

1과목 : 비파괴검사 개론

1. 침투탐상시험에 있어서 탐상제의 점성(Viscosity)에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - ① 침투제의 세척성 정도의 영향
 - ② 오염물질의 수용성 여부의 영향
 - ③ 발산되는 형광 성능 비교의 영향
 - ④ 침투제가 거함 속으로 침투하는 속도 관계의 영향
2. 와전류탐상시험시 시험의 가장 큰 문제점에 해당하는 것은?
 - ① 미소한 결함을 탐상할 수 없다.
 - ② 정확한 전기 전도도를 측정할 수 없다.
 - ③ 미지변수에 의한 다양한 출력 지시치가 나타난다.
 - ④ 검사 누락부위를 방지하기 위하여 검사를 저속도로 해야 한다.
3. 강제 대형 압력용기에 부착된 노즐의 표면결함을 검출하기 가장 적합한 비파괴검사법은?
 - ① 누설검사 ② 자분탐상검사
 - ③ 방사선투과시험 ④ 초음파탐상시험
4. 시험체의 양쪽에 접근이 가능해야 적용할 수 있는 비파괴 시험법은?
 - ① 방사선투과시험 ② 초음파탐상시험
 - ③ 자분탐상시험 ④ 와전류탐상시험
5. 다음 중 LASER(레이저)가 이용되는 검사법은?
 - ① Holography ② Themography
 - ③ Xeroradiography ④ Auto radiography
6. 조직검사에서 조직의 양을 측정하는 방법이 아닌 것은?
 - ① 면적 측정법 ② 직선 측정법
 - ③ 점의 측정법 ④ 직각의 측정법
7. 경도 시험의 종류 중 대면각이 136°이고 다이아몬드 재료의 피라미드 형상 압입자를 사용하여 경도를 나타내는 시험 방법은?
 - ① 쇼어 경도시험 ② 비커스 경도시험
 - ③ 로크웰 경도시험 ④ 브리넬 경도시험
8. 0.3% 탄소강이 공석 변태 후 펄라이트(pearlite)층의 페라이트(ferrite)양은 약 몇 % 인가? (단, α의 고용량은 0.025, 공석점은 0.80이다.)
 - ① 15.5 ② 25.7
 - ③ 31.3 ④ 45.4
9. 베어링용 합금이 갖추어야 할 조건이 아닌 것은?
 - ① 소착성이 클 것
 - ② 마찰계수가 적을 것
 - ③ 충분한 점성을 가질 것
 - ④ 하중에 견딜 수 있는 정도의 경도와 내압력을 가질 것
10. 특수강에서 담금질성 향상이 가장 큰 것으로 탈황에도 효과적인 첨가원소는?
 - ① C ② Mn

- ③ Si ④ Cu
11. Al-Si 합금인 실루민(silumin)에 대한 설명 중 틀린 것은?
 - ① 금속나트륨 등으로 개량처리 한다.
 - ② Al과 Si의 합금은 공정반응을 갖는다.
 - ③ 다이캐스팅 할 때는 용탕이 서냉되어 조대화 조직이 된다.
 - ④ 유동성이 좋으므로 얇고 복잡한 사형주물에 이용된다.
12. 금속분말을 압축성형하고 소결하여 부품을 만드는 분말야금법의 특징으로 옳은 것은?
 - ① 제조과정 중 절삭가공을 생략할 수 없다.
 - ② 다공질의 금속재료를 만들기에는 적합하지 않다.
 - ③ 제조과정에서 용점 이상으로 온도를 올려야 한다.
 - ④ 용해-주조공법으로 만들기 어려운 합금을 만들 수 있다.
13. 열간금형용 합금공구강에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 내마모성이 크고 용착, 소착을 일으키지 않아야 한다.
 - ② Heat checking은 C%가 높으면 잘 일어나지 않는다.
 - ③ Mo가 공구강은 담금질성 및 인성이 좋으나 탈탄을 일으키기 쉽다.
 - ④ 550℃ 부근에서 뜨임하면 프레스형강 등은 2차경화가 나타난다.
14. 순철의 변태점에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - ① A₃변태는 약 910℃에서 일어난다.
 - ② 자기변태점은 약 768℃에서 일어난다.
 - ③ 순철의 변태점은 가열 및 냉각속도와 무관하다.
 - ④ A₃변태는 가열에 의해 BCC 격자가 FCC 격자로 변한다.
15. 가공용 Si합금은 냉간가공이나 열처리에 따라 기계적 성질이 달라지는데 질별 기호 중 '제조한 그대로의 것'에 표시하는 기호는?
 - ① F ② O
 - ③ H ④ W
16. 스티드 용접(stud welding)에서 페룰(ferrule)의 역할로 틀린 것은?
 - ① 용접이 진행되는 공간 아크열을 집중시켜 준다.
 - ② 용융금속의 산화를 촉진시켜 준다.
 - ③ 용융금속의 유출을 막아 준다.
 - ④ 용접사의 눈을 아크광선으로 보호해 준다.
17. 다음 용접 법 중 압접의 종류가 아닌 것은?
 - ① 테르밋 용접 ② 단접
 - ③ 초음파 용접 ④ 마찰 용접
18. 용접시 발생하는 잔류응력이 구조물에 미치는 영향이 아닌 것은?
 - ① 취성파괴 ② 피로강도
 - ③ 부식 ④ 재결정 온도
19. 다음 중 노치취성 시험방법이 아닌 것은?
 - ① 슈나트(schnadt)시험 ② 카안인열(kahn tear)시험
 - ③ 코머렐(kommerell)시험 ④ 샤르피(charpy)시험

20. 용접기의 아크 발생 시간이 7분, 아크 발생 정지 시간이 3분일 경우 용접기의 사용률은?
 ① 100% ② 70%
 ③ 50% ④ 30%

2과목 : 초음파탐상검사 원리

21. 탐상면에 수직인 내부결함을 굴절각 θ 의 탐촉자로 탐상할 때 결함 상단부에 에코가 진행한 범 진행거리가 W_U , 결함 하단부에 에코가 진행한 범 진행거리가 W_L 이라 할 때 결함 높이 H 를 구하는 식은 무엇인가?
 ① $H=(W_U-W_L) \cdot \sec\theta$ ② $H=(W_U-W_L) \cdot \tan\theta$
 ③ $H=(W_U-W_L) \cdot \cos\theta$ ④ $H=W_U-W_L \cdot \cos\theta-W_U \cdot \sin\theta$
22. 다음 중 탐촉자와 탐촉자 케이블을 연결하는 커넥터로 쓰이지 않는 것은?
 ① Lemo Type Connector ② VHF Type Connector
 ③ UHF Type Connector ④ Microdt Type Connector
23. 초음파 탐상기에서 탐촉자의 분해능을 어느것과 가장 직접적인 관계가 있는가?
 ① 탐촉자의 직경 ② 대역 폭
 ③ 펄스 반복율 ④ 불감대
24. 다음 재료 중에서 초음파의 감쇠현상이 가장 심하게 일어나는 것은?
 ① 알루미늄 주조물 ② 마그네슘 주조물
 ③ 탄소강 주조물 ④ 구리 주조물
25. 결정입이 조대한 재료의 초음파탐상시험에 대해 기술한 것으로 옳은 것은?
 ① 결정입이 조대한 시험체를 초음파가 전파하는 경우에는 결정입계에서 반사화 굴절이 일어나 산란이 되기 어렵다.
 ② 결정입의 크기가 초음파 파장보다 작으면 초음파의 감쇠는 적다.
 ③ 결정입계에서의 산란 때문에 초음파는 그 에너지가 증대되어 가면서 전파한다.
 ④ 도중에 산란되어 되돌아 온 초음파를 수신하면 노이즈형의 결함에코가 나타난다.
26. 수침법으로 구리를 초음파탐상할 때 종파를 경사지게 입사시켜 시험하고자 한다. 이 때 구리의 제 2임계각은 몇 도인가? (단, 물의 종파 속도 $V_L=1500\text{m/sec}$, 구리의 종파속도 $V_L=4700\text{m/sec}$, 구리의 횡파 속도 $V_S=2300\text{m/sec}$ 이다.)
 ① 40.7° ② 18.6°
 ③ 20.3° ④ 9.3°
27. 다음 주파수 중 가장 감쇠가 심하게 일어나는 것은? (단, 다른 조건은 모두 동일 하다.)
 ① 1.0MHz ② 10MHz
 ③ 2.5MHz ④ 25MHz
28. 초음파탐상 시 펄스(pulse) 길이가 길어지면 일어나는 현상은?
 ① 분해능 감소 ② 침투능 감소
 ③ 감도 감소 ④ band 폭 증가

29. 다음 설명이 나타내는 비파괴검사법은?

하나의 탐촉자 내에 수십개의 진동자가 밀렬로 배열되어 있으며, 진동자에 미소한 지연시간을 주며 각 진동자로부터 방사되는 초음파의 파면이 서로 간섭을 일으켜 입사면에 대해 경사방향으로 진행하는 초음파 빔이 합성된다. 이러한 방법을 전자주사(Electronic scanning)라 한다.

- ① Computed Radiography
 ② Phased Array Technology
 ③ Scanning Acoustic Microscope
 ④ Electro-Magnetic Acoustic Transducer
30. 탐촉자의 압전소자의 두께가 얇아지면 다음 중 어떤 현상이 나타나겠는가?
 ① 주파수가 높아진다. ② 주파수가 낮아진다.
 ③ 빔의 폭이 커진다. ④ 빔의 폭이 작아진다.
31. 다음 중에서 두께측정에 가장 큰 영향을 미치는 것은?
 ① 증폭직선성 ② 시간축직선성
 ③ 분해능 ④ 게이트 정밀성
32. 초음파 탐촉자 제작시 최대 댄핑이 일어날 수 있는 경우는?
 ① 댄핑재의 임피던스가 압전재의 임피던스보다 클 때
 ② 댄핑재의 임피던스가 압전재의 임피던스보다 같을 때
 ③ 댄핑재의 임피던스가 압전재의 임피던스보다 작을 때
 ④ 댄핑재의 임피던스가 압전재의 임피던스의 5배 일 때
33. 두 개의 서로 다른 물질의 경계면에서 음파의 반사량을 결정하는데 사용되는 요소는?
 ① 열율(Young's modulus) ② 제 1매질의 두께
 ③ 음향 임피던스 ④ 주파수
34. 전자 음향 탐촉자(EMAT : Electromagnetic Acoustic Transducer)와 관련된 설명으로 옳은 것은?
 ① 전자 음향 탐촉자는 전자적으로 금속표면에 발생된 와전류와 자계와의 사이에서 일어나는 상호작용으로 초음파를 송수신한다.
 ② 전자음향 탐촉자는 접촉매질이 필요 없으며 상온 또는 극저온의 시험체는 탐상이 가능하나 고온시험체는 탐상할 수 없다.
 ③ 전자 음향 탐촉자는 RF(Radio Frequency)전류가 흐르는 코일 위에 압전재료를 놓아 초음파를 발생시키며 시험체와 탐촉자 간의 접촉이 필요없다.
 ④ 전자 음향 탐촉자는 탐촉자와 시험체 사이의 간격을 적절히 조정함으로써 횡파, 종파 및 표면파를 발생시킬 수 있다.
35. 검사체내에서 음파의 전파 특성에 영향을 주는 것이 아닌 것은?
 ① 검사체 재료의 밀도
 ② 검사체 재료의 탄성계수
 ③ 검사체 재료내에서의 초음파 속도
 ④ 검사체의 무게

결함은?

- ① 구형의 공동
- ② 이물질의 개재
- ③ 초음파 진행방향과 나란한 균열
- ④ 초음파 진행방향과 수직인 균열

53. 경사각탐촉자를 이용한 용접부의 초음파 탐상시 기공 (porosity)에 의한 에코신호의 설명으로 적절하지 못한 것은?

- ① 반사파의 에코높이는 상대적으로 낮으며 폭도 좁다.
- ② 기공은 임의의 위치에서 발생하므로 결함발생 위치에 따른 결함종류의 추정은 어렵다.
- ③ 진자주사를 하는 경우 반사파의 에코높이는 크게 변화하지 않는다.
- ④ 좌우주사를 하면 에코높이가 급격하게 변화하나 목돌림 주사에 의한 경우는 에코높이는 그다지 변하지 않는다.

54. 후판의 라미네이션 결함 검출에 가장 효과적인 검사법은?

- ① 수직탐상법 ② 탠덤탐상법
- ③ 표면파탐상법 ④ 경사각탐상법

55. 다음 중 초음파탐상시험시 두꺼운 주물내의 기공검사에 가장 적합한 검사법은?

- ① 표면 SH파 탐상법 ② 표면파 탐상법
- ③ 수직 탐상법 ④ 판파 탐상법

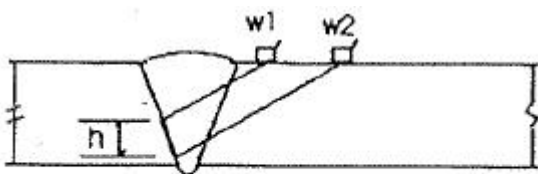
56. 초음파탐상기에 사용하는 1진동자 및 2진동자 탐촉자에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 보통 1진동자 수직탐촉자에는 송신펄스폭이 넓기 때문에 근거리의 탐상에 유리하다.
- ② 2진동자 탐촉자는 근거리결함의 탐상에 유리하다.
- ③ 2진동자를 음향격리면에 의해 분리하고 있기 때문에 수침법에서와 같이 표면에코를 수신하는 것이 없다.
- ④ 1진동자 수직탐촉자에 의한 직접 접촉법의 탐상도형에도 표면에코를 관측할 수 있다.

57. 어떤 시험체를 탐상해 보니 CRT 스크린의 100% FSH를 초과하는 아주 큰 에코를 가진 결함을 발견하였다. 이 에코높이가 몇 % FSH인지 알아보기 위하여 개인을 조절 하니 7sB를 내려야 100% FSH 에 만남을 알수 있었다. 이 에코높이는 약 몇 % FSH인가? (단, FSH는 full screen height 의 약어이다.)

- ① 125% FSH ② 150% FSH
- ③ 185% FSH ④ 225% FSH

58. 45도 경사각 탐촉자를 사용할 때 6dB-drop법으로 최대지시치로부터 낮아진 전, 후의 위치에서의 CRT거리(W)가 그림과 같을 때에 결함의 높이는?



w1 : CRT거리 40mm
w2 : CRT거리 48mm

- ① 4.5mm ② 5.6mm

- ③ 6.5mm ④ 7.6mm

59. 다음의 초음파탐상검사 방법 중 비접촉식이 아닌 것은?

- ① 전자초음파법(electro-magnetic acoustic transducer)
- ② Dry couplant 탐촉자에 의한 방법
- ③ 레이저를 이용하는 방법
- ④ 크리핑파(creeping wave) 법

60. 초음파 탐상검사에 사용되는 분할형 탐촉자에 지연재를 사용하는 이유는?

- ① 초음파 초점을 만들기 위해서
- ② 진동자를 분할시키기 위해서
- ③ 불감대를 짧게하기 위해서
- ④ 초음파의 파장을 길게 지연시키기 위해서

4과목 : 초음파탐상검사 규격

61. 초음파의 펄스 반사법에 의한 두께 측정 방법(KS B 0536)에 따라 1진동자 수직 탐촉자를 사용하여 부식부의 두께를 측정시 이면이 부식되어 있다고 추정될 때 선정해야 할 측정방법은?

- ① 1회 측정법 ② 2회 측정법
- ③ 지름 30mm 원내 다점 측정법 ④ 정밀측정법

62. 금속재료의 펄스반사법에 따른 초음파탐상 시험방법(KS B 0817)에서 탐상도형의 기본기호로 틀린 것은?

- ① T : 송신펄스 ② S : 표면에코
- ③ B : 흡집에코 ④ W : 측면에코

63. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 따른 다음 표를 이용하여 제시된 결함지시 등급은?

영역	판두께 t mm	분류		
		L 검출레벨의 경우는 II와 III		
		18 이하	18초과 60이하	60을 넘는 것
1류	6mm 이하	t/30이하	20mm 이하	
2류	9mm 이하	t/20이하	30mm 이하	
3류	18mm 이하	t 이하	60mm 이하	
4류	3류를 초과하는 것			

- ① 1류 ② 2류
- ③ 3류 ④ 4류

64. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파비파괴검사(ASME Sec.V, Art.5)에 따라 구조품을 탐상검사할 때 수직탐촉자를 사용하고, 특수한 경우에는 경사각탐촉자를 추가로 사용하는데 이 특수한 경우에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 자동 DAC 장치를 사용할 때
- ② 사용주파수가 0.5MHz 일 때

- ③ 주조품의 재질이 알루미늄일 때
 ④ 주조품의 전면과 후면과의 각도가 15°를 넘을 때
65. 금속재료의 펄스반사법에 따른 초음파탐상 시험방법 통칙(KS B 0817)에서 음량 결합의 방법이 아닌 것은?
 ① 투과법 ② 국부 수침법
 ③ 직접 접촉법 ④ 수침법
66. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파비파괴검사(ASME Sec.V, Art.4)에 따라 곡률이 508mm(20인치) 이하인 시험대상물을 검사하기 위해 곡률이 254mm(10인치)인 기본교정시험편을 제작하였다. 이 시험편을 사용하여 검사할 수 있는 시험 대상물의 곡률 반경 범위로 적합한 것은?
 ① 229mm(9인치) 이상 381mm(15인치) 이하의 곡률을 가진 것은 검사 가능하다.
 ② 229mm(9인치) 이상 미만의 곡률을 가진 것은 검사 가능하다.
 ③ 381mm(15인치) 초과하는 곡률을 가진 것은 검사 가능하다.
 ④ 381mm(15인치) 초과하고 508mm(20인치) 미만인 것은 검사 가능하다.
67. 아크용접 강판의 초음파탐상검사 방법(KS D 0252)에서 규정하는 탐상감도는 다음 중 어떤 인공흠으로부터 결정되는가?
 ① N-30 ② N-16
 ③ D-30 ④ D-16
68. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파비파괴검사(ASME Sec.V, Art.4)의 일반적인 시험요건 중 진동자 치수의 최소 중첩면적은?
 ① 5% ② 10%
 ③ 15% ④ 20%
69. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파비파괴검사(ASME Sec.V, Art.4)에 따른 접촉매질에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 티타늄에 사용되는 접촉매질은 황(S)의 함량이 250 ppm을 초과해서는 안된다.
 ② 니켈합금에 사용되는 접촉매질은 인(P)의 함량이 250 ppm을 초과해서는 안된다.
 ③ 탄소강에 사용되는 접촉매질은 할로겐 화합물의 함량이 250 ppm을 초과해서는 안된다.
 ④ 오스테아나이트계 스테인리스강에 사용되는 접촉매질은 할로겐 화합물의 함량이 250 ppm을 초과해서는 안된다.
70. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파비파괴검사(ASME Sec.V, Art.4)에서 검교정으로 확인한 경우를 제외했을 때 다음 중 탐촉자 이동속도로 옳은 것은?
 ① 76mm/s를 초과할 수 없다.
 ② 152mm/s를 초과할 수 없다.
 ③ 254mm/s를 초과할 수 없다.
 ④ 3048mm/s를 초과할 수 없다.
71. 초음파 탐상시험용 표준시험편(KS B 0831)에 의해 A3형계 STB 표준시험편으로 점검할 때 합격여부 판정 기준에 포함되지 않는 것은?
 ① 굴절각 눈금 ② 입사점 측정위치
 ③ R 100면의 에코 높이 ④ $\Phi 4 \times 4$ mm 구멍의 에코 높이
72. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파비파괴검사(ASME Sec.V, Art.5)에서 시험 결과 기록 요건이 아닌 것은?
 ① 표면조건 ② 접촉매질
 ③ 교정자료 ④ 판정기준
73. 강 용접부의 초음파 탐상시험방법(KS π 0896)에 의한 원둘레 이음 용접부의 초음파 탐상에 사용하는 대비 시험편의 곡률 반지름은 시험체의 곡률 반지름의 몇 배로 하여야 하는가?
 ① 1배 이상 1.5배 이하 ② 0.9배 이상 1.5배 이하
 ③ 1배 이상 1.5배 미만 ④ 0.9배 초과 1.4배 미만
74. 초음파 탐상시험장치의 성능측정 방법(KS B 0534)에서 초음파 탐상기의 성능측정 항목에 해당하지 않은 것은?
 ① 증폭 직선성 ② 시간축 직선성
 ③ 근거리 분해능 ④ 근거리 음장
75. 초음파 탐상시험장치의 성능측정 방법(KS B 0534)에서 신호원으로 초준 시험편을 사용하지 않아도 되는 것은?
 ① 증폭 직선성 ② 시간축 직선성
 ③ 수직 탐상의 감도 여유값 ④ 경사각 탐상의 감도
76. 압력 용기용 강판의 초음파탐상시험(KS D 0233)에서 두께가 63.5mm인 강판 용접부에 사용하여야 할 탐촉자는?
 ① 2진동자 수직 탐촉자
 ② 경사각 탐촉자
 ③ 수직 탐촉자
 ④ 수직 탐촉자 또는 2진동자 수직 탐촉자
77. 탄소강 및 저합금강 단강품의 초음파탐상 시험방법(KS D 0248)에 의한 탐상기에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 공칭주파수는 일반적으로 1MHz에서 2.25MHz 범위의 것을 사용한다.
 ② 증폭 직선성은 $\pm 5\%$ 로 한다.
 ③ 시간축 직선성은 $\pm 5\%$ 로 한다.
 ④ 게인 조정기는 1스텝이 5dB 이하로 한다.
78. 압력용기용 강판의 초음파탐상 검사방법(KS D 0233)에서 자동경보장치가 없는 탐상장치로 수직법에 의한 펄스 반사법으로 강판을 탐상할 때 주사속도는 얼마 이내로 하면 좋은가?
 ① 20mm/sec ② 200mm/sec
 ③ 2mm/sec ④ 2000mm/sec
79. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파비파괴검사(ASME Sec.V, Art.4)에 따라 증폭직선성을 측정할 때 스크린 80% 높이의 에코를 6dB 내렸을 때 지시 한계의 허용 범위는?
 ① 16~24% ② 32~48%
 ③ 40~60% ④ 68~88%
80. 초음파 탐촉자의 성능 측정 방법(KS D 0535)에 따라 개별 특정항목에 해당하지 않은 것은?
 ① 입사점 ② 불감대
 ③ 시간응답특성 ④ 굴절각

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	③	②	①	①	④	②	③	①	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	④	②	③	①	②	①	④	③	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	②	②	④	②	①	④	①	②	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	②	③	①	④	③	④	③	①	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	③	①	②	④	④	①	③	④	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	④	④	①	③	④	④	②	④	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	③	③	④	①	①	④	②	④	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	④	②	④	②	③	①	②	②	③