

KOSHA GUIDE

C - 105 - 2016

굴삭기 안전보건작업 지침

2016. 11

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : (사)한국건설안전협회 안무영
- 제·개정 경과
 - 2016년 11월 건설안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 관련규격 및 자료
 - KOSHA GUIDE C-39-2011 굴착공사 안전작업 지침
 - 건설기계 시공안전기준 제정에 관한 연구(한국건설기술연구원)
 - KS B ISO 7135:2015 토공기계 - 유압굴삭기 - 용어 및 상용 사양
 - KS B ISO 6465:2014 토공기계 - 기본 - 식별과 용어 및 정의
- 관련법규·규칙·고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한규칙 제196조~제206조(차량계 건설기계 등)
 - 산업안전보건기준에 관한규칙 제338조~제347조(굴착작업 등의 위험방지)
 - 운반하역표준안전작업지침(고용노동부고시 제2015-47호)
 - 굴착공사표준안전작업지침(고용노동부고시 제2012-100호)
 - 건설기계안전기준에 관한 규칙(국토교통부령 제7호) 제10조~제12조
 - 사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부고시 제 2014-48호)
- 기술지침의 적용 및 문의
 - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
 - 동 지침 내에서 인용된 관련 규격 및 자료 등에 관하여 최근 개정 내용이 있는 경우 동 지침에 우선하여 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2016년 11월 30일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

굴삭기 안전보건작업 지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하“안전보건규칙”이라 한다) 제196조~206조(차량계 건설기계)의 규정에 의거 굴삭기를 사용한 토사의 굴착·상차·파쇄·정지작업 등에서 발생할 수 있는 장비의 침하·전도·추락·협착재해 등을 예방하기 위하여 작업단계별 안전작업에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 굴삭기를 사용하는 건설현장에서 토사의 굴착·상차·파쇄·정지작업 등에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “굴삭기(Excavator)”라 함은 토사의 굴삭 및 상차를 주목적으로 하는 건설기계로서, 하부구조(Undercarrige)의 움직임 없이 360° 회전할 수 있으며 작업용도에 따라 선택작업장치(Attachment)의 탈·장착이 가능하고 주행방식에 따라 무한궤도식과 타이어식으로 분류되며 건설기계 관리법 적용을 받는 장비이다.

(나) “선택작업장치(Attachment)”라 함은 굴삭기의 암(Arm)과 유압실린더(Hydraulic Cylinder) 링크에 부착한 퀵커플러(Quick Coupler)에 작업목적에 따라 장착하는 버킷(Bucket), 브레이커(Breaker), 크랩셸(Clamshell) 등의 작업장치를 말한다.

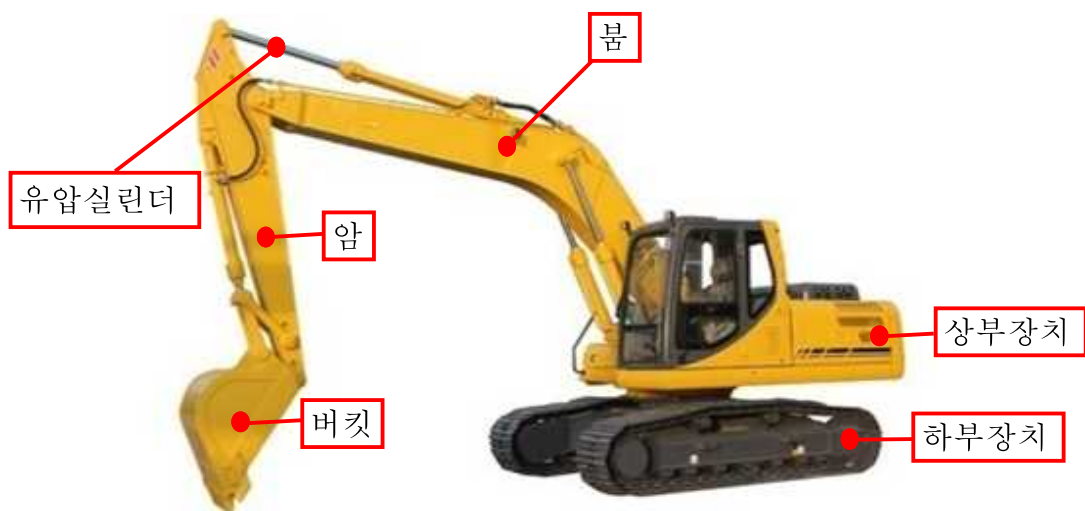
- (2) 그 밖의 용어의 뜻은 이 지침에서 규정하는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」, 같은법 시행령, 같은법 시행규칙, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에서 정하는 바에 따른다.

4. 굴삭기의 종류 및 선택 작업장치의 분류

- (1) 굴삭기의 주행을 위한 하부장치에 따른 분류는 다음과 같다.

(가) 무한궤도식 굴삭기(Crawler Type)

하부장치의 주행부에 무한궤도 벨트를 장착한 <그림 1>과 같은 자주식 굴삭기로서, 견인력이 크고 습지, 모래지반, 경사지 및 채석장 등 험난한 작업장 등에서 굴삭능률이 높은 장비이다.



<그림 1> 무한궤도식 굴삭기(Crawler Type)

(나) 타이어식 굴삭기(Wheel Type)

하부장치의 주행부에 타이어를 장착한 <그림 2>와 같은 자주식 굴삭기로서, 주행속도가 30-40km/hr 정도로 기동성이 좋아서 이동거리가 긴 작업장에서는 무한궤도식 굴삭기보다 작업 능률이 높은 장비이다.

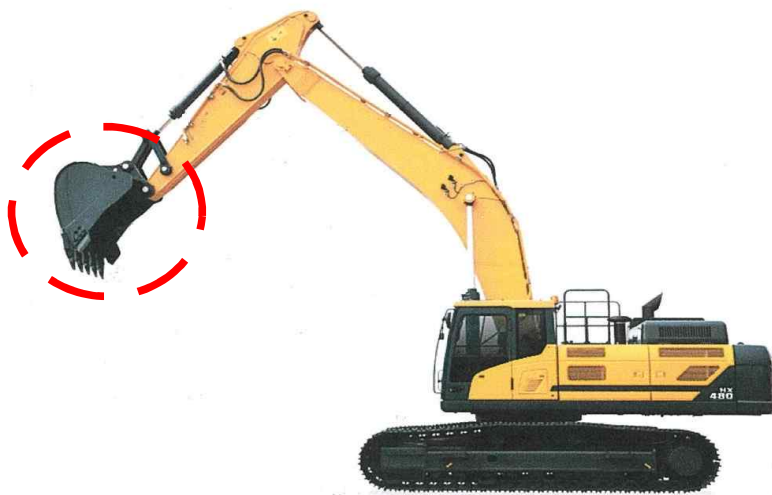


<그림 2> 타이어식 굴삭기(Wheel Type)

(2) 굴삭기의 선택작업장치에 따른 분류는 다음과 같다.

(가) 굴삭버킷(Hoe Bucket)

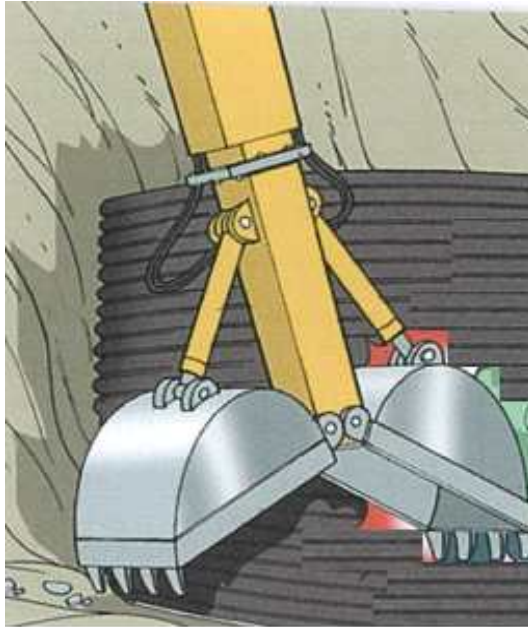
굴삭기에 장착되는 기본적인 작업장치로 토사의 굴착 및 상차에 이용되는 <그림 3>과 같은 버킷을 말한다.



<그림 3> 굴삭버킷(Hoe Bucket)

(나) 크램셸 버킷(Clamshell Bucket)

암과 유압실린더의 링크에 장착되어 수직방향으로 굴삭 또는 크램셸 작업을 하는 <그림 4>와 같은 조개모양의 버킷을 말한다.



<그림 4> 크램셸 버킷(Clamshell / Bucket)

(다) 셔블버킷(Shovel Bucket)

장비의 진행방향으로 굴삭을 하는 작업장치로서 토사를 퍼올리는 형태의 <그림 5>와 같은 버킷을 말한다.



<그림 5> 셔블버킷(Shovel Bucket)

(라) 브레이커(Breaker)

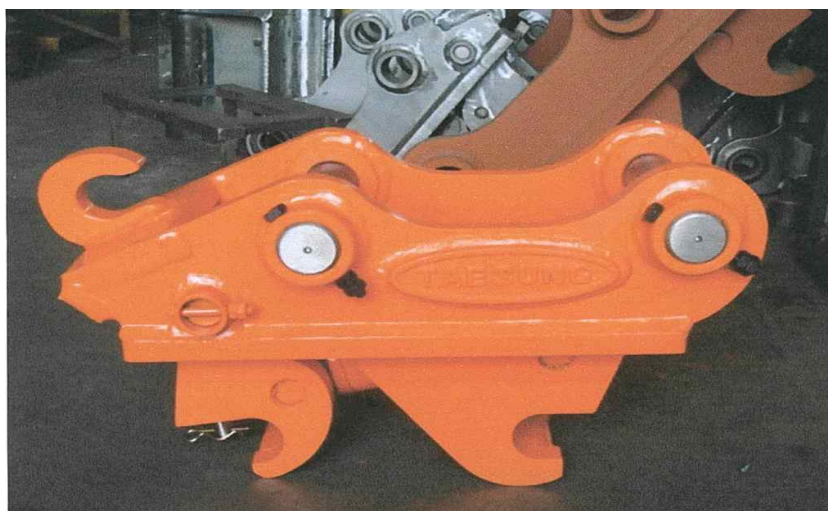
콘크리트, 암석 등의 파쇄, 소환에 이용되는 <그림 6>과 같은 작업장치를 말한다.



<그림 6> 브레이커(Breaker)

(마) 퀵커플러(Quick Coupler)

암과 유압실린더의 링크에 장착되어 버킷, 브레이커 등의 작업장치를 신속하게 장착하거나 분리하는데 사용하는 <그림 7>과 같은 연결장치를 말한다.



<그림 7> 퀵커플러(Quick Coupler)

(바) 블레이드(Blade)

도랑(배수구, 측구)을 매우거나 소량의 평탄화 작업에 사용하는 <그림 8>과 같이 주행 하부장치에 장착된 작업장치를 말한다.



<그림 8> 블레이드(Blade)

5. 굴삭기 작업중 위험요인 및 안전대책

5.1 중점 유해 · 위험 요인 파악

재해 유형	위험 요인	안전 대책
전도·전락	비탈면 굴착중 토사붕괴에 의한 장비 전도·전락, 매몰사고 발생	굴착면 안식각 유지 (설계도서의 안식각 준수)
	장비 운행중 노면폭 부족에 따른 장비 전도·전락사고 발생	노면폭 확보 및 지반상태 확인 강우시 작업금지 (경사지)
	중량물 인양 작업중 전도사고 발생	장비의 목적 외 작업금지
	무자격 운전원의 장비조작 미숙으로 전도 및 전락사고 발생	운전원 외 장비조작 금지

재해 유형	위험 요인	안전 대책
충 돌	작업반경 내 근로자 접근 및 유도자 미배치에 따른 충돌사고 발생	작업반경 내 근로자 출입통제 및 유도자 배치
	후진경보기 미작동 및 후사경 파손에 따른 충돌사고 발생	후진경보기(Back Horn) 작동 상태 확인 및 후사경 교체 정비
	시동중 운전자가 운전석 이탈에 의한 장비의 갑작스러운 이동으로 충돌사고 발생	운전자는 시동중 운전석 이탈 금지
협 착	쿼터플러 안전핀 고정상태 미체크 및 불량에 의한 버킷 탈락으로 협착사고 발생	쿼터플러 안전핀 체결상태 확인
감 전	붐(Boom)을 올린상태에서 장비 운행중 고압선에 접촉되어 감전 사고 발생	붐을 올린상태에서 운행 금지 및 고압선 절연 방호 설비 유·무 확인

6. 굴삭기 안전작업 절차

절 차	준수사항
6.1 작업계획 수립 및 검토	6.1.1 굴삭기 작업 시 고려사항
6.2 작업 절차별 유해·위험 요인	6.2.1 작업 전 준수사항 6.2.2 작업 중 준수사항 6.2.3 작업 종료시 준수사항

6.1 작업계획 수립 및 검토

6.1.1 굴삭기 작업시 고려사항

- (1) 굴삭기 작업 안전 보건 계획은 위험성평가를 실시하여 유해·위해 요인을 파악하고 해당 유해·위험 요인에 대한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소 대책을 수립하여야 한다.
- (2) 위험성평가는 「고용노동부고시 제 2014-48호 사업장 위험성 평가에 관한 지침」에 따라 실시하여야 한다.
- (3) 굴삭기 선정시 고려사항
 - (가) 굴삭기는 작업여건, 작업물량, 운반장비의 조합 등을 고려하여 선정하여야 한다.
 - (나) 굴삭기와 선택작업장치는 작업 목적에 적합한 기종을 선정하여야 한다.
 - (다) 굴삭기는 운전자 보호를 위하여 운전석에 헤드가드(Head Guard)가 설치된 기종을 선정하여야 한다.

6.2 작업 절차별 유해·위험 요인

6.2.1 작업 전 준수 사항

- (1) 관리감독자는 운전자의 자격면허(굴삭기 조종사 면허증)와 보험가입 및 안전 교육 이수 여부 등을 확인하여야 한다. (무자격자 운전금지)
- (2) 운전자는 굴삭기 운행전 장비의 누수, 누유 및 외관상태 등의 이상 유·무를 확인하여야 한다.
- (3) 운전자는 굴삭기의 안전운행에 필요한 안전장치(전조등, 후사경, 경광등, 후진 시 경고음 발생장치 등)의 부착 및 작동여부를 확인하여야 한다.

- (4) 운전자는 굴삭기는 비탈길이나 평탄치 않은 지형 및 연약지반에서 작업을 수행하므로 작업 중에 발생할 수 있는 지반침하에 의한 전도사고 등을 방지하기 위하여 지지력의 이상 유무를 확인하여야 하고 지반의 상태와 장비의 이동경로 등을 사전에 확인하여야 한다.
- (5) 운전자는 작업 지역을 확인할 때 최종 작업 방법 및 지반의 상태를 충분히 숙지하여야 하며, 예상치 않은 위험 상황이 발견되는 경우에는 관리감독자에게 즉시 보고하여야 한다.
- (6) 운전자는 작업 반경 내 근로자 존재 및 장애물의 유·무 등을 확인하고 작업하여야 한다.
- (7) 운전자는 작업 전 <그림 9>와 같은 퀵커플러 안전핀의 정상체결 여부를 확인하여 선택작업장치의 탈락에 의한 안전사고를 방지하여야 한다.



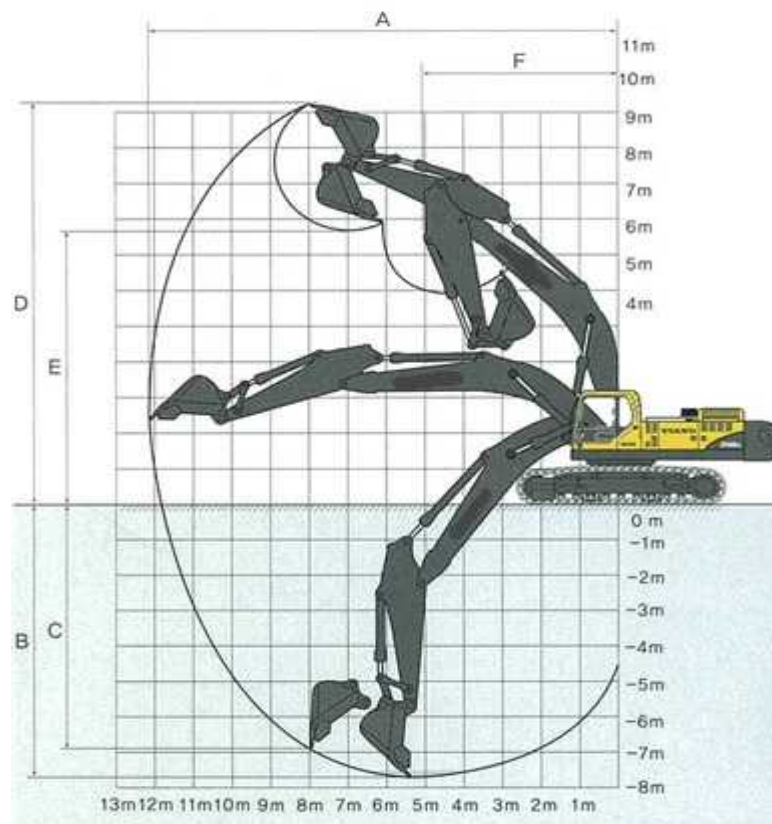
<그림 9> 퀵 커플러 안전핀 설치 상태

- (8) 운전자는 장비의 안전운행과 사고방지를 위하여, 굴삭기와 관련된 작업을 수행시 다음 사항을 준수하여야 한다.

- (가) 관리감독자의 지시와 작업 절차서에 따라 작업할 것
- (나) 현장에서 실시하는 안전교육에 참여할 것
- (다) 작업장의 내부규정과 작업 내 안전에 관한 수칙을 준수할 것

6.2.2 작업 중 준수사항

- (1) 운전자는 제조사가 제공하는 장비 매뉴얼(특히, 유압제어장치 및 운행방법 등)을 숙지하고 이를 준수하여야 한다.
- (2) 운전자는 장비의 운행경로, 지형, 지반상태, 경사도(무한궤도 100분의 30) 등을 확인한 다음 안전운행을 하여야 한다.
- (3) 운전자는 굴삭기 작업 중 <그림 10>와 같은 굴삭기 작업반경 내에 근로자의 유·무를 확인하며 작업하여야 한다.



<그림 10> 굴삭기 작업반경

- (4) 운전자는 조종 및 제어장치의 기능을 확인하고, 급작스런 작동은 금지하여야 한다.
- (5) 운전자가 작업 중 시야 확보에 문제가 발생하는 경우에는 유도자의 신호에 따라 작업을 진행하여야 한다.
- (6) 운전자는 굴삭기 작업 중에 고장등 이상 발생시 작업 위치에서 안전한 장소로 이동하여야 한다.
- (7) 운전자는 경사진 길에서의 굴삭기 이동은 저속으로 운행하여야 한다.
- (8) 운전자는 경사진 장소에서 작업하는 동안에는 굴삭기의 미끄럼 방지를 위하여 블레이드를 비탈길 하부 방향에 위치시켜야 한다.
- (9) 운전자는 경사진 장소에서 굴삭기의 전도와 전락을 예방하기 위하여 붐의 급격한 선회를 금지하여야 한다.
- (10) 운전자는 안전벨트를 착용하고 작업을 하여야 한다.
- (11) 운전자는 다음과 같은 불안정한 행동이나 작업은 금지하여야 한다.
 - (가) 엔진을 가동한 상태에서 운전석 이탈을 금지할 것
 - (나) 선택작업장치를 올린 상태에서 정차를 금지할 것
 - (다) 버킷으로 지반을 밀면서 주행을 금지할 것
 - (라) 경사진 길이나 도랑의 비탈진 장소나 근처에 굴삭기의 주차를 금지할 것
 - (마) 도랑과 장애물을 횡단시 굴삭기를 이동시키기 위하여 버킷을 지지대로의 사용을 금지할 것
 - (바) 시트파일을 지반에 박거나 뽑기 위해 굴삭기의 버킷 사용을 금지할 것

(사) 경사지를 이동하는 동안 굴삭기 붐의 회전을 금지할 것

(아) 파이프, 목재, 널빤지와 같이 버킷에 안전하게 실을 수 없는 화물이나 재료를 운반하거나 이동하기 위해 굴삭기의 버킷 사용을 금지할 것

(12) 운전자는 굴삭·상차 및 파쇄 정지작업외 견인·인양·운반작업 등 목적 외 사용을 금지하여야 한다.

(13) 운전자는 작업중 지하매설물(전선관, 가스관, 통신관, 상·하수관 등)과 지상 장애물이 발견되면 즉시 장비를 정지하고 관리감독자에게 보고한 다음 작업지시에 따라 작업하여야 한다.

(14) 운전자는 굴삭기에서 비정상 작동이나 문제점이 발견되면, 작동을 멈추고 즉시 관리감독자에게 보고하며, “사용중지” 등의 표지를 굴삭기에 부착하고 안전을 확인한 다음 작업하여야 한다.

6.2.3 작업 종료 시 준수사항

(1) 운전자는 굴삭기의 주차 위치는 통행의 장애 및 다른 현장 활동에 지장이 없는 안전한 장소 여부를 확인하여야 한다.

(2) 운전자는 굴삭기를 정지시키기 전에 굴삭기의 선택작업장치를 안전한 지반에 내려놓아야 한다.

(3) 운전자는 굴삭기의 엔진을 정지하고, 주차브레이크를 밟은 다음 엔진 전환키를 제거하고, 창문과 문을 닫아 잠근 다음 운전석을 이탈하여야 한다.

(4) 운전자는 굴삭기 안전점검 체크리스트 <표 1>을 활용하여 일일점검과 예방정비를 철저히 하여야 한다.

<표 1> 굴삭기 안전점검 체크리스트

구분	점검사항	비 고
1. 안전장치 설치 및 작동상태	- 킥커플러 안전핀 체결여부 확인	
	- 전조등 및 후진경보장치 작동상태 확인	
2. 장비의 이상유무 확인	- 장비 외관 및 누수·누유 상태 확인	
	- 운전자의 시야확보 (전면 유리상태 및 후사경 설치상태)	
	- 붐(암)유압장치, 선회장치 등의 이상 유·무	
	- 무한궤도 트랙, 슈 등의 이상 유·무	
	- 타이어 손상·마모 상태 확인	
3. 예방정비 유무	- 운전석 조작장치 및 제동장치 이상 유·무	
	- 장비의 일일 점검 및 예방 정비 실시여부	
	- 장비의 수리·점검사항 등 이력관리 상태	