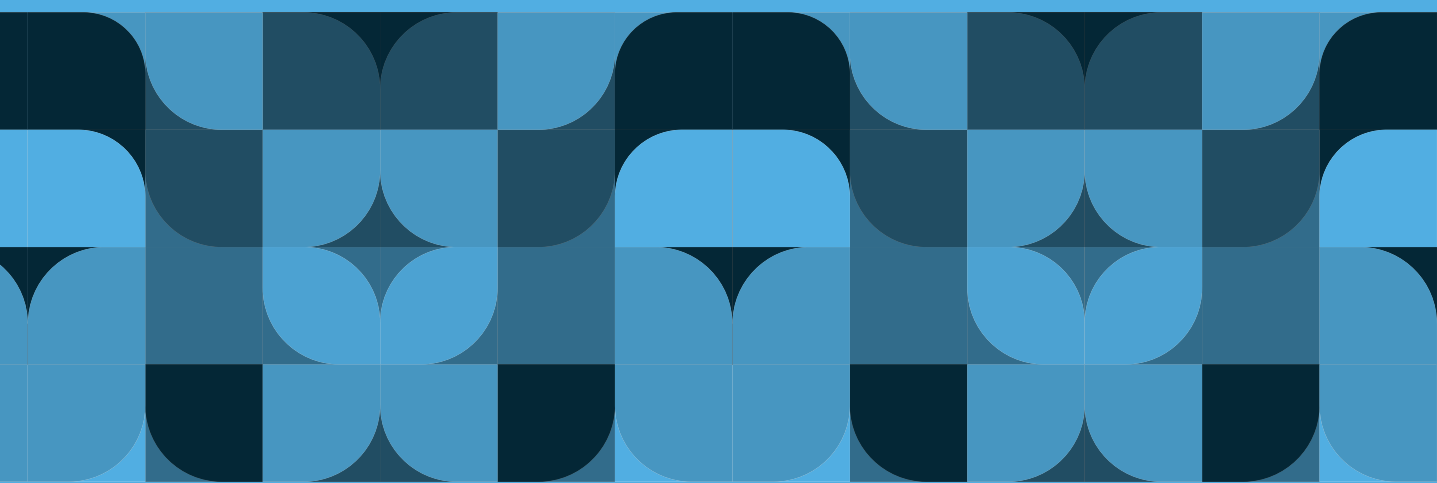


안전은 권리입니다

사망사고 절반으로 줄입니다!



산업재해예방  
안전보건공단



(우)44429 울산광역시 중구 종가로 400 (북정동)  
TEL. 052-7030-500 / 1644-4544

의견 채택 시  
사은품도 드립니다.



2019 안전보건 교재  
온라인 설문조사 바로가기

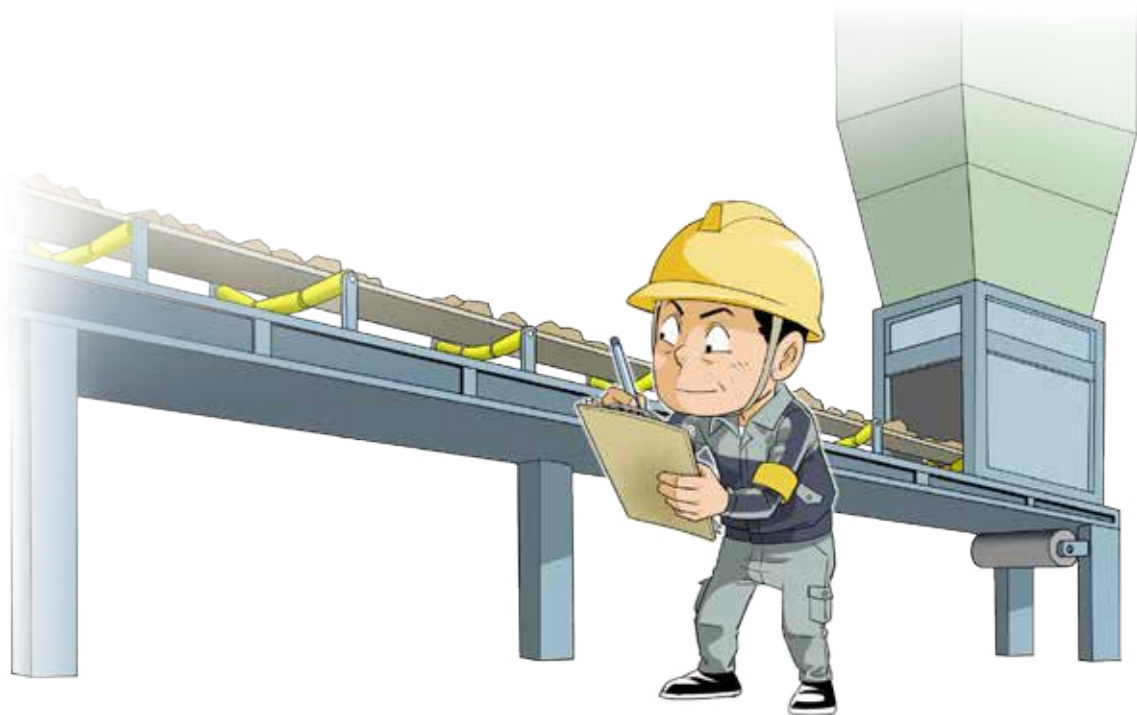


제조업 분야

2019-교육홍보-590

끼임

# 현장 작업자를 위한 컨베이어 작업안전



산업재해예방

안전보건공단



## 01 컨베이어 개요

컨베이어(Conveyor)란?	5
주요 컨베이어의 종류	5
주요 컨베이어별 위험요인 및 대책	6

## 02 컨베이어 작업 안전수칙

컨베이어 점검·수리·청소 작업 중 안전수칙	17
주요 컨베이어별 안전수칙	18

## 03 재해사례와 예방대책

재해사례와 예방대책(01~06)	25
-------------------	----

## 04 참고법령

주요 컨베이어 관련 법령	32
고용노동부 고시 : 위험기계·기구 자율안전확인 고시	36



# 컨베이어 개요

- ◎ 컨베이어(Conveyor)란?
- ◎ 주요 컨베이어의 종류
- ◎ 주요 컨베이어별 위험요인 및 대책

01

## 컨베이어(Conveyor)란?

컨베이어(Conveyor)란, 수평 및 수직 운반을 주목적으로 하는 연속작업의 운반기계이다. 산업현장에서는 운반작업이 인력작업에서 컨베이어로 대체되고 있으며 운반만을 고려한 컨베이어에서 최근에는 자동으로 이동, 적재, 회전, 조립, 포장 등의 성능을 요구하고 있고 자동제어의 적용과 더불어 컨베이어의 사용은 급속하게 그 응용 범위를 넓히고 있다.

고용노동부 고시「위험기계·기구 자율안전확인 고시」에서 정한 컨베이어란 재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 기계장치를 말하며, 주요 구조부는 구동축, 벨트/체인 등 이송장치, 지지기둥 또는 지지대로 구분한다.



## 주요 컨베이어의 종류

- 벨트 또는 체인 컨베이어 : 벨트 또는 체인을 이용하여 물체를 연속으로 운반하는 장치이다.
- 나사(screw) 컨베이어 : 나사를 회전시켜 물체를 이동시키는 컨베이어를 말한다.
- 버킷(bucket) 컨베이어 : 쇠사슬이나 벨트에 달린 버킷을 이용하여 물체를 낮은 곳에서 높은 곳으로 운반하는 컨베이어를 말한다.
- 롤러(roller) 컨베이어 : 자유롭게 회전이 가능한 여러 개의 롤러를 이용하여 물체를 운반하는 장치를 말한다.
- 트롤리(trolley) 컨베이어 : 공장 내의 천장에 설치된 레일 위를 이동하는 트롤리에 물건을 매달아서 운반하는 장치를 말한다.

# 1

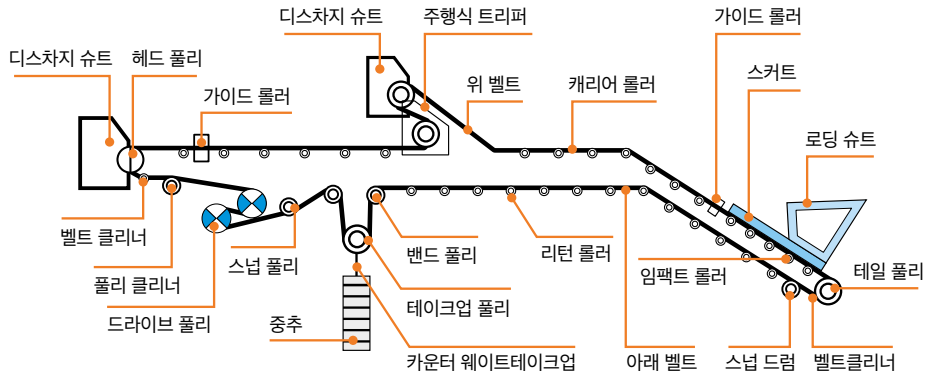
## 벨트 컨베이어 (Belt Conveyor)

끼임 재해예방  
안전조치

### 주요 컨베이어별 위험요인 및 대책

수평 또는 경사된 프레임의 양끝에 풀리를 놓고, 환상의 벨트를 풀리와 테일풀리 사이에 감아서 연속적으로 한쪽 방향으로 움직여서 그 벨트위에 물건을 적재하여 운반한다. 주요 장치는 벨트, 롤러, 풀리(드럼), 모터, 감속기, 슈트 등으로 구성 되어 있다.

벨트 컨베이어에는 고정식과 이동식이 있으며 컨베이어의 양쪽 끝 부위에는 손이 말려들어갈 위험이 있으므로 덮개를 부착하고 또 긴급정지가 가능하도록 가까운 장소에 스위치를 설치한다. 이동식 컨베이어는 감전의 우려가 있으므로 접지를 잘 하여야 한다.



#### 용어의 정의

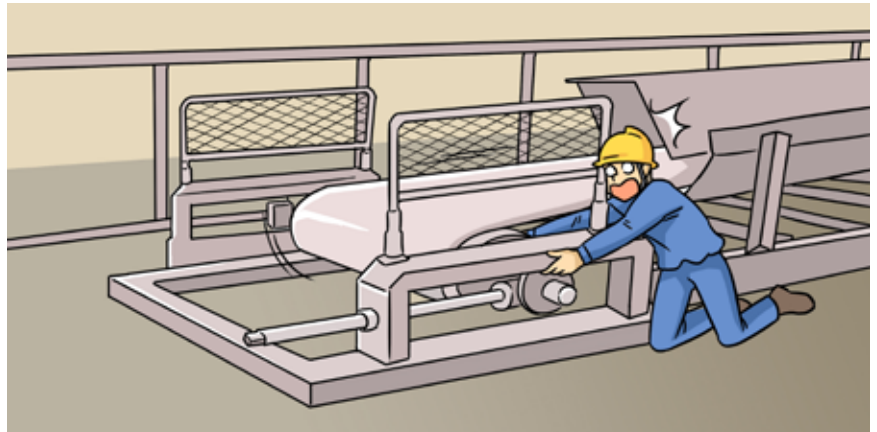
- 드라이브 풀리(Drive Pulley) : 벨트를 구동하는 풀리
- 테일 풀리(Tail Pulley) : 벨트의 끝단을 지지하는 풀리
- 스넵 풀리(Snub Pulley) : 드라이브 풀리의 접촉각을 증가시키기 위하여 사용하는 풀리
- 캐리어 롤러(Carrier Roller) : 벨트의 처짐을 지지하는 롤러
- 테이크업(Take-up) 장치 : 벨트의 긴장장치로서 스프링식, 나사식, 중추식 등이 있다.

#### ○ 벨트 컨베이어의 종류

- 고무벨트 컨베이어 : 가장 널리 보급된 벨트 컨베이어로서 고무벨트가 사용된다.
- 강철 벨트 컨베이어 : 벨트에 강철을 사용하는 것으로 벨트는 항상 평형이고 풀리의 직경은 강철 두께의 1,000 배 이상으로 한다.
- 면포 벨트 컨베이어 : 면포로 짜서 겹쳐서 만든 벨트를 사용하는 컨베이어로서 건조 상태에서 가벼운 물건이나 특히 고무를 싣는 운반물의 운반에 사용된다.

## ○ 벨트 컨베이어의 장점

- 운반 작업이 연속적이므로 동작이 원활하고 능률적이다.
- 컨베이어의 임의의 위치에서 하물을 적재시킬 수도 있고 내릴 수도 있다.
- 설비비가 적게 드는데 비하여 운반량이 많다.
- 운반거리가 멀더라도 운반거리의 도중에 감시인이 필요 없으므로 인건비가 절약된다.
- 운반 신뢰도가 높고 유지비가 적게 든다.
- 아무리 미세한 산재물도 그대로 운반할 수 있다.
- 경사 각도는 운반물에 따라 다소 다르나 산재물은 18°정도, 특수 장치를 하면 40°정도 까지 올라 갈 수 있다.



## 📖 주요 위험요인

- 벨트 컨베이어 하부 청소 시 끼임 위험
- 롤러 등의 수리·보수·교환 작업 시 끼임 위험
- 운반물 투입슈트 내면에 침적된 점착물을 제거하는 과정에서 벨트와 드럼 사이에 끼임 위험

## + 재해예방대책

- 점검 시에는 중앙운전실과 연락하고, 전원을 차단한 후 전원스위치키는 작업자가 휴대하고 '점검 중'임을 알리는 표지판을 설치한다.
- 퇴적 및 침적물이 최소화 되도록 스크레이퍼의 상태를 점검하고 간격을 조정한다
- 벨트의 손상, 마모, 사행유무, 롤러의 파손 및 비회전, 테이크업의 작동상태, 비상정지 장치 운반물의 적재 적정성 등을 점검하고 항상 정상을 유지토록 관리한다
- 청소작업 시는 안전모, 안전화, 방진마스크 등 개인보호구를 착용한다.

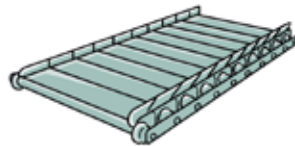


## 2

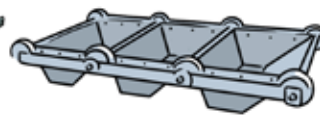
# 체인 컨베이어 (Chain Conveyor)

엔드리스(Endless)로 감긴 체인에 의하여 또는 두 줄의 엔드리스 체인을 평행으로 순환시키고 그 사이에 강판을 고정하여 팬(pan)판 위에 운반물을 놓고 운반하는 컨베이어이다. 팬 판의 형상에 따라 에이프론, 슬릿, 팬, 버킷 컨베이어로 분류할 수 있는데 에이프론 컨베이어는 20~30°의 경사 개소에 사용할 수 있으며 팬 컨베이어는 30~60°경사 개소에, 버킷 컨베이어는 60°이상의 경사 개소에 이용된다.

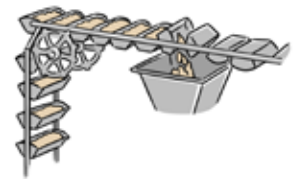
장점으로는 운반물의 적용 범위가 넓고 내구력이 크며, 단점으로는 일반적으로 충격 등에 약하고 수송물에 비하여 자체 중량이 무겁다.



에이프론 컨베이어



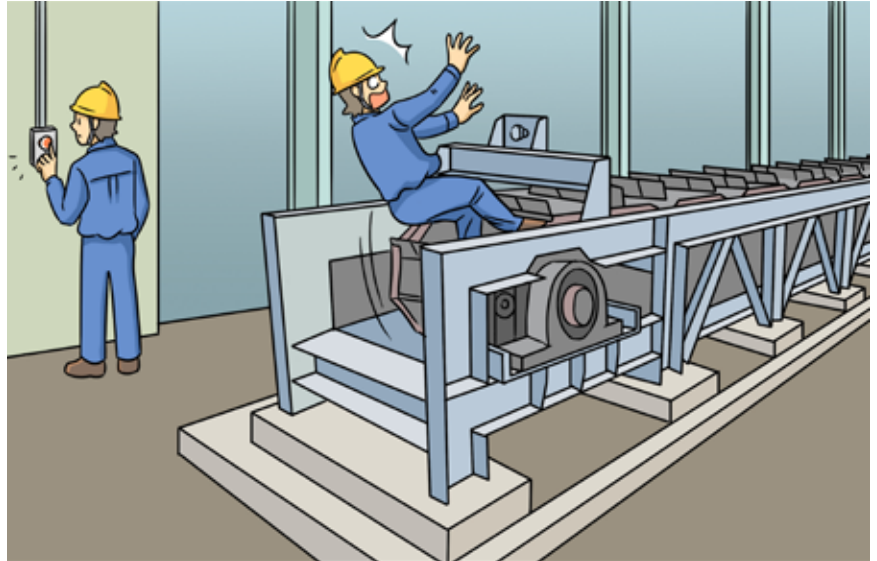
팬 컨베이어



피보트 버킷 컨베이어

## 체인의 명칭

체인 명칭	주요부의 재질	모양	용도
코일체인	강		트롤리 컨베이어 버킷 컨베이어
핀틀체인	가단주철		경하중용
조합체인	가단주철 및 강		경하중용



### 주요 위험요인

- 컨베이어의 구동 회전축에 의한 끼임 위험
- 컨베이어로 운반 중인 적재물 떨어짐 위험
- 불안정한 상태의 복장(소매단, 바지 자락 등 착용)에 의해 말림 위험



### 재해예방대책

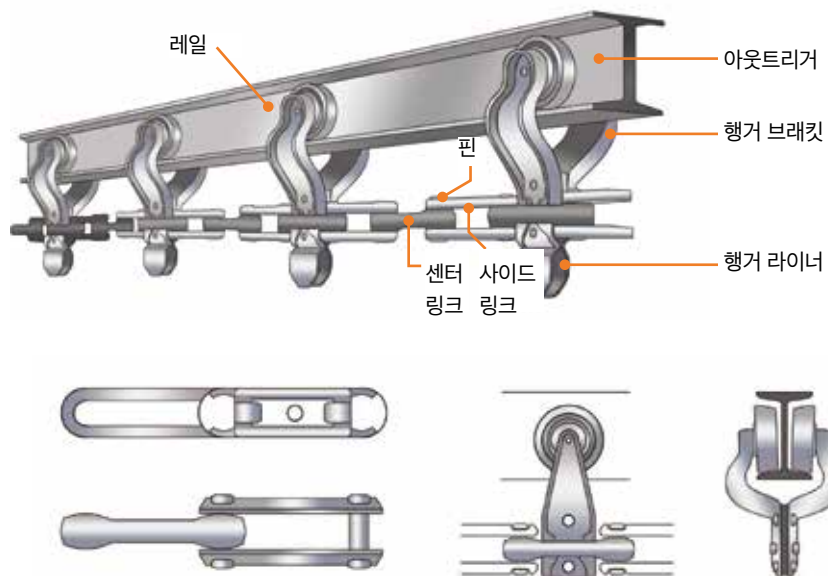
- 컨베이어의 구동 회전축 등 위험 부위에는 덮개·울·건널다리 등을 설치하여 작업자 등에게 위험이 미치지 않도록 해야 한다.
- 위험구역에서 접근이 용이한 곳에 비상정지장치 설치 및 각종 성능테스트를 위한 점검대를 설치한다.
- 작업자가 설비의 운전 중 위험상황에 신속하게 대응할 수 있도록 위험구역 근처에 비상정지장치를 설치하고 운전 중인 컨베이어 위에서 성능테스트 등의 작업을 하는 때에는 작업자의 위험을 방지하기 위해 점검대를 설치한다.
- 운전 시작 전 작업자 배치 및 교육, 작업방법, 방호조치 등에 대한 사항을 미리 확인 하고 위험방지를 위해 필요한 조치를 한다.

3

## 트롤리 컨베이어 (Trolley Conveyor)

### 트롤리 컨베이어 행거 각부 명칭

트롤리 컨베이어는 상부 트롤리에 운반하고자 하는 대상물을 걸고 전동기로 회전시켜서 구동하여 일정거리 사이를 자동·연속적으로 재료나 물건을 운반하는 기계장치를 말한다.



트롤리 컨베이어에 의한 운반



### 주요 위험요인

- 컨베이어 수리, 정비 작업 시 다른 작업자의 스위치 오조작에 의한 끼임·부딪힘 위험
- 컨베이어로 운반중인 적재물 떨어짐 위험
- 불안정한 상태의 복장(소매단, 바지 자락 등 착용)에 의해 끌려 들어갈 위험
- 트롤리에 운반 대상물을 걸어주는 작업 시 근골격계질환 발생 위험
- 장기간 서서 작업 시 근골격계질환 발생 위험



### 재해예방대책

- 주 라인 및 분기라인 구동장치에는 과부하방지장치를 설치한다
- 체인, 행거 및 트롤리는 쉽게 분리되지 않도록 상호 확실히 연결하여 사용한다.
- 경사부에는 화물 또는 행거의 과속 또는 후진을 방지하기 위한 장치를 설치한다.
- 트롤리가 경사부에서도 확실히 이동되도록 한다
- 분기장치, 합류장치 등의 레일 단락부에 트롤리의 떨어짐을 방지하기 위한 스톱퍼 등의 장치를 설치한다.
- 근로자가 화물 또는 행거와 충돌할 우려가 있는 통로에 통로표시 및 주의표시 부착한다.
- 필요한 경우 화물의 형상, 매다는 방법 등에 대한 주의사항을 보기 쉬운 곳에 표시하고 이것을 근로자에게 주지시킨다.

4

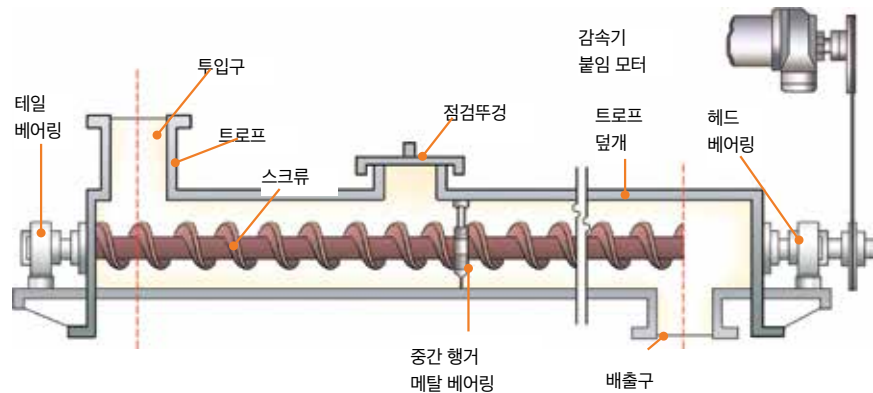
## 나사 컨베이어 (스크류 컨베이어, Screw Conveyor)

### 스크류 컨베이어 구조

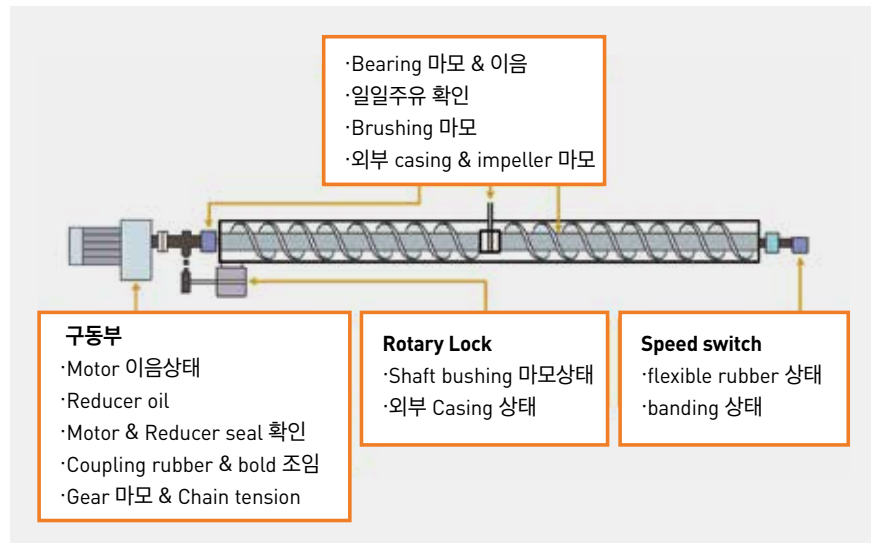
나사 컨베이어(스크류 컨베이어 ; Screw Conveyor)는 U 자형 또는 O 자형의 밀폐된 케이싱(Casing) 내에 나사모양의 날개(Screw)를 회전시켜 운반물을 날개 1회전에 대해 나사의 피치(pitch)에 상당 하는 길이만큼 이송하고 연속회전에 의해 운반물을 배출구까지 운반하는 설비이다.

흙 통(trough) 속에 설치된 축에 부착된 나선형의 스크류의 회전에 의하여 곡물, 시멘트, 석탄, 분말, 슬러리, 펠렛(pellet) 형상의 물질 등을 연속적으로 이송하는 기계장치로서 스크류, 트로프(trough), 전동기 등으로 구성되어 있다.

트로프 덮개에는 리미트 스위치(limit switch) 등을 부착하여 덮개를 열면 전원이 차단되도록 하여야 하며 이송물이 컨베이어에 투입되는 투입구에는 스크류에 손 등의 신체의 일부가 접촉하지 못하도록 스크린이나 그레이팅(grating) 등을 설치한다.



### 스크류 컨베이어 점검 포인트





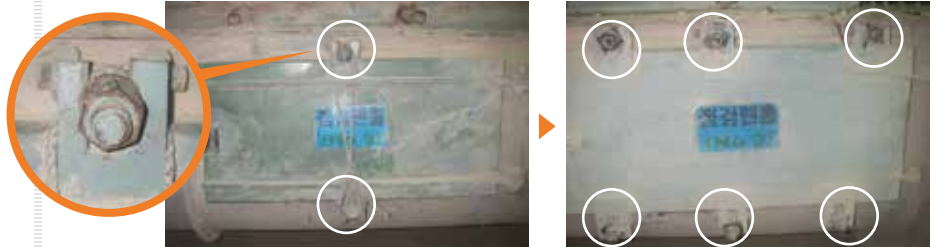
### 주요 위험요인

- 스크류 컨베이어 임펠러에 의한 끼임 위험
- 정비 보수작업 시 다른 근로자의 오조작에 의한 위험
- 점검·수리작업 시 날개 등에 신체의 일부분이 끼임 위험
- 가동 중인 트로프 내부 중간베어링 급유 시 끼임 위험
- 스크류 컨베이어 주변 작업 시 난간 미설치 등으로 인해 떨어짐 재해 발생위험
- 스크류 컨베이어 청소용 맨홀에 부딪힘 위험



### 재해예방대책

- 전원차단 및 스위치 오조작 방지 조치
  - ① 안전 Tag 부착 및 잠금장치 규정 운영
  - ② 작업개시 전 전원 Off 유무를 반드시 확인
  - ③ 중간베어링 주유 시 설비 가동 정지 후 실시
- 스크류 컨베이어 보수, 정비 작업 중 떨어짐 방지조치
  - ① 떨어짐 위험이 있는 장소의 설비 보수, 정비, 조정 작업이 필요한 장소 주변에는 떨어짐 방지를 위한 안전난간 및 작업발판 설치
- 청소 작업 중 맨홀 체결 볼트(Manhole Bolt) 상태 수시 확인
- 청소도구/작업공구 정리·정돈 상태 확인 철저



맨홀 체결 볼트 확인

5

## 롤러 컨베이어 (Roller Conveyor)

롤러 컨베이어는 하나의 프레임에 의해 지탱되는 롤러로서 그 위로 수동, 중력, 동력에 의해 물체를 옮겨가는 장치이다.

일정거리 사이를 자동·연속적으로 재료나 물건을 운반하는 기계장치를 말하며, 롤러 컨베이어는 금속제 또는 플라스틱제 롤러를 회전시켜서 그 위에 물건을 올려놓고 연속으로 운반하는 장치로 측면에 체인이 연결되어 전동기로 회전시켜서 구동한다.



평면도



정면도



롤러 컨베이어



측면 방호울 설치



### 주요 위험요인

- 롤러, 체인 등 구동부 방호울 미설치로 끼임 위험
- 방호울이 설치되지 않은 상태로 작업 중 회전부에 끼임 위험
- 이송중인 적재물 등이 떨어져 작업자의 발등에 떨어짐 위험
- 작업장 바닥에 자재, 수공구가 방치되어 있어 작업자 이동 중 넘어짐 위험
- 전기기계기구 충전부 노출 및 절연파괴로 인한 전기누전위험

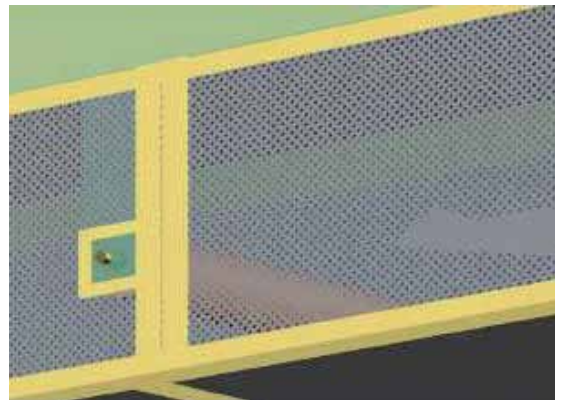
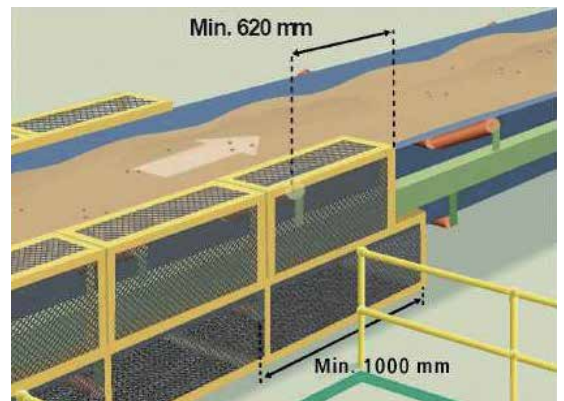


불안정한 상태의 예



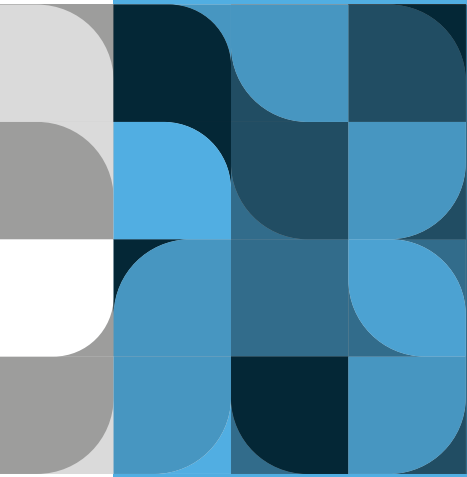
## + **재해예방대책**

- 컨베이어의 롤러, 체인 등 구동부 및 동력전달부 방호덮개 설치 및 유지 관리
- 감김·끼임 방지용 방호가드, 덮개, 또는 울타리 설치
- 컨베이어 위험노출에 따른 긴급 대응을 위한 비상정지 스위치 설치
- 방호덮개 및 안전난간 등은 정비, 점검 시 이외에 개방금지
- 컨베이어 이송라인 하부는 주기적인 청소 및 정리정돈 상태 유지
- 컨베이어 작업 중 안전화 등 작업조건에 맞는 보호구 착용
- 전기기계기구 충전부 접촉방지를 위한 제어반 등 방호덮개 설치, 구동모터 등 접지 실시, 전기배선 접속부 확인 및 절연조치 등 작업 전 점검 철저



롤러 방호덮개 설치 예





# 컨베이어 작업 안전수칙

- ◎ 컨베이어 점검 · 수리 · 청소 작업 중 안전수칙
- ◎ 주요 컨베이어별 안전수칙

02

## 컨베이어 점검·수리·청소 작업 중 안전수칙

- 작업 전 반드시 기계·기구·설비의 주 전원을 차단한다.
- 기계·기구·설비의 주 전원은 반드시 해당 근로자가 공급하고 그 외는 누구도 전기 공급을 할 수 없도록 한다.

### 사업주가 해야 할 안전관리

- 기계·기구·설비의 수리·점검·청소 등의 작업 시에는 담당 작업자가 전원을 차단하여 관리하도록 하고, 그 외는 전원차단 장치에 접근하지 못하도록 조치
- 기계·기구·설비의 오작동 등 작업 중 비상상황 시 전원을 차단하는 비상정지 장치를 작업자가 신속히 조작할 수 있는 위치에 부착·사용
- 방호장치(덮개, 방호울, 연동장치 등)를 부착하고 근로자가 임의로 해제하고 사용하지 않도록(정상 작동되도록) 조치
- 작업자가 안전수칙을 지키도록 관리·감독 실시

### 작업자가 해야 할 안전관리

- 수리·점검·청소 등의 작업 전 해당 기계·기구·설비의 주 전원은 반드시 차단하며 다른 작업자가 전원을 공급할 수 없도록 전원스위치는 열쇠로 잠근 후 담당자가 보관
- 열쇠로 전원스위치를 잠글 수 없는 경우에는「점검 중 조작금지」표지판을 부착하며, 이를 동료 작업자에게 알려 기계의 불시 가동을 예방토록 조치
- 방호장치 기능을 임의로 해제하지 않도록 하고, 안전수칙은 반드시 준수



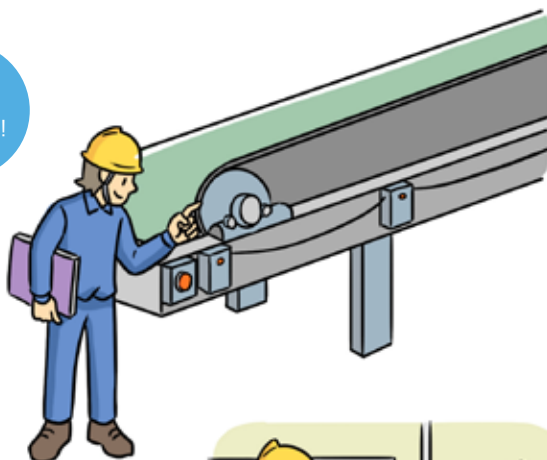
1

## 벨트 컨베이어

# 주요 컨베이어별 안전수칙

- 정전·전압강하 등에 따른 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하는 장치를 갖추어야 한다.
- 근로자의 신체의 일부가 말려드는 등 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 및 비상시에는 즉시 컨베이어등의 운전을 정지시킬 수 있는 장치를 설치하여야 한다
- 컨베이어 등으로부터 화물이 떨어져 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 컨베이어 등에 덮개 또는 울을 설치하는 등 떨어짐 방지를 위한 조치를 하여야 한다.
- 운전 중인 컨베이어 등의 위로 근로자를 넘어가도록 하는 경우에는 위험을 방지하기 위하여 건널다리를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- 컨베이어의 수리 정비 작업시에는 스위치에 시건 장치 또는 「작업 중」표지판을 부착하여 다른 작업자의 스위치 오조작을 방지하여야 한다.
- 가동 중 청소, 수리, 보수 등의 작업을 금지해야 한다.
- 청소 및 롤러 교체 등 작업 시에는 2인 1조로 하고, 비상시 연락조치가 가능한 상태에서 작업을 실시해야 한다.

비상시  
즉시 정지!



전원차단

2인1조  
작업

- 작업 중 벨트 컨베이어의 불시 가동을 막기 위하여 중앙운전실과 연락체계를 유지하고 현장 스위치를 작업자가 관리한다.
- 청소, 수리, 보수 시는 지정된 공구 및 도구 등을 사용하고 작업 장소는 적정조도를 확보한 후 작업을 실시한다.
- 작업 시는 안전화, 안전모, 방진마스크 등의 개인보호구를 철저히 착용한다.
- 벨트 컨베이어 가동 시 사전 주위를 확인하고 가동을 알리는 경보벨을 울린다.
- 벨트 컨베이어의 적재물은 적정하게 적재하며, 벨트 컨베이어 위에 올라서거나 불안한 행동을 해서는 안된다.
- 가동 중인 벨트 컨베이어 주위에는 점검할 때 신체 일부가 접촉되어 말리지 않도록 복장 등을 단정히 한다.
- 벨트 컨베이어 탈선방지를 위하여 드럼에 물이나 오일 등이 묻지 않도록 한다.
- 가동 중인 벨트 컨베이어 드럼이나 캐리어, 리턴롤러 등에 손을 대지 않는다.
- 벨트 컨베이어에 운반물이 끼었거나 이상 발견 시 중앙운전실 운전공에 연락하고 벨트를 정지 시킨다.
- 점검 통로는 정리정돈을 유지하고 통행자가 통행 시 넘어짐, 끼임 및 돌출부 등에 의한 불안전 상태를 사전 제거해야 한다.



2

## 트롤리 컨베이어

- 정전·전압강하 등에 따른 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하는 장치를 갖추어야 한다.
- 근로자의 신체의 일부가 말려드는 등 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 및 비상시에는 즉시 컨베이어등의 운전을 정지시킬 수 있는 장치를 설치하여야 한다
- 컨베이어등으로부터 화물이 떨어져 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 컨베이어 등에 덮개 또는 울을 설치하는 등 떨어짐 방지를 위한 조치를 하여야 한다.
- 운전 중인 컨베이어 등의 위로 근로자를 넘어가도록 하는 경우에는 위험을 방지하기 위하여 건널다리를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- 청소, 수리, 보수 시는 지정된 공구 및 도구 등을 사용하고 작업 장소는 적정조도를 확보한 후 작업을 실시한다.
- 작업 시는 안전화, 안전모, 방진마스크 등의 개인보호구를 철저히 착용한다.
- 컨베이어의 이송속도를 임의로 변경 조작하지 않아야 한다.
- 컨베이어는 운반물의 이동 이외의 목적으로 사용하여서는 안 된다.
- 작업장, 통로는 수시로 정리정돈 및 청소를 하여야 한다.
- 컨베이어는 담당자 이외에는 운전하여서는 안 된다.
- 컨베이어의 수리 정비 작업시에는 스위치에 시건 장치 또는 「작업 중」표지판을 부착하여 다른 작업자의 스위치 오조작을 방지하여야 한다.
- 적재물의 떨어짐을 방지하기 위하여 덮개나 울이 파손된 것은 수리하여야 한다.
- 작업복을 단정히 하여 컨베이어에 끼이지 않도록 한다.
- 컨베이어는 설계시의 사용목적 이외의 사용을 금지한다.
- 작업장 및 통로는 정리 정돈 되어 있어야 한다.
- 정지스위치 주위에는 장애물을 놓지 않는다.
- 컨베이어의 운전은 지정된 자가 한다.
- 제품의 공급에 있어서 컨베이어가 과부하가 되지 않도록 하여야 한다.
- 컨베이어의 청소, 급유, 검사, 수리 등의 보수작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 경우에는 컨베이어의 운전을 정지시키고 작동하지 않도록 조치한다.
- 체인 및 체인 레일에는 정비작업을 제외하고 사다리, 널빤지 등을 세워 놓거나 놓아 두지 않는다.

### 3 나사 컨베이어

- 정전·전압강하 등에 따른 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하는 장치를 갖추어야 한다.
- 근로자의 신체의 일부가 말려드는 등 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 및 비상시에는 즉시 컨베이어등의 운전을 정지시킬 수 있는 장치를 설치하여야 한다
- 컨베이어등으로부터 화물이 떨어져 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 컨베이어 등에 덮개 또는 울을 설치하는 등 떨어짐 방지를 위한 조치를 하여야 한다.
- 운전 중인 컨베이어등의 위로 근로자를 넘어가도록 하는 경우에는 위험을 방지하기 위하여 건널다리를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- 컨베이어의 수리 정비 작업시에는 스위치에 시건 장치 또는 「작업 중」표지판을 부착하여 다른 작업자의 스위치 오조작을 방지하여야 한다.
- 가동 중 청소, 수리, 보수 등의 작업을 금지해야 한다.
- 스크류 컨베이어의 운전은 반드시 지정된 자만이 실시한다.
- 설비를 가동하기 전에 설비의 외관상태 및 트로프 방호덮개, 연동장치, 호퍼 그물철망, 키스위치 등의 안전장치 작동상태를 확인한다.
- 이송물질에 이물질이 유입되지 않도록 원료보관, 투입 시 관리를 철저히 한다.
- 운전 중 이상음·진동·발열 등의 이상 발견 시 운전을 중지하고 즉시 담당자에게 연락하여 고장 수리 후 운전한다.
- 작업종료 후 모든 전원을 차단하고 기동스위치의 키는 작업책임자가 보관한다.



# 4

## 롤러 컨베이어

- 정전·전압강하 등에 따른 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하는 장치를 갖추어야 한다.
- 근로자의 신체의 일부가 말려드는 등 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 및 비상시에는 즉시 컨베이어등의 운전을 정지시킬 수 있는 장치를 설치하여야 한다
- 컨베이어등으로부터 화물이 떨어져 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 컨베이어 등에 덮개 또는 울을 설치하는 등 떨어짐 방지를 위한 조치를 하여야 한다.
- 운전 중인 컨베이어등의 위로 근로자를 넘어가도록 하는 경우에는 위험을 방지하기 위하여 건널다리를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- 가동할 컨베이어 주변에 타 근로자 및 방해물 유무를 확인하고 정리정돈을 실시한다.
- 컨베이어의 수리 정비 작업시에는 스위치에 시건 장치 또는 「작업 중 조작금지」표지판을 부착하여 다른 작업자의 스위치 오조작을 방지하여야 한다.
- 가동 중 청소, 수리, 보수 등의 작업을 금지해야 한다.
- 작업 복장은 단정한 상태여야 한다.
- 풀리, 캐리어 및 롤러 등 가동 중인 회전체의 이물질 제거를 금지한다.
- 가동 중인 회전체에 직접 급유를 하지 않는다.
- 가동 중 역전방지장치의 점검·정비를 금지한다.
- 보수 작업 시는 전원 스위치를 내린 후 잠금 장치를 부착하고 “보수 작업 중” 표지를 게시한다.





## Check Box | 산업현장 4대 안전수칙 준수를 통한 재해예방 실천하기



### 안전보건교육 실시

작업 전에 모든 작업자가 유해·위험요인을 인지하고, 안전한 작업방법을 이행할 수 있도록 교육을 실시

#### - 사업주는

- 근로자와 관리감독자에 대하여 정기적으로 안전교육을 실시하여야 합니다.
- 근로자 신규채용시와 작업내용 변경시 안전보건교육을 실시하여야 합니다.
- 유해·위험작업을 하는 근로자에 대하여 관련 안전보건교육을 실시하여야 합니다.
- 건설현장 일용근로자에 대하여 기초 안전·보건교육을 이수하도록 해야 합니다.

#### - 근로자는

- 사업주가 실시하는 안전보건교육에 참석해야 합니다.
- 안전보건교육 내용을 잘 숙지하여야 합니다.
- 안전보건교육 내용에 따라 안전하게 작업해야 합니다.



### 안전보건 표지 부착

근로자가 불안정한 행동을 유발하지 않도록 위험장소·설비·작업별 안전보건표지를 부착

#### - 사업주는

- 유해·위험 시설 및 장소에 대해 경고표지를 설치·부착해야 합니다.
- 화재, 사고발생 등 비상조치에 대한 안내표지를 설치·부착해야 합니다.
- 안전의식고취와 재해예방을 위해 안전보건표지를 설치·부착해야 합니다.
- 외국인 근로자를 위해 외국어로 된 안전보건표지와 작업안전수칙을 부착해야 합니다.

#### - 근로자는

- 출입금지 등 금지표지는 반드시 준수하여야 합니다.
- 경고표지에 따라 인화성물질 등을 취급할 때는 특별히 주의하여야 합니다.
- 지시표지에 따라 안전모착용 등 지시사항을 지켜야 합니다.
- 비상구 등 안내표지의 내용을 평소에 주지하여야 합니다.



### 안전작업 절차 지키기

정비·보수 등의 비계획작업 또는 잠재 위험이 존재하는 작업공정에서 지켜야 할 안전작업 절차 제정 및 확행을 통해 안전한 작업을 유도

#### - 사업주는

- 정비·보수 등 비정상적 작업 또는 유해·위험 작업 공정에 대한 안전작업 절차를 제정해야 합니다.
- 안전작업 절차는 간결하고 근로자가 이해하기 쉬운 내용으로 작성해야 합니다.
- 안전작업 절차는 근로자가 쉽고 빠르게 볼 수 있도록 게시하여야 합니다.
- 안전작업 절차를 근로자들이 알 수 있도록 공지고 교육을 실시하여야 합니다.

#### - 근로자는

- 안전작업 절차 작성에 적극적으로 참여하여 누락되지 않도록 해야 합니다.
- 안전작업 절차를 숙지하고 작업시 반드시 준수하여야 합니다.



### 보호구 지급과 착용

기계·설비 등 유해·위험요인으로 부터 근로자를 보호하기 위하여 해당 작업조건에 맞는 보호구를 지급·착용

#### - 사업주는

- 근로자가 안전하게 작업할 수 있도록 보호구를 사용하도록 해야 합니다.
- 근로자에게 작업조건에 맞는 보호구를 지급하고 착용하도록 해야 합니다.
- 보호구를 상시 점검하고 수리·교환 등을 통해 늘 사용할 수 있도록 해야 합니다.

#### - 근로자는

- 사업주의 보호구 착용지시에 따라 보호구를 착용하여야 합니다.
- 개인이 지급받은 보호구를 청결하게 관리, 유지해야 합니다.



# 재해사례와 예방대책

- ◎ 사례 01 컨베이어 벨트 장력조절 작업 중 벨트와 롤 사이에 끼임
- ◎ 사례 02 벨트 컨베이어 스커트 조정작업 중 끼임
- ◎ 사례 03 컨베이어 점검 중 테일폴리에 끼임
- ◎ 사례 04 체인 컨베이어와 포장대 사이에 끼임
- ◎ 사례 05 피트 내부 청소 중 상부 버킷이 하강하여 끼임
- ◎ 사례 06 스크류 컨베이어 스크류 교체 작업 중 오조작에 의한 끼임

## 사례 01

### 컨베이어 벨트 장력조절 작업 중 벨트와 롤 사이에 끼임

컨베이어 벨트가 아래 방향으로 가동되는 상태에서 컨베이어 벨트 하부 공간(사용하지 않고 있는 컨베이어 상부)에 들어가 테이크 업 폴리로 장력조절 작업 중 자세가 불안정하여 손이 회전하는 컨베이어 벨트 및 리턴캐리어 롤러에 끼임



#### 재해 발생 원인

- 전원을 차단하지 않은 상태로 끼임 위험이 큰 부위를 점검
- 끼임 위험부위 방호덮개 및 연동장치 미설치
- 비상정지장치 미설치

#### 작업 안전대책

- 기계 등의 정비·청소·급유·검사·수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 기계의 운전을 정지(전원 차단)
- 끼임 위험부위에 방호덮개 또는 방호울을 설치
- 작업자가 위험하다고 판단될 때 의식적으로 설비를 급정지 시킬 수 있는 로프형 등의 비상정지 장치를 설치

## 사례 02

### 컨베이어 스커트 조정작업 중 끼임

작업장 내에서 작업자가 선광장 기계설비(크라샤, 스크린 및 컨베이어 등)를 가동시킨 후 수공구를 휴대하고, 1차 미분 운반 벨트 컨베이어의 스커트를 점검·조정하던 중 몸의 중심을 잃고 넘어지며 벨트와 드럼 사이에 몸이 끼어 사망



#### 재해 발생 원인

- 벨트 컨베이어에 비상정지장치 미설치
- 기계설비의 보수 점검을 위한 건널다리, 점검통로가 미 확보된 상태

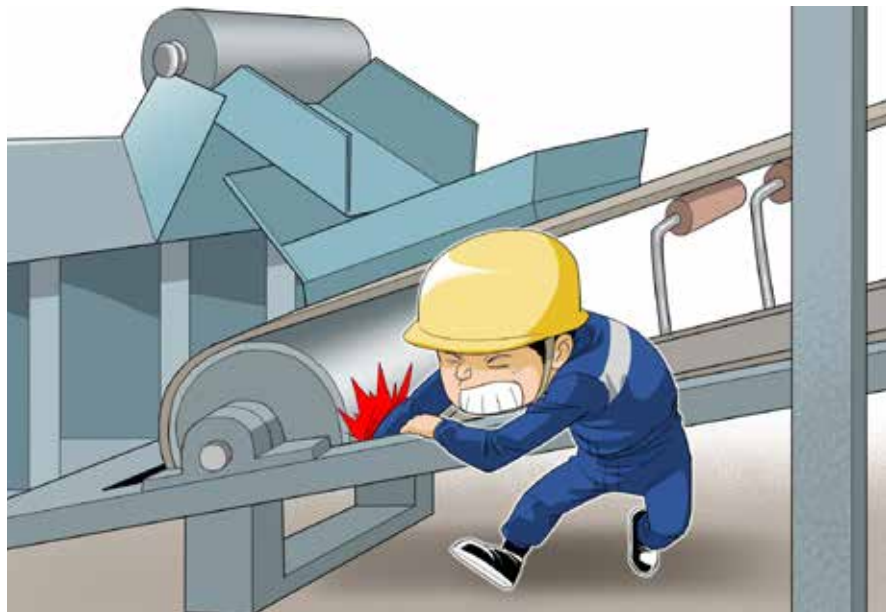
#### 작업 안전대책

- 정비, 청소, 급유, 검사, 수리 등 작업 시 해당 기계의 운전을 정지 후 작업 실시
- 끼일 위험이 있을 경우 즉시 운전을 정지시킬 수 있는 비상정지장치를 설치
- 안전한 점검통로를 설치하고 항상 사용 가능한 상태로 유지하고, 운전 중인 컨베이어 등의 위로 넘어가도록 할 때에는 건널다리를 설치

## 사례 03

### 컨베이어 점검 중 테일폴리에 끼임

주물사 배합 공정 배합사 이송 컨베이어를 점검하던 중 고무 벨트와 테일폴리 사이에 팔과 상체가 끼임



#### 재해 발생 원인

- 기계가 가동 중인 상태에서 테일폴리에 접근하여 기계점검 실시
- 테일폴리 회전부 방호덮개 미설치
- 비상정지장치 미설치

#### 작업 안전대책

- 정비, 수리, 청소 등의 작업 시 운전정지 후 작업 실시
- 회전하는 물체에 근로자가 말려들 위험이 있는 부위에 방호덮개 설치
- 끼임 위험점이 있는 컨베이어에 작업위치에서 즉시 컨베이어의 운전을 정지시킬수 있는 비상정지장치 설치
- 작업 시 피복이 말려 들어가지 않도록 작업에 알맞은 작업복 착용

## 사례 04

### 체인 컨베이어와 포장대 사이에 끼임

파이프 포장작업을 하던 작업자가 파이프를 운반하는 체인 컨베이어와 포장작업대 사이에서 자재를 줍기 위하여 포장 작업대에서 작업장 바닥으로 상체를 숙이다가 상체가 끼임



#### 재해 발생 원인

- 청소 등의 작업 시 운전정지 미실시
- 체인 컨베이어 방호덮개 미설치

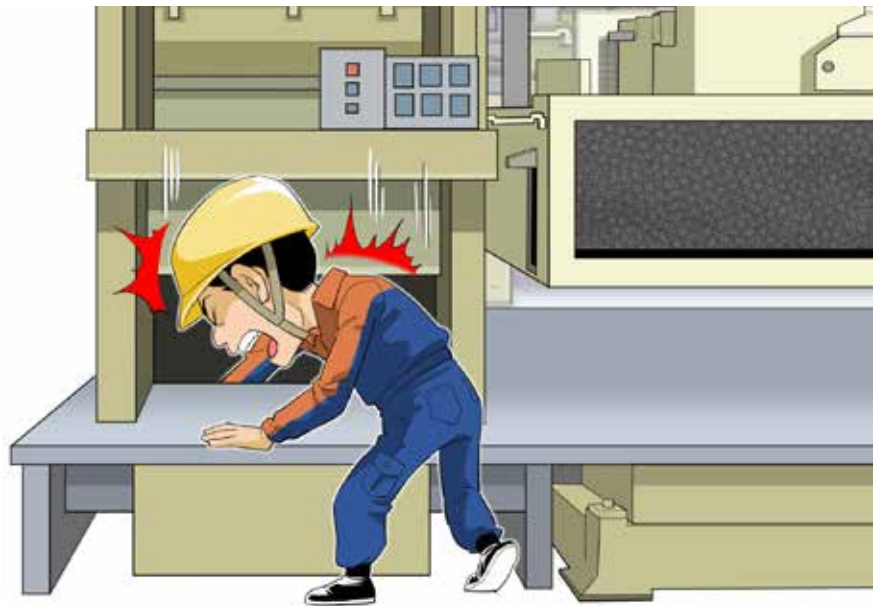
#### 작업 안전대책

- 청소, 수리 등의 작업 시 체인컨베이어의 운전을 정지한 상태에서 실시
- 체인 컨베이어 회전 부위 방호 덮개 설치

## 사례 05

### 피트 내부 청소 중 상부 버킷이 하강하여 끼임

버킷 컨베이어(반죽 이송기) 시운전 작업을 하기위해 버킷을 상부 호퍼로 이동시킨 후, 상체를 숙이고 하부 컨베이어 버킷 피트 내부를 점검 및 청소 등의 작업을 하던 중 상부 버킷이 초기위치로 복귀되어 버킷과 컨베이어 피트 구조물 사이에 상체가 끼임



#### 재해 발생 원인

- 피트 내부 청소 시 운전정지 미실시
- 버킷 컨베이어 방호울 및 연동장치 미설치

#### 작업 안전대책

- 정비, 청소 등의 작업 시 반드시 운전정지 작업 실시
- 버킷 컨베이어에는 운전 중 작업자가 접근할 수 없도록 방호울을 설치하고 방호울 개방 시에 전원이 자동으로 차단될 수 있도록 연동장치 설치

## 사례 06

### 스크류 컨베이어 스크류 교체 작업 중 오조작에 의한 끼임

폐 레이콘 재생 공정에서 스크류 컨베이어의 스크류 교체작업을 하던 중 다른 작업자의 오조작으로 회전하는 스크류 브래킷에 말려 끼임



#### 재해 발생 원인

- 스크류 컨베이어 기동장치에 잠금장치 미설치, 조작 판넬 덮개의 시건장치 파손, 기동장치에 수리 중임을 알리는 표시판 미설치
- 작업지휘자 미 배치 : 동일 작업시간에 전기 점검 및 수리작업을 하는 등 기계가 갑자기 가동될 우려가 있음에도 작업지휘자를 배치하지 않음

#### 작업 안전대책

- 다른 사람이 기계를 운전하는 것을 방지하기위하여 당해 기계의 기동장치에 잠금장치를 할 수 있는 구조의 스위치를 설치하고 조작판넬 덮개는 상시 시건이 가능하도록 조치
- 수리중임을 알리는 표시판 설치
- 작업과정에서 적절하지 아니한 방법으로 인하여 기계가 갑자기 가동될 우려가 있을 때에는 작업지휘자를 배치하는 등 필요한 조치 실시



# 참고법령

주요 컨베이어 관련 법령

고용노동부 고시 : 위험기계·기구 자율안전확인 고시



## 주요 컨베이어 관련 법령

### ○ 산업안전보건법/시행령

#### 법 제89조 (자율안전확인 신고)

- 안전인증대상 기계·기구 등이 아닌 유해·위험기계 등으로서 대통령령으로 정하는 것(이하 “자율안전확인대상 기계 등”이라 한다)을 제조하거나 수입하는 자는 자율안전확인대상 기계 등의 안전에 관한 성능이 고용노동부장관이 정하여 고시하는 안전기준(이하 “자율안전기준”이라 한다)에 맞는지 확인(이하 “자율안전확인”이라 한다)하여 고용노동부장관에게 신고(신고한 사항을 변경하는 경우를 포함한다)하여야 한다.

#### 법 제90조 (자율안전확인의 표시 등)

- 제89조 제1항에 따라 신고를 한 자는 자율안전확인대상 기계 등이나 이를 담은 용기 또는 포장에 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 자율안전확인의 표시(이하 “자율안전확인표시”라 한다)를 하여야 한다.

#### 법 제92조 (자율안전확인대상 기계 등의 제조·수입·사용 등의 금지 등)

- 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자율안전확인대상 기계 등은 제조·수입·양도·대여·사용하거나 양도·대여의 목적으로 진열할 수 없다.
  - 제89조 제1항에 따른 신고를 하지 아니한 경우(제89조 제1항 단서에 따라 신고가 면제되는 경우는 제외)
  - 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 제89조 제1항에 따른 신고를 한 경우
  - 제89조 제1항에 따라 고용노동부장관이 정하여 고시하는 자율안전기준에 맞지 아니한 경우
  - 제91조에 따라 자율안전확인표시의 사용 금지 명령을 받은 경우

#### 시행령 제78조 (자율안전확인대상 기계 등)

- 법 제89조 제1항 각 호 외의 부분 본문에서 “대통령령으로 정하는 것”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
  - 가. 연삭기 또는 연마기(휴대형은 제외한다)
  - 나. 산업용 로봇
  - 다. 혼합기      - 라. 파쇄기 또는 분쇄기
  - 마. 식품가공용기계(파쇄·절단·혼합·제면기만 해당한다)
  - 바. 컨베이어      - 사. 자동차정비용 리프트
  - 아. 공작기계(선반, 드릴기, 평삭·형삭기, 밀링만 한다)
  - 자. 고정형 목재가공용기계(둥근톱, 대패, 루타기, 띠톱, 모떼기 기계만 한다)
  - 차. 인쇄기

## ○ 산업안전보건기준에 관한 규칙

### 제35조 (관리감독자의 유해·위험 방지업무 등)

- 사업주는 작업을 시작하기 전에 관리감독자로 하여금 필요한 사항을 점검하도록 하여야 한다.

#### 컨베이어등을 사용하여 작업을 할 때

- 원동기 및 풀리(pulley) 기능의 이상 유무
- 이탈 등의 방지장치 기능의 이상 유무
- 비상정지장치 기능의 이상 유무
- 원동기·회전축·기어 및 풀리 등의 덮개 또는 울 등의 이상 유무
- 사업주는 점검 결과 이상이 발견되면 즉시 수리하거나 그 밖에 필요한 조치를 하여야 한다.

관리감독자  
업무



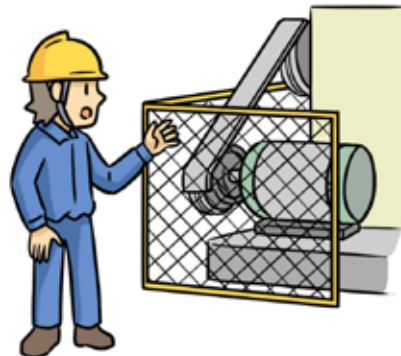
### 제86조 (탑승의 제한)

- 사업주는 운전 중인 컨베이어 등에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다. 다만, 근로자를 운반할 수 있는 구조를 갖춘 컨베이어 등으로서 추락·접촉 등에 의한 위험을 방지할 수 있는 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

### 제87조 (원동기·회전축 등의 위험 방지)

- 사업주는 기계의 원동기·회전축·기어·풀리·플라이휠·벨트 및 체인 등 근로자가 위험에 처할 우려가있는 부위에 덮개·울·슬리브 및 건널다리 등을 설치하여야 한다.

회전부위  
방호조치



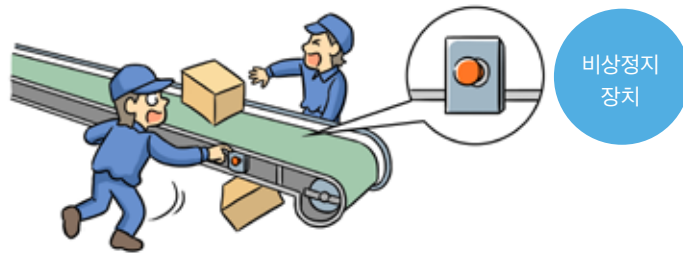
### 제191조 (이탈 등의 방지)

- 사업주는 컨베이어, 이송용 롤러 등(이하 “컨베이어등”이라 한다)을 사용하는 경우에는 정전·전압강하 등에 따른 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하는 장치를 갖추어야 한다. 다만, 무동력상태 또는 수평상태로만 사용하여 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다.



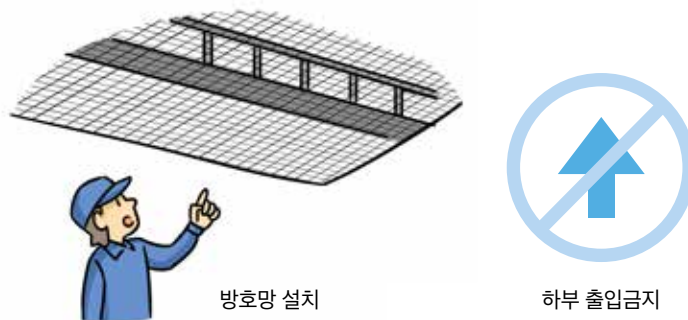
### 제192조 (비상정지장치)

- 사업주는 컨베이어 등에 해당 근로자의 신체의 일부가 말려드는 등 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 및 비상시에는 즉시 컨베이어 등의 운전을 정지시킬 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 다만, 무동력상태로만 사용하여 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다.



### 제193조 (낙하물에 의한 위험 방지)

- 사업주는 컨베이어 등으로부터 화물이 떨어져 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 컨베이어 등에 덮개 또는 울을 설치하는 등 떨어짐 방지를 위한 조치를 하여야 한다.



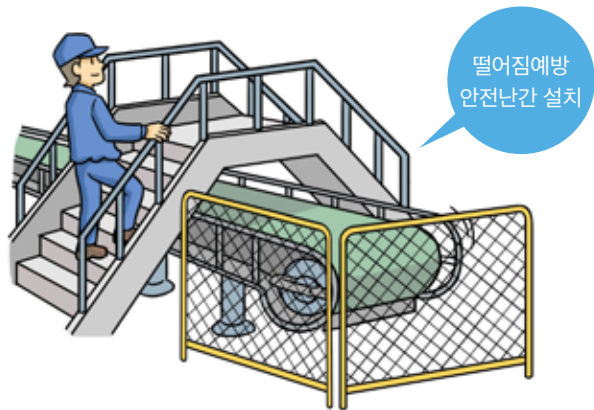
### 제194조 (트롤리 컨베이어)

- 사업주는 트롤리 컨베이어(trolley conveyor)를 사용하는 경우에는 트롤리와 체인·행거(hanger)가 쉽게 벗겨지지 않도록 서로 확실하게 연결하여 사용하도록 하여야 한다.



### 제195조 (통행의 제한 등)

- 사업주는 운전 중인 컨베이어 등의 위로 근로자를 넘어가도록 하는 경우에는 위험을 방지하기 위하여 건널다리를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.



- 사업주는 동일선상에 구간별 설치된 컨베이어에 중량물을 운반하는 경우에는 중량물 충돌에 대비한 스톱퍼를 설치하거나 작업자 출입을 금지하여야 한다.

## 고용노동부 고시

### : 위험기계 · 기구 자율안전확인 고시

#### ○ 컨베이어의 제작 및 안전기준

##### • 화물 이탈 방지 등

- 가. 컨베이어에서 화물이 이탈할 우려가 없어야 한다.
- 나. 화물을 싣고 내리며 운반하는 곳에서 화물이 낙하할 우려가 없어야 한다.
- 다. 작업장 바닥 또는 통로의 위를 지나는 컨베이어에는 화물의 낙하를 방지하기 위한 장치를 설치해야 한다.
- 라. 경사 컨베이어, 수직 컨베이어는 정전, 전압강하 등에 의한 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하기 위한 장치를 설치해야 한다.

##### • 고정장치

전동 또는 수동에 의해 작동하는 기복장치, 신축장치, 선회장치, 승강장치를 갖는 컨베이어에는 유지보수, 부품교환 등의 작업 시 기계의 불시기동을 방지하기 위한 고정장치를 설치해야 한다.

##### • 덮개 또는 울

- 다음 부위에는 덮개 또는 울을 설치해야 한다.
- 가. 컨베이어의 동력전달 부분
  - 나. 컨베이어 벨트, 풀리, 롤러, 체인, 스프라켓, 스크류 등
  - 다. 호퍼, 슈트의 개구부 및 장력 유지장치

##### • 급유장치

컨베이어에는 위험구역 이외의 위치에 급유를 위한 장치를 설치해야 한다.

##### • 조작장치

- 가. 컨베이어의 기동 또는 정지를 위한 스위치는 명확히 표시되고 용이하게 조작 가능한 것으로 접촉 · 진동 등에 의해 불의에 기동할 우려가 없는 것이어야 한다.
- 나. 기복장치가 구비된 컨베이어는 기복장치의 불시하강에 따른 위험 예방을 위해 컨베이어 옆면에 조작장치를 설치해야 한다.
- 다. 수동조작장치의 조작에 필요한 힘은 196N(20kgf) 이하로 해야 한다.

### • 통로

- 가. 컨베이어에 통로를 설치하는 경우 통로의 폭은 60cm 이상으로 하고 추락의 위험이 있을 때에는 안전난간을 설치해야 한다. 다만, 통로에 인접한 건설물의 기둥에 접하는 부분에 대하여는 그 폭을 40cm 이상으로 할 수 있다.
- 나. 가설통로 및 사다리식 통로를 설치할 때에는 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에 적합해야 한다.
- 다. 제어장치 조작실이 지상 또는 바닥으로부터 높이 1.5m를 초과하는 곳에 위치하는 경우에는 계단, 고정사다리 등을 설치하는 등 안전하게 접근할 수 있도록 조치해야 한다.
- 라. 통로 및 운전실 바닥은 발이 걸려 넘어지거나 미끄러지는 등의 위험이 없어야 한다.
- 마. 컨베이어에 건널다리를 설치하는 경우에는 바닥에서 90cm 이상 120cm 이하에 상부난간대를 설치하고, 바닥면과 중간에 중간난간대를 설치해야 한다.
- 바. 통로면에서 높이 2m 이내의 부위에는 장애물이 없도록 하고 구동부 인접부위 등에는 위험한 곳을 방호하는 등의 안전조치를 해야 한다.

### • 추락방지

컨베이어 피트, 바닥 등에 개구부가 있는 경우에는 안전난간, 울 또는 충분한 강도를 가진 덮개를 설치해야 한다.

### • 이동용 바퀴

컨베이어의 이동용 바퀴는 불시 움직임을 방지하기 위해 이동 방지용 바퀴고정 잠금장치(Stopper)를 설치하고 정상 작동해야 한다.

### • 설치조건

컨베이어를 고정하여 설치할 경우 컨베이어의 가동부분과 정지부분 또는 다른 물체와의 사이에 위험을 미칠 우려가 있는 틈새가 없어야 한다.

### • 연동장치

컨베이어에는 운전이 정지되는 등 이상이 발생된 경우, 다른 컨베이어로의 화물공급을 정지시키는 연동회로를 설치해야 한다.

### • 경보장치

컨베이어에는 기동을 예고하는 경보장치를 설치해야 한다.

### • 폭발구

폭발의 위험이 있는 가연성분진 등의 운반에 사용되는 컨베이어에는 폭발구 등을 설치하여 안전한 구조로 한다.

### • 벨트컨베이어 안전장치

- 가. 벨트 폭은 화물의 종류 및 운반량에 적합한 것으로 하며 필요한 경우에는 화물을 벨트의 중앙에 적재하기 위한 장치를 설치해야 한다.
- 나. 벨트컨베이어에는 경사부에서 역주행을 방지하기 위한 장치를 부착해야 한다. 다만, 화물의 전체 적재량이 4900N(500kg) 이하이며 1개 화물의 중량이 294N(30kgf)를 초과하지 않는 경우로서 벨트의 과속 또는 후진으로 인하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 없는 경우에는 예외로 한다.
- 다. 벨트 또는 폴리에 점착되기 쉬운 화물을 운반하는 벨트 컨베이어에는 벨트 클리너, 폴리 스크레이퍼 등을 설치해야 한다.
- 라. 대형의 호퍼 및 슈트에는 점검구를 설치해야 한다.
- 마. 중력식 장력유지장치(take-up)에는 추의 낙하를 방지하기 위한 장치를 설치해야 한다.

### • 트롤리 컨베이어 안전장치

- 가. 주라인 및 분기라인 구동장치에는 과부하방지장치를 설치해야 하며 복수구동 컨베이어에는 하나의 구동장치에서 과부하방지장치가 작동되는 경우 다른 구동장치 전부가 작동이 정지되도록 해야 한다.
- 나. 체인, 행거 및 트롤리는 쉽게 분리되지 않도록 견고하게 접속시켜야 한다.
- 다. 경사부에는 역주행방지장치를 설치하는 등 화물 또는 행거의 과속 또는 후진을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.
- 라. 복수 레일식의 트롤리 컨베이어에서는 푸셔도그(push dog)와 트롤리가 경사부에 서도 원활하게 이동할 수 있도록 해야 한다.
- 마. 분기장치, 합류장치 등의 레일 단락부에는 트롤리의 낙하를 방지하기 위한 스톱퍼 등의 장치를 설치해야 한다.

### • 롤러 컨베이어 안전장치

분기롤러 또는 상승롤러는 롤러가 분기 또는 상승하기 직전에 화물의 이송이 정지되는 구조여야 한다.

### • 스크류 컨베이어 안전장치

화물의 공급구 및 배출구는 근로자가 스크류에 접촉될 위험이 없는 구조로 하거나 방호울 등을 설치해야 한다.

### • 버킷 컨베이어 안전장치

가. 버킷 이동용 케이싱에는 다음 요건에 적합한 문을 설치해야 한다.

- 내부의 청소가 용이한 구조일 것
- 불시에 개방되지 않을 것

나. 유해한 화물을 운반하는 경우 버킷 엘리베이터의 케이싱은 밀폐구조로 하고 필요한 경우 국소배기장치를 설치해야 한다.

다. 버킷컨베이어에는 역주행을 방지하기 위한 장치를 부착해야 한다. 다만, 화물의 전체 적재량이 2,940N(300kgf) 이하이고 스프로킷 또는 풀리의 수직 축간 거리가 5m 이하인 경우로서 버킷의 과속 또는 후진으로 인하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 없는 경우에는 예외로 한다.

### • 표시

컨베이어에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다.

- 가. 제조자 또는 공급자의 주소 및 상호
- 나. 형식명 및 제조번호
- 다. 제조연월
- 라. 최대적재하중 또는 단위시간당의 운반량
- 마. 자율안전확인 표시(KCs마크)

### • 사용설명서

제조자는 다음의 각 목이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다.

- 가. 주요 작동방법
- 나. 설비점검 기준표 및 점검표
- 다. 방호장치의 기능점검
- 라. 방호장치의 유지보수
- 마. 안전작업방법
- 바. 내부 청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치
- 사. 유지, 보수방법



## • 접지

가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다.

- 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것
- 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것

다만, 방폭지역의 저압 전기기계 · 기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하 나. 접지선은 충분한 기계적 · 전기적 강도를 가져야 한다.

다. 외함 접지선의 최소 단면적은 다음의 표에 표시된 것 이상이어야 한다.

접지선의 최소 단면적

전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다.

- 기호로 표현하는 경우 :  $\oplus$
- 문자로 표기하는 경우 : PE
- 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선

## • 감전사고 방지

가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다.

나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다.

- 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것
- 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것
  - 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것
  - 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것

### • 과전류 보호

- 가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다.
- 나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다.
- 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다.
- 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다.
- 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로 변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다.
- 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.

### • 전동기의 과부하 보호

- 가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다.
- 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우 예외
- 다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다.
- 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동

### • 절연저항

- 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1 MΩ 이상이어야 한다.

### • 제어회로 및 제어기능

- 가. 제어전압1)(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.
- 나. 조작전압2)은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다.
  - 주1) 제어전압 : 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압
  - 주2) 조작전압 : 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압

## • 비상정지 장치

- 가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.
- 나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.
- 다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다.
  - 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형
  - 복부 또는 무릎 작동형 4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치
- 라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.
- 마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.
- 바. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.

## • 조작버튼 및 전선색상

### 조작버튼의 색상 구분 및 의미

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시 (비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단
회색			기동/투입, 정지/차단
흑색			기동/투입, 정지/차단(선택됨)

비고 : 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)

## 표시등의 색상 및 의미

색상	의미	설명	조작방법
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)
녹색	정상	정상 상태	선택 사양
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치
흰색	중립	기타 상태 (적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모 호시 사용)	감시

## 전선의 색상

- ① 흑색-교류 및 직류 전원선로
- ② 적색-교류제어회로
- ③ 청색-직류제어회로
- ④ 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로
- ⑤ 녹색 또는 녹색과 황색 조합-접지
- ⑥ 청색-중성선

※ 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외

# 컨베이어 재해예방 OPL

## '작업 전 안전점검' 선택이 아닌 필수



### 중대재해 사례

“컨베이어 가동 중 위험부위에 끼일 경우 과다출혈, 질식 등으로 대부분 사망사고가 발생하는 위험한 설비입니다.”

2019. 2.  
사망 1명



▶ 컨베이어벨트 이물질 제거작업 중 끼임

2018. 7.  
사망 1명



▶ 컨베이어 벨트 회전부 끼임

2017. 9.  
사망 1명



▶ 컨베이어 점검 중 끼임

### 중대재해 발생현황

(최근 10년간 87명 사망사고 발생)

1 컨베이어 정기점검 중  
중대재해 발생  
(30명, 35%)

- 끼임 (27명, 90%)
- 떨어짐 (2명, 6.7%)
- 감전 (1명, 3.3%)

2 컨베이어 불시점검  
(고장수리)중 중대재해 발생  
(25명, 29%)

- 끼임 (23명, 95%)
- 넘어짐 (1명, 4%)
- 떨어짐 (1명, 2.5%)

3 컨베이어 사용 중  
중대재해 발생  
(25명, 29%)

- 끼임 (19명, 76%)
- 넘어짐 (8명, 8%)
- 떨어짐 (3명, 12%)
- 깔림 (1명, 4%)

4 컨베이어 설치해체 중  
중대재해 발생  
(6명, 7%)

- 깔림 (4명, 66.7%)
- 끼임 (2명, 33.3%)

### 컨베이어 위험요인 및 안전대책

#### 1 점검보수 시 전원 미차단



- ▶ 컨베이어 점검보수 시에는 불시동작을 예방하는 조치 실시
- ▶ 점검보수 시 전원차단

#### 2 회전부 덮개 미설치



- ▶ 회전부에 끼임이 발생되지 않도록 덮개 또는 울 설치
- ▶ 컨베이어 이물질 제거 시에는 전원차단 후 실시

#### 3 컨베이어 벨트 통행로 미설치



- ▶ 컨베이어 벨트위로의 통행금지
- ▶ 컨베이어 이동 시에는 건널다리 설치 후 이동

위험  
요인

안전  
대책

# 컨베이어 일일 안전점검표



구 분	점 검 항 목	점검결과		
		양호	불량	조치
감김, 끼임 재해예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tail Pulley, Head Pulley, Return Roller 등의 끼임점에 방호울 및 방호 가드가 설치되어 있는가?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨베이어 롤러 퇴적물 제거 작업 시 설비 가동 중지 후 청소작업을 하고 있는가?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>불시 기동방지를 위한 Local key s/w가 설치되어 있는가?</li> </ul>			
낙하·비래 재해예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>운반물 이탈 및 역주행을 방지하는 장치는 설치되어 있는가?</li> </ul>			
넘어짐 재해예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨베이어 위에 건널다리나 점검통로 주변에 안전난간이 설치되어 있는가?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업대에 접근하기 위한 승강 설비(계단, 사다리 등)는 안전한가?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨베이어 양측에 보수점검을 위한 통로는 설치되어 있는가?</li> </ul>			
공통 점검사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>트러블 발생 시 대응하기 위한 작업절차 및 방법을 숙지하고 있는가?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨베이어 전 라인에 비상정지장치 (Pull cord s/w)가 설치되고 적정 장력을 유지하고 있는가?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨베이어에 급유, 이물질 제거 작업을 위한 작업대 등이 설치되어 있는가?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>벨트 장력을 유지하기 위한 테이크업 장치는 설치되어 있는가?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>벨트의 교환 및 수리기준은 마련되어 있는가?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>컨베이어 스크레이퍼, 벨트 크리너 등이 설치되고 정상 기능을 유지하고 있는가?</li> </ul>			

※ 표시방법 : “○”(양호), “X”(불량)



# 고객님의 소중한 평가를 기다립니다

여러분이 보내주신 소중한 의견을 반영하여  
더 좋은 안전보건자료를 만들어 나가겠습니다  
아래 설문 양식을 작성하여 팩스로  
보내주시면 감사하겠습니다  
Fax. 052-703-0322

귀하께서 근무하는 회사의 업종은 무엇입니까?

업종

- 제조업
- 건설업
- 서비스업
- 금융 및 보험업
- 운수창고통신업
- 임업어업농업광업
- 전기가스증기수도사업

규모

- 5인 미만
- 5~19인
- 20~49인
- 50~99인
- 100~299인
- 300인 이상

귀하는 회사에서 어떤 직책을 맡고 계십니까?

- 사업주
- 안전보건 관리자
- 안전보건 관리 담당자
- 관리 감독자
- 노동자
- 기타

본 자료가 사업장 현장 적용 등 재해예방활동에  
도움에 된다고 생각하십니까?

- 매우 그렇다
- 그렇다
- 보통
- 그렇지 않다
- 전혀 그렇지 않다

본 자료에 대한 장점 또는 개선해야 할 점에 대해  
간략히 작성 바랍니다.(40자 이내, 키워드 위주 작성)

자료명 :

의견 :

본 자료가 만족스러우셨습니까?

- 디자인 편집
  - 매우 그렇다
  - 그렇다
  - 보통
  - 그렇지 않다
  - 전혀 그렇지 않다
- 내용 구성
  - 매우 그렇다
  - 그렇다
  - 보통
  - 그렇지 않다
  - 전혀 그렇지 않다
- 전반적 만족도
  - 매우 그렇다
  - 그렇다
  - 보통
  - 그렇지 않다
  - 전혀 그렇지 않다

소중한 의견을 채택하여 사은품을 드립니다!

의견채택

1회차 2019년 7월 첫째주 2회차 2019년 12월 첫째주

- \* 의견채택 일정 등은 공단 사정에 따라 변경될 수 있습니다.
- \* 채택되신 분은 유선으로 개별안내 드립니다.

본 자료를 받게된 경로는?

- 미디어 현장배송 서비스
- 공단 직원의 사업장 방문 시
- 공단 일선기관 방문 시
- 홈페이지, App 등 온라인 매체
- 우편수령(정기구독 등)
- 재해예방 전문기관
- 기타 경로

이 름

전화번호

주 소

## 개인정보 수집 및 이용안내

(이용자는 해당 개인정보 수집 및 이용 동의에 대한 거부 권리가 있습니다)

- ① 개인정보의 수집이용 목적  
안전보건 미디어 만족도 측정, 사은품 및 우편배송 등 서비스 제공에 관련한 목적으로 개인정보를 수집이용
- ② 수집이용 개인정보 항목  
이름, 전화번호(휴대전화), 주소
- ③ 개인정보 보유 및 이용기간  
개인정보 수집 당해연도(경과 시 일괄폐기)

상기 내용을 읽고 개인정보 수집·이용에 동의합니다. .... ☐ (동의 시 체크표시)  
※ 개인정보 수집·이용에 동의하여야 경품증정 등 서비스가 제공될 수 있습니다.

## 현장 작업자를 위한 컨베이어 작업안전

**집필자** 류재민(안전보건공단)

**기획** 교육홍보본부

**발행일** 재판 2019년 9월

**발행인** 박 두 용

**발행처** 안전보건공단

울산광역시 중구 종가로 400(북정동)

TEL (052) 7030-500, 1644-4544

해당 자료를 공단의 동의 없이 무단으로 수정, 편집하거나  
이를 활용하여 다른 저작물을 제작하는 것은  
저작권법에 위반되는 것이므로 이를 금합니다.