

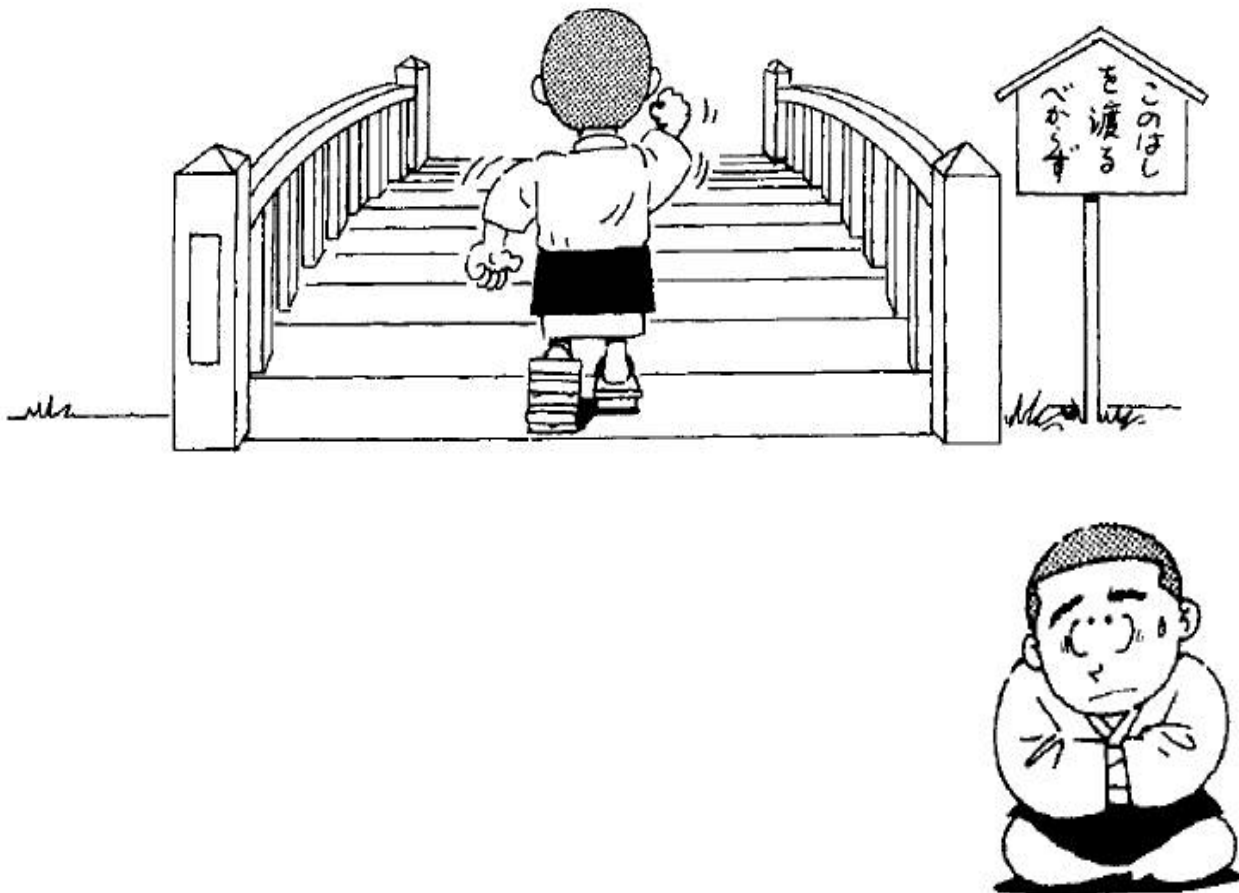
1 오퍼레이터의 적성

무성항공 아카데미는 개개인의 적성을 존중하면서, 오퍼레이터의 적성을 키워 우수한 오퍼레이터로 성장할 수 있도록 지도하고 있습니다.

적성이란, 타고난 성질, 혹은 생활환경이나 교육, 훈련에 따라 그 사람이 갖게 된 정신적, 신체적 능력으로 어떠한 직무의 수행에 적합한지 여부를 말하는 것이다. 하지만, 한번 몸에 베인 적성은 평생 똑같은 형태로 유지되는 것이 아니라 연령이나, 건강상태, 정신상태, 혹은 그 후의 훈련 등에 따라 변하는 것이다.

적성1 /지적능력

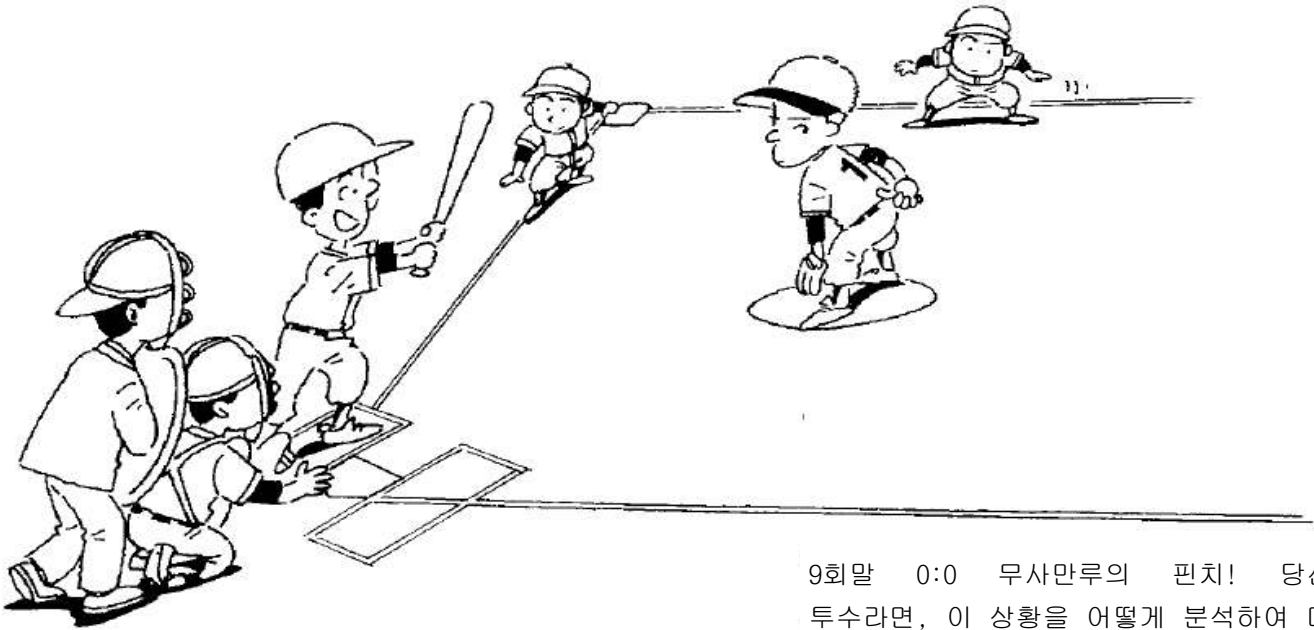
오퍼레이터에게는 높은 지적능력을 필요로 한다. 지적능력이라는 기초위에 나타나는 행동의 효율, 즉, 높은 지적효율이 중요시된다.



지적효율이란, 제한된 시간 안에 결과적으로 바람직한 행동을 이끌어내는 의지결정의 비율이다.

적성2 /정보처리 능력

적성의 안정의 꾀하거나, 필요한 정보처리 능력의 훈련을 평소에 반복해 행함으로써, 오퍼레이터에게 필요한 정보처리능력을 높인다.



9회말 0:0 무사만루의 핀치! 당신이 투수라면, 이 상황을 어떻게 분석하여 다음 행동을 하겠습니까? 타자는 스쿼즈일까? 히팅일까? 그렇지 않으면... 그러면, 다시 한번 냉정을 찾고, 상대의 사인을 잡아볼까.

적성3 /동기 (모티베이션)

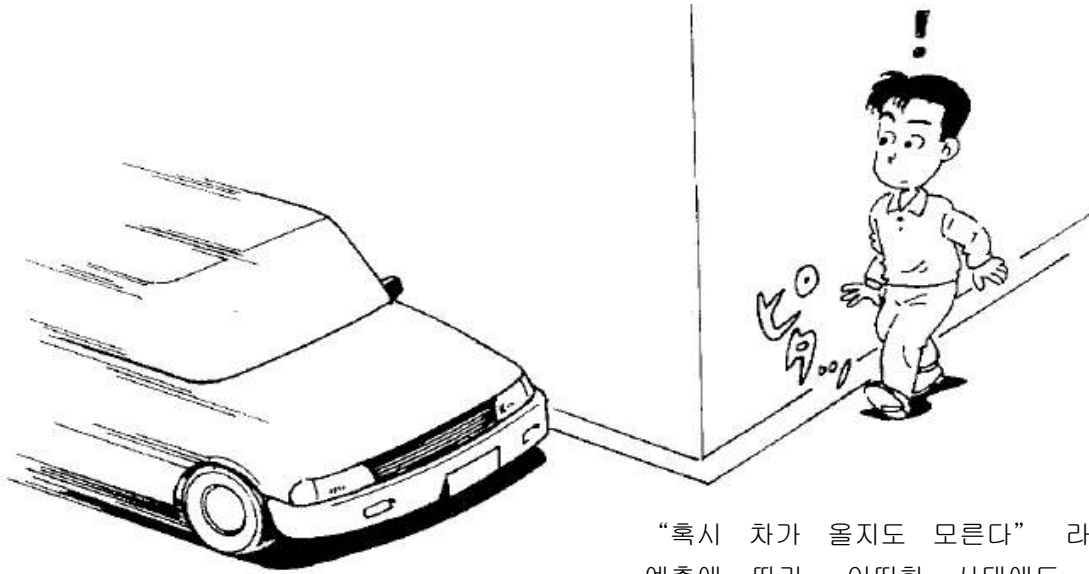
무인헬기의 비행에 대하여 건전한 동기를 갖는다는 것은 교습효과를 높이는 것은 물론, 안전한 비행으로 이어진다.



무인헬기를 날린다는 건전한 의욕은 오퍼레이터가 되기 위한 첫 번째 단계이며, 행동의 원동력입니다. 목적이 없는 상태에서는, 교습효과를 높일 수 없습니다.

적성4 /정신의 안전성

놀라거나, 당황하거나, 과도하게 긴장하는 등의 반응은, 인간이 갖고 있는 정상적인 반응이지만, 오퍼레이터로서는 과잉반응을 하지 않는 안정성이 요구된다. 항상 안전성을 유지하기 위해, 이러한 반응을 컨트롤할 수 있는 방법을 습득하는 것이 중요하다.



“혹시 차가 올지도 모른다” 라는 위험한 예측에 따라, 어떠한 사태에도 대처할 수 있도록 합시다. 또한, 항상 기분을 안정시켜 주는 것이 오퍼레이터로서는 필요합니다.

적성 5 /성숙도

정신적으로 성숙하다는 것은, 인간관계를 양호하게 하고, 사회에 적응하기 위해서도 중요한 것이다. 그 성숙도가 사회적인 악용방지로 이어지고, 무인헬기의 안전한 비행으로도 이어진다.



오퍼레이터의 정서가 불안하면, 무인헬기의 조종에도 영향을 끼친다. 정신적으로 성숙하다는 것은, 안전한 비행과 사회적 악용방지도 이어지는 것이다.

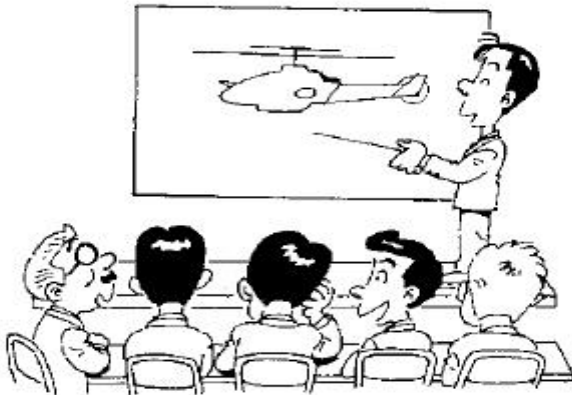
1. 의지결정의 요소

오퍼레이터의 의지결정과정에는, 여러 가지 요소가 영향을 끼친다. 그 사람의 자세(생활태도)나 인격이라는 타고난 정서적 측면은 지식이나, 표현능력 및 본인의 기술 등의 의지결정에 있어서 중요한 요소가 된다. 올바른 의지결정은, 교습에 의한 경험에 따라 육성되는 것으로 무성항공 아카데미에서 이러한 의지결정의 육성에 도움을 주고 있습니다.

① 자세(생활태도)

교습에 의한 경험이 비행에 관한 안전정인 자세를 육성합니다.

무성항공 아카데미



② 헤드워크 (지적 프로세서)

양호한 “헤드워크”에 필요한 구성요소로 다음과 같은 것이 필요합니다.

- | | |
|-------------|--------------|
| ○바른 지식 | ○위험도의 식별과 평가 |
| ○경계심 | ○정보처리의 능력 |
| ○선택성을 갖는 주의 | ○문제해결의 능력 |

③ 조종기능

조종조작이 자동적인 반응이 되기까지 훈련합니다.



④ 리스크 매니지먼트(위험관리)

위험의 요소로서 다음과 같은 사항이 있다.

- 무인헬리콥터(본체의 상태불량과 연료 등)
- 오퍼레이터(정신적·신체적 건강상태나 음주 피로 등)
- 환경(기상상태, 주의의 장애물 등)
- 비행(비행목적, 비행계획, 비행의 긴급도와 리스크 등)
- 상황(상기의 각 요소의 정확한 상황 확인)



오퍼레이터는 이러한 비행에 동반하는 위험요소를 정확하게 판단하는 능력을 몸에 익혀 만일의 사태가 예상될 때에는, 피해를 최소화 시키는 행동이 요구됩니다.



2. 의지결정의 개념

비행 상황에 관련된 온갖 정보 중에서 활용하는 것을 선택하여, 허용된 시간 내에 판단합니다. 또한, 그에 대응하는 스스로의 행동을 특정하고, 그 행동에 기초한 결과를 예상하며, 더욱이 그 타당성을 검토·확인하여 자신을 갖고 실행하는 능력을 의지결정으로 정의합니다. 따라서 의지결정의 행동은 “실행한 것” 뿐만 아니라 “실행하지 않는 것”도 포함됩니다.



“적절하게 확인할 것” 오퍼레이터로서의 판단에 의한 의지결정의 포인터는 그 행위의 결과를 중요시합니다.

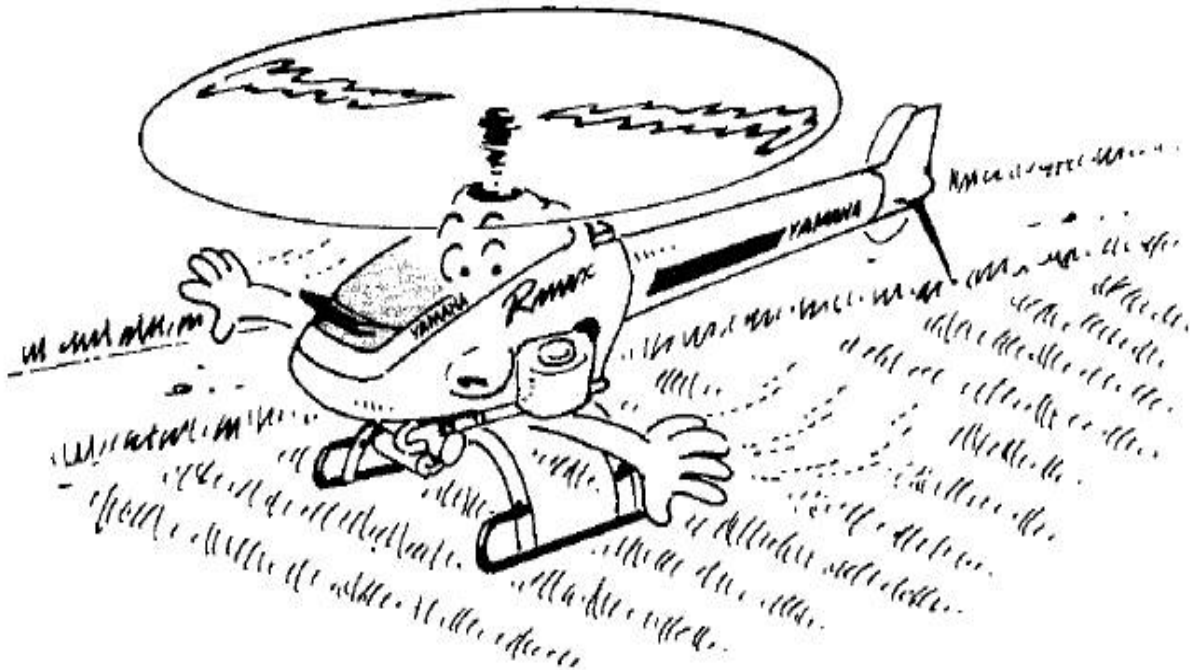
3. 오퍼레이터의 책임

오퍼레이터는 기능인정증을 취득 했을 때부터, 자신의 행동에 책임을 지는 것은 물론, 여러 상황 하에서 관계 법령의 바른 이해나 해석에 근거하여, 적절한 “판단”에 의한 의지결정을 행하고, 그 결과로서 올바른 행동이 기대되는 것입니다.



기능인정증은, 본인뿐만 아니라, 주위의 사람들의 안전도 배려하는 오퍼레이터로서의 증명증입니다.

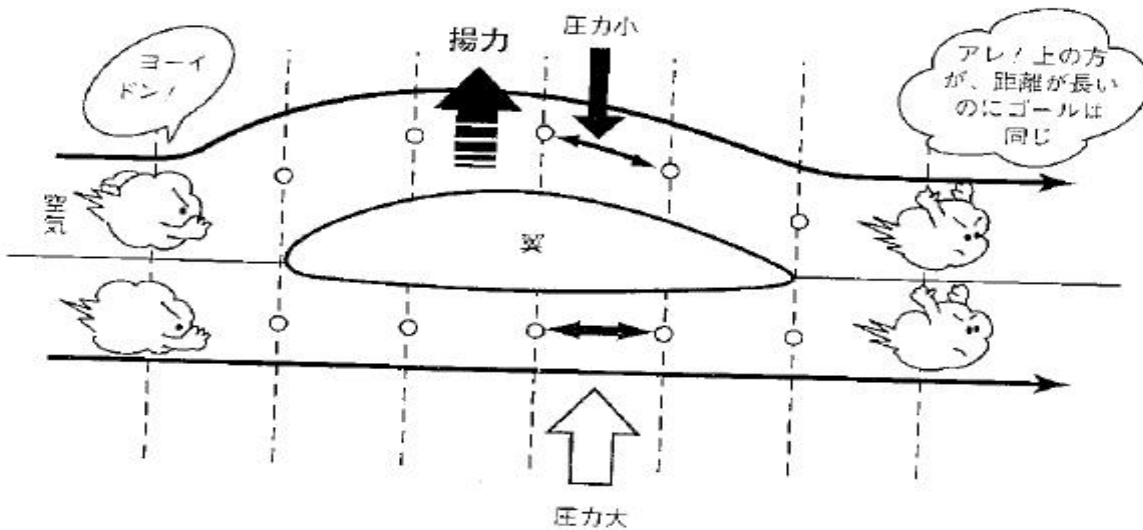
- 산업용 무인 헬리콥터란 무엇일까?
- 헬리콥터 날개를 동력에 의해 회전시켜 뜨는 힘과 움직이는 힘을 발생시켜 비행하는 것이다. 수직으로 이착륙하거나, 공중에서 정지 할 수 있으므로, 그 특징을 살리는 사용법이 널리 사용되고 있다.
 - 산업용 비행 그 자체를 즐기는 취미로서가 아니라, 어떠한 일에 사용될 목적이 있는 것으로 농약 살포 등에 이용되고 있다.
 - 무 인 사람이 타지 않는다는 것이다. 따라서, 전파 등을 이용하여 떨어진 장소에서 무선으로 조종한다.
- ※ 산업용 무인 헬리콥터로서, 총중량(농약용 자재를 10Kg이상) 탑재했을 때의 중량이 100 kg 미만인 것이다.



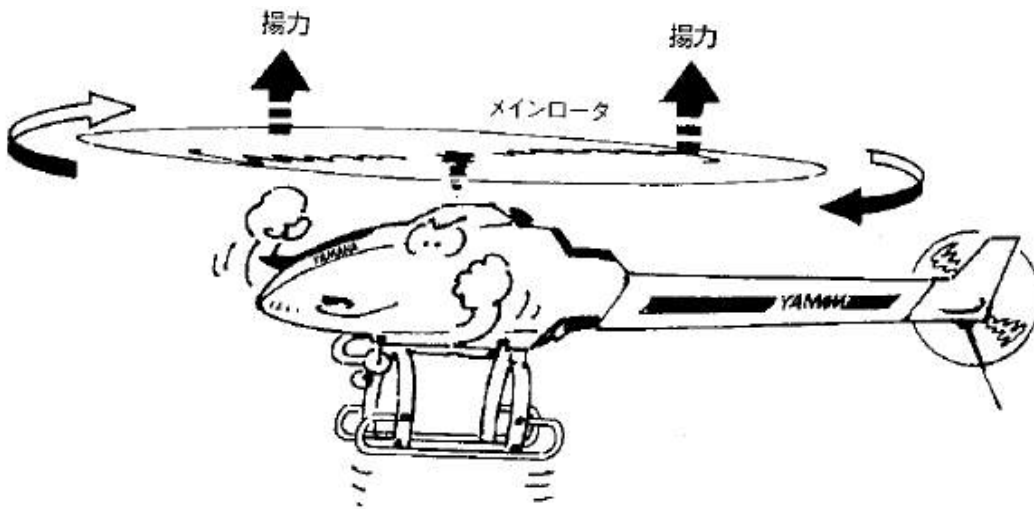
2 날기 위한 날개의 작용

●양력이란 무엇일까? 날개에 의해 기체를 공중에 띄우는 힘을 양력이라고 합니다.

●비행기는 어떻게 공중을 날수 있는 것일까? 비행기등의 고정익기에서는 프로펠러등으로 전진하는 것으로 인해 날개에 공기가 흐르게 되고, 날개의 윗면을 흐르는 기류의 속도가 하면에 비해 빠르기 때문에 “상면의 압력 < 하면의 압력” 이 되어 날개가 기체의 중력을 받치게 됩니다.



●헬리콥터는 어떻게 공중에 뜨는 것일까? 헬리콥터등의 회전익기에서는 날개(메인 로터)가 공기 중을 고속으로 회전하는 것으로 인해서 날개에 공기의 흐름이 생기게 되고, 비행기와 똑같은 원리로 날개에 상향의 힘(양력)이 생기게 됩니다.. 이 양력이 헬리콥터의 중력 이상이 되면 뜰 수 있게 하는 것입니다.



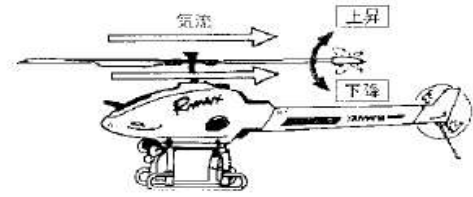
●어떻게 상하로 움직이는 것일까?

●위로 움직일 때 ⇨ 엔진의 출력을 높여, 날개의 기류에 대한 각도(피치각이라고 함)를 크게 하여 양력을 늘린다.

(양력 > 중력)

●밑으로 움직일 때 ⇨ 엔진의 출력을 높여, 피치각을 적게 하여 양력을 줄인다.

(양력 < 중력)

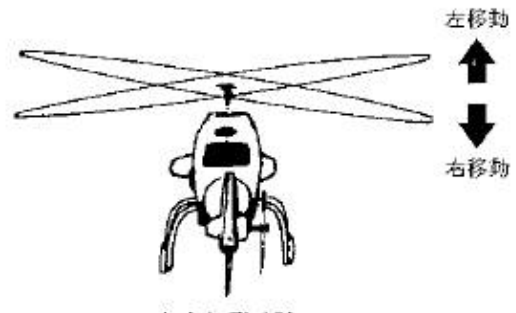
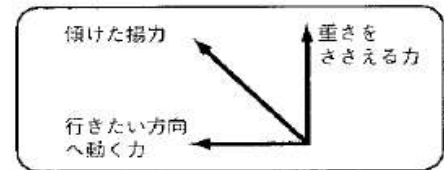


●어떻게 공중에서 정지하는 것일까?

기체의 움직임은 멈추어도 날개는 회전을 계속하여 양력을 유지한다. 그리고 “양력=중력”이 되어 전후 좌우의 움직임을 멈추었을때, 기체는 공중에서 정지하고 있는 것처럼 보인다. “이러한 상태를” 하버링 “이라고 한다.

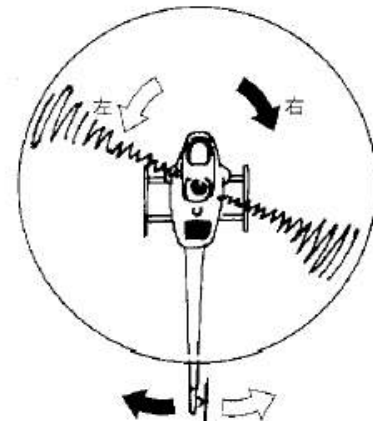
●어떻게 전후 좌우로 움직이는 것일까?

날개의 회전면을 가고자 하는 방향으로 기울여 일부를 전후좌우로 움직이는 힘으로 한다.



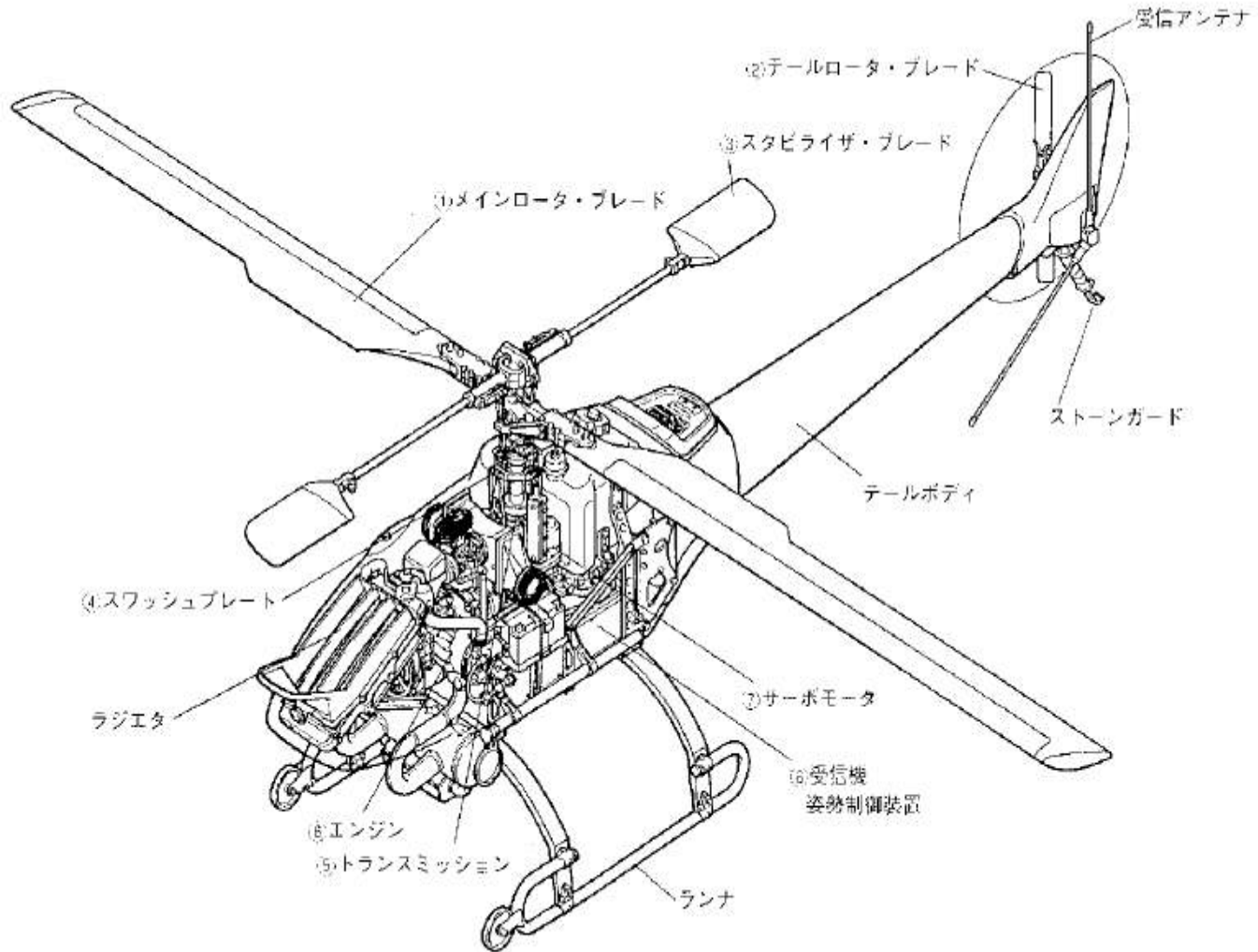
●어떻게 기수를 좌우로 돌리수 있을까?

○꼬리부분에 있는 테일로터의 피치각을 바꾸어 양력(이 경우에는 옆방향의 힘이 된다.)을 증감하여, 꼬리부분을 돌리는 것으로 인해서 기수의 방향을 좌우로 돌리는 것이다.



4 산업용 무인헬리콥터의 각 부위 명칭과 그 작용

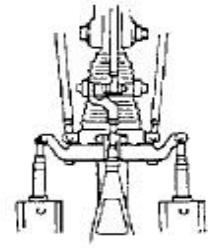
●각부의 명칭



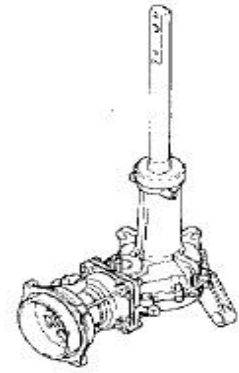
●각부의 작용

- ①메인 로터 블레이드 ⇒ 기체와 장치를 들어올리는 양력을 만든다. 회전하면서 복잡한 운동을 한다.
- ②테일 로터 블레이드 ⇒ 메인로터의 회전의 반작용으로 기체가 반대방향으로 회전하는 것을 막아준다. 이것으로 기수의 방향을 좌우로 돌리 수 있다.
- ③스테빌라이저 블레이드 ⇒ 비행상황의 변화에 따른 기체의 안전을 증대시키기 위한 장치이다. 그리고, 메인로터를 전후좌우의 방향으로 향할 때에는, 조작키의 작용을 살리는 역할도 한다.

- ④스왑시플레이트 ⇒ 헬리콥터가 상하방향 또는, 전후 좌우방향으로 움직이기 위해서는 조작을 받아 그 키조작을 메인 로터에 전달하는 장치이다.



- ⑤트랜스미션 ⇒ 엔진의 회전을 감속시켜 그 동력을 메인로터와 테일로터에 전달하는 장치이다. 또한, 엔진 시동시 등에, 엔진의 힘을 서서히 각 로터에 전달하는 클러치도 이부분에 있다.

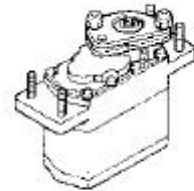


- ⑥엔진 ⇒ 메인로터와 테일로터를 돌리는 힘을 발생시킨다. 라지에이터의 냉각수는 메인로터로부터 발생하는 바람과 냉각팬에 의해서 냉각된다.

- ⑦서보 모터 ⇒ 수신기로부터 받은 지시에 의해서 스왑시플레이트와 엔진의 스로틀을 움직이는 모터를 필요한 양만큼 세밀하고 움직이는 것이 가능하다.

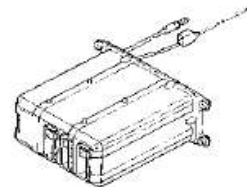


(スワッシュプレート用)

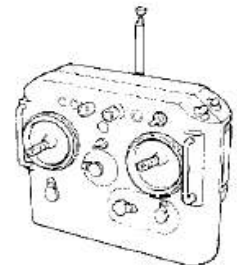


(エンジンのスロットルとラダー用)

- ⑧수신기 ⇒ 송신기로부터 지시받은 자세유지와 유도의 지시전파를 수신하여, 기체에 결합되어있는 서보모터를 움직인다.



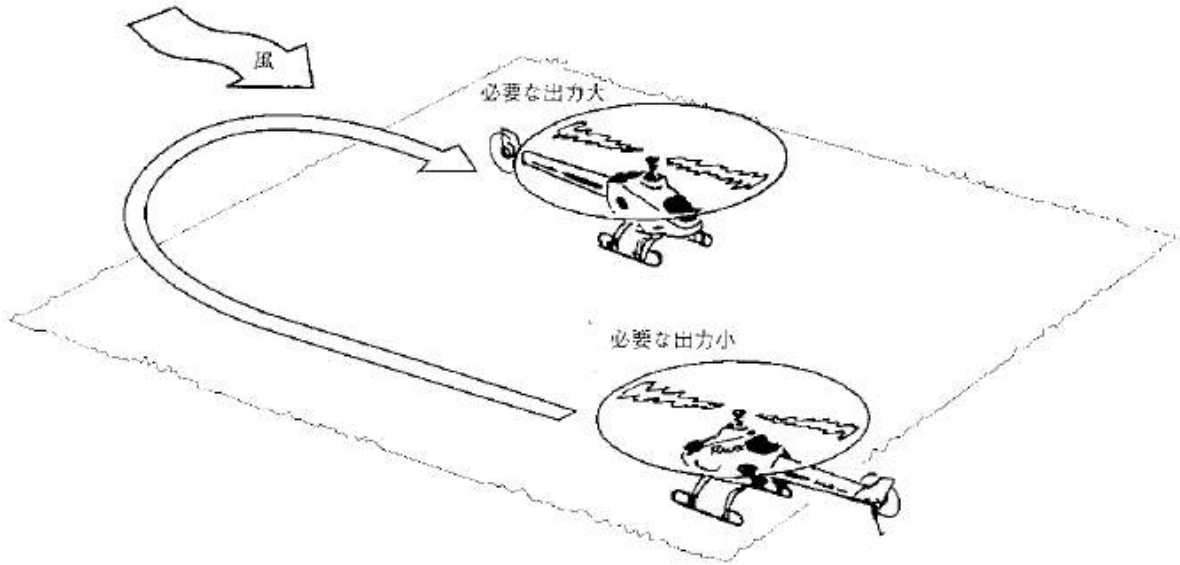
- ⑨송신기 ⇒ 오퍼레이터의 스틱조작을 전파신호로 바꾸어, 그 전기신호를 전파로 수신기에 보내는 장치



5 산업용 무인헬리콥터의 비행특성

●바람의 영향

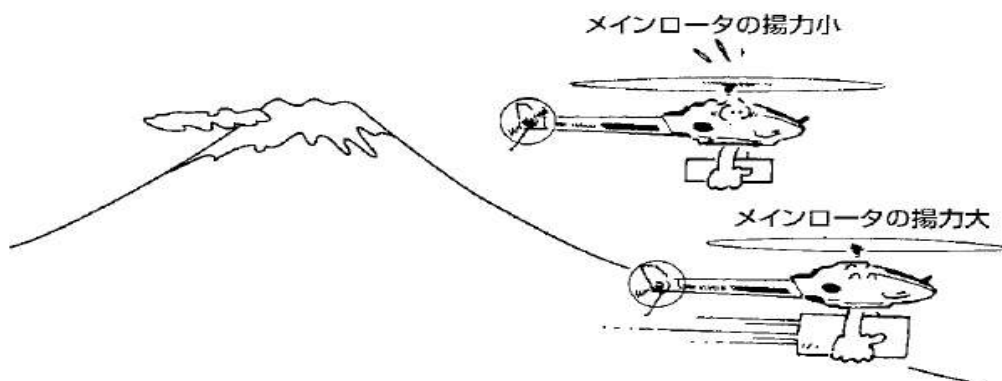
- 맞바람일 때에는 상대풍이 커지므로, 무풍시 비행에 필요한 출력과 비교해 적은 엔진출력으로 비행할 수 있습니다.. 후풍을 맞을 때에는, 그 반대로 다소 많은 엔진 출력이 필요합니다.



●기온이나 표고의 영향

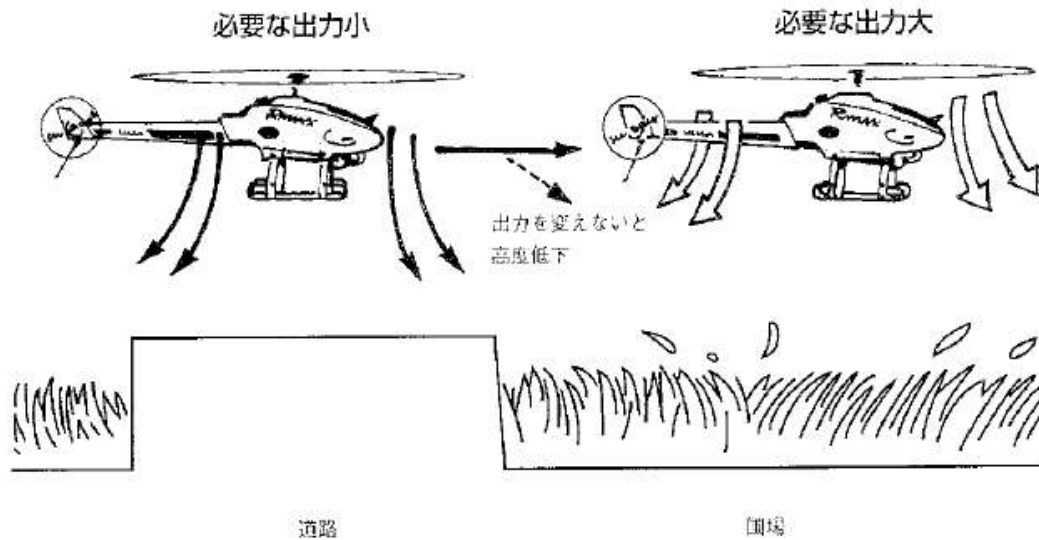
- 엔진의 출력이나 메인로터의 양력을 기온이나 해발고도등에 따라 변합니다.

기 온	해발고도	엔진출력	메인로터의 양력
저	저	대	커진다.
저	고	소	작아진다.



●그랜드 이펙트 (지면효과)

지표면에 가까운 위치에서는, 메인로터로부터 내려치지는 공기가 지면에 닿기 때문에 적은 엔진출력으로도 대략 메인로터의 직경만큼의 고도까지 영향이 미치게 됩니다.

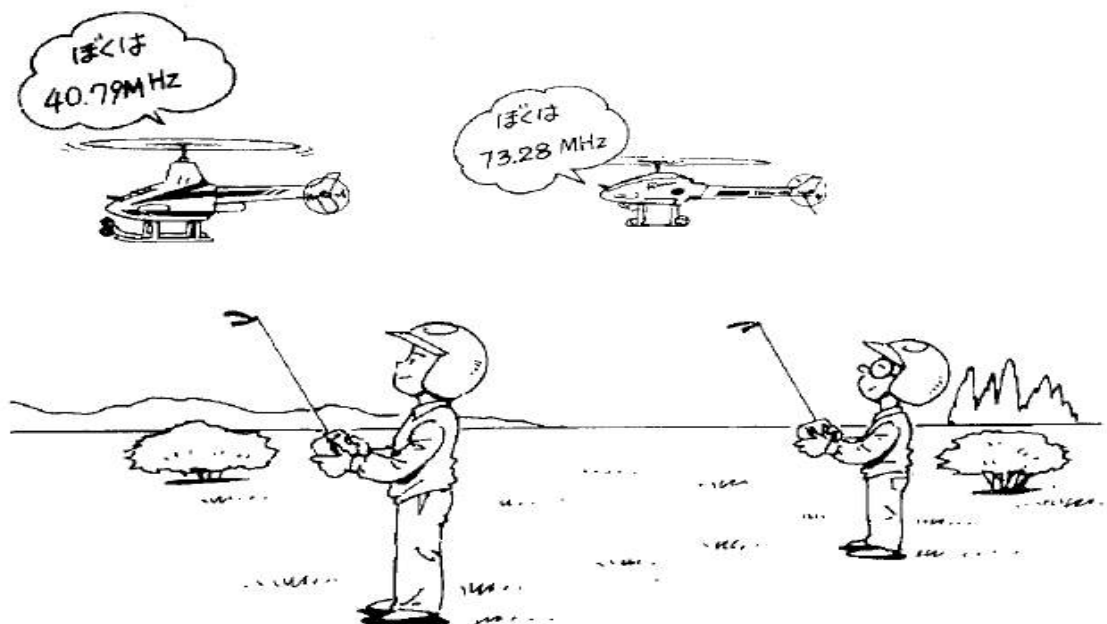


●전파장애

산업용 무인헬리콥터는 송신기로부터 발신되는 주파수의 전파를 수신하여 비행하므로, 전파장애가 있으면 컨트롤 할 수 없습니다.

산업용 무인헬리콥터가 사용하는 전파는 면허등이 불필요한 미약한 전파이므로, 다른 무선국이나 기계등으로부터 나오는 전파나 노이즈가 강할 때에는, 전파장애가 일어날 가능성이 있습니다.

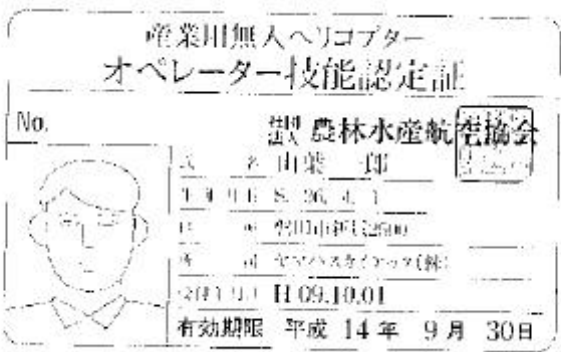
비행 전에 전파상황을 조사하도록 합니다.



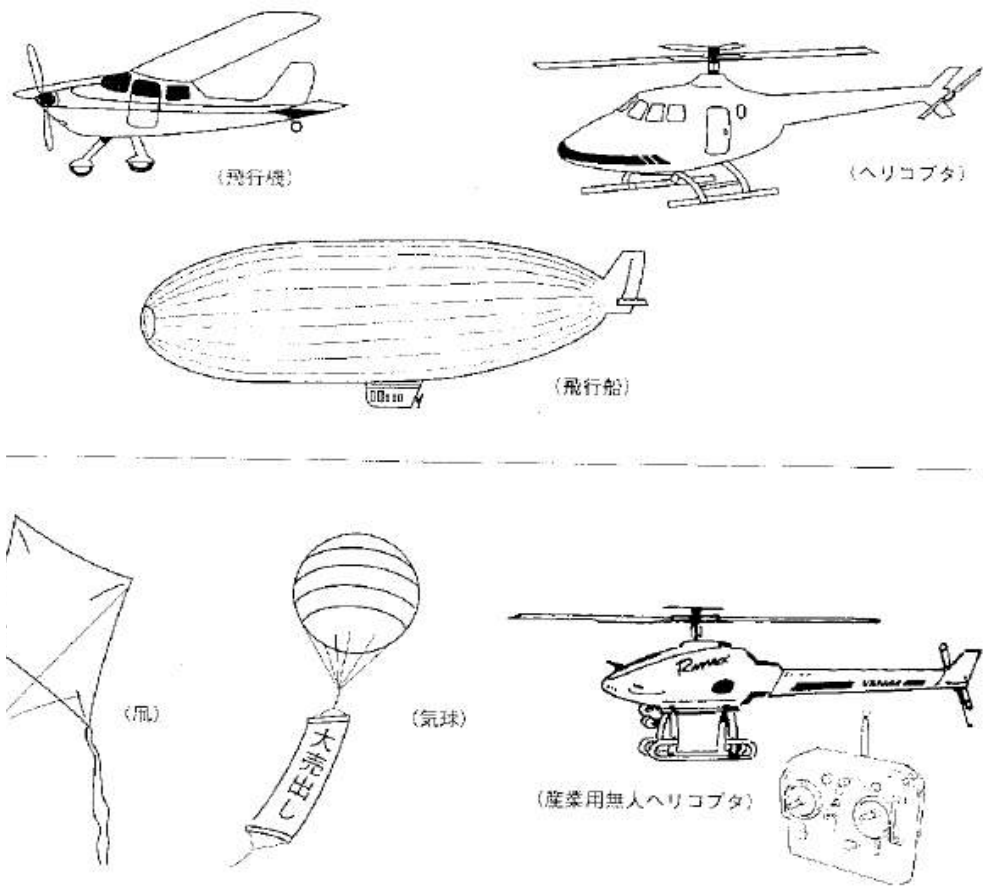
III 항공법의 지식

1 항공기의 정의

- 산업용 무인 헬리콥터는 면허 등이 필요한 항공기인가? 산업용 무인헬리콥터는 항공기가 아니고 무인비행장치 입니다. 항공기의 면허 등이 필요하지 않지만, (주)무성항공 아카데미&(주)야마하 모터에서 발급하는 기능인정증이 필요합니다.



[해설] 항공법에서의 항공기의 정의에 의하면, 항공기란 민간항공에서 사용하는 비행기, 헬리콥터, 글라이더, 비행선을 말한다. 산업용 무인헬리콥터는 항공법상 무인비행장치로 명시되어 있으며 항공법에 규정된 절차를 따른다.

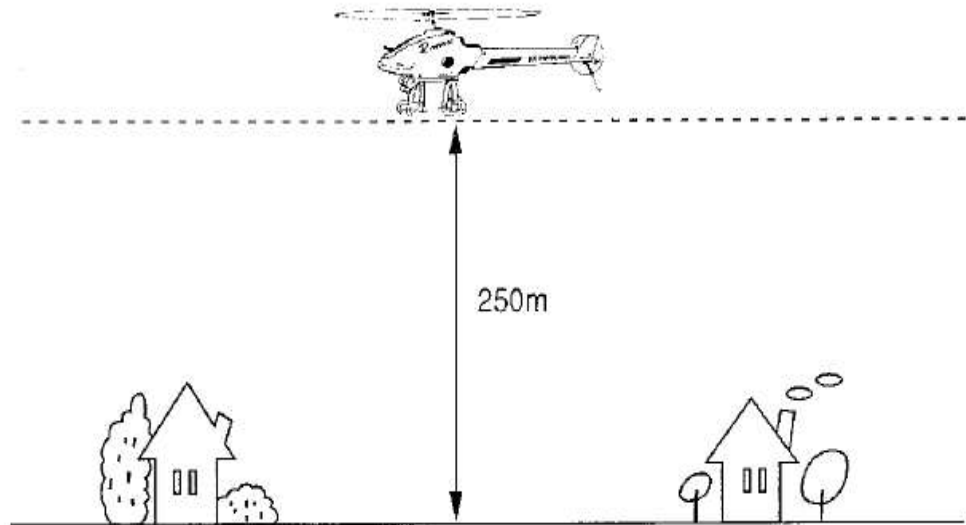


2 비행에 영향을 미칠 우려가 있는 행위

● 산업용 무인 헬리콥터는 어디에든지 날릴 수 있는 것인가?

장소에 따라서는 비행이 제한되어 있습니다.

예를 들어, 가옥이 점재되어있는 지역에서는, 지표, 또는 수면으로부터 250m 이하의 고도로 제한됩니다.



[해설]

(1) 모형항공기등의 비행이 불가능한 지역은 이하이다.

- ① 항공교통관리권에 있어서 진입표면의 상공 등
- ② 고도변경금지 구역
- ③ 항공교통 관제구역의 특별관제구역

※ 단지, 공익상 어쩔 수 없고, 일시적인 장소는 사전허가를 받으면 가능

(2) 모형항공기등의 비행에 통보가 필요한 구역은 다음과 같다.

- ① 상기 ①의 관제권 이외의 구역
- ② 지표, 또는 수면으로부터 250m 이상의 구역

항 공 법

第2條 (定義) 이 法에서 사용하는 用語의 定義는 다음과 같다.

1. "航空機"라 함은 民間航空에 사용하는 飛行機·飛行船·滑空機·回轉翼航空機 기타 大統領令이 정하는 것으로서 航空에 사용할 수 있는 機器를 말한다.

25의2. "無人飛行裝置"라 함은 사람이 搭乘하지 아니한 상태로 飛行에 사용할 수 있는 장치로서 建設交通部令이 정하는 것을 말한다.

第23條의2 (無人飛行裝置)

①無人飛行裝置를 所有한 者는 建設交通部長官에게 이를 申告하여야 한다. 다만, 大統領令이 정하는 無人飛行裝置의 경우에는 그러하지 아니하다.

②無人飛行裝置를 飛行하게 하고자 하는 者는 미리 飛行計劃을 수립하여 建設交通部長官의 승인을 얻어야 한다. 다만, 建設交通部令으로 정하는 飛行의 경우에는 그러하지 아니하다.

③無人飛行裝置의 申告관리, 飛行시의 준수사항과 事故시의 調査등에 관하여 필요한 사항은 建設交通部令으로 정한다.

④建設交通部長官은 無人飛行裝置의 飛行安全을 확보하기 위한 技術상의 기준을 정하여 告示한다.

第183條 (過怠料) 다음 各號의 1에 해당하는 者는 200萬원이하의 過怠料에 處한다.

5. 第23條第1項의 規定에 의한 超輕量飛行裝置의 申告를 하지 아니하거나 同條第2項의 規定에 의한 승인을 얻지 아니하고 飛行한 者

6. 第23條의2第1項의 規定에 의한 無人飛行裝置의 申告를 하지 아니하거나 同條第2項의 規定에 의한 승인을 얻지 아니하고 飛行하게 한 者

제14조의2 (신고를 요하지 아니하는 무인비행장치의 범위) 법 제23조의2제1항 단서에서 "대통령령이 정하는 무인비행장치"라 함은 다음 각호의 것을 말한다.

1. 무인비행기 및 무인회전익항공기중 연료의 중량을 제외한 자체중량이 12킬로그램 이하이고 장착되어 있는 엔진의 총배기량이 50씨씨 이하인 것

2. 무인비행선중 자체중량이 12킬로그램 이하이고 길이가 7미터이하이며 장착되어 있는 엔진의 총배기량이 50씨씨 이하인 것

3. 계류식 무인비행장치

4. 군사목적으로 사용되는 무인비행장치

제63조 (권한의 위임위탁)

②건설교통부장관은 법 제154조제1항의 규정에 의하여 다음 각호의 권한을 항공안전본부장에게 위임한다.

12. 법 제23조의2제4항의 규정에 의한 무인비행장치의 비행안전을 확보하기 위한 기술상의 기준 고시

③건설교통부장관은 법 제154조제1항의 규정에 의하여 다음 각호의 권한을 지방항공청장에게 위임한다.

4의2. 법 제23조의2의 규정에 의한 무인비행장치의 신고관리, 비행계획승인, 비행시 준수사항의 확인과 무인비행장치의 기술상의 기준에의 적합성 인정

⑤건설교통부장관은 법 제154조제1항의 규정에 의하여 법 제23조의2제3항의 규정에 의한 무인비행장치의 사고조사에 관한 권한을 항공사고조사위원회에 위임한다. 항공법시행규칙

제14조의2 (무인비행장치의 범위 등) 법

제2조제25호의2에서 "건설교통부령이 정하는 것"이라 함은 다음 각호의 것을 말한다.

1. 무인동력비행장치 : 연료의 중량을 제외한 자체중량이 150킬로그램 미만인 무인비행기 또는 무인회전익 비행장치
2. 무인비행선 : 연료의 중량을 제외한 자체중량이 180킬로그램 미만이고, 길이가 20미터 미만인 무인 비행선
3. 삭제 <2003.11.22>

제68조의2 (무인비행장치의 기술기준적합성인정)

- ① 무인비행장치를 소유하거나 이를 사용할 수 있는 권리가 있는 자(이하 "무인비행장치의 소유자등"이라 한다)는 최초로 비행하기 전에 당해 무인비행장치가 법 제23조의2제4항의 규정에 의한 기술상의 기준에 적합하다는 지방항공청장의 인정을 받아야 한다. 다만, 다음 각호의 1에 해당하는 무인비행장치에 대하여는 그러하지 아니하다.
 1. 당해 무인비행장치를 제작한 외국 정부 또는 국제항공연맹에 가입한 단체로부터 안전성을 인정받은 무인비행장치
 2. 항공우주산업개발촉진법 제10조의 규정에 의하여 성능 및 품질검사를 받은 무인비행장치
 3. 영 제14조의2의 규정에 의하여 신고를 요하지 아니하는 무인비행장치
- ② 무인비행장치의 소유자등은 제1항 본문의 규정에 의한 인정을 받고자 하는 때에는 별지 제20호의4서식의 무인비행장치 기술기준적합성인정신청서에 다음 각호의 서류를 첨부하여 지방항공청장에게 제출하여야 한다.
 1. 무인비행장치의 설계서 및 설계도면
 2. 무인비행장치의 설계도면 목록
 3. 무인비행장치의 부품표

IV 전파법의 지식

1 무선의 면허

- 산업용 무인 헬리콥터를 조작할 때, 무선면허도 필요한 것인가?



[해설] 산업용 무인헬리콥터를 조작할 때, 사용하는 전파는 미약하고, 전파법 제 19조의 『미약한 무선국』에 해당하므로 무선국 면허증을 취득할 필요는 없습니다. 또, 전파법 제 30조, 문서의 규정에 따라 무선종사자 면허증도 필요 없습니다.

2 미약한 무선국과 무선조작

- 산업용 무인 헬리콥터를 조종할 때 사용하는 전파는 “현저하게 미약한 무선국”에 해당하는 것인가?



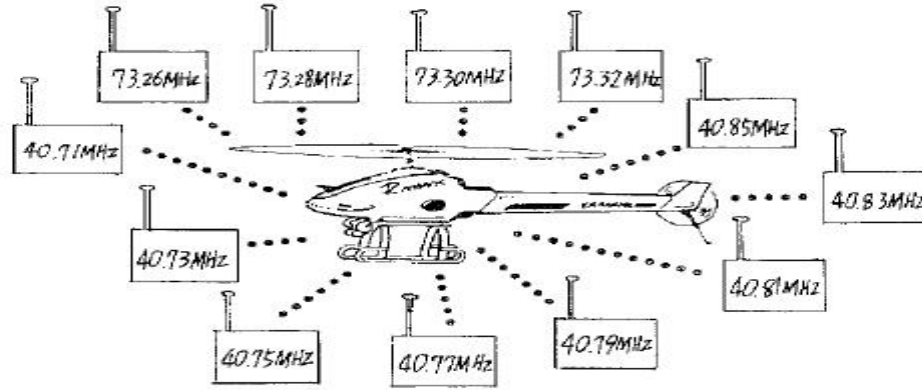
[해설] 산업용 무인헬리콥터의 경우, 전파법시행령 제 30조 “3m 거리에 있어서, 그 전계강도가 각 미터당 500 마이크로 볼트 이하”로 정통부장관이 “전파의 형식 및 주파수를 정하였다.” 미약한 무선국에 해당합니다.

- 무선종사자를 필요로 하지 않는 무선설비의 조작은?
- 모형항공기, 모형보트 등의 무선조작입니다.

3 산업용 무인헬리콥터가 사용하는 주파수

● 산업용 무인 헬리콥터로 사용하고 있는 주파수는 어떠한 것이 있는 것일까?

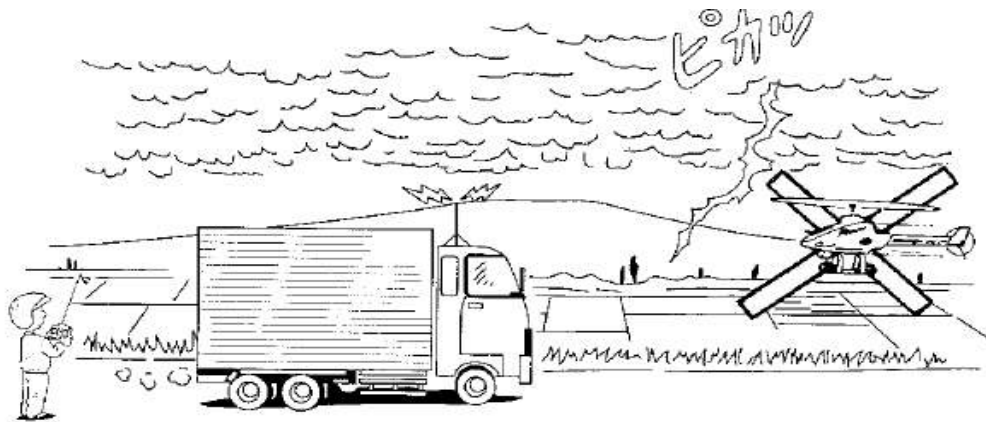
①72.69MHz ②72.73MHz ③72.81MHz ④72.85MHz ⑤72.91MHz ⑥72.95MHz
이상 6개의 주파수를 사용하고 있습니다.



4 정리

● 미약한 주파수에 관해서

이는 자파수의 전파가 발생할 경우, 그 주파수만 발생하는 것이 아니라, 주위의 주파수를 포함해 발생합니다. 산업용 무인헬리콥터가 사용하는 미약한 전파는, 그 근처에서 강력한 전파가 발생하면 콘트롤 불능의 상태에 빠지게 됩니다. 또, 번개나 고주파를 사용하는 기계등은 더욱 강한 전파노이즈가 발생합니다. 산업용 무인헬리콥터를 사용할 경우, 중위에 강력한 전파를 발생시키는 무선국이나 전파노이즈 등의 전파장애가 없는지, 전파모니터등으로 확인하는 것이 중요합니다. 또 번개가 예상될 때에는 사용해서는 안 됩니다..



● 사용 주파수에 관해서

앞에 기술했던대로 산업용 무인헬리콥터에는 6개의 주파수가 사용되고 있습니다. 반드시 정해진 주파수를 유지하고, 마음대로 변경시켜서는 안 됩니다. 또한 주변에서 모형항공기나 RC자동차등 동일한 주파수의 전파가 사용되고 있을 경우에는 비행을 삼가 해야 합니다.

전 파 법

[일부개정 2003.5.29 법률 제06909호]

제1장 총칙

제1조 (목적)

이 법은 전파의 효율적인 이용 및 관리에 관한 사항을 정하여 전파이용 및 전파에 관한 기술의 개발을 촉진함으로써 전파의 진흥을 도모하고 공공복리의 증진에 이바지함을 목적으로 한다.

제2조 (정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "전파"라 함은 인공적인 유도없이 공간에 퍼져 나가는 전자파로서 국제전기통신연합이 정한 범위안의 주파수를 가진 것을 말한다.
2. "주파수분배"라 함은 특정한 주파수의 용도를 정하는 것을 말한다.
3. "주파수할당"이라 함은 특정한 주파수를 이용할 수 있는 권리를 특정인에게 부여하는 것을 말한다.
4. "주파수지정"이라 함은 무선국의 개설을 허가함에 있어서 당해 무선국이 이용할 특정한 주파수를 지정하는 것을 말한다.
5. "무선설비"라 함은 전파를 보내거나 받는 전기적 시설을 말한다.
6. "무선국"이라 함은 무선설비와 무선설비를 조작하는 자의 총체를 말한다. 다만, 방송수신만을 목적으로 하는 것을 제외한다.
7. "무선종사자"라 함은 무선설비를 조작하거나 무선설비의 설치공사를 하는 자로서 제70조제2항의 규정에 의하여 기술자격증을 교부받은 자를 말한다.

제19조 (무선국의 개설)

- ① 무선국을 개설하고자 하는 자는 대통령령이 정하는 바에 의하여 정보통신부장관의 허가를 받아야 한다. 다만, 다음 각호의 1에 해당하는 무선국으로서 대통령령이 정하는 무선국은 정보통신부령이 정하는 바에 의하여 정보통신부장관에게 신고하여야 한다.

1. 발사하는 전파가 미약한 무선국
2. 수신전용의 무선국

제46조 (형식검정 및 형식등록 등)

- ① 무선설비의 기기를 제작 또는 수입하고자 하는 자는 정보통신부장관이 행하는 형식검정을 받거나 형식등록을 하여야 한다. 다만, 시험·연구 또는 수출용 무선설비의 기기 등 정보통신부령이 정하는 무선설비 기기의 경우에는 그러하지 아니하다.
- ② 제1항의 규정에 의한 형식검정 또는 형식등록의 대상기기·방법 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 정보통신부령으로 정한다. 이 경우 대상기기를 정하고자 하는 때에는 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다.
- ③ 제2항의 규정에 의한 형식검정 또는 형식등록 대상기기는 형식검정에 합격하거나 형식등록을 한 후 정보통신부령이 정하는 형식검정 합격표시 또는 형식등록표시를 하지 아니하면 이를 판매하거나

판매를 목적으로 제작·진열·보관 또는 운송하거나 무선국에 이를 설치하여서는 아니된다.

- ④ 정보통신부장관은 제1항의 규정에 의한 형식검정 또는 형식등록을 함에 있어서 정보통신부장관이 지정하는 시험기관(이하 "지정시험기관"이라 한다)으로 하여금 성능시험을 하게 할 수 있다.
- ⑤ 전기통신기본법 제33조의2 및 제52조의 규정은 지정시험기관의 지정 및 지정취소 등에 관하여 이를 준용한다.

전파법시행령(대통령령) 제 30조

(신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국) 법 제19조 제4항에서 “대통령이 정하는 무선국”이라 함은 다음 각호의 1에 해당하는 무선기기를 사용하는 무선국을 말한다.

1. 법 제46조의 규정에 의하여 형식등록을 한 무선기기로서 당해 무선국의 무선기기로부터 3m의 거리에서 측정한 전계강도가 다음 표에 의한 기준에 적합한 무선기기

주파수대	전계강도
322MHz 미만	1미터마다 500마이크로볼트($\mu V/m$ 라한다. 이하 이호에서 같다) 이하
322MHz 이상 10GHz 미만	$35\mu V/m$ 이하
10GHz 이상 150GHz 미만	$3.5\mu V/m$ 이하(다만, $500\mu V/m$ 를 초과하는 경우에는 $500\mu V/m$ 로 한다.) 이 경우 f는 GHz를 단위로 한 주파수로 한다.
150GHz 이상	$500\mu V/m$ 이하

2. 법 제46조의 규정에 의하여 형식등록을 한 무선기기로서 당해 무선기기로부터 500미터의 거리에서 측정한 전계강도가 1미터마다 200 마이크로볼트 이하이고, 정보통신부장관이 용도·전파형식·주파수 기타 필요한 사항을 정하여 고사한 무선기기
6. 법 46조의 규정에 의하여 형식등록을 한 무선기기로서 공중선전력 10밀리트 이하인 특정소출력무선국용 무선기기

V 약제살포방법

1 작업전의 안전체크

● 작업 점검은 어떤 항목을 하면 좋을까?

어떠한 작업에 있어서도, 또한 아무리 취급에 익숙해져있어도, 작업점검을 충분히 실시하여 안전을 확보하는 것이 가장 중요한 것입니다. 작업의 개시에 앞서, 다음 항목에 관해서는 반드시 점검을 해주십시오.

① 살포작업지역의 점검항목

- a. 가축, 양잠, 양봉, 양어장등에 대한 배려는 충분한가?
- b. 주차장, 자동차 정비소등 약제에 의한 도장 오염의 위험은 없는지?
- c. 통학로와 교통량이 많은 도로 옆등의 작업시간대에 대해서는 배려는 충분한가?
- d. 전작 작물, 기타 대상외작물에 약해등의 염려는 없는가?
- e. 작업의 순서, 안전작업을 위한 지시등, 살포관계자와의 상의와 확인을 마쳤는가?

② 오퍼레이터가 해야할 점검항목

- a. 위험장소, 장애물의 위치 살포제외지구등에 대해서 확인을 마쳤는가?
- b. 풍향, 풍속의 확인
- c. 지형, 건물등의 확인
- d. 작업계획면적과 약제배분, 작업수순등의 확인

③ 정비에 관한 점검항목

- a. 살포장치의 조정에 실수는 없는가?
 - 비행제원과 분당 토출량과의 관계
 - 고르지 못한 토출
 - 흘러서 똑똑 떨어짐
- b. 살포약제의 제형, 제제의 물리성, 혼용등으로 생긴 가벼운 트러블과 그 방지대책에 대해서 준비되어 있는가 (아론 A의 첨가는 불가)
- c. 약제의 조정, 적재등의 작업에 불안한 사항은 없는가?

● 약제를 살포하려면 어떠한 보험에 들어야하나?

산업용 무인헬리콥터에는 다음의 보험이 준비되어 있습니다.(일본의 경우) 트러블의 미연방지에, 만전의 대책을 세웠음에도 불구하고, 만에 하나 피해가 발생할 경우를 대비해, 다음의 보험에 반드시 가입해 두는 것이 좋습니다.

① 기체보험(동산종합보험)

무인헬기 기체에 발생한 모든 예기치 못한 사고에 의한 손해를 보상하는 것입니다.

② 대인·대물 보험(배상책임보험)

무인헬기의 소유사용관리에 기인하여 타인의 신체에 장애, 또는 재물에 손해를 끼쳤을때, 부담하는 법률상의 배상책임을 보상하는 것입니다.

③ 살포보험(약제살포 배상책임보험)

무인헬기에 의한 약제살포작업에 기인하여 사고 및 작업의 결과에 기인하여 작업의 완료후, 보험기간중에 발생한 대상사고에 관해서 법률상의 손해배상 책임을 보상하는 것입니다. 그리고, 산업용 무인헬리콥터를 조종하는 오퍼레이터도 반드시 상해보험에 가입하는 것이 좋습니다.

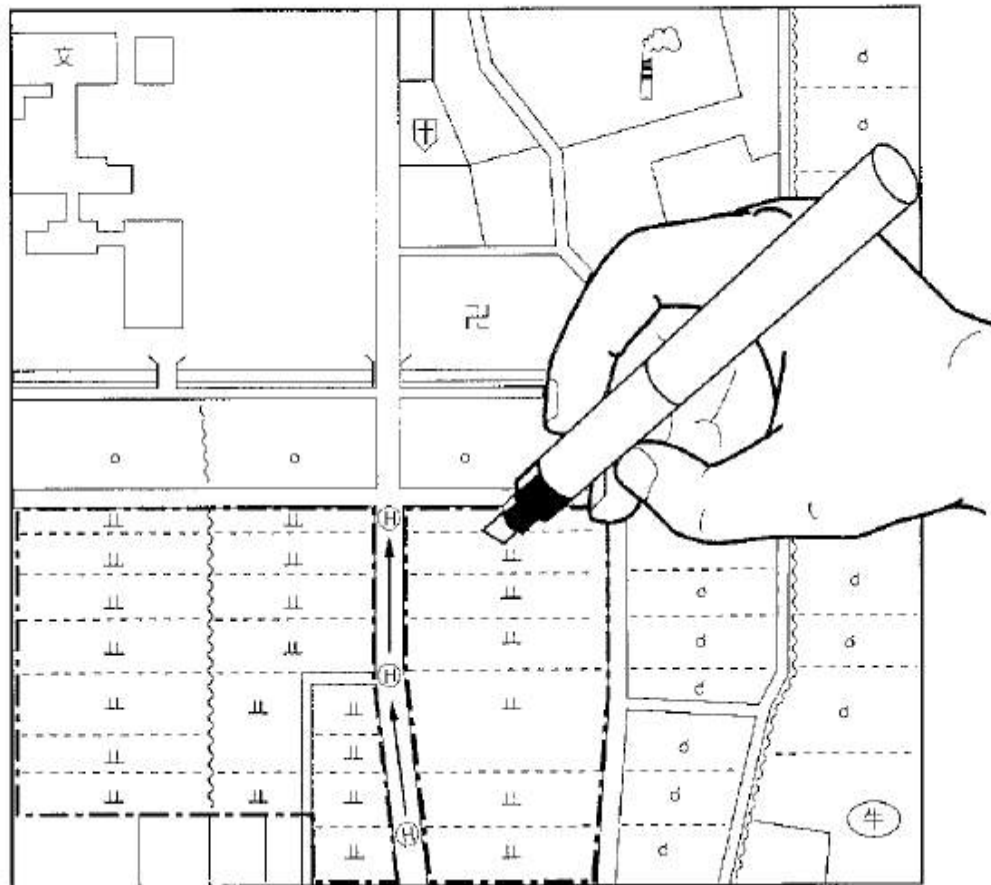
2 살포작업의 비행계획과 작업지도

●살포작업의 계획은 어떻게 세워야 좋을까?

살포작업을 원활하게, 안전히 실시하기 위해서는, 현장의 지형이나 작업구역을 충분히 확인하고, 계획면적, 살포제외지구, 장애물의 위치 등을 정확하게 파악할 필요가 있습니다. 이를 위해 현장의 상태를 잘 알 수 있는 축적지도를 준비합니다. 작업지도의 수준은 작업의 정밀도나 효율, 살포비행의 안전에 직접 연관되는 것이라는 생각을 갖습니다. 또한, 먼저 사용한 작업지도를 사용하는 경우에는 장애물 등의 재점검을 반드시 실시 하십시오.

※ 축적비율이 작은지도

[作業地圖]



3 부적합지와 살포제외지구

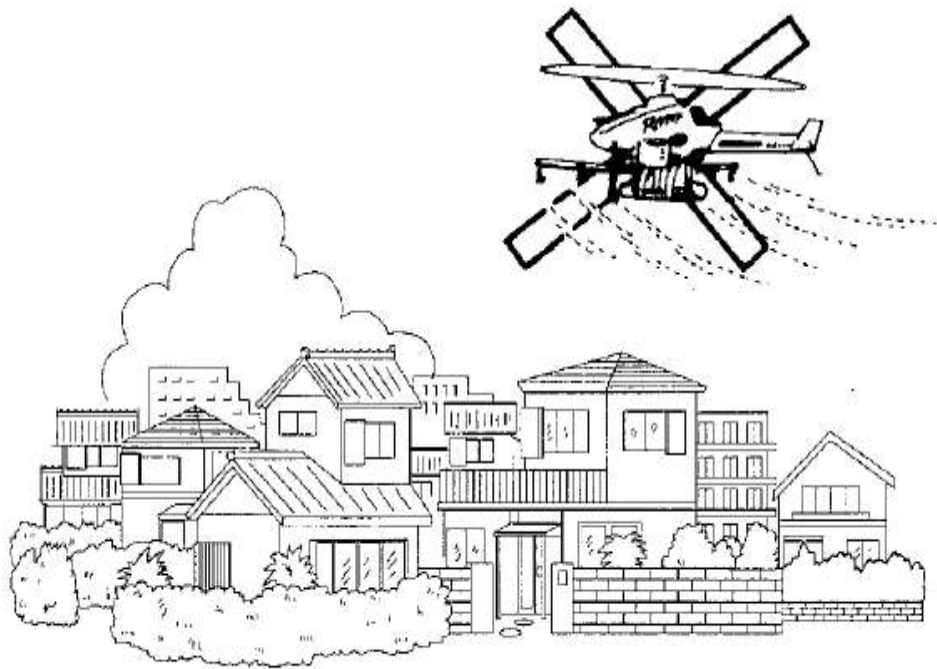
● 부적합지란 어떤 장소를 말하는 걸까?

산업용 무인헬리콥터에 의해 적정한 공중 살포를 실시하기 위해, “무인헬리콥터 이용기술 지도지침”이 있습니다. 지도지침을 지키며 살포 비행하는 것이 몹시 곤란한 곳은 부적합지라 할 수 있습니다.

● 살포제외지구란 어떤 장소를 말하는 걸까?

산업용 무인헬리콥터는 유인헬리콥터로는 살포할 수 없는 협소한 지역도 살포가 가능하지만, 미연에 충분한 피해 예방조치를 강구할 수 없는 곳이라고 생각되는 곳은 제외지구로 합니다. 특히 다음의 사항에 특단의 배려를 합니다.

- ① 공중위생관계 (가옥, 학교, 수로, 수원등), 축잠수산관계(가축, 가옥, 꿀벌, 누에, 어패류등 수산동식물등), 타 작물관계(살포대상이외의 농작물등) 및 야생동식물관계 (천연 기념물등의 귀중한 야생동식물)에 대하여 피해를 발생시킬 우려가 없는지 확인할 것
- ② 산업용무인헬리콥터의 오퍼레이터, 기타 작업원의 안전이 충분히 확보되어 있을 것



● 헬리포터에서 작업을 할 경우, 어떤 주의가 필요한 것인가?

헬리포터에서 작업을 할 경우, 산업용 무인헬리콥터의 메인로터가 회전하고, 있는 동안은 무의식중에 접근하지 않도록 합니다. 또한 살포관계자 이외의 사람이 산업용 무인헬리콥터나 약제에 접근하지 못하도록 주의해야 합니다. 산업용 무인헬리콥터의 이착륙시 발생하는 모래먼지가, 약제조합용기, 물탱크등에 들어가면 살포장치의 고장원인이 되므로 주의가 필요합니다.

● 자재는, 어떻게 배치해야 좋을까?

약제등의 자재를 모아두는 장소는 이하의 사항을 반드시 지켜주시기 바랍니다.

- ① 적하는 너무 높지 않게 한다. (0.5m 정도)
- ② 약제조합용기, 보조원이 대기 위치등은, 헬리포터에서 15m 이상 떨어진 거리를 유지해주시시오.
- ③ 로터의 풍압으로 떠오를 것 같은 물건(비닐, 빈봉지등)은 미리 제거하거나 무거운 돌을 올려놓는 등의 조치를 취해 주십시오

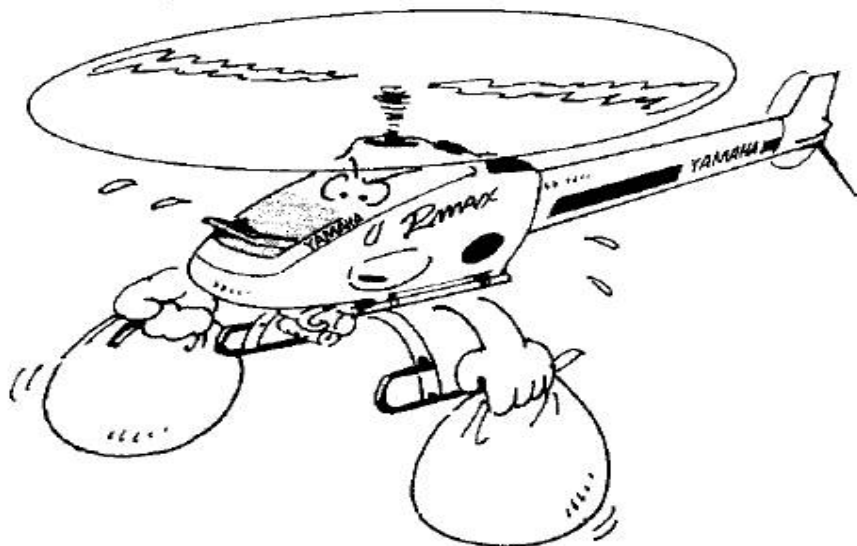
● 헬리포터의 선정은 어떻게 하면 좋을까?

- ① 헬리포터의 선정은, 평탄하고 모래먼지가 일어나지 않는 논두렁이 안전하다.
- ② 설치장소에 경사가 있는 장소는 가능한 수평인곳을 고른다.
- ③ 헬리포터 주변은, 로터의 풍압으로 작물이 손상될 우려가 있다. 이러한 점을 고려하여 헬리포터를 선정한다.

● 산업용 무인 헬리콥터의 적재는 어느 정도 하는 것이 좋을까?

- ① 작물 현장의 해발고도 ②기온, 습도 ③장해물의 많은곳 등 적재중량을 제한하는 요인이 있으므로, 항시 그 최대능력을 발휘한다고는 할수 없다.(작업을 하기전에 적재능력의 1/2정도로 확인비행을 실시해주시시오)

약제를 만제한 상태에서 이륙하는 경우, 최대의 마력을 필요로 하므로, 무척이나 신중한 조작이 요구됩니다. 따라서, 무슨일이 있어도 과적은 피해야 합니다.

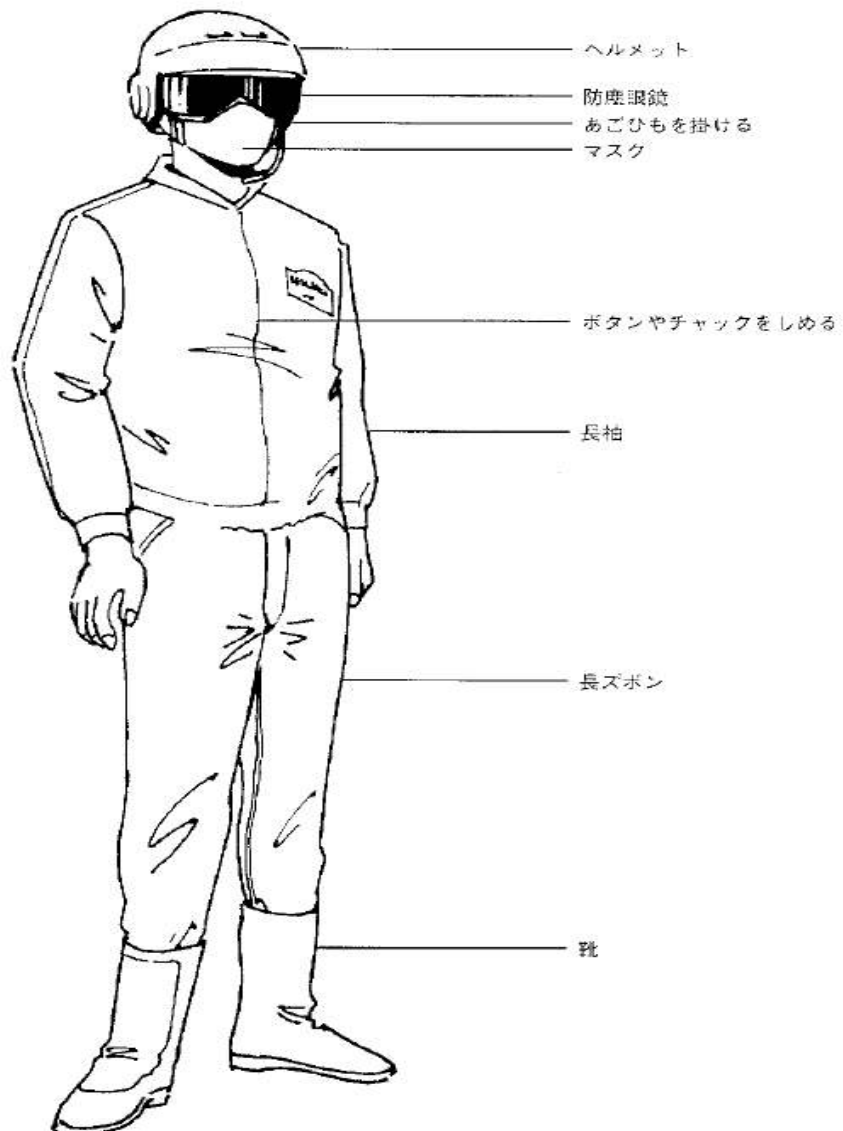


●살포작업의 계획은
어떻게 세워야 좋을까?

육상에서는 좁은 농로에서 신속한 작업이 요구됩니다. 이러한 작업환경상태에서는 안전을 위해 규율적인 행동이 필요하므로, 오퍼레이터로서의 복장, 행동 등에 관해서 다음 사항을 지켜야 합니다.

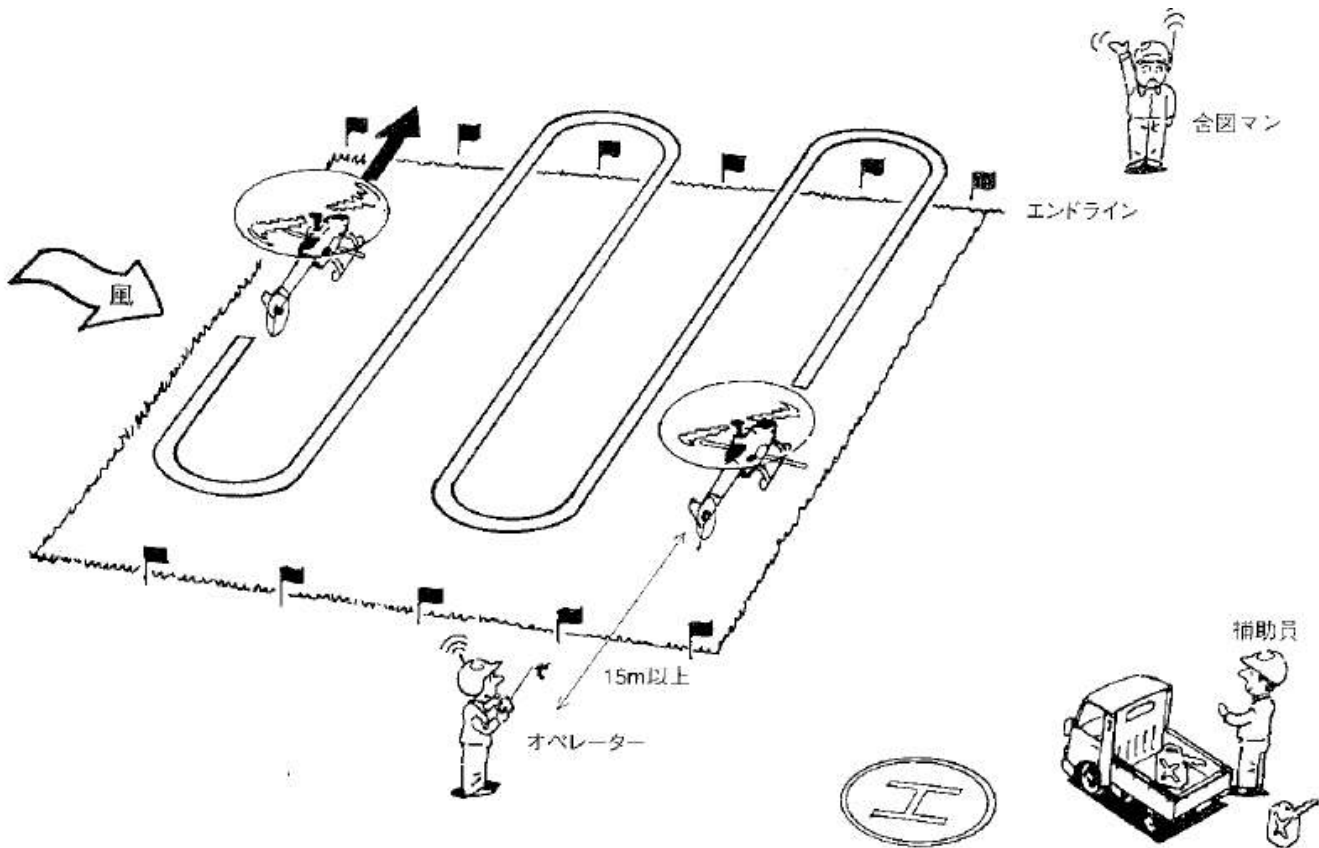
- ① 헬멧의 착용
- ② 보안경, 마스크 착용
- ③ 옷은 긴소매를 입고, 단추를 확실히 잠근다.
- ④ 메인로터가 완전히 정지하기까지는, 무의식중에 접근하지 않을 것

약제봉지의 절단조작, 실밥, 모래, 진흙 등의 이물질이 약제에 들어가면, 살포장치의 고장원인이 된다. 이물질이 혼입되지 않도록 특별히 주의를 기울여야 합니다.



●살포작업원의 배치

살포작업은 오퍼레이터 1~2명, 신호자 1명, 보조원 1명의 1팀 3~4명이 위치해서 헬리콥터에서 15m이상 떨어져야 합니다.



오퍼레이터

“오퍼레이터 기능인정증”을 취득하여, 산업용 무인헬리콥터를 조종하는 사람으로 비행에 관한 최종판단을 합니다. 대규모살포의 경우, 2명에서 교대하며 작업하면 피로가 감소합니다.

신호자(네비게이터)

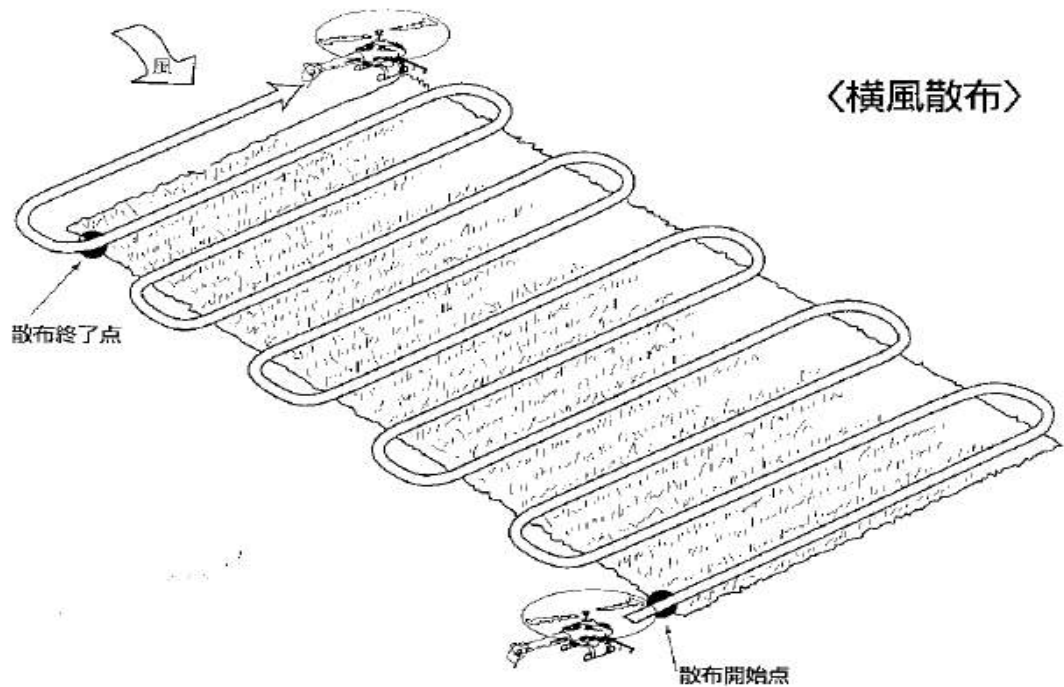
무전기로 헬리콥터가 엔드라인을 통과했는지 알리고, 살포장치의 on. off 스위치를 누릅니다. 오버런 상황이나 엔드라인 부근의 장애물(전선이나 표식등)의 유무를 확실하게 알립니다. 신호자에게는 잘 보이는 장애물도, 오퍼레이터에게는 보이지 않는 경우도 있습니다.

보조원(스텝)

운반차량을 운전하고, 무인헬리콥터의 연료나 살포하는 농업용 약재를 준비하여 보급합니다. 또한 대규모 살포 등의 경우, 살포작업 할 포장을 안내할 수 있는 지리에 익숙한 사람으로 정하는게 좋습니다..

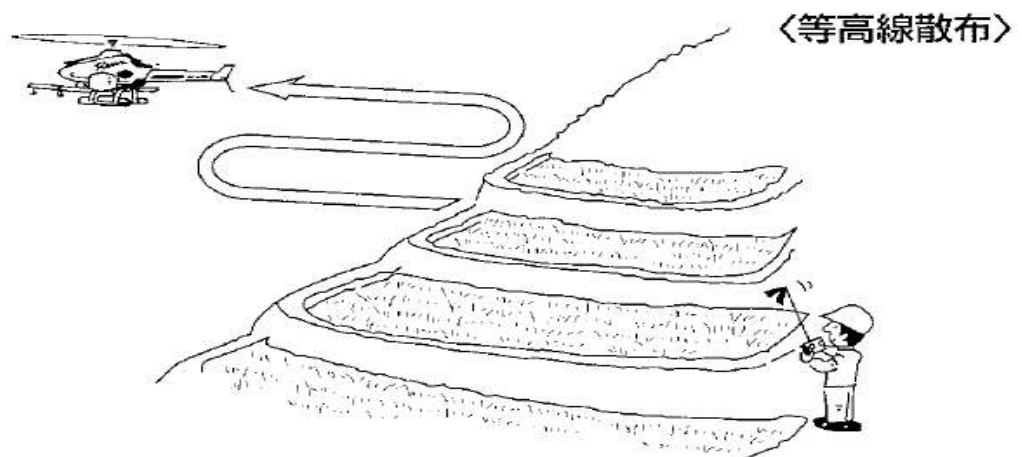
●평탄지에서의 살포는 어떻게 하면 좋을까?

밑그림에 나타난 것처럼 바람 방향에 대하여 직각방향으로 옆바람을 받도록 비행한다. 바람 부는 아래쪽으로부터 살포를 시작해 항상 바람 부는 윗방향으로 살포해가는 것을 원칙으로 한다. 단, 약제를 계속 살포하면서 헬기를 이동시키는 것은 과잉살포, 비산 등의 직접적인 원인이 되므로, 절대로 해서는 안 됩니다.



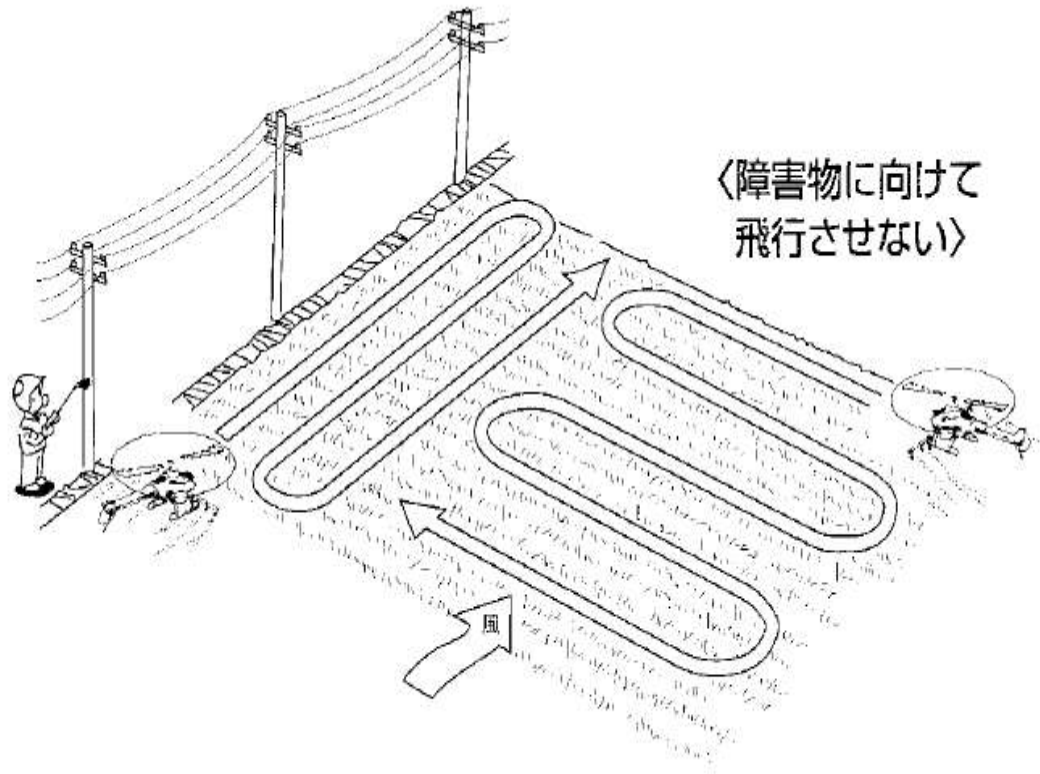
●경사지에서의 살포는 어떻게 하면 좋을까?

경사지에서는 원칙적으로 등고선에 따라 상승하면서 살포 비행합니다.



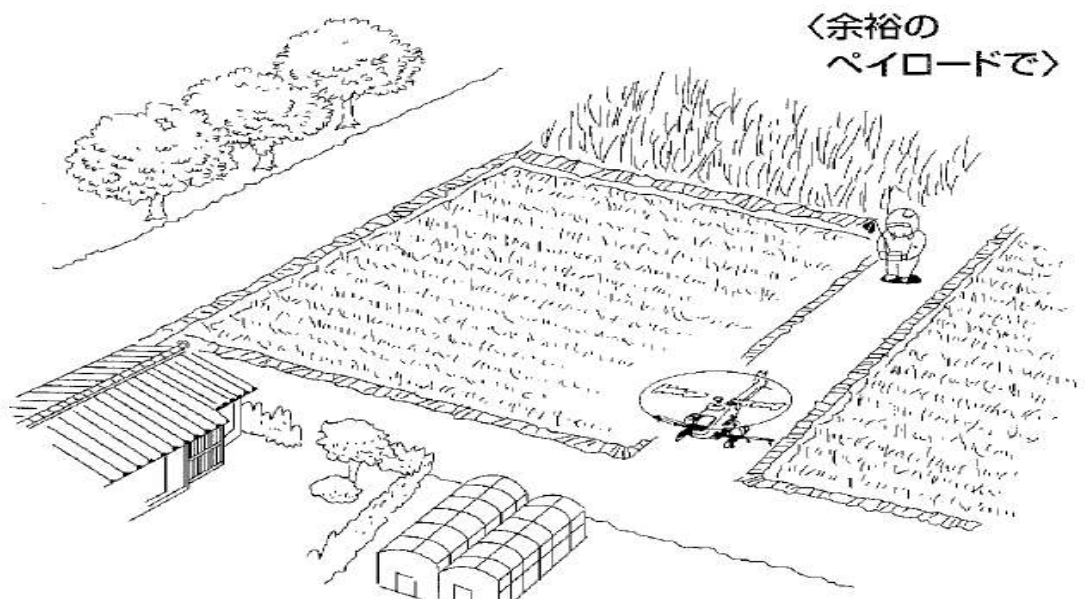
● 평행장애물 부근의
살포는 어떻게 하면
좋을까?

살포구역내를 지나가는 전선, 교통량이 많은 도로등 살포지에 평행한 장애물의
주변은, 이와 직각 방향으로 비행하는 것은 반드시 피하고, 장애물에 평행하여
2-3회의 살포비행을 실시합니다.



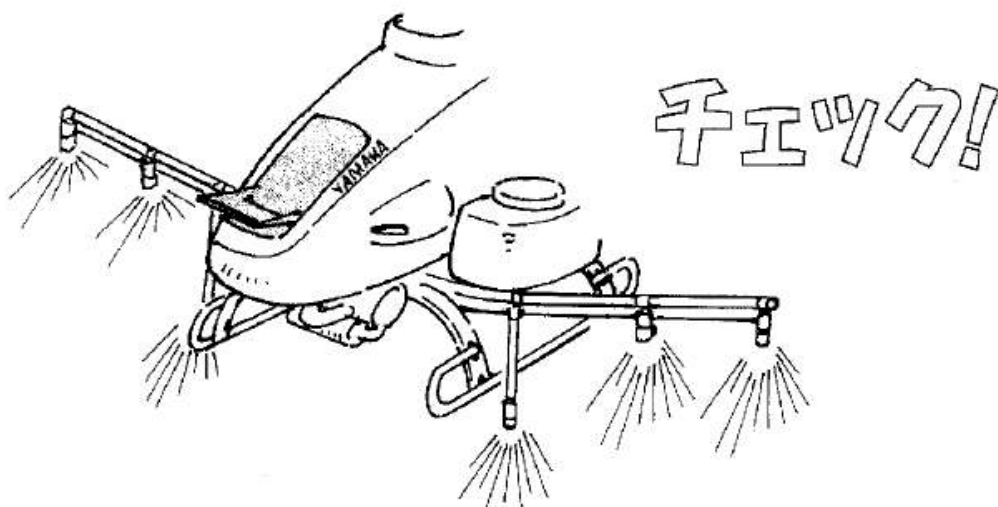
● 협소지 와 기 타
장 해 물 부 근 의
살 포 는 어 땔 게
하 면 좋 을 까 ?

좁은 지형, 깊숙이 들어간 복잡한 지형, 혹은 장애물이 있는 장소등, 살포비행에
제약이 있는 곳은 적재량을 제한하여 여유 있는 상태로 작업을 할 수 있도록
배려한다.



●살포작업중에 어떠한 주의가 필요한가?

- ① 살포장치의 살포기준에 따라 실시합니다.
- ② 약액이 새는 것을 방지하기 위해 살포용 배관과 살포장치의 점검을 합니다.
- ③ 특정 농약(혼합 가능여부가 확인된 것) 이외의 혼용을 금지합니다.
- ④ 살포지역의 선정에 충분히 주의를 기울이고, 경계구역내의 모든 물건에 유의합니다.
- ⑤ 약제살포장치의 취급시는 마스크, 장갑 등을 직접 약액에 닿지 않도록 조심합니다.



●살포작업 종료후는 어떤 주의가 필요한가?

- ① 빈용기는 안전한 장소에 폐기합니다.
- ② 약제잔량은 안전한 장소에 책임자를 정해 보관합니다.
- ③ 기체살포장치는 충분히 세척하고, 세정액은 안전한 장소에 처리합니다.
- ④ 얼굴, 손, 발 등을 세제로 잘 씻고, 반드시 가글합니다.



8 살포방법

●준비할 것

- ① 운반용 자동차에 적재할 물건
a. 무인헬기 세트 b. 예비 배터리 c. 연료·펌프등 d. 헬멧 e. 공구 (정비용) f. 배터리 체크기 g. 소화기 h. 구급상자 i. 풍속계 j. 마스크 k. 장갑 l. 약제 m. 물 n. 살포탱크(예비 탱크)등을 준비해 둡니다.
- ② 핑크색 깃발 - 사전에 살포할 지형의 살포경계에 꽂아 둡니다.
- ③ 무전기 - 살포작업을 할 때 오퍼레이터와 신호자가 연락을 취하기 위해서 사용합니다.
- ④ 전파모니터 - 비행전에 강력한 전파나 동일 주파수의 전파가 발생하고 있지는 않은지를 조사합니다.

●비행 속도, 비행 고도, 비행간격

약제살포를 할때의 비행속도, 비행고도, 비행간격은 “무인헬리콥터 이용 기술 지도지침”에 정해져 있습니다.

●공중살포등의 기준

산업용 무인 헬리콥터의 살포비행 기준

적용작물	작업명	살포방법	비행속도 Km/h	비행고도 m	비행간격 m
수 도	병행충방제	액제소량살포	10~20	3~4	5, 7.5
		입제살포	10~20	3~4	5, 7.5
	파종	산판	10~20	3~4	5
	제초	적하 포장의 끝에서 5m이상의 포장내의 적하	10~20	3~4	5
밀류	병해충 방제	액제소량 살포	10~20	3~4	5, 7.5
대두	병해충 방제	액제소량 살포	10~20	3~4	5, 7.5
무	병해충 방제	액제소량 살포	10~20	3~4	5, 7.5
		액제 살포	10~20	3~4	5
연근	병해충 방제	입제 살포	10~20	3~4	5, 7.5
양파	병해충 방제	액제 살포	10~20	3~4	5
밤	병해충 방제	액제 살포	10~20	3~4	5
감귤	병해충 방제	액제 살포	20이후	3~4	5

- (1) 적용작물제와의 관계내용은 이용기술지침에 따라주십시오.
- (2) 비행고도는 작물위의 높이로 합니다.
- (3) 비행속도는 표준 살포량이 확보 가능한 범위 내에서 조종하십시오.