

# F450

픽스호크 드론 DIY 연구개발 기체

운용 매뉴얼 V.1.0

2024/11/28



F450은 픽스호크 초보자도 손쉽게 접근할 수 있도록 조립과 기초 비행 설정을 완료하여 교육과 연구를 시작하기에 최적화된 픽스호크 드론입니다. 사용자는 오픈소스 픽스호크 프로그램을 활용해 자신의 창의성과 기술력을 발휘하여 연구, 개발, 교육 등 다양한 용도로 드론을 자유롭게 세팅할 수 있습니다.

본 제품 및 매뉴얼에 대한 지적재산권은 헬셀에 있으며, 서면 허가 없이 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**

면책조항

지침

배터리 주의사항

01. 제품 구성	05
02. 제품 사양	
03. 조종기 안내	06
04. 비행 전 확인	10
05. 충전기 안내	11
06. CrossFlight 배선도	12
07. SD카드 안내	13
08. FC설정 변경 방법	14
09. 오류 확인방법	16
10. 캘리브레이션	17
11. 백홈(RTL) 설정방법	20
12. CrossFlight 펌웨어 업그레이드 방법	21

주의사항

## 면책 조항



(주) 헬셀의 F450을 구매하신 고객님께 진심으로 감사드립니다.  
 본 매뉴얼을 제품 작동 전 반드시 정독하여 주시기 바랍니다.  
 매뉴얼에 따라 작동하지 않고 일어난 발생에 대해서 제조사는 책임지지 않습니다.  
 본 매뉴얼에 대한 저작권은 (주)헬셀에 있으며, 무단배포 및 수정을 금지합니다.  
 본 매뉴얼은 지속적으로 업데이트 됩니다.  
 최신 매뉴얼은 아래 QR코드 링크로 접속하시면 확인 가능합니다.



최신 매뉴얼 보러가기

이 제품을 사용하기 전에 모든 사용자는 관련 작동 지침과 이 설명을 주의 깊게 읽어야 합니다.  
 이 제품을 사용 시 이 매뉴얼의 전체 내용을 숙지하고 동의하였다고 간주됩니다.  
 이 제품은 **오픈 소스 기반의 픽스호크 CrossFlight 비행 컨트롤러를 사용하여 미션 플래너 세팅 프로그램을 통해 원하는 세팅 값으로 비행이 가능한 픽스호크 연구 개발 및 교육용 기체**로 세팅 및 사용하는 과정에서 사용자의 과실로 발생한 사고는 책임지지 않습니다.  
 또한 **잘못된 매개변수 설정으로 인하여 생겨난 작동 및 비행오류**는 사용자의 과실로 이에 대해서는 보증 및 상담되지 않으며 추가적인 A/S 또한 제공되지 않습니다.

사용자는 국내 항공법규를 준수하여 이 제품을 사용해야 합니다.  
 약관 및 관련 정책 또는 지침을 준수하는 데 동의합니다. 추가로 이 문서의 일부 세부 사항은 제품 소프트웨어 버전 업그레이드에 따라 변경될 수 있습니다. 소프트웨어 버전을 업그레이드하기 전에 업그레이드 세부 정보를 주의 깊게 읽으십시오.

## 지침



- (1) 비행장 주변에 높은 건물이 없는 개방된 장소에서 비행하십시오.
- (2) 강풍(폭설, 비, 안개가 낀 날) 등 악천후 시에는 사용하지 마십시오.
- (3) 0-40°C의 환경과 좋은 날씨(비가 오거나 강한 바람이 부는 등의 혹독한 환경에서의 비행 금지)에서 비행하십시오.
- (4) 비행 시 장애물, 인파, 고압선, 나무, 물 등에서 멀리 떨어지십시오.
- (5) 원격 제어 신호의 간섭을 피하기 위해 기지국 또는 주변 송전탑 등이 있는 장소에서 비행하지 마십시오.
- (6) 북극권과 남극권에서는 사용하지 마십시오.
- (7) 관련 법률이나 규정에 의해 제한되는 비행 금지 구역에서 비행하지 마십시오.
- (8) 고압선, 공항 또는 자기장 근처에서 드론을 비행하지 마십시오.

## 배터리 주의사항



- 배터리 충전은 헬셀(HELSEL)에서 제공하는 전용 충전기를 반드시 이용해 주세요
  - 방전 시에는 드론의 모터 회전을 이용하여 방전하고 과방전으로 인한 배터리 손상 시 보증되지 않으며 손상을 방지하기 위해 방전시간이 너무 길지 않아야 합니다.
  - 화재를 방지하기 위해 인화성 및 폭발성 환경에서 충전하지 마십시오.
  - 전압을 유지하고 예상 수명을 보장하기 위해 배터리를 3개월 이상 보관한 후 충전해야 합니다.
- ⊘ 1. 배터리를 분해하거나 재조립하지 마십시오.
  - ⊘ 2. 배터리를 단락시키지 마십시오.
  - ⊘ 3. 불 근처 또는 햇빛 아, 0°C 이하 및 45°C 이상의 환경에서 충전하지 마십시오.
  - ⊘ 4. 배터리를 물에 넣거나 젖게 하지 마십시오.
  - ⊘ 5. 수리 또는 분해 시도를 하지 마십시오.
  - ⊘ 6. 배터리에 못을 박거나 발로 치거나 밟지 마십시오. 충격을 가하거나 던지지 마십시오
  - ⊘ 7. 배터리 충전 중 자리를 비우지 마십시오.
  - ⊘ 8. 심한 손상이나 변형 상태에서 사용하지 마십시오.
  - ⊘ 9. 배터리에 직접 납땜하지 마십시오.
  - ⊘ 10. 역 충전 또는 과방전은 금지되어 있습니다.
  - ⊘ 11. 역 충전 또는 역 연결은 금지되어 있습니다.
  - ⊘ 12. 배터리를 일반 충전 소켓이나 자동차 충전 단자에 연결하지 마십시오.
  - ⊘ 13. 지정되지 않은 장비에는 사용하지 마십시오.
  - ⊘ 14. 일회용 배터리와 이 배터리를 섞지 마십시오.
  - ⊘ 15. 지정된 충전 시간을 초과하지 마십시오.
  - ⊘ 16. 배터리를 전자레인지나 고압 용기에 넣지 마십시오.
  - ⊘ 17. 전용 충전기를 사용하여 충전하십시오.
  - ⊘ 18. 충전 시 전용 셀 밸런서와 함께 사용하십시오.
  - ⊘ 19. 간섭이 강한 장소(고압선, 전철역, 철도, 기지국, 신호 송신탑 등)에서 사용하지 마십시오.
  - ⊘ 20. 배터리 사용 중 불쾌한 냄새나 이상 증상이 나오면 즉시 사용중지 후 안전조치하십시오.
  - ⚠ 21. 어린이의 손이 닿지 않는 곳에 보관하십시오.
  - ⚠ 22. 전용 충전기를 사용하고 충전 요구 사항을 따르십시오.
  - ⚠ 23. LiHV에 설정하여 충전하시고 그 이외 설정 시 생긴 화재 및 손상에 대해서는 보증이 되지 않습니다.

배터리 필독 주의사항 링크

<https://www.helselgroup.com/ko/battery>

충전 시 필독 주의사항 링크

<https://www.helselgroup.com/ko/support-st450>

# 01. 제품 구성

## ● 제품 기본 구성



기체 (연장 스킵드 포함)  
x1



ST10 조종기 x1  
\* 색상 랜덤



하드케이스  
x1

## ● 별도 구매 제품



ECOFLUX 3700mAh  
배터리



ST450 충전기



4GB 마이크로 SD카드  
(사용전 호환성여부 확인필수)

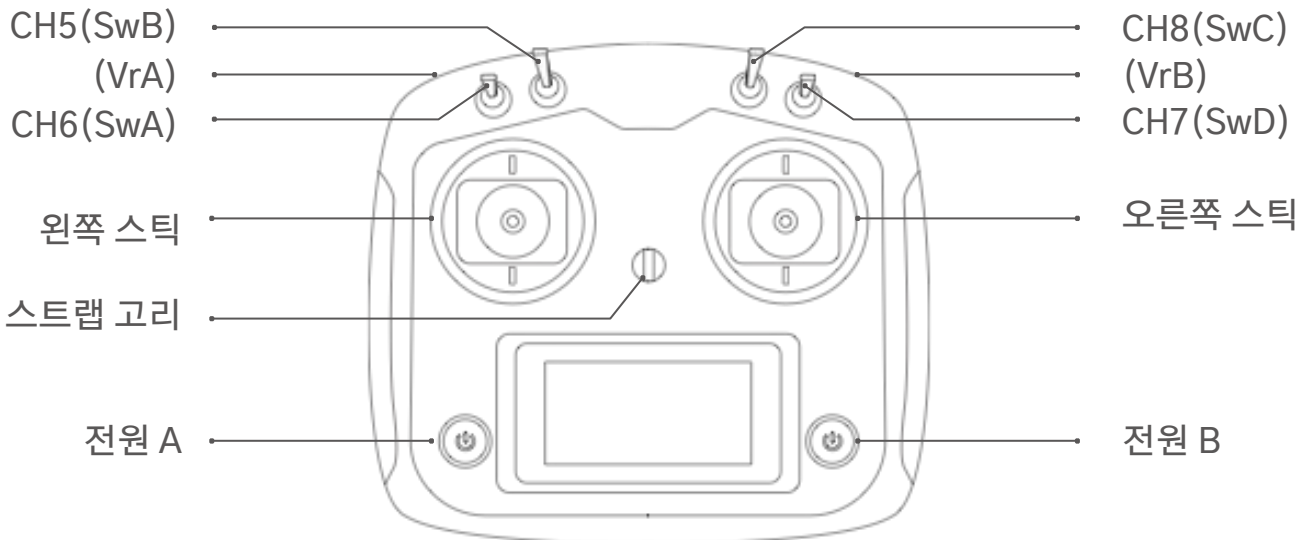
# 02. 제품 사양

모델명	F450	제작정보 (시리얼넘버)	
자체중량 (kg)	1.2kg	최고속도	13m/s
최대이륙중량 (kg)	2.2kg	엔진형식	SZ-SPEED 2312
가로 x 세로 x 높이 (mm)	360 x 360 x 150 mm	연료중량	300g

### 03. 조종기 안내



#### ● ST10 조종기 버튼 명칭 안내



#### ● 조종기 기본 키맵 안내

버튼	기능
전원 A, B	동시에 눌러 전원 ON / OFF
왼쪽 스틱	상승, 하강, 좌우 회전 (기본값 모드 2)
오른쪽 스틱	앞 / 뒤, 좌 / 우 이동 (기본값 모드 2)
CH5(SwB)	비행 모드 변경 (GPS, Atti, Stable)
그 외 버튼	사용자 설정 가능
백홈 (미설정)	사용자 설정 가능 (12개 이상 GPS 가 연결된 것을 확인 후 비행합니다.)

\*출하시 백홈 미설정 상태로 백홈을 사용자 설정시 반드시 GPS의 연결상태를 확인해야 합니다.

#### ● 조종기 추가 설정 방법

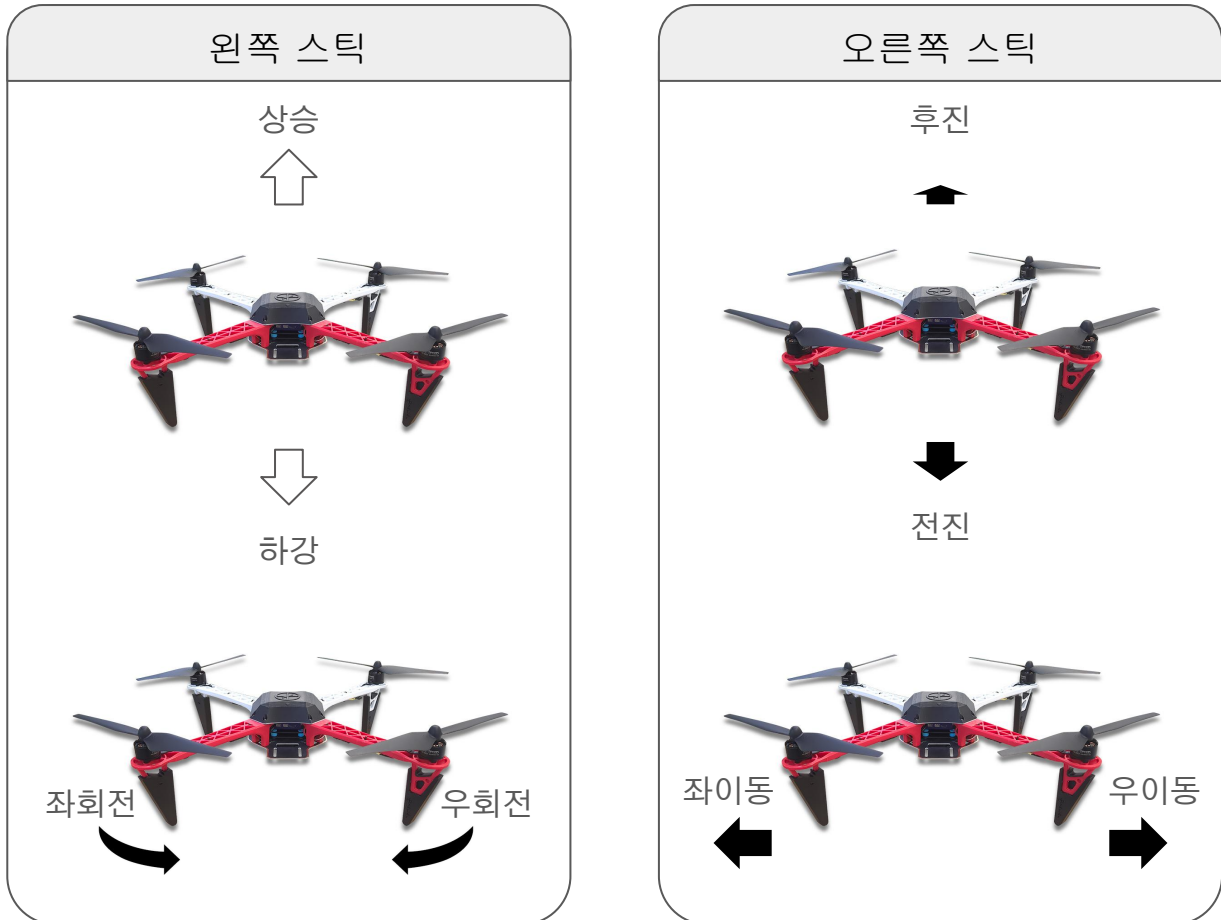
ST10 조종기는 사용자가 키 설정을 자유롭게 변경할 수 있는 기능을 제공합니다. 당사는 기본 설정 상태로 제품을 제공하며, 사용자가 별도로 키를 변경할 경우 상담 및 보증 서비스가 제한될 수 있음을 안내드립니다.

ST10 조종기의 추가적인 설정 방법은 아래 서포트 페이지를 참고해 주시기바랍니다.  
<https://www.helselgroup.com/ko/support-st10>

● 조종기 모드 설명

조종기의 모드는 기본적으로 모드 2로 세팅되어 있습니다.

모드 2의 조종 방법은 아래와 같습니다.



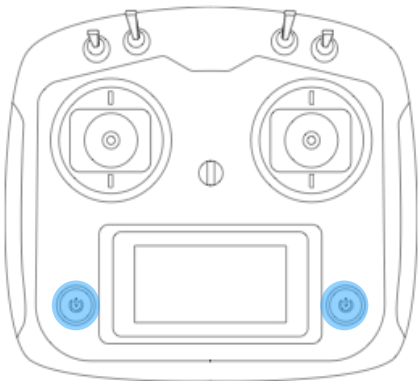
스틱 위치	조작 방향	기능	드론의 움직임
왼쪽 스틱	위	Throttle	상승 (드론이 위로 올라감)
	아래	Throttle	하강 (드론이 아래로 내려감)
	왼쪽	Yaw	좌회전 (반시계 방향 회전)
	오른쪽	Yaw	우회전 (시계 방향 회전)
오른쪽 스틱	위	Pitch	앞으로 이동
	아래	Pitch	뒤로 이동
	왼쪽	Roll	왼쪽으로 이동
	오른쪽	Roll	오른쪽으로 이동

● 조종기 기본 사용방법

**주의사항**

비행 중 조종기를 끄거나 조종기의 배터리 부족으로 인해 자동으로 꺼지면 드론이 통제불능 상태가 될 수 있습니다. 조종기의 배터리가 부족하지 않도록 완충 유지 상태에서 사용하십시오.

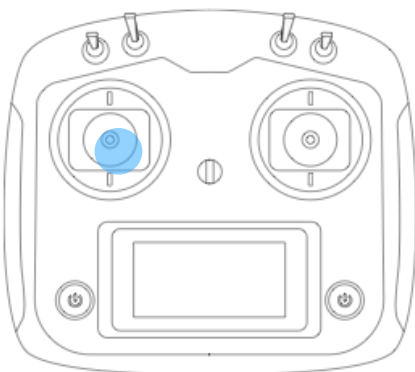
1. 조종기 ON, OFF



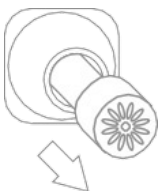
왼쪽의 그림과 같이 조종기의 전원 A, B 버튼을 동시에 길게 눌러 조종기의 전원을 ON, OFF 할 수 있습니다.

※ 전원 ON,OFF 시 토크 스위치가 모두 상단에 위치해 있는지 확인해 주시기 바랍니다.

2. 모터 시동



왼쪽 스틱을 4시와 5시 사이 방향으로 밀어줍니다. (모드2 기준)

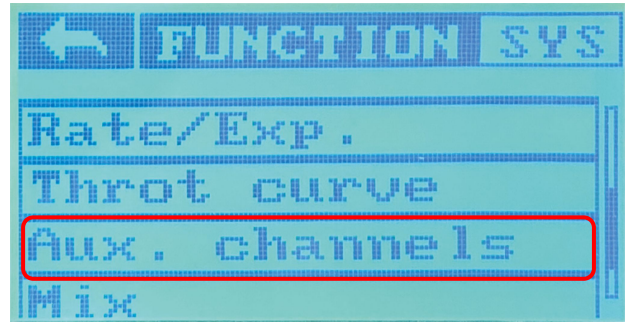




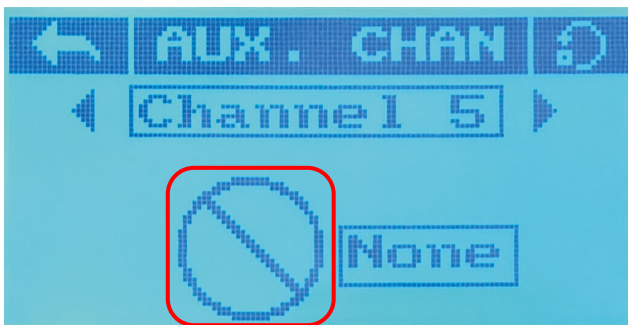
- 모드키 설정 확인(모드키 설정 초기화시 재설정합니다.)



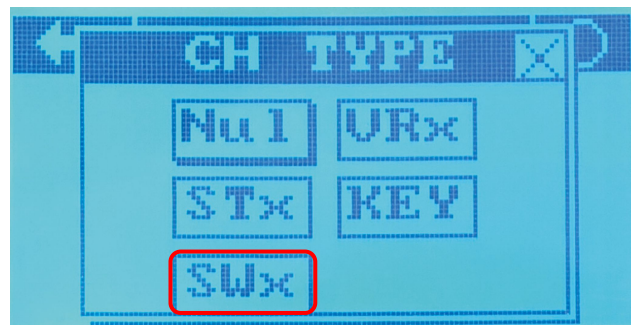
설정창으로 이동합니다.



Aux. channels를 누릅니다.



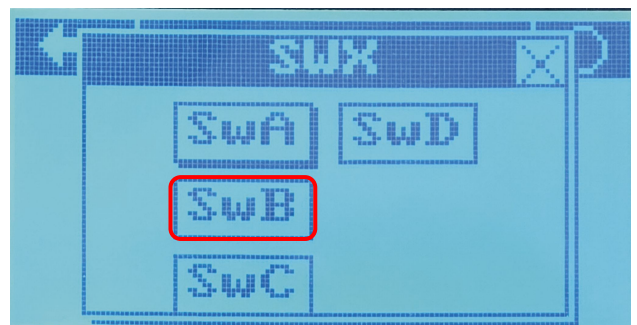
금지 마크를 누릅니다.



SWx를 눌러 토클 스위치를 할당 시킵니다.

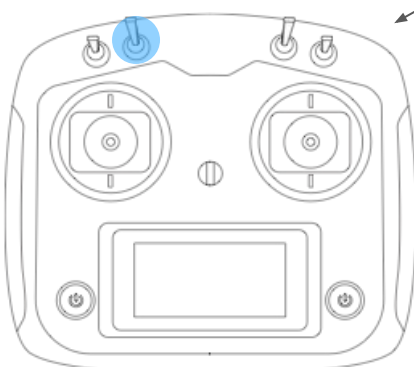


스위치를 할당하면 해당 화면이 나오며 할당한 스위치의 키를 설정해줍니다.



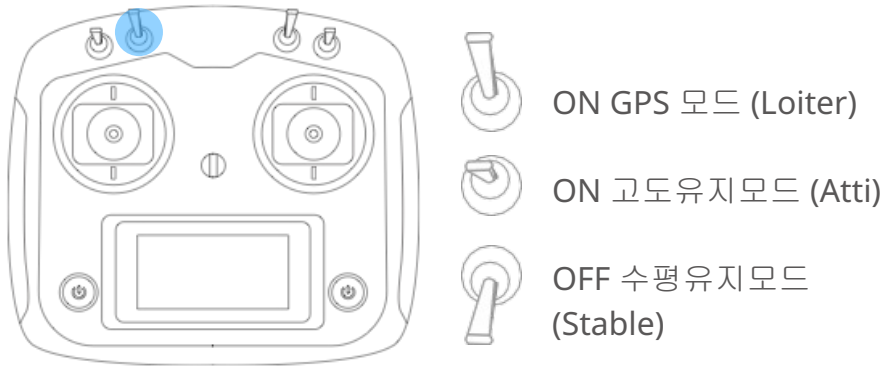
모드는 3단으로 3단 토클키에 설정해줍니다.

B, C 키: 3단 | A, D 키: 2단



- ON GPS 모드 (Loiter)
- ON 고도유지모드 (Atti)
- OFF 수평유지모드 (Stable)

● 비행 모드 변경



SwB 토글 스위치의 위치를 움직여 비행 모드를 변경할 수 있습니다.

스위치가 최상단에 위치하면 GPS 모드 (Loiter)

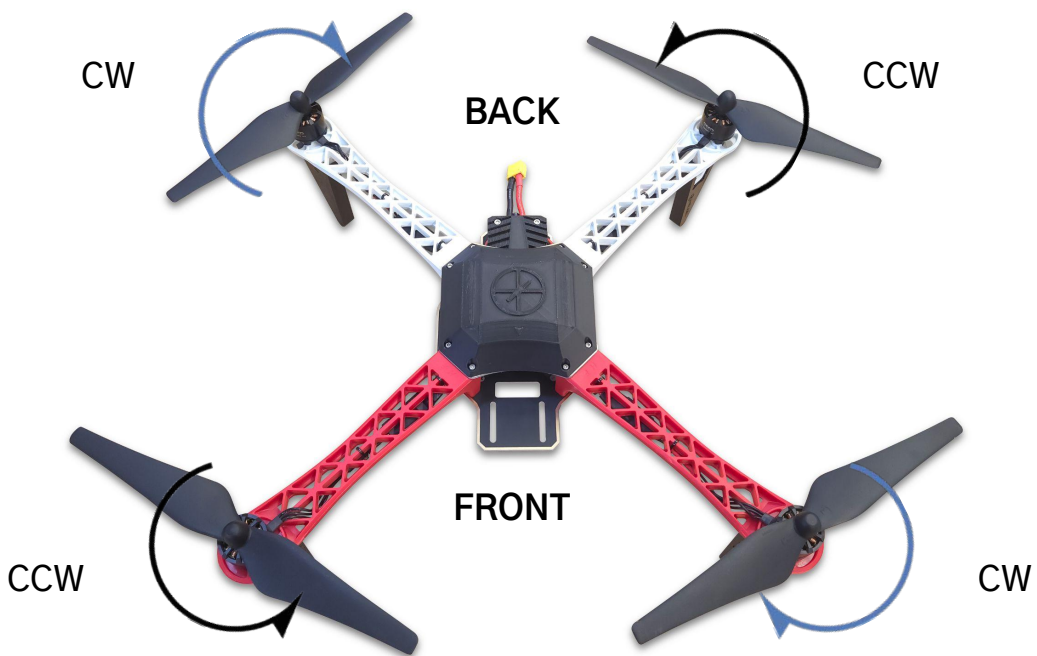
스위치가 중간에 위치하면 고도유지모드 (Atti)

스위치가 최하단에 위치하면 수평유지모드 (Stable)로 비행모드가 변경됩니다.

**04. 비행 전 확인**

**프로펠러 확인**

비행 전 아래 그림을 참고하여 프로펠러가 올바른 방향으로 체결 되었는지 확인해 주십시오. 프로펠러가 잘못 장착되었을 경우 회전 방향과 추력 방향이 맞지 않아 드론이 뜨지 않거나 균형을 잃을 수 있습니다. 또한, 진동으로 인해 모터와 부품이 손상될 위험이 있습니다.

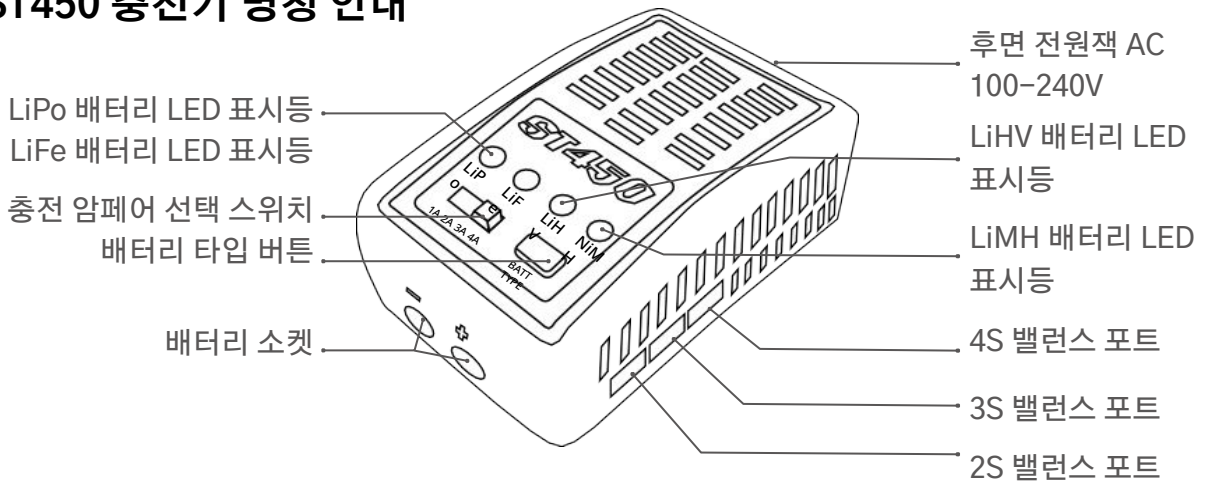




## 05. 충전기 안내

ST450 100-240V AC 밸런스 충전기는 F450 권장 배터리인 ECOFLUX 3700mAh 3S 11.1V 30C 배터리 충전에 사용되는 충전기입니다. 2~4셀 LiPo 와 LiHV 배터리를 밸런스 모드로 충전할 수 있으며 500W의 전원으로 최대 4A까지 충전이 가능합니다.

### ● ST450 충전기 명칭 안내



### 배터리 충전 방법 - ECOFLUX 3700mAh 3S 11.1V 30C 배터리 기준 설명



(1) 충전기에 전원 코드 연결.

(2) 콘센트에 전원 코드 연결.

(3) LED가 초록색, 빨간색으로 점멸 시 충전 준비 완료. 'LiPO' 버튼을 누른 뒤 슬라이더 부분을 '3A' 와 '4A' 사이에 위치.

(4) 배터리의 노란색 XT60 커넥터와 밸런스 케이블을 충전기에 장착 하면 LED가 점등 되면서 충전을 시작한다.

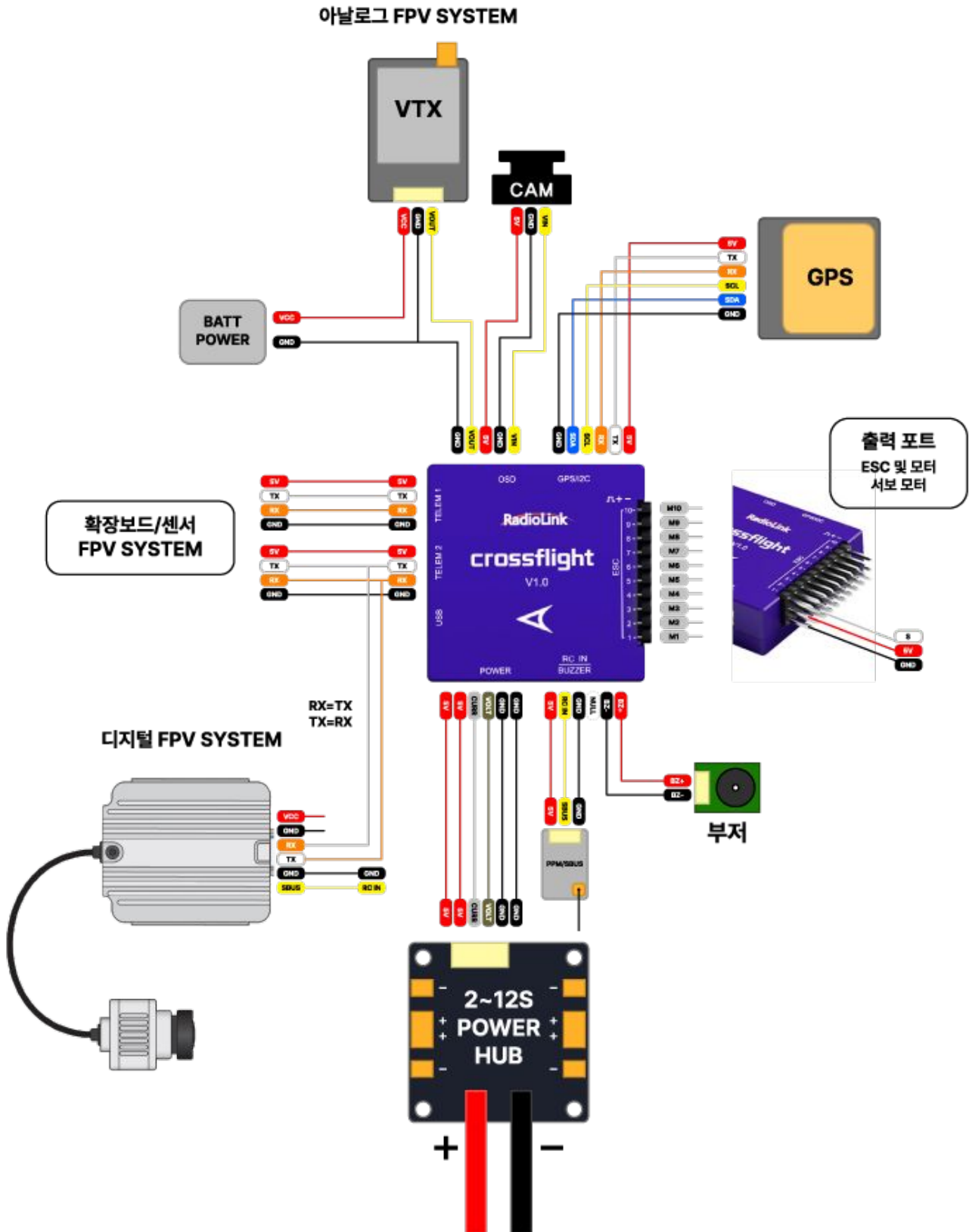
※ 잘못된 모드로 배터리를 충전할 경우 화재나 폭발의 위험이 있으니, 반드시 올바른 충전 모드를 설정하시기 바랍니다. 잘못된 설정으로 인한 사고에 대해서는 제조사가 책임지지 않습니다.

LED 표시 점등	용량 표시
초록색과 빨간색이 번갈아가며 점멸	충전 준비가 되었습니다.
빨간색으로 계속 점등	배터리의 용량의 25%가 충전 되었습니다.
빨간색으로 점멸	배터리 용량의 25% ~ 50%가 충전이 되었습니다.
노란색으로 계속 점등	배터리 용량의 50% ~ 70%가 충전이 되었습니다.
초록색으로 점멸	배터리 용량의 70% ~ 99%가 충전이 되었습니다.
초록색으로 계속 점등	배터리가 완전히 충전 되었습니다.



# 06. CrossFlight 배선도

안정적인 픽스호크 드론 연구와 작동을 위해 반드시 FC 배선도를 확인하시기 바랍니다. 정확한 배선은 오작동을 예방하고 드론의 원활한 비행에 도움을 줍니다.



## 07. SD카드 안내 ⊕

F450의 CrossFlight FC는 4GB의 SD카드만 호환이 가능합니다.  
 SD카드 장착시 비행,로그는 메모리 카드에 저장되며, 미장착시 로그는 저장되지 않습니다.  
 메모리카드 용량이 부족할 경우 추가 저장이 되지 않습니다.

FC가 SD카드를 인식하지 못할경우 FAT 혹은 FAT32로 포맷 하셔야 합니다

\*4GB FAT32, FAT 포맷만 호환됩니다

### SD카드 장착 위치 안내



SD카드 삽입구



## 08. FC 설정 변경 방법 ⊕

F450은 개발자 및 사용자가 별도 설정이 가능하도록 오픈소스 기반의 픽스호크 FC CrossFlight가 장착되어 있습니다. 다양한 미션 플래너 프로그램(Radiolink Mission Planner, ArduPilot Mission Planner, QGC Mission Planner)을 통해 매개변수를 변경 및 설정할 수 있어, 픽스호크 교육 및 연구 목적으로 활용하기에 적합합니다.

이 항목은 오픈소스 픽스호크의 매개변수 변경 및 설정을 위한 RadioLink 미션플래너 설치 및 연결 방법에 대한 안내입니다.

※사용전 아래 안내 문구를 반드시 확인하시기 바랍니다.

본 매뉴얼은 Radiolink Mission Planner 프로그램을 기준으로 작성되었습니다.

- 사용자가 오픈소스를 사용하여 발생하는 오류 및 설정의 책임은 사용자에게 있습니다.
- 오픈소스로 매개변수 변경 및 설정 시 비행 전 반드시 미션플래너에서 오류 확인 및 오류 해소를 하고 비행하셔야합니다.
- 사용자의 매개변수 변경 및 설정으로 인한 작동 및 비행 오류에 대해서는 보증되지 않습니다.

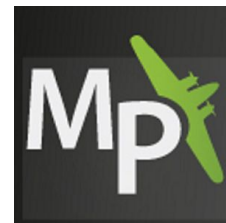
아래 내용에 따라 미션플래너를 설치하고 드론과 연결하여, 오류확인을 할 수 있습니다. 또한 사용자의 필요에 의한 설정이 가능합니다(보증제외)

### 08-1. RadioLink 미션플래너 설치 방법

Radiolink Mission Planner : [링크](#)

위 링크로 접속하여 “Mission Planner(RadioLink)-x.x.xx.msi”를 다운받고 안내에 따라 설치합니다.

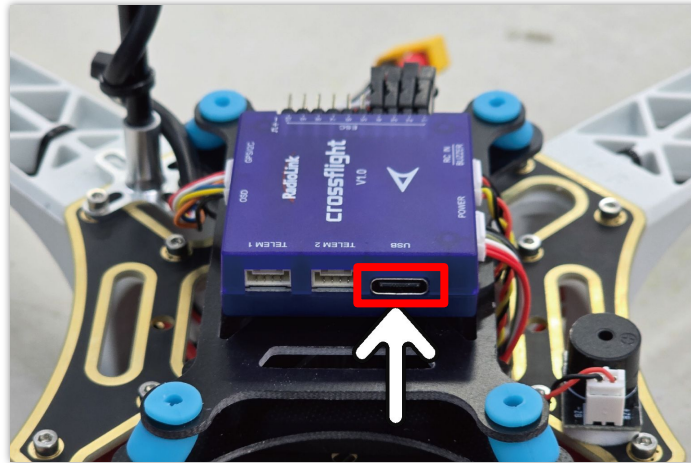
#### 1. RadioLink Mission Planner



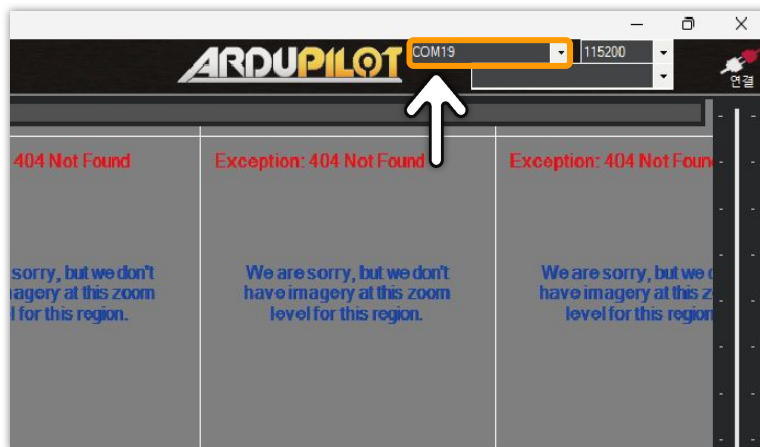
미션플레너 프로그램 로고

### 08-2. FC와 PC 연결

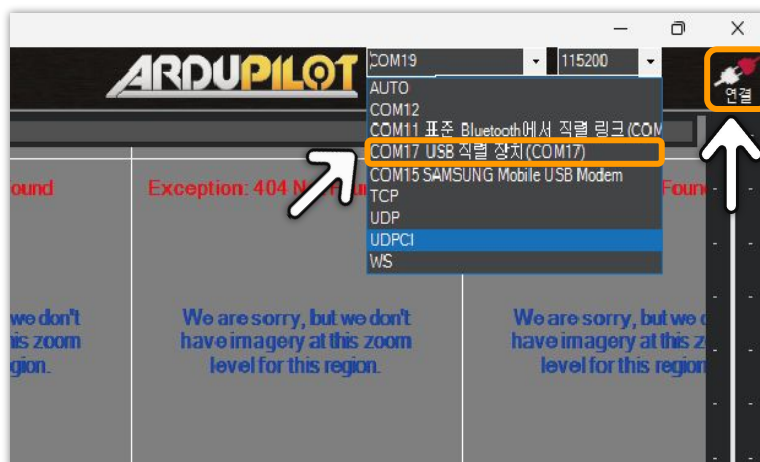
1. 아래 그림에 표시된 FC의 포트에 USB C타입 케이블을 꽂아 PC와 연결합니다.



2. 미션플래너 화면에서 화살표 위치에 있는 com 포트를 선택합니다.



3. COMXX USB 직렬장치(COMXX)를 선택합니다. (COM 뒤 숫자는 각 PC별로 다름) 그 후 연결 아이콘을 클릭하여 연결을 완료합니다.

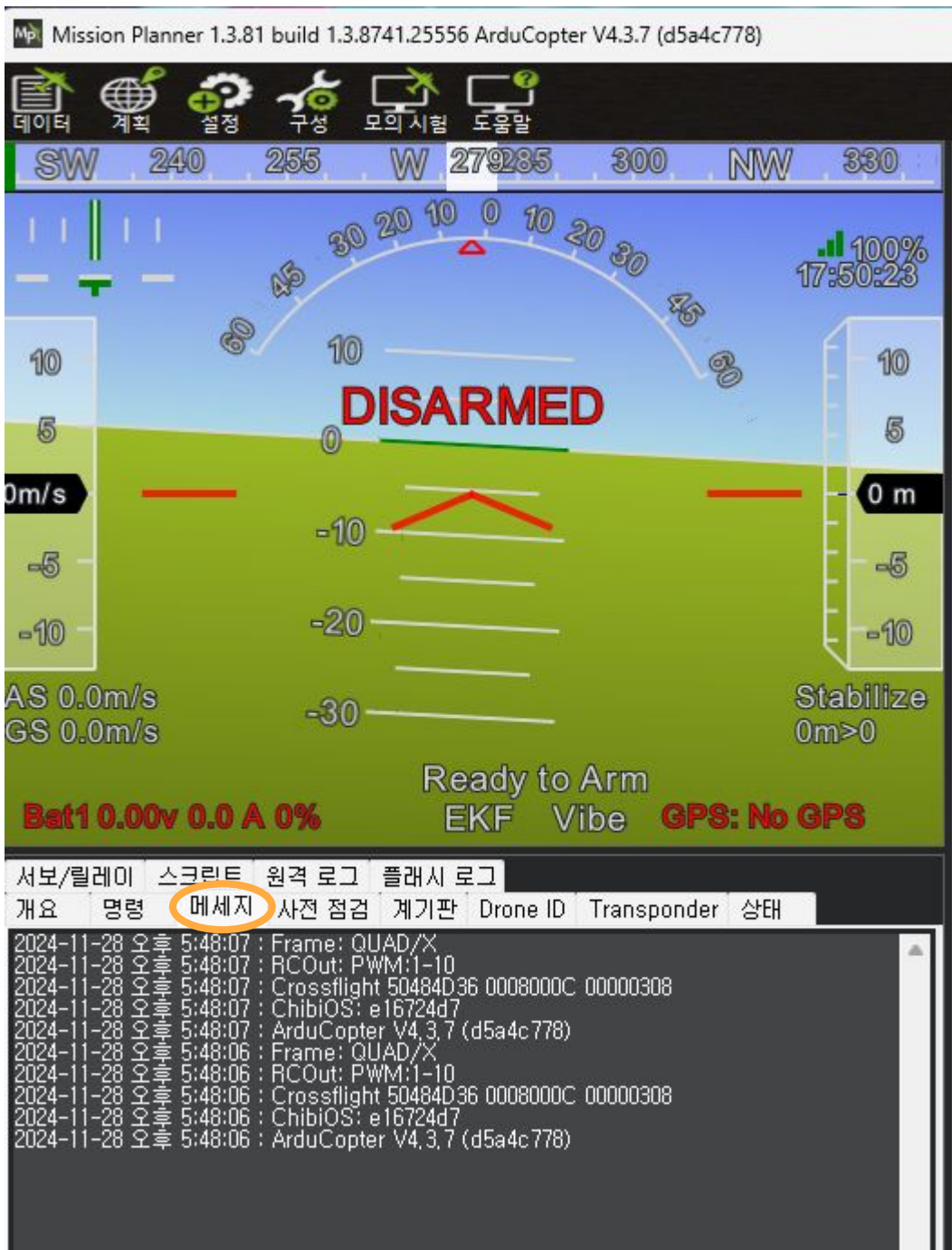


# 09. 오류 확인방법

기체 오류 확인방법

미션플레너의 osd창 밑을 보시면 메세지 라는 칸이 있습니다.

FC의 메시지를 확인후 [Ardupilot](#) 설명 페이지를 참고하여 오류를 수정합니다.



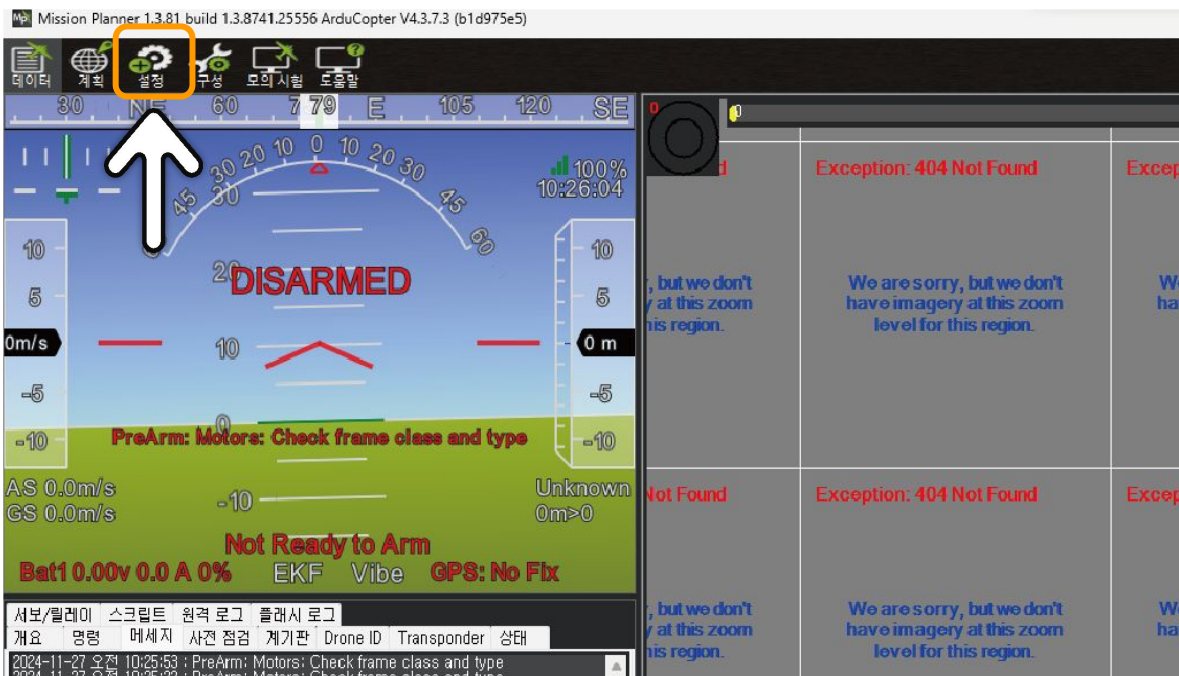




## 10. 캘리브레이션 - 영상 참조

드론이 비행 중 불안정하게 움직이거나, 지리적으로 멀리 이동한 경우에는 캘리브레이션을 반드시 수행해야 합니다. 이는 비행 성능을 복원하고 안정성을 유지하는 데 필수적입니다

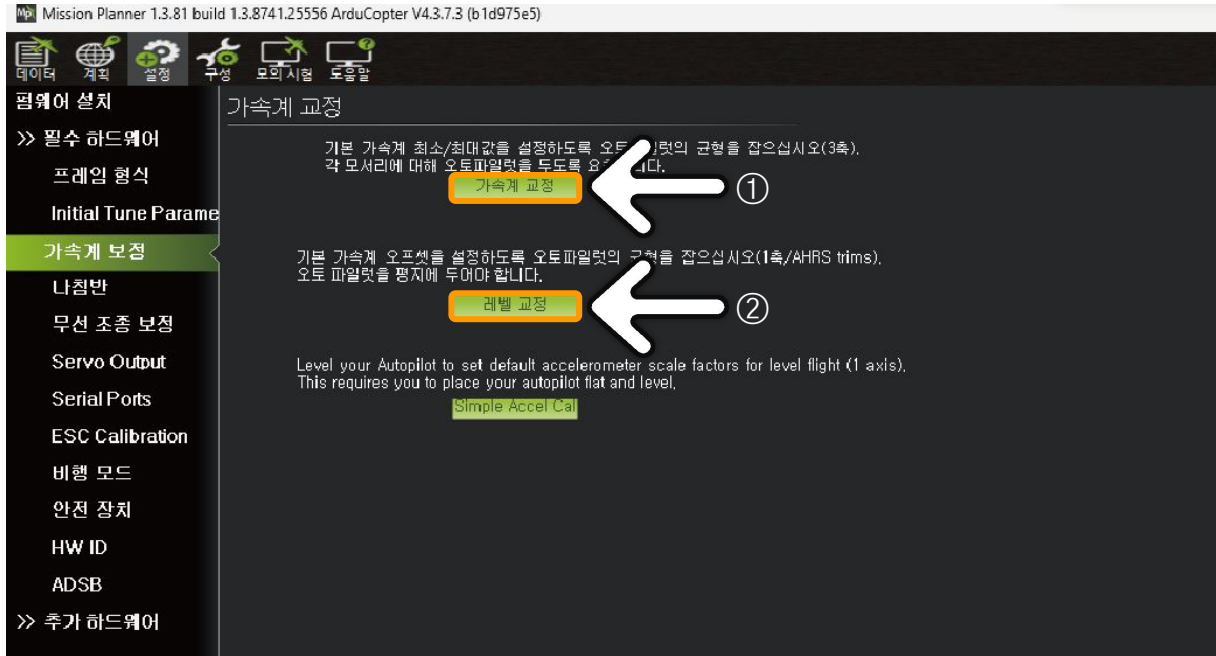
1. FC와 PC 연결 - FC의 포트에 USB C타입 케이블을 꽂아 PC와 연결합니다.
2. 설정에 들어갑니다.



3. 필수 하드웨어를 선택하고 가속도계 보정 > 나침반 보정 > 무선조종(조종기) 보정 순으로 캘리를 진행합니다.



4. 1번 > 2번 순서대로 진행합니다.



\* 다음 영상들을 참고하여 캘리브레이션을 완료해 주십시오.

가속도계 보정 영상



나침반 보정 영상



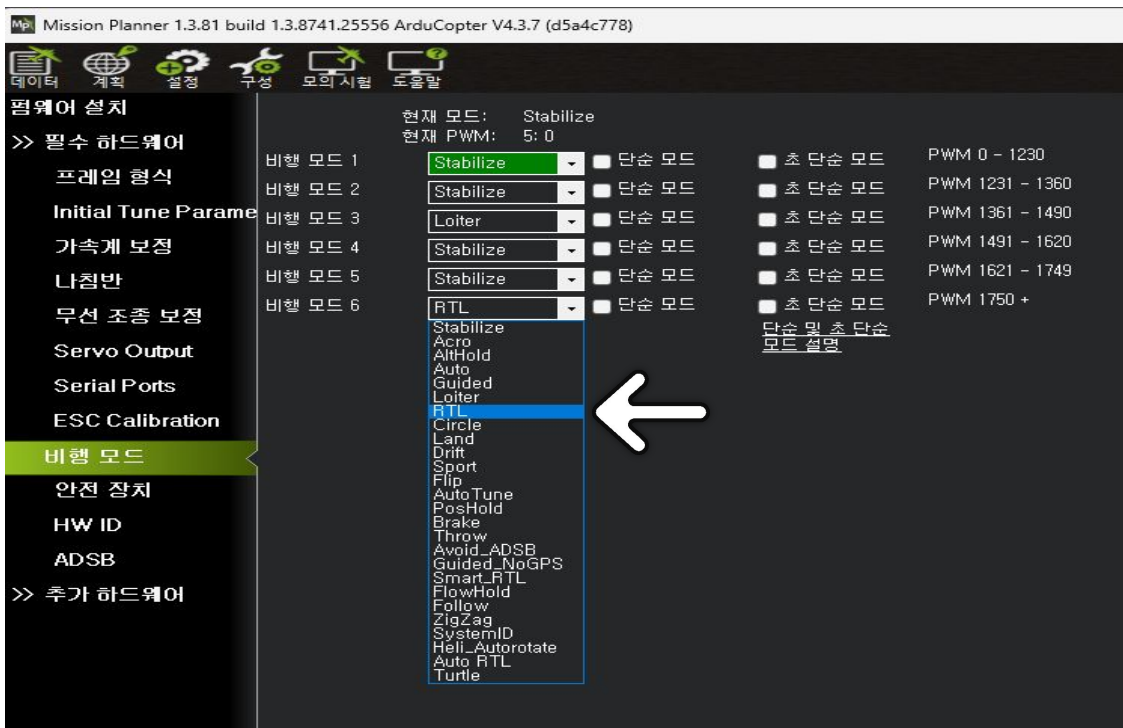
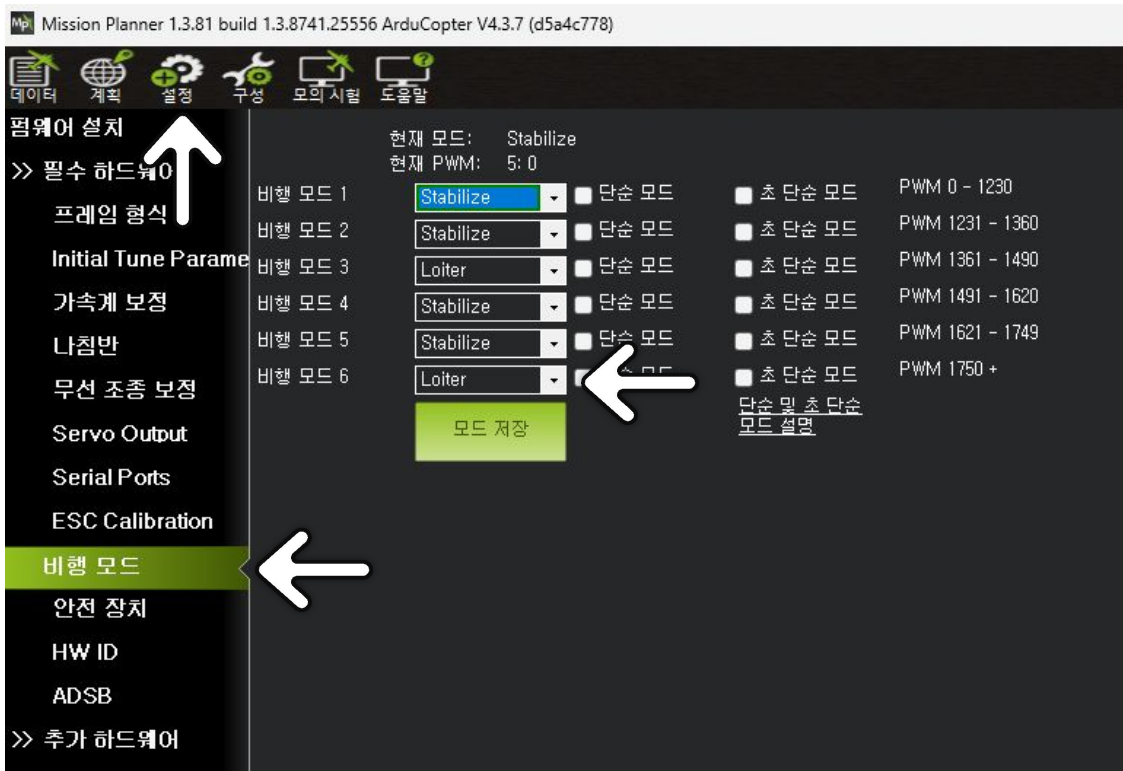
무선조종(조종기) 보정 영상





# 11. 백홈(RTL) 설정방법

설정탭에 들어간후 (조종기 세팅이 되어있는 조건하에 9페이지 설명 참고) 비행 모드 탭에서 비행 모드를 선택하고 RTL로 바꿔주면 RTL기능 사용이 가능합니다. 마지막으로 모드 저장을 눌러주셔야 저장이 됩니다.





## 12. CrossFlight 펌웨어 업그레이드 방법

FC와 미션플래너가 연결되지 않을 경우에는 펌웨어 업데이트가 필요할 수 있습니다.  
 ※펌웨어 업데이트 시 헬셀 1688-5343으로 연락바랍니다. 개인이 단독으로 펌웨어 업데이트를 할 경우 발생하는 문제에 대해서는 제조사는 보증하지 않습니다.

CrossFlight 펌웨어 : [링크](#)

위 링크로 접속하여 The latest firmware from RadioLink에서 “Multicopter-x.x.x.x.apj” 를 다운받습니다.



- CrossFlight는 Radiolink에서만 펌웨어를 업그레이드할 수 있으며, **오픈소스 펌웨어는 업그레이드할 수 없습니다.** CrossFlight의 기본 펌웨어는 Multicopter용입니다.
- CrossFlight를 Radiolink Mission Planner에 연결합니다. Radiolink Mission Planner와 ArduPilot Mission Planner 둘 다 펌웨어를 업그레이드할 수 있는 **기본값이 (d5a4c778)** 있습니다.




The latest firmware from RadioLink

	Submarine-4.1.1.6.apj 996.11 KB	2024-08-28
	Multicopter-4.3.7.6.apj 1.18 MB	2024-08-28



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



 A/S 접수 폼 바로가기

### 주의: 사용하기 전에 매뉴얼을 주의 깊게 읽어주십시오!

- 충전하는 동안에는 자리를 비우지 마세요.
- 충전 후 즉시 충전 케이블을 뽑으십시오.
- 프로펠러는 부상을 유발할 수 있습니다.
- 이 제품은 장난감이 아닙니다.
- 비행 전 에러 메시지가 표시될 경우 반드시 해당 문제를 해결한 후에 비행하시기 바랍니다. 에러 메시지를 무시한 채 비행할 경우 발생하는 모든 사고에 대해 제조사는 책임지지 않습니다.
- 이 제품은 오픈 소스 기반의 픽스호크 CrossFlight 비행 컨트롤러를 사용하여 미션 플래너 세팅 프로그램을 통해 원하는 세팅 값으로 비행이 가능한 픽스호크 연구 개발 및 교육용 기체로 세팅 및 사용하는 과정에서 사용자의 과실로 발생한 사고는 책임지지 않습니다.
- 출고 시 상태가 기본 세팅값이며 그 외의 세팅값은 제공되지 않습니다.
- 또한 잘못된 매개변수 설정으로 인하여 생겨난 작동 및 비행오류는 사용자의 과실로 이에 대해서는 보증되지 않으며 추가적인 A/S 또한 제공되지 않습니다.

HELSEL 공식 홈페이지

<http://www.helsel.co.kr>

<http://www.helselgroup.com>