

1과목 : 비파괴검사 개론

1. 초음파탐상검사의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 검사결과를 신속히 알 수 있다.
- ② 표준시험편 또는 대비시험편 등이 필요하다.
- ③ 균열과 같은 미세한 결함에 대해서도 감도가 높다.
- ④ 조대한 결정입자를 가진 시험체의 검사에 적합하다.

2. 침투탐상검사법의 특징을 기술한 것으로 옳은 것은?

- ① 장기간 사용한 구조물의 내부 피로균열의 검출에 우수하다.
- ② 감자성체의 표면결함검출에 자분탐상검사보다 효과적이다.
- ③ 와류탐상검사보다 적용범위가 좁다.
- ④ 방사선투과검사에 비하여 미세한 표면결함검출에 신뢰성이 높다.

3. 검사장비의 교정이 타 방법에 비해 중요한 조합은?

- ① 방사선투과검사, 초음파탐상검사
- ② 초음파탐상검사, 와류탐상검사
- ③ 초음파탐상검사, 자분탐상검사
- ④ 누설탐상검사, 침투탐상검사

4. 다음 중 와류탐상검사의 장점이 아닌 것은?

- ① 시험체가 고온이거나, 구멍의 내부 등 다른 시험방법을 적용할 수 없는 대상에 사용이 가능하다.
- ② 결함검출 및 재질검사 등 여러 데이터를 동시에 얻을 수 있다.
- ③ 결함의 종류, 형상, 치수를 정확하게 판별할 수 있다.
- ④ 관, 선, 환봉 등에 대해 고속도로 시험이 가능하다.

5. 다음 중 엑스선발생장치에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 자외선보다 파장이 짧은 광자를 방출한다.
- ② 전원이 필요하다.
- ③ 원자번호가 낮은 물질로 차폐한다.
- ④ 발생된 방사선강도는 거리제곱에 반비례한다.

6. 황동 가공재에서 자연균열이 발생하는 주원인은?

- ① 아연 도금 때문에 ② 황의 유동 때문에
- ③ 저온 풀림에 의하여 ④ 응력 부식에 의하여

7. Mg-Al 계 합금으로서 소량의 Zn과 Mn을 첨가한 합금은?

- ① 인바 ② 라우탈
- ③ 엘렉트론 ④ 퍼멀로이

8. 탄소강에서 망강(Mn)의 영향 중 틀린 것은?

- ① 상온취성을 방지한다.
- ② 공구강에서 담금질 파열을 초래하기 쉽다.
- ③ 고온에서 소성을 증가시키며 주조성을 좋게한다.
- ④ Mn은 연신율을 감소시키지 않고 강도를 증가시킨다.

9. 확산의 방법을 이용하지 않는 열처리법은?

- ① 질화법 ② 침탄법
- ③ 담금질법 ④ 금속침투법

10. 분말야금법을 이용한 제품 제조법의 특징을 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 제품형상의 제한이 크다.
- ② 후가공으로 절삭가공이 필요하다.
- ③ 성분계의 공용한도의 제한이 있다.
- ④ 용융점이 높은 재료의 경우에도 용융하지 않고 제품을 제조할 수 있다.

11. 다음 중 경화능을 향상시키는 원소의 영향이 큰 순서에서 작은 순서로 나열된 것은?

- ① B > Mn > Cr > Cu ② Cu > Mn > B > Cr
- ③ Cr > Cu > B > Mn ④ Mn > Cr > Cu > B

12. 오스테나이트계 스테인리스강의 공식을 방지하기 위한 방법이 아닌 것은?

- ① 할로겐 이온의 고농도를 피한다.
- ② 산소농담전지의 형성을 피한다.
- ③ 질산염, 크롬산염 등 부동태화제를 가한다.
- ④ 재료 중의 C를 많게 하거나 Ni, Cr 등을 적게 한다.

13. 고속도강의 기호로 옳은 것은?

- ① SM ② SKH
- ③ SPS ④ STC

14. 해드필드(Hadfield) 강이라고 하며, 조직은 오스테나이트고, 가공경화성이 우수한 특수강은?

- ① Cr강 ② Ni-Cr강
- ③ 고 Mn 강 ④ Cr-Mo 강

15. 지름이 12mm이고 시험 전 표점거리가 110mm인 탄소강을 최대하중 3000kgf으로 인장시험 한 결과, 시험편이 절단되었을 때 연신율이 15%이었다면 파단시 늘어난 표점길이는 몇 mm인가?

- ① 115.6 ② 116.5
- ③ 120.3 ④ 126.5

16. 플라즈마 아크용접에 사용되는 플라즈마의 온도는 얼마 정도인가?

- ① 5000~6000℃ ② 6000~8000℃
- ③ 10000~30000℃ ④ 50000~80000℃

17. 피복아크 용접봉 피복제가 갖추어야 할 성질이 아닌 것은?

- ① 쉽게 이온화 될 것
- ② 탈산 능력이 있을 것
- ③ 수분 함량이 많을 것
- ④ 슬래그(slag)를 형성하는 능력이 있을 것

18. 피닝법(Peening method)의 목적이 아닌 것은?

- ① 용접변화 경감 ② 잔류응력 완화
- ③ 용접부 경화 ④ 용착금속 균열방지

19. 피복 아크 용접에서 아크 전압이 30V, 아크 전류가 150A, 용접속도는 15cm/min일 때 용접부에 주어지는 용접 입열량은 몇 Joule/cm인가?

- ① 22500 ② 13500

- ③ 24500 ④ 18000

20. 연강용 피복 아크용접봉 중 내균열성이 가장 좋은 것은?
 ① 고셀룰로오스계 ② 티탄계
 ③ 고산화철계 ④ 저수소계

2과목 : 침투탐상검사 원리

21. 침투제의 침투 성능이 우수한가를 결정하는 두가지 대표적인 특성은?
 ① 표면장력 및 비중 ② 접촉각 및 밀도
 ③ 비열 및 접촉각 ④ 적심성 및 접촉각
22. 수세성 형광침투탐상시험에서 시험편이 적절히 세척되었는지 확인하는 방법으로 가장 중요한 사항은?
 ① 시험편의 표면을 문질러 본다.
 ② 세척 주기를 일정하게 한다.
 ③ 고압의 물로 분사시켜 본다.
 ④ 자외선등 밑에서 세척한다.
23. 침투탐상시험 장치 중 세척장치의 수온 범위는 다음 중 어느 것이 제일 적당한가?
 ① 5℃~15℃ ② 16℃~38℃
 ③ 40℃~70℃ ④ 70℃이상
24. 형광 침투탐상시험법에서 지시의 색은?
 ① 하안색의 바탕색에 대해 강한 황녹색의 빛으로 나타난다.
 ② 녹색의 바탕색에 대해 연한 하안색의 빛으로 나타난다.
 ③ 자외선 배경에 대해 강한 황녹색의 빛으로 나타난다.
 ④ 붉은색의 바탕색에 대해 강한 황녹색의 빛으로 나타난다.
25. 건식 현상법의 특성으로 틀린 것은?
 ① 지시모양의 확대가 적다.
 ② 일정한 피막을 형성할 수 있어 감도가 좋다.
 ③ 분말 형태이므로 인체에 흡입될 수 있다.
 ④ 결함 지시모양이 선명하여 분해능이 향상된다.
26. 액체가 스스로 수축하여 면적을 작게 가지려고 하는 응집력이 작용하는데 이것을 무엇이라 하는가?
 ① 모세관현상 ② 표면장력
 ③ 적심성 ④ 점성
27. 다음 중 시험체의 표면장력에 관한 식으로 옳은 것은? (단, Γ : 시험체의 표면장력, X : 침투액의 표면장력, Y : 시험체와 침투액 계면의 표면장력, θ : 접촉각이다.)
 ① $\Gamma = Y + X \cdot \cos\theta$ ② $\Gamma = X + Y \cdot \cos\theta$
 ③ $\Gamma = Y - X \cdot \cos\theta$ ④ $\Gamma = X - Y \cdot \cos\theta$
28. 침투탐상시험의 안전관리에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 개방된 곳에서는 화기에 주의할 필요는 없다.
 ② 추후에 검사를 대비하여 필요 이상으로 탐상제를 확보하여 저장 보관해야 한다.
 ③ 저온 상태에서는 제품의 규정된 안내에 따라야 한다.

- ④ 에어로졸 제품은 밀봉된 상태이므로 적사광선의 영향이 거의 없다.
29. 다음 중 아래 식에서 η 가 의미하는 것은? (단, V 는 유동속도, r 은 모세관의 반지름, ρ 는 액체의 밀도, g 는 중력가속도이다.)

$$V = \frac{r^2 \cdot \rho \cdot g}{8\eta}$$

- ① 액체의 높이 ② 액체의 무게
 - ③ 액체의 접촉각 ④ 액체의 점도
30. 부적절한 세척에 의해 의사지시가 나타나 재탐상한 결과 의사지시가 나타나지 않았다. 이 경우에 대한 해석으로 가장 적절한 것은?
 ① 작은 결함이었을 것이다.
 ② 외부 오염에 의한 지시였을 것이다.
 ③ 그 부위가 과잉 세척되었다.
 ④ 재탐상으로 인해 불연속의 개구부를 막았을 것이다.
31. 다음 중 침투탐상시험 시 현상처리 과정에서 결함검출 감도가 가장 심각하게 저하되는 경우는?
 ① 현상제의 온도가 대기 온도보다 높을 때
 ② 현상제의 피막두께가 두꺼울 때
 ③ 부식방지제가 현상제에 첨가되었을 때
 ④ 탐상 표면을 산이나 알칼리로 세척하였을 때
32. 침투액의 침투속도 즉 동적 침투인자를 정적 침투인자를 (ρ)로 나눈 값이다. 괄호 안에 알맞은 내용은?
 ① 침투액의 점도
 ② 침투액의 표면장력
 ③ 침투액과 시험체간의 접촉각
 ④ 침투액의 휘발성
33. 침투탐상 시 해로운 영향을 주는 표면 상태가 아닌 것은?
 ① 거친 용접부 표면 ② 젖은 표면
 ③ 기름기가 있는 표면 ④ 기계가공한 표면
34. 알칼리 세척방법으로 틀린 것은?
 ① 시험체 표면의 스케일링 등을 제거하는데 유용하다.
 ② 알칼리 세척제는 계면 활성제가 포함되어 있는 화합물이다.
 ③ 사용 후 충분히 가열 건조시켜야 한다.
 ④ 페인트나 유지류의 제거에 효과적이다.
35. 다음 중 침투액이 불연속 부위로 들어가는 현상과 가장 관계가 깊은 것은?
 ① 침투제의 비중 ② 침투제의 점성
 ③ 침투제의 불활성 ④ 모세관 침투력
36. 침투탐상검사 전 검사 부품으로부터 효과적으로 절삭유를 제거할 수 있는 방법은?
 ① 가열법 ② 증기 세척법
 ③ 물 세척법 ④ 급냉법

37. 모세관 현상을 일으키는 요인이 아닌 것은?
 ① 응집력 ② 표면장력
 ③ 침투력 ④ 점착력
38. 무현상법의 현상능력에 영향을 미치는 요인으로 거리가 먼 것은?
 ① 불연속의 크기
 ② 시험체의 표면 거칠기
 ③ 표면에 도포된 침투제의 두께
 ④ 침투제의 화학 반응력
39. 평가대상이 아닌 지시모양의 발생원인이 아닌 것은?
 ① 불충분한 전처리
 ② 과도한 유화시간
 ③ 불충분한 세척처리
 ④ 구조가 복잡하여 세척이 곤란한 곳
40. 침투제의 물리, 화학적 특성을 설명한 것으로 옳은 것은?
 ① 침투제는 매우 빨리 건조되어야 한다.
 ② 침투제는 쉽게 제거되어서는 안된다.
 ③ 침투제는 점성이 높아야 한다.
 ④ 침투제는 적심성이 우수해야 한다.

3과목 : 침투탐상검사 시험

41. 침투탐상검사에서 탐상제를 적용하는 방법 중 유독 붓칠법을 사용하지 않도록 주의해야 하는 공정은?
 ① 침투제 적용 ② 유화제 적용
 ③ 현상제 적용 ④ 과잉침투제 제거
42. 전처리시 탄소강 시험체의 표면에 발생한 부식, 녹, 산화물, 스케일 등의 오염물을 제거하는 방법으로 적절하지 않은 것은?
 ① 전기 세척 ② 용제 세척
 ③ 증기 블라스팅 ④ 산, 알칼리 세척
43. 현상제를 선택하는데 고려해야 할 사항으로 틀린 것은?
 ① 매끄러운 표면에는 건식보다 습식 현상제가 좋다.
 ② 매우 거친 표면에는 건식 현상제를 사용한다.
 ③ 소형의 고속작업 검사품에는 건식 현상제를 사용하는 것이 신속하고 편리하다.
 ④ 용제 현상제는 폭이 넓고 얇은 결함을 찾는 데는 적당하지 않다.
44. 침투탐상시 용제에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 침투 탐상액은 용제를 사용하기 때문에 환기가 필요하다.
 ② 침투 탐상액은 용제를 사용하기 때문에 근본적으로 무해하다.
 ③ 침투 탐상액에 사용되는 용제는 고온에서 아무 영향을 미치지 않는다.
 ④ 침투 탐상액은 소방법의 규제 때문에 용제를 사용할 수 없다.
45. 후유화성 형광침투액의 피로에 대한 점검이 필요할 때 실시

- 하는 점검 항목이 아닌 것은?
 ① 형광휘도 ② 감도
 ③ 수세성 ④ 수분함유량

46. 침투탐상검사시 의사지시가 나타날 가능성이 가장 높은 경우는?
 ① 과도하게 세척한 경우
 ② 침투액이 차가운 경우
 ③ 현상제의 양이 미흡한 경우
 ④ 전처리 부족 또는 거친 표면인 경우

47. 유화제에 대한 다음 설명 중 ()안에 알맞은 내용은?

유성유화제는 확산에 의해 유화가 진행되는데 수성 유화제와 달리 침투시간이 경과한 직후 () 없이 바로 적용한다.

- ① 건조 ② 현상
 ③ 유화 ④ 예비세척

48. 통기성이 없는 탱크 내부에서 용제제거성 침투탐상시험을 할 때 주의해야 할 사항으로 가장 적합한 것은?
 ① 방독 마스크를 사용한다.
 ② 산소 마스크를 사용하면 배기할 필요가 없다.
 ③ 송풍 및 배기를 충분히 한다.
 ④ 배기만 하면 된다.

49. 용제제거성 침투액에 의한 탐상시험에서 가장 주의해야 할 것은?
 ① 유화제의 과량 사용을 피한다.
 ② 세척제의 과량 사용을 피한다.
 ③ 침투시간이 너무 길지 않았나 확인한다.
 ④ 과잉침투액의 세척이 잘되었는지 확인한다.

50. 후유화성 형광침투탐상검사시 세척단계에서 과잉세척을 막아줄 수 있는 방법으로 가장 적절한 것은?
 ① 침투제가 완전히 유화되기 전에 세척한다.
 ② 침투제가 완전히 유화된 후에 세척한다.
 ③ 과잉침투제가 제거되자마자 세척작업을 중단한다.
 ④ 110℃ 이상의 고온으로 세척한다.

51. 다음 중 용접부에서 나타나는 불연속은?
 ① 수축 ② 접합선
 ③ 융합불량 ④ 결침

52. 현상제가 결함부에만 부착되어 시간이 경과 하여도 결함지시모양의 확대 및 번짐이 적고, 비교적 실제 결함 형태나 크기에 충실한 결함지시모양을 얻을 수 있는 현상법은?
 ① 건식현상법 ② 수용성 현상제 사용법
 ③ 습식현상법 ④ 무현상법

53. 다음 중 침투탐상시험의 유화처리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 시험면에 침투처리하고 소정의 침투시간이 경과한 후 수세성을 주기 위해 유화제를 도포처리 하는 과정이다.
 ② 시험면에 유화제를 적용한 후에는 유화제와 침투제가 잘

- ① 증기 세척 ② 초음파 세척
 ③ 샌드 블라스트 ④ 산 세척
67. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 의한 시험기록을 작성할 때 시험장소에서의 기온 및 침투액의 온도를 반드시 기재해야 하는 경우는?
 ① 기온이 10℃일 때 ② 액온이 20℃일 때
 ③ 기온이 30℃일 때 ④ 액온이 40℃일 때
68. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 후유화성 형광 침투액(물 베이스 유화제)에 무현상법으로 시험할 경우 기호 표시가 옳은 것은?
 ① FD-S ② VD-S
 ③ FD-N ④ VD-W
69. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따른 탐상제의 불순물 관리에 해당되지 않는 재료는?
 ① 니켈 합금 ② 알루미늄 합금
 ③ 오스테나이트계 스테인리스강 ④ 티타늄
70. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.24 SE-165)에 따라 소형 자동차 부품을 수세성 염색침투탐상할 때 권고되는 건조오븐의 최대 허용 온도는?
 ① 45℃ ② 71℃
 ③ 92℃ ④ 130℃
71. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 합격한 시험체의 표시 중 전수검사인 경우의 표시기호는?
 ① A ② F
 ③ K ④ P
72. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.24 SE-165)에서 다음 어느 재료에 대하여 침투탐상재료 중에 포함되어 있는 할로겐의 함유량을 제한하고 있는가?
 ① 오스테나이트계 스테인레스 및 구리
 ② 오스테나이트계 스테인레스 및 티타늄
 ③ 니켈 및 알루미늄
 ④ 니켈 및 구리
73. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서는 결함지시모양이 거의 동일 선상에 연속하여 존재하고 그 상호 간의 거리가 일정거리 이하이면 상호 간의 거리를 포함하여 연속된 하나의 지시모양으로 간주한다. 이 규격에서 정한 일정거리는 얼마인가?
 ① 1mm ② 2mm
 ③ 3mm ④ 4mm
74. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따른 침투탐상시험에서 문서화를 위한 필수 시험기록에 포함되지 않는 것은?
 ① 절차서 번호 ② 침투탐상제의 종류
 ③ 발주자명 ④ 시험자명
75. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 규정한 침투지시 모양의 관찰 시기는?
 ① 현상제 적용 전 7~60분 사이 ② 현상제 적용 후 7~60분 사이
 ③ 건조처리 전 7~60분 사이 ④ 건조처리 후 7~60분 사이
76. 주강품-침투탐상검사(KS B IOS 4987)에 따른 검사에서 검출된 주강품의 불연속 지시 결과 판정에 대한 사항 중 틀린 것은?
 ① 지시 관찰 수단으로는 육안이나 3배 이하의 확대경을 사용하여 수행한다.
 ② 연결형 지시는 2mm 이하로 분리된 선형 또는 비선형 지시와 최소한 3개의 지시를 포함한다.
 ③ 평가 할 지시에 대해 가장 불리한 위치에 105mm×148mm를 측정할 수 있는 틀을 배치하는 것이 필요하다.
 ④ 엄격도의 분류는 불연속의 면적으로 결정한다.
77. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따라 일반적으로 15~50℃의 범위에서 표준이 되는 현상시간은?
 ① 5분 ② 7분
 ③ 10분 ④ 15분
78. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서는 침투탐상시험에서 얻어진 독립결함을 모두 몇 가지 종류로 분류하는가?
 ① 2 ② 3
 ③ 4 ④ 5
79. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.24 SE-165)에 따른 탐상시험으로 검출할 수 없는 결함은?
 ① 단조 겹침 ② 크레이터 균열
 ③ 그라인딩 균열 ④ 비금속 내부 개재물
80. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 형광침투탐상시험에서 침투지시모양을 관찰하는 장소의 최대 밝기(lx)는 얼마인가?
 ① 1 ② 5
 ③ 20 ④ 500

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