

2004 년도 기술사 제 74 회

분야 : 항 공

자격종목 : 항공기체

## 제 1 교시

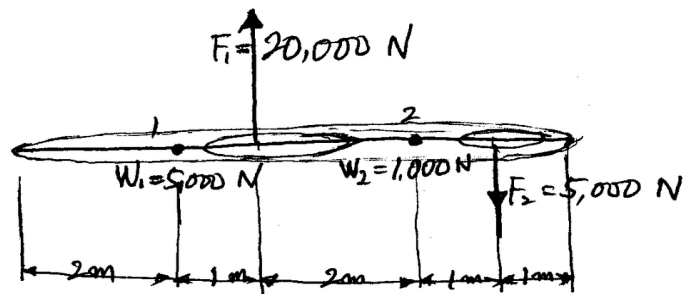
※ 다음 13 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. 구조재료의 균열이 받을 수 있는 하중의 형태 세가지 모드를 간단히 설명하십시오.
2. 날개의 실속현상을 간단히 설명하십시오.
3. 항공기 구조의 탄성과 공기력이 작용하여 생기는 불안정 현상을 4 가지 이상 열거하십시오.
4. 항공기 기체의 수명을 평가하기 위해 피로하중 스펙트럼을 개발하려고 한다. 피로하중 스펙트럼 해석의 첫 단계로서, 항공기의 다양한 운항 상태를 세분하여 비행 세그먼트(segment)를 작성하고자 한다. 비행 세그먼트를 5 가지 이상 기술하십시오. (예, 순항 기동)
5. 항공기 기체를 설계개발하고, 생산함에 있어서 제품의 최종 품질과 신뢰성을 보증하기 위해 품질보증 활동이 필요하다. 품질보증 활동의 주요 항목(예 설계관리, 형상관리, 등)을 5 가지 기술하십시오.
6. 비파괴검사법 5 가지 이상 나열하십시오.
7. 항공기의 대표적인 V-n 선도를 도시하고, 간단히 설명하십시오.
8. 인공위성이 로켓에 탑재되어 발사될 때의 거동을 해석하는 방법 중 CLA(Coupled Load Analysis)에 대해 간단히 설명하십시오.
9. 반경이 R 인 원형 단면 빔(beam)에 모멘트 M 이 작용할 때 최대 응력을 구하십시오.
10. 헬리콥터의 주로터 블레이드를 개발하려고 한다. 블레이드의 구조 안전성을 평가하기 위한 시험 항목을 3 가지 이상 쓰시오.
11. 항공기 기체구조물에 많이 쓰이는 알루미늄 재료 AI 2024-T3 의 명칭 중에서 T3 의 의미를 설명하십시오.
12. 조종안정성, 서보공탄성 등의 제어시스템(control system) 해석에서 게인 마진(gain margin) 6 DB 은 어떤 의미인가?
13. 항공기를 설계개발할 때, 고려해야 하는 중요한 비행성능 5 가지를 쓰시오.

## 제 2 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 항공우주구조재료로서 복합재료의 장단점을 논하십시오.
2. 대형 항공기를 설계 개발할 때, 돌풍의 의한 동적 거동을 고려하여 하중을 해석하는 것은 필수적으로 요구된다. FAR 25 에서는 돌풍 하중을 해석하기 위해 단일돌풍(discrete gust)과 연속난류(continuous turbulence) 설계기준을 제시하고 있다. 단일돌풍과 연속난류 설계기준에 대해 설명하십시오.
3. 항공기 기체설계에 사용하는 재료 강도(material strength)는 통계적인 근거를 가져야 한다. 재료 강도의 설계 값으로 쓰는 A-Basis 와 B-Basis 에 대해 설명하십시오.
4. 항공기 구조물의 일반적 부식 요인들 중, 응력 부식(stress corrosion)과 갈반식 부식(galvanic corrosion)을 설명하고 그 방지 대책을 각각 설명하십시오.
5. 항공기 구조물의 피로현상과 관련하여 손상허용성(damage tolerance)과 내구성(durability)을 각각 설명하십시오.
6. 항공기 동체에 작용하는 공력 하중과 중량분포가 아래 그림과 같이 단순화 되어 있다. 중량이 주어진 두점에서의 가속력을 각각 구하여라.



## 제 3 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 항공기를 시작 설계하여 개발을 완료하기까지 기체에 행해지는 시험을 열거하고 간단히 설명하십시오.
2. Advisory Circular 25.571-1 에는 항공기의 principal structural elements(PSE)에 대해 손상허용설계를 요구하고 있다. PSE 가 무엇인지 설명하고 PSE 에 해당하는 구조물의 예를 3 가지 쓰시오.

분야 : 항 공

자격종목 : 항공기체

3. 항공기는 낙뢰에 의한 재앙적인(catastrophic) 영향으로부터 보호되어야 하고, 이러한 점을 고려하여 항공기 기체를 설계해야 한다. 낙뢰가 항공기 기체에 미치는 영향을 다음의 4 가지로 구분하여 설명하시오.
4. 상용 항공기 기체의 구조물을 설계하기 위한 복합재료를 선정하려고 한다. Fiberglass(E-Glass, S-Glass), Carbon 재료, 그리고 250°F 와 350°F 경화 재료를 비교 분석하시오.
5. 항공기 고양력 장치 3 가지를 쓰고 각각의 기능에 대해 설명하시오.
6. 비행안정성과 관련한 Pitch Stability, Short-Period Mode, Phugoid Mode, Dutch Roll Mode 에 대하여 설명하시오.

#### 제 4 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 기계 가공, 성형, 코팅 혹은 도금, 조립, 열처리, 용접 등 항공기 기체의 제작공정에 의해 구조물에 잔류 응력이 발생할 수 있으며, 이러한 잔류 응력은 구조물의 정적강도(static strength)와 피로강도(fatigue strength) 특성에 영향을 줄 수 있다. 잔류 응력이 구조물의 강도 특성에 미치는 영향을 긍정적인 면과 부정적인 면으로 구분하여 설명하시오. 또, 제작가공법인 Coining 과 Shot Peening 에 대해 설명하고 이들 제작가공법을 통한 잔류 응력의 긍정적 활용법을 각각 기술하시오.
2. 헬기의 반 토오크(Anti-Torque) 장치의 필요성 및 기능과 각 방식의 장단점을 서술하시오.
3. 항공기 제작 중에 물자심의 (Material Review)에 있어 물자심의위원회(Material Review Board, MRB) 엔지니어의 역할과 MRB 부적합품의 처리방법(Disposition), 결함판정을 위해 검토/고려할 측면을 설명하시오.
4. 착륙장치를 구성하는 유공압식(Oleo-pneumatic) 충격완화장치(shock strut)의 구조와 기능을 쓰시오.
5. 복합재료를 사용하여 항공기 주 구조물을 개발할 때, 설계개념 확인과 인증획득을 위해 Building Block Approach 를 근거로 설계개발시험을 한다. Building Block Approach 에 대해 설명하시오. 또, 설계허용치를 결정하기 위해 어떠한 통계적 기준(basis)을 적용하는가?
6. 피로 설계개념으로 Fail-safe 와 Safe-life 가 있다. 그 차이점을 설명하시오.

