

1과목 : 비파괴검사 개론

1. 다음 중 레이저(laser)가 필요한 비파괴검사법은?

- ① 입체 방사선투과검사(Stereo radiography)
- ② 자속누설검사(Magnetic flux leakage test)
- ③ 스펙클 간섭법(Speckle interferometry)
- ④ 광섬유 보아 스코프(Fiber optic borescope)

2. 방사선투과시험에서 현상액의 온도가 규격에 화씨(°F)로 되어 있어 섭씨온도로 변환시켜 측정된 값과 비교하고자 한다. 다음 중 화씨온도(°F)를 섭씨온도(°C)로 변환하는 식으로 옳은 것은?

- ① $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times (^{\circ}\text{F} - 32)$
- ② $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} \times \frac{5}{9}) + 32$
- ③ $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} \times \frac{5}{9}) + 460$
- ④ $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} \times \frac{5}{9}) + 270$

3. 400°C이상의 온도에서 일정 하중조건하에서 장시간 사용 했던 재료에 발생하는 파괴로, 일반적으로 모재에 많이 발생하는 균열은?

- ① 열간균열 ② 피로균열
- ③ 응력부식균열 ④ 크리프균열

4. 다음 중 다른 비파괴검사방법에 비해 초음파탐상검사 방법의 장점을 설명한 것은?

- ① 초음파탐상검사는 방사선투과검사에 비해 균열 등 미세한 결함에 대해 감도가 높다.
- ② 다른 비파괴검사에 비해 빔에 평행한 방향의 결함은 쉽게 검출되지만 금속의 결정립 크기에 영향을 받기 쉽다.
- ③ 다른 비파괴검사에 비해 검사자의 많은 지식과 경험이 요구된다.
- ④ 다른 비파괴검사에 비해 주로 탐촉자와 시험체간에 직접 접촉에 의하여 감도가 크게 변한다.

5. 다음 중 와전류탐상시험법으로 검사할 수 없는 재료는?

- ① 동관(Copper tube) ② 알루미늄 합금
- ③ PVC 파이프 ④ 텅스텐 와이어

6. 주철에서 흑연화를 방해하는 원소는?

- ① Cr ② Si
- ③ Ni ④ Co

7. 다음 중 Mg의 특성을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 융점은 약 1107°C 이다.
- ② 비강도가 커서 항공우주용 재료로 사용된다.
- ③ 감쇠능이 주철보다 커서 소음방지구조재로서 우수하다.
- ④ 상온에서 100°C까지는 장시간에 노출되어도 치수의 변화가 거의 없다.

8. 강 중의 잔류 오스테나이트를 마텐자이트로 변태시킬 목적의 열처리는?

- ① 템퍼링 처리 ② 마템퍼링 처리
- ③ 서브제로 처리 ④ 오스템퍼링 처리

9. 고속도로공구강인 SKH51의 주요 합금 첨가 원소로 옳은 것은?

- ① Co - Be - W - Cr ② N - Cr - Ni - Co
- ③ W - Cr - Mo - V ④ Co - Ni - W - Sn

10. 일정한 지름의 강철 볼을 일정한 하중으로 시험편 표면에 압입한 다음, 하중을 제거한 후에 볼 자국의 표면적으로 하중을 나눈 경도값을 HBS 또는 HBW로 표기하는 경도기는?

- ① 브리넬 경도기 ② 로크웰 경도기
- ③ 쇼어 경도기 ④ 비커즈 경도기

11. 피로강도를 증가시키는 방법으로 옳은 것은?

- ① 표면 거칠기를 증가시킨다.
- ② 표면층의 강도를 감소시킨다.
- ③ 가능한 한 노치를 많게 한다.
- ④ 표면에 쇼트 피닝 처리를 한다.

12. 합금의 조직 미세화 처리 목적으로 용융금속에 금속 나트륨을 첨가한 합금계는?

- ① Cu - Zn 계 ② Cu - Ni 계
- ③ Al - Sn 계 ④ Zn - Al - Cu 계

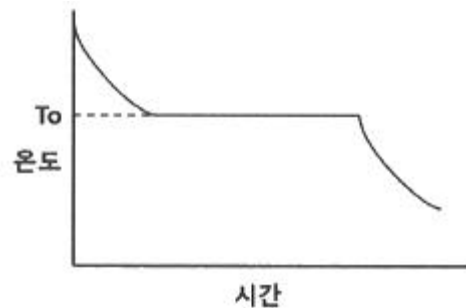
13. 강에 포함되어 적열취성의 원인이 되는 성분은?

- ① Cu ② S
- ③ P ④ H

14. 알루미늄의 일반적인 성질이 아닌 것은?

- ① 가공성이 좋다.
- ② 가볍고 내식성이 있다.
- ③ 순도가 높을수록 연질이 된다.
- ④ 알루미늄 내 Cu는 도전율을 향상시킨다.

15. 순수한 마그네슘을 액체 상태에서부터 상온까지 서서히 냉각 시키면서 시간에 따른 온도변화를 측정하여 그 그래프가 다음과 같을 때, To가 의미하는 것은?



- ① 마그네슘의 비등점 ② 마그네슘의 응고점
- ③ 마그네슘의 액화점 ④ 마그네슘의 자기변태점

16. 강의 용착 금속 결함 중 은점(Fish eye) 발생의 가장 큰 원인이 되는 가스는?

- ① 질소 ② 수소

- 35. 침투액의 구비조건으로 옳은 것은?
 ① 낮은 인화점이 좋다. ② 낮은 휘발성이 좋다.
 ③ 낮은 발화점이 좋다. ④ 높은 점성이 좋다.
- 36. 액체 침투탐상검사 시 다음 표면조건 중 검사의 질을 저하시키는 조건과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 젖은 표면 ② 거친 표면
 ③ 기름을 바른 표면 ④ 매끄러운 표면
- 37. 침투탐상검사에서 침투제의 침투속도에 가장 크게 영향을 미치는 물리적 특성의 조합은?
 ① 표면장력과 점성 ② 점성과 휘발성
 ③ 휘발성과 인화성 ④ 적심성과 휘발성
- 38. 다음 중 침투액이 불연속 부위로 들어가는 현상과 가장 관계가 깊은 것은?
 ① 침투제의 비중 ② 침투제의 점성
 ③ 침투제의 불활성 ④ 모세관 침투력
- 39. 침투제를 균열이나 개구부로 침투시키고, 균열속의 침투제를 바깥으로 나오게 하여 불연속의 가시성을 높이는 침투 메커니즘인 모세관 현상에 영향을 주는 물리적 현상은?
 ① 삼투압 ② 적심성
 ③ 비중 ④ 점도
- 40. 액체침투탐상 시험에서 감도나 분해능이 높고 현상과 기록을 동시에 할 수 있는 현상법은?
 ① 무현상법 ② 속건식 현상법
 ③ 습식현상법 ④ 플라스틱필름 현상법

3과목 : 침투탐상검사 시험

- 41. 압축공기 또는 충전된 가스 압력을 이용하여 침투액을 도포하는 방법은?
 ① 분무법 ② 담금법
 ③ 솔질법 ④ 배액법
- 42. 후판 용접부의 용접전 검사로서 용접 흠면(개선면)에 대하여 침투탐상검사를 할 때 검출대상 불연속이 아닌 것은?
 ① 균열 ② 기공
 ③ 용입부족 ④ 슬래그 개재물
- 43. 침투액의 온도가 높아져서 휘발성분이 증발함에 따라 일어나는 현상이 아닌 것은?
 ① 형광 특성이 높아진다.
 ② 수분 함유량이 달라진다.
 ③ 현상제 적용 시 집중현상이 발생한다.
 ④ 침투액의 점도가 증가하여 침투속도가 늦어진다.
- 44. 수세성 형광침투액 및 건식현상제를 사용하여 침투탐상시험을 할 경우 자외선조사장치가 반드시 필요한 시기는?
 ① 침투 및 세척단계 ② 세척 및 현상단계
 ③ 현상 및 관찰단계 ④ 세척 및 관찰단계

45. 유화처리에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 점성이 높은 유화제는 비교적 빠른 유화시간을 적용한다.
- ② 침적법으로 물베이스 유화제를 적용할 경우 5~10% 정도의 농도 범위로 한다.
- ③ 유화제 적용은 대개 침적법으로 하는 것이 일반적이다.
- ④ 유화제 적용법 중 분무법은 유화제를 균일하게 적용하는 것이 어렵다.

46. 후유화성 형광 침투탐상검사 시 세척단계에서 가장 적절한 방법은?

- ① 침투액이 완전히 유화되기 전에 세척한다.
- ② 침투액이 완전히 유화된 후에 세척한다.
- ③ 잉여 침투액이 제거된 후 세척작업을 중단한다.
- ④ 110°F 이상의 고온으로 세척한다.

47. 다음 중 이상지시의 발생 원인이 아닌 것은?

- ① 부주의한 세척
- ② 검사대위에 떨어져 있는 침투제
- ③ 억지 끼워 맞춤에 의한 틈새
- ④ 현상제에 침투제가 오염되어 있는 경우

48. 수세성 침투액에 대한 물의 오염을 측정하는 계산식으로 옳은 것은?

①

$$\text{오염도}(\%) = \frac{\text{침투액의 양} + \text{첨가한 물의 양}}{\text{첨가한 물의 양}} \times 100$$

②

$$\text{오염도}(\%) = \frac{\text{첨가한 물의 양}}{\text{침투액의 양} + \text{첨가한 물의 양}} \times 100$$

③

$$\text{오염도}(\%) = \frac{\text{침투액의 양}}{\text{첨가한 물의 양}} \times 100$$

④

$$\text{오염도}(\%) = \frac{\text{첨가한 물의 양}}{\text{침투액의 양}} \times 100$$

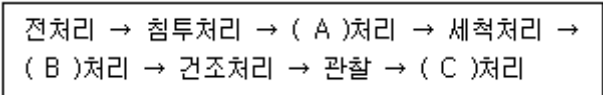
49. 침투탐상검사 시 현상제의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 미세한 입자모양을 가져야 한다.
- ② 흡수 작용이 높은 재료이어야 한다.
- ③ 결함 부위에서 침투액에 쉽게 젖지 않아야 한다.
- ④ 표면에 균일한 얇은 막을 형성시킬 수 있어야 한다.

50. 침투탐상장치의 설비 및 탐상제 등의 성능점검용으로 사용되며 '별모양 균열시험편'이라고도 하는 시험편은?

- ① A형대비시험편 ② B형대비시험편
- ③ PSM-Panel ④ 1형대비시험편

51. 후유화성 형광침투탐상검사의 순서가 다음과 같을 때 () 안에 적합한 공정은?



- ① A : 유화, B : 현상, C : 후
- ② A : 현상, B : 후, C : 유화

- ③ A : 후, B : 유화, C : 현상
- ④ A : 현상, B : 유화, C : 후

52. 침투탐상검사용 장치가 구비해야 할 최소요건과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 결함을 확실하게 검출할 수 있어야 한다.
- ② 조작이 간편하고 안전해야 한다.
- ③ 형상 및 크기에 관계없이 규격 등에 요구되는 조건을 만족해야 한다.
- ④ 장치의 관리가 쉬워야 한다.

53. 주조품 침투탐상검사서 두께가 변하는 부분의 근처에서 응고속도의 차이에 의해 발생하는 균열을 무엇이라 하는가?

- ① 냉간균열 ② 피로균열
- ③ 열간응력균열 ④ 핫테어(Hot tear)

54. 형광침투탐상시험에 사용되는 형광물질은 다음 중 어느 파장의 자외선에 가장 예민하게 반응하는가?

- ① 3650Å ② 4550Å
- ③ 6250Å ④ 7030Å

55. 사용 중에 생길 수 있는 대표적인 결함은?

- ① 냉간균열 ② 기공
- ③ 라미네이션 ④ 피로균열

56. 다음 침투탐상검사 공중 정 배액처리 시설이 필요한 처리과정으로만 조합된 것은?

- ① 전처리, 침투처리 ② 세척처리, 건조처리
- ③ 건조처리, 건식현상처리 ④ 침투처리, 습식현상처리

57. 용접부의 침투탐상검사 시 검출 불가능한 것은?

- ① 비드 밑 터짐 ② 오버 럽
- ③ 언더 컷 ④ 표면 기공

58. 수도 및 전원 설비가 없는 장소에서 침투탐상검사를 실시할 경우 어느 침투액을 사용하는 것이 좋은가?

- ① 용제제거성 염색침투액 ② 용제제거성 형광침투액
- ③ 후유화성 염색침투액 ④ 후유화성 형광침투액

59. 침투탐상검사의 주조결함 중에서 수축균열이 가장 많이 발생하는 곳은 주로 어디인가?

- ① 두께변화가 심한 곳 ② 두꺼운 쪽
- ③ 얇은 쪽 ④ 용융물이 들어가는 쪽

60. 침투지시모양 중 연속적인 선으로 나타나지 않는 것은?

- ① 핀홀(pin hole) ② 균열(crack)
- ③ 탕계(cold shut) ④ 단조 겹침(lab)

4과목 : 침투탐상검사 규격

61. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 정하는 자외선등의 강도는?

- ① 800 μm/cm² ② 1000 μm/cm²
- ③ 3300 μm/cm² ④ 3900 μm/cm²

62. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에

서 현상제의 점검방법으로 옳은 것은?

- ① 사용 중인 현상제의 성능시험을 하여 부착상태가 균일하지 않을 경우 조정 후에 사용한다.
- ② 사용 중인 현상제의 성능시험을 하여 모양 식별성이 저하되거나, 현상성능의 열화가 인정된 경우 조정 후에 사용한다.
- ③ 사용 중인 건식현상제 겉모양 검사를 하여 형광 잔류가 생겼을 때나 현상성능 저하가 인정되는 경우 조정 후에 사용한다.
- ④ 사용 중인 습식현상제 겉모양 검사를 하여 적정농도를 유지할 수 없게 되고, 현상성능 저하가 인정되었을 때는 폐기한다.

63. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 탐상시험에서 분산된 결함의 산정 방법으로 옳은 것은?

- ① 정해진 면적에 관계없이 2mm 간격 내의 결함의 종류, 개수 또는 개개의 길이를 합산한다.
- ② 정해진 면적에 관계없이 결함의 종류, 개수 또는 개개의 길이를 합산한다.
- ③ 정해진 면적에 존재하는 2mm 간격 내의 결함의 종류, 개수 또는 개개의 길이를 합산한다.
- ④ 정해진 면적에 존재하는 결함의 종류, 개수 또는 개개의 길이를 합산한다.

64. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 티타늄 단조품을 시험할 경우 침투시간은 얼마인가?

- ① 5분 ② 7분
- ③ 10분 ④ 15분

65. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec.V Art.24 SE-165)에 따라 검사를 수행한 후 후처리에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 건식현상제는 용제로 분무하여 제거한다.
- ② 습식현상제는 공기분무로 제거한다.
- ③ 침투제 제거를 위한 초음파용제 세척은 3분이상 적용한다.
- ④ 잔류 침투액을 용제에 침척시켜 제거할 때 최소 1분 이상 적용한다.

66. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec.V Art.24 SD-129)에 따라 침투제에 함유된 황의 양을 측정하기 위하여 200ml 의 견본을 채취하여 얻은 BaSO₄ 의 양이 0.5g, 백등유 200ml 에서 얻은 BaSO₄ 의 양이 0.1g 이었다면 황의 무게에 대한 백분율은 약 얼마인가?

- ① 0.002% ② 0.027%
- ③ 0.037% ④ 0.054%

67. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)의 대비시험편의 사용방법에 대하여 바르게 설명한 것은?

- ① 조작의 적합여부를 조사하기 위한 시험은 1조의 대비시험편에 다른 탐상제를 같은 조건으로 시험을 하여 침투지시모양을 비교한다.
- ② 탐상제의 성능시험은 1조의 대비시험편의 각각의 면에 동일 탐상제를 각각 적용하여 다른 조건에서 시험하여 얻어진 침투지시모양을 비교한다.
- ③ A형 시험편은 원칙적으로 흡을 사이에 둔 양쪽면을 1조로 하여 사용하는데, 흡부분을 절단하여 사용하면 안 된다.
- ④ B형 대비시험편은 원칙적으로 갈라짐에 대하여 직각방향

으로 1/2로 절단한 2편을 1조로 하여 사용한다.

68. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 의한 결함의 분류에서 독립 결함 중 선상 결함은 갈라짐 이외의 결함으로써 나비가 2mm일 경우 길이가 얼마 이상인 것을 의미하는가?

- ① 1mm ② 2mm
- ③ 4mm ④ 6mm

69. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec.V Art.24 SE-165)에서 건조에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 건조는 건식 또는 비수성 현상제 적용 전에 한다.
- ② 수성 현상제인 경우 건조는 수성 현상제 적용 후에 한다.
- ③ 건조시간은 부품의 크기, 특성 및 수량에 따라 달라진다.
- ④ 건조 오분의 온도는 52℃를 초과하지 않아야 한다.

70. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 대한 내용으로 틀린 것은?

- ① 계측기를 수리한 경우 바로 교정되어야 한다.
- ② 형광침투검사는 염색침투검사 이후에 실시하여야 한다.
- ③ 조도계는 적어도 일년에 한번은 교정되어야 한다.
- ④ 침투제는 침지(dipping), 붓칠(brushing), 분무(spraying) 중 적절한 방법을 적용한다.

71. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 시험방법의 분류가 맞는 것은?

- ① V-C-S : 염색침투제, 용제제거성 세척, 속건식 현상제
- ② F-B-A : 형광침투제, 기름베이스유화제, 건식현상제
- ③ V-A-D : 염색침투제, 수세성 세척, 습식현상제
- ④ F-B-N : 형광침투제, 기름베이스유화제, 특수현상제

72. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 형광 침투탐상시험 결과를 관찰 시 옳은 설명은?

- ① 관찰하기 전에 1분 이상 어두운 곳에서 눈을 적응시킨다.
- ② 침투지시모양의 관찰은 현상제 적용 후 1분 사이에 하는 것이 바람직하다.
- ③ 형광침투액을 사용하는 시험에서 500μW/cm² 미만의 자외선을 비쳐서 관찰한다.
- ④ 염색침투액을 사용하는 시험에서는 조도가 500lx미만의 자연광 또는 백색광에서 관찰한다.

73. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 규정한 B형 대비시험편(PT-B)의 크롬도금 두께의 목표값은?

- ① 0.5μm ② 5μm
- ③ 10μm ④ 20μm

74. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec.V Art.24 SE-165)에서 규정한 잉여 침투액 제거용 물의 적정 온도범위는?

- ① 10~38℃ ② 18~50℃
- ③ 30~50℃ ④ 22~55℃

75. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에서 수세성 침투탐상검사 시 여분의 침투액을 제거하는 수압은?

- ① 350 kPa 이하 ② 300 kPa 이하
- ③ 250 kPa 이하 ④ 200 kPa 이하

76. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에서 전처리 세척은 시험부로부터 얼마만큼 해주어야 하는가?

- ① 시험부에서 10mm 이내 ② 시험부에서 25mm 이내
- ③ 시험부에서 50mm 이내 ④ 시험부만

77. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따른 규정된 표준 온도 범위로 옳은 것은?

- ① 0~20℃ ② 5~52℃
- ③ 25~60℃ ④ 40~125℃

78. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 침투지시모양의 분류 내용으로 틀린 것은?

- ① 종류에 구분하지 않고 결함의 길이에 따라 등급을 분류한다.
- ② 분산침투지시모양은 일정한 면적 내에 여러 개의 침투지시모양이 분산하여 존재하는 침투지시모양이다.
- ③ 독립침투지시모양 중 원형상 침투지시모양은 갈라짐에 의하지 않는 침투지시모양 중 선상침투지시모양 이외의 것이다.
- ④ 독립침투지시모양 중 선상 침투지시모양은 갈라짐 이외의 침투지시모양 가운데 그 길이가 나비의 3배 이상인 것이다.

79. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 두 개의 선상 침투지시모양이 거의 동일 선상에 나란히 있을 때 연속 침투지시모양으로 분류하는 지시 사이의 거리는?

- ① 5mm 이하
- ② 4mm 이하
- ③ 2mm 이하
- ④ 긴 쪽 침투지시모양 길이보다 간격이 길 때

80. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따라 알베이스유화제 제거에 사용 가능한 물의 온도는?

- ① 37℃ ② 50℃
- ③ 55℃ ④ 60℃

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