

KOSHA GUIDE

M - 132 - 2012

스크루 컨베이어의 방호조치에 관한  
기술지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국산업안전보건공단 박 남 규

○ 개정자 : 안전연구실

○ 제 · 개정경과

- 2001년 5월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
- 2001년 6월 총괄제정위원회 심의
- 2009년 6월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
- 2009년 8월 총괄제정위원회 심의
- 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- ILO 산업안전모델 코드 제170조 Screw conveyor
- KOSHA CODE M-07-2008 컨베이어 안전에 관한 기술지침

○ 관련 법규 · 규칙 · 고시 등

- 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제2편 제1장 제11절 제193조 (낙하물에 의한 위험 방지)

○ 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2012년 6 월 20 일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 스크루 컨베이어의 방호조치에 관한 기술지침

### 1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제2편 제1장 제11절 제193조 낙하물에 의한 위험 방지)의 규정에 따라 분체 운반공정의 스크루 컨베이어로 인한 재해예방을 위하여 기술적인 사항을 정하는데 그 목적이 있다.

### 2. 적용범위

이 지침은 분체의 제조 또는 원료혼합공정의 스크루 컨베이어 투입구 및 점검구의 방호조치에 대하여 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다

(가) "자동선반"이라 함은 정상적인 작업상태에서 주어진 순서에 따라 운동 및 기능이 자동적으로 행하여지는 선반을 말한다.

(나) "수동선반"이라 함은 공구이송 및 공작물 파지장치가 수동으로 조작되는 선반을 말하며 여기에는 수동으로 조작되는 모방장치 등을 포함한다.

(다) "공작영역"이라 함은 공구가 절삭작업을 하면서 움직일 수 있는 공간을 말한다. 여기에는 공구가 공작물과 접촉해 있거나 절삭을 하기 위하여 공작물로 접근하는 점을 포함하며 터릿선반에서와 같이 작업이 이루어지지 않는 공구가 있는 부위는 제외된다.

(라) "고정가드"라 함은 기계에 견고하게 고정되어 공구를 사용치 않고는

제거 또는 개방할 수 없으며 운동부위가 없는 가드를 말한다.

(마) "유지가드"라 함은 미단이 또는 여단이 형태로 중력이나 수동조작으로 확실하게 잠겨지며, 기계에 견고하게 고정되어 공구를 사용치 않고는 제거할 수 없는 가드를 말한다.

(바) "탈착가드"라 함은 작업장 바닥이나 기계 위에 자유롭게 세워둘 수 있는 가드를 말하며 부주의에 의하여 쉽게 제거될 수 없도록 되어 있어야 한다.

(사) "방책형가드"라 함은 위험지역에 정상적인 접근을 방지하기 위하여 설치하는 충분한 높이의 담장형 가드를 말한다.(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

(가) "스크루 컨베이어(Screw conveyor)"란 U자형의 트로프(Trough) 속에 나사모양의 날개를 회전시키는 구조로서 트로프 속에 공급된 운반물의 자중과 날개회전에 의한 추진력을 이용하여 운반물이 날개의 면을 따라 미끄러져 나가면서 이송되는 기계를 말한다.

(나) "트로프(Trough)"란 운반물을 담아두는 부분으로써, 나사모양의 날개를 장착할 수 있도록 만들어진 U자형 케이싱을 말한다.

(다) "연동장치(Interlock system)"란 기계의 각 작동부분 상호간을 전기적·기계적 또는 유공압을 연결하여 기계의 각 작동부분이 정상적으로 작동하기 위한 조건이 만족되지 않는 경우 자동적으로 그 기계를 작동할 수 없도록 하는 기구를 말한다.

(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 의한다.

#### 4. 일반기준

스크루 컨베이어의 설계, 제작, 설치 및 사용에 관한 일반사항은 안전보건기술지침 M-07-2008 「컨베이어의 안전에 관한 기술지침」에 따른다.

## 5. 스크루 컨베이어 원료투입 작업의 방호조치

### 5.1 원료 투입구에 착탈식 그물철망 설치

(1) 원료 투입구에 착탈 가능한 구조의 그물철망을 설치하여 원료와 함께 유입되는 끈, 비닐, 천 등의 이물질이 그물철망에 걸리도록 하여 회전하는 스크루 부위에 접촉하는 것을 근본적으로 예방하고, 안전하고 쉽게 청소할 수 있도록 한다.

(2) 그물철망 설치는 다음 사항에 따른다.

(가) 투입구의 직경이 감소되는 지점에 그물철망을 설치한다.

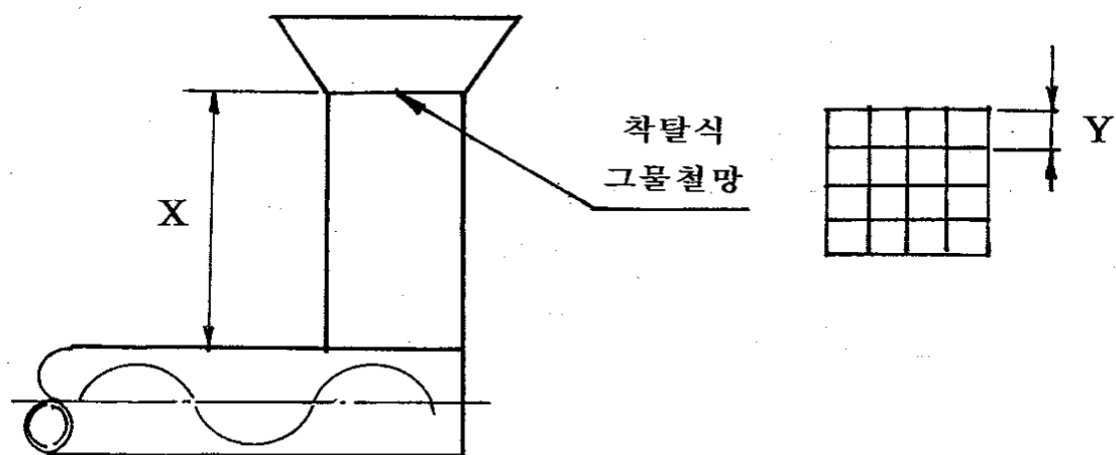
(나) 그물철망의 간격 산정은 <표 1> 및 <그림 1>을 참조하여 신체부위가 위험점에 닿지 않도록 결정한다.

<표 1> 안전거리 환산표

Y	X
$Y \leq 6$	$X \geq 5$
$6 < Y \leq 8$	$X \geq 15$
$8 < Y \leq 10$	$X \geq 25$
$10 < Y \leq 12$	$X \geq 80$
$12 < Y \leq 30$	$X \geq 120$
$30 < Y \leq 40$	$X \geq 200$
$40 < Y \leq 120$	$X \geq 850$

주) X : 그물철망과 위험점(스크루)간의 안전거리(mm)

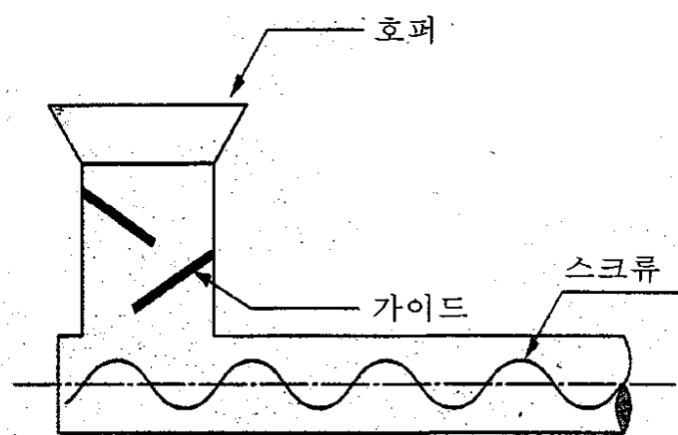
Y : 그물철망의 안전간격(mm)



<그림 1> 착탈식 그물철망 상세도

## 5.2 투입구 내면에 가이드 설치

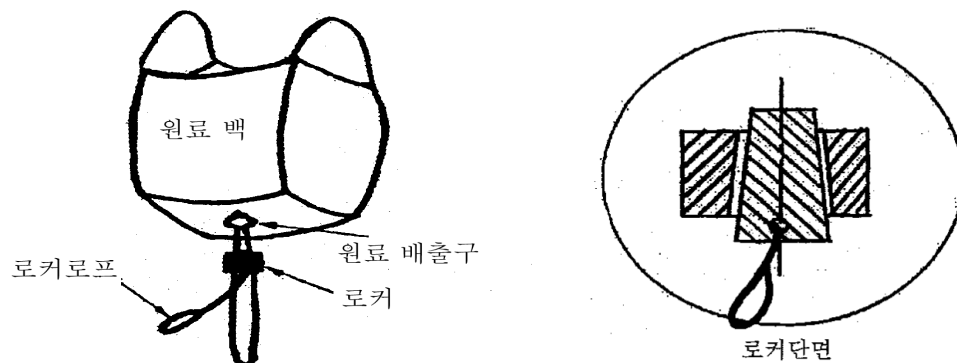
운반물의 특성 및 투입구의 구조상 투입구에 그물철망을 설치할 수 없는 경우 투입구 내면에 가이드를 2개 이상 엇갈리게 설치하여 작업자의 신체가 회전하는 스크루에 접촉되지 않도록 한다.<그림 2>



<그림 2> 내면가이드 설치도

## 5.3 원료백 배출구의 묶음로프에 플라스틱 로커 설치

원료백을 투입구에 올려 놓은 후 배출구의 묶음로프를 칼로 절단하지 않고 묶음로프를 해체하여 원료를 투입구에 쏟아 부을 수 있도록 배출구 묶음로프에 로커를 설치하여 1회 조작으로 묶음로프가 자동 해체되도록 <그림 3>과 같이 설치한다.

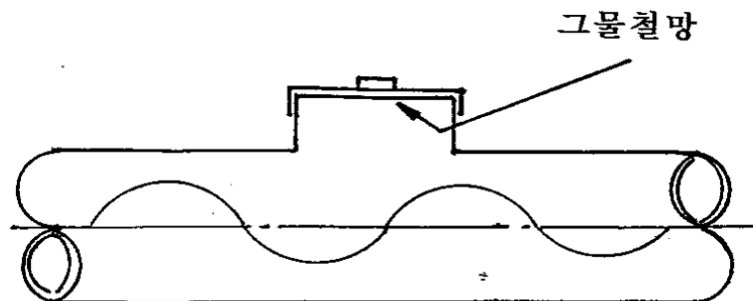


<그림 3> 원료백 배출구의 묶음로프에 로커설치 상세도

## 6. 스크루 컨베이어 트로프의 방호조치

### 6.1 트로프 점검구에 그물철망 설치

작업자의 신체가 트로프 내부에서 회전하는 스크루에 접촉되지 않도록 점검구에 그물철망을 설치한다. <그림 4>



<그림 4> 그물철망 설치

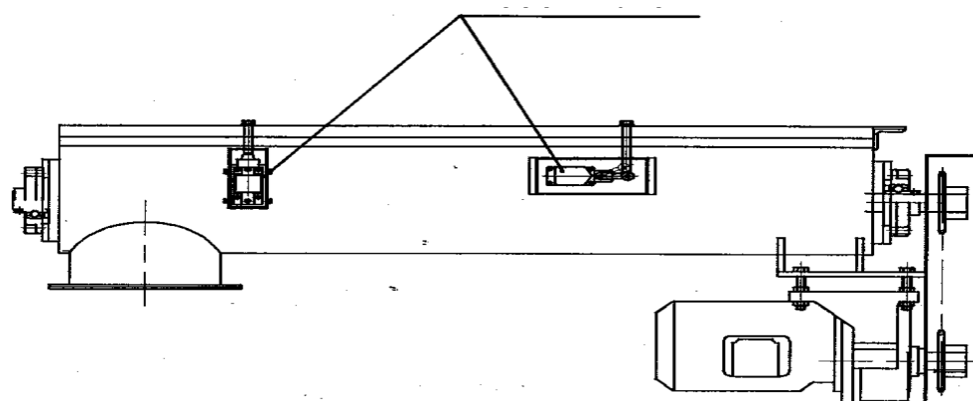
## 6.2 트로프 상부 방호덮개에 연동장치 설치

리밋스위치

트로프 상부 방호덮개를 닫아야 컨베이어의 운전이 가능하고 트로프 상부 방호덮개를 개방할 경우 조작회로가 차단되어 컨베이어의 운전이 자동정지되도록 연동장치를 설치하며, 연동장치는 컨베이어의 형식 및 작업여건에 따라 아래의 연동장치 중 선택하여 적용한다.

### 6.2.1 덮개별 연동장치 설치

- (1) 트로프 상부 방호덮개가 1~3개로 분할되어 있는 경우에 적용하는 것이 적합하다.<그림 5>



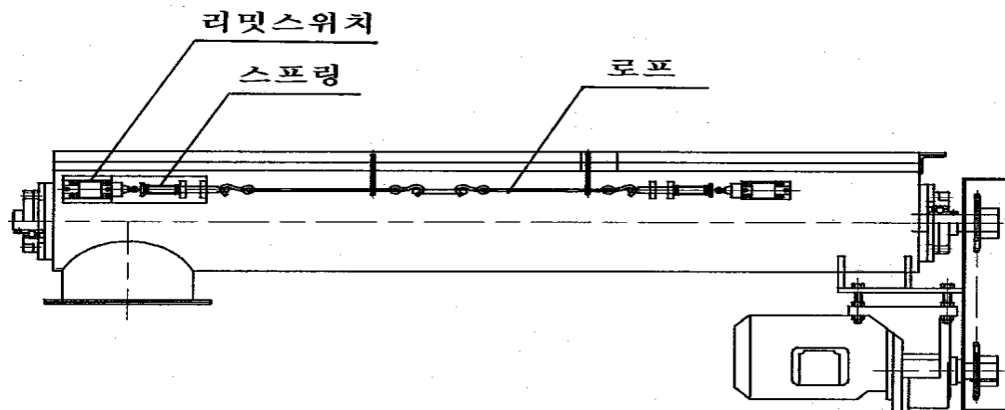
<그림 5> 덮개별 연동장치 설치도

- (2) 덮개별 연동장치는 트로프 덮개별로 연동장치를 설치하는 구조로 덮개별 연동장치는 AND회로로 구성하여야 한다.
- (3) 연동장치의 리밋 스위치는 작업자가 임의로 기능을 무효화 하거나 조정할 수 없도록 설치한다.

### 6.2.2 잠금용 로프식 연동장치

- (1) 트로프 상부 방호덮개가 4개 이상 분할되어 있는 경우에 적용하는 것이 적합하다.<그림 6>



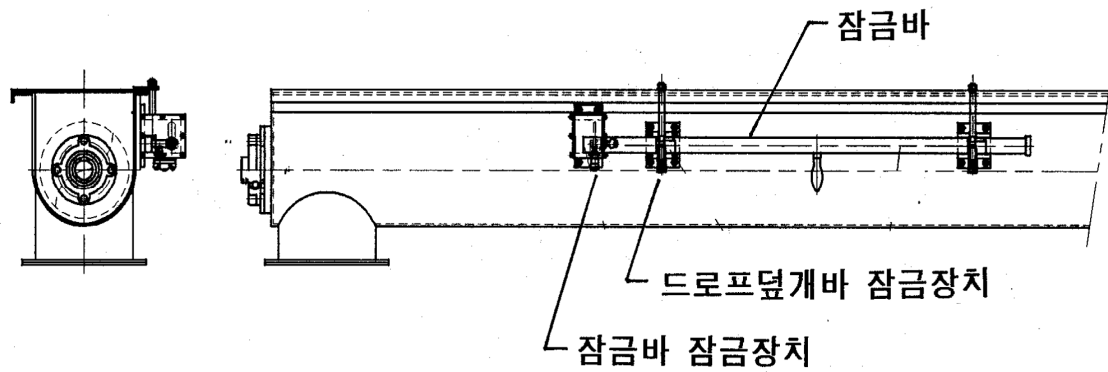


<그림 6> 잠금용 로프식 연동장치 설치도

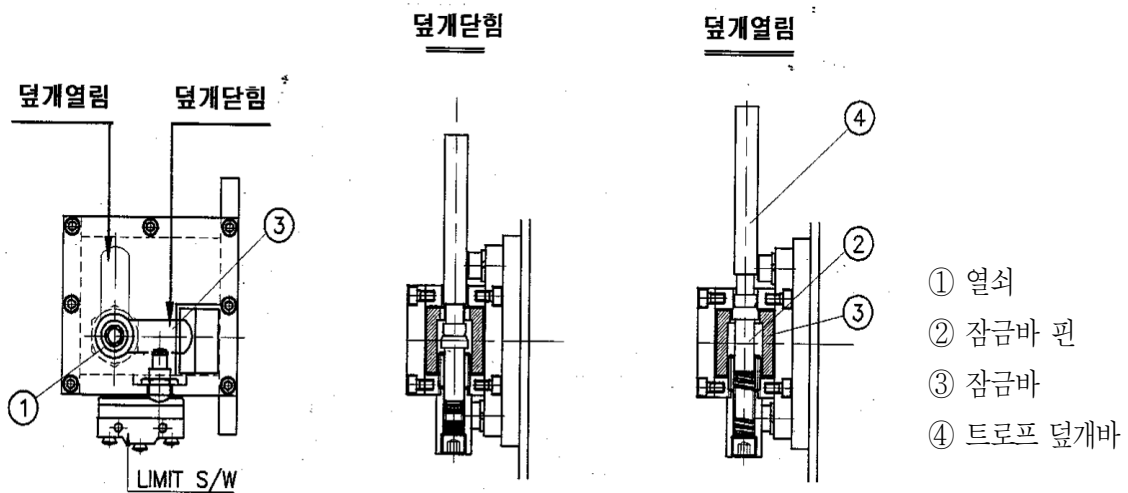
- (2) 잠금용 로프식 연동장치는 다수로 분할된 트로프 상부 방호덮개를 1개의 리밋스위치와 잠금용 로프로 트로프 상부 방호덮개를 연동시킬 수 있는 구조로써, 트로프 상부 방호덮개에서 잠금용 로프를 분리할 때에는 컨베이어의 운전이 정지되도록 한다.
- (3) 잠금 로프의 재질과 크기는 인장력에 견딜 수 있는 것으로 선택하여 설치한다.

### 6.2.3 열쇠형 잠금바(Bar) 연동장치

- (1) 트로프 상부 방호덮개가 4개 이상 분할되어 있는 경우에 <그림 7>과 같이 적용하는 것이 적합하다.
- (2) 열쇠형 잠금바 연동장치는 트로프 상부 방호덮개를 기계식과 전기식으로 이중 잠금하는 연동장치로 트로프 상부 방호덮개가 전부 닫혀야 1차로 기계식 잠금장치가 작동되고, 2차로 기계식 잠금바를 열쇠로 잠금 조치할 수 있는 구조로 열쇠를 사용해야만 트로프 상부 방호덮개를 열 수 있도록 한다.



&lt; 조립도 &gt;



“잠금바 잠금장치” 상세도

“트로프 덮개바 잠금장치” 상세도

&lt;그림 7&gt; 열쇠형 잠금바 연동장치 설치도

## 7. 점검 · 정비작업 시 타작업자의 설비가동 방지조치

- (1) 조작패널의 기동스위치를 키타입으로 설치하여 트로프 내부의 이물질 제거, 점검 · 정비 등의 작업 시 기동스위치 조작키를 작업자가 뽑아서 휴

대도록 하여 타작업자에 의한 조작을 근원적으로 차단한다.

- (2) ‘정비중’, ‘보수중’, ‘전원투입금지’등의 표지판을 조작패널의 스크루 기동스 위치에 부착한다.
- (3) 트로프 내부에 내장된 중간베어링 급유 시 덮개를 열지 않고 급유할 수 있도록 급유구(동관)를 외부로 설치한다.
- (4) 베어링의 급유구를 외부에 설치할 수 없는 구조이거나 급유가 어려운 위치의 베어링은 무급유 베어링으로 설치한다.
- (5) 추락의 위험이 있는 스크루 컨베이어의 원료투입구 등의 작업발판에는 안전난간 (상부난간대는 바닥면 등으로부터 90 cm 이상 120 cm 이하에 설치하고, 중간난간대는 상부난간대와 바닥면 등의 중간에 설치하는 등)을 설치한다.
- (6) 스크루 컨베이어의 체인, V-벨트 등 동력전달부에 덮개 또는 울을 설치하고, 커플링에 설치된 연결볼트는 문힘형으로 체결하거나 해당부위에 덮개를 설치한다.

## 8. 점검 및 관리

### 8.1 점검항목

#### 8.1.1 전동기 및 동력전달장치

- (1) 전동기 과열여부
- (2) 주변에 오일 누유 여부
- (3) 체인, 커플링 정상작동 여부
- (4) 이상 소음유무

KOSHA GUIDE
M - 132 - 2012

### 8.1.2 컨베이어 장치

- (1) 컨베이어의 손상여부
- (2) 스크루의 회전상태 이상 유무
- (3) 이물질의 부착여부
- (4) 이상 소음 유무

### 8.1.3 전기장치

- (1) 전기장치의 손상여부
- (2) 전기장치의 정상 작동 여부
- (3) 금속부의 접지여부
- (4) 전선 피복의 정상여부
- (5) 전선의 연결상태 정상여부

### 8.1.4 안전장치

- (1) 작업자가 말려들지 않도록 하는 방호커버의 설치여부
- (2) 트로프 방호덮개의 연동장치 정상작동여부
- (3) 비상정지스위치의 조작은 쉽게 할 수 있도록 되어 있으며, 비상정지장치의 정상작동여부

## 8.2 점검결과 조치 및 관리

- (1) 일상점검은 담당 및 운전부서에서 실시하고 문제점에 대하여는 시설 담당 부서, 정비부서 등에 통보하여 가능한 빠른 시일 내에 조치하여야 한다.
- (2) 일상점검결과는 기록을 유지·관리하여야 한다.