

1과목 : 비파괴검사 개론

1. 셀레늄(Selenium) 등의 반도체 뒤에 금속판을 대고 균일한 전하를 준 후 시험체를 투과한 방사선에 노출되면 방사선의 강도에 따라 반도체의 저항이 작아지고 전하가 이동하여 방전하게 되는데, 여기에 반대 전하를 도포하면 육안으로 확인 가능한 영상이 형성되며 이에 적절한 수지를 도포함으로써 영상을 형성할 수 있다. 이 원리를 이용하는 방법은?

- 1 건식 방사선 투과검사법(Xeroradiography)
2 전자 방사선 투과검사법(Electron radiography)
3 자동 방사선 투과검사법(Autoradiography)
4 순간 방사선 투과검사법(Flash radiography)

2. 결함의 유해성에 관한 설명 중 옳은 것은?

- 1 결함을 가지고 있는 구조물의 강도가 저하하는 양상은 그 결함의 형상과 방향에 따라 다르다.
2 곡면이 있는 결함은 주로 단면적의 감소에 기인하여 강도를 증가시킨다.
3 가늘고 긴 결함은 단면적의 감소 이외에 결함부의 지시 길이에 기인하여 강도를 증가시킨다.
4 표면결함과 내부결함에서 동일종류, 동일치수의 결함이면 내부결함의 경우가 표면결함보다 유해하다.

3. 비파괴시험 기술자의 임무라 볼 수 없는 것은?

- 1 시험결과와 정확한 판정
2 제조공정의 철저한 관리
3 제품의 품질보증에 대한 책임
4 시험기술 향상을 위해 꾸준한 노력

4. 동일 조건에서 모세관의 반지름이 2배로 늘어나면 모세관속 액체의 높이는 어떻게 되는가?

- 1 1/4로 낮아진다. 2 1/2로 낮아진다.
3 2배로 높아진다. 4 4배로 높아진다.

5. 다음 중 발(기)포누설검사법(Bubble Trst)에서 소크시간(soak time)에 해당되는 것은?

- 1 검사용액을 혼합하고 적용하는데 소요되는 시간
2 검사용액을 적용한 후 관찰할 때까지 소요되는 시간
3 가압의 완료 시점과 요액의 적용시점 사이의 시간
4 시험에 소요되는 총 시간

6. 다음 ()안에 들어갈 원소는?

탄소강 내에서 ()는/은 Fe와 결합하며 입계에 망상으로 분포하는 석출상을 형성함으로써 인장력 및 내충격성을 감소시키고, 고온취성의 원인으로 작용하게 된다.

- 1 Cu 2 S
3 Mn 4 Si

7. SM45CC의 탄소 함유량은 약 몇 %인가?

- 1 0.0045 2 0.12
3 0.45 4 1.2

8. 실루민을 개량처리하는 이유로 옳은 것은?

- 1 공정점 부근의 주조조직으로 나타나는 Si 결정을 미세화시키기 위해
2 공정점 부근의 주조조직으로 나타나는 Al 결정을 미세화시키기 위해
3 공정점 부근의 주조조직으로 나타나는 Zn 결정을 미세화시키기 위해
4 공정점 부근의 주조조직으로 나타나는 Sn 결정을 미세화시키기 위해

9. 알루미늄 합금의 질별 기호가 잘못 짝지어진 것은?

- 1 O : 어닐링한 것
2 H : 가공 경화한 것
3 W : 용체화 처리한 것
4 F : 용체화 처리 후 자연시효한 것

10. 다음 합금 중 형상기억 효과가 있는 것은?

- 1 Mn-B 2 Co-W
3 Cr-Co 4 Ti-Ni

11. Mg 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 1 소성가공성이 높아 상온변형이 쉽다.
2 비강도가 커서 항공기나 자동차 재료 등으로 사용된다.
3 감쇠능이 커서 소음방지 재료로 우수하다.
4 구상 흑연주철의 첨가제로 사용된다.

12. 다음 중 주석에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 1 화학기호는 Sn이다.
2 상온가공경화가 없으므로 소성가공이 쉽다.
3 비중은 약 10.30이고, 융점은 약 670℃정도이다.
4 무독성이므로 의약품, 식품 등의 포장용, 튜브에 사용된다.

13. 재료의 정적 파괴응력보다 작은 응력을 장시간 동안 반복적으로 받는 경우에 파괴되는 현상은?

- 1 마모 2 피로
3 크리프 4 샤르피

14. 금속의 인장시험 시 측정되는 다음 항목들 중 가장 높은 응력 값을 나타내는 것은?

- 1 인장 강도 2 항복 강도
3 탄성 강도 4 피로 강도

15. 순철의 냉각에서 A3 변태에 대한 설명으로 옳은 것은?

- 1 온도는 약 1410℃이다.
2 부피가 감소하는 변화이다.
3 결정구조의 변화를 수반한다.
4 공정 반응이다.

16. 용접 작업으로 인하여 발생하는 잔류 응력을 제거하는 방법으로 틀린 것은?

- 1 슬더링 2 피닝법
3 국부 풀림법 4 저온 응력 완화법

17. 아크 용접기의 1차측 입력이 20KVA인 경우 가장 적합한 퓨즈의 용량은? (단, 이 용접기의 전원전압은 200V이다.)

- ① 10A ② 50A
- ③ 100A ④ 200A

18. 다음 중 노치취성 시험방법이 아닌 것은?

- ① 슈나트 시험 ② 코머럴 시험
- ③ 샤르피 시험 ④ 카안인열 시험

19. 저수소계 파복 아크 용접봉의 건조온도 및 건조시간으로 다음 중 가장 적합한 것은?

- ① 100~150℃, 30분 ② 200~300℃, 1시간
- ③ 150~200℃, 2시간 ④ 300~350℃, 1~2시간

20. 가스 금속 아크 용접에서 용융 금속의 이동 형태가 아닌 것은?

- ① 단락 이행 ② 입상 이행
- ③ 롤러 이행 ④ 스프레이 이행

2과목 : 초음파탐상검사 원리

21. 음향 임피던스에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 음향임피던스의 값은 (음속)×(밀도)로서 표시한다.
- ② 글리세린의 음향임피던스는 기름의 음향임피던스보다 일반적으로 크다.
- ③ 음향임피던스 차이는 음의 투과 양을 계산하는데 영향이 거의 없다.
- ④ 두 가지 종류의 물질이 접촉했을 때 양자의 음향임피던스가 거의 같으면 밀도에 큰 차이가 있어도 음파는 경계면에서 거의 반사하지 않는다.

22. 초음파탐상시험에서 입사파의 종파 굴절각이 90°가 되는 경우 이 때의 입사각을 무엇이라 하는가?

- ① 입사각이 90°라는 의미와 상응한다.
- ② 제1임계각을 의미한다.
- ③ 제1굴절각을 의미한다.
- ④ 입사각과 반사각이 일치하지 않은 각도를 말한다.

23. 탐촉자의 표시가 5Z10×20ND일 때 D의 뜻은?

- ① 가변각형 ② 수침형
- ③ 2진동자형 ④ 판파형

24. 초음파의 지향각은 매체를 통과하는 초음파의 파장과 진동자의 크기에 따른 함수로써 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 주파수가 증가하고, 진동자의 크기가 감소하면 지향각은 항상 작아진다.
- ② 주파수가 증가하고, 진동자의 크기가 감소하면 지향각은 항상 커진다.
- ③ 주파수와 진동자의 크기가 모두 감소하면 지향각은 작아진다.
- ④ 주파수와 진동자의 크기가 모두 감소하면 지향각은 커진다.

25. 다음 중 초음파의 특성을 잘못 기술한 것은?

- ① 진공상태에서도 전달된다.
- ② 탐촉자의 재료와 초음파의 속도는 무관하다.
- ③ 탐촉자의 크기와 속도는 무관하다.
- ④ 탐촉자의 진동자 두께와 속도는 무관하다.

26. 강에 굴절각 45° 탐촉자 wedge를 설계하고자 한다면 시험재 표면과 wedge가 이루는 각(θ_1)은 얼마로 하여야 하겠는가? (단, wedge 내에서의 속도=2730m/sec, 강에서의 속도 : 종파=5900m/sec, 횡파=3230m/sec이다.)

- ① 36.7° ② 39.7°
- ③ 26.4° ④ 23.4°

27. 검사체 내에서 음파의 전파 특성에 영향을 주는 것이 아닌 것은?

- ① 검사체 재료의 밀도
- ② 검사체 재료의 탄성계수
- ③ 검사체 재료 내에서의 초음파 속도
- ④ 검사체의 무게

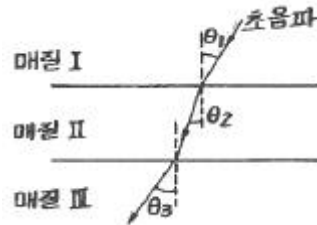
28. 초음파현미경(Scanning Acoustic Microscope:SAM)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 표면 및 내부의 미세한 탄성적인 정보를 알 수 있다.
- ② 주로 200MHz~1GHz 정도의 고주파수가 사용된다.
- ③ 음향렌즈로 초음파 빔을 집중시켜 시험체에 입사시킨다.
- ④ 누설탄성표면파를 발생시킬 수 있다.

29. 다음의 진동자 종류 중 수신효율이 가장 우수한 것은?

- ① 티탄산바륨 ② 황산리튬
- ③ 수정 ④ 니오비움산납

30. 다음 중에서 초음파의 굴절각에 영향을 주지 않는 것은? (단, 이때의 굴절각은 매질 III에서의 굴절각을 말한다.)



- ① 매질 I의 재료 ② 매질 II의 재료
- ③ 매질 III의 재료 ④ 매질 I, II, III 모두 영향이 있다.

31. 30mm두께의 맞대기용접부를 굴절각 60°의 탐촉자로 탐상하여 스크린(Sound path)상에 90mm거리에서 결함지시가 나타났다. 이 결함의 깊이는 얼마인가?

- ① 5mm ② 10mm
- ③ 15mm ④ 20mm

32. 다음 중 압전효과가 나타나지 않는 물질은?

- ① 황산리튬 ② 티탄산바륨
- ③ 수정 ④ A-니켈

33. 다음 시험체 중 판파를 적용하여 검사 가능한 대상물은?

- ① 강괴 ② 단조품
- ③ 박판재 ④ 원형 제품

34. 음파의 감쇠 원인 중 접촉매질과 피검체의 표면거칠기로 인하여 발생하는 것은?

- ① 전달손실 ② 감쇠손실
- ③ 회절손실 ④ 간섭손실

51. 용접부의 경사각 탐상 시 개선면의 루트(Root)부의 결함인 용입부족을 쉽게 검출할 수 있는 주사 방법은?
 ① V 주사법 ② M 주사법
 ③ 탠덤 주사법 ④ 투과주사법
52. 초음파탐상검사 시 표시방법에 해당하지 않는 것은?
 ① G-Scope ② C-Scope
 ③ B-Scope ④ A-Scope
53. 오스테나이트계 스테인리스강 용접부는 초음파검사가 곤란한 경우가 많다. 이에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 초음파의 감쇠가 많고 임상에코가 많이 나타나서 초음파 검사 적용이 어렵다.
 ② 용접 시 응고한 주상점이 단결정이어서 음속과 감쇠의 이방성을 나타내므로 초음파 진행에 영향을 준다.
 ③ 결정입의 직경이 작게 되면 감쇠가 현저히 증가하고, 고 주파수의 적용이 유리하다.
 ④ 결함에코를 강조하고 임상에코를 억제하는 방법을 사용하여 신호대 잡음비를 향상시키는 노력이 필요하다.
54. 강용접부 모재의 두께가 15mm인 맞대기 용접부 검사에 일반적으로 가장 많이 사용되는 초음파탐상 시험법은?
 ① 공진법 ② 수직 탐상법
 ③ 경사각 탐상법 ④ 표면파 탐상법
55. 펄스반사법 초음파탐상장치를 사용하여 어떤 결함으로부터 에코 높이가 눈금판 높이의 50%에 위치하였다. 이 에코 높이를 눈금판의 100%로 조정하려면 어떻게 장비를 조정해야 하는가?
 ① 게인 조절기를 올린다.
 ② 게인 조절기를 내린다.
 ③ 소연지연(sweep delay) 조절기를 올린다.
 ④ 소연지연(sweep delay) 조절기를 내린다.
56. 다음 시험편 중 경사각탐촉자의 거리진폭특성곡선을 작성하는데 일반적으로 사용되지 않는 것은?
 ① RB-4블럭 ② STB-A2 블럭
 ③ IIW-1형 블럭 ④ ASME Basic Calibration 블럭
57. 초음파 빔은 매질을 진행함에 따라 강도가 낮아진다. 이에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 초음파가 진행하는 매질이 완벽하게 균일하지 못하기 때문에 산란이 발생한다.
 ② 초음파가 진행함에 따라 초음파 에너지가 열로 변환되어 흡수가 일어난다.
 ③ 접촉 매질과 시험체의 표면거칠기로 인해 전달손실이 생긴다.
 ④ 초음파 빔이 매질을 진행할 때 유도전류가 발생하여 파의 진행을 방해한다.
58. 초음파탐상시험 시 사용하는 표준시험편의 사용목적으로 적절하지 않은 것은?
 ① 결함의 종류를 분류하기 위하여 사용한다.
 ② 탐상장치의 작동특성을 알아보기 위해 사용한다.
 ③ 탐상조건을 설정하기 위해 사용한다.
 ④ 결함에코의 높이와 위치를 비교 평가하기 위해 사용한다.

59. 다음 중 판재를 경사각 초음파탐상으로 검사할 때 가장 검출하기 어려운 결함은?
 ① 방향이 불규칙한 개재물
 ② 작은 불연속이 군집된 기공
 ③ 초음파 방향과 평행한 라미네이션
 ④ 초음파 빔에 수직으로 존재하는 균열
60. 초음파탐상을 수행할 때, 모든 검사조건을 동일하게 하고 탐촉자의 직경이 작은 것을 사용하게 되면 빔은 어떻게 변화하나?
 ① 빔에 미치는 영향은 없다.
 ② 빔의 분산이 작게 된다.
 ③ 빔의 분산이 크게 된다.
 ④ 빔의 분산이 불규칙하게 변화한다.

4과목 : 초음파탐상검사 규격

61. 압력용기용 강판의 초음파탐상 검사방법(KS D 0233)에서 탐촉자의 공칭 주파수가 5MHz일 때, 원거리 분해능으로 옳은 것은?
 ① 3mm 이하 ② 5mm 이하
 ③ 7mm 이하 ④ 9mm 이하
62. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)의 경사각 탐촉자의 성능 점검주기에서 입사점, 탐상 굴절각, 탐상강도 등의 작업시간은 몇 시간 간격으로 점검하는가?
 ① 4시간 ② 5시간
 ③ 6시간 ④ 8시간
63. 초음파탐상 시험용 표준시험편(KS B 0831)에 의거 G형 STB시험편 합격여부의 판정을 위한 시험편 반사원 에코 높이를 측정할 때 검정용 표준시험편에서 정한 기준 값의 범위는? (단, 시험주파수 2MHz의 경우이다.)
 ① ±0.5dB ② ±1dB
 ③ ±1.5dB ④ ±2dB
64. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec. V Art.4)에 의한 탐상 시 거리진폭특성곡선을 작성하여 검사를 수행하던 중 검사원이 변경되어 교정 점검할 때 거리진폭특성곡선이 유효 거리진폭특성곡선과 비교한 결과 DAC 상의 한 점이 시간축 값의 20%를 초과하였다. 다음 중 어떤 조치가 필요한가?
 ① 교정 점검에 사용된 장비와 연관된 모든 검사 데이터를 전부 무효로 해야 한다.
 ② 교정 점검 전 기록은 유효 처리하고, 새로 교정하여 검사를 계속 수행한다.
 ③ 최종 유효교정까지의 시험결과는 인정하고 유효 교정 후 기록은 모두 확인 및 점검하고 수정한다.
 ④ 교정 점검에 사용된 장비와 연관된 모든 결함기록을 확인 및 점검하고 기록 확인된 수치를 수정한다.
65. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec. V Art.4)에서 니켈합금강을 검사할 때 접촉매질에서 고려해야 할 불순물 및 허용 기준은?
 ① 염소 함유량 250ppm 이하
 ② 염소 함유량 500ppm 이하
 ③ 황 함유량 250ppm 이하

- ④ 황 함유량 500ppm 이하
66. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sev Art.4)에서 용접부에 대한 초음파탐상시험할 때 주사감도는 기준감도 보다 최소 몇 dB 높게 해야 하는가?
 ① 6dB ② 12dB
 ③ 14dB ④ 18dB
67. d보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sev Art.5)에 따라 튜브류를 탐상 시 사용하는 교정시험편의 교정 반사체(calibration reflectors)에 관한 내용으로 틀린 것은?
 ① 형태는 측방향 노치(notch)이다.
 ② 폭은 약 1.5mm 이하이어야 한다.
 ③ 길이는 약 1인치 또는 그 이하이다.
 ④ 길이는 약 0.1mm 또는 공칭벽 두께의 5% 중 큰 쪽을 초과하여야 한다.
68. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sev Art.4)에서 교정시험편을 사용할 때 반드시 곡면시험편을 사용하는 경우로 옳은 것은?
 ① 검사체의 직경이 508mm(20인치)를 초과할 때
 ② 검사체의 직경이 508mm(20인치)를 이하일 때
 ③ 검사체의 직경이 762mm(30인치)를 초과할 때
 ④ 검사체의 직경이 762mm(30인치)를 이하일 때
69. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 의한 경사각탐상에서 초음파탐상장치의 점검항목과 사용 표준시험편이 잘못 짝지어진 것은?
 ① 굴절각의 측정-STB A1
 ② 에코높이 구분선 작성-STB A3
 ③ 측정범위의 조정-STB A1
 ④ 입사점의 측정-STB A3
70. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896) 부속서F(시험 결과의 분류방법)에 따라 판두께 20mm인 강 용접부의 시험 결과를 분류할 때, M검출 레벨의 경우 흠 에코 높이의 영역이 III이고, 지시길이가 9mm이면 2류로 분류된다. 만약 지시길이는 변함이 없으나 흠 에코 높이의 영역이 IV로 바뀌었다면 흠의 분류는?
 ① 1류 ② 2류
 ③ 3류 ④ 4류
71. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에서 수직탐상이 에코높이 구분선 작성 시 PB-4 두께가 125mm일 경우 각 면에서 최대 에코의 피크위치가 나타나는 표준원과 탐촉자의 거리가 아닌 것은?
 ① 31mm ② 94mm
 ③ 125mm ④ 156mm
72. 알루미늄의 맞대기용접부의 초음파경사각탐상시험방법(KS B 0897)에서 탐상기의 사용조건 중 증폭직선성의 측정 허용범위는?
 ① ±1% ② ±2%
 ③ ±3% ④ ±5%
73. 알루미늄의 맞대기용접부의 초음파경사각탐상시험방법(KS B 0897)에서 사용되는 시험 주파수의 범위는?

- ① 1.5~2.5MHz ② 2.5~3.5MHz
 ③ 3.5~4.5MHz ④ 4.5~5.5MHz
74. 알루미늄의 맞대기용접부의 초음파경사각탐상시험방법(KS B 0897)에서 탐상장치의 사용조건에 대한 설명이 잘못된 것은?
 ① 공칭굴절각과 탐상굴절각과의 차는 ±2°로 한다.
 ② 탐촉자의 공칭주파수는 5MHz로 한다.
 ③ 증폭 직선성은 ±3%로 한다.
 ④ 탐상기의 시간축 직선성은 ±2%로 한다.
75. 강관의 초음파탐상검사 방법(KS D 0250)에서 탐상감도의 확인에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 검사작업이 연속적이지 않을 경우 일반적으로 8시간마다 감도를 확인해야 한다.
 ② 감도는 기준 감도로부터 적어도 ±3dB 내로 유지되고 있다는 것을 확인해야 한다.
 ③ 탐상감도가 기준범위를 초과하여 올라가는 경우, 적절한 기록들을 이용하여 관 각각의 판정이 가능한 경우에는 재검사를 하지 않아도 된다.
 ④ 탐상감도가 기준 범위를 초과하여 낮아지는 경우, 관 각각의 합격/불합격이 명확한 경우에는 합격이라고 생각되어지는 관만 재검사해도 좋다.
76. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V Art.4)의 규정사항으로 옳지 않은 것은?
 ① 1~5MHz 사이의 주파수에 작동할 수 있는 탐상장비여야 한다.
 ② 일반적인 탐촉자 이동속도는 150mm/s를 초과해서는 안 된다.
 ③ 접촉법에서 교정시험편과 검사표면간의 온도차는 20℃ 이내이어야 한다.
 ④ 주사감도 레벨은 기준 레벨 설정값보다 최소 6dB 높게 설정되어야 한다.
77. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)의 부속서 B(원둘레 이음 용접부의 탐상방법)에 따라 두께 15mm, 곡률 반지름이 100mm인 강관의 원둘레이음 용접부를 탐상하려 한다. 다음 중 옳은 것은?
 ① 대비 시험편의 곡률 반지름은 시험체 곡률 반지름의 1.6 배 이상으로 한다.
 ② 탐상감도 조정은 RB-4를 사용한다.
 ③ 탐촉자의 접촉면은 시험체의 곡률에 맞추어야 한다.
 ④ 사용하는 탐촉자의 공칭 굴절각은 60°, 45°를 사용한다.
78. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec. V, Art.23 SB-548)에서 완전하게 저면반사의 완전감쇠(95% 이상)를 만드는 불연속부를 나타내는 범위가 얼마를 초과하면 그 판을 불합격으로 하는가?
 ① 1인치 ② 1.5인치
 ③ 2인치 ④ 2.5인치
79. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 따른 탐상기에 필요한 기능이 아닌 것은?
 ① 1탐촉자법, 2탐촉자법 중 어느 것에도 사용할 수 있는 것
 ② 2MHz 및 5MHz의 주파수로 동작하는 것
 ③ 게인 조정기는 1스텝 2dB 이하에서, 합계 조정량은 50dB 이상을 가진 것

① 검사 기록이 자동으로 기록되는 것

80. 금속재료의 펄스반사법에 따른 초음파탐상시험방법 통칙(KS B 0817)에 따른 탐상범위를 결정하는데 고려할 사항이 아닌 것은?

- ① 검출하여야 하는 흠집의 종류
- ② 검출하여야 하는 흠집의 방향
- ③ 검출하여야 하는 흠집의 발생 원인
- ④ 검출하여야 하는 흠집의 위치

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