

제23회 한국로봇항공기경연대회

수직이착륙 고정익 AAM
조난자 구조 임무

● 로봇항공기 비행조종 모드의 분류

• 수동비행

- 지상에서 조종면을 직접 조종하는 일체의 비행방법
예) 기본적인 RC 비행

• 원격조종 자동비행

- 원격 제어명령에 따라 비행체가 현재 정보를 판단하여 조종면을 구동하는 비행방법
- 지상시스템을 이용하여 비행체의 자세를 실시간 제어가능, 단 제어명령은 조종면을 직접 구동하지 않음

• 프로그램 자동비행

- 비행체 스스로 위치, 고도 등을 제어하는 비행방법
- 조종기나 지상시스템의 특정 키를 누르게 되면 비행체가 스스로 임무를 수행

● 임무 수행

• 기본 조건

- 수동/자동 전환이 원활한지 기술위원회에 보여야 함
- 안정성이 결여되었다고 판단될 경우 기술위원회는 해당 팀의 참가자격을 박탈할 수 있음

• 임무 수행 범위

- 자동/수동 전환시 연속적으로 자동비행 하면서 수행한 임무만 인정

• 임무 수행 시간

- 팀 당 준비 시간을 포함하여 임무시간(팀당 25분)내에서 임의의 회수 시도 가능
※ 초과시 1분당 50점 감점, 임무시간 (25분) 이후 이륙 불가
- 초기 임무시작 후 10분 이내에 임무중단을 선언할 경우 전체 팀 임무 종료 이후 재시도 가능
단, 남은 임무시간(15분)내에서 임무 수행
(10분 경과 후 임무 중단 선언 시 임무시간이 남았어도 재시도 불가
10분 이내 중단 선언하여도 10분 사용으로 간주하여 남은 시간 15분 안에 수행해야 합니다)

● 비행데이터 제출 (1/2)

• 임무 수행 후 비행궤적을 나타내는 GPS 데이터 제출 (형식1; XYZ 좌표)

- 비행종료 후 20분 이내에 심사위원에게 제출
- GPS 데이터 자료는 형식1(XYZ좌표) 또는 형식2(LLA좌표) 중의 한 가지로 제출
- 자동/수동 여부 및 임무 수행 단계 확인(Event stamping)이 가능해야 함
- 데이터는 10Hz 샘플링 주기로 ASCII 파일로 저장
- 같은 임무를 반복하여 비행했을 경우, 각 임무 당 1회의 비행 데이터 선택하여 제출

데이터	자동,수동 Flag	경로점 (Event) Flag	GPS 시각	위치
단위	0 혹은 1	경로점 번호 (이벤트 번호)	초(sec)	미터 (m)
비고	수동이면 0 자동이면 1	경로점 2를 향하고 있으면 2	GPS time	지구 중심 XYZ 좌표 (WGS-84), 해상도 0.1m로 표현

자동,수동	경로점	GPS Time	X	Y	Z
0	2	8.6817e+004	-3.0478881e+006	4.0516322e+006	3.8573362e+006
1	2	8.6818e+004	-3.0478886e+006	4.0516333e+006	3.8573366e+006

● 비행데이터 제출 (2/2)

- 임무 수행 후 비행궤적을 나타내는 **GPS 데이터 제출 (형식2; LLA 좌표)**
 - 고도는 MSL(Mean Sea Level) 기준으로 표시 (GPS 데이터 또는 압력고도)

데이터	자동,수동 Flag	경로점 (Event) Flag	GPS 시각	위치
단위	0 혹은 1	경로점 번호 (이벤트 번호)	초(sec)	Degree
비고	수동이면 0 자동이면 1	경로점 2를 향하고 있으면 2	GPS time	위도, 경도, 고도 (WGS-84, Tokyo기준), 각도는 소수 여섯 자리까지, 고도는 0.1m까지 해상도 표현

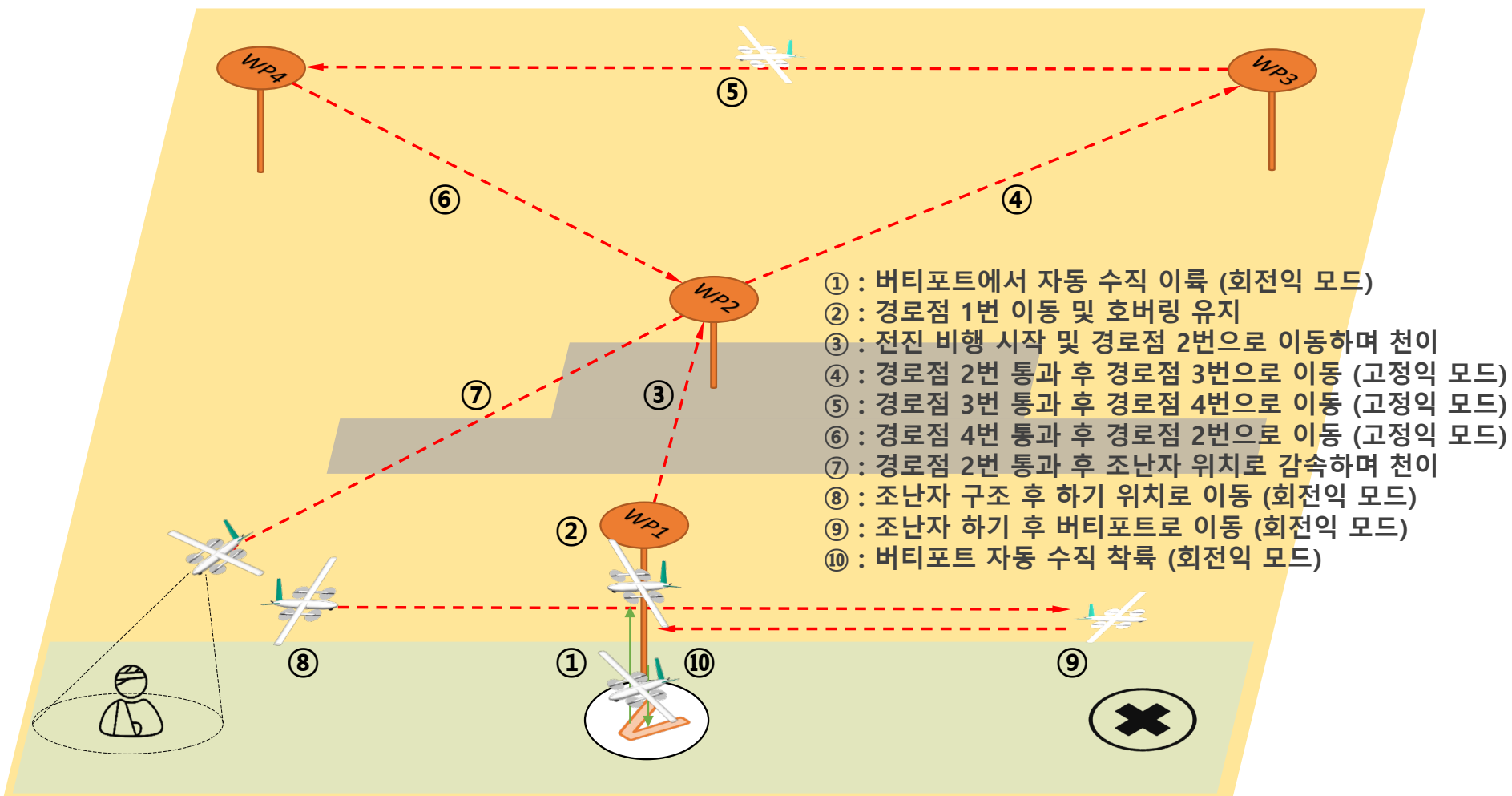
자동,수동	경로점	GPS Time	Latitude	Longitude	Altitude
0	2	8.6817e+004	37.604256	126.860377	180.0
1	2	8.6818e+004	37.599905	126.856694	180.0

수직이착륙 고정익 AAM 조난자 구조 임무



로봇항공기 경연대회
KOREA ROBOT AIRCRAFT COMPETITION

● 임무 시나리오 : 팀당 25분 이내



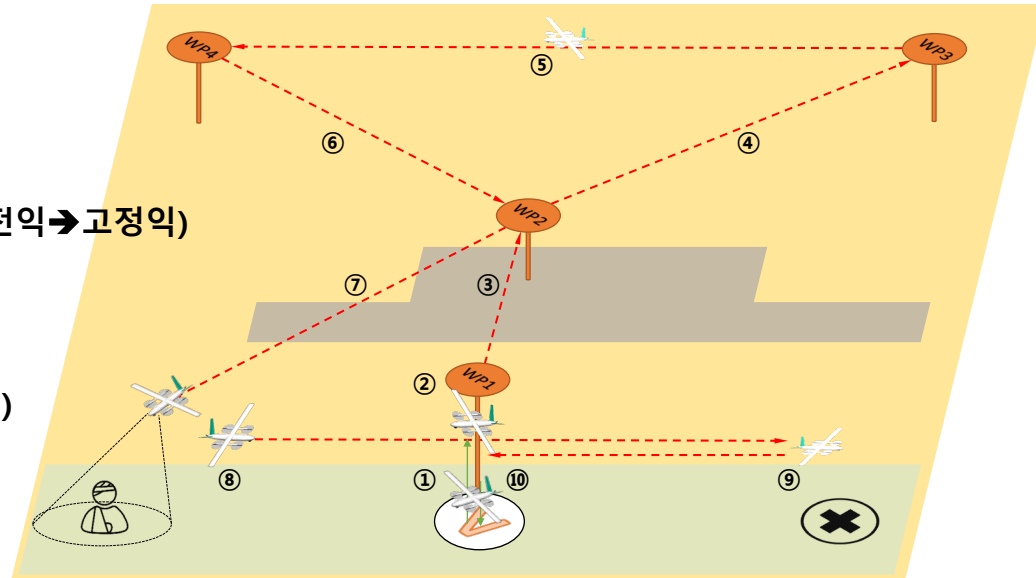
수직이착륙 고정익 AAM 조난자 구조 임무



로봇항공기 경연대회
KOREA ROBOT AIRCRAFT COMPETITION

● 상세 임무설명

- ① 버티포트에서 자동 수직 이륙
- 자동이륙 제어 (C2)
- ② 경로점 1번 이동 및 호버링 (회전익 모드)
- 회전익 비행모드, 고도 유지하며 자동비행 이동
- 경로점 1번에서 호버링 유지
- ③ 전진 비행 시작 및 경로점 2번으로 이동하며 천이 (회전익→고정익)
- 자동비행으로 회전익→고정익 비행모드로 천이
- 고도 침하 정도에 따른 차등적 점수 부여
- 천이 가속 시 가속도가 $\pm 0.3G$ 를 넘지 않도록 수행
- ④ 경로점 2번 통과 후 경로점 3번으로 이동 (고정익 모드)
- 고정익 비행모드로 경로점 2번 통과
- 일정고도 유지하며 경로점 3번으로 이동
- ⑤ 경로점 3번 통과 후 4번으로 이동 (고정익 모드)
- ⑥ 경로점 4번 통과 후 2번으로 이동 (고정익 모드)
- ⑦ 경로점 2번 통과 후 조난자 위치로 이동하며 천이 (고정익→회전익)
- 경로점 2번 통과 후 고정익→회전익 비행모드로 천이
- 고도 침하 정도에 따른 차등적 점수 부여
- 천이 감속 시 가속도가 $\pm 0.3G$ 를 넘지 않도록 수행
- ⑧ 조난자 구조 후 하기 위치로 이동 (회전익 모드)
- 조난자를 실시간 영상으로 자동 인식하며 정밀 접근 (지상송출)
- 조난자 자동 구조 수행
- 조난자 구조 후 하기 위치로 이동
- ⑨ 조난자 하기 후 버티포트로 이동 (회전익 모드)
- 조난자 하기 위치에 안전하게 조난자 하기 수행
- 조난자 하기 후 버티포트로 이동
- ⑩ 버티포트로 이동 및 자동 수직 착륙
- 자동착륙 제어 (C2)



※ C2 : Command and Control

수직이착륙 고정익 AAM 조난자 구조 임무



로봇항공기 경연대회
KOREA ROBOT AIRCRAFT COMPETITION

● 점수배점 및 채점기준

• 채점 기준 (총 1000점)

1) 경로점 통과 (100점)

- 경로점 1개당 20점

2) 천이기능 구현 (200점)

- 고정익<-> 회전익 비행 모드 천이 기능 구현 (100점)
- 천이과정 중 고도 침하 정도에 따라 점수 차등 부여 (25x2회)
- 천이 가속도 제한 초과 여부에 따라 점수 차등 부여 (25x2회)

3) 조난자 이송 임무 (300점)

- 조난자 자동 인식 기능 구현 (100점)
- 조난자 이송 및 하기 안전성 (흔들림 및 하기 충격 정도) (100점)
- 조난자 하기 위치 정확도 (100점) (예, 100-20*d)

4) 착륙정확도 (100점)

- 버티포트 중앙점으로부터 착륙 기체 중앙점까지의 거리 (예, 100-20*d)
- 버티포트 밖에 착륙하면 점수 없음

5) 기체 디자인 점수 (150점)

- 조난자 구조 임무에 적절한 기체 설계, 구조 장비 배치 등 정성평가

6) 임무 수행시간 (50점)

- 조난자를 하기 위치에 하기 후 버티포트에 착륙하는 시점을 임무 완료 시점으로 인정
- 임무 수행시간을 기준으로 최고 50점부터 최하 0점까지 차등 배점

7) 가산점 (100점)

- 소프트웨어를 자체적으로 개발한 팀은 최대 100점의 가산점 부여

<경로점 통과 오차별 점수표>

성능	상	중	하
수평오차 (R)	< 2m	< 4m	< 6m
수직오차 (H)	< 4m	< 8m	< 12m
점수	20점	12점	6점
• 수평/고도 기준을 동시에 만족할 경우에만 해당점수 부여			

<천이 고도 침하 점수표>

성능	상	중	하
고도침하 정도	< 2m	< 4m	< 6m
점수	25점	13점	7점

<천이 가속도 제한 초과 점수표>

성능	상	중	하
천이 가속도 제한 초과 정도	< $\pm 0.3G$	< $\pm 0.6G$	< $\pm 0.9G$
점수	25점	13점	7점

수직이착륙 고정익 AAM 조난자 구조 임무



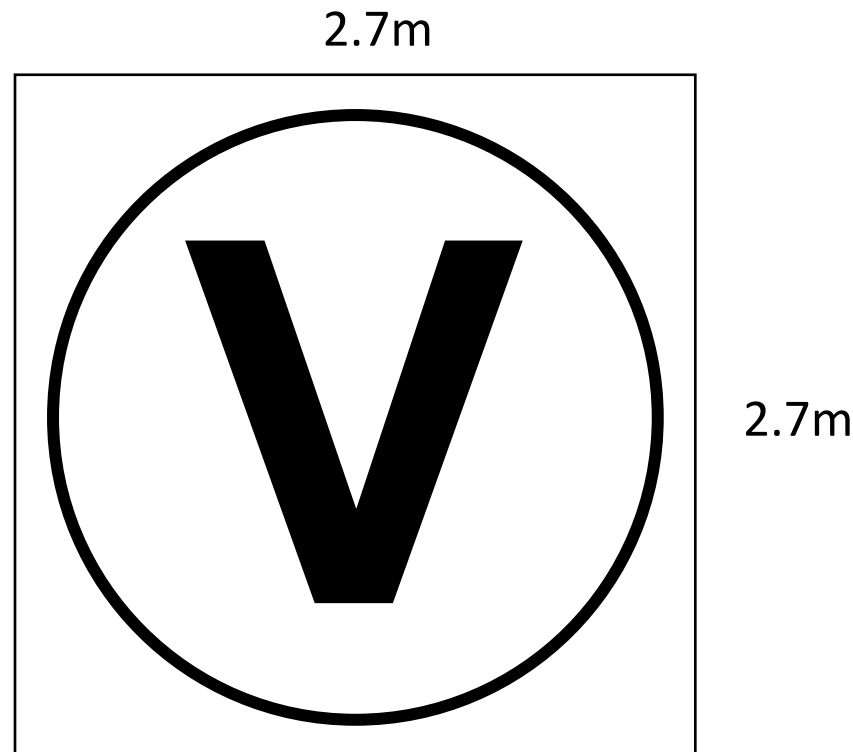
로봇항공기 경연대회
KOREA ROBOT AIRCRAFT COMPETITION

● 좌표 안내

구 분	위/경도 (deg)		고도 (AGL)
Vertiport	이/착륙지점		0m
WPT#1	TBD	TBD	
WPT#2	TBD	TBD	
WPT#3	TBD	TBD	
WPT#4	TBD	TBD	
조난자 위치	TBD	TBD	
조난자 하기 지점	TBD	TBD	

● 이착륙 버티포트 마커

- 버티포트 마커
 - 공식 마커 이외에 팀 마커 사용 불가



Q & A

임무 관련 문의

한국항공대학교 교수 박상혁
(park@kau.ac.kr)

한서대학교 교수 이동진
(djlee@hanseo.ac.kr)



로봇항공기 경연대회
KOREA ROBOT AIRCRAFT COMPETITION



한국항공우주산업진흥협회
Korea Aerospace Industries Association