

M616 운영자 매뉴얼



- 안전을 위하여 사전에 읽어주세요 -

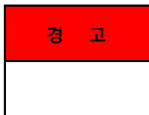
주)미르항공기술

머 리 말

- 항공기 운영에 있어 가장 중요한 점은 안전입니다. 안전은 두 번 세 번 강조해도 지나치지 않습니다.
- 항공기 운영 전 반드시 본 교범의 내용을 충분히 숙지 하셔야 사고와 피해로부터 안전 할 수 있습니다.
- 본 교제는 M616 을 운영함에 있어서 반드시 숙지 해야 하는 기본적인 내용으로 안전한 비행계획 수립과 운영을 위한 방법을 체계적으로 설명 하고 있습니다.
- 하지만 본 교범에 나와있는 사항은 무인 멀티콥터 를 처음 접하는 입문 과정 의 최소한이라고 할 수 있습니다. 비행 현장 상황에 맞게 비행계획 을 세우십시오
- 비행 전 사전준비와 상황판단은 운영자의 몫입니다.
- 설마, 대충, 지난번에 다 했어 라는 생각은 접어두고 매 비행 마다 안전 을 최우선으로 생각하며 철저한 사전 준비가 이루어질 때 안전비행에 한 걸음 다가설 것입니다.
- 여러분의 안전한 무인 멀티콥터 운영을 기원합니다

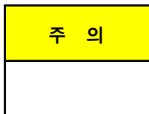
운영자교범 보기

- 운영자교범은 M616 무인 멀티콥터 를 운영하기 위한 필수 지침서 입니다.
- 운영자 교범에 표시된 경고/ 주의/ 요점을 정확히 이해하고 따르며 지켜 주십시오.
- 또한 M616 기체 각 부위에도 경고 /주의 표지가 부착 되어있습니다.
- 여러분들은 이 내용을 반드시 이해하고 따름 으로서 안전하고 효율적인 무인 멀티콥터 운영이 될것 입니다.

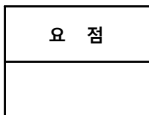


경고 혹은 DANGER 로 표기하며 반드시 지켜야할 사항입니다.

만약 경고내용을 위반할시 사고로 인하여 신체적,물질적 큰손상을 초래하게 됩니다.



주의 혹은 WARNING 으로 표기하며 안전에 유의해야 하는 사항입니다. 주의 사항을 위반할시 잠정적인 사고에 노출될 가능성이 매우 높습니다



전체 내용 중 핵심이 되는 내용입니다

안전 표시사항



차례

- I. 운영목적
- II. M616 제원
- III. M616 항공기 및 조종기 명칭
 - 1. 항공기 명칭
 - 2. 조종기 명칭
- IV. 각 파트별 역할
 - 1. 날개부
 - 2. 모터부, 변속기부
 - 3. 메인 배터리
 - 3-1. LIPO배터리 사용시 주의사항
 - 4. 메인바디부
 - 5. 조종기부
 - 6. 제어부 (FC)
- V. 운영상 주의사항
 - 1. 비행 전 주의사항
 - 2. 비행 중 주의사항
 - 3. 차량이동 중 주의사항
- VI. 비행 전 주의사항
 - 1. 비행(임무)계획
 - 2. 비행을 위한 장비 준비
 - 3. 비행 전 항공기 준비
- VII. 비행 전, 후 점검
 - 1. 기체 점검(Check List)
 - 2. 이, 착륙 시 주의 사항
 - 3. 조종기 스틱의 움직임과 항공기 움직임

4. 시동절차
5. LED 상태 표시등
6. 안전기능 및 비상절차
7. 기타 비행 전 점검사항

VIII. 항공방제

1. 방제 지역 사전점검
2. 농약의 안전사용 (살포 전,중, 후)
3. 무인항공방제 준비
4. 인원구성
5. 부조종자의 역할
6. 방제 패턴 비행

IX. 비행안전수칙

I. 운영목적

운영자교범에서 다루고 있는 M616는 산업용 무인 멀티콥터로서 그 중 농업용으로 사용하기 위한 목적으로 분류 개발 되었습니다.

따라서 반드시 산업용으로만 사용이 가능합니다.

목적 이외의 용도로 사용 시 발생하는 제반 문제에 대하여 제조회사 및 판매회사는 법적/도덕적 책임을 지지 않으며 오직 소유자 (또는 운영자)의 책임입니다.

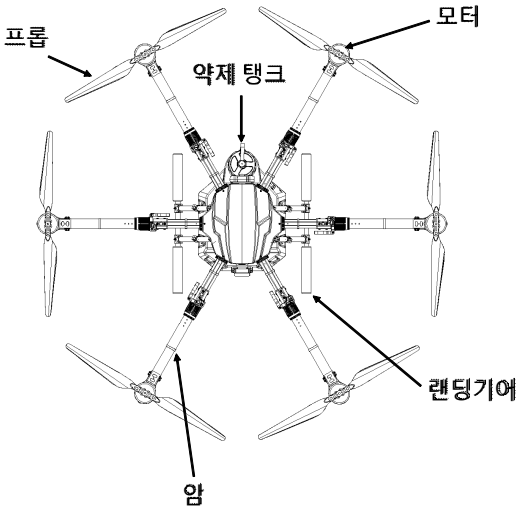
본 무인 멀티콥터가 우리나라 산업경쟁력을 향상시키는 물론 운영자 여러분들의 삶의 질을 높일 수 있는 가장 효율적이고 경제적인 장비로 안전하게 운영되길 바랍니다. 농촌 고령화 시대 2014년 정부 통계에 의하면 농촌의 65세 이상 고령인구 비율은 39.1%입니다. 이는 유엔 (UN)이 정한 초 고령사회 기준이 20%를 훌쩍 넘어 우리 농촌이 초 고령화 사회에 진입하였음을 말합니다. 또한 농촌 고령화율은 우리나라 전체 고령화 11.4%보다 3배 정도 됩니다. 여름철 무더위 속의 벼농사 방제작업에 관행 인력분무기 또는 동력방제기를 이용 병해충 방제 작업에 동력엔진 (경운기 또는 트랙터), 길고 무거운 호스 공급 및 수거 작업, 노즐 이용 분무작업 등이 동시에 이루어져 인체의 농약 노출위험이 있습니다. 고령화로 인한 허약한 인력 의존형 분무호스 관리작업도 매우 힘든 편입니다. 따라서 관행방제 시스템에서 탈피, 혁신한 병해충 방제작업이 요구되며 최근까지 일본, 한국에서 무인헬리콥터 이용 농약 또는 친환경 제제살포가 점진적으로 증가되고 있는 추세입니다

M616 제원 및 성능

항 목	제 원
기체 규격	가로 2413mm×세로2413mm×높이593mm 모터 축간대각거리 1635mm
기체 중량	자체 중량 : 20kg 최대 이륙 중량 : 29kg
동력부	모터 x8 변속기 : Xrotor PRO 80A
배터리 사양	Li-po (리튬폴리머) 22.2V 6셀 16000mA/h × 2 ea 직렬연결
FC/조종기	K3A Pro / DK32S
비행성능	최대속도 6m/s 순항속도 4m/s
비행시간	13분(방제시) 4분30초(최대 탐제시)
비행제한거리	150m
풍속 운용 한계	10m/s 이하에서 운행
강우 한계	시간당 2mm 내외
운영 온도	0°C~ 40°C

III. M616 항공기 및 조종기 명칭

1. 항공기 명칭



2. 조종기 명칭

안테나 →

기능스위치

기능스위치

조이스틱

모니터



DK32S

3. 메인 배터리

항공기를 구동하기 위해 필요한 에너지는 모두 배터리에서 사용하게 됩니다. 비행을 위해 모터를 동작하는 것 과 더불어 비행제어장치를 구동하는 전력도 제공합니다. M616 는 LiPo (Lithium Polymer) 16000mAh 배터리를 사용하고 있습니다.



요 점

- 무게 :2070g
- 25C(Capacity) : 방전율 - 기존용량보다 25배 속도로 방전
- 22.2V : 전압 3.7 X 6셀 = 22.2V(완충 시 25.2V)
- 6S(Serial) : 직렬로 연결된 셀의 숫자
- 1P(Parallel) : 6개의 셀이 직렬연결
- 16000mAh : 전기량(전기의 용량)

3-1 . LiPo 배터리 사용 시 주의사항

리튬 폴리머 배터리는 RC 전용 Ni-CD 나 Ni-MH에 비해 중량 대비 에너지 용량이 3~5배나 되며 기존의 리튬폴리머 배터리와는 달리 10(C)배 이상 방전이 가능한 고성능 배터리입니다. 기존의 배터리의 개념과는 전혀 다른 소재와 재료로 만들어지기 때문에 세심한 주의가 필요합니다. 배터리의 수명과 효율을 극대화 하기 위해서는 반드시 아래 항목의 주의사항을 지켜주시기 바랍니다.

(1) Battery 충전 시에는 반드시 리튬 폴리머 전용 충전기를 사용하십시오.

최근 저가형으로 출시되는 리튬 폴리머 충전기의 경우 셀 밸런싱 기능을 지원하지 않아 몇 번 충전 후 배터리가 못쓰게 되는 경우가 종종 있습니다. 반드시 셀 밸런싱 기능을 지원하는 리튬 폴리머 용 충전기를 사용하시기 바랍니다. 일반 Ni-CO 및 Ni-MH용 충전기는 절대 사용하지 마십시오.

(2) 메인 배터리 충전 시 셋팅 값을 다시 한 번 확인하여주십시오.

충전기 세팅이 잘못되었을 경우 과충전으로 인해 배터리의 부풀음이 발생하고, 심한 경우에는 배터리 팩이 터질 수가 있습니다. 충전기의 세팅은 해당 제품의 매뉴얼을 참조하십시오.

(3) 제품별로 정해진 방전률을 넘지 않도록 유의하시기 바랍니다.

Pack 마다 정해진 한도 이상의 과방전을 할 경우, 제품의 수명이 급격하게 단축되며, 심한 일부 배터리의 경우 내부 소염제가 포함되어 있어 과 충전/과방전으로 인한 부풀음 이 발생하지는 않으나 배터리가 사용불능 이 되는 경우가 있으므로 유의하시기 바랍니다.

(4) 충전 시에는 충전기에 배터리를 연결해 놓고 외출하는 일이 없도록 하십시오.

과충전 및 과방전 으로 인해 배터리에 이미 부풀음 이 발생한 경우 , 장시간 충전 시 터짐으로 인해 화재가 발생할 수 있습니다.

(5) 여름철에는 절대 차량 내에 배터리를 방치해 두지 마십시오.

여름철 고온 다습한 날씨에 배터리를 차량 내에 방치해 둘 경우 태양의 복사열에 의해 차량 내부 온도가 60 도 이상 올라가면 배터리가 폭발할 위험이 있으므로 유의하시기 바랍니다

(6) 사용하지 않을 때에는 반드시 배터리 커넥터를 분리해 놓으십시오.

전자변속기에 연결된 상태에서 장시간 보관 시 완전 방전이 되어 회복 불능 상태가 됩니다.

(7) 장기 보관 시 (5일 이상) 에는 배터리를 만충 상태로 보관하지 마십시오.

리튬폴리머 전지 내에는 활성화 물질이 포함되어 있어 만 충전 (Cell 당 4.2V) 상태로 배터리 보관 시 배터리의 성능이 저하될 수 있습니다. 장기 보관 시에는 충전율을 50% (3.5v~3.7v) 정도 맞추어 놓고 보관하십시오. (충전기의 Storage모드를 이용하십시오.)

주 의

- 배터리에 물리적인 충격을 가하거나 지면에 떨어뜨리지 마십시오. (폭발의 위험이 있습니다.)
- 사용 전 충전상태를 확인 하십시오.
- 전압 체크 시 각 셀 당 0.08v이상의 전압차가 나면 사용하지 마십시오.
- 전압 체크 시 셀 전압이 3.0v이하로 떨어졌을 시 사용하지 마십시오. (배터리 수명이 다되었으니 폐기하십시오.)
- 변형 (부풀음) 이 심한 배터리는 사용을 중지 하여주십시오.
- 배터리는 소모품이며, 매 충전 마다 수명이 단축됩니다.
- 아주 더운 여름에는 배터리가 약간은 팽창 할 수 있습니다.
- 환경보호를 위해 수명이 다 되었거나 폐기가 필요한 배터리는 완벽한 처리가 가능한 판매자 에게 반납하십시오.
- 배터리를 사용한 후 바로 충전을 하지 마십시오, (15분 이상 열을 식힌 후 사용하십시오.버핑 현상이 생길수 있습니다.)

(8) 배터리 충전법

사용메뉴얼

8채널 LiPo(리튬폴리머) / LiHV(리튬하이볼티지) 드론용 충전기

ULTRA POWER

UP1200+

제품설명

UP1200+는 무인비행체를 위해 특별히 설계된 8채널 LiPo(리튬폴리머)/LiHV(리튬하이볼티지) 충전기로.

순차충전기능이 내장되어 충전이 끝난 후 다음 배지(2개) 팩으로 자동 전환이 됩니다.

UP1200+ 또한 밸런스 충전 & 고속 충전 & 안정 모드를 지원합니다.

단락, 역극성 보호 및 과열로부터 최대한 안전을 보장합니다.



제품사양

입력전압 : AC 220V
 충전출력 : 1200W (600Wx2)
 방전출력 : 280W (35Wx8)
 충전전류 : 5A/10A/15A/20A/25A
 밸런스전류 : 1.5A/cell

배터리타입: LiPo/LiHV
 지원하는셀수: 2-6S (2S/3S 조종기배터리충전가능)
 작동모드 : 충전/고속충전/안정모드
 크기 : 270X190X160 mm
 무게 : 4.61KG

특징

1. 8개의 2~6S LiPo/LiHV 배터리충전을 지원하며 한 번에 내장된 4채널의 순차충전을 관리합니다.
2. 각 면은 독립적으로 작동하며, 배터리가 완충되었을 때 충전기는 자동으로 다음 배터리를 충전합니다.
3. 안정 모드에서 8개의 배터리팩을 동시충전/방전을 지원합니다.
4. 별도의 조종기 배터리충전 포트가 있고, 2S/3S 조종기 배터리충전을 지원합니다.
(한 번에 한 개의 조종기 충전기 충전 가능)
5. 마지막 충전 전류를 기억합니다.
6. 다중 보호 기능: 과충전, 과전류, 역극성, 과열 방지

작동절차

1. 전원인가: 전원에 충전기 연결하고 파워스위치를 켭니다. 모든 작동 인디케이터 LED가 2초간 밝게 빛나고 LCD 화면에 시작페이지가 2초간 보입니다. 그런 다음 준비페이지에 들어갑니다.



2. 배터리 연결 : 당신의 배터리를 아래의 사진처럼 연결하십시오.



1) 배터리 연결

2) 밸런스 소켓 연결

3. 충전조건 셋팅



- 1) 버튼을 눌러 적당한 충전 전류를 선택합니다., 5A,10A,15A,20A25A(일반적으로 우리는 1C충전을 추천 합니다.)
- 2) 버튼을 눌러 필요한 모드를 선택합니다. 밸런스충전, 고속충전, 안정모드 충전을 선택할 수 있습니다. 기본설정은 밸런스충전입니다.
- 3) + 버튼을 동시에 누르면 배터리 타입을 선택할 수 있습니다. 기본설정은 LIPO배터리입니다.
- 4) 모든 셋팅 이후, "START/STOP" 2초간 길게 "비프음"을 들릴 때 까지 누르면 충전기는 충전절차에 들어갑니다. 작동 인디케이터 LED는 적색으로 표시, 충전이 완료되면 작동 인디케이터 LED는 녹색으로 표시



5)  버튼을 누르면 각 채널의 배터리 데이터를 LCD 화면에 보여줍니다. LCD 화면은 한번에 하나의 배터리의 정보만 보여줍니다.

6) 정지 : 작업중단을 원 할 경우  버튼을 누르십시오



LiPo 와 LiHV 배터리 전환

❶ 이 기능은 주의하여 다루십시오. 잘못된 배터리 타입이 연결되면 배터리 손상과 폭발이 야기 됩니다.

1) LiPo 배터리에서 LiHV 배터리로 전환

 와  버튼을 동시에 3초간 누르면, 충전기는 LiHV 배터리 모드로 들어갑니다.

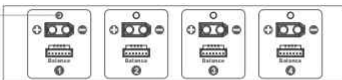
2) LiHV 배터리에서 LiPo 배터리로 전환

 와  버튼을 동시에 3초간 누르면, 충전기는 LiPo 배터리 모드로 들어갑니다.

(LiPo 배터리 컷 전압 : 4.2V, LiHV 배터리 컷 전압 : 4.35V).

LCD 화면과 LED 인디케이터 작동상태 표시

작동 인디케이터 LED



작동상태	 80%	 0%	 0%	 0%
배터리레벨				

LCD 화면

충전상태	작동 인디케이터 LED	LCD 화면
배터리연결 없음	꺼짐	대기
배터리연결	녹색등 점멸	준비
밸런스충전/고속충전/안정충전상태	적색	충전/고속/안정
완충, 충전완료	녹색	완료

순차충전 작업 진행순서

밸런스충전/고속충전 모드 : 충전기는 배터리를 차례로 충전하고 배터리를 완충인지 아닌지를 자동으로 체크하여 다음 배터리에 충전을 넘깁니다.(2pcs/batch)

한쪽 : 채널 ① → ② → ③ → ④ 반대편 : 채널 ⑤ → ⑥ → ⑦ → ⑧

1. 배터리 4개 채널 연결 : ① 완충 → ② 완충 → ③ 완충 → ④ 완충

2. 배터리 ① & ③ 번 채널 연결 : ① 완충 → ③ 완충

3. ④번 채널 배터리 연결 후 멈춤 버튼 누르지 않고 바로 ① ② ③번 채널에 배터리 연결
 ④원충 → ① 원충 → ② 원충 → ③ 원충(먼저 연결한 채널 우선충전) 반대편도 같음.

안정모드 : 8개 배터리팩을 동시 충/방전 하는 모드.

안정 모드

리튬 배터리는 오랫동안 사용하지 않을 경우, 배터리 수명 연장을 위해서 안정 충/방전 모드로 셀 당 3.85V로 충/방전 하는 것을 권장 합니다.

안정모드에서 충전기는 셀 당 3.85V 이상일 경우 충전기는 방전을 할 것이고 반대로 셀 당 3.85V 이하일 경우 충전 할 것입니다.



모드버튼을 누르고 안정모드를 선택하면 LED가 점멸 합니다.



"시작/멈춤" 버튼을 길게 누르면 안정모드로 들어갑니다.

중요경고 및 안전지침

- ① 이 주의사항과 안전지침은 매우 중요합니다. 안전을 위해서 다음의 지침을 따라 주십시오.
 한번에 작동을 중지시키시고, 매뉴얼을 참조 하십시오.
- 1. 충전기가 전원에 연결 되어 있을 때 충전기를 방치하지 마십시오. 어떠한 오작동이 발견되면
- 2. 충전기를 먼지, 습기, 비, 열, 직사광선 및 진동에서 멀리 하십시오.
- 3. 입력전압은 AC 220V 이며 전원 연결 전에 입력전원과 충전기 허용전압이 같은지 확인 하십시오.
- 4. 기본설정 배터리 타입은 LIPO배터리입니다. 배터리 연결 전에 배터리 타입을 완전하게 셋팅 하십시오.

보증 및 서비스

당사는 이 제품이 구매 후 1년 동안 제조 및 조립결함이 없음을 보증합니다.

보증은 구입 당시의 물질적 결함이나 작동상의 결함에만 적용됩니다.

보증기간 동안, 당사는 이러한 결함으로 인한 경우 수리 또는 교체를 무상으로 지원합니다.

보증의 경우 구매 증빙서(송장 또는 영수증)를 제시 하여야 합니다.

이 보증은 잘못된 사용, 개조 및 고장의 결과로 발생하는 모든 손상 또는 후속손상의 경우 유효하지 않습니다.

이 설명서의 설명된 절차를 준수하시기 바랍니다.



ULTRA POWER TECHNOLOGY LIMITED

www.ultrapowehk

0755-23283358

info@ultrapowehk



4. 메인 바디부

모든 장치를 망라하여 구성하고 있는 동체를 통틀어 메인 바디 부 라고 합니다.

기체의 모든 부품이 장착되는 메인 프레임 부 내부에는 FC 및 전기 계통 과 ESC 가 들어가 있습니다. 외부에는 LED 시그널, GPS 와 노즐과 펌프 등이 있으며 추력을 담당하는 모터 와 암대 기체를 지지하고 있는 랜딩기어가 장착되어 있습니다.



5. 조종기부

무인항공기는 오직 전파 통신에 의한 모든 비행이 이루어지므로 조종기부는 무인항공기에서 핵심이라 할 수 있습니다.

(1) 송신기(Transmitter)

송신기는 무선조종 시스템의 핵심 장치이며 무인 멀티콥터 를 작동시키는 장치입니다. 일반적으로 '조종기' 라고 부릅니다



(2) 수신기 (Receiver)

수신기는 조종사의 송신기 조작을 전파를 통해 수신하는 역할을 합니다.
2.4Ghz 대역의 주파수의 신호만을 안정적으로 수신하도록 되어있습니다

DK32S Sky Station



6. 제어부(FC)

제어부 (FC: Flight Controller) 는 비행제어 에 필요한 각종 센서를 탑재 하고 있는 기기로서 비행 안전성과 정확성을 향상시켜 비행제어 의 편의성을 제공합니다. M616는 K3Apro 제어장치가 탑재 되어 있으며 그 역할은 다음과 같습니다.

(1) 비행모드 시스템

· G.P.S MODE - 항공기가 운영되는데 있어 고도, 속도, 자세, 헤딩, 비행위치를 통제함으로써 조종사의 항공기 조종을 간단하게 해줍니다.

(2) 항공기 자체 결함 점검 및 표시 시스템(LED 경고등)

비행 전 , 비행 중, 비행 후 등 모든 상황에서 항공기 및 시스템을 모든 필요한 사항에 대하여 점검하고 이상 유무를 조종사에게 알려주어 항공기의 안전한 운영을 할 수 있도록 도움을 줍니다. LED 구동은 멀티콥터 후면에 3 가지 색의 LED로 구성이 되어있습니다.

(3) 배터리 저전압 보호기능

비행 중 배터리 전압이 1 차 (43.0V) 이하가 되면 LED 경고 등 황색 3회 점멸 되고 , 2차 (42.0V)이하가 되면 LED 경고 등 황색 점멸 후 제자리에 착륙하게 됩니다.

(4) Fail Safe 기능

비행 중 통신두절 이 되었을 경우 안전 기능 입니다. 통신두절 이 발생하게 되면 LED 경고 등 은 빨간색 이 빠르게 깜빡이고 기체는 자동으로 Hovering 후 랜딩을 합니다.

이 후 통신두절 이 회복되면 LED 상태 등 이 비행모드표시로 바뀌고 정상 작동하게 됩니다.

V. 운영상 주의사항

무인항공기를 운영하면서 운영자 여러분들께서 각별히 유의하셔야 할 부분들을 수록 하였습니다. 무인항공기를 운용 하시 기전에 반드시 숙지하셔서 안전하고 효율적인 장비의 운영이 되길 바랍니다.

1. 비행 전 주의사항

경 고

안전한 운용을 위해 운용 전 교범을 확실히 읽고 이해하십시오

M616
운영자 매뉴얼



- 안전을 위하여 시간을 읽어주세요 -

주)미르항공기술

경 고

이 산업용 무인 멀티콥터는 농약의 항공살포용으로 제작 되었습니다. 사고의 원인이 될 수 있으므로 다른 용도로 사용하지 마십시오.

경 고

멀티콥터 또는 부수장비를 개조하지 마십시오. 사고의 원인이 될 수 있으므로 정품 외에 부품은 사용하지 마십시오.



경 고

제공된 메인 배터리 이외의 배터리를 사용하지 마십시오. 사고의 원인이 될 수 있으므로 정품 외에 부품은 사용하지 마십시오.



경 고

비행은 고도의 기술을 필요로 합니다. 그러므로 이는 조종사, 준교관 조종사, 교관조종사 자격을 취득한 사람에 한해서 수행해야 합니다. 비 자격자의 운용은 사고의 위험성이 있습니다.

I. 대한민국

II. 자격명: 초경량비행장치 조종사

XI. TS



III. 자격번호: 91-123456

IV. 성명: 홍길동

IVa. 생년월일: 1980년 01월 01일

V. 주소: 서울

VI. 국적: 대한민국

X. 고부일: 2017년 03월 30일

IX. 항공안전법 제125조제1항 및 같은 법 시행규칙 제306조에 따라 위와 같이 초경량비행장치 조종사 명명서를 발급합니다.

VI. 교통안전공단 이사장

경 고

안전한 운용을 위하여 아래 복장이 요구됩니다.

1. 안전모, 조종기 목걸이 착용
2. 보호용 안경, 마스크 (방제시) 착용
3. 긴 소매 옷 착용
4. 운용 중 미끄럼이 방지 될 수 있는 신발 착용
5. 바람이 불 때 시계를 제한하거나 운용에 제한을 주는 복장 착용 금지 (수건, 장갑)

경 고

비행 중 헬멧을 착용하십시오.

항공방제수행을 위해 적절한 복장을 착용하십시오. 항공방제를 하는 동안 적절한 복장을 착용하지 않을 경우 운용자의 시계권 이탈, 조종사 실수, 미끄러짐, 넘어짐 등의 사고가 발생 할 수 있습니다. 또한, 농약에 노출되면 운용자의 건강에 해로운 영향을 끼칠 수 있습니다.



경 고

무인 멀티콥터 운용은 정신적 피로를 가져옵니다.

조종사는 휴식 없이 한번에 1시간 이상 비행하지 마십시오. 또한, 건강이 좋지 않은 상태로 비행하지 마세요.

이 주의 사항을 준수하지 않으면 운용자의 집중력 상실과 사고발생의 위험이 있습니다.



경 고

멀티콥터 는 방수가 아닙니다.

직접 물을 뿌려 세척 할 수 있는 부분은 없습니다. 멀티콥터 나 부수 장비의 고장 또는 비정상 작동이 발생 될 수 있으므로 모든 부분에 물을 뿌리지 마세요



경 고

안전거리를 확보하십시오.
프롭 이 완전히 멈출 때 까지
기체 주변 15m
이내로 접근하지 마십시오.

경 고

자성체를 멀리 하십시오.
메인프레임 중앙에 설치된 FC와
GPS안테나는 가속도, 자이로 센
서를 합친 장비입니다.
시스템 제어불능 의 원인이 될 수
있으므로 자성체로 부터 멀리 보
관 하세요.



주 의

아래의 점검 수행을 확인 하십시오.
3~5까지의 점검은 판매자 에 의해
수행됩니다.

1. 비행 전 검사
2. 비행 후 검사
3. 500/1000/1500시간 검사
4. 주기 검사
5. 일반검사

주 의

요구되는 점검 및 정비수행 을 확
인 하십시오.
그렇지 않으면, 치명적 사고를 유
발 할 수 있습니다.
정비를 위해 판매자 또는 무인 멀
티

2. 비행 중 주의사항(아래 지역에서는 비행을 금지합니다.)

경 고

비행장, 군사시설, 헬기 이착륙장이 있는 곳 비행장 관제탑 중심으로 9.3km 반경 이내 지역에서는 비행을 금지합니다.



경 고

석유, 가스, 과학, 화학 등의 공업지대, 저장 탱크가 있는 곳



경 고

교통량이 많은 도로, 고속도로, 철도부근



경 고

방제를 할 경우 양어장 (양식장)
, 양봉, 하우스작물, 가축 가금류의
사육장 부근



경 고

송전선, 발전소, 변전소가 있는 곳.



경 고

법에서 지정한 비행금지구역

·청와대:P73-A,B 휴전선 인근 P-518
,
·P61A,B (부산고리원전), P62A,B
(경주월성원전), P63A,B (영
광한빛원전)
, B 울진 한울원전) , P65A,B (대
전 원자력연구소)
·비행제한구역(수도권 인구 밀집
지역R-73)



경 고

일출 전, 일몰 후 비행금지, 비, 눈, 안개, 강풍등 기상이 나쁠 경우 비행금지



경 고

운용자와 멀티콥터 간의 최대 수평거리 150m이내를 유지 하십시오. 지상으로부터 20m 이내의 고도를 유지 하십시오. 거리가 멀어지면 운용자가 멀티콥터의 자세를 확인 할 수 없으며, 신호 수신 상태가 나빠질 것입니다. 지역 내에 방해물이 있다면, 안전을 위해 거리를 짧게 하세요. 최대 운용거리를 벗어나면 사고유발을 할수있습니다.



경 고

산업용 무인 멀티콥터는 전파 신호에 의해 운용됩니다. 전파간섭에 의한 조종 불가능을 방지하기 위해 비행 전과 비행중의 전파신호를 주의 깊게 관찰하십시오.



경 고

특정지역에서 2 대 이상의 멀티콥터를 운용 할 때, 사용 멀티콥터 간의 안전거리를 충분히 유지하고 충돌, 접촉, 하향풍 등에 의한 사고가 없도록 안전에 각별히 유의하십시오



경 고

우측에 설명된 것과 같이 이·착륙이 가능한 지역을 선정하십시오. 적절한지역을 선정하지 않으면 사고에 이룰수 있습니다.

- 차량이나 사람의 이동이 적은 평평한 농로나 공터
- 근처에 방해물이 없는지 확인.
- 바람에 날릴만한 물건이 없는지 확인(유리 조각, 비닐, 모래, 낙엽)



경 고

중지 않은 날씨에는 비행이나 항공방제 계획을 취소하십시오. 그렇지 않으면 운용이 어려워져 사고의 위험성이 있으며, 농약 살포의 효과가 없습니다

- 지상 1.5m높이에서 바람이 초속 5m/s 이상의 속도로 불 때. (항공 살포시 초속5m/s)



경 고

비행지역에 아래의 품목을 휴대하십시오.

1. 소화기
2. 구급함
3. 공구박스
4. 안전모
5. 무전기(생활무전기)
6. 비행기록부
7. 운영자교범
8. 비행자격증
9. 기타 임무 수행에 필요하다고 판단되는 물품 제조용 낫,삽 등)



경 고

여유 있는 이륙을 위해 탑재 장비의 무게를 조절하십시오. 최대 무게로의 이륙은 최대 출력과 조심스러운 비행 기술을 필요로 합니다. 이 시점에서 탑재 장비의 중량 초과 는 중대한 사고를 유발 할 수 있습니다. 비행을 계속 하기 전에 탑재장비에서 충분한 여유가 있는지 확인하기 위해 정지비행을 하여 출력의 여유를 확인 하십시오.



3. 차량이동 중 주의사항

- ① 무인항공기의 상 하차 시 외부 장애물에 부딪히지 않도록 유의 하십시오. 무인항공기는 정밀하고 고가의 장비이므로 작은 손상에도 많은 경비가 들 수 있습니다.
- ② 지상에서 단거리 이동 시 항공기의 제원 외에 날개 등 예기치 못한 안전 범위를 필요로 하니 주변을 충분히 살펴서 이동하십시오.
- ③ 차량 이동 시 항공기가 완벽히 고정되어 있는 지를 다시 한 번 확인하십시오.
- ④ 무인항공기 탑재 차량 운행 시 과속에서의 급커브 선회, 비포장 등 여건이 좋지 않은 도로에서는 정속운행 하십시오.

경 고

- 장비 손상을 가져 올 수 있으므로 날개가 땅이나 다른 물체에 닿지 않도록 하십시오.
- 프롭 또는 다른 부분에 눈이 찢리지 않도록 주의 하십시오.
- 화상 예방을 위해 모터, 변속기를 만지지 마십시오. 비행 후 매우 뜨겁습니다.

주 의

- 두 명이 암 양쪽을 잡고 항공기를 들어 올리십시오.
- 장비의 손상을 초래 할 수 있으므로 살포장치용 노즐을 잡지 마십시오.

경 고

멀티콥터의 운반을 위해 트럭을
사용하십시오.

· 사고를 유발할 수 있으므로 차를
타고 다른 지역으로 멀티콥터를
비행하는 것을 시도하지 마십시
요.



VI. 비행 전 준비사항

무인항공기의 안전하고 효율적인 운영을 하기 위해서는 세심하고 철저한 준비가 필요합니다.

보관 임무에 따른 비행 전, 시동 전, 착륙 후, 관리절차 등에 대해서는 운용자에 맞는 적절한 점검목록표를 작성하여 운영하시면 보다 원활하고 효율적이며 안전한 임무수행이 가능하리라 생각하며 권장합니다.

1. 비행 (임무) 계획

임무의 성공적인 완수를 위해서는 무엇보다도 사전에 얼마만큼 철저하고 정확한계획을 세우고 그 계획에 따라 어떻게 진행하느냐 가 매우 중요합니다.

(1) 임무관련계획

- ① 실시하게 될 일의 형태 (액제방제, 입제방제, 시비, 파종 등)
- ② 임무지역 여건 (평야지, 구릉지, 논, 밭, 장애물 현황 규모 등)
- ③ 임무여건 (군작전지역, 군사보호시설, 비행통제구역, 주변교통현황, 각종장애요소, 경작자 현황, 작물생육현황 등)
- ④ 기상여건일기예보,우천 시 대처계획,기타 항공기 성능 관련제한사항 등)
- ⑤ 기 타 (목적지까지 이동시간, 이동경로 도로여건 , 임무 중 돌발 사항 등)

(2) 비행관련계획

- ① 비행계획서 작성
- ② 비행계획서 제출
- ③ 기타 이동/임무시간등을 고려한 자체 세부계획

2. 비행을 위한 장비 준비

- (1) 항공기 ①항공기 이상유무 확인(외관,배터리 등 전반적인 부분)
②항공기 관리 기록부를 통한 점검시간 이상 유무 확인 및 예측
③기타 항공기 관련 세부 사항 점검 (체크리스트 점검)

- (2) 조종기 ①배터리 충전 상태 확인
②예비 배터리 충전 확인

- (3)운반차량①차량 이상유무 확인
②기타 제반사항(방제시 약제통 및 세척도구등)

- (4)부수장비①임무에 따른 살포장치 및 작동상태 확인
②통신용 무전기 세트 배터리 충전 및 작동여부 확인

- (5) 기 타 ①임무수행 관련 제반 준비물(점검 목록표 작성시 용이)
②임무수행에 따른 보조인원 상태확인(건강 및 기타사유등)

3. 비행 전 항공기 준비

(1) 항공기 점검

비행을 시작하기 전 반드시 체크리스트에 의한 점검을 하시기 바랍니다.
기체의 손상의 유무나 살포장치 의 작동의 유무 시동 가능 여부 등을 항상
체크하시고 임무를 준비하시길 바랍니다.

(2) 배터리 점검

① M616 무인 멀티콥터 에 사용되고 점검 되어야 할 배터리는 메인
배터리, 예비배터리, 조종기 충전상태가 있습니다

② 배터리가 충전되지 않은 상태라면 즉시 충전을 실시하십시오.

항공기전원상태는 임무 수행에 결정적으로 필요한 부분입니다

③ 조종기 배터리 - 조종기 의 배터리는 충전상태를 확인하고 사용해야
합니다.

④ 메인배터리 - 메인배터리의 충전은 2C를 넘을수 없습니다. 고속충전시
폭발, 화재 의 위험성이 높습니다. 배터리를 임무 전일에 충전을
완료바랍니다. 전날에 충전을 완료 하더라도 항공기에 장착하시기
전에는 반드시 배터리 상태를 확인 후 장착하시기 바랍니다.

(3) 기체 관리 기록부 확인

- 임무 중 각별히 주의하거나 관심 가져야 할 부분을 파악하십시오.
- 비행시간확인을 통하여 임무 시 항공기 성능 및 상태를 예측하십시오.
- 비행 시간은 FC 내부의 기 작동상태의 총 비행 시간을 확인하여 시간
점검을 하고 500시간 1000시간 1500시간 1년 정비 메뉴얼을 참고 한다

(4) 임무관련 준비물 점검

- 다음날 있을 임무와 관련하여 준비물을 점검표 에 의해 점검하십시오.
- 대부분 장거리 이동이 많으므로 빠지는 물품이 발생하면 원활한 임무수행
의 불가능 물론 이로 인하여 또 다른 사고를 유발 할 수 있습니다.

VII. 비행 전 점검

1. 기체점검 (Check List)

기체의 점검은 비행시작전과 비행이 종료된 후 반드시 기록이 되어야 합니다

점검일자 20 . .

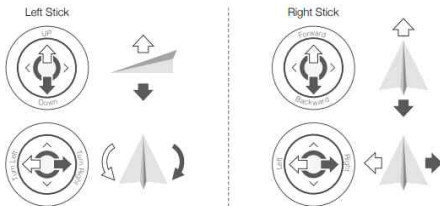
기체 번호	시작 전 운용시간	종료 후 운용시간	금일 운용시간	조작자 점검자			
NO	내용				확인	비고	
1	조종자 준수사항을 숙지하셧습니까?				OK <input type="checkbox"/>		
2	현재 비행할 지역에 비행승인 (지방항공청) 은 받으셧습니까?				OK <input type="checkbox"/>		
3	면허증은 소지하고 있습니까?				OK <input type="checkbox"/>		
4	기상상태 및 시정을 확인하셧습니까?				OK <input type="checkbox"/>		
5	보호안경 (선글라스), 안전모등 안전한 복장을 착용하셧습니까?				OK <input type="checkbox"/>		
6	주위와 비행경로의 장애물 확인하셧습니까?				OK <input type="checkbox"/>		
7	지금의 장소가 이착륙 장소로 적당 합니까?				OK <input type="checkbox"/>		
8	안전거리 (15M) 확보를 하셧습니까?				OK <input type="checkbox"/>		
NO	구분	내 용	확인		증상		
			비행전	비행후			
1	조종기부	① 조종기외형 및 스틱상태 및 승전상태 확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
2	테라리부	① 테라리 전압 확인 (테라리 세커기)	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
3	날개 부	① 6개 프롭 고정상태 확인, 좌, 우 프롭 균형확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
		② 프롭과 모터의 상, 하, 좌, 우 유격확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
		③ 균열, 뒤틀림, 파손상태 확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
		④ 암 고정상태 확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
4	모터부	① 모터 장착상태 및 외형상태 점검	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
		② 모터부 프롭을 한바퀴 돌려서 마찰여부확인 (회전방향)	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
		③ 모터의 부하 여부 (타는 냄새, 발열등) 확인, 고온, 변색 여부확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
5	변속기부	① 변속기 방열판 이물질 확인 및 고정상태 점검	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
			OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
6	기체 부	① 메인배디 크랙 및 파손여부 불분명함 확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
		② GPS안테나 고정여부 및 배선상태확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
		③ LED경고등 부착상태확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
		④ 수신기 안테나 상태 (단선, 고정상태) 확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
7	랜딩기어	① 랜딩기어 기체 장착상태, 균열, 파손, 마모확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
8	살포장치	① 액체 펌프 및 액체탱크, 램 고정상태 확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			
		② 살포대 고정상태 확인 및 노즐, 밸브상태 확인	OK <input type="checkbox"/>	OK <input type="checkbox"/>			

2. 이·착륙 시 주의 사항

주 의

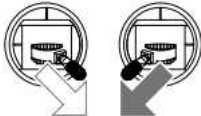
- 경사진 지형에서 이·착륙을 하지 마십시오.
이는 항공기의 전복이나 제어에 방해를 줄 수 있습니다.
- 사람이나 차량의 이동이 없는 곳에서 이·착륙을 하십시오.
- 하향풍에 의해 먼지가 일어나지 않는 곳을 선정하십시오.
- 주변과 이동경로에 장애물이 없는지 확인 하십시오.
- 착륙장소가 될 곳의 주변 환경을 잘 살펴보십시오.
- 항공기의 랜딩기어부가 지면에 붙어 있는지 확인하십시오.
- 바람 (하향풍) 에 의해 날아갈 물건이 없는지 확인하십시오.

3. 조종기 스틱의 움직임과 항공기의 움직임






















MODE 2

4. 시동절차

시동절차	
1	메인배터리 전압 체크 (완충상태 50V 이상)
2	조종기 스위치 확인 (안테나, 살포스위치, GPS스위치 상태확인)
3	조종기 스위치 ON
4	조종기 배터리 잔량 확인
5	메인배터리 장착
6	메인배터리 커넥터연결 F.C. 부팅
7	LED 상태표시등 확인
8	GPS 수신될 때까지 대기
9	안전거리 (15m) 이격
10	시동 , 모터전원인가 (좌, 우 조종스틱 밑에서 안쪽으로 모음)
11	6개의 프롭 회전 방향 확인
12	6개의 프롭 아이들 상태 확인
13	서서히 스로틀 상승
14	포지션 유지하면서 서서히 이륙
10 ★	

5.LED 상태 표시등

상 태	표 시 등
전원 연결	
기능 모드	
ATTI 모드	 1번씩 점멸
GPS 모드	 2번씩 점멸
1차 저전압	 3번씩 점멸
2차 저전압	 계속점멸
통신 두절	 계속 점멸
GPS 신호 없음	 3번씩 점멸
GPS 신호 약함	 2번씩 점멸
일반적 GPS 신호	 1번씩 점멸
GPS 신호 좋음	 적색 점멸 없음
지자계 교란 / 비정상	 순환 점멸
GPS 신호두절/비정상	 순환 점멸
IMU 과다진동/비정상	 순환 점멸
수평 보정	 점등
수직 보정	 점등
보정 실패	 점등
보정 성공	
잠금해제 실패	 점등

6. 안전기능 및 비상절차

항공기는 3 차원 상에서 운영되기 때문에 아무리 안전하더라도 조종사 과실 또는 항공기 결함 발생 시 사고의 위험이 상존합니다.

따라서 비상절차의 형태를 숙지하고

각 상황에 따른 조치 방법을 숙지한다면 안전한 비행이 유지될 것입니다.

임무 전 비상 착륙지 선정하십시오.

M616 은 저고도, 저속에서 운용되므로 항공기결함 등의 상태가 발견되더라도 충분한 안전조치를 취할 수 있습니다. 임무지역에서는 비상 시 항공기를 안전하게 착륙시킬 수 있는 장소(평탄지, 장애물 없는 곳, 수면이 아닌 곳 등)를 선정하여야 합니다.

(1) 안전 비행 모드(Fail Safe)

통신두절로 인해 비행제어 전파가 항공기에 도달하지 않으면, 항공기는 위험한 상황을 발생시키는 제어불능 상태가 될 것입니다. 통신두절의 경우 3 초 이상 수신기의 신호가 멈추었을 때 경고램프에 빨간색 LED 가 지속적으로 깜빡이며 항공기는 호버링후 그자리에 착륙을 합니다.

이때 통신이 회복되면 경고램프는 비행모드를 표시하고 정상작동을 하게 됩니다.

경 고

- 항공기가 랜딩을 할 때 까지 스로틀 스틱을 내리지 마십시오.
(50%이상 유지를 하십시오)
- 항공기의 랜딩기어가 지면에 닿았을 때에는 스로틀 포지션을 아이들 위치 (0%)에 위치하십시오.
- 항공기가 Fail Safe모드에 진입했을 경우에는 안전거리를 확보하시고 항공기 근처에 접근하지 마십시오.
- 항공기가 Fail Safe모드에 진입했을 경우 조종기 에서 들리는 경고음 또는 조종기 상태를 확인 하십시오.

(2) 저전압 알람

낮은 배터리 전압에 의해 발생하는 충돌이나 기타 유해한 결과로부터 파손되는 것을 방지하기 위하여 M616는 두 단계의 저전압 보호기능을 사용합니다. 저전압 경고 등은 배터리가 항공기 에게 충분한 전력을 제공할 수 없음을 나타내는 것으로 가능한 빨리 항공기를 착륙하기 위해 경고하는 것입니다.

첫번째 는 경 고 LED 입니다. 메인 배터리 가 1차(43.0V) 이하로 떨어졌을 경우 황색 LED 3번 씩 가 점멸할 것입니다.

두번째는 자동 착륙입니다. 메인 배터리가 2차(42.0v) 이하로 떨어졌을 경우 황색 LED 가 계속 점멸을 하고 그 자리에 자동 착륙이 실행이 될 것입니다.

경 고

- 1차 경고등이 나타날시 운영시간 2분정도의 여유 운영시간이 있지만 배터리의 수명을 위해서 즉시 랜딩을 권장합니다.
- 1차 경고등이 나타날시 평소보다 급 조작에 주의 하십시오.
- 1개의 배터리로 2회 이상 비행을 하지 마십시오.

(3) G.P.S 수신 불량

GPS 제어는 4개 이상의 인공위성으로부터 무선신호를 수신하여 운용됩니다. 실제GPS 제어모드 를 사용시에는 10~14개정도의 GPS를 수신합니다. 이 때 , GPS수신이 7개 미만으로 떨어져 GPS 제어가 불가능 할 때에는 LED경고와 함께 기체의 비행 모드는 ATT 모드로 자동 전환 될 것입니다

경 고

GPS 무선신호 수신은 아래에서 설명하는 상태 또는 다른 원인에 의해 불가능해 질 수 있습니다.

- 1) 산, 나무, 빌딩, 계곡 등 방해물 근처에서 비행 할 때
- 2) 안테나가 사람들에 의해 차폐되었을 때
- 3) 타임 존에 따라 신호가 수신되는 인공위성수가 줄어 들 때

(1) 살포스위치 조작

살포스위치는 항공기 내 전원이 인가가 되었을 때 조작이 가능합니다. 분사노즐에서 분사되는 펌프의 ON /OFF 는 살포스위치로 작동을 시킵니다.

주 의

- 약제의 살포를 시작하기 전에 반드시 주변 환경에 유의하십시오. 고농도의 약제는 주변에 심각한 피해를 유발할 수 있습니다.
- 이륙 전 항상 살포스위치를 켜서 모든 노즐에서 약제가 잘 나오고 있는지 확인하시고 이륙하십시오.(펌프내 에어를 빼주세요)

(2) 탑재 장비량 점검

이 항공기의 실제 탑재 장비 중량은 운용 조건(날씨, 온도 습도, 지형, 장애물 등) 비행 방법, 항공기 자체의 차이점에 따라 다양합니다. 안전한 항공 살포 비행이 가능 하도록 탑재 장비 중량 조절을 하십시오.

요 점

탑재 장비 무게를 여유 있게 조절하십시오.

최대 무게로의 이륙은 최대 출력과 조심스러운 비행 기술을 필요로 합니다. 이 시점에서 탑재 장비의 중량 초과는 중대한 사고를 유발 할 수 있습니다. 그러므로 비행을 계속하기 전에 탑재 장비의 무게를 확인하고 충분한 여유가 있는지 확인하시고 비행을 실시하십시오.

VIII. 항공방제

1. 방제 지역 사전점검

방제작업을 하기 전에 방제할 지역에 대하여 사전답사를 하여 각종 장애물 및 위험 요소들에 대하여 대비 또는 준비를 하십시오.

(1) 각종 장애물 및 위험지역 확인

① 비행금지 구역 확인

② 가축, 양어장, 양봉 등 농약살포 중 비산으로 인해 피해가 예상되는 지역

③ 비행 중 장애물에 의해 사고가 발생 될 수 있는 지역

- 전봇대의 전선, 지주선, 논 위의 전선, 건물 등

④ 건물에 가로막혀 있거나 비행을 수행함에 있어 시야에 장애가 되는 지역

⑤ 고압선/송전탑 등의 통신(또는 GPS위성)의 장애가 발생 될 수 있는 지역
위와 같이 심각한 상황이 발생 될 수 있는 지역은 방제지역에서 제외 하도록 하며 농업용무인 항공기 조종자와 그 외 작업자의 안전을 충분히 확보 하십시오

요 점

방제 전 사전답사를 하여 방제 계획을 세우십시오.



2. 살포할 약제의 상태확인 및 검증

항공방제를 실시하기 전에 살포해야 할 약제의 혼용상태/방제효과를 미리 검증 하도록 합니다. 혹시 모를 약해나 혼용 상태의 불량으로 인해 항공방제를 진행하는데 있어 어려움이 따를 수 있습니다.

따라서 방제를 하기 전 혼용을 해보고 영김 상태등을 확인하시고 사용하시기 바랍니다.

- ① 약의 영김 현상으로 인해 펌프필터/살포노즐의 막힘 현상
- ② 혼용 후 약의 질은 농도로 인해 정상적인 살포량이 분사가 되지 않는 현상
- ③ 농약 살포 후 작물의 이상 증세 발생 등
- ④ 농약의 특수성분으로 인한 기체의 부식

(1)농약의 안전사용

무인항공기용으로 등록된 농약은 포장지의 적용병해충,사용방법 및 특징 란에 농업무인헬기용으로 표기되어 있습니다. 또 대상작물,사용량(살포량),희석배수, 사용 시기 및 사용회수 등이 표기 되어 있으므로 농업무인헬기로 항공살포 할 때에는 이런 표기 사항을 참고하여 사용하고 유효기간이 경과된 농약은 사용하지 않습니다.

1) 무인항공기에서 액제 소량살포는 농약을 고농도로 희석 혼용하므로 이에 따른 희석액의 물리화학적 변화, 살포 장치의 적합성, 약해의 유무 등에 대하여 확실하게 자료가 확보된 농약을 사용해야 합니다. 2종 이상의 농약혼용은 혼용자료를 이용하고 가능하다면 3종이상의 혼용은 하지 않는 것이 좋습니다. 농업무인헬기용 추천 농약 중에는 2종 이상의 농약성분이 함유된 혼합제품들이 있어 3종 혼용은 결국 5~6종 이상의 농약 주성분이 혼합되어 약효 및 약해에 나쁜 영향을 미칠 수 있습니다.

2) 한 여름 고온에서 사용하는 농약이나 희석액은 섭씨 40도 이상이 되면 농약의 물리성에 영향을 줄 수 있으므로 보관에 주의해야 합니다

3) 농업무인항공기를 이용한 농약살포는 고농도 살포이므로 살포 년 월 일, 살포장소, 대상농작물, 대상병해충, 살포농약(상표)명, 살포제형, 희석배수, 살포량, 풍향, 풍속 등을 잘 기록하여 보관해야 합니다. 또한 사용 시기, 사용회수, 농약의 유효 기간 등에 대하여도 확인해 둡니다.

4) 농약의 등록상황이나 사용방법 등은 새로운 과학적 지식이나 절차에 따라 수시로 변경되고 있으므로 병해충의 발생 예찰 정보 등을 포함하여 농약 사용에 대한 최신의 정보는 농촌진흥청 홈페이지를 이용하거나 해당지역의 농업기술센터에 문의하여 활용합니다.

(2) 농약 살포 시 주의사항

농약 무인 멀티콥터에 사용되는 농약은 무인 멀티콥터용으로 등록되어 있는 농약을 사용하십시오.

살포 전

- ① 신체에 이상(감기, 알레르기, 임신, 천식, 피부병 등)이 있을 때는 약제 살포 및 취급을 금합니다.
- ② 농약을 살포하실 때에는 마스크, 보안경, 방제복 등을 착용하십시오.
- ③ 적용대상작물과 병해충, 잡초 이외에는 절대 사용하지 마십시오.
- ④ 한낮 뜨거운 때를 피하여 살포를 하십시오.
- ⑤ 살포작업은 한 사람이 1시간 이상 계속하지 마십시오.

살포 후

- ⑥ 항상 입안을 물 행구고 손, 발, 얼굴 등을 비눗물로 깨끗이 씻으십시오.
- ⑦ 항공기/살포장치를 세척하십시오.

3. 무인항공방제 준비

방제를 하기에 앞서 방제에 필요한 물품, 조종자의 복장 등을 체크를 하도록 하십시오.

조종자의 복장	차량및 준비물
<ul style="list-style-type: none"> ① 안전모 ② 선글라스 (보호안경) ③ 조종기 목걸이 ④ 마스크 ⑤ 방제복 (긴팔 상·하의) ⑥ 장화 또는 방수등산화 ⑦ 무전기 ⑧ 지적도 	<ul style="list-style-type: none"> ① 항공기 ② 조종기(예비 배터리) ③ 안전모 ④ 메인배터리, 배터리체크기 ⑤ 배터리 캐리어 ⑥ 메인 배터리 충전기 ⑦ 조종기 충전기 ⑧ 약제+물 ⑨ 소화기 ⑩ 공구(정비용) ⑪ 구급상자 ⑫ 마스크 ⑬ 장갑 ⑭ 제조용 낫, 삽 ⑮ 풍향, 풍속계 • 약통(예비약통) • 식수 • 공구 (정비용)

4. 인원구성

(1) 조종자 - 살포지역의 비행 가능여부 및 비행패턴에 관한 최종판단과 통제권을 수행 합니다. 조종자는 반드시 조종자격을 취득한 사람이어야 합니다.

(2) 부조종자 - 기체가 살포지역의 엔드라인에 잘 맞춰 정지 할 수 있도록 알려주는 임무와 동시에 장해물의 유무, 기체의 고도/속도,살포상태 등을 무전기를 통해 조종자에게 알려 줍니다. 또한 조종자가 보지 못하거나 예측하지 못한 돌발 상황(장해물, 차량이나 사람의 이동)을 조종자에게 알려주는 중요한 임무를 수행합니다

(3) 보조요원 - 인원/차량통제 와 같은 안전요원의 역할과 무인헬리콥터의 연료와 살포 할 약재를 보충하며 방제차량을 운전해주는 역할을 합니다.

5. 보조종자의 역할

조종자가 비행 중 안전하게 비행에 임할 수 있도록 무전기로 연락을 취함과 동시에 주변 통제 및 정밀한 방제가 될 수 있도록 하는 중요한 역할을 수행합니다.

- ① 방제비행 전에 임무지역의 위험요소(장애물, 전봇대, 전선, 바람에 의해 날아갈수 있는 비닐 등)가 없는지 사전점검을 조종자와 같이 할 수 있도록 합니다.
- ② 조종자와 임무가 할당된 지역의 비행패턴을 사전에 협의하도록 합니다.
- ③ 비행 전 조종자와 무전상태를 확인하도록 합니다. 무전확인 은 보조종자가 임무위치로 이동하기 전에 확인하고 볼륨 정도나 송.수신을 확인합니다.
- ④ 임무수행을 하기 위해 위치 한 후에 다시 한 번 조종자에게 장애물의 유무 기타사항을 알려 주도록 합니다.
- ⑤ 방제비행 이 시작이 되면 보조종자는 패턴이 이루어지는 진행방향으로 이동을 패턴이 향하는 곳의 장애물 유무를 판단하고 조종자에게 보고를 합니다. 조종자는 항공기와의 안전거리 20m이상을 반드시 이격하도록 합니다.
- ⑥ 패턴이 시작되면 엔드라인의 신호, 기체의 고도, 속도, 살포상태 등을 무전으로 통하여 조종자에게 알려 주도록 합니다.
- ⑦ 비행 중 사람이나 차량의 이동(기체나 조종자에게 접근)시 즉시 조종자에게 알려 주도록 합니다.

(1) 상황별 무전 보고

	상황	무전보고	
		부조종자	조종자
	무전상태 확인	"Radio Check " "잘 들리니까?"	"Radio Check " "잘 들립니다"
	부조종자 신호 위치에	"전방에 특이사항 없습니다. 비행 시작 하십시오."	。 확인" "알겠습니다."

	상황	부조종자	조종자
	패턴 비행시	"고도가 높습니다 1M" "고도가 낮습니다 2M"	
		"속도가 빠릅니다." "속도가 느립니다."	
	엔드라인 근접을 하기전	"20M 전 10M 전 5M전"	
	엔드라인 있는 경우	"정지, on the line."	
	엔드라인 지나 쳤을 경우	"5M 오버 10M 오버"	
	살포 진행해야할 경우	"살포 시작 "	
	엔드라인 지나서 살포경우	"살포 중지 "	
	살포가 멈추거나 약제 다 되었을 경우	"살포가 되지 않고 있습니다. 복귀 바랍니다."	
	랜딩 시도중 뒤쪽 차량 진행중이면	"뒤쪽에 차량 진입 호버링 대기 하세요 "	

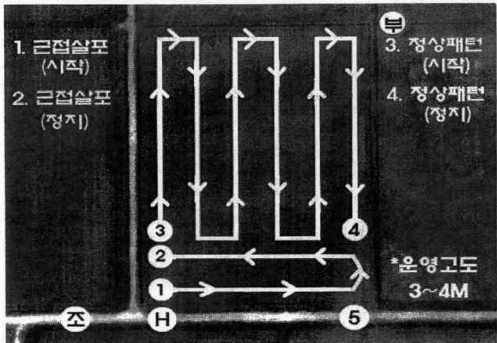
주 의

- 조종자와의 무전 외에는 절대로 전화를 받거나 하지 않도록 하십시오.
- 비행 중 조종자와 기체의 거리가 가까운 상태에서는 모터소리와 프롭 회전소리에 의해 조종자의 무전기 소리가 조종자에게 잘 안 들릴 수 있습니다.
- 부 조종자는 조종자의 습관을 잘 파악 하십시오.
(살포스위치를 켜는 속도, 조종의 반응 등)
- 조종사들의 정지동작 이 다 같을 수는 없습니다. 조종사마다 5M내에서 정지동작 을 할 수도 있고 10M내에서 정지동작 이 이루어 질 수 있기 때문에 첫 패턴 시에는 항상 여유 거리를 두고 신호를 보내십시오.
- 무전기 배터리는 현장에서 조치가 안 되기 때문에 관리를 철저히 하십시오.
- 아침방제에는 논둑의 풀들에 이슬이 많이 맺히고 눈에 다리가 빠질 위험이있기 때문에 장화를 준비하십시오.

6. 방제 패턴비행

각 상황들에 맞는 비행패턴들을 숙지하도록 하십시오.

(1) 기본 방제패턴

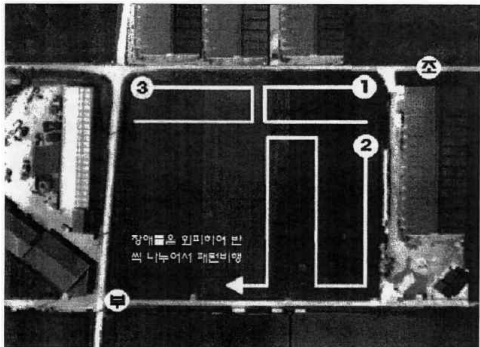


1. 이, 착륙지 선정 (근접살포 지점과 가장 가까운 곳)
2. 부조종사 배치
3. 항공기와의 안전거리 20M 확보
4. 이륙 후 ①근접살포 시작 (운영고도 3 - 4M 유지)
5. ②정지동작 후 헤딩을 전진 방향으로 조작
6. ③정상패턴시작 (살포 폭7M) 이격
7. ④정지 동작 후 근접한 랜딩장소⑤에 랜딩

주 의

- 비행 중에서도 안전거리 20M를 확보 하십시오.
- 차량 통행이 많은 곳에서는 이. 착륙을 하지 마십시오.
- 바람 방향 및 햇빛의 방향을 고려하여 패턴을 잡으십시오.

(2) 장애물이 있을 때의 비행패턴



주 의

- 항상 전방에는 장애물이 없이 비행을 하십시오.
- 축사와 비닐하우스 같은 동식물들이 피해를 갈 소지가 있는 경우에는 우선적으로 협의를 하십시오.
- 엔드라인이 길일 경우에는 차량의 통행이 있을 수 있으니 부 조종사를 꼭배치하십시오.
- 근접살포 할 곳이 양면이 막혔을 경우 근접살포를 나누어 실행 하십시오.

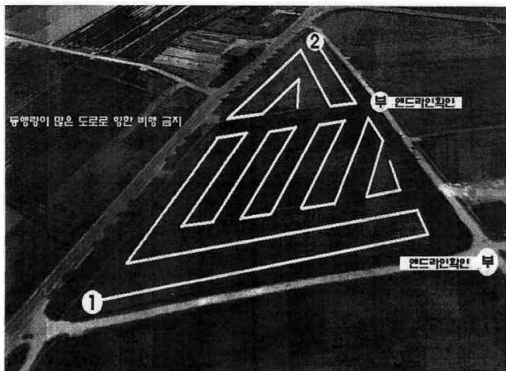
(3) 산 바로 아래쪽지역의 방제시



주 의

- 산이나 건물 등 GPS수신에 영향을 줄 수 있는 곳에서는 경고 등을 주의 깊게 봐주십시오.
- 계곡 같은 지역에서는 사전에 미리 방문을 하여 GPS 수신 상태를 확인하십시오.
- 산을 향한 비행을 피하시고 만약 산을 향한 비행 시 GPS감도가 떨어지면 비행하시는 반대방향으로 이동하시어 GPS 감도를 확보하십시오.

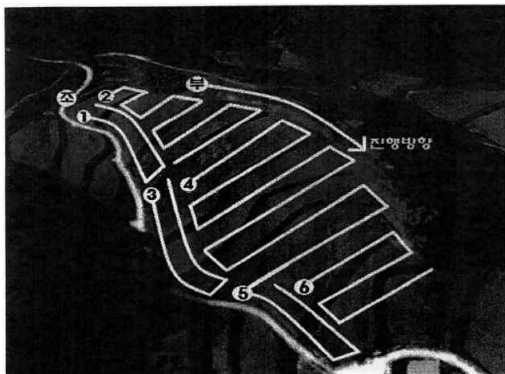
(4) 도로(차도)에서 방제시



주 의

- 차량이 이동하는 도로방향을 정면으로 비행을 하지 마십시오.
- 차량이 많은 도로에서는 이. 착륙 장소로 이용하지 마십시오.
- 상황에 따라 차량이 많은 도로에서의 조종자 이동 시 반드시 부조종사와 동반을 하셔서 차량을 통제 하십시오.

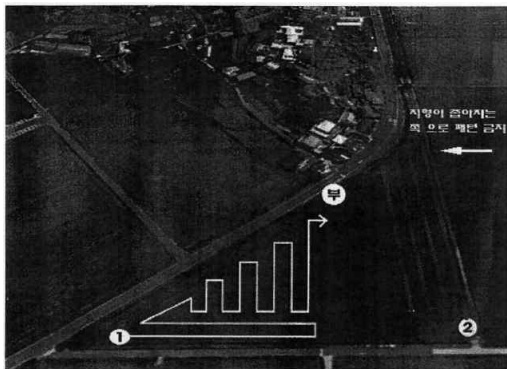
(5) 계단식 논 (다랭이 논) 에서 방제시



주 의

- 계단식 논은 높은 곳에서부터 낮은 곳으로 비행을 하십시오. 낮은 곳에서 시작 할 경우에는 논의 고도변화에 주의를 기울이십시오.
- 계단식 논 의 경우 이, 착륙 지점이 제한 되어있는 경우가 많습니다. 이 착륙지점을 확보하시고 진행을 하십시오.
- 계단식 논은 높은 곳 (논의 끝) 을 먼저 가셔서 GPS수신상태 를 확인 하십시오.
- 다랭이 논 일 경우 논 기준이 아닌 살포 패턴기준으로 살포 하십시오.

(6) 삼각형모양의 논에서 방제시



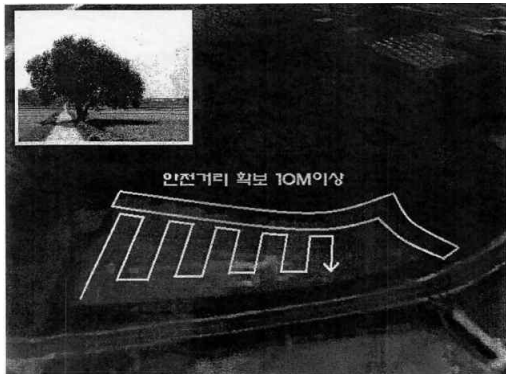
주 의

· 위의 경우와 같이 삼각형모양의 논을 방제할 때에는 항공기의 진행 방향을 고려하여야 한다.

1번과 같은 경우 엔드라인에서의 사이드슬립 공간이 확보 되지만 2번과 같은 방향은 엔드라인에서 사이드슬립 시 공간이 확보가 되지 않는다. 장애물이 있을 시에는 위험성은 배가 된다.

· 큰길로 방제 방향을 잡는 것은 위험성이 크지만 위 경우와 같이 길이 한정 되었을 경우에는 큰길에서 혼자 방제하는 것보다는 큰길에는 부조종을 배치하고 작은도로에서 방제를 하는 편이 수월하다.

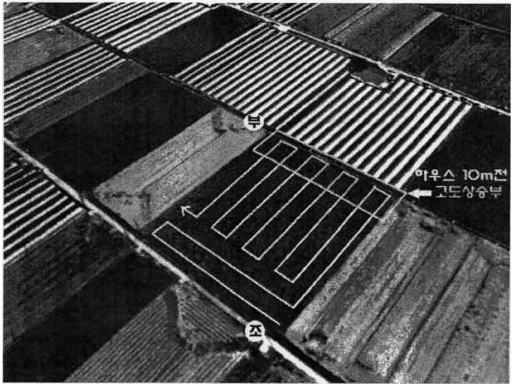
(7) 나무가 많은 지역에서의 방제



주 의

- 위의 상황과 같이 진행방향에 나무가 있을 경우에는 나무의 가지나 거리 파악이 잘 안되기 때문에 안전거리를 10M이상 이격 을 하시고 운영 을 하십시오.
- 특히 일몰의 경우에는 더욱 주의하십시오.

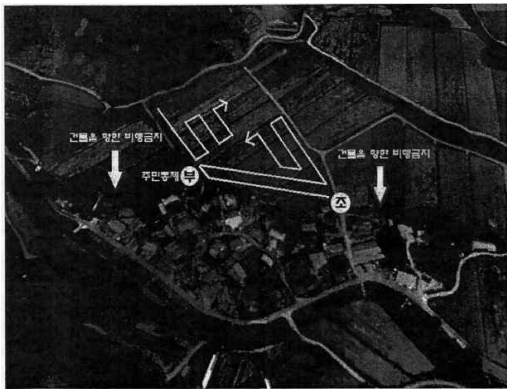
(8) 진행방향에 비닐하우스가 있을 경우



주 의

- 방제의 패턴은 일정하며 비닐하우스에 근접 할 시 (10M전) 고도를 서서히 높여 하우스의 높이보다 3~4M 고도를 높게 잡아서 엔드라인을 벗어나도 안전하게 운용 할 수 있도록 합니다.
- 축사와 비닐하우스 같은 동식물들의 피해소지가 있는 경우에는 우선적으로 협의를 하십시오.
- 항공기가 비닐하우스 위로 지나칠 경우는 2차 위험 (비닐이 날리는 등) 의 가능성이 있기 때문에 부조종사를 배치하여 안전하게 운용합니다.

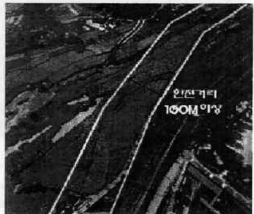
(9) 마을 앞 방제



주 의

- 위의 상황과 같이 마을 앞에서 방제가 이루어질 경우에는 부조종자의 주민들의 통제가 가장 우선입니다.
- 조종패턴을 마을 쪽으로 향하지 말고 반대쪽을 향하여 방제를 하여주십시오.
- 진행방향을 마을 쪽으로 향하여 방제를 하면 2차 위험도 크지만 마을 앞에는 항상 전기줄이 많은 경우가 많습니다.
- 항상 항공기와 장애물간 안전거리를 두고 비행을 하십시오.

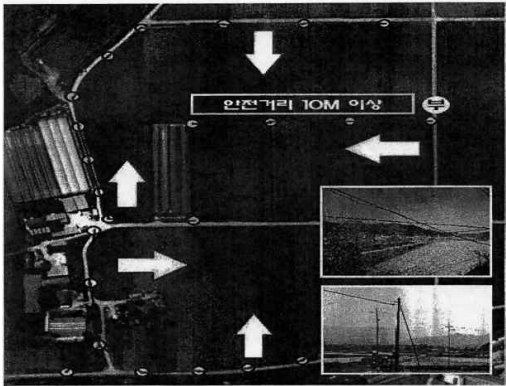
(10) 전파방해 부근 방제시



주 의

- 송전탑, 통신 중계기, 전차철로 주변에서 방제를 자제하시거나 안전 거리를 확보 하시고 작업을 하십시오.
- 송전탑은 GPS 수신감도에는 물론 송. 수신기에 노이즈를 일으킵니다.
- 통신 중계기나 전차철로도 수신감도 를 떨어뜨리거나 GPS 명령 값에 노이즈를 줄 수 있습니다.

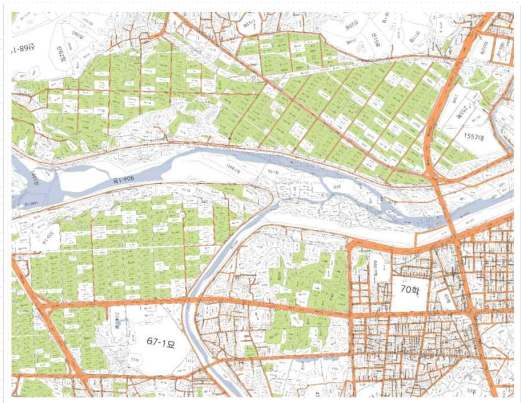
(11) 진행방향에 전신주가 있을 때



주 의

- 위의 그림처럼 전신주가 많은 지역에서 방제를 할 때에는 항상 전신주를 근접에 두어 장애물(전선주) 높이나 거리 등의 시야를 확보를 하시고 전신주를 등을 지고 하십시오.
- 전선주 회피가 불가피할 경우에는 부조종사를 이동시켜 안전거리 10M정도를 확보하시고 운영하십시오.
- 전선주가 있는 곳은 지주선이 논 안쪽으로 있는지 확인을 하시고 지주선의 위치를 정확히 파악하십시오.
- 항공기와 전기 줄이 겹치지 않는 시야에서 항공기를 운용하십시오.
- 전선주가 많은 지역은 사전에 조종자가 직접 이동하여 사전점검을 하시고 계획을 세우십시오.

(12) 현장에서의 지적도(1)



IX. 비행안전수칙

1. 세척 관리

- 농약, 먼지, 죽은 곤충, 꽃가루 가 항공 살포 후 항공기에 정착될 수 있습니다. 이러한 것이 항공기에 남아 있으면, 부식, 윤활 부족, 밀폐 저항, 탈색을 일으키는 화학 작용의 원인이 될 것입니다. 이러한 문제 예방을 위해 비행 후 다음 비행을 준비 할 때 항공기를 청소하고 정비하는 것은 반드시 해야 할 일입니다.

청소를 하는 동안, 기체의 모든 부분에 대해 손상, 비정상적 결함, 조임 장치 풀림 등을 점검하십시오. (위 사항이 발견될 시 본사와 상담 후 기체 수리 가능)

* 항공기와 조종기는 방수구조가 아닙니다. 그러므로 직접 물을 사용하지 마십시오.

중대한 사고를 유발 할 수 있는 전기 장치 지역이 고장 나는 원인이 될 수 있습니다.

ㄱ. 세척 불가부분 - GPS시스템부와 기체내부, 모터 변속기 구분

- 물로 이 부분을 세척하는 것은 내부장치를 물에 노출 시키는 결과와 같이 고장의 원인이 될 것입니다. 더러운 부분을 닦기 위해 부드럽고 탈수되어 습기가 있는 천을 사용하십시오.

ㄴ. 세척 가능부분 - 메인 바디, 랜딩기어, 프롭부, 약재탱크

- 비교적 전기장치에서 멀리 떨어져있지만 항상 물기가 있는 천은 피하십시오. 물기가 남은 천은 물이 흘러 내부 전기장치에 침투할 수도 있습니다. 세척하실 때에는 항상 주의를 기울여 주시길 바랍니다.

ㄷ. 살포장치 세척

- 살포장치의 청소를 하지 않게 되면 약재탱크의 약재침착, 노즐의 막힘 현상, 노즐패킹의 팽창을 일으킬 수 있습니다. 그러므로 살포장치 세척은 임무 종료 후 매번 이루어져야 합니다.

ㄹ. 약제 투입 및 관리

- 기체 약통에서 혼합은 기체에 무리를 주는 방법이므로 하지 마시길 바랍니다.
- 물통 10L 및 20L를 준비하여 물 통에서 혼합을 하여 기체에 주입 하십시오.
- 기체에 주입 시 적정량 (9L~10L) 을 지키시기 바랍니다.

- 배합 방법은 농약공급자와 상담 후 배합하시기 바랍니다.
- 살포 후 남은 농약은 농약 통에 담아 관리 및 폐기 처분하시기 바랍니다.

2. 조종 전 확인 사항

- 조종자는 비행 전 기체를 확인하여 이상이 없는지 확인합니다.
 - 비, 눈, 우박이 내리거나 바람이 많이 부는 경우 비행하지 않습니다.
 - 조종자 임의로 수리 또는 개조하지 않습니다.
 - 조종자는 졸리거나 음주 시 비행하지 않습니다.
 - 조종자는 수면제 성분이 포함되어 있는 약을 복용한 후에는 비행하지 않습니다.
 - 조종자는 안전장비 (안전모, 장갑 등) 를 반드시 착용한 후에 비행을 실시합니다.
 - 가능하면 긴 옷을 입고 방제를 하여 농약의 접촉을 최소화 합니다.
 - 기체를 항공방제 의 목적이 아닌 다른 용도로 사용하지 않습니다.
- (임의로 설정을 변경하여 사고 발생 시 책임을 지지 않습니다.)

3. 조종시 안전수칙

- 조종자는 항상 경각심 을 가지고 사고들 예방 할 수 있는 방법으로 비행하여야 합니다.
- 조종자는 비행 중 비상사태에 대비하여 비상절차 를 숙지하고 있어야 하며 , 비상사태에 직면하여 비행장치 에 의해 인명과 재산에 손상을 줄 수 있는 가능성을 최소화할 수 있도록 고려하여야 합니다.

- 비행장소가 안개 등으로 인하여 지상목표물을 식별할 수 있는 지 비행중 명확히 식별할 수 있는 시정인지를 비행 전에 필히 확인하여야 합니다.

- 조종자는 가급적 이륙 시 육안을 통해 주변상황을 지속적으로 감지할 수 있는 보조요원 과 이착륙 시 활주로에 접근하는 내, 외부인의 부주의한 접근을 통제 할 수 있는 지상안전 요원이 배치된 장소에서 비행하여야 합니다.

- 비행은 반드시 규정 및 절차에 의한 것이어야 하며 인가되지 않은 조작을 하여서는 아니 되며, 조종자는 고기비행 및 수평비행고도에서 옆 기를 15도 또는 피치 15도를 초과하는 조작을 하여서는 안됩니다.

- 아파트 단지, 도로, 군부대 인근, 원자력 발전소 등 국가 중요시설, 철도, 석유·화학·가스 화약 저장소, 송전소, 변전소, 송전선, 배전선 인근, 사람이 많이 모인 대형 행사장 상공 등에서 비행해서는 안됩니다.

- 조종사는 전신주 주위 및 전선 아래에 저고도 미식별 장애물이 존재한다는 의식 하에 회피기동을 하여야 하며 사고 예방을 위해 전신주 사이를 통과하는 것은 자제하여야 합니다.

- 탑재되는 짐벌 등을 안전하게 고정하여 추락사고가 발생하지 않도록 하여야 하며, 비행성능 을 초과하는 무게의 탑재물 을 설치하지 말아야 합니다.

- 조종사는 비행 중 원격제어장치, 원격계기 등의 이상이 있음을 인지하는 경우에는 즉시 가장 가까운 이, 착륙장소에 안전하게 착륙하여야 합니다.

- 조종사는 항공기를 육안으로 식별하여 미리 피할 수 있도록 주의하여 비행하여야 하며, 다른 모든 항공기에 대하여, 최우선적으로 진로를 양보하여야 하고 발견 즉시 충돌을 회피할 수 있도록 조치하여야만 합니다.

- 충돌사고를 방지하기 위해 다른 비행체에 근접하여 비행하여서는 안되며, 편대비행 을 하여서는 안됩니다.

- 조종사는 가능한 운영자 또는 보조자를 배치하여 다른 비행체 발견과 회피를 위해 외부 경계를 지속적으로 유지하여야 합니다.

- 군 작전 중인 헬기, 전투기 가 불시에 저고도·고속으로 나타날 수 있음을 항상 유의하여야 하며, 군 방공비상사태 인지 시 즉시 비행을 중지하고 착륙을 하여야 합니다.

- 기체 근처에 가급적 금속성 물체를 두지 마세요. 특히 자성을 띠는 물체는 절대로 가까이 두지 마세요.
- 기체에 전원을 넣고 FC가 초기화되는 과정에서 평소와 다른 패턴으로 LED가 깜빡인다면 먼저 주위에 맨홀, 철근, 고압선, 전신주 등이 있는지 확인하고 다른 장소에서 전원을 넣어 초기화를 해야 합니다. 특이사항이 없다면 다시 캘리브레이션 을 실시하여 확인하는 것도 좋은 방법입니다.
- 비행 중 조종자가 의도치 않은 기체의 움직임이 감지된다면 바로 착륙하지 말고 비행모드를 ATTI, 모드로 바꾸고 착륙을 실시합니다.
- 사용한 배터리와 사용하지 않은 배터리를 확실히 구분하여야 합니다.
- 비행 전, 비행간, 비행 후 정비를 생활화하여야 합니다.
- 사람 위에서 비행하지 마십시오.
- 배터리를 분해하지 마십시오.
- 이착륙시 평평한 지형에서 시행하여야 합니다. 기울어진 곳에서 시행할 시 기체가 균형을 못 잡고 넘어질 수 있습니다.
- 기체에 접근할 때는 반드시 프로펠러가 멈춘 후 접근해야 합니다.
- 기체에 이상이 있을 경우 스스로 수리하지 마십시오, 상태가 더욱 심각해지더라도 제조회사에서는 책임지지 않습니다.
- 어린이가 운전하지 않도록 하고, 비행 동선에 어린이가 접근하지 않도록 합니다.
- 사람을 포함한 동식물을 신고 비행하지 않습니다.

4. 사고 시 조치절차

- 사고로 인한 인명 피해 발생시 지방항공청과 항공철도 사고조사위원회에 신속히 사고내용을 통보하여야 합니다.

- 정확한 사고경위, 원인 파악 등 사고조사를 위해 잔해 이동 금지 등 기체 및 현장을 보존하여야 합니다.

- 기체의 고장이나 부득이한 사유로 비행을 못할 경우에는 도로 이외의 장소로 이동하여야 합니다.

5. 조종자 준수사항

- 인명이나 재산에 위험을 초래할 우려가 있는 낙하물을 투하하는 행위

- 인구가 밀집된 지역 기타 사람이 운집한 장소의 상공에서 인명 또는 재산에 위험을 초래할 우려가 있는 방법으로 비행하는 행위

- 비행계획의 승인을 얻지 아니하고 무인비행장치 비행제한구역에서 비행하거나 관제구역, 통제구역, 주의구역에서 비행하는 행위 다만 최대이륙중량 25kg 이하의 드론으로 관제권 또는 비행금지구역이 아닌 곳에서 150m 미만의 고도에서 비행하는 행위는 제외한다.

- 안개 등으로 인하여 지상목표물을 육안으로 식별할 수 없는 상태에서 비행하는 행위

- 일몰시부터 일출시까지의 야간에 비행하는 행위 (시험비행 허가 시 제외)

음주, 약물복용 상태 및 비정상적인 상태나 방법에 의하여 비행하는 행위

- 항공기, 경량항공기 및 무동력 초경량 비행장치에게 진로를 양보하지 않는 비행

- 육안으로 확인할 수 없는 범위 밖에서 비행하는 행위 (시험비행 허가시 제외)

품질보증서

아래와 같이 보증 합니다.

1. 본 제품은 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품입니다.
2. 소비자의 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상수리를 해드립니다.
3. 보증기간 이내라 하더라도 본 보증 이내의 유상서비스 안내에 해당되는 경우는 서비스요금을 받고 수리해 드립니다.
4. 수리를 요구 할 때는 보증서를 꼭 제시해 주십시오.
5. 보증서는 재발행 을 하지 않으므로 소중히 보관하십시오.

제 품 명	농업용 항공방제기		보증 기간
모 델 명	M616		년 월 일까지
제 조 번 호			
판매일자	20 년 월 일		
주 소			
성 명		연락처	

주) 미르항공기술

본 사 : 부산시 강서구 공항로 321 1층

전 화 : 070-8691-3120

