

# Kdrone-A1호 농업용 무인항공기 사용 설명서



모 델 명 : Kdrone-A1호

본 사 : 충청남도 금산군 부리면 창평로 346 (주)케이드론

---

홈페이지 : <http://www.k-drone.net>

---

연 락 처 : T. 041-750-9522 / e-mail : [mode170@k-drone.net](mailto:mode170@k-drone.net)



안전을 위하여 비행 전에 필히 읽어주십시오.

# 품 질 보 증 서(고객용)

KD2019-0000000

제 품 명	농업용 무인항공기
모 델 명	Kdrone-A1호
제조번호	A - 시리얼번호
제품구입일자	2019. . .
보증기간	제품구입일로부터 1년

## 고 객 란

주 소	
성 명	
전 화	

## 보 증 내 용

- 무상서비스 안내
  1. 구입일로부터 보증기간 내에 정상적으로 사용한 상태에서 이상이 발생한 경우(구입일로부터 1년이내)에는 무상으로 수리하여 드립니다.
  2. 정비업자의 정비 잘못으로 발생한 고장 등에 대하여는 무상 점검 및 정비 합니다.(영업일 3일내 통지)
- 유상서비스 안내
 

다음과 같은 경우에는 서비스요금(수리비, 부품대, 출장비 등)을 받고 수리하여 드립니다.

  1. 보증기간이 경과한 경우
  2. 보증기간 이내인 경우
  - 천재지변(화재,염해,지진,낙뢰 등)에 의해 고장이 발생하였을 경우
  - 사용상 부주의나 무리한 작동으로 인한 추락 등의 사고가 발생하였을 경우

※ 수리를 요할 때는 보증서를 꼭 제시해 주시고 보증서는 재 발행치 않으므로 소중히 보관하십시오.

※ 유상서비스에 필요한 기간 및 비용은 제품설명서 AS표준가격표를 참조하여 주시기 바랍니다.

※ 대표자 날인이 없는 품질보증서는 무효합니다.

주식회사 케이드론 대표이사 김철진 (인)



## 안전 경고 표지

아래 표지를 참고하여 발생할 수 있는 위험에 주의해야 합니다.



### 주의

무인 항공기 작업 전  
각 부품 및 커넥터가  
잘 연결되어 있는지  
확인하십시오.




### 경고

무인항공기 점검 시  
동력 시스템과 배터리를  
연결하지 마십시오.



### 위험

무인항공기 작동 시  
조종자는 프로펠러(기체)와  
가까이 하면 위험합니다.

 무인항공기 조종 전 안전경고 표지를 완전하게 숙지해야 하고 안전규칙을 지켜야 합니다.

### 표지의미

<금지>



<주의>



<일반상식>



## 본 회사 제품사용 및 주의사항

본 회사 제품은 농업 서비스용으로만 사용하십시오.

다른 용도로 사용할 시 당사는 책임지지 않습니다.

의외의 상황이 발생하지 않도록 주의합니다.

무인항공기의 각종 부품을 개인이 임의대로 수리할 시 책임은 개인에게 있습니다.

이 제품의 사용설명서에 따라 농업서비스용으로 사용하지 않을 시 본 회사는 책임지지 않습니다.

안전을 위해 반드시 사용 전 사용설명서를 자세히 읽어야 합니다.

## 경고 사항

본 회사의 제품은 어린이의 손에 닿지 않도록 주의하여 보관하시기 바랍니다.

조종 시 사람과 무인항공기 거리를 멀리 유지하십시오.

음주, 피로, 정신상태가 완전하지 않은 상태에서는 무인항공기 조종을 금지합니다.

사용설명서 따라 조종해야 합니다.

비행 전 전력공급 시스템과 기타 부품들이 정상적으로 연결되었는지 확인합니다.

그렇지 않으면 배터리 소모 또는 기자재의 오류가 발생할 수 있습니다.

무선 조종기를 설정 할 시 전원스위치를 끈 후 프로펠러를 분리하고, 모터는 고속회전 하지 않도록 합니다.

열악한 환경에서의 조종을 금지합니다. 무인항공기의 각종 부품을 개인이 임의대로 수리 시 책임은 개인에게 있습니다.

## 면책 조항

이 제품은 특수 제품이므로 사용자의 모든 행동에 대한 책임은 본인에게 있습니다.

본 회사 제품 사용 중 공공질서를 위배된 행위에 대한 책임은 본인에게 있습니다.

본 회사는 아래 몇 가지 조항에 따라 모든 기술 및 안전약속을 제공하지 않을 수 있습니다.

- (1) 본 회사가 지정한 대리점 이외에서 구매한 제품에 대한 책임은 본인에게 있습니다.
- (2) 본 회사가 허가하지 않는 부품으로 교체 시 책임은 본인에게 있습니다.
- (3) 영수증이 없는 경우, 본 회사 기체와 영수증이 일치하지 않는 경우 본 회사는 수리에 대한 책임을 지지

않습니다.

- (4) 개인의 조종 실수 및 자연재해로 인한 상해 및 재산 손실에 대해서는 책임지지 않습니다.
- (5) 음주, 피로, 정신이 온전하지 않는 상태에서 무인항공기를 조종할 경우 책임은 본인에게 있습니다.
- (6) 조종자가 고의로 입힌 상해 또는 재산 손실에 대한 책임은 본인에게 있습니다.
- (7) 본 회사의 사용설명서와 다르게 조종한 경우 책임은 본인에게 있습니다.
- (8) 무인항공기의 일반적인 소모 부품 교체시기를 넘겨 무리하게 비행한 경우 책임은 본인에게 있습니다.  
예) 전선의 노화 및 부식되는 상황
- (9) 무인항공기가 경고 상태를 알렸으나(빨간 불 등) 무시하고 계속 조종할 경우에 대한 모든 책임은 본인에게 있습니다.
- (10) 무인항공기 안에 이물질이 들어가 있는 상황에서 강제 조종한 경우 책임은 본인에게 있습니다.
- (11) 강한 자기장이 발생하는 환경 또는 구역에서 조종한 경우 책임은 본인에게 있습니다.
- (12) 열악한 환경에서 조종한 경우 책임은 본인에게 있습니다.
- (13) 본 회사 제품을 이용해서 타인의 권리를 침해하는 데이터 및 다른 영상을 받는 경우 책임은 본인에게 있습니다.
- (14) 배터리를 충전하지 않은 상태에서 본 제품을 연결 또는 사용 시 발생하는 경우 책임은 본인에게 있습니다.

## 1. 주의 사항



<주의>

- 1. 안전한 조종을 위해서 악천 후 또는 열악한 환경에서 조종하지 마십시오.
- 2. 외부요인으로 인해 조종이 방해되지 않도록 대형 안테나 및 강한 자기장이 있는 환경에서 조종하지 마십시오.
- 3. 조종 시 불안정한 요인들을 멀리 해야 합니다. 예) 장애물, 인파, 아동, 건물, 고압선, 나무, 수면 등.
- 4. 음주, 피로, 정신 상태가 좋지 않는 상태에서 모든 비행을 금지합니다.
- 5. 무인항공기 및 부품을 아동이 접촉하는 범위에 두지 않습니다.
- 6. 안전하지 않는 환경에서 조종하지 마십시오.
- 7. 모터와 프로펠러가 회전 중일 때 접근하지 마십시오.
- 8. 본 회사에서 제공한 부품만을 사용하십시오.
- 9. 작업 시 군용, 민간공항 등 특수 장소에서 비행을 금지합니다.
- 10. 전파혼선의 가능성이 있으므로 인명 안전과 관련된 서비스는 할 수 없습니다.

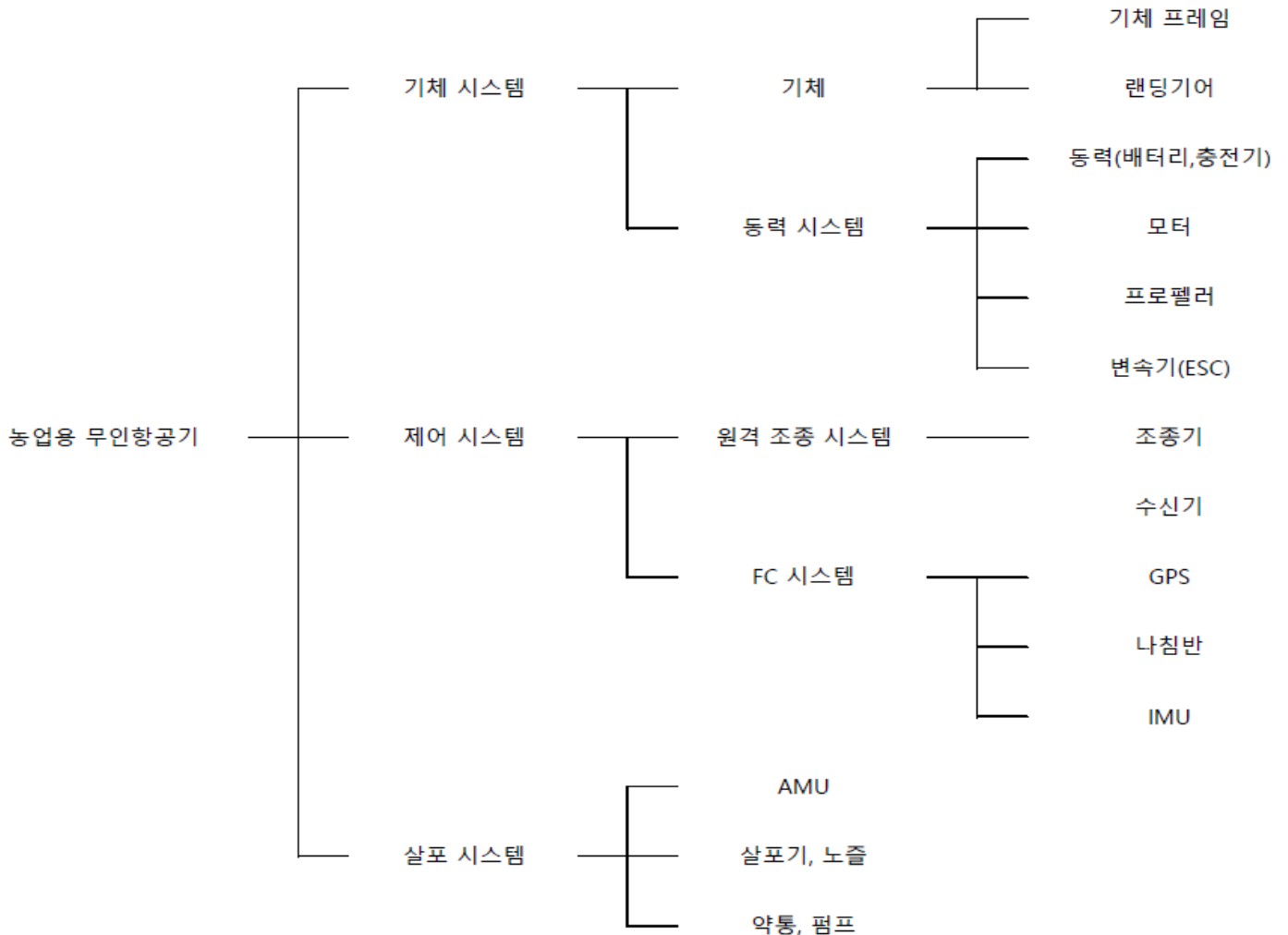
**기타 : 사용 시 문제가 발생 할 경우 본 회사에 연락 주시기 바랍니다.**

## 2. 안전 사항

1. 약물을 주입할 때, 약물이 신체에 닿지 않도록 주의합니다.
2. 약물을 주입할 때, 약물이 흘러나오지 않도록 주의합니다.
3. 조종 후 남아있는 약물은 환경오염에 유의하여 조종자가 처리합니다.
4. 빈 약병 및 해당 용기를 마음대로 폐기하지 않습니다.
5. 오랫동안 사용 한 약통의 패킹용 고무는 교체시기에 따라 교체합니다.
6. 작업하기 전 분무 시스템 및 부품의 연결이 밀봉되어 있는지 다시 확인합니다.
7. 작업하기 전 뚜껑이 잘 닫혀있는지 확인 하고, 작업할 때 약통뚜껑이 열리는 상황이 발생하지 않도록 주의합니다.
8. 약통 안에 있는 약물은 늘 비행조종자가 인지하고, 통제해야 합니다.

## 3. 시스템 구성

Kdrone-A1호 농업용 무인항공기 구성 : 기체, 동력 시스템, 배터리충전 시스템, 제어 시스템, 살포 시스템이 있습니다.



### 3-1. 기체

기체는 탄소 섬유 재료(카본)로 가볍고, 강도가 높으며, 부식 및 팽창 되지 않는 특성을 가집니다.  
(무인항공기) 랜딩기어는 카본 및 고급 복합 알루미늄 재료로 만듭니다.

### 3-2. 동력 시스템

#### <브러시리스 모터>

브러시리스 모터는 비행을 위해 동력을 제공합니다.

옆면 구멍이 있는 독특한 디자인으로 공기가 빠르게 이동하면서 모터를 냉각시켜줍니다.

일반 브러시모터에 비해 2배의 냉각효율을 가집니다.

대기 온도 40°C 에서 연속으로 30분 동안 고장 없이 작동 할 수 있습니다.

모터는 브러시모터에 비해 더 원활하게 운행되며, 수명이 더 길고 소음은 더 작습니다.

#### <강화 플라스틱 프로펠러>

무인항공기 전용 프로펠러로 복합 강화 플라스틱으로 만듭니다.

소재가 가볍고 강도가 높습니다. 중심은 프로펠러의 밑에 집중됩니다. 운행될 때 관성은 더 작게 나타납니다.

조종 할 때 기체의 진동은 작고, 정밀하게 반응합니다.

#### <배터리>

충전시간은 약 1시간 정도 소요됩니다.

같은 전압, 같은 용량, 같은 내부 cell을 사용 시 배터리를 더 오랜 시간 사용할 수 있습니다.

### 3-3. 배터리 충전 시스템

향상된 기술을 사용하여 충전 전류가 높고 효율이 좋습니다.

최대 출력은 1200W로 최대 전류 15A입니다. 스마트 제어 시스템, 내부 온도 감지 장치를 통해 팬의 회전 속도를 제어합니다. 내부온도를 보호하고 내부온도가 정지온도보다 높으면 자동으로 작동을 정지합니다.

출력 전압/전류를 보호합니다. 배터리의 온도, 용량, 최대 출력을 보호합니다.

### 3-4. FC 시스템

FC 시스템은 GPS, IMU, 나침반으로 구성됩니다. 무인항공기의 각각 조종 작업을 통제합니다.

또한 지상국과 데이터를 전송합니다. 미리 편집한 데이터로 자동 비행할 수 있습니다.

FC 시스템은 무인항공기를 조종 시 좌표 정보가 자동으로 기록됩니다.

조종기 신호를 받지 못할 때 무인항공기는 제자리에서 호버링을 합니다.



**주의 : 조종신호가 끊기면 제자리에서 호버링하는 항공기에 접근하여 수동으로 착륙시킵니다.**

### 3-5. 원격 조종 시스템

#### <SIYI DK32S 원격 조종기>

DK32S 송수신 시스템은 SIYI Technology의 최신 양방향 2.4GHz 확산 스펙트럼 기술인 SHTT (SIYI Hopping Telemetry Technology)를 적용하였으며, 안정적인 비행 제어를 통한 최대 유효 전송 거리는 20km (방해받지 않고 간섭이 없을 경우)까지 입니다. 송신기와 기체 수신기는 고유한 매칭 코드에 의해 연결되어 송신기를 넘어서는 간섭 방지 성능을 항상 시키므로 여러 송신기가 동시에 안정적으로 작동 할 수 있습니다.



**주의 : 유효 전송 거리와 상관없이 안전을 위해서 가시거리에서만 조종을 하십시오.**

### 3-6. 살포 시스템

#### <펌프>

농약 액의 양을 조정할 수 있습니다.

#### <노즐>

내용물을 과도하게 살포하여 살포 대 호스 안에 공기가 차있는 경우, 살포가 잘 되지 않습니다.

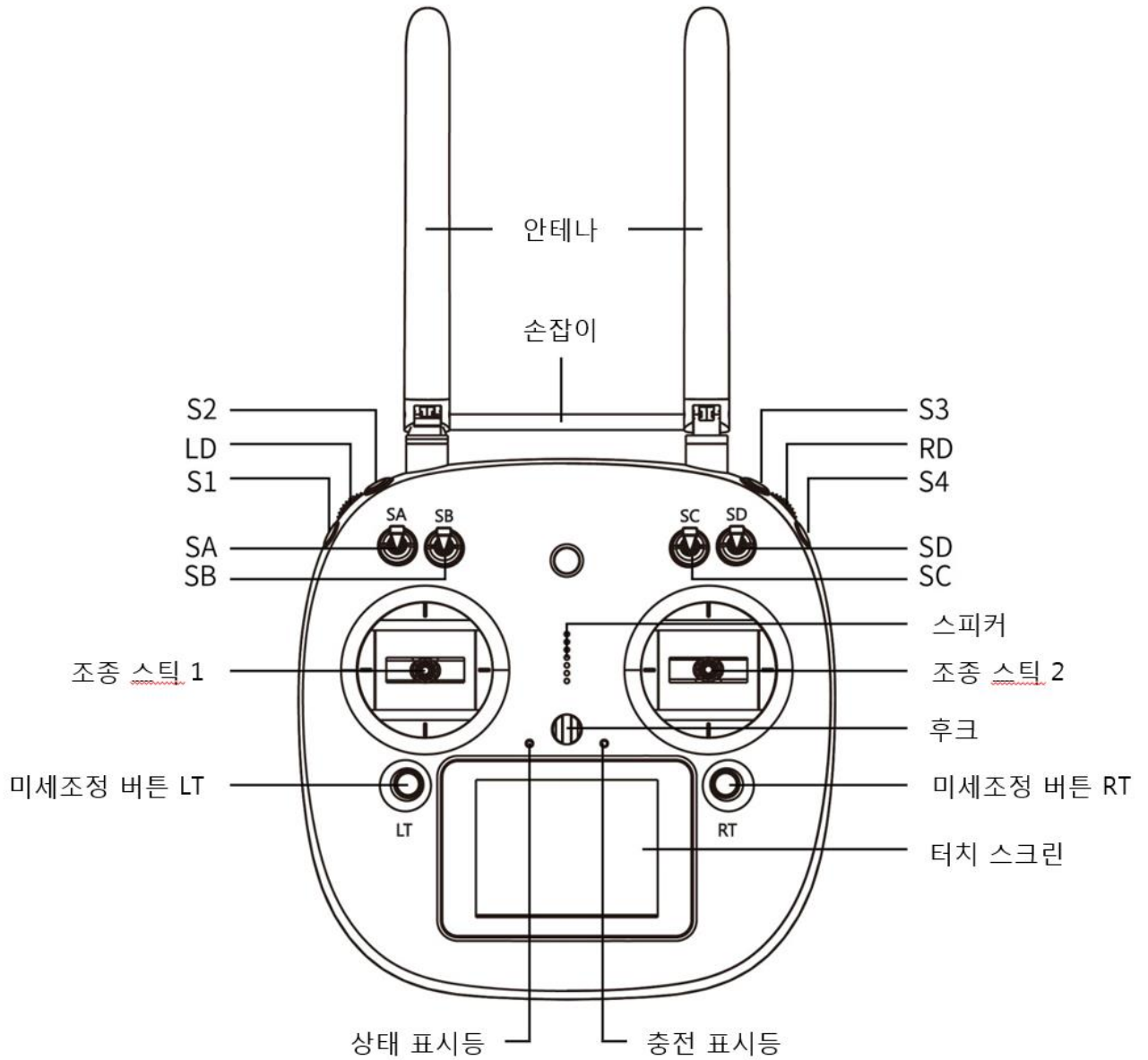
노즐 측면의 검은색 밸브를 열고 펌프를 작동시켜 펌프와 호스 내부의 공기를 제거한 후 사용하십시오.



**주의 : 사용 후 노즐의 막힘과 부식을 방지하기 위해서 반드시 깨끗한 물로 세척하십시오.**



#### 4. 조종기 작동 기능



- 좌, 우 비행(에일러론) 스틱 : 조종 스틱 2 좌, 우
- 전, 후 비행(엘리베이터) 스틱 : 조종 스틱 2 상, 하
- 상승, 하강(스로틀) 스틱 : 조종 스틱 1 상, 하
- 좌, 우 방향 전환(러더) 스틱 : 조종 스틱 1 좌, 우
- 살포 스위치 : SD 상(자동살포 모드), 중(살포중지), 하(강제살포 모드)
- 비행 모드 스위치 : SA 상(미션모드), 중(포지션모드), 하(에띠모드)
- 강제 중지 : 조종 스틱1 최하단 + S3 ON

## 5. 조종기 조작 설명서

조종기 조작	무인 항공기	조작 방식
		스로틀 스틱(왼쪽 스틱 상하방향)은 무인항공기 고도 통제에 사용됩니다. 스로틀 스틱을 위로 올리면 무인항공기는 상승하고, �스로틀 스틱을 아래로 내리면 무인항공기는 하강합니다. 무인항공기가 이륙할 때, 반드시 �스로틀 스틱을 중간지점 이상으로 올려야 무인항공기가 이륙합니다. (스로틀 스틱을 천천히 밀어야 합니다. 세게 밀면 무인항공기가 순간 상승하여 위험 할 수 있습니다.)
		러더 스틱(왼쪽 스틱 좌우방향)을 왼쪽으로 밀면 무인항공기는 반시계방향으로 돌아갑니다. 러더 스틱을 오른쪽으로 밀면 무인항공기는 시계방향으로 돌아갑니다. 러더 스틱을 중앙에 두면 무인항공기는 돌아가지 않습니다. 러더 스틱의 각도를 크게 밀면 무인항공기의 회전 각도도 크게 돌아갑니다.
		엘리베이터 스틱(오른쪽 스틱 상하방향)은 무인항공기를 앞 뒤로 비행하게합니다. 엘리베이터 스틱을 위로 올리면 앞으로 비행합니다. 엘리베이터 스틱을 아래로 내리면 뒤쪽으로 기울어져 비행합니다.
		에일러론 스틱(오른쪽 스틱 좌우방향)을 왼쪽으로 밀면 무인항공기는왼쪽으로 비행합니다. 에일러론 스틱을 오른쪽으로 밀면 무인항공기는 오른쪽으로 비행합니다. 에일러론 스틱을 중앙에 두면 무인항공기는 수평을 유지합니다.

### 5-1. 조종기

#### <조종기 잠금 상태 점검>

안전성을 위해 FC 시스템은 모터를 잠금 상태로 둡니다. 조종기를 다시 조정한 후 작업할 수 있습니다.

#### <조종기 검사>

조종기의 스위치와 좌우 스틱에 이물질이 끼어있지는 않은지, 충격에 의해 부러지거나 흔들리는 곳이 없는지 점검해야 합니다. 비행할 때 긴급상황이 발생하지 않도록 주의합니다. 무인항공기 조종기의 배터리 충전상태를 점검 해야 합니다. 조종기의 배터리를 충전 후 연결할 경우 정상적으로 조종기를 잠금 해제 할 수 있습니다.

### <조종기 잠금 해제>

좌측 조종 스틱을 아래 사진처럼 대각선 오른쪽 아래로 내리면 조종기가 잠금해제 됩니다.



이 후 무인항공기의 시동이 걸리고 이륙할 상태가 됩니다.

조종기 잠금 해제 후 스로틀 스틱을 0%로 유지하면서 모터 회전을 점검합니다.

스로틀 스틱을 50%이상으로 천천히 조종해서 이륙합니다.

**⚠주의 : 스로틀 스틱 50%에서 5 초내 이륙하지 않을 경우 FC 시스템은 다시 잠금 상태로 복귀합니다.**

### <작업순서>

**주의 : 비행 전 무인항공기의 비행준비상태를 숙지하고, 완벽하게 규칙을 지켜야 합니다.**

1. 무인항공기는 장애물 없는 넓은 장소에서 비행합니다. 항상 조종기를 켜고, 본체의 배터리를 연결합니다.  
배터리 연결 후 15 초 동안 무인항공기와 조종기를 만지지 말고, 시스템 초기화된 무인항공기가 GPS 위성을 검색할 때까지 기다립니다. 비행 어플리케이션에 GPS 수신에 충분하게 되는 것을 확인 합니다.
2. 포지션 비행모드일 때(모드 스위치 3 단계) 조종기를 미는 방향에 따라 왼쪽 또는 오른쪽으로 움직입니다.
3. 시동을 켜면 모든 조종 스틱을 좌우 수평으로 둡니다. 동시에 스로틀 조종 스틱을 앞쪽 방향으로 살짝 올립니다. 스로틀 조종 스틱을 계속 천천히 올려야 합니다. 이륙상태에 이르렀을 때, 신속히 스로틀 조종 스틱을 위로 밀어야 합니다. 기체를 이륙시킨 후 조종스틱을 상, 하, 좌, 우 방향 한번씩 확인하여 정확한 방향으로 움직이는지 점검하십시오.



기체가 조종기를 움직이는 방향대로 움직이지 않을 경우 즉시 비행을 중단하고 본 회사로 문의해 주십시오.

4. 무인항공기가 이륙한 후 계속 비행방향을 관찰해야 합니다. 조종기를 비행 상태로 조정합니다.  
지정한 높이에 도달하면 (예를 들어 농작물 상공 1.5M 높이), 조종스틱은 가운데로 유지 해야 합니다.  
(모든 조종스틱 방향은 중앙) 무인항공기는 공중에 멈추어 있는 상태입니다.

5. 무인항공기가 지정한 위치에 도착하면 농약 살포 스위치를 켜서 살포를 시작합니다.
6. 착륙 순서 : 무인항공기를 천천히 하강시킨 다음 무인항공기가 바닥에 내려앉으면 스로틀 조종 스틱을 가장 낮은 위치로 내립니다. 모터와 프로펠러가 멈춘 후 배터리 전원을 분리한 후 조종기의 전원을 끕니다.
7. 지상 보조 작업요원은 무인항공기를 비행할 때 늘 전압상태가 안정되어 있는지 확인해야 하며, 무인항공기가 안정된 전압으로 귀환할 수 있도록 해야 합니다.  
농약살포 작업 시, 지상 보조 요원은 모든 비행 전 준비가 다 되면 무전기로 조종자에게 무인항공기 위치정보를 알려줍니다.  
지상 근무 요원은 조종자가 농약을 잘 뿌릴 수 있도록 도와주어야 합니다.  
무인항공기 착륙할 때 넓은 장소에 착륙할 수 있게 합니다. 모든 전원이 꺼져있는지 확인합니다.



#### 주의

모든 비행 임무 중 어떠한 문제가 생기면 바로 호버링(공중에 떠 있는) 상태로 멈추어야 합니다.

안전한 높이와 위치에서 비행해야 합니다. 비행 규칙에 따라 귀환합니다.



작업할 때 조종자가 잘 볼 수 있도록 무인항공기와의 거리는 100m 안팎의 거리를 유지합니다.

## 5-2. FC 시스템 제어 모드

	포지션 모드	자세제어(ATTI) 모드
비행각도속도	최대비행 각도는 150°	
조종기 기능	제어 가능합니다.	
조종기 각도	조종기 중앙 0°, 조종기 끝점 35°	
높이 제어	지상 50m 높이까지 비행할 수 있습니다.	
기체 높이	GPS 신호 있을 때, 높이가 변화하지 않습니다.	위치가 고정되지 않습니다.
GPS 신호가 잡히지 않을 때	GPS 신호를 잃으면 3 초 후에 자세제어 모드에 들어간다.	위치가 고정되지 않으나 GPS 신호와 관계 없이 비행이 가능합니다.
안전성	자세와 속도 같이 제어, 저 전압 보호.	
	통제를 잃었을 때 이륙한 위치로 돌아옵니다.	통제를 잃었을 때 기체의 수평만 유지합니다.

아래의 자세한 내용을 읽고 모든 제어 모드로 작업할 때 특징을 숙지하십시오.

<p>(1) 포지션 모드 : 자동으로 프로펠러의 회전을 통제합니다. 모터를 시동 후 스로틀 조종스틱을 밀고 50% 위치해서, 혹은 착륙 후 스로틀을 가장 아래로 내리고 5 초 후 무인항공기는 자동으로 프로펠러의 회전을 멈춥니다.</p> <p>(2) 안전과 무인항공기를 보호하기 위해서 스로틀 조종 스틱이 최하단일 때 모터를 자동으로 멈춥니다.</p>
---

 <p>(1) 갑자기 모터가 멈추지 않도록 반드시 스로틀 조종스틱의 위치를 50% 위치로 조종해야 합니다. 스로틀 조종스틱의 위치가 10%이하가 되면 5 초 안에 스로틀 조종스틱을 위로 밀어야 합니다.</p> <p>(2) 비행할 때 조종기를 해제하면 안됩니다.</p>
 <p>(1) 스로틀 위치를 최하단으로 조종하면, 시스템은 바로 시동이 꺼집니다.</p> <p>(2) 모든 모드를 사용하기 전 리모컨을 잘 설정해야 합니다.</p>

### 5-3. ATTI(자세제어) 모드

1. 조종기와 무인항공기의 전원을 켭니다. 전원을 켜 상태에서(전원 연결 후) 15 초 동안 무인항공기와 조종기를 만지지 말고, 시스템 초기화 상태를 기다립니다.
2. 비행 어플리케이션에서 자세제어 모드인지 확인하시기 바랍니다.
3. 조종기는 왼쪽 스틱을 오른쪽 아래로 위치합니다.
4. 모터 잠금을 해제하고, 조종 스틱의 위치는 중앙으로 둡니다. 이륙하기 위해서는 조종기의 스로틀 스틱을 계속 천천히 올려야 합니다. 이륙상태에 이르렀을 때, 신속히 스로틀 조종스틱을 위로 밀어야 합니다.
5. 이륙 후 조종 스틱을 상, 하, 좌, 우 방향 한번씩 확인합니다. 만약 방향대로 움직이지 않을 시, 소프트웨어에서 재설정 해야 합니다. 즉시 착륙시키고 점검을 의뢰하십시오.
6. 무인항공기가 이륙 후 계속 무인항공기 운동방향을 관찰해야 합니다.  
지정한 높이에 도달하면 가운데로 유지 해야합니다. (모든 조종기 위치는 중앙)
7. 사용설명서에 따라 조종합니다. 무인항공기는 상, 하, 좌, 우 방향으로 조정합니다.



주의

자세제어 모드에서는 오른쪽 조종 스틱을 중앙에 두더라도 항공기의 위치가 자동으로 고정되지 않습니다. 따라서 자세제어 모드의 경우 매우 숙련된 사용자가 아니면 사고의 가능성이 높습니다. 비상상황이 아닌 대부분의 경우 사용하지 마십시오.

무인항공기가 조종하는 대로 움직이지 않을 경우 즉시 착륙시키고 본 회사로 문의해주십시오.

### 5-4. 포지션 모드

1. SD 스위치를 상단으로 하면, 무인항공기가 GPS 위성을 찾았을 때(GPS 11 개 이상) 비행을 시작합니다.  
(비행 어플리케이션에서 숫자를 확인하십시오.)
2. 조종기는 왼쪽 스틱을 오른쪽 아래로 위치합니다.
3. 모터 잠금을 해제하고, 조종 스틱의 위치는 중앙으로 둡니다. 이륙하기 위해서는 조종기의 스로틀 스틱을 50% 이상으로 계속 천천히 올려야 합니다. 스로틀 조종스틱을 밀고, 50% 이상의 위치가 되면 무인항공기가 자동으로 상승합니다.
4. 이륙 후 조종 스틱을 상, 하, 좌, 우 방향으로 한번씩 확인합니다. 만약 방향대로 움직이지 않을 경우 즉시 안전한 장소에 착륙시키고 본 회사로 문의해 주십시오.
5. 무인항공기가 이륙 후 계속 무인항공기 운동방향을 관찰해야 합니다.  
지정한 높이에 도달하면 가운데로 유지해야합니다. (모든 조종기 위치는 중앙)
6. 사용설명서에 따라 조종합니다. 무인항공기는 상, 하, 좌, 우 방향으로 조정합니다.

## 5-6. 착륙 이후 작업

- (1) 작은 부품부터 큰 부품 순서대로 점검합니다.
- (2) 사용한 배터리를 충전하고, 다음 비행을 위한 준비를 합니다.
- (3) 공구상자를 점검하고, 부족한 부품을 보충합니다. 예)나사, 테이프 등
- (4) 무인항공기를 점검하고 헐거워진 나사를 보강한 후, 무인항공기 표면에 남아 있는 약을 닦고 펌프와 약재 호스가 연결 잘 되어있는지 확인합니다.
- (5) 당일 비행종료 후 모든 상황을 정리 하고 문제에 대한 원인을 찾고, 다음 비행할 때 똑같은 문제가 생기지 않도록 합니다.
- (6) 당일비행에 대한 모든 데이터를 비행일지에 정리합니다.  
예)당일 날씨, 비행 고도, 비행 시간, 약액 및 물 용량 등.
- (7) 비행일지를 매일 작성합니다.
- (8) 기체를 사용 후 장기보관 시 서늘하고 통풍이 잘되는 장소에 보관하시기 바랍니다.



**주의 기체 사용 중 부품에 고장이 생기면 기술자의 지도 하에 교체하십시오. 본 회사에서 제공한 부품만을 사용하시기 바랍니다.**

## 5-7. 주요 고장 상황 및 해결방안

순서	고장	원인 및 해결방안
1	지정된 방향으로 조종했으나 무인항공기가 동그라미 방향으로 돌며 비행하지 못할 때	나침반 재조정 필요
2	무인항공기를 앞으로 조종했으나 직선에 따라 날지 못할 때	오차각도-> 보정각도로 다시 GPS 설치. 나침반 재조정 필요
3	살포기의 스위치를 켜으나 물이 나오지 않을 때	살포기 제어 시스템 검사 전원회로 끊김 확인 전원 커넥터 확인 (살포 펌프 에어 제거) 약물호스 및 살포기 안이 막혔는지 검사
4	조종기 잠금 해제가 실행되지 않을 때	배터리 전압 부족 FC 전력 공급을 검사합니다.
5	비행과정 중 비정상상태를 알리는 LED 등이 켜졌을 때 (오차가 크거나 GPS 연결이 풀렸을 때)	FC 오류 혹은 전파 방해로 인한 GPS 교란 즉시 비행을 중단하고 점검을 의뢰하십시오.
6	비행 중 붉은 빛이 빠르게 반짝이거나 계속 밝을 때	배터리 저 전압 경고 최대한 빠르게 착륙 후 배터리 교체
7	만약 기술 문제로 문제발생시 바로 연락해야 합니다. 혼자 분해 및 조립을 금지합니다.	

\*. 재조정에 관련한 사항은 당사 홈페이지(<http://www.k-drone.net>)를 참고하십시오.

## 6. 주의사항 및 보관

### <기체 보관>

기체 표면을 깨끗한 상태로 유지합니다. 부드러운 천과 깨끗한 물로 닦습니다. 다른 용액이나 합성세제 사용을 모두 금지합니다. 기체 안에 물, 먼지, 금속 가루 등 이물질이 들어가지 않도록 주의합니다. 이런 이물질은 무인항공기에 큰 문제가 될 수 있습니다. 직사광선을 피하고, 온도가 너무 높아지면 기체에 위협을 줄 수 있습니다.

### <기계부분검사 및 보관>

비행 기체의 균열, 파손, 나사가 헐거워져 있는지 확인합니다.  
프로펠러에 문제가 있는지 확인 후, 표면의 손상이 있는지, 앞 뒤로 프로펠러가 잘 장착 되어있는지 확인해야 합니다. 모터의 작업 상태를 확인합니다.  
약통 밑에 약물이 나가는 부분에 파손된 부분이 있는지 약물의 누수 부분이 있는지 재확인합니다.  
  
모터 위에 있는 프로펠러부분이 연결이 잘 되어있는지 확인합니다.  
살포기에 손상부위가 있는지 확인합니다. 살포기 부분이 잘 돌아가는지 확인합니다.  
펌프 살포기와 관 연결이 잘 되어있는지 확인합니다.  
작업 기록표를 검사하고, 교체해야 하는 부품은 교체해야 합니다.  
약통 표면에 금이 가있는지 약물이 나가는 곳에 약이 누수가 있는지 확인합니다.

### <전자부품검사 및 보존>

각각 플러그의 연결이 잘 되어있는지 확인합니다.  
전선 부분에 흠이 있는지 확인합니다.  
전자기기 연결 여부를 확인 후 전자 장치 상태를 확인합니다.  
GPS 안테나의 방향이 정확한지, 안테나 고정대가 휘어있지는 않은지 확인합니다.

### <배터리 사용 및 보존>

- (1) 배터리 보관은 셀당 3.8V 로 방전 후 서늘한 곳에 두고, 배터리 보관 통에 넣어 보관합니다.
- (2) 충전기 사용시 사용설명서를 완벽히 숙지 후 사용합니다.

### <조종기 사용 및 보존>

- (1) 조종기는 -30°C~+50°C 온도환경에서 작업할 수 있습니다. 조종기를 사용할 때 습기가 차거나, 비에 주의해야 합니다. 만약 젖으면 즉시 배터리 분리 후 건조시켜야 합니다.



(2) 조종기 사용 주의사항 :

- ① 각각 스위치가 정확한 위치에 있는지 확인합니다.
- ② 배터리의 양으로 비행 가능 여부를 확인합니다.
- ③ 안테나부분 연결이 잘 되어있는지 확인합니다.
- ④ 조종기를 사용할 때 동시에 2개의 스위치 조종을 금지합니다. 각각 1초 정도의 시간을 두고 조정합니다.
- ⑤ 조종기는 항상 깨끗하게 유지해야 합니다.
- ⑥ 설치 연결이 잘 되어 있는지 확인합니다.
- ⑦ 조종기의 스틱 고정 부분을 점검합니다.
- ⑧ 습기에 신경 써야 합니다.
- ⑨ 오랫동안 사용하지 않는 기계는 통풍이 잘 되는 곳에 보관 해야 합니다. (3개월에 한 번씩 확인)
- ⑩ 산과 염기 성분이 있는 주변을 피해야 합니다. 강한 햇볕에 오래 두지않습니다.
- ⑪ 조종기의 모든 스위치를 마음대로 수정하는 것을 금지합니다.

## 7. 장기보관

무인항공기를 오랫동안 사용하지 않으면, 깨끗하게 닦고 모든 스위치를 끄고, 배터리를 분리한 후 건조한 곳에 놓아둡니다.

## 8. 무인항공기 규격(참고)

항 목	설 명
<b>무인항공기</b>	
기체 사이즈(WDH)	1770*1770*528mm
축간거리	1400mm
표준 이륙 중량(적재량)	24.5kg
비행속도	0-5m/s
비행높이	0-50M(권장)
작업할 때 비행높이	1-5M(작물, 생육환경에 따라 조종사가 판단)
제어 방식	미션 모드, 포지션 모드, 에띠 모드
이착륙 방식	수직 이착륙
GPS 제어 정밀도	수평 오차 : 1M 수직 오차 : 0.5M
제어하지 못할 때 보호 기능	포지션 모드로 제자리 비행(호버링)
프로펠러	4 개
모터 출력	순간 최대 3000W x 4
기체 재질	고탄성 탄소 섬유 복합재료, 알루미늄 합금
<b>분무 시스템</b>	
고압 펌프 작업 전압	12V
유효 살포 폭	3.5~4M
살포 양	약 0.5L/min(살포 노즐 당)
분사 물방울 직경	100~300 um
1 회 살포 면적	약 1ha(3,000 평)
내풍 능력	≤6m/s
약통 용량	10L
<b>배터리</b>	
배터리 종류	리튬 폴리머 하이볼트 배터리

조합 형식	12S1P/45.6V
배터리 용량	14,000mAh
배터리 수량	2 개
방전배율	연속 출력 25C
최대 충전 전류	28A
크기	90 x 110 x 200mm
배터리 전압	45.6V
배터리 중량	4kg
<b>조종기</b>	
리모컨 모델	SIYI DK32S
리모컨 규격	2.4GHz ISM 전송 주파수
조종 반경	지면 800m, 공중 1.5km
송신기 출력	<100mW, <20 dBm
<b>수신기</b>	
수신기 모델	SIYI DK32S Receiver
수신기 사용주파수	2410~2475 MHz
수신기 출력	3.00Mw
사용 전원	DC5V

## 9. 충전기 사용 설명서 – 충전기에 동봉된 설명서를 참고하십시오.

### \*. 배터리 사용시 주의사항

충전기의 전압이 너무 높거나 너무 낮으면 충전기가 고장이 날 수 있습니다.  
반드시 사용설명서의 순서에 따라 사용하십시오.

#### ★ 배터리 사용 주의사항

1. 날카로운 물질과 배터리를 접촉금지
2. 배터리는 금속물과 같이 운송 또는 저장 금지
3. 배터리를 추락, 충격, 분해 금지
4. 금속물 등으로(전선) 배터리 음극과 양극을 합선 연결금지
5. 모든 상황에서 배터리 분해 금지
6. 배터리를 물 속에 넣는 것을 금지. 배터리에 습기가 차면 안 됨
7. 고온 또는 불 옆에 배터리를 충전 금지
8. 전자레인지나 고압용기에서 배터리 넣기 금지
9. 고온환경에서(예 : 강한 햇빛에서)배터리를 오랫동안 방치하면 배터리 과열, 기능 저하, 수명이 줄어들어 문제가 생길 수 있습니다.
10. 만약 전해액이 새어 나가거나 피부에 접촉하면 바로 깨끗한 물로 씻고, 눈에 들어가면 바로 병원에 가야 합니다.
11. 파손된 배터리 사용금지. 전해 물질이 새어 나가거나 전해액 냄새가 나는 배터리는 불이 나고 폭발 할 수 있습니다.
12. 폐기된 배터리는 환경 오염되지 않도록 소금물에 담그고 난 뒤 배터리 수거함에 처리해야 합니다.

## 10. 비행 전 준비



- (1) 나침반 데이터가 비정상 일 때, 비행 어플리케이션의 경고를 확인 하십시오.
- (2) 수평과 수직으로 회전 할 필요는 없습니다. 45° 각도 안에 조정이 가능합니다.
- (3) 조정이 안되면 작업환경근처에 강한 자기장이 있는지 확인합니다.
- (4) 사용 과정 중, 아래의 상황이 발생했을 때 다시 조정해야 합니다.
  - a) 비행 장소를 바꿨을 때
  - b) 무인항공기의 기계 설치를 변경 했을 때
    - GPS/나침반 위치를 바꿨을 때
    - 전자설비(예 : 메인보드, 수신기, 배터리 등)를 추가, 제거, 이동할 때
    - 무인항공기의 구조를 바꿨을 때
  - c) 무인항공기가 비행시 표류된 상태(직선 비행 불가)
  - d) 무인항공기의 방향을 되돌릴 때 LED 지시등이 자세와 다를 때 (가끔씩 정지해도 정상상태)

아래의 과정은 GPS 모드로 무인항공기 운행 시 참고합니다. LED 등 작동 설명, LED 등 의미 설명을 참조하십시오.

1. 먼저 조종기를 켜고, 무인항공기 전원을 연결합니다.
2. 무인항공기와 배터리 연결 후 5 초 간 큰 동작 금지. 시스템의 전원 초기화를 기다립니다.
3. 비행 어플리케이션에서 연결이 완전히 확인된 후 원하는 모드로 세팅합니다.
4. 모터시동 켜는 방법 : 왼쪽 조종 스틱을 오른쪽 아래 대각선 방향으로 내립니다.



5. 모터 시동 후 오른쪽 스틱은 중앙에 두고 스로틀 스틱은 최하단에 두고 프로펠러가 정확하게 회전하고 있는지 확인합니다.

## 11. 비행 테스트 순서

1. 실외에 넓은 장소에서 비행해야 합니다. 비행기는 주변 물체와 3M 이상 떨어진 평평한 장소에서 이륙해야 합니다.
2. GPS 사용 시, 무인항공기는 GPS 신호가 많이 잡힐 때 비행합니다.
3. 시동 순서 :

- (1) 조종기를 켜고 무인항공기의 전원을 연결하고, 무인항공기를 크게 흔들면 안 됩니다.  
시스템 초기화를 기다립니다.
  - (2) 무인항공기가 예열 될 때까지 기다립니다. 비행 어플리케이션에서 연결이 제대로 되었는지 확인합니다.
  - (3) 모터 시동 후, 모든 조정기를 중앙에 두고 스로틀 스틱을 밀어줍니다.  
스로틀 스틱을 밀지 않을 때 모터 회전은 멈춥니다. 다시 시동을 걸어야 합니다.
  - (4) 스로틀 조종기를 천천히 계속 밀어야 비행 할 수 있습니다. (너무 세게 밀면 기체가 급하게 움직입니다)
  - (5) 비행할 때 계속 무인항공기 상태를 확인합니다. 또한 조종기로 비행을 조정합니다.
  - (6) 원하는 높이가 되면, 모든 조정기를 중앙에 두고 무인항공기는 공중에 멈춰있는 상태입니다.
4. 장애물이 있거나 평평하지 않는 곳, 단단한 물건 주변에 착륙하지 마십시오.  
천천히 착륙 후 스로틀 조종기를 가장 낮은 위치에 둡니다.
5. 테스트 종료 후 배터리를 분리하고 조종기도 종료합니다.

## [비행시 주의 사항]

- (1) 갑자기 기체가 멈추면 반드시 스로틀 스틱의 위치를 너무 내리면 안 됩니다.  
스로틀 스틱 위치가 10% 이하로 내린 즉시 스로틀 조종기를 다시 위로 밀고  
스로틀 스틱 위치가 다시 10% 이상으로 올려야 합니다.
- (2) 비행할 때 강제 중지 버튼(S3 버튼)을 누르면 안 됩니다. 즉시 모터가 멈춰 추락합니다.
- (3) 비행할 때 늘 GPS 위성 지시등 상태를 관찰하고 있어야 합니다. GPS 신호를 확인하십시오.  
무인항공기는 공중에 멈추고 있을 때 표류할 수 있습니다.
- (4) 강한 자기장 물질이 많은 장소에서 비행을 금지합니다.  
무인항공기가 강한 자기성 물질로 인해 비 정상적으로 동작할 수 있습니다.
- (5) GPS 신호가 약한 장소에서 GPS 사용을 금지합니다.
- (6) 비행할 때 저 전압 경고가 나오면, 최대한 빠르게 무인항공기를 착륙해야 합니다.
- (7) 조종기에 저 전압 경고음이 들리면 최대한 빠르게 무인항공기를 착륙합니다.
- (8) GPS 모드를 사용할 때, GPS 신호가 좋은 장소에서 귀환좌표를 기록해야 합니다.

- (1) 조종기 스틱을 가운데 두고 있을 때 수직 속도 0m/s 입니다.
- (2) 무인항공기를 착륙할 때, 천천히 착륙해야 합니다.
- (3) 무인항공기가 통제를 잃을 때, 설정에 따라 작업합니다.  
반드시 설정 변수를 다 숙지해야 합니다.
- (4) 저 전압 보호를 설정하면 무인항공기가 저 전압 시 설정에 따라 동작합니다.  
반드시 설정 변수를 다 숙지해야 합니다.

## 12. 적재 전 준비사항

- (1) 필요한 설비 점검.
  - ① 무인항공기 : 전선, 프로펠러, 모터 등 흔들리는지 확인.
  - ② 배터리 : 무인항공기 배터리. 인터페이스와 연결되는 전압과 맞는지 확인. (45.6V / 14,000mAh)
  - ③ 도구 상자 : 일상 점검 수리에 필요한 도구는 반드시 미리 준비해야 합니다

(2) 필요한 설비 검사.

- ① 무인항공기
- ② 조종기, 충전기
- ③ 충전기 박스 : 전압 측정기, 배터리
- ④ 배터리 충전 : 배터리 충전기, 전원 어댑터, 발전기(별도 구매)
- ⑤ 살포 : 농약, 물통, 계량 컵(500 mL, 100 mL)(별도 구매)
- ⑥ 예비용 프로펠러 (앞뒤 프로펠러 포함)

### 13. 차에 적재

\*. 차에 적재할 때 큰 것에서 작은 것 순서로 진행합니다.

- ① 무인항공기(접고 고정합니다)
- ② 약통 및 약재 펌프 등
- ③ 조종기
- ④ 배터리 박스
- ⑤ 도구 상자
- ⑥ 배터리 충전기
- ⑦ 예비용 프로펠러(앞뒤 프로펠러 포함)
- ⑧ 각각의 장비가 잘 고정되어 있는지 확인

### 14. 무인항공기 암대 펴기

[설치순서]

1. 암대 내부의 배선과 살포 배관이 접힌 부위에 물리지 않게 완전하게 —자로 펴 줍니다.
2. 흰지 부분을 접힘 부위 이동시켜 돌려서 잠궈줍니다.
3. 단단히 고정 되었는지 확인 합니다.
4. 사용 완료 후 위와 반대 순서로 암대를 접어 줍니다.



### 15. 프로펠러 방향

프로펠러는 모터 위에 고정됩니다.

반시계방향(CCW) 프로펠러는 1, 2번 기체 암대로, 시계방향(CW) 프로펠러는 3, 4번 기체 암대로 설치됩니다.

<사진참고> (기체의 뒤에서 바라본 방향 기준입니다. 약통 뚜껑이 있는 부분이 기체 뒷면 입니다.)



## 16. 배터리 설치

1. 배터리 위 케이스를 열고 배터리를 세워서(수직으로) 넣습니다.
2. 배터리 전원선을 검은색 -> 빨강색 순으로 연결합니다.
3. 배터리 위 케이스를 닫습니다.
4. 배터리를 제거 시 위 순서 반대로 합니다.



주의 무인항공기 비행을 준비할 때는 반드시 설치방법과 순서에 따라 조정해야 합니다.

설치 완료 후 각 부품의 위치가 정확하게 준비되었는지 확인 합니다.



## 17. 비행하기 전 준비

(1) 비행하기 전 작업환경 주변 상황을 관찰해야 합니다.

- ① 무인항공기의 위치를 확인합니다.
- ② 비행 범위를 확인합니다.

(2) 대부분의 사고는 비행하기 전 점검을 꼼꼼하게 검사하지 않아 발생하므로 검사는 중요합니다.

### <기계 부분>

- ① 각각의 기체연결부분이 잘 연결되어 있는지 확인합니다.
- ② 프로펠러가 완전한 상태로 장착 되어있는지 확인합니다. 앞뒤 프로펠러도 잘 설치되어 있는지 확인합니다.
- ③ 모터와 기체 프레임, 약통, 배터리, 랜딩기어 부분이 잘 고정되어 있는지 확인합니다.

### <전자 부분>

- ① 각각 플러그, 전선, 전자 장비 부분이 잘 연결 되어있는지 확인합니다.
- ② 전자 나침반, IMU가 정확한지 확인합니다.
- ③ 배터리 상태가 잘 되어있는지 확인합니다. 전압을 측정하여 충분한지 확인합니다.
- ④ 조종기모드가 정확한지 확인합니다. 조종기 배터리 잔량은 넉넉한지(11V 이상), 스위치가 잘 되는지 확인합니다.

### <배터리가 연결된 후>

- ① 전자 지시음이 정확한지 확인합니다
- ② 모터는 작동이 잘 되는지 확인합니다.
- ③ 각각 전자 장비에 발열이 있는지 확인합니다.
- ④ LED 표시등에 표시가 잘 되는지 확인합니다.

## 18. 약물 넣기

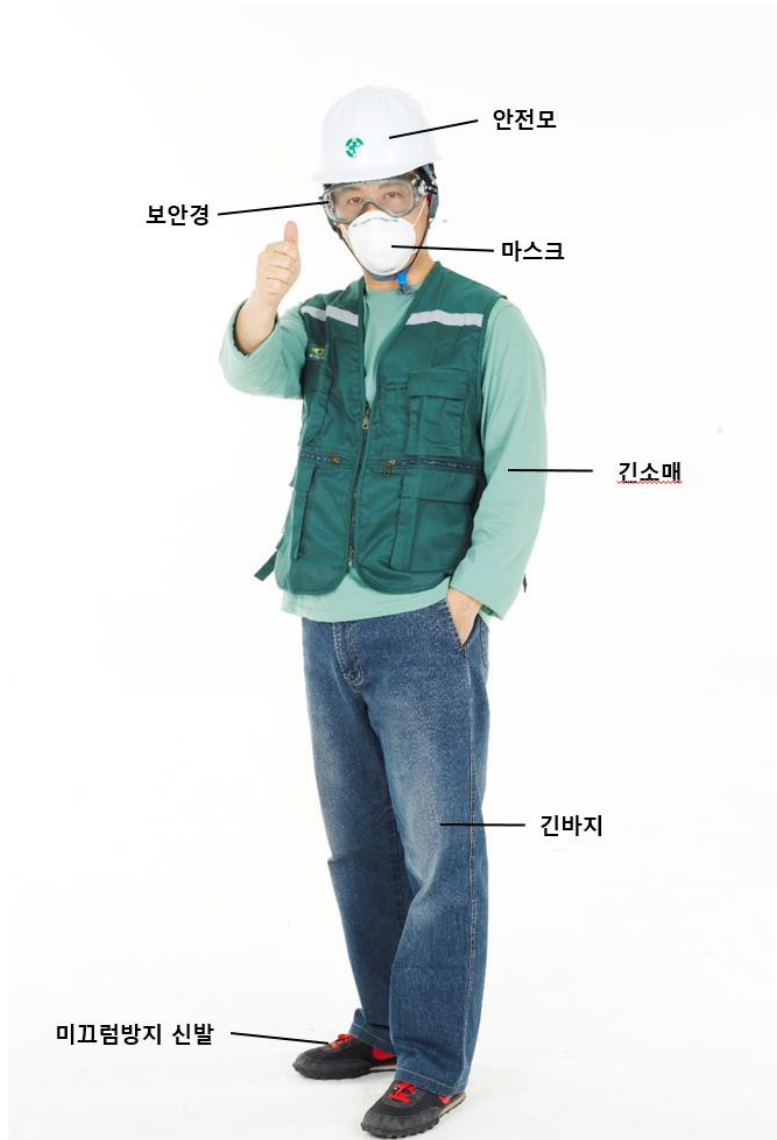
### <약물 혼합>

- ① 약물을 설정할 때 눈금 있는 용기를 사용합니다.
- ② 작업대상종류, 작업 면적, 필요한 농약 종류, 사용량에 따라서 농약과 농도를 결정합니다.

### <약물을 넣을 때>

- ① 작업자 보호 장비를 갖춰야 합니다. 예)장갑 및 마스크 착용
- ② 약물을 넣을 때 눈금 표시에 주의합니다. 최대 눈금(10L) 될 때 약재 투입을 중단합니다.
- ③ 약물을 넣고 약통의 뚜껑을 꼭 조입니다.

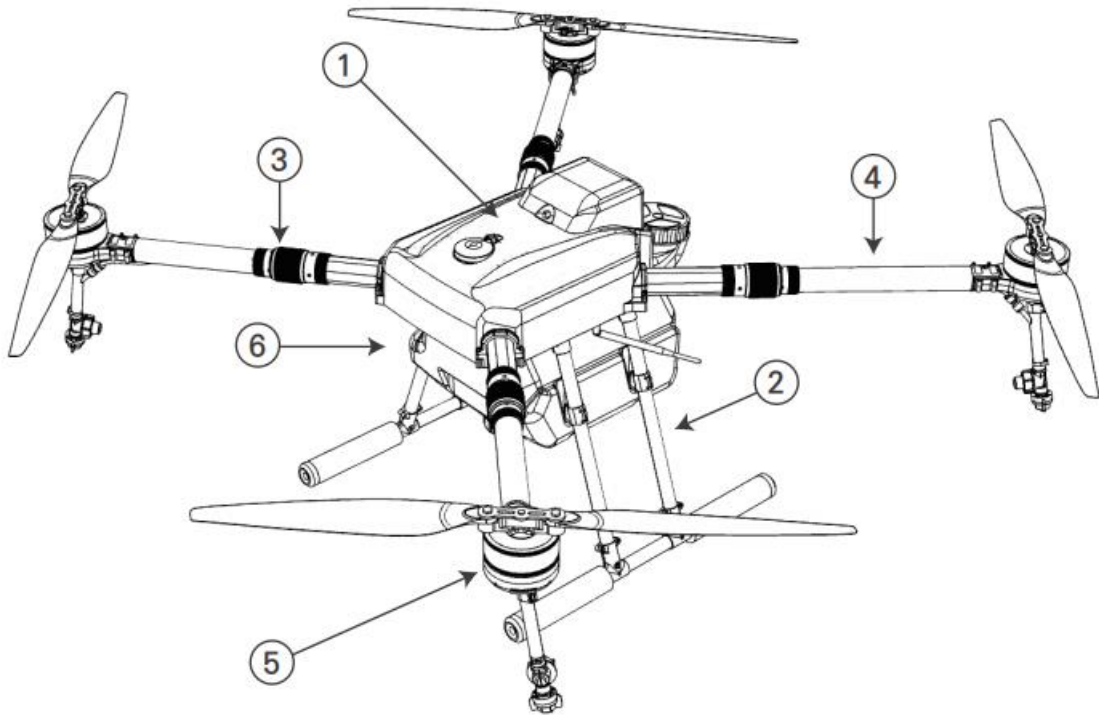
## 19. 작업자복장



### <방제 시 복장>

- ① 방제 시 안전모를 반드시 착용하여 주시기 바랍니다.
- ② 반드시 긴 소매 상의와 긴 바지를 착용하시고 작업하시기 바랍니다.
- ③ 눈 보호를 위해 가급적 보안경을 착용 후 작업하시기 바랍니다.
- ④ 손이 미끄러운 상태에서 작업을 하지 마십시오.
- ⑤ 만약을 대비하여 조종기목걸이는 반드시 착용하여 주시기 바랍니다.
- ⑥ 가급적 미끄럼방지신발을 착용하시기 바랍니다.

부록 1. 기체 명칭



번호	부품 이름
1	메인 프레임 조립체
2	랜딩기어 조립체
3	암조립체 (앞)
4	암조립체 (뒤)
5	추력장치
6	살포장치