국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 1 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	금 속	자격종목	비파괴검사기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 초음파 열화상검사(Ultrasonic Infrared Imaging)의 원리와 내부 결함검출 기법에 대해 간략히 설명하시오.

2. 강에서 횡파굴절각 60° 인 초음파탐촉자를 사용하다 쐐기의 불규칙한 마모로 인해 쐐기 각도가 2° 감소하였다. 횡파 굴절각은 몇도 변하였는가를 계산하고 계속 사용 가능 여부를 판단하시오.
(단, 굴절각이 60° ±2° 이내이면 합격이다. 여기서, 쐐기에서의 종파의 속도는 2730 m/s, 강에서의 종파 및 횡파의 속도는 각 각 5900 m/s, 3230 m/s 이다.)

3. 강용접부의 방사선투과시험에서 계조계의 사용목적과 그 이유에 대해 설명하시오.

4. X 선의 브래그(Bragg) 회절식을 설명하고, 비파괴검사 측면의 응용 예에 대해 설명하시오.

5. 초음파탐상과 방사선투과검사에 있어서, 초음파의 감쇠계수와 방사선의 선흡수계수에 대해 비교 설명하시오.
(단, 계수의 단위, 계수의 크기에 영향을 미치는 주요 인자, 계수의 의미를 중심으로)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 1 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	금 속	자격종목	비파괴검사기술사	수험번호		성명	

6. 종파를 이용하여 길이가 긴 강봉을 축 방향으로 초음파탐상검사를 할 경우, 시험편의 길이, 종파의 속도, 장비의 펄스반복주파수(PRF : Pulse Repetition Frequency) 사이에는 밀접한 관련이 있다. 종파의 속도는 5900 m/s, 봉의 길이는 1 m 이며, 이를 한쪽 끝에서 반대편 끝까지 한 번에 검사하려한다. 펄스반사법으로 검사할 경우, 장비에서 펄스반복주파수를 최대한 얼마까지 선택 가능한가?
(단, 장비는 0.5k, 1k, 2k, 3k 중에서 선택 가능하며 k 는 1000 Hz 이다).

7. 결함지시길이 측정방법 중 KS B 0896 의 「L 선 Cut 법」과 ASME Sec. V 의 데시벨 드롭(dB drop)법에 대해 비교 설명하시오.

8. 자분탐상시험에서 시험체의 자기특성이 자화조건에 미치는 영향에 대해 간략히 설명하시오.

9. 육안검사에서 적절한 조도는 보통 1000 lux(lx)를 요구한다. 1 lux(lx)의 단위는 무엇이며, 1 foot.candle 과 1 meter.candle 의 관계를 설명하시오.
(단, 광도(luminous intensity)는 cd(candela, candle 로 더 잘 알려져 있음)로 나타내며, 1cd 는 주파수가 540×10^{12} Hz 이고 steradian(sr) 당 1.4641 milliwatt 의 단색광 방사 강도를 주어진 방향으로 방출하는 빛의 세기를 말한다.)

10. 모아레(Moire)간섭이란 무엇이며, 비파괴검사 측면의 응용 예에 대해 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 1 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	금 속	자격종목	비파괴검사기술사	수험번호		성명	

11. 광음향효과(Photoacoustic effect)란 무엇이며, 비파괴검사 측면의 응용 예에 대해 설명하시오.

12. 용접성(Weldability)의 정의와 용접성 시험방법에 대해 설명하시오.

13. 용접후열처리(PWHT)의 목적에 대해 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 2 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	금 속	자격종목	비파괴검사기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 시험편의 전면에서 두께 방향으로 좌표축을 X, 시험편 재질의 방사선 선흡수 계수를 μ (단위 : cm^{-1}), 시험편 전면에 입사하는 방사선의 강도를 I_0 라고 할 때 시험편 내 깊이 X 에서의 방사선의 강도는 $I_X = I_0 e^{-\mu X}$ 로 표시가 가능하며, 두께 T 인 평판 시험편에 전면에서 깊이 a cm 인 위치(결함 상단 까지)에 높이 t cm 인 결함이 있다. 그리고 결함에서의 방사선 선흡수 계수를 γ cm^{-1} 라고 한다.
(단, 결함 하단부터 시험편 저면 까지는 b cm 이다. 즉, a + t + b = T) 1) 결함이 없는 쪽으로 방사선이 시험편을 통과하여 시험편의 두께 T 를 지나 필름에 도달하는 방사선의 강도 I_1 을 수식으로 표시하라. 또한 시험편과 결함을 통과하고 다시 결함 아래쪽 시험편을 통과하여 시험편 밑면 필름에 도달하는 방사선의 강도 I_2를 수식으로 나타내시오.

   2) 필름에 도달하는 방사선의 강도 비 I_2/I_1 를 구하라. 단, 최종 수식에는 a, b 가 포함되지 않은 수식 즉 t, μ,, γ 가 포함된 수식으로 나타내시오.

   3) 필름에 도달하는 방사선의 강도 비 $I_2/I_1 = e^{1/4} = 1.284$ 이라면 위 결함의 높이 t 는 얼마인가 ?

   (단, 시험편의 두께 T = 10cm, μ = 0.26cm^{-1}, γ = 0.01cm^{-1} 이다.)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 2 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	금 속	자격종목	비파괴검사기술사	수험번호		성명	

---

2. 수침법으로 수직 종파를 이용하여 두께 T 인 평판 시험체를 검사하려 한다. 이 때, 시험체와 탐촉자와 떨어진 거리(물거리) D 를 잘 조정하여야만 결함신호와 시험편의 전면 및 저면 반사 신호와의 구분이 용이하다. 물에서의 종파의 속도는 V_w이고 시험편에서의 종파의 속도는 V_l 이다. 물거리 D 의 값이 $\frac{V_w}{V_l} \times T$ 값보다 약간 커야한다. 그 이유를 설명하고 이에 근거하여 식을 유도하시오.

3. 단부에코법(Tip Echo Method)과 초음파비행시간회절법(Time of Flight Diffraction;TOFD)에 의한 결함높이 측정법을 비교 설명하시오.

4. 유비쿼터스 기술에 의한 보일러 튜브의 상시감시(Health Monitoring) 분야에 활용 가능한 비파괴 진단 시스템을 개발하고 적용하고자 한다. 적용 가능한 비파괴진단 기법의 종류와 특징에 대해 설명하시오.

5. KS 규격에 의거한 철강 재료의 자분 모양과 침투지시모양을 비교 설명하시오.

6. 재료에 어떤 임계값 이상의 하중이 작용할 때에 파단이 일어난다. 아래 분류한 파괴에 대하여 간략히 설명하시오.
   1) 연성파괴
   2) 취성파괴
   3) 충격파괴
   4) 크리프(Creep)파괴
   5) 피로파괴

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 3 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	금 속	자격종목	비파괴검사기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 비선형 음향효과(Nonlinear Acoustic effect)에 대한 아래 물음에 답하시오.
   1) 정의
   2) 발생원인
   3) 비파괴적 응용 분야

2. 음향방출시험(AET)에서 AE 신호측정 파라미터(Signal measurement parameters) 중에서 가장 많이 사용되는 5 가지 즉, 진폭(Amplitude), 상승시간(Rise time), 지속시간(Duration), AE 계수(AE Counts), 에너지 카운트(Energy counts) 에 대하여 설명하시오.

3. 강의 와전류탐상시험(KS D 0232)에서 대비시험편의 사용목적과 시험편의 인공 흠에 대하여 기술하시오.

4. ASME B & PV Code, Sec. V Article 9 “육안검사” 요건에 따라 육안검사를 수행해야 할 경우, 상기 규격에서는 서면 절차서에 따라 검사를 수행하도록 요구하고 있다. 상기 규격에서 정한 육안검사 절차서에 포함되어야 최소한의 사항에 대해 설명하시오.

5. 점용접(Spot Welding)에 의한 이종 접합재의 품질평가를 비파괴적으로 수행하고자 한다. 아래 물음에 답하시오.
   1) 점용접 부위의 코로나본드(Corona Bond)에 대해 설명하시오.
   2) 이종 접합재의 품질(접합강도)에 영향을 미치는 인자(4 가지 이상)
   3) 이종 접합재의 품질(접합강도)에 적용할 수 있는 파괴시험 방법(3 가지 이상)
   4) 이종 접합재의 품질(접합강도)에 적용할 수 있는 비파괴시험 방법(3 가지 이상)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 3 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	금 속	자격종목	비파괴검사기술사	수험번호		성명	

---

6. KS B ISO 9712(2001) 또는 ISO 9712(1999 년 판)에 따른 비파괴검사 기술자의 자격인정 및 인증과 국내 자격기본법령 및 국가기술자격법령에 따른 비파괴검사 기술자의 자격인정 및 인증에 있어 상호 차이점을 다음의 관점에 대해서 상호 비교 설명하시오.
   단, KS B ISO 9712(2001) 또는 ISO 9712(1999 년 판)에 따른 Level 3 와 국내 법령(한국산업인력공단 양성 국가자격)에 따른 기사자격인정 및 인증에 대해서만 비교 설명을 요함.
   1) 훈련(Training) 요건 유무
   2) 자격유효기간 및 자격 갱신(Renewal)
   3) 장기간 업무중단의 의미 및 장기간 업무중단 시는 어떻게 되는가?
   4) 자격재인증(Recertification)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 4 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	금 속	자격종목	비파괴검사기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 전자처리 스페클 패턴 간섭법(Electronic Speckle Pattern Interferometry; ESPI)과 전단간섭계(Shearography)의 특징 및 비파괴검사에 활용 시 차이점에 대해 간략히 설명하시오.

2. 램파(Lamb)-EMAT(Electromagnetic Acoustic Transducer)을 이용한 초음파의 발생 메카니즘과 비파괴탐상의 특징 및 적용 예에 대해 설명하시오.

3. 강자성체를 와류탐상할 경우 잡음(Noise)을 제거하는 방법과 그 이유에 대해 설명하시오.

4. 철강재료의 자분탐상시험방법(KS D 0214)에서 시험편을 A 형, B 형, C 형으로 분류하고 있다. 각 표준(대비)시험편에 대해 설명하시오

5. 구조물의 안전을 위한 설계에서 허용한도는 응력에 따라 결정되는데 (1) 1 차응력, (2) 2 차응력, (3) 피크(Peak)응력으로 분류한다. 각 응력에 대해 간략히 설명하시오.

6. ISO 9712(2005 년 판)은 ISO 9712(1999 년 판)에 비해 어떻게 개정되었는지 다음의 항목에 국한하여 비교 설명하시오.
   1) 자격종목(Test methods)
   2) 공업분야(industrial sectors) 및 또는 제품분야(product sectors)
   3) Level 3 최소훈련 시간 요건 유무
   4) Level 1, 2 필기 및 실기시험 합격점수