

## 2 피복아크용접 직무 훈련과정 설계

### 1. 직무 정보

#### □ 피복아크용접 직무 정의

“주어진 도면에 따른 용접절차사양서(WPS)에 따라 장비를 설치, 조작하여 필릿용접, 맞대기용접파이프용접 작업 등을 수행하고 용접품질을 담보하기 위하여 용접부검사, 보수용접을 수행하여 산업체에서 요구하는 제품을 생산하는 일이다.”

□ 국가기간전략산업 81개 직종 중 **특수용접** 직종에 포함하여 훈련 편성이 가능함.

### 2. SQF 기반 훈련설계 방법

□ 아래 표는 피복아크용접 직무를 수행하기 위해 입직 전 교육 과정에 필요한 NCS 능력단위를 나열한 것이며, **직무역량 중심의 교육을 학습할 수 있도록** 제시된 능력 단위를 반영하여 교육 과정을 설계할 수 있음.

□ 교육내용은 훈련기관의 훈련 목표와 학습 주제, 학습 대상자의 수준 등을 고려하여 반영해야 함.

#### 【훈련 목표 및 대상】

<b>훈련 목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 피복아크용접 실무자 양성훈련 과정을 통하여 재료에 맞는 용접봉을 선택하여 피복아크용접 실무의 기초를 갖추어 용접 산업현장에서 용접의 기초기술을 사용할 수 있는 용접원을 양성하는 것을 훈련 목표로 한다.</li> <li>- 안전한 용접작업을 위하여 사전에 용접작업 안전수칙을 파악하고 용접작업장 주변정리 상태, 용접안전보호구, 전기 및 가스안전에 대하여 관리할 수 있는 용접원을 양성하는 것을 훈련 목표로 한다.</li> <li>- 설계 사양을 인지하고 도면을 파악하여 용접절차사양서에 따라 재료준비 및 용접 장비설치와 점검을 할 수 있는 용접원을 양성하는 것을 훈련 목표로 한다.</li> <li>- 본용접 전 모재 재질 및 치수를 확인하고, 가용접하여 조립상태를 확인할 수 있는 용접원을 양성하는 것을 훈련 목표로 한다.</li> <li>- 용접절차사양서 및 도면에 따라 용접조건을 설정하고, 작업에 필요한 용접부 온도관리를 하며 피복아크용접 비드쌓기, 필릿용접, 맞대기용접 작업을 수행할 수 있는 용접원을 양성하는 것을 훈련 목표로 한다.</li> </ul>
<b>훈련 대상</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각종 용접 관련 학과 고등과정 및 대학과정 전공자</li> <li>- 국가기술자격 피복아크용접 기능사 취득을 희망하는 자</li> <li>- 피복아크용접 및 특수용접 관련 기업에 취업을 희망하는 자</li> <li>- 용접 관련 직무경험자</li> </ul>

- SQF 기반 훈련 과정으로 인정받기 위해서는 아래 표에서 제시한 7개 능력단위들을 모두 포함해야 함**

**【피복아크용접 분야 직무능력단위】**

개발단위	피복아크용접 안전관리 2수준, 피복아크용접 준비 3수준, 피복아크용접 작업 4수준	
능력단위		
능력단위분류번호	능력단위명칭	NCS수준
1601050001_21v1	작업안전보건관리	2
1601050002_21v1	작업 후 정리정돈	2
1601050103_21v3	피복아크용접 재료준비	3
1601050104_21v2	피복아크용접 장비설치	3
1601050110_21v3	피복아크용접 비드쌓기	3
1601050105_21v2	피복아크용접 가용접작업	4
1601050111_21v3	피복아크용접 맞대기용접	4
훈련 관련 유의사항		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 가이드에서 제시하는 필수 능력단위는 반드시 훈련편성 선정 내용에 추가되어야 함</li> <li>○ 훈련기관은 훈련과정 설계 시 자체적으로 선택한 NCS 능력단위 추가구성 가능</li> <li>○ 산업현장훈련 강화를 위한 용접절차서양서(WPS) 관련 선행학습 필요</li> <li>○ 피복아크용접직무 입직 수준에 부합하도록 과정 내용 구성 필요</li> <li>○ 다양한 실습 위주의 과정 설계를 통한 실무능력 강화 필요</li> <li>○ 피복아크용접준비 직무 및 측정·치도구사용법 선행학습 후 학습 진행</li> <li>○ 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지에 대한 평가 필요</li> </ul>		

- 위 NCS능력단위 외에도 아래 NCS능력단위를 추가로 구성할 수 있으며, 훈련기관에서 자체적으로 선택한 NCS 능력단위도 편성 가능

개발단위	피복아크용접 준비 3수준, 피복아크용접 작업 4수준	
능력단위		
능력단위분류번호	능력단위명칭	NCS수준
1601050102_21v3	피복아크용접 도면해독	4
1601050112_21v3	피복아크용접 필릿용접	3
훈련 관련 유의사항		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 가이드에서 선택 능력단위는 훈련, 자격 및 자격의 효용성을 생각하여 제시된 능력단위로 훈련 편성 간 포함되지 않더라도 SQF기반 훈련인정 가능</li> </ul>		

- 피복아크용접 직무 외에 가스텅스텐아크용접 직무, CO<sub>2</sub>용접 직무의 일부 NCS능력단위도 포함 가능하며,
- 예를 들어, 가스텅스텐아크용접 직무에 필요한 NCS 능력단위를 모두 포함할 경우 가스텅스텐아크용접 직무에 대한 SQF 인정도 함께 받을 수 있음

### 3. 피복아크용접 직무 교육 내용(예시)

- 아래 표는 피복아크용접 직무역량 기반의 교육 과정 설계에 따른 NCS능력단위별 지식/기술과 교육 내용을 나열한 표로 훈련기관은 이를 참고하여 훈련과정 설계에 활용할 수 있음.
- 훈련기관의 특성, 강사의 지식, 교육 방법 등에 따라 추가·보완되는 지식/기술, 교육 과정도 반영될 수 있음.
- 훈련기관은 상기 표에 제시된 능력단위 외에도 타 NCS능력단위를 추가하여 훈련 과정을 설계할 수 있음.

【피복아크용접 직무 교육내용】

SQF 기반 교육 내용		
NCS 능력단위	관련 지식/기술	교육 내용
피복아크 용접 재료준비	[지식] <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용접 치공구에 관한 지식</li> <li>• 용접절차사양서에 관한 지식</li> <li>• 용접 지그 및 포지셔너에 관한 지식</li> <li>• 용접모재의 화학적 특성에 관한 지식</li> <li>• 용접봉의 특성에 관한 지식</li> <li>• 용접 구조물의 변형 방지법에 관한 지식</li> <li>• 용접 이음의 종류에 관한 지식</li> <li>• 용접봉의 피복제에 관한 지식</li> <li>• 각종 용접 측정 게이지에 관한 지식</li> <li>• 용접 이음의 홈 형상에 관한 지식</li> <li>• 용접봉에 따른 전기적 특성에 관한 지식</li> <li>• 열 영향부에 관한 지식</li> <li>• 용접봉 관련 용접규격에 관한 지식</li> <li>• 용접모재 보관 및 식별 관리에 관한 지식</li> <li>• 용접봉의 건조 및 재건조에 관한 지식</li> <li>• 용접봉의 저장과 관리에 관한 지식</li> <li>• 용접봉과 물질안전보건자료(MSDS)와 연계에 관한 지식</li> </ul> [기술] <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용접봉 성적서 해독 능력</li> <li>• 용접재료 등의 이음부 가공 기술</li> <li>• 치공구 활용 기술</li> <li>• 연마용 회전용 도구 활용기술</li> <li>• 용접봉 선택 및 용접 조건 활용 기술</li> <li>• 용접봉 건조 관리 기술</li> </ul>	탄소강의 분류 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄소강의 특징과 용도</li> <li>- 탄소강의 성질</li> <li>- 용접이음의 홈 형상</li> <li>- 용접 측정기의 종류</li> <li>- 용접 모재 보관 및 식별</li> <li>- 용접절차사양서 해독</li> <li>- 용접이음의 종류와 형태</li> <li>- 용접 홈 형상 및 명칭</li> <li>- 모재 보관 및 식별 관리</li> <li>- 용접부 홈 형상의 가공</li> <li>- 용접부 홈 형상의 가공하는 기호에 대한 이해</li> <li>- 용접봉 선택</li> <li>- 피복제의 종류</li> <li>- 용접봉의 종류 및 보관</li> </ul>
피복아크 용접 장비설치	[지식] <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용접기의 종류와 특성에 관한 지식</li> <li>• 전기 기초에 관한 지식</li> <li>• 환기장치의 특징 및 구조에 관한 지식</li> <li>• 용접기 설치 시 주의사항에 관한 지식</li> <li>• 전격 방지에 관한 지식</li> <li>• 전기안전에 관한 지식</li> <li>• 용접 흡, 유해 가스의 특징 및 성질에 관한 지식</li> <li>• 용접봉 건조로와 휴대용 건조기에 관한 지식</li> <li>• 용접장비 운전 및 유지 보수에 관한 지식</li> <li>• 용접 지그와 포지셔너에 관한 지식</li> <li>• 용접 설비의 운전 및 유지 보수에 관한 지식</li> <li>• 전기안전에 관한 지식</li> <li>• 산업안전보건 및 소방안전 관리에 대한 지식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용접기 설치 및 취급</li> <li>- 용접기 관련 전기기초</li> <li>- 용접기의 각부 명칭 및 부속품</li> <li>- 직류-교류아크용접기의 종류</li> <li>- 직류-교류아크용접기의 특성</li> <li>- 용접봉 건조로와 전격 방지기</li> <li>- 지그와 포지셔너</li> <li>- 피복아크용접봉의 보관</li> <li>- 환기시설의 종류</li> <li>- 환기시설의 설치</li> </ul>

	<p>[기술]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용접 설비의 각부 명칭과 그 기능을 점검할 수 있는 기술</li> <li>• 용접 장비 부속 장치 조립 기술</li> <li>• 작업 환경의 안전 수행 기술</li> <li>• 용접 설비를 점검할 수 있는 기술</li> <li>• 용접기를 설치하고 점검할 수 있는 기술</li> <li>• 환기 장치의 작동 기술</li> <li>• 전기 안전 사용 기술</li> </ul>	
<p>피복아크 용접 비드쌓기</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모재, 용접봉, 용착 금속에 관한 지식</li> <li>• 피복아크용접에 관한 지식</li> <li>• 용접 규격(KS, ISO, AWS, ASME 등)에 관한 지식</li> <li>• 용접 전압, 전류와 전기적 특성과 용접 속도에 관한 지식</li> <li>• 용접기의 구조와 특성에 관한 지식</li> <li>• 용접절차사양서에 관한 지식</li> <li>• 설계도면 해독에 관한 지식</li> <li>• 용접작업에 관한 지식(용접 후의 변형, 응력 특성 및 열처리 등)</li> <li>• 산업안전보건 및 소방안전 관리에 관한 지식</li> </ul> <p>[기술]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용접관련 금속적 특성 파악 및 작업 활용 기술</li> <li>• 용접작업 중 이음부 처리 기술</li> <li>• 용접기 사용 기술</li> <li>• 용접장비 운용 기술</li> <li>• 용접작업 시공 기술 (용접 전, 후처리 포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용접절차사양서에 따른 금속 재질과 특성</li> <li>- 용접절차사양서에 따른 용접 조건을 설정</li> <li>- 용접절차사양서에 따른 용접장치의 구성 및 기능을 파악</li> <li>- 용접절차사양서에 따른 용가재의 종류와 사용에 대한 선정</li> <li>- 피복아크용접용 용접봉의 특성 파악</li> <li>- 용접절차사양서에 따른 용접작업 수행</li> <li>- 용접절차사양서에 따른 용접 전후 처리</li> <li>- 용접결함 파악 및 발생부위 검사</li> <li>- 금속 재료의 특성을 파악</li> <li>- 용접봉의 종류와 특성을 파악</li> <li>- 용접예열, 후열처리, 변형방지 대책</li> <li>- 잔류응력에 대한 경감법과 처리</li> </ul>
<p>피복아크 용접 가용접 작업</p>	<p>[지식]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 가용접시 주의사항에 관한 지식</li> <li>• 도면에서 요구하는 이음 형상에 관한 지식</li> <li>• 용접절차사양서에 관한 지식</li> <li>• 이음 형상에 관한 지식</li> <li>• 측정 원리에 관한 지식</li> <li>• 치공구에 관한 지식</li> <li>• 가용접 길이와 가용접 간격에 관한 지식</li> <li>• 길이 측정기 사용에 관한 지식</li> <li>• 용접변형에 관한 지식</li> <li>• 각도기 사용에 관한 지식</li> <li>• 용접구조물의 하중과 변형에 관한 지식</li> <li>• 측정용 공구에 관한 지식</li> <li>• 도면에 관한 지식</li> <li>• 금속 재료에 관한 지식</li> <li>• 산업안전보건 및 소방안전 관리에 대한 지식</li> </ul> <p>[기술]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 가용접부 가공 기술</li> <li>• 길이 측정용 공구 사용 기술</li> <li>• 각도 측정용 공구 사용 기술</li> <li>• 용접변형 및 응력 특성 평가 기술</li> <li>• 치공구 사용 기술</li> <li>• 지그(JIG) 사용 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용접절차사양서</li> <li>- 산업안전보건법</li> <li>- 소방 안전관리법</li> <li>- 용접작업장 안전점검 메뉴얼</li> <li>- 용접작업장 시설물 유지관리 지침</li> <li>- 용접재료 및 모재에 대한 기계적 성질 및 화학적 성질</li> <li>- 용접구조물의 재질 및 용도에 맞는 용접방법</li> <li>- 가용접 시 주의사항 및 작업기법</li> <li>- 홀 가공을 위한 공구(그라인더), 기계 (동력절단기, 프라즈마 절단기) 사용방법</li> <li>- 측정용 공구 사용방법</li> <li>- 가용접 치공구 및 지그(JIG) 사용방법</li> </ul>
<p>피복아크 용접 맞대기용 접</p>	<p>[지식]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 예열 기구에 대한 지식</li> <li>• 피복아크용접에 관한 지식</li> <li>• 예열에 따른 저온균열 저감성에 관한 지식</li> <li>• 용접 규격( KS, ISO, AWS, ASME 등)에 관한 지식</li> <li>• 용접부 온도관리에 따른 모재의 기계적 성질 변화에 관한 지식</li> <li>• 용접절차사양서에 관한 지식</li> <li>• 용접작업에 관한 지식(용접 후의 변형, 응력 특성 및 열처리 등)</li> <li>• 산업안전보건 및 소방안전 관리에 대한 지식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용접절차사양서 요구사항 및 규정.</li> <li>- 다층용접법 종류와 이음의 형상 및 온도 관리</li> <li>- 가용접 결함</li> <li>- 용접자세별 이음형상별 맞대기용접.</li> <li>- 용접절차사양서에 따라 용접기 선정 및 점검</li> <li>- 용접 전후 처리</li> <li>- 안전수칙 준수</li> </ul>

	<p>[기술]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 예열 기구 사용 기술</li> <li>• 용접작업 중 이음부 처리 기술</li> <li>• 온도 계측기 사용 기술</li> <li>• 용접장비 운용 기술</li> <li>• 용접작업 수행 기술</li> <li>• 용접작업 시공 기술(용접 전, 후처리 포함)</li> <li>• 지그(JIG) 사용 기술</li> </ul>	
<p>피복아크 용접 도면해독</p>	<p>[지식]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도면 해독과 용접 규격(KS, AWS, ASME, ISO 등)에 관한 지식</li> <li>• 용접기호 관련 용접 규격(KS, ISO, AWS, ASME 등)에 관한 지식</li> <li>• 용접절차사양서에 관한 지식</li> <li>• 금속 재료에 관한 지식</li> <li>• 도면의 종류 및 작성법에 관한 지식</li> <li>• 용접기호 표시법에 관한 지식</li> <li>• 금속 재료에 관한 지식</li> <li>• 열처리에 관한 지식</li> <li>• 용접 이음 형상에 관한 지식</li> <li>• 용접 기호에 관한 지식</li> </ul> <p>[기술]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도면 출력 기술</li> <li>• 도면작성 프로그램 운용 기술</li> <li>• 용접절차사양서 파악 기술</li> <li>• 용접기 사용 기술</li> <li>• 컴퓨터 등 출력기기 사용 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용접 기본기호</li> <li>- 용접 보조기호</li> <li>- 용접 이음의 종류</li> <li>- 정투상법 및 제도의 규격과 통칙</li> <li>- 용접 제작도면 해독</li> <li>- 용접절차사양서 파악</li> <li>- 용접절차사양서 해석</li> </ul>
<p>피복아크 용접 필릿용접</p>	<p>[지식]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 피복아크용접에 관한 지식</li> <li>• 용접 규격(KS, ISO, AWS, ASME 등)에 관한 지식</li> <li>• 용접절차사양서에 관한 지식</li> <li>• 용접작업에 관한 지식(용접 후의 변형, 응력 특성 및 열처리 등)</li> <li>• 산업안전보건 및 소방안전 관리에 관한 지식</li> </ul> <p>[기술]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용접작업 중 이음부 처리 기술</li> <li>• 용접장비 운용 기술</li> <li>• 용접작업 시공 기술(용접 전, 후처리 포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용접절차사양서 파악 및 용접 조건 설정</li> <li>- 용접재료 준비 및 가공</li> <li>- 가용접 방법 및 자세별 용접 방법</li> <li>- 정리정돈 및 안전규정 준수</li> <li>- 용접 전·중·후 검사</li> <li>- 용접 완성검사</li> <li>- 파괴 및 비파괴 검사</li> <li>- 용접부 변형 예방 및 조치</li> <li>- 교류/직류 피복아크용접기 사용 주의사항</li> <li>- 용접결함의 종류 및 원인</li> </ul>

## 4. 평가도구

직무명	피복아크용접 작업			
평가 주제	피복아크용접 맞대기용접			
평가 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 용접절차사양서에 따른 용접 요구 조건 설정 평가</li> <li>• 용접절차사양서에 의한 가용접 위치, 용접이음형상 및 용접자세별 맞대기 용접 능력 평가</li> <li>• 용접절차사양서에 의한 예열 및 용접 전후처리 능력 평가</li> </ul>			
해당 능력단위	NCS 코드	NCS 능력단위명	평가(SQF) 수준	4수준
	1601050111_21v3	피복아크용접 맞대기용접	평가 방법	구술형, 작업형,
			평가 시간	작업형 : 50분, 구술형 : 20분
평가 문항 과제(예시)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 용접절차사양서에 따라 이음형상별 및 용접자세별 맞대기 용접작업을 하시오.</li> <li>2. 용접절차사양서에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정하시오.</li> <li>3. 용접절차사양서에 따라 예열 및 층간 온도를 준수하시오.</li> <li>4. 용접절차사양서에 따라 용접 전,후처리 하시오.</li> <li>5. 가용접시 결함이 없도록 하시오.</li> </ol>			
평가 시 고려 사항	<p style="text-align: center;"><b>&lt;평가자는 다음 사항에 대해 중요하게 평가해야 함&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용접절차사양서에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접 조건을 설정할 수 있는 능력파악</li> <li>• 가용접이 결함 없이 견고하게 되었는지 확인할 수 있는 능력파악</li> <li>• 용접절차사양서에 따라 용접자세별 맞대기 용접 작업을 수행할 수 있는 능력파악</li> <li>• 용접절차사양서에 따라 예열과 층간 온도를 준수할 수 있는 능력파악</li> <li>• 용접절차사양서에 따라 용접 전후처리를 할 수 있는 능력파악</li> </ul>			
평가 조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가위원은 피평가자에게 제시할 용접 요구 조건을 사전에 준비하여야 함</li> </ul>			
평가 결과 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 피복아크용접 이음형상 및 용접자세별 맞대기용접 능력 역량 검증에 활용</li> <li>• 피복아크용접 맞대기용접 용접결함 검사 능력 역량 검증에 활용</li> </ul>			

수행준거 제시형(Type I) 평가 기준 및 배점								
평가요소	배점	평가 유형	평가점수					
			매우미흡 (1점)	미흡 (2점)	보통 (3점)	우수 (4점)	매우우수 (5점)	
1	용접부 온도 관리	20	구술형	평가위원이 질의한 문항에 대해 전혀 응답하지 못한 경우	평가위원이 질의한 문항 중 1문항만 제대로 응답한 경우	평가위원이 질의한 문항 중 2문항만 제대로 응답한 경우	평가위원이 질의한 3문항 모두 응답하였으나 구체성/명확성이 부족한 경우	평가위원이 질의한 3문항 모두 구체적이고 정확하게 응답한 경우
2	아래보기 자세 용접	20	작업형	용접요구 조건이 미비하고 용접결함 개수가 "불량"인 경우	용접요구 조건이 다소 미비하고 용접결함 개수가 "6이상"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "4~5"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "1~3"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "0"인 경우
3	수직 자세 용접	20	작업형	용접요구 조건이 미비하고 용접결함 개수가 "불량"인 경우	용접요구 조건이 다소 미비하고 용접결함 개수가 "6이상"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "4~5"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "1~3"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "0"인 경우
4	수평 자세 용접	20	작업형	용접요구 조건이 미비하고 용접결함 개수가 "불량"인 경우	용접요구 조건이 다소 미비하고 용접결함 개수가 "6이상"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "4~5"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "1~3"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "0"인 경우
5	위보기 자세 용접	20	작업형	용접요구 조건이 미비하고 용접결함 개수가 "불량"인 경우	용접요구 조건이 다소 미비하고 용접결함 개수가 "6이상"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "4~5"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "1~3"인 경우	용접요구 조건을 만족하고 용접결함 개수가 "0"인 경우
합		100 점	-	-	-	-	-	-

구체화형(Type II) 평가기준 및 배점										
평가요소	배점	유형	평가항목	항목 배점	훈련생별 점수					
					훈련생 A	훈련생 B	훈련생 C	훈련생 D	훈련생 E	
1	용접부 온도 관리	20	구술형	용접부 예열온도준수 및 층간온도 관리 용접 전후처리에 대한 지식 관련 질의 2문항	20	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
2	아래보기 자세 용접	20	작업형	용접자세준수	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				작업시간준수	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				외관검사	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				굴곡시험	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
3	수직 자세 용접	20	작업형	용접자세준수	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				작업시간준수	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				외관검사	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				굴곡시험	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
4	수평 자세 용접	20	작업형	용접자세준수	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				작업시간준수	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				외관검사	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				굴곡시험	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
5	위보기 자세 용접	20	작업형	용접자세준수	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				작업시간준수	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				외관검사	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
				굴곡시험	5	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳	④⑧⑫⑯⑳
합	100점	-	-	100	(계산 값)	(계산 값)	(계산 값)	(계산 값)	(계산 값)	



구술형 문항			
구분	문항	정답 또는 판정 기준	난이도
1	맞대기용접 이음형상 종류를 쓰시오.	I 형, V형, L형, U형, J형, X형, K형, H형, 양면 J형 등	하
2	층간 온도의 정의에 대하여 설명하시오.	1) 다층 용접에서 각층 사이의 유지온도 2) 용접구조물 용접시 다층 용접으로 용접부를 완성하는 경우가 바로 직전 잔존 열원에 의해 용접부에 남아있는 용접부의 온도	중
3	용접부 결함의 종류에 대하여 5가지만 제시하시오	1) 언더컷 2) 오버랩 3) 용접균열 4) 용입불량 5) 표면결함 6) 변형 등	하
4	용합불량(Lack of Fusion)의 원인과 대책에 대하여 설명하시오.	1) 원인 가. 부적절한 용접전류 및 전압 나. 이음부의 형상(단차 등..) 다. 토치의 위치 및 토치각도 불량 2) 대책 가. 충분한 용입을 가질 수 있는 전류 및 전압 조건 조절 나. 이음부의 선단반경을 충분히 가질 수 있도록 설계 다. 백치핑(back-chipping)시 가공면을 가능한 크게 작업	중