

# 출제기준(필기)

직무 분야	재료	중직무 분야	용접	자격 종목	피복아크용접기능사	적용 기간	2023.1.1.~2026.12.31.
○ 직무내용 : 용접 도면을 해독하여 용접절차 사양서를 이해하고 용접재료를 준비하여 작업환경 확인, 안전보호구 준비, 용접장치와 특성 이해, 용접기 설치 및 점검관리하기, 용접 준비 및 본 용접하기, 용접부 검사, 작업장 정리하기 등의 피복아크 용접(SMAW) 관련 직무이다.							
필기검정방법	객관식			문제수	60	시험시간	1시간

필 기 과 목 명	출 제 문 제 수	주요항목	세부항목	세세항목
아크용접, 용접안전, 용접재료, 도면해독, 가스절단, 기타용접	60	1. 아크용접 장비 준비 및 정리정돈	1. 용접장비 설치, 용접설비 점검, 환기장치 설치	1. 용접 및 산업용 전류, 전압 2. 용접기 설치 주의사항 3. 용접기 운전 및 유지보수 주의사항 4. 용접기 안전 및 안전수칙 5. 용접기 각 부 명칭과 기능 6. 전격방지기 7. 용접봉 건조기 8. 용접 포지셔너 9. 환기장치, 용접용 유해가스 10. 피복아크용접설비 11. 피복아크용접봉, 용접와이어 12. 피복아크용접기법
		2. 아크용접 가용접 작업	1. 용접개요 및 가용접 작업	1. 용접의 원리 2. 용접의 장·단점 3. 용접의 종류 및 용도 4. 측정기의 측정원리 및 측정방법 5. 가용접 주의사항
		3. 아크용접 작업	1. 용접조건 설정, 직선비드 및 위빙 용접	1. 용접기 및 피복아크용접기기 2. 아래보기, 수직, 수평, 위보기 용접 3. T형 필릿 및 모서리용접
		4. 수동 반자동 가스 절단	1. 수동 반자동 절단 및 용접	1. 가스 및 불꽃 2. 가스용접 설비 및 기구 3. 산소, 아세틸렌용접 및 절단기법 4. 가스절단 장치 및 방법 5. 플라즈마, 레이저 절단 6. 특수가스절단 및 아크절단 7. 스카핑 및 가우징
		5. 아크용접 및 기타 용접	1. 맞대기(아래보기, 수직, 수평, 위보기) 용접, T형 필릿 및 모서리 용접	1. 서브머지드아크용접 2. 가스텅스텐아크용접, 가스금속아크용접 3. 이산화탄소가스 아크용접 4. 플렉스코어드아크용접 5. 플라즈마아크용접 6. 일렉트로슬래그용접, 테르밋용접 7. 전자빔용접 8. 레이저용접 9. 저항용접 10. 기타용접

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		6. 용접부 검사	1. 파괴, 비파괴 및 기타검사(시험)	1. 인장시험 2. 굽힘시험 3. 충격시험 4. 경도시험 5. 방사선투과시험 6. 초음파탐상시험 7. 자분탐상시험 및 침투탐상시험 8. 현미경조직시험 및 기타시험
		7. 용접 결함부 보수 용접 작업	1. 용접 시공 및 보수	1. 용접 시공 계획 2. 용접 준비 3. 본 용접 4. 열영향부 조직의 특징과 기계적 성질 5. 용접 전·후처리(예열, 후열 등) 6. 용접결함, 변형 등 방지대책
		8. 안전관리 및 정리 정돈	1. 작업 및 용접안전	1. 작업안전, 용접 안전관리 및 위생 2. 용접 화재방지 3. 산업안전보건법령 4. 작업안전 수행 및 응급처치 기술 5. 물질안전보건자료
		9. 용접재료준비	1. 금속의 특성과 상태도 2. 금속재료의 성질 과 시험 3. 철강재료 4. 비철 금속재료 5. 신소재 및 그 밖의 합금	1. 금속의 특성과 결정 구조 2. 금속의 변태와 상태도 및 기계적 성질 1. 금속의 소성 변형과 가공 2. 금속재료의 일반적 성질 3. 금속재료의 시험과 검사 1. 순철과 탄소강 2. 열처리 종류 3. 합금강 4. 주철과 주강 5. 기타재료 1. 구리와 그 합금 2. 알루미늄과 경금속 합금 3. 니켈, 코발트, 고용용점 금속과 그 합금 4. 아연, 납, 주석, 저용용점 금속과 그 합금 5. 귀금속, 희토류 금속과 그 밖의 금속 1. 고강도 재료 2. 기능성 재료 3. 신에너지 재료
		10. 용접도면해독	1. 용접절차사양서 및 도면해독(재료 통칙 등)	1. 일반사항 (양식, 척도, 문자 등) 2. 선의 종류 및 도형의 표시법 3. 투상법 및 도형의 표시방법 4. 치수의 표시방법

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
				5. 부품번호, 도면의 변경 등 6. 체결용 기계요소 표시방법 7. 재료기호 8. 용접기호 9. 투상도면해독 10. 용접도면 11. 용접기호 관련 한국산업규격(KS)

# 출제기준(실기)

<b>직무 분야</b>	재료	<b>중직무 분야</b>	용접	<b>자격 종목</b>	피복아크용접기능사	<b>적용 기간</b>	2023.1.1.~2026.12.31.
<p>○ 직무내용 : 용접 도면을 해독하여 용접절차 사양서를 이해하고 용접재료를 준비하여 작업환경 확인, 안전보호구 준비, 용접장치와 특성 이해, 용접기 설치 및 점검관리하기, 용접 준비 및 본 용접하기, 용접부 검사, 작업장 정리하기 등의 피복아크 용접(SMAW) 관련 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 : 1. 용접관련 안전사고방지를 위해 보호구, 전기, 화재, 폭발요인 등을 점검하여 작업할 수 있다.                  2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접작업을 할 수 있다.                  3. 용접봉, 모재, 용접에 필요한 치공구 등을 준비할 수 있고 재료준비를 위한 가스절단을 할 수 있다.                  4. 피복아크 용접작업에 사용할 용접장비와 설비, 환기장치의 특성을 이해하고 용접작업에 적합하게 설치하여 이상 유무를 점검할 수 있다.                  5. 모재 재질 및 치수를 확인하고 가용점을 할 수 있다.                  6. 용접 작업 전·후 및 작업 간 용접부 상태를 확인하고 검사할 수 있다.                  7. 용접작업 완료 후 작업장에 대한 정리정돈을 할 수 있다.</p>							
<b>실기검정방법</b>		작업형		<b>시험시간</b>		2시간 정도	

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
피복아크 용접 실무	1. 피복아크용접 도면해독	1. 용접기호 확인하기	1. 용접자세를 지시하는 용접기본기호를 구별할 수 있다. 2. 용접이음, 그루브의 형상을 지시하는 용접기본기호를 구별할 수 있다. 3. 가공 상태를 지시하는 용접보조기호의 의미를 구별할 수 있다.
		2. 도면 파악하기	1. 제작도면을 해독하여 도면에 표기된 용접자세, 용접이음, 그루브의 형상 등을 파악할 수 있다. 2. 제작도면에 표기된 용접에 필요한 기본 요구사항 등을 파악할 수 있다. 3. 제작도면을 해독하여 용접구조물 형상을 파악할 수 있다.
		3. 용접절차사양서 파악하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 용접 일반에 관한 특정 사항 등을 파악할 수 있다. 2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 이음의 형상을 파악할 수 있다. 3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 용접방법에 대하여 파악할 수 있다. 4. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 용접조건을 파악할 수 있다. 5. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 용접 후 처리 방법에 대하여 파악할 수 있다.
	2. 피복아크용접 재료 준비	1. 모재 준비하기	1. 용접구조물의 사용성능에 맞는 모재를 선택할 수 있다. 2. 요구하는 용접강도 및 모재 두께에 알맞은 그루브형상을 가공할 수 있다. 3. 요구하는 이음형상으로 모재를 배치할 수 있다. 4. 작업에 사용할 모재를 청결하게 유지할 수 있다.
		2. 용접봉 준비하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 모재의 화학성분, 기계적성질에 적합한 용접봉을 선택할 수 있다. 2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 모재의 두께, 이음 형상에 적합한 용접봉을 선택할 수 있다. 3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접성, 작업성에 적합한 용접봉을 선택할 수 있다.

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		3 용접치공구 준비하기	<p>4. 용접봉 피복제의 종류에 따른 적정 건조온도와 시간을 관리할 수 있다.</p> <p>1. 용접치공구의 특성을 알고 다룰 수 있다.  2. 용접포지셔너의 특성을 알고 적용할 수 있다.  3. 용접구조물 형태에 따른 치공구 특성을 알고 배치할 수 있다.  4. 용접변형에 따른 역변형과 고정력을 치공구에 반영할 수 있다.</p>
	3. 피복아크용접 작업안전보건 관리	1. 용접작업 안전 수칙 파악하기	<p>1. 산업안전보건법에 따라 용접작업의 안전수칙을 준수할 수 있다.  2. 산업안전보건법에 따라 안전보호구를 준비하고 착용할 수 있다.  3. 안전사고 행동 요령에 따라 사고 시 행동에 대비할 수 있다.  4. 용접장비의 안전수칙을 숙지하여 장비에 의한 사고에 대비할 수 있다.</p>
		2. 용접작업장 주변 정리 상태점검하기	<p>1. 용접작업장 주변에 화재예방을 위해 인화물질을 점검하고 소화용 장비를 준비할 수 있다.  2. 용접작업 시 추락 방지와 낙화물에 의한 사고를 예방하기 위하여 작업장 주변을 점검할 수 있다.  3. 용접작업장 청결을 위해 주변을 깨끗이 정리정돈할 수 있다.  4. 용접작업장의 환기를 위해 환기시설을 확인하고 설치, 조작할 수 있다.</p>
		3. 용접 안전보호구 점검하기	<p>1. 안전을 위하여 안전보호구 선택 시 유의사항을 파악할 수 있다.  2. 안전수칙에 규정된 보호구 구비조건을 알고 사용할 수 있다.  3. 안전보호구의 특징을 알고 이를 선택 착용할 수 있다.</p>
		4. 안전 점검하기	<p>1. 용접 작업 전 전원장치 및 부속설비 등의 상태를 점검할 수 있다.  2. 용접 작업 전 용접기 전원스위치(on, off) 상태를 점검할 수 있다.  3. 용접 작업 전 용접기 접지상태를 점검할 수 있다.  4. 용접 작업 전 전격방지기의 작동 여부를 확인할 수 있다.  5. 용접 작업 전 용접케이블의 절연여부를 점검하고 보수할 수 있다.</p>
		5. 물질안전보건자료 점검하기	<p>1. 모재의 특징을 점검하고 적합한 조치를 할 수 있다.  2. 용접봉 심선의 특징을 점검하고 적합한 조치를 할 수 있다.  3. 피복제의 특징을 점검하고 적합한 조치를 할 수 있다.</p>
	4. 수동·반자동 가스절단	1. 수동·반자동 절단기 조작 준비하기	<p>1. 매뉴얼에 따라 절단기 이상 유무를 확인할 수 있다.  2. 제작사 작업안전절차에 따라 가스 및 전기 등 유틸리티 상태를 점검하고, 이상 유무를 확인할 수 있다.  3. 도면 확인 후, 절단 형상을 확인하고, 용접가능성 및 방법에 있어 작업자가 어려움이 없는지 확인할 수 있다.  4. 절단 작업지시서에 따라 재질(연강) 및 두께(t6, t9)에 맞는 절단 공구를 선정할 수 있다.</p>
		2 수동·반자동 절단기 조작하기	<p>1. 사용 매뉴얼을 숙지하여 절단기를 조작할 수 있다.  2. 작업 안전절차에 따라 절단작업을 수행할 수 있다.  3. 절단기 이상 발견 시, 제작사 절차에 따라 작업 수리를 의뢰할 수 있다.  4. 표준작업지도서에 의거 강판 두께에 따라 불꽃 세기를 조정하고, 육안으로 확인할 수 있다.</p>

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 수동·반자동 가스 절단 측정 및 검사하기  4. 수동·반자동 절단기 유지·관리하기	5. 표준작업지도서에 의거 강판 두께에 따라 예열시간, 절단속도를 확인·조정할 수 있다.  1. 절단기 부속품을 검사·측정하여 불량 시, 제작사 절차에 따라 교체·수리할 수 있다. 2. 결과물의 절단부위에 대한 작업표준 준수여부를 검사할 수 있다. 3. 제작사 절차에 따른 절단부위 검사항목을 측정하여 기록할 수 있다.  1. 제작사 관리 기준에 의하여 일일점검, 정기점검 등을 수행할 수 있다. 2. 소모품 및 사용기한이 만료된 부속품을 교체할 수 있다. 3. 조작 및 동작상태 점검으로 이상 유무를 판단하여 적절한 조치를 취할 수 있다. 4. 사용매뉴얼을 숙지하여 분해, 조립 및 고장에 대하여 처리할 수 있다.
5.	피복아크용접 장비준비	1. 용접장비 설치하기  2. 용접설비 점검하기  3. 환기장치 설치하기	1. 작업 전 용접기 설치장소의 이상 유무를 확인할 수 있다. 2. 용접기의 각부 명칭을 알고 조작할 수 있다. 3. 용접기의 부속장치를 조립할 수 있다. 4. 용접기에 전원 케이블과 접지 케이블을 연결할 수 있다. 5. 용접용 치공구를 정리정돈할 수 있다.  1. 아크를 발생시켜 용접기의 이상 유무를 확인할 수 있다. 2. 전격방지기의 용도를 알고 이상 유무를 확인할 수 있다. 3. 용접봉 건조기의 용도를 알고 이상 유무를 확인할 수 있다. 4. 환풍기의 용도를 알고 이상 유무를 확인할 수 있다. 5. 용접포지셔너의 용도를 알고 이상 유무를 확인할 수 있다. 6. 용접설비가 작업여건에 맞게 배치되었는지를 확인할 수 있다.  1. 환풍기의 종류를 알고 작업여건에 따라 선택할 수 있다. 2. 작업환경에 따라 환기방향을 선택하고 환기량을 조절할 수 있다. 3. 작업장의 환기시설을 조작하고 이상 유무를 확인할 수 있다. 4. 이동용 환풍기를 설치할 때 이상 유무를 확인할 수 있다.
6.	피복아크용접 가용접작업	1. 모재치수 확인하기  2. 용접부 이음형상 확인하기  3. 용접부 가용접하기	1. 도면에 따라 용접조건에 맞는 모재의 재질을 확인할 수 있다. 2. 도면에 따라 용접조건에 맞는 모재의 치수를 확인할 수 있다. 3. 도면에 따라 길이 및 각도 측정용 공구 등을 사용하여 치수를 측정할 수 있다.  1. 도면에 따라 이음형상이 조립되어 있는지 확인할 수 있다. 2. 이음형상에 따라 치공구를 배치할 수 있다. 3. 조립부의 치수가 도면과 일치하는 지 확인할 수 있다.  1. 도면에 따라 용접구조물 조립을 위한 순서를 파악할 수 있다. 2. 도면에 따라 용접구조물의 이음 형상에 적합한 가용접 위치 및 길이를 파악할 수 있다. 3. 도면에 따라 용접구조물의 응력 집중부를 피하여 가용접 작업을 수행할 수 있다. 4. 도면에 따라 용접구조물이 변형되지 않도록 가용접 작업을

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	7. 피복아크용접 비드쌓기	1. 용접조건 설정하기  2. 직선비드 용접하기  3. 위빙 용접하기	수행할 수 있다.  1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 피복아크용접을 실시할 모재의 특성, 두께, 이음의 형상을 파악할 수 있다. 2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접전류를 설정할 수 있다. 3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 적합한 용접기의 작업기준을 설정할 수 있다. 4. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접작업표준을 설정할 수 있다.  1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다. 2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 직선비드 용접을 수행할 수 있다. 3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 전후 처리를 할 수 있다.  1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다. 2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 위빙 용접작업을 수행할 수 있다. 3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 전후 처리를 할 수 있다.
	8. 피복아크용접 맞대기용접	1. 용접부 온도관리하기  2. 아래보기 자세 용접하기  3. 수직 자세 용접하기  4. 수평 자세 용접하기	1. 용접부 형상과 모재의 종류에 따른 예열 기구를 이해하고 적용할 수 있다. 2. 용접절차사양서에 규정된 예열 온도를 준수하여 용접부를 예열할 수 있다. 3. 다층용접인 경우에는 용접절차사양서에 규정된 층간 온도를 준수하여 용접작업을 할 수 있다.  1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다. 2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 아래보기 자세 용접작업을 수행할 수 있다. 3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 전후 처리를 할 수 있다.  1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다. 2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 수직 자세 용접작업을 수행할 수 있다. 3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 전후 처리를 할 수 있다.  1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다. 2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 수평 자세 용접

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		5 위보기 자세 용접하기	<p>작업을 수행할 수 있다.</p> <p>3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 전후 처리를 할 수 있다.</p> <p>1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다.</p> <p>2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 위보기 자세 용접작업을 수행할 수 있다.</p> <p>3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 전후 처리를 할 수 있다.</p>
9. 피복아크용접 필릿용접	1. T형 필릿 용접하기	1. T형 필릿 용접하기	<p>1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다.</p> <p>2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 T형 필릿 용접 작업을 수행할 수 있다.</p> <p>3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 전후 처리를 할 수 있다.</p>
		2. 모서리 용접하기	<p>1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다.</p> <p>2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 전후 처리를 할 수 있다.</p> <p>3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 모서리 용접작업을 수행할 수 있다.</p>
10. 피복아크 용접부 검사	1. 용접 전 검사하기	1. 용접 전 검사하기	<p>1. 모재의 재질 및 용접조건을 확인할 수 있다.</p> <p>2. 용접이음과 그루브의 형상 상태를 확인할 수 있다.</p> <p>3. 용접부 모재의 청결 상태를 확인할 수 있다.</p> <p>4. 용접구조물의 가용접 상태를 확인할 수 있다.</p>
		2. 용접 중 검사하기	<p>1. 용접부의 변형 상태를 확인할 수 있다.</p> <p>2. 용접부의 외관 결함여부를 확인할 수 있다.</p> <p>3. 용접부 용착 상태를 확인할 수 있다.</p>
		3. 용접 후 검사하기	<p>1. 용접부 외관검사를 할 수 있다.</p> <p>2. 용접부 잔류응력, 내부응력을 확인할 수 있다.</p> <p>3. 용접부 비파괴 검사를 실시할 수 있다.</p>
11. 피복아크용접 작업 후 정리 정돈	1. 전원차단하기	1. 전원차단하기	<p>1. 용접기 본체의 전원스위치를 차단할 수 있다.</p> <p>2. 용접설비 기기의 전원을 차단할 수 있다.</p> <p>3. 배기환기시설의 전원을 차단할 수 있다.</p> <p>4. 용접작업장에 공급되는 전체 전원을 차단할 수 있다.</p>
		2. 용접작업장 정리 정돈하기	<p>1. 용접케이블을 안전하게 정리정돈할 수 있다.</p> <p>2. 용접작업 시 사용한 전기기기를 안전하게 정리정돈할 수 있다.</p> <p>3. 용접작업 후 잔여 재료를 구분하여 정리정돈할 수 있다.</p> <p>4. 용접용 치공구를 정리정돈할 수 있다.</p> <p>5. 용접작업 시 사용한 안전보호구를 종류별로 정리정돈할 수 있다.</p> <p>6. 용접작업장의 작업안전을 위해서 항상 청결하게 정리정돈할 수 있다.</p>



실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 용접작업 후 안전점검하기	1. 용접작업 후 용접기 전원스위치(on, off) 상태를 점검할 수 있다. 2. 용접작업 후 용접케이블의 손상여부를 점검하고 보수할 수 있다. 3. 용접작업 후 화재의 위험요소 잔존여부를 확인할 수 있다. 4. 용접작업 후 안전점검을 시행하고 안전일지를 작성할 수 있다.