

# SESOS A

최적의 농업 솔루션, 농업용 방제드론 전용 초정밀 비행제어장치.

사용자 설명서 V.1.01

2024/05/16



본 제품 및 매뉴얼에 대한 지적재산권은 헬셀에 있으며, 서면 허가 없이는 어떠한 조직이나 개인도 재생산, 복사 및 출판할 수 없습니다. 인용 또는 출판된 경우에는 헬셀로 출처를 표시해야 하며, 매뉴얼은 원래의 의도와 다르게 인용되어서는 안 됩니다.

본 사용자 설명서는 온라인 페이지로 제공되며, 성능의 업그레이드 및 사용의 편의를 위하여 예고 없이 업데이트 됩니다.

## [ 목차 ]

### 면책 조항 지침

<b>1. 제품 목록</b>	-----	<b>6</b>
<b>2. 시스템 연결 도표</b>	-----	<b>8</b>
2.1 시스템 설치		
2.1.1 메인 비행제어장치 설치		
2.1.2 GPS 설치		
2.1.3 듀얼 안테나 RTK 설치		
2.1.4 레이더 설치		
2.2 앱 설치		
2.3 기능검사		
2.3.1 통신 점검		
2.3.2 조종기 보정		
2.3.3 모터 점검		
2.3.4 유량계 보정		
2.3.5 비행 보정		
<b>3. 비행 디버깅</b>	-----	<b>20</b>
3.1 나침반 보정		
3.2 시동 / 잠금		
3.3 센서 디버깅		
<b>4. 작업</b>	-----	<b>24</b>
4.1 AB 지점 모드		
4.1.1 AB 지점 작동 프로세스		
4.1.2 AB 모드에서 비행 중 실시간 조정		
4.1.3 AB 모드 중단점 연속비행		
4.1.4 장애물 회피를 위한 AB 모드		
4.1.5 AB-T 패턴		

## [ 목차 ]

### 4.2 자율주행 모드

#### 4.2.1 구획 매핑

#### 4.2.2 항공 경로 계획

#### 4.2.3 자율 비행

#### 4.2.4 자율 비행 -과수 모드

## 5. 앱 사용 설명

----- 50

### 5.1 계정 등록

### 5.2 내계정

### 5.3 관리

#### 5.3.1 장비 관리

#### 5.3.2 팀 관리

#### 5.3.3 구획 관리

#### 5.3.4 구획 작업 기록

#### 5.3.5 임무 관리

### 5.4. APP 설정 상세정보

#### 5.4.1 원격 제어 설정

#### 5.4.2 채널 설정

#### 5.4.3 모터 검사

#### 5.4.4 작물 보호 설정

#### 5.4.5 비행 설정

#### 5.4.6 비행 보정

#### 5.4.7 로그 기록

#### 5.4.8 버전 정보

#### 5.4.9 테스트 중 구성 요소 조정

#### 5.4.10 지형타점기 설정

#### 5.4.11 워터펌프 보정

#### 5.4.12 드론(작업기기) 유형

#### 5.4.13 기타 설정

## 부록

----- 76

### 부록 1 LED 표시등 별 의미

### 부록 2 듀얼 안테나 방향 탐지 RTK 모듈 램프

## 주의 사항 및 기술 지원

## [ 면책 조항 ]

SESOS A 비행 컨트롤러는 정밀비행제어를 위하여 설계된 농업드론 전용 제품입니다. 제품 사용 전 반드시 사용설명서를 정독하여 주십시오. 이 제품을 설치 및 사용한다는 것은 면책 조항을 수락한다는 것을 의미합니다. 만 18세 이상의 사용자에게 설치를 권장합니다.

헬셀은 본 제품을 드론 제어를 위한 전문 비행 컨트롤러로 개발했으며, 고정밀 고품질 부품을 사용하여 드론 비행 시 매우 안정적이고 정밀하게 제어할 수 있도록 제작했습니다.

**본 제품은 정교한 설정이 필요하며 기본적으로 전문적인 기계 능력과 지식을 필요로 합니다. 본 제품은 헬셀에서 제공하는 문서 이외의 방식으로 제품을 사용하지 마십시오. 사용자의 안전 사고 예방을 위하여 올바르게 작동하고 제품 파손이나 상해, 부상 등을 방지하려면 사용 전 사용 설명서의 모든 지침과 주의를 읽고 따르는 것이 매우 중요합니다.**

비행 제어 소프트웨어 '데메테르'를 사용하여 비행 값을 설정할 때는 안전을 위해 드론에서 프로펠러를 분리할 것을 강력히 권장합니다. 드론을 비행하기 전에 전원 공급 장치가 올바르게 작동하는지, 배선이 정확한지, 드론이 사람, 장애물 및 위험한 물체로부터 멀리 떨어져 있는지 확인하세요.

무료로 제공되는 소프트웨어의 사양 및 기능은 업데이트 또는 내부 사정에 따라 변경되거나 서비스 종료될 수 있습니다.

**제품 불량으로 인한 수리 및 교환은 구매하신 SESOS A 제품에 한하며, 그 외의 상해, 물질적 파손 및 피해, 사용자 부상, 장착 제품 (기체 등) 파손 등의 사고에 대해서는 법적 책임 및 보상 책임이 없음을 고지드립니다. 구매 전 본 고지사항의 세부 내용을 반드시 정독하여 주시고 구매를 결정하여 주시기 바랍니다.**

아래의 경우 헬셀은 본 제품의 사용으로 인해 발생 하는 직간접적인 재산상의 손해나 신체적 상해에 대하여 책임 및 보상을 지지 않습니다.

1. 사용자가 본 설명서를 사용할 때 본 설명서의 올바른 지침을 따르지 않는 경우.
2. 사용자의 드론 자체 강도가 너무 낮고 구조가 손상된 경우.
3. 사용자가 사용한 타사 제품으로 인해 드론이 오작동을 일으킨 경우.
4. 사용자의 주관적인 판단에 따른 부적절한 조작.
5. 사용자가 타인을 의도적으로 표적으로 삼은 경우.
6. 사용자가 제품이 비정상적인 작동 상태임을 알면서도 비행 위험을 감수하는 경우.
7. 사용자가 강한 자기 간섭, 무선 간섭 및 정부 금지 지역 또는 시야가 차단되어 드론의 자세를 판단할 수 없는 지역에서 비행하는 경우.
8. 사용자가 비행에 적합하지 않은 악천후 조건에서 비행하는 경우.
9. 사용자가 헬셀에서 생산한 제품 및 액세서리를 개인적으로 분해 및 개조하여 드론이 제대로 작동하지 않는 경우.
10. 사용자가 음주 또는 약제 복용과 같은 주관적인 행동으로 인한 정신 상태 불량 또는 건강 문제라는 객관적인 요인으로 비행하는 경우.
11. 기타 헬셀의 제품이 아닌 다른 제품으로 인해 발생한 헬셀의 책임 범위에 속하지 않는 손실.
12. 국내 항공법규를 준수하여 제품을 사용하지 않은 경우.

## [ 지침 ]

헬셀의 SESOS A 비행 제어장치를 구매해 주셔서 감사합니다. 드론과 비행 제어장치를 설치하는 방법은 사용 설명서를 참조하세요. 안전한 비행을 즐기세요!

### 주의 :

1. 본 사용 설명서는 헬셀에서 제공하는 비행 제어 소프트웨어 '데메테르'와 함께 사용해야 합니다. 매뉴얼과 일치하지 않는 부분이 있을 경우 비행 제어 소프트웨어를 기준으로 설치하시기 바랍니다.
2. 제품 설치 시 전원을 강제로 분리하면 손상될 수 있으므로 절대로 분리하지 마세요.

설치에 문제가 발생하면 헬셀의 기술 지원팀 또는 판매자에게 문의하세요.

연락처 : 1688-5343, [sales@helsel.co.kr](mailto:sales@helsel.co.kr)

본 사용 설명서는 사전 통지 없이 수정 또는 업데이트될 수 있습니다. 최신 버전은 아래 링크와 QR 코드를 통해 확인할 수 있습니다.

사이트 : [www.helselgroup.com](http://www.helselgroup.com)

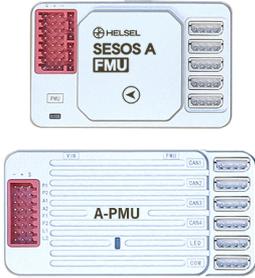


최신 매뉴얼 보러가기

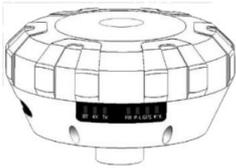
# 1. 제품 목록

## 기본 목록

이 제품을 사용하기 전에 아래 나열된 모든 품목이 제품 포장에 포함되어 있는지 확인하세요.  
누락된 품목이 있으면 당사에 문의해 주세요.

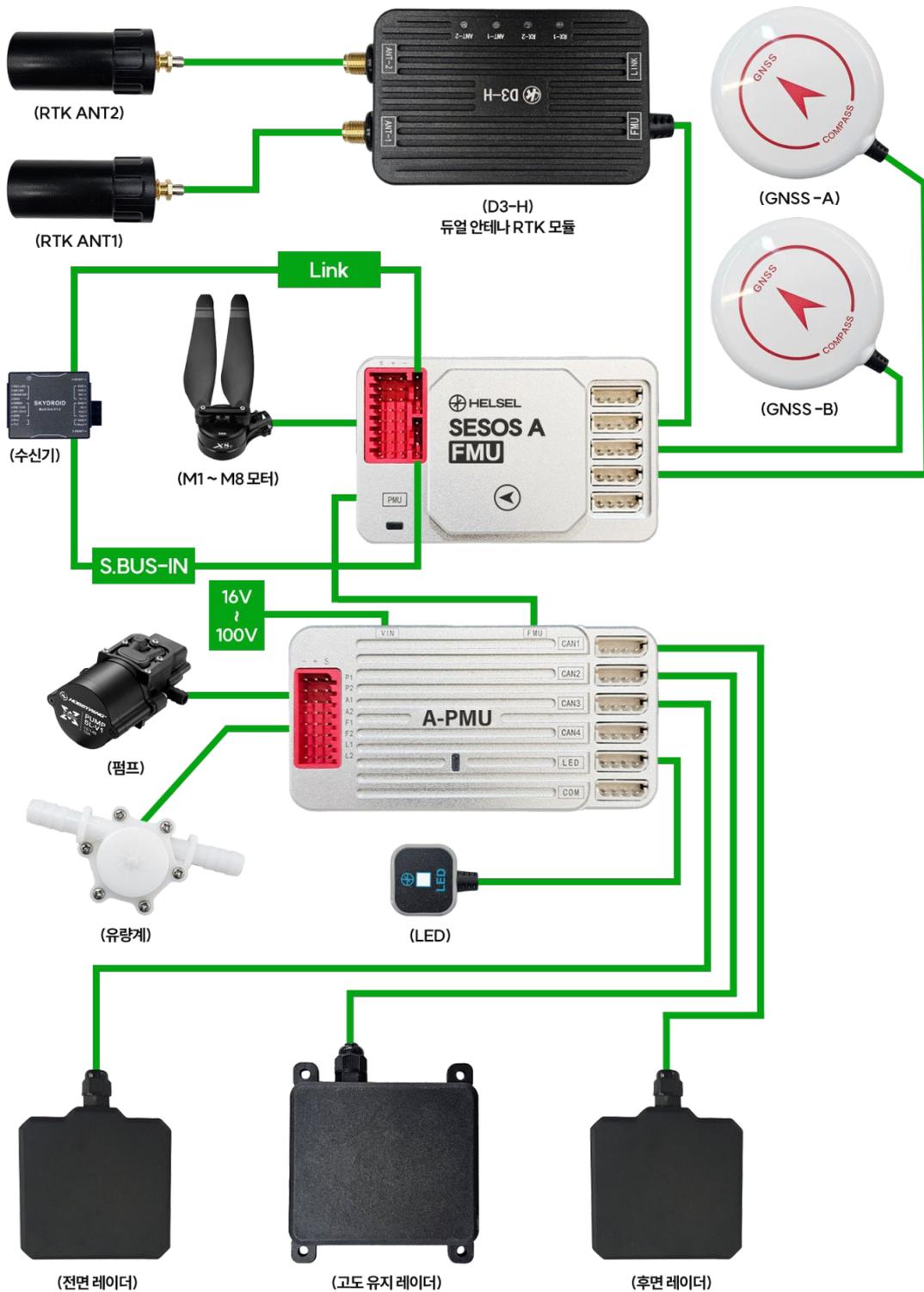
제품사진	부품명	제원
	메인 비행제어장치 FMU+PMU (표준설정)	SESOS A-FMU: 크기: 73 * 41 * 19 mm 중량: 65g 작동전압: 5V SESOS A-PMU: 크기: 88 * 44 * 16 mm 중량 : 75g 작동전압: 20 ~100V
	GNSS (표준설정)	크기: 64 * 64 * 14mm 중량: 60g 위성:GPS+GLONASS+바이두
	LED모듈 (표준설정)	LED모듈 -부록 1 참고
	유량계 FM-L	중량: 40g 압력저항: 0.8MPa 전기력: AC500V 50Hz
	커넥터	PMU 전원선, PMU / FMU 연결선, 예비선 2 개

별도구매 품목

제품사진	부품명	제원
	데이터링크조종기 (별도구매)	1)Ntrip 네트워크 지원 RTK 및 클라우드 모바일 베이스 스테이션 2)SIYI와 Skydroid지원
	지상 고도유지 레이더 (별도구매)	크기: 82.4*74.2*20 mm 중량: <50g 측정범위: 0.3 ~ 15 m
	전면 / 후면 장애물 회피 (별도구매)	크기: 67.5*66*16.5 mm 중량: 80g 감지거리: 1~25 mm
	RTK 지상 스테이션 RTK-G-MP (별도구매 / 출시예정)	1) 모바일 기지국 지원 기지국 클라우드 서비스 지원 2)Ntrip 네트워크 지원 RTK 지형타점기(옵션) 3)LED모듈은 부록 2 참조
	지형 타점기 (별도구매)	크기: 55.6*50.7*43 mm 중량: 65g 측정 정확도: 단일점(1.5 mm) RTK(2cm)
	RTK 포지셔닝 모듈 (별도구매)	크기: 85 * 49 * 21 mm 중량: 100g 작동전압: 5V 위성:GPS+GLONASS+바이두 듀얼 안테나 지원 방향 식별 LED 설명은 부록 4 참조

## 2. 시스템 연결 도표

관련 상품을 표시하는 도표입니다. 도표의 구성은 구매하는 제품에 따라 달라집니다.

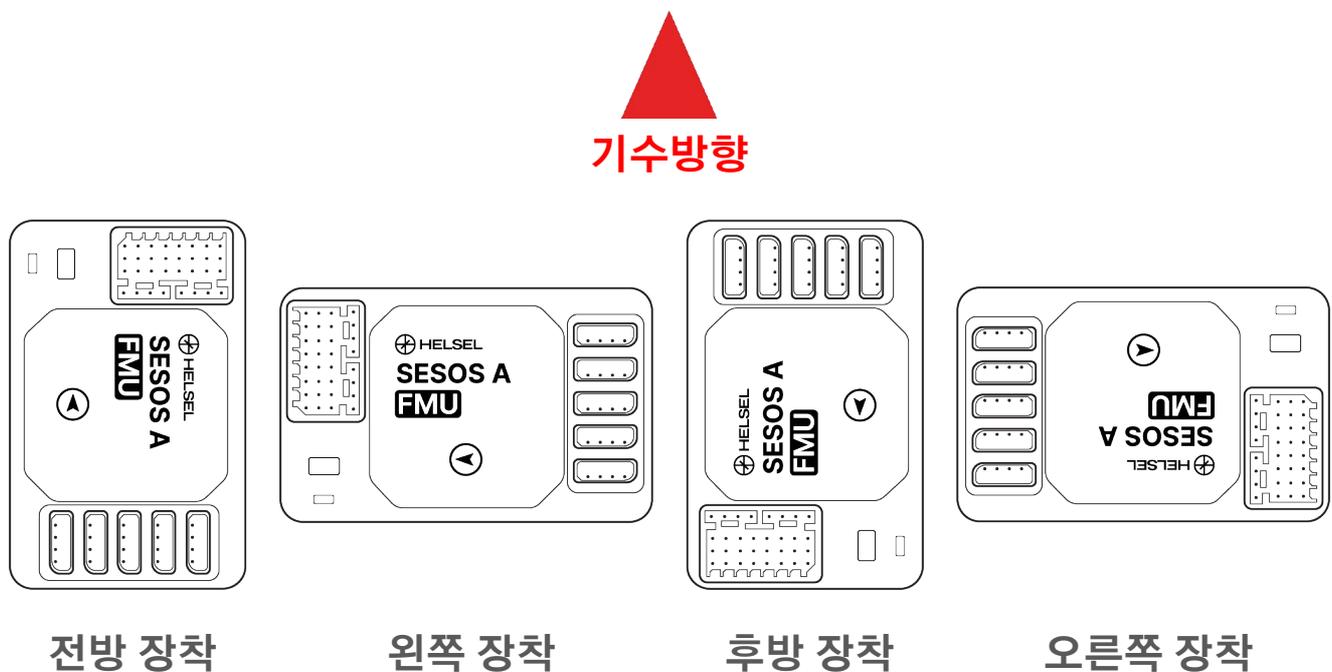


## 2.1 시스템 설치

### 2.1.1 메인 비행제어장치 설치

- 1) 설치 참고사항
  - 비행 중 진동으로 인한 드론의 불안정성을 방지하기 위해 드론 프레임에 수평으로, 그리고 가능한 한 드론 중앙에 가깝게 장착합니다.
  - 메인 비행제어장치를 설치할 때, SESOS A 로고가 인쇄된 부분이 위쪽을 향해야 합니다. 설치 방향은 앞, 뒤, 왼쪽, 오른쪽 네 방향으로 나눌 수 있으며, 기본값은 전방 설치입니다. 작은 삼각형 로고 끝의 각도가 드론 전면 방향과 일치해야 합니다. 오른쪽 방향으로 설치하는 경우 아래 그림과 같이 작은 화살표가 드론의 오른쪽을 가리켜야 합니다.

그림 : 메인 비행제어장치 설치 방향

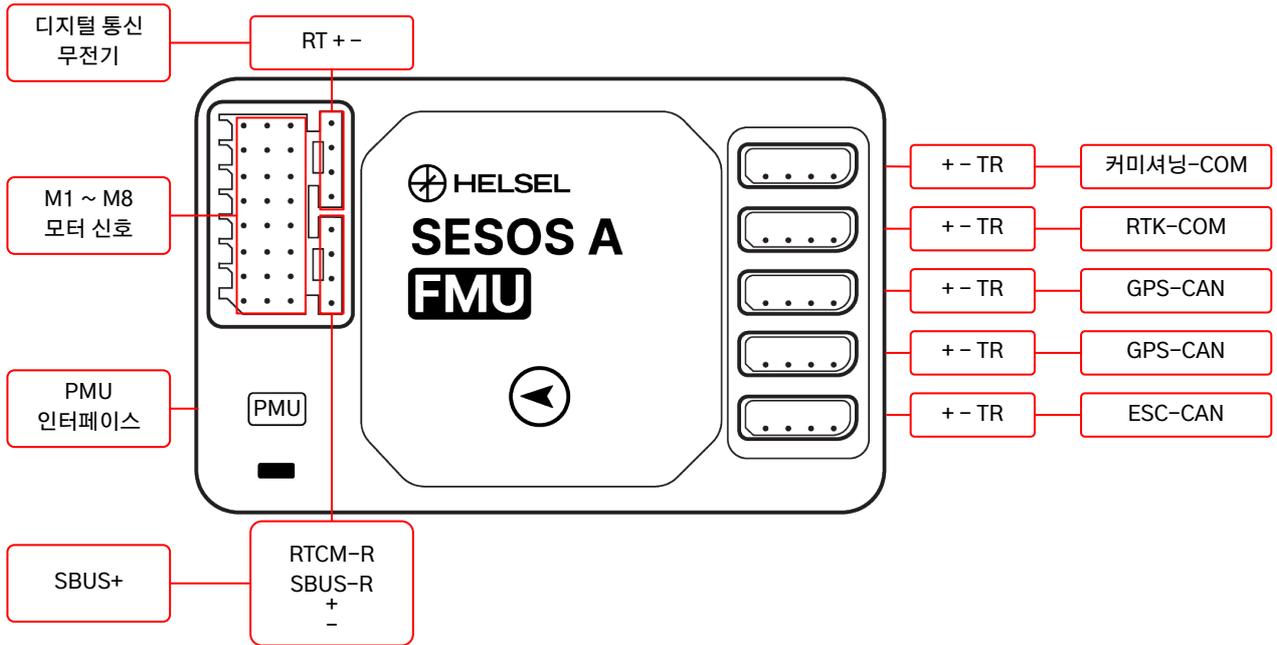


메인 비행제어장치를 설치한 후 GNSS 모듈, LED 모듈, 전기 제어 신호선, 워터 펌프, 유량계 및 기타 필요한 장비를 연결합니다.

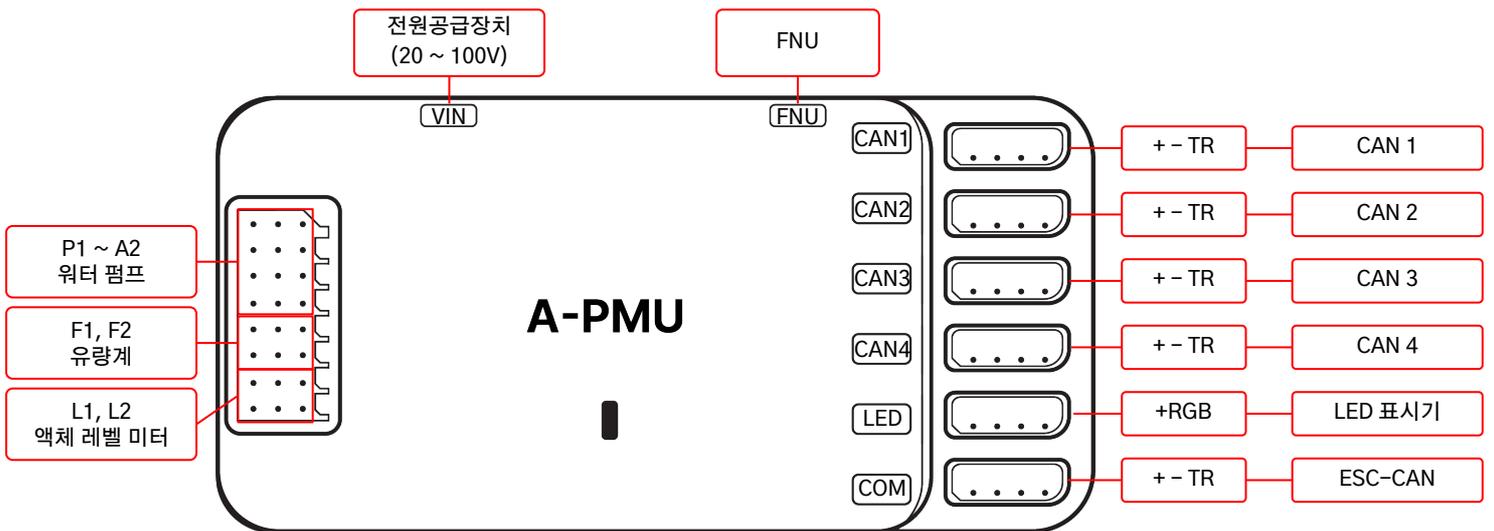
주의 : 메인 비행 제어장치에는 신호와 접지만 연결해야 한다는 점에 유의하세요.

2) 메인 비행제어장치 핀 인터페이스 정의 :

FMU 인터페이스



PMU 인터페이스



3) SESOS A 비행제어장치 메인 인터페이스

SESOS A 비행 제어장치는 다양한 드론 형태를 지원하며, 주요 화면면 기능은 다음과 같습니다.

FMU 포트	함수 선언	PMU 포트	함수 선언
디지털 커뮤니케이션 스테이션	전송링크 연결(수신링크)	VIN	전원 공급 장치 (20-100V)
M1 ~ M8	모터 화면면 #1~8	FMU	FMU 연결 (XT30 2+2 선)
PMU joggle	PMU 연결(XT30 2+2선)	P1	펌프 1
S-BUS+	SBUS-R + -SBUS 라인에 연결	P1	펌프 2
	RTCM-R 은 Rtcn 데이터를 연결합니다.	A1	입제 배선
CAN 통신	CAN 통신 지원	A2	입제 배선
GPS-CAN	GNSS 마스터 / 슬레이브 모듈 연결	F1	유량계 1
	GPS-CAN 공통	F2	유량계 2
RTK-COM	마찬가지로 두 개의 GPS-CAN은 공통점이 있습니다.	L1	Disoff / 소재센서1
테스트-COM	대기 스트링 입	L2	약재중단 / 소재센서 2
		CAN1~4	CAN 장비 (12V 출력)
		LED 파일럿 램프	LED 모듈
		COM	대리 스트링 입



[ 참고 ]

FMU RTK COM 선재 배열 색상

5V(빨간색) - GND(갈색) - T1(주황색) - R1(노란색)

PMU CAN1~4 라인 배열 색상

12V(빨간색)-GND(갈색) - CANL(주황색) - CANH(노란색)

### 2.1.2 GPS 설치

설치 참고사항 :

- GPS 모듈을 설치할 때는 글자가 표시된 면이 위를 향해야 하며, 작은 삼각형 로고의 뾰족한 모서리가 부분이 드론 기수에 맞춰져 있어야 합니다.
- GPS 모듈은 자기에 민감한 장비이므로 다른 전자 장비 및 강한 자성 물질로부터 멀리 떨어진 곳에 설치 및 사용해야 하며, 프레임 상단에서 높이 10cm 이상의 GPS장착대를 사용하여 설치해야 합니다.

### 2.1.3 듀얼 안테나 RTK 설치

설치 참고사항 :

- RTK 모듈에 포함되는 2개의 안테나는 앞뒤(1 뒤, 2 앞)와 왼쪽,오른쪽(1 왼쪽, 2 오른쪽)에 설치 할 수 있습니다. 앱에서 안테나가 ANT1 및 ANT2로 올바르게 표시되어 있는지 확인하세요.
- 두 안테나 사이의 거리는 최소 20cm 이상 떨어져 있어야 합니다.  
\*두안테나의 설치 거리가 멀어질수록 정확도는 높아집니다.

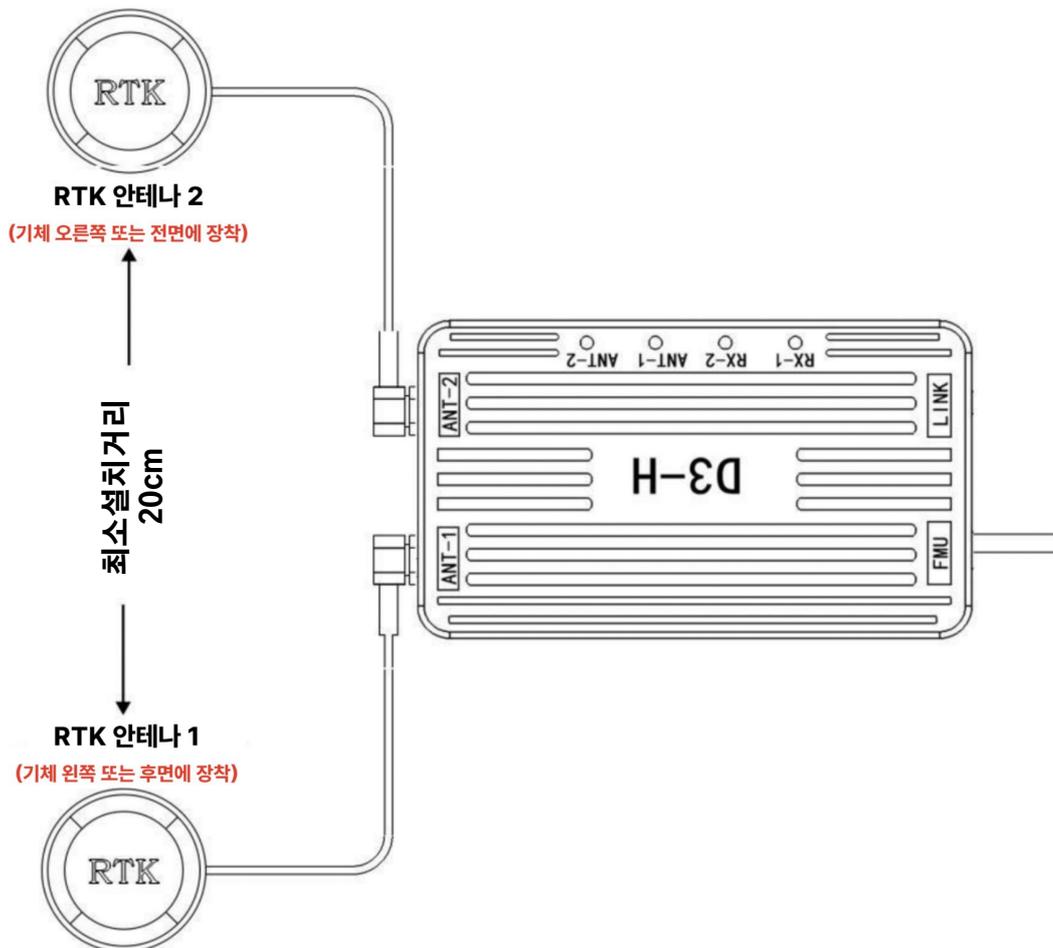
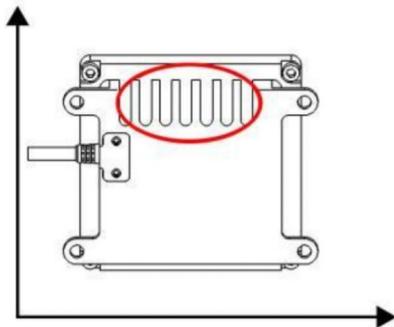


그림 : RTK 듀얼 안테나 설치 도표

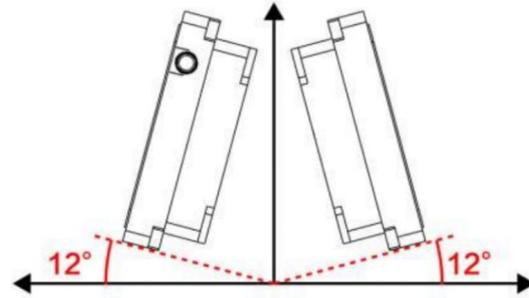
### 2.1.4 레이더 설치

- 드론의 지형 추종 레이더는 차폐 없이 기체 하단에 수평으로 설치됩니다.
- 장애물 회피 레이더는 드론의 전면 또는 후면에 장착되며 후면 히트싱크가 12도 각도로 위쪽을 향하도록 장착됩니다

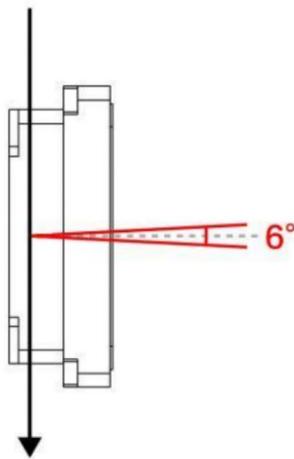
#### 장애물 회피 레이더 설치 지침



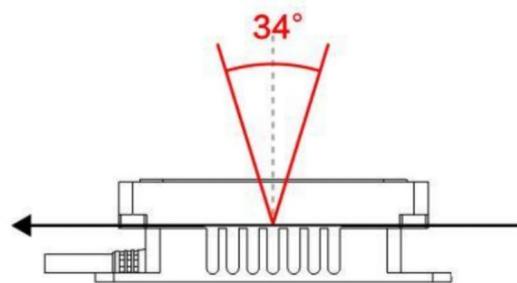
입구에서 위쪽으로 장착



장애물 회피 레이더 설치 각도는 0° ~ 12° 범위에서 12°의 설치 각도를 권장하므로 최상의 장애물 회피 효과를 얻을 수 있습니다.



상단 및 하단 스캔 범위 6°



34° 왼쪽/오른쪽 스캔 범위



코드 접미사 '-F'는 전방 장애물 회피 레이더

코드 접미사 '-B'는 후방 장애물 회피 레이더

그림 : 장애물 회피 레이더 도표

## 2.2 앱 설치

“데메테르” 비행 제어 소프트웨어 앱은 안드로이드 4.2와 호환되며, 아래 QR 코드를 스캔하여 직접 다운로드하여 설치할 수 있습니다.

사이트 : [www.helselgroup.com](http://www.helselgroup.com)



설치가 완료되면 개별 사용자는 앱에서 직접 새 사용자를 등록할 수 있습니다. 55페이지 계정 등록 섹션의 사용자 등록을 참조하세요.

## 2.3 기능검사

시스템 모듈 배선을 연결한 후 모듈의 연결 및 “데메테르” 앱 상에서 동작이 정상적인지 확인해야 합니다. 드론에서 프로펠러를 분리한 후 기능검사를 수행하세요.

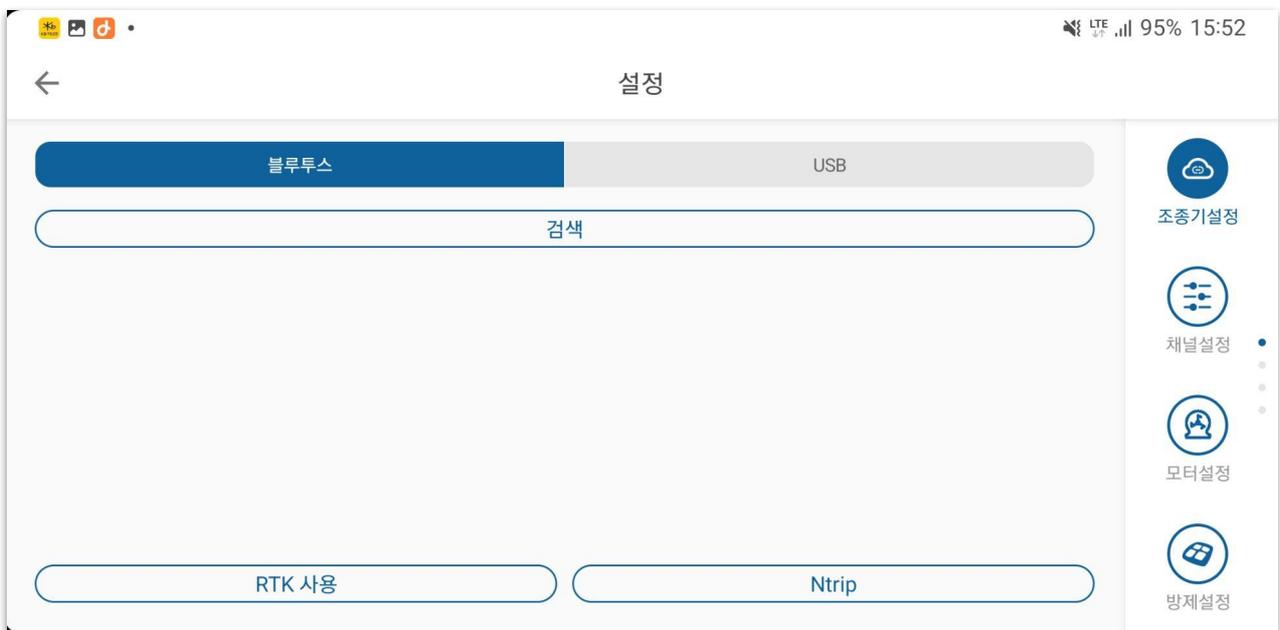
### 2.3.1 통신점검

드론의 전원을 켜고 조종기의 전원을 켭니다. (조종기의 통신 모드를 호환 가능한 모드로 전환해야 하며, 이는 조종기 앱에서 설정할 수 있습니다). “데메테르” 앱을 열고 설정 --> 조종기 설정 --> 블루투스 연결로 이동합니다. 조종기의 블루투스 연결을 선택하면 연결에 성공하면 “리모컨이 연결되었습니다”라는 메시지가 표시됩니다. 채널 확인 페이지에서는 조종기의 각 채널별 방향타 볼륨을 확인할 수 있으며, 디버그 페이지에서는 비행 제어 상태 정보를 확인할 수 있습니다.

(참고 : 사용하시는 조종기에 따라 연결 방식이 다를 수 있습니다.)

조종기를 연결한 후 앱 상에서 채널 데이터(수치)가 나타나지 않으면 다음을 확인해 주세요.

1. 조종기와 수신기가 정상적으로 접속되었는지 확인하세요.
2. 비행 제어장치와 수신기 간의 연결이 올바른지 확인하십시오.(예 : 비행제어장치 Tx가 수신기 Rx에 연결 혹은, 비행제어장치 Rx가 수신기 Tx 연결)
3. 수신기의 통신 속도(Bound Rate)가 올바른지 확인하세요. 또는 조종기 설정의 오른쪽 상단에 있는 “수신기 설정” 버튼을 클릭합니다.
4. 비행 제어장치가 업그레이드 상태인지 확인하세요. (LED표시등이 흰색으로 5회 깜빡이며, 드론이 연결된 후 애플리케이션이 업그레이드 중임을 알립니다.)



### 2.3.2 조종기 보정

조종기 각 채널의 방향타 움직임을 “데미테르” 앱의 채널 확인 페이지와 비교하여 앱에 표시된 것과 달리 각채널이 반대로 움직이면 조종기 제조사의 채널 설정 소프트웨어에서 방향타를 반대로 전환 설정합니다. 채널 1~4의 제어 범위가 (100, 200) 사이인지, 채널 5~8의 제어 범위가 (110, 190) 사이인지, 채널의 오차는 3%를 넘지 않아야 하며, 3%를 넘으면 앱에 빨간색 문자가 표시됩니다.

조종기 보정 단계는 아래와 같습니다.

- 먼저, 각 채널의 정방향과 역방향이 설정이 완료되고, 조종기의 모든 미세 트림 조정이 “0”으로 돌아가고 모든 채널 커브가 기본값으로 설정합니다.
- 조종스틱과 토글,다이얼 스위치 (1~8 채널)를 중앙에 놓고 “데미테르”앱 채널 확인 페이지에서 조종기 보정 버튼을 클릭하여 조종기 보정 모드로 들어가면, 이때 앱에서 “모든 조종스틱과 레버를 중간에 위치에 놓고 확인을 클릭하여 보정을 시작하십시오” 라는 메시지를 표시하고 확인 버튼을 클릭하면 앱에서 “조종기 보정하세요”라는 음성 나오고 LED 표시등이 보라색으로 3회 깜빡이며 조종기 보정 모드로 진입합니다. 모든 채널(1~8채널)에 해당하는 조종스틱 또는 토글스위치를 밀어 각각의 최대 위치로 이동시켜주는 작업을 여러번 반복하면 모든 채널(1~8채널)이 보정됩니다.
- 위의 작업을 완료한 후 “확인” 버튼을 클릭하여 조종기 보정 모드를 종료하면 LED 표시등이 정상적으로 깜박이면서 보정이 완료됩니다.

- 조종기 보정 작업을 완료한 후 앱상에서 다양한 방향타 값에 대한 설정 및 보정이 올바른지 확인합니다.

The screenshot shows the '설정' (Settings) screen. At the top right, there is a red-bordered button labeled '조종기 보정' (Control Calibration). The main area contains a list of settings:

Setting Name	Value	Unit/Status
채널 1 롤 (Channel 1 Roll)	150	
채널 2 피치 (Channel 2 Pitch)	150	
채널 3 스로틀 (Channel 3 Throttle)	150	
채널 4 요 (Channel 4 Yaw)	150	
채널 5 비행모드 (Channel 5 Flight Mode)	150	GPS
채널 6 AB포인트 (Channel 6 AB Point)	110	준비 (Ready)
채널 7		

On the right side, there is a vertical menu with icons and labels:

- 조종기설정 (Control Settings)
- 채널설정 (Channel Settings)
- 모터설정 (Motor Settings)
- 방제설정 (Control Surface Settings)

동영상 튜토리얼 : <https://youtu.be/22aetSa999c?si=wBAkf6oPXVaEaANg>

### 2.3.3 모터 점검

- 1) 변속기 보정 (일반설정)  
 프로펠러(실내에서 시동 불가)를 제거하고 조종기의 에일러론과 스로틀을 동시에  
 최대로 밀어주고 비행 제어장치와 변속기에 전원을 인가하면 변속기는 띵띵하는  
 신호음을 내며 보정 모드로 들어가고 보라색 표시등이 4번 ●●●● 깜박입니다.  
 에일러론이 중앙으로 돌아오고 스로틀이 최하단으로 내려오면 변속기에서 신호음이  
 울리며 보정이 완료됩니다.  
**FOC 변속기는 보정을 지원하지 않으며 보정 할 필요가 없습니다.**

**주의 : 반드시 프로펠러를 제거한 상태에서 보정을 진행하세요.**

- 2) 모터 점검  
 드론에 전원을 연결하고 모터 확인 페이지로 들어가 모터 1~8번 뒤에 있는 확인 버튼을  
 클릭하여 모터의 회전방향이 올바른지 확인합니다.  
 모터 점검 중 앱의 모터 점검 페이지에 신호가 출력되지만 모터가 회전하지 않으면 “고급  
 설정 -> 연산”에서 공회전속도를 한 단계 높게 설정해 보세요.



### 2.3.4 유량계 보정

정확한 약제 살포를 위하여 SESOS A 시스템은 유량계 보정 기능을 제공합니다.

- 1) 유량계 보정  
 약통의 크기가 20L인 경우 20L의 물을 정확하게 채우고 유량계 보정 페이지로 들어가 약통 용량에 20을 입력하고 매개변수에 0을 입력 한 다음 유량계 보정을 클릭하면 워터 펌프가 자동으로 작동하여 물을 분사하고 약통 내부의 물 분사가 끝날 때까지 기다린 다음 워터펌프가 자동으로 꺼질 때까지 기다리면 유량계 보정이 완료됩니다.
- 2) 펌프 보정은 추후 지원됩니다.

### 2.3.5 비행 보정

- 1) 전압 보정  
 비행 제어 시스템에서 감지한 전원 배터리의 전압이 배터리의 실제 전압과 다를 수 있으므로 이때 전압 보정을 수행해야 합니다. 비행 보정 페이지의 실제 전압 섹션에서 배터리의 실제 전압을 입력하고 보정을 클릭하여 전압 보정을 완료합니다.

*참고: 전압 차이가 너무 크면 보정이 불가능하므로 과도한 차이의 원인을 확인해야 합니다.*

### 3. 비행 디버깅

#### 3.1 나침반 보정

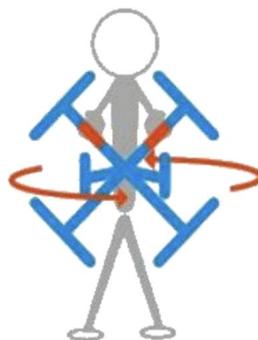
비행제어장치 설치 및 점검 작업이 완료되면 드론 비행을 위해 야외로 이동합니다. 시험 비행 전에는 반드시 나침반 보정을 진행해야 하며, 보정 방법은 아래 그림과 같습니다:

- 조종기를 연결하고 앱의 “보정” 페이지로 들어가서 나침반 보정(Mag.Calib.) 버튼을 클릭하면 LED 표시등이 녹색으로 바뀌고 수평 보정 모드로 들어갑니다. 아래 그림과 같이 기체를 수평상태로 유지하며 LED 표시등이 파란색으로 변할 때까지 계속 회전합니다.



수평으로 회전

- LED 표시등이 파란색으로 바뀌면 GPS 전면방향이 지상을 향하도록 드론을 수직상태로 유지하며 파란색 LED표시등이 꺼졌다 깜박일 때까지 계속 회전합니다.



수직으로 회전

- 파란색 LED가 꺼졌다가 깜박이면 보정에 성공한 것이고, 빨간색 LED가 오랫동안 켜지면 보정에 실패한 것이므로 처음부터 다시 보정작업을 수행합니다.

### 3.2 시동 / 잠금

시동(왼쪽 스틱 7시, 오른쪽 스틱 5시 방향 동시 조작) : 인공위성(권장 : 20개 이상)이 충분히 검색되고 앱에 알람이 표시되지 않을 때까지 기다린 다음 아래의 좌측 그림처럼 조종기 스틱을 동시 조작하면 잠금 해제되며 프로펠러가 공회전합니다. 기체는 스로틀을 위로 밀어 올려야만 이륙합니다.

모터 정지 (왼쪽스틱 5시, 오른쪽스틱 7시 방향 동시 조작 ) : 착륙 후 스로틀을 최하단으로 내리면 모터가 정지합니다. 또한, 아래의 우측 그림처럼 조종기스틱을 동시 조작하여 수동으로 멈출 수 있습니다. 기체가 공중에 있을 때에도 모터를 강제로 멈출 수 있습니다.(비상 정지)

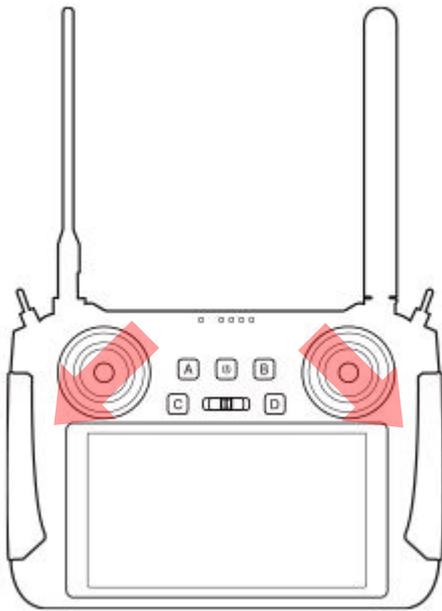


그림 : 시동

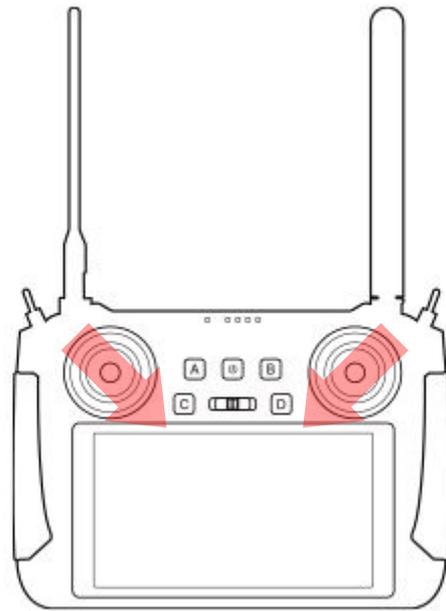


그림 : 잠금

### 3.3 센서 디버깅(PID)

처녀 비행의 경우 설정이 모두 올바르게 되었는지 확인합니다. 장애물이 없는 열린 공간에서 인공위성이 잘 검색될 때까지 기다린 후, GPS 모드에서 모터 시동을 걸고 이륙하여 공중에서 비행 상태를 확인하며 매개변수(PID)를 조정합니다.

#### [ PID 조정 참조 ]

① R/P게인 : 자세 모드에서 기본감도값을 조정할 수 있으며, 기본값 120을 사용할 수 있습니다.(30인치 이하의 프로펠러를 사용하는 드론은 이 매개변수를 100으로 설정하세요). 자세 모드에서 스틱을 움직이지 않고 드론의 자체 안정화 기능을 관찰합니다. 조종스틱을 조금씩 움직여 주며 중앙 복귀 시 기체가 수평을 빠르게 회복하는지 확인하고, 그렇지 않은 경우 매번 값을 5씩 늘리는 것입니다. 기체가 약간 흔들릴 때까지 감도를 높인 다음 감도를 20%씩 하향 조정하여 적절한 감도값을 연습합니다. 기본 감도를 180을 초과하지 않도록 주의하세요. 그렇지 않으면 자체 진동이 발생할 위험이 커집니다.

② Y게인 : 회전 게인값의 조정 방법은 롤/피치 게인값 조절과 유사하며, 기체의 헤드를 좌, 후 회전 시키며 회전 감도값이 적당한지 확인합니다. 일반적으로는 기본값 260으로 비행 요구 사항을 충족시킬 수 있습니다. 바람이 부는 조건에서 헤딩이 좌우로 약간 회전하는 것으로 나타난다면 헤딩의 자체 안정화 능력이 충분하지 않은 것으로 한번에 10씩 추가하는 방식으로 게인값을 조각하며 안정화된 값을 설정합니다.

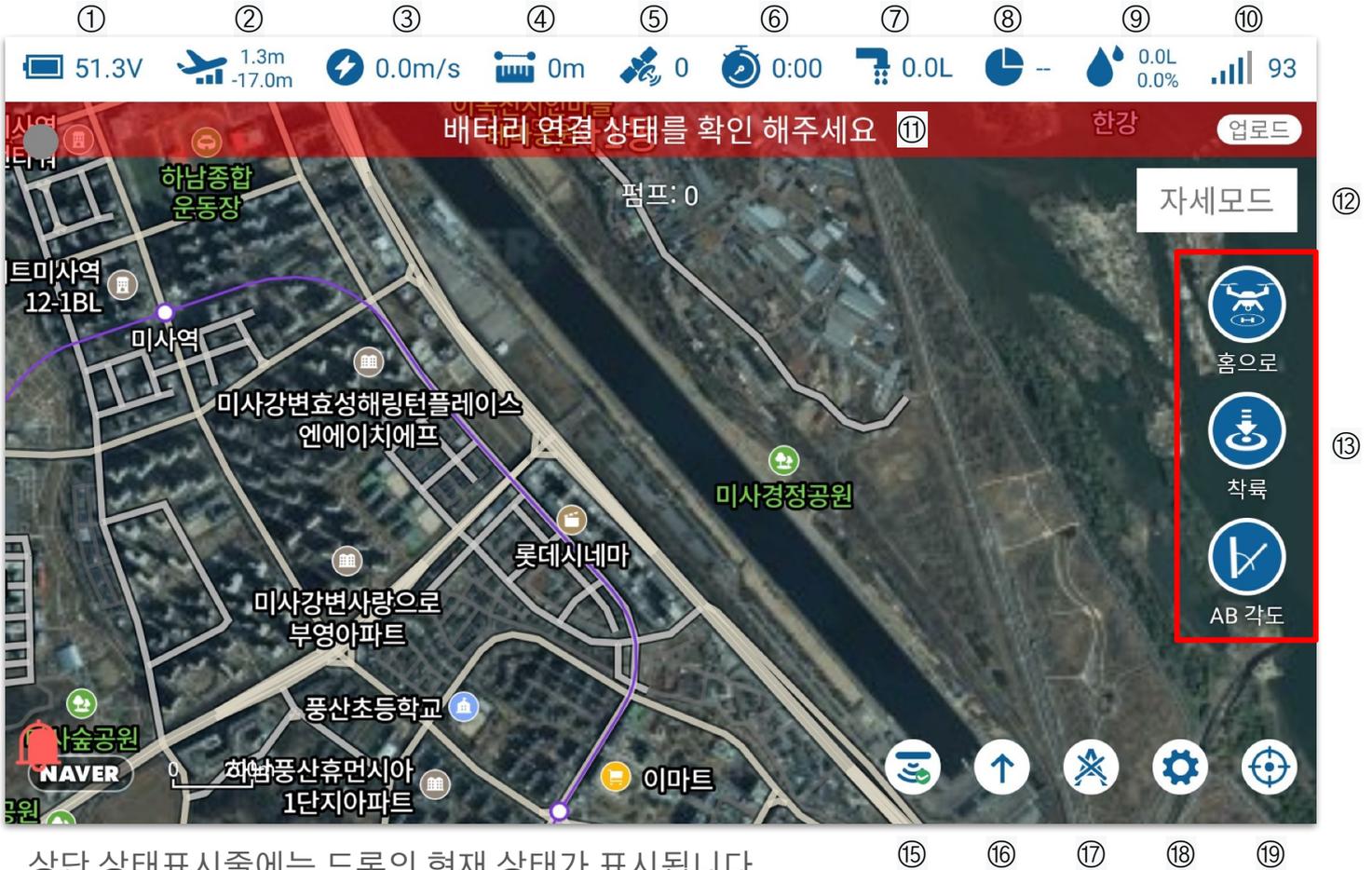
③ R/P/Y게인: 자세 감도는 드론이 비행 명령을 얼마나 빨리 또는 느리게 따르는지, 즉 비행 중 기체의 조종성을 조절하는 매개변수입니다. 기본 게인값이 잘 조정되었다면 빠른 R/P 스틱제어 / 최대치 러더 조작을 통해 기체가 각도에 얼마나 빠르게 반응하는지 확인합니다. (자세 모드에서 최대 각도는 20도로 제한됩니다). 스트로크 중에 기체의 반응이 느리다고 느껴지면 이 매개변수를 늘리고 자세 감도를 600을 초과하지 않도록 하세요.

④ R/P 댐핑: 이 계수는 드론의 안정성을 높이고 자체 흥분 진동을 어느 정도 방지하기 위한 것입니다. 기본 매개변수에서 기본/고도 감도를 어떻게 조정해도 기체의 흔들림을 막을 수 없는 경우 이 매개변수를 “0”으로 설정할 수 있습니다. 일반적으로 기본값인 3 또는 4로 설정하면 비행 요구 사항을 충족할 수 있습니다. 자세 모드에서 각도 복귀가 안정화되기 전에 복귀 위치에서 약간 흔들리는 것처럼 보이면 이 값을 한 번에 1씩 늘려서 10을 초과하지 않도록 하세요.

⑤ Y 댐핑: 이 계수는 회전 채널의 안정성을 높이기 위한 것입니다. 비행 요구 사항을 충족하기 위해 기본값은 3 또는 4입니다.

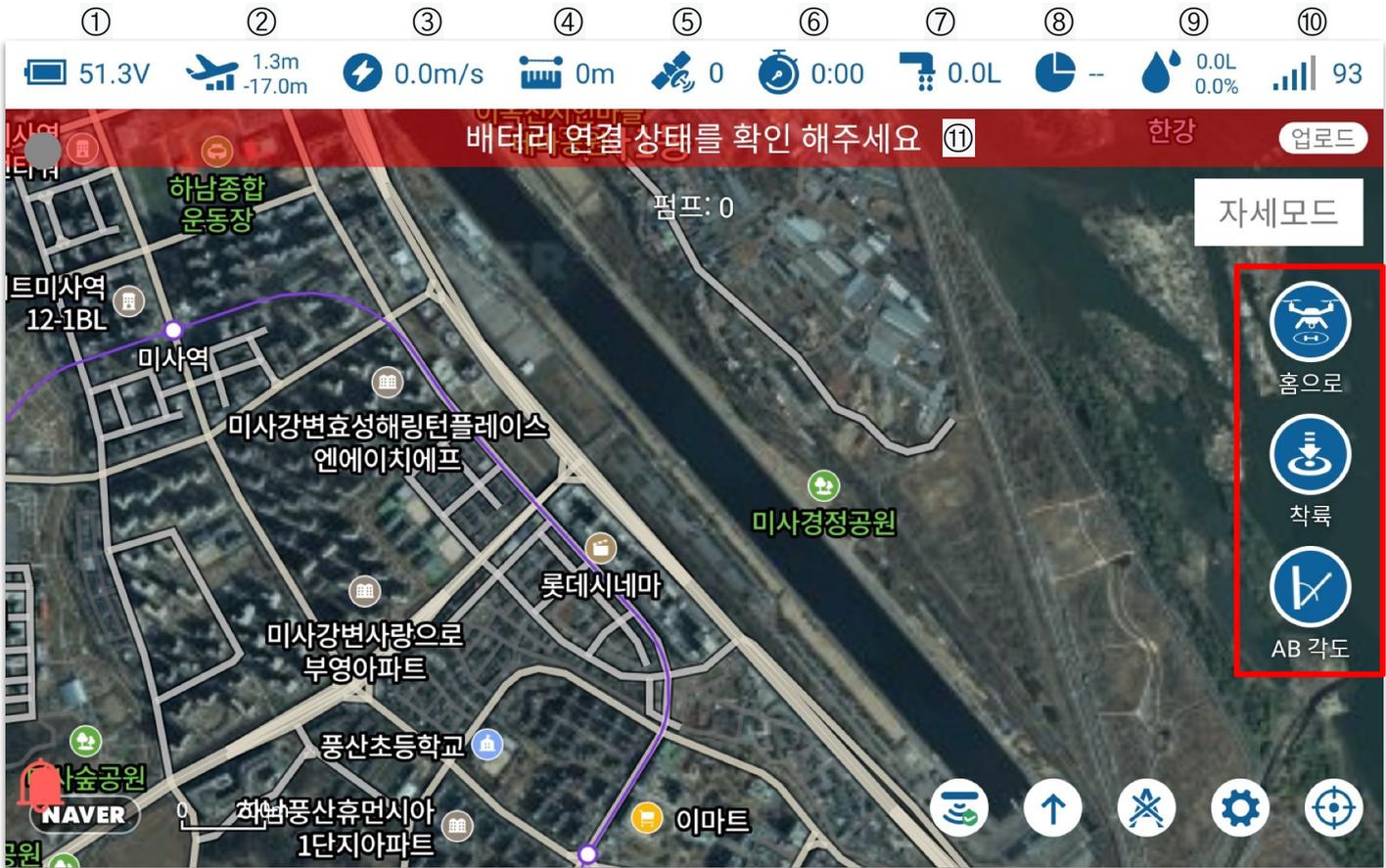
- ⑥ 높이 계수: 기본값 20은 요구 사항을 충족할 수 있으며, 드론의 진동이 커서 모터의 출력이 분명히 충분히 부드럽지 않고 모터의 회전이 급격히 증가 및 감소하는 것으로 보이는 경우 이 두 매개 변수를 15 또는 10으로 줄일 수 있습니다.
- ⑦ V-속도 계수: 스로틀의 응답 속도를 조정하고, 감지가 클수록 스로틀 응답이 빠르고, 감지가 작을수록 응답이 느려지며, 일반 드론 350 값은 요구 사항을 충족할 수 있습니다.
- ⑧ H-스피드 댐핑: 드론이 호버링할 때 바람에 강하지 않고 위치 드리프트가 큰 경우(50보다 크지 않음) 이 매개변수를 높일 수 있습니다.
- ⑨ H-속도 계수: 기본값 120, GPS 위치 모드에서 속도 추종 응답이 충분하지 않은 경우 이 매개변수를 증가시킬 수 있으며(150 이하), 속도 추종이 오버슈팅되는 경우 이 매개변수를 감소시킬 수 있습니다(80 이하). GPS 모드에서 제동 각도가 너무 크면 이 매개변수를 줄이고, 제동이 너무 느리면 이 매개변수를 늘릴 수 있습니다.
- ⑩ 브레이크 계수(“고급정보->연산”에서 확인): 기본 계수는 200이며, 계수가 높을수록 브레이크가 더 민감해지고 그 반대는 둔감해 집니다.

### 4. 작업



상단 상태표시줄에는 드론의 현재 상태가 표시됩니다.

- ① 배터리 전원 : 배터리 전원 아이콘을 클릭하면 세부 정보 페이지에 배터리 전원 아이콘이 나타납니다.
- ② 고도 정보 : 드론의 현재 고도가 나타납니다.
- ③ 비행 속도: 수평 속도 크기
- ④ 홈지점과의 거리 : 홈 지점과의 거리
- ⑤ GPS 위성 수 : GPS 위성 번호 아이콘을 클릭하면 팝업창이 나타나고 위성/레이더 정보가 표시됩니다.
- ⑥ 비행 시간 : 비행을 끄고 다시 시작합니다.
- ⑦ 유량정보 : 펌프를 켜 후 액체의 유량 (단위 L/min)



⑧ 운영 범위 : 현재 운영 범위 / 총 토지 범위

⑨ 작업 약량 : 이미 살포 된 약량 정보, 단위 L

⑩ 신호 품질 : 조종기와 드론 간에 전달되는 정보의 품질

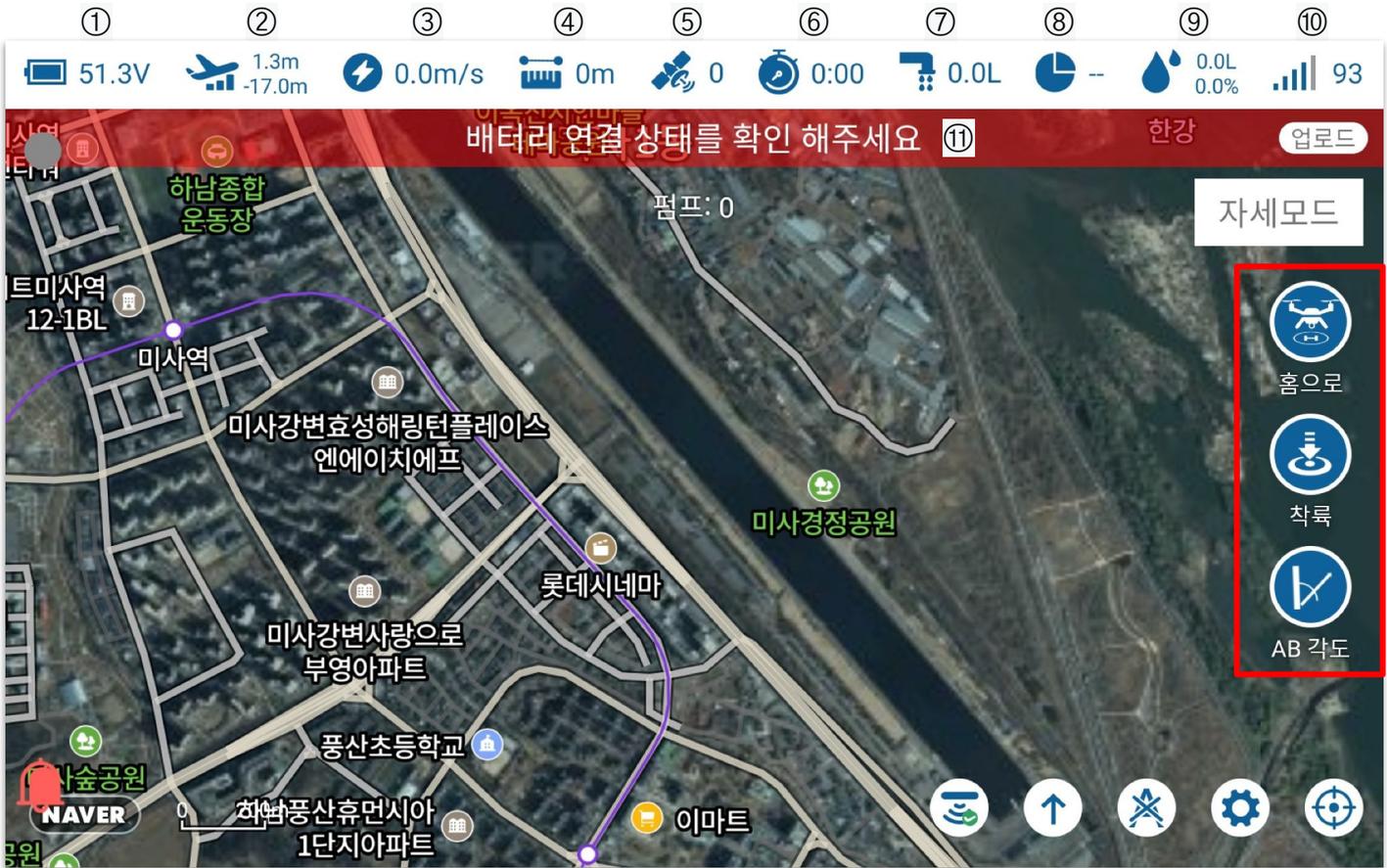
⑪ 기체 상태 표시 (상태에 따라 다른 안내 문구 노출)

⑫ 모드 표시 : 드론의 현재 비행 모드를 표시

⑬ 명령 작동 : 복귀, 착륙, AB 각도(AB 터치 시 AB 지점 각도 설정)

⑭ 알람 표시 : 비행 제어의 현재 알람 상태를 표시하며, 알람 정보는 표시되지 않습니다.  
(⑭-2 안내 정보 비트 : 일부 안내 정보가 이 상자에 표시됩니다)

⑮ 장애물 회피 및 접지 보호 스위치 버튼



⑮ AB 지속 비행

⑯ AB 지점 지우기

⑰ 설정 화면으로 이동

⑱ 지도 상 현위치로 이동

## 4.1 AB 지점 모드

AB 모드는 사용자가 지점 A와 지점 B를 정의한 후 자동으로 AB 경로를 복사합니다. AB 모드는 레이더 모방 비행, 수동 장애물 회피, 전방 및 후방 레이더 자동 장애물 회피, 비행 중 AB 경로 길이 조정, 고도(기본 고도는 중간 스로틀 위치로 설정) 및 기수 방향 수동 조정을 지원합니다.

### 4.1.1 AB 지점 작동 프로세스

- 지점을 재지정하려면 앱 수동 조작 화면에서 AB 지점 지우기 버튼을 클릭하여 마지막 AB 지점 정보를 지우고 기체에 AB 지점이 없는지 확인합니다(있는 경우 LED가 보라색으로 깜박입니다)..
- 수동으로 이륙하여 첫 번째 시작 지점으로 비행하고 GPS 호버 모드에서 AB 기록 채널(CH6)의 토글 스위치를 대기 상태에서 지점 A로 변경하여 지점 A의 좌표를 기록합니다. 지점 A가 성공적으로 기록되면 앱에서 지점 A가 성공적으로 기록되었음을 알리고 LED 표시등이 보라색으로 1 회 깜박입니다.
- 드론을 지점 B 지점으로 비행하면, 비행 중 워터펌프는 자동으로 켜지며, GPS 호버링 모드에서 AB 기록 채널(CH6) 토글 스위치를 지점 A에서 지점 B로 변경시켜 지점 B의 좌표를 기록합니다. 지점 B가 성공적으로 기록되면 앱에서 지점 B가 성공적으로 기록되었음을 알리고 LED가 보라색으로 2번 깜박입니다.
- A,B 지점 기록 후 모드 채널(CH5) 토글스위치를 AB 모드로 변경한 후 좌횡 또는 우횡 이동을 결정하고 조종기 스틱을 좌 또는 우측으로 움직여 주면, AB 모드가 실행되기 시작하여 기체가 좌횡, 우횡으로 변경되어 연속 비행이 이루어집니다.
- AB 모드를 종료하려면 모드 채널(CH5) 토글스위치를 GPS 모드/고도 모드로 변경합니다(이 시점에서 AB 기록 채널(CH6)은 여전히 B 지점 위치에 있으므로 기본 위치로 돌아가는 것이 좋습니다). AB 지점을 다시 기록하려면 앱 수동 조작 화면에서 AB 지점 지우기 버튼을 클릭하여 마지막 AB 지점을 지운 다음, AB 지점의 보라색 불빛 2개가 점멸하여 지우기가 성공했음을 알립니다.
- 현재 AB 작동에서 돌아온 후 AB 중단 지점에서 비행을 계속해야 하는 경우 AB 지점을 알 필요가 없으며 GPS 모드로 이륙한 다음 모드 채널(CH5) 토글스위치를 AB 모드로 전환하면 드론이 자동으로 마지막 중단 지점 위치로 비행하여 작동을 실행합니다.

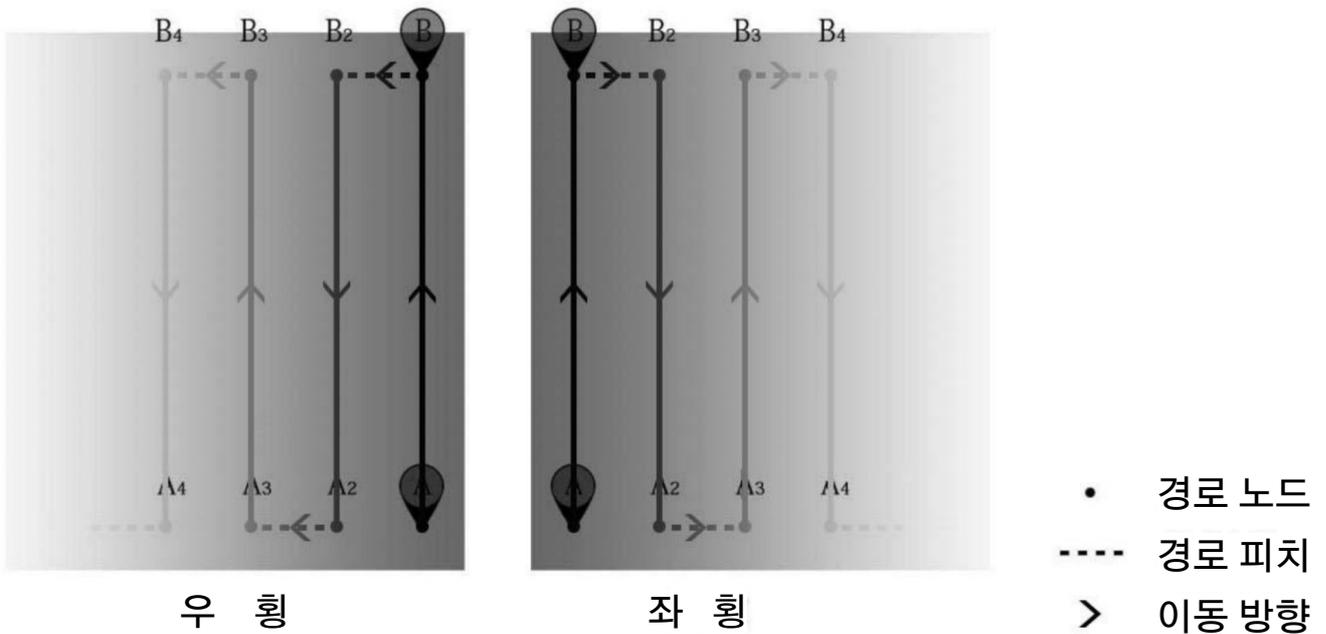


그림 : AB 지점 작동 도표

#### 4.1.2 AB 모드에서 비행 중 실시간 조정

##### 1) 비행 경로 조정

불규칙한 지형에 적응하기 위해 비행 중 피치스틱(전진)으로 AB 지점 비행 경로를 실시간으로 조정할 수 있습니다. 조작 방법은 다음과 같습니다:

- 지점 AB 연장: 드론이 가장자리로 운항 중일 때 피치스틱을 토글(밀거나 당기고, 조종기 기준 먼 쪽에서 밀고 가까운 쪽에서 당김)하면 드론이 2m/s의 속도로 천천히 앞으로 이동합니다. 드론을 연장된 위치에 도달시키고 피치 스틱을 중앙으로 위치시키면 드론이 정지한 다음 해당 경로를 복제하기 시작하며 AB 지점 연장이 완료됩니다.

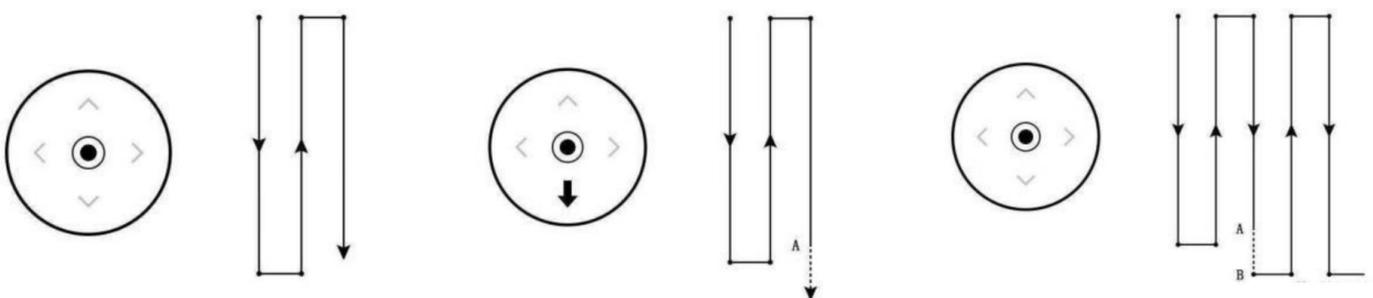


그림 : AB 지점의 비행 경로 연장

- AB 지점 단축: 드론이 단축하고자 하는 위치와 가까운 지점을 비행할 때 피치스틱을 토글(밀거나 당기고, 조종자 기준 먼 쪽에서 당기고, 가까운 쪽에서 밀기)하면 드론이 2m/s의 속도로 천천히 이동합니다. 드론을 단축된 위치에 도달시키고 피치 스틱을 중앙으로 위치시키면 드론이 정지한 다음 해당 경로를 복제하기 시작하며 AB 지점 단축이 완료됩니다.

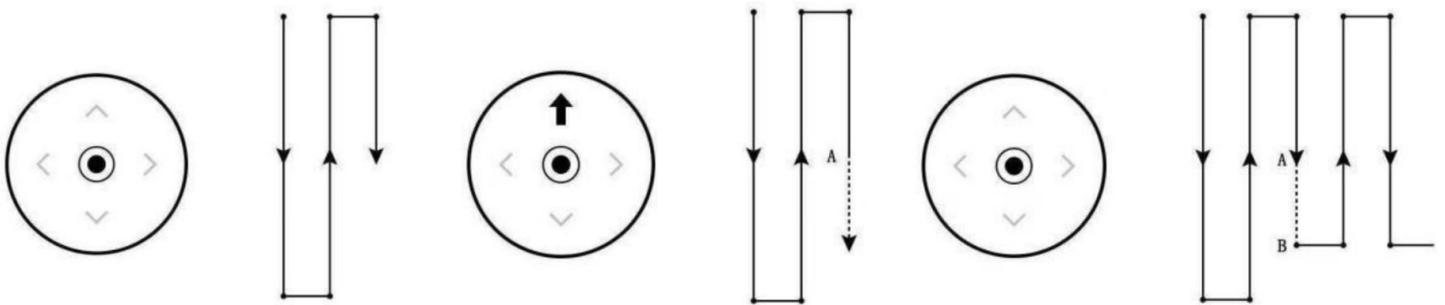


그림 : AB 지점의비행운항 경로 단축

- 2) 고도 조절  
비행 중 종립 스로틀 위치는 고도를 결정하고(지형추종 레이더를 사용하면 상대 고도가 지상을 모방하도록 설정됨), 스로틀을 위로 밀면 고도가 높아지고, 스로틀을 아래로 당기면 고도가 낮아집니다.
- 3) 기수방향 조정  
비행 중 러더 스틱이 중앙에 있다면 기수 방향이 고정되며, 러더스틱을 왼쪽 방향으로 밀면 기수가 왼쪽으로, 오른쪽 방향으로 밀면 기수가 오른쪽으로 회전합니다.

### 4.1.3 AB 모드 중단점 연속비행

AB 모드 비행 중 드론의 현재 약제 잔량이 부족하거나 전압이 낮은 경우, 약제를 다시 채우고 배터리를 교체한 후 최종 AB 지점 중단점 연속 비행을 계속합니다. AB 중단점 연속 비행을 수행하려면 아래 단계를 따르세요.

모터 잠금해제, 수동 이륙, GPS호버 모드에서 모드 채널(CH5) 토글스위치를 AB 모드로 설정하면 드론이 AB모드 중단점 연속 비행 상태 진입하고 AB모드에서 정지했던 마지막 지점으로 이동하여 AB 작업을 계속 수행합니다.

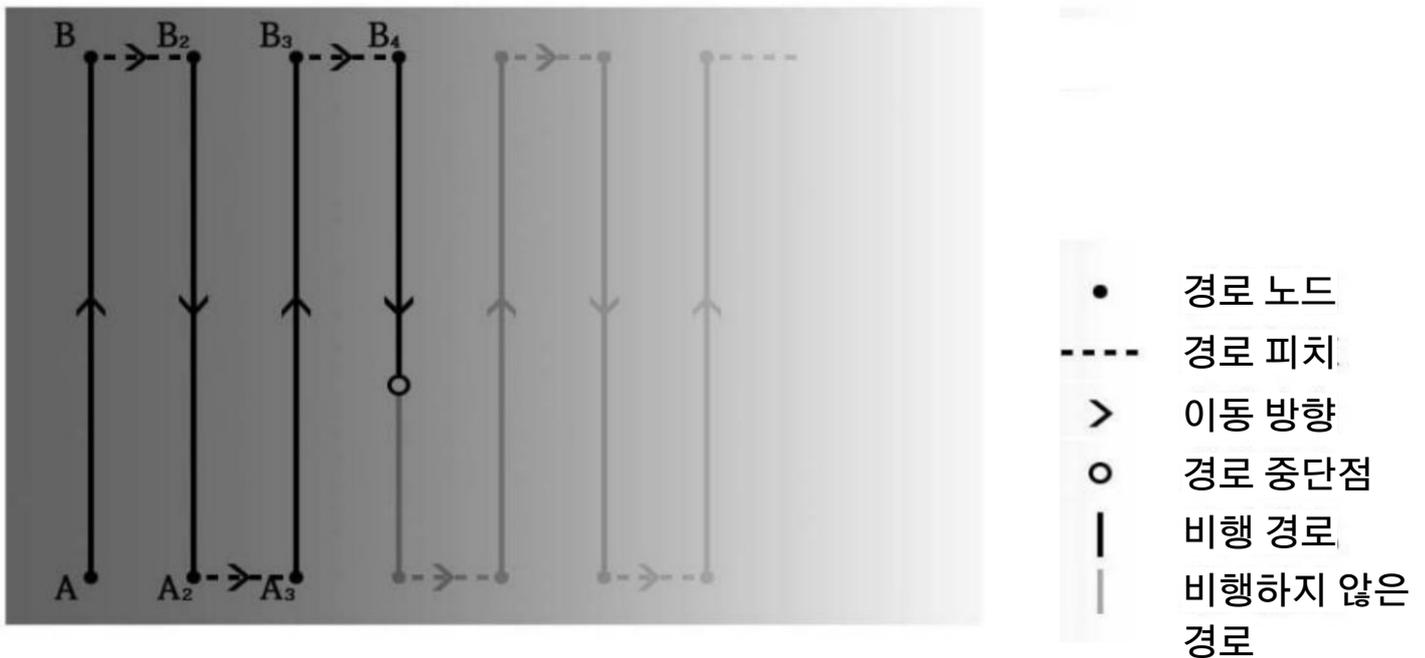


그림 : AB지점 중단점 연속모드

AB 모드 비행 중 드론이 정지하면 해당 지점이 중단점(BR)로 표시되며 중단점은 클릭하여 변경할 수 있습니다. 변경된 중단점으로 드론은 이동하여 AB 비행을 지속합니다.

4.1.4 장애물 회피를 위한 AB 모드

1) 수동 장애물 회피

AB 작동 중 전방에 장애물을 만나면 먼저 에일러론 스틱을 토글하여 수동 작동 모드로 전환하고 에일러론스틱과 피치스틱을 사용하여 드론을 장애물로부터 안전한 위치로 우회한 다음 모든 스틱을 중앙에 위치시키면 드론이 자동으로 AB 모드로 복귀하여 후속 작동을 진행합니다.

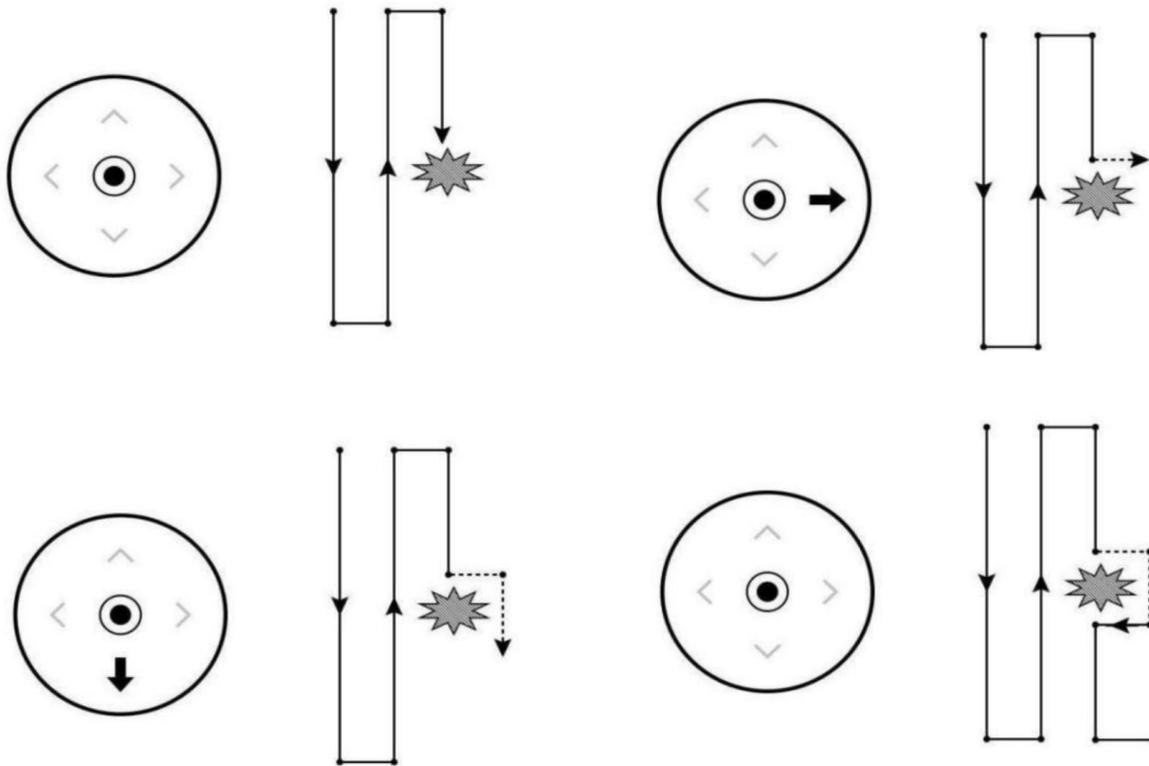


그림 : AB 지점에서 수동 장애물 회피

2) 자동 장애물 회피

드론에 장애물 회피 레이더가 장착된 경우, 레이더가 전방/후방에 장애물을 감지하면 앱에서 설정한 장애물 회피 기동 방식에 따라 드론이 자동으로 호버링/이동을 선택합니다. 호버링을 선택하면 기체가 장애물을 만나면 자동으로 호버링한 후 조종기의 스틱을 직접 조작하여 수동 장애물 회피 모드로 전환할 수 있으며, 이동을 선택하면 드론이 전방에 장애물이 없을 때까지 측면으로 이동한 후 다음 그림과 같이 장애물 회피 거리 +5미터의 2배까지 앞으로 비행합니다.

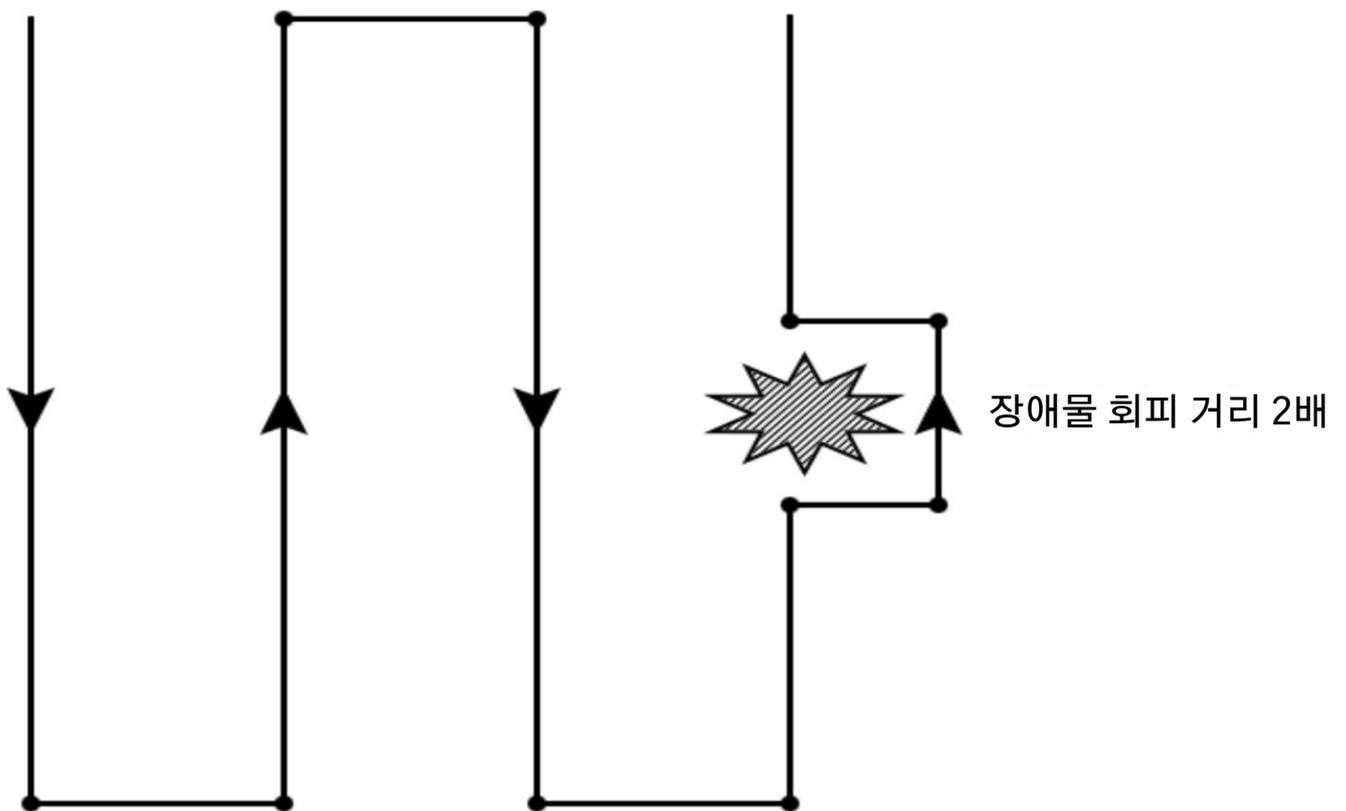


그림 : AB 지점에서의 레이더 장애물 자동 회피

#### 4.1.5 AB-T 패턴

AB 모드를 사용하여 직각이 아닌 지형을 쉽게 조작할 수 있도록 AB 모드에 AB-T 모드가 추가되었습니다. 입력 시 AB 지점의 각도를 조정하여 더 복잡한 구획에 맞게 드론이 코스를 변경할 수 있습니다.

#### AB-T 설정 절차

- 지점을 재지정하려면 앱 수동 조작 화면에서 AB 지점 지우기 버튼을 클릭하여 마지막 AB 지점 정보를 지우고 기체에 AB 지점이 없는지 확인합니다(있는 경우 LED가 보라색으로 깜박입니다)
- 수동으로 이륙하여 첫 번째 시작 지점으로 비행하고 GPS 호버 모드에서 AB 기록 채널(CH6)의 토글 스위치를 대기 상태에서 지점 A로 변경하여 지점 A의 좌표를 기록합니다. 지점 A가 성공적으로 기록되면 앱에서 지점 A가 성공적으로 기록되었음을 알리고 LED 표시등이 보라색으로 1 회 깜박입니다.
- 지점 A가 성공적으로 기록되면 드론의 기수를 제자리에서 회전하여 직각 AB 방향이 아닌 다른 각도로 방향을 정렬합니다. AB 각도 버튼을 클릭하여 지점 A의 각도를 기록합니다.
- 드론을 지점 B 지점으로 비행하면, 비행 중 워터펌프는 자동으로 켜지며, GPS 호버링 모드에서 AB 기록 채널(CH6) 토글 스위치를 지점 A에서 지점 B로 변경시켜 지점 B의 좌표를 기록합니다. 지점 B가 성공적으로 기록되면 앱에서 지점 B가 성공적으로 기록되었음을 알리고 LED가 보라색으로 2번 깜박입니다.
- 지점 B가 성공적으로 기록되면 드론의 기수를 제자리에서 회전하여 직각 AB 방향이 아닌 다른 각도로 방향을 정렬합니다. AB 각도 버튼을 클릭하여 점 B의 각도를 기록합니다.
- A,B 지점 기록 후 모드 채널(CH5) 토글스위치를 AB 모드로 변경한 후 좌횡 또는 우횡 이동을 결정하고 조종기 스틱을 좌 또는 우측으로 움직여 주면, AB 모드가 실행되기 시작하여 기체가 좌횡, 우횡으로 변경되어 연속 비행이 이루어집니다.
- AB 모드를 종료하려면 모드 채널(CH5) 토글스위치를 GPS 모드/고도 모드로 변경합니다(이 시점에서 AB 기록 채널(CH6)은 여전히 B 지점 위치에 있으므로 기본 위치로 돌아가는 것이 좋습니다). AB 지점을 다시 기록하려면 앱 수동 조작 화면에서 AB 지점 지우기 버튼을 클릭하여 마지막 AB 지점을 지운 다음, AB 지점의 보라색 불빛 2개가 점멸하여 지우기가 성공했음을 알립니다.

- 현재 AB 작동에서 돌아온 후 AB 중단 지점에서 비행을 계속해야 하는 경우 AB 지점을 알 필요가 없으며 GPS 모드로 이륙한 다음 모드 채널(CH5) 스위치를 AB 모드로 전환하면 드론이 자동으로 마지막 중단 지점 위치로 비행하여 작동을 실행합니다.

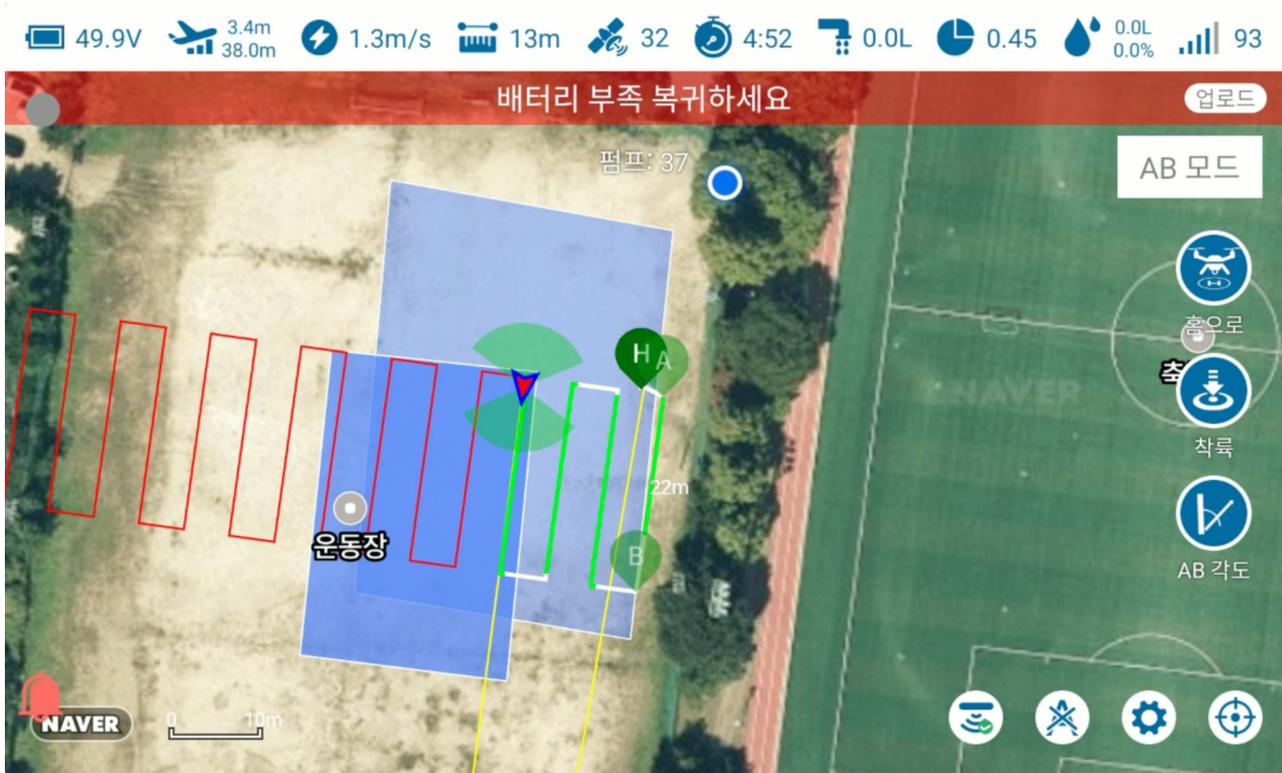


그림 : AB 모드 자동 방제

AB 모드 자동방제 비디오 튜토리얼 : [https://youtu.be/Fb6R\\_IIRU2M](https://youtu.be/Fb6R_IIRU2M)

## 4.2 자율주행 모드

### 4.2.1 구획 매핑

자동화된 작업을 수행하기 전에 작업 중인 구획의 경계와 중간 장애물에 대한 정보를 매핑해야 합니다. 매핑을 클릭하여 매핑 페이지로 이동합니다.

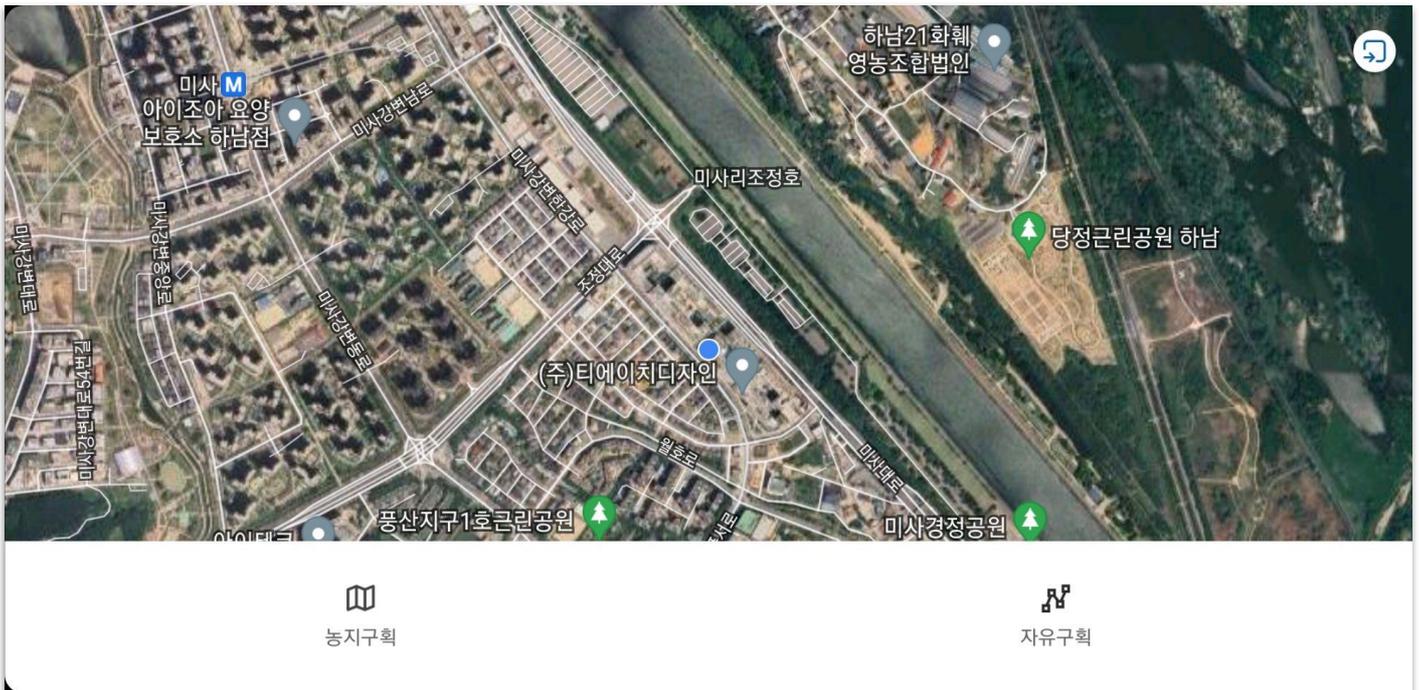


그림 : 매핑 구획 유형 선택

매핑할 토지 유형을 선택합니다:

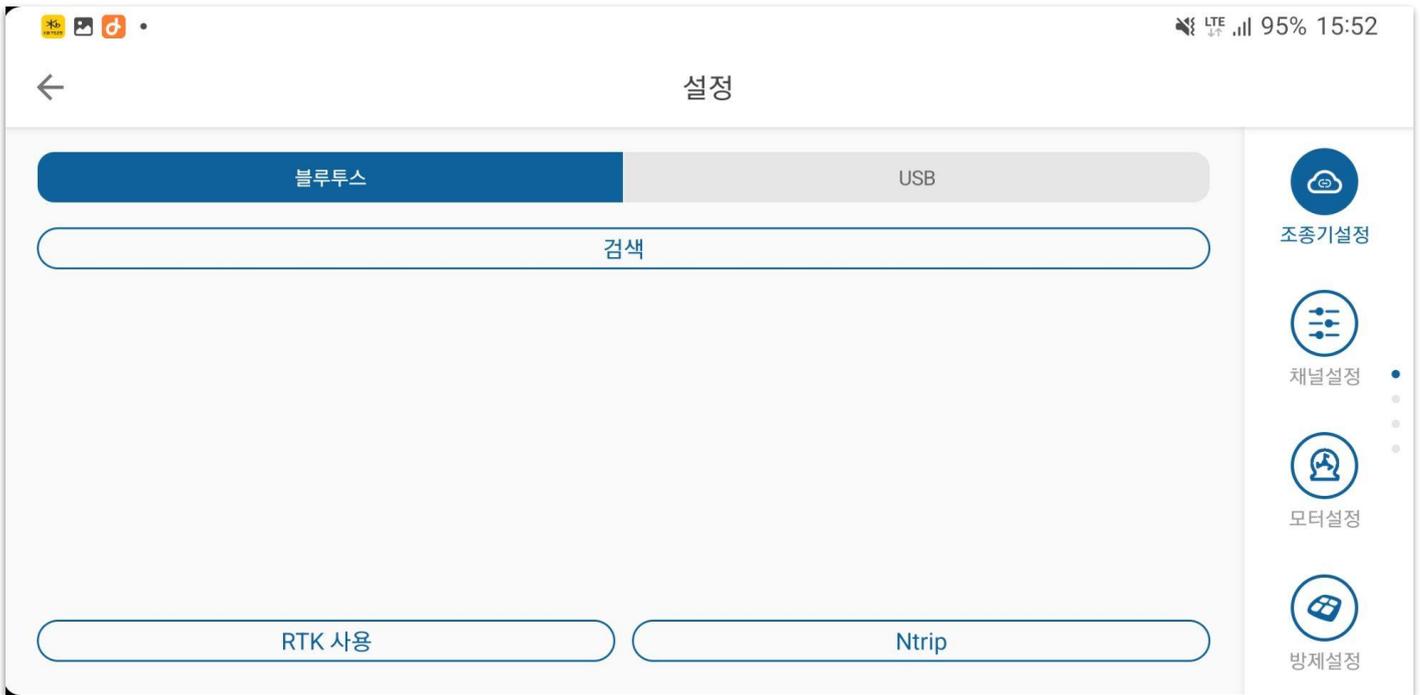
**농지 구획:** 전체 넓은 농지의 경우 구획의 경계를 매핑한 다음 구획 내에서 작업할 경로를 계획합니다.

**자유 구획:** 과일 나무 살포와 같이 불규칙한 살포가 필요한 경우, 나무 위에 머물러 살포해야 하는 등 불규칙한 살포가 필요한 경우.

데메테르 앱은 휴대폰/원격제어/드론/RTK 기지국/지역맵핑기/지도 등 6가지 구획 매핑 방법을 지원하며, 이중 드론/RTK 기지국/지역맵핑기는 RTK 고정밀 맵핑을 지원할 수 있습니다.(RTK 버전은 옵션).

다음은 지역매핑기로 고정밀 RTK 구획 매핑을 수행하는 방법의 예시입니다.

1) 먼저 원격 제어 설정 페이지로 들어가서 Ntrip 서비스에 연결합니다



\* 앱내 조종기 설정 부분(블루투스, USB, RTK, Ntrip)

2) Ntrip 페이지로 들어가서 Ntrip을 검색하고 Ntrip의 블루투스를 연결하면, 이때 연결에 성공하면 Ntrip의 위치 정보가 표시됩니다:

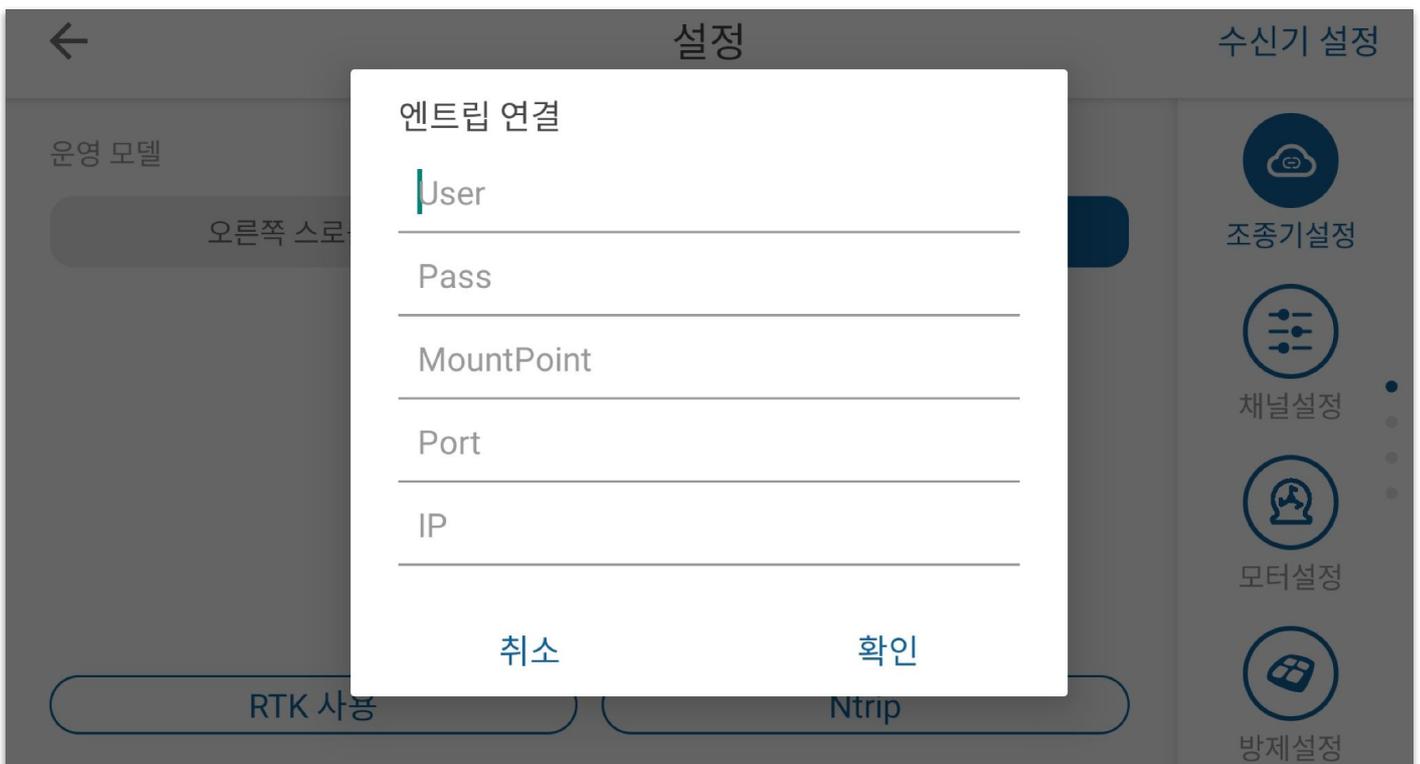


그림 : Ntrip 연결

3) 메인 화면의 매핑 화면으로 들어가서 농지 구획 / 자유 구획을 선택한 다음 그림 오른쪽 하단의 구두점 선택 버튼을 클릭하고 구두점을 선택하고 해당 구두점을 선택하고 확인을 클릭하면 앱이 설정된 구두점의 블루투스에 자동으로 연결되고 연결이 성공적으로 이루어진 후 구두점의 위치 상태와 위치가지도에 표시됩니다.

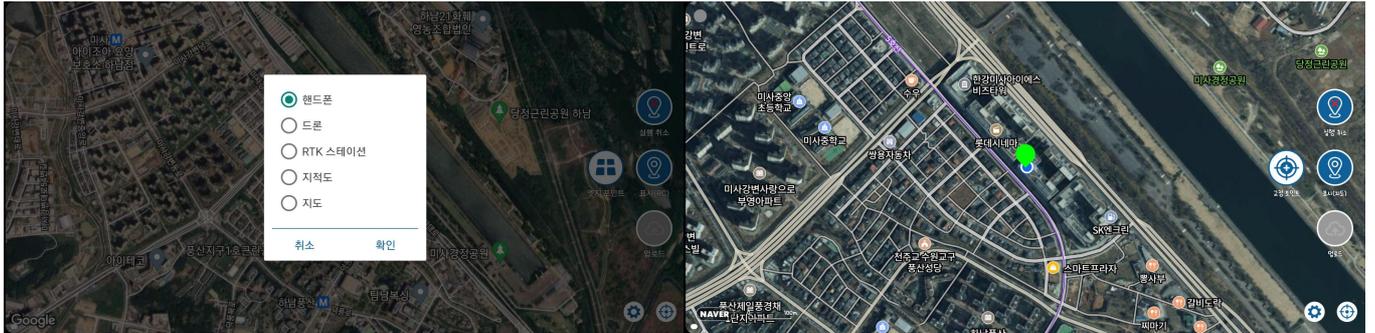


그림 : 입력 모드 선택

4) 탭하여 노란색 상자 ① 입력 유형-경계점을 선택합니다. 지점을 기록합니다. 모든 경계점이 기록될 때까지 입력할 경계에 ②입력을 클릭합니다. 잘못된 위치에 점을 입력한 경우 실행 취소 버튼을 클릭하여 이전 점을 취소하고 다시 입력합니다.

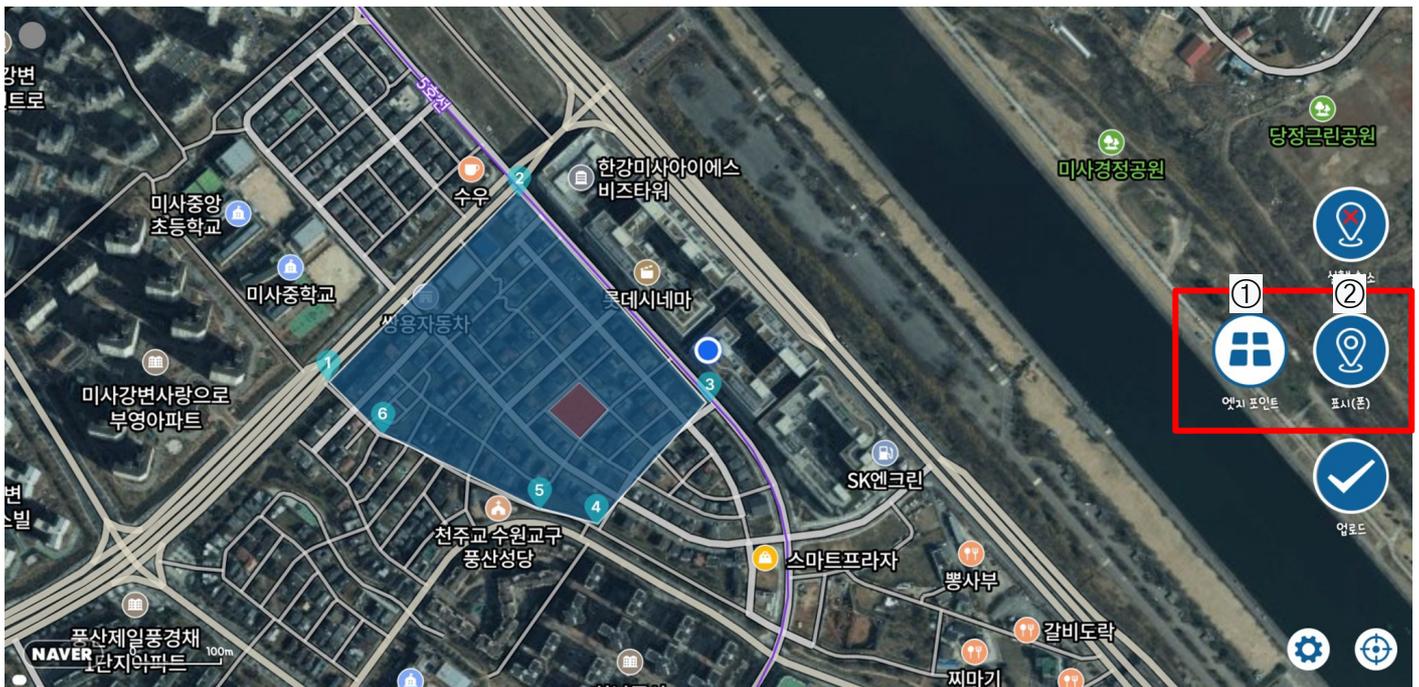


그림 : 농지 구획 편집 (예시)

5) 농지구획이 매핑되면 필요한 경우 농지 내부에 장애물 표시를 할 수 있으며, 표시 유형 버튼을 클릭하여 장애물 표시 모드로 들어갑니다. 또한 포인팅 버튼을 클릭하여 장애물 경계를 기록하고, 장애물 경계를 기록한 후 장애물 종료 버튼을 클릭하여 장애물 영역 매핑을 완료합니다.

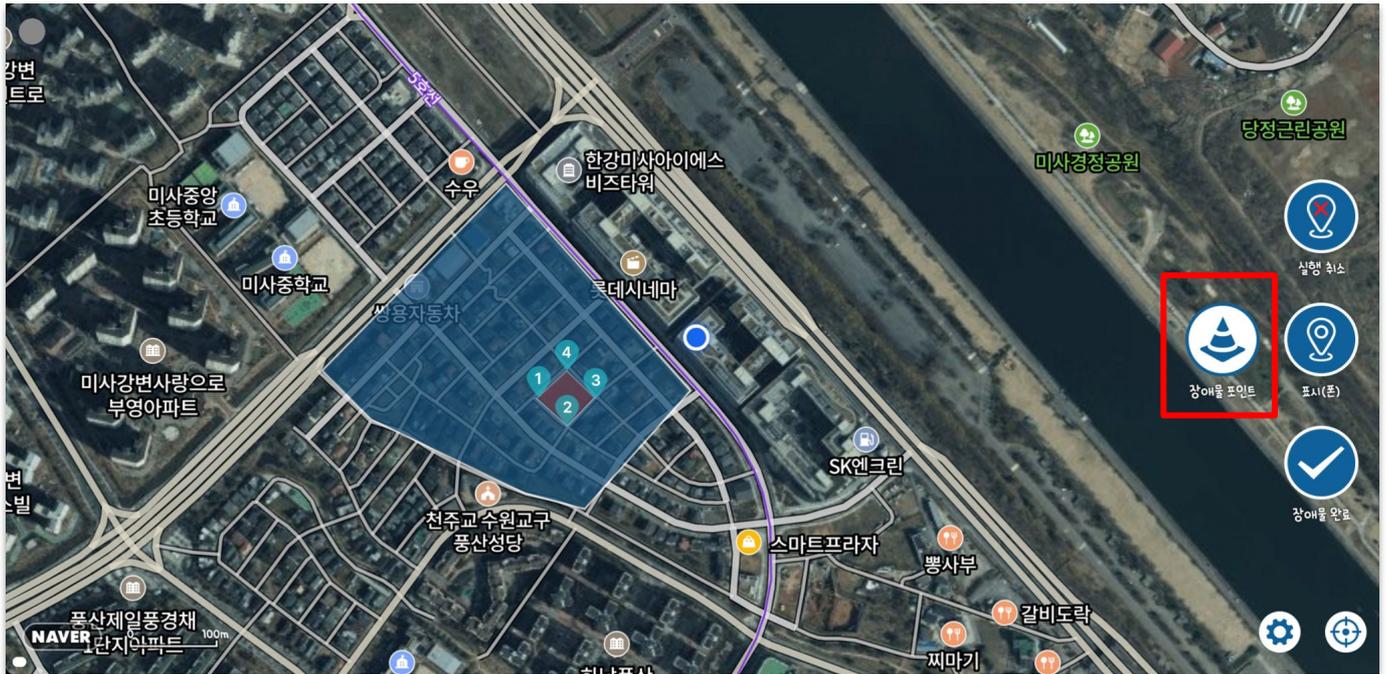


그림 : 장애물 타격 지점 전환 도표 (예시)

6) 기둥/나무와 같은 둥근 장애물을 매핑해야 하는 경우 아래의 지점 유형 버튼을 클릭하여 기둥 장애물 매핑 모드로 전환한 다음, 포인팅 장치를 장애물 중앙에 놓고 지점 버튼을 클릭하면 다각형 장애물 영역이 자동으로 생성되며, 오른쪽 하단의 자 아이콘을 사용하여 기둥의 장애물 영역 반경을 설정할 수 있습니다.

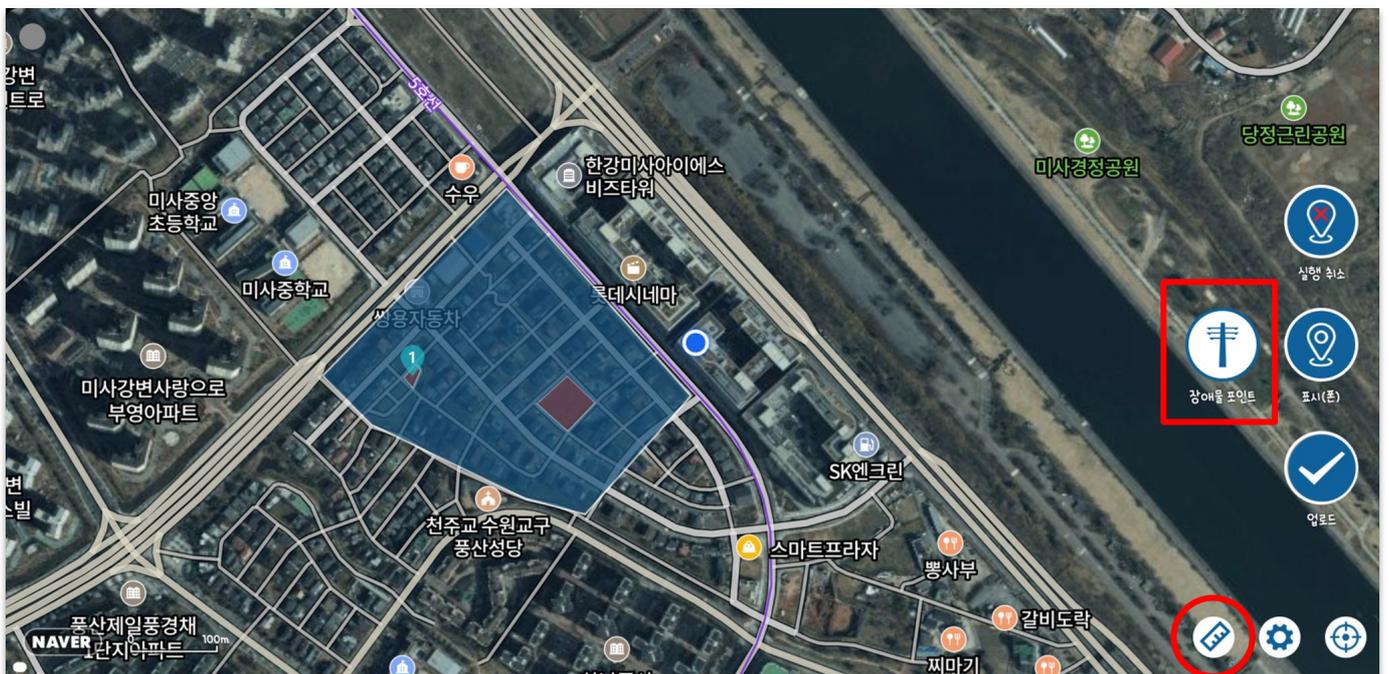


그림 : 둥근 장애물 매핑 도표 (예시)

7) 모든 매핑을 완료한 후 입력 유형을 경계 지점으로 전환하고 업로드 버튼을 클릭하여 매핑의 구획 정보와 장애물 정보를 저장하고 후속 작업을 위해 작물 보호 네트워크 관리 플랫폼에 동기화합니다.

지금까지 측량 및 매핑 작업이 완료되었습니다.

구획 매핑 동영상 튜토리얼: <https://youtu.be/QdJSVtaLdso?si=f-4DxfAAABFMW1qr>

### 4.2.2 항공 경로 계획

구획 매핑이 완료된 후에는 경로를 생성하기 위해 구획을 편집해야 하며, 경로 편집은 주로 다음 속성을 사용하여 수행할 수 있습니다.

#### 1) 경로 생성

- 자동 작업 화면에 들어가면 지정 위치 근처에 현재 계정이 소유한 구획이 표시됩니다. 앱은 네트워크를 통해 작물 관리 플랫폼에서 구획을 가져오고 네트워크가 원활하지 않아 구획을 가져 오지 못한 경우 구획 목록 아래에서 목록을 다시 새로 고칠 수 있습니다. 네트워크가 전혀 없는 경우 구획은 로컬에 저장됩니다.
- 구획 목록에서 작업할 구획을 선택합니다. 다음 버튼을 클릭하여 구획 계획을 진행할 수 있습니다.

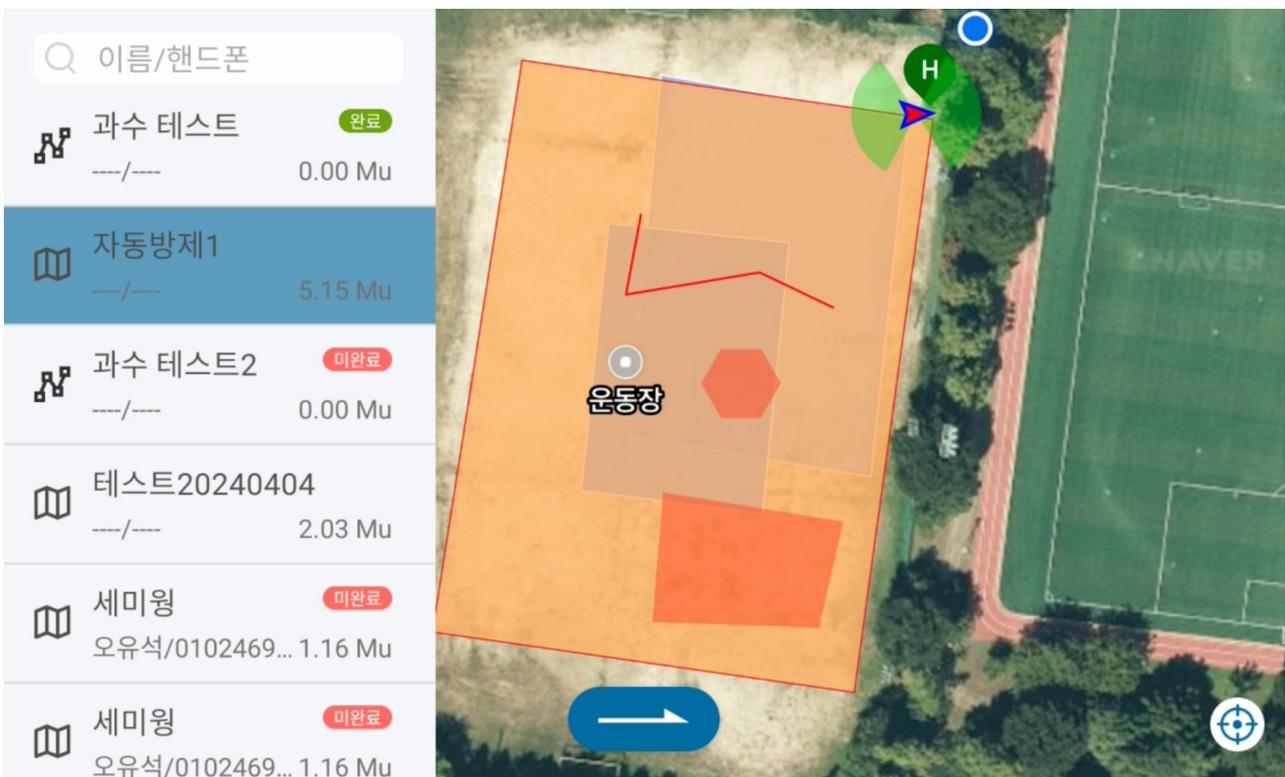


그림 : 구획 선택

구획 계획 화면에 들어가면 코스 방향, 가장자리 간 거리, 능선 간 거리, 시작점 위치 등을 설정할 수 있습니다.

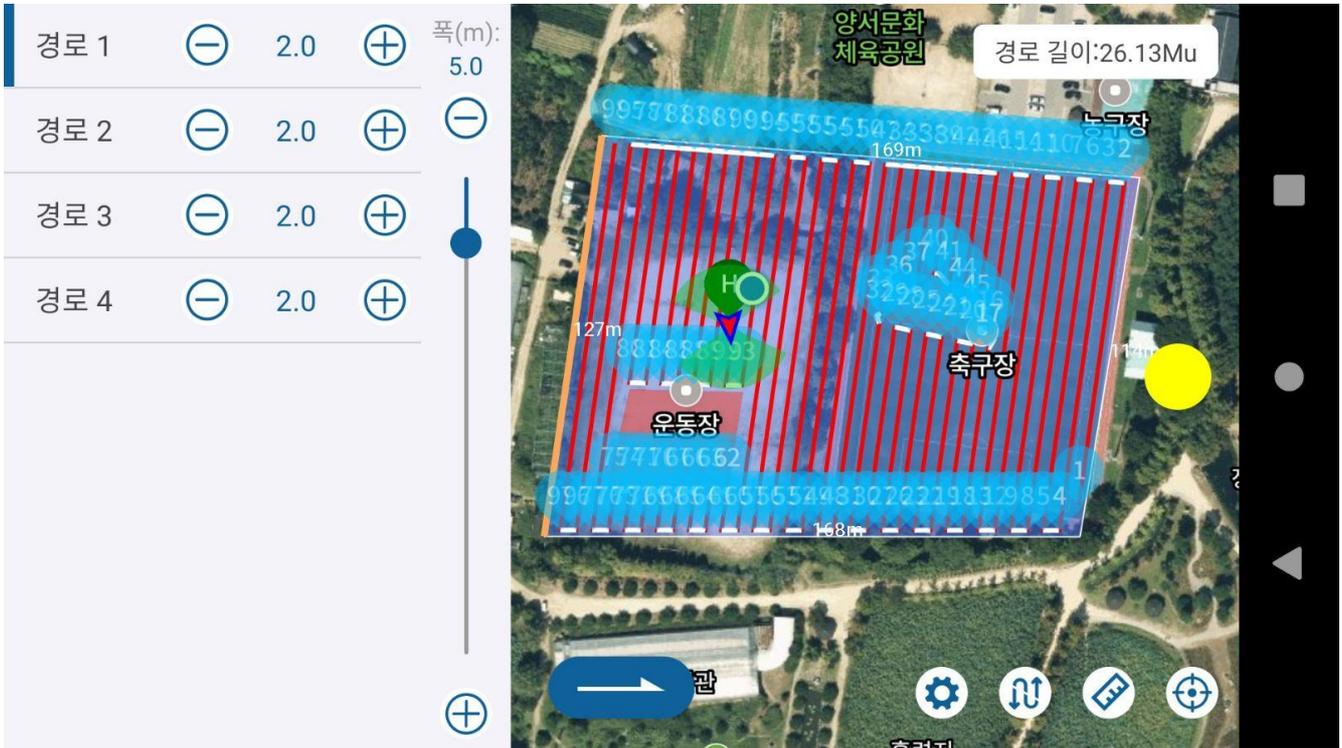


그림 : 구획 매개변수 설정

- 다른 면(1면 / 2면 ..... )을 선택하면 구획된 코스가 선택한 면과 평행하게 표시 됩니다 (주황색으로 강조 표시됨).
- 안전 거리는 버튼을 더하거나 빼거나 직접 숫자를 입력하여 설정할 수 있으며, 각 측면마다 안전 거리를 설정할 수 있습니다.
- 경로의 시작점으로 **구획의 버텍스**를 선택하고 구획 버텍스의 부착물을 터치하면 해당 버텍스 근처에 경유지 ①이 자동으로 구획됩니다.
- 구획 경계의 코스 방향이 작업을 만족시키지 못하는 경우, 모든 각도 디스크를 사용하여 코스 각도를 조정할 수 있습니다.
- 루트 유형 버튼을 클릭하면 현재 구획에 계획할 루트 유형을 선택할 수 있으며, U-타입 / 경제라인 / 나무타입 / 부분살포를 계획할 수 있습니다.

- U-타입
- 경제라인
- 나무타입
- 부분살포

---

취소                  확인

- U-타입 : 구획을 가로질러 앞뒤로 계획된 활 경로입니다.
- 경제라인 : 구획의 가장자리를 도는 경로로, 스위핑에 사용됩니다.
- 나무타입 : 과일나무 전체 줄의 경우 한쪽 줄 끝에서 1/2/3/4, 반대쪽 줄 끝에서 5/6/7/8 을 치면 자동으로 1-8, 2-8, 2-7, 3-6, 4-5를 연결하여 선을 형성하고 비행 경로를 계획할 때 과일나무 경로를 계획할 수 있습니다.
- 부분 살포 : 부분 살포의 경우 거리마다 살포 하는 지점을 계획할 수 있습니다.

- 스마트 경로 버튼을 클릭하여 한 번의 비행에 대한 최대 경로를 설정합니다. 설정이 완료되면 경로 계획 시 경로가 분할되고 설정된 최대 경로 내에서 시작 지점과 가까운 경유지에서 경로가 종료됩니다. 이 기능을 사용하면 드론이 호버링/귀환 기동을 수행한 다음, 재이륙 시에는 멀리 비행할 필요 없이 시작지점과 가까운 지점에 있는 경로상의 구간에서 비행을 시작합니다. 스마트 경로가 0으로 설정되어 있으면 스마트 경로 기능이 비활성화됩니다:

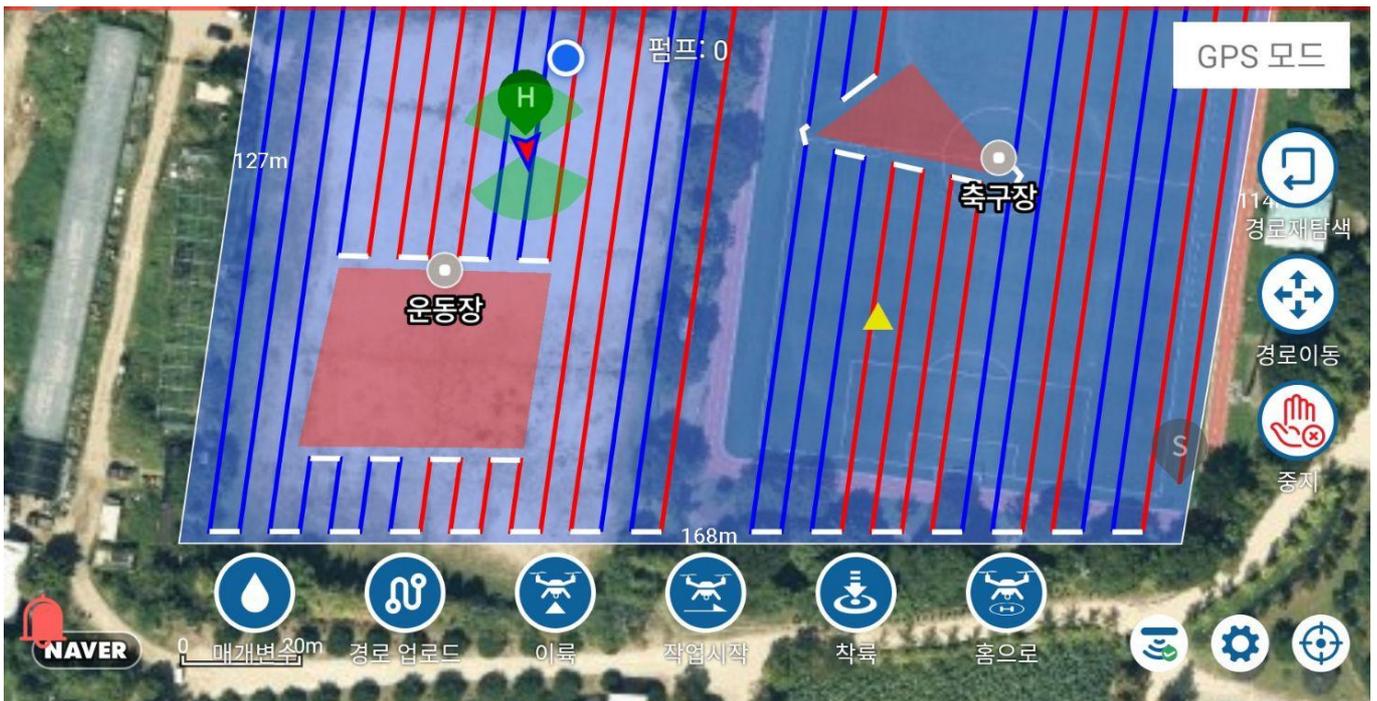


그림 : 스마트 경로

- 안전 거리 버튼을 클릭하면 안전 경계 거리와 장애물 경계 안전 거리를 균일하게 설정할 수 있습니다. 경계 안전 거리는 코스의 안쪽 거리를 나타내며, 장애물 경계 안전 거리는 장애물 근처에서 코스의 바깥쪽 거리를 나타냅니다.

## 2) 일부 경유지 삭제

실제 운행 과정에서 구획 중간에 운행에 사용하지 않는 경로가 여러 개 있을 수 있으며, 운행에 사용하지 않는 경유지는 경유지 삭제를 통해 삭제할 수 있으며, 구체적인 작업은 아래와 같이 삭제된 경로의 경유지 일련번호 아이콘을 클릭한 후 팝업 메시지 상자에 삭제된 경로의 종점 일련번호를 입력한 후 확인하면 아래와 같이 확인할 수 있습니다:

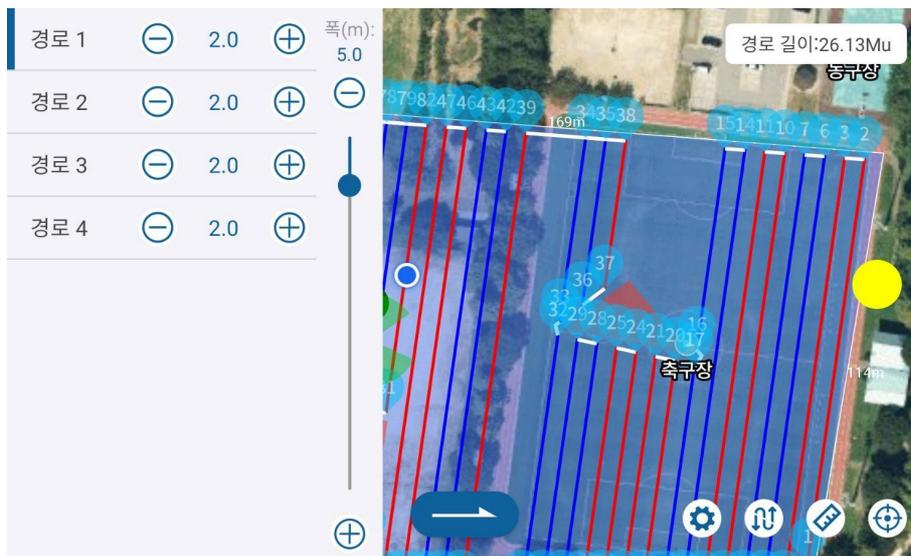


그림 : 일부 경유지 삭제

### 3) 보조 이륙 지점 착륙장 설정하기

이륙 지점과 경유지 1 사이 또는 이륙 지점과 복귀 지점 사이에 장애물이 있는 경우 지도에서 이륙/귀환 지점을 설정할 수 있으며, 조작: 지도를 길게 누르면 1초 후 지도에 빨간색 삼각형이 표시되며, 이는 보조 지점이 성공적으로 설정되었음을 나타냅니다. 한 지점까지 비행을 수행하기 전과 귀환 비행을 수행하기 전에 보조 지점을 미리 설정해야 합니다. 경로를 다시 업로드하거나 보조 경유지 지우기 버튼을 클릭하여 보조 경유지를 지웁니다.

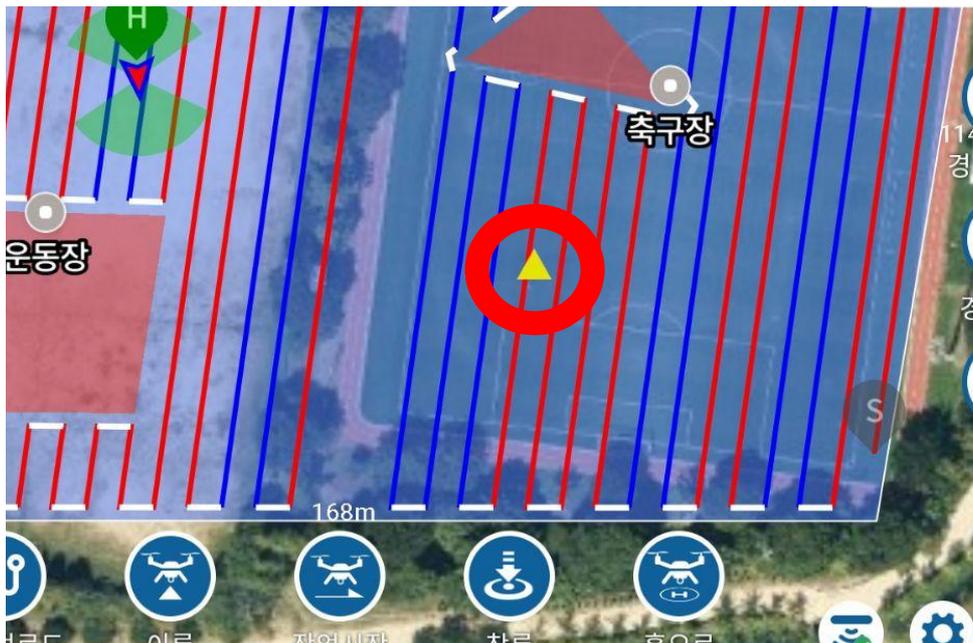
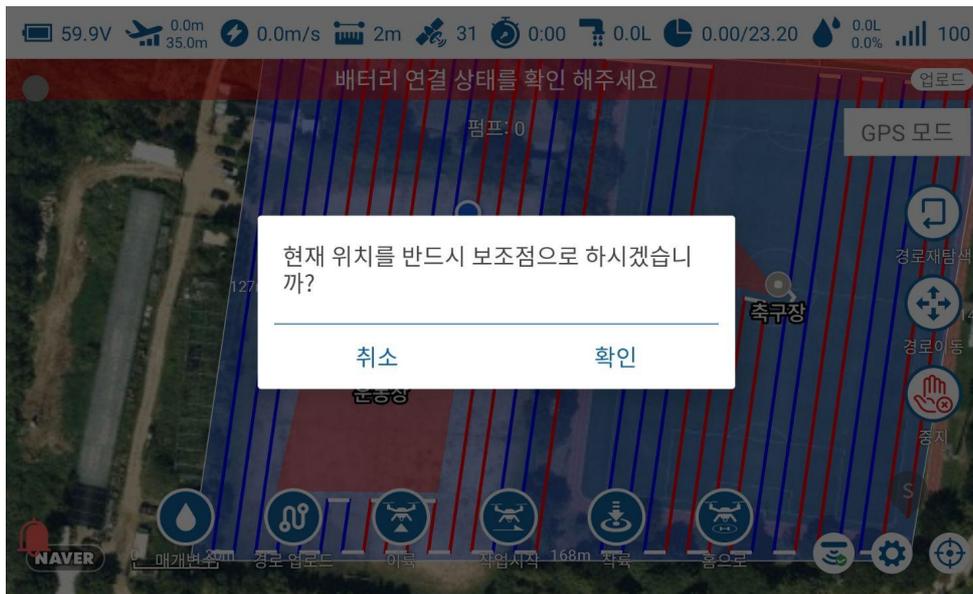


그림 : 보조 이륙 지점 착륙장 설정

### 4.2.3 자율 비행

경로 계획이 완료되면 다음 버튼  을 클릭하여 계획을 종료하고 다음 그림과 같이 경로 운영 화면으로 들어갑니다.

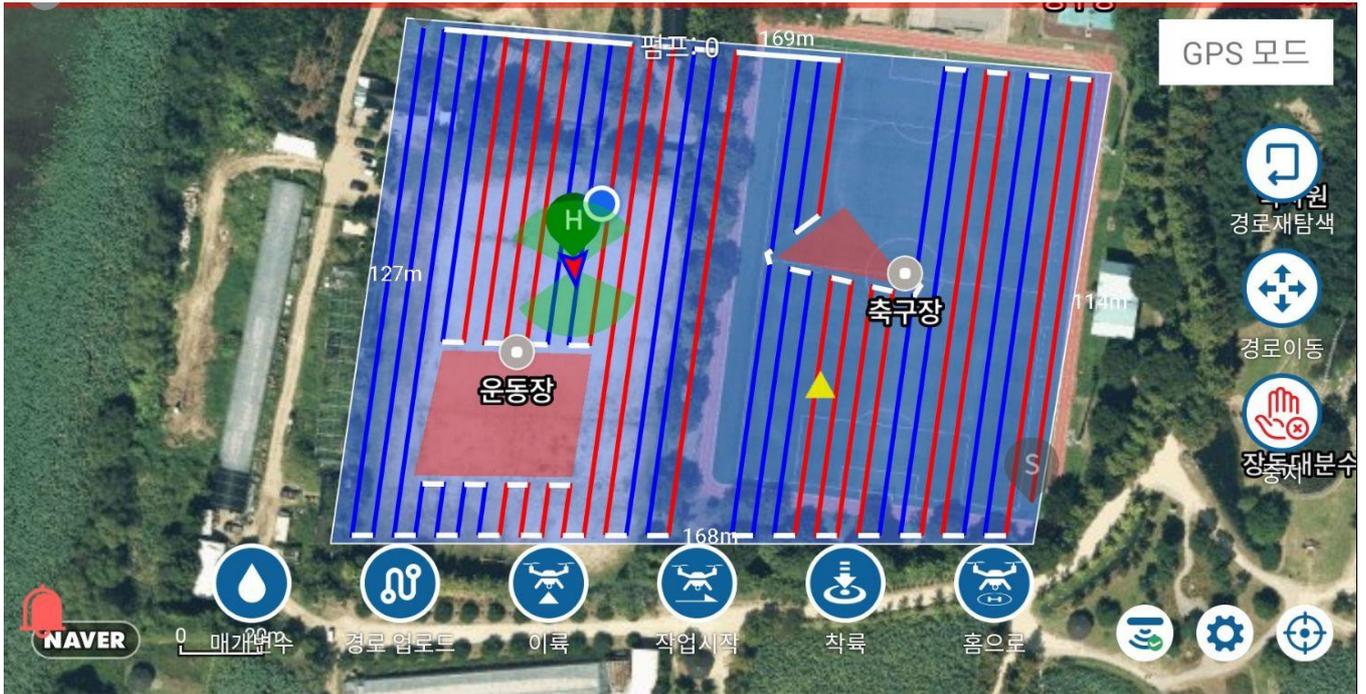


그림 : 자동화된 작업 화면

경로가 정상인지 확인한 후 매개변수 설정을 클릭하여 경로의 고도/속도/면적을 설정한 다음 경로를 업로드하고(작동을 시작하기 전에 경로를 업로드해야 함), 이륙하여 드론이 자동으로 이륙할 때까지 기다린 후 작동을 클릭하면 미리 설정된 경로에 따라 작동하기 시작합니다.

경로 재배치: 중단점이 멀리 떨어져 있는 작업의 경우 경로 재배치 기능을 사용할 수 있으며, 경로 재배치를 클릭하면 드론과 가까운 위치에서 시작 경유지를 다시 프로그래밍한 다음 작업을 시작할 수 있습니다. 경로 재조정 후에는 경로를 다시 업로드해야 합니다.

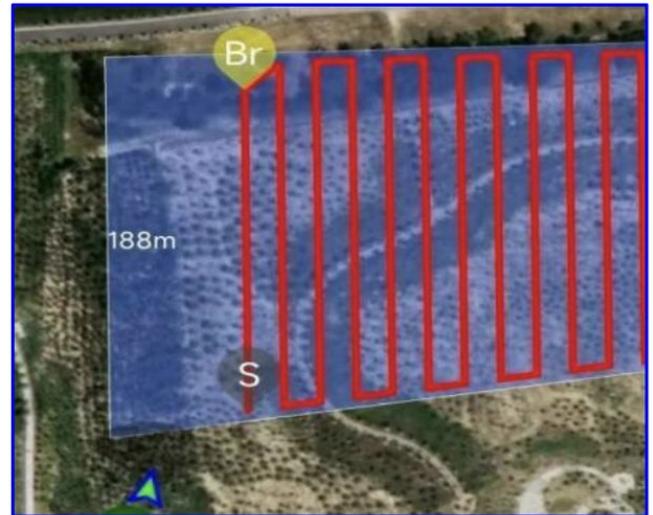


그림 : 드론 경로 재배치 도표

경로 이동: 경로를 전체적으로 이동하며, 전체 구획의 편차가 있는 경우 경로 이동을 사용하여 경로의 편차를 조정할 수 있습니다.

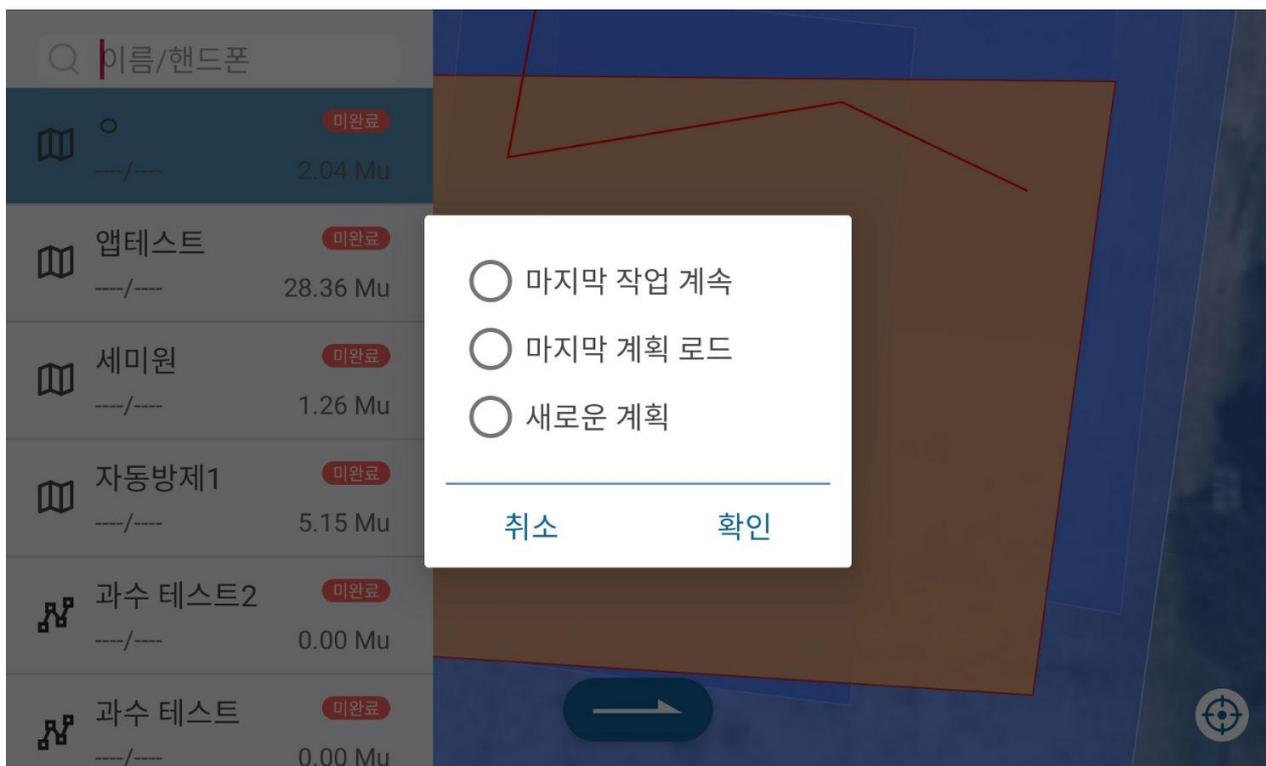
긴급 정지 : 경로 도중 긴급 정지를 클릭하여 경로를 일시 정지할 수 있습니다.

조명 전환 : 조명이 장착된 드론의 경우 야간 조명을 켜고 끌 수 있는 버튼입니다.

사진 : 카메라가 장착된 드론의 경우 이 버튼으로 카메라를 제어하여 사진을 촬영할 수 있습니다.

전환 단축키 : 지상/장애물 회피 레이더와 고도 제어 모드를 켜고 끌 수 있습니다.

- 경로 비행이 완료되지 않은 상태에서 드론의 배터리를 교체하고 약제 보충 후 작업을 계속할 때 경로를 다시 업로드 할 필요가 없습니다. 드론을 이륙시키고 작업을 다시 클릭하면 드론이 마지막 경로의 중단 지점까지 비행합니다.
- 장애물 회피 레이더가 장착되어 있더라도 경유지 1로 이동하는 과정에서 레이더 장애물 회피는 자동으로 꺼집니다.
- 변경 모드는 직각 선회 또는 유턴을 선택할 수 있습니다.
- 경로 중 스로틀/방향의 실시간 조정 지원, 장애물 회피를 위한 원격 제어 조작 지원, 구체적인 조작은 3.1.4장 참조.
- 분사량은 고정 펌프 출력 또는 분사량 자동 속도 모드로 설정할 수 있습니다.
- 구획이 완료되지 않았고 다음날 작업을 계속해야하는 경우 다음 번에는 현재 구획만 선택하면 되며, 계획 할 때 앱은 마지막 작업을 계속할지 / 마지막 계획을 로드할지 / 새로운 계획을 설정할지 선택하라는 메시지를 표시하며 마지막 작업 계속을 선택하면 백그라운드에서 마지막 작업을 검색하고 완료되지 않은 마지막 작업을 계속할 수 있습니다.



#### 4.2.4 자율 비행 - 과수 모드

과수모드는 매핑 드론으로 각 나무의 경도, 위도, 높이(상대적 높이와 고도로 구분)를 측정하여 경로를 계획하거나 드론을 이용하여 측량합니다. 경로의 살포 여부, 경유지 호버링 살포 시간 등을 설정할 수 있습니다. 또한 미리 구획을 매핑하여 사용 가능한 경로를 생성한 다음 .cvs 또는 .kml 파일로 저장하고 앱으로 가져와서 사용할 수 있습니다.

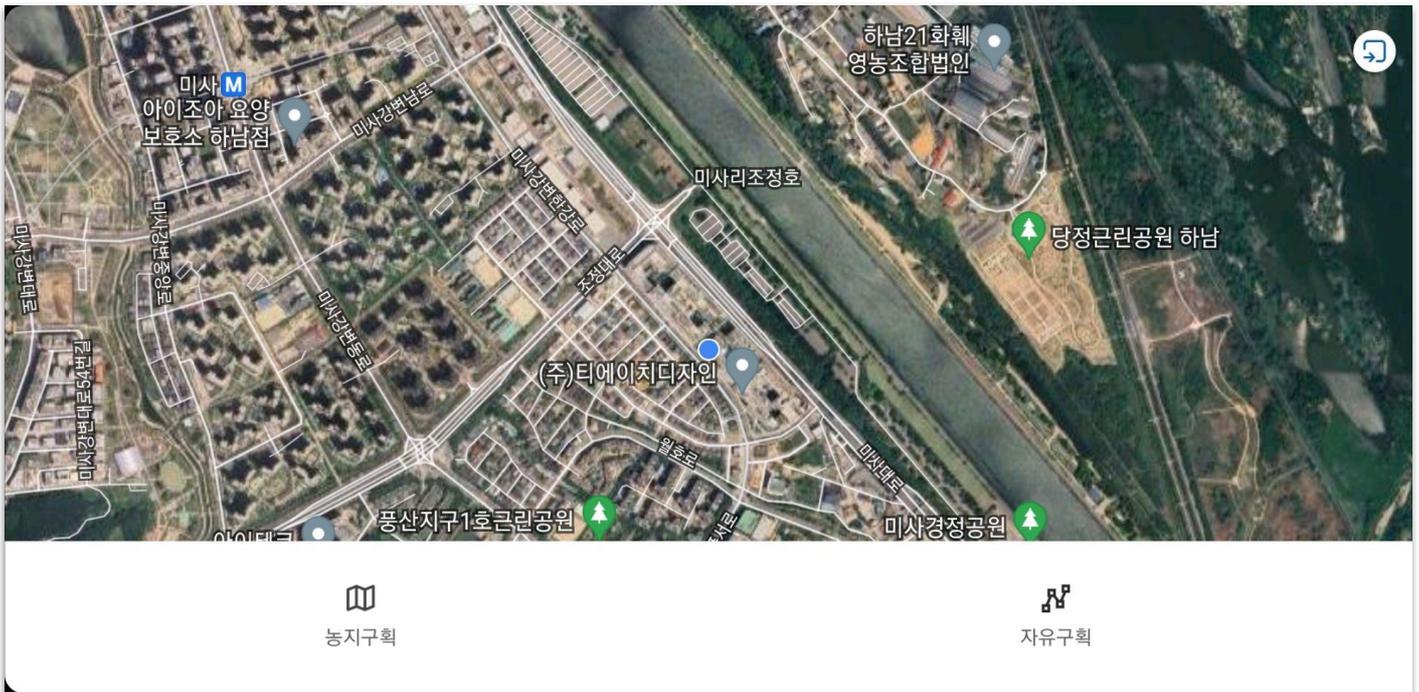


그림 : 자유 구획 테스트 선택

- 1) 매핑 화면으로 들어가서 자유 구획을 선택 후 포인팅을 시작하거나 오른쪽 상단의 가져오기 버튼을 선택하여 생성된 경유지 파일을 가져옵니다.
- 2) 비행할 경로가 매핑됩니다. 자유 경로 드론은 매핑된 경로를 따라 비행합니다.
- 3) 자동 작업 화면으로 들어가 매핑 후 자유 경로를 선택하고 스프레이 스위치, 호버링 시간 및 기타 자유 경로의 매개 변수를 설정한 다음 경로를 업로드하여 설정이 완료된 후 작업을 실행합니다.

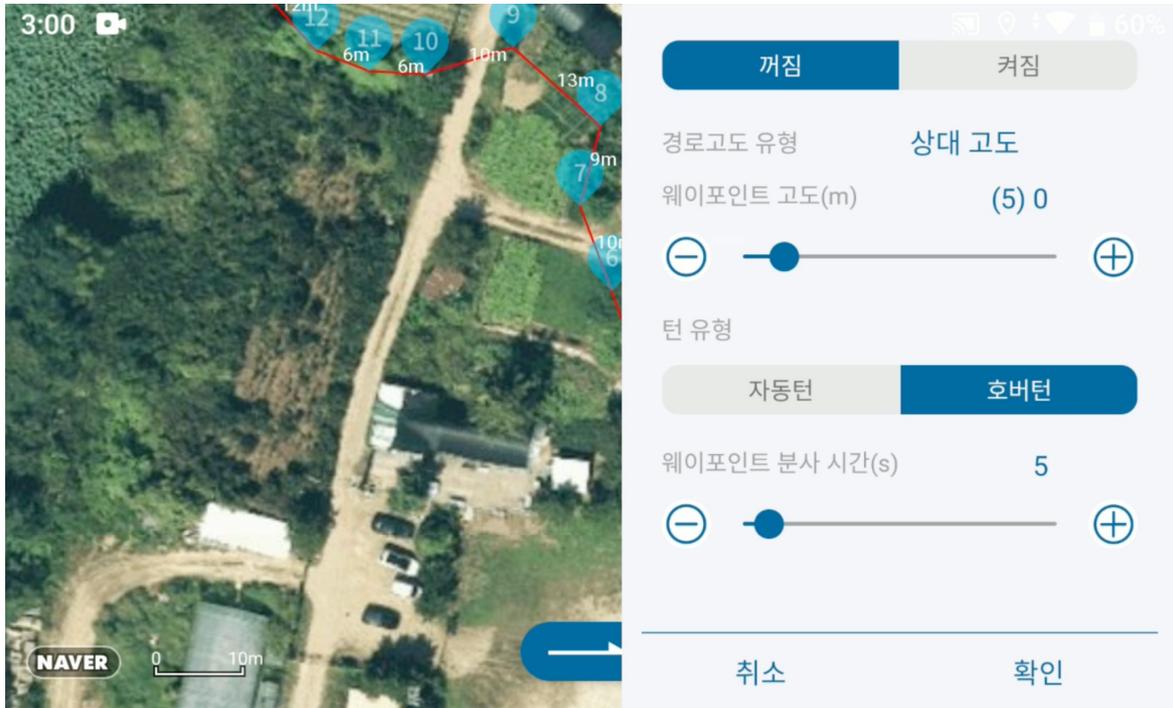


그림 : 자유 구획 매핑

과수모드 동영상 튜토리얼: <https://youtu.be/kZivGqZxsCs?si=ne2FZ0mz1A6uiV-F>

## 5. 앱 사용 설명

### 5.1 계정 등록

사용자는 방제드론 전용 소프트웨어 “데미테르”를 통해 방제드론의 매개변수를 설정할 수 있습니다. “데미테르”는 모든 안드로이드 스마트폰 또는 태블릿에서 실행할 수 있는 안드로이드 애플리케이션입니다. 참조 14p 앱 설치를 다운로드하세요.

소프트웨어 메인 페이지에는 **설정, 농지계획, 수동작업, 자동계획, 관리, 계정** 등 6개의 기능 버튼이 있습니다.



그림 : APP 메인 화면

### 가입하기

회사로 등록하려면 브라우저를 사용하여 <http://agcloud.vk-fly.com>에 액세스하십시오.

이메일 ▼ 이메일 주소 입력

**핸드폰** 이름을 입력하세요

이메일 8-16자 혼합 문자/숫자

코드 받기    **코드 확인**    보안 코드를 입력하십시오

확인됨    재확인 비밀번호

읽고 동의함 <<플랫폼 이용약관>>

등록하기

이미 계정이 있습니다. 로그인!

앱을 사용하기 위해서는 계정 등록이 필요합니다. 계정 아이콘을 선택한 후 오른쪽 상단의 등록하기 버튼을 눌러 계정을 생성해 주세요. 휴대폰과 이메일 중 하나를 선택하여 가입할 수 있습니다. 계정등록을 위해서는 플랫폼 이용약관에 반드시 동의하셔야 합니다.

## 5.2 내계정

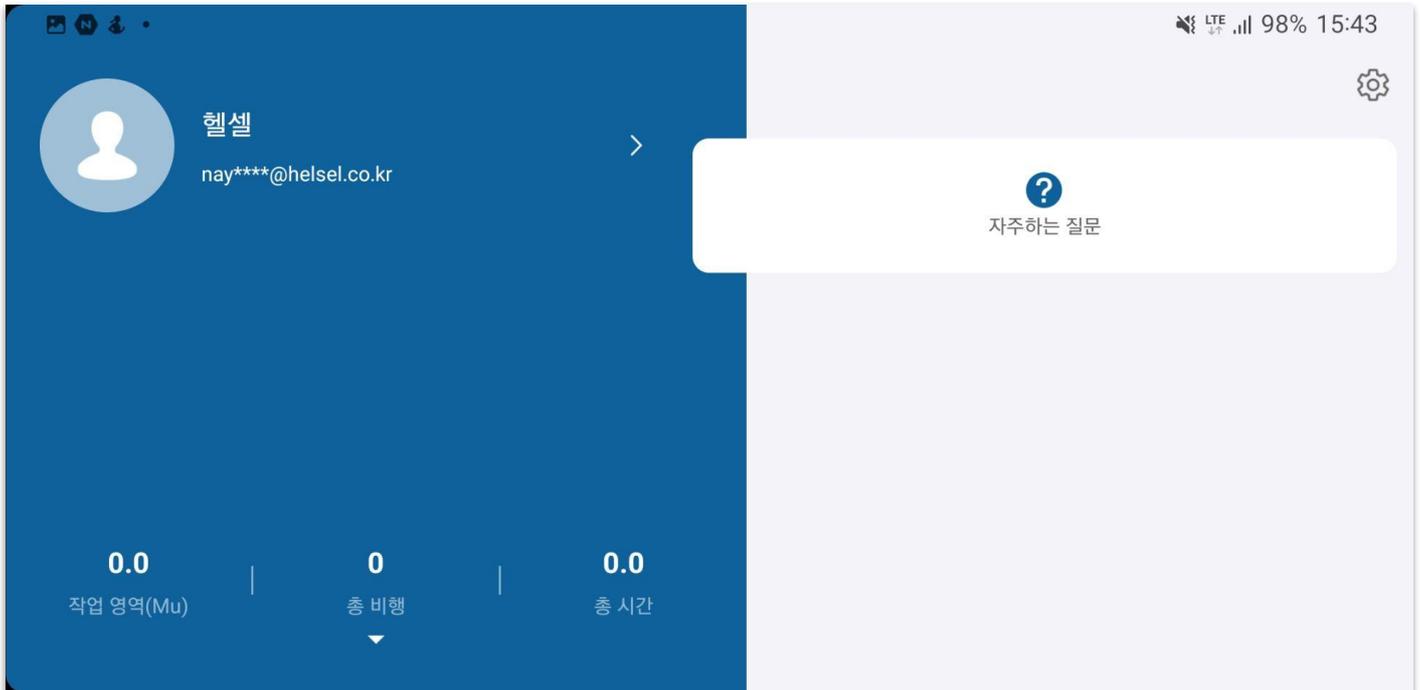


그림 : 내 앱정보

이 화면에 액세스하려면 로그인 후 메인 화면에서 내계정을 클릭합니다. 내계정에서는 계정 정보, 작업 상태 및 다음과 같은 농업 서비스를 볼 수 있습니다.

정보 안내 :

작업 영역 : 현재 계정에 대한 작업 영역의 합계

총 비행 : 현재 계정의 비행 횟수의 합계

총 시간 : 현재 계정의 운항 시간의 합계

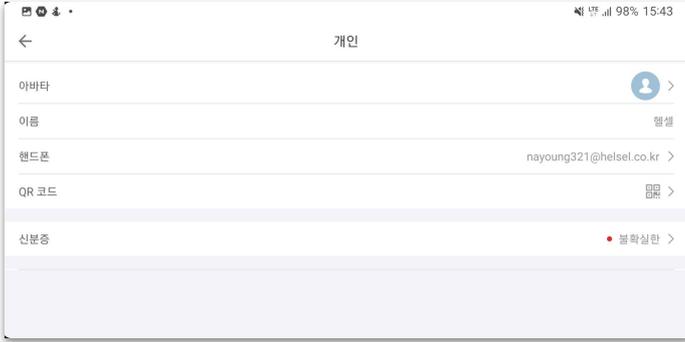


그림 : 내 개인 정보



그림 : 내 설정

앱의 내 정보에서 ②를 클릭하면 운항 상세 정보 화면으로 이동하여 모든 운항 트랙, 에이커 등을 확인할 수 있습니다. 비행을 짧게 누르면 비행 기록 상세 페이지로 이동하고 화면을 길게 누르면 지도에 표시할 비행을 N개 이상 선택할 수 있으며 일일 보고서 또는 일정 기간의 운항 트랙을 선택할 수도 있습니다.

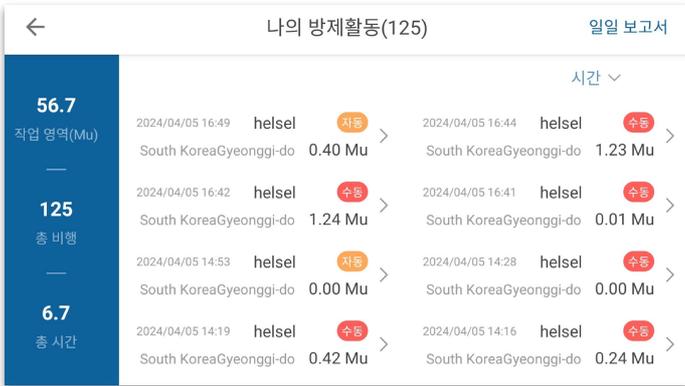


그림 : 내 비행 기록

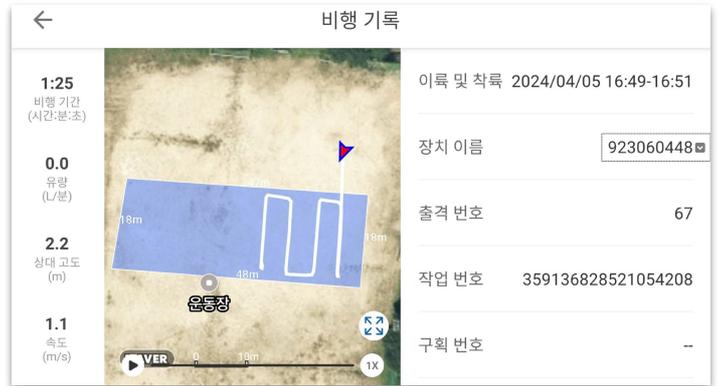


그림 : 비행로그 세부 정보



그림 : 일일기록

### 5.3 관리

관리에 포함되는 내용은 계정 주제에 따라 다릅니다. 관리에는 장비 관리, 팀 관리, 직원 관리, 구획 관리, 구획 운영 기록 및 운영 통계가 포함됩니다.



그림 : 관리

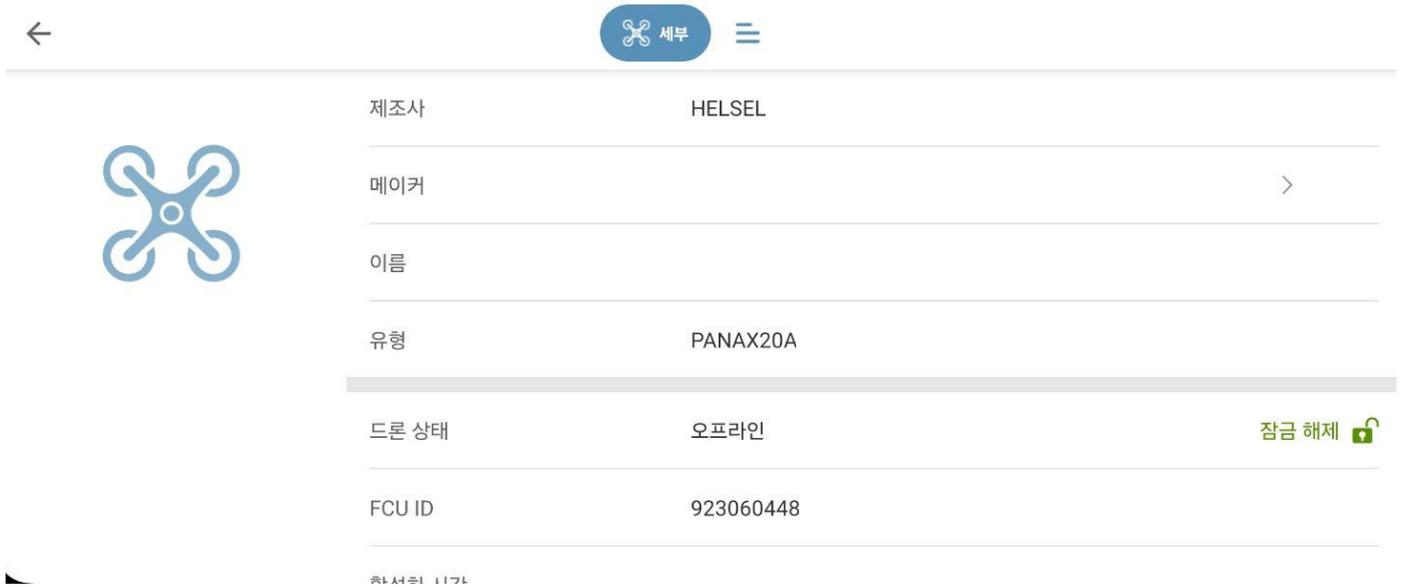
#### 5.3.1 장치 관리

장치 관리를 위해서는 먼저 장치 등록이 필요합니다. 장치 등록은 제조사만이 할 수 있으며 구매하신 FC의 시리얼 코드와 함께 제조사 장치 등록 요청을 주시면 1-2일 내에 등록이 완료됩니다. 장치 등록 후 장치를 클릭하면 등록된 드론을 볼 수 있으며, 페이지 상단에 표시되는 장치 관리, 운항 면적, 항공편, 운항 시간 등의 통계는 이 계정에 등록된 날짜부터 해당 드론에 대한 통계입니다. 새 드론의 경우 활성화 날짜는 등록일입니다.



그림 : 장치 관리

기기 관리 목록에는 이 계정의 활성화된 모든 드론 번호가 표시되며, 기기 번호를 클릭하여 기체의 기본 상세 정보를 입력합니다.



The screenshot shows a mobile application interface for drone management. On the left is a blue drone icon. The main area is a list of fields with their corresponding values:

- 제조사 (Manufacturer): HELSEL
- 메이커 (Maker): [Redacted]
- 이름 (Name): [Redacted]
- 유형 (Type): PANAX20A
- 드론 상태 (Drone Status): 오프라인 (Offline) with a green lock icon and the text '잠금 해제' (Unlock).
- FCU ID: 923060448

At the bottom left, there is a small icon and the text '추가서면 나가' (Go to additional document).

그림 : 장비의 기본 정보

이름 : 이름을 수정할 수 있는 곳입니다.

드론 상태 : 오프라인, 잠김, 온라인, 작동 중.

오프라인 : 드론의 전원이 켜져 있지 않습니다.

온라인 : 드론의 전원이 켜져 있고 비행 중이 아닙니다.

작동 중 : 드론이 비행 중입니다.

잠김 : 제조업체 혹은 운영자가 드론을 잠금 상태이며, 잠긴 드론은 이륙할 수 없습니다.

	시간 ▾	팀 ▾	사람 ▾	지역 ▾		
<b>46.5</b> 작업 영역(Mu) — <b>48</b> 총 비행 — <b>1.5</b> 총 시간	2024/04/04 14:41	helsel	수동	2024/04/04 14:38	helsel	수동
	South KoreaJeollabuk-do	1.76 Mu	>	South KoreaJeollabuk-do	1.91 Mu	>
	2024/04/04 14:35	helsel	수동	2024/04/04 14:33	helsel	자동
	South KoreaJeollabuk-do	1.37 Mu	>	South KoreaJeollabuk-do	1.15 Mu	>
	2024/04/04 14:31	helsel	자동	2024/04/04 14:28	helsel	자동
	South KoreaJeollabuk-do	1.10 Mu	>	South KoreaJeollabuk-do	1.19 Mu	>
	2024/04/02 18:14	helsel	자동	2024/04/02 18:12	helsel	자동
	South KoreaJeollabuk-do	0.46 Mu	>	South KoreaJeollabuk-do	0.97 Mu	>

그림 : 장비 비행 기록

목록에서 비행 기록을 선택하여 비행 기록 상세 화면면로 들어가면 비행 트랙을 재생 하여 비행 당시의 드론 상태를 재생할 수 있습니다.

### 1) 장치 활성화

새로 개봉한 장비는 사용하기 전에 활성화해야 합니다. 활성화를 위해서 먼저 장치 등록이 필요합니다. 장치 등록은 제조사만이 할 수 있으며 사용자의 앱 아이디, 구매하신 FC의 시리얼 코드와 함께 제조사 장치 등록 요청을 주시면 1-2일 내에 등록이 완료 됩니다. 장치 등록 후 드론의 전원을 켜고 농업 서비스 앱에 연결하고 관리-장비 관리 화면으로 들어가면 드론 번호의 현재 연결이 표시됩니다. 활성화 후 이 번호의 드론은 현재 활성화된 계정에 속하게 되며, 현재 활성화된 계정에서 모든 비행 데이터를 확인하고 드론을 관리할 수 있습니다.

### 2) 디바이스 잠금 및 잠금 해제

계정 권한이 있는 드론의 경우 기본 세부 정보에서 잠금/잠금 해제 버튼을 클릭하여 원격으로 드론을 잠그거나 잠금 해제할 수 있으며, 드론이 잠긴 후에는 전원을 켜도 비행 작업을 수행할 수 없으므로 주의하시기 바랍니다.

### 3) 장비 이전

기본 세부 정보에서 전송을 클릭하면 전송 프롬프트 상자가 나타나고 확인을 클릭하면 전송된 운영자 계정의 QR 코드를 스캔하여 항공기를 전송 반대편으로 전송할 수 있는 한 QR 코드 스캔 상태가 입력됩니다.

### 5.3.2 팀 관리

데이터 통계를 보다 세부적으로 최적화하기 위해 팀 관리 모델을 구축했습니다. 팀의 모든 구획이 공유되고 운영 데이터를 공유할 수 있습니다. 팀 관리 화면면에 들어가면 아래 그림과 같이 팀 생성에서 자신의 팀을 설정할 수 있으며 팀원을 설정할 수 있습니다.



그림 : 팀 관리

목록에서 팀을 클릭하여 팀 정보 페이지로 들어가면 그림과 같이 팀 리더의 운영자 계정, 페이지 상단, 팀원, 작업, 운영 무가 팀의 전체 데이터에 속하는 팀 정보 페이지가 표시 됩니다.

helsel / 테스트팀 : 팀의 이름입니다.

구성원 : 팀원 구성과 각 팀원의 연락처 휴대폰 번호 및 가입 시간을 확인할 수 있습니다. 팀장은 팀원을 이동 및 삭제할 수 있습니다. 예를 들어, 운영자 계정이 팀장이므로 운영자 계정은 언제든지 팀원 중 원하는 사람을 팀장으로 옮길 수 있으며, 팀원 중 원하는 사람을 삭제할 수도 있습니다.

팀 QR코드 : 앱을 등록한 다른 자연인이 코드를 스캔하여 팀에 가입할 수 있습니다.

팀 운영 보고서 : 운영 면적, 비행, 운영 시간은 팀의 종합적인 데이터이며, 목록의 데이터는 팀원의 모든 비행에 대한 세부 데이터입니다.

개별 운항 보고서 : 운항 면적, 항공편, 운항 시간은 개별 데이터이며, 목록의 데이터는 개별 항공편의 세부 데이터입니다. 팀원은 팀의 전체 데이터와 팀원 및 개인별 운항 보고서만 볼 수 있습니다.

### 5.3.3 구획 관리

매핑된 구획은 구획 관리에서 볼 수 있으며, 구획을 수정해야 할 경우 아래 그림과 같이 관리-> 구획 관리로 이동합니다. 구획 목록의 구획에는 개인 매핑 구획, 다른 팀원의 공유 구획, 운영 회사의 다른 직원이 공유한 구획이 포함됩니다.

이름/핸드폰		필터	
주소	South KoreaJeollabuk-do	주소	South KoreaJeollabuk-do
암호:	41013000000054 지역: 0.38 Ha	암호:	41013000000053 지역: 0.24 Ha
<b>두월1.1</b>	2024/04/02	<b>도산2.1</b>	2024/04/02
주소	South KoreaJeollabuk-do	주소	South KoreaJeollabuk-do
암호:	41013000000052 지역: 0.39 Ha	암호:	41013000000051 지역: 0.29 Ha
<b>도산1.1</b>	2024/04/02	<b>도산1.1</b>	2024/04/02
주소	South KoreaJeollabuk-do	주소	South KoreaJeollabuk-do
암호:	41013000000050 지역: 0.29 Ha	암호:	41013000000049 지역: 0.28 Ha
<b>도산1</b>	2024/04/02	<b>축구장</b>	2024/04/02
주소	South KoreaJeollabuk-do	주소	South KoreaJeollabuk-do
암호:	41013000000048 지역: 0.27 Ha	암호:	41013000000047 지역: 0.47 Ha
<b>축구장</b>	2024/04/02	<b>정읍</b>	2024/03/14

그림 : 지도 구획 관리

구획 중 하나를 선택하여 구획 세부 정보에 액세스합니다:



The screenshot shows a mobile application interface. On the left is a satellite map with a blue polygon overlaid on a field. The map includes a 'NAVER' logo and a 20m scale bar. On the right is a '구획 세부 정보' (Plot Details) panel with the following information:

구획 번호	41013000000054	수정
구획 이름	두곡1.1	삭제
지형	South KoreaJeollabuk-do	공유
구획 영역	0.38 Ha	자르기
계획 일	2024/04/02	복사
농부 이름	---	

그림 : 구획 세부

구획은 수정, 삭제, 공유, 잘라내기 등의 작업을 수행할 수 있습니다.

수정 : 구획의 모양을 수정하고 보정 지점 및 장애물을 추가할 수 있습니다.

삭제 : 구획의 정보를 삭제합니다.

공유 : 다른 계정으로 구획을 공유합니다.

자르기 : 현재 구획을 여러 개의 작은 구획으로 잘라냅니다.

복사 : 현재 구획을 복사합니다.

### 5.3.4 구획 작업 기록

현재 구획에 대한 과거 작업 기록은 구획 작업 기록으로 이동하여 볼 수 있습니다. 구획 작업 기록 목록에서 구획 작업을 클릭하면 구획 작업 상세 정보 페이지로 이동하며, 그림 상단의 구획 면적, 작업, 작업 진행률, 작업 상태 및 살포량은 이 구획의 모든 데이터를 통합한 것으로 구획 작업 기록 페이지에서 볼 수 있습니다.

구획 세부 정보 : 구획 세부 정보 페이지로 이동합니다.

비행 기록 : 이 구획의 비행 기록을 입력합니다.

관련 작업 : 이 구획의 기록을 작업에 연결합니다. 여기서 '작업'은 작업 관리의 목록 작업입니다. 또는, 구획 레코드 목록에서 목록의 구획을 2초간 길게 누르면 해당 작업에 대한 빠른 링크가 나타납니다.

필터링 : 시작 시간부터 종료 시간까지 또는 팀을 선택하여 원하는 구획을 필터링할 수 있습니다.

←
작업 내용

<p><b>3.4</b> 구획 영역 (Mu)</p> <p><b>3.4</b> 작업 (Mu)</p> <p><b>100%</b> 진행률 (%)</p> <p><b>전진</b> 작업 상태 (-)</p> <p><b>0.0</b> 약제 (L)</p>		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">구획 세부 정보</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">축구장2 &gt;</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">비행 기록</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">3 &gt;</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">관련 작업</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">없음 &gt;</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">첫 비행시간</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">2024/04/04</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">최근 비행시간</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">2024/04/04</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">비행</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">helsel</td> </tr> </table>	구획 세부 정보	축구장2 >	비행 기록	3 >	관련 작업	없음 >	첫 비행시간	2024/04/04	최근 비행시간	2024/04/04	비행	helsel
구획 세부 정보	축구장2 >													
비행 기록	3 >													
관련 작업	없음 >													
첫 비행시간	2024/04/04													
최근 비행시간	2024/04/04													
비행	helsel													

그림 : 구획 작업 세부



### 5.4 APP 설정 상세정보

설정 기능에는드론의 원격 제어 설정, 심기 설정, 원격 제어 채널 확인, 모터 확인, 비행 보정, 비행 로그 읽기 등의 구성이 포함됩니다.

#### 5.4.1 원격 제어 설정



그림 : 원격 제어 설정 페이지

현재 블루투스 연결 모드와 USB 연결 모드를 지원합니다.

블루투스 연결 모드에서 조종기 검색을 클릭하고 조종기 코드를 찾아 성공적으로 연결하면 작동 모드 선택이 나타나고 상단의 MODE 1 /MODE 2를 선택한 후 선택이 잘되었다면 조종기에서 설정이 성공했음을 의미하는 "드롭" 소리가 나며 연결한 조종기의 이름이 오른쪽 상단에 표시됩니다.

USB 연결 모드에서는 USB 케이블(조종기와 함께 제공되는 케이블)을 조종기에 직접 연결할 수 있습니다.

### 5.4.2 채널 설정



그림 : 채널 확인 페이지

채널설정은 조종기가 드론에 제대로 연결되어 있는지 테스트하고 조종기가 제대로 작동하는지 확인하는데 사용됩니다. 사용자가 조종기 스위치를 전환하고 조종스틱을 흔들면 앱에서 해당 채널이 변경되는 것을 볼 수 있습니다.

채널 화면의 해당 표시 데이터는 다음과 같습니다:

1, 채널 1,2,3,4: 녹색 선이 150 위치에 있고, 최대값은 1200, 최소값은 100이며, 채널 2는 역방향 채널입니다.

2, 채널 5: 수동 안정화 모드(GPS 모드)인 경우 150, 자세 모드인 경우 110이어야 합니다. AB 지점 모드에서는 190이어야 하며, 세 값은 각각 110, 150, 190입니다.

채널 6,7,8: 대기 기본 위치인 경우 110, 세 값은 각각 110, 150, 190입니다.

### 5.4.3 모터 검사



그림 : 모터 점검 페이지

모터 점검은 드론의 모터가 제대로 작동하는지 확인하는 데 사용됩니다(FOC 변속기장착 모터는 점검 기능이 없습니다). 각 모터에 해당하는 점검 버튼을 클릭하면 드론의 모터가 회전하고 진행률 표시줄에 모터 속도가 표시되어 모터의 작동 상태를 판단할 수 있습니다. 최대 8개의 모터를 확인할 수 있습니다.

점검 시 다음 사항을 확인해야 합니다:

- 1, 모터 회전방향 : 한개 모터가 반시계 방향이면 인근 모터는 시계 방향입니다.
2. 모터 속도 : 모터의 속도가 동일한지 관찰합니다.

### 5.4.4 작물 보호 설정

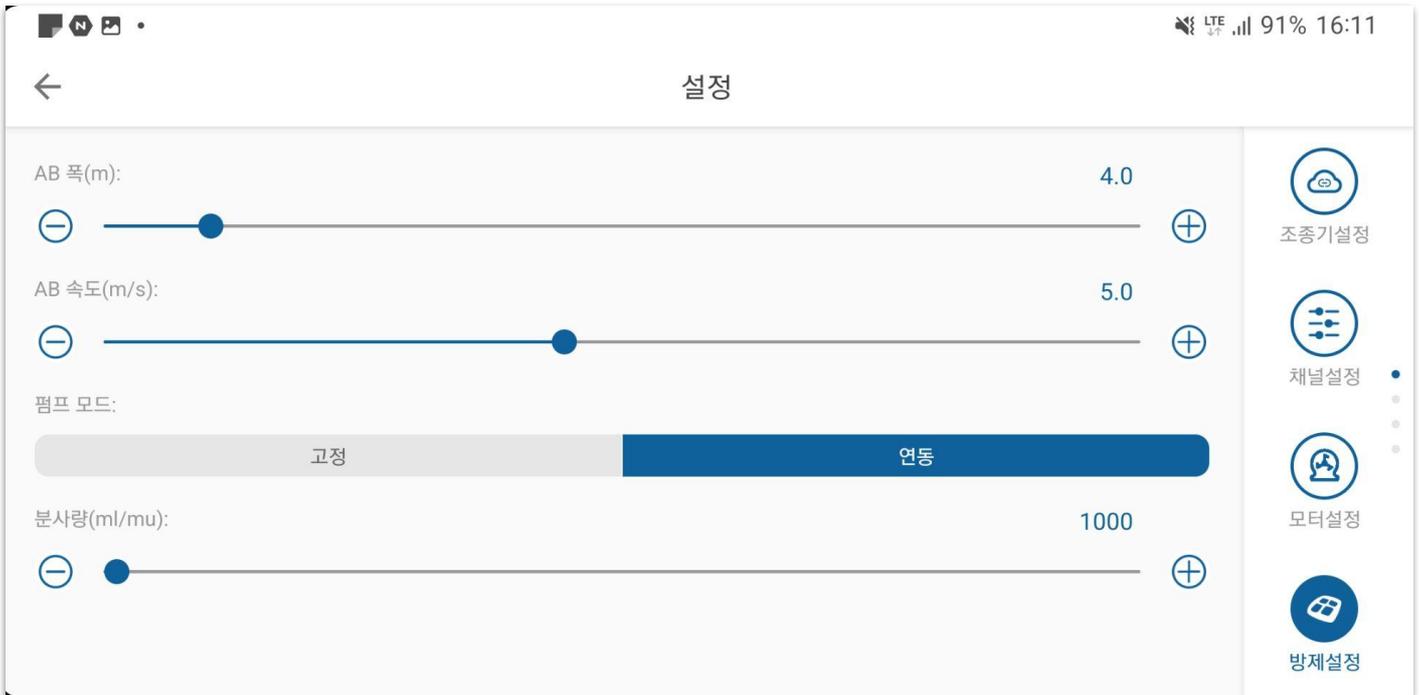


그림 : 작물 보호 설정 페이지

작물 보호 설정에서 사용자는 줄 간 거리(AB 경로 간격), 비행 속도(최대 속도)를 조정하고 두 가지 방식으로 살포 유량을 설정할 수 있습니다(고정 선택 시 펌프 모터 작동 전력의 0~100%, 속도연동 선택 시 기체의 최대 속도에 따른 살포).

사용자는 슬라이더를 드래그 앤 드롭하여 매개변수를 조정하거나 더하기 또는 빼기 기호를 클릭하여 매개변수를 미세 조정할 수 있습니다. 이 두 가지 작동 모드를 사용하여 설정할 수 있는 매개변수를 조정할 수 있는 다른 여러 위치가 앱상에 있습니다.

### 5.4.5 비행 설정



그림 : 비행 설정 페이지

비행 설정에서 사용자가 설정할 수 있습니다:

**자동 이륙 고도:** 자동 이륙 모드에서 드론이 도달할 고도입니다.

**귀환 고도:** 자동 귀환 원키 귀환 모드에서 도달할 드론의 최소 고도입니다. 현재 드론이 이 고도보다 낮으면 먼저 상승하고, 이 고도보다 높으면 바로 복귀한 다음 하강합니다.

**전압알람 및 알람설정 :** 합리적인 전압 알람 임계값을 설정하면 전압이 이 임계값보다 낮으면 알람설정에 따라 해당 전압 보호 조치가 실행됩니다.

수동 방향 제어: 경로 중에 기수 방향을 수동으로 변경할 수 있습니다. 기본값은 켜짐입니다.

수동 고도 제어: 경로 중 언제든지 고도를 수동으로 조정할 수 있습니다. 기본적으로 제어 가능.

지상 방어 레이더 감도: 지상 방어의 경우 이 감도를 사용하며, 감도를 높이면 기체가 기복이 심한 지형을 만났을 때 더 잘 반응할 수 있습니다.

최대 속도: GPS 모드에서 수동 비행 시 최대 속도입니다.

장애물 회피 기동: 장애물 회피가 켜져 있으면 장애물을 만나면 호버링/회전을 선택할 수 있습니다.

울타리 반경/고도: 기체는 이륙 지점을 중심으로 한 원과 울타리 반경 내에서 비행할 수 있으며, 범위를 벗어나면 알람을 울리고 집으로 돌아옵니다. 이륙 지점의 지면을 0으로 간주하고 고도는 펜스 높이를 초과할 수 없으며, 초과하면 회항 비행이 실행됩니다.

약제 중단 보호: 살포 중 약제양이 적을 때 약제 중단 보호를 실행하고 호버링 / 비행으로 돌아갈 수 있습니다.

조종기 제어 상실 보호: 수동 비행에서 조종기 제어가 상실되면 해당 보호가 실행되며, 자동 경로 작동은 보호가 실행되지 않고 계속 작동합니다.

지상국 장애 보호: 자동 작동 모드에서 지상국 링크에 장애가 발생하면 해당 보호 동작이 실행됩니다.

운행 완료 동작: 경로 운행이 완료되면 이 동작이 실행되며, 호버링/귀환이 가능합니다.

장애물 회피 거리: 비행 중 장애물을 만나면 장애물 회피 거리를 입력한 후 해당 장애물 회피 기동을 수행하며 호버링/회전합니다.

선회 유형: 직각 선회는 시간이 가장 오래 걸리고 부드러우며, 유턴은 시간이 가장 짧고 빠르며 선회각이 큼니다. 일반 회전은 그 사이에 있습니다.

5.4.6 비행 보정



그림 : 비행 보정 페이지

비행 보정 페이지의 주요 내용은 배터리 보정, 지자기 보정, 수평 보정 및 자기 경사 보정입니다.

1) 배터리 보정: 배터리 표시가 올바르지 않을 때 이 기능을 사용하여 전압을 조정하여 전압이 올바르게 표시되도록 할 수 있으며, 보정 전압은 배터리 제조업체의 소프트웨어에서 이 배터리에 대해 표시하는 전압 또는 미터에서 표시하는 전압일 수 있으며, 보정을 클릭하면 디버깅 및 비행 페이지의 전원이 보정 전압으로 변경됩니다.

2) 지자기 보정: 자세한 내용은 사용자 설명서를 참조하세요.

3) 자기 편각 보정: 자기 간섭의 경우 지자기 보정 후 AB 지점 모드 또는 완전 자율 모드에서 비행할 때 드론이 특정 각도로 비행하는지 확인하고 상황에 따라 각도를 조정하여 드론이 똑바로 비행하도록 해야 합니다.

5.4.7 로그 기록

←	설정	모두 선택 삭제
923060448-67-202404051651	↓	 로그파일  버전설정  디버거  드론 유형
923060448-66-202404051646	↓	
923060448-65-202404051644	↓	
923060448-64-202404051641	↓	
923060448-63-202404051454	↓	
923060448-62-202404051430	↓	
923060448-61-202404051421	↓	
923060448-60-202404051417	↓	

그림 : 로그 페이지

로그 페이지는 드론의 비행 로그를 읽는 데 사용되며, 드론 개발자가 드론의 문제를 더 잘 파악하는 데 도움이 될 수 있습니다.

참고: 로그는 위험을 방지하기 위해 드론이 지상에 착륙되어 있고 프로펠러가 잠겨 있을 때만 읽을 수 있습니다. 비행 로그는 최대 50개까지 저장할 수 있습니다. 최대 개수를 초과하면 이전 로그를 덮어쓰는 방식으로 저장되며, 기존 로그는 삭제됩니다

로그 목록에는 비행 제어에 저장된 모든 로그 파일이 표시되며, 파일 이름을 보면 첫 번째 부분은 비행 제어 번호, 두 번째 부분은 출격 번호, 세 번째 부분은 로그 파일 시간입니다. 각 로그 뒤의 첫 번째 버튼은 다운로드 버튼으로, 비행 관제에서 앱으로 로그를 읽을 수 있습니다. 읽기가 완료되면 로그 뒤에 두 개의 버튼이 더 있습니다.

업로드 버튼 : 로그를 클라우드 서버에 업로드하면 제조업체가 클라우드 서버에서 로그 파일을 가져올 수 있습니다.

공유 버튼: 한국 내 소재한 클라우드 서버 혹은 소셜 소프트웨어를 통해 다른 사람에게 로그를 보낼 수 있습니다.

로그를 선택하면 오른쪽 하단의 '로그 삭제' 버튼을 눌러 로그를 삭제할 수 있습니다.

5.4.8 버전 정보



그림 : 버전 정보 페이지

버전 정보는 지상국 버전, 비행 제어 펌웨어 버전, 일련 번호 및 기타 정보를 표시하는 데 사용됩니다. 여기에서 업데이트를 확인하고, 지상국 소프트웨어 및 비행 제어 펌웨어와 같은 기타 펌웨어 버전을 업그레이드할 수도 있습니다.

기체가 전원 공급 장치에 연결되면 앱을 열고 조종기에 연결하면 업데이트가 있는지 여부를 묻는 메시지가 표시되며, 업데이트가 있으면 버전 정보 페이지로 이동하여 클릭하여 확인하고 최신 버전의 펌웨어를 다운로드 한 다음 직접 업그레이드하여 설치하고 설치가 성공한 후 기체의 배터리를 꺼낸 다음 기체를 다시 연결하고 재부팅 한 다음 다른 펌웨어를 업데이트 할 수 있습니다.

5.4.9 테스트 중 구성 요소 조정

←
설정

요 -123.1	롤 0.8	피치 -0.1	고도 1.3	 로그파일  버전설정  디버거  드론 유형
수직속도 0.0	수평속도 0.0	고도 -17.0	목표거리 0	
홈에서거리 0	전압 51.2	용량 --	잠금 0	
목표경유지 -1	상태 0	비행 모드 3	Rsn.홈 1	
Rsn.호버 12	Rsn.알람 64	레이더상태 1	유량 0.0	
AB포인트상태 0	비행시간 0	온도 50	GPS 상태 0	
온에어 1	실행상태 0	전체 면적 10.2	살포량 0.0	
전방 장애물회피상태 <b>활성화</b>	전방 장애물거리 3.4	후방 장애물회피상태 <b>활성화</b>	후방 장애물거리 1.7	

그림 : 디버깅 페이지

디버그 페이지에는 일부 비행 제어 정보가 더 자세히 표시됩니다.

#### 5.4.10 지형타점기 설정

지형타점기에 대한 자세한 설정방법 및 기능 설명은 추후 업데이트 될 예정입니다.

5.4.11 워터펌프 보정



그림 : 워터 펌프 보정 페이지

펌프 또는 유량계 교체 후 재보정해야 하는 탱크 용량 및 유량계 계수를 보정하기 위한 비행 제어에 사용됩니다.

탱크 용량: 실제 탱크 용량의 크기입니다.  
 계수: 유량계의 계수, 기본값은 21.9입니다.

**유량계 보정 :**  
 예를 들어 약제통이 20L인 경우 약제통에 20L까지 물을 채우고, 워터 펌프 보정 페이지로 들어가서 약제통 용량에 20, 계수에 0을 입력한 다음 유량계 보정을 클릭하면 워터 펌프가 자동으로 작동하여 물을 분사하고 약제통 내부의 물 분사가 완료될 때까지 기다린 후 워터 펌프가 자동으로 종료될 때까지 기다리면 유량계를 보정할 수 있습니다.

### 5.4.12 드론(작업기기) 유형

사용중인 작업기기의 유형을 선택할 수 있습니다. 단일펌프(기본펌프), 더블펌프, 원심펌프, 입제살포기, 스트립살포기 등을 선택 할 수 있습니다.

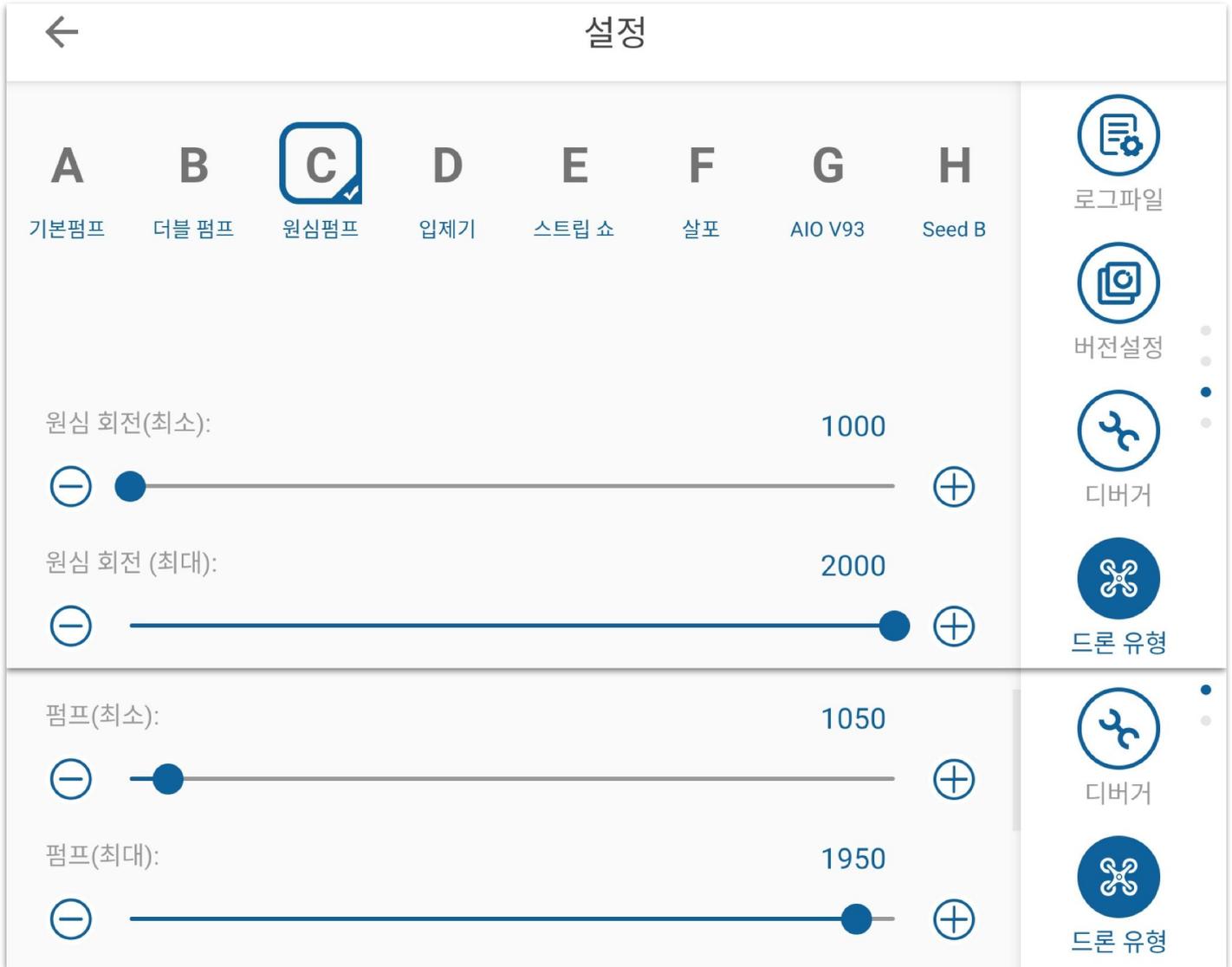


그림 : 드론(작업기기) 유형 페이지

### 5.4.13 기타 설정

휴대폰 회전 시 화면은 가로화면으로 고정되어 있습니다. 지도는 맵박스, 네이버, 구글 등을 선택할 수 있고, 음성 안내는 사용자의 필요에 따라 선택할 수 있으며, 카메라화면은 카메라가 장착되어 있는 드론만 사용할 수 있습니다. 사용하고자하는 단위 면적을 선택할 수 있습니다.

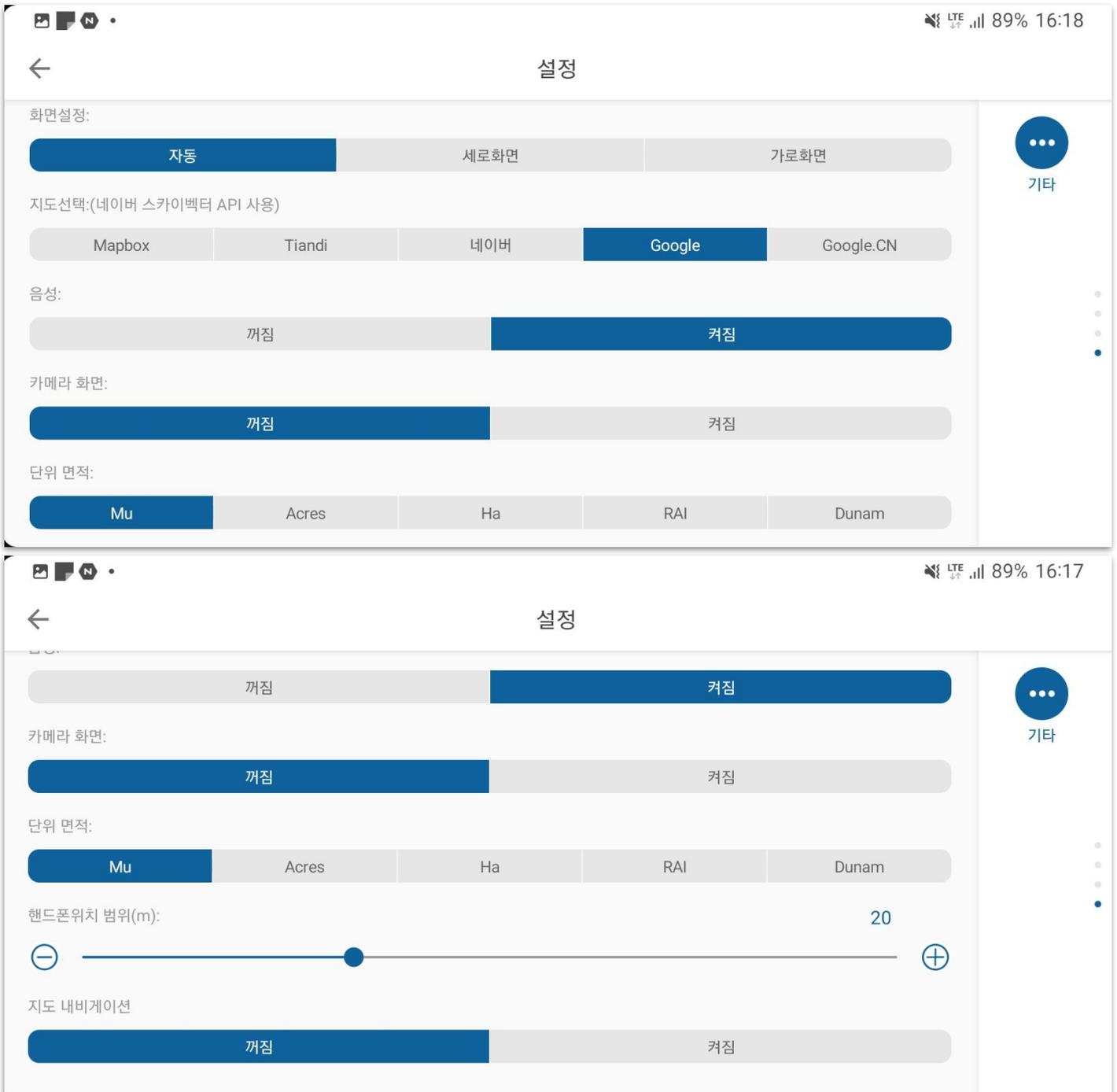


그림 : 기타 설정 페이지

## 부록 1 LED 표시등 별 의미

LED 삼색 표시등으로 상태 표시

비행 모드 표시	불빛 상태 표시	상태 설명
빨간색 (Combo)	빨강 지속 점등 	시스템 초기화/자기 나침반
	빨강 1번 점멸 	포지셔닝 불량
	빨강 2번 점멸 	포지셔닝 매우 불량
	빨강 3번 점멸 	저전압 경고
	빨강 4번 점멸 	백스테이지 잠금
초록색 (Combo)	초록 지속 점등 	나침반 수평 보정
	초록 1번 점멸 	자세 모드
	초록 2번 점멸 	GPS 고정점 모드
	초록 3번 점멸 	자동 모드
	초록 4번 점멸 	위치 측정 시작 준비 완료
파란색 (별도 표시)	파랑 지속 점등 	나침반 수직 보정
	파랑 1번 점멸 	전송 경고
	파랑 2번 점멸 	IMU에 데이터가 없음
	파랑 3번 점멸 	GPS 위성 손실 경고
	파랑 4번 점멸 	속도 경고
	파랑 5번 점멸 	원격 제어 위치 경고
노란색 (별도 표시)	노랑 2번 점멸 	추가 알람
	노랑 3번 점멸 	자이로 알람
	노랑 4번 점멸 	자력 알람
	노랑 5번 점멸 	65° 이상 온도 알람
	보라색	보라 1번 점멸 
보라 2번 점멸 		지점 AB가 지점 A B 기록
보라 3번 점멸 		원격 제어 보정
보라 4번 점멸 		전기 보정
하늘색	적색 지속 점멸 	고도 설정 상태 불량
	황색, 녹색 순환 	모터 균형 나뒀
하얀색	하양 1번 점멸 	모조 레이더 연결
	하양 4번 점멸 	IMU 부품 업그레이드

## 부록 2 듀얼 안테나 방향 탐지 RTK 모듈 램프



RX-1: 직렬 포트 1 수신 데이터 램프, 정상적으로 꺼짐.

RX-2: 직렬 포트 2 수신 데이터 램프, 천 검색 데이터에 연결할 때 정상적으로 1초간 깜박입니다.

ANT-1: 1번 안테나 이상 램프, 양수이며 종종 꺼짐, 종종 밝은 빨간색은 ANT1 회로 단선을 의미하며, 종종 밝은 녹색은 ANT1 단락을 의미합니다.

ANT-2: 2번 안테나 비정상 램프, 양수이며 종종 꺼짐, 종종 밝은 빨간색은 ANT2 단락을 의미하며, 종종 밝은 녹색은 ANT2 단락을 의미합니다.

## [ 주의 사항 ]

본 제품 및 매뉴얼에 대한 지적재산권은 헬셀에 있으며, 서면 허가 없이는 어떠한 조직이나 개인도 재생산, 복사 및 출판할 수 없습니다. 인용 또는 출판된 경우에는 헬셀로 출처를 표시해야 하며, 매뉴얼은 원래의 의도와 다르게 인용되어서는 안됩니다.

본 사용자 설명서는 온라인 페이지로 제공되며, 성능의 업그레이드 및 사용의 편의를 위하여 예고 없이 업데이트 됩니다.



 A/S 접수 폼 바로가기

## [ 기술 지원 ]

헬셀 기술 지원

대표 번호 : 1688-5343

공식 웹사이트 : [www.helsel.co.kr](http://www.helsel.co.kr)

공식 제품지원 웹사이트 : [www.helselgroup.com](http://www.helselgroup.com)