

1과목 : 비파괴검사 개론

- 기체에 방사선이 닿으면 전기적으로 중성이었던 기체의 원자 또는 분자가 이온으로 분리되는 작용은?
 ① 형광작용 ② 사진작용
 ③ 전리작용 ④ 기상작용
- 다음 중 와전류탐상검사로 검사가 곤란한 것은?
 ① 페인트의 두께 측정
 ② 도금의 두께 측정
 ③ 배관 용접부 내부의 기공
 ④ 탄소강과 스테인리스강과의 재질 구별
- 비파괴검사의 역할에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 제조공정을 합리화할 수 있다.
 ② 제조원가의 절감이 가능하다.
 ③ 재료의 손실을 줄일 수 있다.
 ④ 결함이 존재하는 재료를 항상 폐기할 수 있다.
- 중성자투과시험(NRT)에서 중성자 선원의 선택 시 고려할 사항에 해당하지 않는 것은?
 ① 중성자 에너지 ② 중성자 강도
 ③ 가속기의 종류 ④ 선원의 크기와 운반성
- 다음 중 방사선투과검사로 검출하기 어려운 결함은?
 ① 용입부족 ② 언더컷
 ③ 기공 ④ 라미네이션
- 금속초미립자의 특성으로 옳은 것은?
 ① 금속포미립자의 용점은 금속덩어리보다 낮다.
 ② 저온에서 열저항이 매우 커서 열의 도부체이다.
 ③ 활성이 약하여 화학반응은 일으키지 않는다.
 ④ Fe계 합금 초미립자는 금속덩어리보다 자성이 약하다.
- Cu-Ni 합금이 아닌 것은?
 ① 알루멜(Alumel) ② 백동(White copper)
 ③ 콘스탄탄(Constantan) ④ 모넬메탈(Monel metal)
- 강을 열처리할 때 탄소와 반응하여 탄화물을 생성하지 않는 원소는?
 ① W ② Mo
 ③ Ni ④ Cr
- 탄소강의 마텐자이트변태에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① 확산을 수반하는 변태이다.
 ② 과포화 고용체이다.
 ③ 결정구조는 면심입방결정구조이다.
 ④ 0.6탄소 이하에서 판상(플레이트) 형태의 마텐자이트가 나타난다.
- 강 속의 망간(Mn) 함금량이 충분하지 못한 경우 1100~1200℃의 고온가공을 받을 때 균열이 발생하는 적열취(red shortness)의 원인이 되는 원소는?
 ① S ② P

- ③ Si ④ Cu
- 구상흑연주철 제조에 첨가되는 흑연구상화제가 아닌 것은?
 ① Sn계 합금 ② Mg계 합금
 ③ Si계 합금 ④ Ca계 합금
- 텅스텐계 고속도 공구강에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 조성은 18%W-4%Mo-1%V이다.
 ② 고온에서 결정립 조대화에 기여한다.
 ③ 텅스텐은 마텐자이트에 고용되어 뜨임저항을 감소시킨다.
 ④ W은 일부의 C와 결합하여 W₆C를 형성하여 내마모성을 높인다.
- 합금의 조직 미세화 처리 목적으로 용융금속에 금속 나트륨을 첨가한 합금계는?
 ① Cu-Zn 계 ② Cu-Ni 계
 ③ Al-Si 계 ④ Zn-Al-Cu 계
- 단면수축율이 10%이고 원단면적이 20m²인 시편을 최대하중 2000kgf로 인장하였을 때, 파단직전의 단면적은?
 ① 14mm² ② 15mm²
 ③ 17mm² ④ 18mm²
- Fe-C 평형 상태도에서 존재하지 않는 불변 반응은?
 ① 공정반응 ② 공석반응
 ③ 포정반응 ④ 포석반응
- 정격 2차 전류가 300A, 정격 사용율이 40%인 아크 용접기에서 200A로 용접의 허용사용율(%)은?
 ① 40 ② 60
 ③ 90 ④ 100
- 용접부에 생기는 결함 중 구조상의 결함이 아닌 것은?
 ① 변형 ② 표면 결함
 ③ 기공 ④ 슬래그 섞임
- 강의 용착 금속 결함 중 은점(Fish eye) 발생의 가장 큰 원인이 되는 가스로 가장 적합한 것은?
 ① O₂ ② N₂
 ③ CO₂ ④ H₂
- 직류 아크 용접기의 극성에서 정극성과 비교한 역극성의 설명으로 옳바른 것은?
 ① 용접봉을 음극에 연결한다. ② 모재의 용입이 깊다.
 ③ 용접봉의 용융속도가 빠르다. ④ 비드의 폭이 좁다.
- 다음 중 금속원자가 상온에서 원자간의 인력에 의해 접합할 수 있는 거리로 옳은 것은?
 ① 10⁻⁷ cm ② 10⁻⁸ cm
 ③ 10⁻⁹ cm ④ 10⁻¹⁰ cm

2과목 : 초음파탐상검사 원리

- 수침법에서 근거리 음장(near zone)현상을 없애려면 어느 방법이 가장 좋은가?

- ① 주파수를 높인다.
- ② 물의 깊이를 조절한다.
- ③ 탐촉자의 직경이 큰 것을 사용한다.
- ④ 초점을 갖는 탐촉자를 사용한다.

22. 초음파탐상시험에서 제1임계각은 무엇을 나타내는 것인가?

- ① 횡파의 반사각이 90° 되었을 때의 입사각
- ② 종파의 굴절각이 90° 되었을 때의 입사각
- ③ 반사각과 굴절각이 동일할 때
- ④ 입사각과 반사각의 합이 90° 일 때

23. 아크릴에서 철강 재료로 종파가 굴절할 때 종파의 임계각은? (단, 아크릴에서 종파속도, CA=2600 m/s, 철강재에서 종파속도, Cs=6000 m/s이다.)

- ① 약 26도
- ② 약 36도
- ③ 약 46도
- ④ 약 15도

24. 집속탐촉자에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 집속방법에는 평면진동자와 음향렌즈를 조합한 것과 구면진동자를 사용하는 것이 있다.
- ② 조정거리는 진동자의 직경에 따라 결정된다.
- ③ 다른 조건이 동일하면 주파수가 낮을수록 강하게 집속한다.
- ④ 다른 조건이 동일하면 초점길이가 길수록 강하게 집속한다.

25. 전자초음파탐촉자(EMAT)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 압전소자 탐촉자에 비해 일반적으로 강도가 낮다.
- ② 시험체 내에 종파만 발생시킨다.
- ③ 시험체와 탐촉자 사이의 간격은 보통 10mm로 하여 사용할 수 있다.
- ④ 코일의 형식 및 자계의 방향을 바꾸어 항상 일정한 초음파만을 송수신한다.

26. 동일한 시험체를 탐상함에 있어, 같은 재질의 진동자로 만든 탐촉자를 사용한다고 할 때, 표면근방의 결함검출에 유리한 탐촉자는?

- ① 펄스폭이 큰 탐촉자
- ② 뎀핑이 큰 탐촉자
- ③ 대역폭이 작은 탐촉자
- ④ Q값이 큰 탐촉자

27. 다음 중 초음파의 펄스 반사법(echo법)에서 깊이에 대한 분해능과 관계없는 것은?

- ① 탐촉자의 감쇠능
- ② 펄스의 에너지
- ③ 펄스의 반복률
- ④ 수신기의 밴드폭

28. 어떤 매질 내에서 음파가 전달되는 속도를 나타내는 일반식은?

- ① 음속(V)=탄성계수/밀도
- ② 음속(V)=안장강도×음향임피던스
- ③ 음속(V)=(탄성계수/밀도)^{1/2}
- ④ 음속(V)=(인장강도/음향임피던스)^{1/2}

29. 초음파탐상시험에서 근거리 분해능을 개선해 주는 방법이 아닌 것은?

- ① 주파수가 낮은 것을 사용한다.
- ② 진동자의 직경을 크게 한다.

- ③ 충분한 접촉매질을 사용한다.
- ④ 분할형 2진동자 탐촉자를 사용한다.

30. 재료의 음향임피던스를 사용하여 결정할 수 있는 것은?

- ① 불감대의 크기 및 결함의 검출도
- ② 빔의 지향성
- ③ 결함의 분해능
- ④ 매질 경계면에서 투과 및 반사되는 에너지의 양

31. 다음 중 초음파의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 초음파는 물속에서 진행한다.
- ② 5MHz의 초음파는 진공 중에서 진행할 수 없다.
- ③ 초음파는 방사선보다 파장이 짧고 속도가 빠르다.
- ④ 0.1mW/cm²이상의 초음파는 인체 장해 우려가 있다.

32. 수직탐상시험 할 때 탐촉자의 선정으로 잘못된 것은?

- ① 높은 주파수의 탐촉자는 주사 피치를 작게 하여야 한다.
- ② 결함의 투영 면적이 최대가 되는 방향으로 탐상방향을 선정한다.
- ③ 작은 결함을 검출하기 위해서 주파수가 높은 탐촉자를 선택한다.
- ④ 시험대상 부위까지의 최단거리가 근거리음장한계 이하가 되도록 진동자의 크기를 결정한다.

33. 초음파탐상검사시 특정 불연속으로부터의 지시 증폭치는 거리가 증가함에 따라서 어떤 영역내에서 지수함수적으로 감소하게 되는가?

- ① 원거리 음장영역
- ② 근거리 음장영역
- ③ 불감대 영역
- ④ 프레벨 영역

34. 초음파탐상시험에 사용되는 접촉매질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시험편과 표면사이의 공기를 제거할 수 있어야 한다.
- ② 접촉매질의 막은 가능한 한 얇은 것을 선택하여야 한다.
- ③ 시험체의 음향임피던스와 차이가 큰 것을 사용하여야 한다.
- ④ 쉽게 제거될 수 있어야 하며 표면에 머무르는 성질을 가져야 한다.

35. 초음파탐상시험에서 표면에 인접한 결함은 탐상이 어렵다. 가장 큰 이유는 무엇인가?

- ① 감쇠 때문에
- ② 접촉매질의 음향임피던스영향 때문에
- ③ 불감대 영역 때문에
- ④ 접촉매질의 점성 때문에

36. 2720×20A70 탐촉자로 강재를 탐상하였다. 이 강재 내에 전달되는 파장의 크기는? (단, 강재내의 횡파속도 3230m/sec이다.)

- ① 2.95mm
- ② 1.62mm
- ③ 3.25mm
- ④ 4.5mm

37. 긴 종방향 결함이 존재하는 봉재를 단면으로부터 수직 탐상하는 경우에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 저면에코가 현저히 저하된다.
- ② 송신펄스와 제1저면에코 사이에 결함의 위치를 정확히

- ① 두갈래주사 ② 목돌림주사
- ③ 탠덤주사 ④ 지그재그주사

54. 초음파탐상에 사용되는 감도 중 평가감도(Evaluation Sensitivity)를 설정하는 방법이 아닌 것은?

- ① 거리진폭특성곡선(DAC곡선법)
- ② DGS(vg) 선도를 이용하는 방법
- ③ 대비시험편을 이용하는 방법
- ④ TOFD(Time of Flight Diffraction)법

55. 초음파탐상시험시 범용 탐촉자로 시험이 어려운 것은?

- ① 일반 구조용강 ② 오스테아나이트 스테인리스강
- ③ 용접 구조용강 ④ 단조강

56. STB-A1 표준시험편의 100R 원주의 중심점(입자점을 측정하는곳)에 폭 0.5mm, 깊이 2mm, 길이 30mm의 노치홈(슬릿)이 있다. 이노치홈이 없다면 경사각탐촉자를 사용할 때 어떠한 점이 불편하겠는가?

- ① 입사점 측정이 곤란하다.
- ② 측정범위의 조정이 곤란하다.
- ③ 굴절각 측정이 곤란하다.
- ④ 분해능 측정이 곤란하다.

57. 강재에서 횡파 굴절각이 60도인 경사각탐촉자를 구리에서 사용할 경우에 굴절각은 얼마인가? (단, 강재에의 종파, 횡파 속도는 5900m/s, 3230m/s, 구리에의 종파, 횡파속도는 4700m/s, 2260m/s)

- ① 32.5도 ② 37.3도
- ③ 43.6도 ④ 46.4도

58. 다음 시험편 중 경사각탐촉자의 거리진폭특성곡선을 작성하는데 일반적으로 사용되지 않는 것은?

- ① RB-4 블럭
- ② STB-A2 블럭
- ③ IIW-1형 블럭
- ④ ASME 표준 교정시험편(Basic calibration block)

59. 표준시험편의 곡률반경 100mm되는 사분원의 원점에 있는 폭 0.5mm, 깊이 2mm의 노치가 없다면 무엇을 조정하기 어려운가?

- ① 거리보정이 어렵다. ② 굴절각 측정이 어렵다.
- ③ 감도 설정이 어렵다. ④ 분해능 측정이 어렵다.

60. 다음 시험편 중 경사각탐촉자의 입사점을 측정하는데 사용되지 않는 것은?

- ① STB-A1 Block ② IIW-2형(Miniature Block)
- ③ DSC형 Block ④ DS형 Block

4과목 : 초음파탐상검사 규격

61. 건축용 강판 및 평강의 초음파탐상시험에 따른 등급분류와 판정기(KS D 0040)에서 점적률이 6%일 때의 등급과 합격여부는 어떻게 되는가?

- ① A등급, 합격 ② B등급, 불합격
- ③ X등급, 불합격 ④ Y등급, 합격

62. 알루미늄 맞대기 용접부의 초음파 경사각 탐상시험방법(KS

B 0897)에서 시험결과와 분류 중 1류는 흠의 길이가 몇 mm이하인가? (단, 흠의 구분은 B종이며, 모재의 두께는 60mm이다.)

- ① 15mm 이하 ② 20mm 이하
- ③ 25mm 이하 ④ 30mm 이하

63. 초음파탐상 시험용 표준시험편(KS B 0831)에 의거 g형 STB시험편 합격여부의 판정을 위한 시험편 반사원 에코높이의 측정값은 검정용 표준시험편에서 정한 기준값에 대해 어느 정도의 범위에 있어야 하나? (단, 시험주파수 2MHz의 경우이다.)

- ① ±0.5 dB ② ±1 dB
- ③ ±1.5 dB ④ ±2 dB

64. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)의 기본 교정시험편에 대하여 시험체의 두께가 10인치를 초과할 때 2인치 증가할 때마다 용접부에 대한 기본교정 시험편에서 구멍 직경은 얼마씩 증가하는가?

- ① 1/8인치 ② 1/16인치
- ③ 1/32인치 ④ 1.64인치

65. 압력용기 제작규정(ASME Sec VIII, Div.1)에 따라 초음파탐상 결과를 판정하고자 할 때 결함의 길이에 관계없이 불합격 처리되는 결함은?

- ① 융합불량 ② 기공
- ③ 슬래그 ④ 블로우홀

66. 초음파탐상 시험용 표준시험편(KS B 0831)에서 G형 표준시험편 중 인접한 시험편 V15-2와 V12-2.8을 5MHz, φ20mm 탐촉자로 측정할 때 반사원 에코높이의 dB 차는 얼마 이내 이어야 하는가?

- ① 4.8±1dB ② 5.7±1dB
- ③ 15±1dB ④ 18±1dB

67. 강관의 초음파탐상검사 방법(KS D 0250)에서 대비시험편 검사대상이 동등하여야 하는 조건에 포함되지 않는 것은?

- ① 바깥지름 ② 모양
- ③ 두께 ④ 초음파특성

68. 원자로, 보일러 및 압력용기 등에 사용되는 두께 6mm 이상의 킬드강판의 초음파탐상검사에 대하여 규정한 규격은? (단, 스테인레스강은 제외한다.)

- ① KS D 0333 ② KS D 0040
- ③ KS D 0250 ④ KS D 0252

69. 압력용기용 강판의 초음파탐상 검사방법(KS D 0233)에서 탐상기의 성능 중 불감대에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 탐상기는 A 스코프 표시식인 경우이다.)

- ① 주파수가 5MHz 일 때 20mm 이하로 한다
- ② 주파수가 5MHz 일 때 15mm 이하로 한다
- ③ 주파수가 2MHz 일 때 20mm 이하로 한다
- ④ 주파수가 2MHz 일 때 15mm 이하로 한다

70. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SE-114)에서 시험체의 표면거칠기가 10일 때 이 규정에 맞는 접촉매질은?

- ① SAE 10 기계유 ② SAE 20 기계유
- ③ SAE 30 기계유 ④ SAE 40 기계유

71. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에서 용접부의 두께가 1인치일 때 기본교정시험편의 두께는?
 ① 3/4인치 ② 1½인치
 ③ 2인치 ④ 2½인치
72. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SE-435)에서 강판의 수직빔 탐상 적용 재료로 옳은 것은?
 ① 두께 6.25mm 이상인 특수용 클래드 강판 및 합금강판
 ② 두께 12.5mm 이상인 특수용 압연된 탄소강판 및 합금강판
 ③ 두께 6.25mm 이상인 압연된 완전 킬드 탄소강판 및 합금강판
 ④ 두께 12.5mm 이상인 압연된 완전 킬드 탄소강판 및 합금강판
73. 초음파탐상 시험용 표준시험편(KS B 0831)에서 초음파탐상용 G형 감도 표준시험편 중에서 STB-G V5 시험편에 대한 설명으로 맞는 것은?
 ① 평저공(flat bottomed hole)의 직경은 5mm이다.
 ② 시험편의 총길이는 50mm이다.
 ③ 평저공의 직경은 2±0.1mm이다.
 ④ 시험편의 두께는 50mm이다.
74. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 따라 두께 20mm 페라이트계 강의 초음파탐상검사시 표면 거칠기가 80µm 이상이라면 사용할 접촉매질로 가장 적합한 것은?
 ① 물
 ② 농도 50%의 글리세린 수용액
 ③ 농도 80%의 글리세린 수용액
 ④ 그리스
75. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 따라 경사각 탐상시 초음파가 통과하는 부분의 모재는 필요에 따라 미리 수직탐상하여 발해가 되는 흠을 검출하여 기록한다. 이 경우 수직탐상할 때 탐상감도는 어떻게 하는가?
 ① 건전부 밑면 에코 높이가 80% 되게 한다.
 ② 건전부 밑면 에코 높이가 50% 되게 한다.
 ③ 건전부의 제2회 바닥면 에코 높이가 80% 되게 한다.
 ④ 건전부의 제2회 바닥면 에코 높이가 50% 되게 한다.
76. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에서 탐상 온도에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 접촉법에서 교정시험편과 검사 표면 간의 온도 차는 30°F 이내이어야 한다.
 ② 접촉법에서 교정시험편과 검사 표면 간의 온도 차는 25°F 이내이어야 한다.
 ③ 수침법에서 교정시 접촉매질의 온도는 검사시 접촉 매질 온도의 30°F 이내이어야 한다.
 ④ 수침법에서 교정시 접촉매질의 온도는 검사시 접촉 매질 온도의 35°F 이내이어야 한다.
77. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SA-548)에서 압력용기용 알루미늄 합금판에 실시하는 탐상 최대 주사속도로 옳은 것은?
 ① 152mm/초 ② 204mm/초

- ③ 255mm/초 ④ 305mm/초
78. 알루미늄 맞대기 용접부의 초음파 경사각 탐상시험방법(KS B 0897)에 규정된 탐상장치 및 부속품에 대한 설명이 옳은 것은?
 ① 경사각 탐촉자에 사용되는 공칭주파수는 5MHz이다.
 ② 탐상기의 시간축의 직선성은 실물 크기의 5% 이내이어야 한다.
 ③ 경사각 탐촉자의 양측에는 적어도 10mm의 범위에 2mm의 간격으로 유도 눈금이 새겨져야 한다.
 ④ 경사각 탐촉자의 공칭굴절각은 35°, 50°, 71° 중 하나여야 한다.
79. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SA-388)에서 오스테나이트 스테인리스강 단강품을 검사할 수 있는 장비의 주파수 규정으로 옳은 것은?
 ① 0.4MHz 이하에서 검사할 수 있어야 한다.
 ② 1MHz 이하에서 검사할 수 있어야 한다.
 ③ 2.225MHz 이상에서 검사할 수 있어야 한다.
 ④ 5MHz 이상에서 검사할 수 있어야 한다.
80. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SA-578)에서는 탐상면의 거칠기를 규정하고 있는데 탐촉자 주사중에 B1에코가 폴스케일의 몇 % 까지 유지할 수 있도록 규정되어 있는가?
 ① 40% ② 50%
 ③ 60% ④ 80%

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