

KOSHA GUIDE

M - 188 - 2015

농업용 기계의 안전작업에 관한  
기술지침

2015. 11

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 서울과학기술대학교 이근오 교수
- 제 · 개정 경과
  - 2015년 11월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(제정)
- 관련규격 및 자료
  - INDG241-1996 : A farm machinery safety step-by-step guide
  - Safe Guarding Agricultural Machinery, HSE, 1996
- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등
  - 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제131조 (농업용기계에 의한 위험방지)
- 기술지침의 적용 및 문의
  - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 ([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr))의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
  - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2015년 12월 7일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 농업용 기계의 안전작업에 관한 기술지침 제안개요

### I. 제정이유

농업기계의 사고원인과 단계별 사고방지 대책 등에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 함

### II. 제정(안)의 주요내용

1. 이 기술지침은 다음의 기존 기술지침을 통합한 제정(안)임
  - M-64-2012 농기계의 안전사용에 관한 단계별 기술지침
  - G-49-2012 농업기계 사용시 안전에 관한 기술지침
2. 이 기술지침의 주요 내용은 다음과 같음
  - 사고의 원인 및 발생형태
  - 사고 방지대책
  - 유지보수 작업시 안전작업
  - 장애물 제거시 안전작업
  - 농업용 기계별 주요 위험영역
3. 주요 수정, 변경 내용은 다음과 같음
  - 목적 및 적용범위 등을 통합하고 수정함
  - 기술지침에서 사용되는 용어에 대해 정리하고 이를 보완함

## 농업용 기계의 안전작업에 관한 기술지침

### 1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하“안전보건규칙”이라 한다) 제131조(농업용기계에 의한 위험방지)에 의거 농업기계의 사고원인과 단계별 사고방지 대책 등에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 농업에서 동력으로 구동되는 농업 기계를 사용함에 있어서 작업자가 위험에 노출될 가능성이 있는 경우에 대하여 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “농업용 기계”라 함은 농업에 사용되는 기계를 말한다.

(나) “가드(Guard)”라 함은 기계의 일부로서 방호기능을 수행하는 물리적 방벽이며 케이싱, 덮개, 스크린, 문, 울타리(방호울) 등을 말한다.

(다) “플라이휠(Fly wheel)”이란 회전체의 관성력을 증가시키는 목적으로 바깥둘레에 큰 질량의 링을 갖는 바퀴를 말한다.

(라) “PTO(Power Take-Off, 동력인출장치)”라 함은 보통, 트랙터나 트럭과 같이 부가장치 또는 분리된 기계에 동력을 제공해주는 동력전달축(Splined drive shaft)으로써, 장착과 탈착이 용이하도록 만들어져 있는 장치를 말한다. PTO는 장비가 트랙터로부터 동력을 인출 받는 것을 가능하게 한다. 반영구적으로 고정된 PTO는 산업과 선박의 엔진에서도 찾아볼 수 있으며, 이 적용은 일반

적으로 카아던 축(Cardan shaft)을 볼트로 연결하여 부수적인 기구 또는 부대 장치에 동력을 전달하는 데에 쓰인다. 선박에서 적용할 경우에는, 이러한 축은 소방펌프의 동력으로 이용될 수 있다.

- (2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 안전보건규칙 및 고용노동부 고시에서 정하는 바에 따른다.

## 4. 사고의 원인 및 발생형태

### 4.1 사고의 원인

#### (1) 일반적 원인

(가) 사용 목적 외 비정상적인 목적으로 농업기계를 사용하는 경우

(나) 가드가 불충분한 경우

(다) 변속 중 또는 작동 중인 농업기계에 대한 적절한 안전조치 없이 사용, 수리또는 청소하는 경우

(라) 안전장치를 해제하고 기계를 작동시키는 경우

(마) 후방을 관측할 수 있는 후사경, 후방경고등과 같은 안전장치가 설치되지 않거나 고장난 경우

(바) 전원 혹은 시동을 끄지 않고 기계를 방치하는 경우

(사) 부품의 무계로 인해 일어날 수 있는 움직임을 안전한 상태로 유지하지 못한 경우

(아) 사전 신호, 경고 또는 주의 조치 없이 기계작동을 시작하는 경우

(자) 유지보수가 부적절한 경우

(차) 작업자가 취급절차를 지키지 않거나 적절한 훈련을 받지 않았을 경우

## (2) 인적 원인

(가) 작업자의 피로가 누적되어 있는 경우

(나) 기계에 대한 집중력이 떨어져 있을 경우

(다) 작업자가 기계에 대해 익숙하지 못한 상태일 경우

(라) 작업습관이 올바르지 못한 경우

(마) 좋지 않은 기상상태에서 무리하게 농업기계 작업을 할 경우

## 4.2 사고 발생형태

(1) 작동중인 농업기계에 직접 접촉

(2) 작동중인 농업기계에 장갑, 옷, 늘어진 부분이 끼임

(3) 작동부분 사이 또는 작동부분과 고정부분 사이에 끼임

(4) 기계에서 튀어 오르는 부분에 부딪힘

(5) 기계에서 튀어 오르는 물질에 맞음

(6) 움직이는 기계에 충돌

## 5. 사고 방지대책

### 5.1 일반사항

#### (1) 안전정지(Safe stop)

안전정지는 트랙터, 자체추진 기계류 또는 그 밖의 기계류의 운전에서 가장 중요한 안전행동이다. 모든 농업기계류의 정비 및 운전자가 운전석이나 작업위치를 떠날 때는 안전정지 상태에서 이루어져야 한다. 안전정지 절차는 다음과 같다.

(가) 이동장비에 대한 핸드브레이크(Handbrake) 작동확인

(나) 모든 제어 및 장치의 안전모드(중립상태) 유지 확인

(다) 엔진 정지 또는 동력 차단

(라) 키 제거 혹은 동력공급 잠금(Lock off)

#### (2) 작업안전

작업 안전의 기본적인 내용은 다음과 같다.

(가) 작업 및 기계사용에 대한 적절한 훈련을 받을 것

(나) 기계에 대한 설명서를 숙지 할 것

(다) 올바른 장비와 복장 등을 갖추어 것

(라) 기계의 이용을 포함한 모든 관점에서 작업계획을 세울 것

(마) 2인 이상의 공동작업인 경우 각자가 해야 할 일과 의사소통 방법을 정할 것

KOSHA GUIDE
M - 188 - 2015

- (바) 의사조정 전에는 반드시 기계를 정지 시킬 것
- (사) 기계의 사용도중 휴지(멈춤)시간을 가질 것
- (아) 이동식 장비는 키를 뽑고, 고정식 장비는 스위치에 잠금을 하여 기계를 정지 시킬 것
- (자) 떨어질 가능성이 있는 것은 도구를 이용하여 안전하게 할 것
- (차) 움직이거나 회전할 수 있는 물체는 썰기(chock)등을 이용하여 고정 시킬 것
- (카) 스프링 또는 유압과 같은 저장되어 있는 에너지를 인식하고, 에너지를 방출하는 방법과 방출되는 에너지를 정지시키는 방법을 숙지할 것
- (타) 작업에 맞는 도구를 사용할 것
- (파) 제조자의 사용 설명서를 따를 것
- (하) 작업이 완료되면 항상 가드를 원래 위치로 할 것
- (거) 기계를 재가동 이전에 점검을 할 것

## 5.2 주요 위험요소 및 안전대책

### (1) 동력전달장치

#### (가) 위험요소

V 벨트, 풀리(pulley), 체인 또는 스프로킷(Sprocket)에 장갑 낀 손 등 신체 일부 분이나 옷 등이 말려 상해를 입을 수 있다.



(나) 안전대책

① 위험한 부위에는 적절한 가드 등이 설치되어야 하며, 필요시 시동장치와 연동시켜 가드를 제거하면 작동이 멈추도록 조치되어야 한다. 회전부분은 불필요한 돌출부, 불규칙한 부분이 없도록 설계되어야 한다.

② 작업자는 동력전달장치에 장갑이나 옷 등이 말려들지 않게 유의해야 한다.

(2) 회전축과 축이음

(가) 위험요소

회전축과 축이음 부분에 돌출부 등이 있으면 쉽게 작업자의 장갑, 늘어진 옷 등이 말려 사고를 초래한다.

(나) 안전대책

① 회전축과 축이음 부분은 가드를 설치하고, 체결용 볼트 등은 문힘형으로 설치한다.

② 여러 가지 요인으로 회전축과 축이음에 가드가 없는 등 말림 위험이 있는 경우, 작업자는 장갑이나 늘어진 옷 등을 착용한 상태로 접근하지 않도록 유의해야 한다.

(3) 왕복부분

(가) 위험요소

수확과 탈곡을 동시에 할 수 있는 기계의 곡물을 걸러내는 부분이나, 포장기계 또는 곡물 청소기 등에 장착된다. 이러한 부분은 즉시 정지시키기 어려운 플라이휠에 연결되어 있으며, 동력을 차단한 상태에서도 그 관성력으로 한동안 작동될 수 있다.

(나) 안전대책

고정식 가드를 설치하거나 동력차단장치와 연동된 가동식 가드를 설치해야 한다.

(4) 무거운 부품과 소모품

(가) 위험요소

대형기계의 부품들은 그 자체의 무게와 크기 그리고 기계구조 등에 의해서 무리하게 기계를 분해하는 경우 상해를 입기 쉽다.

(나) 안전대책

기계에 접근 할 때에는 해당기계의 매뉴얼 또는 지침을 준수하여야 하며, 필요시에는 적절한 안전조치를 시행한 후 작업을 한다.

(5) 기계의 흡입 및 배출 부분

(가) 위험요소

곡물 등을 기계 안으로 흡입하거나 혼합한 사료 등을 다시 배출하는 부분은 내부에 움직이는 부분이 있는데, 이 부분에 접근 할 때에는 각별한 주의가 요구된다.

(나) 안전대책

기계의 흡입 및 방출구 내부의 작동부분 가까이에 접근할 필요가 있는 경우에는 전원을 차단하고 작동부의 정지가 확인 된 후 점검, 정비, 청소 등의 작업을 수행한다.

KOSHA GUIDE
M - 188 - 2015

## (6) 곡물 저장탱크

### (가) 위험요소

곡물 수확기 혹은 사료 혼합기 등에 사용되는 탱크는 주로 공기압력식으로 들어 올리는데 탱크의 움직이는 부분은 매우 위험하며, 탱크 내부에 사람이 들어가 작업하는 경우 다양한 잠재위험이 있다.

### (나) 안전대책

탱크와 호퍼의 추락위험이 있는 부위에는 작업발판, 안전난간대 등을 설치한다. 청소 및 보수작업 등을 위해 접근하는 경우 사전에 전원을 차단하고 작동이 완전히 정지된 후 작업을 시작한다.

## (7) 수확기

### (가) 위험요소

곡물수확기에는 회전부와 절단 날이 장착되어 있는데 이 부분을 부주의하게 취급할 경우 심각한 상해를 입을 수 있다.

### (나) 안전대책

회전부와 절단 날이 확실히 고정 장착되어 있는지 가동 전에 확인하여야 하며, 확인 시에는 반드시 전원이 차단된 후 실행하여야 한다. 확인 후 작업 시에는 설치된 안전덮개 등을 반드시 정해진 대로 원위치 시킨다.

## (8) 공기식 압력기계

### (가) 위험요소

트레일러 또는 호퍼 등을 공기식 압력기계로 들어 올릴 때 갑자기 압력이 하강하면 위험상황이 발생할 수 있다.

(나) 안전대책

작업 전에 공기식 압력기계의 정상작동 여부를 점검하고, 트레일러 또는 호퍼의 하단부분에 접근을 금하며, 들어 올려진 상태를 유지하여야 하는 경우에는 적절한 강도의 안전지주(받침대)를 설치하여 지지해 주어야 한다.

(9) 작업자의 인적 요소

(가) 위험요소

농업기계 작업자 심리적으로 불안한 상태이거나 심한 스트레스를 받고 있는 경우 또는 피로 누적 및 수면 부족 상태와 서투른 조작 능력을 지니고 있을 경우에는 기계를 오작동 시키는 실수를 할 수 있다.

(나) 안전대책

농업기계 작업자가 과로 상태이거나 심한 스트레스를 받고 있는 경우에는 충분한 휴식을 취하도록 하고, 사전 교육과 훈련을 통해 농업기계와 조작방법에 익숙하도록 해야 한다.

### 5.3 작업 시작 전 점검사항

(1) 작업자

농업기계로 작업하기 전 스스로에게 다음 사항을 확인하여야 한다.

(가) 작업에 대한 적절한 훈련을 받았는가?

작업에 대한 훈련이 이루어지지 않았다면 작업을 진행하지 않는다.

(나) 농업기계 사용방법을 알고 있는가?

① 적절한 훈련과, 안전사용 방법을 모른다면 기계사용을 절대로 하지 않는다.

② 작업자 매뉴얼을 숙지한 뒤 신속하게 참조할 수 있도록 보관한다.

(다) 적절한 의류와 신발을 착용하고 있는가?

① 기계를 다룰 때는 안전화를 착용해야 한다.

② 기계 또는 조종 장치에 걸리지 않는 의류를 착용한다.

③ 적절한 개인 보호구를 착용한다.

④ 작업에 지장이 될 만한 장신구(시계, 반지 등)는 착용하지 않는다.

⑤ 긴 머리는 뒤로 묶는다.

(라) 나의 행동의 결과로 무엇이 발생하는지 아는가?

① 기계가 어떻게 작동하며 무슨 일이 일어날지 파악한다.

② 작업 전 계획을 세우고, 기계의 각 부분이 하는 일과 움직이는 범위를 숙지한다.

(마) 기계 근처나 기계에서 작업을 하고 있는 사람은 없는가?

① 기계의 근처에 다른 사람이 접근할 가능성이 있다면, 작업 시작 전에 행동경로에 대하여 협의한다.

② 숙련돼 있지 않은 보조원이 조작법을 모른 채 작업하는 것을 방지하기 위하여 기계 시동키를 제거해야 한다.

③ 기계를 재가동시킬 때 주변에 있을지도 모르는 다른 사람들을 고려하고, 경고해야 한다.

KOSHA GUIDE
M - 188 - 2015

## (2) 농업용 기계

기계로 작업하기 전에 기계가 작업을 잘 수행할 수 있는지 기본 점검을 하여야 한다.

### (가) 기계는 안전한가?

- ① 기계적인 결함을 체크한다. (특히 브레이크를 확인한다.)
- ② 적절한 유지보수가 되지 않는 기계를 절대로 사용하지 않는다.
- ③ 정상적인 조작 위치에서만 기계를 조작한다.

### (나) 가드의 상태는?

- ① 가드가 제자리에 있는지 확인한다.
- ② 가드가 손상이 없는지 확인한다.
- ③ 손상된 가드는 반드시 보고하고 수리한다.
- ④ 탈락된 가드는 다시 설치한다.

## 6. 유지보수 작업 시 안전작업

### 6.1 작업시작 전

작업이 시작되기 전 다음의 사항을 실시해야 한다.

- (1) 안전 정지(Safe stop)를 실시한다.

KOSHA GUIDE
M - 188 - 2015

안전정지는 당신의 생명 또는 다른 누군가의 생명을 구할 수 있다.

(2) 기계가 정지 상태인지 확인한다.

전원이 꺼지더라도 기계 부품의 회전이 계속될 수 있으며, 몇몇 기계에서는 보통 5분의 정지시간이 필요하다.

(3) 움직일 수 있는 것은 지주 또는 췌기를 이용하여 지지한다.

(4) 작업자는 적절한 의복을 착용하고, 작업에 방해가 될 수 있는 장신구를 제거한다.

(5) 작업에 대한 적절한 훈련을 받고, 계획을 세우고, 적절한 도구와 장비를 갖추며, 작업 중 어떠한 일이 발생할지 알고 있어야 한다.

(6) 기계에 다른 누군가 작업하고 있다면 다음 사항을 확인하여야 한다.

(가) 작업 중인 사람은 일에 대한 적절한 훈련을 받았는지 확인한다.

(나) 의사소통은 명확히 해야 한다.

(다) 작업행동에 동의하고 철저히 수행해야 한다.

(라) 키를 제거하거나 공급동력을 잠가야 한다. (숙련되지 않은 보조자는 제어에 대해 알지 못하거나 잘못 조작할 수 있다.)

## 6.2 작업 중

유지보수 작업하는 중에는 안전 작업 절차를 준수해야 하며, 특히 가드에 주의를 기울여야 한다. 준수해야 할 사항은 다음과 같다.

(1) 기계의 동력이 잠겨 있거나, 열쇠가 제거되지 않았다면 가드를 제거하지 않음

KOSHA GUIDE
M - 188 - 2015

- (2) 가드를 무효화시키지 않음
- (3) 가드가 제거되었을 경우 기계를 작동시키지 않음
- (4) 기계를 재가동 시킬 때는 가드를 원위치 시킴
- (5) 재가동하기 전에 기계를 확인함
- (6) 기계를 재가동 시킬 때에는 주위 사람을 확인하고 경고함
- (7) 시운전 후 기계를 다시 점검할 필요가 있으면 모든 안전작업 절차를 반복 수행할 것  
(특히 안전 정지를 실시)

### 6.3 유지보수 작업시 위험상황의 예

농업용 기계의 유지보수 중에는 잠재위험이 존재하는 많은 행동이 있다. 기계의 유지보수 작업에 따른 잠재적인 위험요인과 안전대책은 다음과 같다.

#### (1) 윤활 시

- (가) 기계의 윤활을 위해 가드의 제거가 필요하다면, 기계가 운전 중일 때에는 절대로 윤활을 하지 않을 것

#### (2) 유압 시스템의 확인 시

- (가) 유압 오일은 고압의 상태이며, 오일의 분출은 외적으로 경미할지라도 내부적인 손상은 신체적으로 심각할 수 있다.
- (나) 누출을 확인하기 위해서는 절대로 손을 사용하면 안 되며, 도구를 사용할 것
- (다) 시스템을 작동하기 전에 압력을 방출해야 함



KOSHA GUIDE
M - 188 - 2015

### (3) 날을 갈 때

(가) 가드의 제거는 기계가 정지하는데 시간이 오래 걸리더라도 완전히 정지된후에 실시해야 함

(나) 기계의 날을 갈 때는 파편이 튀는 것을 주의해야 하며, 고글과 같은 보호 장구를 착용할 것

### (4) 기계 아래에서 작업 시

(가) 높이 올린 기계 아래에서 작업을 할 때는 잭(Jack) 등을 사용하여 지지해야 하며, 안전 바와 같은 추가적인 지지 도구를 함께 사용해야 함

(나) 유압으로 기계를 들어 올리는 장비로 작업을 할 때에는 유압에만 의존해서는 안 되며, 지주를 이용하여 지지해야 함

### (5) 해머링 작업 시

(가) 비산하는 파편을 주의하며, 항상 적합한 개인 보호구를 착용해야 함

### (6) 청소

(가) 특히 젖거나 진흙 상태에서는 기계에서 떨어질 위험이 있음

(나) 콤파인과 같은 대형 기계에 안전하게 접근하는 방법을 알아야 함

(다) 기계가 작동 중이거나 가드가 제거되었을 때에는 청소를 하지 않음

## 7. 장애물 제거 시 안전작업

많은 사고가 기계에서 장애물을 제거할 때 발생하며 종종 기계가 움직이는 상태에서 운전자가 돌과 같은 장애물 제거를 시도하다가 사고가 발생한다. 농업용 기계의 장애물 제거 시에는 다음사항을 준수하여야 한다.

(1) 안전정지를 사용해야 한다.

(가) 안전정지는 사고를 예방하는 가장 중요한 기능이며, 엔진이 완전히 멈추지 않으면 기계의 장애물을 제거하는 도중에 갑자기 움직일 위험이 있다.

(나) 장애물 제거작업을 하는 도중에 제 3자가 기계를 재기동 시키지 못하도록 키를 제거 하거나 동력을 꺼야 한다.

(2) 기계의 정지를 확인해야 한다.

전원이 차단되었더라도 기계부위는 회전을 계속 할지도 모르며, 어떤 기계는 완전히 정지하는데 5분 이상의 시간이 걸리기도 한다. 많은 부상은 기계가 완전히 멈추지 않은 상태에서 작업을 시작하기 때문에 발생한다.

(3) 움직이는 부분을 확실히 고정해야 한다. 움직이는 부분은 고정이 유지되도록 쇠기 등의 도구를 이용하여 추가적인 예방 조치를 취해야 한다.

(4) 장애물을 제거할 때에는 도구를 사용해야 한다. 장애물 제거 시는 손과 발을 이용하지 않고, 반드시 도구를 이용하여야 하며, 기계가 작동하는 도중에 제거작업을 하지 않는다.

(5) 장애물이 제거되지 않는다면 제거작업을 중단해야 한다.

장애물이 제거되었을 때 기계가 갑자기 움직일 위험이 있으므로 작업을 중단해야 한다.

KOSHA GUIDE
M - 188 - 2015

## 8. 농업용 기계별 주요위험영역

특별한 위험을 유발하는 장소와 기계부품은 다음과 같다. 하지만 어떠한 농업기계라도 동력을 받게 되면 잠재적인 위험을 갖게 된다는 점을 명심해야 한다.

- (1) 경운기 - 동력전달부(벨트 + 폴리)
- (2) 콘포기(Baler) - 픽업(Pick-up)과 삼꾼
- (3) 사료 수확기(Forage harvester) - 절단 실린더(Chopping cylinder)
- (4) 콤바인(Combine harvester) - 곡식 탱크
- (5) 감자 수확기(Potato harvester) - 회전하는 부위
- (6) 슬러리 탱크(Slurry tanker) - 동력인출장치 축(PTO shaft)
- (7) 콘포와 밀짚 절단기(Bale and straw choppers) - 절단하는 기구
- (8) 트랙터(Tractor) - 들어올리는 기계장치, PTO shaft
- (9) 고정장비(Mounted equipment) - 고정하는 아랫면