

출제기준(필기)

직무 분야	재료	중직무분야	금속·재료	자격 종목	압연기능사	적용 기간	2023.1.1.~2027.12.31.
○ 직무내용 : 금속재료를 회전하는 압연기 롤(Roll) 사이를 통과시켜 단면적 또는 두께를 감소시키는 가공법으로서 고객이 요구하는 치수, 형상, 표면 및 기계적 성질 등의 최상품질을 갖춘 제품을 생산하는 직무이다.							
필기검정방법	객관식	문제수	60	시험시간	1시간		

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
열간압연, 냉간압연, 금속제도, 금속재료		1. 열간압연 가열 2. 열간압연 냉각 3. 열간압연 권취 4. 열간압연 정정 5. 열간압연 롤 관리	1. 연소조건 관리 1. 냉각수 온도 관리 1. 권취 스케줄 관리 2. 장력제어 3. 중간 검사 1. 최종 제품검사 1. 롤 언마 2. 롤 이상 발생 시 조치 3. 롤숍 설비 관리	1. 연소이론 2. 노의 작업방법 3. 노압 및 노 분위기 관리 1. 냉각 공정 1. 권취 스케줄 관리 2. 권취 공정 1. 권취장력제어 2. 권취 소재의 폭 네킹(Necking) 1. 압연용 소재의 결함의 종류, 발생원인 및 대책 2. 소재 결함이 제품에 미치는 영향 1. 결함 분류 및 검사기준 2. 압연제품별 결함의 종류 3. 공정별 주요 결함 4. 검사 방법 및 검사 기기 5. 차수(두께 폭 길이)관리 및 부적합 방지방법 6. 표면결함의 발생원인 및 대책 7. 소재 및 제품형상 관리 1. 롤 표면 평점과 언마기준, 선삭기준, 재사용기준 2. 롤 검사 3. 압연의 종류(판재, 후판, 형강, 강편, 선재 등) 1. 롤 표면 결함 2. 산업 안전 이론 3. 공정별 위험 요소 1. 공형의 구성 2. 공형설계의 원칙 및 실제 3. 롤 재질별 특성 및 롤 크라운 4. 롤 형태별 종류 및 특성

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		6. 열간압연 본작업	1. 통관성 관리	1. 압연기공의 정의 2. 압연에 의한 소성, 탄성 변형 3. 열간압연과 냉간압연의 장·단점 4. 통관성 확보 5. 압연기의 종류 6. 압연기의 형식 구조 및 특징 7. 압하장치 8. 구동장치 9. 롤 및 베어링
			2. 형상 관리	1. 압연 조건과 변형 저항 2. 재료의 통과 속도 3. 접촉각과 종립점 4. 압연 하중 계산 및 밀 상수 5. 압하율, 압하량, 롤 갭 계산 6. 폭 압연 7. 형상 제어 압연
			3. 계측기 관리	1. 스케일 제거장치 2. 압연기 입·출구 안내장치 3. 윤활 장치 및 윤활유의 종류 4. 냉각장치 5. 열처리 설비 6. 교정설비 7. 전단 및 절단 설비 8. 권취 설비 9. 계측 설비 10. 용접(접합기) 종류
			4. 압연 이상 발생 시 조치	1. 비정상 작업 시 조치 2. 조압연 공정 3. 사상 압연 공정
		7. 냉간압연 산세	1. 산세작업	1. 스케일 층 특성 2. 산세이론 3. 산세공정 4. 냉간 압연 공정
			2. 산회수 작업	1. 산업 환경의 중요성 2. 환경 관련 관리 요소
		8. 냉간압연 청정	1. 알칼리 탈지	1. 탈지 원리 2. 탈지용액
			2. 전해 탈지	1. 전해 탈지의 원리 2. 전극 사양 및 관리 3. 청정공정

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		9. 냉간압연 조질압연	1. 조질 압연유 관리	1. 조질 압연유 관련 설비 2. 압연유의 종류 및 특성 3. 압연유의 관리 항목 4. 압연 조건별 압연유종 및 유량의 결정
			2. 형상제어 작업	1. 조질 압연 공정
		10. 냉간압연 정정	1. 사이드 트리머 작업	1. 정정 공정
		11. 냉간압연 상자폴림	1. 상자폴림 작업	1. 열처리 공정
		12. 냉간압연 강판 용융도금	1. 용융도금 설비 점검	1. 도금욕(Zinc Pot) 설비 2. 도금부착량 제어 설비 3. 용융도금
			2. 용융도금욕 관리	1. 용융도금욕 종류별 특성 2. 용융도금욕의 용융작용의 원리 3. 도금제품의 용도 및 특성 4. 도금부착량 측정장비
			3. 용융도금 작업	1. 용융도금 작업조건
			4. 용융도금 이상 시 조치	1. 도금부착량
		13. 냉간압연 도금강판 품질관리	1. 도금강판 검사	1. 냉연/도금 품질보증규격 2. 도금불량 유형, 원인 및 대책
		14. 도면검토	1. 제도의 기초	1. 제도 용어 및 통칙 2. 도면의 크기, 종류, 양식 3. 척도, 문자, 선 및 기호 4. 제도용구
			2. 투상법	1. 평면도법 2. 투상도법
			3. 도형의 표시방법	1. 투상도, 단면도의 표시방법 2. 도형의 생략(단면도 등)
			4. 치수기입 방법	1. 치수기입법 2. 여러 가지 요소 치수 기입
			5. 공차 및 도면해독	1. 도면의 결 도시방법 2. 치수공차와 끼워맞춤 3. 투상도면 해독
			6. 재료기호	1. 금속재료의 기호
			7. 기계요소 제도	1. 체결용 기계요소의 제도 2. 전동용 기계요소의 제도

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		15. 재료설계 자료분석	1. 금속재료의 성질과 시험 2. 철강 재료 3. 비철 금속재료 4. 신소재 및 그 밖의 합금	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. 기타 재료 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
		16. 합금함량분석	1. 금속의 특성과 상태도	1. 금속의 특성과 결정 구조 2. 금속의 변태와 상태도 및 기계적 성질

출제기준(실기)

직무분야	재료	중직무분야	금속·재료	자격종목	압연기능사	적용기간	2023.1.1.~2027.12.31.
<p>○ 직무내용 : 금속재료를 회전하는 압연기 롤(Roll) 사이를 통과시켜 단면적 또는 두께를 감소시키는 가공법으로서 고객이 요구하는 치수, 형상, 표면 및 기계적 성질 등의 최상품질을 갖춘 제품을 생산하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 장입순서를 결정하여 가열로에 장입한 후 압연 가능한 온도까지 가열 및 균열하여 추출하는 공정으로, 대(Zone)별 온도 관리, 가열 시간 관리, 추출 피치 관리, 연소 조건 관리, 가열로 이상 발생 시 조치할 수 있다. 2. 열연 사상 압연에서 압연된 압연재의 기계적 성질을 양호하게 하기 위하여 압연재의 상하부에 일정한 냉각수를 분사하여 소정의 목표온도 확보 및 온도제어를 통하여 고객이 요구하는 기계적 성질을 결정할 수 있다. 3. 고객의 다양한 요구조건을 충족시키는 양질의 열간압연 제품을 형상이 양호하게 권취하고 품질 및 형상이상 등을 검출하기 위한 중간검사 과정을 거쳐 후공정 및 고객에게 인도하기 위한 최적의 공정을 관리할 수 있다. 4. 압연공정에서 생산 냉각 된 압연재를 절단하고, 형상이 불량한 경우 열연 코일은 스킨패스 라인에 보급하여 되풀림 압연, 검사, 절단, 권취작업을 실시하며 후판 및 기타 열연재는 롤러(Roller) 또는 프레스(Press) 교정작업을 실시하고, 표면 불량재는 보수하여 출측 컨베어(Conveyor) 또는 롤러테이블(Roller Table) 등을 통과하여 제품 평량, 라벨부착 및 포장 후 제품의 출하를 취급할 수 있다. 5. 열간압연 롤을 연삭가공 및 초크, 베어링 정비를 하여 원활한 압연작업을 수행하여 최상의 품질을 생산할 수 있도록 지원할 수 있다. 6. 고객의 다양한 요구조건(물성, 용접성, 품질)을 충족시키는 양질의 열간압연 제품을 치수와 형상이 양호하게 압연하여 후공정 및 수요자에게 인도하기 위한 최적의 압연공정을 관리할 수 있다. 7. 열연코일 소재를 검사하고 표면 스케일층을 제거하며 필요시 폭을 규정 폭으로 절단하여 제품 또는 후공정의 소재로 생산할 수 있다. 8. 냉간압연된 소재를 판 표면에 잔류하는 압연유 및 이물질을 제거할 수 있다. 9. 풀림작업이 완료된 소재를 고객이 요구하는 품질의 냉연제품을 만들기 위해 형상, 조도, 기계적 물성을 만족하게 할 수 있다. 10. 조질압연된 소재를 고객이 요구하는 품질의 폭 전단, 도유 및 표면 검사를 하고 최종 제품을 포장할 수 있다. 11. 냉간압연과 청정이 완료된 소재를 고객이 요구하는 용도의 재질과 표면품질을 만족하게 하도록 최적의 온도와 시간 조건으로 설정된 상자풀림로를 이용하여 열처리를 시행할 수 있다. 12. 금속용융액 속에 강판을 통과시켜 기술표준과 작업표준에 따라 냉간 압연된 강판에 금속 용융액을 부착하고 관리할 수 있다. 13. 고객이 요구하는 품질 만족을 위해 도금 완제품에 대한 표면, 형상, 치수, 색차, 도금부 착량을 검사하고 기준에 따라 조치함으로써 품질을 보증할 수 있다. 							
실기검정방법				필답형		시험시간	
						1시간 30분	

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
압연 실무	1. 열간압연 가열	1. 장입순서 결정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 단위편성에 관한 일반적인 원칙을 기초로 하여 소재의 압연을 양호하게 할 수 있도록 장입순서를 조정할 수 있다. 2. 연소제어에 관한 지식을 기초로 하여 품질 확보가 가능토록 장입순서를 조정할 수 있다. 3. 기술표준서 및 작업표준서에 관한 지식을 기초로 하여 소재 두께, 소재 폭 및 규격정보를 확인할 수 있다. 4. 압연공정 중 통판성 및 제품의 재질결정 인자인 사상

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			<p>압연후면온도(FDT) 확보, 탄소강 및 특수강의 품질불량 예방, 성에너지 실현을 위한 강종별 장입순서를 조정할 수 있다.</p>
		2. 가열로 대별 온도관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 연소제어에 관한 지식을 기초로 하여 품질 확보 및 압연이 가능한 수준까지 예열대, 가열대 및 균열대 온도를 설정 할 수 있다. 2. 기술표준서 및 작업표준서에 관한 지식을 기초로 하여 소재가열 및 균열 목표온도를 확인 할 수 있다. 3. 산화 및 탈탄에 관한 지식을 기초로 하여 제품의 성질에 변동을 초래하지 않도록 가열 온도를 관리할 수 있다. 4. 압연공정 중 통관성 및 제품의 재질결정 인자인 사상 압연후면온도(FDT) 확보, 탄소강 및 특수강의 품질불량 예방, 성에너지 실현을 위한 강종별 대별 가열온도를 설정하고 관리할 수 있다.(공로 포함)
		3. 가열시간 관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기술표준서 및 작업표준서에 관한 지식을 기초로 하여 소재 두께, 소재 폭, 강종에 따른 예열대, 가열대 및 균열대 가열시간을 설정할 수 있다. 2. 금속조직의 균질화에 관한 지식을 기초로 하여 소재별 가열시간을 관리할 수 있다. 3. 압연공정 중 통관성 및 제품의 재질결정 인자인 사상 압연후면온도(FDT) 확보, 탄소강 및 특수강의 품질불량 예방, 성에너지 실현을 위한 강종별 대별 가열시간을 설정하고 관리할 수 있다.
		4. 추출 피치 관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기술표준 및 작업표준에 관한 지식을 기초로 하여 소재두께, 소재폭, 강종에 따른 예열대, 가열대 및 균열대 가열시간을 확보할 수 있도록 추출 피치(Pitch)를 관리할 수 있다.(MPC포함) 2. 산업공학에 기초하여 압연이 가능할 수 있는 범위까지 추출 피치를 조정 할 수 있다. 3. 추출 피치를 관리하기 위해 공로 및 소재 간격을 조절할 수 있다.
		5. 연소조건 관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 연소제어에 관한 지식을 기초로 하여 품질 확보가 가능토록 연소조건을 관리 할 수 있다. 2. 연소제어에 관한 지식을 기초로 하여 생산성 향상, 열원단위 절감이 가능하도록 유량을 관리 할 수 있다. 3. 금속조직의 균질화에 관한 지식을 기초로 하여 소재별 연소조건을 관리 할 수 있다. 4. 산화 및 탈탄에 관한 지식을 기초로 하여 연소 공기량을 제어 할 수 있다. 5. 혼재 시 조로기준에 대하여 관리할 수 있다. 6. O₂ 농도 및 공기비 기준에 대하여 관리할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		6. 가열로 이상 발생 시 조치하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설비매뉴얼 및 정비 관리방안을 기초로 하여 설비 이상 발생 시 조치작업을 할 수 있다. 2. 운전매뉴얼 및 운전관리방안을 기초로 하여 이상 발생 시 조치작업을 할 수 있다. 3. 기술표준서 및 작업표준서에 관한 지식을 기초로 하여 정전, 단수, 가스(Gas) 단절 등에 대한 조치 작업을 할 수 있다. 4. Gas 측정 장비를 활용하여 Gas 누출을 판단할 수 있는 수치적 자료를 측정할 수 있다. 5. 설비매뉴얼 및 정비 관리방안을 기초로 하여 설비에 치명적인 문제가 발생되어 즉시 수리가 필요로 하면 가열작업을 중지하고 정비작업을 할 수 있다.
	2. 열간압연 냉각	1. 냉각수 온도 관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 냉각이론에 관한 지식을 활용하여 수요자가 요구하는 양질의 제품을 확보하도록 냉각수 온도를 관리할 수 있다. 2. 설비관리기준에 대한 이해를 바탕으로 냉각수 온도를 확보할 수 있도록 냉각수 유량을 제어할 수 있다.
		2. 냉각 속도 관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 냉각속도제어에 대한 인자를 파악할 수 있으며 이를 설정할 수 있다. 2. 냉각이론에 관한 지식을 활용하여 품질확보 및 권취를 할 수 있는 온도까지 냉각속도를 관리할 수 있다. 3. 치수, 유량, 온도, 압연속도 등을 활용하여 한정된 공간과 압연작업시간 내에 냉각속도를 관리할 수 있다.
		3. 냉각패턴 관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 냉각패턴별 특성을 이해할 수 있으며 요구되는 제품특성에 맞는 냉각패턴을 설정할 수 있다.
		4. 냉각 이상 발생 시 조치하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 품질관리기준에 대한 이해를 바탕으로 냉각 이상 발생 시 조치를 할 수 있다. 2. 기술표준서 및 작업표준서에 관한 지식을 기초로 하여 냉각 이상 3. 발생 시는 다음 공정 처리를 할 수 있다. 4. 설비관리기준에 대한 이해를 바탕으로 냉각설비가 고장이나 제어 5. 이상 발생 시는 즉시 가동을 중지할 수 있다.
	3. 열간압연 권취	1. 권취 스케줄 관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 권취이론에 관한 지식을 기초로 하여 특수강 및 고강도재의 유무를 확인하고 권취 스케줄을 관리할 수 있다.

실기 과목명	주요 항목	세부 항목	세세 항목
		2. 장력제어하기 3. 속도제어하기 4. 권취 형상 관리하기 5. 중간 검사하기 6. 권취 이상 발생 시 조치하기	1. 권취장력이 권취이론에 관한 지식에 기준하여 정상적으로 설정되는지 파악하고 장력 피드백(Feed Back)치를 비교할 수 있다. 2. 권취형상 및 소재 폭 가감여부를 권취이론에 관한 지식에 기준하여 확인하고 적정장력설정여부를 판단할 수 있다. 3. 권취 소재의 폭 네킹(Necking) 발생여부를 고객 공차 범위를 기초로 하여 확인하고 장력 가감여부를 수정할 수 있다. 1. 권취 스피드가 권취이론에 관한 지식에 기준하여 정상적으로 설정되는지 파악하고 속도 피드백(Feed Back)치를 비교할 수 있다. 2. 권취형상 및 소재 폭 가감여부를 권취이론에 관한 지식에 기준하여 확인하고 적정Speed 설정여부를 판단할 수 있다. 3. 권취 소재의 폭 네킹(Necking) 발생여부를 고객 공차 범위를 기초로 하여 확인하고 스피드 가감여부를 수정할 수 있다. 1. 기술표준서 및 작업표준서에 관한 기준을 기초로 하여 권취형상을 확인할 수 있다. 2. 권취형상을 권취이론에 관한 지식에 준거하여 적정장력 및 스피드를 수정할 수 있다. 3. 중간검사 작업표준을 기초로 하여 다음 공정을 처리할 수 있다. 1. 중간검사기준에 관한 지식을 기초로 하여 검사를 실시할 수 있다. 1. 중간검사 작업표준 및 기술표준을 기초로 하여 다음 공정을 처리할 수 있다. 2. 권취이론에 관한 지식을 기초로 하여 권취 이상 발생 시 재 권취를 할 수 있다. 3. 권취이론에 관한 지식을 기초로 하여 권취 이상 발생 시 권취 스크랩 처리를 할 수 있다.
	4. 열간압연 정정	1. 교정하기	1. 열간, 냉간 및 교정이론에 관한 지식을 기초로 하여 제품의 평탄도 교정을 위한 교정 작업을 할 수 있다. 2. 제품의 재질 및 치수에 따라 권취형상을 교정할 수 있다. 3. 교정 전·후 검사를 통해 불량부를 판단 및 제거할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 절단하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 제품의 양호한 절단작업을 위하여 나이프 면 교체 및 클리어런스(Clearance) 조정 작업을 할 수 있다. 2. 절단면의 상태에 따라서 나이프 교체시기를 결정하여 나이프를 교체하고 양호한 절단면을 유지 관리할 수 있다. 3. KS 또는 이에 준하는 표준서의 지식을 기초하여 제품 별 길이와 폭의 허용오차를 관리할 수 있다. 4. 제품의 길이와 폭 허용오차를 Setting하고 절단기를 조정해서 절단작업을 수행할 수 있다. 5. 절단이론에 관한 지식을 기초로 하여 불량부를 절단할 수 있다.
		3. 스킨패스하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 열간, 냉간 및 교정이론에 관한 지식을 기초로 하여 스킨패스(SkinPass) 압연작업을 할 수 있다. 2. 제품 평탄도 교정을 위한 롤 크라운을 적용할 수 있다. 3. 제품의 재질 및 치수에 따라 적절한 압하 작업을 할 수 있다. 4. 제품의 양호한 평탄도 교정을 위하여 압하 레벨을 조정할 수 있다.
		4. 최종 제품검사하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 열연제품검사기준을 이해하고 기준에 따라서 제품을 검사하여 판정할 수 있다.
		5. 표시하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 마킹(프리트 마킹, 표면 타각포함)을 확인하고 작업을 수행 할 수 있다.
		6. 정정 이상 발생 시 조치하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 정정라인 자체 흠 발생 시 열간압연 제품 결함 발생원인 및 대책에 관한 지식에 의해 파악하여 문제를 해결할 수 있다.
	5. 열간압연 롤 관리	1. 롤 연마하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 압연이론에 관한 지식을 기초로 하여 품질 확보가 가능하도록 롤형상, 표면 및 재질을 설정하고 관리할 수 있다. 2. 기술표준 및 작업표준에 관한 지식을 기초로 하여 품질확보가 가능하도록 Roll표면 평점 과 연마기준, 선삭 기준, 재사용기준을 관리할 수 있다. 3. 롤을 세척하고 분해하여 롤을 연마할수 있도록 연마작업 준비를 할 수 있다. 4. 롤 연마설비를 운전 관리를 할 수 있다. 5. 롤 연마 전, 후에 기준에 의해서 검사할 수 있다. 6. 초음파 탐상 측정원리에 대한 이해를 바탕으로 롤 초음파 탐상을 실행할 수 있다.

실기 과목명	주요 항목	세부항목	세세항목
	6. 열간압연 본작업	<p>2. 롤 이상 발생 시 조치하기</p> <p>3. 롤 쇼크 정비하기</p> <p>4. 롤숍 설비 관리하기</p> <p>1. 통판성 관리하기</p> <p>2. 형상 관리하기</p> <p>3. 냉각수 계통 관리하기</p> <p>4. 계측기 관리하기</p>	<p>1. 압연작업 중 발생한 롤 표면에 대한 결함이나 이상 발생 상태를 확인하고 적절한 조치를 할 수 있다.</p> <p>2. 롤 관리 기준에 관한 지식을 기초로 하여 롤 재 사용 및 폐기 여부를 관리할 수 있다.</p> <p>3. 롤 쇼크, 베어링 윤활상태를 파악하고 이상발생시 적절한 조치를 할 수 있다.</p> <p>4. 롤 이상 발생시 압연에서 입력한 롤 이상 정보를 확인하여 적절한 조치를 실행할 수 있다.</p> <p>1. 롤 쇼크 이상 상태를 점검하고 베어링의 마모 및 변형 상태를 검사하여 정비, 교체할 수 있다.</p> <p>1. 설비 매뉴얼 및 관리기준에 의거하여 롤 연삭 설비를 관리할 수 있다.</p> <p>1. 압연이론에 관한 지식과 압연설비의 이해를 기초로 하여 통판성 확보가 가능하도록 압연기를 조정할 수 있다.</p> <p>2. 강종특성별 통판성 특징과 열간압연속도에 관한 일반적인 지식을 기초로 하여 원활하게 압연이 가능하도록 전동기의 속도와 전류를 제어할 수 있다.</p> <p>3. 설비관리기준에 대한 이해를 바탕으로 압연기 및 부속 설비를 정상압연이 가능할 수 있도록 가동 및 정지할 수 있다.</p> <p>4. 각종 라이너 및 설비관리를 통해 통판성이 확보되도록 패스레벨(Pass Level) 및 패스 센터링(Pass Centering) 등을 관리할 수 있다.</p> <p>5. 압연두께와 속도의 관계를 통해 매스 플로우(Mass Flow)의 변화에 따른 통판성 정도를 이해할 수 있다.</p> <p>1. 형상제어이론을 바탕으로 원활하게 압연될 수 있도록 형상제어를 할 수 있다.</p> <p>2. 형상제어이론과 압연기의 속도제어를 통해 양호하게 권취 할 수 있도록 형상을 관리 할 수 있다.</p> <p>3. 판 크라운 제어기술과 형상제어이론을 활용하여 고객이 요구하는 용도에 맞게 사용할 수 있도록 판 Crown, Wedge, High Spot, Low Spot, Edge Up, Edge Drop을 제어할 수 있다.</p> <p>1. 설비관리기준에 대한 이해를 바탕으로 냉각 능력을 확보할 수 있는 수량, 수압, 수온 등을 관리할 수 있다.</p> <p>1. 계측기 관리기준에 관한 지식을 기초로 고객이 요구하는 양질의 제품을 확보 하도록 각종 계측기를 관리할 수 있다.(예: 평탄도계, Camber계, Warp계, BGM, ECT 등)</p>

실기 과목명	주요 항목	세부 항목	세세 항목
		5. 압연 이상 발생 시 조치하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 긴급 상황에 대한 대처능력을 바탕으로 긴급 상황 발생 시 원활하게 마무리 될 수 있도록 전후 공정간 압연 스케줄을 조정할 수 있다. 2. 작업표준서 및 기술표준서를 기초로 하여 압연작업 중 품질이상 발생을 최소화하기 위해 이상 발생된 설비를 조치를 할 수 있다. 3. 작업표준서 및 기술표준서를 기초로 하여 부적합품이 고객에게 인도되지 않도록 다음 공정처리 및 정보처리를 할 수 있다. 4. 긴급 상황에 대한 대처능력을 바탕으로 긴급 상황이 신속하게 마무리 될 수 있도록 이상 발생 시 조치를 할 수 있다.
	7. 냉간압연 산세	1. 열연코일 용접하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 금속재료의 특성을 이해하여 소재의 성분을 보고 당량을 계산하여 용접 가능여부를 판단할 수 있다. 2. 전·후 소재의 사이즈 편차를 보고 용접조건을 변경할 수 있다. 3. 용접기의 설비 사양을 기초로 용접조건을 변경하여 용접성을 개선할 수 있다. 4. 용접이 이루어진 상태에서 용접부를 시험하여 용접 품질을 판단할 수 있다. 5. 용접기 설비 사양에 따라 용접기의 절연상태를 유지할 수 있다. 6. 조업관리 기준에 따라 용접기 부품을 유지 보수 할 수 있다. 7. 단위편성 순서에 따라 용접작업 준비를 할 수 있다. 8. 용접부 단차에 따라 전극 레벨 영점 조정 작업을 할 수 있다. 9. 접부 단차에 따라 레이저 빔 얼라이먼트 작업을 할 수 있다.
		2. 텐션레벨러 작업하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 산세성과 형상개선을 할 수 있도록 텐션레벨러의 사양에 따라 제어모드별 특성을 설정할 수 있다. 2. 텐션레벨러 설비사양을 기초로 형상 정도에 따른 연신 값과 인터매시 변경할 수 있다. 3. 텐션레벨러 사양을 기초로 산세성에 따라 연신 값과 인터매시 변경할 수 있다. 4. 롤 마모정도에 따라 인터매시 영점 조정 값을 변경할 수 있다. 5. 조업관리 기준에 따라 롤 운영, 교환 작업을 할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 산세작업하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 재질별 스케일 층의 특성을 파악하여 산 탱크의 작업 조건을 변경할 수 있다. 2. 작업표준서의 검사기준에 따라 산세후의 표면 검사를 할 수 있다. 3. 산세 설비의 영향 인자별 기준에 따라 적정 조건을 도출할 수 있다. 4. 환경 관련 법규에 따라 유해·화학물질을 관리할 수 있다. 5. 산세 후 세척 상태를 판단하여 세척 수 살수를 조절할 수 있다.
		4. 사이드 트리머 작업하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 트리밍면 품질 확보하기 위하여 전단면과 파단면 비율을 조절할 수 있다. 2. 조업기준에 따라 소재 강종별로 나이프의 갭(Gap), 랩(Lap) 설정 값을 도출할 수 있다. 3. 조업기준에 따라 소재 두께별로 나이프의 갭, 랩 설정 값을 도출할 수 있다. 4. 조업기준에 따라 나이프 교환 작업을 할 수 있다. 5. 소재별 나이프 사용량을 확인하여 나이프 교환 시기를 판단할 수 있다. 6. 압연작업 후 수요가가 원하는 폭, 품질이 확보되도록 폭 조정 작업을 할 수 있다. 7. 결함별 압연작업 가능 여부를 판단할 수 있다.
		5. 산회수 작업하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 환경 관련 법규에 따라 배출되는 유해·화학물질을 관리할 수 있다.
8. 냉간압연 청정	1. 냉연코일 용접하기	1. 냉연코일 용접하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 강종별 성분 및 재질 특성을 이해하여 선·후행 코일의 용접 범위를 설정할 수 있다. 2. 용접기의 용량을 습득하여 핵심 인자를 컨트롤하여 용접 불꽃 상태 및 전류 값을 판단하여 용접상태를 판단할 수 있다. 3. 용접이 이루어진 상태에서 금속 재료기시험기 또는 에릭슨 시험기를 이용하여 용접부 적부를 판단할 수 있다. 4. 조업관리 기준에 따라 용접 설비에 교환 작업을 수행할 수 있다.
		2. 알칼리 탈지하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 탈지 원리를 이해하여 탈지 공정에 사용되는 용액 및 설비를 파악할 수 있다. 2. 탈지 용액의 성분을 이해하고 농도 측정을 통한 보정 방법을 이해할 수 있다. 3. 작업표준서에 의거하여 탈지 용액 농도, 온도, 스프레이 압력, 브러시 압력, 브러시 상태를 설정할 수 있다. 4. 탈지 공정상의 링거롤, 브러시, 스프레이 상태를 파악하고 기준에 5. 적합성 및 교환여부를 판단할 수 있다.

실기 과목명	주요 항목	세부 항목	세세 항목
		<p>3. 전해 탈지하기</p> <p>4. 세정작업하기</p>	<p>6. 검사 기준에 따라 표면 탈지 상태를 검사 및 판단할 수 있다.</p> <p>7. 탈지 후 표면이 불량한 경우 탈지액 농도, 온도, 전류 밀도, 탈지액의 오염도, 롤 표면 청정도 등을 점검하여 최적의 조건을 찾을 수 있다.</p> <p>1. 작업표준서에 따라 전극의 간격, 용액 농도, 온도, 압력, 전류 밀도를 설정할 수 있다.</p> <p>2. 작업 중 탈지 공정의 롤, 전극 등의 정상·비정상 여부를 파악할 수 있다.</p> <p>3. 사이즈별 최적의 전류치를 도출하여 조정할 수 있다.</p> <p>4. 검사 기준에 따라 표면 탈지 상태를 검사, 판단할 수 있다.</p> <p>5. 탈지 후 표면이 불량한 경우 탈지액 농도, 온도, 전류 밀도, 탈지액의 오염도, 롤 및 전극 표면 청정도 등을 점검하여 조건을 변경하고 전극 교환을 할 수 있다.</p> <p>1. 린스수(Rinse Water)의 오염도를 파악할 수 있다.</p> <p>2. 린스탱크 내 링거를 상태, 스프레이 압력을 작업표준에 준하여 설정할 수 있다.</p> <p>3. 린스수의 성분을 분석하여 적용 가능 여부를 판단할 수 있다.</p>
	9. 냉간압연 조절압연	<p>1. 조절 압연유 관리하기</p> <p>2. 롤조도 관리하기</p> <p>3. 형상제어 작업하기</p>	<p>1. 작업표준서에 따라 조절 압연유의 성능을 파악하여 조절 압연유를 제어할 수 있다.</p> <p>2. 설비사양서에 따라 조절 압연유 관련 설비를 파악하여 각 단위설비가 최적의 성능을 발휘토록 정비, 관리할 수 있다.</p> <p>1. 조업 관리기준에 따라 롤의 조도, 프로파일, 직경을 확인하는 등 롤연마 상태를 확인할 수 있다.</p> <p>2. 작업지시서에 따라 롤 단위를 계획하고 판 표면 조도를 확인하여 롤 교환 시기를 판단할 수 있다.</p> <p>3. 판 표면 검사를 하여 롤에 의한 품질불량이 발생할 시 롤 교환을 통하여 품질결함을 제어할 수 있다.</p> <p>1. 조절압연기 사양을 파악하여 조절 압연기를 조작할 수 있다.</p> <p>2. 조업기준에 따라 형상제어 시스템을 파악하여 고객이 요구하는 형상으로 교정할 수 있다.</p> <p>3. 품질관리지침에 따라 판 형상을 측정하여 형상 결함이 발생하는 원인을 판단·제거할 수 있다.</p> <p>4. 조업기준에 따라 설비사양과 재질을 파악하여 연신율을 제어할 수 있다.</p>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	10. 냉간압연 정정	1. 사이드 트리머 작업하기 2. 텐션레벨러 작업하기 3. 도유 작업하기 4. 포장 작업하기	1. 고객사별 사이드 트리머 기준에 대해 인지를 하고 작업할 수 있다. 2. 입측 형상에 따른 사이드 트리머 적용 기준을 판단할 수 있다. 3. 트리밍 전단면을 보고 나이프 갭(GAP)을 조정하여 전단면 품질을 확보할 수 있다. 4. 조업 표준에 따라 나이프 면 상태를 파악하고 교체를 할 수 있으며, 사이즈별 나이프 갭, 랩(Lap) 조정작업을 할 수 있다. 1. 텐션레벨러의 원리를 이해하고 강종, 두께별 적정 작업 조건을 파악할 수 있다. 2. 입측 형상에 따른 텐션레벨러 제어방법을 선택적으로 활용할 수 있다. 3. 제품의 재질과 치수에 따라 권취 형상을 교정할 수 있다. 1. 제품 및 고객 요구 사항에 따라 방청유의 종류와 도유량을 선택적으로 조정할 수 있다. 2. 도유기의 설비사양을 기준으로 노즐 이상 유무를 관리할 수 있으며, 도유 균일성에 대해 평가할 수 있다. 3. 도유기의 작업조건에 따른 도유량을 측정, 보정할 수 있다. 1. 고객사의 요구 포장 타입(Type)을 이해하고 관리할 수 있다.
	11. 냉간압연 상자폴립	1. 연소 조정하기 2. 분위기 가스조정 작업하기	1. 설비사양서에 따라 버너의 종류를 파악하고 현황을 파악 후 최상의 작동이 이뤄질 수 있도록 조작할 수 있다. 2. 최적의 연비 및 환경을 보호하기 위해 설비사양서에 따라 연료의 종류를 파악하여 공연비를 조정할 수 있다. 3. 설비사양서에 따라 연소온도를 정확하게 측정하기 위해 온도계의 영점을 조정할 수 있다. 1. 소재의 표면품질을 최상으로 확보하기 위한 분위기 가스함량을 조절할 수 있다. 2. 로 내부의 로점(Dew Point) 관리를 위한 작업표준서를 확인 후 최상의 조건을 맞출 수 있다. 3. 로 내부 압력은 환원 분위기 가스로 채워진 로에 산소와 수분 침입을 방지하기 위해 정압력(Positive)으로 유지할 수 있다. 4. 로 내부 압력은 로 본체(Furnace Body)의 변형을 방지하기 위하여 규정된 압력을 유지할 수 있다. 5. 산소 및 로점 관리범위가 초과하였을 경우 질소 가스의 총진량을 조절할 수 있다.

실기 과목명	주요 항목	세부 항목	세세 항목
	12. 냉간압연 강판 용융 도금	3. 상자폴림 작업하기 1. 용융도금 설비 점검하기 2. 용융도금욕 관리하기 3. 용융도금 작업하기 4. 용융도금 이상 시 조치하기	1. 설비사양서에 따라 내부덮개(Inner Cover), 가열장치(Heating Hood), 냉각장치(Cooling Hood)의 최적의 작동이 이뤄질 수 있도록 조작 할 수 있다. 2. 작업표준서에 따라 요구 재질별 폴림열처리 온도 및 시간 조건을 확인 후 조절할 수 있다. 3. 로 내부 분위기 가스 및 버너에 소비되는 가스를 공급하는 설비를 확인 후 적정 용량을 조절할 수 있다. 4. 표면 품질이 확보될 수 있도록 작업표준서에 따라 로 내부 가스 분위기를 조절 할 수 있다. 5. 가열, 유지, 냉각 사이클의 최적화를 위한 모니터링을 시행하고 유지 관리 할 수 있다. 1. 도금욕(Zinc Pot)과 부속설비를 관리기준에 따라 점검할 수 있다. 2. 도금부착량 제어 설비를 관리기준에 따라 영점 조정(Calibration) 할 수 있다. 3. 예비 도금욕 설비를 관리기준에 따라 유지·관리할 수 있다. 4. 도금부착량 측정 설비를 점검표에 따라 유지·관리할 수 있다. 1. 도금욕과 부속설비를 관리기준에 따라 점검할 수 있다. 2. 도금부착량 제어 설비를 관리기준에 따라 영점 조정(Calibration) 할 수 있다. 3. 예비 도금욕 설비를 관리기준에 따라 유지·관리할 수 있다. 4. 도금부착량 측정 설비를 점검표에 따라 유지·관리할 수 있다. 1. 용융도금 작업조건을 설정하고 운전할 수 있다 2. 용융도금설비와 도금 부대설비를 운전할 수 있다. 3. 부착량에 따라 도금욕 면(수위)을 일정하게 유지할 수 있다. 4. 도금 기술·작업표준에 따라 작업하고 이상 유·무를 관리할 수 있다. 5. 결함 발생 시 원인을 파악할 수 있다. 1. 용융도금 설비 이상 시 작업표준에 의거하여 조치할 수 있다.
	13. 냉간압연 도금강판 품질관리	1. 도금강판 검사하기	1. 도금·후처리 후 결함 검사를 실시할 수 있다. 2. 검사기준에 의거하여 형상, 치수, 도유, 지석검사를 실시할 수 있다. 3. 품질검사 결과를 근거로 합부 판정을 하고 검사실적을 처리할 수 있다. 4. 품질검사 후 주문 외품 발생 시 처리절차에 따라 조치할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 결함발생 시 조치하기 3. 품질계측기 관리하기	1. 도금·후처리 결함발생 시 작업표준에 의거하여 안전하게 조치할 수 있다. 2. 형상불량 발생 시 조치절차에 따라 조치할 수 있다. 3. 작업표준에 의거 공정검사를 실시하고 작업일지에 검사결과를 기록할 수 있다. 4. 검사결과 문제 발생 시 원인분석, 대책수립을 실시할 수 있다. 5. 검사실적 미 종결시 실적등록을 할 수 있다. 1. 폭·두께계 설비이상 시 조치방법을 숙지하여 조치할 수 있다. 2. 표면결함 검출기(SDD) 이상 시 조치할 수 있다. 3. 코팅미터, 도금부착량 측정기, 색차계 측정 장치를 사용하여 검출할 수 있다. 4. 도금량 관련 측정기 이상 시 조치방법을 숙지하여 조치할 수 있다. 5. 도유량 검사를 실시할 수 있다. 6. 평량기를 관리 운영을 할 수 있다.