



ALIGN

## 사용자 한글 매뉴얼

RM69001XT



보다 자세한 사항은 좌측 QR 코드를  
입력하시거나 아래 링크로 들어가  
시면 동영상을 확인 하실 수 있습니다.  
<http://www.align.com.tw/multi-copter-en/m690/>

ALIGNRC사의 M690을 구입해 주셔서 대단히 감사드립니다.

M690은 최신 기술이 축적된 다축 멀티콥터 모델입니다. 기체조립 및 운영 전 본 매뉴얼을 반드시  
정독하시기 바랍니다.

차후 사용을 위해 본 매뉴얼을 항상 지참하시기 바랍니다. 차후 보다 나은 기능 및 업그레이드를 위해  
본 매뉴얼은 버전업과 함께 변경이 될 수 있습니다.



# 목 차

ALIGN

개 요	1	모터 회전 방향	12
조립설명 동영상 링크 QR 코드	1	모터 ARM 어셈블리	12
중요 숙지 사항	2	모터 ARM 어셈블리 설치	13
경고 문구 표시	2	모터 ARM 어셈블리 배선	14
안전 관련	3	상판 카본 플레이트 장착	15
조립에 필요한 장비	5	모터 암 어셈블리 고정	15
완성에 필요한 조종기 및 전자 장비	5	APS-M 와이어링 다이어그램	16
별매품	5	PCU 업그레이드 케이블 와이어링 다이어그램	17
표준 장비	6	멀티콥터 GPS 센서 설치 및 APS-M 배선	18
패키지 컨텐츠	7	캐노피 장착	18
조립 섹션	8	배터리 장착 도면	19
랜딩 기어 어셈블리	8	인텔리전트 전원 관리	20
메인 바디 어셈블리	9	비행중 LED 인디케이터 일람	21
캐노피 제거	9	접이식 모터 암	21
	9	APS-M 특징	22
짐벌 마운트 카본 블 조립	10	APS-M PC 인터페이스 프로그램 설치 및 셋업	24
상판 카본 플레이트 제거	10	소프트웨어 다운로드 및 설치	24
PCU 파워 컨트롤 유닛 다이어그램	11	RC 조종기 셋업	25
모터 ARM 어셈블리 설치	12	채널 할당 기능	28

# 목 차

ALIGN

멀티콥터 타입	31	리트랙트 테스트	40
개인 세팅	32	지자계 캘리브레이션 세팅	41
개인 조정	32	홈 포지션 세팅	43
개인 및 비행특성 조정	32	GPS LED 인디케이터	44
지자계 편위 값 조정	33	지원 되는 멀티콥터 타입	45
멀티콥터 GPS 센서 위치	34	매뉴얼 모드	45
저전압 보호	34	자세 제어 (Attitude) 모드	45
OSD + FPV 비디오 전송	35	GPS (Velocity) 모드	46
OSD + FPV 비디오 전송 이미지	35	GPS (Angular) 모드	47
OSD + FPV 비디오 전송 컨트롤 인터페이스	36	플라이트 모드 특징 일람	47
디스플레이 세팅 및 모터 테스트 기능	37	인텔리전트 플라이트 모드	48
비행 전 체크 및 주의 사항	38	CFO (케어프리 오리엔테이션)	48
적당한 저녀 비행지 선정	38	HCL (홈 코스 락)	49
혼자 날리지 말 것	38	POI (포인트 오브 인터레스트)	50
C.G 점 조정	38	리턴 홈	51
와이어 방향 점검	38	페일 세이프 보호 기능	53
모터 스타트 및 스톱	39	저전압 보호	54
모터 스팬 테스트	40	제 원	55
모터 로테이션 방향	40	자주 하는 질문	55

ALIGN사의 제품을 구입해 주셔서 대단히 감사합니다.

본 제품을 성공적으로 사용하기 위해서 하기 정보를 숙지하시길 권장합니다.

ALIGN 멀티콥터는 혁신적인 멀티로터 디자인과 기능을 탑재하고 있습니다.

## 제품특징으로는...

최신 유행인 미니멀리즘에 입각한 유체역학적인 기체 디자인과 오랜 경험으로 설계된 구조공학적인 프레임, 그리고 현존하는 가장 안정화된 플라이트 컨트롤러 시스템, 초경량, 최상의 페이로드 및 장시간 비행 등 타사에서 볼 수 없었던 유니크한 기능을 탑재하고 있습니다. 아울러 보다 우수한 고속비행성능 및 호버링 안정성은 프로 사용자들을 위한 항공촬영 및 레저 스포츠에 주안점을 두고 있으며 컴팩트한 사이즈로 뛰어난 휴대성을 자랑합니다.

본 멀티콥터의 기능을 최대한 끌어내기 위해서 본 매뉴얼을 조립 전 숙지하시기 바라며, 차후 레퍼런스로 활용할 수 있도록 잘 보관하시기 바랍니다.

## 조립에 필요한 가이드 동영상 QR코드 링크

본 매뉴얼은 조립 가이드를 포함하고 있지만, 또한 가이드 동영상 역시 제공하고 있습니다.

본 동영상은 아래 링크에서 보실 수 있습니다.

<http://www.align.com.tw/multicopter-en/m690i/>

조립 튜토리얼	PC 인터페이스 프로그램 다운로드 튜토리얼	설정 튜토리얼	조작 튜토리얼

# 중요 숙지 사항

ALIGN

RC 멀티콥터는 장난감완구가 아닙니다! RC 멀티콥터는 우수한 성능을 위해 다양한 하이테크 컴포넌트 기술이 집약되어 있습니다. 잘못된 사용으로 인해 부상을 입거나 심지어 사망사고에 이를 수 있습니다.

제품을 사용하기 전에 반드시 본 매뉴얼을 읽어 보시기 바라며, 제품을 조작 하기 전에 항상 자신 및 주변인들의 안전에 유의해 주시기 바랍니다.

제조사와 달리는 본 제품의 사용상 발생하는 부수적인 사고에 대해 책임을 지지 않습니다.

본 제품은 합법적인 비행장에서 숙련된 성인 사용자가 비행 하는 것을 기준으로 합니다. 본 제품의 판매에 있어서 비행 조종술 교육 및 여타 조종기의 세팅 방법, 및 수리에 대해서는 별도의 유상으로 진행 됩니다.

처음 처녀 비행시에는 반드시 숙련된 파일럿의 입회 하에 보든 세팅을 점검 후 진행 하시길 권장합니다.  
로컬 전문가들은 기체의 조립 및 셋업, 및 처녀 비행에 도움을 줄 수 있습니다.

본 제품을 사용하기 위해서는 어느정도의 RC에 대한 지식 기반이 필요하며 사용자 임의의 개/변조로 인한 기체의 파손은 워런티 대상에 포함되지 않으며 수리 또는 교환이 불가능 할 수 있습니다.

기술적인 상담에 관해서는 해당 구매 샵에서 기술적 지원을 받으실 수 있으며 ALIGN 본사에서는 사용자로 부터 직접적인 A/S 및 기술 상담을 받지 않으며 반드시 해당 구매 샵을 통해 A/S 입고 및 기술 상담을 대행합니다.

아울러 RC 멀티콥터와 관련 부속품은 정밀한 전자장비로 이루어져 있으며 자계 전위(Magnetic Field) 및 외부 전파(Radio Signal) 및 태양의 흑점 활동으로 인한 자기폭풍에 의한 지자계 교란의 영향을 받을 수 있으며 외부 전자계 간섭으로 인해 예상치 못한 추락으로 인해 멀티콥터 및 항공촬영 장비의 파손이 일어날 수 있습니다.

사용자들은 잘못된 사용 및 관리로 인한 기체 추락으로 타인의 재산상의 손실 및 피해에 직접적인 책임이 있으므로 비행 전 유의해 주시기 바랍니다.

## 경고 문구 레이블 표시

 금 지	어떠한 경우에도 시도하지 말 것.
 경 고	잘못 사용시 심각한 손상을 입을 수 있음.
 주 의	잘못 사용시 위험에 빠질 수 있음.

# 안전에 관련된 사항

ALIGN

\* 일반인들을 피해 안전한 장소에서만 비행하시기 바랍니다. 실내 및 주택가 밀집지역 및 사람이 많은 곳에서는 비행을 하시면 않됩니다. R/C 항공기는 정비 불량 및 기능 고장, 파일럿의 실수, 배터리 고갈, 전파 교란 등 여러가지 원인으로 인해 추락할 개연성이 있습니다. R/C 항공기를 조종하는 파일럿은 이러한 예상치 못한 사고에 대한 직접적인 책임이 있습니다.

\* 매 비행 전 로터 및 스크류, 드레임, 암, 기타 등등의 구성품을 점검 후 비행합니다.

제품의 마모 및 스크류 볼트의 느슨함 등은 사고의 원인이 될 수 있습니다. 즉시 교체 및 점검을 요합니다.

\* 항공 촬영용 장비는 기체의 안정성이 검증이 되고 난 후에 장착을 합니다. 세팅이나 개인값 설정이 되어 있지 않은 상태에서 무모하게 고가의 기자재 장착 후 처녀 비행은 대단히 위험 합니다. 반드시 베이스 프레임 상태에서 충분히 기능 테스트 후에 짐벌 및 FPV등 기자재를 장착 합니다.

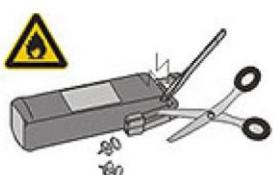
## 금지 적당한 비행장 위치 선정

RC 항공기는 상대적으로 빠른 비행속도를 가지고 있으며 잠재적인 위험을 가지고 있습니다. 먼저 주변의 평坦하고 부드러운 지면을 가진 합법적인 비행장을 물색하시기 바랍니다. 빌딩 근처나 고압 케이블 전선이 있는 곳에서는 비행하지 마시기 바랍니다. 아울러 나무가 우거진 곳이나 전봇대가 많은 곳에서는 저고도 비행 중 나무에 걸릴 위험이 있으므로 유의 하시기 바랍니다. 자기장이 강한 장소나 전파 혼선이 일어나는 곳에서는 비행 하시면 않됩니다. 극단적으로 온도차이를 보이거나, 우기 및 눈오는 날 및 야간에는 비행을 하시면 않됩니다.



## 금지 리튬 폴리머 전지에 관해

리튬 폴리머 전지는 일반적으로 RC 항공기에 많이 사용되지만 알카라인 또는 니카드/니켈 수소보다 폭발성이 높습니다. 모든 리튬 폴리머 전지 회사는 각각의 경고 문구를 표시하고 있습니다. 리튬 폴리머 전지를 잘못 사용할 경우 폭발의 위험성이 있으며 반드시 제조사의 매뉴얼대로 사용하시기 바랍니다.



## 금지 습기 및 물기에 주의

RC 항공기는 다양한 정밀 전자장비가 탑재되어 있습니다. 습기나 기타 오염 물질에서 멀리 하시기 바랍니다. 습기는 전자 부품을 부식시키며, 오동작 및 사고의 직접적인 원인이 될 수 있습니다. 비오는 날이나 습도가 높은 날에는 비행을 삼가하시는 것이 좋습니다.





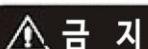
## 적절한 조작

기체를 디자인 의도와 다르게 임의로 개조 및 변조를 금합니다. 제품의 성능을 유지하기 위해서는 정품 부품을 사용하시기 바랍니다.  
 본 기체는 매뉴얼 상에 설계된 파라미터 한계 내에서만 사용 하시기 바랍니다 : 허용된 페이로드를 넘어서 사용하시면 않습니다.  
 본 제품은 개인 취미 생활의 용도로만 사용하시기 바랍니다. 파일럿은 본 제품의 동작 가능을 숙지해야 합니다.  
 기체 운영시 해당 국가의 비행 규정을 준수하기 바랍니다. 본 기체를 타인의 사생활 및 지적 재산권 침해 하는 용도로  
 사용하시는 절대 않습니다.  
 공공의 안전을 위해 본 제품을 불법적인 용도로 사용하시면 않습니다.



## 혼자 날리지 말 것

조종기와 기체를 튜닝 하기 전에 같은 주파수를 사용하는 사용자가 있는지 확인 합니다.  
 주파수 혼선은 본인 및 타인의 기체의 추락을 유발합니다.  
 숙련된 파일럿들의 지도하에 조립 및 트리밍, 세팅과 처녀 비행을 하시기 바랍니다.  
 그렇지 않을 경우 예상피 못한 추락으로 사고가 발생 할 수 있습니다.  
 (초급자라면 시뮬레이터 등을 이용해서 트레이닝을 하시기 바랍니다)



## 안전한 조작

본 기체는 사용자의 능력 한계내에서 비행합니다.  
 장애가 있다고 판단 될 경우 비행을 하지 않고 전문가의 도움을 구합니다.  
 비행 중 기체에서 절대 한눈 팔지 마십시오.  
 기체가 착륙 한 뒤에는 바로 기체의 전원을 Off 합니다.



## 회전하는 블레이드에 주의

멀티콥터 운영 중에는 로터는 고속으로 회전합니다.  
 회전하는 블레이드는 인체 및 주변 물체에 손상을 가합니다.  
 항상 비행 중에는 기체에 집중하시기 바랍니다.  
 기체는 사용자와 외부 물체에 거리를 띠운 상태에서 비행 합니다.





## 화기에 주의

RC 항공기는 다양한 플라스틱 및 카본 및 폴리스티렌 등과 같은 복합 소재로 구성되어 있습니다.

플라스틱은 과도한 열 및 냉온에 취성을 가지므로 기체를 히터등과 같은 열원 주변에 보관하시면 않습니다.

기체는 보온이 가능한 실내에 보관하는 것이 가장 안전합니다.



## 안전에 관련된 사항

**ALIGN**

1

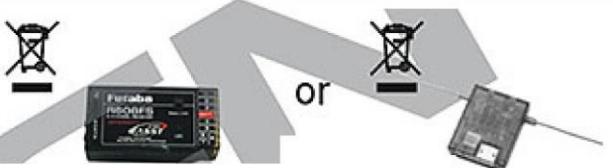
### 조립에 필요한 조종기 및 전자 부품



최소 8ch 이상 RC 조종기  
(1인 조종 시스템 구성시  
14ch 이상 조종기 권장)



최소 8ch 이상 수신기



or

위성 안테나  
(SPEKTRUM의 경우)

멀티콥터 조종을 위해서는 2/3단 토클 스위치가 있는 최소 8ch 이상의 조종기가 필요합니다. 짐벌 제어까지 1인 조종으로 할 경우 최소 10ch이 필요하며, 전문 용도의 항공촬영은 14ch이 필요합니다.  
아울러 2/3단 토클 스위치가 있어야 하며, 노브나 슬라이더 컨트롤이 필요합니다.

2

### 별도 필요한 장비



5,000~12,000mAh  
리튬 폴리머 전지(6S)



블루투스 디바이스

[HERBT001]



Clockwise x2 sets  
Counter Clockwise x2 sets

7.0in 카본 메인로터 (4 Set)

#### 항공촬영 장비(별매)



G3 3축 짐벌

G3-GH [RGG301X]  
G3-SD [RGG302X]



OSD + FPV 영상 송출 장치

[HED00001]



FPV 모니터

[HEM00001]

# 표준 구성품

ALIGN



M690L Multicopter

Quick finder



Multicopter Canopy



7 Inch Main Rotor x6 Sets  
Clockwise x3 sets  
Counter Clockwise x3 sets



External Status LED



Retract x2



BL4213(370KV)  
Brushless Motor x6



Motor ESC x6



PCU Power Control Unit



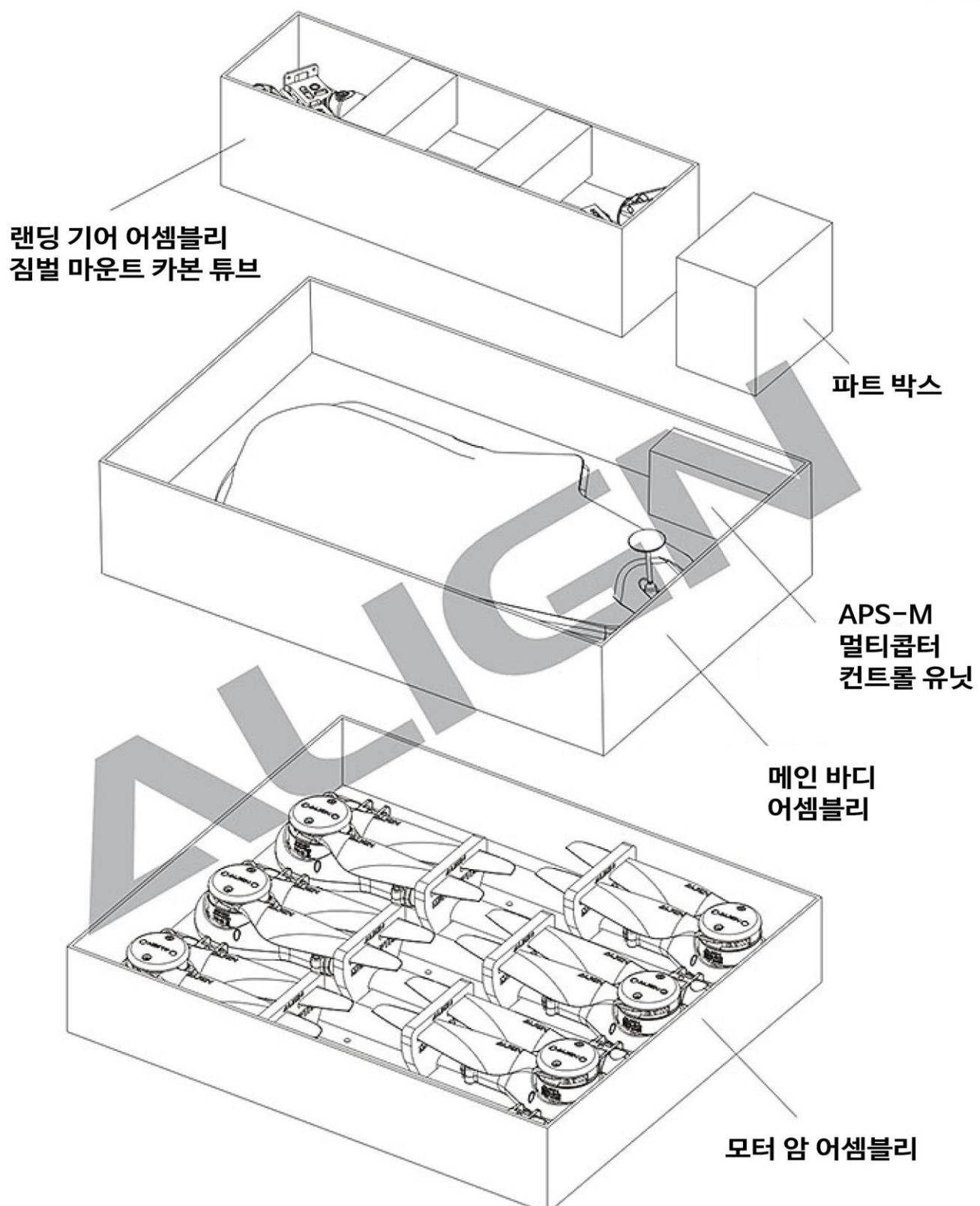
APS-M Multicopter  
Control Unit



GPS Sensor

# 690L 패키지 구성품

ALIGN

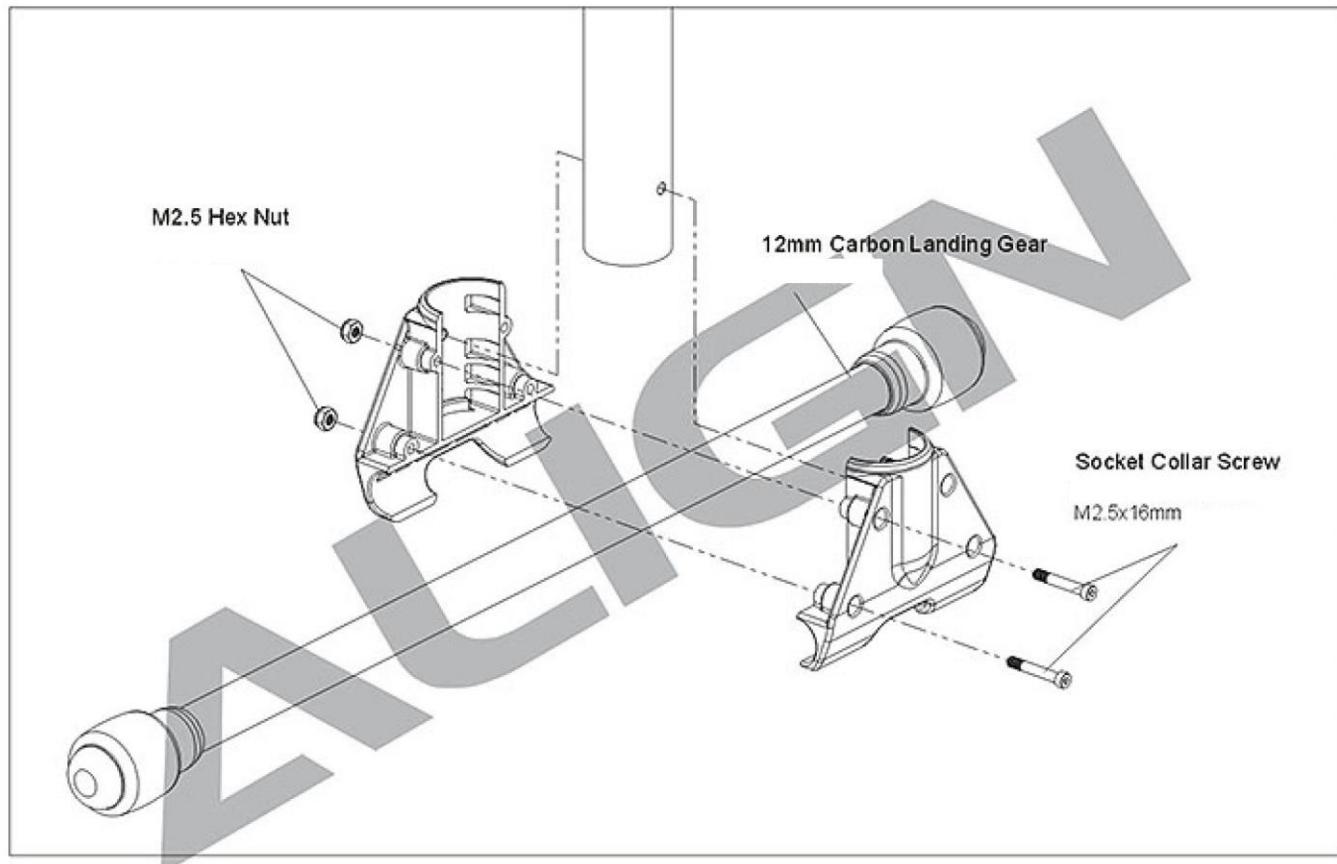


프레임 상/하판 및 모터 암, 리트랙터 스트럿은 3K 카본 소재로 되어 있습니다.

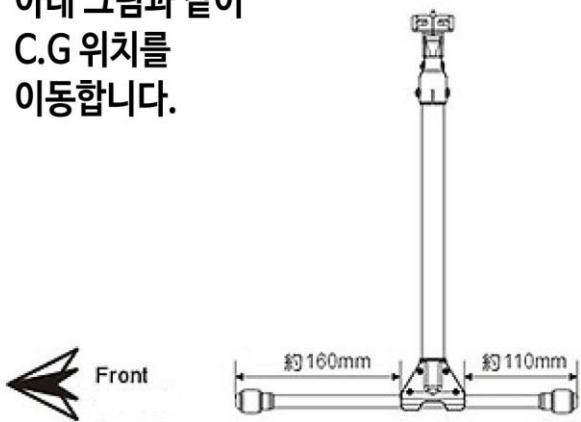
1

## 랜딩 기어 어셈블리

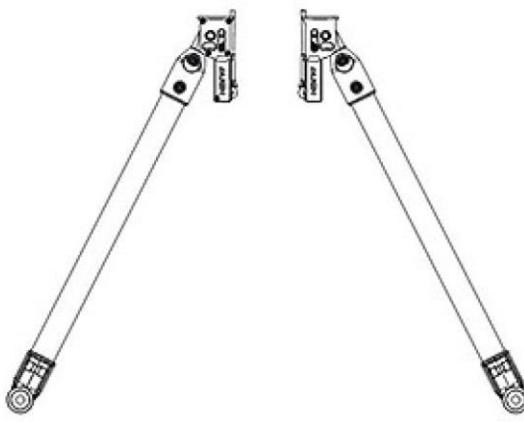
박스에서 랜딩기어 어셈블리를 꺼낸 후 4개의 M2.5x16mm 소켓 콜라 스크류를 어셈블리에서 제거 합니다. 12mm 카본 랜딩 기어를 T 마운트에 삽입 후 스크류를 다시 잠금니다.



랜딩기어 포지션을  
아래 그림과 같이  
C.G 위치를  
이동합니다.



리트랙터 랜딩기어 장착 방향 참조



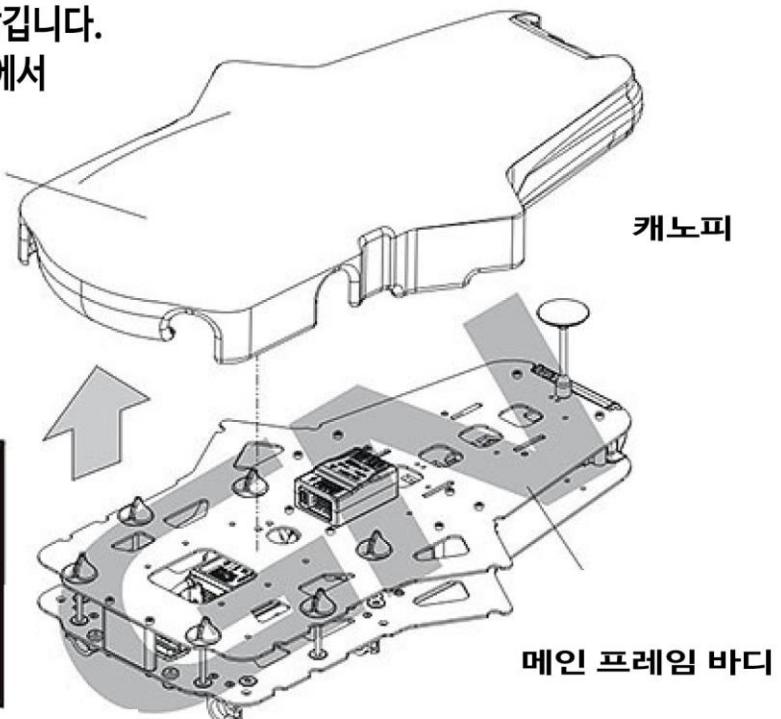
2

## 메인 프레임 어셈블리

### 1 캐노피 제거

박스에서 메인 프레임 어셈블리를 꺼낸 후 우선 캐노피를 분리 합니다.

1. 먼저 캐노피의 좌/우측을 살짝 잡아 당깁니다.
2. 그 다음 조심 스럽게 캐노피를 프레임에서 분리 합니다.



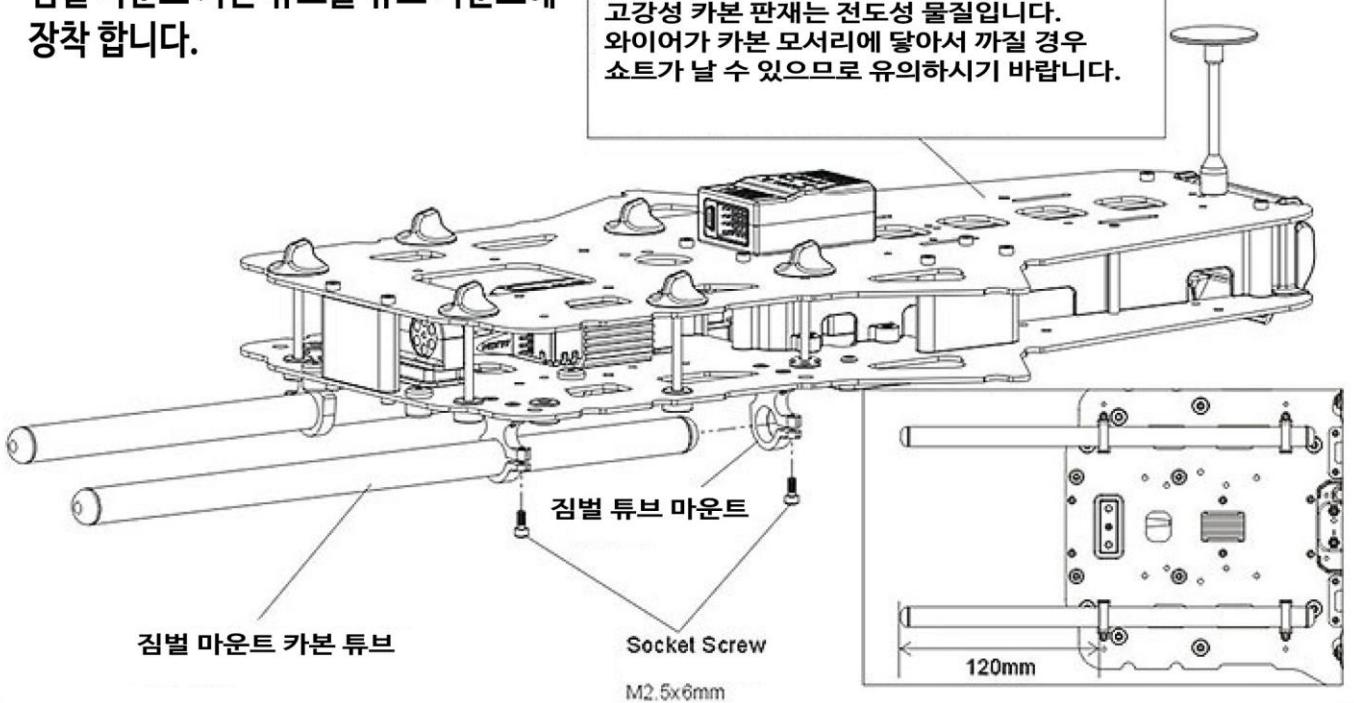
**⚠ 주 의**

캐노피 분리시 적당한 힘을 가합니다.  
양쪽 사이드를 부드럽게 당겨서  
위쪽으로 들어올리면 됩니다.

### 2 짐벌 마운트 카본 튜브 장착

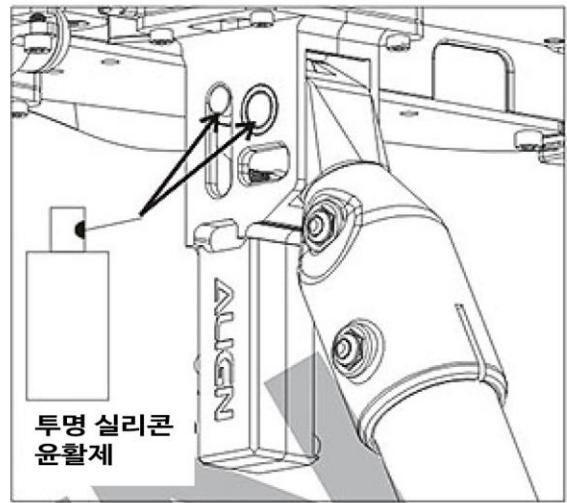
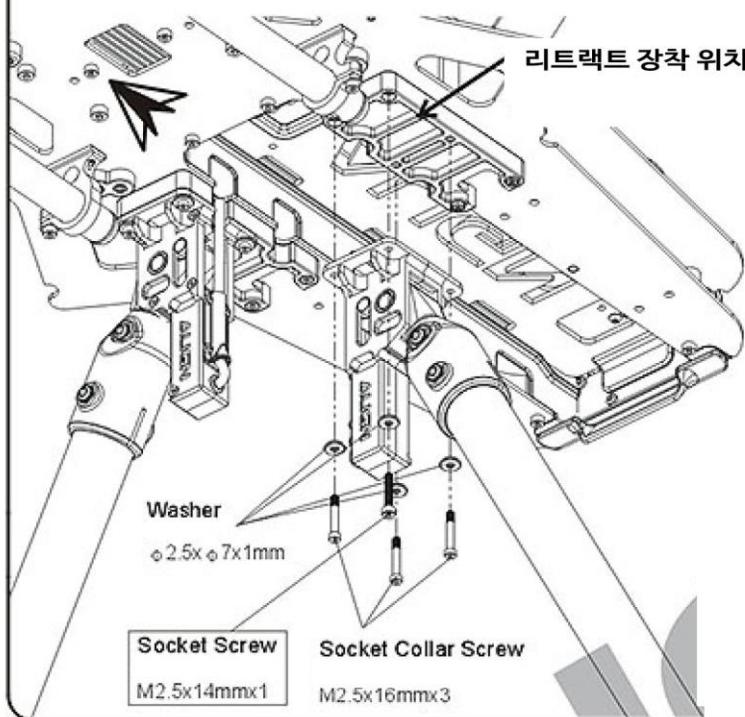
짐벌 마운트 카본 튜브를 튜브 마운트에  
장착 합니다.

고강성 카본 판재는 전도성 물질입니다.  
와이어가 카본 모서리에 닿아서 깨질 경우  
ショ트가 날 수 있으므로 유의하시기 바랍니다.



### 3 랜딩 기어 조립

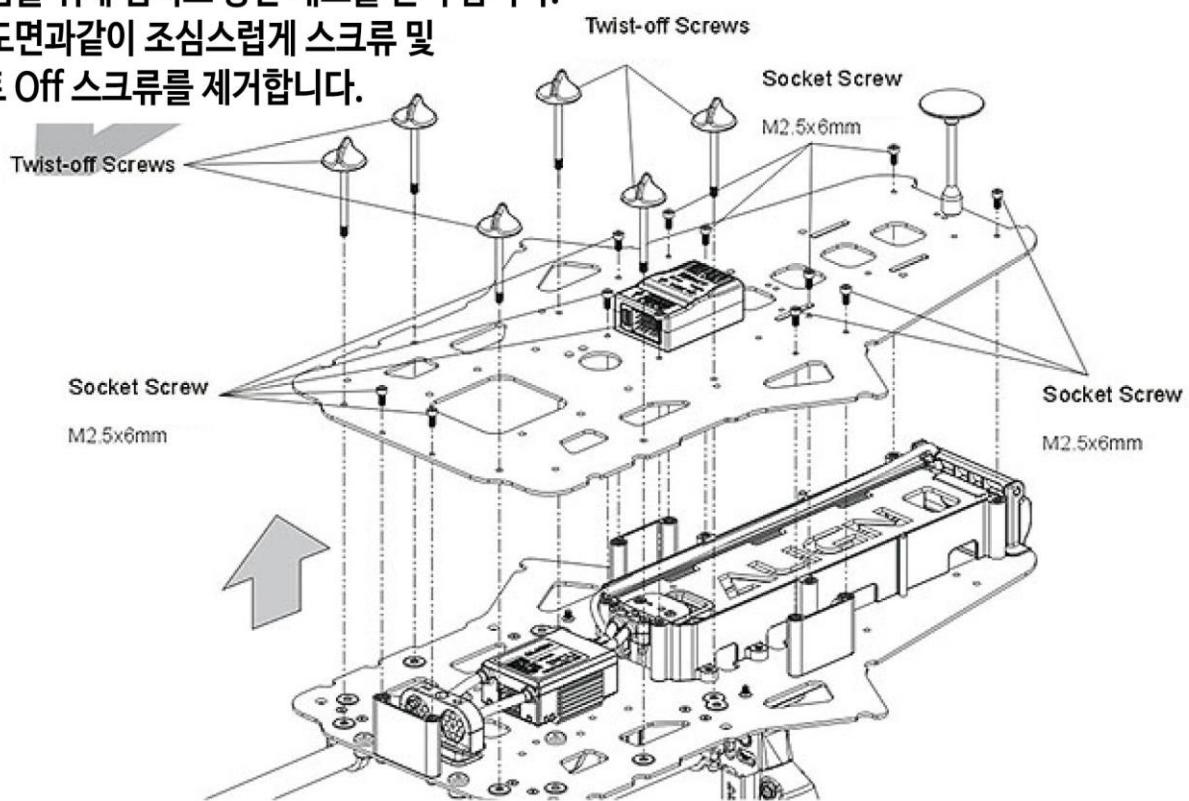
리트랙터는 전/후방 중 임의의 4개월 볼트에 고정 할 수가 있습니다.  
M680의 경우 전방에 장착합니다.



리트랙터의 웮 기어는 외부 먼지등에 의해 쉽게 오염될 수 있습니다.  
주기적으로 에어 블로어 등으로 청소 후 부드러운 동작을 위해 투명 실리콘 오일을 도포 합니다.

### 4 카본 상판 데크 제거

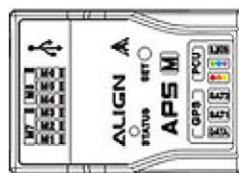
기체 조립을 위해 임시로 상판 데크를 분리 합니다.  
하단의 도면과같이 조심스럽게 스크류 및  
트위스트 Off 스크류를 제거합니다.



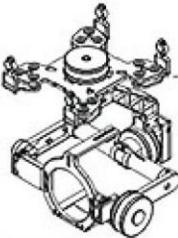
## 5 PCU 파워 컨트롤 유닛 배선도

### 경고

배선을 꺼꾸로 연결시 PCU 및 APS-M이  
소프트로 파손될 수 있으므로 극히 주의를  
요합니다.

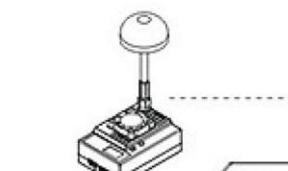


APSM-M 메인 컨트롤 유닛



[RGG301]  
[RGG302]  
[RGG201]

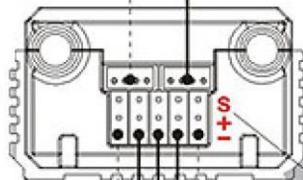
별매품



OSD+FPV  
비디오 전송 모듈  
(별매품)



리트랙트



커넥터 레이블

레이블에 표시된 극성대로  
배선 합니다.

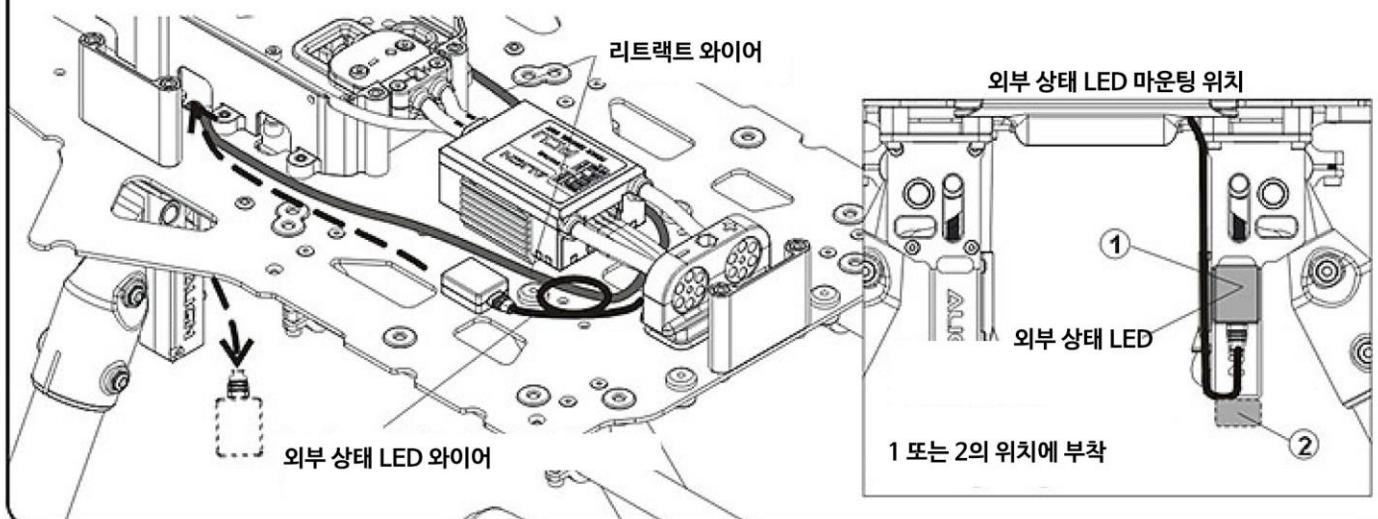
DC 5.8V 출력(예비 채널/1A 이하의 소비전력을 가진  
작은 디바이스만 연결합니다.)



외부 상태 LED

### 리트랙트 와이어 및 외부 상태 LED 연결

리트랙트 와이어를 하부 카본 데트의 아래 그림과 같이 배선을 합니다. 외부 상태 LED 역시 같은 루트로 배선을 합니다.  
양면 테이프 등을 이용해서 외부 상태 LED를 랜딩기어 등에 부착합니다. 3개의 플러그를 모두 위의 도면을 참고해서 PCU에 장착을 합니다.  
(위 다이어 그램의 레이블 1,2,3 참조)



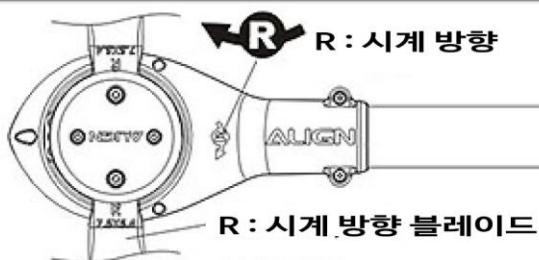
3

## 모터 암 어셈블리 설치

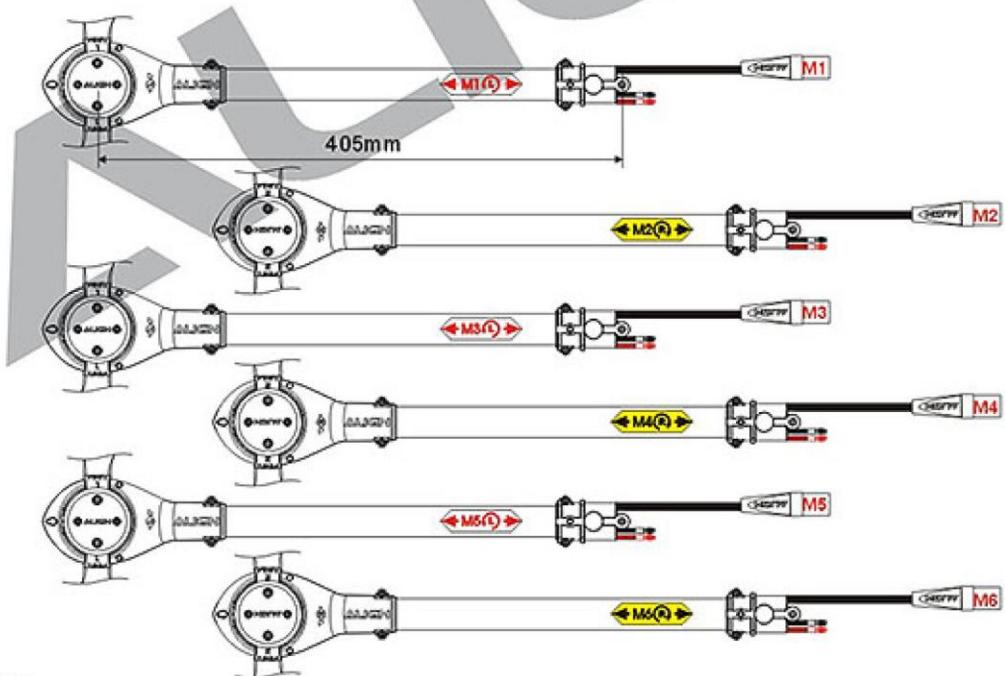
### 1 모터 회전 방향

#### **주의**

모터 마운트에 부착된 스티커 및 레이블로 모터의 회전 방향을 구분 합니다:  
 R(시계 방향) 회전하는 모터는 R 회전 블레이드와 매칭이 되어야 합니다.  
 L(반시계 방향) : 회전하는 모터는 L 회전 블레이드와 매칭이 됩니다.



### 2 모터 암 조립 길이



#### **주의**

모터 튜브 어셈블리의 방향을 잘못 조립 할 경우 모터의 방향이 반대가 되며 이륙 시 즉시 기체가 뒤집어져서 파손이 일어납니다.  
 조립 전 반드시 이 부분을 주의 해야 합니다.

### 3 모터 암 어셈블리 장착

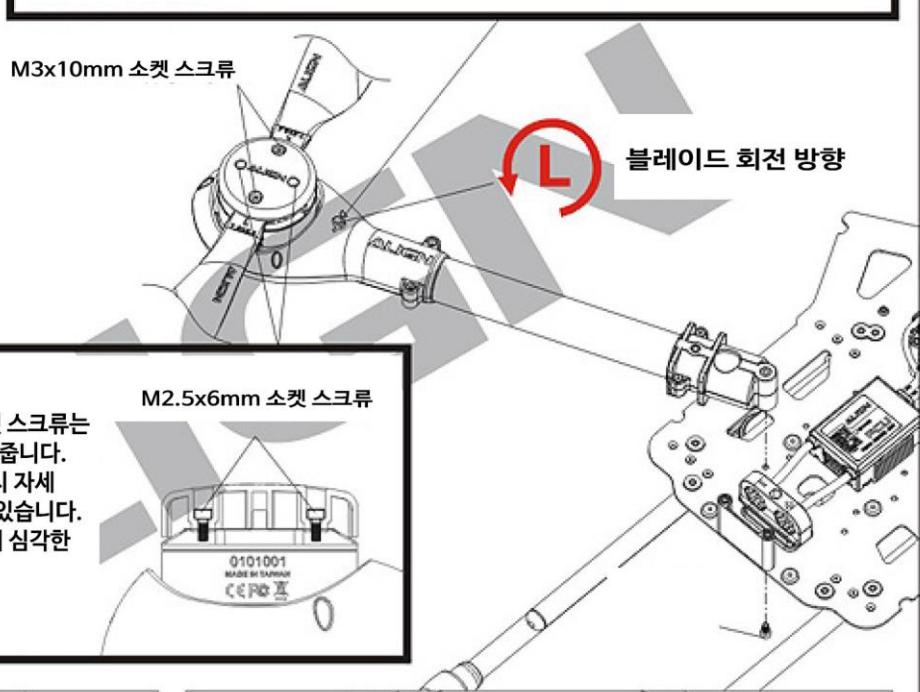
임시로 소켓헥사 스크류 M3x6mm를 모터 암에서 분리 합니다. 모터 회전방향이 마크된 레이블을 참조해서 프레임의 정확한 위치에 고정합니다.



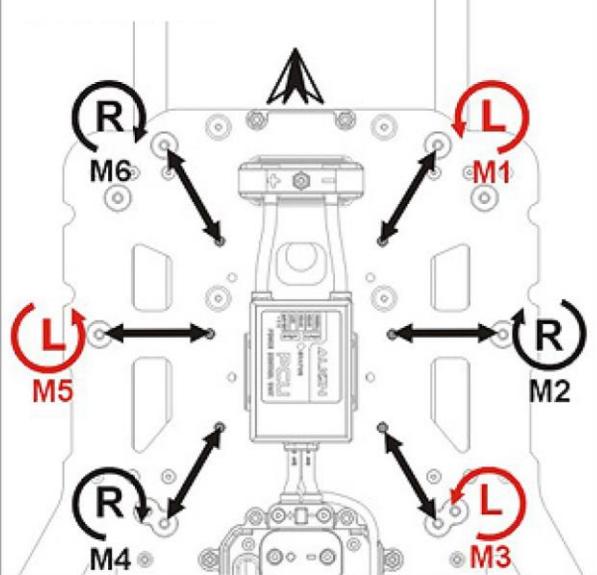
작은 렌치나 드라이버를 슬리브 사이에 끼워 넣고 스크류 볼트를 해제 합니다.  
고정시에도 동일한 방법으로 고정합니다.



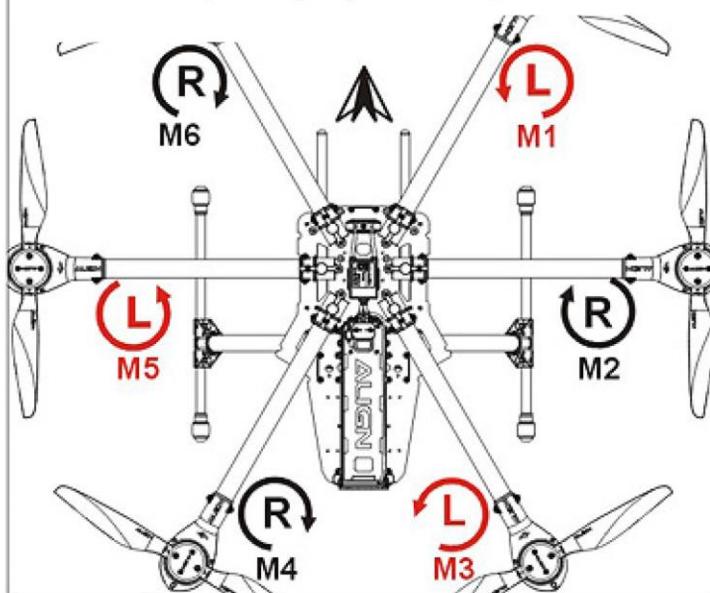
블레이드의 회전 방향을 모터 암 어셈블리 조립시 재차 확인을 합니다.  
모터 회전 방향이 정확하게 매뉴얼과 같은지 확인 합니다.  
본 매뉴얼과 다르게 장착할 경우 예상치 못한 오동작을 하거나 심각한 파손을 초래할 수 있습니다.



#### 모터 암 아셈블리 마운팅 위치



#### 모터 암 장착 완료 사진



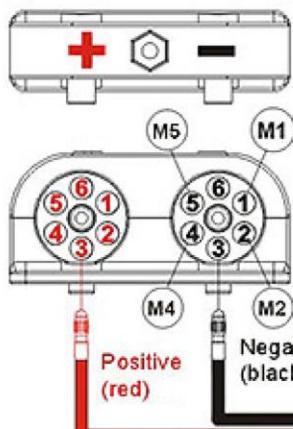
## 4 모터 암 어셈블리 배선

모터 암 어셈블리에서는 3가닥의 와이어가 나옵니다 : 전원선(+ (레드) / -(블랙)) 및 ESC 와이어(APS-M 연결).

붉은색(+)와이어를 파워 디스트리뷰션 실린더의 +쪽에 연결 합니다,

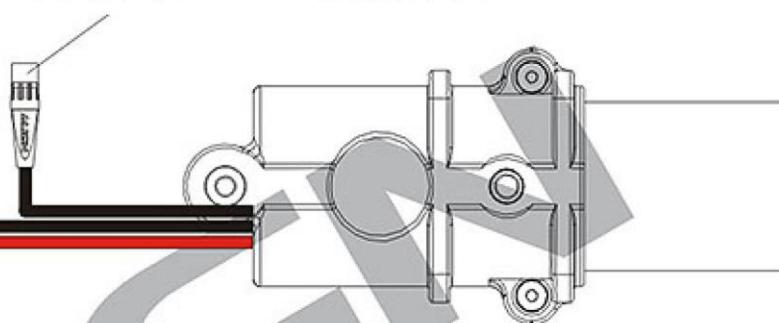
검정(-)는 파워 디스트리뷰션 실린더의 -쪽에 연결 합니다,

ESC 와이어는 나중에 APS-M에 연결 됩니다.



차후 정비를 쉽게 하기 위해 아래와 같이 ESC 배선을 위쪽으로 배치합니다.

검정 ESC 와이어는 차 후 APS-M에 연결 됩니다.



### ⚠ 주 의

와이어 배선 시 와이어를 과도하게 당기지 않습니다. 와이어를 너무 과도하게 당길 경우 변속기에서 ESC 와이어가 빠져서 Start 업 기동 시 상태 표시 LED 및 모터가 동작 하지 않을 수 있습니다.

### 모터 암 어셈블리 배선도

케이블 타이는 와이어를  
프레임 고정시 사용

와이어 스트랩  
(2.5x 100mm)

카본 판

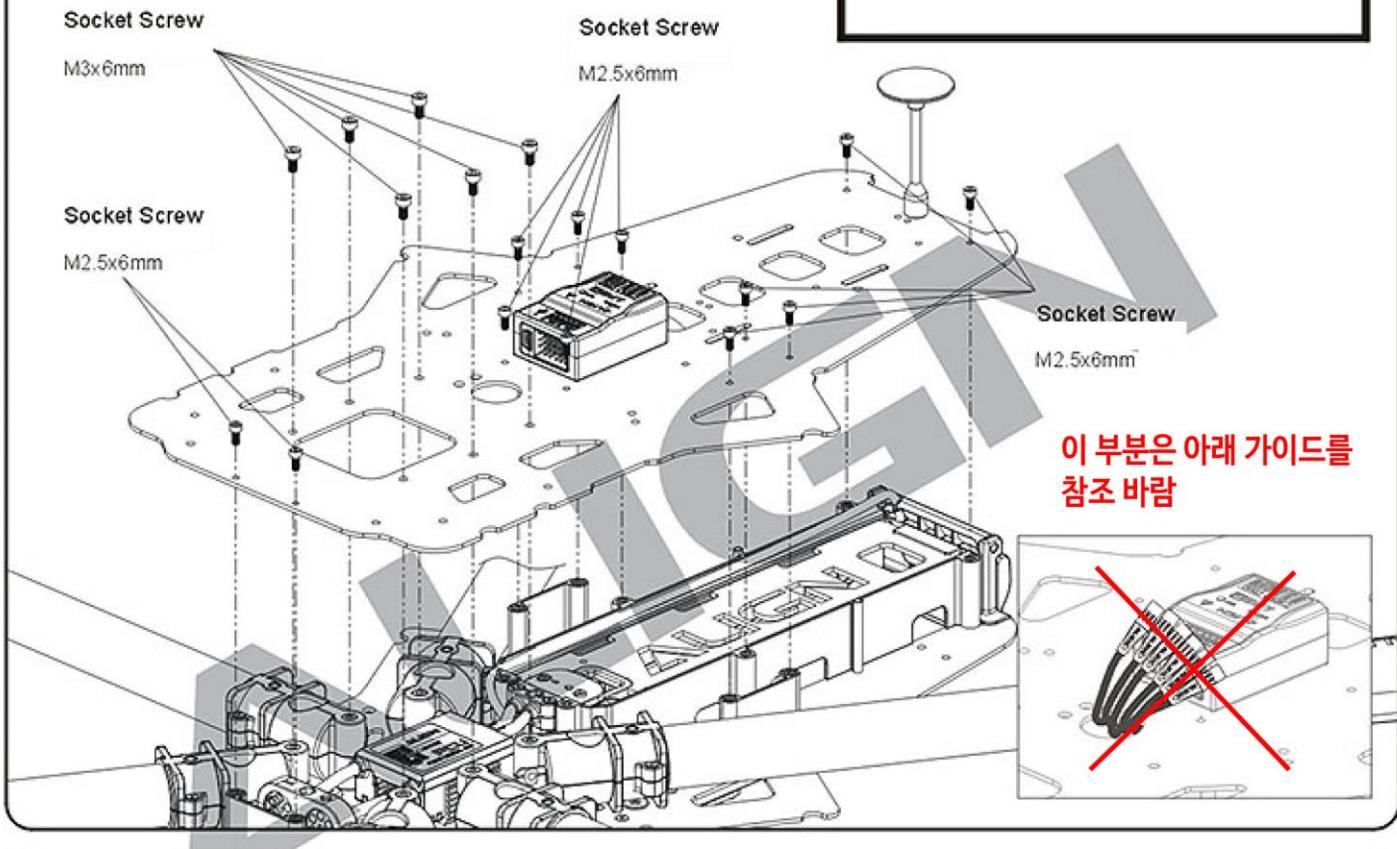
PCU  
POWER CONTROL UNIT  
ALIGN

## 5 상판 데크 재 조립

검정 시그널 와이어를 모터 튜브에서 상판 데크 쪽으로 빼냅니다.  
이전에 빼 두었던 M2.5x6mm 스크류 볼트를 이용해서 재 장착합니다.  
그 다음 각 모터 암의 M3x6mm 볼트로 고정 후 마무리 합니다.

### 주의

재조립 전 상판이 각 홀 및 보스 구멍에 정확하게 안착이 되는지 확인 합니다.  
대충 조립시 와이어 등이 상판아래에 끼일 경우 접촉 불량 및 안전사고의 원인이 될 수 있으므로 주의 합니다.

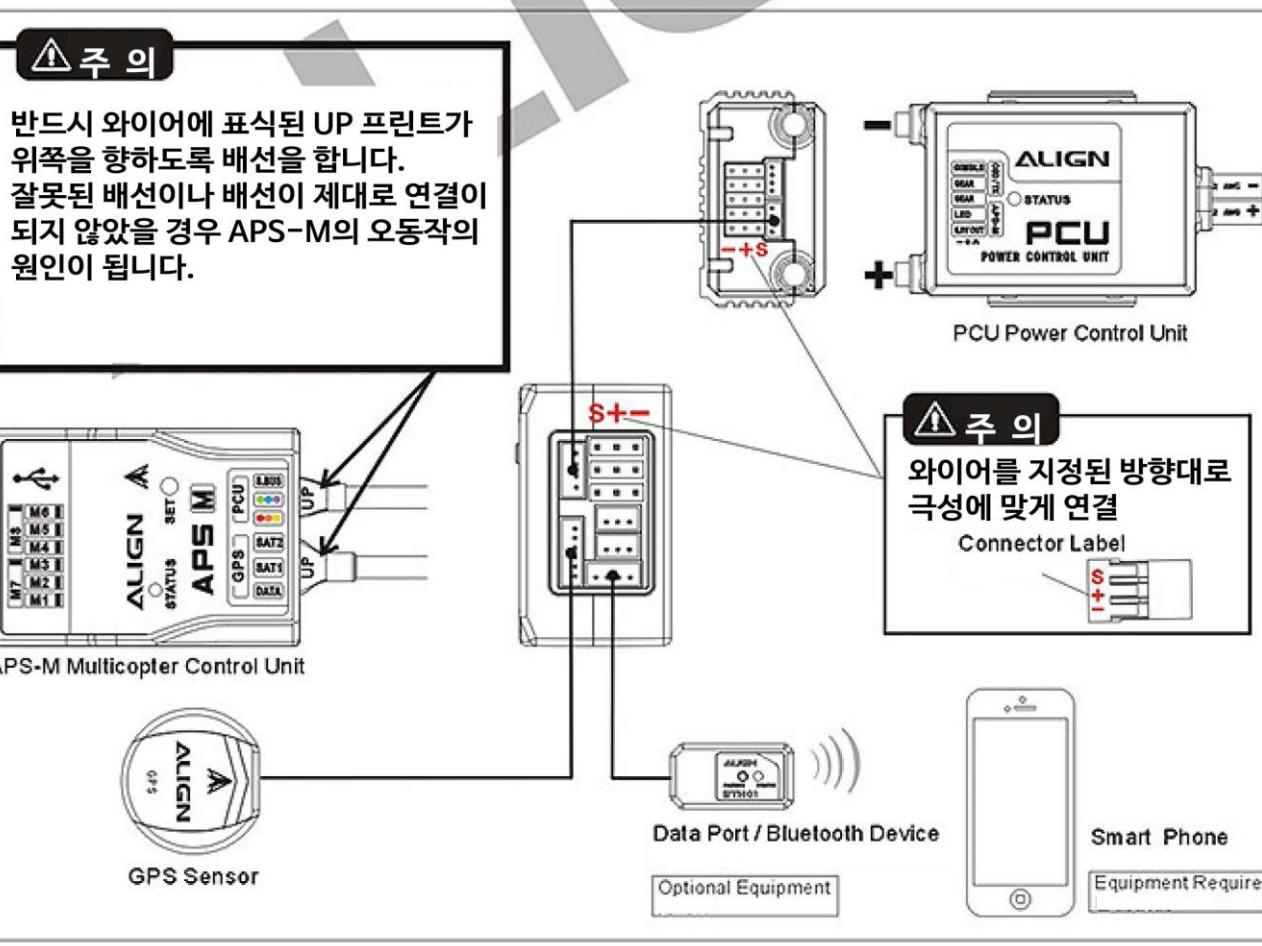
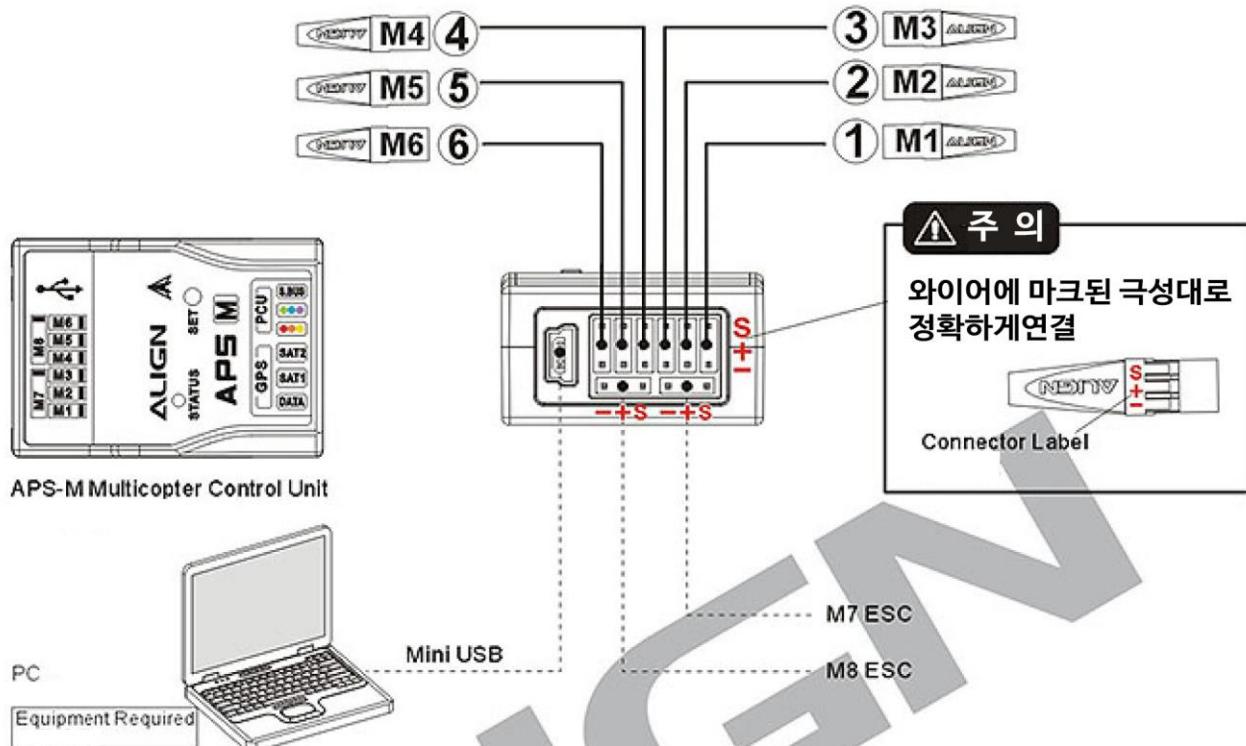


## 6 모터 스윙 암 고정

영문 매뉴얼 상에는 아래와 같이 조립 지시가 되어 있으나 실제 조립시 PCU에 와이어가 끼어 조립이 어렵습니다.  
전방의 4각형 홀을 통해 ESC 와이어를 빼내 시기 바랍니다.



## 7 APS-M 배선 다이어그램



## APM-M 수신기 와이어링 방법

⑦ APM-M 컨트롤러는 다양한 수신기의 디지털 인터페이스를 지원합니다.

해당 수신기에 맞게 APM-M과 연결을 합니다.

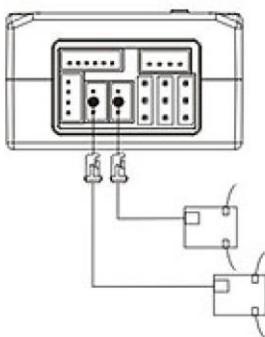
주의 : 일반 아날로그 PWM 수신기로 APM-M과 연결시 채널은 7ch로 제한이 되며, CFO기능은 사용할 수 없습니다.

와이어는 레이블에 표시된 대로 정확하게 연결을 합니다.

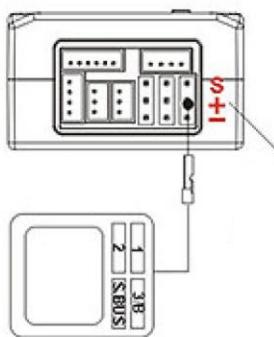
Connector Label



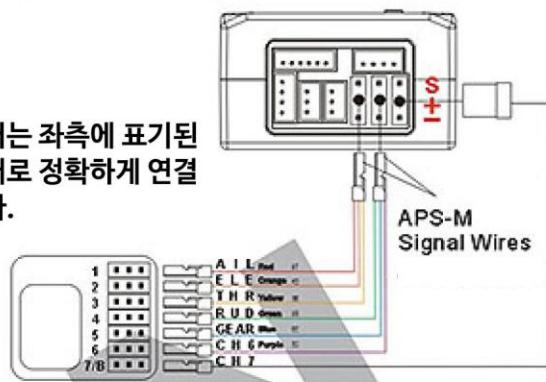
a) JR/Spektrum Satellite



b) Futaba S.BUS/ JR X.BUS  
Futaba S.BUS/ JR X.BUS



c) Standard Receiver



### ⚠ 주 의

주의 : JR DMSS 방식의 X.BUS로 연결 시 조종기에서 반드시 MODE.A로 설정합니다.

### 🚫 주 의



수신기 연결 시 매뉴얼을 주의깊게 숙지합니다.

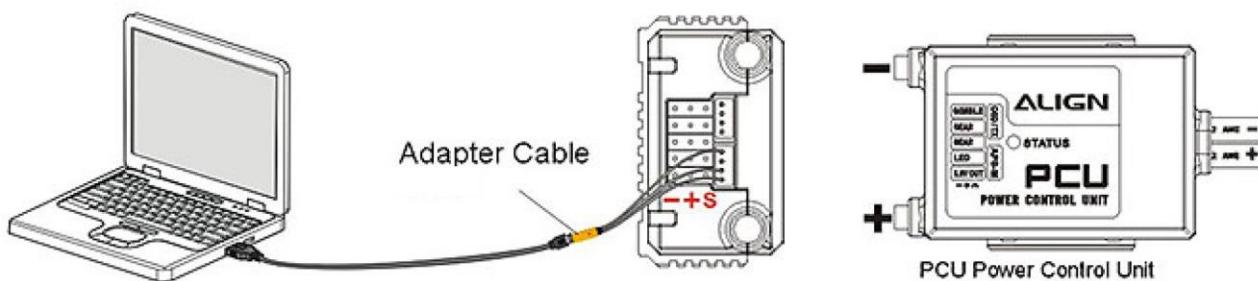
일반 수신기는 다양한 색상의 리본 케이블로 구성되어 있습니다.

전원출력이 나오는 표준 서보 플러그를 APM-M에 직접 연결 하면 않습니다.

이 경우 APM-M에 치명적인 손상을 초래하며 영구적으로 수리가 불가능 할 수도 있습니다.

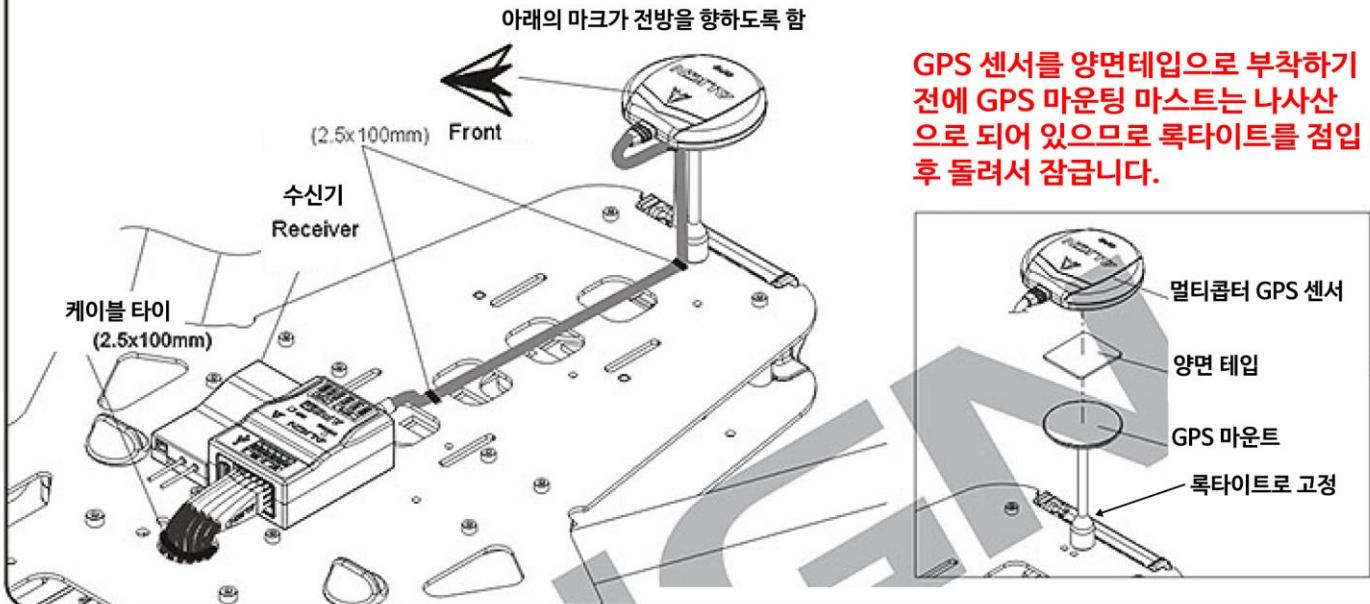
## 8 PCU 업그레이드 배선도

PC에 PCU의 APM-M 포트에 USB 어댑터를 연결 후 PC 소프트를 통해 PCU 업그레이드를 합니다.



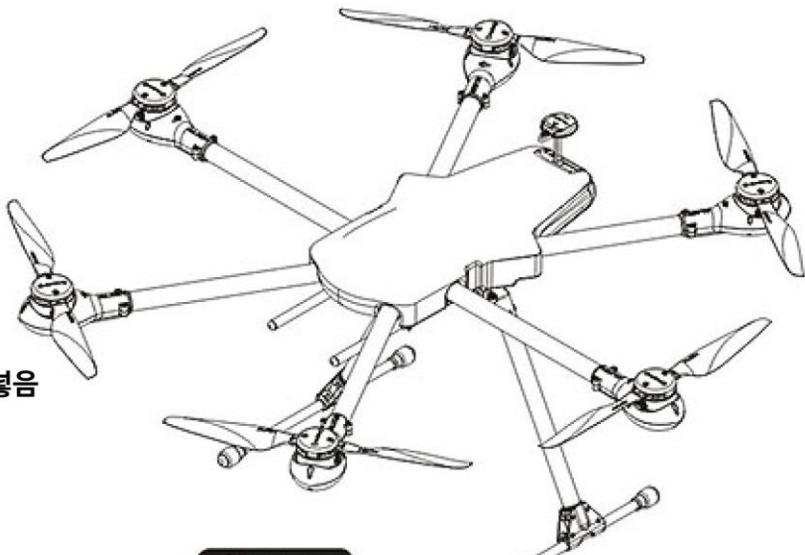
## 9 멀티콥터 GPS 센서 장착 및 APS-M 배선

- 수신기를 장착한 후 GPS 마운트에 GPS 센서를 장착합니다.
- 그 다음, APS-M에 각 암에서 나오는 M1~M4 BEC 선을 연결하고 수신기도 APS-M과 연결 합니다.



## 10 캐노피 장착

캐노피를 상판에 장착하면 완성!



### △ 주 의

캐노피가 하부 카본 데크에 확실하게 고정되었는지 확인 합니다.  
그렇지 않을 경우 캐노피가 비행중에 떨어질 수 있습니다.

### △ 주 의

캐노피는 비행 중 항공역학적으로 필연적으로 발생하는 와류(Turbulence)를 제거하는데 중요한 역할을 합니다. 따라서 최상의 성능을 위해서는 가급적 캐노피를 장착후 비행 하시기 바랍니다.

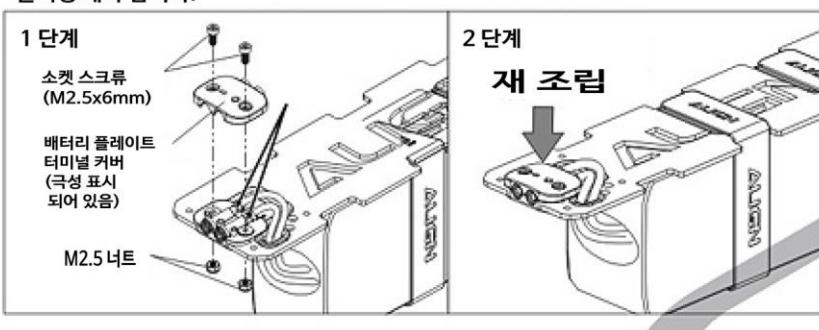
# 4

## 배터리 장착 도해

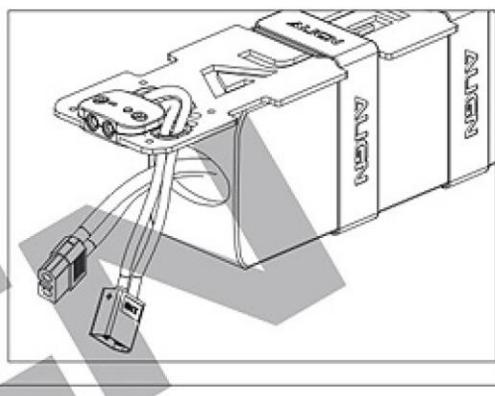
ALIGN사의 M480/690은 독특한 텐덤 방식의 듀얼 배터리 마운팅 구조를 채택하고 있으며 단일 22.2V (6S) 12,000mAh 이하 또는 8,000mAh 이하의 병력 2팩 장착이 가능합니다. 배터리 연결 방법은 유연하게 구성 할 수 있으며 다양한 방법으로 기체의 CG를 맞출 수 있습니다. 배터리 플레이트는 ALIGN사의 전매특허, Anti-Spart 디자인으로 설계 되어 있으며 서지 전압으로 인한 전자 장비의 파손을 최소화 하고 있습니다. 아울러 Insert Locking 방식의 배터리 트레이를 구현, 접촉 불량에 의한 기체의 파손 우려가 없습니다.

### 1. 배터리 트레이에 배터리를 납땜 후 고정 방법

배터리 터미널 커버를 분해해서 골드 컨넥터를 와이어에 직접 솔더링 합니다.  
터미널 커버에 +/- 배선 표시가 되어 있으므로 극성이 바뀌지 않도록 주의해서  
솔더링 해야 합니다.



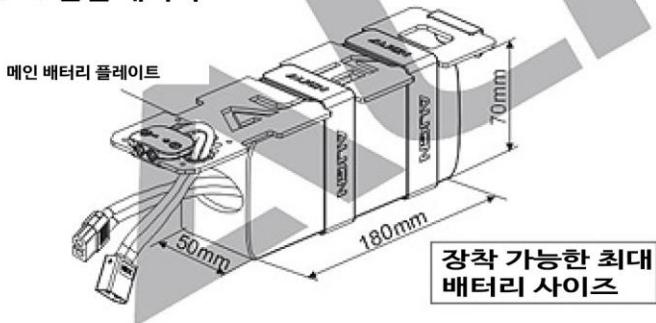
### 2. 배터리를 XT60등과 같이 컨넥터로 연결하는 방법



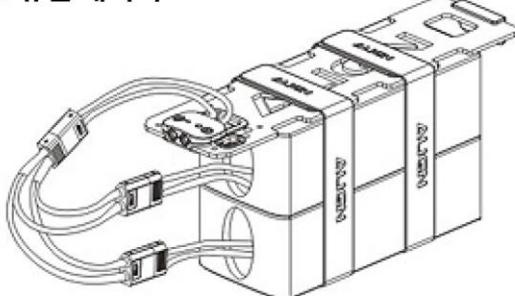
### 3. M480L 배터리 장착 예제

M480L과 G3 짐벌의 조합으로 비행시 단일 팩(6,000mAh) 또는 2팩 배터리 (5,200mAhx2)마운팅 시 C.G를 정확하게 맞출 수 있으며 2팩 구성의 경우 보다 장시간 체공이 가능합니다.

#### 3-1 단일 배터리

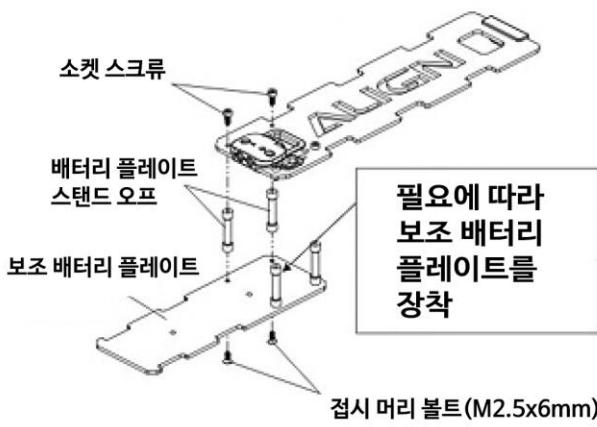


#### 3-2 듀얼 배터리



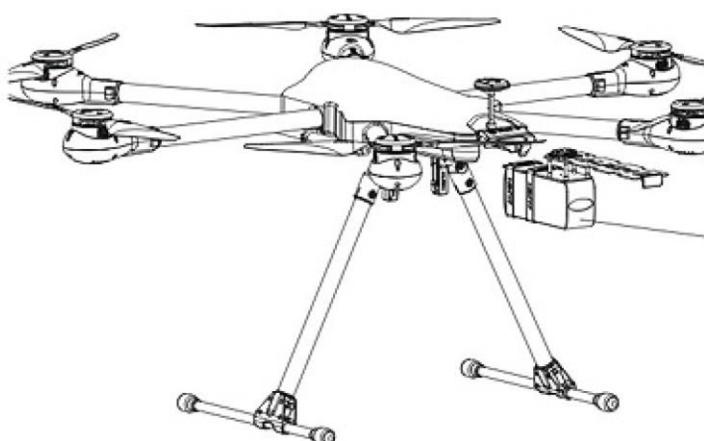
### 4. M690L 배터리 장착 예제

#### 4-1 텐덤 배터리 플레이트

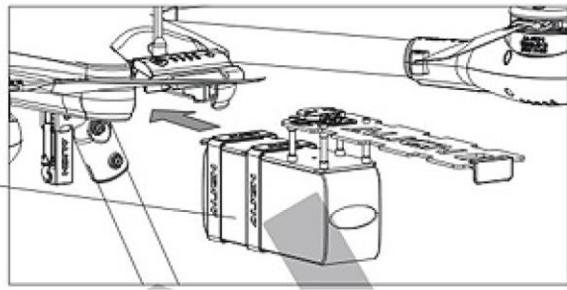
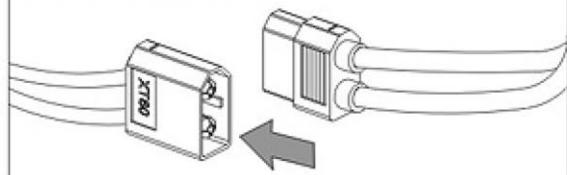


## 5. M480L 배터리 장착 도해

다기능 배터리 해치를 들어올리고 배터리는 배터리 마운팅 플레이트에 스트랩으로 단단히 고정 한 후 레일에 맞춰 배터리 플레이트를 슬라이딩 해서 ‘딸깍’ 하는 소리가 날 때까지 천천히 밀어넣습니다.  
그 다음, 다음도 배터리 해치를 닫습니다.

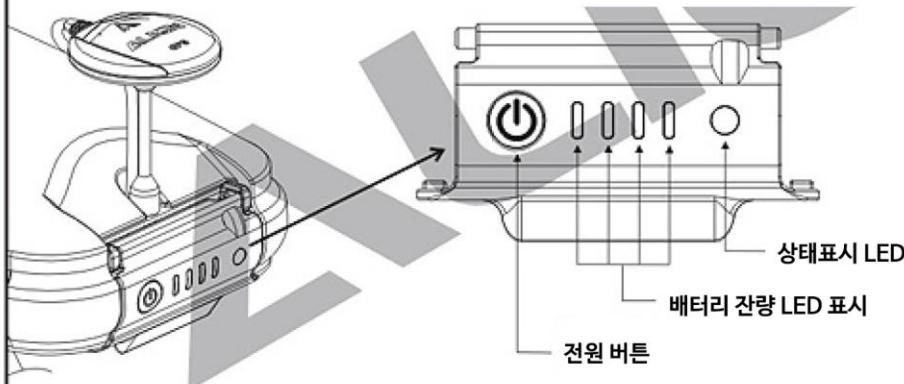


일반적인 배터리 연결 방식은 아래를 참조하세요.



최상의 C.G 점을 잡기 위해서 배터리를 텐덤 배터리 플레이트에 장착합니다.(짐벌 유무에 따라 배터리 위치가 달라짐)

## 5 다기능 전원 관리



### 전원을 On 하는 방법

배터리 잔량 체크 : 전원 버튼을 잠깐 짧게 누르면 현재 남아 있는 배터리 잔량이 표시됩니다.

전원 On : 전원버튼을 배터리 잔량 LED 표시등이 하나씩 완전히 켜질 때 까지 3초 이상 누르고 대기합니다.  
상태 표시등이 점등 하면 서 전원이 들어온 것입니다.

전원 Off : 모든 LED가 다 꺼질 때 까지 3초이상 누르고 있습니다.  
이제 전원이 완전히 Off 되었습니다.

### 배터리 레벨 상태등 설명

Battery 레벨 LCD 디스플레이	배터리 잔량 표시
■ ■ ■ ■ ■	75%~100%
■ ■ ■ ■ □	50%~75%
■ ■ □ □ □	25%~50%
■ □ □ □ □	0%~25%

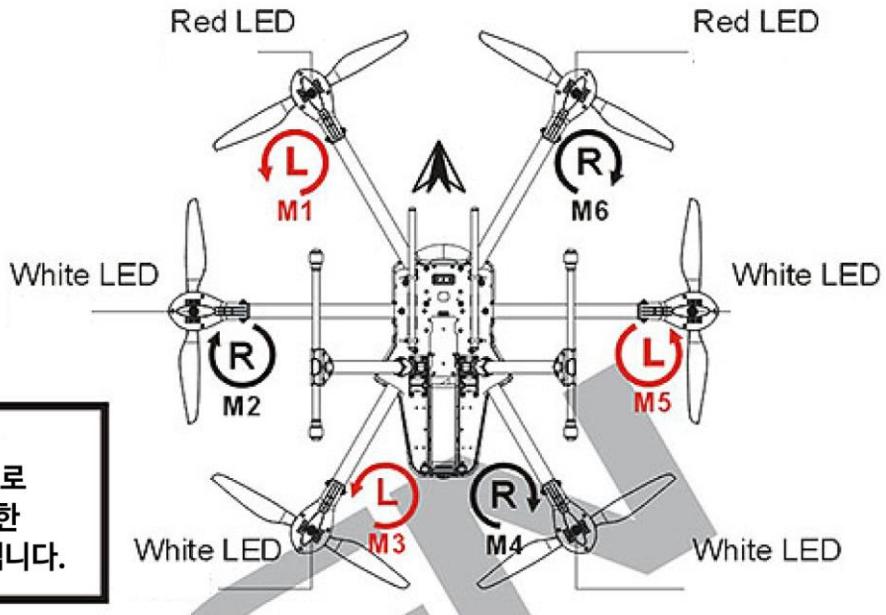
### 자동 절전 기능

ALIGN사의 파워 컨트롤 유닛(PCU)는 독특한 절전 기능을 내장하고 있는데 랜딩 후에 일정 시간이 지나면 자동으로 전원이 Off 되는 편리한 기능입니다. 기본 값은 3분후 전원 Off로 되어 있으며, 사용자의 취향에 따라 3~10분으로 절전 대기 시간을 조정 할 수 있습니다. 보다 자세한 세팅은 25페이지를 참조하세요.

## 6

# 플라이트 네비게이션 라이트

- 전원을 On 하면 플라이트 네비 라이트가 점등합니다.
- 전원을 Off 하면 네비 라이트가 꺼집니다.



### 주의

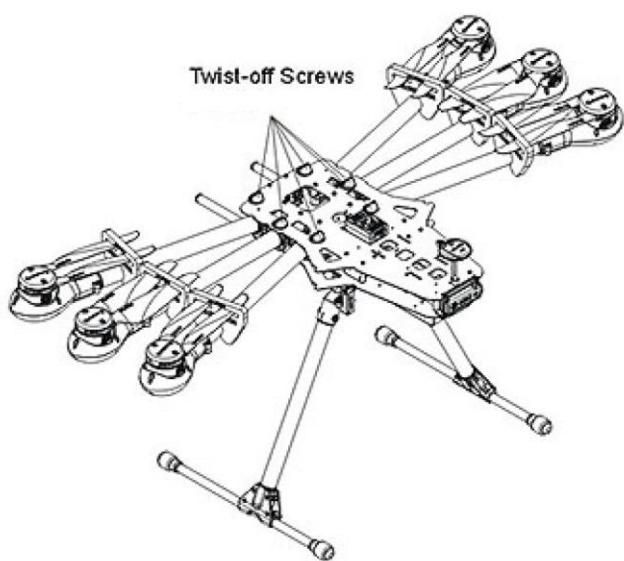
전원을 On 할 때 LED가 비정상적으로 작동 시 변속기나 FC에 문제가 발생한 것이므로 이때는 비행을 하시면 됩니다.

## 7

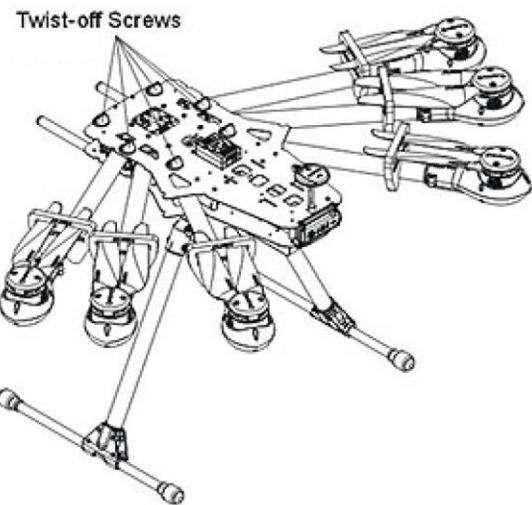
# 폴딩형 모터 암

모터 암 어셈블리는 보다 편리한 휴대성을 위해 폴딩형으로 설계되어 있습니다. 트위스트 오프 스크류를 해제하면 스위벨 형태로 암을 접을 수 있으며, 보다 편리하게 수납 및 휴대를 하실 수가 있습니다.

### 모터 암 어셈블리를 수평으로 접을 경우



### 모터 암 어셈블리를 스위프트 백 타입으로 접을 경우



# APS-M 플라이트 컨트롤러의 특징

ALIGN

APS-M 멀티콥터 컨트롤러 유닛은 최신 기술과 고성능 센서가 탑재된 우수한 퍼포먼스를 지향하는 컨트롤러입니다.

총 3가지 플랫폼(쿼드, 헥사, 옥토)를 지원하며 플라이트 모드는 애틀리드, GPS 벨로시티, GPS 앵글러 모드 및 매뉴얼 모드를 지원하며 페일세이프에 의한 자동 리턴 홈 및 저 전압 경보(LED 경보 및 배터리 부족시 자동 리턴), OSD 시그널 출력, 짐벌 컨트롤 및 POI(Point of Interest)등과 같은 다양한 기능을 지원합니다.



3군 6종의 컨트롤러 지원(쿼드 +, 쿼드 X, 헥사 +, 헥사 X, 옥토 +, 옥토 X)

GPS

정확한 위치 홀드를 위한 GPS 센서 내장.

4MODES

매뉴얼, 애틀리드, GPS 앵글러, GPS 벨로시티 등과 같은 다중 비행 모드 지원



단순 토글로 자동 리턴 홈 기능 지원, 조종기와 기체의 통신이 끊어 졌을 경우 홈 포지션으로 자동 리턴 후 랜딩

BATT

2단계 배터리 저전압 경보 기능 : 1단계는 단순 LED로 경보, 2단계는 배터리가 방전 되기 전에 자동 리턴 홈 기능

CFO

APS-M은 3가지 인텔리전트 플라이트 모드 지원 : CFO, HCL, POI

OSD

실시간 데이터 다운링크 비행 정보 출력 지원

G2/G3

G2, G3 짐벌 팬, 틸트 제어

SPECTRUM/JR

스펙트럼 및 JR 위성 안테나 지원

S.BUS/X.BUS

FUTABA S.BUS 및 JR X.BUS 지원

TRAILER

전자식 리트랙터 탑재 및 RC 제어 기능

iOS

iOS 앱을 통한 실시간 세팅 변경

Android

안드로이드 앱을 통한 실시간 세팅 변경

Bluetooth

스마트 폰과 블루투스로 연결

RoHS

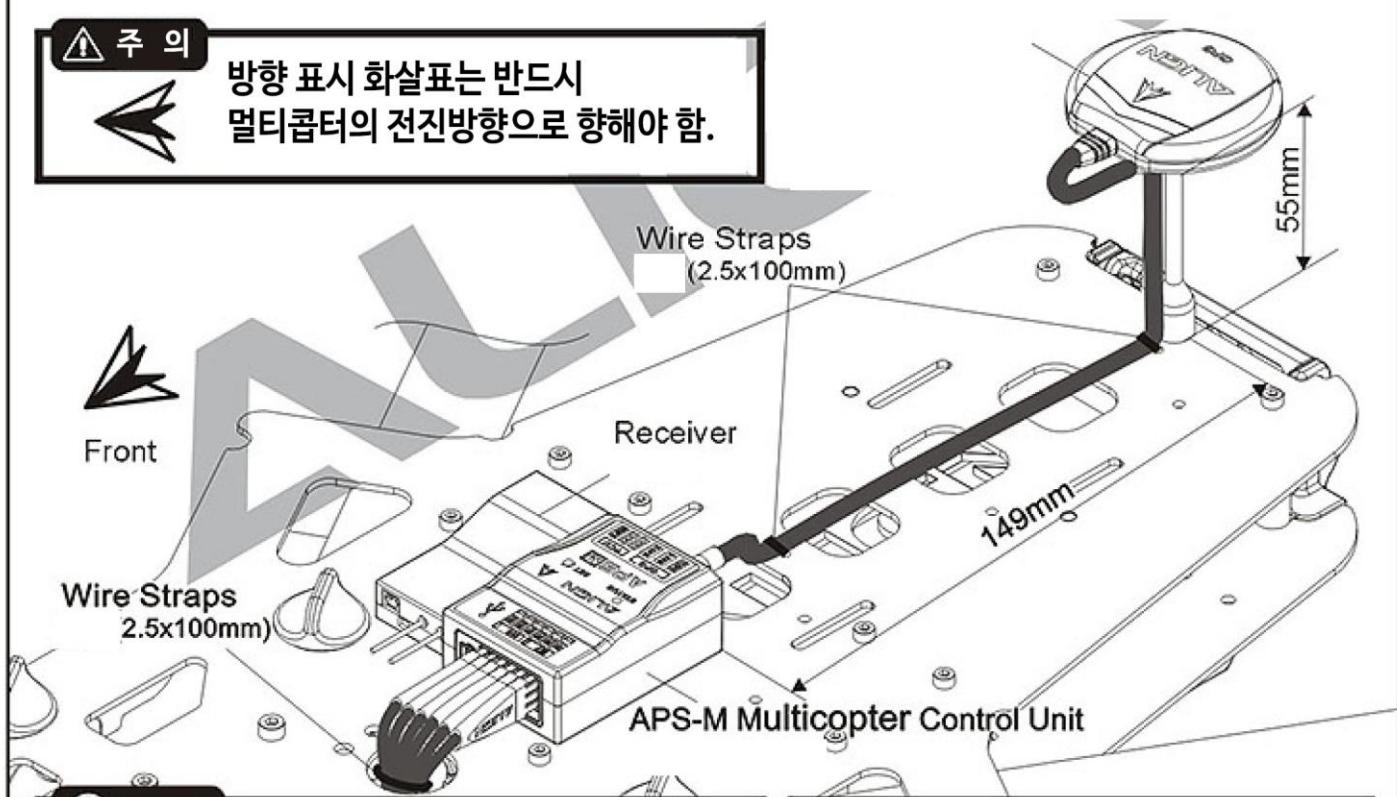
RoHS 인증

### 주 의

- \* 멀티콥터 GPS 센서를 화살표가 전진방향으로 향하도록 하고 전원 및 FPV 송신기의 영향을 받지 않도록 GPS 마운트에 장착을 합니다.
- \* 매뉴얼에 지시된 대로 변속기 BEC 선을 정확하게 APS-M에 연결을 합니다.  
정확하게 연결이 되지 않을 경우 멀티콥터가 비정상적으로 기동을 할 수 있습니다.
- \* APS-M에는 외부의 간섭(Interference)에 취약한 자자계 센서가 내장되어 있습니다.  
서보나, 마그네틱, 금속, 배터리, 전원선 등 자계를 발생 시키는 물질에서 최대한 멀리  
설치해야 합니다. 자계가 강한 지역에서는 포지션 홀드가 제대로 되지 않으며 APS-M의  
비행 성능에 많은 영향을 미칩니다.
- \* 와이어리스 송신기는 APS-M이 포지션 홀드를 하는데 영향을 미칩니다. FPV 송신기  
등과 같은 전파 발생 장치는 가급적 APS-M에서 멀리 설치하시는 것이 바람직합니다.

### 주 의

방향 표시 화살표는 반드시  
멀티콥터의 전진방향으로 향해야 함.



### 주 의

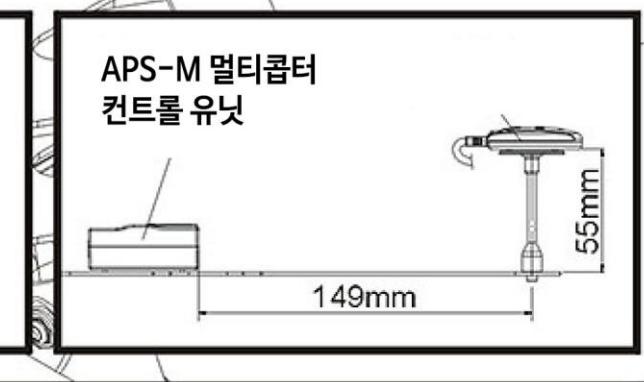
레이블이 바닥을 향하  
도록 설치하면 않됨.



레이블이 옆으로  
향하도록 설치  
하면 않됨.



APS-M 멀티콥터  
컨트롤 유닛

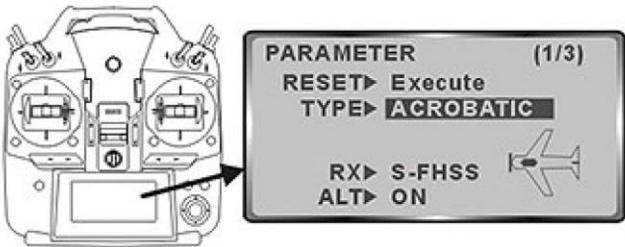


## 1

## 소프트웨어 다운로드 및 설치

1. RC 조종기에서 새 모델을 만든 다음 타입을 비행기나 멀티콥터로 설정합니다.

APS-M은 조종기에서 반드시 비행기 또는 멀티콥터(조종기가 지원할 경우)로 선택해야만 정상적으로 세팅이 가능합니다.



2. PC 소프트웨어 설치 : 아래 웹사이트에서 인스톨 프로그램을 다운로드 한 후 PC에 인스톨 합니다.

<http://www.align.com.tw/download-en/apsm/>



### 주의

만일 PC에 프로그램이 정상적으로 설치가 되지 않는다면 아래 링크에서 .Net Frame Work4를 다운로드 한 후 설치를 해 줍니다.

<http://www.microsoft.com/ko-kr/download/details.aspx?id=17851>

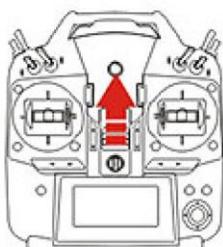
3. QR 코드를 스캔하거나 아님 앱스토어에서 “ALIGN APS-M”을 찾아 설치 합니다. 별도의 블루투스 모듈이 필요합니다. (별매품)



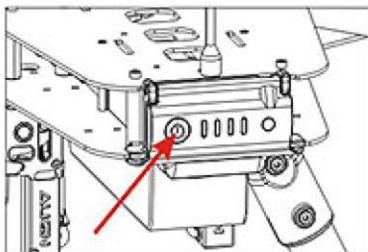
좌측의 운영체제와 호환됨



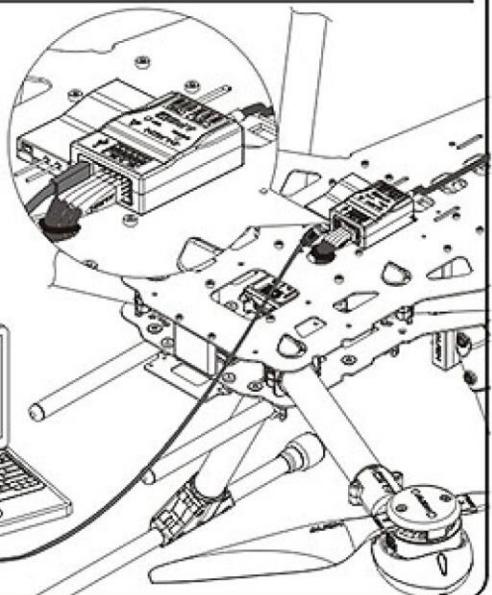
4. 조종기를 먼저 On 하고 멀티콥터에 전원을 넣습니다.



조종기 전원 On



버튼을 3초 이상 누름



1. 스마트 폰 앱에서 세팅값 변경시 블루투스로 페어링을 위해서는 패스워드가 필요합니다.  
공장 출하시 패스워드는 '0000'으로 되어 있습니다.  
주변의 블루투스 장비와의 혼선을 피하기 위해서는 가급적 패스워드를 변경하시길 권장합니다.

연결 상태 - 녹색 : 연결됨  
적색 : 연결 않됨



2. PCU 파워 컨트롤 유닛이 장착된 경우에는 APS-M은 전원관리기능을 사용할 수 있습니다.  
랜딩 후 특정 시간이 지나면 자동으로 시스템의 전원이 꺼지는 스마트한 기능입니다.

공장 출하시 APS-M의 절전 기능은 3분으로 설정되어 있으며 1~10분까지 사용자의 취향에 따라 변경이 가능합니다.



3. RC 조종기 및 수신기 탑입

수신기 탑입을 설정합니다.  
사전에 조종기에 새로운 모델을 미리 만들어 둡니다.



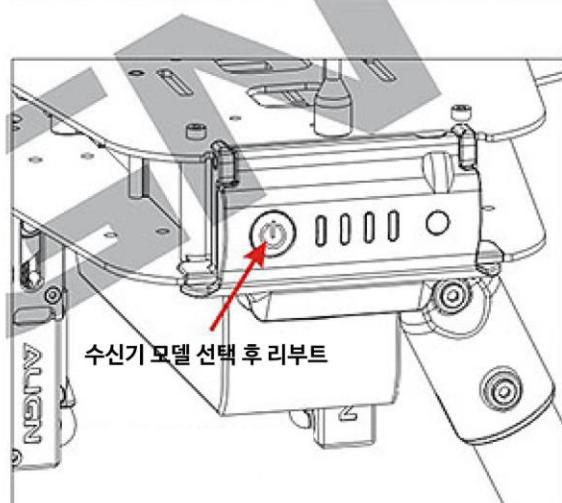
## 위성 안테나 바인딩

- 1) 바인딩 : (최종 위치 기억)
- 2) 바인딩 및 페일 세이프(프리셋 위치로 이동). 필요에 따라 리버스를 해 줍니다.

a) M480L에 전원을 넣고 위성안테나 타입과 페일 세이프 타입을 선택 합니다.

b) M480L의 전원을 Off 후 다시 On 하면 위성 안테나의 LED가 깜박이며 바인딩 모드로 들어갑니다.

c) 조종기에서 수신기 바인딩 모드로 수신기와 바인딩을 합니다.  
바인딩이 완료되면 LED가 깜박이지 않고 점등합니다.



### 주의

페일 세이프 모드 바인딩의 경우 수신기의 LED가 빠르게 깜박이다가 바인딩이 끝나면 LED가 꺼집니다.

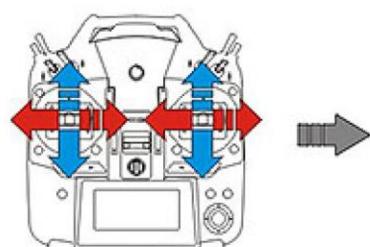
조종기의 스틱과 토플을 원하는 페일세이프 포지션으로 이동 하면 5초 뒤에 LED가 다시 점등합니다.

## 4) RC 조종기 방향 및 트레블 레인지 조정

1) 시작하기 전에 조종기의 모든 ATV/EPA/Travel ADJ 값은 디폴트 값인 100%로 설정하고 서브트림은 모두 '0'으로 세팅 합니다.

2) RC 조종기의 스틱을 움직여 봐서 에일러론/엘리베이터 /쓰로틀/러더의 방향(Direction)이 제대로 되어 있는지 확인 합니다.

필요에 따라 PC 인터페이스에서 리버스를 걸어줍니다.

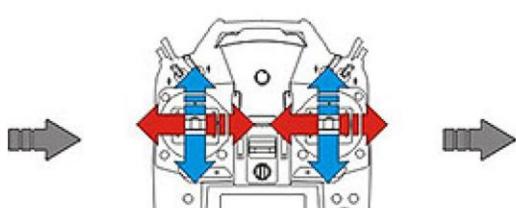


3) 'Calibrate'를 클릭 후 조종기 스틱을 모두 움직여서 최대/최소 위치를 설정해 줍니다.  
그 다음 'Complete'를 클릭해서 마무리 합니다.



① 'Stick Travel Calibration'을 클릭

② 'Start'를 클릭



③ 조종기의 스틱 4면을 모두 끝까지 움직여 줍니다.

④ 'Complete'를 클릭

전자식 리트랙터 뿐만 아니라 애티튜드, GPS(벨로시티), GPS(앵글리), 매뉴얼, 리턴홈, 인텔리전트 플라이트 등과 같은 기능의 키를 어싸인 하는 칼럼입니다.

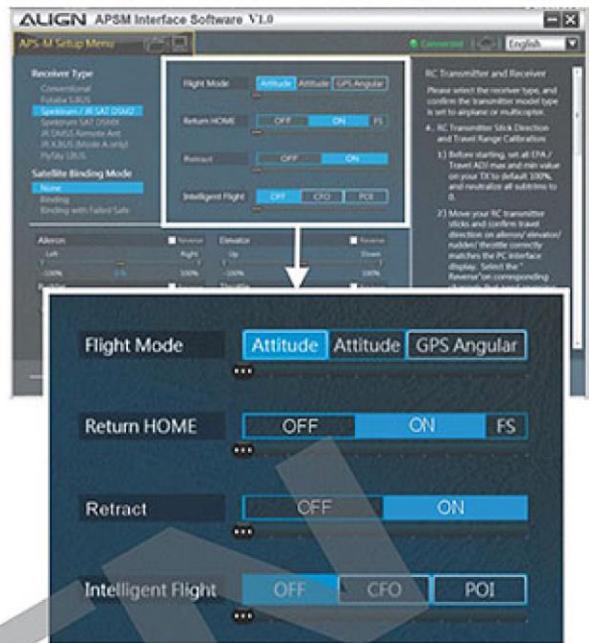
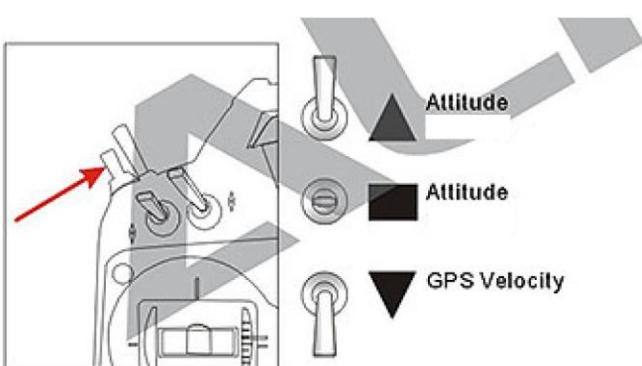
해당 조종기의 각 스위치 및 토글에 원하는 기능을 할당 해 듭니다.

### 1. 플라이트 모드 :

1) APS-M 플라이트 모드는 조종기의 5번 채널, 그리고 3단 토글에 할당 합니다.

2) 5번 채널 스위치를 토글 해서 정확한 위치로 이동하는지 관찰합니다.

커서가이 밖으로 벗어나면 5번채널의 EPA/Travel ADJ를 조정해서 안쪽으로 커서가 이동하도록 조절해 줍니다.



### ⚠ 주의

토글 스위치 할당은 조종기에 따라  
조금씩 다르므로 사용자의 취향에 맞게  
세팅하시면 됩니다.



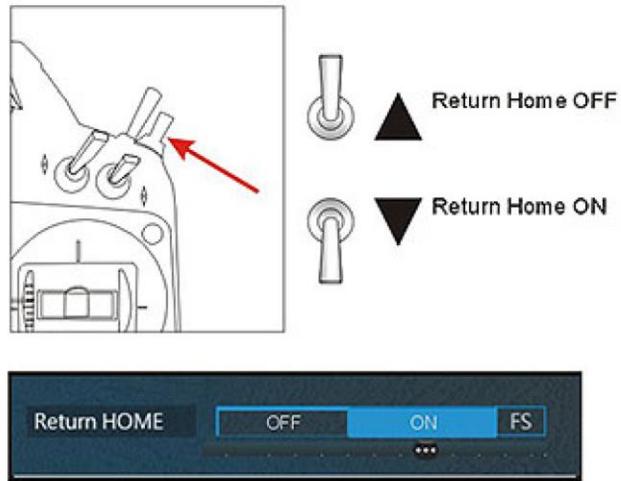
### ⚠ 주의

- 첫번째와 두번째 토글은 기본값이 애티튜드로 되어 있으나 풀다운 메뉴에서 매뉴얼로 변경이 가능합니다.
- GPS 모드는 풀다운 메뉴에서 벨로시티와 앵글리 모드로 변환이 가능합니다.  
(처음 시작하시는 분들은 벨로시티 모드로 선택하세요)
- 초급자는 매뉴얼 모드로 세팅 해서는 않됩니다. 매뉴얼 모드는 매우 예민하며, 잘못하다가는 추락의 위험성이 있습니다.
- GPS 모드 역시 초/중급 및 항공 촬영용으로 사용하는 경우에는 반드시 벨로시티 모드로 비행하시기 바랍니다.**

## 1. 리턴 홈

- 1) APS-M 리턴 홈 기능은 CH6 번에 할당 됩니다.  
2단 토글 스위치에 CH6을 할당하면 리턴 홈  
기능이 활성화 됩니다.

- 2) 스위치를 토글 해서 On으로 커서가 이동하는지  
확인 합니다. 해당 위치에서 커서가 벗어 나면  
EPA/Travel ADJ와 서브트림을 조정해서 해당  
위치에 커서가 오도록 합니다.

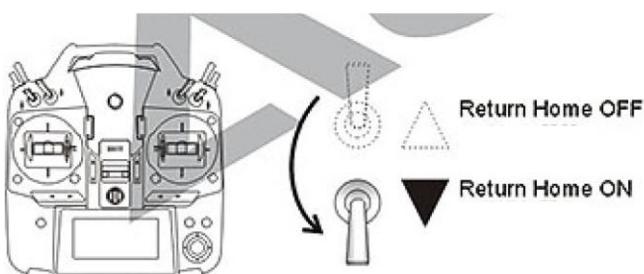


## 페일 세이프 보호 기능

APS-M 페일 세이프는 반드시 RC 조종기의 페일 세이프 기능과 연동이 되어야만 전파가 끊겨도  
자동 리턴 홈이 됩니다. 아래는 FUTABA T8J로 셋업 예제 입니다.

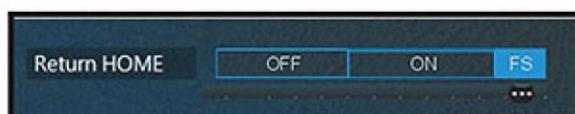
- 1) 자동 리턴 홈 기능을 활성화 합니다.

조종기의 CH6의 EPA(End Point)를 페일  
세이프 지역으로 넘어가도록 설정 합니다.  
엔드 포인트 값을 별도로 메모해 둡니다.



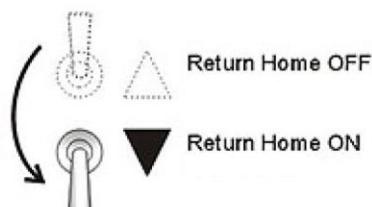
END POINT	1:AIL 100/100
CH6:FLP	2:ELE 100/100
L H	3:THR 100/100
100 90	4:RUD 100/100
	5:GER 100/100
	6:FLP 100/ 90
	7:AU1 100/100
	8:AU2 100/100

- 2) 조종기의 페일 세이프 메뉴에서 CH6의  
페일 세이프를 활성화하고 메모해 두었던  
엔드 포인트 값을 기입 합니다.



FAIL SAFE (2/2) SFHSS		
	MODE. POSI	▼
5:GER ►	NOR	---
6:FLP ►	F/S	+ 82%
7:AU1 ►	NOR	---
8:AU2 ►	NOR	---

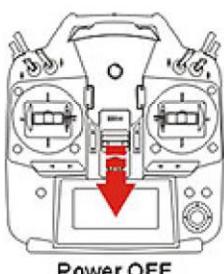
- 3) 그 다음 CH6의 엔드 포인트(EPA)값을 토글 시 'On'의 위치에 오도록 조정해 줍니다.



END POINT	1:AIL 100/100
CH6:FLP	2:ELE 100/100
L H	3:THR 100/100
100 60	4:RUD 100/100
	5:GER 100/100
	6:FLP 100/ 60
	7:AU1 100/100
	8:AU2 100/100



- 4) 페일 세이프 테스트 : 페일 세이프 기능이 제대로 세팅 되었다면 조종기를 Off 했을 때 인터페이스 프로그램에서 커서가 'FailSafe' 존으로 넘어가는 것을 보실 수 있습니다.

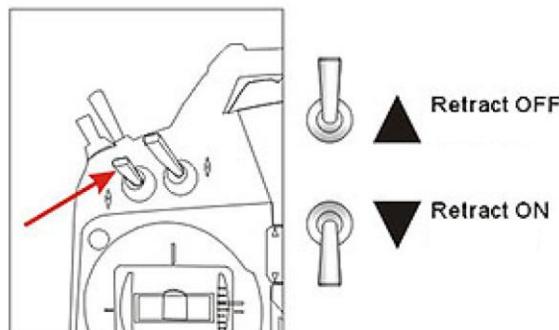


#### ⚠ 주 의

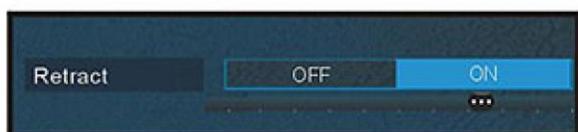
위의 페일 세이프 테스트는 말 그대로 테스트만 하는 것입니다. 실제 운영시 비행 중 조종기를 OFF 할 경우 대단히 위험 하므로 시도하지 마시기 바랍니다.

### 3 전자식 리트랙터 세팅

- 1) APS-M 리트랙터 기능은 CH7에 할당 됩니다.  
조종기의 CH7을 2단 토글에 할당해 두면  
리트랙터 기능이 활성화 됩니다.

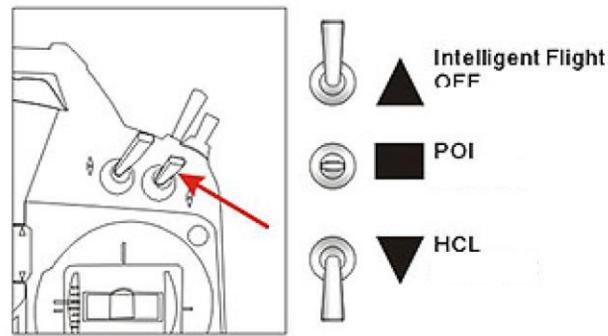


- 2) 스위치를 토글 해서 PC 인터페이스 상에서  
커서가 제대로 이동하는지 확인 합니다.  
필요에 따라 EPA/Travel ADJ 및 서브 트림을  
조정해 줍니다.

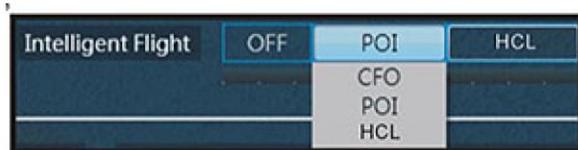


## 4. 인텔리전트 플라이트

1) APS-M 인텔리전트 플라이드 모드 선택은 CH8번에서 합니다. 조종기에서 CH8에 3단 토글을 할당해 주면 인텔리전트 플라이트 기능이 활성화 됩니다.



2) 스위치를 토글하고 커서가 정상적으로 이동 하는지 관찰합니다.  
슬라이더가 바깥쪽으로 넘어가면 조종기의 EPA/Travel ADJ에서 값을 조정해 줍니다.



3) APS-M에는 3가지 플라이트 모드가 제공됩니다.  
POI(Point of Interest), HCL(Home Course LOCK) 및 CFO(Care Free Orientation).  
플라이트 모드는 풀다운 메뉴에서 사용자의 취향에 따라 선택할 수 있습니다.



### ⚠ 주 의

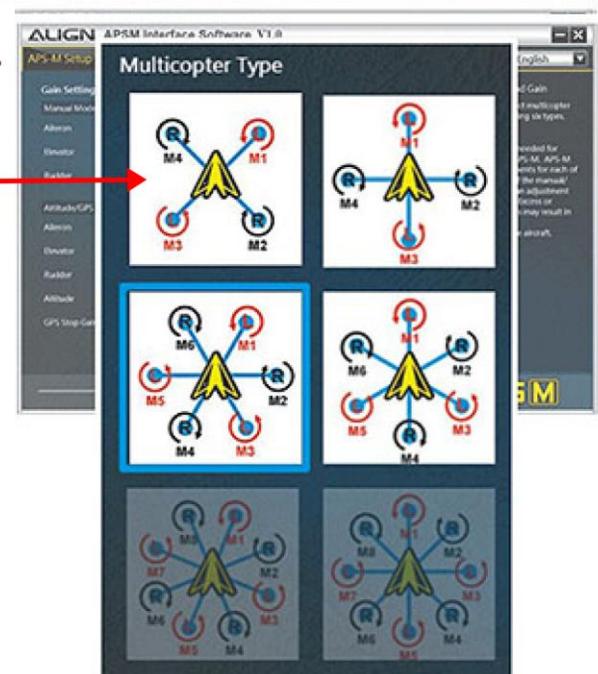
토글 스위치 할당은 조종기에 따라  
조금씩 다르므로 사용자의 취향에 맞게  
세팅하시면 됩니다.

## 4

## 멀티콥터 탑입

좌측의 6가지 멀티콥터 탑입 중에서 모델을 선택합니다.

M69L의 경우 6 Rotor X(헥사 X) 탑입을 선택합니다.

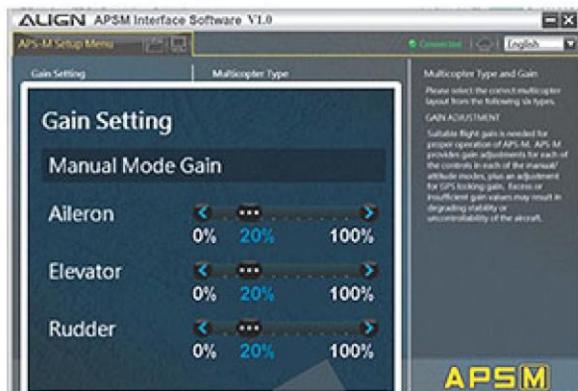


### ⚠

좌측 이미지의 화살표 방향이 전진 방향입니다.  
정확한 모델을 선택 하지 않을 경우 오동작으로  
기체가 추락할 수 있으므로 유의해 주시기  
바랍니다.

## 1 게인 조정

APS-M을 안정적으로 운용하기 위해서는 플라이트 게인값을 조정해 줘야 합니다. APS-M은 매뉴얼/애틀튜드 및 GPS 락 게인까지 각 컨트롤 모드에서 독립적인 게인조정이 가능합니다. 너무 높거나 낮은 게인 값은 비행 안정성을 저해하거나 통제 불능이 될 수도 있으므로 주의해서 설정합니다.



## 2 게인 비행 특성 조절

		게인이 너무 높을 경우	게인이 너무 낮을 경우
매뉴얼 모드	에일러론	롤 축을 중심으로 빠른 오실레이션 발생	좌우 드리프트 발생
	엘리베이터	틸트 축을 중심으로 빠른 오실레이션 발생	앞뒤 드리프트 발생
	러 더	요 축을 중심으로 빠른 오실레이션 발생	요축 드리프트 발생
애틀튜드 모드	에일러론	롤 축을 중심으로 빠른 오실레이션 발생	좌우 드리프트 발생
	엘리베이터	틸트 축을 중심으로 빠른 오실레이션 발생	앞뒤 드리프트 발생
	러 더	요 축을 중심으로 빠른 오실레이션 발생	요축 드리프트 발생
GPS 모드	애틀튜드	고도 훌딩 시 빠르게 위/아래로 흔들림 발생	전/후/좌/우 비행시 고도가 점점 떨어짐
	GPS 스톱 게인	조종기 스틱이 뉴트럴로 이동시 기체가 빠르게 현위치에 브레이크를 걸며 훌딩됨	조종기 스틱이 뉴트럴로 이동시 기체가 느리게 미끄러져 지며 현위치에 훌딩됨

(Diagram-1)

아래는 M480L/M690L에 대한 권장 세팅 값입니다. (단 애티튜드의 경우 상황에 따라 20~50사이에 개인값을 두면 됩니다.)

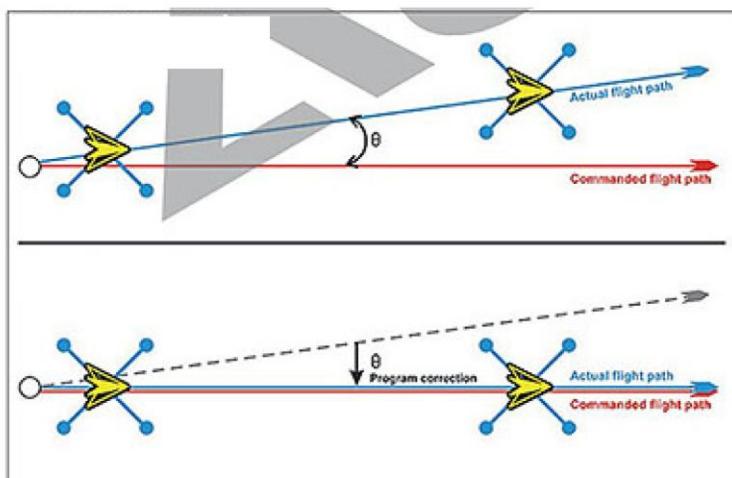
	Manual Mode			Attitude Mode				GPS Stopping Power
	Aileron	Elevator	Rudder	Aileron	Elevator	Rudder	Altitude	
M470/M480L 멀티콥터	20	20	20	20	20	20	20	20
M690L 멀티콥터	20	20	20	20	20	20	20	20

(Diagram-2)

## 6 지자계 편위값 세팅

GPS 모드에서는 각 지역별 지자계 편위에 따라 기체가 똑바로 비행하지 않을 수도 있습니다.  
이는 자북과 진북의 편위값 때문에 발생합니다.

발생하는 편위는 APS-M 시스템에 편위값을 기입해 주면 APS-M에서 자동으로 연산을 하게 되며  
아래 N.O.A.A 편위값 계산기로 해당 지역의 편위값을 맞춰주시면 됩니다.  
한국의 경우 서울을 기준으로 -7.60이며 기타 지역의 경우 -6~-8사이에 맞춰주시면 됩니다.

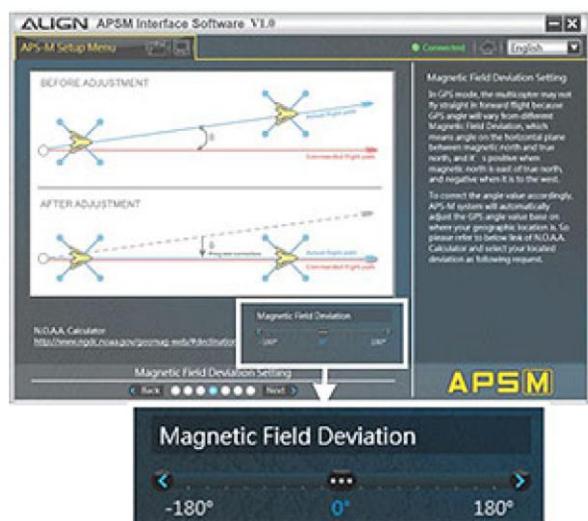


### N.O.A.A 계산기

<http://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/#declination>

#### 주의

지자계 편위값은 '-' / '+'를 구분 하므로 주의를  
요합니다.



## 7

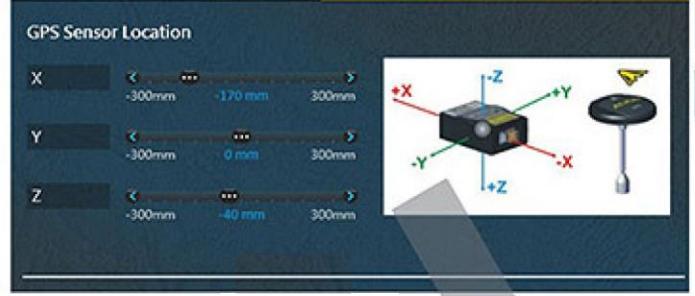
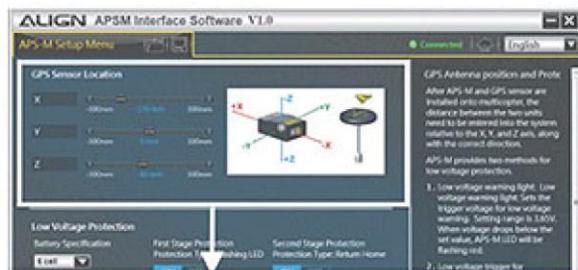
## 멀티콥터 GPS 센서 위치

1. APS-M과 멀티콥터 GPS 센서를 프레임에 장착한 후 두 디바이스간의 X,Y,Z 축간 거리를 제대로 입력 해 줘야만 합니다.

공장 출하시 APS-M의 좌표값은 X : -170, Y : 0, Z : -40 입니다.

## 경고

GPS 센서 마운트 위치 값이 정확하지 않거나 +/-를 잘못 기입한 경우 기체의 안정성이 현저하게 떨어지거나 비행 중 드리프트가 발생 할 수 있습니다.



## 8

## 저전압 경보

APS-M은 두가지 방식의 저전압 경보 시스템을 제공합니다.

### 1. 1단계 저전압 경보 : 저전압 경보 표시등.

저전압 경보 표시등 : 저전압 경보를 위한 트리거 전압 설정. 권장 세팅 전압은 이륙지점에서 200m 전후로 떨어져 있는 경우(복귀에 약 1분 정도 소요) 3.6V이며 이 전압 이하로 떨어지는 경우 APS-M의 LED가 깜박이기 시작합니다.

### 2. 2단계 저전압 경보 : 자동 리턴홈을 위한 저전압 트리거

저전압 리턴 훔 : 리턴 훔 기능을 위한 트리거 전압 설정. 일반적으로 3.55~3.65V 전후로 설정합니다. 해당 전압으로 전력이 떨어지면 APS-M은 자동으로 리턴 훔기능이 활성화 됩니다.

**주의 :** 일반적인 1단계, 2단계 트리거 전압은 사용하는 배터리의 방전율 및 대기 온도에 따라 많은 차이를 보입니다.

방전율이 높은 배터리 일 수록 트리거 전압을 높게 잡고, 대기 온도가 낮을 수록 트리거 전압은 낮게 잡아줍니다.



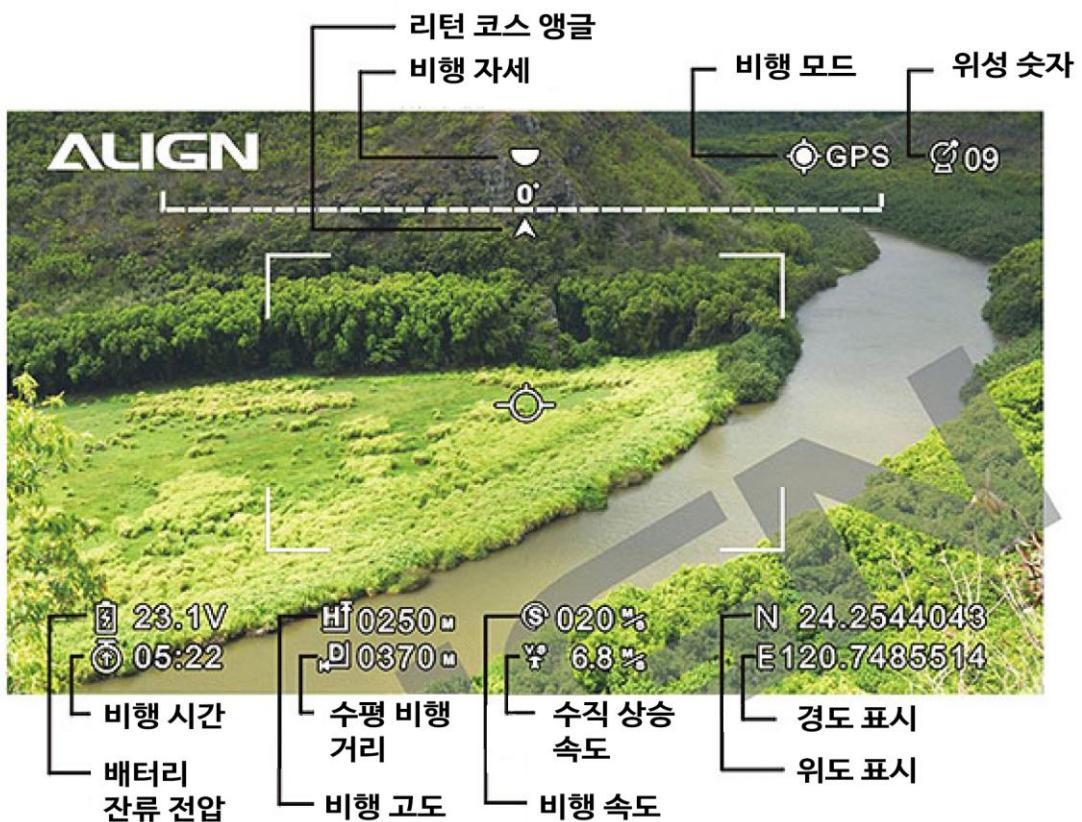
## 주의

매뉴얼 모드에서는 저전압 경보 - 리턴 훔 기능이 작동하지 않습니다.

## 주의

저전압 경보는 ALIGN PCU가 장착되어 있는 경우에만 동작합니다.

## 1 OSD + FPV 비디오 영상 전송 디스플레이 설명



	비행 자세 : 비행 중 기체의 틸트 각도 표시		비행 고도 : 현재 기체의 높이와 흄 포지션 사이의 수직 거리
	리턴 코스 앵글 : 비행 중 기체와 흄 포지션 간의 각도 표시		수평 비행 거리 : 현재 기체와 흄 포지션 사이의 기체의 수평 거리
	비행 모드 : 멀티콤터의 현재 비행 모드 (Man/Attit/GPS 등)		비행 속도 : 기체의 수평 이동 속도
	위성 숫자 : APS-M에서 감지한 위성 숫자		수직 상승 속도 : 기체의 승/하강 속도
	배터리 잔류 전압 : 기체의 현재 배터리 전압		경도 표시 : 현재 기체의 경도 값
	비행 시간 : 기체 이륙 후 제공한 시간		위도 표시 : 현재 기체의 위도 값

본 기능을 위해서는 아래 별매품이 필요합니다.

Optional Equipment

1. OSD + FPV 영상 송출 장치.
3. G2/G3 3축 짐벌

2. FPV 수신기
4. 카메라(GH/5D 시리즈)

## 2 OSD + FPV 비디오 컨트롤 인터페이스

위성 숫자 및 배터리 전압, 비행 시간, 위/경도, 고도, 수평거리, 수평 이동 속도, 수직 상승 속도 및 비행 모드 등과 같은 다양한 데이터 다운링크 출력을 제공합니다.

### 1. 사용자 취향에 따라 OSD 디스플레이 유닛과 포맷은 변경이 가능합니다.



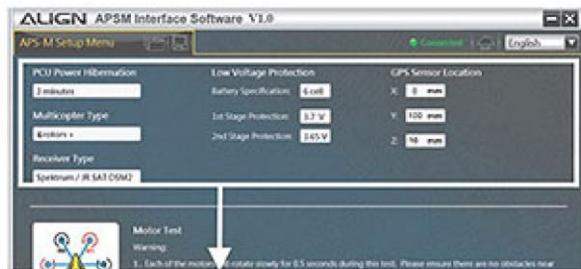
### 2. OSD 디스플레이는 디스플레이에 따라서 한쪽을 치우치는 경우가 있습니다. 이 경우 좌측의 오버레이 포지션으로 센터로 조정이 가능합니다.



### 3. 사용자 취향에 따라 OSD의 경보기능을 세트 할 수 있습니다. 예를 들어 최소 위성 숫자는 6개로 설정시 APS-M에서 위성을 6개 이하로 잡은 경우 LCD 스크린에 깜박 이면서 경보를 보냅니다.



모터 테스트 기능을 실행 하기 전에 구성 인터페이스 상의 멀티콥터 타입 및 수신기 타입, 저전압 경보, GPS 센서 위치 등과 같은 이전에 세팅한 값을 다시 한번 확인 합니다.



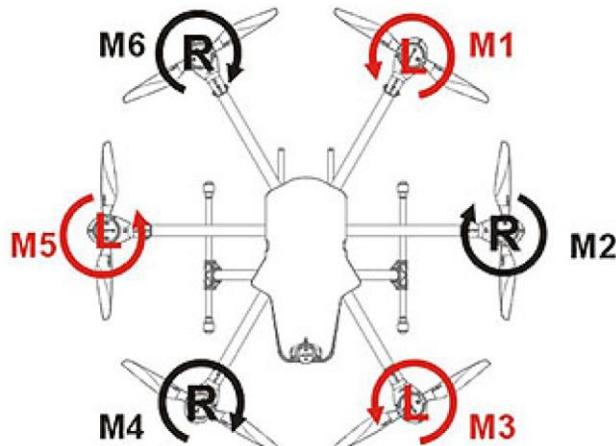
모터 테스트 기능을 실행 하면 모터는 약 0.5초 간격으로 M1 모터부터 M6 모터까지 순차적으로 짧게 회전 합니다. 이때 모터의 정방향, 역방향의 세팅이 정확한지 확인 합니다. 모터의 방향이 반대인 경우 이륙하자마자 기체가 뒤집어질 수 있기 때문에 주의를 요합니다. 본 테스트는 프롭이 회전하기 때문에 사전에 주변의 물체는 모두 치운 후에 실행 합니다.



#### 모터 테스트

##### 경고 :

- 각 모터는 0.5초 간격으로 천천히 회전 합니다. 회전하는 블레이드 주변에 물체가 닿지 않도록 주의 합니다.
- 테스트를 진행 하는 동안 M1~M6까지 순차적으로 회전을 합니다. 이때 회전 방향이 정확한지 확인 합니다. 테스트 중 이상한 점이 발견 되면 비행을 해서는 않습니다.



**Begin Test**

##### 경 고

테스트를 시작하면 모터가 M1~M6까지 순차적으로 살짝 회전을 합니다. 좌측의 일러스트와 동일한 방향으로 움직이는지 확인 합니다. 혹시 정상적으로 테스트가 진행 되지 않는다면 비행을 하지 말고 원인을 찾은 다음 재차 테스트를 진행 하시기 바랍니다.

## 1

### 비행에 적합한 장소 물색

무선 조종 멀티콥터는 고속으로 비행을 하며 따라서 잠재적인 위험성을 내포하고 있습니다. 평탄하면서도 인적이 드문, 합법적인 비행장을 먼저 물색하시기 바랍니다. 건물 및 고압선, 나무 근처 등과 같이 충돌의 위험성이 있는 지역은 피하시기 바랍니다. 자기장이 강한 지역과 잡파가 많은 지역 역시 피하시기 바랍니다. 비행은 반드시 지정된 비행장에서만 해야 합니다. 비행은 극단적인 날씨, 예를 들어 우기 및 바람이 강한날, 그리고 야간에 비행을 해서는 않습니다.



## 2

### 혼자 날리지 말것

초급자의 경우 무선 조종 멀티콥터는 고속으로 비행을 하며 따라서 잠재적인 위험성을 내포하고 있습니다. 평탄하면서도 인적이 드문, 합법적인 비행장을 먼저 물색하시기 바랍니다. 건물 및 고압선, 나무 근처 등과 같이 충돌의 위험성이 있는 지역은 피하시기 바랍니다. 자기장이 강한 지역과 잡파가 많은 지역 역시 피하시기 바랍니다. 비행은 반드시 지정된 비행장에서만 해야 합니다. 비행은 극단적인 날씨, 예를 들어 우기 및 바람이 강한날, 그리고 야간에 비행을 해서는 않습니다.



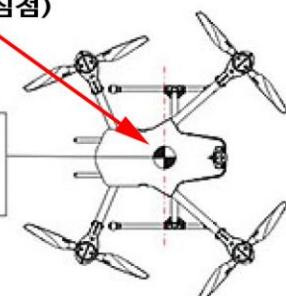
## 3

### 무게 중심점 조정

멀티콥터는 풀 페이로드(짐벌 및 카메라, FPV 장착시) 비행 전 사전 C.G(무게 중심점)를 맞춰 줘야 합니다. C.G 점이 벗어난 경우 비행 안정성이 급격히 불안해 지거나 불안정한 전력 소비 등으로 인해 최악의 경우 기체가 추락 할 수도 있으므로 유의해 주시기 바랍니다.

C.G (무게 중심점)

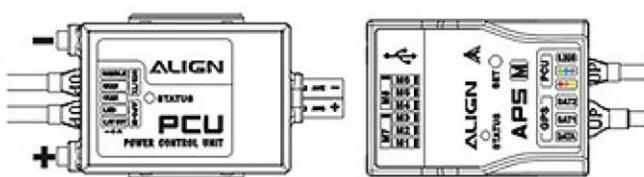
M480의 C.G  
(무게 중심점)



## 4

### 배선 방향 점검

멀티 평션 플러그는 모두 표면에 'UP'이라는 글자가 표시 되어 있습니다. 플러그를 조심스럽게, 그리고 깊게 PCU 및 APS-M의 해당 포트에 삽입하시기 바랍니다. 컨넥터가 확실하게 삽입이 되지 않은 경우에는 절점 불량으로 APS-M 이 제대로 동작하지 않을 수도 있습니다.



## 4 모터 기동 및 스톱

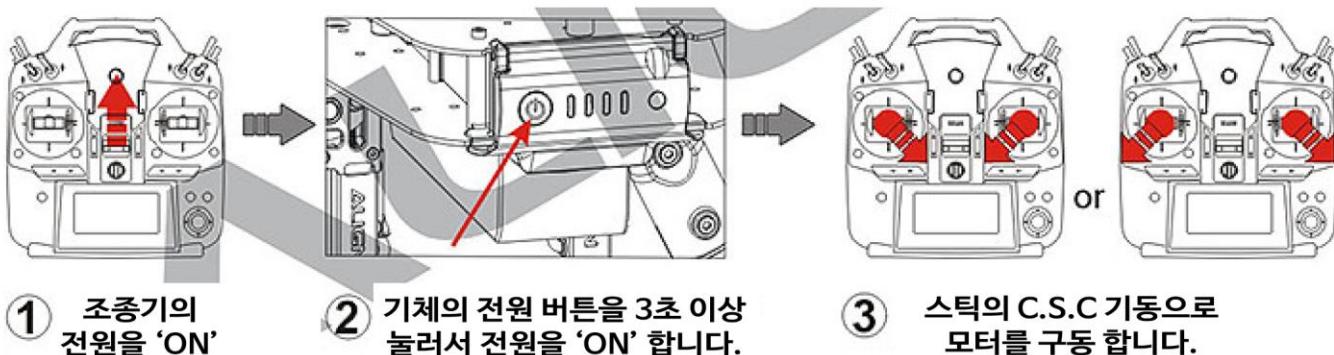
모터는 사용자의 실수로 급작스럽게 회전하는 것을 방지하기 위해, 안전상의 이유로 처음 기동 시 조종기 쪽에서 C.S.C 기동(Command Stick Control)을 해 줘야만 구동이 됩니다.

### 1. 모터 기동

- 1) 조종기의 전원을 'On' 합니다.
- 2) 멀티콥터 후면의 파워 패널에서 파워 버튼을 3초 이상 누르고 기다린 후 멀티콥터에 전원이 들어오는지 확인 합니다.
- 3) RC 조종기의 스틱을 아래 3번 그림처럼 안쪽으로 모으거나 아니면 바깥쪽으로 벌리면 모터가 기동을 시작 합니다.

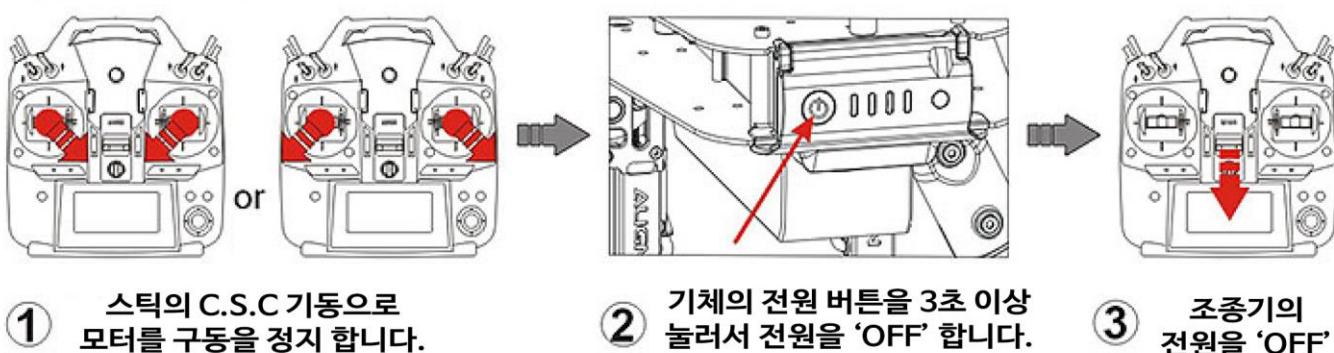
주의 사항 1 : 모터 기동 후 쓰로틀을 올리지 않으면 5초 이내에 모터가 꺼집니다. 다시 기동을 하려면 RC 조종기의 스틱을 C.S.C 기동을 다시 해 주시면 됩니다.

주의 사항 2 : 기체가 랜딩 후 쓰로틀을 완전히 내려도 바로 모터가 멈추지 않으며 약 2초 정도 후에 멈춥니다.



### 2. 모터를 멈추려면...

- 1) 랜딩 후 바로 조종기 스틱을 C.S.C 기동을 합니다. 이 경우 2초의 딜레이 없이 모터가 바로 멈춥니다.
- 2) 기체의 전원버튼을 3초 이상 누르면 기체의 전원이 OFF 됩니다.
- 3) 조종기의 전원을 OFF 합니다.

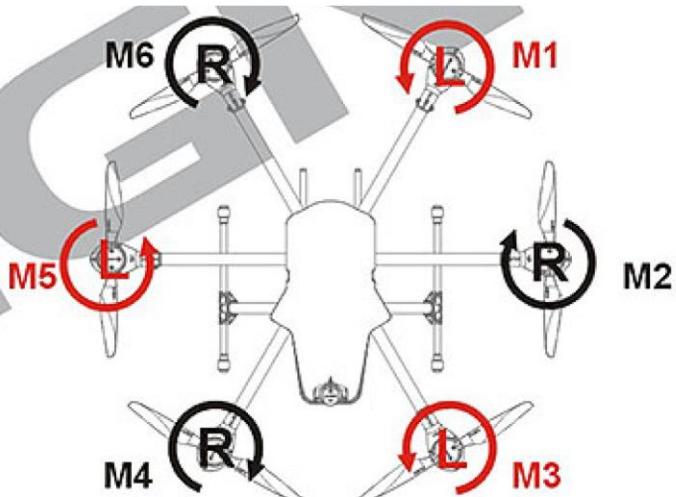
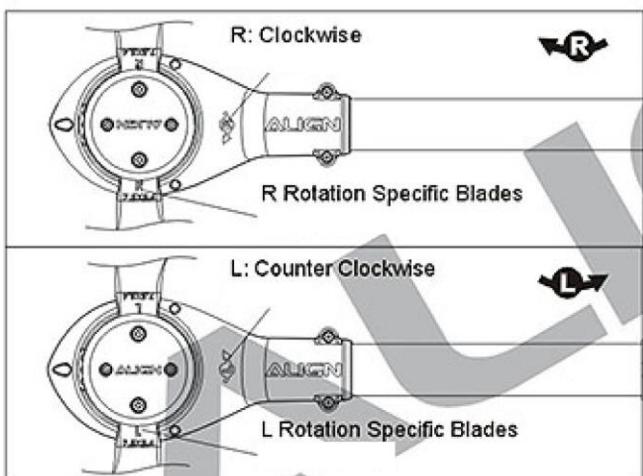


## 모터 회전 테스트

- 모터 회전 테스트가 활성화 되면 모터는 0.5초 단위로 M1 모터부터 M6 모터 까지 순차적으로 짧게 회전 합니다. 모터의 회전 방향과 암의 방향(M1~M4)가 제대로 되어 있는지 재차 확인을 합니다.
- 모터 회전 테스트는 잠재적인 위험성을 내포하고 있습니다. 테스트를 하기 전에 프롬을 완전히 펼쳐 주시고 주변에 장애물이 있는지 확인을 먼저 합니다. APS-M 설치 및 셋업 매뉴얼의 37페이지를 참고하시기 바랍니다.

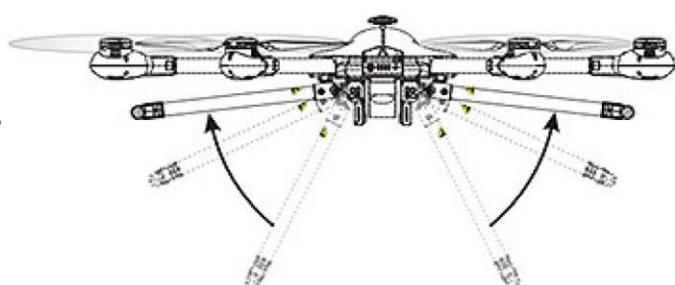
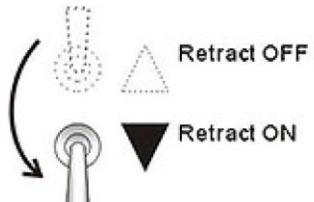
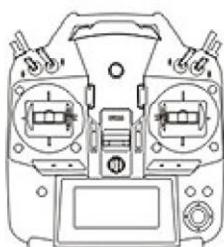
## 1 모터 회전 방향

모터 회전 순서가 잘못 되었거나 모터가 지정된 방향과 반대로 회전할 경우 이륙 즉시 기체가 뒤집어질 수 있으므로 유의 하시기 바랍니다.



## 2 리트랙터 테스트

리트랙터는 이륙 전 제대로 폴딩이 되는지 RC 조종기에서 2~3회 정도 점검합니다. 30 페이지의 리트랙터 스위치 셋업 부분을 확인하시기 바랍니다.



### 주의



리트랙터 테스트시 폴딩 암에 손가락이 끼일 수 있으므로 주의 하시기 바랍니다.

## 지자계 캘리브레이션

멀티콥터에 내장된 지자계 센서는 지자계 전위의 영향을 받습니다.

이 경우 APS-M의 헤딩 능력이 현저하게 떨어지며, 위치 호버링 능력 역시 현저하게 감소합니다. 지자계의 영향을 최소화 받게 하기 위해서 APS-M은 주기적으로 지자계 캘리브레이션이 필요합니다.

아래와 같은 증상이 발생하면 지자계 캘리브레이션을 다시 해 주시기 바랍니다.

- \* APS-M을 처음 장착한 경우

- \* GPS 모듈을 교체한 경우

- \* 전자파를 발생하는 디바이스(서보, 변속기) 등을 기체에 추가 또는 제거 한 경우

- \* 마지막 비행 지역에서 최소 100Km 이상 떨어진 지역에서 다시 비행 하는 경우

### 경고

지자계 캘리브레이션은 오픈 된 지역에서 강한 자기장을 상성하는 객체(마그네틱, 금속 탁자, 철골 빌딩, 콘크리트 플로어, 고전압 타워 등)에서 최소 20m이상 떨어진 위치에서 실시 합니다.

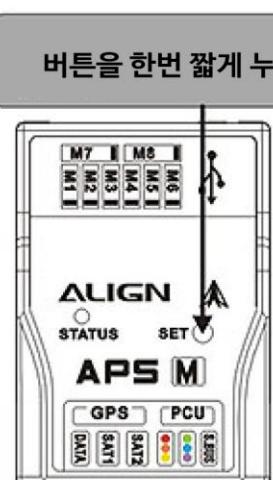
외부 환경이 지자계 센서의 정밀도에 직접적인 영향을 미칩니다. APS-M 비행 모드에서 기체의 움직임이 안정적이지 않은 경우 지자계 캘리브레이션을 다시 해 주거나 장소를 옮겨서 테스트 비행을 다시 합니다.

- \* APS-M은 GPS 비행을 위해서는 최소 7개의 위성이 잡혀야 합니다. 이륙전 주변에 빌딩등 장애물이 많은 경우 GPS가 늦게 잡히거나 위성이 충분히 잡히지 않을 수 있습니다. 이 경우 비행 장소를 옮겨서 다시 확인 합니다.

- \* 붉은색 LED는 위성이 충분히 잡히지 않은 경우를 의미 합니다. 이 경우 GPS 비행을 하시면 않습니다.

### 1. 캘리브레이션 모드로 들어가는 두가지 방법

1-1 APS-M의 SET 버튼을 누른 후 캘리브레이션 모드로 들어갑니다.



1-2 또는 플라이트 모드 스위치를 2초 동안 빠르게 3번 토글 합니다.

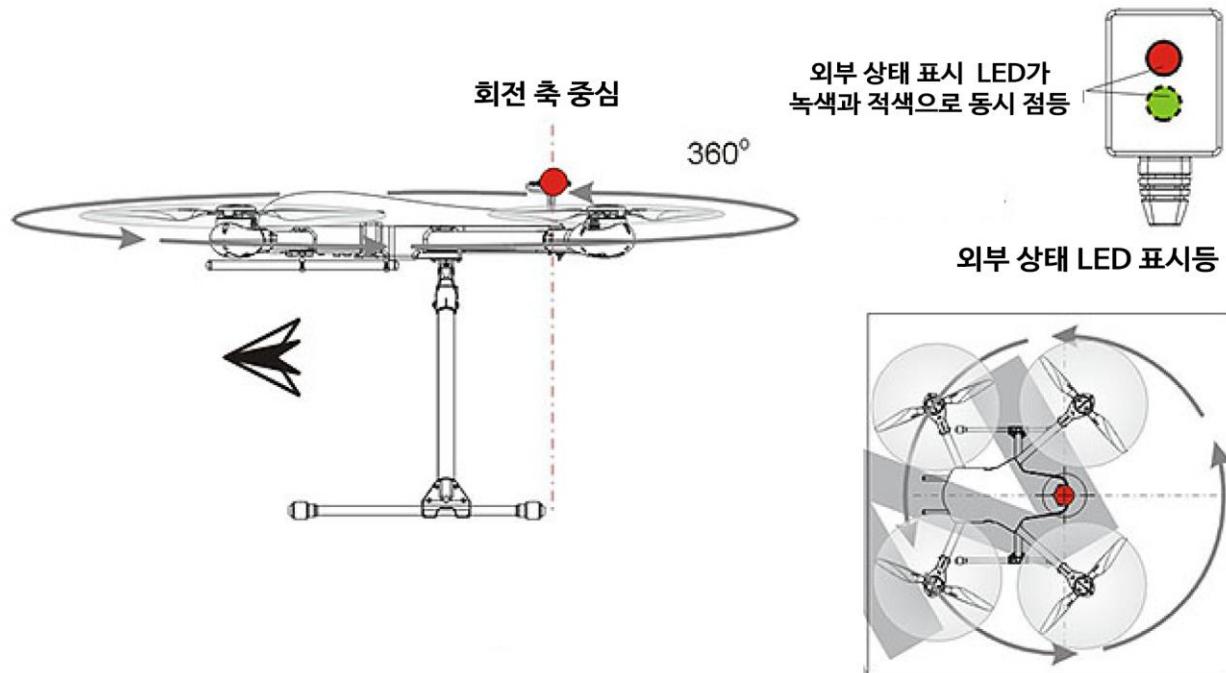


1-3 외부 상태 표시 LED가 캘리브레이션 모드로 들어가면 붉은 색으로 점등합니다.

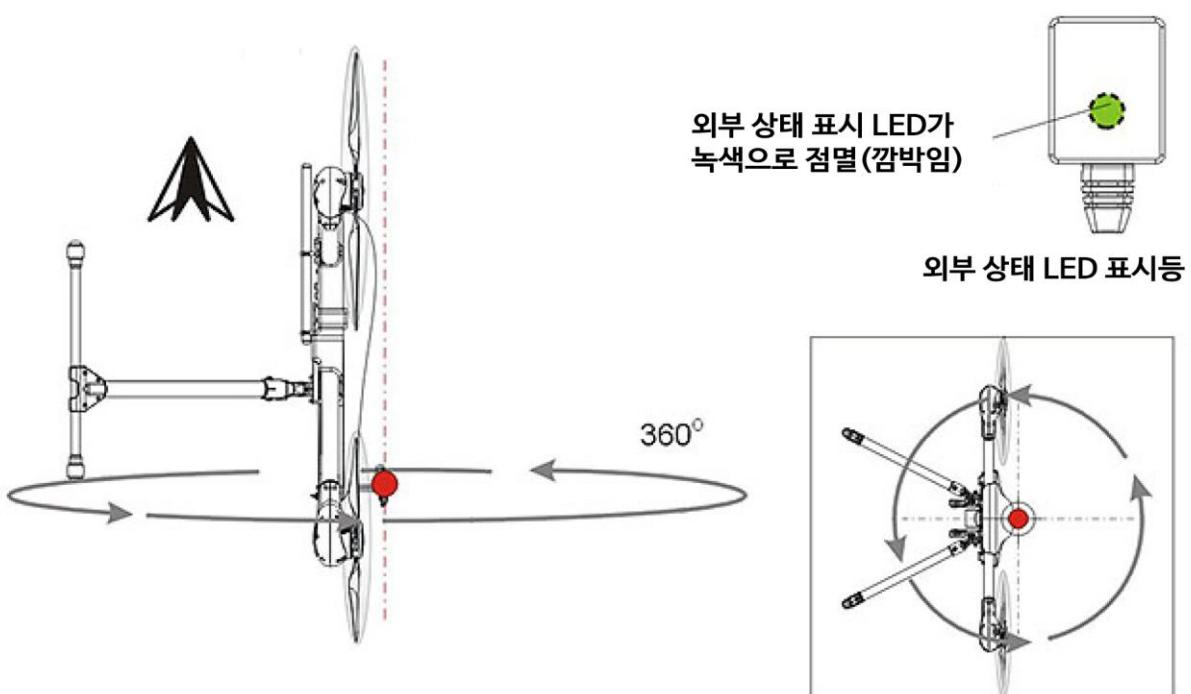


2. 기체를 들어 올립니다.

GPS 센서 부분을 축 중심으로 수평으로 360도 반시계 방향으로 상태 표시 LED의 적색 점등이 녹색과 적색 동시 점등으로 바뀔 때 까지 천천히 회전합니다.



3. 그 다음, 기체의 노즈를 하늘로 향하게 한 다음, GPS 센서 축을 중심으로 외부 상태 표시 LED가 녹색으로 점멸(깜박임) 할 때 까지 반시계 방향으로 360도 천천히 회전 합니다.



4. 기체의 전원을 껐다 다시 켜면 캘리브레이션이 완료 됩니다.



## 7 홈 포지션 세팅

비행 전 점검에 있어서 홈 포지션 등록은 매우 중요한 단계입니다. 홈 포지션을 등록 하는 이유는 리턴 훔 기능이나 인텔리전트 플라이트에 있어서 홈 포지션을 표준 레퍼런스로 참조하기 때문입니다.

1. 자자게 캘리브레이션이 끝나고 반드시 전원을 OFF 후 다시 ON 합니다. 다시 전원을 ON 하면 GPS에 위성이 Lock 되며 이번 비행 소티의 홈 포지션이 일시적으로 등록 됩니다.
2. 멀티콥터의 전원을 켜 후 외부 상태 표시 LED의 녹색등이 점등 할 때 까지 기체를 움직이지 않고 홈 포지션이 등록될 때까지 기다립니다.

### 경고

주의 : 비행전, 반드시 배터리가 만충전 되고, 자자게 캘리브레이션이 완료되었는지 확인 하고, 홈 포지션이 등록이 되었는지 확인합니다.

각 비행시마다 홈 포지션이 등록 되지 않을 경우 저전압 경보나 페일 세이프로 인한 기체의 리턴 훔 시 엉뚱한 방향으로 날라가서 타인의 재산 및 인체에 위협을 가 할 수 있으므로 특히 주의합니다.

홈 포지션 등록은 실내나 빌딩, 가옥 또는 나무 근처 15 m 이내에서는 실행하시면 않습니다. 리턴 훔 도중 주변의 장애물에 충돌 할 수 있습니다.

비행 지역	위성 시그널	위성 숫자	위성이 잡히는 시간	상태	적합한 비행 모드
고층 건물이 많은 도심 지역	위성이 잡히는 시간	7개 이상 위성	60~90초	정상	애티튜드 모드
	7개 이상 위성	30~60초	애티튜드/GPS 모드		
	위성이 모두 잡히는 시간	7개 이상 위성	90초 초과	비정상, GPS 신호가 미약 하거나 신호가 않잡힘, 이대로 비행 시 홈포지션 등록이 않되거나 홈 포지션 시프트가 발생	애티튜드 모드
장애물이 없는 평탄한 비행 지역	위성이 잡히는 시간	7개 이상 위성	30~90초	정상	애티튜드/GPS 모드
	7개 이상 위성	15~30초	애티튜드/GPS 모드		
	위성이 모두 잡히는 시간	7개 이상 위성	90초 초과	비정상, GPS 신호가 미약 하거나 신호가 않잡힘, 이대로 비행 시 홈포지션 등록이 않되거나 홈 포지션 시프트가 발생	애티튜드/GPS 모드

## GPS LED 상태 표시 설명

처음 전원 입력시 GPS 상태 표시 LED는 붉은 색으로 깜박입니다.  
개활지에서 GPS가 위성 신호를 수신할 때까지 가만히 둡니다.  
초기 GPS 신호가 검출 되면 홈 포지션이 등록 된 것입니다.

### 비행 상태 LED 설명

LED 상태 설명	● ● ● ● ● ● ●		
	● ● ● ● ● ●	● ● ●	● ● ●

GPS 시그널 처음 검출, : 녹색등이 연속 5회 점멸

적색등 점멸 : 저전압 경보 또는 시그널 선이 제대로 연결 되지 않았음

적색등 길게 점멸 : GPS 센서 이상 동작

적색등 길게 점등 : 전원 초기화가 제대로 되지 않음

비행 모드	GPS 시그널 않잡힘	GPS 시그널 잡힘
매뉴얼 모드	● ● ●	—
애티튜드 모드	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ●
GPS 모드	● ● ● ● ● ● ●	● ● ●

적색 등 짧게 점멸

적색 등과 녹색등 교차 점멸

적색 등은 짧게, 녹색등은 길게 점멸

GPS 모드에서 녹색 LED는 정상 비행 컨디션입니다. 만일 비행 중 적색등이 GPS모드에서 깜박일 경우 즉시 비행을 중지하고 랜딩 하시기 바랍니다.

GPS 시그널은 넓고 평탄한 야외 지역일 수록 빨리 잡힙니다.

GPS 신호가 제대로 않잡히는 지역이라면 매뉴얼 또는 애티튜드 모드로만 비행 하시기 바랍니다.

## 비행 모드에 대한 설명

### 1 매뉴얼 모드

- GPS 포지션 홀드 및 자세 제어가 되지 않는 순수하게 파일럿의 손가락에 의존하는 모드입니다. 과격한 3D 비행을 원하는 상급자 모드로서 항공촬영 및 초보자에게는 권장하지 않습니다.
- 자동 리턴 험 및 페일 세이프, 저전압 경보 및 인텔리전트 플라이트 모드는 지원되지 않습니다.

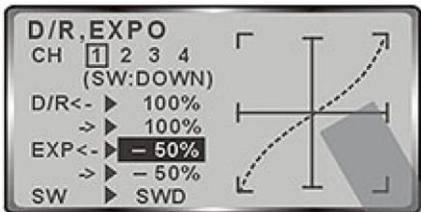
컨트롤 반응 조정 :

에일러론, 엘리베이터, 러더의 익스포넨셜(EXP)은 사용자의 키감에 맞춰 세팅 합니다.

컨트롤 반응이 너무 빠른 경우 익스포넨셜을 10~60% 전후로 설정합니다.

컨트롤 반응이 너무 느린 경우 인스포넨셜을 반대로 줍니다.

FUTABA



SPEKTRUM/JR



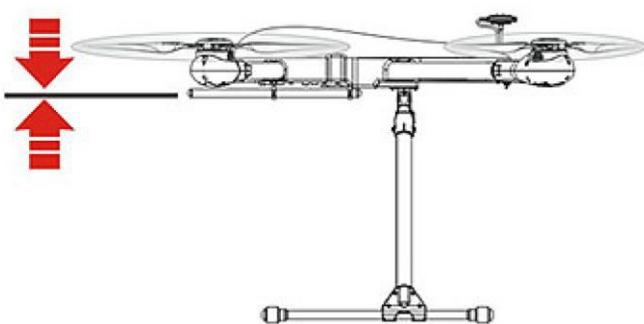
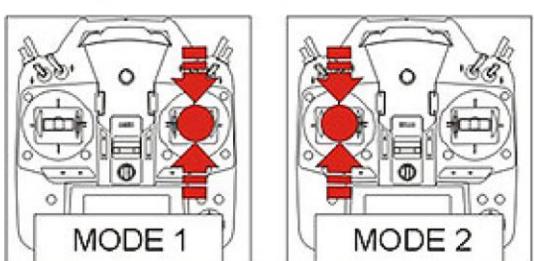
#### 주의

매뉴얼 모드는 상급 사용자를 위한 모드입니다. 초급자나 항공촬영시에는 매뉴얼 모드를 사용하지 않습니다. 매뉴얼 모드에서는 자동 리턴 험 및 페일 세이프, 저전압 경보 및 인텔리전트 플라이트 모드는 지원되지 않습니다.

### 2 애티튜드 모드

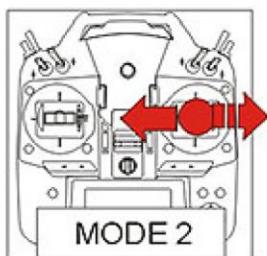
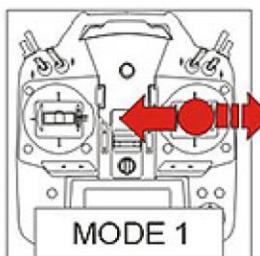
비행 중 자세와 고도를 유지합니다. 엘리베이터, 에일러론, 러더는 기체의 자세 제어 모드로 해석합니다. 타각량이 크면 기체의 기울임 각이 커집니다. 기체의 기울임 각도는 최대 30도 까지로 제한 합니다.

a) 쓰로틀 스틱이 센터에 위치한 경우 : 고도 홀딩

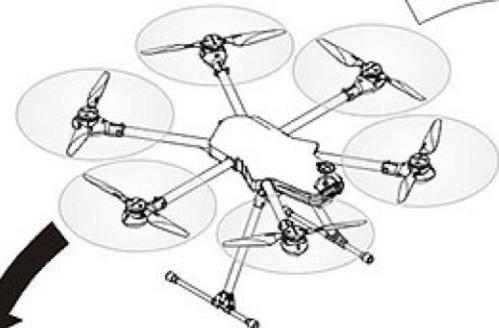


b) 에일러론/엘리베이터 스틱(좌/우 최대 30도 기울임)

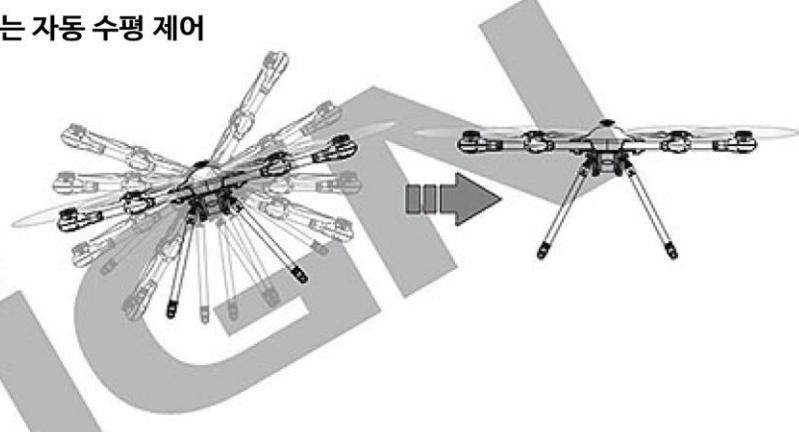
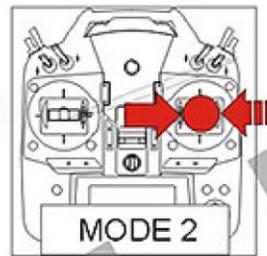
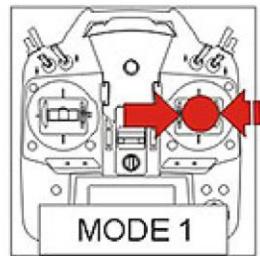
Maximum of 30°



Maximum of 30°



c) 스틱이 센터로 되돌아 오는 경우 : 멀티콥터는 자동 수평 제어



### 3 GPS (벨로시티) 모드

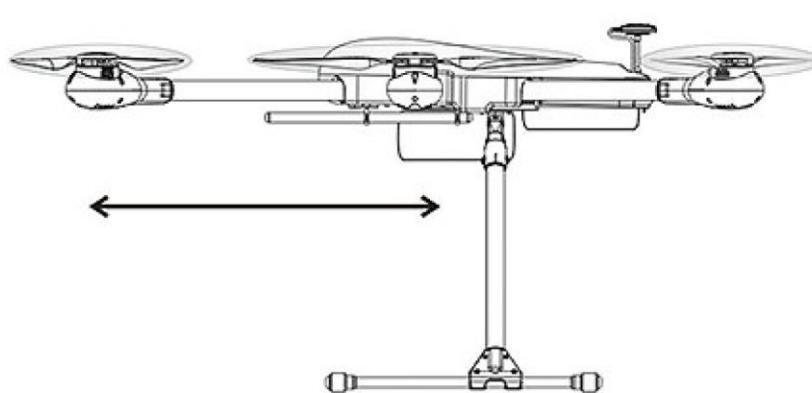
비행 중 GPS 센서에 의해 수평 및 위치 홀드가 가능합니다.

엘리베이터/에일러론/러더 스틱은 기체의 기울임 각도가 아닌 이동 속도로 해석됩니다.

타각을 많이 치면 비행 속도가 빨라지며, 적게 키를 치면 속도가 느리게 비행 합니다.

최대 수평 속도는 15m/s로, 승/하강 속도는 6m/s로 제한 됩니다.

일반적인 초보자 및 정밀 항공 촬영 등에 사용 되는 GPS 모드입니다.



최대 수평 이동 속도 : 15m/Sec

## 4 GPS (앵글러) 모드

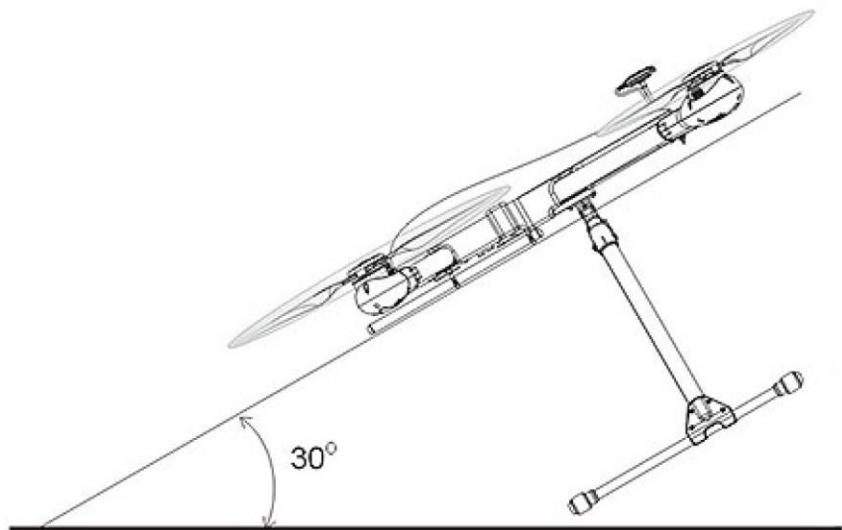
비행 중 GPS 센서에 의해 수평 및 위치 훌드가 가능합니다.

엘리베이터/에일러론/러더 스틱은 기체의 속도가 아닌 기울임 각도로 해석을 합니다.

타각을 많이 치면 기체의 기울임이 많아지며, 최대 기울임 각도는 30도 입니다.

일반적인 항공촬영의 오브젝트 추격 씬 등 빠른 이동이 필요한 경우에만 사용합니다.

기울임 각이 급격하게 변하는 관계로 짐벌에 촬영된 영상이 흔들릴 수도 있으므로 주의를 요합니다.



## 5 GPS (벨로시티) 모드

기능	컨트롤 모드	매뉴얼 모드	애티튜드 모드	GPS (벨로시티 모드)	GPS (벨로시티 모드)
리트랙트	✓	✓	✓	✓	✓
인텔리전트 플라이트 - POI (Point of Interest)				✓	✓
인텔리전트 플라이트 - HCL (Home Course Lock)				✓	
인텔리전트 플라이트 - CFO (Care Free Orientation)			✓	✓	
리턴 홈			✓	✓	✓
페일 세이프 보호			✓	✓	✓
저전압 경보			✓	✓	✓

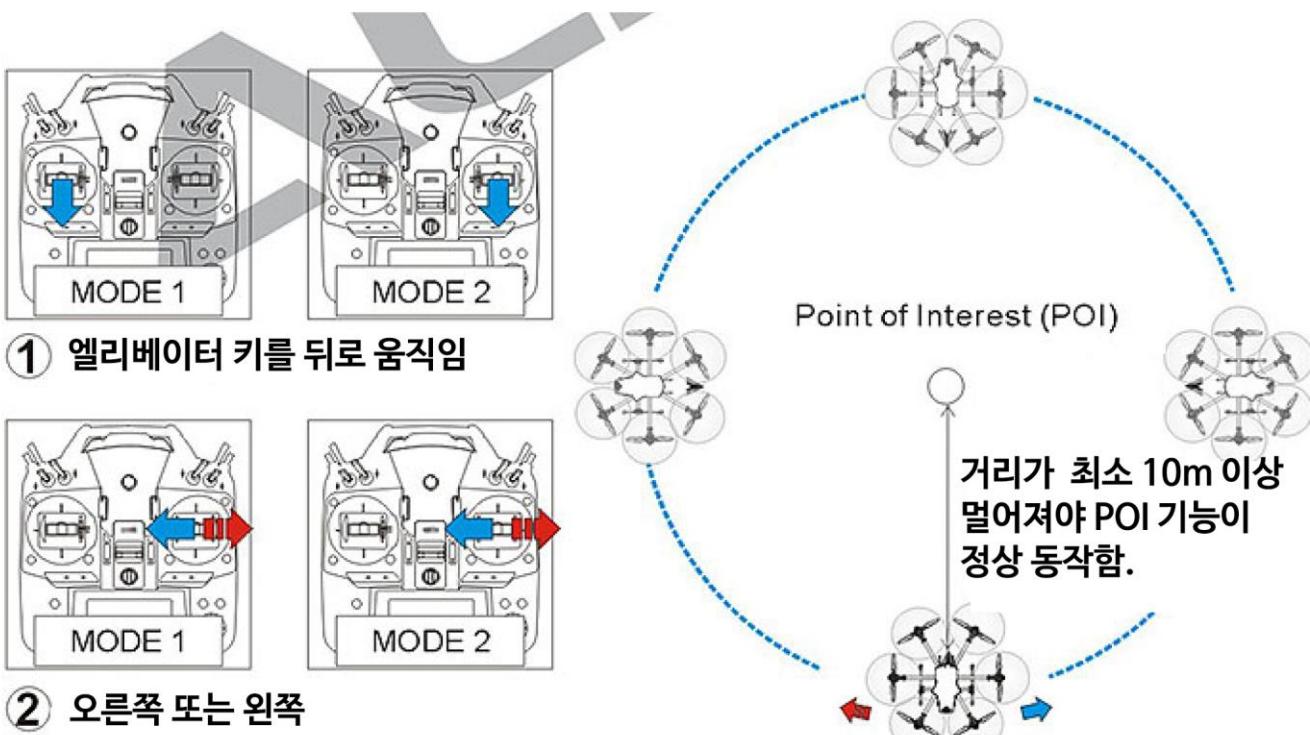
## 1 POI(포인트 오브 인터레스트)

GPS

POI 기능은 GPS 모드에서만 동작합니다.  
매뉴얼 및 애티튜드 모드에서는 지원되지 않습니다.

POI 기능은 영화 ‘매트릭스’와 같이 특정 피사체를 360도 회전하면서 촬영하는 3D 촬영 기법 중 하나입니다. POI 기능을 사용하려면 먼저 GPS 모드에서 피사체의 위쪽으로 기체를 이동 후 POI 스위치를 토글 해서 기능을 활성화 하면 현재의 위치를 센터 점으로 등록 합니다.

1. POI 센터 포인트에서 엘리베이터를 당겨서 기체를 원주의 반지름으로 계산시 최소 10M 이상 후진 시킵니다.
2. 기체의 노즈가 여전히 피사체를 바라보고 있는지 확인합니다. 이 때 에일러론을 오른쪽 또는 왼쪽으로 키를 치면 기체는 시계 또는 반시계 방향으로 360도 써클을 그리면서 회전합니다.
3. 스틱 움직임은 기체의 속도를 결정하며 러더는 기체의 방향에 맞춰 자동으로 써클에 맞게 회전을 합니다. 에일러론을 빠르게 치면 기체는 빠르게 360도 써클을 그리게 됩니다.
4. POI 기능을 OFF 하려면 POI 키를 OFF 모드에 두면 해제가 됩니다. 이후 다른 피사체를 매트릭스 방식으로 촬영하려면 해당 서클 중심에서 POI 키를 활성화 한 후 위의 키 웍을 반복합니다.



POI 활성화 된 상태에서는 기체는 엘리베이터 키 및 쓰로틀 만 동작합니다. 10M 이상 원 중심에서 떨어진 경우에는 에일러론이 동작합니다.

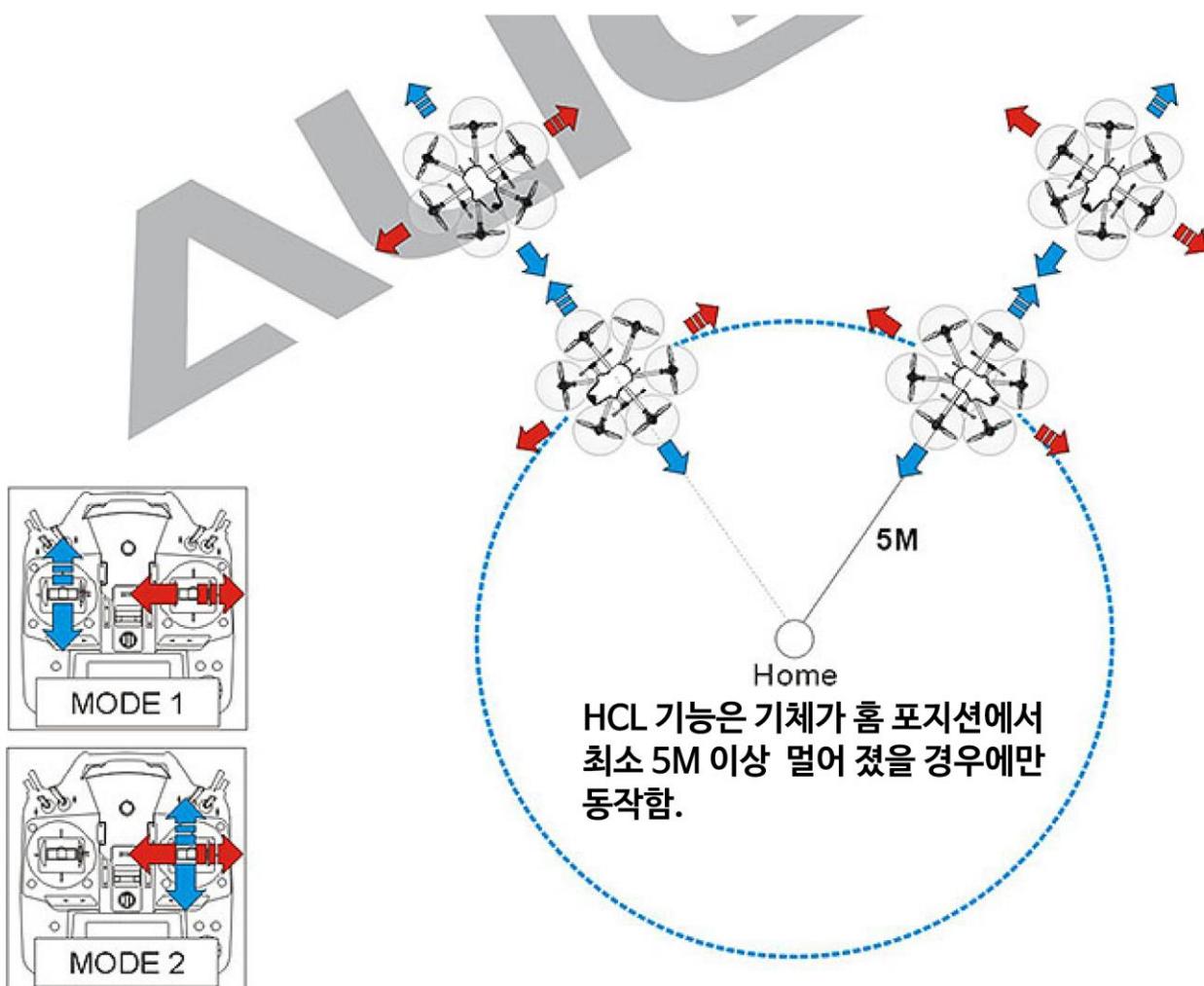
## 2 HCL(홈 코스 락)

GPS

HCL은 GPS 벨로시티 모드에서만 동작합니다. 매뉴얼과 애티튜드 모드에서는 홈 코스락 기능을 사용하실 수 없습니다.

홈 코스 락 모드는 홈 포지션을 기본 포인트로 인식 합니다. 엘리베이터 스틱을 뒤로 당기면 기체의 전진 방향에 무관하게 원주율을 중심으로 홈 포지션 쪽으로 이동을 합니다. 엘리베이터 스틱을 밀면 기체는 원주율을 중심으로 멀어집니다.

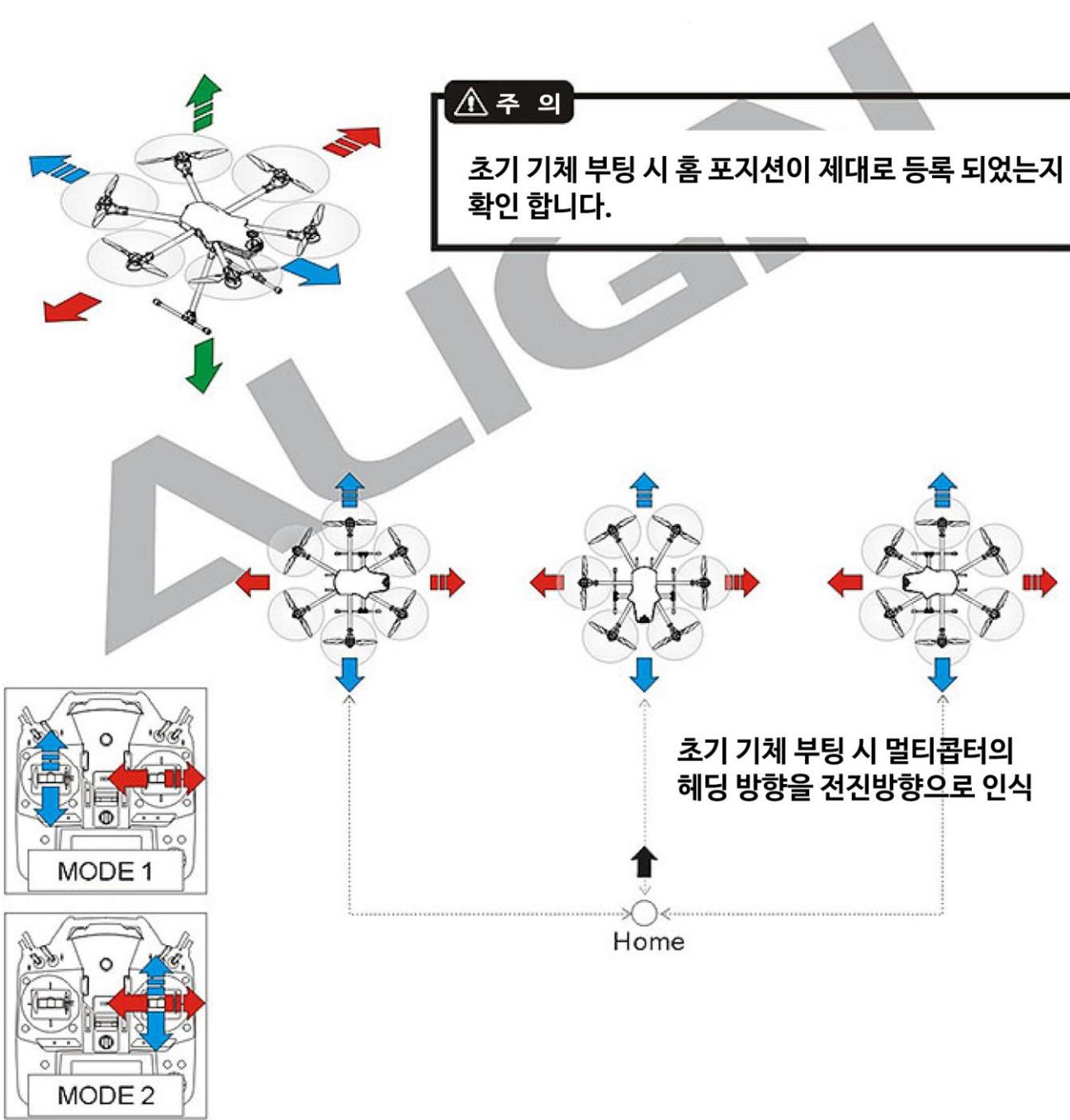
1. 이 기능이 활성화 되어 있는 상태에서 기케가 리턴 홈 모드로 들어가면 홈 포인트 5m까지 접근 한 후에 APS-M은 호버링 모드로 전환 후 에일러론, 엘리베이터, 러더의 사용자 제어를 모두 막아 버립니다. 이 때는 쓰로틀 채널로 서서히 수동 랜딩을 해 주거나 HCL 기능 해제를 해줘야 나머지 키가 사용자의 의도대로 동작 합니다.
2. 초기 기체 부팅 시 홈 포지션이 제대로 등록 되었는지 확인 합니다.



### 3 CFO(케어 프리 오리엔 테이션) ATTITUDE & GPS

CFO 기능은 애티튜드 및 GPS 모드에서만 동작합니다.  
매뉴얼 모드에서는 동작하지 않습니다.

CFO 모드에서는 기체의 자세와는 상관 없이 조종기 키 움직임은 동/서/남/북의 좌표 값처럼 인식을 합니다. 쉽게 말해 기체의 헤딩 방향과는 상관 없이 에일러론을 오른쪽으로 치면 홈 포지션을 기준으로 기체는 오른쪽으로 이동을 합니다. CFO 모드에서는 멀티콥터는 자세제어/고도 제어 기능만 활성화 되며 조종기 스틱 커맨드는 기체의 기울임 각도로만 해석을 합니다.





## 리턴 홈

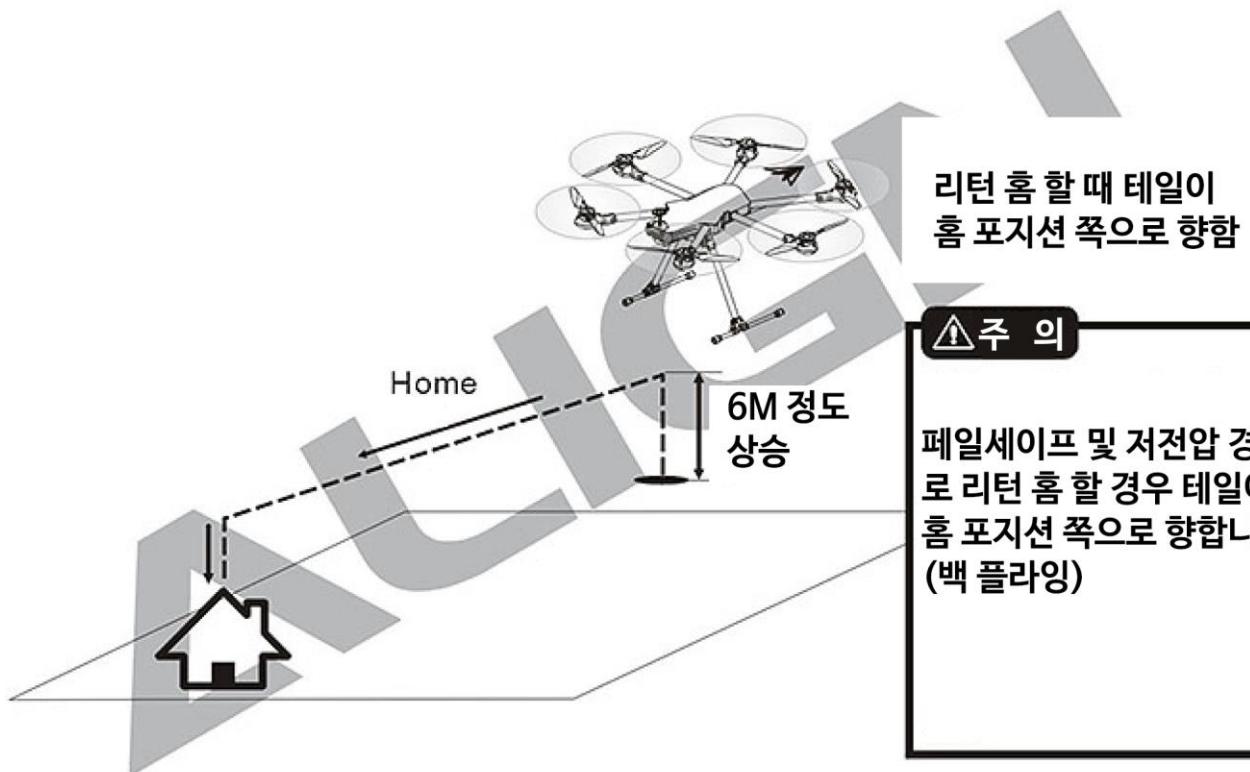
## ATTITUDE & GPS

애틀튜드 및 GPS 모드에서만 리턴 홈 기능이 활성화 됩니다.  
매뉴얼 모드에서는 지원 되지 않습니다.

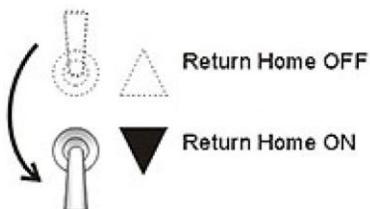
리턴 홈 기능은 조종기와 수신기 사이의 통신에 장애가 있거나 FPV/장거리 비행으로 인한 기체의 위치를 잃어 버렸을 때 유용한 기능입니다.

기체는 처음 이륙했던 홈 포지션을 찾아 자동으로 되돌아 옵니다.

이 기능은 GPS 모드가 활성화 되어 있고 위성 수신 상태가 양호한 환경에서만 동작합니다.

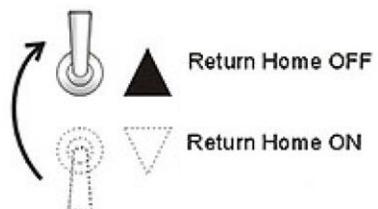


조종기의 리턴 홈 토글 시 리턴 홈 기능 활성화



리턴 홈 스위치를 ON 으로 토글

리턴 홈 OFF시 GPS 모드로 전환됨



리턴 홈 스위치 OFF시 리턴 홈 기능 해제

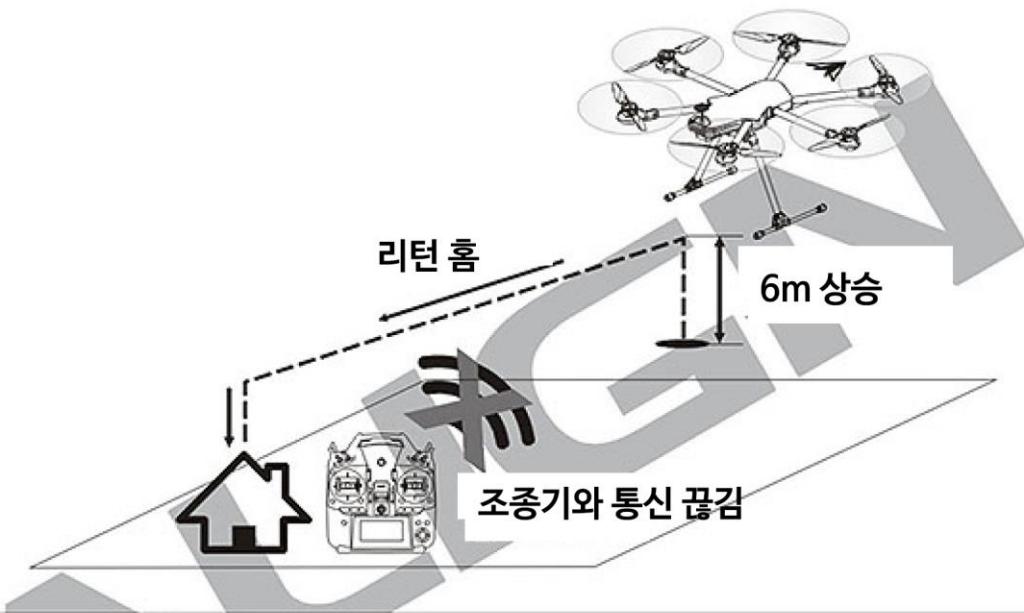
- 1. 홈 포지션 :** 전원이 처음 들어가고 GPS 시그널이 검출 되면 녹색 LED가 빠르게 깜박입니다.  
이제 홈 포지션이 등록 된 것입니다.
- 2. 리턴 홈 방법 :** 현재의 포지션에 상관 없이 리턴 홈 기능이 활성화 되면, 멀티콥터는 6m 정도 상승하고 테일이 홈 포지션으로 향하도록 기체를 회전 시킨 다음 홈 포지션 쪽으로 백플라잉을 합니다. APS-M 홈포지션에 도달하면 자동으로 리트랙터 랜딩 기어를 내리고 서서히 하강 후 홈 포지션에 안전하게 랜딩 합니다.

#### 주 의

1. 리턴 홈 기능이 활성화 되면 현재 위치와 홈 포지션 간의 최단 거리를 계산 후 백 플라잉으로 홈 포지션까지 직선 비행을 합니다.
2. 만일 리턴 홈 기능 중 기체가 홈 포지션이 아닌 다른 쪽으로 날라갈 경우 즉시 리턴 홈 기능을 OFF 하고 ATTI 또는 GPS 모드로 전환 후 사용자가 직접 기체를 홈 포지션으로 끌고와서 내려야 합니다.
3. 만일 필요에 따라 리턴 홈 중 이 기능을 OFF 하고 싶을 경우 리턴 홈 스위치를 한번 토글 해 주면 해제가 됩니다. 이때 반드시 쓰로틀은 50% 포지션에 있어야 합니다.  
그렇지 않을 경우 리턴 홈 기능이 해제 되는 순간 기체가 갑자기 상승하거나 하강 할 위험이 있습니다.

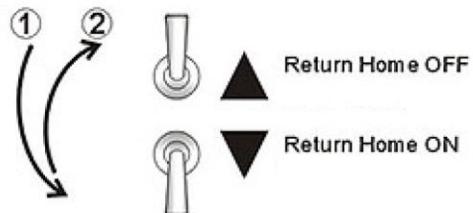
애틀튜드/GPS 모드에서만 저전압 경보 모드가 활성화 됩니다.  
매뉴얼 모드에서는 지원 되지 않습니다.

페일 세이프 보호 : APS-M의 GPS 신호 수신율이 양호한 상태에서 멀티콥터가 조종기와 통신이 끊어진 경우, 리턴 홈 기능을 실시 합니다. GPS 시그널이 잡히지 않는 경우 APS-M은 그 자리에 멈춰서 위치를 홀드 합니다.



#### 리턴 홈 기능 해제

리턴 홈 스위치를 빠르게 ON으로 올렸다가  
다시 OFF로 토글 해 줌.



#### 주의

- 페일 세이프 보호기능은 애틀튜드 및 GPS 모드에서만 동작합니다.  
매뉴얼 모드에서는 동작하지 않습니다.
- RC 조종기와 통신이 끊긴 경우 APS-M은 페일세이프 보호 기능을 활성화 하고 자동으로  
홈 포지션 까지 리턴 홈 합니다.
- 만일 리턴 홈 과정 중 리턴 홈 기능을 해제하고 싶은 경우 조종기의 리턴 홈 키를 빠르게  
ON->OFF로 토글하면 리턴 홈 기능이 해제 됩니다. 이때 쓰로들은 반드시 50% 센터 부분  
에 위치해야 합니다. 그렇지 않을 경우 리턴홈 해제와 동시에 기체가 급상승/급 하강 할 수  
있으므로 유의 하시기 바랍니다.

애티튜드/GPS 모드에서만 저전압 경보 모드가 활성화 됩니다.  
매뉴얼 모드에서는 지원 되지 않습니다.

APS-M은 두가지 방식의 저전압 경보 모드를 지원 합니다. APS-M 가이드 매뉴얼 34페이지의 저전압 경보 모드 부분을 참고 하세요.

### 1. 1단계 보호 기능 : 저전압 LED 경보 표시

저전압 경보 등 : 저전압 경보에 필요한 트리거 전압을 세팅 합니다.

권장 세팅 값은 3.6V이며, 배터리의 방전율 및 대기의 온도에 따라 적절하게 변경해 줍니다.

대략 기체가 200m(1분 정도의 런타임) 반경에 있는 경우에 적합합니다. 세팅 값 이하로 전압이 떨어질 경우 APS-M의 붉은색 LED가 점멸하면서 경보를 해 줍니다.

### 2. 2단계 보호 기능 : 자동 리턴 홈을 위한 저전압 트리거

저전압 리턴 홈 : 리턴 홈을 위한 트리거 전압을 세팅합니다.



보통 3.5~3.55V 사이를 설정 합니다. 대략 130m 이내에 기체가 있을 때 안전하게 리턴 홈 기능이 동작합니다.

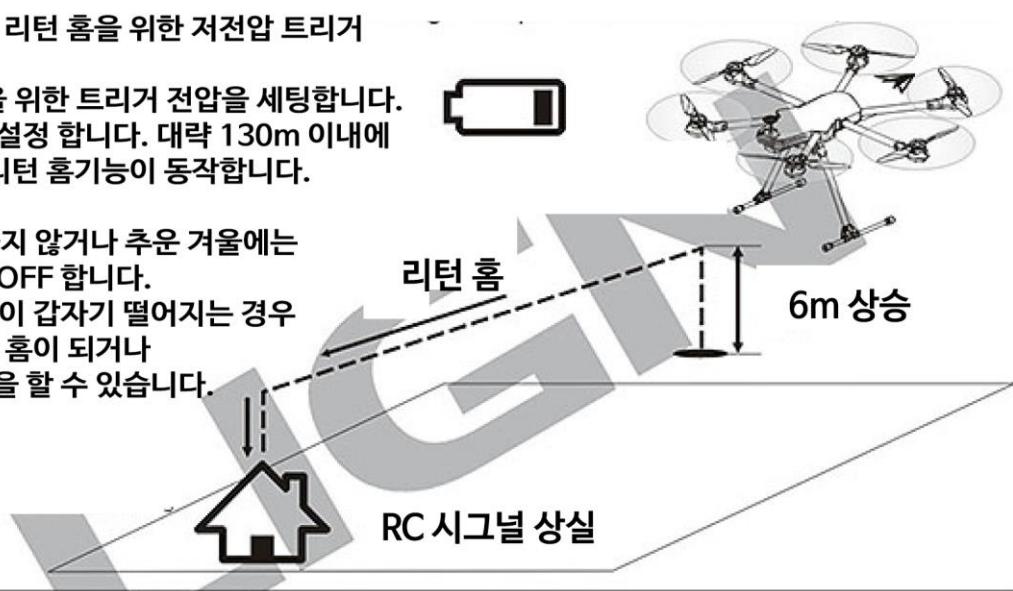
주의 : 배터리의 상태가 좋지 않거나 추운 겨울에는

2단계 보호 기능을 OFF 합니다.

배터리의 출딩 전압이 갑자기 떨어지는 경우

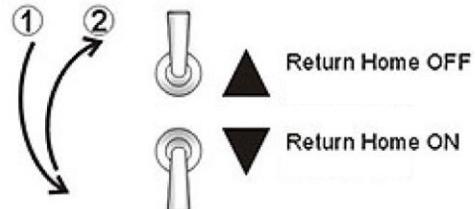
예상치 못하게 리턴 홈이 되거나

근거리에서 오동작을 할 수 있습니다.



### 리턴 홈 기능 해제

리턴 홈 스위치를 빠르게 ON으로 올렸다가  
다시 OFF로 토글 해 줌.



### 주의

- 저전압 경보 기능은 기체를 안전하게 회수하기 위한 필수 세팅입니다.
- 리턴 홈 기능이 활성화 되면 APS-M은 자동으로 리트랙터를 내리고 홈 포지션에서 하강합니다.
- 자동 리턴 홈 기능 해제 : 리턴 홈 스위치를 빠르게 On → OFF로 토글하면 리턴 홈 기능이 해제됩니다.

## APS-M Control Unit

Operating Voltage Range	DC4.5V~8.4V
Operating Current Consumption	<250mA@ 4.8V
Operating Frequency	500KHz
Operating Temperature	-20 ~ 65 °C (-4 ~ 149°F)
Hovering Precision (Depending on Satellite Status)	Horizontal ±1m(3.28ft) · Vertical ±1m(3.28ft)
Maximum Flight Speed	Horizontal 15m/sec · Vertical 6m/sec
Maximum Altitude Restriction	700m(1640ft) above the takeoff point
Maximum Angular Speed	Aileron/Elevator 115°/sec, Rudder 145°/sec
Maximum Tilting Angle	30 degrees
Supports External Peripherals	G2/G3 Gimbal · OSD+FPV Video Transmitter
Supports Multicopter Configurations	4 rotors+, 4 rotors X, 6 rotors+, 6 rotors X, 8 rotors+, 8 rotors X.
Dimension	49x34.3x20mm

## PCU Power Control Unit

Operating Voltage Range	13.2V~25.2V(4S~6S Li-Po)
Operating Frequency	500KHz
Dimension	62x35x26mm

## Motor ESC

Operating Voltage Range	13.2V~25.2V(4S~6S Li-Po)
Max Continuous Current	40A
Dimension	74.2x27x12.7mm

## BL4213 MOTOR 370 KV (RPM/V)

Input Voltage	DC 22.2V	Stator Arms	12
Max Continuous Current	25A	Magnet Poles	14
Max Continuous Power	550W	Dimensions/ Weight	ø 4x φ 52x33mm/ 185g

## 자주 하는 질문(FAQ)

### 1. 기체의 전원이 들어오지 않습니다.

- (1) 파워 버튼을 살짝 눌러서 배터리 잔량을 확인 합니다.
- (2) 배터리 커넥터가 정상적으로 연결 되었는지 확인 합니다.
- (3) APS-M과 PCU 사이에 정상적으로 배선 연결이 되었는지 확인 합니다.

### 2. 전원을 ON 한 다음 스타트 기동이 되지 않습니다.

- (1) 파워 소스 쪽이 정상적인지 확인 합니다. APS-M과 PCU/수신기 사이의 연결 상태를 확인 합니다.
- (2) APS-M의 PC 인터페이스에서 수신기 연결이 제대로 되어 있는지 확인 합니다.
- (3) 주의 : 전원 On 후 시스템 부팅 때까지 APS-M을 움직이면 않습니다.

# 자주 하는 질문(FAQ)

ALIGN

3. GPS 시그널 수신에 시간이 너무 오래 걸립니다. 포지션 홀드 시 기체가 이리저리 움직입니다.
  - (1) 첫 비행 시에는 GPS를 잡는 시간이 조금 오래 걸립니다.
  - (2) 도심지에서는 잡파로 인해 GPS 수신이 약하거나 주변의 고층 건물 등과 같은 장애물로 인해 수신감도가 떨어질 수 있습니다. 가장 이상적인 비행 장소로는 탁 트인 평야에서 잡파가 적은 곳이 이상적입니다.
  - (3) 7개 또는 그 이하의 위성이 수신 된 경우 LED는 경보를 보내고 GPS 기능은 활성화가 되지 않습니다.
  - (4) 41페이지의 위성 수신 감도 부분에 대해 다시 확인 합니다.
4. 모터 스팬 테스트시 모터 하나가 반대 방향으로 회전 합니다.  
모터와 변속기 사이의 커넥터가 제대로 연결이 되었습니다. 색깔별로 연결 하거나 아니면 3가닥의 3상 와이어 중 임의의 선 2개를 서로 바꿔서 연결 하면 모터가 반대로 됩니다.
5. 모터 테스트시 M1/M2/M3/M4 순으로 회전 하지 않습니다.  
변속기 시그널 와이어가 APS-M에 순서대로 연결이 되었는지 확인 합니다.
6. APS-M 은 정상적으로 파워 업이 되었는데, CSC 기동 시 모터가 돌지 않습니다.
  - (1) 조종기의 듀얼 레이트에서 엔드 단이 모두 100%로 되어 있는지 확인 합니다.
  - (2) PC 인터페이스에서 스틱 캘리브레이션이 제대로 되었는지 확인 합니다.  
조종기등을 다른 모델로 변경 하였다면 스틱 캘리브레이션을 다시 해 줍니다.
7. 이륙시 기체가 앞 또는 뒤로 쏠립니다.  
C.G 점이 정확하게 매뉴얼 상으로 위치 하였는지 확인 합니다.(특히 매뉴얼 모드)
8. 기체가 필루엣 기동을 하면 가만히 있지않고 좌우로 요동을 칩니다.
  - (1) GPS 센서 위치가 컨피그 항목에서 정확하게 잡아 줬는지 확인 합니다.  
PC 인터페이스에서 GPS의 X,Y,Z 좌표값이 현저하게 다를 경우 런 현상이 발생합니다.
  - (2) C.G 포인트를 재차 확인 합니다. 배터리나 짐벌의 위치를 옮겨서 적당한 C.G 점을 다시 잡아 줍니다.
9. 비행 중 기체의 반응이 둔하거나 드리프트가 발생 합니다. 마치 포지션 홀드가 않되는 것 처럼...  
기체의 중량이 현저하게 가벼울 경우 애티튜드 모드의 각 축 개인 값을 올려 줍니다.  
기체의 페이로드와 개인 값은 상관 관계가 있습니다. 기체가 무거울 수록 개인값은 낮아지고  
가벼울 수록 개인을 올려 줍니다.
10. 비행중 기체가 과도하게 브레이킹을 걸거나 너무 느리게 멈춥니다.  
PC 인터페이스 상의 GPS 스탑 개인을 낮춰 주거나 올려 줍니다.(권장 개인값은 16% 전후)
11. 비행 또는 호버링 중 촬영된 짐벌의 영상에 좌, 우로 도리도리 현상이 나타납니다.  
러더 개인 값이 너무 낮습니다. 러더 개인을 도리도리 현상이 없어질 때 까지 올려 줍니다.
12. GPS 모드에서 수직 상승 시 포지션 홀드가 않습니다.  
애티튜드/GPS 모드의 엘리베이터와 에일러론 개인을 올려 줍니다.
13. 모터 및 네비 라이트의 전원이 들어오지 않습니다.
  - (1) 모터와 변속기 사이 및 변속기와 APS-M 시그널 와이어가 제대로 연결 되었는지 확인 합니다.
  - (2) 모터 마운트 엔드를 렌치로 연 다음 ESC 와이어가 빠져 있는지 확인 합니다.

# ALIGN

## Specifications & Equipment/ :

Airframe Diameter/ : 900mm

Main Blade Length/ : 179mm

Main Rotor Diameter/ : 391mm

Height/ : 446mm

Flying Weight(without battery)/ : Approx. 3400g

