

국가기술 자격검정 용접기술사

국가기술 자격검정 용접기술사 시험문제를 한국기술사로부터 제공받아 지난 91년 52회 97년 52회까지 시험문제를 게재하오니, 필요하신 회원의 많은 활용 있으시기 바랍니다. (중간에 회수가 빠진 부분은 용접기술사 시험이 시행되지 않은 회수입니다)

<97년도 제52회 >

제1 교시

※ 다음 문제 중에서 10개를 골라 간단히 답하시오.(각 문제 당 10점)

1. 용접기의 외부특성곡선 중에서 상승특성(Rising Characteristic)에 대하여
2. 연강용 용접봉의 용재(Flux)의 역할에 대하여
3. 수동 전기 아크용접(SMAW)시에 발생하는 재해와 방지대책에 대하여
4. 용접 작업 시방서(W. P. S)의 내용 중에서 중요도가 높은 것부터 3가지 이상에 대하여
5. 가스용접기기의 압력조정기의 역할에 대하여
6. 아세틸렌-산소 절단용 토치의 원리에 대하여
7. 아크용접에서 용접입력(Heat input)에 대하여
8. 고장력 강 용접시공 시 발생하는 고온균열(Hot cracking)에 대하여
9. 저항점용접(Resistance Electrode)에 대하여
10. 공정용접봉(Eutectic Electrode)에 대하여
11. 납땜에서 보이드(Void) 불량에 대하여
12. 프라즈마 절단(Plasma Cutting)에 사용되는 가스의 종류에 대하여

제2 교시

※ 다음 문제중 4개를 골라 답하시오(1문제 당 25점).

1. 저항용접(spot projection)에서 통전 초기에 FLASH가 많이 발생하였다. 이를 개선하기 위한 조치를 취하시오.
2. Duplex Steel에 관하여 논하시오.
3. A ℓ 의 용접(TIG/MIG)에서의 부정형 기공의(Irregular Porosity)의 불량원인은?
4. 필릿용접(Fillet welding)이음의 파면 시험법에 대하여 설명하시오.
5. 고 장력강(HT 52강)의 열 영향부의 연속냉각변태곡선(Conti Cooling Transformation)에 대하여 설명하시오.

제3 교시

※ 다음중 4문제에 골라 답하시오.(각 문제 당 25점)

1. 강재의 조성에 의해서 야기되는 응고크랙, 즉 Hot Crack의 아크 용접시 원인 및 대책에 관해서 설명하시오.
2. 경납재중 SELF-Flux 기능을 갖고 있는 납재는 어떤 납재이며, 그 원리와 용도에 대하여 쓰시오.
3. 플럭스 코어드 아크용접(Flux Cored Arc Welding)의 기본원리와 용재(Flux)에 대하여 설명하시오.
4. 용접 균열시험의 종류 3가지 이상을 들고 그 중 하나에 대하여 설명하시오.
5. 용접이음의 강도와 파괴시험 중 균열개구변위(Crack opening Displacement)에 대하여 설명하시오

제4 교시

※ 다음 중 4문제에 골라 답하십시오.(각 문제 당 25점)

- 저항용접의 3대 용접조건은 용접전류, 통전시간, 가압력이다. 통전전류로서 Pulsation 전류를 사용하는 경우에 대하여 설명하십시오.
- 중량물을 아크용접 할 때 생산성 향상을 목적으로 Rotator, Turn Table 등을 사용한다. 이들을 사용함으로써 생산성을 높일 수 있는 근본적인 이유는 무엇인가?
- 경납땜용 용재(Flux)로서 염화물, 불화물, 붕불화물 등이 사용되고 있다. 이들이 사용되는 이유 및 원리에 대하여 논하십시오.
- 용접이음 설계를 할 때 주의해야 할 사항에 대하여 설명하십시오.
- 용접이음의 강도와 파괴에서 시간의존성 파괴시험의 특징에 대하여 설명하십시오.

<97년도 제50회>

제1 교시

※ 다음 문제들 중 10개를 골라 대답하십시오.(각 10점)

- 가스 절단시 아세틸렌, 에틸렌, 프로판가스의 작업성과 안전성에 대해 비교설명
- 피복아크용접 전원의 외부특성곡선을 그림으로 나타내고 그 특징을 설명
- 가스메탈아크용접(GMAW)시 용융 금속의 이행방식 3가지를 적고 박판용접시 적합한 이행방식을 지적
- 아크쏠림 (ARC BLOW)발생원인과 대책
- 다음의 결함을 알아내기 위한 비파괴 시험법을 오른쪽에서 찾아 그 번호를 쓰시오.
(a) 탄소강의 비드표면 미세균열 () ① RT, UT
(b) 용접층간에 개재된 슬래그 혼입 () ② MP, PT
(c) 라미네이션 () ③ UT
(d) 블로홀 (BLOW HOLE) () ④ RT
- 용접 시 예열과 후열목적을 3가지씩 기술
- 플릭스 코어드 아크용접(FCAW)이 가스메탈아크용접(GMAW)에 비하여 갖는 장점
- 천이온도(Transition Temperature)
- 적열취성(Red Shortness)
- 템퍼취성(Temper Embrittlement)
- 피로한(Fatigue Limit)
- 응력부식균열(SCC)

제2 교시

※ 다음 문제들 중 4개를 골라 대답하십시오.(각 25점)

- 플라즈마아크(Plasma Arc)절단의 원리와 절단특성을 서술하십시오.
- 동관(Copper Pipe)을 SLEEVE 이음하기 위해 경납땜(bracing)시공 하기로 하였다. 시공요령을 1) 전처리 2) 이음부 틈새관리 3) 용재(flux) 4) 가열 5) 냉각후 처리 순으로 설명하십시오.
- 오스테나이트계 스테인리스강의 용접열영향부에 발생할 수 있는 입계부식에 대해 발생원리와 방지대책에 대하여 서술하십시오.
- 탄소당량(carbon equivalent)이란 무엇이며 이것이 어떻게 이용되는지 설명하십시오.
- 0.6% c의 일반 탄소강을 용접하였을 때 냉각속도에 따른 미세조직 변화를 설명하십시오.

제3 교시

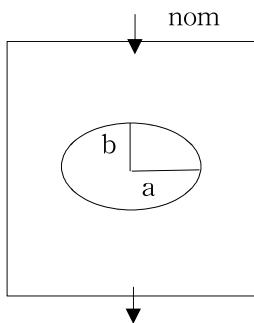
※ 다음 문제들 중 4개를 골라 답하시오.(각 25점)

1. 고온균열과 저온균열의 용접결함에 대해 그 종류를 2개씩 예로 들고 발생원인에 대해 각각 기술하시오.
2. 20mm 판두께의 알루미늄을 미그용접(GMAW) 하려한다. 적합한 극성, 사용가스, 주의사항 등을 서술하시오.
3. 모재 ASTM A441 강판을 입향자세로 맞대기 용접하려 한다. 용접시공사양(Welding Procedure Specification)을 작성 시 고려해야 할 5가지 항목을 나열하시오.
4. 박스(Box) 형 철구조물의 모서리 용접 시 발생할 수 있는 라미네이션 현상을 그림으로 그리고 발생원인과 검사방법에 대해 기술하시오.
5. 용접된 스테인리스강을 응력제거 시키는 방법을 서술하고(온도범위 등) 특히 조심해야 할 점도 지적하시오.

제4 교시

※ 다음 문제들 중 4개를 골라 대답하시오.(각 25점)

1. 용접결함의 종류 5가지를 들고 각각의 발생원인에 대하여 설명하시오.
2. 스테인리스강과 티타늄(Ti)을 경납땜(braging)으로 접합시킬때의 작업을 시편 전처리, 사용 fillet 금속, 가열온도, 가열분위기 등을 설명하시오.
3. 용접자동화를 구현하는데는 용접선의 자동추적이 요구된다. 용접선 자동추적에 활용되고 있는 센서종류를 3가지 제시하고 그 작동원리를 설명하시오.
4. 응력집중이란 무엇이며 아래 그림과 같은 타원형 형태의 구멍이 있을 때 걸리는 최대 응력의 크기와 이것이 생기는 위치를 표시하시오.
(장축은 a, 단축은 b)



5. GMAW용접 중 용접 스패터(spatter)가 과다하게 발생할 때 이것을 감소시킬 수 있는 방법에 대해 설명하시오.

<96년도 제48회>

제1 교시

※ 다음 문제 중 10개를 골라 대답하시오.(각 10점씩)

1. 경납땜(braging)에서의 용재(flux)의 기본원리와 역할
2. 천이온도(transition temperature)
3. 저항용접(spot, seam, projection)용 전주재료에 관한 간단한 설명
4. 고온균열(hot cracking)

5. 단락이행(short circuit transfer)으로 용접시공시의 용입결함을 방지하기 위한 시공요령
6. 킨젤시험(Kingel test)
7. AI 용접에서의 cleaning action이란?
8. 템퍼취성(temper embrittlement)
9. 연강관의 spot용접에 비해 zn도금강관에서 전극의 마모가 더 심함 이유
10. 탄소당량(carbon equivalent)
11. 비드밑 균열(under-bead crack)
12. 크레이터 균열(crater crack)

제2 교시

※ 다음 중 4문제를 선택하시오.(각 25점)

1. 기계구조용 탄소강(0.6%C)을 용접후 냉각과정을 CCT곡선(연속냉각변태곡선)을 그리고 설명하시오.
2. 일반적인 용접균열의 방지책을 설명하시오.
3. MIG용접에서 혼합가스(Ar + CO₂)사용되는 특징에 관하여 기술하시오.
4. 가전 및 자동차산업에 주로 이용되는 다점돌기용접 부위의 품질향상을 기하기 위한 Projection 용접기가 갖추어야 할 특성에 관하여 기술하시오.
5. Key Hold Plasma 용접에 관하여 설명하시오.

제3 교시

※ 다음 중 4문제를 선택하시오.(각 25점)

1. 오스테나이트계 스테인리스강의 용접결함에 관하여 설명하시오.
2. 점저항용접(spot resistance welding)에서의 전극선단경(電極先端經)의 관리의 중요성 및 전극관리 방법에 관하여 설명하시오.
3. MIG용접에서의 용접비용(熔接費用)산출방법에 관하여 설명하시오.
4. 저탄소강 용접 시 용착금속으로부터 모재 사이의 열영향부의 미세조직에 따른 각 부위 이름과 그 조직을 설명하시오.
5. 비파괴검사 방법 중 음향방출법(acoustic emission)은 어느때, 어떻게 사용하는지 설명하시오.

제4 교시

※ 다음 중 4문제를 선택하시오.(각 25점)

1. 플라즈마 절단에 관하여 기술하시오.
2. 잔류응력의 발생원인 및 그 방지책 및 완화방법에 관하여 설명하시오.
3. 저항용접에서 용접전류의 통전방식 및 그 특성에 관하여 설명하시오.
4. 금속을 용융시키지 않고 용접하는 종류를 나열하고 각각을 간단히 설명하시오.
5. AISI 304 스테인리스강을 용접 후 냉각속도가 매우 느리게 냉각되었다. 이때 가장 우려되는 것은 무엇이며 또 그 이유를 설명하시오.

<96년도 제47회>

제 1 교시

※ 다음 12문항 중 10문항에 대해 답하시오.(각 10점)

1. 용접의 아크 쏘림(Arc Blow)에 대해 간단히 쓰시오.

2. V notch 샤프(Charpy) 충격 시험을 하는 이유는?
3. 응력과 부식 환경에서 일어나는 크랙은?
4. 응력제거 열처리(SR 처리)의 결점은?
5. 저합금강에서 용접시 열영향부 (HAZ)에서의 균열의 예방과 인성의 개선을 위해서는 어떤 조치가 선행되어야 하는가?
6. 용접부 내부 결함을 검출하는 방법에는 어떠한 것들이 있는가?
7. Ceq의 의미를 설명하시오.
8. ISO 9606에서 분류하는 용접 소재 5가지 중 3가지 이상을 기술하시오.
9. 탄산가스 아크 용접의 단점을 3가지만 기술하시오.
10. 용접후 용접부의 피로강도를 증가시킬 수 있는 방법은?
11. 가스 텅스텐 아크 용접(TIG 용접)에서 아크 발생법(아크스타트법) 3가지는?
12. 용접작업 시방서(WPS)에 기록되는 내용 중 5가지를 기술하시오.

제2 교시

※ 다음 6문항 중 4문항에 대해 답하시오.(각 25점)

1. MAG용접을 설명하고, 그 특징을 기술하시오.
2. 용접용 연속 냉각 변태도(SH-CCT 선도)를 설명하시오.
3. 용접 변형과 그 방지대책에 대해 기술하시오.
4. 용접 시 착용하는 보호 안경의 차광번호와 차광 농도와의 관계를 설명하고, 사용 용접 전류의 범위에 따른 차광 범위를 기술하시오.
5. 알루미늄 합금의 노치 인성 측정 방법에 대해 기술하시오.
6. 아크 스폿트 용접을 설명하시오.

제3 교시

※ 다음 6문항 중 4문항에 대해 답하시오.(각 25점)

1. 파괴의 종류와 각각의 특성을 기술하시오.
2. 용접에서 맞대기 용접의 이음 형상을 4가지 이상 들고 각각의 특성을 기술하시오.
3. 구조물의 경년 열화에서 열화의 종류 3가지를 기술하시오.
4. 강 용접부의 저온 취성파괴에 미치는 각종 요인을 들고 설명하시오.
5. 용접 결함의 방지대책에 대해 설명하시오.
6. 용접 균열의 종류를 들고 각각에 대해 설명하시오.

제4 교시

※ 다음 7문항 중 4문항에 대해 답하시오.(각 25점)

1. 용접의 품질 보증을 위하여 필요한 관리를 기술하시오.
2. A.E(Acoustic Emission)시험법에 대해 설명하시오.
3. 아크 용접 자동화에서 레이저 비전 시스템이 적용해야 하는 용접 환경에 대해 기술하시오.
4. 플라즈마 절단의 작동 가스(GAS)공급 방식에 대해 설명하시오.
5. 제진 강판의 용접에 대해 아는 바를 쓰시오.
6. 박판 용접에서 스파터링(Spattering) 방지 대책에 관해 기술하시오.
7. MAG 용접에서 와이어 송급이 용접성에 미치는 영향을 기술하시오.

<95년도 제45회>

제1 교시

※ 다음 문항 중 10문항에 대해서 답하시오.

1. 4종류의 용접자세에 대해서 설명하시오.
2. 아크블롭(arc blow)현상에 대해서 설명하시오.
3. 용접부 잔류응력의 생성원인에 대해서 설명하시오.
4. 플럭스 코어드 아크용접(FCAW)이 가스메탈 아크용접(GMAW)에 대하여 갖는 장점을 설명하시오.
5. 용접 전원의 정전압특성에 대해서 설명하시오.
6. 용접에서의 pinhole에 대해서 설명하시오.
7. 알루미늄의 TIG 용접 시 AC전원이 선호되는 이유를 설명하시오.
8. Shrinkage cavity의 생성원인에 대해서 설명하시오.
9. 용접에서 임계냉각시간(Critical cooling time)이란 무엇인가?
10. 일렉트로 슬래그 용접(electro slag welding)에 대해서 설명하시오.
11. 용접부에 존재하는 금속 개재물(metallic inclusion)에 대해서 설명하시오.
12. 산소-아세틸렌 용접용 토치와 산소절단용 토치의 차이에 대해서 설명하시오.

제2 교시

※ 다음 5문항 중 4문항에 대해서 답하시오.

1. 오스테나이트 스테인리스강(sus 304)을 GTA 용접에서 3 pass 용접하였을때의 미세조직에 대해서 설명하시오.(25점)
2. 강 구조물을 용접하여 제작하였더니 라멜라 균열(lamellar tearing)이 발생하였다.
 - ① 발생원인과 방지책을 재료(모재), 이음설계와 용접시공의 3조건으로 설명하시오.
 - ② 또, 이 균열이 구조물 내부에 매몰된 상태로 존재할 경우 검사할 수 있는 비파괴 시험법을 제시하고 어떻게 탐상할 수 있는지 설명하시오.(25점)
3. GTA 용접 시 아크가 매우 불안정하였다. 이에 대한 이유와 그 해결 방법들에 대해서 설명하시오.(25점)
4. GMA 용접에 의한 연강의 용접금속에 기포가 많이 발생하였다. 이와 같은 기포를 방지하기 위해서 사용중인 용접기와 그 주변장치에 취할 수 있는 방법들을 제시하시오.(25점)
5. 열처리 가능한 알루미늄 합금(예를 들어 2000 또는 7000 계열)을 자연시효(natural aging)시키는 재료를 용접하였을 때 열영향부의 경도변화와 그 이유를 설명하시오.(25점)

제3 교시

※ 다음 5문항 중 4문항에 대해서 답하시오.

1. 용접에 따른 피로수명 단축을 최소화시키기 위한 방안을 설명하시오.(25점)
2. 강(steel)의 용접중에 용접금속에 발생하는 용접균열에 영향을 미치는 인자들에 대해서 설명하시오.(25점)
3. GMA 용접 중 용접 스패터(spatter)가 과도하게 발생할 때, 이것을 감소시킬 수 있는 방법들에 대해서 설명하시오.(25점)
4. Resistance projection 용접의 작동원리를 설명하고, 이 방법을 저항 점 용접(resistance spot welding)과 비교할 때 그 장·단점에 대해서 설명하시오.(25점)

5. 냉간압연된 304 스테인리스강을 용접하였을 때 용접금속으로부터 모재에 이르는 곳(아래 그림에서 a,b,c)의 각각의 미세조직을 간단히 설명하시오.(25점)

용접금속	A	B	C	모재
------	---	---	---	----

제4 교시

※ 다음 5문항 중 4문항에 대해서 답하시오.

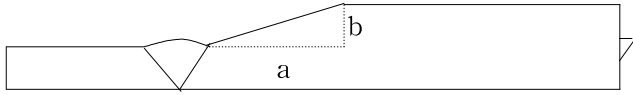
1. 용접자동화를 구현하는데 있어서는 용접선의 자동추적이 필수적으로 요구된다. 용접선 자동추적에 활용되고 있는 여러 종류의 센서를 제시하고, 그 작동원리를 설명하시오.(25점)
2. 두께 12mm인 두 개의 강판을 groove 가공하여 용접하는데 submerged arc 용접을 적용하였다. 용접부의 검사결과 root부에 용입이 불충분하였다. 이러한 용입부족의 생성원인과 그 방지대책에 대해서 설명하시오.(25점)
3. 용접부를 검사하기 위해서는 비파괴 시험법을 선택할 필요가 있다. 방사선 투과시험과 초음파 탐상시험의 특징(장, 단점)을 비교하여 검출 가능한 용접결함을 제시하시오.(25점)
4. 고장력강의 용접 시 발생하는 저온균열의 생성원인과 방지책에 대해서 설명하시오.(25점)
5. 용접품질 체계와 관련한 국제규격 (예, ISO 규격)의 제정배경과 그 구성에 관하여 설명하시오.(25점)

<95년도 제44회>

제1 교시

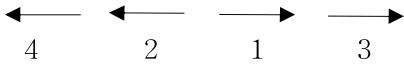
1. 용접부의 수소함량을 감소시키기 위한 방법은?
2. 차폐가스를 사용하는 목적은?
3. 용접 후 응력제거 열처리를 하는 목적은?
4. 카바이트로부터 아세틸렌가스를 발생시키는 화학방정식은?
5. 용접 시 재료를 예열하는 이유는?
6. 용접 후 열처리를 발생할 수 있는 결함은?
7. TIG용 차폐가스를 Ar을 He보다 많이 사용하는 이유는?
8. Rimmed Steel이 Electron Beam용접에 부적합한 이유는?
9. 아크용접에서 용융부의 유동을 지배하는 요소는?
10. 가공경화된 재료에서 용접 시 재료의 열화를 감소시키기 위해서는?
11. 강의 용접열영향부의 조직으로서 1,250℃이상의 온도에 도달하는 영역은 어떤조직의 영역인가?
다음 중 선택 기입하라(세립역, 취화역, 혼립역, 조립역, 구상페라이트역, 모재원질역)
12. 탄소강위에 오스테나이트계 스테인리스강을 육성 용접하는 경우 최종 층에서 소정의 내식성을 얻어야 한다. 예컨대 2층으로 용접하는 경우 초층에는 어떠한 용접봉을 그리고 두 번째는 어떤 용접봉을 사용하는가?
13. 직류아크용접기의 입력전원은 일반적으로 3상전원이 쓰인다. 지금 정격 입력 전압 200V, 정격출력 300A의 직류아크용접기의 정격일차 압력이 24KVA일 때, 이 용접기의 정격1차 전류를 구하시오.
14. 재료에 하중을 무한회 반복하여도 파괴되지 않는다고 생각되는 최대의 응력을 무엇이라고 하는가?
15. 다음 금속재료에서 자분탐상법이 적용될 수가 있는 것은 어느 것인가?
1)주철 2)듀랄루민 3)동합금 4)탄소강 5)18-8스테인리스 6)저합금강

16. 아래 그림과 같이 30mm내외의 강판을 맞대기 용접을 하는 경우 어떤 이음 형상을 해야 하는가 그림으로 나타내라.



a : b = ?

17. Bead를 용착하는 방법으로 아래의 순서로 하는 것을 무엇이라고 하는가?



18. 이것은 주위의 가스 및 전극물질의 증기 중 방전이며, 일반적으로 "음극전압강하의 작은 저전압 강전류특성을 갖고 방전"이다. 이것이란 무엇을 말하는가?

19. 이 장치는 TIG용접에 있어서 아크 기동시 소의 No touch 스타트와 교류 TIG용접 중의 아크지속을 위하여 용접전류에 이것을 중첩시킨다. 이것이란 무엇인가?

20. 오스테나이트 스테인리스강의 이것은 모재의 탄소량이 높을수록 격심하고, 용접봉에는 특히 C<0.08%의 저탄소의 것이 만들어진다. 또 1000℃정도 가열한 후 수냉한다. 소위 용체화 처리를 하면 이것이 개선된다. 이것이란 무엇인가?

제2 교시

※ 다음 6문항 중 5문항에 답하시오.(단, 문1과 3은 반드시 택하시오.)

1. 철강재료 중 S의 영향을 무력화시키기 위하여 Mn을 첨가한 뒤에 생길 수 있는 결함은 무엇인가? 그 현상을 설명하라(10점).

2. 용접 시 용접봉의 파상운동(Transverse Oscillation)을 하면 어떤 영향이 있는가 그림을 그려서 설명하라(20점).

3. 아래의 4문항 중 3문항을 택하여 답하시오(30점).

1) 용접아크로부터 눈을 보호함에 있어서 차광번호가 큰 차광성이 요구되는 경우에는 작은 차광번호를 2매 조합시키는 것이 바람직하다. 예컨대 12의 차광번호가 필요한 경우, 어떻게 조합시키면 좋은가 설명하고 예시하라.

2) 아세틸렌 가스의 폭발조건을 4가지 이상 제시하라.

3) 주재료 A와 B를 용접하는 경우에 있어서 적용하는 용접기호(broken arrow)의 의미를 설명하고 이음부의 형상을 그림으로 나타내라.

4) Back Weld와 Backing Weld를 구분하여 설명하라.

4. 고 Nickel 합금(약 30%이상의 Nickel 함유)의 용접이 일반연강의 용접과 다른 점을 위주로 설명하시오(단, 다른 점은 3가지 이상을 제시하여야 함).(20점)

5. 용접부의 부식정도를 평가하는 방법을 4가지 이상 설명하시오(20점).

6. 성수대교가 무너져서 국내외적으로 큰 문제가 되었다. 용접의 관점에서 무너진 기술적인 이유를 관련규격의 요건에 따라 설명하고, 그로 인한 사회적인 파급 효과를 부정적인 측면과 긍정적인 측면으로 논하시오.(20점)

제3 교시

※ 다음 6문항 중 5문항에 답하시오.

1. 용접부의 조직강화를 위한 방법들을 열거하고 각각에 대해 설명하라.(20점)

2. CO₂ Arc용접에서 Arc의 불안전 요인은 어떠한 것들인지 들어라.(20점)

3. ASME Code Sektion 1X에서 Backing으로 해석될 수 있는 네가지 이상의 경우를 설명하시오.(20점)
4. 용접이음부의 완전용입(용접이음부의 효율이 100%인 것으로 가정)과 부분용입에 대하여 어떻게 설명하고 있는가를 ASME Code, AWS Code, JIS중에서 하나를 택하여 설명하시오.(20점)
5. 오스테나이트계 스테인리스강에 있어서 아래와 같은 합금원소의 영향을 설명하시오.(20점)
 - 1) 탄소(C), 2) 니켈(Ni), 3) 질소(N), 4) 망간(Mn), 5) 모리브덴(Mo), 6) 크롬(Cr)
6. 일반금속재료의 용해에서의 flux와 용접봉의 flux와의 같은 점과 다른 점은 어떤 것인가?(20점)

제 4 교시

※ 다음 6문항 중에서 5문항에 답하시오.

1. 고장력강을 잠호용접(SAW)할 때, 초층 비드에 종방향 균열이 생기는 것이 있다. 원인과 대책에 대하여 설명하시오.(20점)
2. 피복아크용접의 경우, 단층에 비해 다층의 쪽이 용착금속의 신율, 충격치가 개선되는 것은 그 이유가 무엇인가?(20점)
3. 용접용융부위와 영영향부 사이의 부분용융부에서 일어날 수 있는 결함의 원인은 무엇이며 어떠한 결함이 생기는가?(20점)
4. 대입열 용접과 고밀도 에너지 용접과의 차이점은 무엇인가?(20점)
5. 오스테나이트계 재료용접에서 Knife Line Attack이란 무엇이며 어떠한 방법으로 부식을 방지하나 설명하시오.(20점)
6. 일반교류아크용접기에 붙어있는 전격방지 장치의 역할과 원리에 대해서 설명하시오.(20점)

<94년도 제42회>

제1 교시

※ 아래의 물음에 간단히 답하시오.(각 5점)

1. 연강박판으로 원통의 음료수 캔을 만들 때 몸통 길이 방향의 맞대기 용접법으로 많이 사용되는 전기저항 용접법은 무엇인가?
2. 아세틸렌과 산소를 사용하여 용접하는 경우 아세틸렌과 산소의 혼합비는 얼마인가?
3. 아크용접에서 언더컷(undercut)이 발생하는 원인은?
4. 용접구조물의 결함 중에서 가장 위험한 것은 무엇인가?
5. 강의 원소함량을 알아보기 위해 그라인딩(grinding)하여 보는 경우가 있다. 이 때 무슨 원소를 가장 흔히 보기 위해서 하는가?
6. 저항점(spot)용접에서 용접의 결과에 dudgd를 주는 주요 인자 4가지는 무엇인가?
7. 마찰용접 시 사용되는 마찰용접기의 2가지 구동방식은 무엇인가?
8. 용접성 시험에서 시험도중 응력 상태를 변화시켜 균열의 감수성을 보다 정량적으로 측정할 수 있는 시험방법은 무엇인가?
9. 수소가스의 영향 때문에 생기는 용접결함은 무엇인가?
10. Al 이나 Ti 등의 재료를 용접하기 위해 흔히 사용하는 용접방법은 무엇인가?
11. 강 용접부의 SR(응력제거 템퍼링)처리의 적정조건은 무엇인가?
12. 용접부 결함을 가장 확실하게 검사할 수 있는 검사방법은 무엇인가?
13. 가스텅스텐아크(Gas Tungsten Arc)용접 (일명 TIG용접)에서 용접비드의 폭을 넓게, 용입(Penetration)은 얇게 하고자 할 때 사용하는 용접전류의 극성은 무엇인가?
14. 결정입상이 반짝거리면서 평탄한 표면을 나타내면서 변형이 적고 또 표면에 산맥 또는 물고기

빼 모양을 나타내기도 하는 파괴는 무슨 파괴인가?

15. 표면 용접결함을 검사하기 위해 흔히 쓰이는 방법은 무엇인가?

16. 용접용 로봇의 자유도는 무엇으로 표시되는가?

17. 적절하게 교육을 받은 용접사가 반복하여 용접작업을 할 수 있도록 특정한 부분에 욱되는 제반 용접조건을 구체적으로 제시한 서류를 무엇이라고 하는가?

18. 용접잔류응력이 영향을 미치는 용접부의 파괴는 무슨 파괴인가?

19. 동이나 동합금 용접에서 가장 싸게 쓸 수 있는 차폐(shielding)가스는 무엇인가?

20. 서브머지드아크(submerged Arc)용접에서 용착량이나 용접속도를 향상시키기 위하여 복수의 전극(Wire)을 용접선 방향으로 일렬로 배열하고 각각의 전극을 독립적으로 제어하는 방식을 무엇이라고 하는가?

제2 교시

※ 다음의 6문제 중 5문제를 택하여 답하시오.

1. 용접부의 응력제거 어닐링(stress relief annealing)균열에 대하여 설명하시오.(20점)

2. MIG, MAG 용접에서 기공의 발생원인에 대하여 하는 바를 쓰시오.(20점)

3. 가스용접/절단이나 플라즈마 아크 용접/절단시 고려해야 할 안전 및 위생에 대하여 설명하시오.(20점)

4. 용접 후 열처리를 하는 이유를 설명하시오.(20점)

5. 피복 아크 용접봉의 피복제를 기능별로 구분하시오.(20점)

6. 가스메탈 아크(Gas Metal Arc)용접시 용가재(filler wire)로부터 용융금속이 모재쪽으로 이행(transfer)하는 기본적 3가지 형태에 대하여 설명하시오.(20점)

제3 교시

※ 다음의 6문제 중 5문제를 택하여 답하시오.

1. 강제 용접 시에 행하는 예열에 대하여 아는 바를 쓰시오.(20점)

2. 강 용접부의 HAZ(열영향부)의 저온균열(cold cracking)에 영향을 미치는 인자를 열거하고 설명하시오.(20점)

3. 강의 용접에서 탄소당량이란 무엇이며 이것은 무슨 이유로 필요한가를 설명하시오.(20점)

4. 연납땜(soldering)이나 경납땜(brazing)에 있어서 가장 중요한 것 중의 하나는 용가재(filler metal)의 습윤성이다. 이 습윤성이란 무엇이고 왜 중요한지 그리고 습윤성을 좋게 해주는 원소는 어떤 것들이 있는지를 설명하시오.(20점)

5. 용접 시 발생하는 변형(distortion)을 면내, 면외로 구분하여 종류를 열거, 설명하고 이 변형을 최소화하기 위한 방법을 5가지 이상 쓰시오.(20점)

6. 소모전극식 아크 용접 시에 발생하는 스패터(splatter)의 생성기구(mechanism)에 대하여 설명하시오.(20점)

제4 교시

※ 다음의 6문제 중 5문제를 택하여 답하시오.

1. 용접봉 CCT 圖에 대하여 설명하시오.(20점)

2. 고장력강의 용접본드(bond)부의 취성과파괴를 방지하기 위해서는 어떠한 점들이 고려되어야 하는지를 설명하시오.(20점)

3. 스테인레스강 용접에 있어서 weld decay와 knife line attack은 무엇이며 이들은 서로 어떻게 다르고 또 이를 시정하려면 어떻게 하는지에 대하여 쓰시오.(20점)

4. 연강용 용접와이어의 구성 주요 화학성분을 쓰고 이들 각 성분(원소)의 역할을 약술하시오.(20점)
5. 소모전극식 아크 용접에서 아크 길이(Arc Length)를 제어하는 방식 3가지에 대하여 설명하시오.(20점)
6. 열차 운행의 고속화, 승차감의 향상을 위하여 레일과 레일을 용접하고자 한다. 이때 사용되는 용접법 4가지를 들고 각각의 용접법에 대하여 설명하시오.(20점)

<94년도 제41회>

제1 교시

1. 가스용접의 압력조정기(Pressure regulator)의 기능과 구조에 대해서 기술하시오.(25점)
2. 피복아크용접(SMAW)의 사용은 가스금속아크(GMAW)용접이나 플럭스 코어드 아크용접(FCAW)에 비해서 상대적으로 감소하고 있는데 그 이유를 설명하시오. 또한 피복아크용접이 아직까지도 비교적 널리 이용되고 있는 근거를 제시하시오.(25점)
3. 용착금속(deposited metal)형성과정에 있어서 대기의 작용에 대해서 설명하시오.(25점)
단, 모재는 강재임
4. 용접부의 수소취화(hydrogen embrittlement)에 관한 다음 물음에 답하시오.(25점)
 - (1) Delayed fracture의 발생기구에 대해서 설명하시오.
 - (2) 모재의 특성이 수소취화에 미치는 영향에 대해서 설명하시오.
 - (3) 수소취화를 방지하기 위해서 취할 수 있는 방법들을 설명하시오.

제2 교시

1. 인버터(inverter)용접 전원의 작동원리를 기존의 SCR형 용접전원과 비교하고, 인버터 용접전원의 장점들을 설명하시오.(25점)
2. 단락아크용접(short circuiting arc welding)에 대하여 기술하시오.(25점)
3. 서브머지드 아크 용접(SAW)에 관한 다음 물음에 답하시오.(25점)
 - (1) 용접 전원은 정전류(constant current)특성을 주로 갖게 되는데 그 이유를 설명하시오.
 - (2) 10mm두께의 강판을 맞대기 용접(butt welding)하였더니 요구되는 비드의 형상에 비해서 용입 깊이(penetration)는 너무 작고 비드폭(bead width)은 너무 크게 나타났다. 원하는 용접비드의 형상을 얻기 위해서는 용접변수를 어떻게 조절해야 하는가?
4. 스테인리스강 용접에서 셰플러선도(schaeffler diagram)에 대해서 설명하고, 이 선도를 용접에서 이용하는 방법에 대해서 설명하시오.(25점)

제3 교시

1. 가스금속아크용접(GMAW)시 금속이행(metal transfer)은 사용되는 보호가스과 전류의 크기에 따라 변한다. 다음 물음에 답하시오.(25점)
 - (1) 대표적인 금속이행의 3종류를 제시하고 그 특성을 설명하시오.
 - (2) Ar, CO₂, 80%Ar+20%CO₂의 3가지 보호가스에서 나타나는 금속이행현상을 설명하라. 또 각각에 대해서 나타나는 용접비드의 대표적인 형태를 설명하시오.
2. 잔류응력(residual stress)의 발생기구에 대하여 설명하고, 맞대기 용접이음에 대하여 예시하시오.(25점)
3. 가스금속아크용접(GMAW)의 임계전류와 용적이행과의 관계에 대하여 기술하시오.(25점)
4. 알루미늄용접에 관한 다음 물음에 답하시오.(25점)
 - (1) 가스텅스텐아크용접(GTAW)과 가스금속아크용접(GMAW)시 고려되어야 할 사항들에 대해서

설명하시오.

(2) 용접부에 수소에 의한 기공(pore)이 발생하는 주된 이유를 설명하고, 특히 위보기 자세(overhead)에서 기공발생이 심한 이유를 설명하시오.

제4 교시

1. 가스금속아크용접(GMAW)시 아크길이의 자기제어(self-control)의 원리를 설명하시오. 또한 V홈(groove)용접시 용접선을 자동추적하는 아크센서(arc sensor)의 작동원리를 설명하시오.(25점)
2. 용접결함(weld defect)이 피로강도(fatigue strength)에 미치는 영향에 대해서 설명하시오.(25점)
3. 용접이음부에 취성파괴(brittle fracture)를 일으킬 수 있는 야금학적 요인에 대하여 설명하시오.(25점)
4. 각종 용접결함 중에서 열영향부(HAZ)에서 발생하는 균열에 대하여 균열형태에 따라 기술하시오.(25점)

<93년도 제40회>

제1 교시

1. 고밀도에너지 용접(High Density Energy Welding)이란 무엇을 뜻하며 일반적인 용접방법과 비교할 때 그 장단점은 무엇인가를 상세하게 설명하여라.(20점)
2. 강용접부에 있어서 수소(Hydrogen)이 역할에 대한 다음 질문에 답하라.(25점)
 - (1) 용접부에서 수소의 거동과 결과적인 영향
 - (2) 수소의 근원과 이를 조절하는 방법
3. 블로홀(Blow Hole), 언더컷(Under Cut)의 용접결함을 방지하기 위해서는 어떠한 사항을 관리하면 좋은가. 4가지 사항을 열거하여 설명하여라.(15점)
4. 방사선투과 시험(R/T)의 필름을 판독함에 있어서 아래와 같은 결함은 필름상에 어떻게 나타나는가를 간단히 설명하여라.(15점)
5. 용접부의 인성을 평가하는 V-노치샐피 시험 시 시험온도, 흡수에너지, 천이온도, 취성과면률 등을 그림을 그려 상세하게 설명하여라.(25점)

제2 교시

1. 오스테나이트계 스테인리스강에서 용접을 싱글패스(Single pass)로 하는 경우와 멀티패스(multipass)로 하는 경우의 장단점을 비교하여 설명하여라.(15점)
2. 용접설계시 기본적으로 고려되어야 할 사항을 설명하고 재료, 이음형상, 용접방법 등의 선정을 위하여 고려하여야 할 제반사항을 열거하여 설명하여라.(20점)
3. Bead on plate 용접을 하는 경우 용접 전, 용접 후, 용접직후 및 용접부위가 상온상태에 도달했을 때의 용접부위와 그 부근에서의 온도와 응력분포를 도시하여 설명하여라.(25점)
4. 열 교환기의 Tubesheet와 Tube의 연결방법에 대하여 3가지 방법을 그림으로 나타내고 각각의 적용범위를 기술하라.(15점)
5. 한국과 미국의 용접사 기량인정시험(Performance Qualification) 즉, 관련규격인 KS B0885 ASME Code Section IX Ehsms AWS D1.1을 ① 자격 인정 범위, ② 상호규격간의 호환성, 및 ③ 인력의 활용도 측면에서 장단점을 위주로 비교 설명하여라.(25점)

제3 교시

1. 용접부위에서 기계적성질을 좌우하는 것은 용접부의 조직인데 이 조직은 응고시의 온도구배(G)와 응고속도(R)에 따라서 Planar, Cellular, 수지상 (Dendrite) 및 등축정(egin exed)으로 나눌 수 있다. 이를 알기쉽게 그림으로 나타내고 간단히 설명하여라.(25점)
2. 저온용 저합금강의 용접입열제한을 행하는 것은, ①그 이유가 무엇이며, ②용접입열은 무엇에 의하여 결정되며, ③용접입열의 제한치는 어느 정도인가를 설명하여라.(15점)
3. 고장력강의 용접부에서 슬래그 결함이 발견된 경우, 결함제거와 보수용접에 대하여 설명하고, 특히 균열부가 발생된 부위에 대하여는 결함 제거상의 특기점을 기술하여라.(25점)
4. 용접시공시 용접봉을 직선으로 움직이면서 용접하기보다는 용접봉을 파(波)형으로 움직여서 용접선이 파상이 되는 것이 강도 상 더욱 안정하다고 한다. 그 이유를 설명하여라.(15점)
5. 용접 시 발생하는 언더비드균열(Under bead Cracking)의 발생원인 및 기구와 그 방지대책을 상술하여라.(20점)

제4 교시

1. 최근 널리 이용되고 있는 플라즈마아크용접(plasma arc welding)의 특성과 그 응용에 대하여 설명하여라.(15점)
2. 용접 모재의 용접 후 재료의 신뢰성 특히 용접후의 균열을 알아보기 위한 실험들이 있다. 이 중 한가지를 들어 그 방법을 상세하게 설명하여라.(15점)
3. 중화학공업의 구조물 용접규격에 있어서 용접부위의 육안검사에 대한 요건은 불필요하게 까다로운 경우가 많다. 특히 아래와 같은 용접부 육안검사의 규격요건에 대하여 근래에 완화되었거나 발전된 내용을 설명하여라. 또는 그 경향을 모르는 경우에는 이들에 대한 불필요한 점이나 개선되어야 하겠다고 보는 관점을 논하여라.(25점)
 - (1) Arc strike
 - (2) Under cut
 - (3) Reinforcement
4. 구조물의 취성과파괴에 대한 역학적 평가법으로 K값(Stress Intensity Factor)을 이용하고 있다. 이 값을 취성균열 발생과 전파정지의 관점에서 설명하여라.(25점)
5. 다음 사항들을 설명하여라.(20점)
 - (1) SR dracking
 - (2) TMCP 강
 - (3) SCC(Stress Corrosion Cracking)
 - (4) GTA Welding

<93년도 제39회>

제1 교시

1. TMCP강재의 용접성을 보통의 노멀라이징 강재와 비교, 설명하시오. (25점)
2. 용접된 부위가 피로되어 파괴될 때, 피로파괴 발생에 미치는 제인자를 들고, 그것들이 용접강도에 미치는 영향을 설명하시오. (25점)
3. 로봇용접시 치공구의 오차나 용접 구조물의 열변형등에 의해서 용접 경로가 달라지는 경우가 자주발생한다. 이와같이 로봇에 입력된 용접경로와 실제 용접경로 사이의 오차를 보정하는데 적용할수 있는 센서들의 종류를 제시하고 그 특징을 설명하시오. (25점)
4. 내로우 갭(Narrow Gap)용접법의 장점과 시공방법의 특징을 쓰시오. (25점)

제2 교시

1. 스텐인레스강과 탄소강의 용접특성을 비교 설명하시오. (25점)
2. 용접 잔류응력의 발생원인과 이러한 잔류응력을 감소시키는 용접방법을 설명하시오. (25점)
3. GMA용접의 보호가스에 대한 다음 물음에 답하시오.(25점)
 - 가. Ar과 CO₂를 사용할 때 각각의 Metal Transfer(Fillet Wire 녹아서 용융풀에 전달되는 현상)에 대하여 설명하시오.
 - 나. Ar과 CO₂를 사용하였을 때 용접비드의 형상과 스파터가 각각 어떤지 비교, 설명하시오.
4. 직경이 5mm이고, 길이가 50mm인 봉(재료:연강)의 한 끝을 한 변의 길이가 100mm인 정육면체의 한 면에 용접하고자 한다. 시간당 100개씩 용접하고자 할 때 적절한 용접법 2가지를 제시하고 그 작동 원리를 설명하시오.(25점)

제3 교시

1. 용접부의 수소취화 현상에 관한 다음 물음에 답하시오.(25점)
 - 가. 용접부에 수소가 많이 함유되는 이유를 설명 하시오.
 - 나. 수소취화의 결과 고강도강에서 발생하는 균열의 특징을 설명하고 이러한 균열의 방지 대책을 제시하시오.
2. 용접부의 비파괴검사 방법중 초음파 검사법에 대하여 설명하시오.(25점)
3. 용접부위에 발생할 수 있는 결함의 종류와 그것들이 용접 구조물에 미치는 영향에 대하여 설명하시오. (25점)
4. 용접 시공시 개선각을 주는 이유와 그것이 용접강도에 미치는 영향에 대하여 설명하시오. (25점)

제4 교시

1. 용접균열중 라멜라테어의 특징, 발생원인 및 이의 방지대책에 대하여 설명하시오. (25점)
2. 서브머지드 아크용접에 관한 다음 물음에 답하시오.
 - 가. 용접전류, 아크전압, 용접속도가 용접비드의 폭과 용접깊이에 미치는 영향에 대하여 설명하시오.
 - 나. Tandem 서브머지드 아크 용접법의 작동원리를 설명하시오.
3. 용접 시공시 시공인자를 들고 그것들이 용접 구조물의 용접변형에 미치는 영향에 대하여 설명하시오. (25점)
4. TIG용접법과 MIG용접에 사용하는 용접 전원의 전류-전압의 특성을 비교 설명하시오. (25점)

<92년도 제38회>

제1 교시

1. 저항 점용접에서 플래시(flash) 혹은 스파터(spatter)의 발생요인 및 그 대책에 대해서 기술하시오.(25점)
2. 주물용 전기용접(SMAW)봉의 종류별 특성 및 용도에 대해서 설명하고, 전기용접시공 요령 및 주의사항에 대하여 설명하시오. (25점)
3. 산소 아세틸렌가스 불꽃용접에서 불꽃의 내외 연소상태의 기능에 대하여 tjad하시오.(25점)
4. 용접구조물의 피로수명에 미치는 인자들을 열거하고 간단히 설명하시오.(25점)

제2 교시

1. 탄산가스 아크용접 시공시 CO₂ 피복가스에 대한 알곤(Ar) 가스의 혼합비율이 증가함에 따른 제반 용접특성의 변화와 그의 잇점에 대해서 구체적으로 기술하시오. (25점)
2. 잠호용접(SAW)에 사용되고 있는 용제(flux)의 형태를 논술하시오.(25점)
3. 피복금속아크용접(SMAW)의 시공방법중 버터링(buttering) 시공방법을 설명하시오. (25점)

4. 불활성 가스텅스텐용접(GTAW)으로 두께 4mm의 알루미늄 합금(T6처리된 2000계열)을 용접 하였을 때 모재금속과 용착금속사이의 경도변화를 미세조직 관점에서 설명하시오.(25점)

제3 교시

1. 플래시(flash) 용접과 업셋(up set)용접의 차이점에 대하여 논술하시오.(25점)
2. 저항 점용접시의 용접조건에서 용접전류 및 가압력에 대한 시간제어(초기 가압시간, 통전시간, 유지시간 및 휴지시간)이란 무엇이며, 그 제어에 따른 영향력에 대하여 기술하시오.(25점)
3. SR(Stress Releasing) 균열의 발생기구와 그 대책에 대하여 설명하시오.(25점)
4. 잠호용접(SAW)으로 오스테나이트계 스테인리스강을 다층용접을 하였을 때 용접부의 미세조직과 강도에 대하여 설명하시오.(25점)

제4 교시

1. 용접 복합가공 기술중에서 이온가공(ion processing)에 대하여 논술하시오.(25점)
2. 불활성 텅스텐 용접(GTAW)과 마이크로 플라즈마 용접(micro plasma welding)의 아크 및 용접특성에 대하여 비교 기술하시오.(25점)
3. 다음 사항을 간단히 설명하시오.(25점)
 - 가. 응력집중
 - 나. 천이온도
 - 다. KIC(파괴인성)
 - 라. 응력 부식균열
 - 마. 탄소당량(COg)

<92년도 제37회>

제1 교시

1. 고주파 용접법(high frequency induction welding)의 원리를 설명하시오.(25점)
2. 자동차 산업에 있어서 Al합금계와 철계와의 용접이 많은데 이의 가능한 용접법을 기술하시오.(25점)
3. 강(steel) 용접부의 수소취성(hydrogen embrittlement)에 대하여 다음 물음에 답하시오.(30점)
 - 가. 어떤 현상을 말함인가.
 - 나. 어떤기구(mechanism)에 의해서 발생된다고 생각되는가.
 - 다. 이를 방지하기 위해서는 어떻게 해야 하는가.
4. 용융용접법에 사용하고 있는 플럭스(flux)를 대별하고 이들이 어떤 용접모재에 주로 사용되는지 설명하시오.(25점)

제2 교시

1. 해양구조물에 흔히 일어나는 라멜과 균열(lamellar tearing)에 대하여 아는바를 쓰시오.(25점)
2. 용접잔류응력의 생성원인과 그문제점 및 개선 대책을 설명하시오.(25점)
3. 알루미늄을 용접하는 경우 모재의 두께, 용접속도에 따라서 용접부로부터 전도되어 나가는 열은 어떤 모양으로 전도되어 나가는지 경우에 따라 그림을 그려 설명하시오.(30점)
4. 고밀도 에너지 용접법을 아는대로 들고 그의 장단점을 비교 설명하시오.(25점)

제3 교시

1. 스테인리스강(stainless steel)용접에 있어서 예민화(sensitizing)란 무엇이며 이를 방지하기 위한 방법에는 어떤 것이 있는지 설명하시오.(30점)
2. 티그(TIG)용접에서 극성(polarity)과 청정작용(cleaning action)에 대하여 아는대로 쓰시오.(20점)

3. 자기쏠림(magnetic blow)이란 무엇이며 그 방지대책은 무엇인지 말하시오.(20점)
4. 용접공장의 용접기술 및 품질관리 책임자로서 관리해야 할 관리항목을 열거하고 간단히 설명하시오.(30점)

제4 교시

1. 용접부 검사중 X선투과 시험에 의한 필름(film)에서 용접결함의 종류 및 그 판독방법을 기술하시오.(20점)
2. 반도체 리드프레임(lead frame)의 배선소재의 용접방법은 무엇이며 성능검사는 어떻게 하는가 설명하시오.(30점)
3. 용융용접에서 용접풀(pool)내에서의 용융금속의 유동을 좌우하는 인자는 어떤것들이 있으며 이풀내의 용융금속의 거동양상이 왜 중요한지를 설명하시오.(30점)
4. 강의 용접시 고온균열 발생원인을 들고 설계 및 재료 양측면에서 그 방지대책을 설명하시오.(20점)

<91년도 제36회>

제1 교시

1. 최근 널리 이용되고 있는 플라즈마 아크용접(Plasma Arc Welding)의 원리와 그 응용에 대해서 설명하시오.(25점)
2. 용접이음의 설계상 주의해야 할 점들을 열거하여 설명하시오.(25점)
3. 경납땜에 쓰이는 땜납(Brazing Filler Metal)의 종류를 들고 그 선택방법에 관하여 설명하시오.(25점)
4. 크롬-몰리브덴(Cr-Mo)강재에 주로 발생하는 재열균열(Reheat Cracking)의 발생원인과 방지 대책에 대해서 설명하시오.(25점)

제2 교시

1. 아크용접시 용접봉으로부터 모재로 이행되는 용적(熔滴)의 이행형태(metal transfer type)에 대해서 기술하시오.(25점)
2. 저항용접 방법중의 돌기용접(projection welding)의 원리, 특성(응용)에 대해서 설명하고 용접품질을 보증하기 위한 용접기 및 피용접재가 갖추어야 할 조건에 대해서 설명하시오.(25점)
3. 내열강(耐熱鋼)의 용접성에 있어서 주요한 문제점들을 들고 설명하시오.(25점)
4. 탄산가스 아크용접기의 설치요령 및 안전위생에 관해서 기술하시오.(25점)

제3 교시

1. 강의 용접부의 취성과파괴 방지를 위한 파괴인성 평가방법을 설명하시오.(25점)
2. 용접구조물에 있어서 용접부의 부식을 분류하고 그 발생원인과 강도상의 문제점에 대해서 설명하시오.(25점)
3. 아크용접에 있어서 용접금속의 건전성(Soundness)에 영향을 미치는 산소, 수소, 질소의 가스 성분에 대해서 설명하시오.(25점)
4. 인버터 아크(Inverter Arc)용접기의 기본원리와 특성에 대해서 설명하시오.(25점)

제4 교시

1. 아연도금강관의 점용접(Spot Welding)에 있어서 용접의 품질보증을 위한 전극부의 관리방법에 관해서 설명하시오.(25점)
2. 강 용접 열영향부의 열사이클(thermal cycle)을 도시하여 설명하고 각온도구역에서의 조직과 열사이클에 영향을 미치는 인자를 들고 설명하시오.(25점)

3. 저 합금강에서의 용접 후 열처리(Post-weld-heat-treatment:PWHT)에 대하여 설명하시오.(25점)
4. 다음 사항을 간단히 설명하시오.(25점)
 - 가. 탈산반응(脫酸反應) 나. 탄소당량(Carbon equivalent)
 - 다. 용접입열(Heat Input) 라. 저온균열(Cold Cracking)
 - 마. 초음파 탐상(Ultrasonic Test)

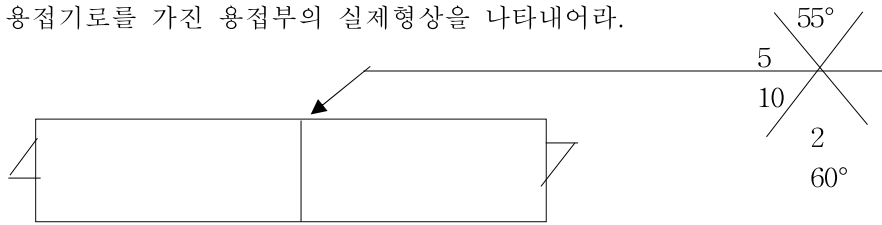
<91년도 제35회>

제1 교시

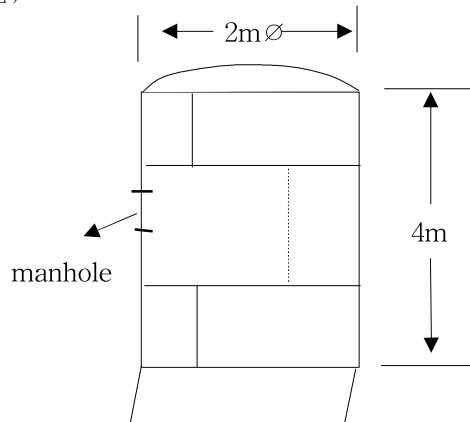
1. 탄산가스(CO₂) 아크 용접에 솔리드와이어(Solid Wire)와 플럭스 코어드 와이어(Flux Cored Wire)의 특성을 비교, 설명하여라.(25점)
2. TMCP(Thermo-Mechanical Controlled Process) 鋼의 製造工程의 특징과 용접부의 기계적 성질을 보통의 고장력 강재와 비교하여 설명하여라.(25점)
3. 鋼材 용접시 발생하는 低溫 균열(Cold Crack)에 대해 그 원인과 방지대책에 대해 설명하라.(25점)
4. 저수소계 용접봉을 사용할 때 아크 스타트시 기공이 발생하기 쉬운 이유를 설명하고, 이 용접봉 사용시 유의점을 설명하라.

제2 교시

1. 용접부 잔류응력의 발생기구를 설명하고 두 강판을 맞대기 용접이음 할 때 용접선 방향과 직각방향에 있어서의 잔류응력 분포를 정상적으로 그려서 나타내어라.(25점)
2. 다음 문제중 2문제를 선택하라.(25점)
 - 가. 다음 용접기로를 가진 용접부의 실제형상을 나타내어라.



- 나. 모서리이음부(Conet Joint) 설계형상을 4가지만 그림으로 그려라.
 - 다. 파괴전 누설(L.B.B, Leak before break) 설계 개념에 대해 설명하라.
3. 용접설계시 용접이음매의 집중이나 필요이상의 근접을 피해야 하는 이유에 대해 설명하라.(20점)
4. 아래와 같은 압력용기를 설계 및 제작할 때 고려 되어야 할 다음의 사항에 대해서 설명하라.(30점)



제 원

- Head : 2:1 타원
- 최대 사용압력 : 100spi
- 소재 및 두께 : -Head : SA516, Gr.60, 25mm
-Shell : SA516, Gr.60, 20mm
-Skirt : SA36 또는 SS42, 30mm
- 사용유체 : 유독가스

주: 편의상 노즐은 표시하지 않았으며, 예열과 후열처리는 필요 없는 것으로 한다.

- 가. 용접이음부의 형상
- 나. 용접방법(Welding Process)의 선정
- 다. 용접봉의 선택
- 라. 비파괴 시험의 적용
- 마. 시공용접사의 자격범위

제3 교시

1. 용접순서 결정에 있어서 고려되어야 할 기본원칙에 대하여 설명하라.(25점)
2. 네로우 갭(Narrow Gap) 용접법의 장점과 시공의 특징을 설명하라.(25점)
3. 용접기의 전기적 외부특성을 아크길이의 제어 방법과 관계지어 설명하라.(25점)
4. 백 가우징(Back Gouging)의 방법을 열거하고, 아크 에어 가우징(Arc Air Gouging)의 적용시 문제점과 대책을 설명하라.(25점)

제4 교시

1. V-노치 샬피(V-Notch Charpy) 충격시험에 있어서 시험온도와 흡수에너지 및 취성파면율과의 관계도를 그리고, 그림 중 에너지 천이온도 및 파면 천이온도를 나타내어라.(25점)
2. 다음 사항을 조사함에 있어서 적당한 시험방법을 써라.(25점)
 - 가. 용접이음의 강도
 - 나. 용접열 영향부의 노치인성(Notch Toughness)
 - 다. 용접열 영향부의 결정립의 크기
 - 라. 용접이음의 연성
3. 용접부의 내부결함 4가지를 쓰고 이들의 검출에 적합한 비파괴 검사법을 결함별로 구분하여 써라.(25점)
4. ASME CODE SECTION IX(1989년판 또는 1986년판)에 의거한 용접사 인정시험에 있어서 Essential Variable에 대하여 설명하라.(25점)