
무인비행장치 조종자 증명 세부평가기준 [Qualification Practical-Test Criteria]

무인수직이착륙기 2종 (Unmanned VTOL 2nd CLASS)

1. 무인수직이착륙기(2종)

○ 구술시험

- 조종자의 지식 및 실기 수행 능력 확인을 위해 각 항목은 빠짐없이 평가되어야 함(응시자 1인 항목별 1문제, 전체 5문제 출제)

항 목	세 부 내 용	평가기준
기체에 관련한 사항	가. 기체 형식(무인수직이착륙기, 스텐다드 VTOL, 테일시터 VTOL, 틸트로터 VTOL) 나. 기체제원(자체중량, 최대이륙중량, 동력형식(모터 등) 및 규격, 배터리규격) 다. 기체규격(날개길이, 프롭직경 및 피치) 라. 비행원리(기체에 작용하는 4가지 힘) 마. 각부품의 명칭과 기능(날개, 수평안정판, 수직안정판, 에일러론, 엘리베이터, 러더, 조종기 모드, 동력장치, 천이비행 장치 구조, 항전장비) 바. 안전성인증검사, 비행승인 사. 연료/배터리 취급시 주의사항	각 세부 항목 별로 충분히 이해하고 설명 할 수 있을 것
조종자에 관련한 사항	가. 초경량비행장치 조종자 요건 및 준수사항 나. 안전관리 및 비행운용에 관한 사항	
공역 및 비행장애 관련한 사항	가. 비행금지구역 나. 비행제한공역 다. 관제공역 라. 허용고도 마. 기상조건(강수, 번개, 안개, 강풍, 주간)	
일반지식 및 비상절차	가. 비행계획 나. 비상절차 다. 충돌예방(우선권) 라. NOTAM(항공고시보)	
이륙 중 엔진 고장 및 이륙 포기	이륙 중 비정상 상황 시 대응 방법	

○ 실비행시험

- 공동사항(별도 수치를 제시하지 않은 기동 전체 공통 적용)

항목	항목해설	평가 기준	비교 기준점	허용 범위	비 고
평가 요소	실기 기동 시 기체의 <u>위치(경로), 고도, 기수방향, 선회, 바람수정</u> 5 요소로 평가	-	-	-	평가 5대 요소
기체 위치	기체 중심의 위치가 규정 위치와 얼마나 벗어났는지를 평가	규정 위치	기체 중심	±1.5m	이동 경로의 경우 좌우 또는 전후 각각 1.5m(폭3m) 이내 허용
기수 방향	기동 중 기체의 기수방향이 규정 방향보다 얼마나 편향되었는지를 평가	규정 방향	기수	±15°	이착륙 비행 등 회전익 모드 비행 시 ±15° 이내 허용
수평 경로	활주로와 평행한 기체중심 경로 유지 평가	규정 경로		±15m	기동 진입 시 경로 폭 ±15m 이내 허용
수평 고도	직진수평 비행 등 실기 기동 평가의 기준이 되는 고도	-		30~70m	이륙비행 후 직진 및 수평비행 기동 진입 시 결정
상승 고도	상승비행 상태의 실기 기동 평가 고도	-	기체 중심	60~140m	수평고도 대비 2배의 고도
고도	비행 시 일정한 고도 유지 및 적절한 고도 변화 평가	기준 고도		±10m	기동 진입 시 고도변화 ±10m 이내 허용(회전익 모드 ±0.5m)
선회	선회 시 일정한 선회 반경과 고도 유지 평가	규정 방향		-	-
바람 수정	기동 중 적절한 기체중심 경로 유지 평가	기동 상태		-	이륙 후 바람 방향 변경 시 공패스를 통한 비행방향 수정
안전 라인	실기 기동 시 활주로 외측 기준 비행 구역 외 진입 불가 안전라인	-		-	비상조작 등 활주로 구역 비행 시 활주로 내측 기준 진입 불가
기동 흐름	현재 시행하고 있는 기동 중에 얼마나 멈춤이 발행하였는지를 평가	기동 상태	기동유지	멈춤 3초미만	3초 미만 멈춤 2회 이상 또는 3초 이상 멈춤 1회 이상 이면 과도한 시간 소모로 'U'(불만족)
			정지 (호버링)	5초 이상	5초 미만 정지 후 다음 기동을 진행하면 'U'(불만족)
			일시정지 (비상조작)	3초 미만	일시 정지(3초 이상)이면 'U'(불만족)
비행 모드	평가 항목별 규정된 비행모드 외 타 비행모드가 발생 되었는지를 평가	-	회전익모드	-	고도 및 위치제어(ATTI 포함) 허용
		-	고정익모드	-	헤딩제어(고정) 제외 전체 허용 단, 자동비행(AutoFlight) 불가

- 평가 기동(※는 평가 제외 항목)

영역	항목	평가 기준			
비행 전 절차	비행 전 점검	비행 전 점검(볼트/너트 조임 상태, 파손상태 등)을 수행하고 그 상태의 좋고 나쁨을 판정할 수 있을 것			
	기체의 시동 및 이륙 전 점검	<table border="1"> <tr> <td>기체의 시동</td> <td>정상적으로 비행장치의 시동을 걸 수 있을 것</td> </tr> <tr> <td>이륙 전 점검</td> <td> 이륙 전 점검을 정상적으로 수행할 수 있을 것 - 비행장치의 시동 및 이륙을 5분 이내에 수행할 수 있을 것 </td> </tr> </table>	기체의 시동	정상적으로 비행장치의 시동을 걸 수 있을 것	이륙 전 점검
기체의 시동	정상적으로 비행장치의 시동을 걸 수 있을 것				
이륙 전 점검	이륙 전 점검을 정상적으로 수행할 수 있을 것 - 비행장치의 시동 및 이륙을 5분 이내에 수행할 수 있을 것				

영역	항목	평가 기준
이륙 및 공중조작	이륙비행 (회전익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <p>① 기수방향 전방 상태에서 이착륙장(H지점)에서 이륙 상승(상승 후 정지한 시점에 3~5m이내 기준 고도 설정) - 회전익 모드의 모든 기동은 설정한 기준 고도와 허용범위 유지</p> <p>② 이륙 후 점검 (호버링 중 에일러론, 엘리베이터, 러더 이상 유무 점검)</p> <p>나. 주요 평가 기준</p> <p>① 세부 기동 순서대로 진행할 것</p> <p>② 지정된 고도(기준고도, 허용범위 포함)까지 상승할 것</p> <p>③ 이륙 시 이착륙장(H지점) 기준 수직 상승할 것</p> <p>④ 상승 속도가 너무 느리거나 빠르지 않고 상승 중 멈춤 없이 흐름이 유지될 것</p> <p>⑤ 기수방향이 전방을 유지할 것</p> <p>⑥ 기체의 자세 및 위치를 유지할 수 있을 것</p>
	공중 정지비행 [호버링] (회전익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <p>① 이착륙장(H지점)에서 기준 고도 높이, 기수방향 전방 상태로 정지 호버링</p> <p>② 좌(우)로 90° 회전(배풍)</p> <p>③ 정지 호버링</p> <p>④ 우(좌)로 180° 회전(정풍)</p> <p>⑤ 정지 호버링</p> <p>나. 주요 평가 기준</p> <p>① 세부 기동 순서대로 진행할 것</p> <p>② 기동 중 고도 변화 없을 것</p> <p>③ 기동 중 위치 이탈 없을 것</p> <p>④ 회전 중 멈춤 없을 것</p> <p>⑤ 회전 전, 후 적절한 기수방향을 유지할 것</p> <p>⑥ 정지 호버링 기준시간을 준수할 것</p>

요 요	항 목	평 가 기 준
이륙 및 공중조작	수직 상승비행 (회전익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <p>① 이착륙장(H지점)에서 수직상승 A지점(B지점) 으로 최단 수평이동</p> <p>② 정지 호버링</p> <p>③ 수직상승 A지점(B지점) 수직으로 20~50m 고도까지 수직 상승</p> <p>나. 주요 평가 기준</p> <p>① 세부 기동 순서대로 진행</p> <p>② 기수 방향이 바람 방향(정풍)을 유지할 것</p> <p>③ 수평 비행 시 고도 변화 없을 것</p> <p>④ 경로 이탈이 없을 것</p> <p>⑤ 기동 중 속도의 변화가 없이 일정하게 유지할 것(멈춤 등이 없을 것)</p> <p>⑥ 기체의 자세 및 위치를 유지할 수 있을 것</p> <p>⑦ 정지 호버링 기준시간을 준수할 것</p>
	천이비행 [수직→수평 전환] (회전익→고정익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <p>① 수직 상승비행 후 바람 방향(정풍)으로 천이 비행하여 고정익 비행모드 전환</p> <p>② 실속 속도를 초과하여 순항속도 및 수평고도까지 상승 후 수평자세 진입하며 기동 종료</p> <p>※ 기동 종료 후 외측으로 180도 선회하여 뒷바람 방향(배풍)으로 진행, 이후 내측으로 180도 선회하며 맞바람 방향(정풍)으로 활주로와 평행하게 정대(직진수평비행과 동일한 고도, 경로 진입)</p> <p>나. 주요 평가 기준</p> <p>① 세부 기동 순서대로 진행할 것</p> <p>② 천이 비행 시 고도 유지 할 것(상승비행 가능, 단 상승 중 적절한 상승 각 유지)</p> <p>③ 천이 비행 시 바람 방향(정풍)으로 경로 유지 할 것</p> <p>④ 실속 속도를 초과하여 순항속도 도달까지 일정한 가속 유지</p>

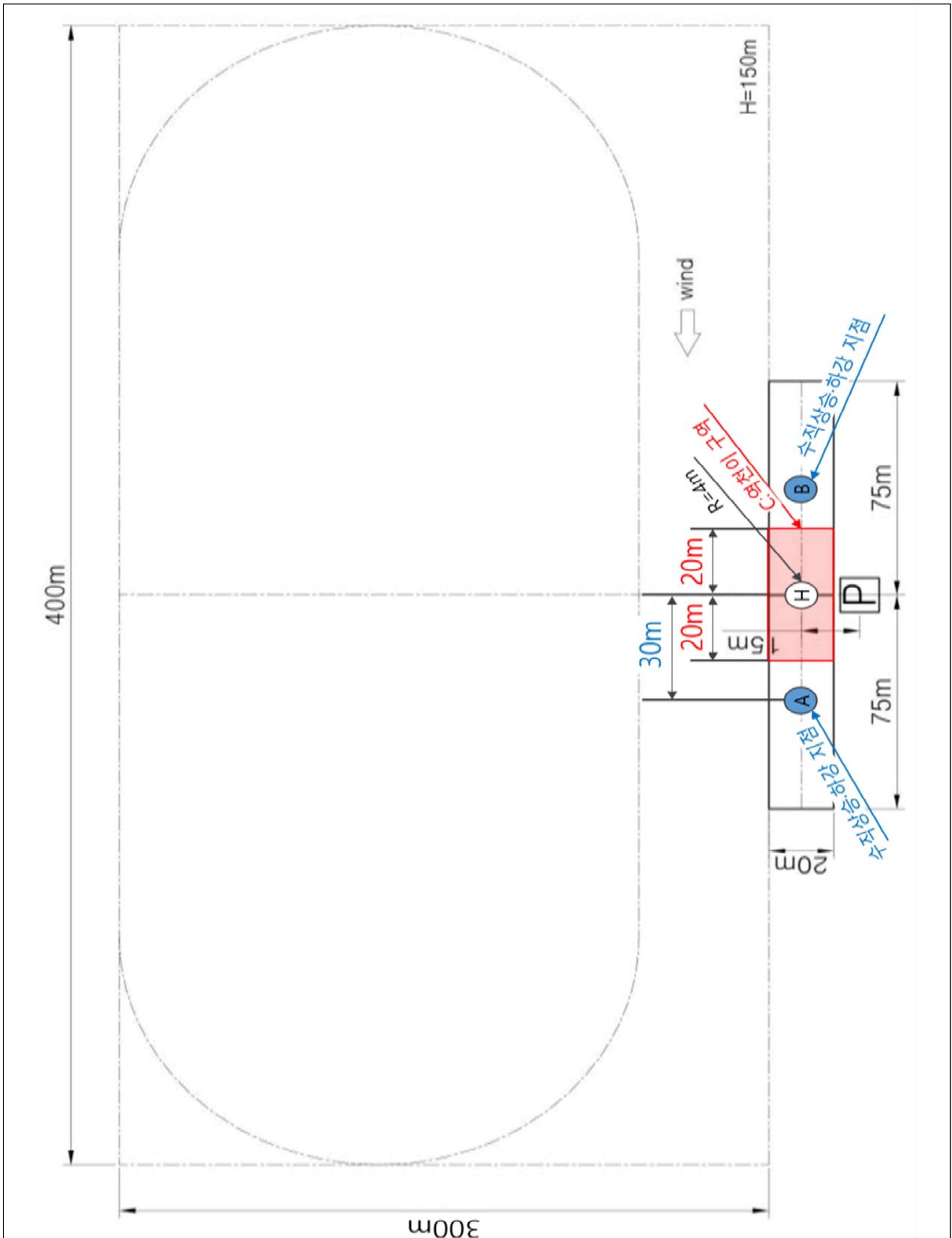
요 요	항 목	평 가 기 준
공중조작	직진수평비행 (고정익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <p>① 조종자 전방, 활주로 중심부 좌 또는 우로 50m 이상의 거리에서 직진수평비행 시작</p> <p>② 활주로와 평행하게, 일정한 고도로 100m 이상의 거리를 직진수평비행 진행</p> <p>③ 조종자 전방 활주로 중심부에서 우 또는 좌로 50m이상의 거리를 지난 후 기동 종료</p> <p>※ 기동 종료 후 외측으로 180도 선회하여 뒷바람 방향(배풍)으로 진행, 이후 내측으로 180도 선회하며 맞바람 방향(정풍)으로 활주로와 평행하게 정대(직진수평비행과 동일한 고도, 경로 진입)</p> <p>나. 주요 평가 기준</p> <p>① 세부 기동 순서대로 진행할 것</p> <p>② 직진수평비행시 고도 및 속도 유지</p> <p>③ 활주로와 적절한 거리를 이격하여 평행한 직진수평비행 경로 유지</p> <p>④ 직진수평비행을 위하여 필요시 측풍수정</p>
	슬라롬 비행 (고정익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <p>① 조종자 전방 좌 또는 우로 75m 이상의 거리에서 직진수평비행과 동일한 경로로 활주로와 평행하게 정대</p> <p>② 조종자 전방 좌 또는 우 직진수평비행 경로 37.5m 가상의 지점 기준으로 외측 5m 이상 이격 슬라롬(S자) 비행 시작</p> <p>③ 조종자 전방 우 또는 좌 직진수평비행경로 37.5m 가상의 지점 기준으로 내측 37.5m 이상 이격 슬라롬(S자) 비행</p> <p>④ 조종자 전방 활주로 중심부에서 우 또는 좌로 75m 이상의 거리를 지난 후 활주로와 평행하게 정대 슬라롬 기동 종료</p> <p>※ 기동 종료 후 외측 180도 선회하여 뒷바람 방향(배풍)으로 진행</p> <p>나. 주요 평가 기준</p> <p>① 세부 기동 순서대로 진행할 것</p> <p>② 활주로와 평행하게 정대한 상태로 슬라롬 비행 시작과 종료</p> <p>③ 슬라롬 비행시 고도 및 속도 유지</p> <p>④ 슬라롬 비행시 조종자 전방 좌 또는 우 일정한 선회 유지</p> <p>⑤ 슬라롬 비행시 조종자 전방 직진수평비행 경로와 교차</p>

요 요	항 목	평 가 기 준
공중조작	비상조작 및 복행 (고정익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 뒷바람 방향(배풍)으로 진행 중 조종자 전방 통과 후 50m를 진행하기 이전에 “비상” 구호(응시자) ② 추력을 활공비행 가능한 상태로 내리고 활공하며 180도 선회 하여 맞바람 방향(정풍)으로 신속히 활주로로 접근 <ul style="list-style-type: none"> * 비상조작 및 복행 비행 시 Manual, Stabilize 모드 전환 가능 ③ 활공하며 비상 접근하여 활주로 구역 내에 접근 ③ 조종자 전방 좌 또는 우 10m 전 고도 5m 이하까지 하강 활주로 중앙으로 적절하게 추력을 조절하며 직진수평비행 ④ 조종자 전방 통과 후 10m 이상 직진수평비행 ⑤ 직진수평비행 후 “복행” 구호(응시자), 충분한 속도를 확보한 후 상승하며 복행 ⑥ 수평고도까지 상승 후 수평자세 진입하며 기동 종료 <ul style="list-style-type: none"> ※ 기동 후 외측으로 180도 선회하여 뒷바람 방향(배풍)으로 진행 <p>나. 주요 평가 기준</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 세부 기동 순서대로 진행할 것 ② 활주로 구역 진입 전까지 활공비행 가능한 스로틀로 아이들 (idle) 상태 유지 ③ 조종자 전방 좌,우 10m(총 20m) 통과 시 활주로 중앙 5m 이내의 고도로 진입(폭의 허용범위±10m, 활주로 구역 이탈 금지) ④ 공중에서 발동기가 정지되어도 활주로에 안전하게 착륙할 수 있을 것 ⑤ 비상착륙 접근 중, 공중에서 발동기 정지 시 복행은 생략되며 즉시 비상착륙 실시 ⑥ 활주로 구역에 진입 후 복행 시 적절한 추력 증대 ⑦ 복행에 적절한 속도를 회복한 후에 상승을 시작 ⑧ 적절한 상승각 및 상승 중 방향유지(선회 전까지 활주로 폭 범위 안에서 진행 방향 유지)

영역	항목	평가기준
공중조작 및 착륙	역천이(수평→수직 전환) (고정익→회전익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 뒷바람 방향(배풍)으로 진행 중 조종자 정면을 통과한 후 적절한 지점에서 착륙 접근 시작 ② 내측으로 180도 선회, 하강하여 활주로와 정대 ③ 활주로 시단을 통과하며 조종자 전방 좌우 역천이 구역 임의의 지점에서 회전익 모드로 역천이 ④ 정지 호버링 <p>나. 주요 평가 기준</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 세부 기동 순서대로 진행할 것 ② 적절한 선회 반경에 따른 활주로 구역 내 역천이 지역 진입 ③ 적절한 하강각 및 안정된 접근 자세와 접근 경로(측풍수정) 유지 ④ 조종자 전방 좌 또는 우 20m(총 40m) 외 역천이(회전익모드 변경) 금지 및 역천이 후 역천이 지역 이탈이 없을 것 ⑤ 정지 호버링 기준시간을 준수할 것
	수직 하강비행 (회전익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 역천이 후 정지호버링 위치에서 회전익모드 이륙비행 기준고도까지 수직 하강 ② 정지 호버링 <p>나. 주요 평가 기준</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 세부 기동 순서대로 진행할 것 ② 기준고도(회전익)까지 수직으로 하강 및 기수 바람방향(정풍) 유지 ③ 경로 및 위치 이탈 없을 것 ④ 속도를 일정하게 유지할 것(기동 중 멈춤 등이 없을 것) ⑤ 정지 호버링 기준시간을 준수할 것
	착륙 (회전익)	<p>가. 세부 기동 순서</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 기수 맞바람(정풍) 방향 유지 ② 정지 호버링 ③ 수직하강 호버링 지점에서 기준고도 높이, 기수 맞바람(정풍) 방향으로 이착륙장(H지점) 상공까지 직선경로(최단경로) 수평이동 ④ 정지 호버링 ⑤ 착륙장 내 착륙지점을 향해 강하 ⑥ 착륙 및 시동 종료 <p>나. 주요 평가 기준</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 세부 기동 순서대로 진행할 것 ② 적절한 기수방향을 유지할 것 ③ 수평 비행 시 고도 변화 없을 것 ④ 경로 이탈이 없을 것 ⑤ 기동 중 속도의 변화가 없이 일정하게 유지할 것(멈춤 등이 없을 것) ⑥ 착지 지점과 착륙 지점은 회전익 추력 장치 중심축을 기준으로 착륙장 내에 있거나 접해 있을 것 ⑦ 정지 호버링 기준시간을 준수할 것

영역	항목	평가기준
비행후 점검	비행 후 점검	착륙 후 점검 절차 및 항목(볼트/너트 조임 상태, 파손상태 등)에 따라 점검 실시
	비행기록	로그북 등에 비행 기록을 정확하게 기재 할 수 있을 것
종합능력	계획성	비행을 시작하기 전에 상황을 정확하게 판단하고 비행계획을 수립했는지 여부에 대하여 평가할 것
	판단력	수립한 비행계획을 적용 시 적절성 여부에 대하여 평가할 것
	안전거리 유지	실기시험 중 실기 기동에 따라 권고된 안전거리(조종자 중심 반경 15m) 및 안전라인(조종자 어깨와 평행한 기준선 전방 기준) 이상을 유지할 수 있을 것
	규칙의 준수	관련되는 규칙을 이해하고 그 규칙의 준수여부에 대하여 평가할 것
	조작의 원활성	기체 취급이 신속·정확하며 원활한 조작을 하고 있는지 여부에 대하여 평가할 것

□ 무인수직이착륙기(2종) 실기시험장 규격



- P: 조종자, A(B): 수직상승 하강 지역(바람방향에 따라 A,B 변경),
C: 역천이 구역, H:이착륙 구역