

**드론을 이용한
산림병해충 방제사업 매뉴얼(안)**

2018



목 차

제1장 총칙	1
1. 목적	1
2. 적용범위	1
3. 용어의 정의	1
4. 시방서의 분류	5
5. 시방서의 역할	5
6. 방제 조직	6
제2장 방제의 일반·관리 사항	7
1. 관련법령	7
1.1 관련법규	7
1.2 관련 제 규정	8
2. 비산방지 대책	9
2.1 약제의 비산원리	9
2.2 약제 비산에 동반하는 문제	9
2.3 비산대책의 기본	10
2.4 PLS 대응 비산방지 대책의 수립방식	12
3. 사업시행 기준	15
3.1 산림병해충 방제 실행 주체(관련법령)	15
3.2 설계도서 등	22
3.3 병해충 방제 관계자의 권한과 의무	23

4. 사업시행 관리	24
4.1 사업시행 기간	24
4.2 작업시간	24
4.3 작업의 일시중단	24
4.4 작업일정 관리	25
4.5 작업원 투입과 장비투입	25
4.6 작업장 면적과 작업량 확인	26
4.7 기성 및 완료검사(준공검사)	26
4.8 작업의 질과 재작업	26
4.9 작업결과에의 보고와 확인	27
4.10 영업보험 가입	27
5. 일반적인 안전관리	29
5.1 일반 작업안전관리	29
5.2 안전조치	29
5.3 사고의 예방	30
5.4 위험물의 취급	30
5.5 사고보고 및 응급조치	30
5.6 제 법규 준수	33
6. 장비등록 및 허가승인 관리	33
6.1 등록 및 신고	33
6.2 비행 허가와 승인	34
6.3 기체의 보관	36
6.4 허가 및 승인서 휴대	36
7. 품질 및 이력관리	38
7.1 자연보호지 관리	38
7.2 방제지역과 일자 등 사전공지	38
7.3 경계 및 위험지역 표시	39
7.4 단계별 업무내용과 참여자 이력관리	39
7.5 병해충 피해지 관리	39

제3장 산림병해충 항공방제 실행 42

1. 방제대상지 조사	42
1.1 방제대상지 확인·검토	42
1.2 방제에 따른 피해 위험지역 점검	43
1.3 방제대상지 적정성 확인·판정	43
1.4 피해방지 대책	45
1.5 설명회와 약제 선정	45
2. 작업 전 준비	46
2.1 작업 전 안전체크	46
2.2 살포구역의 확인과 표식	51
2.3 부조종자 매뉴얼	53
2.4 드론조종자 금지사항	55
2.5 살포 자재의 종류	56
3. 방제작업	57
3.1 살포비행의 기본	57
3.2 살포비행에서 주의할 장소	62
3.3 2대 이상을 동시에 비행시킬 경우	66
3.4 드론 적재능력의 제한요인	67
3.5 드론 비행방법	67
4. 안전관리	69
4.1 긴급시의 조작	69
4.2 이·착륙 지점의 설치와 안전대책	69
4.3 약제 등 자재의 선택과 안전	74
4.4 살포 대상 이외의 작물 및 동·식물에 대한 위·피해방지 ...	77
4.5 자동차, 그 밖의 도장 등에 대한 위·피해의 방지	84

5. 작업 후 조치사항	85
5.1 약제 살포 종료 후의 사업보고	85
5.2 약제 낙하·비산 상황의 조사법	85
5.3 약제 낙하·비산오염 피해 조사 및 검사 의뢰	87
5.4 항공방제 추진결과 평가회	88
5.5 드론방제와 관련된 피해보상에 관한 사항	88
5.6 약제 낙하·비산오염으로 인한 분쟁조정 등에 관한 사항	88

[별표 10] 드론을 이용한 산림병해충 방제 적용품셈

<별도 검토를 거쳐 추후 확정 통보>

※ 참고 문헌	89
---------------	----

제1장 총 칙

1. 목적

1.1 드론을 이용한 산림병해충 방제로 안전성 확보와 최적 방제실현을 통한 방제지역 주변 오염 최소화와 방제품질 향상에 기여하는 것을 목적으로 한다.

2. 적용범위

2.1 드론을 이용한 산림병해충 방제와 관련하여 다른 법령에서 정한 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 본 매뉴얼을 따른다.

2.2 국가 및 지방자치단체의 장이 드론을 이용해 산림병해충 예방과 방제대책을 수립하여 시행하는 경우에는 본 매뉴얼을 적용한다.

2.3 본 매뉴얼은 「드론을 이용한 산림병해충 방제사업」을 시행함에 있어 적용하여야 할 시방과 계약문서, 설계도·서 등의 통일적 해석과 운용에 필요한 사항을 제시한다.

3. 용어의 정의

3.1 '드론¹⁾'이란 사람이 탑승하지 않은 상태로 조종하는(또는 알아서 비행하는) 모든 항공기(비행장치)를 말한다. '산림병해충 방제용 드론'은 무인멀티콥터와 무인헬리콥터(이하 '무인헬기'라 한다)를 의미한다.

1) 초경량비행장치 > 무인비행장치 > 무인동력비행장치 = 드론(무인비행기, 무인멀티콥터, 무인헬리콥터)

- 3.2 '산림병해충 방제'라 함은 모든 과학적인 지식을 이용하여 수목과 수실류 등에 피해를 주는 산림병해충을 예방하고 구제하는 작업을 뜻한다.
- 3.3 '발주자'라 함은 산림병해충 방제사업을 시행하기 위하여 입찰에 부치거나 사업을 발주하고, 도급계약을 체결하여 이를 집행하는 자를 말한다.
- 3.4 '시행자 또는 수급인, 도급자'라 함은 산림병해충 방제사업에 관해 발주자와 도급계약을 체결한 자 또는 회사·법인 등을 말하며, 기타 규정에 따라 인정된 도급자의 대리인을 포함한다.
- 3.5 '감독자'라 함은 발주자를 대리하여 사업 감독을 담당하는 자로서 발주자가 수급인에게 감독자로 통고한 자와 그의 대리인 및 보조자를 포함하며, 산림병해충 방제사업 전반에 관한 업무를 관장하는 자를 말한다.
- 3.6 '책임기술자'라 함은 용역계약 체결 시 제출한 책임 있는 기술자로서 용역과업 전반에 대한 총괄업무를 업무를 수행하며, 그에 따른 책임을 지는 자를 말한다. 산림병해충 방제 설계용역 책임기술자는 '산림보호법' 및 '산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률'에서 정하는 기준을 충족하여야 한다.
- 3.7 '감리원'이라 함은 당해 산림병해충 방제사업의 설계도·서, 기타 관계서류의 내용대로 시행되는지의 여부를 확인하고 품질관리, 작업관리 및 안전관리 등에 대한 기술지도와 발주자의 자문에 응하고 관계법령에 따라 감독권한을 대행하여 감리업무를 수행하는 자를 말한다. 산림병해충 방제 감리원은 '산림보호법' 및 '산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률'에서 정하는 기준을 충족하여야 한다.
- 3.8 '현장대리인(현장기술관리인)'이라 함은 관계법령에 의하여 수급인이

지정하는 책임 있는 시행기술자로서 그 현장의 사업관리 및 기술관리, 기타 업무를 시행하는 현장요원을 말한다.

3.9 '작업원'이라 함은 당해 사업에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 관련 자격을 갖춘 자와 사업시행자에 고용되어 현장 작업을 담당하는 산림병해충 방제 기술자를 말한다.

3.10 '계약문서'라 함은 계약서와 계약조건, 설계내역서, 설계도·서, 시방서 등과 기타 이것을 보충하는 서류를 말한다.

3.11 '시방서'라 함은 산림병해충 방제사업 수행에 관련되는 제반규정 및 요구사항 등을 정한 서류를 말한다.

3.12 '설계도·서'라 함은 시방서, 작업설계와 필요한 도면, 사업 내역서, 현장설명서와 단가산출 근거 및 현장조사 자료 등을 첨부한 서류를 뜻한다.

3.13 '감리보고서'라 함은 계약문서에서 정한 정기·수시 및 감리원이 산림병해충 방제 품질 향상과 사업 전반에 대한 검토사항 등을 발주자 또는 감독자에게 제출하는 보고서를 말한다.

3.14 '설계변경'이라 함은 사업을 추진하면서 사업 현장 여건변동, 사업 추진 계획의 조정과 당초 설계내용대로 시공이 곤란하여 변경이 필요하거나, 목적물의 완성도를 높이기 위하여 설계를 수정·보완하는 것을 말한다.

3.15 '작성'이라 함은 설계·시공 또는 감리에 관한 각종 변경설계서, 계획서, 보고서 및 관련도·서를 양식에 맞게 제작하는 것을 말한다.

- 3.16 '지시'라 함은 발주자 측에서 발의하여 감독자(또는 발주자, 감리원)가 도급자에게 작업감독의 소관업무에 관한 방침, 기준, 계획 등을 알려 주고 실시하게 하는 것을 말한다. 단, 지시사항은 계약문서에 나타난 지시 및 이행사항에 국한하는 것을 원칙으로 하며, 구두 또는 서면으로 내릴 수 있으나 지시사항과 그 결과는 반드시 확인하여 문서로 기록·비치하여야 한다.
- 3.17 '승인'이라 함은 발주자(감독자) 또는 감리원이 시공 또는 감리업무와 관련하여, 사업과 관련한 규정이 정하는 승인사항에 대해 감리원 또는 시공자의 요구에 따라 그 내용을 서면으로 동의하는 것을 말한다.
- 3.18 '입회'라 함은 감독자 또는 그가 지정하는 대리인이 현장에 참석하여 작업사항을 확인하는 것을 말한다.
- 3.19 '협의'라 함은 감독자와 도급자가 대등한 입장에서 합의하는 것을 말한다.
- 3.20 '전문사업체, 전문산림사업체'라 함은 등록된 산림관련 업무를 전문으로 수행하는 회사를 칭한다.
- 3.21 '유지관리'라 함은 사업시행 중의 각 사업종별 유지관리와 부분사업 완료 후 완료시점까지의 유지관리, 완료 후 일정기간(보통 하자기간에 이루어지는 공정)의 유지관리와 별도의 계약조건에 따라 행하여지는 유지관리를 포함한다.
- 3.22 '작물보호제'라 함은 기존의 농약에 대한 부정적인 이미지 개선과 작물보호제로서의 순기능 및 자연과 환경을 보호하는 역할이 강조되고 있는 국제적 추세에 따라 2001년부터 '작물보호제'라는 이름을 공식적으로 사용하고 있다. 또한, 산림용은 '수목보호제'라 칭한다.

4. 시방서의 분류

- 4.1 일반시방서는 산림병해충 방제사업을 시행함에 있어 부분별로 일반적이고 공통적으로 적용할 수 있는 일의 순서와 지침 등 시공기준을 제시한 것이다.
- 4.2 전문시방서는 부문별 산림병해충 방제 시방서를 기본으로 모든 사업종을 대상으로 하여 특정한 사업종의 시공 또는 특별시방서 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.
- 4.3 특별시방서는 일반시방서와 전문시방서의 범위 안에서 전문적인 규정과, 일반시방서에 규정하지 않은 특정분야의 특정 규범을 정하는 것으로서 특정분야의 기술적인 설계자의 의지에 의하여 결정되는 것으로, 특별설계에 따른 작업 또는 소반별 작업, 시범·실연작업을 특별하게 작업하는 방법과 기준을 제시할 경우를 말한다.

5. 시방서의 역할

- 5.1 시방서는 사업의 질적 요구조건을 규정하며, 계약서류에 포함되는 설계도·서의 하나로서 법적구속력을 가지며, 공사에 필요한 시공방법, 상태, 허용오차 등 기술적 사항을 규정하여 건설시공이 되도록 하여야 한다.
- 5.2 발주자와 시행자 사이의 책임 범위와 한계를 명시하여야 한다.
- 5.3 약인(約因, Consideration) 등을 포함하여 작성함으로써 클레임을 방지하는 것이 필요하다.

5.4 감리원 및 시행자에게는 산림병해충 방제사업 시행을 위한 사전준비, 시행 중의 점검, 시행완료 후의 점검을 위한 지침서로 사용할 수 있어야 한다.

5.5 설계도·서 간에 상호모순이 있을 경우 아래 순서에 따라 적용한다.

- 가. 법규의 규정을 우선 준수
- 나. 사업계약서 일반조건 및 특수조건
- 다. 지방서
- 라. 설계도면
- 마. 물량산출내역서

6. 방제 조직

6.1 산림청장, '소나무재선충병 발생지역'의 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다.), 지방산림청장, 시장·군수 또는 자치구의 구청장(이하 "시장·군수·구청장"이라 한다) 및 국유림관리소장은 '소나무재선충병 방제특별법' 제5조 및 '같은 법 시행령' 제2조·제3조에 따라 '소나무재선충병중앙방제대책본부 및 소나무재선충병지역방제대책본부' 설치·운영 시 「드론을 이용한 소나무재선충병 방제 업무」를 포함하여 실무대책반을 구성·운영하여야 한다.

6.2 또한, 산림청장, '일반 산림병해충 드론 시범방제 실시지역'의 시·도지사, 지방산림청장, 시장·군수·구청장 및 국유림관리소장은 6월부터 8월까지 '산림보호법' 제22조 및 '같은 법 시행령' 제13조·제14조에 따라 '중앙 산림병해충 예찰·방제대책본부 및 지역 산림병해충 예찰·방제대책본부'와 병행하여 「드론을 이용한 소나무재선충병 방제 업무」를 포함한 실무대책반을 구성·운영하여야 한다.

제2장 방제의 일반·관리 사항

1. 관련법령

1.1 관련법규

가. 계약관련 법률

- ① 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률
- ② 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률

나. 회계예규

- ① 원가계산에 의한 예정가격 작성준칙
- ② 실적공사비에 의한 예정가격 작성준칙
- ③ 공사계약 일반조건
- ④ 공사 입찰 유의서
- ⑤ 기술용역 입찰유의서
- ⑥ 기술용역계약 일반조건
- ⑦ 공동도급계약 운용요령
- ⑧ 지수 조정률 산출요령
- ⑨ 공사 손해보험 가입업무 집행요령
- ⑩ 제한경쟁계약 운용요령
- ⑪ 선금 지급 요령
- ⑫ 입찰 참가자격 사전 심사요령
- ⑬ 적격심사 기준
- ⑭ 최저가낙찰제 대형공사에 대한 입찰금액의 적정성 심사기준
- ⑮ 공사의 수의계약 운용요령
- ⑯ 실비 산정기준
- ⑰ 현금으로 납부된 차액 보증금 및 계약보증금의 보증서 대체요령
- ⑱ 노임단가기준 결정방법 변경에 따른 시중노임적용 요령시 참고사항과 물가변동으로 인한 계약금액 조정방법 등
- ⑲ 정부 입찰계약 집행기준
- ⑳ 지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준 등

다. 사업운영관련 법률

- ①산림기본법
- ②산림보호법
- ③소나무재선충병 방제특별법
- ④산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률(약칭 '산림자원법')
- ⑤산림기술 진흥 및 관리에 관한 법률(약칭 '산림기술법')
- ⑥기술사법
- ⑦엔지니어링산업 진흥법
- ⑧근로기준법
- ⑨환경분쟁조정법
- ⑩국유림의 경영 및 관리에 관한 법률(약칭 '국유림법')

1.2 관련 제 규정

가. 사업관련 시공기준

- ①산림병해충 방제규정(훈령)
- ②소나무재선충병 방제지침

나. 품질규격 및 단위기준

①한국산업규격(KS)

- 1) KS A 9001 ~ 9003 품질시스템
- 2) KS A 0005 제도통칙
- 3) KS F 1001 토목제도통칙

②국제단위계(SI) : 7개 기본단위와 다양한 유도단위로 구성

- 1) 기본단위 : 길이(m), 질량(kg), 시간(s), 전류(A), 온도(K), 물질량(mol), 광도(cd)
- 2) 유도단위 : 7개 기본단위를 조합해 만들어진 단위

2. 비산방지 대책

2.1 약제의 비산원리

- 가. 약제의 살포는 살포기에서 분사된 살포 입자를 산림병해충 피해 수목에 도달케 하는 기술이다.
- 나. 비산의 발생은 약제이나 살포 기구가 갖는 내적 요인과 비산 시의 풍속 등, 외적 요인에 의해 크게 좌우된다. 약제에 관한 요인은 주로 제형이며, 분제>액제>과립제 순으로 비산되기 쉽다.
- 다. 살포 입자가 목표물 이외로 비산(드리프트)하는 약제의 입자 크기는 제각각으로, 비교적 큰 것은 인근에 낙하하고, 공기 중에 떠돌기 쉬운 것은 바람을 타고 이동한다. 일부는 공기 중에서 확산되어 낙하하지 않은 채 소실되기도 한다.
- 라. 외적 요인으로는 살포 시의 자연풍이 가장 크게 관여하나, 상승 기류의 유무나 습도 등도 비산된 살포 입자의 움직임에 영향을 미친다.
- 마. 살포 입자가 목표물을 뛰어넘거나 뚫고 직접 도달하는 경우와 공중에 떠오른 살포 입자가 바람을 타고 바람이 부는 쪽에 도달하는 경우이다.

2.2 약제 비산에 동반하는 문제

- 가. 비산에 동반하는 문제는 인근 주민 등에 대한 영향, 인근에서 재배되는 농작물의 오염, 인근의 공공용 수역에의 혼입 등이 있다.
 - ①인근 주민 등에 대한 영향은 약취, 세탁물이나 기물(器物)에의 약제 부착 등 기존의 민원발생 우려. 근접한 공공도로를 통과하는 차량에 비산된 약제가 피해를 주지 않도록 하는 배려도 필요하다.
 - ②비산되는 약제에 작물마다 어떠한 잔류허용기준치를 갖느냐에 따라 크게 다르다. 또한, 오염이 된 경우에도 작물의 종류에 따라 문제의 정도가 매우 상이하다.
 - ③인근에 공공용 수역이 있는 경우 비산된 약제가 대량으로 유입되어 수

질오염뿐만 아니라 어패류에도 피해를 끼치는 경우가 있다.

- ④식수원에 가까운 경우에는 약제의 종류에 관계없이 주의가 필요하며, 주변에 양봉이나 뽕밭이 있을 때에는 꿀벌이나 누에 등에 대한 위험 피해방지도 중요하다.

나. 비산은 말하자면 살포 손실이며, 살포자 본인의 약제 접촉 피해와도 밀접하게 관계한다. 때문에 비산을 가능한 적게 하려는 노력은 스스로를 위해서라도 필요하다.

2.3 비산대책의 기본

가. 주요 비산원인 : 대상물, 약제별 잠재적 리스크, 비산의 범위와 양이라는 요인이 관여하며, 비산의 범위·양에는 살포 기구와 그 조작 방법, 살포 시의 기상 조건 등이 관여한다.

①작물(수목)보호제에 관한 요인

- 1) 제형 : 분제나 액제는 비산이 잘 된다.
- 2) 냄새 : 냄새가 강한 약제는 인근 주민의 민원이 발생하기 쉽다. 휘발성이 강한 약제는 살포 후에도 영향이 남기 쉽다.
- 3) 등록 상황 : 미등록 등에 의해 인근 작물에 대한 잔류허용기준이 없거나 기준치가 현저히 적은 경우에는 인근 작물에서 잔류상의 문제가 쉽게 야기된다.
- 4) 농도 등 : 유효 성분 함유율이 높고 희석 배수가 낮은(유효 성분 투하량이 많은) 경우에는, 다른 약제보다 비산량(성분량)이 많아지기 쉽다.
- 5) 어독성 : 어류에 미치는 영향이 매우 강한 약제는 인근 하천 등에서 어패류 피해를 발생시키기 쉽다.
- 6) 그 외의 특성 : 누에나 꿀벌에 미치는 영향이 매우 강한 약제는 이러한 것들에 피해를 발생시키기 쉽다.

②살포 기구와 살포 조작에 관한 요인

- 1) 살포 입경 : 미세한 살포 입자일수록 비산되기 쉽다.

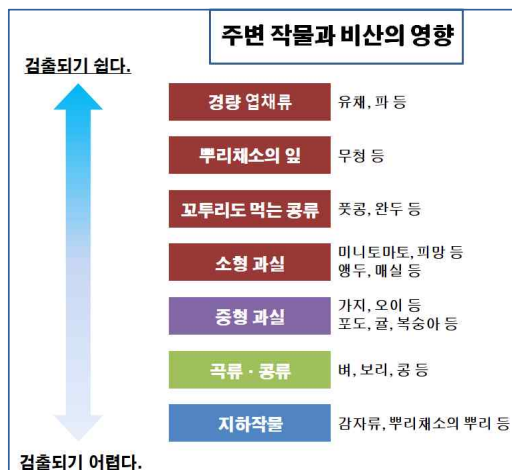
- 2) 도달성 : 먼 곳까지 도달하는 살포 기구는 비산되기 쉽다. 송풍 기구가 있는 살포기는 송풍량이 많을 시에 비산을 조장하기 쉽다.
- 3) 살포 조작 : 작물에서 떨어진 위치에서 살포하면 비산량이 많아지기 쉽다. 또한 노즐을 조작하거나, 바람의 방향이나 살포액의 도달 방향을 고려하지 않은 살포 조작은 비산을 조장하기 쉽다.
- 4) 살포량 : 살포량이 많은 경우에는 비산량도 많아지기 쉽다.

③기상조건

- 1) 바람의 세기(풍속) : 바람이 불 때는 비산되기 쉽다. 살포 시 바람이 강할수록 멀리까지 비산된다.
- 2) 바람의 방향(풍향) : 풍향은 풍속 이상으로 문제 발생에 크게 관여한다. 바람의 방향에 비산을 원치 않는 대상물이 있는 경우에는 주의가 필요하다.

나. 인근 작물에 대한 비산원인

- ①근접 작물에 대한 잔류 위험에 관여하는 요인이 매우 높다. 따라서 근접 작물에 문제가 발생하기 쉬운지, 아래 사항을 체크한다.
 - 1) 비산에 미치는 범위에 작물이 재배되고 있는가?
 - 2) 인근 작물이 비산의 영향을 받기 쉬운 종류인가?



- 3) 인근 작물의 수확 시기가 가까운가?
- 4) 비산된 약제가 인근 작물에 등록(잔류허용기준치)되어 있는가?

다. 비산 영향이 염려되는 경우

①산림으로부터의 비산 : 비산 면적단위가 비교적 크며, **임연부 주변 30m까지 재배 작물이 있을 경우 특히 주의**가 필요하다. 산림 주변에 야채, 친환경임·농산물, 등록 약제가 적은 지역 특산물 등 민감한 작물이 재배되고 있는 경우에는 더욱더 비산 최소화에 노력이 필요하다.

②혼재 지구에서의 살포 : 비산의 직접적인 영향 외에도 냄새나 살포기의 소음 등 인근 주민에 대한 다양한 민원의 우려가 있을 것으로 보인다.

라. 살포의 기본엄수 : '비산이 최소화되도록 공중살포 하는 것'

①바람이 약할 때 풍향에 주의하여 살포 : 비산 발생의 가장 큰 원인은 "바람"이다. 아무리 좋은 살포방법을 써도, 바람이 강할 때 살포하면 비산을 줄이기 힘들다.

②살포는 가능한 목표물(수목, 수실류 등)에만 영향을 미치도록 주의해야 한다. 끝부분에서 살포할 때에는 특히 주의가 필요한데, 풍향을 고려하여 외측에서 내측을 향하여 살포하도록 하는 것이 좋다.

③적절한 노즐과 압력으로 살포 : 노즐은 약제를 작물에 송달하는 수단으로 가장 중요한 부분이며 특히 입경(분무되는 입자의 크기)은 비산에 밀접히 관계하며, 미세한 입자일수록 적은 바람에도 비산되기 쉽다. 또한 노즐의 살포 압력이 높을수록 분무량이 증가하는데, 입경이 보다 작아져 비산되기 쉽다.

④적정량의 살포가 중요하다. 살포량이 많을수록 비산량도 많아지며, 같은 조건이라면 비산량은 살포량에 거의 비례한다.

마. 살포 기구의 세정 : 근접 작물에 의도치 않은 약제 잔류가 발생하는 요인은 비산뿐만이 아니다. 드론의 탱크나 배관에, 이전에 사용했던 약액이 남아 있거나 붙어 있다면, 그것이 잔류상의 문제로 이어지는 경우도 있다.

2.4 비산방지(PLS 대응) 대책의 수립방식

가. 방제대상지 선정

①드론을 이용한 산림병해충 방제대상지는 병해충이 집단적으로 발생한 지역으로서 지상방제가 어려운 지역 중에 산림항공기(산림항공본부에서 보유·운영하고 있는 헬리콥터, 이하 '유인헬기'라 한다)와 나무주사 등의 방제 대상지에서 제외된 지역으로 정밀방제가 필요한 지역을 선정하여야 한다.

②병해충별 드론을 이용한 방제대상지 선정 및 시기는 다음과 같다. 다만, 고속국도·일반국도·철도 주변 또는 관광지 등에 병해충이 발생하여 경관을 저해하는 등 긴급방제를 할 필요가 있다고 인정될 경우에는 그러하지 아니하다.

1) 병해충별 방제 적기

2) 그 밖에 돌발 병해충 발생으로 산림청장이 필요하다고 인정하는 때

나. 드론 방제대상 제외지역

①비행통제구역. 다만, 비행허가를 받은 경우에는 그러하지 아니하다

②고압송전선, 삭도(케이블카) 등으로부터 양쪽 150미터이내에 해당되는 지역

③양봉·양잠·양어·수산물(미역, 다시마 등) 및 친환경농산물, 송이·산양삼·잣 등 친환경임산물 등에 피해가 우려되는 지역. 다만, 드론을 이용한 항공방제 실시 전에 충분한 계도로 피해 예방조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

④기타 드론의 이·착륙에 지장이 있거나 저해요인이 있는 지역

다. 비산 최소화 방안

① 살포기준

1)정지동작에 의한 비산 : 정지동작의 비산 차이는 3패턴으로 나타난다. 약제 살포하며 정지 동작 했을 경우의 비산의 정도가 크므로, 다른 작물이 재배되고 있는 산림 주변에서의 살포는 반드시 살포를 정지한 후에 정지 동작할 것과, 다른 작물이 재배되고 있는 농경지를 향해 살포할 시에는 섬세한 정지 동작 타이밍이 요구된다. 또한, 이러한 살포 시에는 살포 실시 기준의 범위 내에서 "속도를

낮추어", 정지동작은 자제한다.

(1) 살포 구역 내에서 정지동작 : 살포 경계 3m~5m 앞의 살포 구역 내에서 살포를 중지하고, 곧바로 정지동작 후 수직 이동

(2) 살포 구역 외에서 정지동작 : 살포 경계 3m~5m 앞의 살포 구역 내에서 살포를 중지하고, 살포 경계를 3m 통과하여 정지 동작 후 수직 이동

(3) 살포 경계에서 정지동작 : 살포를 중지하지 않고, 살포 경계에서 정지동작 하여 수직 이동

2) 조사지에서 볼 수 있는 낙하 정도 : 약제의 낙하율(드리프트율)을 조사지의 부착 정도로 확인한 결과 낙하 정도의 기준은 조사지의 종류와 약제의 종류에 따라 상이할 수 있다.

3. 사업시행 기준

3.1 산림병해충 방제 실행 주체(관련법령)

가. 산림병해충 방제 설계 및 감리와 사업을 실행 할 수 있는 주체

① 산림병해충 방제사업의 설계·감리

1) '산림보호법' 제26조 관련 : 1백만제곱미터 이상의 산림병해충 방제사업

'산림보호법' 제26조(방제사업의 설계·감리)

- ① 예찰·방제기관의 장이 대통령령으로 정하는 규모의 방제사업을 시행하려는 경우에는 설계·감리를 하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 설계·감리는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 할 수 있다.
 - 1. 「기술사법」에 따라 산림 분야 사무소를 개설한 기술사
 - 2. 「엔지니어링산업 진흥법」에 따른 산림전문분야 엔지니어링사업자
 - 3. 그 밖에 대통령령으로 정하는 자

'산림보호법 시행령' 제16조(방제사업의 설계·감리)

- ① 법 제26조제1항에 따라 설계·감리를 하여야 하는 사업은 1백만제곱미터 이상의 산림병해충 방제사업으로 한다. 다만, 산림병해충 발생 선단지(피해가 최근에 발생하였고 향후 피해 규모가 커질 가능성이 많은 지역을 말한다.) 등 산림청장 또는 예찰·방제기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우에는 1백만제곱미터 미만인 경우에도 설계·감리를 할 수 있다.
- ② 법 제26조제2항제3호에서 "대통령령으로 정하는 자"란 다음 각 호의 자를 말한다.
 - 1. 법 제21조의9제1항 및 이 영 별표 1의6에 따른 1종 나무병원
 - 2. 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 시행령」 제25조 및 별표 1에 따른 숲가꾸기 및 병해충방제 법인
 - 3. 「산림조합법」에 따른 산림조합 또는 산림조합중앙회

2) '산림기술 진흥 및 관리에 관한 법률' 제15조 관련 : 50만제곱미터 이상의 산림병해충 방제사업

<p>'산림기술 진흥 및 관리에 관한 법률' 제15조(산림기술용역업의 등록 등)</p> <p>① 산림기술용역업을 하려는 자는 다음 각 호의 요건을 모두 갖추어 농림축산식품부령으로 정하는 바에 따라 산림청장에게 등록하여야 한다.</p> <p>1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자일 것</p> <p>가. 「기술사법」에 따른 산림분야 기술사사무소를 등록한 기술사나 「엔지니어링산업 진흥법」에 따른 산림전문분야 엔지니어링사업자다. 그 밖에 대통령령으로 정하는 자</p> <p>2. 기술수준과 자본금 등 대통령령으로 정하는 등록 요건을 갖춘 것</p> <p>③ <u>대통령령으로 정하는 종류와 규모 이상의 산림사업을 시행하려는 자는 설계와 감리를 하여야 한다.</u></p>
<p>'산림기술 진흥 및 관리에 관한 법률 시행령' 제12조(산림기술용역업의 등록 등)</p> <p>② 법 제15조제1항제2호에 따른 산림기술용역업의 등록 요건 및 업무범위는 <u>별표 4와 같다.</u></p> <p>제13조(산림사업 설계·감리의 범위 등)</p> <p>① 법 제15조제3항에서 "<u>대통령령으로 정하는 종류와 규모 이상의 산림사업</u>"이란 다음 각 호의 산림사업을 말한다.</p> <p>1. 국가 또는 지방자치단체의 보조나 지원을 받아 시행하는 산림사업으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 산림사업다. <u>50만제곱미터 이상의 산림병해충 방제사업 또는 숲아베기를 수반하는 숲가꾸기사업</u></p> <p>② 산림사업을 시행하려는 자는 시행업자와 감리자를 동일인으로 선정해서는 아니 되며, 숲가꾸기사업의 경우에는 설계자와 시행업자, 설계자와 감리자도 동일인으로 선정할 수 없다.</p>

② **산림병해충 방제사업의 실행**

1) **산림조합 또는 산림조합중앙회**

<p>'산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률' 제23조(산림사업의 대행 등)</p> <p>① 국가 또는 지방자치단체는 다음 각 호의 산림사업을 산림조합 또는 산림조합중앙회에 대행하게 하거나 위탁하여 시행할 수 있다.</p> <p>1. <u>산림병해충·산사태·산불 등 재해의 예방·방제 및 복구사업</u></p>

2) **국유림영림단**

<p>'산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률' 제23조의2(국유림영림단의 운영)</p> <p>① 산림청장은 국유림에 대한 산림사업을 효율적으로 추진하기 위하여 「임업 및 산촌 진흥촉진에 관한 법률」제18조에 따른 임업기능인에게 국유림영림단을 조직하여 다음 각 호의 사업을 하게 할 수 있다.</p> <p>3. <u>산림 병해충 방제사업</u></p>

3) 산림사업법인

'산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률' 제24조(산림사업법인의 등록)

- ① 산림사업을 하려는 자는 다음 각 호의 요건을 모두 갖추어 시·도지사에게 등록을 신청하여야 한다. 등록된 사항 중 대통령령으로 정하는 중요한 사항을 변경한 경우에는 농림축산식품부령으로 정하는 기간 안에 변경 등록을 신청하여야 한다.
2. 시·도지사는 제1항에 따라 등록을 신청한 자가 등록요건을 모두 갖추었으면 농림축산식품부령으로 정하는 바에 따라 산림사업을 시행하는 법인으로 등록하고 등록증을 발급받아야 한다.

'산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 시행령' 제25조(산림사업법인의 등록 기준)
법 제24조 제1항제2호에서 '대통령령으로 정하는 요건'이란 별표 1의 등록기준을 말한다.

③ 드론을 이용한 산림병해충 방제사업의 실행

'항공사업법' 제48조(초경량비행장치사용사업의 등록)

- ① 초경량비행장치사용사업을 경영하려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 신청서에 사업계획서와 그 밖에 국토교통부령으로 정하는 서류를 첨부하여 국토교통부장관에게 등록하여야 한다. 등록된 사항 중 국토교통부령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우에는 국토교통부장관에게 신고하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 초경량비행장치사용사업을 등록하려는 자는 다음 각 호의 요건을 갖추어야 한다.
 1. 자본금 또는 자산평가액이 3천만원 이상으로서 대통령령으로 정하는 금액 이상일 것. 다만, 최대이륙중량이 25킬로그램 이하인 무인비행장치만을 사용하여 초경량비행장치사용사업을 하려는 경우는 제외한다.
 2. 초경량비행장치 1대 이상 등 대통령령으로 정하는 기준에 적합할 것
 3. 그 밖에 사업 수행에 필요한 요건으로서 국토교통부령으로 정하는 요건을 갖추 것
- ③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 초경량비행장치사용사업의 등록을 할 수 없다.
 1. 제9조 각 호의 어느 하나에 해당하는 자
 2. 초경량비행장치사용사업 등록의 취소처분을 받은 후 2년이 지나지 아니한 자. 다만, 제9조제2호에 해당하여 제49조제8항에 따라 초경량비행장치사용사업 등록이 취소된 경우는 제외한다.

[산림보호법 시행령 별표 1의6]

나무병원의 종류별 등록기준(제12조의9제1항 관련)

종류	업무범위	등록기준		
		인력	자본금	시설
1종 나무 병원	수목진료	1. 2018년 6월 28일부터 2020년 6월 27일까지: 나무의사 1명 이상 2. 2020년 6월 28일 이후: 나무의사 2명 이상 또는 나무의사 1명과 수목치료기술자 1명 이상	1억원 이상	사무실

<비고>

1. 인력: 상시 근무하는 사람을 말하며, 이 법 또는 그 밖의 법률에 따라 자격이 정지된 사람은 제외한다.
2. 자본금
 - 가. 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 시행령」 별표 1 각 호의 어느 하나에 해당하는 산림사업의 종류로 등록한 산림사업법인이 추가로 나무병원을 등록하는 경우에는 자본금 기준의 2분의 1을 감경한다. 다만, 자본금 기준의 200% 이상의 자본금을 갖춘 산림사업법인은 자본금 기준을 갖춘 것으로 본다.
 - 나. 「건설산업기본법」에 따라 등록한 조경공사업·조경식재공사업자 또는 「공동주택관리법」에 따라 등록한 주택관리업자가 추가로 나무병원을 등록하는 경우에는 자본금 기준을 갖춘 것으로 본다.
 - 다. 총자산에서 총부채를 뺀 금액을 자본금으로 본다. 이 경우 총자산과 총부채의 산정은 「주식회사 등의 외부감사에 관한 법률」 제6조에 따른 회계처리기준에 따른다.
3. 시설: 사무실은 「건축법」등 건축 관련 법령에 적합한 시설이어야 하며, 나무병원으로 등록하려는 소재지에 있는 것이어야 한다.

[산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 시행령 별표 1]

산림사업을 할 수 있는 법인의 등록기준(제25조 관련)

산림사업의 종류	산림사업의 범위	자 격 요 건		
		기술수준	자본금	시설
2. 숲가꾸기 및 병해충 방제	가. 조림 나. 숲가꾸기 다. 벌채 라. 산림병해충 방제사업	다음의 모두에 해당하는 인력요건 1) 기술1급 이상인 산림경영 기술자 1명 이상 2) 기술2급 이상인 산림경영 기술자 2명 이상 3) 기능2급 이상인 산림경영 기술자 4명 이상	1억원 이상	사무실

<비고>

1. 이 표 각 호의 어느 하나에 해당하는 산림사업의 종류로 이미 등록한 법인이 다른 종류의 산림사업 등록을 추가로 신청하는 경우에는 다음 각 목의 구분에 따라 자격요건을 이미 갖춘 것으로 본다.
 - 가. 기술수준: 이미 등록한 산림사업 종류와 추가로 등록하려는 산림사업 종류에 같은 종류 및 등급의 기술자가 중복하여 요구되는 경우에는 해당 기술자를 이미 갖춘 것으로 본다.
 - 나. 자본금: 각 산림사업의 종류(자본금 요구액이 가장 많은 산림사업의 종류는 제외한다)에 요구되는 최소 자본금의 2분의 1을 이미 갖춘 것으로 본다.
2. 산림사업을 하려는 법인이 둘 이상의 산림사업의 종류로 동시에 등록을 신청하는 경우에도 제1호를 준용한다.
3. 이 표에서 "인력"이란 상시 근무하는 사람을 말하며, 법, 「국가기술자격법」 등 자격 관련 법령에 따라 그 자격이 정지된 사람은 제외한다.
4. 이 표에서 "자본금"이란 납입자본금과 실질자본금을 말하며, 그 자본금별로 각각 등록기준의 자본금 이상을 충족하여야 한다.
5. 이 표에서 "사무실"이란 「건축법」 등 건축 관련 법령에 따라 사무실로 적합한 시설로서, 산림사업법인으로 등록하려는 소재지(주소지)에 있는 것을 말한다.

[산림기술 진흥 및 관리에 관한 법률 시행령 별표 4]

산림기술용역업의 등록 요건 및 업무 범위(제12조제2항 관련)

구분	세부 분야	등록 요건			업무 범위
		기술인력	시설	자본금	
종합업	종합	다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 인력 1. 기술특급 산림경영기술자 자격과 기술특급 산림공학기술자 자격을 모두 보유한 사람 1명을 포함한 산림기술자 5명 이상. 다만, 녹지조경기술자는 1명 이하로 하여야 한다. 2. 기술고급 산림경영기술자 자격과 기술고급 산림공학기술자 자격을 모두 보유한 사람 2명을 포함한 산림기술자 6명 이상. 다만, 녹지조경기술자는 1명 이하로 하여야 한다.	사무실	5천만원 이상	산림사업의 설계·감리 및 안전성 분석
전문업	산림경영	1. 2018년 11월 29일부터 2020년 11월 28일까지: 기술고급 이상인 산림경영기술자 1명 이상 2. 2020년 11월 29일 이후: 다음 각 목에 해당하는 인력 가. 기술고급 이상인 산림경영기술자 1명 이상 나. 기술초급 이상인 산림경영기술자 2명 이상	사무실	해당 없음	1. 산림 조사 및 산림경영 계획서 작성 2. 다음 각 목의 산림사업 설계·감리 및 안전성 분석 가. 산림조성사업 나. 산림병해충 방제사업

<비고>

1. 기술인력

가. "기술인력"이란 산림기술용역업체에 상시 근무하면서 해당 사업의 업무를 전담하는 사람을 말하며, 법 제12조에 따라 산림기술자 자격이 정지된 사람과 「국가기술자격법」에 따라 산림기술자 자격요건과 관련된 국가기술자격이 취소되거나 정지된 사람은 제외한다.

나. 산림기술자가 사망, 신체·정신상의 장애 또는 병역의무 이행 등으로 상시 근무가

불가능하여 기술인력 요건에 미달하게 된 경우에는 1개월 이내에 해당 인력을 충원해야 한다.

다. 「엔지니어링산업 진흥법」에 따른 엔지니어링사업자로 신고한 자 또는 「기술사법」에 따른 기술사사무소 개설 등록을 한 자가 추가로 산림기술용역업을 등록하려는 경우에 산림기술용역업의 기술인력 요건에 해당하는 산림기술자를 이미 고용하고 있을 때에는 해당 기술인력 요건을 갖춘 것으로 본다.

라. 전문업을 등록할 때 기술인력의 인정기준은 다음과 같다.

1) 기술특급의 산림기술자 1명을 갖춘 경우에는 같은 기술종류의 기술고급 산림기술자 1명과 기술초급 산림기술자 1명을 갖춘 것으로 본다.

2) 2개 이상의 전문업을 등록하려는 경우나 이미 등록한 산림기술용역업자가 다른 전문업을 추가로 등록하려는 경우에 다른 전문업의 기술인력 요건에 해당하는 산림기술자(기술종류 및 기술등급이 같거나 그 수준 이상의 자격을 가진 사람을 포함한다)를 이미 고용하고 있을 때에는 1개의 전문업에 한정하여 해당 기술인력 요건에 해당하는 산림기술자를 갖춘 것으로 본다.

2. 시설: 사무실은 산림기술용역업을 수행하는 데 적합한 사무실을 말한다.

3. 자본금

가. "자본금"이란 납입자본금과 실질자본금을 말하고, 개인의 경우 영업용 자산평가액을 말한다.

나. 주식회사 외의 법인인 경우에는 출자금을 자본금으로 한다.

3.2 설계도·서 등

- 가. 사업의 실행에 앞서 설계도·서의 내용을 충분히 검토·숙지하고, 지형 및 현황을 정확히 파악하여 그 취지에 적합한 시공이 되도록 한다.
- 나. 설계도·서에 명시되지 않거나 의미가 모호한 사항 또는 상호 모순되거나 설계도면과 시방서 내용이 관련 사업과 부합되지 않는 사항이나 기타 의문사항은 감독자와 협의하여 조치한다.

3.3 산림병해충 방제 관계자의 권한과 의무

가. 감독자의 권한과 의무

- ① 감독자는 계약문서의 규정 내에서 권한을 행사한다.
- ② 감리원, 시공자, 현장대리인이 산림병해충 방제사업에 관한 통지, 연락, 보고 등을 할 경우는 감리자를 경유하여 감독자에게 보고하고, 감독자는 이를 검토조치 하여야 한다.
- ③ 발주자는 감리자의 추천을 받아 산림병해충 방제사업에 전문성이 있고 자격증 소지 등 적격자를 감리원으로 선임하여 감리원의 인적사항을 시공자에게 통지한다.

나. 실시설계자와 책임기술자의 권한과 임무

- ① 실시설계자는 발주자와 산림병해충 방제 실시설계 용역계약을 체결한 업체를 말하며, 책임기술자는 실시설계 용역 계약문서에 따라 책임기술자 업무를 수행할 수 있는 자격을 갖춘 자를 실시설계자가 발주자에게 제출하여 승인된 자를 말한다.
- ② 책임기술자는 감리계약문서에 규정된 업무와 실시설계를 총괄하면서 관련법규에 의거 성실히 실시설계 업무를 수행하여야 한다.
- ③ 책임기술자는 산림병해충 방제 설계도·서 작성 및 실시설계 전반에 대하여 감독자와 협의하여 산림병해충 방제사업 실행에 이상이 없도록 적절한 방안을 마련하여야 한다.

다. 감리자와 감리원의 권한과 임무

- ① 감리자는 발주자와 산림병해충 방제 품질향상을 위하여 감리계약을 체결한 업체를 말하며, 감리원은 감리용역 계약문서에 의거 감리업무를 수행할 수 있는 자격을 갖춘 자를 감리자가 발주자에게 제출하여 승인된 자를 말한다.
- ② 감리원은 감리계약문서에 규정된 업무를 성실히 수행하여야 한다.
- ③ 감리원은 산림병해충 방제사업이 설계도·서대로 실시되지 않는다고 판단 시는 시공자에게 시정과 시공 중지를 명할 수 있고, 시공자가 이를 따르지 않을 시는 발주자에게 즉시 보고하여 필요한 조치를 취하여야 한다.
- ④ 감리원은 감리계약문서에 별도로 명시되지 않는 한 산림병해충 방제사업에 관한 감독자로서의 권한과 의무를 갖는다.

라. 시행자와 현장대리인의 임무

- ① 시행자는 설계서 등에 포함된 계약문서를 충분히 숙지하여 산림병해충 방제사업에 임하여야 하며, 전문기술자를 현장대리인으로 임명하고 이를 발주자에게 보고한다.
- ② 현장대리인으로 임명된 자는 산림병해충 방제사업 관리 전반에 책임감을 갖고, 산림병해충 방제사업 계약문서에 의거 작업을 성실히 수행하여야 한다.
- ③ 현장대리인은 현장에 상주하여야 하고, 부득이 작업현장을 이탈 시는 감리원과 감독자의 승인을 얻어 필요한 조치를 취해야 한다.
- ④ 산림병해충 방제사업 수행 시 발생하는 모든 사고와 피해는 시공자가 부담 처리하고 산림병해충 방제사업에 하자가 있을 시 하자에 대한 책임 의무가 있다.
- ⑤ 시행자 및 현장대리인이 발주자에 통지 또는 제출하는 서류는 감리원과 감독자를 경유하여야 한다.

4. 사업시행 관리

4.1 사업시행 기간

- 가. 시행자는 계약문서상에 명기된 기간 내에 작업을 착수하고, 지체 없이 작업을 추진하여 계약기간 내에 완료하도록 한다.
- 나. 시행자는 불가항력의 사유 및 기타 시행자의 책임에 속하지 아니한 사유가 계약기간 내에 발생한 경우에는 계약문서 등을 검토하고 수정공정표를 첨부, 감독자를 경유하여 발주자에게 서면으로 계약기간 연장을 신청할 수 있다.
- 다. 1일 표준작업시간은 8시간을 기준으로 하며, 1일 최대 작업 능력은 시간연장과 기술숙련도에 따라 200%까지 가능하므로 작업기간의 1/2이 경과하여 작업 완료 시 이를 인정을 할 수 있다.

4.2 작업시간

- 가. 사업 실행은 근로기준법에 의해 정해진 시간 중에 행하는 것을 원칙으로 한다. 규정시간외 또는 휴일작업을 행할 필요가 있을 경우에는 사전에 감독자의 승인을 얻어야 한다.
- 나. 사업시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장이나 단축, 또는 야간작업의 필요성을 감독자가 인정할 때에는 품질확보에 지장이 없는 수급인은 그 지시에 따라야 한다.

4.3 작업의 일시중단

- 가. 현장대리인은 야외작업을 하기 어려울 정도의 악천후 시 작업중단을 하고 작업원들을 대피시켜야 한다.
- 나. 감독자 또는 감리원은 설계도·서대로 시공하지 않을 시는 작업 중단을 시킬 수 있다.
- 다. 감독자 또는 감리원은 현장 작업원의 작업방법과 작업기능이 미숙

하여 작업이 조잡하게 될 우려가 있을 시 이를 중단시킬 수 있고, 재교육 또는 교체를 요구할 수 있다.

라. 감독자 또는 감리원은 작업원의 안전을 위하여 필요하다고 인정될 때에는 작업을 중단시킬 수 있다.

4.4 작업일정 관리

가. 작업계획서 제출

- ①수급인은 작업계획에 따라 사업실행 예정표를 포함한 작업계획서를 작성하여 발주자의 승인을 얻어야 한다.
- ②수급인은 사업실행 예정표에 따라 적절한 관리를 행하고 공기 내에 사업을 완료하여야 한다.

나. 작업계획서 제출시기

- ①시행자는 산림병해충 방제사업 착수 전에 미리 착수계, 계약문서(사본), 사업실행 예정표 및 관련규정과 발주자 요구사항을 포함한 제반서류를 제출하여야 한다.
- ②작업계획서는 다음과 같은 항목이 기록되어야 한다.

1) 작업장 개요와 방제작업 계획서

- (1) 작업개요 : 6하 원칙에 따라 작업 요약
- (2) 작업원의 명단과 임무, 자격
- (3) 방제장비 투입계획
- (4) 작업조직과 작업흐름
- (5) 작업원 집결지, 1일 작업시간
- (6) 작업공정과 시간계획
- (7) 방제계획도(이·착륙장소, 노선, 위험지 표시 등) 등

4.5 작업원 및 장비투입

가. 시행자는 작업원과 장비투입 내용과 시기를 감독자에게 통보하고 동의를 받아야 한다. 투입되는 장비가 안전관리와 환경관리상 타당성이 없을시 교체를 요구할 수 있다.

나. 작업장 내 투입된 장비의 반출 시에도 감독자에게 통보하고 동의를 받아야 한다.

4.6 작업장 면적과 작업량 확인

가. 시행자는 설계상의 작업장 면적과 작업량이 현장과 차이가 생길 시는 이를 감리자와 합동으로 현장 확인.검토를 하여야 한다.

나. 감리자는 현장 확인.검토사항을 감독자에게 즉시 보고하고 감독자의 지시에 따라 설계변경 등의 적절한 조치를 취하여야 한다.

4.7 기성 및 완료검사(준공검사)

가. 시행자는 산림병해충 방제사업이 완료된 때 또는 기성을 청구하고자 할 때에는 완료계 또는 기성완료계를 감리자 경유하여 제출한다.

나. 기성완료, 예비완료검사는 감리자가 우선 실행하고 결과를 감독자에게 통보하여야 한다.

다. 완료검사 당일에는 현장대리인과 감리자, 감독자 등 사업관계자가 입회한다.

4.8 작업의 질과 재작업

가. 산림병해충 방제사업은 숲의 건강성 회복 여부를 결정하는 것이므로 작업원은 방제효과가 우수하게 나타나도록 작업에 임하여야 한다. 작업의 질이 불량시 작업을 중단시킬 수 있고, 재작업을 지시할 수 있다. 이에 따른 작업비 손실은 시행자가 책임을 지도록 한다.

나. 감리자는 사업 완료 전 예비완료검사를 실시한 후 미비사항에 대하여는 보완을 요구하고 감독자에게 통보하여야 하며, 시행자는 완료계 제출시 보완사항을 감리자에게 확인을 받은 후 그 결과를 첨부하여 완료계를 제출하여야 한다. 다만, 소규모 사업의 경우 감독자와 협의하여 생략할 수 있다.

4.9 작업결과와 보고와 확인

- 가. 시행자는 감독자와 감리자가 요구시 지정한 기일 내에 작업진행 결과를 수시/중간보고 하여야 하고, 감리자는 작업결과를 확인하며 지적사항의 개선여부를 감독자에게 보고하여야 한다.
- 나. 시행자는 작업 전·중·후의 사진을 촬영하여 기록을 유지하고 완료계와 같이 이를 제출하도록 한다.
- 다. 시행자는 현장에 임·소반별 작업일지를 기록, 비치하고 감리자와 감독자에게 승인을 받아 완료계와 함께 제출하여야 한다.

4.10 영업보험 가입

- 가. 발주자는 사업계획 및 입찰공고 시 입찰조건에 영업보험 가입한 업체를 대상으로 입찰에 참여할 수 있도록 하여야 한다. 또한, 수익계약을 체결하는 경우에도 영업보험 가입된 업체를 대상으로 계약 체결하여야 한다.
- 나. 드론 방제사업에 참여하고자 하는 시공업체는 입찰 종료일까지 방제에 사용할 드론에 대한 영업보험가입을 완료하고 입찰에 참여하여야 하며, 개찰결과 낙찰자로 선정된 경우 계약 이전에 보험가입증서 사본을 증빙자료로 발주자에게 제출하여야 한다.
- 다. 만약, 제출한 증빙자료가 거짓이나 허위로 작성·조작된 것으로 확인된 경우에는 그 계약은 무효로 하며, 이 경우 낙찰 차순위자와 계약을 추진할 수 있다.
- 라. 또한, 이 계약 추진으로 발생한 피해에 대하여는 계약업체에서 모든 책임을 지도록 하며, 발주자는 해당업체를 부정당업자로 지정하여야 한다.

[별표 1]

드론을 이용한 산림병해충 방제업무 수행절차

수행절차	업무내용
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">방제대상지 선정 (병해충별 방제 적기)</div> <p style="text-align: center;">↓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산림병해충이 집단적으로 발생한 지역 ○ 지상방제가 어려운 지역 ○ 고속국도·일반국도·철도 주변 또는 관광지 등에 병해충이 발생하여 경관저해 등으로 긴급방제가 필요한 지역 ○ 방제계획 면적 및 방제시기의 적정 여부 ○ 약제준비 및 적정약제 구입 여부 ○ 방제실시를 위한 제반사항 ○ 방제기관의 장은 예정지 경계로부터 외곽주변 2킬로미터 이내에 있는 주민 및 이해관계인을 대상으로 사전 협의 및 방송·신문·마을앰프·현수막 등 알기 쉬운 방법을 활용하여 사전에 계도 ○ 방제사업 계획 수립/계약 추진 ○ 약제확보 사항 확인 ○ 방제면적, 기간, 지형에 적합한 드론 확보 ○ 방제기관의 장은 방제구역 경계에는 백색 깃발을, 위험지역에는 적색 깃발을 각각 설치 ○ 감수지는 임변부 주변 각 10, 20, 30미터 바람부는 방향으로 설치 ○ 방제기관의 장은 방제 실시 전에 방제담당 공무원으로 하여금 2만5천분의1 지형도를 지참하여 양봉·양잠·목축·친환경 재배지 등 필요한 사항을 위탁·대행자·드론조종자에게 공지 ○ 드론조종자 조종위치 사전 확인 및 선정 ○ 민감지역은 완충구역(최소 30m) 확보하여 약제살포 ○ 비행고도 : 나무 초두부로부터 3~5m 위로 비행 ○ 비행시간 : 일출부터 일몰 전 사이에 방제 ○ 풍속 : 지상 1.5m에서 초속 3m 이하인 경우 ○ 비산 우려지 감수지 배치 및 낙하상황 조사(방제실행연구기관) ○ 방제 실행자는 매일 담당공무원에게 일일작업 결과를 통보하여야 한다. ○ 연구기관 담당자는 매일 감수지 조사결과를 판정하고, 그 결과를 담당공무원에게 보고하여야 한다.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">방제대상지 확인 (사전 검토 및 준비)</div> <p style="text-align: center;">↓</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">주민 등 협의 및 계도 (민원요인 사전 차단)</div> <p style="text-align: center;">↓</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">드론방제 계획 수립</div> <p style="text-align: center;">↓</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">경계 표지</div> <p style="text-align: center;">↓</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">방제구역 숙지</div> <p style="text-align: center;">↓</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">방제 실시</div> <p style="text-align: center;">↓</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">실시상황 통보</div>	

5. 일반적인 안전관리

5.1 일반 작업안전관리

- 가. 시행자는 안전관리 책임자를 선임하여 현장에 상주토록 하고 산업 재해 예방에 최선을 다한다.
- 나. 연료, 약제, 기타 위험물의 보관 및 취급으로 인해 발생하는 모든 사고에 있어서는 시행자가 민·형사상의 책임을 진다.
- 다. 시행자는 작업자들로 하여금 개인안전장비를 착용하도록 조치하며, 작업장에 구급약을 비치하고 가장 가까운 구급병원의 위치와 전화번호 등을 알려주어야 한다.
- 다. 시행자는 원가계산에 포함된 산재보험 가입확인 등 사업경비 지출 사항에 대하여 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 라. 당해 드론 방제작업으로 인하여 각종 차량 및 사람의 통행에 지장을 초래해서는 안 된다.

5.2 안전조치

- 가. 기상예보 등에 유의하여, 드론 사고를 사전에 예방하여야 한다.
- 나. 사업수행에 필요한 안전조치는 관계법규에 따라 안전에 만전을 기하기 위한 조직, 계획, 점검 등을 실시하고 필요한 제반시설을 갖추어야 한다.
- 다. 작업착수 전에 안전시설을 해야 할 사항은 일반적으로 다음과 같다.
 - ①유류 및 예비물품 보관지역 및 사용 장소 설정
 - ②작업 시 통행자 이동제한
 - ③전기, 통신선로 등 중요시설에 대한 보호
 - ④유류 등 화재발생대비 안전장비 구비
- 라. 도로의 교통을 제한하고자 할 때에는 교통제한의 범위, 기간, 안전 조치 등에 대하여 소정의 절차를 밟아야 한다.
- 마. 작업장 내의 모든 작업관련자는 안전장비를 착용하여야 한다.
- 바. 작업장에는 구급약과 접이식 들것을 갖추어 놓아야 한다.

- 사. 작업시행시 일반인의 교통에 피해를 주지 않도록 보호대책을 강구하여야 한다.
- 아. 작업시행시 인접해 있는 수리시설 및 농작물 등에 지장이 없도록 적절한 조치를 강구하여야 한다.

5.3 사고의 예방

- 가. 시행자는 작업원 및 기타인의 생명과 건강보호 및 자재, 장비 등의 재산상의 피해예방과 계약기간 중 작업중단이 없도록 안전대책을 준비해야 하며, 지역안전의 목적을 위해 필요하다고 인정될 경우 추가적인 조치를 준비해야 한다.
- 나. 작업기간 중 수급자는 작업장을 방문하는 사람의 통제와 안전을 위해 발주자에 의해 지시된 모든 사항에 따라야 한다.
- 다. 수급자는 본 산림병해충 방제사업 중에 일어나는 작업상 인명손실, 외상, 직업병과 재산상의 피해사고 등 모든 사고를 감독자에게 보고하여야 한다.
- 라. 수급자는 작업기간 중 비상구급함을 준비해야 한다.

5.4 위험물의 취급

- 가. 발화위험물은 운반, 보관, 사용 등의 취급 시 유류취급에 관한 관계 법규에 따라 철저한 안전조치를 하여야 한다.

5.5 사고보고 및 응급조치

- 가. 사업시행에 영향을 미치는 사고, 인명의 손상이 발생하는 사고, 기타 제3자에게 손해를 주는 사고 등이 발생할 경우에는 즉시 응급 조치를 실시하고 그 상황을 감독자에게 우선 유선으로 보고한다.
- 나. 사업현장에는 부상에 대비해 비상구급함을 상시 비치한다.
- 다. 사고 발생시에는 부상자에 대한 응급조치를 취하고, 연쇄사고 및 사고확대 방지를 위한 조치를 취한다.
- 라. 사고발생 즉시 사고원인을 조사하여 감독자에게 보고한다.[별표 2]

[별표 2]

드론에 의한 공중살포 등에 수반한 사고보고서

(재 ○○ 보)

보고자 소속·직급·성명 :

연락처 :

보고일시 : 년 월 일 (요일) 시 분(24시간제 표기)

[기본 정보] ※ 초기 보고(제 1 보 등)에 대해서는 사고 발생 보고를 우선하고, 보고 시점에서 기입 가능한 정보만 기입해도 무방

1	발생 일시	년 월 일 (요일) 시 분 (살포작업 개시 시간 : 시 분)	
2	발생 장소	사도 사군구 읍·면·동 리 번지	
3	오퍼레이터 성명 및 기능 자격증명서 번호	성명	기능 자격증 번호 (자격번호)
4	사용 기체	기종	기체 등록 기호
5	작업시의 기상 상황	날씨	기온 풍향·풍속
6	작업 내용	1. 농약 2. 비료 3. 종자 4. 용설제 5. 기타 ()	
		수 종	대상 병해충 등
7	약제 사항	약 제 명	
		희석 배율	살포전 적재량
8	실시 주체	방제 위탁자	
		방제 실행자	
9	작업 실시 체제	오퍼레이터 명 내비게이터 명 기타 명	
10	해당 사항에 ○ 표시 →	인사 사고	물손 사고 약제 사고 기타
	사고 개요 (예 : 고압 송전선에 접촉한 후 아래 산림으로 추락하였고 기체는 대파함 등)		
11	피해 상황	유(있음) 일 경우 그 내용	
	인명 사상 피해	무 확인중 유	
	가축 피해	무 확인중 유	
	농작물 피해	무 확인중 유	
	약제 유출	무 확인중 유	
	기체 손상	무 확인중 유	
	가선의 절단 ※ 유(有)일 경우 내용란에 정전 유무도 기재	무 확인중 유	
	주변 건물 피해	무 확인중 유	
기타 피해	무 확인중 유		
12	항공법 허가·승인서의 발행일 및 번호	허가·승인서 발행일 : 월 일 번호 :	

【대응상황 등】

13	피해 대응 상황	
14	기타(경찰, 소방 등의 대응, 취재·보도 상황 등)	

주 1. 사고 발생 시의 평면도를 첨부(가능하다면 현장 사진도 첨부)할 것

주 2. 매체에 보도가 된 경우는 보도 발표 자료나 신문 기사 등을 첨부할 것. 또한 신문 기사 등을 첨부할 수 없는 경우에는 보도의 개요에 대해서 기재할 것

【사고원인】 초기 보고(제 1 보 등)에서는 제출하지 않아도 무방.

15	
----	--

【재발 방지 대책】 초기 보고(제 1 보 등)에서는 제출하지 않아도 무방.

16	
----	--

5.6 제 법규 준수

- 가. 작업시행에 있어서는 관련법규를 반드시 준수하여야 한다.
- 나. 작업원에 대한 제법규의 운영과 적용은 수급자의 책임 하에 이루어지고 전 작업원의 모든 행위에 대한 책임은 시행자가 진다.

6. 장비등록과 허가·승인 관리

6.1 등록 및 신고

- 가. '항공사업법' 제48조(초경량비행장치사용사업의 등록) ① 초경량비행장치사용사업을 경영하려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 신청서에 사업계획서와 그 밖에 국토교통부령으로 정하는 서류를 첨부하여 국토교통부장관에게 등록하여야 한다. 등록된 사항 중 국토교통부령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우에는 국토교통부장관에게 신고하여야 한다.
 - ② 제1항에 따른 초경량비행장치사용사업을 등록하려는 자는 다음 각 호의 요건을 갖추어야 한다.
 1. 자본금 또는 자산평가액이 3천만원 이상으로서 대통령령으로 정하는 금액 이상일 것. 다만, 최대이륙중량이 25킬로그램 이하인 무인비행장치만을 사용하여 초경량비행장치사용사업을 하려는 경우는 제외한다.
 2. 초경량비행장치 1대 이상 등 대통령령으로 정하는 기준에 적합할 것
 3. 그 밖에 사업 수행에 필요한 요건으로서 국토교통부령으로 정하는 요건을 갖출 것
 - ③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 초경량비행장치사용사업의 등록을 할 수 없다.
 1. 제9조 각 호의 어느 하나에 해당하는 자
 2. 초경량비행장치사용사업 등록의 취소처분을 받은 후 2년이 지나

지 아니한 자. 다만, 제9조제2호에 해당하여 제49조제8항에 따라 초경량비행장치사용사업 등록이 취소된 경우는 제외한다.

나. 12kg이하 드론(무인동력비행장치)의 신고의무

- ① '항공안전법시행령' 제24조에 따라 12Kg이하의 무인비행장치도 항공기 대여업·항공레저스포츠사업 또는 초경량비행장치사용사업의 용도로 사용 시 초경량비행장치에 대하여 신고하여야 한다.

6.2 비행 허가와 승인

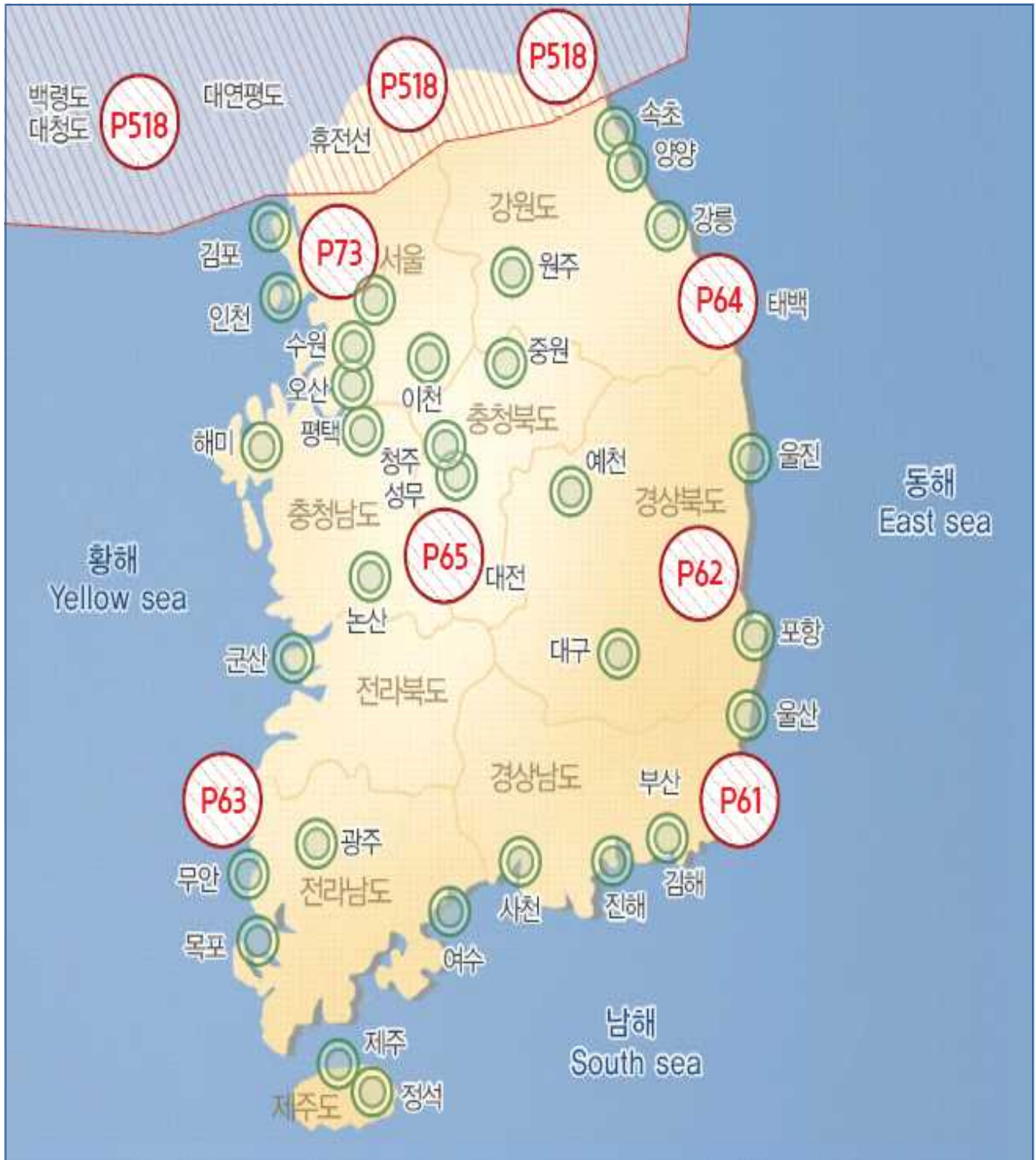
가. 드론의 비행 목적에 관계없이 비행 전 반드시 허가가 필요한 지역

- ① 비행장 주변 관제권 : 비행장 주변 관제권 반경 9.3km지역
- ② 비행금지구역 : 서울 강북지역, 휴전선·원전 주변
- ③ 고도제한 : 고도 150m이상의 공역

		
<p>비행장 주변 관제권 (반경 9.3km)</p>	<p>비행금지구역 (서울 강북지역, 휴전선·원전 주변)</p>	<p>고도 150m 이상</p>

나. 전국 관제권 및 비행금지구역 현황

①스마트폰 앱 Ready To 또는 인터넷 <http://map.vworld.kr>



다. 비행승인

- ① 인터넷 홈페이지(www.onestop.go.kr/drone)에서 신청가능
- ② 관제권 내 비행 신청 시 관할기관(지방항공청 또는 군기지)으로 직접 신청한다.[별표 3]

라. 비행승인 제외범위

- ① 비행장(군 비행장은 제외한다)의 중심으로부터 반지름 3킬로미터 이내 지역의 고도 500피트(약150m) 미만의 범위
- ② 이·착륙장의 중심으로부터 반지름 3킬로미터 이내 지역의 고도 500 피트 미만의 범위(해당 이·착륙장을 관리하는 자와 사전에 협의가 된 경우에 한정한다.)

마. 항공촬영

- ① 항공사진 촬영 목적으로 드론을 날리려면 먼저 국방부로부터 항공 사진 촬영 허가를 받고, 이를 첨부하여 공역별 관할기관에 비행승인을 신청해야 한다.(항공촬영 허가과 비행승인은 별도 신청)

6.3 기체의 보관

가. 드론의 기체, 살포장치 등의 소유자는 이러한 기자재가 본래의 목적 외에 사용되는 것을 방지하기 위하여, 보관관리에 있어서는 창고 등의 안전한 장소에 잠금장치를 하여 보관하고 보관 관리를 철저히 해야 한다.

6.4 허가 및 승인서 휴대

가. 항공 살포를 실시하고자 하는 경우에 있어 '항공안전법'에 따른 허가·승인을 받아 원본 또는 사본을 반드시 휴대하여야 하며, 관계관의 요구가 있을 경우에는 이를 제시하여야 한다.

[별표 3]

비행승인차

① 관제권 내 비행 신청 시 관할기관 신청(홈페이지: www.onestop.go.kr/drone)

구분	관할기관	연락처
인천, 경기 서부 (화성, 시흥, 의왕, 군포, 과천, 수원, 오산, 평택, 강화)	서울지방항공청(항공운항과)	032-740-2153 / 팩스 : 032-740-2159
서울, 경기 동부 (부천, 광명, 김포, 고양, 구리, 여주, 이천, 성남, 광주, 용인, 안성, 가평, 양평, 의정부, 남양주)	김포항공관리사무소(안전운항과)	02-2660-5734
충청도	청주공항출장소(043-210-6202)	
전라북도	군산공항출장소(063-471-5820)	
강원 영동지역(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척, 태백)	양양공항출장소(033-670-7206)	
강원 영서지역(철원, 화천, 양구, 인제, 춘천, 홍천, 원주, 횡성, 평창, 영월, 정선)	원주공항출장소(033-340-8201)	
울진, 울산, 여수, 무안, 광주 (관제권 외 지역)	부산지방항공청(항공운항과)	051-974-2153 / 팩스 : 051-971-1219
제주, 정석	제주지방항공청(안전운항과)	064-797-1745 / 팩스 : 064-797-1759
1전·비	광 주	광주기지(계획처)
15특·비	서 울	서울기지(작전과) / 성남
8전·비	원 주	원주기지(작전과)
10전·비	수 원	수원기지(계획처)
11전·비	대 구	대구기지
17전·비	청 주	청주기지(계획처)
18전·비	강 릉	강릉기지(계획처)
19전·비	충 주	충원기지(작전과)
20전·비	해 미	서산기지(작전과)
	성 무	성무기지(작전과)
이천/논산/속초	항공작전사령부 (비행정보반)	전화 : 031-644-3000 (교환) → 3706 E-MAIL : avncmd3685@army.mil.kr
	오 산	미공군 오산기지
	군 산	군산기지
	평 택	미육군 평택기지
P73/R75(서울도심)	수도방위사령부	전화 : 02-524-3353 ~ 5, 3359
P518(휴전선지역)	합동참모본부	전화 : 02-748-3294
공군사격장	공군작전사령부	전화 : 031-669-3014 / 7095
육군사격장	육군본부(훈련과)	전화 : 042-550-3321
항공촬영허가	국방부(보안정책과)	전화 : 02-748-2344

② 비행금지구역

구분	관할구역	연락
1	P73(서울 도심)	수도방위사령부(화력과) 전화 : 02-524-3353, 3419, 3359 팩스 : 02-524-2205
2	P518(휴전선 지역)	합동참모본부(항공작전과) 전화 : 02-748-3294 팩스 : 02-796-7985
3	P61A(고리원전)	합동참모본부(공중중심작전과) 전화 : 02-748-3435 팩스 : 02-796-0369
4	P62A(월성원전)	
5	P63A(한빛원전)	
6	P64A(한울원전)	
7	P65A(원자력연구소)	
8	P61B(고리원전)	부산지방항공청(항공운항과) 전화 : 051-974-2152 팩스 : 051-971-1219
9	P62B(월성원전)	
10	P63B(한빛원전)	
11	P64B(한울원전)	
12	P65B(원자력연구소)	서울지방항공청(항공안전과) 전화 : 032-740-2153 팩스 : 032-740-2159

7. 품질 및 이력관리

7.1 자연보호지 관리

가. 점검대상

- ①인간 활동의 바람직하지 않은 영향으로부터 보호하기 위해 특정한 생물종, 생육환경, 자연경관 또는 생태계 전체를 관리하도록 설정한 지역
- ②상수도 보호구역, 자연문화유산지 등

나. 점검반 편성

- ①예찰·방제기관의 장은 연초에 점검반을 편성하여 실시 1주일 전까지 현장배치를 완료한다.
- ②점검반은 국가 또는 시도 산림환경연구기관 관계자 및 민간전문가 등으로 구성한다.
- ③점검반은 지역별로 구성할 수 있으며, 1개반은 3~5명으로 구성한다.

다. 점검시기

- ①방제수행 1개월 전까지 완료

라. 점검대상

- ①방제작업 대상지와 방제방법 등 적정성
- ②살포지역 인근부의 조사내용
- ③기타 비산우려 사항 등

마. 점검결과 조치

- ①점검반은 지역 점검실시 후 2주 이내에 해당 예찰·방제기관의 장에게 점검결과를 통보하여야 한다.
- ②통보를 받은 예찰·방제기관의 장은 비산에 대한 내용 등 종합적인 검토를 통하여 드론을 이용한 산림병해충 방제 여부를 결정하여야 한다.

7.2 방제지역과 일자 등 사전공지

가. 방제지역의 사전공지

- ①예찰·방제기관의 장은 드론을 이용한 항공방제 구역과 방제기종, 방제 시기, 방제약제 등을 사전공지하고 방제 1주일 전에 공고하여야 한다.

- ②예찰·방제기관의 장은 사업지 외곽주변 2킬로미터 이내에 있는 주민 및 이해관계인을 대상으로 방송·신문·마을앰프·현수막 등 알기 쉬운 방법을 활용하여 사전에 계도하여야 한다.

7.3 경계 및 위험지역 표시

- 가. 예찰·방제기관의 장은 [별표 4]에 따라 방제구역경계에는 백색 깃발을, 위험지역에는 적색 깃발을 각각 설치하여야 한다.

7.4 단계별 업무내용과 참여자 이력관리

- 가. 감독공무원은 약제 방제의 책임감 부여 및 부실방제 예방을 위하여 각 단계별 참여자에 대한 업무내용과 자격사항, 성명, 처리일자 등 이력을 관리하여야 한다.[별표 5]

7.5 병해충 피해지 관리

- 가. 방제효과 조사

- ①「예찰·방제기관의 장 또는 국가 및 시도 산림환경연구기관의 장(이하 '비산·낙하상황 조사·판정기관'이라 한다)」은 방제작업의 효과 검증과 방제방법 개선을 위해 필요한 경우 병해충 방제 전·후에 방제효과조사를 실시할 수 있다.
- ②또한, “비산·낙하상황 조사·판정기관”은 방제지 주변에 비산 피해가 우려될 경우 감수지를 설치하여 비산정도를 확인·조치하고 관련 자료를 보관하여야 한다.(pp.85~88 참고)

- 나. 방제작업 마무리

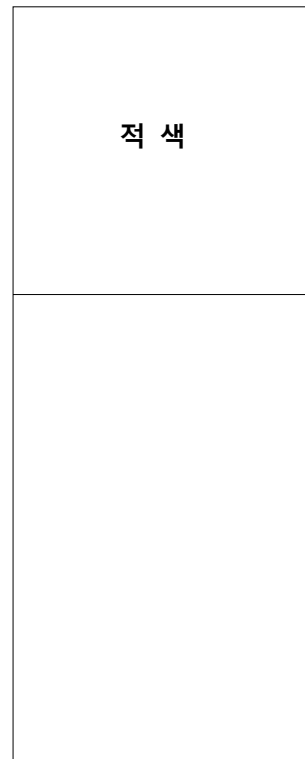
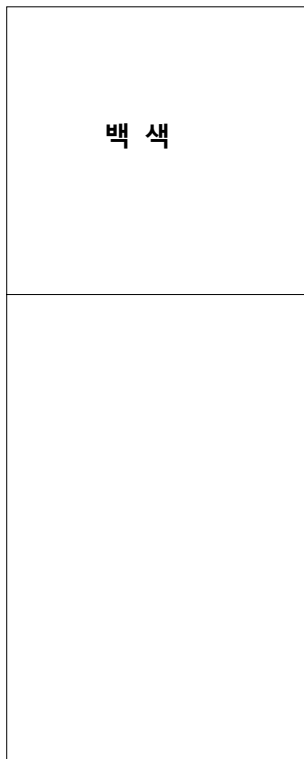
- ①방제구역 내 소로길은 이동에 지장을 주는 산물을 정리하여 통행에 지장을 주지 않도록 하여야 한다.
- ②방제 작업 중 발생한 폐자재 및 작업기자재는 전량 수거하여 지정된 업체에 폐기 처분하여야 한다.
- ③방제구역 주변에 훼손된 산림보호 홍보물, 현수막 등 철거를 요하는 것은 수거하여 처리하여야 한다.
- ④방제 후 민원이 생기지 않도록 주변 정리를 철저히 정리한다.

[별표 4]

드론방제 구역경계 및 위험지역 표시

1) 구역경계 표시 깃발

2) 위험지역 표시 깃발



1. 규격 : 가로70cm×세로50cm
2. 재료 : 백색천
3. 게양요령 : 구역경계의 식별이 용이하게 직선은 100m마다 1개씩 곡선은 매지점마다 설치하되 나무의 초두부보다 1m이상 높게 설치한다.

1. 규격 : 가로70cm×세로50cm
2. 재료 : 적색천
3. 게양요령 : 구역경계 깃발 게양요령과 같음.

[별표 5]

드론을 이용한 산림병해충 방제업무 이력관리

업 무 절 차	이 력 관 리
방제대상지 선정/확인	○ 실시지역의 기관장이 정한 담당 공무원
↓	
주민 등 협의 및 계도	○ 실시지역의 기관장이 정한 담당 공무원
↓	
드론방제 계획 수립	○ 실시지역의 기관장이 정한 담당 공무원
↓	
경계 표시	○ 실시지역의 신청자 및 산림소유주 또는 해당기관의 담당자
↓	
방제구역 숙지	○ 해당지역의 담당공무원 ○ 작업 감독자 ○ 드론 조종자, 보조종자 ○ 관련 작업자
↓	
방제 실시	○ 작업 감독자 ○ 드론 조종자, 보조종자 ○ 관련 작업자
↓	
실시상황 통보	○ 해당지역의 담당공무원 ○ 작업 감독자

제3장 산림병해충 항공방제 실행

1. 방제대상지 조사

1.1 방제대상지 확인·검토

- 가. 항공방제 대상지는 산림병해충 발생지 중 지상살포(방제차량 살포, 연막 방제 등)가 어려운 병해충 발생지(대면적, 방제차량 진입불가지역과 급경사지, 석력지 등 안전사고 발생 우려지역 등)를 공중살포 대상으로 한다.
- 나. 전년도 병해충 발생지역, 직원 및 예찰방제단 등의 예찰활동, 병해충 발생 신고 등으로 확인된 병해충 발생 상황을 토대로 병해충과 매개충의 밀도감소를 위해 방제약제 살포(지상·항공)가 필요한 대상지인지 확인한다.
- 다. 항공방제 대상지는 위성영상, 항공사진을 이용하여 민가, 농경지, 소계곡, 하천 등을 확인하고, 주변의 유기농산물 등 임·농산물 재배지역, 양봉, 양어장 등 제한사항 여부를 인근 지역주민과 관할구역 예찰·방제기관의 장에게 확인한다.
- 라. 항공방제 대상지는 방제면적, 규모 및 제한사항(위·피해 발생 우려지)에 따라 산림항공기(유인헬기)와 드론(무인멀티콥터, 무인헬기) 방제로 구분한다.
 - ①산림항공기(유인헬기) 방제 대상지 : 「산림병해충 방제규정(산림청 훈령)」 및 「항공방제 매뉴얼(산림항공본부 규정)」에서 정한 항공방제 대상 지역 또는 긴급방제가 필요한 대상지. 일반적으로 병해충이 집단적으로 발생한 구역의 방제면적이 100ha 이상 지역. 민감지역 등 제한사항이 있는 장소는 **비산 피해우려지로부터 최소 30m이상 이격하여 완충구역 설정** 또는 방제 대상지에서 제외하거나, 대체 방제를 검토한다. 세부사항은 「항공방제 매뉴얼」을 따른다.
 - ②드론(무인멀티콥터, 무인헬기) 방제 대상지 : 구역 방제면적이 100ha 미만이고, 주변에 제한사항이 있어 정밀살포가 필요한 곳. 민

감지역 등 제한사항이 있는 장소는 **비산 피해우려지로부터 최소 30m이상 이격하여 완충구역 설정** 또는 방제 대상지에서 제외하거나, 유기농업자재, 나무주사 등 다른 방제방법을 검토한다.

마. 방제대상지 제외

- ①비행통제구역. 다만, 비행허가를 받은 경우에는 그러하지 아니하다.
- ②고압송전선 등으로부터 양쪽 100m이내 지역
- ③양봉·양잠·양어·수산물(미역, 다시마 등), 송이·산양삼·잣 등 임·농산물에 피해가 우려되는 지역. 다만, 방제 실시 전에 충분한 계도로 피해 예방조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.
- ④기타 드론 이·착륙에 지장이 있거나 저해요인이 있는 지역
- ⑤학교, 공원, 아파트 등 생활권 지역의 피해가 우려되는 지역
- ⑥농작물 등의 재배지 경계로부터 30m이내 지역(완충구역 확보 시 가능)

1.2 방제에 따른 피해 위험지역 점검

- 가. 사람·가축·양잠·양봉 등 항공방제로 피해가 우려되는 지역은 도면 작성하여 사전 점검하여야 한다.
- 나. 친환경 임·농산물 생산 포장 및 기타 작물 재배지역은 주변 탐문 및 관계기관에 확인하여 사전 점검한다.
- 다. 고압송전선, 건물 등 장애물이나 비행에서 주의할 장소에서는 필요에 따라 드론조종자가 쉽게 식별할 수 있도록 적색 깃발을 설치한다.
- 라. 계곡부 등 돌풍이 예상되는 지역은 조종자와 협의하여 사업지를 변경할 수 있다.

1.3 방제대상지 적정성 확인·판정

- 가. 방제대상지 적정성 확인에는 객관성과 공정성을 합리적으로 제시하여 예찰·방제기관의 장이 확인하고 판정한다.[별표 6]
- 나. 적정성 확인·판정으로 인해 방제작업에 부정적 영향을 미치지 않도록 기관의 노력도, 방제성과 등을 반영한다.

1.4 피해방지 대책

- 가. 방제 주체는 전선 등 위험 장소, 방제 제외구역, 비행경로, 드론조종자 및 부조종자의 경로 및 위치를 표시한 작업도면을 작성하고, 살포 전에 현장을 확인 하는 등 방제구역과 그 주변 상황의 파악에 노력하고 필요에 따라 위험장소와 방제 제외구역을 나타내는 표식(적색 깃발)을 설치하여야 한다.
- 나. 방제작업 시에는 방제구역 내에 사람이 출입하는 것을 철저히 예방해야 한다.
- 다. 학교, 아파트 등 생활권 주변에서 방제하는 경우에는 방제구역과 주변지역 주민에게 충분한 조치를 한다.
- 라. 방제구역 주변에 항공 살포 대상 수목 이외의 농작물에 약제가 비산하여 피해가 발생하지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.
- 마. 드론조종자, 부조종자와 작업 보조자 등의 안전을 위하여 반드시 안전장비를 착용하고 작업에 임하여야 한다.

1.5 설명회와 약제 선정

- 가. 예찰·방제기관의 장은 방제예정지 주변 주민 및 이해관계인을 대상으로 설명회, 방송, 신문, 현수막 등 알기 쉬운 방법을 활용하여 다음 각 호의 사항을 사전에 계도하여야 한다.
 - ① 방제일시·방제지역 및 면적
 - ② 사용약제 및 헥타르 당 사용약량
 - ③ 양봉·양잠·양어장·수산물(미역, 다시마 등) 등의 보호조치
 - ④ 장독·우물뚜껑 등의 개방 금지
 - ⑤ 노천에서 건조 중인 곡식·채소 등의 보호조치
 - ⑥ 우천 시 작업 변경사항, 문의처 등 기타 유의사항
- 나. 예찰·방제기관의 장은 자연휴양림이나 공원지역의 경우 방제에 관한 사항을 해당 자연휴양림이나 공원 홈페이지에 게시토록 하는

등 항공방제 계획을 사전 공지하고 탐방객이 피해를 입지 않도록 통제와 안전조치를 하여야 한다.

- 다. 약제 선정에 있어서는 농촌진흥청에 등록되어 있는 발생 병해충과 기주식물 방제에 적합한 약제 중에서 산림청에서 선정한 약제를 우선적으로 사용하여야 한다.
- 라. 드론(무인멀티콥터, 무인헬기) 방제용 약제사용을 원칙으로 하고, 등록·선정된 약제가 없을 경우 노즐 막힘 방지와 살포유용성을 고려하여 유·액제 또는 액상수화제를 적용한다.

2. 작업 전 준비

2.1 작업 전 안전체크

- 가. 어떠한 살포작업에서도 작업 전에 절차를 충분히 확인·숙지하는 것은 안전 확보 측면에서 매우 중요합니다.
- 나. 작업 개시에 앞서 드론조종자 및 보조조종자는 다음과 같은 사항을 반드시 확인하십시오. 또한 확인에 있어서는 누락이 없도록 「안전체크 표」를 이용바랍니다.[별표 7], [별표 8]
- 다. 확인 사항
 - ①살포 구역을 충분히 확인하고 살포 계획면적, 살포 비행에서 주의할 장소, 장애물의 위치 등을 정확하게 파악한다.
 - ②풍향, 풍속으로 판단했을 때, 부근에 살포 약제의 잔류가 우려되는 작물이나 위·피해의 우려가 있는 다른 작물은 없는가? 특히, 사람에 대한 위·피해 방지 조치가 충분한지를 확인하였는가? 풍향계, 풍속계 등으로 정확한 풍향, 풍속을 파악하기 위해 노력하였는가?
 - ③가축, 양잠, 양봉, 양어 등에 피해예방 방안은 충분한가?
 - ④야외 주차장, 자동차 정비장 등 약제에 의한 도장 오염의 위험은 없는가?
 - ⑤살포구역 주변에 유기농산물 생산 포장 및 기타 작물이 있는지 여부를 충분히 확인하였는가?

- ⑥유치원, 학교, 병원 등 공공시설 관련에 피해예방 방안은 충분한가?
- ⑦수원지, 하천, 정수장 등에 대한 피해예방 방안은 충분한가?
- ⑧교통이 빈번한 도로, 주택 등에 대한 피해예방 방안은 충분한가?
- ⑨살포 약제의 성상, 사용방법 등(대상병해충, 적용수종, 살포량, 희석배수, 사용시기, 총 사용 방제횟수 등) 사용상의 주의사항을 확인하였는가?
- ⑩기체, 살포 장치의 조정에 부주의는 없는가?
- ⑪특히 연료의 탑재는 충분한가? 비행 제원과 매분마다의 토출량의 관계, 토출 불균일, 과도한 토출 등을 확인하였는가?
- ⑫사용할 전파의 혼선 등을 피하기 위해 인접한 구획에 동일 주파수의 기체가 들어오지 않도록 계획을 세웠는가?
- ⑬헬멧, 마스크, 보안경, 긴 소매 상의, 긴 바지 등의 안전장비에 문제가 없는지 확인하였는가?
- ⑭부조종자와 통화가 불가능할 때의 연락 방법을 확인하였는가?
- ⑮열사병 대책으로서 휴식 시간을 확보하고 수분, 염분 섭취에 유의하도록 사전에 대책을 세웠는가?
- ⑯드론조종자, 부조종자 모두 컨디션에 문제는 없는가, 컨디션 불량을 느꼈을 때는 살포 작업에 참여하지 아니할 것을 확인하였는가? 특히 알콜 음료의 영향은 없는지 확인하였는가?



[별표 7]

무인헬기 「안전 체크 표」

(오퍼레이터 용)

년 월 일 실시장소

 오퍼레이터 명 _____
 내비게이터 명 _____

1. 허가 승인서·자격증의 휴대

- 무인항공기의 비행에 관한 허가·승인서 비행자격 증명서 또는 조종자격 증명서

2. 살포구역 확인

- 살포 구역(살포장소) 살포 면적
- 작업 구역 내 및 그 주변의 환경 이·착륙 지점의 지형 표고
- 표식 설치 상황 전파 지수조치의 확인

3. 장애물 및 위험물의 확인

- 고압선의 위치 배전선 및 그 위치 기타 장애물의 위치
- 철도 및 지지선의 위치 기타 위험물의 위치

4. 살포 비행에서 주의할 장소의 확인

- 학교 병원 주택 통학로 및 교통이 빈번한 도로 축사 양봉
- 양잠/뽕나무 밭 담배 밭 차 밭 전작지 양어지 수원지/하천
- 자동차 주차장 등 밭/변전소 유기농산물의 생산 포장 주변 기타 작물
- 공항 비산 방지대책

5. 살포 작업에 대해서

- 비행 순서 오퍼레이터가 걸을 길 대상 수종(산림) 대상 병해충
- 사용 약제(농약)명 제형 희석배수 약제의 살포량
- 약제의 사용시기·사용횟수 약제의 유효연월 약제의 사용상 주의사항
- 기체·살포 장치 작업 개시 시각 : 시 분
- 기기가 다수인 경우의 비행방법과 작업 순서 자재 배치
- 관계자 이외의 출입 금지 조작 기량의 확인
- 내비게이터와 무전기 작업원에 대한 안전 지도
- 사고 발생 시의 연락 체제

6. 기상 확인

- 풍향, 풍속, 기온, 습도 강우·안개·벼락의 예보 기상특보사항

7. 건강 상태와 복장 등의 확인

- 건강 상태 마스크 헬멧 장갑 수건 보안경
- 긴 소매, 긴 바지 열사병 대책(휴식·수분·염분)

8. 작업 종료 시의 확인

- 살포 불균일 약제 잔량 빈 용기 처리 기체·살포 장치의 청소
- 사용 약제 등의 장부 기재

(실시단체·실시주체용)

년 월 일

실시 단체명

확인자 성명

1. 실시 전 협의

- 관공서 농협 보험/공제회사 방제지역 보급 센터
- 방제 조직 산림조합 양잠(단체) 양봉(단체) 어업(단체)
- 담배경작(단체) 교육위원회 인접 읍·면·동 유기농산물 관계자 등
- 전력/통신회사 경찰 소방 기타 관계기관

2. 실시 전 공지처·내용

- 학교·병원 등 공공시설 인근 주민 재배농가 사육농가
- 실시 예정 일시 실시 구역 사용 약제 계획 변경에 관한 사항

3. 실시 전 공지 방법

- 유선방송 마을방송 홍보차량 행정 홈페이지 현수막·간판 설치
- 홍보지 회람판 방식 문서 통지 전단지 전화(문자) 연락

4. 도면 작성

- 살포지 확인 살포지 표시 살포지 주변 확인 장애물 확인
- 위·피해 주의 장소의 확인 방제에 동의하지 않은 경작지 등의 확인
- 유기농산물의 생산 포장 확인 주변 다른 작물 확인 살포 순서

5. 표식

- 살포 장소(구역경계)의 명확화(흰색 깃발) 위험 장소 표식 설치(적색 깃발)

6. 기체 세정 장소

- 장소의 넓이가 충분한가? 물은 확보하였는가?
- 폐용액을 적절히 처리 가능한가?

7. 방제업자와의 협의

- 배상책임보험 가입사항 확인 현지 확인 도면정보 확인
- 현지의 요청사항과 오퍼레이터의 의견 조율 주파수 확인·할당
- 과거 사고 사례 / 트러블 발생 사례 비행루트 확인 비산방지대책
- 살포 당일의 작업 계획에 변경이 발생한 경우의 대응 사고 발생 시의 대처방법

8. 작업원 설명

- 작업원의 안전 확보 살포 장소(구역)의 안내 약제의 조합 위·피해 방지대책
- 살포 전 오퍼레이터와 협의 사고 발생 시의 대처방법

[별표 8]

농약 사용 체크 표

(취급자용)

년	월	일	실시장소	
_____	_____	_____	오퍼레이터 명	
			내비게이터 명	

1. 약제 사용 전에는 라벨과 사용기록부(기존 약제 사용횟수)를 확인

- 약제를 사용할 대상(수종, 병해충)은 라벨에 기재되어 있는가
- 약제의 사용량(희석 농도)은 라벨에 기재된 범위인가
- 수실류 등 임산물의 경우 수확·출하 예정일까지의 일수는 라벨에 기재된 사용 시기(수확 ○ 일 전) 이상의 일수가 남아 있는가
- 약제 사용횟수는 라벨에 기재된 사용횟수(본제의 사용횟수 및 ○○를 포함한 약제의 총 사용 횟수) 이하인가

2. 약제 사용 후에는 사용기록부에 기록

- 약제를 사용한 살포장소가 기재되어 있는가
- 약제를 사용한 살포구역(개소, 지번, 수종, 면적 등)이 기재되어 있는가
- 약제를 사용한 연월일이 기재되어 있는가
- 사용한 모든 약제에 대해서 종류마다 기재하였는가
- 사용한 약제의 양(희석 배수)을 기재하였는가
- 약제의 사용 횟수를 기재하였는가
- 사용한 약제에 포함된 유효성분의 총 사용횟수(○○를 포함한 약제의 총 사용횟수)를 기재하였는가

3. 주변 농작물 수확·출하 전에는 사용기록부를 확인

- 사용한 약제는 산림병해충 방제 대상(수종, 병해충)에 사용 가능한 약제였는가
- 사용한 약제는 방제지 주변 수확·출하할 농작물 등에 사용가능한 약제였는가
- 사용한 약제가 주변 농작물에 사용가능하지 않은 약제인 경우 비산방지대책은 수립하였는가
- 약제의 사용량(희석 농도)은 라벨에 기재된 범위였는가
- 약제를 사용한 날로부터 약제의 사용 시기(수확 ○일 전) 이상의 일수가 경과하였는가
- 약제 사용횟수는 라벨에 기재된 사용횟수(본제의 사용횟수 및 ○○를 포함한 약제의 총 사용 횟수) 이하인가

2.2 살포구역의 확인과 표식

가. 살포작업을 안전하고 효과적으로 실시하기 위해서는 현지의 지형과 살포구역을 충분히 확인하고 계획 면적, 장애물 위치, 주변 작물 및 유기농 작물의 생산 포장, 조종자가 걷는 길, 살포 비행에서 주의할 장소 등을 정확히 파악하여야 한다.

- ①기종의 성능과 드론조종자의 조작 기량을 과대평가하지 말고, 계획 면적에 대응한 방제작업 순서를 작성하십시오.
- ②작업 순서에 따라 현지를 확인하고 드론조종자가 살포구역을 쉽게 식별할 수 있는 위치에 표식을 설치하십시오. 표식은 드론조종자에게 잘 보이도록 1.5m 정도의 높이에 설치하십시오.

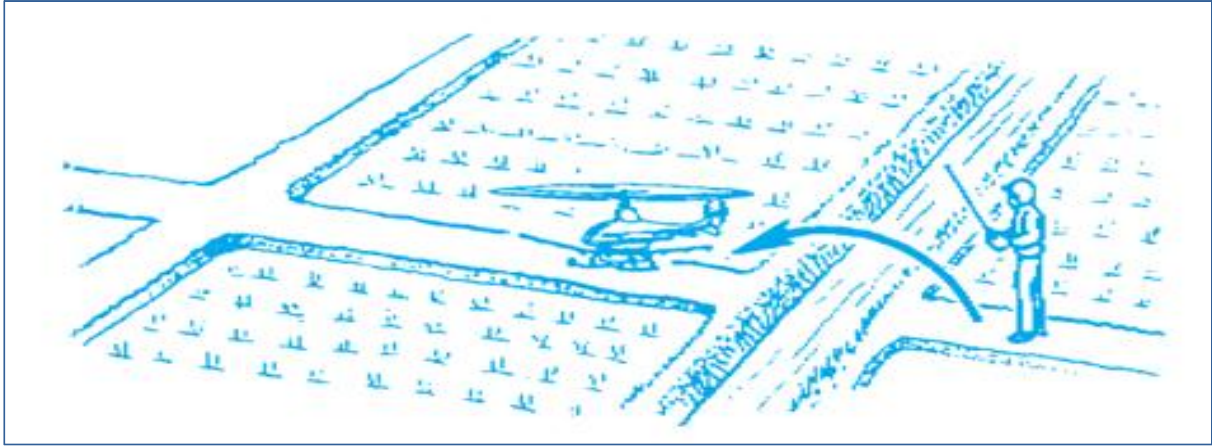


나. 장애물이나 살포 비행에서 주의할 장소 등에는 필요에 따라서 드론조종자가 쉽게 식별할 수 있도록 적색의 표식을 설치하십시오. 또한 주택이나 전주 등 가까이에 설치하면 잘 보이지 않아 효과적이지 않습니다.

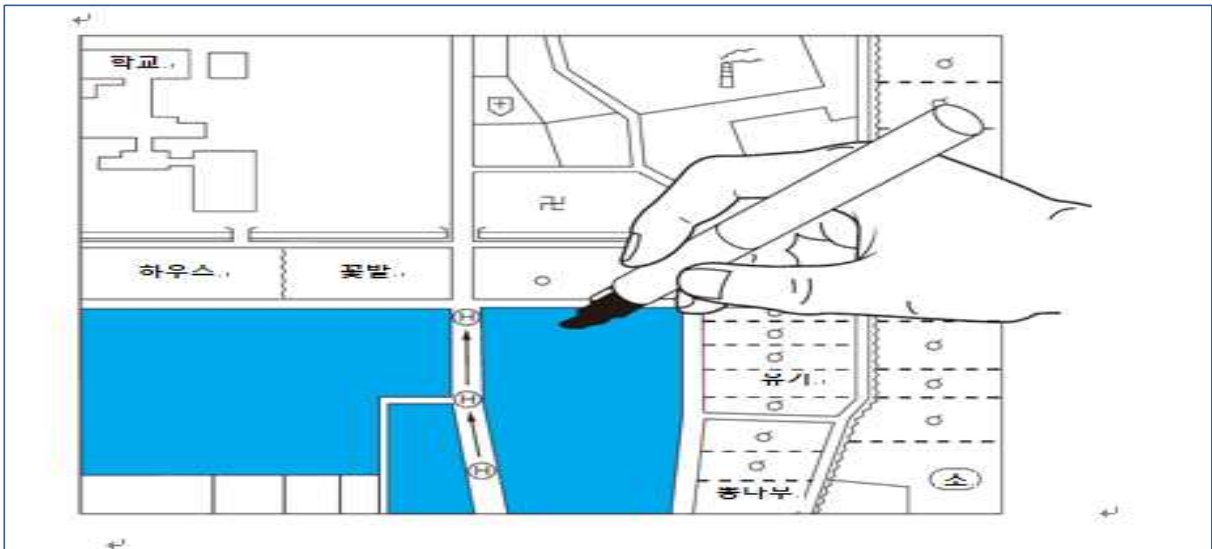
다. 드론조종자가 걷는 길은 바람 위쪽의 발로 걷기 편한 농로 또는 발뚝, 임도 등을 선택합니다.

- ①발밑이 불안정한 곳에서는 기체를 착륙시킨 후 드론조종자가 다른 곳으로 이동하도록 하십시오.
- ②떨어진 장소로의 기체 이동은 기체의 비행 중에는 이동하지 말고, 기체를 착륙시키고 반드시 지상에서 이동하십시오.

- ③살포장소 간 이동 시킬 때 전선 등을 넘는 행위는 하지 마십시오.
- ④트럭으로 이동하는 경우는 전락 방지 조치를 취하십시오. 또한 드론 조종자는 이동 중 차량에 탄 상태에서 기체를 조작하지 마십시오. 라. 드론조종자는 기체를 차량의 화물칸에 이·착륙시키지 말아 주십시오.



마. 현장의 상태를 잘 알아볼 수 있을 정도의 축척으로 된 도면을 준비하십시오. 도면의 종고 나뭇은 작업의 정확성 및 살포 비행의 안전과 직접적인 상관관계가 있는 것이라고 생각하시기 바랍니다. 이전의 도면을 사용하는 경우에는 주변 작물이나 유기농 작물의 생산 포장, 위험지, 장애물 등을 반드시 재확인하십시오.



<작업도면 작성 “예시”>

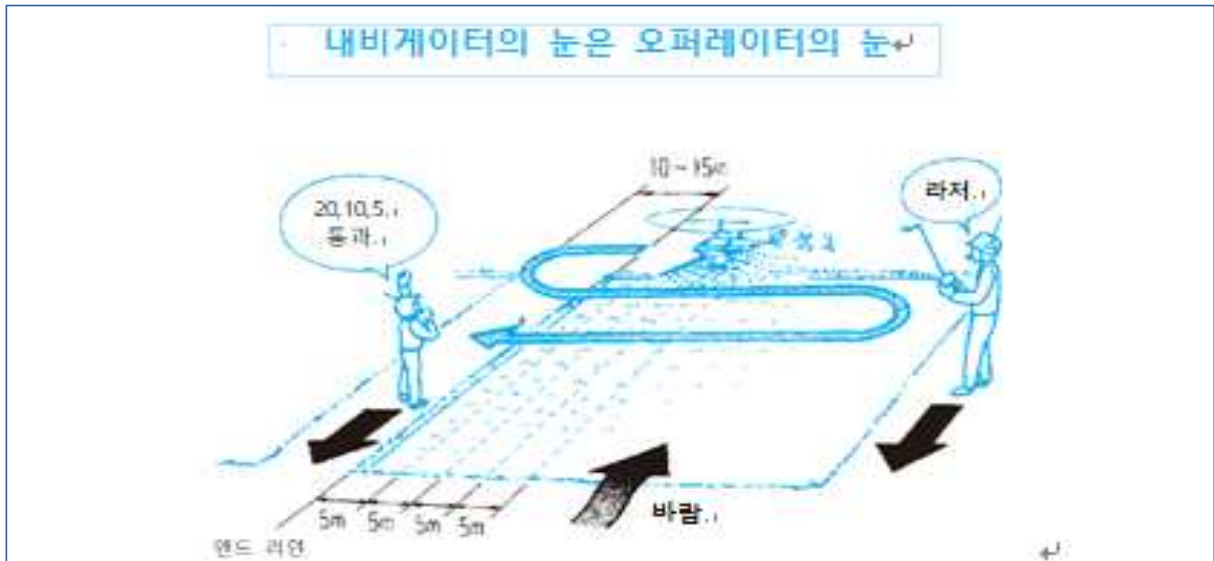
2.3 부조종자 매뉴얼

가. 살포 비행의 안전과 살포 작업 효과를 충분히 확보하기 위해서는, 살포 장소 반대쪽에서 드론조종자에게 연락을 취하는 부조종자의 역할이 중요합니다.

나. 특히 드론조종자는 기체 조작에 주시하느라 장애물을 확인할 여유가 없기에 부조종자가 면밀히 연락을 할 필요가 있습니다.

다. 사전준비

- ①무전기가 제대로 작동하는지 확인하십시오. 무전기는 핸드프리로 동시 통화가 가능한 것이 편리합니다.
- ②부조종자도 드론조종자와 마찬가지로 헬멧, 마스크, 긴팔 상의 등의 복장으로 작업을 하시기 바랍니다.
- ③부조종자도 드론의 취급 설명서와 안전대책 매뉴얼을 잘 읽고 취급 방법과 살포 방법을 이해해 두시기 바랍니다.(부조종자 역시 드론조종자 자격을 갖춘 자가 하는 것이 바람직합니다.)
- ④살포 자재의 준비, 조합, 적재 방법을 드론조종자 및 다른 작업자와 사전에 협의해 두시기 바랍니다.
- ⑤부조종자는 드론조종자와 함께 사전에 살포할 약제의 사용방법, 살포 구역 내 장애물(전선, 전주, 도로 표지판 등) 및 방제지 주변에 있는 과수, 일반작물, 유기농 작물의 생산 포장 등을 확인해 두시기 바랍니다.
- ⑥살포 구역의 전파 상태를 사전에 확인해 두시기 바랍니다.
- ⑦부조종자도 드론조종자와 마찬가지로 연속 작업시간이 장시간에 이르지 않도록 1시간에 1번은 휴식을 취하십시오. 또한 휴식 시에는 가능한 한 손을 씻어 주십시오. 이 휴식 중에는 얼굴, 손 등의 노출 부위를 잘 씻기 바랍니다.



⑧부조종자는 살포 코스에서 20m 이상 떨어진 바람의 위쪽에 서서 연락을 취하십시오.



⑨장애물(전선, 전주, 도로 표지판 등)이나 방제지 주변에 있는 일반 및 유기농 작물의 생산 포장의 유무와 거리, 높이 등을 확실하게 드론조종자에게 알려 주십시오.



- ⑩통행인이나 자동차가 드론조종자에게 접근하는 것을 알리고, 통행인이나 자동차 쪽으로 드론이 가까이 가지 않도록 연락을 취하십시오.
- ⑪부조종자는 사전에 드론조종자와 비행 계획을 세우고 다음 살포 장소로의 이동 방법을 드론조종자에게 연락하십시오.

2.4 드론조종자 금지사항

- 가. 인명이나 재산에 위험을 초래할 우려가 있는 낙하물을 투하하는 행위
- 나. 인구 밀집지역, 기타 사람이 운집한 장소의 상공에서 인명 또는 재산에 위험을 초래할 우려가 있는 방법으로 비행하는 행위
- 다. 비행계획의 승인을 얻지 아니하고 드론을 비행금지구역에서 비행하거나 관제권역에서 비행하는 행위. 다만, 최대이륙중량 25kg 이하의 드론으로 관제권 또는 비행금지구역이 아닌 곳에서 150m 미만의 고도에서 비행하는 행위는 제외한다.
- 라. 안개 등으로 인하여 지상목표물을 육안으로 식별할 수 없는 상태에서 비행하는 행위
- 마. 일몰시부터 일출시까지의 야간에 비행하는 행위(시험비행 허가 시 제외)
- 바. 음주·약물복용 상태 및 비정상적인 상태나 방법에 의하여 비행하는 행위
- 사. 항공기, 경량항공기 및 무동력 초경량비행장치에 진로를 양보하지 않는 비행
- 아. 육안으로 확인할 수 없는 범위 밖에서 비행하는 행위(시험비행 허가 시 제외)



2.5 살포 자재의 종류

가. 드론 이용에 제공되는 살포 자재에는 약제, 비료, 종자 등이 있습니다. 이 중 약제 등의 제제는, 사용 목적, 사용 방법(제형), 유효 성분 등에 따라서 분류된 다양한 호칭이 있습니다. 각각의 특징을 열거하면 아래와 같습니다.

①물로 희석하는 주요 제제

액 제	물에 잘 녹고, 용제에 잘 녹지 않는 유효성분을 물에 녹인 제제(액체)로 물에 희석시키면 투명한 액체가 된다.
유 제	물에 잘 녹지 않는 유효성분을 용제에 녹여 유화제를 첨가한 제제(액체)로 물에 희석시키면 유탁액이 된다. 용제의 종류와 함유량에 따라, 소방법에 의한 위험물로서 화기엄금이라고 표시된 것이 많다.
수 화 제 (과류를 포함)	물에 잘 녹지 않는 유효성분에 증량제, 계면활성제를 첨가하여 분쇄 혼합하여 물에 잘 조화되게 만든 제제(분말)로 물에 희석시키면 현탁액이 된다.
액 상 수 화 제 (졸)	유효성분을 미분쇄하여 물 등의 액체 중에 부유시킨 현탁 제제로서 수화제의 일종이다. 수화제보다 성분이 미분쇄되어 있어 노즐이 막히는 일이 적다. 보관 중에 유효성분이 침전되기 쉽기 때문에 사용 전에 용기를 잘 흔들어 사용한다.

※ 주 : 에어제는 액제, 유제, 수화제에 해당하는 것도 있다.

②그대로 살포하는 주요 제제 및 기타 자재

입 제	입경이 0.3~1.7 mm의 사이에 있는 입상 제제. 0.6~1.0 mm의 범위의 반경의 입제가 많다. 수중에서 입자가 붕괴되는 것과 그대로 형태가 남는 것이 있지만, 두 타입 모두 유효성분은 녹아든다.
분 입 제	현재 사용 가능한 것은 벼의 벼씨에 분의(粉衣)하는 입경이 가는 45~150 메쉬의 식물 성장 조절제
비 료	화학비료, 토양 개량제
종 자	농작물, 목초 등 종자

3. 방제작업

3.1 살포비행의 기본

가. 살포비행의 안전과 효과 확보를 위하여 아래사항을 살포비행에서 기본으로 준수하여야 한다.

①바람

- 1) 기류가 안정된 시간대에 살포비행을 실시하는 것으로 하고, 지상 1.5m의 위치에서의 풍속이 3m/s를 초과할 경우는 살포비행은 중지하십시오.
- 2) 풍향·풍속에 주의하여 살포구역 밖으로 약제가 비산되지 않도록 힘쓰며, 경우에 따라서는 비행코스 및 비행고도, 비행속도를 변경하는 등 비산 방지대책을 세우십시오.
- 3) 드론조종자와 작업자 등은 반드시 바람의 위쪽에 위치하도록 하십시오.

②비, 안개, 벼락 등

- 1) 우천 시 안개나 벼락이 발생할 경우 및 발생이 예상될 경우에는 비행을 실시하지 마십시오.

나. 살포 비행을 실시할 경우에는 기준을 준수하고 작물 위(산림의 경우는 수관(樹冠) 위 등) 3~4m 에서 실시하십시오.

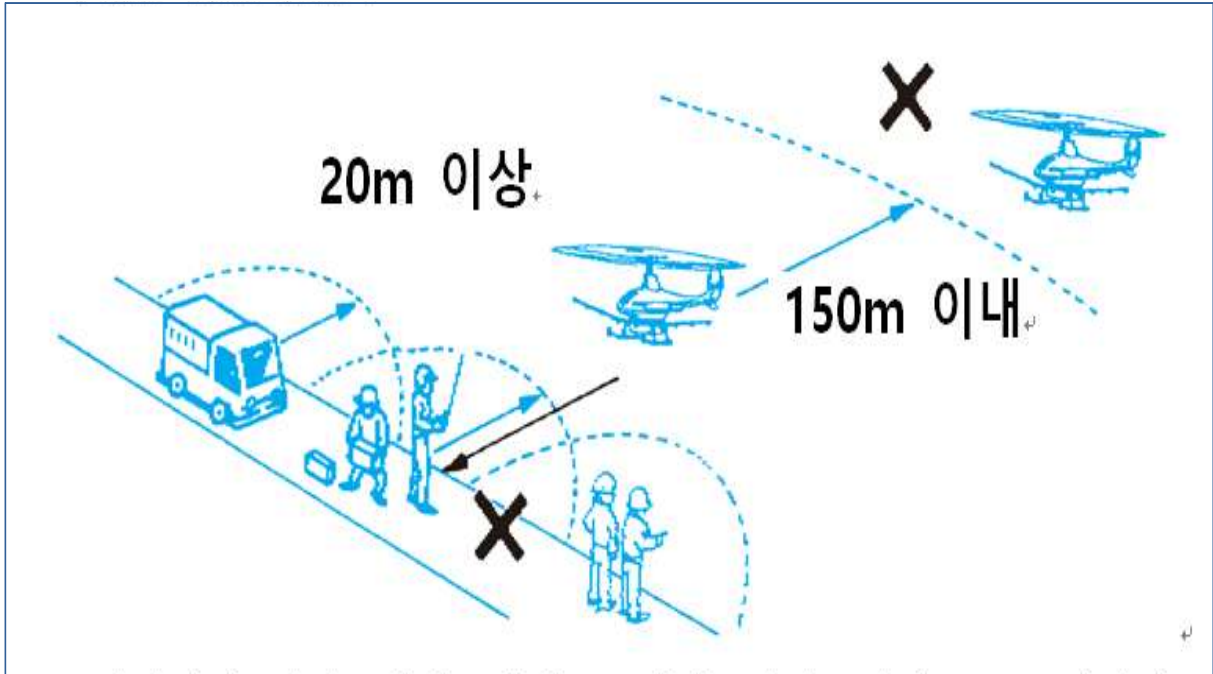
- 1) 비행 고도가 높으면 장애물을 넘어 시야 밖으로 나가버릴 가능성이 높아지므로 기준치 이상으로 높게 날리지 마십시오. 특히, 소나무림 등 산림병해충 방제를 위해 높이 비행을 할 경우는 주의 바랍니다.

다. 미리 비행구역의 상황을 확인하고 만약의 경우에 드론을 내릴 수 있는 장소(안전지대)를 파악해 두십시오.

라. 작업 중에는 반드시 부조종자와 행동을 함께 하며, 드론조종자 단독으로 행동하지 마십시오.

마. 기체에 장착된 송신기 이외의 것을 사용하지 마십시오.

바. 드론조종자 및 작업자 등은 기체에서 20m 떨어지십시오. 특히, 드론이 머리 위를 운행하는 경우 혼란에 빠지게 되기 때문에 자신이 있는 방향으로 가까이 오게 할 경우에는 속도를 낮추십시오. 또한 기체와 드론조종자 간의 최대 거리는 수평 방향 150m 이내로 하십시오.

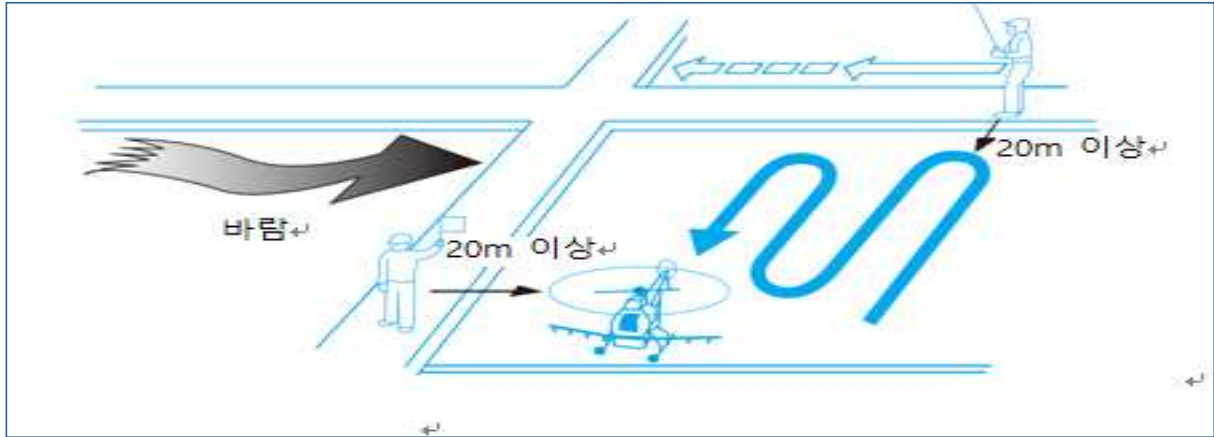


사. 사람이나 민가, 하천, 장애물, 전선, 가선, 태양 등을 향해서 비행하지 마십시오. 또한 드론조종자 주위에는 반드시 안전구역을 확보하고 평행 살포를 시행하며, 20m 이내에서 비행을 실시하지 마십시오. 또한, 통행량이 많은 도로 주변에서는 침지 살포를 실시하고 가능한 평행 살포하도록 해 주십시오.

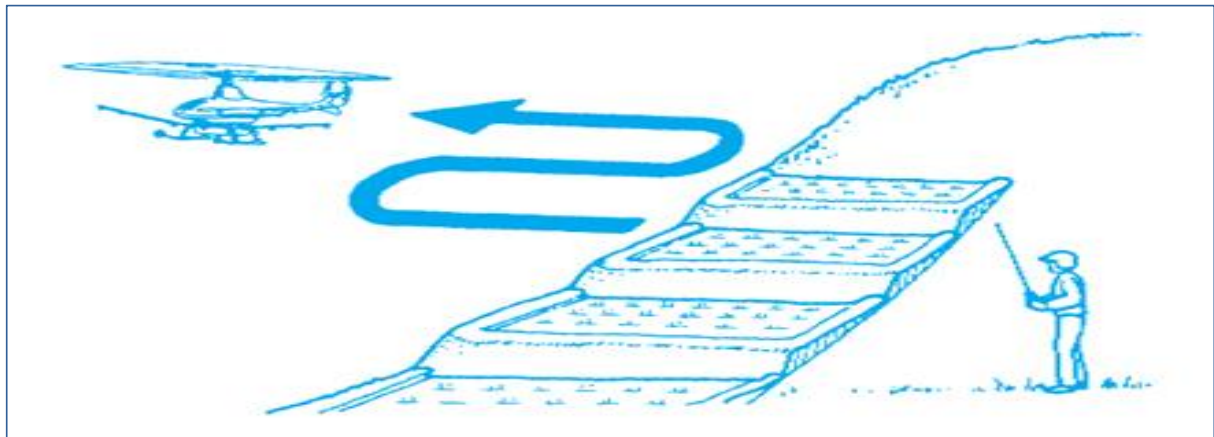


아. 평지의 살포 비행은 횡풍(橫風) 살포를 기본으로 해 주십시오.

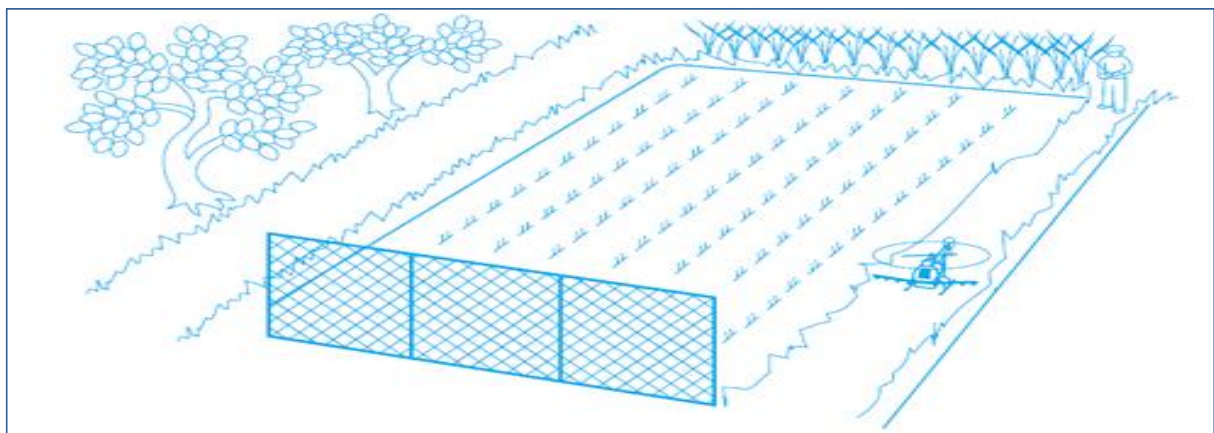
- ① 살포순서는 바람 아래쪽에서 위쪽을 향해 실시하고, 호버링 중이거나 선회 중일 때에는 약제를 살포하지 마십시오.



자. 경사지의 살포 비행은 등고선을 따라 아래쪽부터 비행 실시를 기본으로 해 주십시오.



차. 장애물이 많은 장소의 살포 비행은 여유 적재능력이 있는 상태에서 실시하십시오.(여유공간 확보 등 다양한 검토 필요)



카. 드론조종자의 시선 위치를 넘는 높은 작물(수목), 산림 등을 대상으로 살포 작업을 실시할 경우에는 고소작업차를 이용하는 등 전망이 좋은 상태에서 기체를 조작하십시오. 이 경우 부조종자와 긴밀히 정보를 교환함과 함께 추락사고 방지 등을 위한 조치를 취하십시오.

고소작업차가 필요한 지역 등 기준마련이 필요? 임대 등 검토

① 고소작업(스카이) 차량의 필요 지역

- 1) 대상지 조사 시 드론조종자 및 부조종자의 조종위치에서 방제지의 시야가 확보되지 않는 곳
- 2) 드론조종자의 조종위치 확보가 어려운 곳
- 3) 원거리 비행 시 드론조종자의 안전 확보가 필요한 곳
- 4) 위의 대상지 중 고소작업(스카이) 차량의 진입로가 확보된 곳

타. 살포 장치의 토출량을 늘려 살포기준 이상으로 고속 살포를 실시하는 행위는 절대로 하지 말아야 한다.

1) 드론(무인멀티콥터, 무인헬기) 속도 기준표

(단위 : km/h, 초)

속도 거리	10km	11km	12km	13km	14km	15km	16km	17km	18km	19km	20km
30m	10.8	9.8	9.0	8.3	7.7	7.2	6.7	6.3	6.0	5.6	5.4
50m	18.0	16.3	15.0	13.8	12.8	12.0	11.2	10.5	10.0	9.4	9.0
80m	28.8	26.1	24.0	22.1	20.5	19.2	18.0	16.9	16.0	15.1	14.4
100m	36.0	32.7	30.0	27.6	25.7	24.0	22.5	21.1	20.0	18.9	18.0
120m	43.2	39.2	36.0	33.2	30.8	28.8	27.0	25.4	24.0	22.7	21.6
150m	54.0	49.0	45.0	41.5	38.5	36.0	33.7	31.7	30.0	28.4	27.0

2) 살포 약제 희석 기준표

살포 약제 희석 배수	약제 살포량(m ²)															
	3배	4배	5배	6배	8배	10배	16배	20배	30배	40배	50배	60배	70배	80배	90배	100배
8ℓ	2600	2000	1600	1300	1000	800	500	400	267	200	160	133	114	100	89	80
10ℓ	3300	2500	2000	1600	1200	1000	600	500	333	250	200	167	143	125	111	100
16ℓ	5300	4000	3200	2600	2000	1600	1000	800	533	400	320	267	229	200	178	160
20ℓ	6600	5000	4000	3300	2500	2000	1200	1000	667	500	400	333	286	250	222	200
24ℓ	8000	6000	4800	4000	3000	2400	1500	1200	800	600	480	400	343	300	267	240

3) 제종별 매분당 토출량 기준표

(단위 : ℓ/min, kg/min)

양(ℓ/ha)		액제 소량		적하	
		8		10	5
폭(m)		5	7.5	5	5
속도 (km/h)	10	0.67	1.00	0.83	0.42
	15	1.00	1.50	1.25	0.63
	20	1.33	2.00	1.7	0.83

양(kg/ha)		0.5킬로제(劑)		0.75킬로제(劑)		1킬로제(劑)		3킬로제(劑)		(과산화칼슘) 코팅종자			
		5		7.5		10		30		90	100	90	100
폭(m)		5	7.5	5	7.5	5	7.5	5	7.5	5		7.5	
속도 (km/h)	10	0.42	0.63	0.63	0.94	0.83	1.25	2.50	3.75	2.50	8.33	11.25	12.50
	15	0.63	0.94	0.94	1.41	1.25	1.88	3.75	5.63	11.25	12.50	16.88	18.75
	20	0.83	1.25	1.25	1.88	1.67	2.50	5.00	7.50	15.00	16.67	22.50	25.00

파. 드론조종자는 자신의 기량에 맞춰서 여유를 갖고 살포 비행을 실시하십시오. 연속 작업시간이 장시간에 이르지 않도록 살포는 기상 비교적 안정된 시간대에 실시하고, 1시간에 1번은 반드시 휴식을 취하십시오. 이 휴식 중에는 얼굴, 손 등의 노출 부위를 잘 씻기 바랍니다.

하. 「소나무」등 산림을 대상으로 한 작업에 대해서는 아래사항을 엄수하십시오. 소나무림 또는 단목 소나무 등 교목이 살포 대상일 경우에는 높은 곳에서 비행하게 되므로, 일반 비행 기술과는 구별된 고소 비행 기술과 경험이 있는 드론조종자가 작업에 참여하도록 하여야 합니다.

- ① 대상 소나무림 등의 꼭대기가 보이는 장소를 고소작업차, 기 설치된 제방 등에 의해 확실하게 시야를 확보한 후에 살포 작업을 실시하십시오.
- ② 고소 비행 경험이 있는 드론조종자라고 할지라도 살포 비행에 임할 때는 반드시 기체를 확인 가능한 시야에서 비행방법에 따라 실시하십시오. 부조종자 또한 기체 확인이 가능한 위치에서 실시하십시오.

1) 인원 배치는 아래 사항을 기본으로 한다.

- (1) 기체 시야 미확보된 경우 등 : 고소작업차
 - 드론조종자 : 1명
 - 고소작업차 조종자 : 1명
 - 부조종자 : 1명(현지 상황에 따라 드론조종자 측의 부조종자를 추가)
- (2) 기체 시야 확보된 경우 : 기 설치된 제방, 골프장 등
 - 드론조종자 : 1명
 - 부조종자 : 1명(현지 상황에 따라 드론조종자 측의 부조종자를 추가)

2) 살포 작업의 안전실행을 돕는 보조 수단

- (1) 필요에 따라서 표식을 드론조종자 측 및 맞은편에 각각의 꼭대기 위쪽에서 보이도록 설치하십시오. 살포작업은 이 표식을 기준으로 비행 간격을 준수하여 실시하십시오.
- (2) 표식은 대나무 막대기에 깃발을 꼽거나 UFO풍선(비닐에 알루미늄을 코팅하여 헬륨가스를 주입한 풍선)을 띄워주십시오.(주의 : 고무풍선은 솔잎 때문에 찢어집니다.)

3.2 살포비행에서 주의할 장소

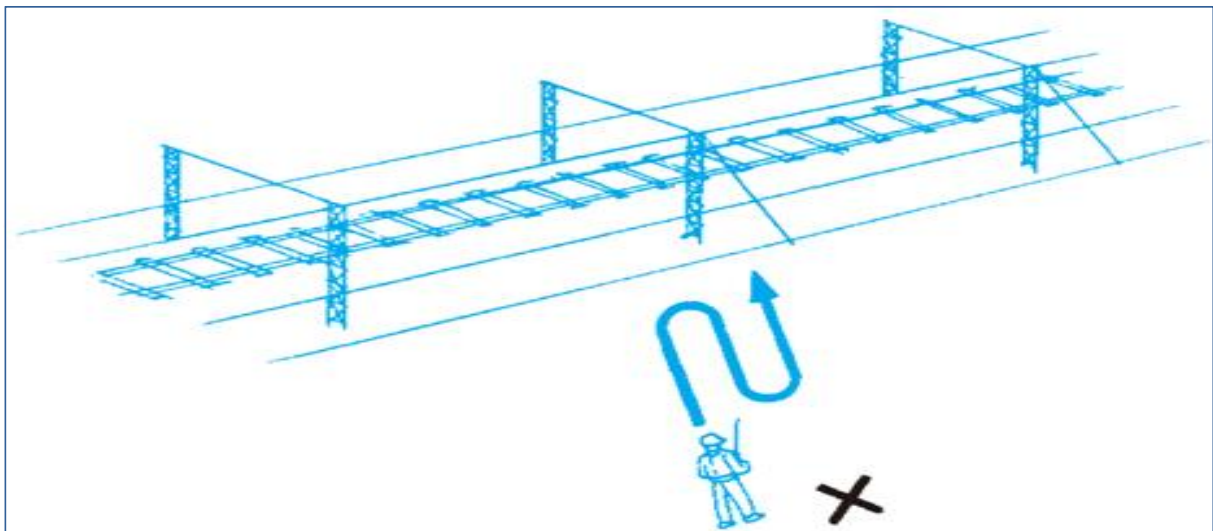
가. 살포 비행은 비행속도 10~20km/h, 비행고도(지상 혹은 작물 위) 3~4m에서 더군다나 무선으로 조종을 하기에, 살포 구역은 물론이거니와 그 주변부의 환경을 충분히 파악하여 안전하고 효율적인 방제 작업을 실시하도록 하십시오.

- ① 드론조종자의 조작 기량을 과대평가하지 말고 안전 비행에 유념하시기 바랍니다.
- ② 아래와 같은 곳은 특히 드론조종자의 조작 기량 등을 파악하고 안전성이 충분히 확보되지 않는 경우에는 살포 구역에서 제외하십시오.

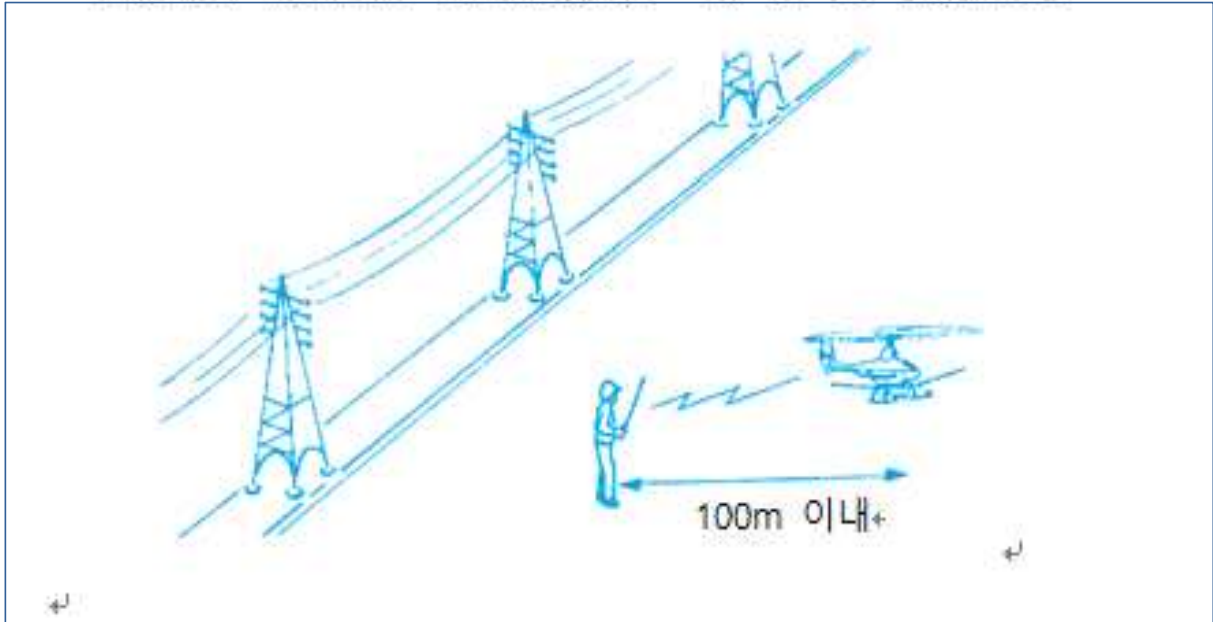
- ① 교통이 빈번한 도로, 학교, 병원 등 공공시설 및 주택의 주변
- ② 수원지, 하천, 정수장 등의 주변으로 공중 보건 상 악영향이 우려되는 곳
- ③ 도시화가 진행된 지역, 혹은 그와 유사한 도시 인접지역
- ④ 옥외 주차장 등의 주변
- ⑤ 간선도로나 철도, 공항 주변
- ⑥ 고압선, 발전소, 변전소, 전파 발신 시설 등의 주변
- ⑦ 가축(축사·계사), 양잠, 양봉, 양어, 다른 작물과 유기농 작물의 생산 포장, 살포 대상 이외의 작물 등에 위·피해가 미칠 우려가 있는 곳
- ⑧ 살포 구역이 좁고 전주, 덩불, 전선 등의 장애물에 둘러싸인 곳
 - 살포 비행 시에는 이러한 장소를 향해서는 절대로 비행을 실시하지 마십시오.
 - 특히 상기의 시설 등이 바람방향 아래쪽에 있는 경우에는 약제가 비산하지 않도록 충분히 주의하여 살포를 실시하십시오.
 - 학교, 통학로, 사람이 많이 다니는 시간대의 도로 등의 주변에서는 살포 시간에 유의하시기 바랍니다.

③ 살포 비행에서 주의할 장소의 구체적인 "예시"

- 1) 간선 도로나 철도 등의 근처에서 살포 비행을 실시할 경우는, 전파 장애나 가선의 지지선의 설치가 예상되므로 충분히 주의하여 평행 살포로 실시하십시오.

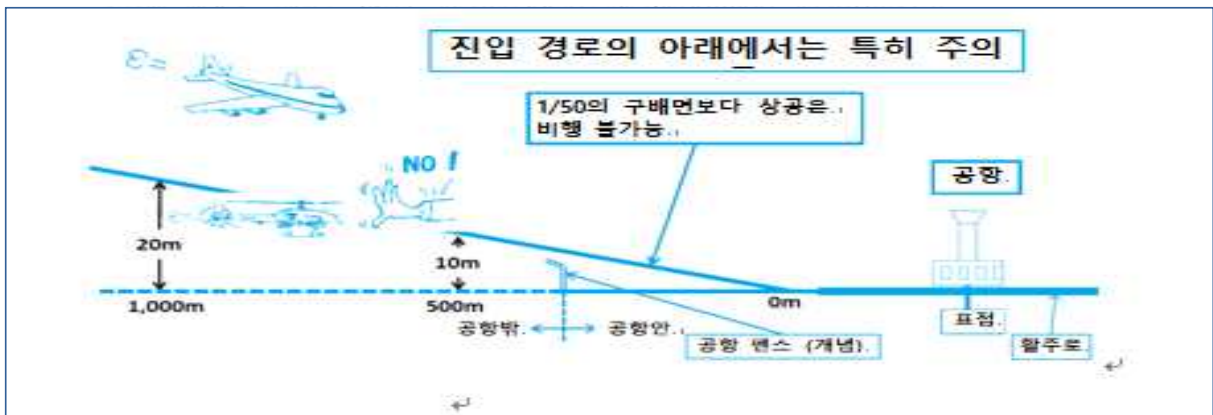


나. 고압선, 발전소, 변전소 근처에서 살포 비행을 실시할 경우는 기체와 드론조종자의 거리는 100m 이내에서 조작하십시오.



다. 공항 주변에서 비행을 실시할 경우

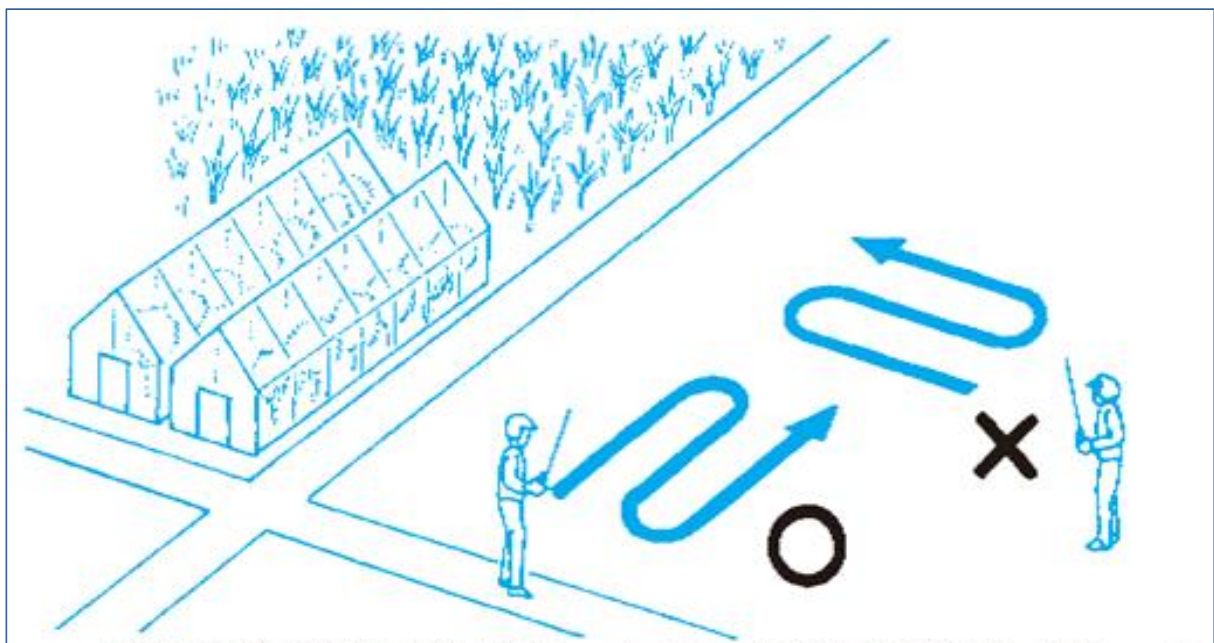
- ① 공항의 표점(공항의 거의 중심점)에서 반경 4km의 범위에서는 허가 없이 지상 45m 이상의 고도로 비행할 수 없습니다. 특히 항공기 진입 경로 아래에서는 비행 가능 고도는 더 낮게 규제하고 있습니다. 공항주변에서 비행하는 경우에는 공항사무소 또는 공항관리사무소에 문의하시기 바랍니다.



라. 간선 도로나 주차장 근처에서 살포 비행을 실시할 경우에는 살포 약제에 따라 자동차의 도장에 영향을 미치는 종류가 있으니 자동차에 약제오염이 되지 않도록 충분히 주의하시기 바랍니다. 주차중인 자동차는 일시 이동 주차, 시트 피복 등의 조치 후에 살포 비행을 실시하십시오.

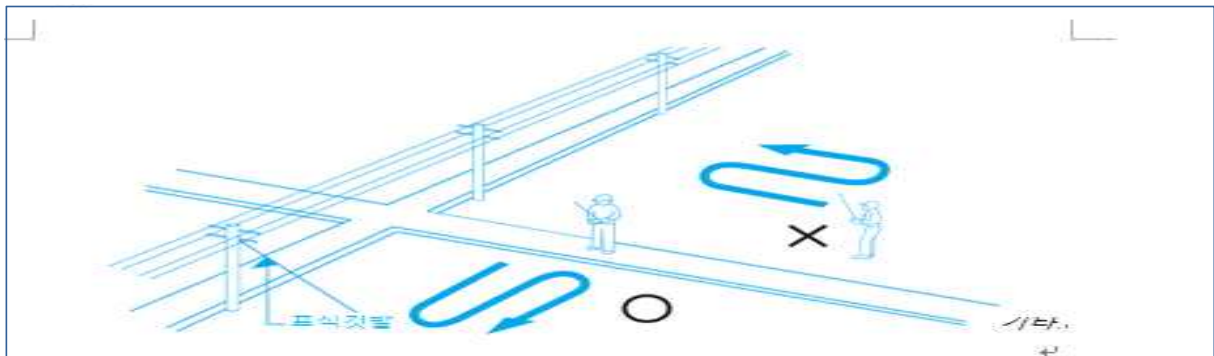


- 마. 저수지, 댐, 강 등의 상공은 비행을 실시하지 마십시오. 또한 그 주변에서 살포비행 할 경우에는 살포 약제가 저수지 등에 비산되어 오염되지 않도록 충분히 주의하시기 바랍니다. 또한 저수지, 댐, 강 등의 근처는 기류가 불안정하므로 충분히 주의하여 조작하십시오.
- 바. 살포 대상 주변의 작물이나 유기농 작물의 생산 포장 및 하우스 근처에서 살포비행을 할 경우에는 풍향·풍속에 주의하여 살포 약제가 그 작물에 비산되지 않도록 충분히 주의하시기 바랍니다. 비산되어 오염의 우려가 있는 경우에는 충분한 거리를 두고 살포 비행을 실시하는 등 적절한 대책을 취하여 주십시오.



주의 : 살포대상 주변의 작물이나 하우스를 향해서 비행하지 말 것!

사. 살포 비행 중 대부분의 사고는 전주, 전선, 입목 등의 접촉에 의한 것입니다. 전주, 전선, 입목, 간판, 도로 표지판 등의 근처에서 살포 비행을 실시할 때에는 이러한 장애물을 향해서 비행시키지 말아 주십시오. 그리고, 다음 살포장소로 이동할 때는 전주나 전선 너머로 이동하거나 뚫고 지나가지 말아 주십시오. 또한, 전주 등의 지선(支線)의 존재에 충분히 주의하고 가능하다면 표식 깃발을 설치하십시오. 교차되는 전선 주변 등 살포에 적합하지 않은 장소는 제외하십시오.

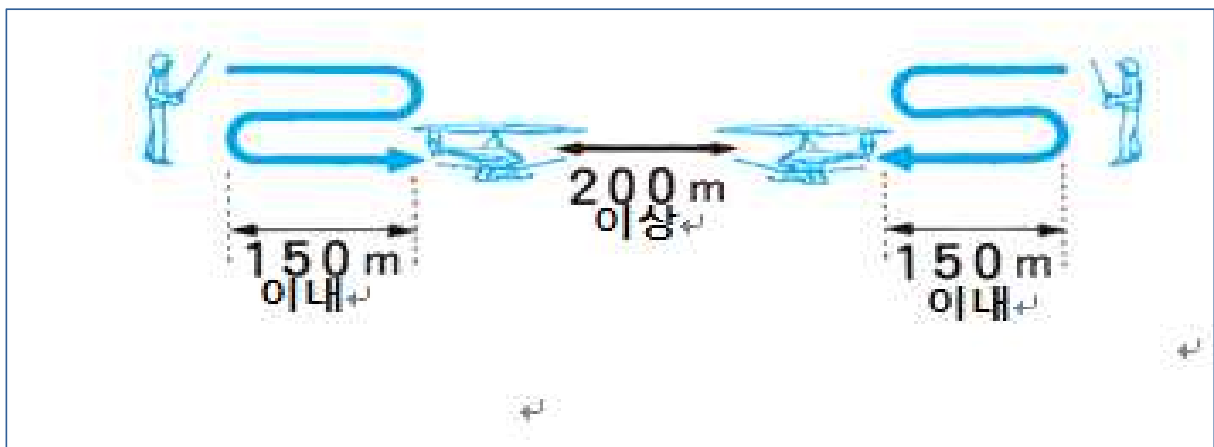


아. 유해조수(멧돼지, 고라니 등) 대책으로서 전기 울타리가 설치된 장소가 있습니다. 살포 시 접촉하여 뜻밖의 사고를 당하지 않도록 현장조사할 때 설치 유무를 확인하시기 바랍니다. 또한 필요에 따라 전원을 끄는 등의 조치를 의뢰하십시오.

3.3 2대 이상을 동시에 비행시킬 경우

가. 기체의 주파수는 동일 주파수를 사용하지 않는 것이 중요합니다.

나. 기체의 간격은 각각 200m 이상 떨어뜨려 주십시오.



3.4 드론 적재능력의 제한요인

가. 드론의 최대 적재량은 각 기종마다 정해져 있지만 이 밖에도 요인에 의해 변화가 발생하기에 항상 최대 능력을 발휘할 수 있다고는 할 수 없습니다.

- ① 작업 현지의 표고
- ② 기온·습도
- ③ 이착륙 지점의 지형
- ④ 드론 기체의 개체차
- ⑤ 메인 로터의 오염



나. 살포비행을 실시할 입지조건을 충분히 확인하고 약제의 적재량에 여유를 갖고 결정하십시오.

3.5 드론 비행방법

가. 비행 방법 : 드론을 비행시키기 위해서는 다음의 사항을 따라야 한다.

- ① 일중(일출에서 일몰)에 비행할 것.
- ② 목시(직접 육안에 의한) 범위 내에서 상시 감시하고 비행할 것.
- ③ 사람(제3자) 또는 물건(제3자의 건물, 자동차 등)과의 사이에 30m 이상의 거리를 유지하여 비행할 것.
- ④ 다수의 사람이 모이는 행사의 상공에서 비행하지 아니할 것.
- ⑤ 폭발물 등 위험물을 운송하지 아니할 것.

⑥드론으로부터 물건을 투하하지 아니할 것.(농약 등의 공중 살포는 물건 투하로 취급됩니다. 살포하는 것이 물이더라도 물건 투하에 해당됩니다.)

나. 중량 25kg 이상이면 무인항공기로 취급되며, 국토교통부장관의 허가 및 승인을 받아야 한다.

①살포 지역이 「인구 집중 지구」에 해당하는 경우가 있음.

②일출 전에 비행을 시작하는 경우가 있음.

③사람 또는 물건과의 사이에 30m 이상의 거리를 유지할 수 없는 경우가 있음.

④농약, 비료는 위험물로 취급하고 있음.

⑤농약, 비료, 종자, 용설제를 살포하는 것은 물건의 투하에 해당함.

다. 국토교통부장관의 허가·승인을 얻기 위해서는 원칙적으로 드론을 비행시키는 자(방제 실시자 등)가 국토교통부장관에게 신청하는 것으로 되어 있습니다. 그 경우, 신청자는 비행을 실시할 드론, 그 드론을 조종하는 사람, 비행할 장소(방제대상지) 등이 국토교통부장관이 정한 기준에 적합한 지를 직접 확인하고, 설명자료를 첨부하여 신청하게 됩니다.

라. 드론 방제 등의 사업에서 살포비행을 하는 경우에는 국토교통부장관에게서 교부받은 「무인항공기의 비행에 관한 허가·승인서」의 사본과 첨부서류가 있는 경우에는 그 자료에 드론조종자 성명이 기재되어 있는 페이지(본인 성명 부분)의 사본 및 자격증(자격증명서)을 반드시 휴대하도록 되어 있습니다. 이러한 서류들은 종이 또는 모바일(스마트폰, 핸드폰, 태블릿 등)에 전자파일(PDF, 사진 등) 형태로 저장하여 휴대해도 가능합니다.

4. 안전관리

4.1 긴급시의 조작

가. 드론조종자의 조작에 의한 컨트롤이 듣지 않게 되면 매우 위험한 상태가 된다는 것을 확실하게 인식하고 항상 긴급 시에 대응할 수 있도록 상태별 대안을 강구하십시오.

나. 드론을 안전하게 비행하는 것이 곤란한 예측불가의 사태가 발생한 경우는 즉시 비행을 중지시키십시오. 그 경우는 아래와 같은 긴급 조작을 수행하십시오.

다. 긴급 조작

①조작 불능으로 인해 드론이 살포구역 바깥으로 나갈 것 같은 상황에는, 주변 안전을 확인한 후 다음의 조작을 실시하여 기체를 떨어뜨리십시오.

1) 멀티콥터, 무인헬기

- 스로틀 스틱을 슬로우 최하단으로 한다.
- 그리고 엔진 정지 스위치를 아래쪽으로 계속 누른다.

4.2 이·착륙 지점의 설치와 안전대책

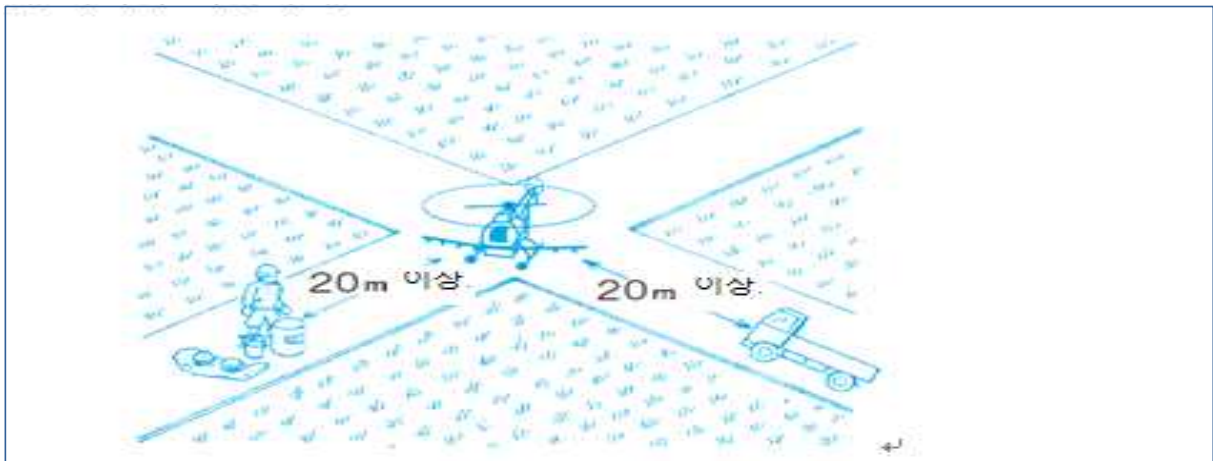
가. 이·착륙 지점

①이·착륙 지점은 실시구역에 인접한 농로, 임도 등으로 하고 근처에 주택, 가선 등이 있는 장소로 설정하지 말아 주십시오.

②자동차나 사람 등이 빈번히 지나다니는 도로의 사용은 피하고, 차량, 통행인 등에게 위해를 미치지 않도록 필요에 따라서 작업원을 배치하십시오.

③맨홀 등 철제품이 부근에 있는 경우는 기기류가 오작동을 일으킬 우려가 있으니 이·착륙시키지 말아 주십시오.

- ④이·착륙 지점 주변은 로터의 풍압에 의해 작물이 손상될 우려가 있습니다. 이·착륙 지점은 이 점도 배려하여 설치하시기 바랍니다.
- ⑤드론에 의한 약제살포 실시 지역에서는 제3자의 비행 계획 등에 대해서 정보를 파악하고 서로 간에 장애가 되지 않도록 주의하시기 바랍니다.
- ⑥드론의 장외 착륙장(임시 헬리포트)이 있는 경우도 당해 착륙장의 관리자와 정보를 교환하여 살포 계획의 조정 등을 하시기 바랍니다.



나. 전반적인 주의사항

- ①기체 및 송신기의 레버, 스위치 등이 정상 위치에 있는 것을 확인하십시오.
- ②메인 로터의 회전 반경내로 들어가서 기체에 접근하여 작업할 경우는, 반드시 엔진 스위치를 끄고 메인 로터 등이 완전 정지한 것을 확인한 후 행동하십시오. 또한 그 때에 테일 로터의 정지도 확인하십시오.
- ③엔진 스위치를 꺼도 메인 로터 및 테일 로터는 즉시 정지하지 않습니다. 부주의하게 가까이 가지 마십시오. 또한 그 때 송신기의 엔진 스위치를 오작동 시키지 않도록 주의하십시오. 더불어 송신기를 두는 위치, 장소에도 충분히 주의하십시오.
- ④엔진에 시동이 걸리면 드론 조종자 및 작업자 등은 기체에서 20m 이상 떨어지십시오.

다. 기체의 취급

- ①기체에는 많은 정밀기기 장비가 설치되어 있으니 취급 설명서에 따라서 사용하십시오. 특히 메인 로터의 취급에 있어서는 과도한 힘이 들어가지 않도록 운송 차량으로 이동 중에는 반드시 메인 로터를 해체하십시오.
- ②작업 중 기체 이상을 느낀 경우는 즉시 엔진을 정지하고 가까운 지정 정비소에서 점검을 실시하십시오.

라. 자재의 배치

- ①이·착륙 지점 주변에 약제·연료 등의 자재나 운반 차량을 준비하는 경우는, 다음 사항을 준수하십시오.
 - 1) 기자재 등의 배치장소, 작업원 및 운반차량 등의 대기 위치는 이·착륙 지점에서 20m 이상 거리를 유지하여 배치하십시오.
 - 2) 로터의 풍압으로 날아갈 수 있는 것(종이, 비닐, 빈 자루, 베어낸 풀포기 등)은 미리 제거하십시오.
 - 3) 연료가 배치되어 있는 주변은 화기 엄금으로 취급하십시오.

마. 작업 중 주의사항

- ①이·착륙 지점에서는 착륙시마다 기체 점검과 약제의 적재를 실시하므로 신속한 작업이 요구됩니다.
- ②안전을 위해서 이·착륙 지점 주변에서는 특히 아래사항을 준수하십시오.
 - 1) 드론조종자 및 작업원은 반드시 헬멧, 마스크를 착용하십시오.
 - 2) 상황에 따라서 보안경을 착용하십시오.
 - 3) 드론을 차량의 짐칸에서 이륙시키거나 짐칸에 착륙시키지 마십시오.
 - 4) 적재 작업은 반드시 로터가 정지 상태임을 확인한 후에 하십시오.
 - 5) 약 포대의 끄트러기, 실밥 혹은 모래나 진흙 등의 이물이 약액 또는 희석된 물에 들어가면 살포 장치의 고장의 원인이 됩니다.
 - 6) 약제를 희석시킬 물은 수돗물을 이용하는 등 이물질 유입에 특별히 주의하십시오.

바. 작업 종료 후의 주의사항

- ①약제 등을 넣었던 빈 용기는 적법하게 처리하십시오.

- ②남은 약제는 안전한 장소에 책임자를 두고 보관하십시오.
- ③기체는 청소를 하고 살포 장치는 충분한 세정을 한 후, 배관 내의 남은 액 등은 주변에 영향을 미치지 않도록 안전하게 처리하십시오.
- ④얼굴, 손 등의 노출부위를 비누로 잘 씻고 반드시 양치질을 하고 작업복을 갈아입으십시오. 그리고 작업복은 반드시 다른 것과는 분리하여 세탁하십시오.

아. 살포 당일과 살포 후 대처

①살포 당일

- 1) 드론조종자는 당일 집합 장소에서 살포 구역 및 살포 작업 일정을 확인하기 위해서, 다시 한 번 부조종자 등과 지도를 보면서 살포 구역을 확인하고, 작업 순서, 특히 철도·간선 도로변이나 주택 주변의 살포에 대해서 협의를 실시, 부조종자 등과 정보를 공유하십시오.

(1) 작업 개시는 항상 냉정하게 주위를 확인하고, 초심의 마음가짐으로 실시하여야 합니다.

- 2) 드론의 연료상태를 확인하고 잔량을 의식하면서 작업을 진행하십시오.

- 3) 작업 중의 돌발상황을 방지하기 위해 드론조종자 및 부조종자는 기체의 존재에게서 눈을 떼지 않도록 하십시오.

(1) 기체가 갑자기 보이지 않게 되었을 경우나 교신을 할 수 없게 된 경우에는 주의하시기 바랍니다.

(2) 약제·연료의 적재, 기체·장치의 점검 등의 경우는, 반드시 엔진 스위치를 끄고 메인 로터 등이 완전히 정지하였음을 확인한 후 작업하십시오.

- 4) 기체의 사고나 살포장치 등에 문제가 발생한 경우는 신속하게 실시 주체 등에게 사고 등의 내용을 보고하고 후속 대응책을 검토하십시오.

(1) 미리 예비 기체 등의 소재 및 부품의 유무 등을 파악해 두는 것

도 필요합니다.

- 5) 드론조종자 등의 컨디션 불량, 기상조건 변화 등의 요인으로 작업 계획에 변경 등이 발생한 경우에는 신속하게 실시 주체 등과 협의하여 대응을 도모하십시오. 그 경우에, 살포구역 주변의 작업상황을 충분히 확인하고, 전파의 혼선 등이 없도록 주의하십시오.

②살포 후

- 1) 드론조종자 및 부조종자는 반드시 1~2번 정도는 아찔한 순간을 경험한 적이 있을 것입니다. 위험한 장소나 주의해야 할 장면에 대해서 관계자 전원이 다음을 위해서 서로 의견을 나눌 필요가 있습니다.
- 2) 드론조종자는 다음날의 작업 계획에 대해서 실시 주체 등에게 확인하시기 바랍니다. 때로는 날씨에 따라 작업계획에 차이가 발생할 수가 있습니다. 지역 홍보 담당과 연계가 있으므로 반드시 확인하시기 바랍니다.
- 3) 드론 등은 다음날의 작업을 위해 이동차량 등에 탑재하게 됩니다만, 도난 사고로부터 보호하기 위해 차량 및 차고 등에는 반드시 잠금장치를 하십시오. 또한 만일을 대비하여 메인 로터와 송신기를 기체와 함께 두지 말아 주십시오.

자. 문제 발생 시의 조치

①전원을 끈 경우의 조치

- 1) 최근 작업지역 내에 고압선, 전화선, 지선, 광섬유 케이블 등 다양한 케이블이 부설되어 있습니다. 잘못해서 이러한 케이블을 절단한 경우는, 드론의 엔진을 끄고 전력회사, 통신회사 등의 전문가에게 조치를 부탁하시기 바랍니다. 직접 전선을 제거하는 것은 감전 사고의 우려도 있으므로 절대로 하지 말아 주십시오. 사고 발생 위치를 알릴 시에는, 가까이에 있는 전봇대의 번호표 숫자를 알려 주십시오. 또한 연락 등으로 현장을 떠날 경우에는 반드시 감시원을 붙여 제3자가 사고에 연루되지 않도록 조치하십시오. 또

한 실시 주체에게도 연락하는 것을 잊지 마십시오.

②기체가 추락한 경우

- 1) 당황하지 말고, 즉시 엔진 스위치를 끄십시오. 엔진 스위치가 켜진 채로 놔두면 경우에 따라서는 메인 로터나 테일 로터가 갑자기 돌아가서 크게 다치거나 불이 날 우려가 발생하므로, 확실한 조치를 실시하십시오.

4.3 약제 등 자재의 선택과 안전

가. 드론에 사용할 약제는 등록된 약제 중에서 드론용으로 등록된 것을 가급적 사용하십시오.

나. 드론 방제용 약제에 대해서는 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr/>) 사이트 내의 정보를 활용하시기 바랍니다.

다. 약제 사용방법 「1,000m²(10a)당 사용량」에 기재된 약제에 대해서는 희석 배수, 10a 당의 사용량을 준수하여 살포하십시오.

라. 작물(수목)보호제

- ①드론 방제용으로 등록된 약제는 용기 등의 라벨에 적용 병해충 및 사용방법 란에「드론 “무인항공기, 무인헬기”에 의한 살포」라고 표시되어 있습니다. 또한 「대상작물」, 「사용량(살포량)」, 「희석배수」, 「사용시기」 및 「사용횟수」 등이 표시되어 있으므로 이러한 표시사항에 따라서 약제를 사용하시기 바랍니다. 또한 약제의 최종 유효연월이 지난 것은 사용하지 않도록 하십시오.

마. 작물(수목)보호제의 적정 사용

- ①약제 살포에 사용하는 드론 기체는 공중 살포에 적합한 장치를 갖춘 적용기종으로 합니다.
- ②약제를 살포할 경우는 약제 라벨에 기재된 내용대로 사용하십시오. 그 때에 방제 대상 산림의 형상에 따라서는 약제(특히 액제) 살포의 균일성을 확보하기가 어렵기 때문에, 방제 대상에 따라 적절한 살포기기를 선택하여 실시하여 주십시오. 또한 사용상의 주의사항을

준수하여 사용하십시오.

- ③주택지나 살포 구역 외의 비산 방지를 위해 기상 변화에 따른 살포 비행 변경 등의 제반 대책을 철저히 하시기 바랍니다.
- ④살포 경계지나 하천의 근처에서는 평행 살포를 실시하며 아울러 살포 장치의 정확한 토출 조작과 "살포 비행의 기준"을 준수하십시오.
- ⑤액제의 소량 살포에서는 약제를 낮은 배율로 희석·혼용하기 때문에, 이에 수반하는 물리 화학적 변화, 살포 장치에 대한 적합성, 약해의 유무 등이 확인 된 것을 사용하십시오. 또한 3종 혼합은 하지 말아 주십시오. 살포 약제에 따라서는 기준을 준수하지 않으면, 작물의 종류 및 생육 시기에 따라서는 방제 효과가 저하하거나 약해를 발생시키는 경우가 있으니 주의하십시오. 또한 소량 살포액 희석 후 신속히 살포하십시오.
- ⑥액제 살포는 기준에 있는 헥타르 당 16리터 이상의 살포에서는, 액제 소량 살포와 비교하면 살포량이 많아집니다. 소나무림, 잣나무림, 활엽수림 등에서 다량 살포를 필요로 하는 경우는 중첩 살포를 실시하십시오.
- ⑦입상 자재의 살포는 임펠러가 회전하는 원심력을 이용합니다. 입상 자재에는 살충제, 살균제, 제초제, 비료, 종자 등이 있는데 그 종류에 따라서 질량(입경, 비중)이 다르고, 이것이 분산 폭에 영향을 줍니다. 미리 현장에서 각 자재 마다 토출량과 분산폭을 확인하여 주십시오.
- ⑧여름철 불볕더위 하에 놓인 살포 약제나 희석수는 40℃ 이상이 될 수가 있습니다. 액체 온도가 높아지면 약제의 물리성에 영향이 나올 수가 있기 때문에 주의하시기 바랍니다.
- ⑨드론용 등록 약제는 「지수조치를 필요로 하는 농약」이 있으니 주의하시기 바랍니다.

바. 작물(수목)보호제 사용자의 책임

- ①드론을 사용하여 약제를 살포할 경우, 드론조종자는 「농약 사용자」

의 입장으로 자리 매김되어, 사용 방법 여하에 따라서는 벌칙에 걸릴 수도 있으므로 충분히 주의하여 실시하도록 하십시오.

사. 약제살포 장부의 기재

- ①드론으로 약제살포를 실시한 경우에는 다음 사항 「살포년월일」, 「살포장소」, 「대상수목」, 「대상병해충」, 「사용약제」, 「살포제형」, 「희석배수」, 「살포량」, 「풍향/풍속」 등에 대하여 장부 등에 적절히 기재하여 보관해 두시기 바랍니다. 또한 「사용시기」, 「사용횟수」 및 「최종 유효년월」 등에 대해서도 확인하도록 하십시오.[서식 1]

[서식 1]

농약 사용기록부

기재해야 할 사항	기 입 내 용
약제 살포일	20 년 월 일
살포 장소	사도 사·군·구 읍·면·동 리 번지
살포 면적	ha
대상 수목(수종)	
대상 병해충	
사용 약제	<input type="checkbox"/> 상표명 : <input type="checkbox"/> 품목명 :
살포 제형	<input type="checkbox"/> 액제 <input type="checkbox"/> 유제 <input type="checkbox"/> 수화제 <input type="checkbox"/> 액상수화제 <input type="checkbox"/> 기타()
희석 배수	<input type="checkbox"/> 약액량 : ℓ <input type="checkbox"/> 희석 배수 : 배
살포량	ℓ (mℓ)
기타	<input type="checkbox"/> 풍향/풍속(/ m/s) <input type="checkbox"/> 사용시기 <input type="checkbox"/> 총 사용횟수 <input type="checkbox"/> 최종 유효 년월

아. 약제 정보의 수집

- ①약제의 등록 상황 및 사용 방법 등은 새로운 과학적 발견 등에 근거하여 수시로 재검토되고 있습니다. 또한 병해충의 발생 예측 정보 등을 포함하여, 약제 사용에 관한 최신 정보에 대해서는 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr/>) 사이트 내의 정보를 최대한 활용하십시오.

4.4 살포 대상 이외의 작물 및 동·식물에 대한 위·피해방지

가. 살포 대상 이외의 작물이나 양잠·가축(축사·계사)·양봉·양어 등 동·식물에 대한 위·피해를 방지하기 위해서는, 등록 약제 중 사용 약제의 용기·포장에 표시된 라벨의 기재사항을 확인하고 사용상의 주의사항을 준수하여 정확한 약제 살포 비행을 실시하는 것이 지극히 중요합니다. 또한 다음 사항은 위·피해 방지의 포인트입니다. 충분한 주의를 기울이십시오.

- ① 누에에 대한 위·피해는 살포한 약제가 부근의 뽕나무에 비산된 것을 모르고 그 뽕나무를 급여하여 사고를 초래할 수 있습니다. 뽕나무에 약제가 비산된 경우 또는, 그 우려가 있는 경우에는 관계 기관 등의 지도를 받아 시험 급여를 실시하여 안전성을 확인하십시오.
- ② 가축에 대한 위·피해 방지로는 약제 살포 구역 근처에 우·돈사, 양계장 혹은 사료 경작지 등이 있는 경우는 풍향·풍속을 고려하여 이러한 시설에 약제가 비산하지 않도록 하고, 또한 엔진음에 놀랄 우려도 있으므로 소리에도 충분히 주의하시기 바랍니다.
- ③ 꿀벌에 대한 위·피해 방지를 담당하는 부서나 양봉협회(지부) 등에 연락하여 상호 간에 지장이 없도록 충분히 협의하여 주십시오.
- ④ 어류에 대한 위·피해 방지는 약제 사용상의 주의사항을 준수하여 적정하게 사용하십시오.
- ⑤ 양어지 등에 대해서는 살포 중에 풍향·풍속을 확인하여 약제가 비산하지 않도록 충분히 주의하시기 바랍니다.
- ⑥ 혼재된 살포 대상 이외의 작물에 대하여 위·피해가 우려되는 경우는 미리 사용 약제의 라벨 기재 사항을 확인하시기 바랍니다. 또한 담배와 차에 대한 영향이 우려되는 경우에는 현지에서 사전에 관계자와 충분히 협의하시기 바랍니다.
- ⑦ 살포 구역 주변에 유기농 작물의 생산 포장에 존재하는 경우 약제가 생산 포장에 비산하지 않도록 충분히 주의하시기 바랍니다.

나. 주변의 다른 작물에의 비산저감 대책

- ①작물(임산물 포함) 재배에 사용되는 약제는 식품위생법에 근거하여 임·농산물의 잔류 농약 기준이 정해져 있습니다.
- ②2019년 1월 1일부터 모든 농약, 작물에 잔류 농약 기준치가 설정되어, 그 기준치를 초과한 농약이 잔류된 식품의 유통이 금지되었습니다.
- ③드론 방제에 임할 때에는 적절한 약제를 선정하고 올바르게 사용한 다면 방제대상 작물이 잔류 농약 때문에 문제가 될 일은 없을 것으로 생각합니다. 그렇다고는 하지만 살포 약제가 주변의 다른 작물로 비산된 경우, 그 작물에 잔류할 가능성이 있다는 점도 염두 해 둬야 합니다.
- ④농작물이 식품위생법에 규정된 잔류 기준치를 초과하면 생산물의 출하 정지·회수 등의 조치를 요구받을 수도 있습니다. 특히, 약제가 작물에 따라서는 극히 낮은 기준치「0.01ppm (일률 기준)」이 설정되어 있기 때문에 주변의 다른 작물로의 비산 방지에 대해서는 더욱더 주의해야 합니다.

다. 비산 방지 대책의 기본 개념

- ①드론조종자와 약제 살포작업 참여자 및 실시주체가 「현장 정보」를 공유하고 서로 협력함으로써 한층 더 적절한 대책을 도모할 수 있습니다. 나아가서 비산방지대책 한가지만이 아니라, 살포 현장에 대응한 종합적인 대책을 강구하여 주십시오.

라. 살포자가 수행할 살포 작업 전의 대책

- ①사전 살포 연수 : 살포작업 전에 바람의 상황을 감안하면서 「살포 분산 패턴」의 살포 연수 등을 실시하여 적극적으로 기술을 습득해 두시기 바랍니다.
- ②살포 장치의 철저한 정기 점검·정비 : 살포작업 전에 살포 장치의 정기 점검·정비를 반드시 실시하고 토출압과 토출량이 적정한지 사전 점검을 하여 주십시오.
- ③철저한 사전 확인 조사 : 실시 주체와 함께 “살포 주변의 재배 작

물"에 관한 정보와 제외 지구, 비산을 방지해야 할 포장의 방호 상황의 확인을 실시하도록 하십시오.

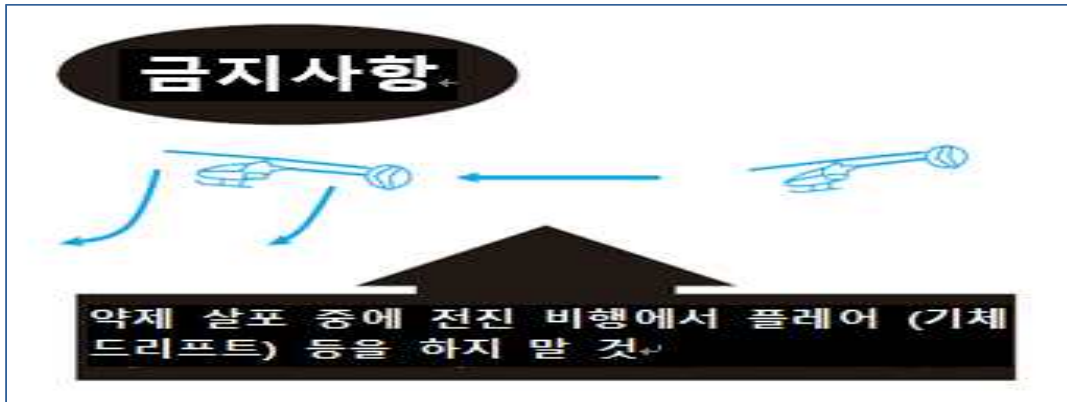
- ④살포 장치의 철저한 세정 : 탱크, 배관, 노즐 등의 세정 특히, 살포 대상 수목(수종, 병해충) 및 약제가 마지막 살포 약제와 다른 경우에는 세정을 철저히 하여 주십시오.

마. 살포자가 수행할 비산 저감 대책

주변에 작물이 재배되는 지역의 살포에 있어서는 다음의 사항에 대해 충분한 대책을 수립하십시오.

- ①작물이 재배되는 주변의 살포는 특히 주의
 - 1) 바람이 약할 때에 우선적으로 살포를 실시할 수 있도록, 사전 조사 단계에서 실시 주체와 충분한 협의를 진행하시기 바랍니다.
- ②바람이 약할 때 살포 실시
 - 1) 실시 기준에 정해져 있는 풍속을 준수하는 것이 기본이지만, 가능한 한 바람이 약할 때에 살포를 실시하십시오.
- ③작물이 재배되는 포장에 대한 철저한 평행 살포
 - 1) 작물이 재배되는 포장 주변에 대해 평행 살포 비행을 실시하도록 하여 주십시오. 이 살포시에 「기체의 드리프트」는 최대한 자제하여 실시하도록 하십시오.
 - 2) 주변 작물의 재배 포장을 향한 살포 비행을 피해주십시오.
 - 3) 주변 작물의 재배 포장을 향해 살포해야 하는 경우는, 바람의 상황에 따라서 몇 차례 평행 살포로 침지(枕地)를 두고서 실시하도록 하십시오. 또한, 필요에 따라서 센터 노즐에 의한 살포도 고려해 두십시오.
- ④살포 토출의 개시·정지 타이밍을 적절히
 - 1) 살포를 실시하면서 전진 살포에서 기체의 드리프트, 선회를 하지 마십시오.
 - 2) 살포 시 토출의 개시·정지 타이밍이 부적절하면, 의도하지 않은 비산의 발생 요인이 됩니다. 여유 공간을 충분히 잡아 주십시오.

- (1) 특히, 기체를 드리프트, 선회시에는 주의를 기울여서 이러한 조작을 하기 전에 적절히 토출을 정지시켜 주십시오.



⑤살포 비행 속도를 낮춰 저공 살포

- 1) 살포 시의 풍향이나 바람의 세기에 따라, 살포 기준 범위 내에서 「속도를 낮추거나», 「고도를 낮춘」 살포를 실시하시기 바랍니다.

⑥철저한 기상 관측

- 1) 실시 주체와 함께 기상 조건(바람의 세기와 방향)을 기록하고 일정 기간 보관해 두십시오.
- 2) 보퍼트 풍력 계급표[별표 9] 등을 참고하여 방제지 주변 작물의 재배 포장과 풍향의 위치 관계 및 바람의 세기 정도를 체크하고 기록하십시오.

- ⑦작물이 재배되는 포장이 바람 위에 있을 때에 살포를 실시하도록 하여 주십시오.

바. 실시 주체에게 부탁할 대책

실시 주체는 특히 아래 사항에 대하여 대책을 강구하십시오.

①주변의 재배 작물에 관한 정보 수집과 대책

1) 작물이 재배되는 포장의 소재 확인

- (1) 살포 대상지뿐만 아니라, 방제지 주변에 작물이 재배되고 있는 포장을 표시한 살포 작업 도면을 작성하십시오.
- (2) 작업 도면에 주변 작물의 최신 포장 정보를 기재하여 주십시오.

2) 재배중인 작물의 종류를 확인

(1) 작물의 종류에 따라서 잔류 농약의 위험도가 달라집니다. 가벼운 엽채류와 작은 과실류는 위험이 높아진다고 볼 수 있습니다.

3) 작물의 수확 시기

(1) 작물 수확 시기가 임박하였는지 아닌지, 살포 전 수확이 가능할지 검토하여 주십시오.

(2) 만일 비산되어 약제가 묻었다 하더라도 잔류 농약은 시간이 지남에 따라 감소됩니다. 수확 시기를 늦추는 것도 유효한 대책입니다.

4) 작물의 잔류 농약 기준

(1) 살포할 약제에 대해서 주변 작물의 잔류 농약 기준치를 체크하십시오.

②주변에 홍보·공지를 철저히 하여 주십시오.

1) 주변의 작물 재배자 등 관계자에게 전단지 등으로 사전에 연락을 취하십시오.

③철저한 현지 확인 조사

1) 제외 지역, 비산을 방지해야 할 포장의 방호 상황의 확인을 살포자와 함께 실시하여 주십시오.

④작물이 재배되는 주변의 살포는 특히 주의

1) 이런 곳은 바람이 약할 때 우선적으로 살포를 실시할 수 있도록 사전 조사 단계에서 살포자와 함께 충분한 협의를 하시기 바랍니다.

⑤철저한 기상 관측

1) 기상조건(바람의 세기와 방향)을 기록하고 일정 기간 보관해 두십시오.

⑥실시 주체는 이하의 사항에 대하여 대책을 검토하십시오.

1) 피복 등의 보호 조치를 검토하십시오.

(1) 하우스의 문이나 개구부를 닫는 등의 조치를 검토하십시오.

(2) 살포 약제를 검토하십시오.

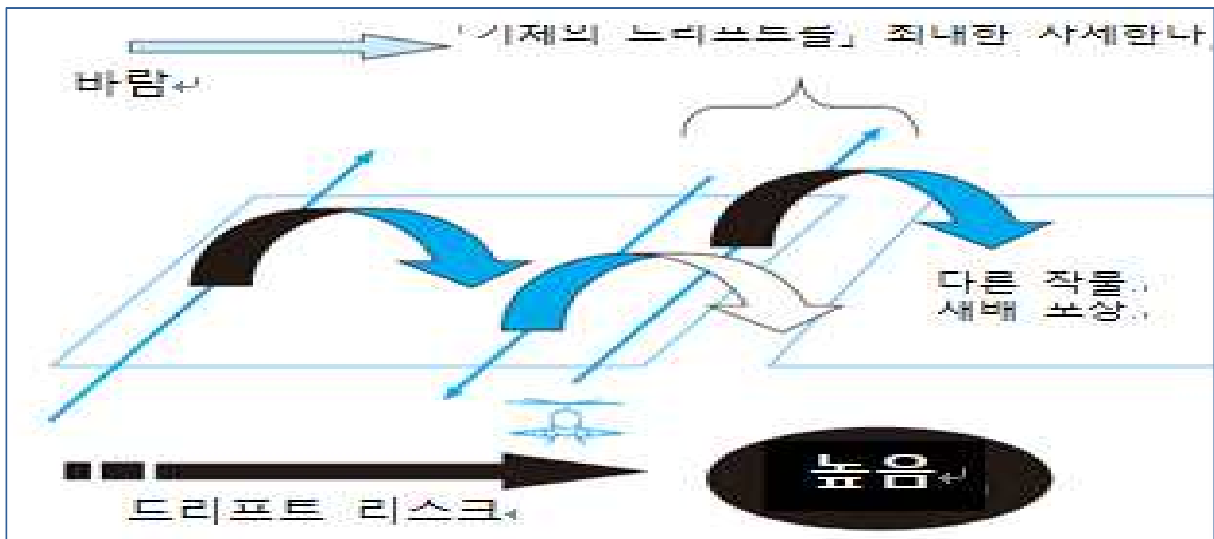
(3) 이상의 대책을 강구하고도 여전히 문제가 남아 있다면, 살포 약제를 검토하시기 바랍니다.

- (4) 주변의 재배 작물의 수확 시기가 임박한 경우에는 그 작물에도 등록되어 있는 약제를 선정할 것을 검토하시기 바랍니다. 이 경우, 잔류 농약 기준치를 체크하여 주십시오.
- (5) 입제 등의 비산하기 어려운 제형을 선정하는 것을 검토하시기 바랍니다.

사. 작물 재배 포장 경계부의 살포에 특히 주의!

① 일반적으로 작물 재배 포장의 경계부에 살포시의 비산이 가장 큰 영향을 미칩니다.

1) 작물의 재배 포장과 인접한 산림의 경계부 살포에서는 「비산 저감을 도모한 살포 기술」을 적극적으로 도입하고 의식적으로 비산 저감 대책을 세운 살포를 실시하십시오.



[별표 9]

보퍼트 풍력 계급표

풍력 계급	명칭	해 면 상 태	육 상 상 태	풍속 (m/s)	파고 (m)	최대 파고 (m)
0	고요 (Calm)	거울면 같이 평온함	연기가 똑바로 위로 올라간다.	0.0~0.2	0.0	0.0
1	실바람 (Light air)	고기비늘 같은 작은 물결이 일고 있으나 거품은 생기지 않음	풍향은 연기 날리는 것으로 알 수 있으나, 풍속계는 돌지 않는다.	0.3~1.5	0.1	0.1
2	남실바람 (Light breeze)	잔물결이 좀 더 현저해졌으나 물결끝이 부서지지 않고 거울 모양임	바람이 얼굴에 감촉되고, 나뭇잎이 흔들거리며, 풍속계도 움직이기 시작한다.	1.6~3.3	0.2	0.3
3	산들바람 (Gentle breeze)	해명에 작은 파도가 커지고 물결끝이 부서지기 시작하며 흰 거품도 생기기 시작함	나뭇잎과 가는 가지가 실 새 없이 흔들리고 깃발이 가볍게 나부낀다.	3.4~5.4	0.6	1.0
4	건들바람 (Moderate breeze)	파도는 낮으나 파장은 길어지고 백파가 상당히 많아짐	먼지가 일어나며 종이 조각이 날리며, 작은 나뭇가지가 흔들린다.	5.5~7.9	1.0	1.5
5	흔들바람 (Fresh breeze)	파도가 조금 높아지고(2m), 백파가 많고 물거품이 생기기 시작한다.	잎이 무성한 작은 나무는 전체가 흔들리며 연못이나 강에 잔물결이 인다.	8.0~10.7	2.0	2.5
6	된바람 (Strong breeze)	파가 점점 커지기 시작하고 흰 파도가 전해면을 덮고 물보라가 일어남	큰 나뭇가지가 흔들린다. 전선이 울리며 우산을 받기 힘들게 된다.	10.8~13.8	3.0	4.0
7	센바람 (Moderate gale)	큰 파도가 부서지며 물보라와 함께 흰 물거품이 바람에 날려 떠내려감	나무 전체가 흔들리며 바람을 안고 걷지 못한다.	13.9~17.1	4.0	5.5
8	큰바람 (Fresh gale)	파도가 제법 높고, 파장이 더 길고 마루의 끝이 거꾸로 된다. 물거품이 강풍에 날린다.	가는 나뭇가지가 부러진다. 바람을 안고 걷지 못한다.	17.2~20.7	5.5	7.5
9	큰센바람 (Strong gale)	파도가 높고(7m), 물거품이 바람에 따라 짙은 줄무늬를 띤다. 마루가 흩어져 말리고 물보라 때문에 시정이 나빠진다.	가정집 굴뚝이 넘어지며 기와가 날린다.	20.8~24.4	7.0	10.0
10	노대바람 (Whole gale)	파도는 굉장히 높아지고 백색의 큰 물거품은 해면전체를 희게 덮고 시정이 극히 불량함	나무가 밑동부터 쓰러진다. 인가에 많은 피해를 주는데, 육지에서는 보기 드물다	24.5~28.4	9.0	12.5
11	왕바람 (Storm)	산과 같은 큰 파도로 해면은 물거품으로 덮히고 시정은 더욱 악화됨	큰 나무의 뿌리가 뽑히며 건물이 쓰러지는 따위의 큰 피해를 입는다.	28.5~32.6	11.5	16.0
12	쌩쓸바람 (Hurricane)	해상전체가 물거품과 물보라로 덮히고 해면은 물보라 때문에 보이지 않고 시정은 심히 악화됨	보기 드문 큰 피해를 입는다. 배가 전복되기도 한다.	≥32.7	14.0 이상	-

4.5 자동차, 그 밖의 도장 등에 대한 위·피해의 방지

- 가. 살포 약제에 따라서 자동차 도장이나 칼라 함석, 비닐 필름 등에 영향을 주는 것이 있습니다. 일반적으로 도장 등에 대한 약제의 영향은 원제의 영향이 크기 때문이기도 하고 그 밖에 유기용매나 유화제의 작용도 그 다음으로 큰 영향이 있습니다.
- 나. 입제를 사용하더라도 도장면 등에 부착된 것을 그대로 방치하면 안개나 공중 습도 등의 영향에 의해 도장면 등을 침식할 가능성이 있기 때문에, 약제가 묻은 경우는 즉시 떨쳐 내거나, 물로 씻어낼 필요가 있습니다.
- 다. 자동차 도장에 대해서는 도장의 종류 등에 따라 다르지만, 대부분의 약제가 영향을 준다고 생각하고 위·피해를 미연에 방지하도록 하여 주십시오.
- 라. 한여름의 일조시에는 자동차 도장의 표면 온도는 60~80°C에 달합니다. 따라서 액제를 사용하더라도 부착 후에는 수분이 급속히 증발되고 약액이 농축되어 도장에 영향을 미치게 됩니다.
- 마. 위·피해를 미연에 방지하기 위해서, 작업 전에 철저히 협의를 진행하고, 약액이 묻었다고 생각되는 경우는 가능한 한 빨리 물로 씻어 내십시오.



5. 작업 후 조치사항

5.1 약제 살포 종료 후의 사업보고

가. 방제 실시 주체(방제실행자 및 공중 살포 작업을 스스로는 실시하지 아니하고 당해 작업을 타인에게 위탁만 하는 자)는 드론(무인멀티콥터, 무인헬기)으로 약제 살포를 실시한 경우, 신속하게 실시 장소, 실시 년월일, 수종 등에 대해 기재한 사업 실행보고서를 작성하고, 이 보고서를 발주자에게 제출한다.[서식 2]

[서식 2]

사업 실행보고서

항 목	실 행 내 역
약제 살포일	20 년 월 일
살포 장소	사·도 사·군·구 읍·면·동 리 번지
살포 면적	ha
대상 수목(수종)	
대상 병해충	
사용 약제	<input type="checkbox"/> 상표명 : <input type="checkbox"/> 품목명 :
희석 배수	<input type="checkbox"/> 약액량 : ℓ <input type="checkbox"/> 희석 배수 : 배
살포량	ℓ
기타 참고사항	

5.2 약제 낙하·비산 상황의 조사법

가. 약제 계통의 약제에 대해서는 미리 지상에 낙하조사 용지(감수지)를 배치하고 약제 살포 후 감수지에 발생된 반점으로 부터 약제의 낙하 분산 상황을 판정한다.

나. 낙하조사 용지의 종류와 적용 약제

- ①백색 조사용지 : 제제가 착색되어 있는 것
- ②청색 조사용지 : 유제, 수화제, 액제 및 그 혼용제
- ③흑색 조사용지 : 주로 백색 계열의 액상수화제 및 그 혼용제

다. 액제 소량살포(액제살포) 낙하조사 지표

- ①이 조사 지표는 액상 약제를 공중 살포한 경우에 「약제의 낙하정도와 살포의 균일성」을 신속히 알기 위해서 만들어진 것으로서, 낙하 약제의 절대량을 측정하는 것은 아니다.
- ②이 조사 지표는 액제 소량살포 및 액제 살포에 적용하는 지표로서 작성된 것이다.
- ③이 조사 지표는 입자의 입경을 A·B·C·D의 4단계로 분류하고, 입자의 밀도가 8단계의 지수로 구분되어 있다.

입 경		지 수 (낙하입수/cm ²)							
단계	입경(mm)	1	2	3	4	5	6	7	8
A	0.2	2.0	4.0	8.0	16.0	32.0	64.0	128.0	256.0
B	0.5	0.8	1.6	3.2	6.4	12.8	25.6	51.2	102.4
C	1.0	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	6.4	12.8	25.6
D	1.5	-	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	6.4

- ④이 조사 지표에 의한 약제 낙하상황의 판정은 아래 요령과 같다.
 - 조사 용지 위에 받은 입자(반점)는 반드시 크고 작은 것이 혼재되어 있다. 따라서 동일 조사 용지 위에서 입경 별(A·B·C·D) 낙하 지수를 읽고 낙하 분산 상황을 판정한다.
 - 살포 장치에 따라서는 비교적 균일한 입자를 얻을 수 있고, 입경이 대부분 A 내지는 B에 속하는 경우가 있다. 이와 같이 입자가 균일한 경우에는 실용상 A·B·C·D 중 가장 가까운 하나로서 판독한다.

라. 낙하조사 용지의 발매원

①상호 : (주)에이팜

1) 주소 : 수원시 권성구 오목천로 152번길 68 수원벤처밸리 403호

(구 주소)수원시 권성구 고색동 958번지 수원벤처밸리 403호

2) 연락처 : TEL 031-292-3681

5.3 약제 낙하·비산오염 피해 조사 및 검사 의뢰

가. “비산·낙하상황 조사·판정기관”에서는 약제 살포 전에 풍속, 풍향, 방제시간대, 비산거리 등을 종합적으로 판단하여 방제지 주변에 등록되지 않은 작물에 비산피해가 우려될 경우 미리 낙하조사 용지(감수지)를 배치하고, 약제 살포 후에는 조사 용지에 발생한 낙하상황을 조사하여야 한다.

나. “비산·낙하상황 조사·판정기관”에서 감수지 조사결과를 판정하여 비의도적 오염정도가 0.01mg/kg 이상 수치가 예상되고(만약, 잔류허용기준이 있는 작물의 경우 그 허용기준 이상 수치가 예상되는 경우), 출하시기를 감안할 때 잔류허용기준을 넘을 것으로 예상되어, 잔류약제에 대한 안전성검사가 필요하다고 판단될 경우에는 출하 예정일 이전까지 시료를 채취하여 “안전성검사기관”에 검사를 의뢰한다.

①약제잔류 안전성검사는 「농수산물품질관리법」과 「농산물 유해물질 잔류조사 요령(식품의약품안전처 고시)」, 「유전자변형농수산물의 표시 및 농수산물의 안전성조사 등에 관한 규칙」 제11조(안전성검사기관의 지정기준 등)에 따라 지정된 “안전성검사기관”에 의뢰한다.

②안전성검사에 소요되는 수수료는 방제를 발주한 기관에서 부담한다. 다만, “비산·낙하상황 조사·판정기관”에서 감수지 낙하상황 조사 판정결과 비의도적 오염이 없거나 오염정도가 허용기준치 미만인 것으로 판정하였으나, 작물 재배자가 이를 인정하지 않고 “안전성검사기관”에 검사 의뢰토록 요청하였을 때에는, 안전성검사 결과에 따라

오염정도가 허용기준치 미만인 경우에는 작물 재배자가 수수료를 부담한다.

- ③ “비산·낙하상황 조사·판정기관”은 안전성검사기관으로부터 검사 결과를 통보받으면 그 사항을 예찰·방제기관의 장에게 즉시 통보(보고)하도록 하고, 결과를 통보(보고)받은 예찰·방제기관의 장은 작물에서 잔류 농약 허용기준치 이상의 수치가 검출되었을 경우 지체 없이 그 사항을 방제 수행업체 및 작물 재배자에게 통지하여, 피해자가 피해보상 신청하도록 하여야 한다.

5.4 항공방제 추진결과 평가회

- 가. 드론을 이용한 산림병해충 방제를 실시한 예찰·방제기관에서는 매년 성과 및 우수·미흡한 사항에 대한 분석을 통해 다음년도 방제계획 수립 기초자료로 활용하기 위하여 매년 10월말까지 종합평가회를 실시하고 그 결과를 산림청에 알려야 한다.
- 나. 종합평가회 주요내용은 드론을 이용한 항공방제를 실시한 기관에서 사업성과 분석과 우수·미흡한 사례 공유 및 발전방안 도출로 업무 담당자의 전문성과 현장대응능력 향상을 목적으로 한다.

5.5 드론방제와 관련된 피해보상에 관한 사항

- 가. 드론을 이용한 산림병해충 방제와 관련된 피해보상에 관한 사항은 산림청에서 정한 「산림항공방제 피해보상 범위 및 기준」을 따른다.

5.6 약제 낙하·비산오염으로 인한 분쟁조정 등에 관한 사항

- 가. 드론을 이용한 산림병해충 방제 시 약제 낙하·비산오염으로 인한 분쟁이 발생하였거나 발생이 예상되는 경우 분쟁조정 등에 관한 사항은 산림청에서 정한 「산림항공방제 피해보상 범위 및 기준」을 따른다.

※ 참고문헌

1. National Association of State Departments of Agriculture Research Foundation(NASDARF), (2014) 『Aerial Applicator's Manual』
2. (사)한국농업무인헬기협회 (2018), 『농업무인헬기를 이용한 병해충방제 실무지침』
3. 농업기술실용화재단 (2018), 『농업용무인항공살포기 안전가이드 북』
4. (일본) 일반사단법인 농림수산항공협회 전국농림항공사업추진협의회, 농촌진흥청 역 (2018), 『산업용 무인 헬리콥터 병해충 방제 작업자를 위한 안전 대책 매뉴얼』
5. (일본) 일반사단법인 농림수산항공협회, 농촌진흥청 역 (2018), 『산업용 멀티콥터 안전 대책 매뉴얼』
6. (일본) 농림수산성 사단법인 일본식물방역협회, 농촌진흥청 역 (2012), 『농약 비산 대책 기술 매뉴얼』
7. 국립산림과학원 (2012), 『소나무재선충병 방제 실무매뉴얼(개정)』
8. 법제처 국가법령정보센터 (<http://www.law.go.kr/>)
9. 농사로 농업기술포털(<http://www.nongsaro.go.kr/>)
10. 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr/>)
11. 한국작물보호협회(<http://www.koreacpa.org/>)

이 매뉴얼은 2018년 농촌진흥청 국립농업과학원에서 번역 발간한 『산업용 멀티콥터 안전 대책 매뉴얼(번역서)』를 인용하여 작성하였습니다.