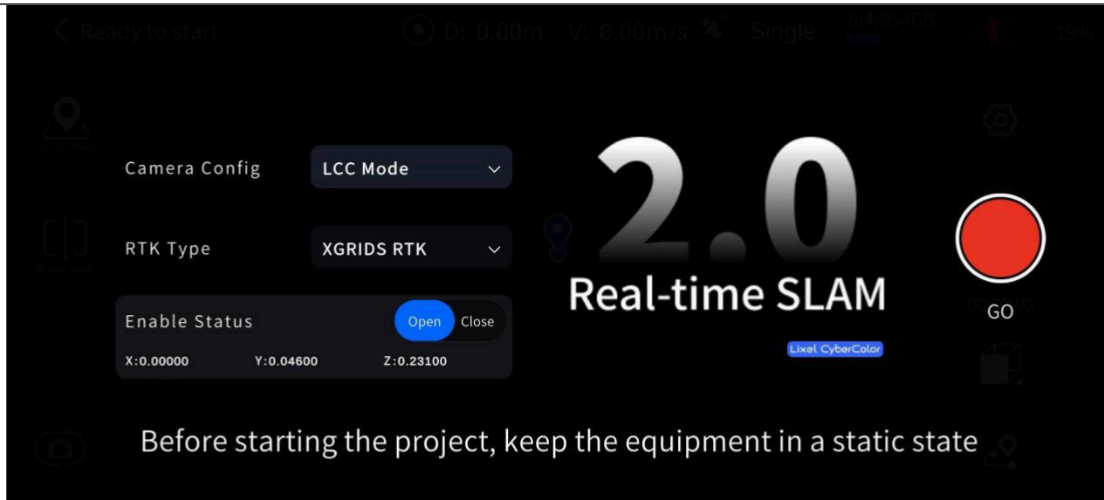


표준 유형 RTK : 앱에서 RTK 고급 설정을 지정해야 합니다.

활성화 상태를 켜짐으로 설정하고 브래킷 유형을 최소 RTK로 설정하세요.



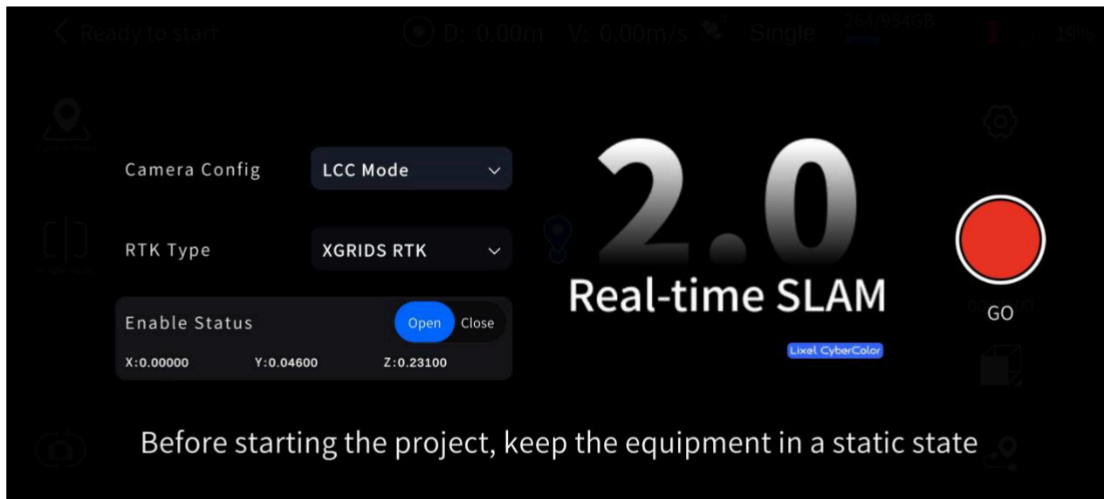
스캔 시작



## 스캔 시작

RTK 모드에서는 RTK 모듈 표시등이 녹색으로 바뀔 때까지 기다려야 합니다.  
앱은 스캐너를 집어들기 전에 RTK 신호가 고정됨을 표시하고

스캔 작업을 시작합니다.

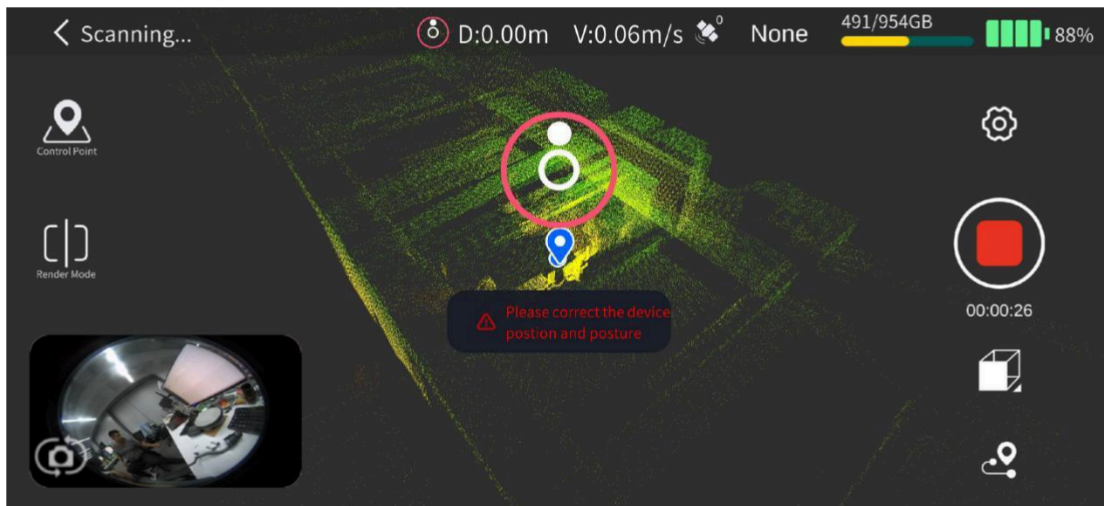


## 주목 :

1. RTK 모드는 실외에서 RTK 신호가 있는 장면만 지원합니다. RTK는 할 수 없습니다.  
실내 장면에서 고정 솔루션을 얻습니다.
2. RTK 고정 솔루션 동안 RTK 모듈 표시등이 녹색으로 바뀝니다. 표시등이 파란색으로 바뀌면  
위성 번호에 주의하세요
3. 앱에서 위성 상태가 고정된 경우에만 스캔을 시작할 수 있습니다.  
NONE, float 또는 single일 때 사용할 수 없습니다.

4. 정확성을 보장하기 위해 스캐닝 프로세스 동안 대부분의 시간 동안 장치가 고정된 솔루션 상태에 있는 것이 좋습니다. LixelStudio에서 좌표 변환을 성공적으로 달성하려면 RTK 유효 데이터가 > 100인지 확인해야 합니다.

5. 스캔할 때는 L2 Pro 스캐너를 수직으로 유지하고 기울이지 마십시오. 걸을 때는 스캐너의 경사각이 일반적으로 20°를 초과하지 않습니다. 작은 공간이나 지상 대상을 스캔하는 경우와 같은 특별한 경우에는 장치의 경사각이 30°를 초과해서는 안 됩니다. 화면의 자세 표시기를 참조하여 장치의 자세를 적절히 조정하십시오. 이 경고 메시지는 가능한 한 피해야 합니다.



6. 위성 상태가 "고정"으로 유지되는 동안 스캐닝 중 장치 이동이 10미터 이상이어야 합니다. 그렇지 않으면 Lixel Studio에서 프로젝트 처리를 수행하지 못할 수 있습니다.

### 스캔 중지

화면 오른쪽에 있는 빨간색 녹화 종료 버튼을 클릭하면 녹색 불이 켜집니다. 장치가 깜박이기 시작합니다. 표시등이 녹색으로 유지된 후 프로젝트가 완료되었음을 나타냅니다. 성공적으로 저장되면 스캐너를 종료하거나 두 번째 스캔을 시작할 수 있습니다.

## 3. 위성시스템 설정

RTK 고급 설정에서는 위성 시스템 선택을 맞춤 설정할 수 있습니다. 단일 선택, 다중 선택,

그룹 선택을 누르고 모두 선택하세요.

## 요구 사항

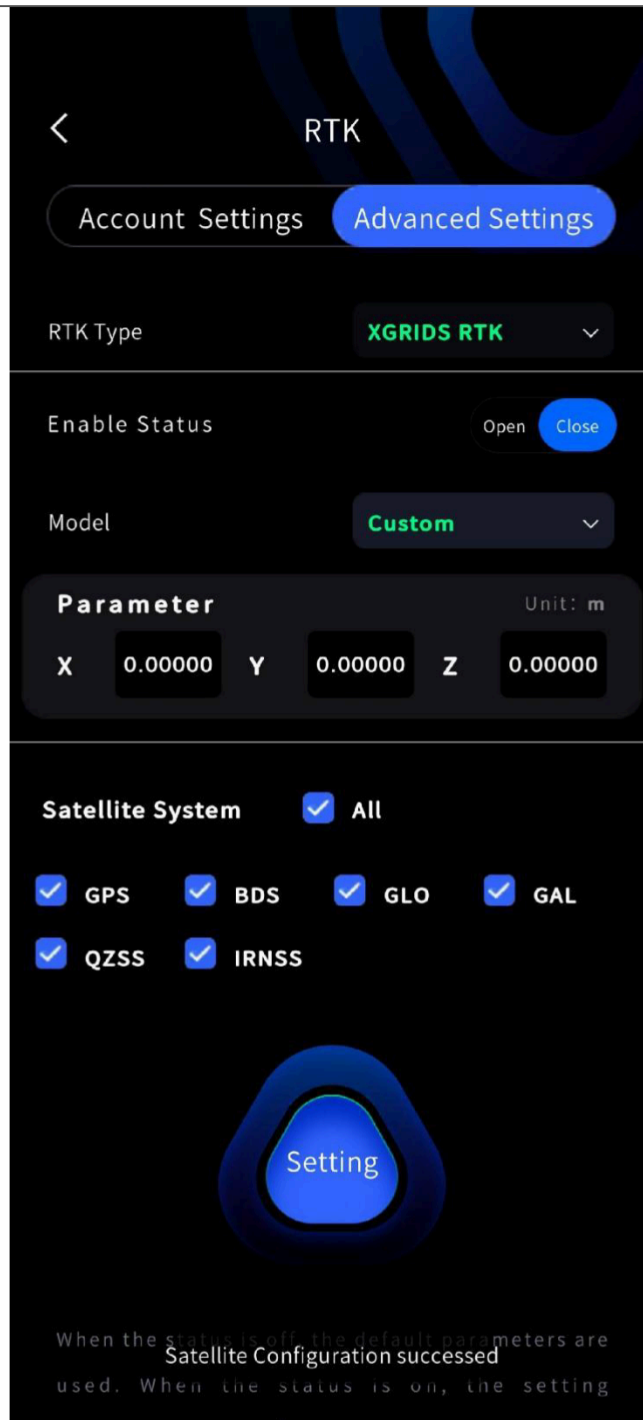
1. 펌웨어 버전 2.3.0 이상.
2. RTK 모듈이 스캐너에 연결되어 있습니다.

## 위성 시스템 옵션

단일 선택, 다중 선택, 모두 선택을 포함한 다양한 선택 방법을 지원합니다.

RTK 고급 설정에 들어가면 장치의 위성 시스템 설정이 자동으로 변경됩니다.

각 선택 사항은 즉시 적용되며 이를 알리는 알림이 나타납니다.



#### 4. 사후처리 : 데이터 처리

자세한 내용은 LixelStudio 사용 설명서를 참조하세요.

## 6 측정점

RTK 신호 잠금이 손실된 시나리오(예: 터널, 고가도로 아래 또는 건물 내부), SLAM 매핑 기술과 실시간 RTK 융합의 결합

여전히 특정 도보 거리 내에서 절대 좌표를 얻는 기능을 제공합니다.

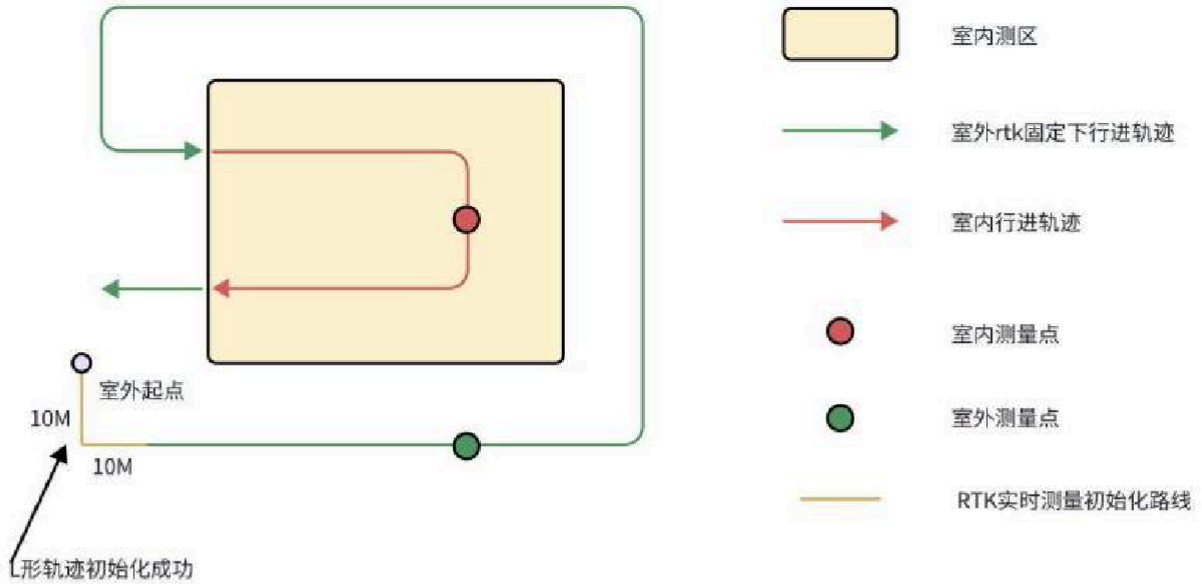
RTK 연결이 끊어진 후 L2 Pro는 도보 궤적 거리가 50미터 미만인 경우 절대 좌표의 수평 및 수직 정확도는 5cm 이내로 유지됩니다. 100m 보행 궤적 거리 내에서 수평 절대 좌표의 수직 정확도는 10cm 이내로 유지됩니다.

## 6.1 사용 시나리오/요구 사항

1. 펌웨어 버전 2.3.0 이상.
2. RTK 모듈이 스캐너에 연결되어 있습니다.
3. RTK 소스 타원체는 WGS84 또는 CGCS2000입니다.
4. 장치 초기화가 완료된 후 RTK가 "고정" 상태일 때 RTK 정확도를 보장하기 위해 10m x 10m L자형 경로를 걸어야 합니다.
5. RTK 상태가 고정된 조사 건물/지역의 최소 3면을 스캔해야 합니다.
6. RTK 신호가 끊어지면 도보 거리는 100m를 넘지 않을 수 있습니다.
7. 스캔 절차가 엄격하게 준수되었는지 확인하십시오(극단적인 작업은 피함). 일반적인 스캔 자세를 사용하십시오).

## 6.2 예시

예시 :

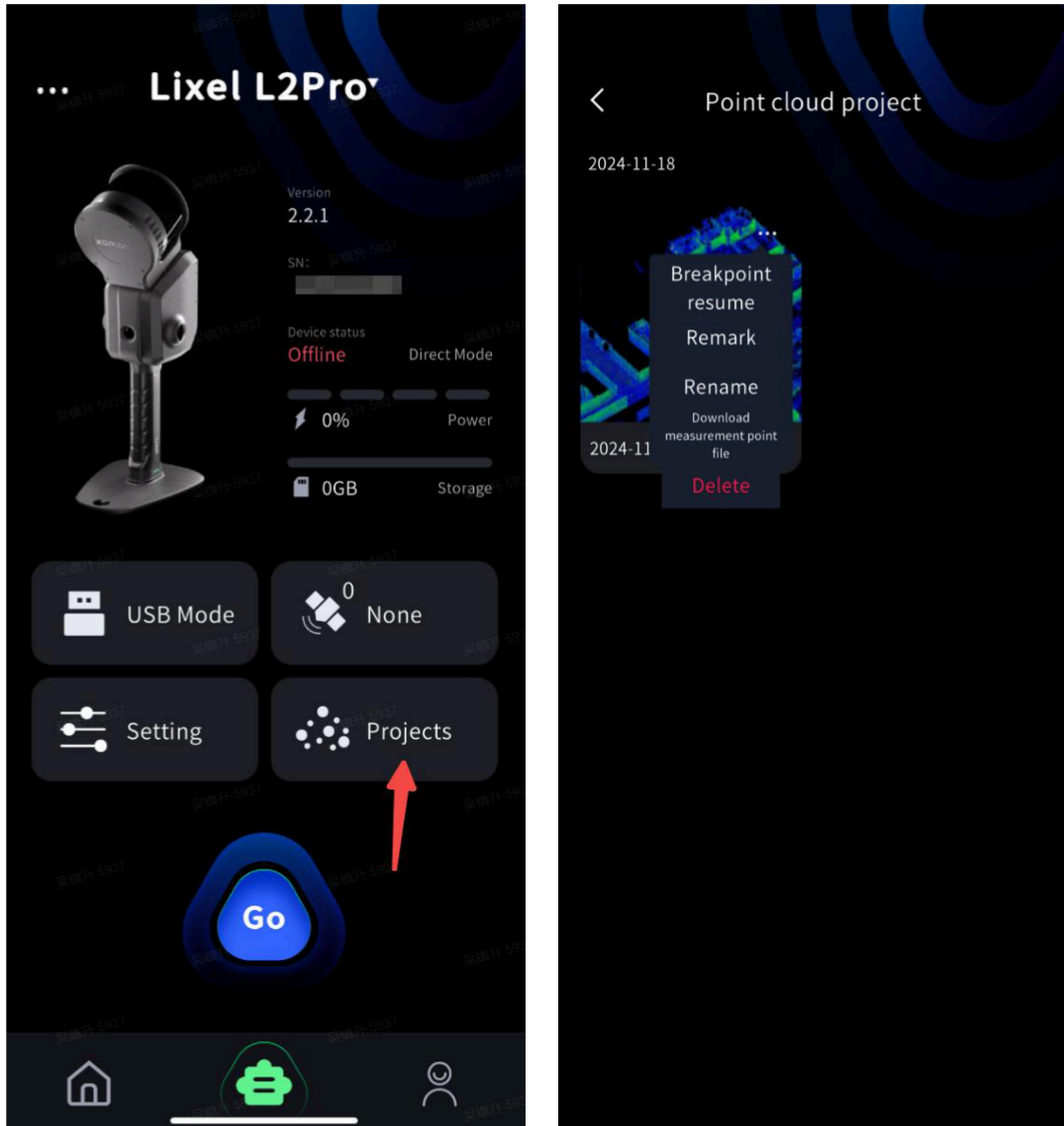


녹색 선은 고정된 RTK 솔루션이 있는 경로를 나타내고, 빨간색 선은 RTK 신호가 끊어졌습니다. 걷는 궤적 사이의 거리가 측정 지점과 RTK 상태가 손실된 위치(이 경우 건물 입구)는 50미터 이내에서는 측정 지점의 절대 좌표 정확도가 가능합니다. 5cm 이내로 유지됩니다. 걷는 궤적 사이의 거리를 측정한 경우 지점과 입구의 RTK 변환 지점이 100미터 이내인 경우 절대값입니다.

측정점의 좌표 정확도는 10cm 이내로 유지됩니다.

포인트 측정 결과 파일:

Lixel Go 앱의 프로젝트 페이지에서 스캔한 프로젝트의 "...를 클릭하고 측정 포인트 파일(measure\_points\_latest.csv)을 다운로드하도록 선택할 수 있습니다.



project\_data 폴더에는 실시간 측정 결과와 SLAM에 최적화된 실시간 측정 결과는 Measure\_points.csv에 저장되며, 각각 Measure\_points\_latest.csv입니다.

파일 경로	참고:
/project_data/measure_points.csv	이 파일은 실시간 측정을 기록합니다. 결과는 Lixel에 표시된 결과와 동일합니다. 스캔하는 동안 앱을 사용하세요.
/project_data/measure_points_latest.csv	이 파일은 최적화된 측정을 기록합니다. 결과. 실제와는 조금 다를 수도 있습니다 스캔 중에 앱에 표시되는 번호. 측정 포인트 파일을 다운로드하면

Lixel Go 앱에서 이 파일이 다운로드됩니다.

Measure\_points.csv 및 Measure\_points\_latest.csv 파일의 내용은 동일합니다.  
 차이점은 Measure\_points\_latest.csv에 최적화된 결과가 포함되어 있다는 것입니다.  
 Measure\_points\_latest.csv의 결과를 사용하는 것이 좋습니다.

열 이름:

#timestamp	timestamp
id	측정된 포인트의 이름
유형	GNSS 유형(예: wgs84의 경우 "2", cgcs2000의 경우 "3")
라벨	포인트 이름
B	위도(°)
L	경도(°)
H	고도(m)
E	동(m)
N	북측(m)
Z	고도(m)
파동	지오이드 기복 (N)
std	측정점의 표준편차(m)
y	포인트 x
z	점 y
	포인트 z

## 7 부록

### 7.1 사양 카테고리 하위 카테고리 L2 Pro 비교

구분	분류	L2 Pro	비고
시스템 매개변수	휴대용 장치 무게	1.7kg(배터리 제외)	배터리 없음
	크기	180mm×130mm×400mm	배터리, 베이스 포함

			RTK나 휴대폰 홀더가 아님 구성 요소.
	외부 케이스	산업용 등급 알루미늄	
	힘 소비	<30W	
	데이터 인터페이스	USB 3.1 Gen2	
	스토리지 1T SSD		
	작동 시간 1.5시간		
	무선 모듈	WiFi, 블루투스 지원: 802.11a/b/g/n/ac, 2.4G와이파이 2412-2472MHz 5G2 WiFi 5180-5240MHz 5G8 WiFi 5745-5825MHz	
작동 환경	운영 중 온도	-20°C~50°C	
	IP 등급	IP54	
기능	비주얼 슬램 포지셔닝	지원됨	
	실시간 컬러 포인트 구름	지원됨	
	실시간 RTK 퓨전	지원됨	
산출	포인트 클라우드 체재	.las	
	이미지 형식 .jpg		
실시간 정확성	순수한 정확성 - 고도(RMSE)	3cm	RTK 연결 해제 < 100m
	순수한 정확성 -	3cm	RTK 연결 해제 < 100m

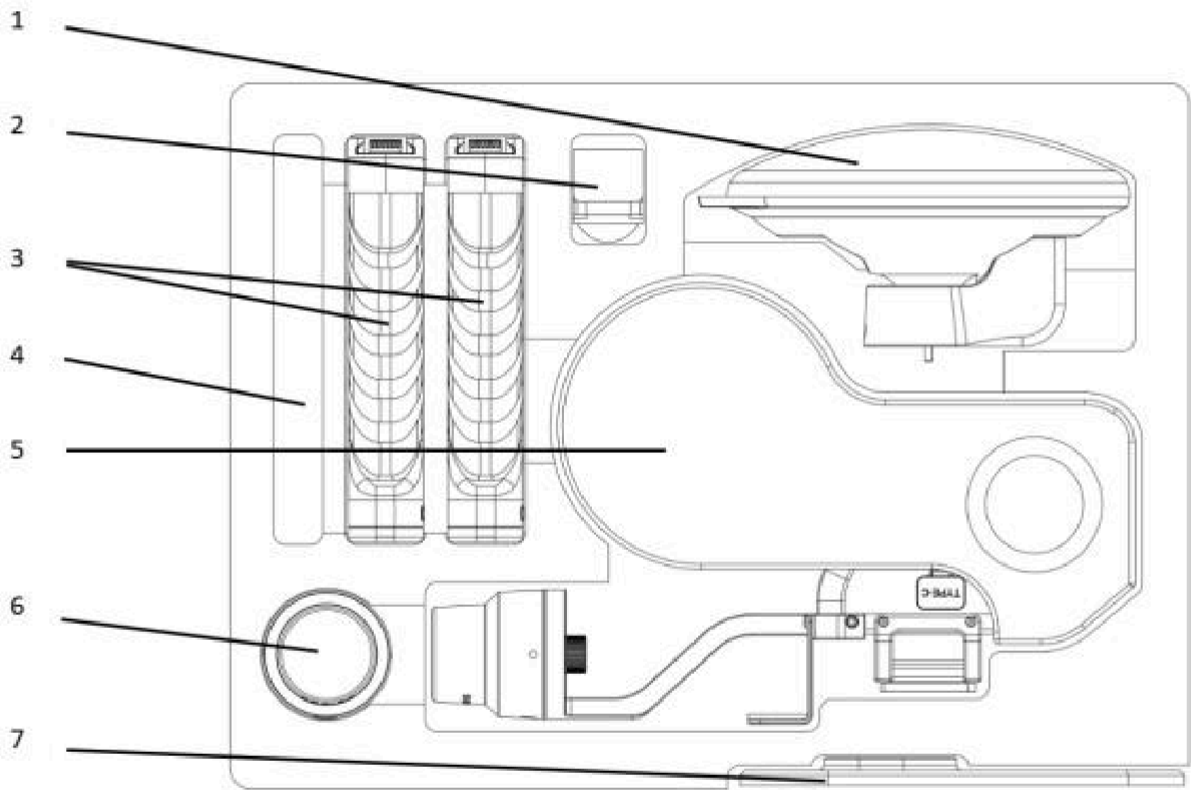
	수평의 (RMSE)		
	상대적인 정확도(RMSE)	2cm	둘 사이의 거리 포인트는 100m 미만입니다.
후처리 정확성	순수한 정확성 - 고도(RMSE)	3cm	기준점/RTK 단선 < 100m
	순수한 정확성 - 수평의 (RMSE)	3cm	기준점/RTK 단선 < 100m
	상대적인 정확도(RMSE)	1cm	둘 사이의 거리 포인트는 100m 미만입니다.
	반복성 (최대)	2cm	RTK로 2회 스캔, 아니요 단절
	포인트 클라우드 두께	0.5cm	점의 평면 두께 10m 이내 구름 걸는 길
	수평의 정확성 (RTK/제어 포인트퓨전)	0.015°	RTK : 고정되지 않은 RTK 간격은 100m 미만입니다. 제어점 : 제어 포인트 간격이 다음보다 작음 100m.
	LixelUpSample 지원		
라이더	스캐닝 범위	0.5m~120m 0.5m~300m	
	레이저 등급	1등급 / 905nm	
	시야 (FOV)	360°×270°	
	스캔속도	320,000포인트/초	

		640,000포인트/초	
카메라 파노라마 이미지	카메라 해결	2×48MP	
	파노라마 영상 해결	최대 56MP	
	초점	거리 2mm	
	조리개	F/2.0	
	CMOS	1/2"	
	셔터	유형 롤링 셔터	
	시야 (FOV)	190°×190°	
카메라 시각적 포지셔닝	해상도	1×1MP	
	셔터	글로벌 셔터	
	시야각	190°×119°	
배터리	전압	14.4V	
	용량	46.8wh	
전압	입력	100V~240V,100V~240V,50~ 60Hz 1.5A 80VA 50 ~ 60HZ 1.5A 80VA	
	출력	16.816.8V 2.0A V 2.0A	
	전력	34W	
부속품	배낭 스캐닝 시스템	크기: 60cm×60cm×15cm 무게 : 2.5KG	
	배낭 크기	55cm×35cm×25cm	

	<p>무게 : 2.7KG</p>	
<p>표준 RTK+ 브라켓</p>	<p>지원되는 채널: GPS L1/L2/L5 글로나스 L1/L2 BDS B1/B2/B3 갈릴레오 E1/E5a/E5b/E6b 정확성: 수평: 0.8cm + 1ppm 고도: 1.5cm + 1ppm 안테나: 임피던스: 50옴 편광 모드: 오른쪽- 손으로 원형 편광 수평 적용 각도: 360° 출력 정재파: ≤ 2.0 최대 이득: 2.8dBi</p>	<p>테스트 결과가 편향될 수 있음 대기에 의한 조건, 기준선 길이, GNSS 안테나 유형, 다중 경로, 수 눈에 보이는 위성, 그리고 위성 기하학. 고려하지 않고</p>
<p>측량 RTK + 브라켓</p>	<p>지원되는 채널: GPS L1/L2/L5 글로나스 L1/L2 BDS B1/B2/B3 갈릴레오 E1/E5a/E5b/E6b 정확성: 수평: 0.8cm + 1ppm 고도: 1.5cm + 1ppm 안테나: 임피던스: 50옴 편광 모드: 오른쪽- 손으로 원형 편광 안테나 축 비율: ≤ 3dB 수평 적용 각도: 360° 출력 정재파: ≤ 2.0 최대 이득: 5.5dBi</p>	<p>가능한 안테나 위상 중심 오프셋 오류입니다. 사용하는 것이 좋습니다 1km 수신기 기본이고 좋음 안테나 성능 측정.</p>

2m 연장폴	지원됨	
휴대폰 마운트	지원됨	
GCP 컬렉션 베이스	지원됨	
케이스	크기 : 42cm×34cm×18cm 시스템포함 무게: 6.6kg	

## 7.2 보호 케이스 슬롯



- 1 측량 등급 RTK모듈. 2휴대폰 거치대. 3 배터리. 4. 사용 설명서 및 USB 데이터 케이블.  
5. 장치 본체. 6 표준 RTK모듈. 7GCP 컬렉션 베이스.