

# 출제 기준 ( 필 기 )

<b>직무분야</b>	건설	<b>종직무분야</b>	건설기계운전	<b>자격종목</b>	천공기운전기능사	<b>적용기간</b>	2025.01.01 ~2027.12.31
○ 직무내용 : 천공기, 향타·향발기, 시추기 등을 이용하여 지반 천공 및 파일링 작업 등을 수행하기 위해 가동 준비, 조종, 유지보수 및 관리를 수행하는 직무이다							

<b>검정방법</b>	객관식	<b>문제수</b>	60	<b>시험시간</b>	1시간
-------------	-----	------------	----	-------------	-----

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목	
천공기조종, 점검 및 안전관리	60	1. 기관 및 전기장치	1. 기관장치	1. 기관본체	
				2. 연료장치	
				3. 냉각장치	
				4. 윤활장치	
				5. 흡·배기장치	
			2. 전기장치	1. 기초전기전자	
				2. 축전지	
				3. 시동 및 예열장치	
				4. 충전장치	
				5. 등화 및 계기장치	
				6. 냉·난방장치	
			2. 차체 및 유압장치	1. 차체장치	1. 동력전달장치
					2. 제동장치
3. 조향장치					
4. 주행장치					

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
천공기조종,점검및안전관리	60	2. 차체 및 유압장치	1. 차체장치	5. 기타장치
			2. 유압장치	1. 유압펌프
				2. 유압밸브
				3. 유압실린더와 유압모터
				4. 유압기호 및 회로
				5. 유압유 및 기타 부속장치 등
		3. 건설기계관리법규	1. 건설기계 등록·검사	1. 건설기계 등록
				2. 건설기계 검사
			2. 건설기계 면허·별칙·사업	1. 건설기계 조종사 면허 및 사업
				2. 건설기계관리법의 별칙
		4. 안전관리	1. 안전관리	1. 산업안전보건기준 및 재해
				2. 안전장치 및 보호구
				3. 안전보건표지
				4. 기계·기기 및 공구에 관한 사항
				5. 기타 안전관련 사항
			2. 장비·작업현장 안전	1. 건설기계 안전기준에 관한 규칙
				2. 작업 안전사항
				3. 긴급 상황 조치
				4. 환경 오염 방지
				5. 기타 안전관련 사항
5. 락드릴 운전 준비·점검	1. 운전 점검	1. 락드릴 점검		
		2. 시운전		

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목	
천공기조종,점검및안전관리	60	5. 락드릴 운전 준비·점검	2. 작업준비	1. 작업공정 파악	
				2. 작업환경 파악	
		6. 락드릴 작업	1. 천공 패턴	1. 천공패턴 및 발파공법	
				2. 천공 위치	1. 천공 자재 장착
			3. 천공 실행		1. 천공 장치 구조와 기능
				2. 천공 장치 작동 방법	
			7. 시추 작업 전·후 점검 및준비	1. 작업 점검	1. 시추기 작업 점검
					2. 작업준비
		2. 작업환경 파악			
		8. 시추작업	1. 설치	1. 시추기 설치	
				2. 케이싱 설치	
			2. 시추 작업	1. 표토처리 작업	
				2. 암반 시추 작업	
		10. 향타·향발기 설치	1. 설치	1. 설치 준비	
				2. 설치 작업	
		11. 향타·향발기 작업	1. 향타·향발기 작업준비	1. 작업공정 파악	
				2. 작업환경 파악	
			2. 천공 위치	1. 천공 장치 조정	
				2. 리더, 아우트리거	
3. 천공 실행	1. 향타·향발기 구조와 기능				

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
천공기조종,점검및안전관리	60	11. 항타·항발기 작업	3. 천공 실행	2. 파일 삽입, 항타, 인발

# 출제 기준 ( 실 기 )

<b>직무분야</b>	건설	<b>중직무분야</b>	건설기계운전	<b>자격종목</b>	천공기운전기능사	<b>적용기간</b>	2025.01.01 ~2027.12.31
<p>○ 직무내용 : 천공기, 향타.향발기, 시추기 등을 이용하여 지반 천공 및 파일링 작업 등을 수행하기 위해 가동 준비, 조종, 유지보수 및 관리를 수행하는 직무이다</p> <p>○ 수행준거 : 1. 안전하고 원활한 작업을 위해 락드릴 시동 전 장비사용설명서에 따라 외관, 드리프터, 엔진부, 전기장치 등을 점검할 수 있다.</p> <p>2. 작업에 착수하기 전에 락드릴의 원활한 작동 여부를 확인하기 위해 시동하고 나서 계기판을 점검하고 엔진 예열 후, 계기판을 확인하고 각 부위의 정상적인 작동 여부를 확인할 수 있다..</p> <p>3. 락드릴을 이용하여 작업지시서에 따라 천공 패턴을 확인 후 규격에 맞는 천공 자재를 선택하고 장착하여 암반 천공을 수행할 수 있다.</p> <p>4. 락드릴을 이용한 암반 천공을 완료한 후 차기 작업에 지장이 없도록 장비를 주기하고 예방점검을 통하여 장비의 이상 유무를 점검할 수 있다.</p> <p>5. 락드릴과 향타.향발기를 사용한 작업 현장에서 안전사고를 방지하기 위해 안전교육과 장비의 이상 유무 점검을 통해 지속적인 안전을 확보하고 환경을 보존하며 긴급 상황에 대처할 수 있다.</p> <p>6. 시추작업을 수행하기 위한 예방점검이며 엔진부 점검, 구동부 점검, 전기장치 점검, 안전장치 점검으로 성능을 유지하여 현장에서 사용하도록 점검할 수 있다.</p> <p>7. 시추작업을 수행한 후에 발생하는 장비의 누유, 누수, 연료량 확인 보충, 엔진오일, 유압유, 기계 윤활유를 점검할 수 있다.</p> <p>8. 시추기를 설치하여 표토처리작업, 파이프 설치작업, 암반 시추 작업할 수 있다.</p> <p>9. 향타.향발기를 사용하여 작업지시서에 따라 천공 위치를 확인 후 천공을 실시하고, 파일 삽입 및 향타, 인발을 수행할 수 있다.</p>							

<b>검정방법</b>	작업형(락드릴 또는 향타.향발기 중 택1)	<b>시험시간</b>	10분 정도
-------------	-------------------------	-------------	--------

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	<락드릴>		
	1. 락드릴 운전 전 점검	1. 외관 점검	1. 장비의 외관상태를 확인하여 장비의 이상 유무를 판단할 수 있다.
			2. 각 부 장치의 누수.누유 여부를 확인하여 장비의 이상 유무를 판단할 수 있다.
			3. 장비사용설명서에 따라 트랙의 마모, 장력 상태를 확인할 수 있다.
			4. 장비사용설명서에 따라 각 부 그리스의 주입 상태를

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	1. 락드릴 운전 전 점검	1. 외관 점검	점검할 수 있다.
		2. 드리프터 점검	1. 장비사용설명서에 따라 드리프터(Drifter)와 가이드의 체결상태와 누유 여부를 확인할 수 있다.
			2. 장비사용설명서에 따라 드리프터의 회전, 피드, 해머의 작동 상태를 확인할 수 있다.
			3. 장비사용설명서에 따라 생크 로드의 마모 상태를 확인할 수 있다.
			4. 장비사용설명서에 따라 드리프터 고정 볼트의 체결 상태를 확인할 수 있다.
		3. 엔진부 점검	1. 장비사용설명서에 따라 오일 레벨 게이지를 통해 각종 오일의 유량과 점도, 누유 여부를 점검하고 보충할 수 있다.
			2. 장비사용설명서에 따라 냉각수량과 누수 상태를 점검하고 보충할 수 있다.
			3. 장비사용설명서에 따라 연료량을 점검하고 수분을 제거할 수 있다.
			4. 장비사용설명서에 따라 공기압축기 오일 레벨 게이지를 통해 유량과 점도, 수분 제거, 누유 여부를 점검하고 보충할 수 있다.
			5. 장비사용설명서에 따라 팬벨트와 에어컨 벨트의 장력, 마모 상태를 확인할 수 있다.
		4. 전기장치 점검	1. 장비사용설명서에 따라 축전지의 충전상태를 점검할 수 있다.
			2. 장비사용설명서에 따라 축전지 단자 유격을 확인할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	1. 락드릴 운전 전 점검	4. 전기장치 점검	3. 장비사용설명서에 따라 등화장치의 점등 여부를 확인할 수 있다.
		2. 락드릴 시운전	1. 계기판 확인
	2. 엔진 시동 후 계기판 경고등의 점등 여부와 경고음을 확인할 수 있다.		
	3. 계기판을 통해 연료량, 축전지 충전 유무, 엔진오일 압력상태, 작동유 온도의 이상 유무를 확인할 수 있다.		
	4. 계기판 경고등 점등 시, 장비 사용설명서에 의거하여 자가 수리 여부를 판단할 수 있다.		
	2. 엔진 예열	1. 장비의 안전하고 원활한 작동을 위해 공회전을 수행할 수 있다.	2. 계기판의 냉각수 온도 표시를 통해 엔진의 예열 여부를 확인할 수 있다.
			3. 계기판의 RPM 표시를 통해 엔진의 정상 작동 여부를 확인할 수 있다.
			3. 각 부위 작동
	2. 장비사용설명서에 따라 로드를 자동적으로 취출할 수 있는 로드 연결 장치의 이상 유무를 확인할 수 있다.		
	3. 장비사용설명서에 따라 조종 레버로 해머 작동여부를 확인할 수 있다.		
	4. 장비사용설명서에 따라 조종 레버로 피드 작동여부를 확인할 수 있다.		

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	2. 락드릴 시운전	3. 각 부위 작동	5. 장비사용설명서에 따라 조종 레버로 에어 토출 여부를 확인할 수 있다.
			6. 장비사용설명서에 따라 타격력 조정장치의 이상 유무를 확인할 수 있다.
			7. 작업 준비를 위해 조종 레버로 붐 동작을 확인할 수 있다.
			8. 작업 준비를 위해 장비 본체의 스윙상태를 확인할 수 있다.
			9. 작업 준비를 위해 조종레버로 장비의 전·후 주행을 확인할 수 있다.
	3. 락드릴 작업	1. 천공 패턴 확인	1. 현장 관계자와 작업 회의를 통하여 작업조건을 확인할 수 있다.
			2. 작업지시서에 따라 천공 위치를 파악할 수 있다.
			3. 발파공법에 따라 정해진 천공 패턴을 확인할 수 있다.
		2. 천공 위치 확인	1. 락드릴을 평탄한 지반에 주기하고 장비사용설명서에 따라 천공 패턴에 맞는 천공 자재를 장착할 수 있다.
			2. 붐 조작레버를 조종하여 가이드를 지면에 최대한 근접 후 수평을 유지하여 고정할 수 있다.
		3. 드리프터 생크 커버를 분리하고 생크를 삽입 후 슬리브, 로드 비트를 연결할 수 있다.	
		4. 장비사용설명서에 따라 가이드를 고정 장치에 수평 고정하고 천공 위치에 이동할 수 있다.	
		5. 장비사용설명서에 따라 천공 비트를 천공 위치에 고정시킬 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	3. 락드릴 작업	3. 천공 실행	1. 장비사용설명서에 따라 공기 압축기, 집진기, 유압 펌프 스위치를 순서대로 작동시킬 수 있다.
			2. 천공 중 재밍(Jamming) 발생에 따른 비트의 손상을 방지하기 위하여 재밍 방지 장치를 작동시킬 수 있다.
			3. 암반의 성질에 맞춰 천공 위치에 가이드를 고정 후 비트(Bit)를 회전시켜 드리프트의피드(Feed)에 타격을 가동하여 천공할 수 있다.
			4. 천공 조건 변경 시 가이드 각도 확인 후, 에어 토출밸브를 열어 압력을 조절하여 천공할 수 있다.
			5. 천공 깊이에 따라 로드 연결장치로 로드를 연결·분리 회수할 수 있다.
			6. 천공 완료 시 타격을 정지시키고 피드를 후진시키면서, 에어토출과 회전을 정지시킬 수 있다.
	4. 락드릴 운전 후 점검	1. 장비 주기	1. 작업 후 안전한 주기를 위해 주기장의 위험요소를 파악하고 대처할 수 있다.
			2. 장비 주기 시 장비가 움직이지 않도록 고정시키고 안전표시판을 설치할 수 있다.
			3. 장비의 손상, 부식을 방지하기 위해 장비의 청결상태를 유지할 수 있다.
			4. 장비 주기 시 타 장비와의 안전거리를 확보할 수 있다.
	2. 장비 점검	1. 장비사용설명서에 따라 장비 각부 필터의 교환 주기를 확인하고 청소, 교체할 수 있다.	
		2. 장비사용설명서에 따라 장비 각부 오일의 교환 주기를 확인하고 부족 시 주유할	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	4. 락드릴 운전 후 점검	2. 장비 점검	수 있다.
			3. 장비사용설명서에 따라 장비의 각 연결부위에 수시·정기적으로 그리스를 주입할 수 있다.
			4. 장비의 안전하고 원활한 작동을 위해 각부 오일의 누유를 점검할 수 있다.
			5. 장비의 안전하고 원활한 작동을 위해 냉각수의 누수를 점검할 수 있다.
			6. 장비사용설명서에 따라 비트 날의 마모 정도를 확인하고 교체할 수 있다.
			7. 장비사용설명서에 따라 드리프터 고정 볼트의 체결 상태를 확인할 수 있다.
			8. 장비의 성능과 안전을 유지하기 위해 정기검사 유무를 확인할 수 있다.
			3. 작업내용 기록
	2. 장비관리를 위해 장비운행일지를 기록할 수 있다.		
	5. 락드릴 향타·향발기 안전 관리	1. 작업 전 안전 확보	3. 장비관리를 위해 연료, 오일, 그리스 등의 사용량을 기록할 수 있다.
4. 향후의 천공작업을 위해 작업 시행착오, 특이사항, 개선사항을 기록할 수 있다.			
1. 안전한 작업을 위해 산업안전보건법에 규정된 안전규정에 관한 사항을 파악하고 준수할 수 있다.			
			2. 사고를 예방하기 위해 현장안전관리자의 안전교육을 받을 수 있다.
			3. 작업장에 투입되기 전 건강상태와 자격요건을 확인할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	5. 락드릴 항타·항발기 안전 관리	1. 작업 전 안전 확보	4. 안전사고에 대비하여 작업 전 보호 장구를 확보하고 착용할 수 있다.
			5. 안전 확보를 위해 작업관계자 간 통신 방법과 통신 수단, 수신호를 파악할 수 있다.
			6. 화재발생에 대비하여 즉시 사용할 수 있도록 소화장비의 상태와 위치를 확인하고 사용방법을 파악할 수 있다.
		2. 작업 중 안전 확보	7. 작업 전 시운전을 통하여 장비의 상태를 확인하고 조치할 수 있다.
			1. 장비사용설명서에 따라 장비의 작동과 운전에 대한 안전사항을 파악하고 준수할 수 있다.
			2. 산업안전보건법과 현장안전관리수칙을 참조하여 안전기호에 대한 사항을 파악하고 준수할 수 있다.
			3. 안전 확보를 위해 작업 반경 내의 장애 요소를 파악하고, 신호수의 유도에 따라 작업을 수행할 수 있다.
			4. 안전 확보를 위해 작업 중 작업 반경 내의 작업자와 타 장비, 이동차량의 위치를 확인할 수 있다.
			5. 작업 중, 각종 계기점검과 이상 음, 냄새를 통하여 장비의 이상 유무를 확인할 수 있다.
			6. 안전 확보를 위해 냉각수와 엔진오일, 기어오일, 유압유의 누수·누출 여부를 확인할 수 있다.
7. 작업 중 누전으로 인한 감전 사고를 예방할 수 있다.			

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	5. 락드릴 항타·항발기 안전 관리	2. 작업 중 안전 확보	8. 장비의 비정상적인 동작 시, 이상 유무를 확인하기 위해 장비의 작동을 정지시킬 수 있다.
		3. 작업 후 안전 관리	1. 작업 후 안전한 주기를 위해 작업장 내의 위험요소를 파악하고 대처할 수 있다.
			2. 장비의 전도 방지를 위해 안전한 장소에 이동 주기할 수 있다.
			3. 천공 작업 후 장비의 수평·수직 상태를 확인할 수 있다.
			4. 작업 후 점검 체크리스트에 따라 각종 장치에 대한 점검을 실시할 수 있다.
			5. 작업 도중에 부착된 오염 물질을 제거할 수 있다.
		4. 환경 보존	1. 환경보존을 위해 현장관리자의 지시를 준수할 수 있다.
			2. 환경보존을 위해 각 부의 누수·누유를 방지할 수 있다.
			3. 소음과 비산먼지의 저감을 위해 관련법규의 규제기준치를 준수할 수 있다.
			4. 매연 배출 저감을 위해 관련법규의 규제기준치를 준수할 수 있다.
			5. 환경보존을 위해 장비의 폐유를 폐유수집소에 저장할 수 있다.
		5. 긴급 상황 조치	1. 유압 호스와 에어호스의 파열로 인한 작동 불능 시 엔진을 정지할 수 있다.
			2. 천공 작업 중 와이어로프 파손 시 작업을 중지할 수 있다.
			3. 과열과 전기장치의 이상으로 인한 화재 발생 시 엔진을 정지시킨 후 비치된 소화기로 진화할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	5. 락드릴 항타·항발기 안전 관리	5. 긴급 상황 조치	4. 냉각수 부족과 팬벨트 파손으로 인한 엔진 과열 시 엔진을 정지시킬 수 있다.
			5. 주변 장애물의 파손이 발생했을 경우 현장안전 관리자에게 신속히 통보할 수 있다.
			6. 안전사고 발생 시 현장상황 대처요령을 숙지하여 대처할 수 있다.
<시추기>			
1. 시추작업 전 장비 점검		1. 엔진 점검	1. 장비사용설명서를 참조하여 시동 전 시추기에 설치된 계기판, 레버, 스위치 등의 기능과 역할을 파악할 수 있다.
			2. 시추기의 원활한 작동상태를 위하여 연료, 엔진오일, 냉각수의 양을 확인하고 조치할 수 있다.
			3. 엔진의 회전수를 적정 수준으로 유지하고 구동을 통하여 작동상태를 파악할 수 있다.
		2. 구동부 점검	1. 안전작업을 위하여 장비의 수평·수직 유지 여부를 확인하고 조치할 수 있다.
			2. 장비사용설명서에 따라 안전작업을 위하여 철탐, 체인, 로프, 무한궤도를 점검할 수 있다.
			3. 장비사용설명서에 따라 시동 후 유압유 적정온도가 유지되도록 워밍업을 할 수 있다.
4. 장비사용설명서에 따라 시추기 작업에 관련된 가속 레버, 스위치를 사용하여 운전할 수 있다.			
3. 전기장치 점검		1. 장비사용설명서에 따라 사전작업을 원활하게 하도	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	1. 시추작업 전 장비 점검	3. 전기장치 점검	1. 발전기의 전압·전류계기 판, 전선상태의 이상 유무를 확인할 수 있다.
			2. 장비사용설명서에 따라 축전지의 전해액과 전압·전류, 배선상태의 이상 유무를 확인할 수 있다.
			3. 장비사용설명서에 따라 기동모터의 작동상태 이상 유무를 확인할 수 있다.
			4. 장비사용설명서에 따라 센서, 액추에이터, 솔레노이드 밸브의 작동상태 이상 유무를 확인할 수 있다.
	4. 안전장치 점검		1. 안전사고를 예방하기 위하여 시추기 운전 시 주변을 확인하고 운전할 수 있다.
			2. 안전사고를 예방하기 위하여 취약지반 작업 시 전도 위험을 사전에 감지하고 운전할 수 있다.
			3. 안전사고를 예방하기 위하여 작업장 내에 구조물과 충돌하지 않도록 사전에 파악하고 운전할 수 있다.
			4. 안전사고를 예방하기 위하여 고정장치의 이상 유무를 확인하고 작업할 수 있다.
			5. 안전사고를 예방하기 위하여 시추기의 에어호스 커플링 안전 고리의 체결여부를 확인하고 조치할 수 있다.
			6. 안전사고를 예방하기 위하여 시추기의 에어밸브 상태를 확인할 수 있다.
2. 시추작업	1. 시추기 설치	1. 작업시방서에 따라 작업 현장의 지상·지하 구조물에 대한 위험요소를 파악할 수 있다.	
		2. 작업시방서에 따라 선정된 시추장비를 설치할 지반 상태를 수평으로 만들어 안	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	2. 시추작업	1. 시추기 설치	전하게 설치할 수 있다.
			3. 작업시방서에 따라 장비 설치 주변에 침전조, 오염방지시설을 설치할 수 있다.
			4. 작업시방서에 따라 주변 환경을 고려하여 방진·방음 시설을 설치할 수 있다.
		2. 표토처리 작업	1. 작업시방서에 따라 기반암이 확인될 때까지 토사·전석층을 굴착할 수 있다.
			2. 작업시방서에 따라 표토 처리를 위하여 규격에 맞는 케이싱 설치작업을 할 수 있다.
			3. 작업시방서에 따라 오염수 유입 방지를 위하여 인케이싱 설치작업을 할 수 있다.
			4. 작업시방서에 따라 오염수 유입 방지와 케이싱 고정을 위하여 그라우팅 작업을 할 수 있다.
		3. 아웃케이싱 설치작업	1. 작업시방서에 따라 토사·전석층의 붕괴방지를 위하여 아웃케이싱 설치작업을 할 수 있다.
			2. 작업시방서에 따라 기반암까지 케이싱을 용접하여 삽입할 수 있다.
			3. 작업시방서에 따라 기반암에서 상부까지 그라우팅 작업할 수 있다.
		4. 암반 시추작업	1. 시추작업을 위한 공구선정을 위하여 시추공의 암반 종류를 파악할 수 있다.
			2. 시추공의 암반 종류에 따라 시추공법을 선정할 수 있다.
			3. 시추공의 암반 종류에 따라 적절한 공기압축기를 선정하여 설치할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	2. 시추작업	4. 암반 시추작업	4. 작업시방서에 따라 정해진 지점까지 시추작업을 할 수 있다.
		3. 시추작업 후 장비 점검	1. 시추기 엔진 이상 유무 확인
	2. 정비지침서를 활용하여 축전지 이상 유무를 확인할 수 있다.		
	3. 정비지침서를 활용하여 시추기 엔진의 기동장치 이상 유무를 확인할 수 있다.		
	4. 정비지침서를 활용하여 시추기 엔진의 충전장치 이상 유무를 확인할 수 있다.		
	5. 정비지침서를 활용하여 시추기 엔진의 기동회로, 충전회로의 이상 유무를 파악할 수 있다.		
	2. 시추장비 누유·누수 확인	1. 정비지침서를 활용하여 라디에이터, 수온조절기, 워터 펌프의 정상 작동여부를 확인할 수 있다.	2. 정비지침서를 활용하여 냉각수의 부족, 누수의 정상 여부를 확인할 수 있다.
			3. 정비지침서를 활용하여 유압펌프, 유압실린더, 오일 쿨러, 유압호스, 유압필터의 정상 상태 여부를 확인할 수 있다.
			4. 정비지침서를 활용하여 유압밸브, 유압라인의 누유 상태 여부를 확인할 수 있다.
			3. 시추장비 청결상태 유지하기
2. 장비사용설명서를 활용하여 시추장비의 주기 청결 상태 여부를 확인할 수 있다.			
3. 장비사용설명서를 활용하여 시추장비의 유압 장치 청			

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	3. 시추작업 후 장비 점검	3. 시추장비 청결상태 유지하기	결 상태를 확인할 수 있다.
		4. 시추장비 연료 확인·보충하기	1. 장비사용설명서를 활용하여 시추기 엔진의 정상 가동 여부를 확인할 수 있다.
			2. 장비사용설명서를 활용하여 시추기 연료 게이지의 사용 연료량을 확인할 수 있다.
			3. 장비사용설명서를 활용하여 시추기 연료의 상태 여부를 확인할 수 있다.
	<항타·항발기>		
	1. 항타·항발기 작업	1. 천공 위치 확인	1. 현장 관계자와 작업 회의를 통하여 작업조건을 확인할 수 있다.
			2. 작업지시서를 통하여 천공위치를 확인하고, 천공의 수직 깊이를 확인할 수 있다.
			3. 장비사용설명서에 따라 백 스테이(Back Stay)를 작동하여 리더의 수직 각도를 설정하여 움직이지 않도록 하고 아우트리거를 고정시킬 수 있다.
		2. 천공 실행	1. 장비사용설명서에 따라 천공 위치에 로드를 고정 후 오거헤드를 회전시켜 천공할 수 있다.
			2. 장비사용설명서에 따라 작업 중 와이어로프가 와이어 드럼에 정렬되었는지 수시로 확인할 수 있다.
3. 지장물 발견과 지반 변화 시 천공 작업을 중단할 수 있다.			
	4. 작업 중단, 종료 시 장비사용설명서에 따라 천공을 정지시키고 비트를 지면에 고정시킬 수 있다.		
	3. 파일 삽입	1. 장비사용설명서에 따라 장비 선회방법을 파악하여	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	1. 향타·향발기 작업	3. 파일 삽입	파일이 놓여 있는 방향으로 장비를 회전시킬 수 있다.
			2. 장비사용설명서에 따라 파일 와이어 드럼 브레이크를 풀고 파일 와이어로프를 당길 수 있다.
			3. 장비사용설명서에 따라 파일 와이어 드럼 브레이크를 잠그고 파일 삽입 위치로 장비를 회전할 수 있다.
			4. 장비사용설명서에 따라 파일 와이어로프 드럼 브레이크를 풀고 천공된 곳에 파일을 삽입할 수 있다.
		4. 파일 향타	1. 장비 전도 방지를 위하여 안전판을 설치하고 아우트리거를 고정시킬 수 있다.
			2. 장비설명서에 따라 리더 회전방법을 파악하여 리더를 회전시킬 수 있다.
			3. 장비설명서에 따라 해머 와이어로프 드럼을 풀고 해머를 파일 위치에 맞출 수 있다.
			4. 장비설명서에 따라 해머를 원위치로 복귀시킬 수 있다.
			5. 장비설명서에 따라 해머 와이어로프 드럼 브레이크를 풀고 해머로 파일을 향타할 수 있다.
		5. 인발	1. 인발 작업에 따른 장비의 전복 방지 대책을 수립할 수 있다
			2. 장비 전도 방지를 위하여 안전판을 설치하고 아우트리거를 고정시킬 수 있다.
			3. 장비설명서에 따라 장비 선회방법을 파악하여 삽입된 파일 방향으로 장비를 회전할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
천공기 운전 실무	1. 향타.향발기 작업	5. 인발	4. 장비설명서에 따라 인발 물체와 와이어로프를 단단히 고정시킨 후 파일 와이어로프 드럼 브레이크를 풀어 삽입된 파일을 인발할 수 있다.