

2002 년도 기술사 제 66 회

분야 : 환 경

자격종목 : 소음.진동

제 1 교 시

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

1. 다음 각각의 소음원으로부터 발생하는 소음의 전파 특성을 논하라.
가. 무지향성 점 음원
나. 무한히 긴 선 음원
2. 소음은 대기중을 진행하는 과정에서 주변 장애물과 지형 등 다양한 요소에 의해서 전파특성에 영향을 받는다. 소음 전파특성에 영향을 주는 주요 물리현상을 세가지 나열하고, 각각에 대하여 논하라. (특히 주파수 혹은 파장을 중심으로 논하라.) 거리 증가에 따른 소음도의 자연 감소는 제외함.
3. 가) 어떤 기계의 소음을 A와 C 청감보정으로 각각 측정한 결과 두 측정치가 거의 비슷하게 나타났다. 이 결과로부터 기계의 소음특성을 유추하라.
나) 항공기 소음측정에 이용하는 D 청감보정의 특성을 설명하라.
4. 유리섬유 등 흡음재의 보호를 위해서 유공 판을 사용하는 경우가 많다. 이 유공판의 설계와 사용시 주의하여야 할 요소를 두가지 들고 설명하여라.
5. White Noise & Pink Noise 에 대하여 논하십시오.
6. 헬름홀츠 공명기(Helmholtz Resonator)에 대하여 논하십시오.
7. 소음원의 지향성과 지향지수에 대하여 논하십시오.
8. 흡음형 소음기와 리액티브 소음기의 장.단점을 설명하고, 그에 따른 용도를 예시하십시오.
9. 전형적인 투과손실 곡선을 그리고, 주파수 대역별 특성을 논하십시오.
10. 방진장치에 댐핑을 추가할 때의 효과를 논하십시오.
11. 음압과 음향세기 및 음향파워의 관계를 설명하십시오.
12. 진동 측정량 변위, 속도, 가속도의 관계를 논하고, 이들 양으로 각각 측정된 결과의 스펙트럼 특성을 비교 논술하십시오.
13. 진동계의 자유진동 반응과 강제진동 반응에 대하여 논하십시오.

분야 : 환 경

자격종목 : 소음,진동

제 2 교시

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

1. 자동차 소음을 주요 발생원별로 분류하고, 이를 설명하십시오.
2. 소음·진동의 주파수 분석에는 광대역 분석과 협대역 분석 방법을 이용한다. 이 둘 분석 방법의 차이점과 용도에 대하여 설명하십시오.
3. 건물 덕트 소음(Duct Noise) 감소대책에 대하여 논하십시오.
4. 댐핑이 있는 1 자유도 진동계의 정현파 해를 그래프로 나타내고, 댐핑의 크기에 따른 특성을 논하십시오.
5. 지표 전달 진동방식에 사용되는 충진식 방진구와 개방식 방진구의 차이점에 대하여 설명하십시오.
6. 교통진동과 공장진동 등 환경 진동에 의한 건물의 구조진동을 건물 안전문제 관점에서 논하십시오.

제 3 교시

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

1. 옥외 변압기를 점음원으로 가정하고, 점 음원으로부터 4m 주위에 방음벽을 설치하고자 한다.
 - 가. 60Hz 로 가동되는 변압기 소음의 주요 주파수 성분을 결정하라.
 - 나. 점음원의 높이를 1.5m 로 가정하고, 방음벽으로부터 4m 떨어진 위치의 지상 1.5m 에서의 변압기 소음을 10dB 낮출 수 있는 방음벽의 높이를 결정하십시오.-- (단, 10dB 방음효과에 대응하는 Fresnel 수는 0.35 이다)
2. 다음 문제에 답하십시오.
 - 가. 어떤 기계의 진동을 차단하고자 한다. 설계 사양에 의하면 이 차단 시스템은 공진 주파수에서 진동 전달율이 4 를 넘으면 안된다. 이를 만족하기 위해서 시스템이 갖추어야 할 댐핑비를 결정하라.
 - 나. 무게 400Newton 인 기계에 스프링 진동 차단기를 설치한 결과 스프링이 0.45m 변형을 일으켰다. 이 시스템의 고유 진동수를 계산하십시오.

분야 : 환 경

자격종목 : 소음,진동

3. 1000(rpm)으로 운전되는 냉장고가 4 개의 금속 스프링에 의해 지지되어 있다. 이 냉장고의 기진력을 10%만 기초에 전달시키려고 한다면 스프링 정수는 얼마가 되어야 하나 ? (단, 냉장고의 무게는 40kg 으로 한다)
4. 방음벽을 설계할 때나 설치하고자 할 때 고려할 사항에 대하여 논하시오.
5. 능동소음제어 기술을 개략적으로 설명하고, 효과적인 적용이 가능한 분야를 예시하시오.
6. 방진장치에 대하여 논하시오. (원리, 종류별 장단점, 선택 및 사용방법 등 포함)

제 4 교시

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

1. 가로×세로×높이가 40m×20×6m 인 작업장의 내부면이 다음 표와 같은 흡음특성을 갖는 재료로 구성되어 있다.

위 치	옥타브밴드 중심주파수(Hz)			
	250	500	1000	2000
벽	0.04	0.05	0.08	0.09
바닥(콘크리트)	0.01	0.02	0.02	0.02
천장(슬레이트)	0.15	0.15	0.07	0.065

이 작업장에 음향 파워가 110dB 인 기계(주요 소음주파수 500Hz) 4 대와 115dB 인 기계(주요 소음주파수 2kHz) 1 대를 설치하고자 한다.

가. 이들 기계가 설치된 후 가동될 때 예상되는 실태 소음도를 구하라. (기계로부터의 직접음을 무시하고 확산음만을 고려할 것)

나. 이 작업장의 실내소음 감소를 위해서 천장을 다음 표와 같은 흡음특성을 갖는 흡음재로서 처리할 때 주파수 대역별 실내소음 감소량을 계산하시오.

위 치	옥타브밴드 중심주파수(Hz)			
	250	500	1000	2000
흡 음 계 수	0.80	0.85	0.95	0.99

분야 : 환 경

자격종목 : 소음,진동

2. 작업장 벽에 잇대어 사무실을 설치하고자 한다. 계획된 사무실의 가로×세로×높이는 $6\text{m} \times 10\text{m} \times 5\text{m}$ 이고 , 실내 평균 흡음계수는 0.16 이다. 작업장과 사무실 공통 벽의 높이는 $6\text{m} \times 5\text{m}$ 이다. 작업장 내의 공통 벽 근방에서 측정된 소음도가 100dB 이고, 공통 벽의 투과손실이 20dB 라고 할 때 사무실 내의 소음도를 예측하시오. (단, 확산음장만을 가정할 것).
3. 전동기로 구동되는 Fan 이 600rpm 으로 회전하며, 전동기와 동일한 구조대위에 설치되어 있다. 이 구조대를 4 개의 스프링으로 지지하여 Fan 진동의 외부 전달을 차단시키고자 한다. 전동기 밑의 두 개 스프링에 걸리는 하중은 각각 200N 이고 Fan 밑의 두 개 스프링에 걸리는 하중은 100N 이다. 이 시스템의 진동을 85 % 차단시킬 수 있는 스프링 장치를 설계하고자 한다.
 - 가. 차단 대상이 되는 진동 주파수를 결정하시오.
 - 나. 스프링의 댐핑을 무시하고 (가)에서 결정한 주파수의 진동을 90% 차단시킬 수 있는 장치의 고유 진동수를 결정하시오.
 - 다. 4 개의 스프링은 모두 동일한 기계의 정적 굽힘을 가져야 한다. 위에서 결정한 고유 진동수에 해당하는 스프링의 정적 굽힘을 계산하시오.
 - 라. 각각의 스프링에 주어진 하중에 대해서 위에서 구한 정적 굽힘을 갖게 되는 스프링 상수를 결정하시오.
4. 공동주택에서 발생하는 문제점중에서 세대간 충격음 대책을 위하여 바닥충격음 방지재를 사용하고자 한다. 이 재료의 선정 과정에서 고려하여야 할 사항을 열거하고, 기술하시오.
5. 기계 진동이 바닥으로 전달되는 것을 방지하고자 할 때 방진장치의 설계 절차를 논하시오.
6. 고속도로에서 멀지 않은 위치에 고층 아파트 단지가 들어설 예정이다. 이 단지의 소음환경 영향평가 절차를 논하고, 그 결과에 따른 방지대책을 논하시오.