

KOSHA GUIDE

M - 159 - 2012

수목작업에서의 굴삭기 안전작업에
대한 기술지침

2012. 11.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침 개요

o 작성자 : 한국안전학회 박재학 교수

o 제 · 개정 경과

- 2012.11 기계분야의 제정지침으로 선정
- 2012.11 분야별 기준제정위원회 심의
- 2012.11 총괄 기준제정위원회 심의

o 관련규격 및 자료

- HSE AFAG704(2006), Excavators in tree work

o 관련법규 · 규칙 · 고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제4장 제2절 굴착작업 등의 위험 방지
- 건설기계 안전기준에 관한 규칙 제2장 제2절 굴삭기

o 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지
안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2012년 11 월 29 일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

수목작업에서의 굴삭기 안전작업에 대한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙 제4장 제2절 “굴착작업 등의 위험 방지”에 의거 수목작업에서의 굴삭기에 대한 안전작업방법에 관하여 필요한 기술적 사항을 지침으로 제공함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 수목작업에서 사용되는 굴삭기의 안전작업방법을 제시하기 위하여 제정한 것이며 굴삭기를 사용하는 운전자 및 관리자를 위해 사용할 수 있다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “위험성평가(Risk assessment)”라 함은 위험성을 사전에 평가하여 상해나 손상을 가져오지 않도록 예방하기 위한 활동을 말한다.

(나) “소음수준(Noise level)”이라 함은 소음계로 측정한 음원수준을 말하며 소음계에는 A, B, C 특성의 청각보정회로가 들어있다. 보통 A 특성으로 측정되며, A 특성으로 측정된 경우 dB(A)로 표기된다.

(2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙 및 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 일반사항

(1) 제조사에 의해 지정된 위험지역 범위를 모든 기계에 분명하고 알기 쉽게

표시해야 한다. 보통 붐(Boom)의 최대 도달거리의 두 배가 위험지역으로 지정된다. 또한 위험지역은 부가장치를 기계에 부착함에 따라 증가할 수 있다.

(2) 공중에 설치된 전력선 부근에서 작업할 때에는 경고사인과 함께 기계의 최고 높이, 이동 중 (작업 중은 아님) 기계의 최고높이를 작업장에 있는 모든 기계에 표시해야 한다.

(3) 굴삭기 운전자는 현장에서의 유지보수작업 또는 연료 주입 시 추락의 위험이 있으므로 주의하여야 한다. 적절한 접근 수단과 안전작업 위치가 결정되어 있는지 확인하여야 한다.

5. 개인 보호구

(1) 다음의 개인 보호구를 사용해야 한다.

- (가) 위험성평가 결과로 필요하다고 확인된 안전모
- (나) 소음수준이 85 dB(A)를 초과하는 경우 적절한 귀마개
- (다) 연료 및 로프 또는 화학물질을 사용할 경우 적절한 장갑
- (라) 접지력과 발목 지지력이 좋은 안전화
- (마) 현지 기후에 적합한 찢어지지 않는 겉옷
- (바) 위험성평가 결과로 필요하다고 확인된 가시성을 높은 옷

(2) 큰 상처를 치료할 수 있는 구급상자를 베이스 차량에 구비하여야 한다. 작업하고 있는 차량 중에서 한 대를 베이스 차량으로 지정한다.

(3) 손을 세척할 수 있도록 물 없이 사용하는 피부 세척제나 비누, 물, 종이타월 등을 구비하여야 한다.

(4) 연료, 오일 또는 화학약품 유출시 사용할 수 있는 응급 키트를 구비하여야 하고 사용방법을 알고 있어야 한다.

6. 안전작업

6.1 작업준비 방법

- (1) 위험성평가로 확인된 작업장소 내 모든 위험요소에 관한 정보를 확인하고 이를 제어할 수 있는 수단에 대하여 이해하여야 한다.
- (2) 전력선, 통신선, 상·하수도, 가스관 등 작업장소 내 지하 및 지상의 유해위험요인을 체크 및 표시하여야 하며 이들을 가로질러 지날 필요가 있는 경우 적절한 가로지르는 지점을 정하여야 한다.
- (3) 굴삭기 작업은 고립되어 행해지는 경우가 많다. 이러한 점도 위험성평가에서 고려되어야 하며, 콜인(Call-in) 작업이나 2인1조 작업(Buddy system) 등 협의된 고립작업 방법을 따라야 한다.
- (4) 기계나 작업자의 능력 범위 내에서 작업경로를 선택해야 한다.
- (5) 작업시작 전 적절한 출입 지점을 확인한다.
- (6) 작업시작 전 잠재적인 장애물 및 위험요소 확인한다.
- (7) 기계의 안정성에 영향을 줄 수 있는 얇은 토양, 큰 장애물, 연약지반 등을 확인한다.
- (8) 굴삭기에 부딪혀 작업장소 아래쪽의 다른 작업장소나 길로 굴러 떨어질 위험이 있는 물건들을 확인한다.

6.2 작업 시 주의사항

- (1) 제작자 매뉴얼에 따라 작업시작 전 점검을 하고 안전장치와 작업장치들이 제자리에 고정되어 있는지 확인한다.
- (2) 기계에 타거나 내릴 때 계단과 손잡이를 이용한다.
- (3) 기계시동 시 기계 주위에 아무도 없음을 확인한다.

- (4) 이동레버를 작동하기 전 기계가 움직일 방향을 확인한다.
- (5) 후진이나 선회 시 특히 주의해야 하고 경로 상에 장애물이 없음을 확인해야 한다.
- (6) 작업장치는 가능한 한 지면과 가깝게 해야 한다.
- (7) 전력선의 전압이 33 kV를 초과하는 경우 반경 15 m 내에 기계의 어떤 부분이나 화물이 들어가서는 안 된다. 초과하지 않는 경우도 반경 9m 내에 들어가서는 안 된다.
- (8) 워킹 굴삭기(Walking excavator) 사용 시 안정성을 유지하기 위해 휠과 다리를 가능한 넓게 설치해야 한다. 운전실은 가능한 수평을 유지하여야 한다.
- (9) 기상조건도 기계 조작특성에 영향을 미칠 수 있다는 것을 알아야 한다.
- (10) 경사지, 연약지반 또는 장애물 위에서의 기계의 한계를 알아야 한다.
- (11) 가능하면 안전한 작업과 이동을 위해 수확 잔류물, 그루터기, 바위 등 장애물은 이동시키거나 피하여야 한다. 또한 경사지에서 이들 장애물들이 굴러 떨어지지 않도록 주의하여야 한다.
- (12) 만약 기계가 미끄러지거나 불안정해지기 시작하면 부착부품들을 가능한 빨리 지면 쪽으로 내려야 한다.
- (13) 전도되는 기계를 피해 운전석에서 뛰어내리려 해서는 안 된다. 운전석에 그대로 앉아 엔진을 정지시켜야 한다.

7. 기계

7.1 일반사항

- (1) 작업을 시작하기 전 기계가 작업장소와 작업에 적합한지 평가하여야 한다.

(2) 기계는 다음과 같은 특성이 고려되어야 한다.

- (가) 안정성과 부양성(Flotation) - 트랙의 길이와 폭
- (나) 견인력 - 그라우저(Grouser) 즉 트랙 돌출부의 높이와 간격
- (다) 지상고(Ground clearance) - 지면과 차량의 가장 낮은 부분의 간격
- (라) 기계 방호 - 작업 중 기계의 배관 및 부품에 대한 손상을 방지
- (마) 조명 - 작업에 적절한 조명 설치

(3) 위험성평가로부터 어느 수준의 운전자 보호가 필요한지 결정하여야 한다.

- (가) 운전자 보호구조 (Operator protective structure, OPS) - 수확 잔류물이 운전석에 들어오는 것을 막는 가드의 형태
- (나) 낙하물 방지구조 (Falling object protective structure, FOPS) - 낙하물이 운전석으로 들어오는 것을 방지하는 운전석을 감싸는 프리임 또는 디플렉터(Deflector)의 형태
- (다) 전복 방지구조 (Roll-over protective structure, ROPS) - 기계의 전도위험성이 있는 경우에 설치

7.2 기계 유지보수 시 주의사항

- (1) 유자격자에 의하여 제작자 매뉴얼에 따라 유지보수를 하여야 한다.
- (2) 지내력이 좋은 평평한 지역을 선정하여야 한다.
- (3) 기계가 완전히 정지하였는지, 시동키를 제거하였는지 확인해야 한다. 가능하면 전기시스템을 분리시키는 것이 좋다.
- (4) 움직이거나 떨어질 수 있는 모든 부품을 고정시킨다.
- (5) 적절한 도구와 기술을 사용해야 한다.
- (6) 볼트 교체 시 반드시 같은 부품의 볼트로 교체하여야 한다.

- (7) 유압유 누설을 확인할 때 손을 사용하지 말고 종이나 관지를 사용해야 한다. 압력에 의해 제어되는 유압유는 피부를 관통할 수 있다. 이와 같은 오염이 발생하면 즉시 치료를 하여야 한다.
- (8) 교육을 받지 않은 작업자는 작업을 수행하여서는 안 된다.
- (9) 기계로부터 물건이 낙하할 위험이 있는 장소는 낙하 방지구조와 같은 적절한 방법을 사용하여 작업자의 안전을 보장해야 한다.
- (10) 복동 램(Double-acting ram)의 파이프가 파괴되었을 때는 작동시키려고 해서는 안 되며 안전한 위치로 붐을 낮추기 위해 다른 제어장치를 사용하고 필요하다면 화물을 내려야 한다.
- (11) 유지보수나 수리가 필요한 시스템 내의 유체압력을 작업 시작하기 전에 제거해야 한다. 압력 제거가 불가능한 경우, 이음부(Joint)를 느슨하게 하여 잔류압력을 완화시켜야 한다.
- (12) 파이프나 호스의 비틀림을 피하기 위해 수리 시 2개의 스패너를 사용해야 한다.
- (13) 유지보수 작업내용을 기록하고 보존해야 한다.

7.3 기계의 주차

운전석을 떠나기 전 다음의 조치를 하여야 한다.

- (1) 모든 도구와 작업장치는 안전한 위치로 낮추어야 한다.
- (2) 모든 제어장치를 잠갔는지 확인해야 한다.
- (3) 엔진을 끄고 키를 제거해야 한다.

7.4 기계 운송 시 주의사항

- (1) 기계의 너비, 높이, 길이 및 무게를 알아야 하며, 이에 따라 운송기계가 적합한지 확인해야 한다.
- (2) 기계를 싣거나 내리기 전에 트레일러가 단단하고 평평한 땅에 주차되어 있는지 확인하여야 한다.
- (3) 기계를 싣거나 내릴 때 경사로에서 기계를 최대한 저속으로 움직여야 한다. 경사로 표면은 깨끗해야 하고 미끄러짐을 야기할 수 있는 진흙, 그리스 등이 없어야 한다.
- (4) 기계가 트레일러 위에서 회전할 필요가 있을 때에는 사람들이 안전거리 밖에 있음을 확인하고 최대한 천천히 회전해야 한다.
- (5) 회전방지 록을 체결하고 기계를 트레일러에 단단히 고정시켜야 한다.

8. 비상조치 방법

- (1) 지정된 사람이나 책임자는 매일 매일의 작업 프로그램을 알고 있어야 하며, 적절한 비상연락망을 가지고 있어야 한다. 가능한 경우 연락에 휴대폰, 무선 통신 또는 사전에 준비된 콜인(Call-in) 시스템을 사용할 수 있다.
- (2) 사고발생시 사업자는 자신을 찾을 수 있게 자세한 정보를 구조대에게 제공할 수 있어야 한다(예 좌표, 큰 도로에서의 거리, 접근방법). 작업자는 구조를 필요로 하기 전에 자신의 자세한 위치를 알고 있어야 한다.