

# 제15회 한국로봇항공기경연대회

## 일반 규정, 임무 및 심사기준

2017. 2.

규정제정 전문위원회

### 1. 일반 규정

- 가. 국내 고등학생(일반계·실업계 재학), 대학생(대학·대학교 재학) 또는 일반인(학사 이하)가 참가할 수 있으며 참가팀은 지도교사/지도교수의 지도하에 참가하는 것을 원칙으로 한다.
- 나. 대회에 참가하는 비행체는 무인항공기이고 자율비행(Autonomous Flying)이 가능한 것이어야 한다. 또한 비행체는 각 단계에 해당하는 임무 수행시 수동비행에 의해서가 아니라 경연장 내의 설정된 환경을 스스로 감지하여 인공 지능 또는 사전에 짜여진 프로그램에 의해서 동작하여야 한다.
- 다. 대회는 정규부문과 초급부문으로 나누어서 진행하되, 참가비행체는 고정익, 회전익, 하이브리드 무인기 등 사전 심사에서 안전하다고 판단되면 형태와 수량에 제한을 두지 않는다.
- 라. 비행체의 자동비행 연산을 담당하는 시스템은 비행체에 탑재되어야 한다.
- 마. 기체당 최대 이륙 총중량은 20kg으로 제한한다.
- 바. 각 비행체 및 비행제어시스템은 안전장치를 갖추었음을 보여야 한다.
- 사. 대회는 1,2차 기술심사와 본선대회로 이루어지고 2차 기술심사를 통과한 팀이 본선대회에서 경연을 한다.
- 아. 각 팀이 개발하는 로봇항공기시스템이 외부에서 일체의 시스템을 구입한 것이거나 팀내 자체개발이 극히 미비한 경우 심사평가위원회의 판단에 의해 참가를 제한할 수 있다.  
(예 : 최소한 유도제어 및 임무운용 소프트웨어는 자체개발 되어야 한다.)
- 자. 동일 기관에서 비행체와 구성원이 다를 경우 3개 팀까지 참가할 수 있다.
- 차. 기체검사 후 비행체의 파손으로 인하여 대체 비행체를 사용할 경우 같은 종류의 기종만 가능하며 기술위원회의 기체검사를 거쳐 승인을 받아야만 한다.
- 카. 대회 일정은 다음과 같다.
 

2017. 2. 4.	: 신청서 접수 마감
2017. 2. 16.	: 규정설명회
2017. 3. 31.	: 1차기술심사(예선 통과팀 선정)
2017. 7. 13-14.	: 2차기술심사(본선대회 진출팀 선정) 및 기술교류 세미나
2017. 9. 9(우천시 9. 10)	: 본선대회
- 타. 기술 심사를 통과하여 본선에 진출한 팀(정규 6팀, 초급 6팀 예정)에 한하여 소정의 개발비 또는 경비를 지원한다.
  - \* 지원금을 받은 팀은 본선에 참가해야 하며, 불참 시에는 지급된 금액을 반납한다. 단, 기체 파손 등 부득이한 사정으로 불참 시에는 증거물을 심사평가위원회에 제출하여 승인받아야 한다.
  - \* 개발비 지원금 지급 후 세금계산서(사본), 신용카드 영수증, 지도교수(사)의 각서 및 지도교수(사)의 통장사본을 첨부하여 제출하여야 한다.

2. 대회 임무

가. 로봇항공기의 비행조종모드를 다음과 같이 분류한다.

- A. **수동비행** : 지상에서의 조종명령으로 비행체의 조종면을 직접 조종하는 일체의 비행방법  
(예 : 기본적인 RC 비행)
- B. **원격조종자동비행** : 지상에서의 원격제어명령을 송신하면 비행체가 제어명령과 비행체의 현재 정보를 판단하여 조종면을 구동하는 비행방법  
(예 : 지상시스템을 이용하여 비행체의 자세를 실시간 제어. 단, 제어명령은 비행자세나 경로점 항법 등으로서 조종면을 직접 구동하지 않는 것임)
- C. **프로그램자동비행** : 지상에서 특정 키나 조종기의 특정 스위치를 누르고 이후 일체의 조종을 하지 않으며, 비행체가 자율비행하게 하는 비행방법  
(예 : 조종기나 지상 시스템의 특정키를 누르게 되면 비행체가 스스로 해당 임무를 수행)

나. 각 팀은 이륙 전에 비행체가 수동 비행과 자동비행의 전환이 원활하게 이루어지고 조종자도 이에 능숙한지 여부를 지상에서 시연하여 기술위원들에게 확인시켜야 한다. 안전성이 결여되었다고 판단될 경우 기술위원회는 즉시 참가자격을 박탈할 수 있다.

다. 임무수행 중 자동비행으로부터 수동비행으로 전환한 경우에는 연속적으로 자동비행한 궤적내에서 수행된 임무만 인정한다.

라. 임무수행시간

- A. 본선대회에서 준비시간을 포함하여 팀당 25분(초급팀은 15분)의 시간 내에서 임의의 회수만큼 시도할 수 있으나 시간을 초과할 경우 1분당 5점씩 감점하며 25분(초급팀은 15분) 이후에는 이륙할 수 없다.
- B. 초기 시도에서 10분 이내에 중단을 선언할 경우, 모든 팀의 시도 후에 15분 (초급팀은 5분) 한도 내에서 재시도할 수 있다.

마. 수행할 예상임무에 대해서 기술보고서 발표 시 미리 기술위원에게 설명하여야 한다.

바. 경연장은 (영월 덕포리) 주위로서 대략 아래 그림과 같으며, 비행안전구역은 흰색 실선 범위 내의 수직 상공 250m까지의 영역이다. ①~④은 초급임무수행을 위한 경로점이고 노란색 실선의 범위는 선택 정규임무 1 (드론잡는 드론)의 임무 구간이다. 경로점 및 임무구역에 대한 정확한 위치는 부록에 정확히 나타내었다. 빨간색 실선의 범위안에는 정규임무 2 (고도별 자동촬영)의 지상 목표물이 위치한다.(위치 추후 공지 예정)



사. 수행하는 모든 임무에 대해 비행궤적을 나타내는 GPS Data를 비행종료 후 20분 이내에 기술 위원에게 제출하여야 한다. 제출할 GPS Data 자료는 형식 (1) 또는 (2) 중의 한 가지로 제출해야 하며 만약 주어진 형식대로 제출하지 않으면 점수를 전혀 받지 못할 수도 있다. 단, 제출된 데이터를 통해 자동 또는 수동 여부를 확인할 수 있어야 하며, 같은 임무에 대하여 반복 비행을 하였을 경우, 각 임무 당 1회의 비행 데이터만을 선택하여 제출한다.

형식 (1) : XYZ 좌표

데이터	자동,수동 Flag	경로점 표시 Flag	GPS 시각	위 치	위성 번호
단 위	0 혹은 1	경로점 번호	초(s)	미터(m)	PRN number
비 고	수동이면 0 자동이면 1	경로점 2를 향하고 있으면 2	GPS time	지구 중심 xyz 좌표 (WGS-84), 해상도 0.1m로 저장	위치 계산에 사용된 모든 위성 번호

(☞ 각 데이터는 1초마다 ASCII 파일 형식으로 전송 또는 저장하여야 한다)

[예] trajectory.asc

GPStime	x	y	z	PRN No.
0 2 8.6817e+04	-3.0478881e+06	4.0516322e+06	3.8573362e+06	5 8 12 17 23 25 28
0 2 8.6818e+04	-3.0478886e+06	4.0516333e+06	3.8573366e+06	5 8 12 17 23 25 28
0 2 8.6819e+04	-3.0478883e+06	4.0516334e+06	3.8573365e+06	5 8 12 17 23 25 28
1 2 8.6821e+04	-3.0478873e+06	4.0516323e+06	3.8573365e+06	5 8 12 17 25 28
1 2 8.6822e+04	-3.0478874e+06	4.0516329e+06	3.8573360e+06	5 8 12 17 25 28
1 2 8.6823e+04	-3.0478878e+06	4.0516334e+06	3.8573366e+06	5 8 12 17 25 28
1 2 8.6824e+04	-3.0478869e+06	4.0516321e+06	3.8573361e+06	5 8 12 17 23 25 28

형식 (2) : LLA 좌표

데이터	자동,수동 Flag	경로점 표시 Flag	GPS 시각	위치	위성 번호
단 위	0 혹은 1	경로점 번호	초(s)	미터(m)	PRN number
비 고	수동이면 0 자동이면 1	경로점 2를 향하고 있으면 2	GPS time	위도, 경도, 고도 (WGS-84,Tokyo기준) 각도는 소수 여섯 째 자리까지, 고도는 0.1m 까지	위치 계산에 사용된 모든 위성 번호

(예) 각 데이터는 1초마다 ASCII 파일 형식으로 전송 또는 저장하여야 하며 고도는 지상고도로서 GPS 데이터 또는 각 팀이 비행제어시스템에서 사용한 압력 고도를 제출해도 무방하다.)

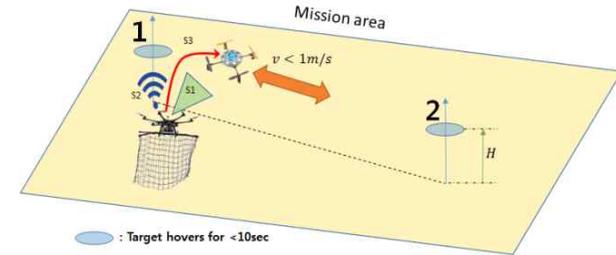
[예] trajectory.asc

0 2 8.6822e+004	37.604256	126.860377	180.0	5 8 12 17 25 28
0 2 8.6823e+004	37.599905	126.856694	180.0	5 8 12 17 25 28
1 2 8.6824e+004	37.598360	126.859049	180.0	5 8 12 17 23 25 28
1 2 8.6825e+004	37.602660	126.863120	180.0	5 8 12 17 23 25 28

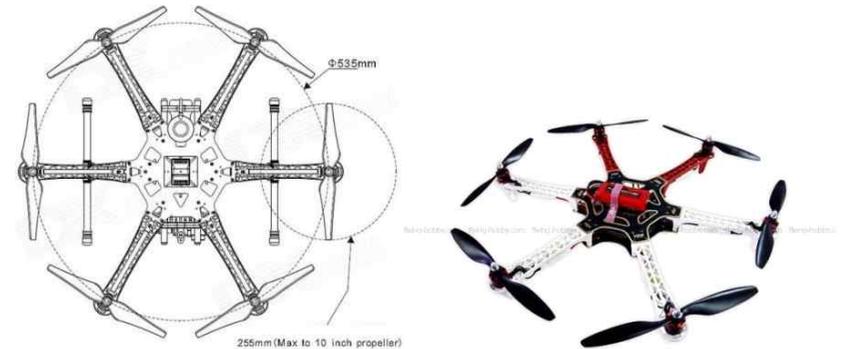
아. 정규부문 임무 : 정규선택 수행임무 1 (드론잡는 드론)

A. 정규선택 수행임무 1 (드론잡는 드론)

- 아래 그림과 같이 지정된 임무구역 (100m × 100m 사각형)에 침투한 대상물체 (예 : 드론)를 발견하고 대상물체의 거동을 분석, 추적하여 이를 직접 포획 또는 타격하는 임무이다.



- 수행 임무는 크게 임무시작(S1), 침입기 감지(S2), 침입기 추적(S3), 침입기 포획(S4), 귀환(S5)의 5단계로 구분되며, 각 단계를 완료한 이후에 다음 단계의 임무를 수행할 수 있다. 이때 중간 단계별 결과를 지상통제 시스템을 통해 심사위원이 직접 확인할 수 있어야 하며, 심사위원의 성공여부 판단에 다음 단계 임무를 수행하여야 한다.
- 비행체는 자동으로 이륙하여 사각형 임무구역의 코너점을 통과하는 (임무구역 A→B→C→D) 임무구역 순회비행을 수행하여 비행체의 자동비행 성능을 확인하여야 한다.
- 주어진 임무구역에 침투한 드론의 형상적인 특징은 아래 그림과 같이 최대 직경이 1m 이내의 멀티콥터형 비행체이다. 대상체는 각 팀의 경연 시작과 동시에 이륙하여 일정 시간 자동 비행을 유지하며, 대상체의 기동 패턴은 임무 구역 내에서 임의로 결정된 두 지점 (지점 A, B) 사이에서 정지(호버링) 및 왕복 운동을 반복하게 된다. 호버링하는 지상고도는 최대 50m 이내이며, 대상체의 각 지점에서의 호버링 시간은 최대 10초를 넘지 않는다. 또한 두 지점간의 왕복 운행에서의 수평 이동 속도는 최대 1m/sec를 넘지 않는다.



- 참가팀은 탑재/지상 영상카메라 또는 기타 가용한 센서를 활용하여 침입 물체를 검출(S2)하고

이에 대한 위치를 추정(S3)할 수 있는 기능을 구현하여야 한다. 단, 탑재 영상카메라를 사용하여 자동으로 물체를 추적하는 자동 추적 기능의 난이도를 고려하여 대상물체를 카메라 화각 내에 위치시키기 위한 카메라 김발의 수동 조작은 허용하되, 침입물체 검출 성공에 대한 평가 기준은 영상처리를 통해 자동으로 인식하는 것만 인정한다.

- ⑥ 대상체를 포획하기 위한 장치는 비행체에 탑재되어 운용되어야 하며, 포획 알고리즘에 의한 자동 명령에 의해서 전개되어 대상체를 포획하여야 한다. 포획 도구는 최대 전개하였을 때 한 번의 길이가 최대 3m 이내인 정사각형 형태보다 작아야 한다.
- ⑦ 대상체를 타격하기 위한 장치는 비행체에 탑재되어 운용되어야 하며, 기계적 방법으로 구현된 타격 방법으로 대상체에 직접 물리적 타격을 가함으로써 대상체의 기능을 무력화 시킬 수 있어야 한다. 타격장치는 자동 알고리즘에 의해 발사되어야 하며, 기능의 무력화를 위한 지상에 설치된 전자기파 차폐 장치의 사용은 허용하지 않는다.
- ⑧ 포획 장치 또는 타격 장치는 임무 수행 중에만 작동되도록 안전장치를 마련하여야 하며 비행체는 대상체 포획 또는 타격 임무 수행이후 성공여부와 상관없이 안전하게 복귀할 수 있어야 한다.
- ⑨ 비행은 자동비행으로만 수행하되, 실시간 모드변경이 가능하다.

B. 채점 기준 (드론잡는 드론)

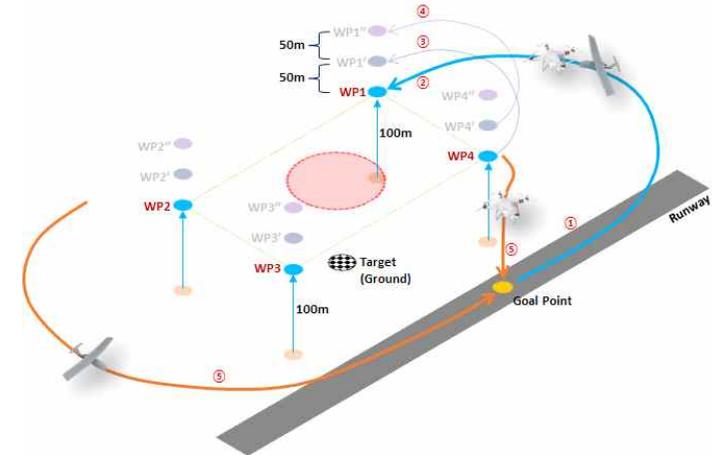
항 목	배점	평가기준	채점기준
임무구역 순회비행	100	자동비행 성능	주어진 임무구역의 코너점을 통과하는 비행에서 각 코너점으로부터의 2축 거리 오차에 대한 정량적 평가
목표물 탐지	100	경로계획/영상처리 성능	비행체가 영상처리를 통해 침입드론을 발견하고 이를 대상물체로 인식한 시점에 대한 정량적 평가
목표물 추적	100	영상처리 성능/ 센서융합 성능	영상센서와 탑재센서를 융합하여 침입드론이 호버링하는 위치를 추정하고, 실제 침입드론에 설정된 목표 위치와의 오차에 대한 정량적 평가
목표물 포획/타격	100	포획(타격) 성능	침입드론을 직접 포획하거나 타격하여 무력화 시킨 정도에 따라 정성적으로 평가
자동 임무 수행	100	자동 이착륙 기능	자동 이착륙 기능을 수행함에 있어 안정성 성능에 따라 이륙, 착륙의 기술적 난이도에 따라 점수 할당
임무수행 총점	500		

C. 가산점 (드론잡는 드론)

- ① (김발 자동 운용) 대상체를 검출하고 추적하는 과정에서 카메라 김발 운용을 완전 자동으로 수행할 경우 최대 25점의 가점을 부여한다.
- ② (임무 성취도) 대상체를 포획하여 안전하게 복귀하는 경우 최대 30점의 가점을 부여한다.
- ③ (산학협력수행가점) 설립한지 5년 이내의 무인항공관련 중소기업과 협력하여 산학협력으로 과제를 수행하면 최대 25점의 가점을 부여한다. 가점을 획득하기 위해서는 2차 기술보고서 발표 시 업체 관계자가 참석하여 개발 필요성, 용도등에 관해 설명하여야 한다.
- ④ 기타 임무 수행에 있어 기술위원회에서 인정하는 창의성 및 실용성에 관련한 가점요소가 있을 경우 이에 최대 20점의 가점을 부여한다.

자. 정규부문 임무 : 정규선택 수행임무 2(고도별 자동촬영 임무)

A. 정규선택 수행임무 2(고도별 자동촬영 임무)



- ① 자동이륙  
주어진 지점에서 자동으로 이륙 한다. 이 때, 활주 및 수직이륙 모두 가능하나 반드시 GCS에서 조작 및 제어(C2)를 하여야 한다(수동 조종시 이륙점수 0).
- ② 고도 1단계 경로점 자동비행 및 목표물 촬영  
지상 고도 100m(AGL)에서 주어진 경로점(WP1-WP2-WP3-WP4)을 순서대로 자동 비행하면서 지상의 고정 목표물(Target)을 촬영하여야 한다. 이 때, 고정 목표물의 위치는 **경로점 사각형(WP1-WP2-WP3-WP4) 안쪽의 100m×100m 크기의 사각형 영역 내부의 임의의 위치이며, 고정 목표물의 정확한 좌표 정보는 사전에 공지하지 않고, 사각형 영역의 범위 좌표만 미리 주어진다.** 실시간 동영상을 지상으로 중계하여야 하고 각 고도별로 정지영상을 제출한다. 영상장비는 고정 또는 지향장치 (Gimbal) 모두 사용 가능하나, Gimbal 사용 시 자동으로 목표물 지향하여야 하며(수동

조작 금지), Gimbal을 사용하여 자동으로 목표물을 지향하는 기능의 난이도를 고려하여 목표물을 카메라 화각 내에 위치시키기 위한 카메라 김발의 초기 수동 조작은 허용하되, 목표물이 카메라 화각 내에 들어오게 되며, 자동으로 목표물을 지향하여야 한다. 원활한 영상 획득을 위해 여러 번 수행 가능하고, 다음 단계로 넘어가기 위해 GCS에서 제어(C2) 한다(수동비행 금지).

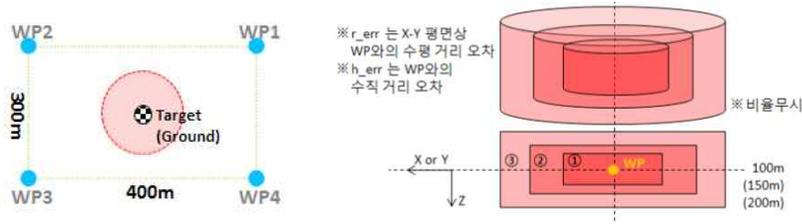
- ③ 고도 2단계 경로점 자동비행 및 목표물 촬영  
지상 고도 150m(AGL)에서 주어진 경로점(WP1'-WP2'-WP3'-WP4')을 순서대로 자동비행하면서 지상의 고정 목표물(Target) 을 촬영한다. (이하 내용은 ②단계와 동일)
- ④ 고도 3단계 경로점 자동비행 및 목표물 촬영  
지상 고도 200m(AGL)에서 주어진 경로점(WP1''-WP2''-WP3''-WP4'')을 순서대로 자동 비행하면서 지상의 고정 목표물(Target) 을 촬영 (이하 내용은 ②단계와 동일)
- ⑤ 자동착륙  
지정된 장소(Goal Point)에 자동으로 착륙 한다. 이 때, 활주 및 수직착륙 모두 가능하나 반드시 GCS에서 조작 및 제어(C2)를 하여야 한다(수동 조종시 착륙점수 0). 활주의 경우, Touchdown 위치는 자유이나 Taxing을 통해 지정된 장소(Goal Point)까지 이동하여 정지하여야 한다. Parafoil 등 자동착륙 방법에 대한 제한은 없고, 착륙 후에 5분 이내에 재이륙을 했다가 내려와야지만 자동 착륙을 성공한 것으로 간주한다. 단, 낙하산 등 보조장치를 이용하여 자동 착륙한 경우에는 보조장치를 제거하고 재이륙한다.

B. 채점 기준

항목	배점	평가기준	채점기준
자동이륙	110	자동이륙 성능	- 심사위원 정성적 평가(안정성등) - 이륙 시 파손이 발생하면 정상적인 이륙으로 볼 수 없음(점수 0).
자동착륙	150	자동착륙 성능과 Goal Point와의 거리오차	- 자동착륙 시 기본 90점 ㉠ (단, 재이륙 가능한 상태만 정상착륙으로 인정) - 자동착륙 후 정지지점이 Goal Point에서 떨어진 거리만큼 감점 점수 : 60-{Goal Point와의 거리오차(m) x2} ㉡ (단, Goal Point와 30m 이상 차이가 나가거나 수동착륙일 경우 ㉡는 0점) - 자동착륙 총 점수 : ㉠+㉡
경로점 비행	90	경로점 수렴정도	- 각 고도별(100m, 150m, 200m) 경로점 4개를 통과하여야 하며, 각각의 경로점에 대한 수렴 오차를 정량적으로 계산(총 12개) - 제출된 촬영 영상과 동일한 시점의 비행경로만 고도별 1 Case 제출
영상촬영	150	영상의 화질과 해상도등	- 각 고도별(100m, 150m, 200m) 목표물 실시간 동영상(30점) 및 정지영상(20점) 제출 ㉢ (비행금지 구역내에서 촬영한 경우 점수 인정 X) - 심사위원 정성적 평가 (화질, 해상도등) - 지정고도로부터의 최대 고도오차(m)만큼 감점 ㉣ - 영상촬영 총 점수 : ㉢-㉣
임무수행 총점	500		

C. 기타사항

- ① 모든 경로점의 고도는 AGL 기준이며, 데이터 로그 제출시 MSL 기준으로 제출 할 경우 대회측 점수계산 프로그램에서 임무지역 대지 기준값 따로 계산(사전 공지)한다.
- ② 경로점 비행 중 영상촬영을 위해 고도를 낮추어서는 안되고, 각 고도별 WP1(또는 1' 또는 1'')~WP4(또는 4' 또는 4'')까지 비행 중 발생한 최대 고도오차를 영상점수에서 감점한다.  
예시) WP1'~WP4' 구간(목표점 고도 150m)에서 자동으로 비행 중 가장 고도가 떨어졌을 때가 140m이면 영상점수에서 10점을 감점
- ③ 각 경로점간 수평거리는 아래 그림(좌측)과 같고, 지상 목표물(Target)의 크기는 3x3m이며 지상 목표물 반경 100m는 비행금지구역이다.(수직으로 ∞m 까지 원통형)



- ④ 경로점 점수(총 12개점)의 경우, 위 그림(우측)을 참고하여,  
 ①의 경우 :  $r\_err \leq 10m$  and  $h\_err \leq 10m \rightarrow 7.5$ 점  
 ②의 경우 :  $r\_err \leq 20m$  and  $h\_err \leq 20m \rightarrow 5.0$ 점  
 ③의 경우 :  $r\_err \leq 30m$  and  $h\_err \leq 30m \rightarrow 2.5$ 점, 이외의 경우는 0점이다.  
 ⑤ 점수 관련식 (단위 m)  
 - 자동착륙 : (자동착륙 시 기본점수 90점) + {60점 - (Goal Point와의 거리 오차) x 2}  
 - 경로점 비행 : 각 고도별 4개의 경로점 = 12개 (각 지점당 최대 7.5점)  
 - 영상촬영 : 각 고도별 영상 50점 (실시간 동영상 30점 + 정지영상 20점 - 최대 고도오차)

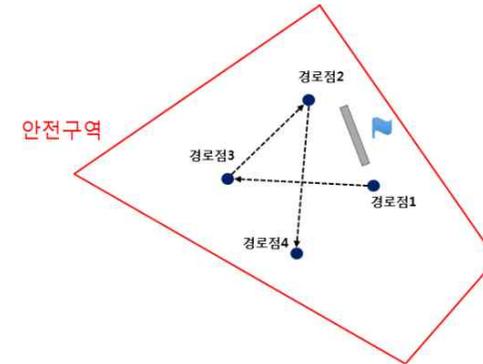
D. 가산점

- ① (산학협력수행가점) 설립한지 5년 이내의 무인항공관련 중소기업과 협력하여 산학협력으로 과제를 수행하면 최대 25점의 가점을 부여한다. 가점을 획득하기 위해서는 2차 기술보고서 발표 시 업체 관계자가 참석하여 개발 필요성, 용도등에 관해 설명하여야 한다.  
 ② 기타 임무 수행에 있어 기술위원회에서 인정하는 창의성 및 실용성에 관련한 가점요소가 있을 경우 이에 최대 20점의 가점을 부여한다.

차. 초급 부문 임무

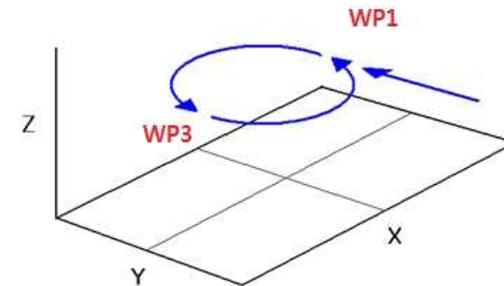
A. 경로점 통과 비행

- ① 프로그램 자동비행으로 지상고도 150m로 유지하며 경로점 1,3,2,4를 순서대로 통과해야 한다. (순서에 주의)



B. 원궤적 추종 비행

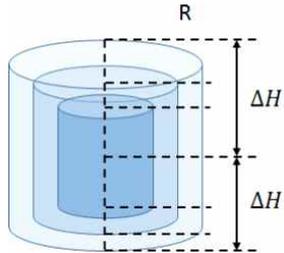
- ① 프로그램 자동비행으로 지상고도 150m로 유지하며 경로점 1,3을 잇는 직선을 지름으로 하는 원형 궤적을 최소 360도 이상의 선회 비행을 수행한다. 원을 정확히 그리는 것이 중요한 평가지표가 된다.



C. 채점기준

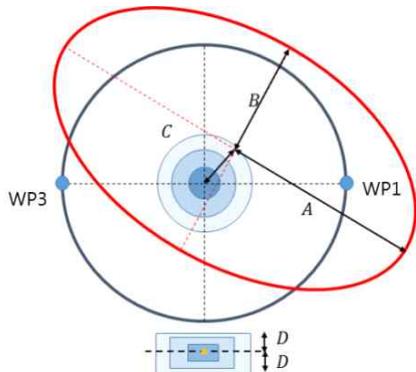
- ① 경로점 통과점수는 각 경로점에서 반경 10m 이내 고도 상하로 20m 이내로 통과하면 60점, 반경 20m 이내 고도 상하로 40m 이내로 통과하면 36점, 반경 30m 이내 고도 상하로 60m 이내로 통과하면 18점을 부여하고 그 밖을 통과했을 경우 점수가 부여되지 않는다.

성능	수평오차 (R)	고도오차 (ΔH)	점수	비고
상	< 10m	< 20m	60점	1. 수평/고도 기준을 동시에 만족할 경우에만 해당점수 부여 2. 수평 또는 고도 한쪽 기준만 만족시킬 경우, 50% 부분점수
중	< 20m	< 40m	36점	
하	< 30m	< 60m	18점	



② 원형궤적 추종점수는 비행궤적이 중심점을 형성할 수 있는 닫힌 형태의 궤적이 될 경우 (360도 이상 선회)의 경우에만 인정된다. 이 때 비행궤적의 중심(Centroid)이 원형 궤적의 중심점에서 반경 10m 이내 고도 상하로 20m 이내로 통과하면 80점, 반경 20m 이내 고도 상하로 40m 이내로 통과하면 48점, 반경 30m 이내 고도 상하로 60m 이내로 통과하면 24점을 부여하고 그 밖을 통과했을 경우 점수가 부여되지 않는다.

성능	중심점 수평오차 (C)	중심점 고도오차 (D)	점수	비고
상	< 10m	< 20m	80점	1. 수평/고도 기준을 동시에 만족할 경우에만 해당점수 부여 2. 수평 또는 고도 한쪽 기준만 만족시킬 경우, 50% 부분점수
중	< 20m	< 40m	48점	
하	< 30m	< 60m	24점	



③ 원형궤적 형상점수는 비행궤적의 중심(Centroid)에서부터 비행체의 최장거리(A)와 최단거리(B) 값이 원형궤적에서 벗어난 정도를 나타내는 값으로 결정되며, E값이 10m 10m 이하면 80점, 20m 이하면 48점, 30m 이하로 통과하면 24점을 부여하고 그 밖의 경우에는 점수가 부여되지 않는다.

$$E = \sqrt{(A - r_{ref})^2 + (B - r_{ref})^2}$$

여기서,  $r_{ref}$ 는 WP1과 WP3로 결정되는 원형궤적의 반지름이다.

성능	원형궤적 형상오차 (E)	점수	비고
상	< 10m	80점	수평 기준에 대해서만 평가
중	< 20m	48점	
하	< 30m	24점	

④ 초급 채점기준 총괄

임무	배점	평가기준	채점 기준
임무A (경로점 통과비행)	240	경로점 통과 성능	경로점당 최대 60점
임무B (원궤적 선회비행)	160	추종 궤적 정확도	추종궤적이 한 바퀴이상 선회 비행을 하였을 경우에만 부여
임무수행시간	100	임무수행시간	임무완료시간 기준 최고 100점부터 최저 0점까지 차등

카. 기술 심사 (자동비행구현 발표심사)

자동비행시스템 구성, 자체 개발 기술력, 자동비행 구현능력 등이 주요 평가 기준이며 다음 사항을 포함해야 한다.

- A. 로봇항공기 전체 시스템에 대한 설명
- B. 자동비행 시스템 및 구현 기술에 대한 설명
  - 유도, 제어, 항법 시스템 설계
  - 임무 수행방법
  - 구성품의 적정성
  - 지상 및 비행 시험 결과
- C. 시스템 설계 및 제작상의 특징점
  - 시스템 구현에서의 창의성
- D. 안전 장치에 대한 설명
  - 안전 장치의 구성 및 성능평가
  - 안전 장치의 기술적 적정성
  - 안전 장치 시뮬레이션 또는 실제 작동

\* 참가팀은 위의 내용을 포함한 15페이지 이내의 1차 심사시에는 기술계획서를, 2차 심사시에는 기술보고서를

제출하여야 하며 보고서의 내용과 기체에 구현되어있는 내용이 일치해야 한다.

- \* 1차 심사의 경우 서면으로 기술계획서만 심사 진행한다.
  - \* 2차 심사 기술보고서에 자동비행이 가능하다는 것을 보여줄 만한 비행시험 동영상 및 비행시험 데이터를 첨부하여야 한다.
  - \* 2차 심사시 기체검사를 통한 자동비행 구현능력을 심사한다(검토중).
- 다. 동정처리
- 동정시에는 최종적으로 시간(경기 시작부터 최종 착륙까지)을 적게 소모한 팀에 우선순위를 부여한다.

파. 기타 가산점/감점

- ① 실시간으로 영상물을 제공할 경우 전송능력(지속성, 화질, 기타 성능)에 따라 3~5점의 가산점을 부여한다.
- ② 실시간으로 지상통제시스템(Ground Control System)등을 이용하여 화면에 비행데이터(위도, 경도, 고도, 속도, 헤딩 등)를 제공할 경우 성능에 따라 3~5점의 가산점을 부여한다.
- ③ 임무수행 중 비행안전구역을 벗어나면 1회 이탈시 각 5점을 감점한다.

하. 대상팀 선정

대상은 본선대회에서 300점 이상의 점수를 획득한 팀 중 최고 득점팀에게 수여한다.

3. 대회 시상

가. 시상 및 상금규모는 아래와 같으나 대회 사정에 따라 변경 가능하다.

구분	대상	팀 수	상장 훈격	상 금	비 고
정규부문	대 상	1팀	산업통상자원부장관상	20,000,000원	
	최우수상	1팀	산업통상자원부장관상	10,000,000원	
	우 수 상	1팀	항공우주산업협회장상	3,000,000원	
초급부문	최우수상	1팀	항공우주산업협회장상	2,000,000원	
	우 수 상	1팀	영월군수상	1,000,000원	

나. 국제대회 또는 국제컨퍼런스 참가비 지원

정규부문 대상팀에 한하여 1천만원 이내에서 국제대회 또는 국제컨퍼런스 참가비 지원(검토 중)

부록: 제15회 로봇항공기대회 안전구역 및 경로점

1. 경연대회장 및 안전구역

로봇항공기 대회의 안전구역은 아래 그림과 같다. 외곽에 흰색 실선으로 표시한 내부가 안전구역이며 비행체는 항상 안전구역내에서 비행하여야 하며 안전구역을 벗어나서 계속 비행하는 경우 기술위원은 착륙을 명하게 된다.



2. 안전구역 좌표

안전구역을 나타내는 네 개의 점에 대하여 위도, 경도로 나타낸 것이 아래와 같다. 위도와 경도의 단위는 deg단위이며 도분초의 단위가 아니다.

	위도 (deg)	경도 (deg)
안전1	37.1756N	128.4708E
안전2	37.1706N	128.46E
안전3	37.1635N	128.4732E
안전4	37.1667N	128.4775E

## 3. 경로점 및 홈 좌표

5개의 경로점과 홈(본부석)을 나타내는 점에 대하여 위도, 경도로 나타낸 것이 아래와 같다. 위도와 경도의 단위는 deg단위이며 도분초의 단위가 아니다. 홈(본부석)의 좌표는 활주로상의 한 점이다.

	위도 (deg)	경도 (deg)
경로점1	37.1695N	128.4725E
경로점2	37.1724N	128.47E
경로점3	37.17N	128.4664E
경로점4	37.1674N	128.469E
홈 (본부석)	37.171125N	128.472689E

## 4. 정규임무 (드론잡는 드론) 임무구역 좌표

정규임무 A (드론잡는 드론)의 임무구역은 100m × 100m 크기의 사각형이며 각 코너점의 위도, 경도로 나타낸 것이 아래와 같다. 위도와 경도의 단위는 deg단위이며 도분초의 단위가 아니다.

	위도 (deg)	경도 (deg)
임무구역 A	37.1677N	128.4709E
임무구역 B	37.1672N	128.47E
임무구역 C	37.1665N	128.4708E
임무구역 D	37.167N	128.4716E

## 5. 정규임무 (고도별 영상촬영 임무) 임무구역 좌표

정규임무 B (고도별 영상촬영 임무)의 경로점은 약 300m x 400m 크기의 사각형이며 각 코너점의 위도, 경도 및 고도 정보는 아래와 같다. 위도와 경도의 단위는 deg단위이며 도분초의 단위가 아니다.

	위도 (deg)	경도 (deg)	고도 (m)
WP1	37.1695N	128.4725E	100-150-200
WP2	37.1724N	128.47E	100-150-200
WP3	37.17N	128.4664E	100-150-200
WP4	37.1674N	128.469E	100-150-200

※ 이외에 궁금한 사항이 있으면 항공대 정동원 교수(02-300-0134, djung@kau.ac.kr)에게 문의하시기 바랍니다.