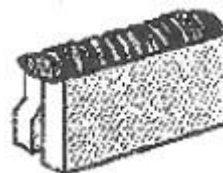


1과목 : 비파괴검사 개론

1. 감마선과 초음파의 공통점은?  
 ① 진공을 투과한다.  
 ② 철강을 전리시키면서 투과한다.  
 ③ 에너지를 지니고 있으나 질량이 없다.  
 ④ 결함에서 반사와 산란하는 성질을 이용하는 비파괴 검사 선원이다.
2. 비파괴검사의 종류에 해당되지 않는 것은?  
 ① 충격측정시험            ② 전기전도율시험  
 ③ 적외선분석시험        ④ 암모니아변색법
3. 침투탐상시험에 사용되는 침투액의 특성으로 틀린 것은?  
 ① 적소성이 좋아야 한다.  
 ② 인화점이 낮아야 한다.  
 ③ 비휘발성이 이어야 한다.  
 ④ 색채콘트라스트가 높아야 한다.
4. 다음 중 방사선 계측기를 이용하는 누설검사에서 추적 가스로 사용되는 것은?  
 ① Kr                            ② Ar  
 ③ Rn                            ④ NH<sub>3</sub>
5. 방사선투과시험의 장점을 옳게 설명한 것은?  
 ① 방사선투과시험은 다른 검사법에 비해 조작이 쉽고 간편하다.  
 ② 방사선 조사방향과 관계없이 모든 결함을 검출할 수 있다.  
 ③ 방사선투과시험은 양 면에 접근하지 않고 한 면에서 검사가 가능하다.  
 ④ 금속 및 비금속 재료의 시험에 적용 가능하며, 두께 차를 가지는 구상 결함의 검출이 우수하다.
6. 내식성 시합금에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 라우탈 합금은 Al-Cr-Mo계 합금이다.  
 ② 하이드로날륨 합금은 Al-6~10%Mg 합금이다.  
 ③ 알드레이 합금은 Al-0.45~1.5Mg-0.2~1.2%Si 합금이다  
 ④ 알크레드는 고강도 시하 합금 표면에 순 Al 또는 내식성 시합금을 피복한 합금판재이다.
7. 고체 상태에서 낮은 음력에 의해 수백% 이상 연신을 일으키는 합금은?  
 ① 비정질합금                ② 초전도합금  
 ③ 형상기억합금            ④ 초소성합금
8. 반도체(semiconductor) 재료가 아닌 것은?  
 ① Si                            ② Ti  
 ③ Ge                            ④ GaAs
9. 탄소강에서 황(S)의 영향으로 옳은 것은?  
 ① 유동성을 개선한다.  
 ② 저온취성의 원인이 된다.  
 ③ 연신을 및 충격값을 감소시킨다.  
 ④ 경화능을 현저하게 증가시킨다.

10. 빙점 이하의 저온에서 잘 견디는 내한강의 조직은?  
 ① 페라이트                    ② 펄라이트  
 ③ 마텐자이트                ④ 오스테나이트
11. 내열 및 내식성이 가장 우수한 재료는?  
 ① 탄소강                    ② 하드필드강  
 ③ 스텐인리스강            ④ 황복합패삭강
12. 함연황동에 관한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 패삭황동 또는 Hard brass라 한다.  
 ② 7 : 3 황동에 Ti를 첨가한 것이다.  
 ③ 절삭성이 좋고 가공표면이 깨끗하여 정밀제품 등에 이용된다.  
 ④ Pb는 α황동에 거의 고용하지 않고 입계 및 입내에 미립으로 유리하여 존재한다.
13. 회주철에서 밀도가 가장 작은 조직을 구성하고 있는 것은?  
 ① 흑연                        ② 페라이트  
 ③ 펄라이트                    ④ 시멘타이트
14. 게이지용 강 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?  
 ① 내식성이 좋을 것  
 ② 마모성이 크고 경도가 높을 것  
 ③ 담금질에 의한 변형이 적을 것  
 ④ 오랜 시간 경과하여도 치수의 변화가 적을 것
15. 인장시험에서 10mm의 강봉을 초점거리 50mm로 표시한 후, 시험편을 시험 후 측정하였더니 표점이 60mm가 되었다. 이때의 강도와 연신율은? (단, 최대하중은 10톤으로 측정되었다.)  
 ① 127.3 kgf/mm<sup>2</sup>, 20%                    ② 133 kgf/mm<sup>2</sup>, 15%  
 ③ 127.3 kgf/mm<sup>2</sup>, 10%                    ④ 31.8 kgf/mm<sup>2</sup>, 20%
16. 알루미늄합금을 용접하는 방법으로 가장 알맞은 것은?  
 ① 피복 금속 아크 용접                    ② 서브머지드 아크 용접  
 ③ 불활성 가스 아크 용접                ④ 탄산가스 아크용접
17. 용접품의 비파괴검사 중에서 가장 간단한 검사법은?  
 ① 육안검사(visual test)  
 ② 누설검사(leak test)  
 ③ 침투검사(penetrant test)  
 ④ 초음파검사(ultrasonic test)
18. 용접전류가 400A, 아크 전압은 35V, 용접속도가 20cm/min 일 때 단위 길이당 용접 입열은 몇 J/cm인가?  
 ① 42000                        ② 12500  
 ③ 44000                        ④ 45500
19. 다음 그림과 같은 용접이음의 명칭으로 맞는 것은?



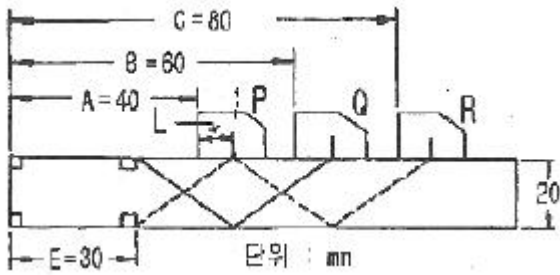
- ① 모서리 이음                      ② 변두리 이음
- ③ 측면 필릿 이음                  ④ 맞대기 이음

20. 판재의 두께가 금속은 0.01~2mm, 플라스틱은 1~5mm 정도의 얇은 판의 접합에 이용되는 용접법은?
- ① 전자 빔 용접(electron beam welding)
  - ② 초음파 용접(ultrasonic welding)
  - ③ 레이저 빔 용접(laser beam welding)
  - ④ 고주파 용접(high frequency welding)

**2과목 : 초음파탐상검사 원리**

21. 검사체내의 깊이가 틀린 곳에 있는 결함들을 구분하는 능력을 향상시키려면 어떻게 하는가?
- ① 진동수를 감소시킴
  - ② 펄스의 폭을 좁힘
  - ③ 포기 펄스의 진폭을 증가시킴
  - ④ 진동수를 고정시킴
22. 초음파탐상시험 시 주의해야 할 사항 중 틀린 것은?
- ① 수동 검사 시 충분한 경험을 가진 검사자가 검사한다.
  - ② 표준시험편과 대비시험편을 사용하여 비교 평가한다.
  - ③ 초음파 전달효율을 높이기 위해 접촉매질을 두껍게 바른다.
  - ④ 방사선투과시험과는 달리 외부인의 출입을 제한하지 않아도 된다.
23. 다음의 초음파 탐촉자 중 수신효율이 가장 우수한 탐촉자는?
- ① 티탄산바륨                      ② 황산리튬
  - ③ 수정                              ④ 니오비움산납
24. 다음 중 표준시험편과 그 주된 사용 목적으로 틀린 것은?
- ① STB-A1 : 경사각탐촉자의 입사점 측정
  - ② STB-A2 : 경사각탐촉자의 굴절각 측정
  - ③ STB-A3 : 측정범위의 조정
  - ④ STB-G V2 : 수직탐촉자의 특성 측정
25. 초음파탐상시험에서 탐상면에 접촉매질을 바르는 목적으로써 가장 중요한 것은?
- ① 진동자의 소모를 방지하기 위해
  - ② 진동자에서 발생하는 주파수의 변화를 방지하기 위해
  - ③ 탐촉자와 금속면 사이의 공기 등 틈을 없애기 위해
  - ④ 탐촉자가 잘 미끄러지게 하기 위해
26. 주파수가 4Mhz의 강중에 진행하는 종파의 파장은? (단, 강중에서의 종파속도는 5.900m/s이다.)
- ① 6.78mm                          ② 0.68mm
  - ③ 1.48mm                          ④ 2.66mm
27. 근거리 음장 한계거리를 가장 작게하는 방법은?
- ① 진동자의 직경을 작게 하고 주파수를 낮게 한다.
  - ② 진동자의 직경을 크게 하고 주파수를 높게 한다.
  - ③ 진동자의 직경을 작게 하고 주파수를 높게 한다.
  - ④ 진동자의 직경을 크게 하고 주파수를 낮게 한다.

28. 초음파탐상기에서 어느 일정 높이 이하의 에코 또는 노이즈를 억제하기 위한 것으로서 탐상기의 증폭 직선성 저하가 우려되는 기능은?
- ① 필터                              ② 리젝션
  - ③ DAC                              ④ 게이트
29. 다음 중 초음파탐상시험과 관련이 없는 파는?
- ① 횡파                              ② 표면파
  - ③ 판파                              ④ 공중파
30. 유도초음파(Guided wave, Lamb wave)의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 대칭모드(S-모드)와 비대칭모드(A-모드) 2종류가 있다.
  - ② 파이프, 배관 등의 장거리 탐상에 유용하다.
  - ③ 진동양식은 밀도, 시편의 두께, 주파수에 영향을 받는다.
  - ④ 유도초음파는 종파이다.
31. 초음파탐상시험 시 미세한 불연속을 찾기 위한 조건으로 가장 적합한 것은?
- ① 관통법을 사용한다.
  - ② 크기가 작은 탐촉자를 사용한다.
  - ③ 가능한 한 높은 주파수의 탐촉자를 사용한다.
  - ④ 가능한 한 낮은 주파수의 탐촉자를 사용한다.
32. 주파수가 6MHz이고 진동자의 직경이 10mm인 탐촉자로 강재를 초음파탐상시 발생하는 근거리 음장(mm)은? (단, 강재 내에서 초음파의 속도는 6,000m/s이다.)
- ① 0.25                              ② 2.5
  - ③ 25                                ④ 250
33. 거리진폭특성곡선을 사용할 때 주의해야 할 사항이 아닌 것은?
- ① 에코높이 구분선의 변경과 탐상감도의 관계를 알아둔다.
  - ② 굴절각도의 구분없이 동일한 거리진폭특성곡선을 이용해야 한다.
  - ③ 측정범위가 다른 거리진폭특성곡선을 사용하지 말아야 한다.
  - ④ 거리진폭특성곡선 작성에 사용된 탐촉자를 사용한다.
34. 초음파탐상시험의 투과법에서 탐촉자를 선정할 때 송신 효율과 수신효율이 가장 효과적으로 조합된 것은?
- ① 티탄산바륨/황산리튬
  - ② 티탄산바륨/니오비움산납
  - ③ 황산리튬/수정
  - ④ 황산리튬/니오비움산리튬
35. 감쇠가 적은 시험체에 탐상장치의 펄스 반복주파수를 높여 시험할 때 나타나기 쉬운 방해 에코는?
- ① 임상에코                          ② 지연에코(delay echo)
  - ③ 쇄기내 에코                      ④ 잔류에코(ghost echo)
36. RB-A6 시험편으로 2Q10A 탐촉자의 입사점을 측정하고자 그림과 같은 결과를 얻었다. 탐촉자 앞면에서 입사점까지의 접근한계거리(L)는 얼마인가?



- ① 5mm                      ② 10mm
- ③ 15mm                    ④ 20mm

37. 초음파탐상시험시 스킵(skip)거리는 무엇에 의해 결정되는가?  
 ① 회절각                      ② 펄스폭  
 ③ 주파수                      ④ 입사각
38. 경사각 탐촉자를 사용할 때 다음 중 가장 자주 점검해야 하는 내용은?  
 ① 입사정 및 굴절각        ② 감도  
 ③ 원거리분해능            ④ 불감대
39. 초음파탐상검사에서 결함예코높이에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?  
 ① 결함의 크기와 형상  
 ② 초음파의 전달손실과 감쇠  
 ③ 결함의 방향성과 사용 탐촉자의 주파수  
 ④ 동축케이블의 임피던스 매칭과 진동자 치수
40. 초음파탐상시 CRT상에 나타나는 영상예코 및 불규칙한 지시들의 원인으로 가장 타당한 것은?  
 ① 표면이 곡면이기 때문에  
 ② 결정구조가 조대하기 때문에  
 ③ 결정구조가 미세하기 때문에  
 ④ 접촉매질이 부적합하기 때문에

**3과목 : 초음파탐상검사 시험**

41. 그림과 같은 결함이 있는 환봉을 수직탐상했을 때, 1~8의 각 위치에서 나타나는 형상을 설명한 것 중 옳지 않은 것은?



- ① 1과 2의 위치에서는 저면예코감쇠와 결함예코가 거의 얻어지지 않는다.
- ② 2와 6의 위치에서는 결함예코가 다소 작게 관찰되며, 저면예코감쇠도 확인된다.

- ③ 3과 7의 위치에서는 큰 결함예코가 나타나며, 현저한 저면예코감쇠가 확인된다.
  - ④ 4와 8의 위치에서는 결함예코가 다소 작게 관찰되며, 저면예코감쇠도 확인된다.
42. 초음파 탐상검사에서 단위시간에 탐상기가 발생하는 펄스의 수를 무엇이라고 하는가?  
 ① 탐상기의 파장            ② 탐상기의 펄스반복주파수  
 ③ 탐상기의 펄스길이      ④ 탐상기의 펄스회복시간
43. 초음파탐상검사 시 사용되는 탐촉자의 압전효과에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 압전효과에는 정압전 효과와 역압전 효과가 있다.  
 ② 정압전 효과는 초음파의 송신에 사용되고 역압전 효과는 초음파를 수신하는데 사용된다.  
 ③ 정압전 효과는 압전물질에 기계적인 압력을 주면 그 물질에 전압이 발생하는 효과를 말한다.  
 ④ 역압전 효과는 압전물질에 전압을 걸어주면 그 물질에 변형이 생겨 진동이 발생하는 효과를 말한다.
44. 초음파 진동자로 현재 압전 재료인 PZT를 많이 사용한다. PZT에서의 종파속도가 약 4000m/s라 할 때 5MHz의 종파를 발생시키려면 그 두께를 얼마로 하여야 하는가?  
 ① 0.2mm                      ② 0.4mm  
 ③ 0.6mm                      ④ 0.8mm
45. 펄스반사법에서 표시기에 나타난 결함으로부터 반사된 지시인 결함 예코를 등급 분류할 때 다음 중 직접적으로 필요한 항목은?  
 ① 시험주파수                ② 진동자의 크기  
 ③ 결함 예코의 높이        ④ 탐촉자의 공칭굴절각
46. 용접부의 경사각탐상에서 용접선에 직각방향의 불연속을 검출하기 위하여 용접선 양쪽에 한 개씩의 탐촉자를 배치하여 탐상하는 주사방법은?  
 ① 전후 주사                      ② 좌우 주사  
 ③ 두갈래 주사                  ④ 탠덤 주사
47. 다음은 탐상기의 펄스 반복 주파수에 대한 설명이다. 이 중 옳은 것은?  
 ① 고주파수 탐촉자를 사용하려면 펄스 반복 주파수를 올려야 한다.  
 ② 자동 탐상시 탐상속도를 빠르게 하려면 펄스 반복 주파수를 올린다.  
 ③ 초음파 펄스가 시험편 표면과 저면사이를 왕복하는 주파수이다.  
 ④ 펄스 반복 주파수를 올리면 예코의 크기가 커진다.
48. 다음 중 초음파탐상시험시 공진법으로 측정이 불가능한 것은?  
 ① 두께 측정                      ② 깊이 측정  
 ③ 결함 측정                      ④ 탄성률 측정
49. CRT 상에 시험체 표면으로부터 1½인치인 길이에 존재하는 불연속지시가 나타났다. 이 불연속을 어떤 대비시험편과 비교하는 것이 가장 적합한가?  
 ① 탐상면-불연속간 거리가 1½인치인 대비시험편  
 ② 탐상면-불연속간 거리가 1¼인치인 대비시험편



- 절차에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 기본 교정시험편의 구멍에서 나오는 진폭 중 가장 높은 지점을 찾는다.
  - ② 가장 높은 진폭이 나오는 구멍에서 최대 응답을 주는 위치에 탐촉자를 위치시킨다.
  - ③ 전스크린 높이의 80%가 되도록 감도를 조종한다.
  - ④ 가장 높은 지점의 지시값과 다른 한 구멍 최대 지시값의 1/2 되는 부분을 스크린에 표시선으로 연결한다.
67. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS D 0896)에 의거 탐촉자를 접촉시키는 부분의 판 두께가 75mm 이상으로 주파수 2MHz, 진동자 치수 20×20mm의 탐촉자를 사용하는 경우 에 흠의 지시 길이를 측정하는 방법으로 맞는 것은?
- ① 6dB drop법
  - ② 10dB drop법
  - ③ 에코높이 구분선을 이용하는 방법
  - ④ DGS 선도를 이용하는 방법
68. 밀집도란 원주변 또는 그루브 예정선에 대해서 얼마 떨어진 거리(m)에서 개수 인가? (단, 규격은 압력용기용 강판의 초음파탐상 검사방법(KS D 0233)을 따른다.)
- ① 1m
  - ② 2m
  - ③ 3m
  - ④ 4m
69. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에 의해 용접부를 초음파탐상시험시 용접부 두께 50mm인 기본 교정시험편을 50mm로 제작할 때 적당한 각 흠의 깊이는?
- ① 0.40mm
  - ② 0.90mm
  - ③ 1.40mm
  - ④ 1.90mm
70. 강 용접부의 초음파탐상 시험방법(KS D 0896)에 의한 초음파탐상시험방법의 규정에 의한 설명이 옳은 것은?
- ① 모재의 판두께가 75mm를 넘는 경사각 탐상에는 5MHz를 사용한다.
  - ② 용접부의 탐상은 특별한 지정이 없는 한 초음파 빔을 용접선 방향에 대하여 수직으로 향한 1탐촉자 경사각법으로 한다.
  - ③ 탐상면의 거칠기가 80μm이상이면 95%이상의 글리세린 수용액을 사용한다.
  - ④ 감도 조정은 사용 목적에 따라 A2형계 또는 RB-E 중 어느 쪽이든 미리 지정한다.
71. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SA-577)의 강판 경사각빔에 대한 경사각탐상기준에서 탐촉자를 주사할 때 결함이 검출되면, 그 부위를 중심으로 얼마의 넓이를 100% 시험하여야 하는가?
- ① 110mm 정방형
  - ② 150mm 정방형
  - ③ 225mm 정방형
  - ④ 450mm 정방형
72. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.5)에서 니켈합금에 사용되는 접착매질은 몇 ppm 이상의 황을 포함하지 않아야 하는가?
- ① 250
  - ② 500
  - ③ 1000
  - ④ 2000
73. 초음파 탐촉자의 성능측정 방법(KS B 0535)에서 직접 접촉용 1진동자 경사각 탐촉자의 빔 중심축의 편심 측정에 쓰이는 시험편은?
- ① STB-A2
  - ② PB-E
  - ③ STB-A1
  - ④ PB-TR47
74. 알루미늄의 맞대기용접부의 초음파경사각탐상 시험방법(KS B 0897)으로 초음파탐상검사를 할 때 1탐촉자 경사각 탐상에서 B평가 레벨을 옳게 나타낸 것은?
- ① 기준레벨-6dB
  - ② 기준레벨-12dB
  - ③ 기준레벨-18dB
  - ④ 기준레벨-24dB
75. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SA-577)에서 탐상을 하기 위해 선택되는 초음파 주파수는 필요한 교정 노치를 검출할 수 있는 가장 높은 주파수를 선택하여 지시의 진폭이 최소한 얼마의 신호 대 잡음비를 나타내도록 하여야 하는가?
- ① 3 : 1
  - ② 6 : 1
  - ③ 10 : 1
  - ④ 20 : 1
76. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.5)에 따라 노즐의 가동 중 검사를 위한 교정시험편의 설명으로 옳은 것은?
- ① 반사체는 검사 체적 내에 최소 1개의 노치를 포함하여야 한다.
  - ② 시험편의 두께는 검사할 부품의 최대 두께와 같거나 두꺼워야 한다.
  - ③ 반사체의 노치 또는 균열은 1개의 영역에 0°~360°의 범위를 가져야 한다.
  - ④ 반사체의 노치 또는 균열 길이는 최소 1인치 이상이어야 한다.
77. 건축용 강판 및 평강의 초음파탐상시험에 따른 등급분류와 판정 기준(KS D 0040)에 의해 건축용 강판의 초음파탐상시 등급분류와 판정기준으로 옳은 것은?
- ① 등급 X일 때 점적률이 20% 이하
  - ② 등급 Y일 때 점적률이 20% 이하, 국부점적률이 15% 이하
  - ③ 등급 X일 때 점적률이 15% 이하
  - ④ 등급 Y일 때 점적률이 7% 이하, 국부점적률이 20%이하
78. 알루미늄 관 용접부의 초음파 경사각 탐상 시험방법(KS B 0521)에 의한 탐상 방법 및 시험방법(KS B 0521)에 의한 탐상 방법 및 시험결과의 분류방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 흠을 평가하기 위한 레벨 중 A평가 레벨은 에코 높이의 레벨을 “H<sub>RL</sub>(기준레벨)-12dB”로 한다.
  - ② 흠 에코 높이의 레벨이 A평가 레벨을 넘는 것은 “C중흠”으로 판정한다.
  - ③ A평가 레벨 이하에서 B평가 레벨을 넘는 것을 “BA중흠”으로 판정한다.
  - ④ 인접 흠을 동일한 흠으로 간주할 경우 간격도 포함시켜 연속한 흠으로 취급한다.
79. 초음파탐상장치의 성능측정 방법(KS B 0534)에 따라 경사각 탐촉자의 감도를 측정할 때 측정 조건으로 틀린 것은?
- ① 리젝션은 0 Ehsms off로 한다.
  - ② 탐상기는 펄스 너비를 가능한 한 좁게 한다.
  - ③ 기준감도는 전기적 잡음이 눈금판의 10%이하일 때로 정한다.
  - ④ 게인 조절기는 탐촉자를 초음파 탐상기에 접촉한 채로 한다.

80. 초음파탐상 시험용 표준시험편(KS B 0831)에 따른 STB-G 형 시험편의 탐상 대상으로 부적당한 것은?

- ① 극후판                      ② 조강
- ③ 단조품                      ④ 관용접부

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