

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	용접기술사	수험 번호		성 명
----	----	----	-------	----------	--	--------

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. X형 그루브 용접의 설계조건이 그루브 깊이는 화살표 쪽 20mm, 화살표 반대 쪽 10mm, 그루브 각도는 화살표 쪽 60°, 화살표 반대 쪽 90°, 루트(Root) 간격 3mm, 용접후열처리(PWHT)를 하는 경우에 대하여 용접부 단면형상과 용접기호를 표기하시오.
2. 직경 D, 셸두께 t인 원통형 압력용기에 내부압력 P가 작용하고 있다. 원주(지름) 방향과 원통길이 방향의 용접부에 걸리는 각각의 응력을 계산하는 식을 쓰시오.
3. 최근 초고장력강의 후판용접에서는 초저수소계(Ultra Low Hydrogen)용접 재료가 요구되고 있다. 그 이유에 대하여 설명하시오.
4. 피복아크용접(SMAW) 작업 시 감전 사고를 방지하기 위한 대책을 설명하시오.
5. 용접부 잔류응력 및 내부 응력검사에 이용되는 검사방법을 열거하고 설명하시오.
6. 고장력강에는 베이나이트(Bainite) 조직이 있으나 Fe-Fe<sub>3</sub>C 평형상태도에서는 베이나이트(Bainite)가 없다. 그 이유와 베이나이트(Bainite) 생성과정을 설명하시오.
7. 카이저 효과(Kaiser Effect)와 펠리시티 효과(Felicity Effect)를 비교하여 설명하고, 비파괴검사(NDE)방법 중 TOFD(Time of Flight Diffraction)가 일반적인 초음파탐상검사(UT)와 다른 점을 설명하시오.
8. 해양구조물이나 화학플랜트의 용접작업에서 용접이음부의 내식성에 영향을 미치는 주요 인자 3개를 열거하고 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	용접기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

9. 후판의 구조물 용접작업에서는 용착금속에 대한 노치(Notch) 인성 개선을 위한 방법이 매우 중요하다. 다음의 노치(Notch) 인성 개선 방법에 대하여 설명하시오.
  - 가. 결정립 미세화 방법에 대하여 열거하고 설명하시오.
  - 나. 산소 저감 방법을 열거하고 설명하시오.
10. Solid Wire를 사용하는 CO<sub>2</sub> 용접에서 직경 1.2mm 와이어를 쓸 때 전류가 150A, 250A 및 350A일 때 발생하는 용적의 이행형태를 설명하시오.
11. Flux Cored Wire를 사용하고 CO<sub>2</sub> 가스를 사용하는 FCAW(Flux Cored Arc Welding)에서 전류값을 300A로 일정하게 두고 용접하던 중 어떤 원인에 의해 아크 길이가 짧아졌다. 그 이유를 열거하시오.
12. GMAW(Gas Metal Arc Welding)에서 일정한 전류값과 전압값을 설정한 상태에서 CTWD(Contact Tip to Work Distance)를 15mm로 하다가 30mm로 크게 하였다. 이때 출력되는 전류와 전압은 어떻게 되는지 설명하고 수반되는 문제점을 쓰시오.
13. TIG(Tungsten Inert Gas) 용접에서 작업 중 아크길이를 3mm로 하다가 5mm로 증가시키게 되면 출력되는 전류와 전압은 어떻게 되는지 설명하고, 용입의 변동 특성에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	용접기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. TIG(Tungsten Inert Gas)용접의 생산성을 높이려면 전류를 높이고, 용접속도를 높게 해야 되는데 전류가 300A 이상, 용접속도가 30cm/min 이상이 되면 험핑 비드(Humping Bead)가 생기는 경우가 있다. 그 이유를 설명하고 방지대책을 설명하십시오.
2. 후판에 대하여 GMAW(Gas Metal Arc Welding: Ar 80%+CO<sub>2</sub> 20%)로 용접할 때 생산성을 높이기 위해서 전류를 아주 높게 하면 용적의 회전 이행이 발생하게 된다. 그 형성 기구에 대해 설명하고, 그로 인해 생기는 문제점의 방지 대책에 대하여 설명하십시오.
3. 항공기 부품 및 구조 재료로 많이 사용되는 티타늄(Ti) 합금의 종류별 재료 특성과 용접성 및 용접 방법에 대하여 열거하고 설명하십시오.
4. 용접부의 비파괴 검사 방법 중 복제 현미경 기술(Replica Microscopy Technique)에 대하여 표면 처리, 검사 절차, 장점, 응용 분야, 평가 방법을 열거하고 설명하십시오.
5. 경납땜(Brazing)의 원리와 경납재별 특성 및 용도에 대해서 설명하십시오.
6. 용접잔류응력이 피로파괴(강도)에 미치는 영향과 용접부 잔류응력 완화방법에 대하여 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

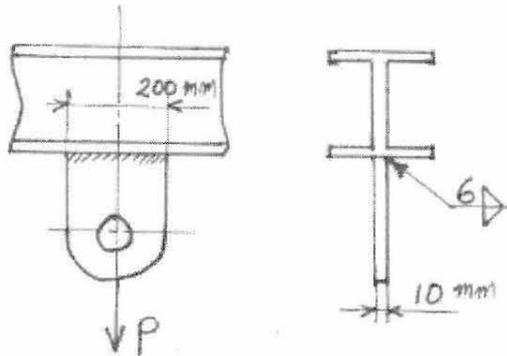
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	용접기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 리프팅 러그(Lifting Lug)에서 수직하중  $P = 51\text{kN}$ 이 작용할 때 용접부에 걸리는 응력의 값과 안전율을 구하시오.

(단, 용접부의 허용응력  $\sigma_a = 14\text{kN/cm}^2$ ,  $\tau_a = 9\text{kN/cm}^2$ 이다.)



2. 재료 또는 부재의 물리적 특성을 강도(Strength), 강성(Rigidity), 경도(Hardness)로 나타낼 수 있는 데 이들 각각에 대하여 설명하시오.
3. 서브머지드아크용접(SAW)의 용접 금속(Weld Metal)에 대한 저온충격시험을 하면 충격치가 매우 심하게 변동할 수 있다. 그 이유를 공정의 관점에서 설명하고 방지 대책을 설명하시오.
4. 소모전극식 아크 용접에서 단락 이행이 발생하면 가는 스파터(Spatter)가 멀리까지 튀어나가게 된다. 이 발생 기구와 방지대책에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	용접기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

5. 고속철도 레일(Rail)에 적용하고 있는 용접법 4가지를 공장용접과 현장용접으로 구분하여 각각의 용접원리와 장, 단점에 대하여 설명하시오.
6. 용접부의 저온균열 시험방법 대하여 열거하고 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

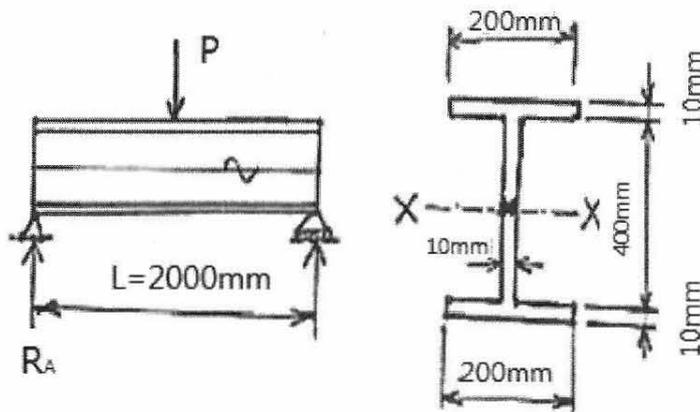
분야	재료	종목	용접기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	-------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림과 같이 H 형강(Web) 중간부에 있는 길이 방향 용접부 응력의 값이 얼마인지 계산하시오.

[조건]

- 1)  $I_x = 22100\text{cm}^4$  ,  $I_y = 1330\text{cm}^4$  ,  $Z_x = 1050\text{cm}^3$  ,  $Z_y = 130\text{cm}^3$  , 단면적  $A = 80\text{cm}^2$
- 2) 단순보의 중앙부 하중은  $P=200\text{kN}$ , 반력  $R_A=100\text{kN}$
- 3) H 형강 자중과 높이 방향의 압축력은 무시



2. 용접 작업 요건 중 와이어 돌출 길이, 와이어 직경, 와이어 송급 속도가 용접 품질에 미치는 영향을 각각 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	용접기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

3. 선박 건조에서 고도의 용접기술이 필요한 LNG 수송선은 형식별로 분류하면 Membrane Type과 독립 Tank Type으로 나눌 수 있다. 다음의 각 항목에 대하여 설명하시오.
- 가. Membrane과 독립 Tank를 기능별로 설명하고, Membrane이 독립 Tank보다 우수한 점을 설명하시오.
  - 나. Membrane과 독립 Tank의 사용 재료별로 제조 특성에 대하여 설명하시오.
  - 다. Membrane과 독립 Tank의 사용 재료별로 예상되는 용접 결함 발생에 대하여 설명하시오.
4. 강교량 제작에 사용되는 두께 30mm의 SM570-Q/T 강재와 두께 25mm의 HSB600 강재를 혼용하여 맞대기 이음으로 서브머지드아크용접(SAW)을 하고자 한다. 다음 항목에 대하여 각각 설명하시오.
- 가. 강재별 제조 특성을 설명하시오.
  - 나. HSB600 강재의 장점을 설명하시오.
  - 다. 혼용 강재 용착금속 시험편의 금속재료 충격시험방법(KSB 0810) 기준치를 선정하고 그 이유를 설명하시오.
5. 클래드(Clad) 용접에서 용접 원가의 구성 요소를 나열하고 각각의 원가를 낮출 수 있는 방법을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	용접기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

6. 큰 하중의 반복 작용이 예상되어 파괴 안전성을 중시하는 강도 부재로서 파이프 형태의 단순 지지보를 용접 설계하였다. 이 보의 길이 방향 중앙에 원주 용접하도록 하여 보가 길이 방향으로 연결되어 있다. 이 설계에 대한 의견을 쓰고, 그 용접부의 품질 관리상 주요 포인트를 설명하시오.