

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 고로제선 조업	1. 원료장입 및 조업 2. 고로의 노내 반응 및 제품	1. 원료배합 2. 원료장입량 계산 3. 노내가스량 및 속도 등 계산 4. 원료장입 5. 노내 장입물 및 가스분포 6. 송풍 7. 화입 및 증풍 8. 출선 및 출재 9. 노체점검 10. 고로조업의 이상 원인과 대책 1. 고로 내 반응 2. 고로 내 현상(가스, 온도 등) 3. 고로 열정산 및 물질정산 4. 고로 노향 판정 및 제어 5. 고로 내 온도 및 성분관리 6. 고로법의 특징 및 제품 특성 7. 선철 및 슬래그 등 부산물 8. 용선 예비처리
		4. 신 제선법	1. 용융환원 제철법	1. 파이넥스법 2. 코렉스법 3. 기타 용융환원 제철법
		5. 금속재료총론	2. 수소환원 제철법 1. 금속재료	1. 수소환원 제철법 1. 금속재료의 일반적 성질 2. 금속의 결정구조 및 결합 3. 금속 및 합금 4. 철강의 종류 및 특징 5. 비철재료의 종류 및 특징
		6. 안전관리	1. 안전에 관한 전반적인 사항 2. 작업별 안전관리 3. 환경관리	1. 안전교육 및 심리 2. 작업장 환경 3. 안전보호장비 및 안전위생 4. 안전사고의 원인과 대책 1. 조업중 안전사항 2. 후 처리시 안전사항 1. 작업장 환경관리 2. 환경개선 및 평가관리 3. 환경관리규정 및 법규
		7. 자동화시스템	1. 자동제어	1. 자동화시스템의 개요 2. 제어시스템의 개요 3. 센서 4. 자동화시스템 보수유지
		8. 공업경영	1. 품질관리 2. 생산관리	1. 통계적 방법의 기초 2. 샘플링 검사 3. 관리도 1. 생산계획 2. 생산통제

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			3. 작업관리 4. 기타 공업경영에 관한사항	1. 작업방법연구 2. 작업시간연구 1. 기타 공업경영에 관한 사항

출제기준(실기)

직무 분야	재료	종직무 분야	금속·재료	자격 종목	제선기능장	적용기간	2025.1.1. ~ 2028.12.31.
<p>○ 직무내용 : 제선에 관한 최상급 숙련기능을 가지고 산업현장에서 작업관리, 소속 기능자의 지도 및 감독, 훈련, 경영총과 생산 계층을 유기적으로 결합시켜 주는 현장의 중간관리 등의 업무를 수행하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 : 1. 제선원료가 제선조업에 미치는 영향을 이해하고 양질의 제품을 생산할 수 있는 원료의 선택과 배합비를 계산할 수 있다. 2. 제선에 필요한 설비의 특성이나 설비작동을 이해하여 안정적인 조업이 되도록 설비를 관리할 수 있어야 하며 설비 이상 발생시 조치를 취할 수 있다. 3. 소결이나 코크스 제조에 대하여 알고 있어야 하며, 이것들이 제선조업에 미치는 영향을 이해하고 적절한 원료를 로 내에 장입할 수 있다. 4. 제선에 필요한 조업 정보나 조업상황을 이해하고 원활한 제선조업 수행과 양질의 제품을 생산할 수 있다. 5. 제선조업의 이상이 발생할 경우 조치할 수 있어야 하고 조업상황에 따른 특수 조업을 할 수 있다.</p>							
실기검정방법			필답형		시험시간		2시간

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목	
제선 실무	1. 제선 연·원료처리 기본작업	1. 제선원료 선별하기	1. 철광석의 종류와 화학적 성질을 이해하고 선별할 수 있다. 2. 제선 부원료 및 잡원료의 종류와 특징을 파악할 수 있다. 3. 고로 및 소결의 슬래그량을 조정 위해 부원료를 사용할 수 있다. 4. 원료 이송설비(Belt Conveyor)와 야드(Yard)설비를 점검할 수 있다.	
		2. 제선연료 선별하기	1. 연료탄의 특징 및 탄종별 특징을 이해할 수 있다. 2. 고품위 코크스를 만들기 위해 원료탄을 적절한 비율로 배합할 수 있다. 3. 야드(Yard)설비의 구성을 이해하고 점검작업을 할 수 있다. 4. 석탄 반응이론을 숙지하고 원료탄의 종류와 용도별 관리할 수 있다.	
	2. 제선 연·원료처리	1. 연·원료 선별하기	1. 정립광, 원료탄 등을 파쇄기 및 스크린을 운전하여 원료를 후공정에서 요구하는 크기로 파쇄할 수 있다. 2. 파쇄기의 일상점검을 통해 맨틀(Mantle) 및 라이너(Liner) 교체시기를 판단할 수 있다. 3. 파쇄기 및 스크린의 일상점검을 통해 동력전달장치(V-Belt)를 교체할 수 있다. 4. 스크린의 일상점검을 통해 이상 여부를 판단할 수 있다.	
		2. 연·원료 배합하기	1. 연·원료 정량절출장치(Constant Feed Weigher)를 조작하여 기준에 따라 연·원료를 절출하고 절출량의 이상 여부를 판단할 수 있다. 2. 배합작업 관련 장비(Stacker, Reclaimer, Belt Conveyor)를 숙지하고 이상여부를 판단할 수 있다. 3. 품질 편차가 큰 파일(Pile) 단두(시작) 및 단미(마지막)부의재 배합시점을 판단할 수 있다. 4. 원료 제어시스템에서 적치 파일의 실적과 데이터를 관리할 수 있다. 5. 혼합광(Blending Ore) 성분 이상치를 판단하여 원인 분석 및 재발 방지를 위해 조치할 수 있다.	
			3. 연·원료 불출하기	1. 원료 불출 설비(Reclaimer)의 구조를 숙지하고 운전 및 이상 여부 판단을 할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			<p>2. 불출 벨트 컨베이어(Belt Conveyor) 및 수송물 연결장치(Tripper, Damper, Shuttle)의 구조를 숙지하고 이상여부를 판단할 수 있다.</p> <p>3. 저장시설(Bin, Hopper)의 내·외부 이상 상태를 점검하여 저장량을 관리할 수 있다.</p> <p>4. 다양한 기후 조건에서도 원료의 상태를 최적으로 유지, 수송할 수 있다.</p> <p>5. 원료 종류별 불출 경로 및 저장 위치를 숙지하여 조업장애를 방지할 수 있다.</p>
	3. 제선 연·원료수입	1. 연·원료 환경설비관리하기	<p>1. 집진기(Bag Filter) 및 부대설비 관리기준을 숙지하여 이상여부를 판단할 수 있으며 조치할 수 있다.</p> <p>2. 살수 시스템과 승압원리를 이해하며 비산먼지 발생 시 최적의 살수조건을 형성시켜 대기오염을 최소화할 수 있다.</p> <p>3. 배수로, 집수조의 효율적 관리로 도로침수와 오염수 유출을 방지할 수 있다.</p> <p>4. 태풍, 집중호우 등 기상재해 기준을 수립할 수 있으며 풍수해 비상경보와 한파특보 발령시 피해를 최소화할 수 있다.</p> <p>5. 빈(Bin), 사일로(Silo) 등 각종 저장설비의 분진 비산 방지설비를 이해하며 최적의 상태로 관리할 수 있다.</p>
	4. 소결광 제조	1. 소결 연·원료 조립하기	<p>1. 소결용 연·원료가 기술표준서에서 정한 물리적 성상 및 화학적 성분의 연·원료 구비조건에 맞는지 확인할 수 있다.</p> <p>2. 소결용 연·원료 정량절출장치(Constant Feed Weigher)의 구조를 숙지하여 절출량을 보고이상여부를 판단할 수 있다.</p> <p>3. 소결용 연·원료의 혼합장치(Mixing Drum)의 구조를 숙지하고 배합원료 첨가수의 이상여부를 판단할 수 있다.</p> <p>4. 소결용 연·원료의 조립장치(Rerolling Drum)의 구조를 숙지하여 구동부 냉각수 순환과 각종 롤러(Roller)상태를 보고 이상여부를 판단할 수 있다.</p>
		2. 소결원료 장입하기	<p>1. 수공구를 이용하여 원료장입기(Drum Feeder) 절출 게이트(Gate)의 부착광 제거작업을 할 수 있다.</p> <p>2. 원료장입기의 분할 게이트를 운전하여 소결기에 장입되는 배합원료의 좌·우 편석을 방지할 수 있다.</p> <p>3. 충후 검출봉을 조작하여 소결기에 장입되는 배합 원료의 장입밀도를 조정할 수 있다.</p> <p>4. 충후조절기(Cut Off Plate)를 조작하여 소결기에 장입되는 배합원료의 충후를 조정할 수 있다.</p> <p>5. 통기봉을 조작하여 소결기에 장입되는 배합 원료의 통기도를 조정할 수 있다.</p>
		3. 소결하기	<p>1. COG(Coke Oven Gas)를 연료로 하여 점화로에 착화하고 화염을 보고 유량을 조정할 수 있다.</p> <p>2. 점화로 내 온도의 Setting값 유지를 확인하고 정상적인 연소여부를 화염을 보고 판단할 수 있다.</p> <p>3. 각종 소결 진행 데이터를 보고 현재의 조업 상황을 파악할 수 있다.</p> <p>4. 소결기 배광부를 관찰하고 최적의 소결 조업을 위한 연료 과부족, 소결기 속도 등을 작업 표준서에 의거 판단할 수 있다.</p> <p>5. 소결 배가스온도 편차 발생 시 장입 설비 운전을 통해 해결할 수 있다.</p>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	5. 소결 관리	1. 소결광선별하기	6. 소결 조업 중 연료의 입도의 이상여부를 기술 표준서에 의거 판단 및 조치할 수 있다 1. 콜드크러셔(Cold Crusher)를 운전하여 소결광을 기준에 따라 파쇄할 수 있다. 2. 콜드크러셔(Cold Crusher)의 일상점검을 통해 로터 투스(Rotor Tooth)의 간격을 조정할 수 있고, 교체 시기를 판단할 수 있다. 3. 콜드크러셔(Cold Crusher)의 일상점검을 통해 동력전달장치(V-Belt) 교체작업을 할수 있다. 4. 스크린(Screen)의 일상점검을 통해 이상 여부를 판단할 수 있다. 5. 스크린(Screen)의 진폭측정장치를 이용해 진폭을 측정할 수 있다. 6. 소결광 선별상태를 통하여 Coal Crusher, Screen의 이상 여부를 판단할 수 있다.
		2. 소결설비 관리하기	1. 소결용 연·원료 정량절출장치(Constant Feed Weigher)의 구조를 숙지하고 이상발생 시 조치 할 수 있다. 2. 소결용 연·원료의 혼합장치(Mixing Drum)의 구조를 숙지하고 이상발생 시 조치 할 수 있다. 3. 소결용 연·원료의 조립장치(Rerolling Drum)의 구조를 숙지하고 이상 발생 시 조치할 수 있다. 4. 셔틀 컨베이어(Shuttle Conveyor)의 구조 및 원리를 숙지하고 이상 시 조치할 수 있다. 5. 소결기 대차의 휠(Wheel)탈락 시 해당대차를 예비 대차로 교체할 수 있다. 6. 소결기 대차표면에 이상이 발생할 경우 배합 원료 장입 조정을 할 수 있다.
	6. 코크스 제조	1. 원료탄 배합하기	1. 원료탄 야드(Yard) 현황도를 활용하여 운전실에서 지시한 해당 파일(Pile)에서 정량불출을 할 수 있다. 2. 파쇄기의 간격 조정 시 목표 파쇄입도에 의거하여 간격을 조정할 수 있다. 3. 크러셔 해머(Crusher Hammer) 교환 작업 시 기준에 따라 교환할 수 있다. 4. 배합비 변경 시 배합지시서에 의거하여 정량 불출기를 조정할 수 있다. 5. 원료탄의 운전 메뉴얼을 활용하여 선탄공정을 제어하는 업무를 할 수 있다.
		2. 코크스 제조하기	1. 장입차를 운전하여 원료탄을 작업계획에 따라 오븐(Oven)에 장입할 수있다. 2. 압출기 설비를 이용하여 제조된 코크스를 압출할 수 있고, 장입된 원료탄의 레벨을 조정할 수 있다. 3. 트랜스퍼 카(Transfer Car)를 운전 시 전차(Bucket Car)의 적치대에 코크스를 적치할 수 있다.
		3. 코크스 소화하기	1. 건식 소화 작업 시 적열 코크스를 버킷(Bucket)에 담아 건식소화설비(CDQ : Coke Dry Quenching) 본체에 장입하여 냉각할 수 있다. 2. 적열 코크스의 폐열 회수 설비를 가동하여 에너지 회수를 할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	7. 코크스관리	1. 코크스 로체 관리하기	<p>3. 습식 소화 작업 시 적열 코크스를 소화차에 받아 소화탑에서 소화 시킬 수 있다.</p> <p>4. 코크스 소화이론을 이해하고 소화설비를 관리 할 수 있다.</p> <p>1. 코크스 온도 측정기를 이용하여 열 내 온도를 측정 할 수 있고, 온도를 시스템에 등록할 수 있다.</p> <p>2. 가동율 변경에 따라 주 연료인 혼합 가스(Mixed Gas)의 연비를 표준 온도에 맞도록 조정할 수 있다.</p> <p>3. 코크스 로체 관리 기준에 따라 로체 관리를 할 수 있다.</p>
		2. 코크스 선별하기	<p>1. 코크스 수송 기준에 따라 코크스 수송설비를 운전할 수 있다.</p> <p>2. 코크스 선별 설비인 벙커(Bunker) 내부의 스크린 설비를 점검 기준에 따라 점검할 수 있다.</p> <p>3. 코크스 저장조(Bunker Hopper)의 괴, 분 코크스를 수동 불출기를 이용하여 차량으로 불출할 수 있다.</p> <p>4. 코크스 빈(Bin)의 트리퍼 카(Tripper Car)를 수동 운전할 수 있다.</p> <p>5. 코크스 저장조(Hopper) 내의 재고를 목측으로 측정할 수 있다.</p>
		3. 화성 부산물정제하기	<p>1. COG 정제공정에서 타르(Tar) 분리 설비 점검 작업을 할 수 있다.</p> <p>2. COG 정제공정에서 경유 공정 설비 점검 작업을 할 수 있다.</p> <p>3. COG 정제공정을 기준에 따라 운전하여 후공정에 공급할 수 있다.</p> <p>4. 부산물인 유안, 조경유, 타르 및 중질타르 생산 공정을 기준에 따라 운전할 수 있다.</p> <p>5. 화성 일반공정 이론을 이해하고 해당설비를 관리할 수 있다.</p> <p>6. 화성 부산물의 처리와 부산물의 특성을 이해하고 작업할 수 있다.</p>
	8. 고로조업	1. 연·원료 장입하기	<p>1. 노정 상부 호퍼(Hopper)에 이송된 연·원료를 노정하부호퍼(Hopper)로 장입할 수 있다.</p> <p>2. 하부 호퍼(Hopper)의 균·배압 밸브를 조정하여 연·원료를 고로내부로 장입할 수 있다.</p> <p>3. 장입물 레벨(Level) 측정 장치(Sounding)를 이용하여 연·원료의 장입시점을 파악할 수 있다.</p> <p>4. 노정 장입 슈트(Chute)를 이용하여 연·원료의 고로 내 장입물분포를 조정할 수 있다.</p>
		2. 노황관리하기	<p>1. 생산량을 고려하여 풍량 및 산소의 조절을 할 수 있다.</p> <p>2. 용선 온도를 제어 위해 미분탄과 조습 투입량을 조정할 수 있다.</p> <p>3. 용선 성분을 제어 위해 장입물을 설정, 장입할 수 있다.</p> <p>4. 로 내 통기 저항 지수의 변화에 따라 감·증풍을 할 수 있다.</p> <p>5. 노황 불안정으로 인한 장입물의 로 내 걸림 현상(Hanging) 발생 시 봉락 작업을 할 수 있다.</p> <p>6. 고로계측기의 온도 분포에 따라 로 내 가스 흐름을 알 수 있다.</p> <p>7. 노정 H2 %의 증가시 로 내 침수 상황을 예측할 수 있다.</p> <p>8. 노체 히터 로드(Heat Load) 지수 변화 시 노벽부의 열부하</p>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			를 예측할 수 있다.
	9. 열풍취입	1. 열풍취입하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 열풍로에서 고온으로 전환된 열풍을 고로로 송풍할 수 있다. 2. 열풍로의 송풍 시 사용되는 각 밸브를 동작 시킬 수 있다. 3. 열풍로의 교체 운전의 정상 여부를 판단할수 있다. 4. 열풍로 교체 주기를 조정할 수 있다 5. 열풍로 교체시 풍온과 배 가스의 온도 상태를 확인할 수 있다.
	10. 미분탄 취입	1. 미분탄 취입하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 취입 호퍼(Feed Hopper)를 관리하여 안정적으로 고로에 취입할 수 있다. 2. 삼방변을 조작하여 미분탄 랜스(Lance)의 취입 또는 공기의 퍼지(Purge)작업을 할 수 있다. 3. 로 내에 안정적으로 취입을 위해 미분탄 랜스(Lance)를 관리할 수 있다. 4. 송·휴풍 시 미분탄을 취입하거나 중지 시킬 수 있다 5. 미분탄 취입을 위한 공기 컴프레셔(Air Compressor), 질소 컴프레셔(N₂ Compressor)를 운전할 수 있다.
	11. 고로 화입·종풍 조업	1. 고로 내 화입하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 고로 건조작업으로 로 내에 열풍과 공기를 송풍하여 연와 및 몰타르(Mortar)의 수분을 제거시켜 내화물 접촉강도 및 열충격에 의한 노체연와 손상을방지할 수있다. 2. 고압 누설시험(Leak Test)으로 고로 본체 및 부대 설비의 누풍 개소를 확인할 수 있다. 3. 침묵적 기술로 노상온도를 조기에 상승시키고 코크스에 점화를 용이하게 하며 풍구 및 노벽을 낙하되는 장입물로 부터 보호할 수 있다. 4. 화입 전 장입물을 로 내에 장입하고 장입물 분포조사를 실시하여 초기 적정 장입 모드(mode)를 설정할 수 있다. 5. 화입조업계획서에 따라 화입작업을 수행하여 정상조업도를 달성할 수 있다.
		2. 고로 송·휴풍하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 송·휴풍 작업 시 감광 계획을 작성할 수 있다. 2. 송·휴풍 작업 시 풍량조정 및 미분탄, 산소의 취입, 중지를 할 수 있다. 3. 고로 내 가스를 안전하게 차단 및 통입 위해서 수봉변을 조작할 수 있다. 4. 고로 내 스팀(Steam)을 취입하여 증기 휴풍을 할 수 있다. 5. 고로 내 점화를 통하여 작업자가 안전하게 작업할 수 있도록 점화 휴풍을 할 수 있다.
		3. 고로 종풍하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 클리닝(Cleaning) 조업을 통하여 고로 벽부의 부착물을 용해시킬 수 있다. 2. 감척조업을 통하여 고로 내 장입물 레벨(Level)을 안전하게 풍구 레벨(Level)까지 낮출 수 있다. 3. 고로 노저부에서 출선구까지 남아있는 잔량의 용선을 배출시킬 수 있다. 4. 고로 내에 남아있는 적열 코크스(Coke), 내화물, 잔선 등을 충분히 냉각시킬 수 있다.
	12. 연·원료 품질관리	1. 정립광 품질관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 스크린(Screen)망 조정 및 교환으로 채밀광 및 정립광의 스크린 효율을 높여 입도품질을 유지할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		<p>2. 소결광 품질관리하기</p> <p>3. 코크스 품질관리하기</p>	<p>2. 크러셔 맨틀 갭(Crusher Mantle Gap)을 조정하여정립광과 채밀광을 생산할 수 있다</p> <p>3. 파쇄 크러셔 및 스크린 설비 동력전달장치(V-Belt)에 대한 점검, 교환 작업을 수행할 수 있다.</p> <p>4. 조광 호퍼(Hopper)에 입조된 원료를 파쇄공정에 공급하여 정립광 및 채밀광을 생산할 수 있다.</p> <p>1. 성품 소결광의 대립이 고로에서 요구되는 기준을 초과할 시 콜드크러셔(Cold Crusher) 간격을조정할 수 있다.</p> <p>2. 성품 소결광의 분율이 기준을 초과할 시 스크린 사목 관리 및 연료첨가량과 소결기 속도를 조절할 수 있다.</p> <p>3. 성품 소결광 중 화학성분이 고로에서 요구하는 기준치를 벗어날 경우 부원료의 사용량을 조절할 수 있다.</p> <p>4. 성품 소결광의 물리적 성상이 고로에서 요구하는 기준치를 벗어날 경우 조치(연료첨가량 조절, 소결기 속도 조절, CaCl₂ 첨가량 조절 등)를 할수 있다.</p> <p>1. 고로에서 요구하는 수준(Coke D.I(회전강도), Warf D.I, CSR (열간강도), CRR(반응율))에 맞추어품질을 관리할 수 있다.</p> <p>2. 코크스(Coke) 입도관리를 위해 스크린 사목을 관리할 수 있다.</p> <p>3. 빈 레벨(Bin Level)을 적정하게 유지시켜 고로에 분 코크스 장입을억제시킬 수 있다.</p> <p>4. 고로에서 요구하는 기준에 벗어난 코크스를 별도의 야드(Yard)에 적치시켜 관리할 수 있다.</p> <p>5. 빈 게이트(Bin Gate) 개도를 조정하여 스크린 효율을 관리할 수 있다.</p>
	13. 제선 품질 관리	1. 용선 품질관리하기	<p>1. 코크스 Ash 성분 및 PCI 취입 소결광 염기도 관리 등 장입 물의 성분을 고려한 장입 계산으로 용선성분을 안정 시킬 수 있다.</p> <p>2. 급격한 노열 변동을 방지하여 용선 성분을 안정적으로 관리할 수 있다.</p> <p>3. 연·원료성분 급변동시 신속한 조치로 성분 변동을 최소화시킬 수 있다.</p> <p>4. 코크스, 광석 오장입 방지로 노열 급 변동을 사전예방 할수있다.</p> <p>5. 출선재 배출시기를 적절히 관리하여 용선 품질을 안정시킬 수 있다.</p> <p>6. 품질 이상 발생시는 품질 부적합품 조치기준에 의거 조치할 수 있다.</p>
	14. 고로 설비 관리	<p>1. 냉각설비 관리하기</p> <p>2. 냉각계통 관리하기</p>	<p>1. 고압, 고유속 펌프의 스트레이너(Strainer)를 점검하여 막힘 여부에 따라 예비기를 기동하고 교체작업을 할 수 있다.</p> <p>2. 펌프의 이상으로 냉각수의 공급이 원활하지 않을 경우 해수를 이용하여 비상급수 할 수 있다.</p> <p>3. 고로 냉각수의 원활한 공급을 위해 냉각계통 점검 및 관리작업을 할 수 있다.</p> <p>1. 풍구,대풍구 급배수의 이상 및 송풍지관류 가스검지를 통하여 이상 유무를 판단할 수 있다.</p> <p>2. 풍구하부 점검을 통하여 이상유무를 확인할 수 있다.</p> <p>3. 풍구 냉각 효율 및 조업의 안정을 위해 풍구 급·배수관리를 할수 있다.</p>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 노체 관리하기	<p>4. 대풍구 및 풍구이상 시 교체작업을 할 수 있다.</p> <p>1. 고로 냉각관련 데이터를 보고 이상여부를 판단할 수 있다.</p> <p>2. 고로 노체의 온도계 및 압력계를 확인하여 노체의 열부하 변동 유무를 파악할 수 있다.</p> <p>3. 고로 노저 연와관리를 위해 노저 살수 및 노저 수냉 계통 점검 작업을 할 수 있다.</p> <p>4. 노저 연와의 온도계를 판독하여 노저 및 노벽 잔존 연와두께를 계산할 수 있고 수명연장을 위한관리대책을 수립 시행할 수 있다.</p>
	15. 가스청정 설비 관리	1. 가스청정설비 관리하기	<p>1. 고로 가스 중의 미세 분진(Dust)을 제진 위한 비숍 스크러버(Bischoff Scrubber)를 운전할 수 있다.</p> <p>2. 청정설비에 공급되는 분사량 및 수위를 관리할 수 있다.</p> <p>3. 청정설비를 제어하는 청정유압설비를 점검, 운전할 수 있다.</p> <p>4. 순환되는 수질을 관리하여 청정설비 부식을 방지할 수 있다.</p> <p>5. 고로 노정압력을 조정할 수 있다.</p> <p>6. 노정가스의 압력에너지를 회수하는 노정압 발전기를 운전할 수 있다.</p>
		2. 공해 방지설비 운전하기	<p>1. 대기 중에 비산분진 포집을 위해 집진설비 (Bag Filter) 운전 및 설비 관리를 할 수 있다</p> <p>2. 분진(Dust)을 가스와 분리, 배출 위해 더스트캐처(Dust Catcher:건식제진기)를 운전 및 점검할 수 있다.</p> <p>3. 건식제진기에서 발생된 더스트를 배출장치를 통하여 차량으로 절출할 수 있다.</p> <p>4. 분진과 물을 분리 위해 시크너(Thickener) 및 진공탈수 장치(Drum Filter)를 운전할 수 있다.</p> <p>5. 공해방지 설비 이상 시 비상조치작업을 수행할 수 있다.</p>
	16. 출선작업	1. 출선하기	<p>1. 레이들(Ladle) 수선작업을 원활하게 위하여 대탕도 및 소탕도를 관리할 수 있다.</p> <p>2. 출선구 상태를 사전에 파악하여 출선작업과 폐쇄작업을 할 수 있다.</p> <p>3. 출선 중 용선과 슬래그(Slag)유도 작업을 할 수 있다.</p> <p>4. 설비 트러블(Trouble)을 대비 및 보수작업을 위하여 대탕도 잔선제거 작업을 할 수있다.</p> <p>5. 용선의 제강이송을 위해 레이들(Ladle) 차입 및 인출작업을 할 수 있다.</p> <p>6. 출선종료 후 대탕도의 보온 및 머드(Mud)재의 충전 작업을 할 수 있다.</p>
		2. 슬래그 처리하기	<p>1. 슬래그 괴재 및 수재 처리작업을 위해 슬래그 탕도(Runner)의변경작업을할 수 있다.</p> <p>2. 수재설비를 운전하여 슬래그를 수재 처리할 수 있다.</p> <p>3. 수재 처리 불가시 드라이 피트(Dry Pit)로 슬래그를 처리할 수 있다.</p> <p>4. 슬래그 유출사고를 방지 위해 슬래그 탕도 상태를 점검할 수 있다.</p> <p>5. 슬래그와 용선 분리를 원활하게 위하여 배재구와 2블럭(2Block) 높이를 관리할 수 있다.</p>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 주상설비 운전하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 개공기를 운전하여 출선구를 개공할 수 있다. 2. 머드건(Mud Gun)을 운전하여 출선구를 폐쇄할 수 있다. 3. 용선을 레이드(Ladle)에 담기 위해 경주통을 운전할 수 있다. 4. 대탕도의 스플레쉬 커버(Splash Cover)를 덮기 위해 집 크레인(Jib Crane) 또는 매니퓰레이터(Manipulator)를 운전할 수 있다.
	17. 제선설비 유지 보수	1. 설비 점검하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 일상, 정기적으로 청각, 시각과 검사 및 측정기를 통해 관련 설비의 작동상태, 이상 유무를 파악할 수 있다. 2. 설비매뉴얼에 따라 설비의 성능과 점검 포인트를 파악하고 이상 유무를 확인할 수 있다. 3. 설비매뉴얼에 따라 설비의 작동범위, 스펙, 작동순서 등을 파악할 수 있다. 4. 설비관리의 목적과 이론을 이해하고 기능을 숙지하여 활용할 수 있다.
		2. 비정상시 조치하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설비의 비정상상황을 파악하고 작업표준에 따라 관련 설비를 제어하고 관리할 수 있다. 2. 설비의 비정상상황이 전·후 공정에 미치는 영향을 파악하고 대응방안을 수립할 수 있다. 3. 설비 매뉴얼 및 스펙에 따라 설비의 성능과 작동순서를 파악할 수 있다. 4. 설비 고장 시 위험성을 숙지하고 안전대책을 수립하여 수리작업을 할 수 있다.
	18. 제선 공정관리	1. 연·원료 사용량 결정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 생산계획에 따라 제품생산에 필요한 연·원료의 사용량을 결정할 수 있다. 2. 제품 품질을 유지 위하여 연·원료의 배합을 변경 할 수 있으며 제품 품질을 예측할 수 있다. 3. 배합에 필요한 연·원료의 종류 및 사용량을 생산계획에 따라 배합 할 수 있으며 배합 지시서를 작성할 수 있다. 4. 안전재고와 운영재고를 설정하고 재고 기준에 맞도록 연·원료 입하시기를 결정할 수 있다. 5. 연·원료의 종류 및 특성에 따라 배합비율을 결정할 수 있다.
	19. 제선 환경관리	1. 환경보건 관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 환경보건 관련 법규에 따라 관련 규정을 숙지, 관련 설비를 파악하고 설비를 제어할 수 있다. 2. 설비매뉴얼에 따라 안전과 환경 설비를 가동하고 정비할 수 있다. 3. 작업표준서에 따라 각종 부품의 성능을 이해하고 교체주기에 맞추어 교체부품을 확보하고, 교체하여 성능을 향상 위한 개조, 개선작업을 할 수 있다. 4. 환경보건 관련 법규와 규정에 따라 비상조치 절차를 파악하고 긴급 상황 발생 시 비상조치를 할 수 있다. 5. 물질안전보건자료(MSDS) 관련 지식을 알고 취급상의 작업자 안전을 확보 할 수 있다. 6. 설비의 위험요소를 알고 작업 시 안전을 확보할 수 있다.
		2. 위험성 평가하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업표준서에 명시된 단위작업과 요소작업에 대한 환경위험을 파악할 수 있다. 2. 단위작업과 요소작업의 환경위험을 빈도, 강도를계산하여

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	20. 제선 안전관리	1. 법규이행하기	<p>환경위험도를 정할수 있다.</p> <p>3. 정해진 위험도 중 작업에 영향을 크게 미치는 환경위험에 대해 대책을 수립하고 개선할 수 있다.</p> <p>4. 개선사항을 작업표준과 작업에 적용할 수 있다.</p> <p>1. 직무자에게 적용되는 법규에 대해 교육하고 관리할 수 있다.</p> <p>2. 공정에 사용되는 장·설비, 물질, 재료, 안전 환경 장구 등에 적용되는 법규에 대해 이해하고 적용할 수 있다.</p> <p>3. 공정에서 취급하는 유해·화학물질의 관리와 발생하는 오염 물질에 대한 취급, 처리 등에 대한 관련 법규를 이행할 수 있다.</p> <p>4. 관련 법규 위반사항 발생을 사전에 발굴하여 개선할 수 있다.</p>
		2. 안전점검하기	<p>1. 일상점검 및 수시점검, 정기점검 계획을 수립하고 실행할 수 있다.</p> <p>2. 재해발생 공정이나 유사재해 발생 작업에 대해서는 별도로 주기를 정하고 점검할 수 있다.</p> <p>3. 공정과 작업점검을 통해 발굴된 위험요인에 대해서는 관리하고 개선할 수 있다.</p>
		3. 위험성 평가하기	<p>1. 작업표준서에 명시된 단위작업과 요소작업에 대한 환경위험을 파악할 수 있다.</p> <p>2. 단위작업과 요소작업의 환경위험을 빈도, 강도를계산하여 환경위험도를 정할수 있다.</p> <p>3. 정해진 위험도 중 작업에 영향을 크게 미치는 환경위험에 대해 대책을 수립하고 개선할 수 있다.</p> <p>4. 개선사항을 작업표준과 작업에 적용할 수 있다.</p>
	21. 신 제선조업	1. 용융환원 제철 조업하기	<p>1. 파이넥스법으로 용선을 제조할 수 있다.</p> <p>2. 코렉스법으로 용선을 제조할 수 있다.</p>
		2. 수소환원 제철 조업하기	<p>1. 수소환원 제철법으로 용선을 제조할 수 있다.</p>