개정일 : 2021. 12. 28.

# 직 종 설 명 서

▣ 직종명 : 산업용드론제어

# 순 서


**1. 직종정의 ····· 3**

**2. 경기범위 ····· 12**

**3. 과제시간 및 과제범위 ····· 12**

**4. 과제출제 및 선정에 관한 사항 ····· 14**

**5. 실내경기장 설치 품목 외 ····· 15**

**6. 야외경기장 설치 품목 외 ····· 17**

**7. 선수 지참 및 지급목록 ····· 24**

**8. 과제내용**

**1)제1과제 ····· 28**

**2)제2과제 ····· 30**

**3)제3과제 ····· 33**

**4)제4과제 ····· 36**

**9. 과제채점 ····· 37**

**10. 공통사항 및 적용시기 ····· 38**

[별첨]

1. 경기진행 및 심사채점 ····· **39**

2. 안전관리, 금지 및 주의사항 ····· **45**

3. 구두평가 문제은행 ····· **47**

4. 임무장치 추가사항 예시 ····· **54**

# 1 직종 정의

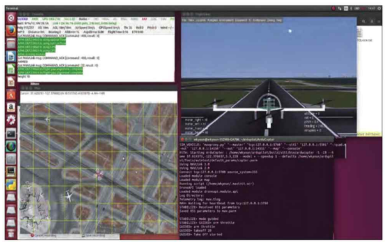
**| 직종 : 산업용 드론 제어 |**

산업용 드론제어는 4차 산업의 핵심 키워드인 드론을 지상통제센터(Ground Control Station 이하(GCS)에서 제어하는 비행체의 자율운영시스템을 말하며 하드웨어에 해당하는 드론을 컴퓨터 및 인공지능을 활용한 디지털 제어와 5G등의 기존 통신 인프라를 활용한 완전 자율주행에 목적을 둔 미래 핵심 산업이라 할 수 있다. 이를 통해 드론개발자 로서 역량을 쌓아, 각 관공서(경찰청 일반공무원, 소방공무원, 해양경찰 특수구조원, 산림청 산림드론 감시단), 건설사 항공촬영 지적도 제작, 스마트팜의 일부로서 방제장비업체 관리 운용, 군사용 자율비행장치 개발자, 무인비행체 개발과 관련된 업체와 기관등 다수의 업종에서의 취업활용도 가 높다

○ 산업용 드론의 제어 기술에는 4차 산업의 핵심 키워드인 드론을 **지상통제센터**에서 제어하는 비행체의 자율운영시스템을 포함함.( 지상통제센터 : Ground Control Station, 이하 GCS)

Mission Planner

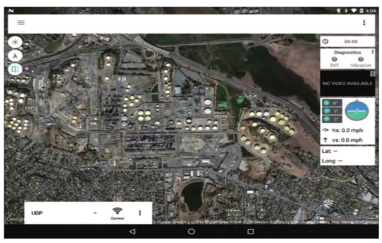
APM Planner



MAVProxy

Q Ground Control

Universal Ground Control Station



Tower

*[ 그림 1 ] 다양한 GCS에 사용되는 운용 소프트웨어의 예시*

○ 전 세계 드론 시장은 중국이 레저용, 미국이나 이스라엘 등은 군사용을 주도 하고 있으며, 국내에서는 그 틈새 시장으로 산업용 드론에 집중하고 있는 실정.

○ 산업용 드론의 제어 기술은 컴퓨터 및 인공지능을 활용한 디지털 제어와 5G등의 기존 통신 인프라를 활용한 완전 자율 비행에 목적을 둔 미래 핵심 산업.

○ 산업용 드론의 기본 플랫폼에 서로 다른 목적을 수행할 수 있는 장치를 부착하여, 다양한 산업에 적용할 수 있는 특수 목적 산업용 드론용 임무 장치의 개발에 집중하고 있는 추세.

*[ 그림 2 ] 같은 기체를 활용하여 다양한 목적을 수행하는 산업용 드론의 예*

○ 이를 통해 드론 개발자 또는 운용자로써 역량을 쌓아, 각 관공서(경찰청 일반 공무원, 소방 공무원, 해양 경찰 특수 구조원, 산림청 산림 드론 감시단), 건설사 항공촬영 지적도 제작, 스마트 팜의 일부로서 방제장비업체 관리 운용, 군사용 자율비행장치 개발자, 무인비행체 개발과 관련된 업체와 기관 등 다양한 업종에 취업 활동 가능.

예시 1 : 2021년 하반기 경찰공무원 경력경쟁채용공고

해양경찰청 공고 제2021 - 71호

## 2021년 상반기 경찰공무원(순경) 경력경쟁채용시험 공고

- 드론운영(순경) -

「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정」 제22조, 제24조 및 제28조에 따라 우수인재 선발을 위한 해양경찰청 소속 경찰공무원(순경) 상반기 경력경쟁채용시험을 다음과 같이 공고하니 많은 응시 바랍니다.

**2021년 4월 27일**

**해 양 경 찰 청 장**

**1. 관련근거**

가. 「경찰공무원법」 제8조(임용자격 및 결격사유) 및 제10조(신규채용)

나. 「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정」 제25조(시험의 방법) 및 제33조(시험의 합격결정) 등

**2. 채용분야 및 인원**

| 채용분야 | 드론운영(순경) |
|---|---|
| 채용인원(명) | 2 |

**3. 자격요건**

가. 응시자격 및 연령

| 자 격 요 건 | | 응시 연령 |
|---|---|---|
| <아래 요건 중 한 가지 이상 충족 시 응시가능> | | 20세이상 40세이하 ('80.1.1.~'01.12.31.) |
| <경 력> | ○ 관련분야 근무경력이 5년 이상인 사람 | |
| <자격증> | ○ 초경량비행장치(무인비행장치) 조종자격*을 취득한 후, 2년 이상 관련분야 근무경력이 있는 사람 *발급처 : 한국교통안전공단<br>○ 초경량비행장치(무인비행장치) 지도조종자(교관) 이상 자격(한국교통안전공단 등록)을 소지한 사람 | |
| ※ 관련분야 : 국가기관, 무인비행장치 관련 기업체 및 교육기관에서 무인비행장치 조종·교육·유지보수·촬영·정비 | | |

※ **응시연령 상한 연장** : 군복무기간 1년 미만은 1세, 1년 이상 2년 미만은 2세, 2년 이상은 3세(제대군인지원에 관한 법률 시행령 제16조)

※ 경력으로 응시하는 경우 최종시험예정일(8.24)을 기준으로 종전의 재직기관에서 퇴직한 날로부터 3년이 경과되지 않아야 함

나. 「병역법」, 「군인사법」의 적용을 받아 복무 중인 사람(현역) 중 「임용유예」 적용 대상이 아닐 경우는 교육원 입교 예정일(10.23.) 전까지 전역이 가능해야 합니다.

다. 최종시험예정일(8.24.) 기준 「경찰공무원법」 제7조제2항 각 호의 결격사유에 해당사항이 없어야 하며, 「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정」 제38조 등 관계법령에 의하여 응시자격을 정지당한 사람은 응시할 수 없습니다.

라. 경력계산, 자격증 등의 유효여부는 최종시험예정일(8.24.)을 기준으로 합니다.

**마. 신체 기준표(해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정 시행규칙[별표 4])**

| 구 분 | 내용 및 기준 |
|---|---|
| 체 격 | 국·공립병원 또는 종합병원에서 실시한 경찰공무원 채용시험 신체검사 및 약물검사 결과 건강상태가 양호하고, 팔다리는 해양경찰 직무수행에 필요한 장비 및 장구의 사용이 가능한 상태여야 하며, 가슴·배·입·구강·내장의 질환이 없어야 한다. |
| 시 력 | 시력(교정시력 포함)은 양쪽 눈이 각각 0.8 이상이어야 한다. |
| 색 신 (色神) | 정상 또는 색약(약도)이어야 한다. 다만, 항공·항해분야는 정상이어야 한다. * 색약 보정렌즈 사용금지(부정행위로 처리, 5년간 응시제한 될 수 있음) |
| 청 력 | 청력이 정상[좌우 각각 40데시벨(dB)이하의 소리를 들을 수 있는 경우를 말한다]이어야 한다. |
| 혈 압 | 고혈압·저혈압이 아니어야 한다. (확장기 90 ~ 60mmHg, 수축기 145 ~ 90mmHg) |
| 문 신 | 시술동기, 의미 및 크기에 비추어 볼 때, 해양경찰공무원의 명예를 훼손 할 수 있다고 판단되는 문신에 해당하지 않아야 한다. * 문신을 은닉하는 행위금지(부정행위로 처리, 5년간 응시제한 될 수 있음) |

**4. 원서접수**

가. 접수기간 : 2021. 4. 28.(수) 18:00 ~ 5. 9.(일) 18:00 [12일간]

※ 응시표는 5. 12(수) 10:00 이후부터 출력가능

나. 접수방법 : http://gosi.kcg.go.kr에 접속, 안내에 따라 접수

※ 응시수수료 5,000원 외에 전자결제에 따른 소정의 수수료가 추가됩니다.

다. 접수취소 : 2021. 5. 10.(월) 18:00까지 가능하며, 응시수수료는 반환됩니다.

라. 응시원서 사진 : 최근 1년 이내 촬영한 상반신 칼라사진(3cmX4cm) 업로드

※ 배경 있는 사진, 모자 착용사진 등 응시자 식별이 곤란한 사진은 등록불가

마. 원서작성 시 유의사항은 원서접수 사이트를 참조바랍니다.

**5. 시험일정 및 장소**

| 구 분 | 시험일정(예정) | 장 소 | 합격발표 |
|---|---|---|---|
| 실기시험 (구술평가) | 5.22.(토)~6.3.(목) (세부일정 별도공지) | 인천 지역 (세부장소 별도공지) | 6.4.(금) 해양경찰청 홈페이지 |
| 종합적성검사 | 7.17.(토) ~ 23.(금) (세부일정 별도공지) | | - |
| 신체·체력검사 | | | 불합격자 현장고지 |
| 서류전형 | 8.10.(화) ~ 12.(목) | 해양경찰청 | 불합격자 개별통지 |
| 면접시험 | 8.24.(화) ~ 27.(금) | 추후공지 | - |
| 합격자발표 | 9.10.(금) | 해양경찰청 홈페이지 | |

※ 상기 시험일정 및 장소는 사정에 따라 변경될 수 있으며, 적성·체력검사, 면접시험 등 세부일정은 해양경찰청 홈페이지 『채용공고』 또는 원서 접수 사이트(http://gosi.kcg.go.kr)에 공지 예정입니다.

**6. 시험의 내용 및 합격자 결정**

**가. 실기시험**

1) 평가방법 및 내용

| 평가방법 | 내 용 |
|---|---|
| 구술평가 | 관련분야 직무 수행에 필요한 전문지식 및 실무능력 |

2) 합격자 결정 : 총점의 60%이상을 득점한 사람 중에서 고득점 순으로 선발예정인원의 3배수

**나. 종합적성검사** : 직무수행에 필요한 자질과 적성을 검정합니다.

※ 종합적성검사 결과는 면접시험에 반영됩니다.

**다. 신체 체력검사**

1) 신체검사

- 국·공립병원 또는 종합병원에서 발급받은 「공무원채용신체검사서」를 기준으로 신체검사 판정관이 「신체 조건표」와 「신체검사 세부기준」에 따라 종합적으로 판정하여 합격자를 결정합니다.

※ **국·공립 또는 종합병원 여부는 건강보험심사평가원 홈페이지에서 확인**

**다음 페이지 계속 ⇩**

2) 체력검사

- 종목 : ① 100미터 달리기 ② 윗몸일으키기 ③ 팔굽혀펴기 ④ 50미터 수영
- 매 종목 실격 없이 **총점(30점)의 40% 이상(12점) 득점자를** 합격자로 결정합니다.
- ①~③ 종목 중 한 종목이라도 1점을 받을 경우 불합격으로 합니다.
- ④ 종목의 경우에는 기준(남자 130초, 여자 150초 이내) 미달 시 불합격으로 합니다.
- 기타 평가기준은 「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정 시행규칙」 별표5(별첨)에 따릅니다.

※ 도핑테스트 실시 : 응시생의 7% 내 무작위 선정하여 금지약물 복용 여부 검사(별첨)

**라. 서류전형** : 응시자의 자격 등이 소정의 기준에 적합한지 여부를 서면으로 심사하여 적격 여부를 판단합니다.

**마. 면접시험** : 직무수행에 필요한 능력, 발전가능성, 성실성 등을 평가하며 종합적성검사(10점), 면접평가(10점), 가산점(5점)을 합산하여 **총점(25점)의 40% 이상(10점) 득점자를 합격자**로 결정합니다.

※ 단계별 면접위원 과반수가 어느 하나의 평정요소에 대하여 1점으로 평정 시 불합격처리

**7. 자격증 소지자 가산점**

가. 「해양경찰청 소속 경찰공무원 채용시험 규칙」 별표4(별첨)에 해당되는 자격증 소지자는 최대 5점까지 가점을 받을 수 있습니다.

나. 응시자격요건과 동일분야 자격증은 가점에서 제외되며 동일분야 자격증을 복수로 제출한 경우, 가산점수가 가장 높은 자격증만 인정됩니다.

다. 어학능력 자격증은 **최종시험예정일(8.24.)을 기준으로 2년 이내** 것만 인정됩니다.

라. 가산 자격증은 **원서접수시 원서접수사이트에 입력**하고 **적성검사일까지 사본을 제출 바랍니다.**

**※ 적성검사일까지 제출한 자격증 중 최종시험예정일(8.24.)을 기준으로 유효한 자격증만 가산점으로 인정됩니다.**

**8. 최종합격자 결정 :** 필기시험(50%), 체력검사(25%), 면접시험(25%)의 비율에 따라 합산한 성적의 고득점자 순으로 최종합격자를 결정합니다.

* 관련근거 : 「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정」 제33조(시험의 합격결정)」 제3항1호

※ 최종합격자는 「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정 제18조의2(임용 또는 임용제청의 유예)」에 따라 임용유예 신청이 가능합니다.(최종합격자 발표 시 상세안내)

**9. 교육 및 임용**

가. 교 육 : 2021년 10월 23일(토) 해양경찰교육원 입교(예정)

※ 교육원 입교일정은 사정에 따라 변경 될 수 있으며 세부 안내는 추후 최종합격자 발표 시 공지할 예정입니다.

※ 교육입교를 하지 않거나 임용이 불가한 경우, 합격 취소될 수 있습니다. (관련근거 : 「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정」 제19조(채용후보자의 자격상실)

나. 임 용 : 최종합격자는 결원인력 등을 감안하여 신임교육과정 평가 성적순으로 근무예정지에서 임용

**10. 제출서류**

가. 필기시험 합격자 및 최종합격자 제출서류는 별도 공지할 예정입니다.

나. 원서접수 시 응시자격 및 경력사항을 반드시 기재하여야 하며, 필요시 추가(보완)서류 제출을 요구할 수 있습니다.

**※ 제출 서류의 입증 책임은 본인에게 있으며, 확인되지 않은 서류는 인정이 불가합니다.**

**11. 유의사항**

가. 응시자가 접수한 응시원서 및 제출서류에 대한 사실여부를 관련기관에 조회할 수 있으며, 응시원서 접수 시 이에 동의한 것으로 간주합니다.

나. 합격자 발표 후 제출된 서류에 기재된 내용이 사실과 다르거나, 신원조사 등 경찰공무원 임용에 부적합한 결격사유가 확인될 경우 합격이 취소될 수 있습니다.

다. **시험에 관하여 부정한 행위를 하거나 소명서류(응시연령, 가산점, 자격증 등)에 허위사실을 기재하여 시험결과에 부당한 영향을 주는 행위를 한 경우 「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정」 제38조에 따라 당해시험을 정지 또는 무효로 하거나 합격결정을 취소하고, 향후 5년간 임용시험에 응시자격이 정지될 수 있습니다.**

※ 금지약물 및 금지방법은 인사혁신처 고시 제2019-1호 참조

라. 시험 응시자는 반드시 **응시표**와 **신분증 원본**(주민등록증, 주민등록 발급신청 확인서, 운전면허증, 여권)을 **소지**하여야 하며 **응시표, 신분증을 소지하지 않은 자는 시험에 불이익을 받을 수 있습니다.** 아울러, 위에 열거한 신분증 外 **학생증, 자격수첩 등은 신분증으로 인정하지 않습니다.**

마. **모든 시험은 지정된 시험 장소에서만 응시할 수 있으며, 중복 응시는 불가합니다.**

바. 시험 일정 및 정보는 해양경찰청 홈페이지 『채용공고』 또는 원서접수 사이트(http://gosi.kcg.go.kr)에 게재 예정이며, 응시자는 시험시간, 장소, 준비물 등 공지사항의 내용을 필히 확인하여야 합니다.

**※ 공지사항을 열람하지 않음으로 인한 불이익은 응시자 본인에게 있습니다.**

사. 본 시험계획은 사정에 따라 변경될 수 있으므로, 주기적으로 인터넷 원서 접수사이트에 접속하여 갱신되는 공지사항을 필히 확인해야합니다.

※ 변경사항은 해당 시험실시 7일 전까지 공지 예정입니다.

아. 응시대상자가 합격기준을 충족하지 못할 경우 분야별로 예정된 채용인원을 충원하지 아니할 수 있습니다.

자. 최종합격자가 입교등록을 포기*하는 등의 사정으로 결원을 보충할 필요가 있을 때에는 최종합산 성적이 높은 순서로 추가합격자를 결정할 수 있습니다.

※ 최종합격 이후 정해진 기간 내 「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 시행규칙」 [별지 제9호]에 따른 「채용후보자 등록원서」를 제출하지 않을 경우 「해양경찰청 소속 경찰공무원 임용에 관한 규정」 제17조(채용후보자의 등록) 제2항에 따라 **임용의사가 없는 것으로 간주**합니다.

**차. 해양경찰청에서 공고한 시험일시·장소에 늦게 도착할 경우 해당 시험에 응시할 수 없으니, 반드시 시간을 엄수하여 주시기 바랍니다.**

카. 누구든지 경력경쟁채용시험에 관한 증명서류에 거짓 사실을 적거나 그 서류를 위조·변조하여 시험결과에 부당한 영향을 주는 부정행위를 알게 된 때는 인사혁신처에 온라인 신고할 수 있습니다.

◁ 경력경쟁채용시험 국민제보 ▷

인사혁신처(www.mpm.go.kr) - 참여민원 – 신고센터 – 인사신문고- 공무원 경력경쟁채용시험 국민제보

타. 기타 자세한 사항은 해양경찰청 교육훈련담당관(☎032-835-2736)으로 문의하여 주시기 바랍니다.

# 예시 2 : 2021년 하반기 경찰공무원 경력경쟁채용공고

경찰청 공고 제2021-61호

## 2021년 제2회 경찰청 일반직공무원 경력경쟁채용시험 공고

2021년 제2회 경찰청 일반직공무원 경력경쟁채용을 다음과 같이 하고자 하오니 유능한 인재의 많은 응모를 바랍니다.

2021년 9월 13일

**경 찰 청 장**

### 1. 채용분야 및 인원

□ **총괄 (34개 분야 총 157명 선발)**

| 채용분야 | 계 | 본청 | 서울 | 부산 | 대구 | 인천 | 광주 | 대전 | 울산 | 세종 | 경기남부 | 경기북부 | 강원 | 충북 | 충남 | 전북 | 전남 | 경북 | 경남 | 제주 | 경찰대학 | 수사연수원 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 총 계 | 157 | 12 | 15 | 5 | 6 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 21 | 8 | 8 | 4 | 8 | 12 | 11 | 12 | 6 | 7 | 8 | 1 |
| 일반직 등 (21개 분야, 136명) | 136 | 4 | 15 | 5 | 5 | 4 | 2 | 2 | 3 | | 21 | 6 | 7 | 4 | 8 | 11 | 11 | 11 | 6 | 6 | 4 | 1 |
| 총액인건비활용 임기제 (12개 분야, 20명) | 20 | 7 | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 2 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | 4 | |
| 전문임기제 (1개분야, 1명) | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

□ **세부 선발인원** ※ 응시요건, 담당예정업무 등 세부사항은 붙임1 확인

○ 일반직 등

| 연번 | 직군 | 직렬(직류) | 계급 | 계 | 본청 | 서울 | 부산 | 대구 | 인천 | 광주 | 대전 | 울산 | 경기남부 | 경기북부 | 강원 | 충북 | 충남 | 전북 | 전남 | 경북 | 경남 | 제주 | 경찰대학 | 수사연수원 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 계 | | | | 136 | 4 | 15 | 5 | 5 | 4 | 2 | 2 | 3 | 21 | 6 | 7 | 4 | 8 | 11 | 11 | 11 | 6 | 6 | 4 | 1 |
| 1 | 행정 | 행정(법무행정) | 6급 | 7 | | 2 | 2 | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| 2 | 행정 | 행정(회계) | 7급 | 3 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | |
| 3 | 행정 | 통계(통계) | 7급 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 행정 | 방호(방호) | 9급 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 행정 | 공업(일반기계) | 9급 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 6 | 행정 | 공업(항공우주) | 9급 | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | |
| 7 | 기술 | 공업(전기) | 9급 | 8 | | 2 | | | | 1 | | | 2 | | | | | 1 | 2 | | | | | |
| 8 | 기술 | 시설(건축) | 8급 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | 기술 | 시설(건축) | 9급 | 14 | | 2 | | | | 1 | | | 3 | 1 | | | | | 3 | 2 | 2 | | | |
| 9 | 기술 | 전산(전산개발) | 9급 | 4 | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | | | | | |
| 10 | 기술 | 전산(데이터) | 9급 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 기술 | 전산(정보보호) | 9급 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 12 | 기술 | 보건(보건) | 9급 | 51 | | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 12 | 2 | 2 | 1 | 4 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 | | | |
| 13 | 기술 | 의료기술(의료기술) | 9급 | 29 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | | | |
| 14 | 기술 | 식품위생(식품위생) | 9급 | 2 | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 15 | 기술 | 조리(조리) | 9급 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 기술 | 운전(운전) | 9급 | 3 | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | |
| 17 | 기록연구사(기록관리) | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 18 | 공업연구사(화공) | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 19 | 전문경력관 (인공지능(영상/자연어)연구) | | 나군 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 20 | 전문경력관 (경찰장비성능연구) | | 나군 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 21 | 임기제 | 전산(정보보호) | 7급 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

□ **응시자격요건(직무기술서)**

| 연번 | 직종 | 직군 | 직렬 | 직류 | 직위 | 계급 | 선발인원 | 직무분야 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 일반직 | 기술 | 공업 | 항공우주 | 공업서기보 | 9급 | 2명 | **드론운용** |

| 임용예정직급 | 주요업무 | 인원 | 근무예정부서 |
|---|---|---|---|
| 공업 9급 | ○ 드론 조종 및 현장 출동<br>○ 드론 촬영 영상 분석 및 SW활용 | 1 | 강원청 (정보화장비) |
| | ○ 실종자 관련 DB 구축 및 관리 등 | 1 | 제주청 (정보화장비) |

| | |
|---|---|
| **필요 역량** | ○ (공통 역량) 윤리의식, 공직의식, 고객지향마인드<br>○ (직급별 역량) 과업이해력, 치밀성, 협조성, 조직헌신 |
| **필요 지식** | ○ 무인비행체 관련 법규, 및 안전관리<br>○ 드론 촬영 영상 분석 및 SW활용<br>○ 항공 및 드론과 관련한 전문지식 |

**※ 응시자격요건 중 하나 이상에 해당되는 자**

| | | |
|---|---|---|
| **응시자격요건** | **자격증** | ○ 아래의 자격증 중 하나 이상 소지한 사람<br>기술사: 기계, 산업기계설비, 전기응용, 산업계측제어, 전자응용, 컴퓨터시스템응용, 정보통신, 항공기관, 항공기체<br>기능장: 기계가공, 전기, 전자기기, 통신설비<br>기사: 일반기계, 메카트로닉스, 기계설계, 전기, 전기공사, 전자, 전자계산기, 정보통신, 전파전자통신, 무선설비, 방송통신, 항공<br>산업기사: 컴퓨터응용가공, 생산자동화, 기계설계, 기계정비, 전기, 전자, 전자계산기제어, 정보통신, 전파전자통신, 무선설비, 방송통신, 항공<br>기 타: 운송용조종사, 사업용조종사, 자가용조종사, 항공사, 항공기관사, 항공교통관제사, 항공정비사, 항공공장정비사, 운항관리사<br>○ 아래의 자격증 중 하나 이상 소지 후 관련분야에서 2년 이상 근무 또는 연구한 경력이 있는 사람<br>기능사: 컴퓨터응용선반, 컴퓨터응용밀링, 기계가공조립, 생산자동화, 전산응용기계제도, 정밀측정, 전기, 전자기기, 전자계산기, 전자캐드, 통신기기, 전파전자통신, 무선설비, 방송통신, 항공기관정비, 항공장비정비, 항공전자정비, 항공기체정비<br>○ 국제기능올림픽대회 입상자(항공정비) |
| | **경 력** | ○ 임용예정 직급과 같은 직급에서 2년 이상 근무한 경력이 있는 사람<br>○ 임용 예정직과 관련있는 직무분야에서 공무원임용시험령 별표9의 구분에 따라 임용예정 계급 상당(9급) 경력이 3년 이상인 사람 |

**[관련분야 경력]**
○ **항공, 드론 관련 기업체, 교육기관, 대학 등에서 항공 및 드론 관련 경력**
- **드론(항공)제작, 드론촬영, 드론정비, 드론교육, 대학연구소 등 드론(항공)과 관련된 직종에서 근무한 경력**
○ **드론 전문 교육기관 지도조종자(비행교관) 업무를 담당한 경력**

**[관련분야 학위] 항공, 드론 관련된 전공**

| | |
|---|---|
| **우대요건** | ○ 관련분야 근무경력(응시자격요건 충족 이후 경력에 대해서 인정, 최대 5년)<br>○ 관련분야 전문학사 이상 소지자(상위학위 1개만 인정)<br>○ 초경량비행장치 실기평가조종자·지도조종자·조종자 자격증 소지자(국가자격, 상위 1개만 인정)<br>○ 레이싱 드론, 드론 사진·영상전 등 드론 관련 각종 대회 입상자(참가상 제외)<br>○ 정보화 자격증 소지자(상위자격 1개만 인정, 공고문 우대요건 참조) |
| **가산요건** | ○ 한국사능력검정시험 자격증 소지자 |

## 예시 3 : 소방공무원 임용령 시행규칙 ( 드론자격증소지자 가점제도 운용)

행정안전부령 제 호

### 소방공무원임용령 시행규칙 일부개정령안

소방공무원임용령 시행규칙 일부를 다음과 같이 개정한다.

제19조의2제1항 중 "정당한 사유가 없으면"을 "인사운영 상 필요한 경우를 제외하고는"으로 하고, 같은 조 제2항 중 "인사운영상 정당한 사유가 없으면"을 "소속"으로 하며, 같은 항에 단서를 다음과 같이 신설한다.

다만, 인사운영상 필요한 경우에는 제외한다.

별표 6에 자격증(면허증)의 5퍼센트란 제7호를 다음과 같이 신설하고, 같은 표에 자격증(면허증)의 3퍼센트란 제5호를 다음과 같이 신설하며, 같은 표에 자격증(면허증)의 1퍼센트란 제5호를 다음과 같이 신설한다.

7. 초경량비행장치 실기평가조종자
5. 초경량비행장치 지도종자
5. 초경량비행장치 조종자

별표 6 비고 제1호 기호(-) 중 "에너지·기상"을 "에너지·기상, 채광(기술·기능 분야 화약류관리에 한함)"으로 한다.

부 칙

제1조(시행일) 이 규칙은 공포한 날부터 시행한다.

■ 소방공무원임용령 시행규칙 [별표 6]

자격증 등 소지자 가점비율(제19조제2항 및 제24조 관련)

| 가점비율 / 분야 | 5퍼센트 | 3퍼센트 | 1퍼센트 |
|---|---|---|---|
| 자격증 (면허증) | 1. 소방관련 국가기술 자격 중 기술사·기능장<br>2. 1급 ~ 4급 항해사·기관사·운항사<br>3. 운송용 조종사, 사업용 조종사, 항공교통관제사, 항공정비사, 운항관리사<br>4. 잠수기능장<br>5. 의사, 변호사<br>6. 소방시설관리사<br>**7. 초경량비행장치 실기평가조종자** | 1. 소방관련 국가기술 자격 중 기사<br>2. 5급 또는 6급 항해사·기관사<br>3. 응급구조사(1급), 간호사<br>4. 소방안전교육사<br>**5. 초경량비행장치 지도종자** | 1. 소방관련 국가기술 자격 중 산업기사·기능사<br>2. 소형선박 조종사, 잠수산업기사, 잠수기능사<br>3. 「도로교통법」에 따른 제1종 대형면허, 제1종 특수면허 중 대형견인차면허<br>4. 응급구조사(2급)<br>**5. 초경량비행장치 조종자** |
| 사무관리 | | 컴퓨터활용능력 1급 | 컴퓨터활용능력 2급 |

비고

1. "소방관련 국가기술자격"이란 「국가기술자격법 시행규칙」 별표 2 「국가기술자격의 직무분야 및 국가기술자격의 종목」 중 다음 중직무분야의 기술·기능 분야 자격을 말한다.
   - 건축, 건설기계운전, 기계장비설비·설치, 철도, 조선, 항공, 자동차, 화공, 위험물, 전기, 전자, 정보기술, 방송·무선, 통신, 안전관리, 비파괴검사, 에너지·기상, **채광(기술·기능 분야 화약류관리에 한함)**
2. 자격증(면허증) 및 사무관리 분야를 각각 가점하되, 각 분야별로 유리한 것 하나에 대해서만 가점하고, 자격증(면허증) 가점과 사무관리 가점은 합산하여 5퍼센트를 초과할 수 없다.

## 예시 4 : 첨단 경비체계 전환을 위한 해양경찰 드론 운용 활성화 사업

### 해경, 적조 순찰 위해 드론 띄운다

해양경찰청(청장 김홍희)은 유해성 적조, 어민 피해예방을 위해 해상 순찰을 강화한다고 8일 밝혔다.

해경은 항공기와 경비함정을 활용해 예방 순찰에 나선다는 계획이다.

[2021-1]

**정책실명제 중점관리 대상사업 사업내역서**

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① **정책사업명** | 첨단 경비체계 전환을 위한 해양경찰 드론 운용 활성화 | | |
| ② **추진배경** | 4차 산업시대 드론 등 첨단 무인기술 발전 가속화에 따른 미래 해양 임무환경 변화 대비, 해양경찰 드론 운용 활성화 및 관리·운용체계 개선을 위한 정책 추진 | | |
| ③ **사업개요** | 1. 해양 임무환경에 적합한 드론 도입·운용 확대<br>2. 드론 운용역량 강화를 위한 전문인력 양성<br>3. 현장 드론 운용 활성화를 위한 인프라 구축<br>4. 유관기관 협력 네트워크 강화 | | |
| ④ **사업부서** | 경비과(첨단무인계) | ⑤ **담당자** | 과장 박상춘<br>경감 위성휴 |
| ⑥ **선정기준** | 국민신청사업 | ⑦ **사업기간** | '21년~ |

**<그간 주요 추진내용>**

| | | |
|---|---|---|
| ○ 드론 교육·훈련 체계 마련<br>※ 교육원 교수과-49('21.1.5.) 「해양경찰 교육원, 국가지정 '드론 전문교육기관' 지정결과 보고(알림)」 | '21.1월 | 교수과장, 스마트재난대응T/F팀장<br>경사 이종해(업무담당) |
| ○ 경비과 드론 전담부서 신설<br>※ 교육원 교수과-49('21.1.5.) 「드론 전담부서(첨단무인계) 신설 및 운영 계획 알림」 | '21.2월 | 해양경찰청장, 경비국장,<br>경비과장, 첨단무인계장,<br>경감 위성휴(업무담당) |
| ○ 드론 동호회 개설<br>※ 현장 드론 활성화 저변 확대를 위한 「드론 동호회」 개설·운영 | '21.3월 | 경사 지민구(업무담당) |
| ○ 해양경찰 보유 전체 드론 대상, 일제 점검 및 정비 실시<br>※ 경비과-1430('21.3.8.) 「드론 일제정비 계획 알림」 | '21.3월~<br>'21.4월 | 경비과장, 첨단무인계장<br>경위 서지원(업무담당) |
| ○ 드론 전문인력 채용<br>※드론 운용 및 교육 역량강화를 위한 민간 드론 전문인력 신규채용 | '21.5월~ | 교육훈련담당관, 인재선발계장<br>경위 정석희(채용담당) |

## 예시 5 : 해양경찰청 경찰공무원 채용 드론 관련 자격증 소지자 가산점 제도 운영

### 해양경찰청 소속 경찰공무원 채용 면접시험 가산 자격증 배점기준표 (드론자격증, 드론경력)

| 점수 분야 | 3점 | 2점 | 1점 |
|---|---|---|---|
| 일어 | - J.L.P.T N1<br>- J.P.T 850 이상 | - J.L.P.T N2<br>- J.P.T 750 이상 | - J.L.P.T N3<br>- J.P.T 650 이상 |
| 중국어 | - 신 H.S.K 6급<br>- 신 BCT(B) 271 이상, 신 BCT(B) L/R 901 이상<br>- 구 BCT(B) 901 이상 | - 신 H.S.K 5급<br>- 신 BCT(B) 241 이상, 신 BCT(B) L/R 801 이상<br>- 구 BCT(B) 801 이상 | - 신 H.S.K 4급<br>- 신 BCT(B) 181 이상, 신 BCT(B) L/R 601 이상<br>- 구 BCT(B) 601 이상 |
| 검수 | - 검수기능사 이상 | - | - |
| 레저 | - | - | - 수상레저기구조종면허 1·2급<br>- 요트조종면허 |
| 해양 | - 해기사 1·2급(항해, 기관, 운항사) | - 해기사 3·4급(항해, 기관, 운항사) | - 해기사 5·6급(항해, 기관, 운항사) |
| 항공 | - 무인 비행기·무인 헬리콥터<br>무인 멀티콥터·무인 비행선 실기평가 조종자 | - 무인 비행기·무인 헬리콥터<br>무인 멀티콥터·무인 비행선 지도조종자 | - 무인 비행기·무인 헬리콥터<br>무인 멀티콥터·무인 비행선 조종자 |
| 환경 | - 대기환경·수질환경·폐기물처리기사 | - 대기환경·수질환경·폐기물처리 산업기사 | - 환경기능사 |

**[출처]**해양경찰청 소속 경찰공무원 채용 면접시험 가산 자격증 배점기준표

| 점수 분야 | 3점 | 2점 | 1점 |
|---|---|---|---|
| 일어 | - J.L.P.T N1<br>- J.P.T 850 이상 | - J.L.P.T N2<br>- J.P.T 750 이상 | - J.L.P.T N3<br>- J.P.T 650 이상 |
| 중국어 | - 신 H.S.K 6급<br>- 신 BCT(B) 271 이상, 신 BCT(B) L/R 901 이상<br>- 구 BCT(B) 901 이상 | - 신 H.S.K 5급<br>- 신 BCT(B) 241 이상, 신 BCT(B) L/R 801 이상<br>- 구 BCT(B) 801 이상 | - 신 H.S.K 4급<br>- 신 BCT(B) 181 이상, 신 BCT(B) L/R 601 이상<br>- 구 BCT(B) 601 이상 |
| 검수 | - 검수기능사 이상 | - | - |
| 레저 | - | - | - 수상레저기구조종면허 1·2급<br>- 요트조종면허 |
| 해양 | - 해기사 1·2급(항해, 기관, 운항사) | - 해기사 3·4급(항해, 기관, 운항사) | - 해기사 5·6급(항해, 기관, 운항사) |
| 항공 | - 무인 비행기·무인 헬리콥터<br>무인 멀티콥터·무인 비행선 실기평가 조종자 | - 무인 비행기·무인 헬리콥터<br>무인 멀티콥터·무인 비행선 지도조종자 | - 무인 비행기·무인 헬리콥터<br>무인 멀티콥터·무인 비행선 조종자 |
| 환경 | - 대기환경·수질환경·폐기물처리기사 | - 대기환경·수질환경·폐기물처리 산업기사 | - 환경기능사 |

## 예시 6 : 산림항공본부 드론실기평가 조종자 채용

화재안전

산림청 "드론으로 강원·동해안 등 봄철 산불 집중 감시"

[세계로컴타임즈 김동명 기자] 봄철들어 강한 바람과 건조한 날씨에 대형산불이 발생할 우려가 높아짐에 따라 이를 사전 차단하기 위해 드론이 적극 투입된다.

20일 산림청에 따르면 대형산불 특별기간 동안 강원·동해안 6개 시·군을 대상으로 드론을 활용한 산림드론 집중감시단을 구성해 매주 산불을 집중감시할 방침이다.

[출처] 세계로컴타임즈

산림항공본부 공고 제2020-58호

### 드론 실기평가조종자 기간제 근로자 모집 공고

산림항공본부에서는 드론 전문교육기관 설립 준비 및 드론교육 관련 업무 및 행정·현장 보조 등 원활한 업무 추진을 위해 아래와 같이 드론실기평가조종자 기간제 근로자를 모집합니다.

2020년 7월 20일

산림항공본부장

#### 1 모집 및 선발개요

**가. 모집인원 :** 1명

**나. 근무장소 :** 강원 원주시 지정면 구재로 229 산림항공본부

**다. 접수기간 :** 2020. 7. 21.(화) 09:00 ~ 2020. 7. 27.(월) 18:00까지

**라. 접수방법 :** 직접 방문제출 및 우편접수

※ 방문 접수의 경우 토·일요일은 접수를 하지 않으며, 우편 접수는 마감일 18:00까지 도착분에 한함

**마. 접수장소 :** 산림항공본부(3층 항공과)

o 주 소 : 강원 원주시 지정면 구재로 229(우편번호 : 26357)

o 문의전화 : ☎033-769-6037

**바. 선발방법 :** 서류전형 및 면접

o 1차) 서류심사 : 2020년 7월30일 ※ 서류 합격자에 한하여 개별 유선 통보

- 응시자의 경력 및 자격이 정해진 기준에 적합한지 여부를 서면으로 심사하여 고득점자 순으로 채용예정인원의 3배수 합격

o 2차) 면접심사 : 2020년 8월 3일(월) 10:00부터 ※ 일정 변동될 수 있음

- 면접 세부평가기준에 따라 고득점자를 합격자로 결정

o 최종 합격발표 : 2020년 8월 5일(수) ※ 개별 유선 통보

#### 2 신청서류

**가. 신청자 구비서류(필수)**

o 응시원서 1부. (붙임 제1호 서식)

o 개인정보 이용 및 제공 사전 동의서 1부. (붙임 제2호 서식)

o 초경량비행장치(무인멀티콥터) 실기평가조종자 자격증 사본 1부.

**나. 해당자에 한하여 제출할 서류**

o 컴퓨터 전산 등 관련분야 자격증(사본) 1부.

o 해당 분야 근무한 경력을 입증하는 증명서(경력증명서 등) 1부.

#### 3 신청자격 및 선발기준

**가. 신청자격**

o 신청일 현재 만 18세 이상인 자

o 초경량비행장치(무인멀티콥터) 실기평가조종자 자격 취득자

**나. 우대기준**

o 컴퓨터 전산 등 관련 자격증 취득자

- 정보처리(산업)기사, 사무자동화산업기사, 워드프로세서, 컴퓨터활용능력 등

o 드론 관련 기업에서 근무한 경력이 있는 자

**다. 신청자격의 제한 :** 다음에 해당하는 경우, 참여할 수 없음

o 사업추진 여건 및 작업도구 등을 사용하는 사업에 장애가 있는 자

o 고교·대학교 재학생 ※ 다만, 야간 대학생은 제외

o 중복참여 제한

- 시간대가 중첩되지 않더라도 다른 사업과 참여일이 겹치면 결격으로 간주하여 제한

※ 전일제와 전일제, 전일제와 시간제, 전일제와 간헐제 등을 막론하고 중복참여 일체 불허

## 예시 7 : 해양경찰 드론 관련 전담부서 운용 및 드론 전문가 양성

### 해양경찰, 무인기 전담부서 신설...해상 경계 강화

이정하 기자 +구독

무인비행기 자료 사진. 해양경찰청 제공

해양경찰청은 해상 경계를 강화하기 위해 드론 등 무인기 운용을 전담할 부서를 신설한다고 14일 밝혔다.

가칭 '첨단무인계'는 무인기 추가 도입부터 배치·활용, 교육·훈련, 유지·보수, 연구·개발, 대외협력 등 해경이 운용할 무인기 관련 업무를 총괄한다. 또 미래 무인기 발전 5개년 계획을 수립하고 해경 무인 비행 장치 표준 규격도 마련할 계획이다.

해경은 그동안 무인기와 관련한 전담 부서가 없어 체계적인 계획 수립과 정책 추진에 한계가 있었다고 설명했다. 현재 해경은 무인멀티콥터 49대 , 무인비행기 16대, 무인헬리콥터 3대 등 무인기 68대를 보유하고 있다.

해경교육원은 최근 국토교통부로부터 초경량 비행 장치(드론) 전문 교육기관으로 인증받아 연간 140명의 전문 인력을 양성할 수 있게 됐다. 국가기관 중 드론 전문 교육기관 인증을 받은 것은 소방과 육군에 이어 3번째다.

### 해상 조난사고 전천후 활약, 해양경찰 드론 전문가 양성

손봉선 기자 | 승인 2021.01.07 13:16

해양경찰교육원, 국가 공인 드론 전문교육기관 최종 지정

드론을 운용 전 기기를 점검중인 해양경찰관

[매일일보 손봉선 기자] 해양경찰교육원(원장 김종옥)은 지난 4일 국토교통부로부터 해양경찰청 최초 초경량비행장치(드론) 전문교육기관으로 최종 지정됐다고 7일 밝혔다.

해양경찰교육원은 해상에서 발생하는 각종 재난현장에서 드론의 역할이 높아지면서 이를 운영할 드론 전문가 자체 양성의 중요성을 깨닫고 지난해 4월부터 드론 전문교육기관 지정에 돌입했다.

아울러, 드론 T/F팀을 꾸려 중대형 드론 14대 도입과 실습 기자재 확충, 비행장 조성 등을 통해 지난해 12월 한국교통안전공단의 현장 실사시 교육원 내 우수한 교육 훈련시설을 인정받아 전문교육기관으로 최종 승인받았다.

이로써 해양경찰교육원은 체계적인 자격 취득 전문 과정을 개설(매년 12회)하여 약 3주간 교육기간을 거쳐 해양경찰관 140여 명을 드론 전문가로 양성하고 각종 해상 사고 현장에서 운영할 방침이다.

해양경찰교육원 관계자는 "이번 전문교육기관 지정을 통해 해양경찰 활동에서 드론을 활성화하는 초석을 다지며, 향후 해양경찰 임무에 특화된 교육을 신설하여 미래지향적 해양경찰관 양성에 앞장서겠다"고 말했다.

한편, 드론 전문교육기관은 국토교통부 고시에 의거하여 학과교육 교재와 장비, 교육훈련시설, 교육과목 및 시간 등 기준이 충족되어야 전문교육기관으로 최종 지정 가능하다.

## 예시 8 : 산림청 "산림항공 드론비행 훈련센터" 설립

정부혁신 보다나은 정부 / 산림청

# 보 도 자 료

힘내라 대한민국

| | | | |
|---|---|---|---|
| 보도일시 | 배포 즉시 보도 가능합니다. | | 총 2쪽 |
| 배포일시 | 2020. 12. 29.(화) | 담당부서 | 스마트산림재해대응단 |
| 담당과장 | 이현주 단장(042-481-1200) | 담 당 자 | 노주윤 주무관(042-481-1202) |

**산불드론 전문가 양성을 위한 '산림항공 드론비행 훈련센터' 설립**
**- 드론 전문 교육기관을 지정하여 산림재해 저감 및 안전사회 실현 -**

□ 산림청(청장 박종호)은 산림드론 전문가 양성을 위하여 28일 산림항공본부에 드론 전문 교육기관인 '산림항공 드론비행 훈련센터'를 설립하였다.

* 산림항공 드론비행 훈련센터(원주)는 산림청 벤처형 조직인 스마트산림재해대응단과 산림항공본부의 주도로 설립됨

□ 산림항공 드론비행 훈련센터에서는 앞으로 초경량 비행장치(드론) 조종자 교육과정과 산림 전 분야에서 드론을 적극적으로 활용하기 위한 임무특화 교육을 수행한다.

○ 이를 통해 산림청 소속 직원들의 산림드론 운용 능력을 함양시키고, 지속해서 드론 전문인력을 양성해나가고자 한다.

□ 특히, 산림드론은 산불, 산사태, 병해충 등 산림재해와 산지관리 및 나무심기, 숲가꾸기, 벌채 등 산림경영에 유용하게 활용되고 있다.

□ 센터에서는 우선적으로 산림재해 대응 분야에서의 드론 전문인력을 집중 양성하고, 그 밖의 산림청 소속직원들은 전국의 민간 교육기관에서 드론

## 예시 9 : 기타 드론 관제 및 드론 활용

### 대우건설, 드론관제시스템 구축… 최대 256개 현장 실시간 점검

대우건설은 건설 산업용 원격 드론관제시스템(DW-CDS)을 국내 건설사 최초로 구축하는데 성공했다고 9일 밝혔다.

대우드론관제시스템 'DW-CDS'는 전용 어플리케이션과 프로그램을 통해 관제센터에서 종합관제와 드론 원격제어를 수행하는 것으로 4G·5G 통신망을 이용해 자체 개발한 영상관제플랫폼인 CDS,라이브로 영상을 전송하여 최대 256개의 현장을 동시에 모니터링 할 수 있는 시스템이다.

이 시스템을 활용할 경우 중앙 관제소 성격의 원격지에서 각 현장 드론 자동비행을 지원하고 원격 제어해 드론 비행과 비행정보를 관리하고, 촬영된 영상을 즉시 전송·저장해 권한을 가진 임직원은 누구나 실시간으로 확인할 수 있다. 현장 드론담당자는 드론 전문가의 지원을 받아 DW-CDS를 통한 드론자동비행을 수행해 정기적인 비행으로 건설현장 정보를 확인하고 현장에 적용할 수 있게 된다.

### 두산, 수소드론 앞세워 UAM 패권 도전(21.05.17)

Sik Ong 2021. 5. 25. 22:15 URL 복사 +이웃추가

#### 두산, 수소드론 앞세워 UAM 패권 도전

TF 구성해 연구개발 본격화
2025년 15㎏ 수송드론 출시
수랭식 수소연료전지 개발도
100㎏ 넘는 고중량 운송 도전

원본보기

현대자동차·한화·대한항공 등 대기업을 중심으로 '한국형 도심항공교통(UAM)' 시장 생태계를 조성하기 위한 업계 내 합종연횡이 한창이다. 이러한 가운데 두산도 UAM 사업 확대에 본격적으로 나설 채비를 하고 있다.

16일 두산에 따르면 자회사인 드론·연료전지 생산기업 두산모빌리티이노베이션(DMI)이 연구개발(R&D)센터 내 UAM 태스크포스(TF)를 구성하고 관련 핵심 기술을 개발하고 있다. 현재 TF에서는 UAM 동력원에 적합한 수랭식(냉각수를 엔진 내부로 순환시켜 열을 식히는 방식) 수소연료전지 시스템 기술 연구가 한창이다.

DMI 관계자는 "국내 UAM 시장이 성장하기 위해서는 내구성과 조용함을 겸비하면서 오래가는 친환경 엔진, 즉 수소연료전지 동력원 도입이 필수"라며 "여러 프로젝트를 준비 중이며, 올해 UAM 관련 국책과제에도 참여할 예정"이라고 밝혔다. 한국형 UAM 시장 생태계 참여 차원에서 정부·기업과 유관 기관과의 기술·인프라스트럭처 협력을 위한 업무협약(MOU)도 추진한다.

UAM 사업과 관련해 DMI가 집중하는 부분은 크게 두 가지로, 고중량 화물·물류 드론과 수소연료전지 파워팩이다. 연료전지 파워팩은 기존 배터리(10~30분) 대비 장시간(2시간 이상) 비행이 가능하다는 게 장점으로 꼽힌다. 충전도 기존 배터리(60~90분)보다 훨씬 짧은 10분 내에 마칠 수 있다. 이론상으로는 물류 드론과 파워팩을 합치면 사람을 장시간 멀리 보낼 수 있는 친환경 기술이 완성되는 것이다.

UAM 사업은 크게 △기체·부품 제작 △내비게이션·교통 관리 △인프라 구축·운영 △승객·화물 운송 서비스로 구분된다. 이 중 DMI 사업은 승객·화물 운송 서비스와 직접 연결된다.

## 예시 10 : 드론개발 직원 모집

**연구소 드론개발 직원 모집**

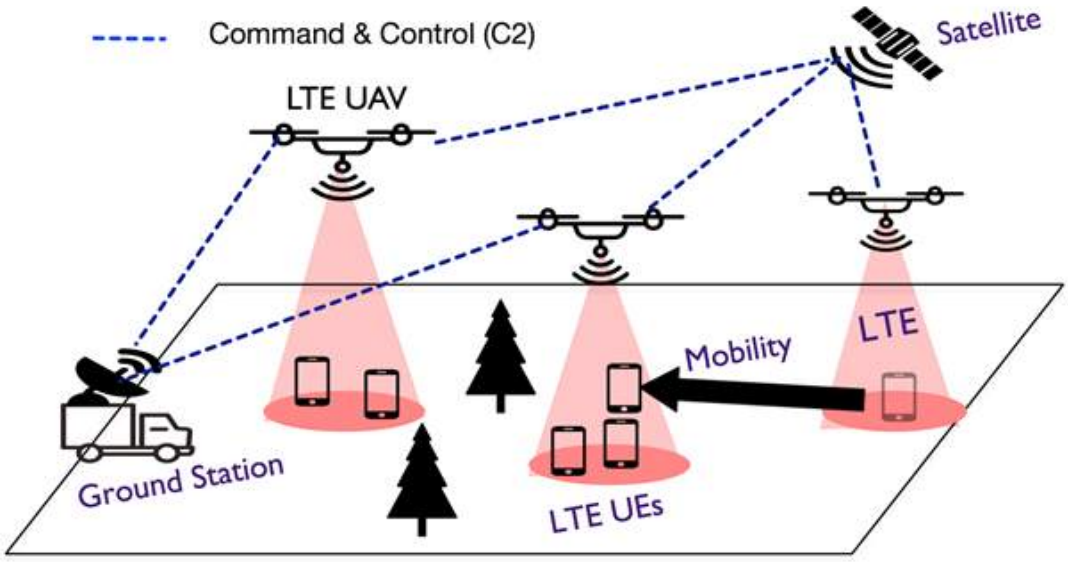
업체명 (주)에이알웍스 지역 서울 직무 드론 근무형태 인턴

- 지원자격
  - 경력 관계없음
  - 학력 대졸 (4년) ~ 대졸 (4년)
- 근무조건
  - 지역 서울
  - 임금 연봉 후 결정(회사 내규에 따름)
- 고용형태
  - 고용형태 인턴
  - 근무형태 주 5일
- 복리후생
  - 식사 1식 제공

홈페이지 지원

모집분야]
· 드론 연구 &제작
담당업무]
· 드론 연구 &제작 및 드론 관련 프로젝트 관리
· 근무부서 : 연구소

출처] 항공일자리포탈




*[ 그림 3 ] GCS, LTE 장비를 활용한 산업용 드론 활용 예*

○ 드론의 비행 및 제어 중에 발생 할 수 있는 모든 손실을 제거하고, 안전하게 임무를 수행할 수 있도록 운용해야 하는 작업자의 산업용 드론에 대한 깊은 이해도와 숙련도를 겨루는 종목.

○ 본 직종의 목적은 비행 및 임무수행 중 추락을 통한 재산 및 인명피해를 최소화하고 온전한 임무를 수행하기 위해 반드시 필요한 기본 소양인 기체 비행 제어 역량을 습득하는데 있음.

○ 산업 및 구조 현장에서 사용이 가능한 임무장치를 설계하여 장착하고, 사용자가 원하는 곳에서 특수 임무를 수행하도록 하기 위한 관련 기술 습득.

○ 덧붙여 실제 현장에서 필요한 임무 수행을 위해 임무장치를 동작시키기 위한 프로그래밍에 대한 능력도 평가.

## 2 경기 범위

○ 지방기능경기대회는 전체 실기작업으로 구성하고, 전국기능경기대회는 산업용 드론 관련된 법령, 안정성 등의 내용으로 구성된 구두평가 또는 필기평가가 포함된 작업으로 구성한다.

○ 산업용 드론을 조립하고, 하드웨어를 Setting 한다.

○ 산업용 드론의 비행을 위한 FC의 Parameter Setting 및 GCS를 구성하여 기체를 준비한다.

○ 산업용 드론의 운용을 위한 FPV(First Person View ) 영상 송수신 시스템, 카메라 짐벌 시스템 등을 Setting 한다.

○ 산업용 드론의 안정성을 평가하고 실제 비행을 위해 준비한다.

○ 임무장치를 구성하고, 주어진 미션에 맞는 동작을 위한 설정을 한다.

○ GCS를 활용한 자율비행을 통해 임무수행을 완료한다.

## 3 과제 시간 및 과제 범위

### 가. 과제 제한 시간

○ 지방기능경기대회 : 3일 18시간 ± 1시간 내

- 사전 준비시간 : 5시간
- 제1과제 : 6시간(실내경기장, 평가시간 3시간 별도)
- 제2과제 : 6시간(야외경기장, 평가시간 3시간 별도)
- 제3과제 : 6시간(야외경기장, 평가시간 3시간 별도)

○ 전국기능경기대회 : 4일 24시간 ± 1시간 내

- 사전 준비시간 : 5시간
- 제1과제 : 6시간(실내경기장, 평가시간 3시간 별도)
- 제2과제 : 6시간(야외경기장, 평가시간 3시간 별도)
- 제3과제 : 6시간(야외경기장, 평가시간 3시간 별도)
- 제4과제 : 6시간(야외경기장, 평가시간 3시간 별도)

** 출제과제에 따라 일부 변경될 수 있음.*

### 나. 과제 범위

*** 임무장치의 추가 또는 변경사항에 따라서 일차별 과제의 범위는 변경될 수 있다.**

○ 지방기능경기대회

| 일차 | 과제명 | 과제별 주요 작업 내용 | 시간 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 1일차 | 제1과제 | 1-1. 산업용 드론 제작<br>1-2. 임무장치 조립<br>1-3. GCS구성 및 하드웨어 설정<br>1-4. 임무키트 설정 | 6시간 | 실내동작평가 |
| 2일차 | 제2과제 | 2-1. 비행준비 및 안전점검<br>2-2. PID 제어 튜닝<br>2-3. 비행성 평가 | 6시간 | 야외<br>기본비행평가 |
| 3일차 | 제3과제 | 3-1. 임무수행평가 | 6시간 | 야외<br>임무수행평가 |
| 총 평가시간 | | | 18시간 | |

○ 전국기능경기대회

| 일차 | 과제명 | 과제별 주요 작업 내용 | 시간 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 1일차 | 제1과제 | 1-1. 산업용 드론 제작<br>1-2. 임무장치 조립<br>1-3. GCS구성 및 하드웨어 설정<br>1-4. 임무키트 설정 | 6시간 | 실내경기장 |
| 2일차 | 제2과제 | 2-1. 비행준비 및 안전점검<br>2-2. PID 제어 튜닝<br>2-3. 비행성 평가 | 6시간 | 야외경기장 |
| 3일차 | 제3과제 | 3-1. 임무수행평가 I | 6시간 | 야외경기장 |
| 4일차 | 제4과제 | 4-1. 임무수행평가 II<br>4-2. 구두평가 또는 필기평가 | 6시간 | 야외경기장<br>실내경기장 |
| 총 평가시간 | | | 24시간 | |

# 4 과제 출제 및 선정에 관한 사항

## 가. 과제 출제 범위

| 순번 | 주요과목 | 출제기준 | 비고 |
|---|---|---|---|
| 1 | Mission Planner | GCS구성, 하드웨어설정, PID Tuning, Mission Command list, Pre-Arm safety Check, Flight Mode, Navigation Command & Do Command를 활용한 자동비행 | • 모든 과제는 정해진 경기 시간내에 해결할 수 있는 수준 및 분량이어야 한다.<br>• 구두평가(필기평가)의 평가항목 및 범위는 출제기준이내 여야 한다. |
| 2 | Pixhawk4 | Firmware & Parameter setup | |
| 3 | Arduino | 소스코드 입력 및 수정 | |
| 4 | 산업용 드론 제작 | 하드웨어 제작, GCS를 통한 하드웨어 제어 | |
| 5 | 임무장치 제작 | 하드웨어 제작, GCS를 통한 하드웨어 제어 | |
| 6 | 구두평가 또는 필기평가 | About Mission Planner,<br>산업용 드론 관련 기초 상식, 관련 법령 | |

## 나. 과제출제 및 선정방식

○ 기능경기대회관리규칙에 따라 출제 및 선정한다.

## 다. 과제공개에 대한 사항

○ 과제의 공개 여부 및 공개 시기, 범위 등은 국제기능올림픽 한국위원회의 방침에 따른다. 단, 별도 방침이 없는 경우 다음과 같이 공개한다.

○ 지방대회는 30일 전 과제 공개, 전국대회는 40일 전 과제 공개

## 라. 과제수정에 관한 사항

○ 공개된 과제는 30% 이내로 수정 가능하다.

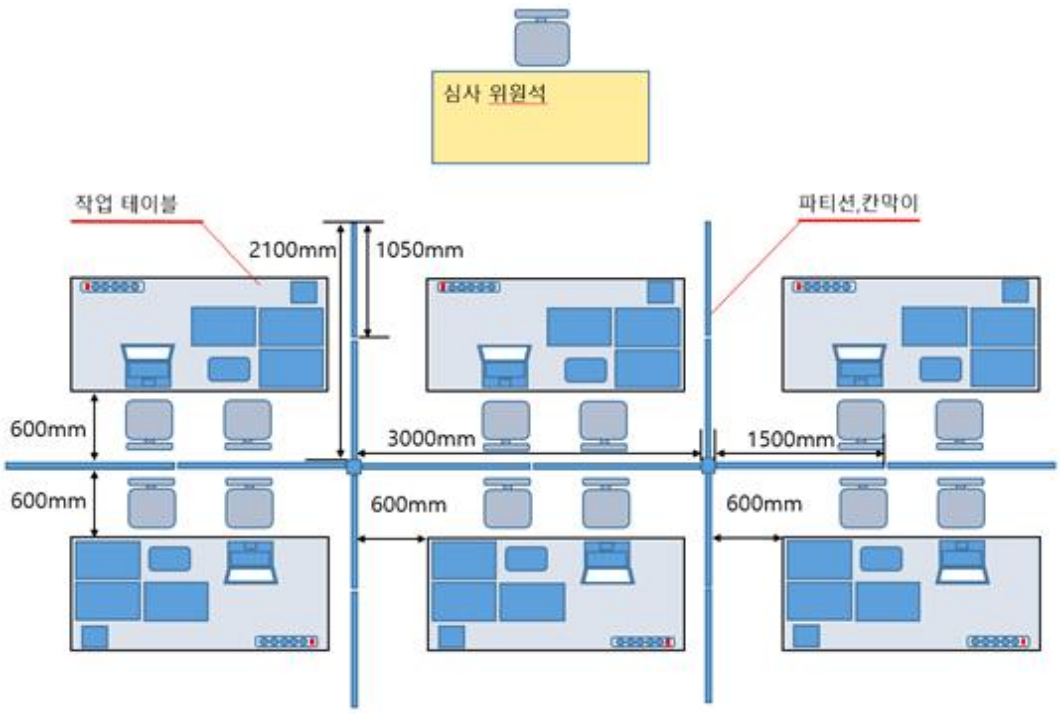
# 5 실내경기장 설치 품목 외

## 가. 실내경기장 구성품 목록 (1경기장 6개팀 기준)

| No. | 품명 | 규격 | 단위 | 수량 | | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 지방 | 전국 | |
| 1 | 작업테이블 | 1800x900mm이상 | ea | 6 | 6 | |
| 2 | 의자 | | ea | 13 | 13 | |
| 3 | 5구 멀티탭 | 1KW의 전력 공급이 가능해야 함 | ea | 6 | 6 | |
| 4 | 심사위원석 | 1500x750mm이상 | ea | 1 | 1 | |
| 5 | 파티션 | 3m | ea | 4 | 4 | |
| 6 | 파티션 | 2m | ea | 3 | 3 | |
| 7 | 무선 또는 유선 인터넷환경 | WiFi, LAN | 식 | 1 | 1 | |
| 8 | 노트북 4GB RAM 이상, 120Gb HDD | 윈도우10 기반 | ea | 1 | 1 | |
| 9 | pixhawk4 ,공구세트, 배터리 | Flight Controller | ea | 1 | 1 | |
| 10 | Telemetry Radio<br>(Air Unit, Ground Unit) | Digital data Transmitter | set | 1 | 1 | |
| 11 | 태블릿<br>(안드로이드기반, 8인치, GPS, 1.4Ghz) | 16GB 저장소,<br>2GB RAM | ea | 1 | 1 | |

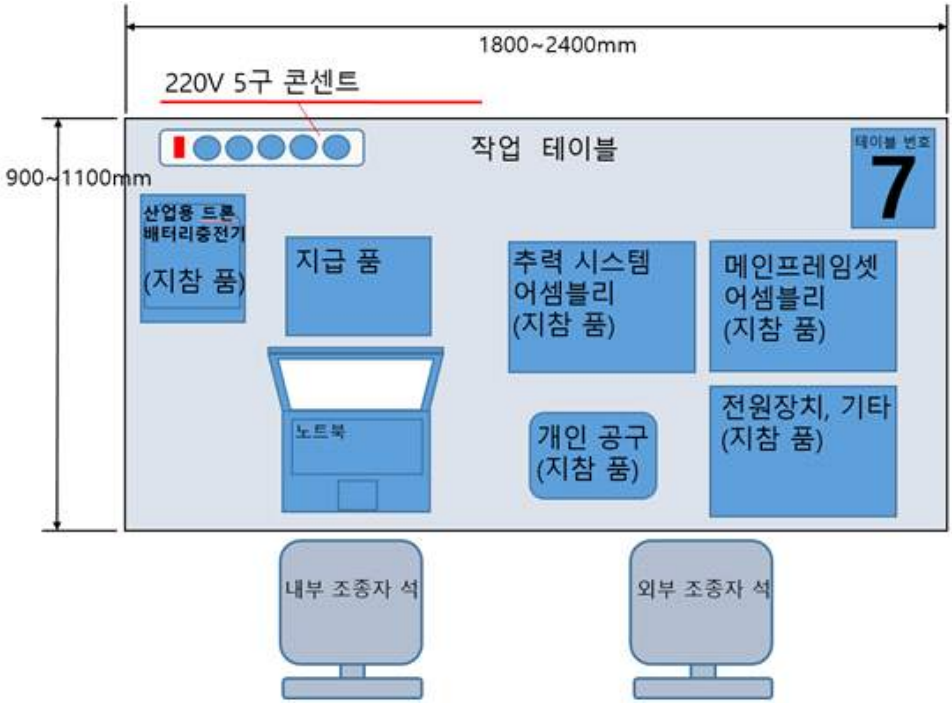
## 나. 실내경기장 테이블 구성 및 배치 (제1경기장 기준)

[ 산업용드론제작 실내경기장 배치도 ]




* 대회장소에 따라서 배치가 다를 수 있음.

[ 산업용드론제작 실내경기장 테이블 구성(지급품, 지참품) ]




* 대회장소에 따라서 배치가 다를 수 있음.

- 산업용드론제어 직종은 2인1조의 팀으로 구성.
- 1개의 경기장 당 6개의 팀으로 경기가 진행되도록 배치.(대회장소에 따라서 배치가 다를 수 있음)
- 테이블 위에는 지참품 외에도 지급품도 상기의 사진과 같이 배열(심사위원은 테이블 위의 물품을 검사하여 허가되지 않은 물품은 배제)
- 등번호 및 테이블 번호는 선수가 무작위로 추첨하여 배정(옆자리 및 정면으로 마주보는 동일 학교가 있을 경우는 재추첨)
- 실내경기장에는 선수가 인터넷에 접속하여 노트북에 최신 Mission Planner 프로그램 설치 및 펌웨어 설치를 위한 Wi-Fi 설치.(과제에 따라서 Wi-Fi를 사용하지 않는 경우에는 전원을 OFF 시켜 사용하지 않음)
- 각 작업테이블에는 드론 배터리, 조종기 배터리, 임무키트 배터리 등을 실내경기장의 각 테이블에서 충전할 수 있도록 1KW ~2KW 의 전기시설이 갖추어져 있어야 함.

# 6 야외경기장 설치 품목 외

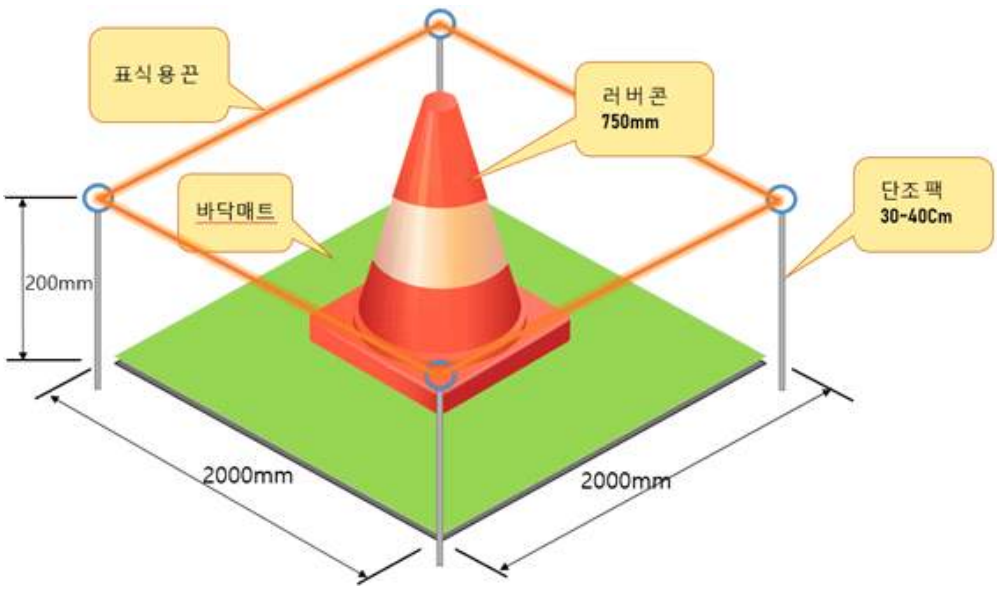
## 가. 야외경기장 구성품 목록 (전국대회기준)

| 순번 | 사진 | 물품명 | 내 용 | 설치 위치 | 규 격 | 수량 | 단위 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 착륙패드 | 산업용드론 이착륙패드 | 경기장의 착륙 패드 위치 | 2m x 2m<br>H표식 | 4 | 개 |
| 2 | | 인조 잔디, 바닥 매트 | 인조 잔디 또는 표식의 범위를 나타낼 수 있는 바닥재 | 각 표식위치 바닥면 | 2m x 2m | 12 | 개 |
| 5 | | 수영풀 | 포인트임무 시나리오 해상수난자 구호 운용 시 필요 | | 지름 2m 이상 | 4 | 개 |
| 6 | | 고무 라바콘 | 표식 | 경기장의 표식 바닥패드 위 | 400x400x750mm | 12 | 개 |
| 7 | | 표식 로프 | 20m x 20m 의 경기장모서리에 단조팩을 박아 표식 로프 로 둘러 경기장 경계표시 | 경기장의 외곽 경계 | 100m | 4 | 롤 |
| 8 | | 철근팩 (쇠말뚝) | 드론을 고정하기 위한 쇠말뚝 한 개소에 2개이상을 설치,2개 1조 | 경기장의 가운데 | 지름 13mm<br>길이 60cm | 8 | 조 |
| 9 | | 강철 와이어 | 산업용드론 고정용 안전선 | 경기장의 가운데 1곳<br>경기장의 모서리 4곳 | 지름2.5mm<br>길이 15M | 4 | 조 |
| 10 | | 안전고리 | 산업용드론 장착 안전고리, 참여 인원 만큼 필요 | 산업용 드론의 우측 랜딩기어의 하단 모서리 | 내경 25mm | 24 | 개 |
| 11 | | 안전걸쇠 | 무게추, 단조팩, 산업용드론 안전고리등에 장착 | 쇠말뚝 과 안전선, 안전선과 드론의 안전고리 를 연결 | 스텐비너4mm | 48 | 개 |
| 12 | | 단조팩 | 경기장의 경계, 포임트 표식의 범위를 표시하기 위한 말뚝, 4개 1조 | 경기장의 경계 모서리 1조<br>표식의 모서리 3조 | 지름 9mm<br>길이 30Cm | 64 | 조 |
| 13 | | 안전팬스 | 선수와 심사위원 보호를 위해 선수테이블 앞 착륙창 15m 간격으로 설치 | GroundStation, 심사위원석 앞 | 300 x 150 Cm | 4 | 개 |
| 14 | | 테이블, 의자 | 선수1팀당 1테이블, 의자2개이상 필요, 참여팀 숫자 만큼 필요 | 선수대기실 2셋<br>GroundStation 1셋<br>기체대기실 2셋 | 1800 x 750 x 730mm 백색 | 34 | 셋 |
| 15 | | 대형텐트 (몽골텐트) | 경기장 1개당 5동의 대형텐트 필요, 경기장 4개는 19동 필요. | 선수대기실 12동<br>GroundStation 4동<br>심사위원석 4동 | 5m X 5m | 20 | 동 |
| 17 | | 텐트 가림막 | 선수대기실 가림막, GroundStation 가림막 | 선수대기실 경기장을 바라보는면, GroundStation 4면 | 몽골텐트의 1면당 1개의 가림막 | 12 | 개 |
| 18 | | FPV 모니터 10"(또는 7“) | 영상수신기로부터 영상을 받아 모니터 표시 (영상수신기 모니터 일체) | GroundStation 내<br>내부조종사석 앞<br>외부조종자석 앞 | 5.8Ghz 영상수신, 800x600해상도 이상<br>명암비 500:1 이상 | 8 | 개 |

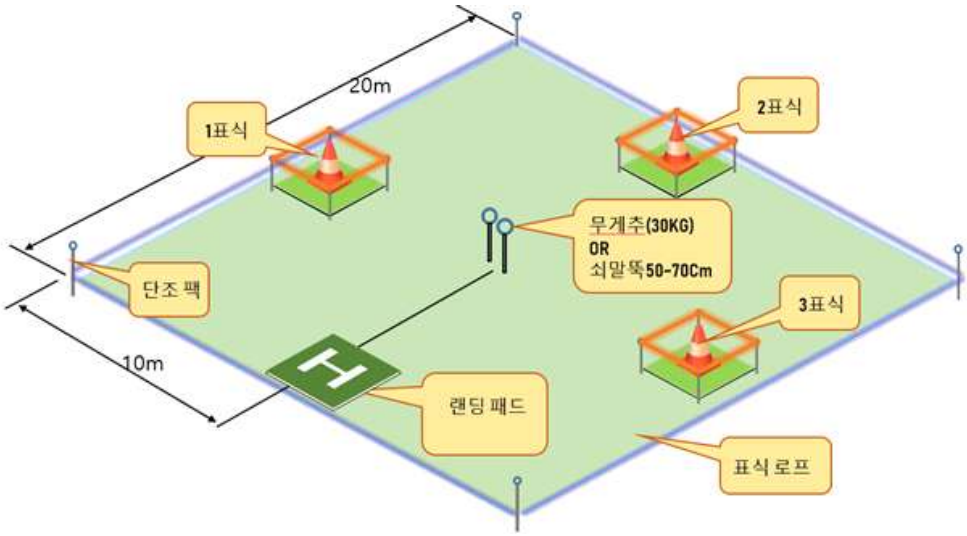
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 영상녹화 (DVR) | | |
| 19 | | 삼각대 | 모니터를 테이블위에 거치하거나 지면에 세움 | GroundStation FPV 모니터 지지대 | | 4 | 개 |
| 20 | | 미니 삼각대 | 모니터를 테이블위에 거치 | GroundStation | | 4 | 개 |
| 21 | | 양방향 무전기 | 심사위원 대회 진행 보조 물품(야외경기장) 심사위원 인원만큼 설치 | | 1Km 이상 | 12 | 개 |
| 22 | | 안전모 | 심사위원 대회 진행 보조 물품(야외경기장) 심사위원 인원만큼 설치 | | 주황색 | 12 | 개 |
| 23 | | Wifi AP | 야외용 무선 AP 또는 무선 동글이 | 몽골텐트 | | 4 | 개 |
| 24 | | 플랜카드 | 산업용드론 통제센터 (GroundStation) 현수막 | GroundStation | 5m x 1m | 4 | 개 |
| 25 | | 전원공급 | 야외경기장 의 테이블 | 모든 테이블 마다 | 220V | 1 | 식 |
| 26 | | 5구 콘센트 | 220V 5구 | 모든 테이블에 1개 | 5m | 37 | 개 |

## 나. 야외경기장 물품 구성 및 배치

○ 야외경기장 임무포인트 구성 : 2m x 2m의 인조잔디를 이용하여 야외 경기장 바닥에 단조팩으로 고정한다.

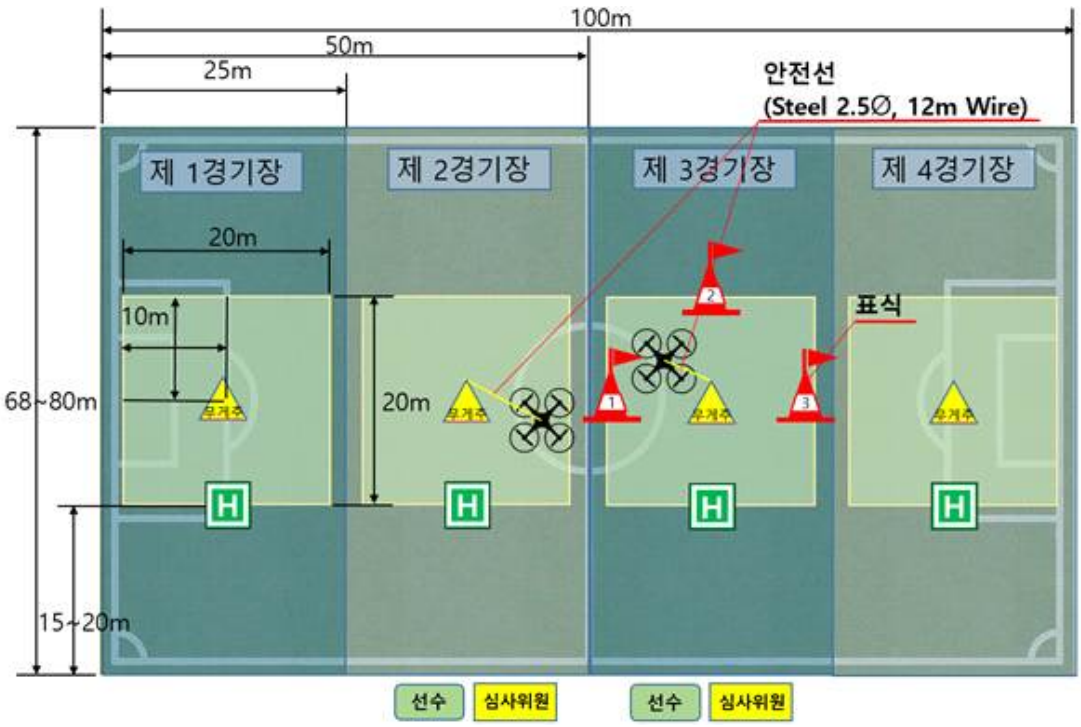


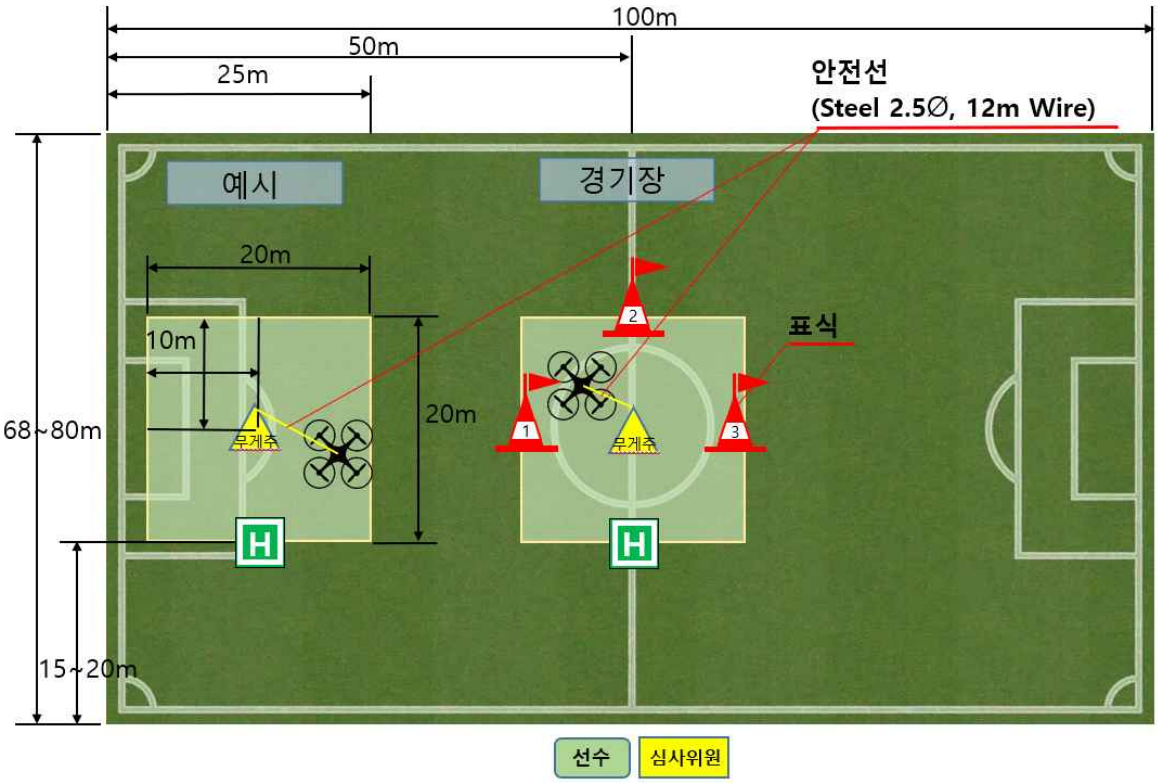

○ 야외경기장 비행구역 구성 : 랜딩패드와 임무 포인트는 경기장 20m x 20m 내 어디 곳에도 설치가 가능하며, 당해연도 해당 과제에 따라서 배치하여 설치한다. 또한 해상수난 구호 임무가 있을 경우에는 수영 풀을 경기장 내에 설치한다.



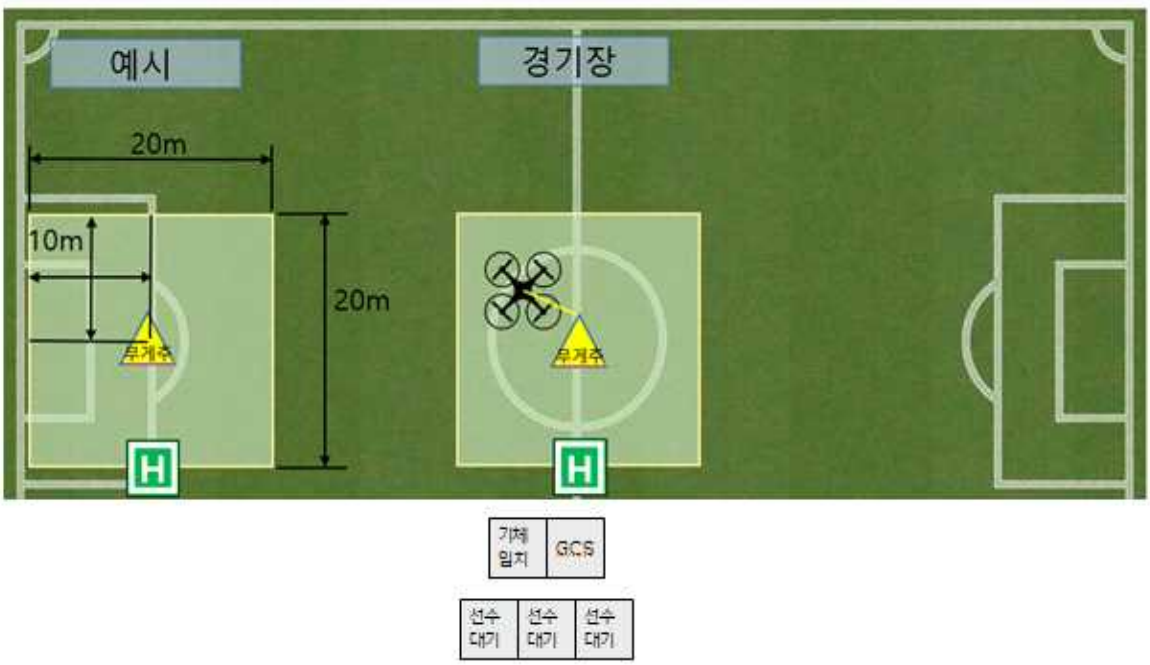

### 다. 산업용 드론제어 야외 경기장 배치 (전국대회기준)

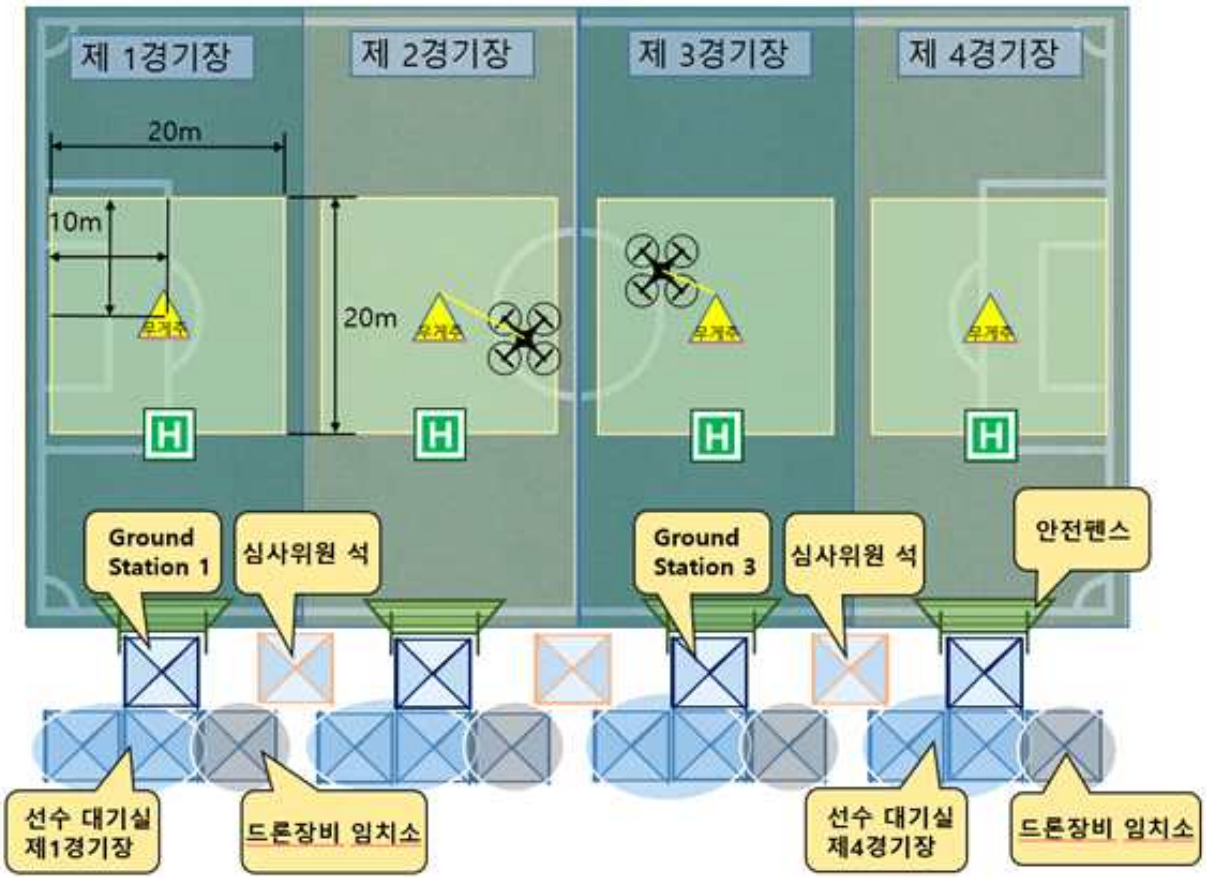
- 야외 경기장은 20m x 20m이 정사각형 비행구역을 가로 또는 세로로 배치하고, 경기장과 경기장의 간격은 최소 10m 이상을 띄워 안전을 확보하여 설치한다.
- 대회 장소에 따라서 참가인원수와 전체 경기장의 크기를 고려하여 설치할 경기장의 개수를 결정하여 설치한다.
- 각 경기장의 중앙에는 쇠말뚝을 박아 설치하고 쇠말뚝에 안전선(2.5mm Steel wire 를 12m~20m)을 연결한다.
- 안전선은 드론에 결속시킬 수 있도록 안전고리와 안전걸쇠를 준비한다.
- 산업용 드론의 이륙지점과 선수, 심사위원의 통제실과는 최소한 15m를 띄워 안전을 확보하여 설치한다.






라. 야외경기장 텐트(그늘막) 설치 및 테이블 구성 (전국대회기준)






*산업용드론제어 야외경기장 텐트(그늘막) 설치 및 배치의 예시*

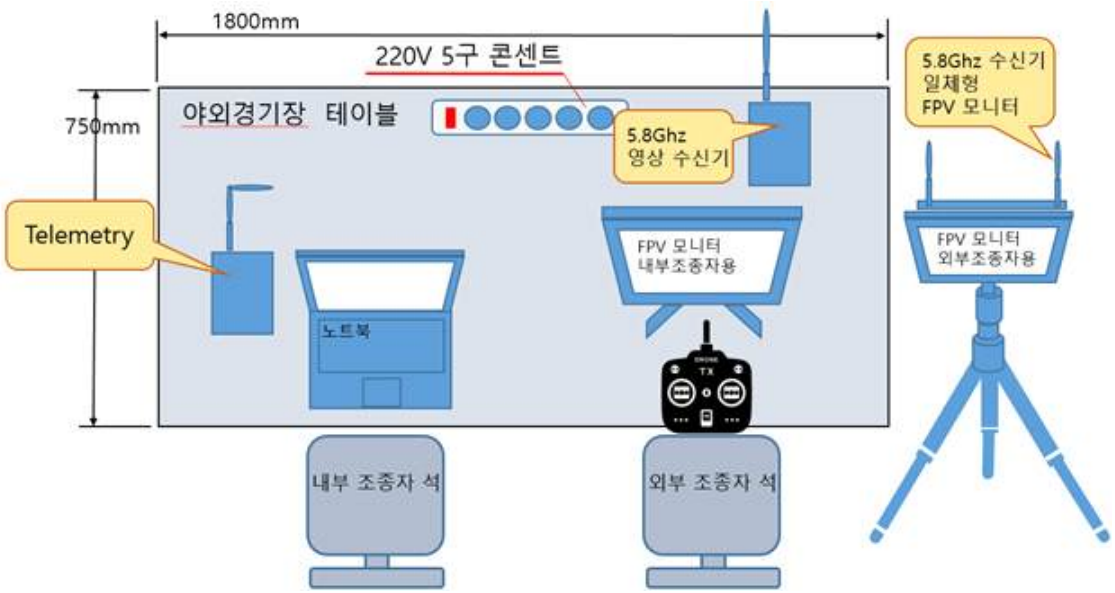
- 야외경기장 선수대기실 및 Ground Station (내부, 외부 조종자가 앉는 시험장소)은 몽골텐트, 그늘막, 드론 장비 임치소 등으로 구성하며, 선수대기실 당 3~4개의 테이블이 설치되고 테이블마다 선수 1개 팀이 자리를 잡고 경기에 임한다.
- 선수대기실 테이블에는 선수가 공구 및 추가적인 부품 등을 자유롭게 배치 할 수 있으나 허가 되지 않은 외부장비의 반입은 금한다.
- 드론장비 임치소에 각 선수의 번호가 표시된 테이블을 3~4개 배치하여 과제 진행 중 드론을 지정된 장소와 약속된 시간에 임치 할 수 있도록 한다.
- 각 테이블에는 콘센트가 설치되어야 하며, 각 선수는 충전을 위한 전기시설을 사용할 수 있다.
- 경기를 치루는 GroundStation에는 하나의 테이블이 있으며 테이블에는 2개의 의자가 있어 좌측에 GCS를 다루는 내부조종자와 우측에 드론을 수동 조작 하는 외부조종자의 좌석으로 나뉜다.
- 테이블 좌측에는 내부조종자를 위해 노트북을 배치하고 우측에는 드론 수동 조종을 위한 영상수신모니터가 배치된다.
- 영상수신모니터 위 위치는 테이블에 배치하거나 삼각대를 이용해 지면에 세우는 등 경기 전 외부조종자의 의견을 반영한다.
- GroundStation과 경기장 사이에는 안전펜스가 설치되어야 한다.
- 심사위원석은 3개소가 있어야 한다. 단, 현장의 여건에 따라 1개소만 운영할 수 있다.

○ 심사위원은 경기장당 최소 2명 이상이 배치되어야 하며, 각각 외부조종자와 내부조종자 의 옆에서 각각의 선수를 지도하며 채점한다.

○ 선수대기실은 외부와의 접촉이 없어야 하며 선수만 입장이 가능하다. 경기의 관람을 원하는 지도교사, 관람객 등은 별도 지정된 관람석에서 관전한다.

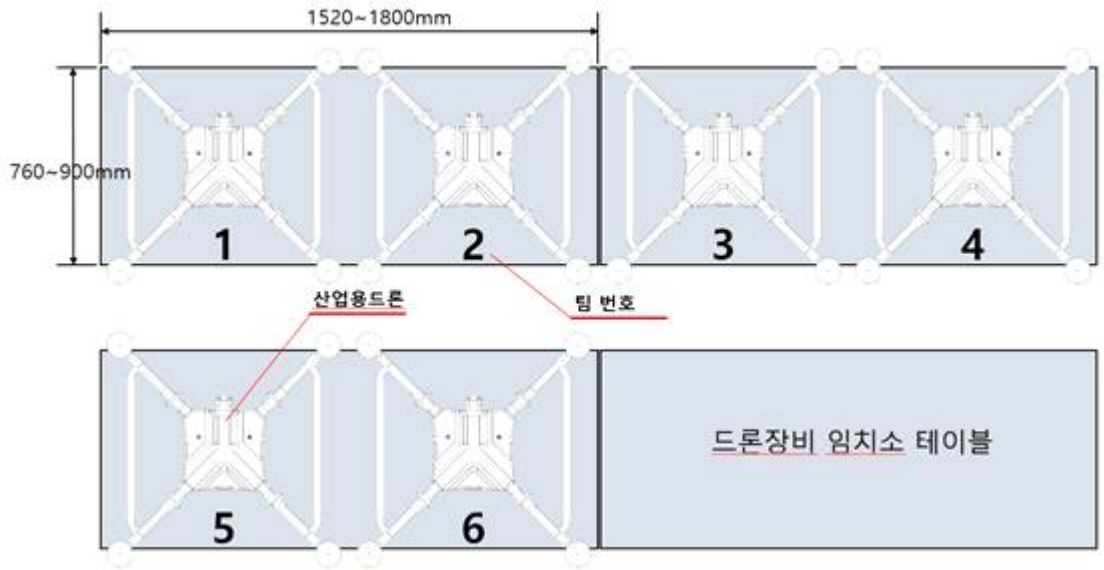
○ 선수대기실은 공정한 경기를 위해 선수들이 다른 선수의 경기를 볼 수 없도록 경기장을 바라보는 쪽의 텐트의 면을 별도의 가림 막으로 막는다.

[ 산업용드론제어 야외경기장 GroundStation 테이블 구성 ]

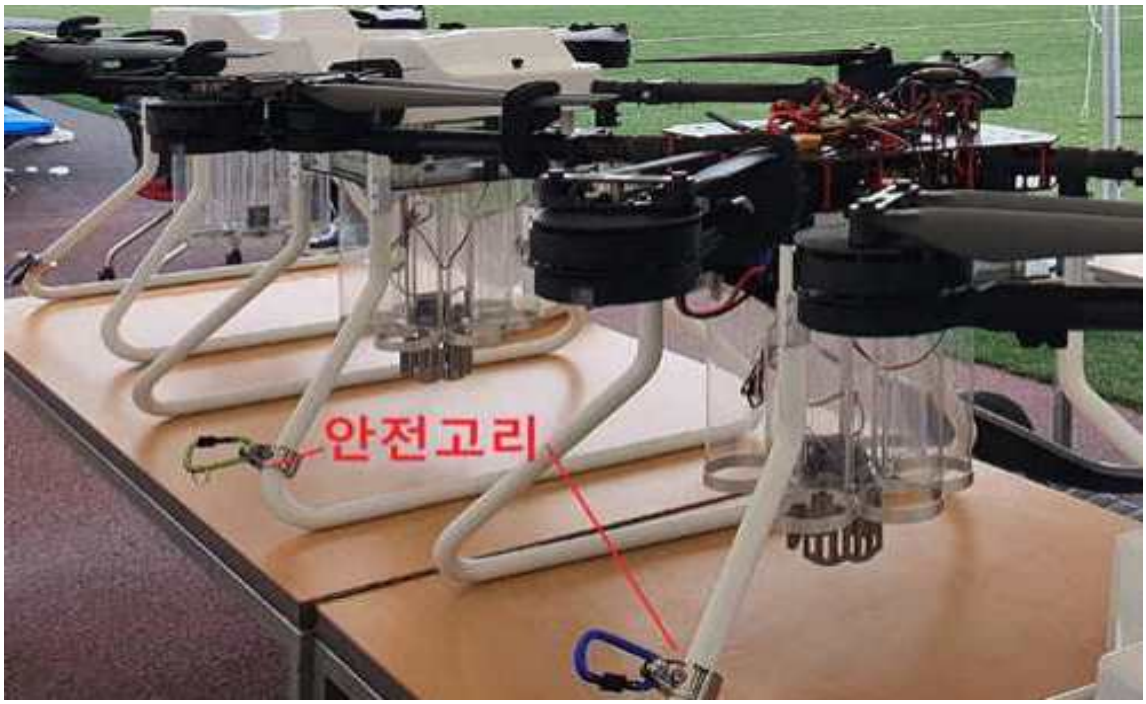



[ 산업용드론제어 야외경기장 선수 대기실 테이블 구성 ]

[ 산업용드론제어  야외경기장 드론장비 임치소 테이블 구성 ]




[ 안전선과 안전고리 결속 예시 ]



# 7 선수 지참 및 지급 목록

## 가. 산업용드론 지참목록

| 순번 | 구분 | 재 료 명 | 규 격 | 단위 | 수량 | 비고(용도) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 추력 시스템 | 카본 파이프 지지대 | 알루미늄 CNC, 30ϕ 이상 | ea | 4 | 카본 파이프_숏 고정용 |
| 2 | | 카본 파이프 폴딩 커넥터 | 알루미늄 CNC, 30ϕ 이상 | ea | 4 | 카본 파이프 접이용 |
| 3 | | 랜딩기어 홀더 (카본파이프 + 랜딩기어) | 랜딩기어 to 카본파이프 | ea | 4 | 랜딩기어 고정용 |
| 4 | | 카본 파이프 숏 | 30ϕ 이상, 1T 이상 120mm 이상 | ea | 4 | |
| 5 | | 카본 파이프 롱 | 30ϕ 이상, 1T 이상 200mm 이상 | ea | 4 | |
| 6 | | 모터 | Thrust 14Kg/Unit 이상 Speed 100KV 이상 | ea | 4 | CW 2 Set CCW 2 Set |
| 7 | | 프로펠러 | 28 Inch 이상, 프로펠러 고정 브라켓 포함(폴딩) | set | 4 | CW 2 Set CCW 2 Set |
| 8 | 메인 프레임 | 카본 판재 上 | 전장장치 부착 및 추력시스템 고정용 | ea | 1 | |
| 9 | | 카본 판재 中 | 추력시스템 고정용 | ea | 1 | |
| 10 | | 서포터(지지대) | 알루미늄 서포터 40mm 이상, M3 이상 | ea | 20 이상 | 카본판재 상판과 중판을 고정 |
| 11 | | 서포터(지지대) | 알루미늄 서포터 수요부 규격 | ea | 20 이상 | 기타 사용되고 있는 서포터 자유사이즈 |
| 12 | | 카본 판재 下 | 배터리 케이스 고정용 | ea | 1 | |
| 13 | | 배터리 케이스 | 배터리를 넣고 고정시킬 수 있는 장치 | set | 1 | 배터리 수납용 장치 |
| 14 | | 랜딩기어 홀더 (카본판재 下 + 랜딩기어) | 25ϕ 이상 | ea | 4 | 랜딩기어와 카본판재 고정용 |
| 15 | | 랜딩기어 | 알루미늄 또는 카본 25ϕ 이상, 높이 500mm 이상 | ea | 2 | |
| 16 | | 전압강하 레귤레이터 | Input : DC 20V~ 60V Output : 12V/3A 이상 | ea | 1 이상 | 영상장치, 짐벌 전원공급용 |
| 17 | | Flight Controller | Pixhawk4 | ea | 1 | 대회 때에는 공단에서 제공 |
| 18 | | GPS | Pixhawk4용 GPS | ea | 1 | |
| 19 | 메인 프레임 | Power Module | Pixhawk4용 파워모듈 | ea | 1 | |
| 20 | | 텔레메트리 무선 송수신기 | Pixhawk4용 호환가능 | set | 1 | Pixhawk4 무선 송수신 연결용 |
| 21 | | 기타 | DC 쿨링팬, 방열판, 카운터 고정브라켓 등 | set | 1 | 메인프레임에 적용되는 기타 장치 |

| 순번 | 구분 | 재 료 명 | 규 격 | 단위 | 수량 | 비고(용도) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 전원 장치 | PDB 전원분배보드 | 12S / 480A | ea | 1 | |
| 23 | | 전용 배터리 | 22.2V 이상 / 22,000mA 이상 | ea | 2 | |
| 24 | | 배터리 전용 충전기 | | ea | 1 | 사용하는 배터리 전용 충전기 |
| 25 | 조종기 | Jumper T18 송신기 및 수신기 | Pixhawk4용 호환가능 | ea | 1 | Pixhawk4와 사용할 수 있는 기종 |
| 26 | 영상 장치 | Camera | 1080P 이상 | ea | 1 | Wi-Fi 영상 송출용 가능 |
| 27 | | 3축 짐벌 | 3축 짐벌(Pan, Tilt 기능, 3축 이상) | set | 1 | |
| 28 | | 영상 송수신 장치(송신기, 모니터, 삼각대 등) | 5.8Ghz | set | 1 | Wi-Fi 영상 수신이 가능한 태블릿 가능 |
| 29 | 기타 | 캐노피 | | ea | 1 | 캐노피 고정용 볼트(너트) 포함 |
| 30 | | 볼트, 너트 | 산업용 드론 조립에 필요한 볼트와 너트 세트 | set | 1 | |
| 31 | | 커넥터 | 산업용 드론 조립에 필요한 커넥터 세트 | set | 1 | |
| 32 | | 카운터 | LE8N-BF 급 이상 | ea | 1 | |

## 나. 임무장치 지참 재료목록

| 순번 | 재 료 명 | 규 격 | 단위 | 수량 | 비고(용도) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 임무키트 저장 튜브 | 자체규격 | ea | 6 | |
| 2 | 임무장치 엑츄에이터 | 자체규격 | ea | 1 | |
| 3 | 임무장치 투하 개폐도어 | 자체규격 | ea | 6 | |
| 4 | 임무장치 제어기 | 자체규격 | ea | 1 | 임무장치 개폐 동작 구현 |
| 5 | 기타 임무장치의 목적에 부합하도록 기동시키기 위한 기구 부품 | 자체규격 | set | 1 | |

**임무장치 구비 동작 조건**

- ○ 6개의 임무키트를 저장튜브 안에 넣고 산업용 드론의 비행 중에 원하는 장소와 시간에 조종기 또는 GCS를 이용해 임무장치 엑츄에이터를 동작시키고 엑츄에이터의 동작에 의해 투하 개폐도어가 열려 저장 튜브 안에 넣었던 임무키트가 투하되는 동작을 할 수 있어야 함.
- ○ 임무장치 투하 개폐도어는 1회당 1개의 도어가 개폐되어야 함.
- ○ 임무키트가 투하되는 순서는 랜덤하게 또는 순서대로 동작이 될 수도 있음.
- ○ 단 임무장치에는 구동되는 엑츄에이터는 1개로 구성되어야 함.
- ○ 임무장치의 엑츄에이터와 제어기는 산업용 드론의 전원을 공급받아 동작하도록 구성되어야 함.
- ○ 임무키트 저장 튜브의 길이(높이)는 임무키트가 들어가도록 최소 2000mm 이상이어야 함.

## 다. 임무키트 지참 재료목록

○ 임무키트는 다음과 같이 구호 목적에 따라 다른 특징 3가지씩 사용.

○ 아래와 같은 조건을 구비하고 있어야 함.

| 순번 | 재 료 명 | 규 격 | 단위 | 수량 | 비고(용도) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 해상수난자 구호용 임무키트 | 자체규격 | ea | 2 | |
| 2 | 산악조난자 구호용 임무키트 | 자체규격 | ea | 2 | 세부기능 구현 |
| 3 | 응급의약품 임무키트 | 자체규격 | ea | 2 | 세부기능 구현 |
| 세부 | Indicator 라이트 | 50W 이상 | ea | | Light Alarm |
| | Buzzer | 100dB 이상 | ea | | Sound Alarm |
| | USB A to microB 케이블 (프로그램 다운로드용이라면 다른 사양도 가능) | 1.5m 이상 | ea | | 프로그램 다운로드용 |
| | 임무키트 제어기 | 자체규격 | ea | | |
| | 임무키트 모듈 하우징 | 자체규격 | ea | | |
| | 임무키트 배터리 | 자체규격 | ea | | 충전 가능 |
| | 기타 아래 동작 조건에 부합하도록 하기 위한 부품 | 자체규격 | set | | |

**임무키트 동작 조건**

○ Indicator 라이트는 5W 이상의 빨간색 또는 녹색의 Light를 이용해 점멸이 가능해야하며, 프로그래밍으로 점멸의 주기 또는 횟수를 제어할 수 있어야 함.

○ Buzzer는 100dB 이상의 Sound를 이용해 부저음 알람이 가능해야 하며, 프로그래밍으로 알람의 주기 또는 횟수를 제어할 수 있어야 함.

○ 임무키트는 아두이노 스케치 IDE를 이용해 프로그래밍이 가능해야하며, PC와의 연결 방식은 어떤 방식을 사용하여도 무방함.

○ 임무키트 자체 배터리를 가지고 있어서 산업용 드론에서 투하된 후에도 지속적인 동작이 되어야 함.

○ 임무키트는 산업용 드론에서 투하됨과 동시에 또는 목적지에 떨어짐과 동시에 Light와 Sound를 이용하여 Alarm이 동작될 수 있도록 다양한 방법을 사용하여 투하를 감지할 수 있어야 함.

○ 임무키트는 보유하고 있는 산업용 드론에 장착되어 있는 임무장치에 삽입하여 동작 대기할 수 있어야 함.

○ 해상수난자 구호용 임무키트는 물에 떨어졌을 경우 자동으로 튜브가 펼쳐지는 구조를 가지고 있어야 함.

## 라. 선수공구 지참목록

**※ 선수공구 지참 목록은 경우에는 대회에 부정행위가 아닌 것에 대해서 모든 공구 지참 가능함.**

| 순번 | 재 료 명 | 규 격 | 단위 | 수량 | 비고(용도) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 육각렌치 세트 | 자체규격 | set | 1 | |
| 2 | 육각 복스드라이버 세트 | 자체규격 | ea | 1 | |
| 3 | 전동드라이버 | 자체규격 | ea | 1 | |
| 4 | 육각렌치 전동드릴비트 세트 | 자체규격 | set | 1 | |
| 5 | 스패너 세트 | 자체규격 | set | 1 | |
| 6 | 디지털수평계 | 자체규격 | 〃 | 1 | |
| 7 | 버니어캘리퍼스 | 자체규격 | 〃 | 1 | |
| 8 | 닛퍼, 롱노즈플라이어 | 자체규격 | 〃 | 1 | |
| 9 | ±드라이버 | 겸용 | 〃 | 2 | |
| 10 | 가위 | 자체규격 | 〃 | 1 | |
| 11 | 열풍기 | 220V | 〃 | 1 | |
| 12 | 인두기를 포함한 납땜용품 | 220V | 〃 | 1 | |
| 13 | 줄자 | 5M | 〃 | 〃 | |
| 14 | 양면테이프(아크릴,폼) | | 롤 | 1 | |
| 15 | 케이블타이(148mm X3.6mm) | mm | ea | 50 | |
| 16 | 펜, 네임펜 | | ea | 1 | |
| 17 | 개인 안전모 | | ea | 2 | 야외경기장 사용 |

## 마. 심사위원용 측정 장비

| 순번 | 재 료 명 | 규 격 | 단위 | 수량 | 비고(용도) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 디지털 수평계(소수점표시) | 도( ° ) | ea | 6 | |
| 2 | 디지털 버니어 캘리퍼스 | mm | ea | 6 | |
| 3 | 줄자(5M) | M | ea | 6 | |
| 4 | 레이저 거리측정기 | mm | ea | 6 | |
| 5 | 배터리 체커기(또는 멀티미터) | 소형 | ea | 6 | |
| 6 | 스탑 워치 (또는 핸드폰 앱) | 소형 | ea | 6 | |
| 7 | 기록을 위한 펜 또는 마커 | | ea | 6 | |

# 8 과제 내용

1) 제1과제

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1일차 | 제1과제 | 1-1. 산업용 드론 제작<br>1-2. 임무장치 조립<br>1-3. GCS구성 및 하드웨어 설정<br>1-4. 임무키트 설정 | 6시간 | 실내경기장 |

가. 1-1과제 (산업용드론 제작)

- 선수는 2인 1조로 팀을 구성하여 경기를 진행한다. 2명의 선수는 한 팀으로써 협력하여 산업용 드론 제작 과제를 시간 안에 안전히 수행해야 한다.
- 선수는 산업용 드론(이하 드론)의 납땜을 포함한 각각의 부품을 선 조립한 '추력시스템셋'과 모두 분해되어 준비가 되어 있는 나머지 부품을 지참하여 경기에 참여하고 각 부품을 조립함으로써 한 대의 산업용 드론으로 완성한다.
- 선수는 지참한 어셈블리와 부품을 심사위원의 지시에 맞춰 자신의 작업대에 배치하고 심사위원의 점검을 받는다.
- 심사위원은 배치된 어셈블리를 검사하여 해당선수의 착오로 지참하지 못한 어셈블리나 부품이 있을 경우 해당선수의 경기를 종료시킬 수 있다.
- 심사위원은 선수에게 지급품(FC : Pixhawk4, 태블릿, 노트북 등)을 전달하고 대기시킨 후 경기시작시간에 맞추어 알림과 동시에 경기를 시작한다.
- 각 기체에 맞는 조립도(조감도)를 준비하여 경기 전에 심사위원에게 점검을 받는다.
- 선수는 제공된 지급품과 지참한 조감도를 참조하여 각 어셈블리를 조합해 경기시간 안에 산업용 드론을 완성한다.
- 조립한 산업용 드론에 지급받은 FC를 장착하고 모든 하드웨어를 배치, 설치한다.
- FC에 산업용 드론의 하드웨어를 연결한다.
- 영상장비는 과제지시서의 주파수를 사용하며 장비의 매뉴얼에 따라 구성한다.
- 3축 짐벌은 수신기 또는 FC 연결하고, 과제지시서의 지시대로 해당 소프트웨어를 활용해 짐벌의 틸트(Tilt : 상하카메라이동, 임무수행평가 과제 수행 시 필요)동작 설정 및 조종을 위한 채널을 설정한다.
- 완성한 산업용 드론의 각 모터에 있는 프로펠러_Propellers(이하 : 프롭)을 모두 분리하고 프롭의 블레이드가 상하지 않도록 보관하여 둔다.

나. 1-2과제 (임무장치 조립)

- 임무장치는 사전에 공지된 기능을 수행할 수 있으며 산업용드론의 비행을 방해하지 않는 어떠한 곳에도 장착이 가능한 특수 임무를 수행하기 위한 전장부와 기구부를 통칭한다.
- 아래 내용은 본 직종에 현재 적용 중인 임무장치에 대한 과제 내용이며, 대회가 거듭되면서 임무장치는 추가되거나 변경될 수 있으며 동작요구사항도 바뀔 수 있다. 이때는 임무장치에

**대한 추가나 변경사항에 대해서 참가선수가 충분히 준비하여 대회에 참가할 수 있는 준비 시간을 가질 수 있도록 사전에 공지하여 대회 진행에 문제가 발생되지 않도록 한다.**

- 지참한 조립도(조감도)를 활용하여 임무장치를 조립하고 완성하여 산업용 드론에 장착한다.
- 장착된 임무장치는 원격으로 GCS와 조종기를 통해 제어 가능해야 하며 정상 동작이 되지 않을 시 임무장치와 관련된 임무수행을 진행할 수 없으므로 조립 및 설정을 실수 없이 해야 한다.
- 임무장치의 제어 연결선을 수신기 또는 FC와 연결하고 Mission Planner에서 조종기 채널을 설정하여 GCS의 Servo탭과 조종기를 통해 매뉴얼 조작으로 실내 동작평가를 한다.
- 조종기의 해당 채널에서 동작이 확인되면 Mission Planner를 통해 임무 중 동작하도록 설정해야 한다.

### 다. 1-3과제 (GCS 구성 및 하드웨어 설정)

- 지급받은 PC(노트북)에 Mission Planner의 마지막 버전(Latest Version)또는 제공받은 버전을 설치한다.
- FC를 PC(노트북)와 연결하고 QuadCopter 최신펌웨어 또는 제공받은 버전을 설치하고 GCS(Ground Controll Station)를 구성한다.
- GCS와 FC의 기초 하드웨어 설정과 과제지시서에서 제시하는 형태로 정보화면 구성을 완료한다.
- 지급된 수신기를 FC와 연결하고 지급된 조종기와 바인딩 시킨다. 단, 동시에 여러 명이 시도할 경우 혼선이 생길 수 있으므로 심사위원은 이 사실을 환기 시키고 서로의 작업이 겹치지 않도록 유도한다.
- Failsafe 설정, 센서 켈리브레이션, 3축 짐벌 설정 등을 진행한다.
- 수신기와 FC 의 Telemetry 배선을 연결하고 지급받은 Script를 조종기에 설치하여 FC의 정보를 수신기를 통해 조종기의 모니터에 표시할 수 있도록 한다.
- Mission Planner의 HUD 상태메세지 창에 지자계와 GPS 오류를 제외하고 어떤 오류도 없어야 한다.
- 비행 모드 Althold Mode에서 Arming을 시도했을 때 비행준비상태가 되어야 한다.
- Arming 상태에서 조종기의 스로틀을 50% 까지 올려 모터를 Idling 상태로 유지하여 모터의 회전 방향을 확인한다.
- 모터의 Idling 상태에서 조종기의 Aileron, Elevator 키를 조작하여 각 모터의 회전 위치가 올바른지 확인한다.
- 선수는 모든 하드웨어설치와 소프트웨어 설정을 마무리 하고 심사위원이 다음과제(실내 테스트)를 진행하도록 정해진 시간 안에 마치도록 한다.

### 라. 1-4과제 (임무키트 설정)

- **아래 내용은 본 직종에 현재 적용 중인 임무장치에 해당되는 임무키트에 대한 과제 내용의 예시이며, 임무장치가 추가되거나 변경되었을 경우 아래 과제 내용은 달라질 수 있다.**

○ 선수는 임무수행 시 사용하는 임무키트를 조립하고 설정한다. 임무키트는 부저음 주기, LED인디케이터의 시작 및 동작 주기를 소스코드 수정을 통해 변경할 수 있다.
○ 선수는 임무키트를 각자의 방식으로 USB 케이블을 이용하여 컴퓨터와 연결하고, 지급된 컴퓨터의 아두이노 소프트웨어를 실행시킨 후 보드, 포트를 설정하고 임무키트와 PC(노트북)를 연결한다.
○ 선수는 스케치 IDE 소프트웨어에 소스코드를 입력하고, 과제지시서의 지시대로 키트가 동작하도록 코드를 수정하고 컴파일하여 다운로딩한다.
○ 과제지시서에서 제시한 종류의 임무키트에 개수를 맞추어 모두 프로그램하여 동작을 시킨다.
○ 산업용 드론 임무수행 과제에서 사용해야 하므로 충분히 충전하여 준비한다.

### 2) 제2과제

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2일차 | 제2과제 | 2-1. 비행준비 및 안전점검<br>2-2. 비행성 평가<br>2-3. PID 제어 튜닝 | 6시간 | 야외경기장 |

#### 가. 2-1과제 (비행준비 및 안전점검)

○ 과제 수행을 위한 경기장이 4개소 있다면 동시에 4명의 선수가 야외과제 수행을 진행할 수 있다.
○ 산업용 드론이 지면에서 날아오르기 전에 참여선수에게 비행준비 및 안전점검 시간을 부여하여 산업용 드론을 점검하고 안전사고를 미연에 방지하도록 한다.
○ '비행준비 및 안전점검' 과제는 야외수행과제('PID제어튜닝' 및 '비행성평가')를 진행하기 전 만약의 사고발생을 사전에 차단하기 위한 반드시 필요한 과정이므로, 심사위원은 선수들이 '비행준비 및 안전점검' 과제를 진행 하는 동안 각 선수들의 산업용 드론을 점검하여 안전사고가 발생하지 않도록 하여야 한다.
○ 참가선수는 과제지시서의 지시대로 안전점검을 진행하며 동시에 비행준비를 수행하고 '과제수행동안 오류 발생 시 심사위원에게 즉시 보고하고 지시에 따라 행동한다.
○ 선수는 외부조종자와 내부 조종자로 나뉘어 준비를 하며, 외부조종자는 산업용 드론의 하드웨어를 살피고 내부조종자는 GCS를 통해 산업용 드론의 상태(기체정보, IMU컨디션, 각종센서)를 살핀다.
○ 외부조종자는 산업용 드론 외부의 상태를 점검하고 이상 발생 시 심사위원에게 보고 하여 주어진 시간동안 수정하도록 한다. 단, 심사위원의 전원합의로 수정이 불가하다 판단될 경우, 해당 과제까지 채점한 후 평가를 종료한다.
○ 산업용 드론의 수정이 이루어지는 동안 해당 선수의 과제진행순서는 가장 마지막 선수의 다음으로 미루어 진행할 수도 있다.
○ 내부조종자는 GCS와 산업용 드론을 통신장비로 연결하여 시스템을 살핀다.
○ 내부조종자는 GCS에 표시되는 모든 오류코드가 없도록 해야 하고 만약 주어진 시간 안에

수정이 불가할 경우 심사위원에게 보고하고  심사위원은 해당 과제까지 채점한 후 평가를 종료한다.

○ 선수는 심사위원의 '안전점검 실시' 구령에 따라 아래의 안전점검 항목의 순서 에 맞추어 구호를 외치며 안전점검을 실시한다.

○ 심사위원은 외부조종자 및 내부조종자가 비행 전 안전점검을 수행하며 올바르게 구호를 외치는지 확인한다. 구호의 내용 및 순서는 다음과 같다.

| **비행준비 및 안전점검 항목 및 구호** | | |
|---|---|---|
| **드론 안전점검** | 메인 암대를 펼쳐 고정하고 유격이 있는지 확인 | "암대 이상무!" |
| | 프로펠러를 펼친 후 고정/파손 상태 확인<br>체결된 CW, CCW 상태를 확인 | "프로펠러 이상무!" |
| | 메인프레임의 캐노피를 제거하고 각 부품의 연결 상태를 확인 | "부품 연결상태 이상무!" |
| | 랜딩기어를 붙잡고 흔들어 보며 유격 여부를 확인 | "랜딩기어 이상무!" |
| | 배터리의 전압 확인 | "배터리 이상무!" |
| | 배터리를 배터리 함에 넣는다 | (구호없음) |
| | 조종기의 모든 스위치들이 정 위치에 있는지 확인 | "조종기 확인!" |
| | 조종기의 전원을 켜고 배터리 잔량, 모델선택 등을 확인 | "조종기 이상무!" |
| | 배터리를 연결하고 배터리 함을 닫는다 | "배터리 장착!" |
| | 드론의 비프음과 LED 상태 등을 육안으로 확인 | "드론상태 이상무!" |
| | 캐노피를 덮고 결속 | "캐노피 결합!" |
| **조종위치 확보 및 환경 안전점검** | 드론의 비행준비가 끝났다면 조종자는 안전거리가 확보된 조종 위치로 이동 | "안전거리 확보!" |
| | 조종자 위치주변의 불필요 장애물, 비행경로상의 장애물을 육안으로 확인 | "장애물 확인!" |
| | 풍향 풍속계를 활용하여 현재의 풍향과 풍속을 확인 | "현재 북동풍, 풍속 4m/sec" |
| **시스템 연결 상태 확인** | 산업용 드론과 GCS의 연결 상태 확인(내부조종자) | "텔레메트리 확인, 이상무!" |
| | GCS 상의 산업용 드론 정보가 올바르게 수신되는지 확인 | "드론 정보 수신상태 양호!" |
| **이륙준비 보고** | [내부조종자] GCS 이상 없음을 확인 한 후 최종 보고 | "GCS 준비완료!" |
| | [외부조종자] 모든 준비가 끝난 후 심사위원에게 보고 | "이륙준비 완료!" |

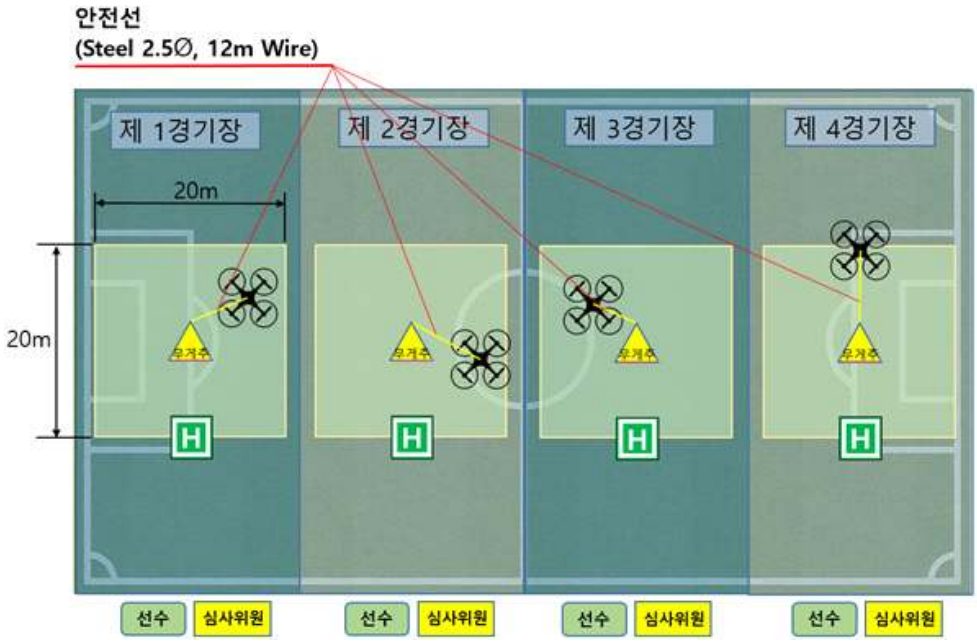
*※ 단, 구호는 선수가 확인해야 할 항목을 예시로 나타낸 것으로, 필요할 경우 생략하거나 추가 할 수 있다.*

## 나. 2-2과제 (PID 제어튜닝)

○ 2-1과제까지 마친 선수는 곧이어 같은 야외경기장에서 심사위원의 지도에 따라 PID Tuning (이하 : PID 튜닝)을 주어진 시간 동안 진행한다.

○ 선수는 시험 시작을 알리는 구호와 함께 PID 튜닝을 진행하며 심사위원은 내부조종자의 GCS를 살피며 PID 튜닝을 위해 올바른 설정을 확인하고 채점한다.

○ PID 제어 튜닝을 위한 경기장 구성은 다음과 같다.




*PID 튜닝을 위한 배치도의 예시*

- PID튜닝은 기체의 안전성에 큰 영향을 미치는 작업이며 Mission Planner의 구성/튜닝 탭의 튜닝확장에서 매뉴얼 튠(수동제어 튜닝, 이하 매뉴얼튠, Manual Tune)을 위한 셋팅을 올바르게 구성하고 수행하여 도출된 P, I, D값을 Pixhawk4에 업로드 하는 과제이다.
- 내부조종자는 매뉴얼 튠(Manual Tune)을 수행하기 위해 과제지시서의 지시대로 Mission Planner 및 조종기를 올바르게 순서에 맞추어 설정한다.
- 외부조종자는 착륙패드로 이동하여 즉시 안전 고리(12m~20m)를 산업용 드론에 연결한다.
- 외부조종자는 과제 수행을 위한 설정이 완료된 기체를 안전 점검 후 이륙하여 매뉴얼 튠을 수행한다.
- 매뉴얼 튠을 수행하는 동안 내부조종자는 GCS를 살피며 오류 발생에 대비하고 오류 발생시 심사위원에게 신속히 보고 한다.
- PID제어 튠이 완료된 선수는 심사위원에게 고지한다.
- 심사위원은 PID 튜닝을 위한 Mission Planner 설정과 조종기 및 PID 입력 수치를 살피고 채점기준표를 기준으로 채점한다.
- 선수는 주어진 시간 동안 몇 번이고 PID 튜닝을 시도할 수 있다.
- 선수는 매뉴얼 튠을 진행하였으나 PID 값 변화를 주지 못한 경우라도 심사위원에게 고지하고 심사위원에게 안전을 위한 별도의 지시를 받을 수 있다.

## 다. 2-3과제 (비행성평가)

- 2-3 비행성 평가 과제는 2-2과제(PID 제어 튜닝)를 마친 후 같은 경기장에서 수행한다.
- 선수는 심사위원의 지시에 따라 Loiter 모드로 과제지시서에서 정해진 높이로 이륙하고 과제지시서에서 정해진 시간동안 제자리 호버링을 유지하며 산업용 드론의 상태를 살핀다. 만약 비행이 불안정하여 비행이 지속되기 어려울 경우 심사위원의 명령에 의해 산업용 드론을 즉

시 착륙시켜야 한다.

- ○ 심사위원은 비행 중인 산업용 드론에서 소음과 진동이 발생할 경우 즉시 산업용 드론을 착륙시키고 프롭(프로펠러)의 결속과 드론의 유격(접이식부품 또는 암대의 접합부위)을 살펴 이상 발견 시 수정을 지시한다. 단, 수정이 불가하다 판단될 경우 해당 과제까지 채점하고 경기를 종료한다.
- ○ 제자리 비행이 문제가 없다면 선수에게 아래 항목 조종을 지시를 한다.

  ㄱ. 제자리 호버링 10초

  ㄴ. X, Y축 3미터 왕복 PITCH, ROLL 비행 2회

  ㄷ. Z축 좌, 우 360°회전 YAW비행 2회(좌회전, 우회전1번)
- ○ 위의 항목 진행 중 내부조종자는 GCS의 EKF(Extended Kalman Filter)의 상태를 지속적으로 모니터링 하여 허용오차초과 오류발생시 즉시 심사위원에게 보고하여 비행을 정지시켜 사고를 대비 하도록 한다.
- ○ 모든 비행이 완료되면 산업용 드론이 완전히 정지한 것을 확인한 후, 선수는 야외경기장에 입장하여 배터리를 제거하고 심사위원의 지시를 기다리도록 한다.
- ○ 심사위원은 평가가 끝난 선수의 기록지를 바탕으로 채점기준표에 맞춰 채점한다.

### 3) 제3과제

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3일차 | 제3과제 | 3-1. 임무수행평가 I | 6시간 | 야외경기장 |

*** 아래 내용은 본 직종에 현재 적용 중인 임무장치에 대한 과제 내용의 예시이며, 대회가 거듭되면서 임무장치는 추가되거나 변경될 수 있으며 동작요구사항도 바뀔 수 있다. 이때는 임무장치에 대한 추가나 변경사항에 대해서 참가선수가 충분히 준비하여 대회에 참가할 수 있는 준비 시간을 가질 수 있도록 사전에 공지하여 대회 진행에 문제가 발생되지 않도록 한다.**

#### 가. 3-1과제(임무수행평가 I)

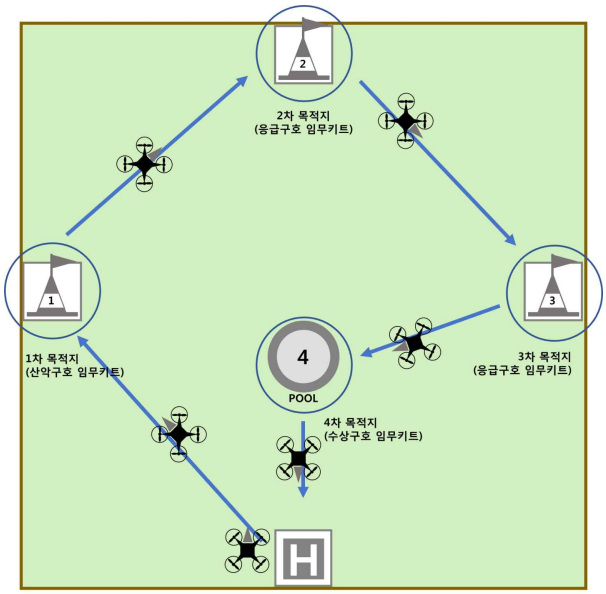
- ○ 심사위원은 야외경기장 가운데의 쇠말뚝을 중심으로 10미터 이내 임의의 3곳에 러버콘이나 깃발 등, 식별 가능한 표식(임무포인트)을 세운다. 그리고 표식을 중심으로 2m x 2m의 정사각형의 인조잔디(인식번호가 표시되어 있거나 인식 문자가 있음) 패드를 설치한다.
- ○ 표식의 순서는 야외경기장 가운데 쇠말뚝을 중심으로 9시 구역 1번, 12시 구역 2번, 3시 구역은 3번이 된다. 각각의 구역마다 1개의 임의 위치로 표식을 둔다.(추가로 구성될 수도 있다)
- ○ 각 구역은 절대적인 공간은 아니며 표식을 두기 위한 가이드로만 활용한다.
- ○ 표식은 경기장 내에 어디든 위치할 수 있지만 경기장 구역을 벗어날 수 없고, 표식간 거리가 너무 가깝게 위치하지 않도록 한다.
- ○ 경기의 시작위치 및 임무수행 Waypoint는 과제지시서에서 제시하고 있는 형태로 경로를 설정한다.

○ 임무 수행 중, 이동(Waypoint)은 자동비행(Auto)으로 이루어지고 각 임무표식에 도착한 이후는 외부조종자가 내부조종자에게 조종권을 인수받아 산업용 드론에 설치된 카메라 영상을 모니터로 보며 산업용 드론과 임무장치를 조작해 수동으로 임무를 수행한다.

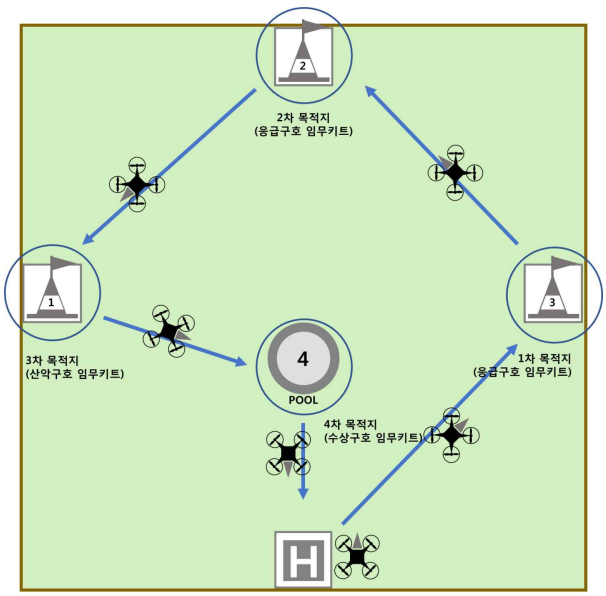
○ 각 임무포인트에는 임무장치에서 설정한 임무키트가 투하되어 임무를 수행할 수 있도록 설정하는데 다음과 같이 임무포인트마다 정해진 임무키트를 과제지시서에서 지정할 수 있다.

| 위치 | 포인트 임무키트 | 포인트 구성품 |
|---|---|---|
| 1 번 임무포인트 | 해상수난자 구호 | 수조 또는 소형풀(지름 2m) |
| 2 번 임무포인트 | 산악조난자 구호 | 잔디패드(지름 2m) |
| 3 번 임무포인트 | 응급의약품전달 | 잔디패드(지름 2m), 마스크 착용 마네킹 |

○ 임무순서와 경로는 아래 그림의 예시와 같이 과제지시서에서 지시한 바와 같이 경로를 설정하여 임무를 수행한다.




*왼쪽 1번부터 시작하는 A Type의 임무수행 수행 순서의 예시*




*오른쪽 3번부터 시작하는 B Type의 임무수행 수행 순서의 예시*

○ 선수는 1번 2번 3번 표식에 접근하여 지급받은 태블릿에 설치되어있는 기본 앱 구글지도(또는 위치확인 앱)를 실행하고 옵션탭-> 내 장소-> 에서 확인되는 GPS 위도, 경도 수치를 기록한다. 자리로 돌아와 기록한 각각(1번 3번)의 GPS좌표(뒷자리 6숫자)를 GCS의 임무수행을 위한 각각의 Waypoint에 입력하고 업로드 한다.

○ 선수는 각 임무순서에 맞추어 지급된 임무장치의 1번~3번 실린더에 임무키트를 장착한다. 지급된 임무키트는 각각의 임무가 정해져 있으므로 실린더 장착 순서가 틀리지 않아야한다.

○ 심사위원은 선수에게 임무수행평가를 진행할 준비가 되었는지 확인하고 과제지시서에 따라 과제를 수행한다.

○ 심사위원은 과제 진행 중 선수들의 구호와 산업용 드론의 움직임, GCS상의 임무수행 상태를 살피며 채점기준표를 기준으로 채점한다.

○ 산업용 드론이 착륙하고 과제가 종료된 후 심사위원은 임무지점으로 이동해 투하된 임무장치

의 위치 및 상태를 살펴 채점기준표를 기준으로 채점한다.

- 선수는 모든 과제가 종료된 후 심사위원으로부터 과제지시서의 채점항목을 확인받은 후 서명하고 산업용 드론의 배터리를 제거하여 모두 철수한다.
- 선수는 과제수행 중 해당 임무를 수행하며 정해진 구호를 분명하고 심사위원이 알아들을 수 있도록 또렷하게 말해야 한다.
- 외부, 내부조종자는 사전에 본인의 임무를 완전히 숙지하고 임무수행 순서에 맞춰 구호를 외쳐 서로 정보를 공유해야 하며 내부조종자의 경우 GCS상 오류가 발생할 경우에 심사위원에게 알려 해당상황에 빠르게 대처하도록 해야 한다.
- 임무포인트의 임무설정은 현장상황에 따라 변경될 수 있으며 포인트 임무 시나리오는 대회전 직종별 기술위원회에서 정한다.
- 임무수행의 순서와 구호의 예시 및 산업용 드론의 상태, 포인트 임무의 예시는 다음과 같다.

**임무 수행 순서의 예시**

| 임무수행 구호 | | 산업용드론 상태 | |
|---|---|---|---|
| 외부조종자 | 내부조종자 | 산업용드론위치 | 산업용드론액션 |
| 경기실시 | 경기실시 | 착륙패드 | 비행준비상태 |
| 시동 | | | 모터회전 |
| 이륙 | | | 3 미터 이륙 |
| 드론제어 상태점검 | GCS 상태점검 | | 3 미터 제자리 호버링 |
| 드론제어 상태양호 | | | |
| | 신호수신상태 양호 | | |
| | 자동비행실시 | | 자동비행시작 |
| | 1 번 임무포인트 이동 | 자동비행 | 3 번 웨이포인트이동 |
| | 1 번 임무포인트 도착 | 1 번 임무포인트 | 10 초간대기 |
| | 조종권 인계 | | |
| 조종권 인수 | | | |
| 수난자구호튜브 투하 | | | 매뉴얼 임무장비 투하 |
| 투하성공 | | | |
| 조종권 인계 | | | |
| | 조종권 인수 | | |
| | 자동비행실시 | | 자동비행시작 |
| | 2 번 임무포인트이동 | 자동비행 | 1 번 웨이포인트이동 (고도 3 미터) |
| | 2 번 임무포인트 도착 | 2 번 임무포인트 | 10 초간대기 |
| | 조종권 인계 | | |
| 조종권 인수 | | | |
| 산학구호튜브 투하 | | | 매뉴얼 임무장비 투하 |
| 투하성공 | | | |
| 조종권 인계 | | | |
| | 조종권 인수 | | |
| | 자동비행실시 | | 자동비행시작 |
| | 3 번 임무포인트이동 | 자동비행 | 2 번 웨이포인트 이동 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3 번 임무포인트 도착 | 3 번 임무포인트 | 10 초간대기 |
| | 조종권 인계 | | |
| 조종권 인수 | | | |
| 구호튜브 투하 | | | 매뉴얼 임무장비 투하 |
| 투하성공 | | | |
| 조종권 인계 | | | |
| | 조종권 인수 | | |
| | 임무드론 복귀 | 자동비행 | 출발장소로 이동 |
| | 착륙패드 도착 | 착륙패드 | 고도 3 미터유지 |
| | 조종권 인계 | | |
| 조종권 인수 | | | 홈포인트로 이동 |
| 착륙 | | | 제자리 착륙 |
| | 모터정지 | | 모터정지 |
| 배터리 분리 | 배터리분리 | | 임무완료 |

### 4) 제4과제

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4일차 | 제4과제 | 4-1. 임무수행평가 II<br>4-2. 구두평가 또는 필기평가 | 6시간 | 야외경기장<br>실내경기장 |

#### 가. 4-1과제 (임무수행평가 II)

○ 새롭게 추가된 임무수행과제가 없을 경우에는 제 3 과제의 임무수행평가 I 과 동일한 범위에서 진행된다.

#### 나. 4-2과제 (구두평가 또는 필기평가)

○ 구두평가 또는 필기평가는 최신 항공안전법과 항공사업법 시행령, 안전, 현장실기 등에서 초경량비행장치 관련 내용을 기준으로 30문항에서 50문항을 출제하여 평가한다.

○ 구두평가로 진행되는 경우에는 2인 1조로 평가를 진행하고, 필기평가로 진행되는 경우에는 1명(개인)으로 진행하며, 각 선수의 평균점수를 최종 평가 점수로 부여한다.

○ 구두평가는 질의응답식의 형태로 진행되고, 필기평가는 일반화된 객관식, 간단한 단답형 문항, 괄호 넣기 등의 다양한 형태로 구성된다.

# 9 과제 채점

## 가. 과제 채점

- 채점은 채점기준표에 의하여 실시한다.
- 과제와 함께 지급된 채점기준에서 부족한 세부채점 기준을 수정할 때에는 반드시 심사위원 전원 합의에 의하여 경기 시작 전에 수정하고 경기가 진행된 이후에는 이를 변경 할 수 없다.
- 경기 시간 내에 완성하지 못 한 작품도 진행된 곳 까지 성실하게 채점 한다.
- 객관적 항목의 채점은 둘 또는 그 이상의 심사위원의 참석이 없이는 채점 할 수 없으며 심사장은 반드시 배석 하여야 한다.
- 기타 채점과 관련된 사항은 기능경기대회 관리 규칙에서 정한 바 에 따른다.

## 나. 주요 채점 항목별 배점기준

- 지방기능경기대회는 공단의 출제기준에 따른다.
- 전국기능경기대회는 출제지역의 과제 특성상 점수 배점을 달리 할 수 있다.
- 지방기능경기대회 배점 기준은 전년도 기준에 따른다.

| 일차 | 과제명 | 과제별 주요 작업 내용 | 배점 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 1일차 | 제1과제 | 1-1. 산업용 드론 제작 | 5 | 30 |
| | | 1-2. 임무장치 조립 | 5 | |
| | | 1-3. GCS구성 및 하드웨어 설정 | 15 | |
| | | 1-4. 임무키트 설정 | 5 | |
| 2일차 | 제2과제 | 2-1. 비행준비 및 안전점검 | 10 | 35 |
| | | 2-2. PID 제어 튜닝 | 10 | |
| | | 2-3. 비행성 평가 | 10 | |
| 3일차 | 제3과제 | 3-1. 임무수행평가 | 40 | 35 |
| 총 점 | | | 100 | |

*지방기능경기대회 배점기준표*

| 일차 | 과제명 | 과제별 주요 작업 내용 | 배점 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 1일차 | 제1과제 | 1-1. 산업용 드론 제작 | 5 | 25 |
| | | 1-2. 임무장치 조립 | 5 | |
| | | 1-3. GCS구성 및 하드웨어 설정 | 10 | |
| | | 1-4. 임무키트 설정 | 5 | |
| 2일차 | 제2과제 | 2-1. 비행준비 및 안전점검 | 10 | 30 |
| | | 2-2. PID 제어 튜닝 | 10 | |
| | | 2-3. 비행성 평가 | 10 | |
| 3일차 | 제3과제 | 3-1. 임무수행평가 I | 20 | 45 |
| 4일차 | 제4과제 | 4-1. 임무수행평가 II | 20 | |
| | | 4-2. 구두평가 또는 필기평가 | 5 | |
| 총 점 | | | 100 | |

*전국기능경기대회 배점기준표*

## 10 공통사항 및 적용시기

○ 직종설명서의 내용은 과제출제 및 경기진행, 심사채점 과정 등에서 사전에 예고 없이 일부 변경 될 수 있음.

○ 직종 설명서의 내용보다는 경기과제, 채점기준표, 시행자료(시행시 유의사항, 경기장 시설목록, 선수 지참재료, 선수 지참공구목록 등) 등이 우선임.

○ 적용시기 : 2022년 지방기능경기대회부터 적용

# 【 부 록 】 경기 진행 절차 및 구두평가 문제은행

## 1. 경기진행 및 심사채점

### 가. 기본계획

1) 기능 경기대회 관리규칙, 경기과제, 채점기준표 등에 의해 경기를 운영하여야 하며, 이에 반하여 경기를 진행 할 수 없다.

- 원활한 경기운영을 위해 수정이 필요할 시 심사위원의 협의에 의해 결정한다.
- 기술위원 협의 사항이 있을시 심사위원 합의로 결정하고, 합의가 어려울 경우에는 분과장과 협의하여 결정한다.
- 심사위원은 안전규칙을 준수하여 경기를 진행하며, 사고를 미연에 예방하여야 한다.

2) 심사장은 원활한 경기진행을 위하여 심사위원에게 적절한 임무를 부여할 수 있다.

3) 선수, 기술위원, 대회 관계자 모두 투명하고 깨끗한 경기가 될 수 있도록 노력하며 안전이 우리의 최종 목표라는 생각으로 경기장 안전에 최선을 다한다.

4) 기상 악화 시 외부 경기 진행은 풍력계급 6 이상시 비행을 금지하고, 지자계수치가 6 이상인 경우 운행금지 또는 수동조작으로만 경기를 진행하여 안전한 경기가 되도록 최선을 다한다. 자연재해로 경기가 중단될 경우, 최종 점수를 합산하여 평가한다.

기상청

| 풍력계급 | 명 칭 | 지상 10 m에서의 상당풍속 | | | | 육 상 상 태 | 해 면 상 태 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | m/s | knot | km/h | mile/h | | |
| 0 | 고 요 (calm) | 0-0.2 | < 1 | < 1 | < 1 | 연기가 수직으로 올라감. | 거울과 같은 해면 |
| 1 | 실바람 (light air) | 0.3-1.5 | 1-3 | 1-5 | 1-3 | 풍향은 연기가 날리는 것으로 알 수 있으나, 풍향계는 움직이지 않음. | 물결이 생선비늘같이 작고(파고 0.1 m), 물거품이 없음. |
| 2 | 남실바람 (light breeze) | 1.6-3.3 | 4-6 | 6-11 | 4-7 | 바람이 얼굴에 느껴짐. 나뭇잎이 흔들리며 풍향계도 움직이기 시작함. | 물결이 작게 일고(파고 0.2 m), 파의 마루가 부서지지 않고 모양이 뚜렷함. |
| 3 | 산들바람 (gentle breeze) | 3.4-5.4 | 7-10 | 12-19 | 8-12 | 나뭇잎과 가는 가지가 끊임없이 흔들리고 깃발이 가볍게 날림. | 물결이 커지고(파고 0.6 m), 파마루가 부서져서 물거품이 생겨 흰 파도가 간간이 보임. |
| 4 | 건들바람 (moderate breeze) | 5.5-7.9 | 11-16 | 20-28 | 13-18 | 먼지가 일고 종잇조각이 날리며 작은 가지가 흔들림. | 파도가 일고(파고 1 m), 파장이 길어지며 흰 파도가 많이 보임. |
| 5 | 흔들바람 (fresh breeze) | 8.0-10.7 | 17-21 | 29-38 | 19-24 | 잎이 무성한 작은 나무 전체가 흔들리고 호수에 물결이 일어남. | 파도가 조금 높아지고(파고 2 m), 흰 파도가 많이 나타나고 물거품이 생기기 시작함. |
| 6 | 된바람 (strong breeze) | 10.8-13.8 | 22-27 | 39-49 | 25-31 | 큰 나뭇가지가 흔들리고 전선이 울리며 우산받기가 곤란함. | 물결이 높아지기 시작하고(파고 3 m), 물거품이 광범위해지며 물보라가 생김. |
| 7 | 센바람 (near gale) | 13.9-17.1 | 28-33 | 50-61 | 32-38 | 나무 전체가 흔들리며, 바람을 안고서 걷기가 어려움. | 파도가 높아지고(파고 4 m), 파가 부서져서 물거품이 생겨 줄을 이루며 바람에 의해 날림. |

## 나. 선수 등번호 부여 및 선수지참 공구·장비·재료 등 점검

1) 선수들은 선수 등번호 부여 및 선수지참 공구·장비·재료 등을 점검할 때 반드시 경기장에 입실하여야 하며 심사장의 지시에 따라 등번호 부여 및 점검을 받아야 한다.

2) 선수의 등번호 부여는 추첨을 통하여 결정하며 등번호가 선수 자리 배정 번호로 사용된다.

3) 선수는 등번호 추첨에 따라 자리 배정이 창측 또는 복도측 등 개인적으로 불편한 자리가 배정될 수 있음을 인지하고 추첨결과에 이의제기를 할 수 없다.

4) 선수지참 장비, 공구 및 재료

- 선수는 산업용드론제어 직종설명서에서 정한 규격의 장비와 수량만 경기장에 반입할 수 있다. (단, 사전 합의에 의해 결정된 장비의 경우 반입 가능)
- 사전에 수정 및 보안이 이루어 질수 있는 장비(노트북, Flight Controller)등은 현장에서 지급한다.
- 선수는 스마트폰 등을 소지하고 경기장에 입장할 수 없다.

5) 선수가 지참한 장비, 공구 및 재료는 심사위원이 경기 전에 점검하고, 시행자료 목록에 없는 장비, 공구 및 재료는 사용할 수 없다. 경기 중 시행자료 목록에 없는 장비, 공구 및 재료가 발견되면, 부정행위로 간주하여 기능경기대회 관리규칙 제 102조에 의거 처리한다.(단, 사전 합의에 의해 결정된 장비의 경우 반입 가능)

6) 모든 선수지참공구 및 재료는 아래와 같은 사항을 점검 후 심사장이 제공하는 점검결과표에 점검 심사위원과 선수가 서명을 마친 후 심사장에게 제출한다.

- 선수지참공구 및 재료의 규격은 직종설명서에 명시된 규격과 동일해야 한다.
- 선수지참공구 및 재료는 모두 공장 출하상태로 경기에 사용한다.
- 선수지참공구 및 재료 중 납땜이 작업된 장비는 경기에 사용할 수 없다. (대회 규정에 의해 지시된 경우 제외)
- 선수지참공구 및 재료 중 배선(통신선, 전기배선 등)이 절단 된 장비는 경기에 사용할 수 없다.
- 볼트, 나사 등을 체결하는 등의 선 작업된 장비는 사용 할 수 없다.
- 원할 한 작업을 위해 펜이나 기타 표시장치로 지참 장비에 마킹표시를 한 물품은 사용할 수 없다.
- 경기가 시작된 후 선수지참공구 및 재료 중 이상이 발생한 경우는 본인이 휴대한 장비에 대한 여분의 장비가 있는 경우에 한하여 심사위원의 검토 후에 교체 가능하다.

7) 선수지참공구 및 재료 점검을 마친 후 경기장에서 제공되는(노트북, Flight Controller)의 개봉여부 및 프로그램 초기화 상태를 확인하고 지급한다. 단, 경기 중 지급장비의 이상이 발견된 경우 심사위원의 확인 후 재 지급 할 수 있다.

8) 선수지참공구 및 재료는 직종설명서에 명시된 공구 및 재료를 준비해야 하며 그 외에 선수의 필요에 의해 필기구나 A4용지 등을 활용하여 장비 조립이나 임무수행 등에 활용할 수 있다.

9) 지급, 지참재료 및 공구 점검시간에 선수는 반드시 본인의 지급, 지참 재료와 공구의 이상 유무를 확인해야 하며, 본인의 확인 잘못으로 인한 오작동 및 작동 불능이 생길 경우 모든 책임은 선수에게 있다.

9) 선수는 지급되는 과제지시서 외의 서류를 파일의 형태로나 문서의 형태로 경기장에 반입할 수 없다.

10) 선수는 지급되는 과제지시서 외의 서류를 파일의 형태로나 문서의 형태로 경기장에 반입할 수 없다.

11) 소프트웨어가 설치, 혹은 변경이 가능한 지급 및 지참품 에는 공장출고상태의 소프트웨어만 설치, 유지 되어 있어야 한다.

12) 심사장은 경기시작 전에 선수들에게 요구사항을 주지시키고 검토하도록 하여 야 하며, 안전교육도 실시해야 한다.

13) 심사장은 경기시작 전에 선수들에게 부정행위 처리, 감점사항 등을 주지시켜 선수들에게 불이익이 발생하지 않도록 하여야 한다.

**다. 경기 진행**

1) 모든 작업은 안전수칙을 준수하여 진행하여야 하며, 선수는 반드시 적합한 보호 장구를 착용하여야 한다.

2) 심사위원은 경기 중 특정 선수에게 불필요한 질문을 하거나, 경기에 지장을 줄 수 있는 행동을 해서는 안 된다.

3) 선수는 경기 중 의문사항은 언제든지 심사장에게 질문할 수 있고, 심사장은 심사위원과 협의를 거쳐 모든 선수들에게 공지하여 나머지 선수들도 알 수 있도록 한다.

4) 선수는 경기 중 같은 팀원과는 가능하나, 타 팀 선수와는 소통해서는 안 된다.

5) 심사위원은 심사위원 간 합의된 사항에 대하여 심사장이 발표 이전에 밖에 있는 지도교사 등에서 미리 알리거나 본인의 의견이 관철되지 않는다고 하여 욕설, 폭력을 행사 하는 등 심사위원의 품의를 해하는 행동을 할 경우 기능경기대회관리규칙 제156조에 의거 윤리위원회에 회부하여 즉시 징계한다.

6) 지도교사 또는 참가선수는 경기진행 및 심사채점에 대하여 심사장에게 서면으로 이의제기를 할 수 있으며, 심사장은 심사위원과 협의하여 구두 또는 서면으로 답변하여야 한다.

7) 경기기간 중 심사위원은 지도교사 및 선수와 접촉을 삼가야 한다.

8) 경기 중·후 선수, 지도교사, 심사위원의 명백한 부정행위가 발각되면 대회 규정에 따라 엄격히 처리한다.

9) 경기장은 경기에 지장을 초래하지 않는 범위 내 에서 최대한 개방한다. 단, 야외 경기장에서 드론이 이륙하여 테스트 할 경우 비행체 또는 선수(조종자)에게 심사위원을 제외한 누구도 접근하여서는 안 된다. 참관자가 경기 중인 선수 근처에 접근하는 것은 금지한다. 만약 선수 근처에 접근할 필요성이 발생할 경우 2명 이상의 심사위원이 동행하여 조치하여야 한다.

10) 선수는 등번호를 받고 지참 및 지급된 장비의 점검을 마친 후 경기 시작 10분전까지 경기를 치루기 위한 모든 준비를 마쳐야 하며 경기시간 종료 시 까지 자신의 등번호와 일치하는 작업대에 앉아 과제를 수행한다.

11) 선수는 정해진 시간까지 각각의 과제를 수행하여야 하며 시간이 초과될 경우 즉시 과제 진행을 멈추고 심사위원의 지시에 따라야 한다.

12) 과제가 연속되는 경우 과제를 먼저 종료한 팀이 다음 과제를 선 진행 할 권리를 가지게 되며 다음 선수가 도착하기 까지 정해진 시간 이상으로 과제물을 점검 할 시간을 가질 수 있다. 또한 먼저 종료한 선수 순으로 채점 우선권을 부여한다. 심사(장)위원 은 해당 내용을 과제 시작 전에 선수 및 지도교사에게 공지한다.

13) 다른 선수의 실내, 야외 경기 중 뒤이어 선 선수들은 대기해야 하는 상황에서본인의 장비를 일체 점검할 수 없으며 본인의 장비를 정해진 위치에 두고 심사위원의 지시를 기다려 별도의 장소에서 대기해야 한다.

14) 선수는  핸드폰을 소지하고 경기장에 입장할 수 없다.

15) 선수가 경기 중 화장실 출입이 필요한 경우 심사위원에게 요청하여야 하며, 심사위원은 선수를 화장실까지 안내하여 부정행위 또는 사고가 발생하지 않도록 감독하여야 한다. 화장실 출입에 소요되는 시간은 선수의 경기시간에 포함되며 별도의 추가 시간을 제공하지 않는다.

16) 경기 중 장비에 문제가 발행한 경우 즉시 심사위원 에게 알려야 하며, 장비의 결함이 확인되면 (가능할 경우) 대체 장비로 교체를 받아 경기를 계속할 수 있다. 이때 소요되는 시간은 경기시간에 포함되며 추가 시간을 제공하지 않는다.

17) 선수는 경기 중(실내, 야외) 돌발 상황(드론의 떨림, 추락, 파손) 등에 항상 대비해야 하며 선수가 스스로 해결할 수 없는 상황의 경우 빠르게 심사위원에게 컨트롤을 넘겨서 장비로 인한 안전사고와 타 선수의 경기를 방해하지 않도록 하여야 한다.

18) 경기시간이 점심시간을 경과하여 진행되는 만큼 지도교사는 선수에게 간식을 제공할 수 있다. 단, 지도교사가 직접 선수에게 전달할 수 없으며 심사(장)위원이 내용물을 확인한 후 전달하여야 한다.

19) 심사장은 위 모든 사항을 경기장 이탈 없이 감독하며 심사위원의 업무 수행이 적절히 이루어지고 있는지 관리한다.

20) 총 과제 0점처리 기준

- 명확한 부정행위가 있었을 경우
- 과제 수행 시 주변 선수에게 피해를 주는 경우
- 대회규정, 채점기준, 과제의 요구사항, 직종설명서 에 총 과제 0점으로 규정된 사항.
- 장비점검이후 불법으로 허가되지 않은 장비를 반입하는 경우
- 공정한 대회 운영에 문제가 있다고 판단되어 심사(장)위원 에게 2번의 경고를 받고도 개선되지 않은 경우
- 선수의 기량이 부족하여 장비를 제어할 수 없거나 같은 이유로 과제를 수행할 수 없는 경우
- 안전과 직접적으로 관련 있는 사항을 어기고 수행 하였을 때.
  1) 드론의 실내동작평가 중 프롭이 제거 되지 않은 경우
  2) 야외비행평가 중 드론에 안전고리를 결속하지 않고 이륙하여 비행할 때
  3) 비행 중 안전점검을 실시하지 않고 즉시 이륙하였을 때
  4) 드론이 임무수행 중 안전고리 범위를 벗어나 이동하거나 급격히 추락 하는 경우
- 심사위원에 판단으로 선수의 행위가 인적 물적 피해를 발생시킬 있다고 지속적으로 판단되어 즉시 경기진행을 멈추어야 하는 경우나 실제 상황이 발행한 경우.

### 라. 심사채점

1) 경기 전 심사위원 간 합의 사항은 반드시 선수 및 외부에 공개하여야 한다.

2) 각 심사위원은 본인이 부여 받은 그룹 및 해당 선수들의 경기결과를 채점을 한다. 채점 중 다른 그룹으로 이동 할 수 없으며, 자리를 비워야 할 급박한 사유가 있는 경우에는 심사장에게 보고 후 심사장의 지시에 따라 진행한다. 심사장의 허가 없이 다른 채점그룹으로 이동할 경우 즉시 채점 심사에서 제외한다.

3) 부정행위에 해당되는 선수를 제외한 모든 선수의 작업한 부분까지 채점이 이루어 져야 한다.

4) 채점은 경기가 진행되는 동안 심사장이 제공한 채점기록지에 심사위원이 직접 채점하며, 이외에 개인적으로 메모한 채점은 인정 되지 않는다.

5) 선수 및 지도교사는 채점의 공정성에 문제가 있다고 생각되면 심사장에게 이의를 제기 할 수 있으며, 심사장은 심사위원과 협의하여 구도 또는 문서로 답변한다. 만약, 심사위원이 불공정하게 심사를 진행하는 경우 즉시 심사에서 배제하고, 재채점을 지시 할 수 있다. 단, 야외테스트(임무수행, 테스트비행) 중 측정된 기록에 의한 채점은 그러하지 아니하다.

6) 모든 채점이 끝나면 심사위원은 채점표에 확인(서명)하고 이의신청이 있으면 이의신청처리절차에 따라 처리한다.

7) 기술위원은 채점결과 발표 후 3시간을 대기하여야 한다.

8) 모든 채점은 공정하게 이루어져야 하며 채점기준표를 준수하여 채점하도록 한다. 심사위원의 개인적인 지식 또는 경험을 바탕으로 채점하여서는 안 된다. 기타 의문점이나 문제점이 발생하면 심사장에게 알리고 심사장은 출제자에게 질의 후 해결한다.

9) 심사위원은 채점결과를 외부에 유출시키지 말아야 하는 의무를 지닌다.

10) 모든 선수 및 지도교사는 타 학교 선수의 채점결과에 이의를 제기 할 수 없다.

## 2. 안전관리, 금지 및 주의사항.

### 가. 안전관리

1) 안전점검, 안전관리는 모든 경기진행보다 우선시 되어야 하며 참가자가 이를 지키지 않거나 등한시 함 으로 발생하는 모든 인적 및 인명피해에 대한 책임은 참가자 본인에게 있음을 인지하여야 하며 심사위원은 이를 충분히 교육하여야 한다.
2) 심사장은 안전의 문제로 인해 인명 및 재산 피해가 나지 않도록 경기 시작 전에 안전교육을 실시하여야하며 경기 중에도 재차 주의를 줄 의무가 있다.
3) 모든 가동체(모터, 회전체)등은 장착하기 전 반드시 프롭을 제거하여야하며 야외테스트에서 가동을 할 때는 심사위원의 점검이후에만 이행할 수 있다.
4) 심사위원은 비행 전 반드시 드론의 상태가 이륙에 문제가 없는지 드론의 외형을 살피고 제어프로그램의 이상여부를 살펴 안전사고를 대비한다. 만약 선수의 드론이 비행에 적합하지 않다 판단될 경우 선수에게 수정을 지시할 수 있으며 해결할 수 없는 경우 해당 선수의 경기를 종료시킬 수 있다.
5) 선수는 경기 중(실내, 야외) 돌발 상황(기체의 떨림, 추락, 파손) 등에 항상 대비 해야하며 선수가 스스로 해결할 수 없는 상황의 경우 빠르게 심사위원에게 컨트롤을 넘겨서 장비로 인한 안전사고와 타 선수의 경기를 반해하지 않도록 하여야 한다.
6) 평가비행 또는 임무비행 중 드론의 비행 상태가 불량하여 드론이 추락위기에 처할 경우 심사위원은 선수의 조종기를 사전의 경고 없이 취하여 드론을 착륙 또는 낙하시킴으로 안전사고를 예방할 수 있다.
7) 안전점검 미비로 인해 추락 파손하여 재산 및 인명피해가 발생하는 경우 해당 선수는 즉시 0점 처리 된다.
8) 선수가 안전 불이행으로 2차례 경고를 받고도 계속 시정이 되지 않을 경우 선수의 경기는 즉시 종료되며 이전과제점수 합계 까지만 채점된다.

### 나. 주의 및 금지사항

1) 모든 드론의 제작 과정은 촬영 및 기록 될 수 없으며 심사위원으로부터 주어지는 과제 등 서류 외에 그 어떤 서류도 경기장에 반입 할 수 없다. 단, 개인이 심사장의 지시사항을 기록하거나 활용하기 위해 들여온 빈종이 등은 심사장 에게 확인 받은 후 사용가능하다. 이때, 사용한 종이는 퇴실 전 제출하여야 한다.
2) 선수는 산업용드론제어 직종설명서에서 정한 규격의 장비와 수량만 경기장에 반입할 수 있다. 경기 중 시행자료 목록에 없는 규격 이외의 장비를 사용하거나 반입하는 경

우 적발 시 부정행위로 처리한다.

3) 지참목록에 없는 USB등의 저장매체를 사용해 경기운영에 직, 간접적인 이점을 줄 수 있는 프로그램(설치프로그램, 가이드, 조립도, 프로그램 소스코드 등)을 반입하여 사용할시 부정행위로 총 과제 0점 처리 된다.

4) 개인 노트북, 테블릿 등 경기위원회가 지급하는 물품을 대체하여 참여자 또는 지도교사 등 외부로부터 반입된 장비를 사용할 경우 부정행위로 총 과제 0점 처리 된다.

5) 자신의 작업범위(경기장)를 벗어나 타 선수의 경기장에 진입하거나 타선수의 과제를 행동이나 말로써 돕거나 도움을 받는 행위는 부정행위로 총 과제 0점 처리 된다.

6) 선수는 핸드폰을 소지하고 경기장에 입장할 수 없다.

7) 기상 악화 시 경기를 대비하여 기체 또는 짐벌, 임무키트 등의 연결부분 배선이 노출이 되어 합선이 되지 않도록 쉴드 작업을 하여야 한다.

8) 기상 악화 시 외부 경기 진행 중 내부 경기장 대기 선수들은 별도의 대기장소에서 대기하도록 하고, 외부경기가 끝난 선수은 별도의 대기장소로 구분하여 경기에 참여토록 한다.

## 3. 산업용드론제어 구두평가 또는 필기평가 문제은행

# 전국기능대회 산업용드론제어 평가 문제은행

## ■ 총 괄

| 구 분 | 계 | 법 령 | 안 전 | 현장실기 |
|---|---|---|---|---|
| 문제은행수 | 50 | 20 | 15 | 15 |
| 출제문제수 | 10 | 4 | 3 | 3 |
| 배 점 | 100 | 40 | 30 | 30 |

※ 문제은행은 난이도별로 나뉘어 있으며 반드시 각 난이도별 한 문제 이상 출제하여야 함.

※ 문제출제는 선수추첨에 의하며 선수는 1~5번중 하나를 추첨하면 난이도별 해당번호의 문제를 출제한다.

※ 문제은행는 항공안전법, 항공사업법, 공역 및 항공안전, 무인항공기 인적요인, 무인비행장치 시스템, 항공기상 등의 내용에서 추가될 수 있으며, 추가되는 경우 사전에 공지된다.

## ■ 법 령

### ● 난이도1

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 드론의 비행에 관해 규정하고 있는 법의 명칭은? | 항공안전법 | |
| 2 | 현재 비행하고자 하는 드론의 정확한 법적 명칭은? | 무인동력비행장치 中 무인멀티콥터 | |
| 3 | 항공안전법에서는 드론을 위험도에 따라 저위험, 중위험, 고위험 드론으로 규정하고 있다. 이중에 중위험 무인비행장치의 최대이륙중량은? | 7kg초과 ~ 25kg이하 | 2021. 1. 1. |
| 4 | 기체신고가 의무화되고 조종자격이 있어야 비행할수 있는 드론의 최대이륙중량은? | 2kg 초과 | 2021. 1. 1. |
| 5 | 초,중,고 운동장에서는 비행금지구역이라고 하더라도 교육목적의 비행은 허용된다. 몇 m 이내에서 교육목적 비행이 허용되는가? | 20m 이내 | 2021. 1. 1. |

● 난이도2

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 초경량비행장치 사용사업 등록을 하지않고 무인비행장치를 이용하여 영리활동을 했을 경우 처분은? | 1년 이하의 징역 또는 3000만원 이하의 벌금 | |
| 2 | 최대이륙중량이란 무엇인가? | 기체의 모든 설계요소를 고려했을 때 안전하게 이륙할 수 있는 최대중량 | |
| 3 | 무인비행장치 특별비행 승인이란? | 야간비행, 비가시권 비행이 반드시 필요한 경우 국토교통부령에 따라 장관의 비행승인을 받는것 | |
| 4 | 조종자준수사항 위반시 처분은? | 200만원 이하의 과태료 | |
| 5 | 장치신고를 하지 않았을 때 처분은? | 6개월 이하의 징역, 500만원 이하의 벌금 | |

● 난이도3

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 초경량비행장치 소유시 신고방법? | 소유일로부터 30일 이내에 아래의 사항을 포함하여 지방항공청장에게 보고<br>- 제원 및 성능표<br>- 소유를 증명하는 서류<br>- 해당 장치의 사진 | |
| 2 | 무인동력비행장치란? | 연료를 중량을 제외한 자체중량이 150kg 이하인 무인비행기, 무인헬리콥터, 무인멀티콥터 | |
| 3 | 무인동력비행장치 1~4종의 최대이륙중량 기준은? | 1종 : 25kg초과~150kg이하<br>2종 : 7kg초과~25kg이하<br>3종 : 2kg초과~7kg이하<br>4종 : 250g초과~2kg이하 | |
| 4 | 무인동력비행장치의 경우 초경량비행장치 전문교육기관 지정기준은? | 1.조종경력 150시간이상 실기평가조종자 1명 이상<br>2.조종경력 100시간이상 지도조종자 1명 이상<br>3.강의실 및 사무실<br>4.이륙 및 착륙시설<br>5.훈련용 비행장치 1대 이상 | |
| 5 | 150m 이상의 고도에서 비행승인이 필요하다. 이때 150m는 무엇을 기중으로 측정하는가? | 사람/건물이 밀집된 지역의 경우 해당 초경량비행장치를 중심으로 수평거리 150m 범위안에 있는 가장높은 장애물의 상단,<br>이외의 지역에서는 지표면/수면/ 물건의 상단에서 150m | |

● 난이도4

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 초경량비행장치 조종자준수사항은? | **<항공안전법 시행규칙 310조>**<br>1. 위험초래 낙하물 투하 금지<br>2. 인구 밀집 지역 비행 금지<br>3. 비행 승인 없이 비행금지 구역에서 비행하는 행위,<br>4. 안개 등 지상 목표물이 보이지 않을 때 비행금지,<br>5. 승인없이 야간비행 금지,<br>6. 주류/마약 섭취후 비행금지 | |
| 2 | 초경량비행장치 변경 · 이전신고를 해야하는 경우와 방법은? | **<항공안전법 시행규칙 302조>**<br>1. 초경량비행장치의 용도변경<br>2. 초경량비행장치 소유자등의 성명, 명칭 또는 주소 변경<br>3. 초경량비행장치의 보관장소 변경<br>위의 사유발생시 30일 이내에 지방항공청장에게 제출 | |
| 3 | 초경량비행장치의 말소신고를 해야하는 경우와 방법은? | **<항공안전법 시행규칙 303조>**<br>멸실되었거나 해체된 경우 (단, 정비/수송/보관을 해체는 제외) 15일 이내에 지방항공청장에게 말소신고서 제출 | |
| 4 | 장치신고가 필요없는 초경량비행장치의 범위는? | **<항공안전법 시행령 24조>**<br>초경량비행장치사용사업에 사용되지 않는 비사업용으로 다음과 같음<br>1.최대이륙중량이 2kg 이하인 것<br>2.연구 또는 개발을 위해 제작한 것<br>3.판매를 위해 제작되어 보관중인 것<br>4.군사목적의 것 | 2021. 1. 1. |
| 5 | 야간 또는 비가시권 비행이 필요할 때 제출하는 특별비행승인 신청서에 담겨야할 내용은? | **<항공안전법 시행규칙 312조>**<br>무인비행장치의<br>1.제원에 관한 서류<br>2.성능에 관한서류<br>3.조작방법에 관한 서류<br>4.비행계획서<br>5.안전성인증서<br>6.조종자 경력증명서<br>7.보험가입증서 | |

## ■ 안 전

### ● 난이도1

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 리튬폴리머배터리의 안전한 폐기방법은? | 완전히 방전시켜 배터리 전용수거함에 버린다. | |
| 2 | 실내에서 프로펠러의 갑작스런 회전에 대비 하기위해 반드시 취해야 하는 안전조치는? | 프로펠러를 기체로부터 분리하여 기체조작 및 테스트 | |
| 3 | 기체와 조종자의 최소 이격거리는? | 10m | |
| 4 | 리튬폴리머 배터리의 올바른 보관방법은? | 건조한 상온에서 셀당 3.7~3.8V를 유지한 상태로 인화물질이 없는곳 | |
| 5 | 조종자의 복장으로 옳은 것은? | 안전헬멧착용, 슬리퍼금지, 걸리는게 없는 간편복 | |

### ● 난이도2

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 리튬폴리머 배터리충전시 주의사항 | 잔열 배터리 식힌후 충전<br>충전중 반드시 인원대기<br>가연성 물질로부터 격리 | |
| 2 | 비행전 멀티콥터에 전원을 연결할시 반드시 확인해야 할 사항은? | 조종기의 모든 키위치,<br>기체의 암대/캐노피 등의 조립부, 배터리 전압,<br>주변의 인원접근 가능성 | |
| 3 | 조종기의 각종 스위치 위치 점검을 용이하게 하기위해 취하는 조치는? | 조종기 설정시 비행에 가장 안전한 상태, 또는 off 상태 설정을 토글의 가장 뒤쪽에 설정한다. | |
| 4 | 이착륙시 건물 등에의한 GPS간섭을 피하기 위한 방법은? | 건물 높이에 해당하는 만큼 건물에서 이격하여 이착륙 위치선정 | |
| 5 | 추락한 기체의 수거방법은? | 조종기 스로틀다운 - 프로펠러 완전정지 확인 - 프로펠러를 완전히 바닥으로 향하도록 기체전복 - 배터리 분리 - 안전하게 수거 | |

● 난이도3

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 외부조종자 기준, 기체가 공중에서 비정상적 작동시 조치사항은? | GCS연결해제, GPS모드를 수동으로 전환, 인원이 없는 가장 넓은곳으로 최대한 안전하게 비상착륙 | |
| 2 | 기체의 지자계센서에 영향을 줄 수 있는 환경요소는? | 바닥, 또는 지하에 철근등의 전도성 구조물이 많은지역이나 고압선등이 지나가는 지역과 고출력 송신기가 있는 지역 | |
| 3 | 배터리를 보관하는 올바른 방법은? | 셀당 전압 3.7~3.8V, 가연성 물질이 주변에 없는곳, 습도가 낮고 직사광선이 없는 상온 | |
| 4 | 초경량비행장치 인명사고 발생시 조치사항은 무엇인가? | 사고확산 우려요소 제거, 최기 병원/경찰서 연락, 관할 지방항공청장에게 사고 보고 | |
| 5 | 기체를 착륙시킬 때 주의하여야 할 사항은? | 조종자를 포함한 인원/장애물로부터 10m 이상 이격하여 바닥이 평평한곳에 착륙하되 1m이내의 고도에서는 방향타를 건드리지 않고 수직착륙 한다. | |

## ■ 현장실기

### ● 난이도1

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 드론 비행승인기관은? | 관할 지방항공청 | |
| 2 | 비행장 관제권 반경은? | 9.3km | |
| 3 | 비행허가 또는 드론촬영 허가를 간단하게 처리할수 있는 온라인 민원서비스는? | 드론원스탑 민원서비스 | |
| 4 | 항공촬영을 승인해주는 기관은? | 국방부 | |
| 5 | 비행금지구역을 간단히 확인할수 있는 곳은? | 구글앱(Ready to fly)<br>공간정보오픈플랫폼<br>(V-World) | |

### ● 난이도2

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 임무수행현장 도착시 확인해야할 3대요소는? | 임무, 기상, 안전위해요소 | |
| 2 | 항공에서 주로 사용하는 1NM(Nautical Mile)은 몇 km인가? | 1.852 km | |
| 3 | 비행금지구역인 P73과 P518은 어느 지역을 뜻하는가? | P73 청와대 인근<br>P518 휴전선 인근 | |
| 4 | 드론을 이용해 유상서비스를 제공하고자 할 때 반드시 등록해야 하는 것은? | 지방항공청에<br>초경량비행장치사용사업자<br>신고를 해야함 | |
| 5 | 현재 운용하는 드론의 정확한 법적 명칭은 무엇인가? | 초경량비행장치-무인동력<br>비행장치-무인멀티콥터 | |

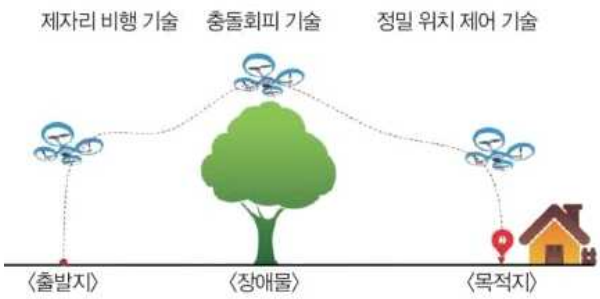
● 난이도3

| 번호 | 문 제 | 정 답 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 1 | 이착륙 위치선정시 확인해야할 안전 위해요소는? | 이착륙장 및 접근로 공역,<br>주변 지자계간섭,<br>인원통제 조치사항 | |
| 2 | NOTAM이란 무엇인가? | “항공고시보”로 항공기 운항 관련자가 반드시 알아야 할 내용이나 정보를 통신수단을 통해 배포하는 공고문 | |
| 3 | 허가를 득하여 항공촬영을 했다 하더라도 반드시 지켜야 될 주의사항은? | 국가보안시설/군사시설 무단촬영금지,<br>결과물의 국외반출 금지,<br>초상권침해를 포함한 항공안전법 조종자 준수사항 준수 | |
| 4 | 위성항법시스템(Global Navigation Satelite System)의 종류는 무엇이 있는가? | GPS(미국),<br>GLONASS(러시아),<br>Galileo(유럽), Beidou(중국),<br>IRNSS(인도) | |
| 5 | 한국에서 드론제어를 위해 운용가능한 주파수 범위는? | 비면허 소출력 주파수<br>2.4GHz, 5.8GHz<br>드론전용 할당주파수<br>5030MHz~5091MHz | |

# 4. 임무장치 추가사항 (2023년 전국대회 적용 검토(예시))

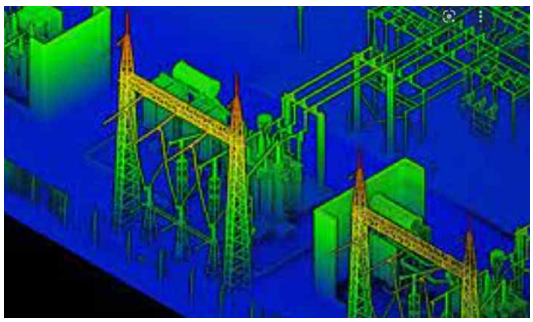
## 1. 임무장치 추가 목적

○ 산업용 드론의 비행안전성 확보와 비행기능 향상을 위해 충돌 방지와 장애물 회피 기술을 습득하는데 목적이 있음.




*임무수행을 위한 장애물 회피 기술의 예*

○ 더 나아가 대상체의 형태나 지형지물의 맵핑을 통해 여러 산업분야에 적용이 가능함에 따라 취업의 폭을 최대한 넓힐 수 있음.



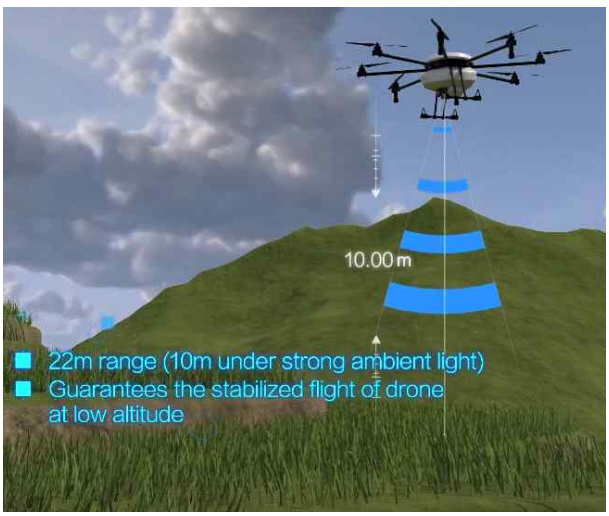
*지형지물 맵핑의 예*

## 2. 임무장치 추가사항 및 동작 구비 조건

○ 산업용 드론의 전방, 측면부, 후방 또는 하단부에 거리를 측정할 수 있는 센서를 장착하여 장애물 또는 바닥과의 이격 거리를 읽어 산업용 드론의 비행에 참조할 수 있는 장치.

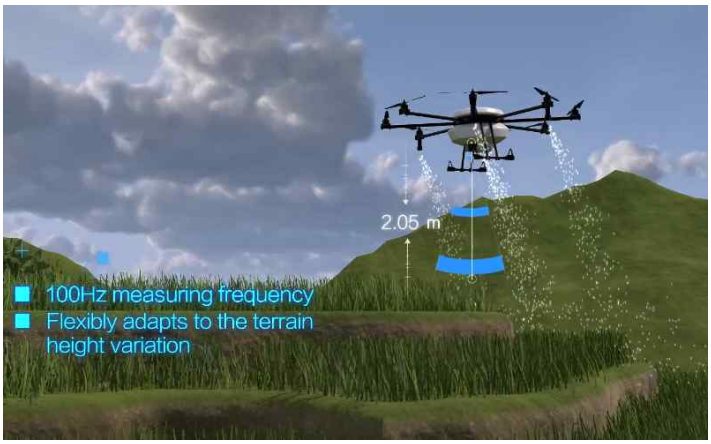
○ 이 장치는 직접 설계하여 장착하거나, 완성품을 조립해서 산업용 드론의 비행에 사용할 수도 있음.

○ 기존의 임무장치를 떼어내고 장착할 수도 있으며, 기존의 임무장치와 혼용하여 사용할 수도 있음.




*하단부에 장착된 임무장치 추가사항의 예시*

○ 산업용 드론의 하단에 장착하여 임무를 수행하는 경우 굴곡진 바닥과의 거리를 유지하며 지형의 높이 변화에 유연하게 대응할 수 있어야 함.




*지형 높이에 따른 유연한 비행 수행의 예시*

○ 또한 하단에 장착하여 이/착륙시 고도에 대한 특별 설정을 통해 이/착륙에 대한 동작 조건을 변경하여 비행할 수 있어야 함.

○ 산업용 드론의 전방에 장착하여 임무를 수행하는 경우 Navigation Command의 waypoint 기능을 수행할 때, 전방의 장애물을 회피하여 이동할 수 있어야 함.

○ 산업용 드론의 측면부에 장착하여 임무를 수행하는 경우 비행 중에 산업용 드론의 양쪽에서 나타나는 장애물을 회피하거나 통과하여 비행할 수 있어야 함.

○ 센서의 측정거리는 최대 15m를 측정할 수 있어야 함.

○ 지참목록과 같이 센서의 수량이 제시되고 있으나, 안정성을 고려하여 추가로 장착하여 사용 가능.

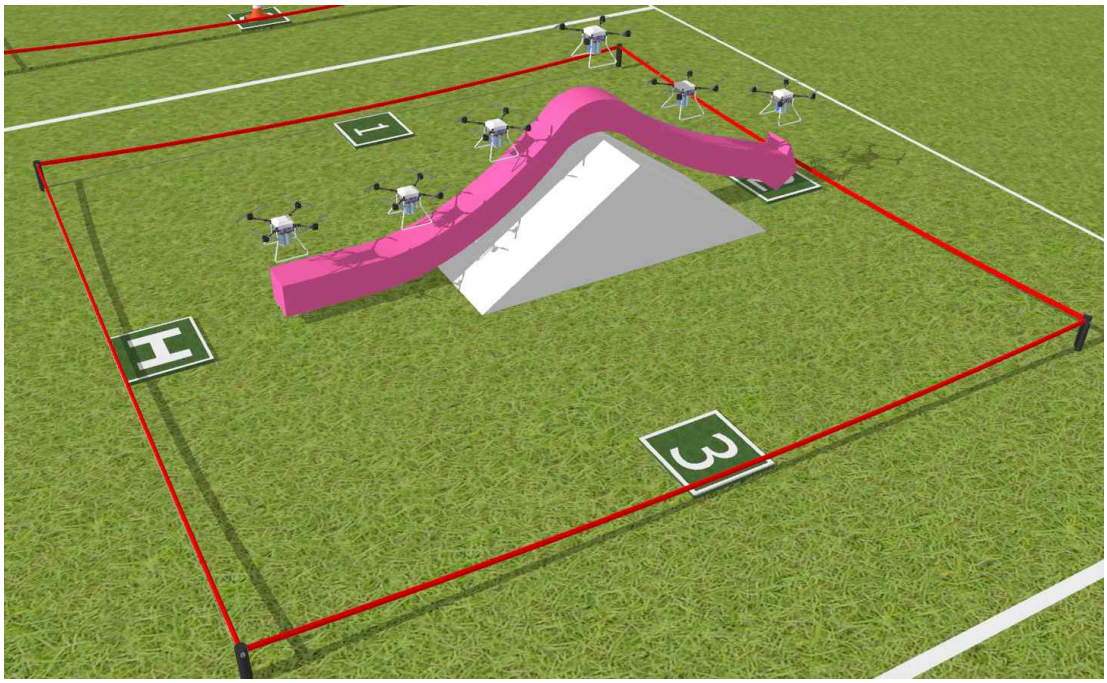
○ 센서는 제공되는 FC와 직접 연결 할 수도 있으며, 센서와 FC 사이에 인터페이스 보드를 장착하여 사용 가능.

○ 세부 비행 동작은 과제지시서의 지시대로 구현하여야 함.

### 3. 임무장치 추가사항 지참 재료 목록

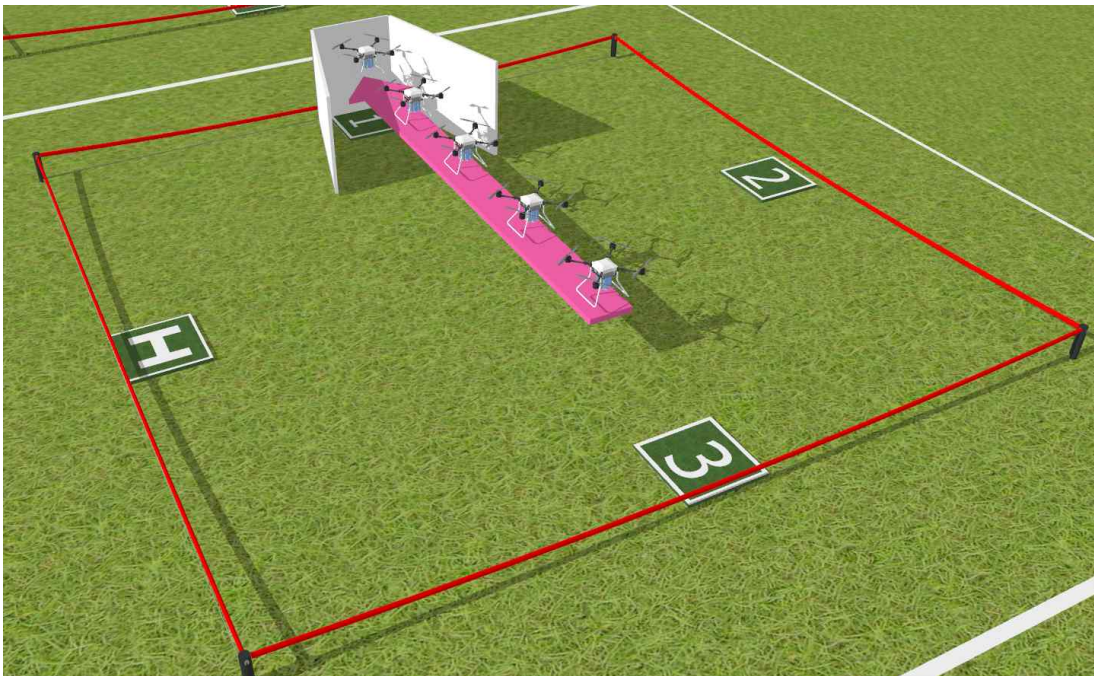
| 순번 | 재 료 명 | 규 격 | 단위 | 수량 | 비고(용도) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 전방 물체 거리 감지센서 | 자체규격 | ea | 1 | *감시센서의 예시* |
| 2 | 측방 물체 거리 감지센서 | 자체규격 | ea | 2 | |
| 3 | 후방 물체 거리 감지센서 | 자체규격 | ea | 1 | |
| 4 | 하단 물체 거리 감지센서 | 자체규격 | ea | 1 | |
| 5 | 기타, 센서를 장착하기 위한 기구부품 | 자체규격 | set | 1 | |

## 4. 임무장치 추가사항 과제 수행 예시_1




○ 세부동작 : H 지점에서 2번 지점으로 이동할 때 높이 3m의 장애물이 존재하며, 산업용 드론은 고도 2m를 유지하며 2번 위치로 이동하되 바닥의 지형지물 높이의 변화에 따라서 고도 2m를 유지하며 장애물의 회피 기능을 구현한다.

## 5. 임무장치 추가사항 과제 수행 예시_2




○ 세부동작 : 3 지점에서 1 지점으로 2m 고도를 유지하며 이동하는 산업용 드론은 1 지점 근처에 있는 3m 장애물을 회피하여 정면의 벽 1m 까지 접근한 후 산악구호키트를 투하 한다.