

한문철의 현장 속으로

# 안전보건교육

위험기계기구 작업안전과 사고 예방

- 
1. 기계설비의 위험점
  2. 기계설비의 방호와 안전
  3. 위험기계기구 작업안전(1)
  4. 위험기계기구 작업안전(2)
- 

SAFETY FIRST

※ 본 학습자료의 무단복제 및 전제, 재배포를 금합니다.

# Chapter 1

---

## 기계설비의 위험점

---

SAFETY FIRST



# 위험기계기구 작업안전과 사고 예방

1

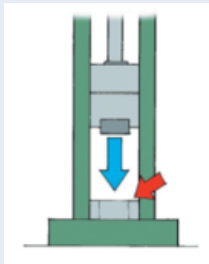
기계설비의 위험점

## 협착점이란?

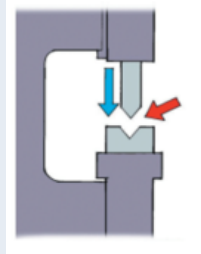
왕복운동을 하는 **동작 부분**과 움직임이 없는 **고정 부분** 사이에 형성되는 위험점



SAFETY FIRST



프레스  
금형 조립 부위



프레스 브레이크  
금형 조립 부위

협착점

SAFETY FIRST

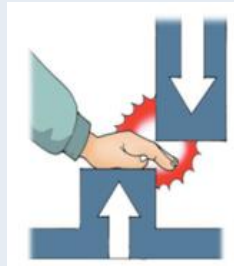
# 위험기계기구 작업안전과 사고 예방

1

기계설비의 위험점

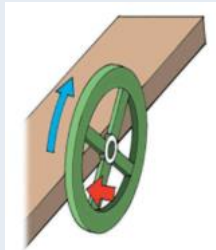
## 끼임점이란?

고정 부분과 회전하는 동작 부분이 함께 만드는 위험점

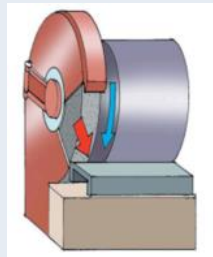


회전 또는  
직선운동  
+ 고정부

SAFETY FIRST



회전 폴리와 베드 사이



연삭숫돌과 작업대 사이

형차점

SAFETY FIRST

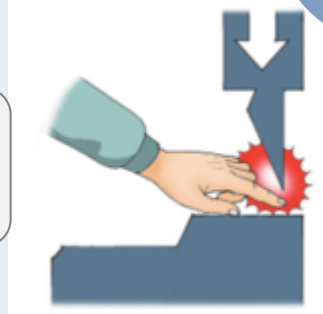
# 위험기계기구 작업안전과 사고 예방

1

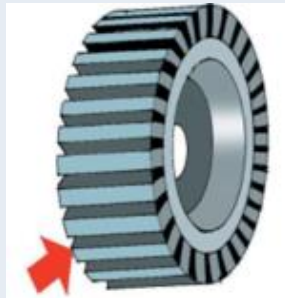
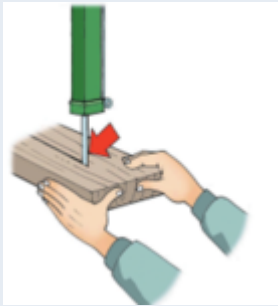
기계설비의 위험점

## 절단점이란?

회전하는 운동 부분 자체의 위험이나  
운동하는 기계 부분 자체의 위험에서  
초래하는 위험점



SAFETY FIRST



회전점

목공용 띠톱 부분

밀링 커터 부분

SAFETY FIRST



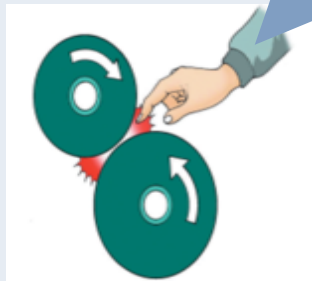
# 위험기계기구 작업안전과 사고 예방

1

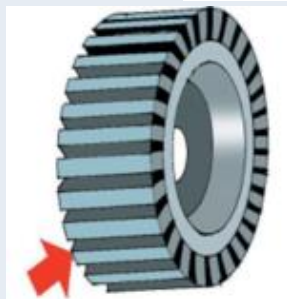
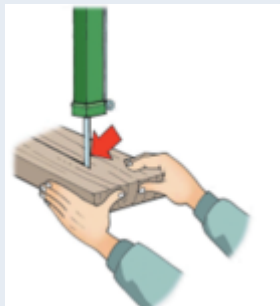
기계설비의 위험점

## 물림점이란?

회전하는 두 개의 회전체에 물려 들어가는  
위험성이 있는 곳



SAFETY FIRST



기어 물림점

롤러 회전에 의한 물림점

SAFETY FIRST

# 위험기계기구 작업안전과 사고 예방

1

기계설비의 위험점

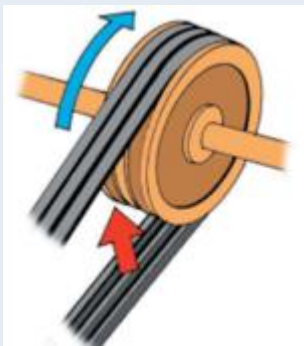
## 접선 물림점이란?

회전하는 부분의 접선 방향으로 물려  
들어갈 위험이 존재하는 위험점

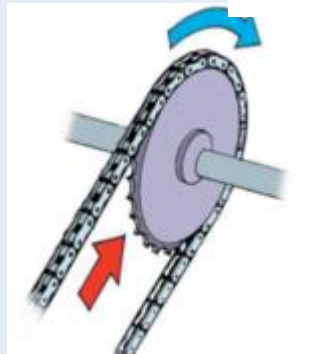


회전운동  
+ 접선부

SAFETY FIRST



폴리와 벨트



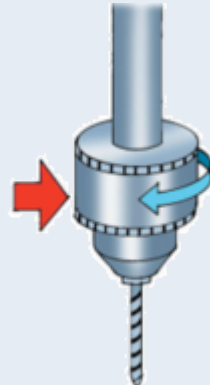
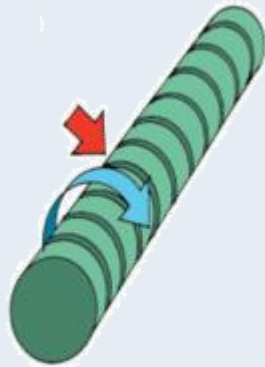
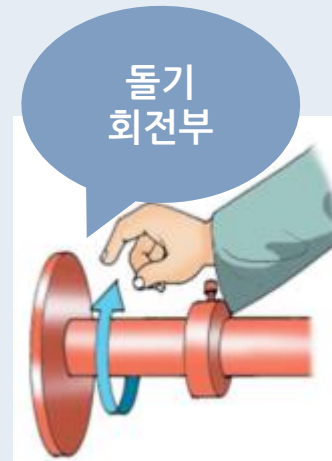
체인과 스프로킷

변차점

SAFETY FIRST

## 회전 말림점이란?

회전하는 물체에 작업복 등이  
말려드는 위험이 존재하는 점



나사 회전부

드릴



# Chapter 2

---

## 기계설비의 방호와 안전

---

SAFETY FIRST

A stylized silhouette of a city skyline with various skyscrapers and buildings. The background is a gradient of warm colors, transitioning from a deep red at the bottom to a lighter orange and then to a blue at the top, suggesting a sunset or sunrise sky. The text 'SAFETY FIRST' is written in a white, sans-serif font on the left side of the skyline.

## 방호란?

인간을 **사고로부터 보호**하기 위해 설계된  
**가드 또는 장치**



SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 재해방지 방법

위험과 인간간의 관계	재해방지 방법
<del>위험</del> → 인간	위험의 제거
위험 → <del>인간</del>	차단(위험해지는 상태의 제거)
(위험) → 인간	덮어씌움(위험해지는 상태의 삭감)
위험 → (인간)	
위험 ↔ 인간	위험에 적응

SAFETY FIRST

## 방호장치란?

기계적, 물리적 위험으로부터  
작업자의 안전을 보호하기 위해  
일시적 또는 영구적으로 설치하는 장치



기계에 부설하여 설치

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 기계 제작자와 기계 사용자 간의 의무

제작자

사용자

설계에 의한 위험성 감소

보호구 구비

방호조치

근로자 교육, 관리 감독  
작업 허가

사용에 의한 정보 제공

추가적인 예방대책

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST



## 방호조치란?



위험한 기계·기구에 의한 작업으로부터  
근로자를 보호하기 위하여 행해지는 모든 행위

- 위험기계·기구의 위험장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로 접근하지 못하도록 하는 제한 조치

방호망, 방책, 덮개 또는 각종 방호장치 등을 설치

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 방호장치의 일반 원칙



### 작업점의 방호

- 위험한 작업 부분은 완전히 정확하게 방호



### 작업 방해의 제거

- 방호장치로 인해 작업에 방해가 되어서는 안 됨



### 외관상 안전화

- 작업자의 심리적 안정감과 안전한 행동 유발을 위해 안전화



### 기계 특성에 적합성

- 기계의 성능, 방호장치 성능이 보장되게 기계의 특성에 적합

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 방호장치 선정 시 고려사항



### 방호의 정도

- 위험을 **예지**하는 것인가, **방지**하는 것인가?



### 적용의 범위

- 기계 성능에 따라 **적합**한 것 선정



### 보수·정비의 난이성

- 점검, 분해, 조립하기 **쉬운** 구조

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 방호장치 선정 시 고려사항



신뢰성

- 가능한 구조가 **간단**, 방호능력의 **신뢰도** 높을 것



작업성

- 작업성을 **저해**하지 않을 것



경비

- 가능한 **저렴**한 가격

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 방호장치 구비조건



정확하게 작동할 것

- 오동작 없을 것



이상 시 확인 가능, 기계 정지

- 자기진단 기능 및 경보 기능



방호장치 자체 위험 없을 것

- 날카로움, 소음, 끼임

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST



## 방호장치 구비조건

✓ 쉽게 무효화되지 않을 것

- 전자석 이용

✓ 쉽게 해체되지 않을 것

✓ 견고할 것

- 재질, 고정방법

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 1. 기계의 정지 및 운전 시 점검사항

### 정지상태 시 점검사항

- ✓ 급유 상태
- ✓ 전동기 개폐기의 이상 유무
- ✓ 방호장치, 동력장치의 점검
- ✓ 슬라이드 부분 상태
- ✓ 힘이 걸린 부분의 흠집, 손상의 이상 유무
- ✓ 볼트, 너트의 헐거움이나 풀림 상태 확인
- ✓ 스위치 위치와 구조 상태, 어스 상태 점검

## 1. 기계의 정지 및 운전 시 점검사항

### 운전상태 시 점검사항

- ☒ 클러치
- ☒ 기어의 맞물림 상태
- ☒ 베어링 온도 상승 여부
- ☒ 슬라이드 면의 온도 상승 여부
- ☒ 이상음, 진동 상태
- ☒ 시동 정지 상태

## 2. 작업장 내 통로 안전

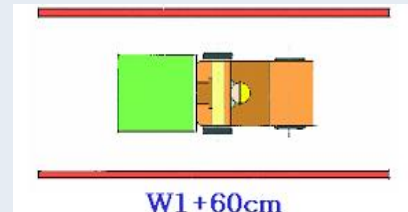
- ✓ 중요한 통로에는 구획 표시(백색 또는 황색 실선)
- ✓ 통로 면은 넘어지거나 미끄러지는 등의 위험이 없도록 조치
- ✓ 통로 면으로부터 높이 2m 이내 장애물 금지
- ✓ 기계와 기계 사이에 80cm 이상 간격 유지
- ✓ 작업장 내 안전통로 폭
  - **일방통행** : 몸 넓이 + 60cm 이상
  - **양방통행** : (몸 넓이 × 2) + 90cm 이상

## 3. 작업장 내 교통 계획



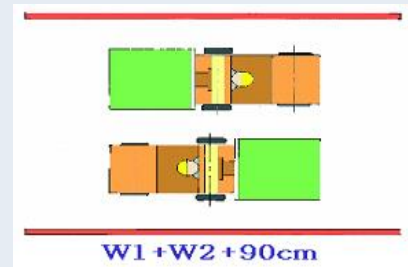
### 일방통행의 경우

- 노폭 : 차폭 + 60cm 이상



### 교차통행의 경우

- 노폭 : (차폭 × 2) + 90cm 이상



### 사업장 권장 제한 속도

- 10km/h 이하



## 위험기계·기구의 방호장치

연번	위험기계기구명		방호장치 종류
1	프레스 및 전단기		방호장치(광전자식, 양수조작식, 가드식, 손 쳐내기식, 수인식), 안전 블록, 페달의 U자형 덮개, 자동 송급장치, 금형의 안전울
2	로울러기		급정지장치(손 조작식, 복부 조작식, 무릎 조작식), 울(가드), 안내 롤러
3	연삭기		덮개, 칩 비산방지장치(Sheild)
4	양중기	크레인 곤돌라 리프트	과부하방지장치, 권과방지장치, 비상정지 장치 과부하방지장치, 권과방지장치, 제동장치 과부하방지장치, 권과방지장치
		승강기	과부하방지장치, 조속기, 리미트 스위치, 완충기, 비상정지 장치, 출입문 인터록 장치
5	목재가공용 둥근톱		반발 예방 장치, 날 접촉 예방 장치
6	동력식 수동대패기		날 접촉 예방 장치
7	아세틸렌용접장치 가스집합용접장치		안전기(수봉식, 건식)
8	방폭용 전기기계기구		방폭구조 전기기계기구(내압, 압력, 유입 등)

## 위험기계·기구의 방호장치

연번	위험기계기구명	방호장치 종류
9	교류아크용접기	자동전격방지기
10	압력용기 (공기압축기 포함)	압력방출장치, 언로드 밸브
11	보일러	압력방출장치, 압력제한스위치(온도제한스위치), 고저수위조절장치
12	산업용 로봇	안전매트, 방호울
13	정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구	절연용 방호구, 활선작업용 기구
14	추락, 붕괴 등 위험 방호가 필요한 가설 기자재	비계, 파이프 서포터 등 노동부 장관이 정하는 가설기자재

## 근로자 준수 사항



방호조치 해체 시 사업주의 허가 필요

- 방호조치를 해체한 후 사유 소멸 시 지체없이 해체한 방호조치 원상 회복



방호조치 기능 상실 발견 시 사업주에게 신고

## 사업주 준수 사항

근로자가 방호조치에 대한 기능 상실 신고



즉시 수리, 보수 및 작업 중지 등의 조치 실시

## 위험요인

- ① 운전자 시야 불량, 운전미숙, 과속에 의한 충돌 위험
- ② 경사면 또는 무게중심 상승 상태에서 급선회에 의한 넘어짐
- ③ 화물과다 적재, 편하중, 지면 요철 등에 의한 화물 떨어짐
- ④ 포크 상승 상태에서 고소작업 중 떨어짐



## 안전대책

### 안전통로 확보

- 전용 통로 확보(작업 공간이 충분할 경우)
- 통로구분(바닥면 또는 선을 색채로 표시)
- 반사경 설치(교차로 등 사각지대)

### 안전장치 설치

- 안전벨트 부착

## 안전대책

### 화물 적재의 안전성 확보

- 운전자 시야 확보(과대 적재금지)
- 포크에 화물을 매달은 상태에서 주행(급선회)금지
- 팔레트에 화물을 과다 적재 후 시야 확보시까지 포크 상승 상태에서 주행 금지
- 급선회시 사용하는 핸들에 Knob 부착금지

## 안전대책

### 지게차 안전운행

- 지게차 주행 시 전조등 및 후미등 점등
- 지게차 운행구간별 제한속도 지정 및 표지판 부착

### 고소작업 사용 금지

- 안전 난간이 설치된 전용 운반구 사용 가능

## 안전대책

### 전담 관리자 지정

- 지게차 전담 관리자 지정 및 키 관리
- 승차석 외 탑승금지
- 무자격자 운전금지

## 준수 사항

### 부딪힘

#### 사업주(관리 감독이자)

- 지게차 전용 통로 확보
- 제한속도 지정
- 표지판 부착
- 사각지대 반사경 설치
- 관리 전담자 지정 및 키 관리
- 무자격자 운전금지

0

#### 근로자

- 통로 구간 운행준수
- 제한속도 준수
- 주행 시 전조등 및 후미등 점등
- 전담자 외 운전금지

1

2

3

4

## 준수 사항

### 끼임

#### 사업주(관리 감독이자)

- 불안전한 화물 적재 금지 및 시야 확보
- 핸들 Knob 제거
- 안전벨트 부착

#### 근로자

- 포크에 화물 매달고 주행금지
- 팔레트에 화물을 과다 적재 후 시야 확보시까지 포크를 상승시킨 상태에서 주행 금지
- 핸들 Knob 부착 금지
- 안전벨트 착용



## 준수 사항

### 떨어짐(화물)

#### 사업주(관리 감독이자)

- 화물 적재 상태 확인
- 마모가 심한 타이어 교체

#### 근로자

- 화물 과다 적재 및 편하중 적재 금지

## 준수 사항

### 떨어짐(사람)

#### 사업주(관리 감독이자)

- 지게차를 이용한 고소작업 금지 (안전 난간이 부착된 전용 운반구 사용 가능)

#### 근로자

- 안전 난간이 부착된 전용 운반구 사용 시만 고소작업 실시
- 승차석 외 탑승금지

## 위험요인

점검·보수 중 크레인 동작으로 인한 끼임

권과방지장치 불량, 와이어로프 절단 등 화물 떨어짐

줄걸이 작업 방법 불량으로 화물 떨어짐

중량물 운반 작업 시 관성에 의한 중량물과 운전자 간 부딪힘

크레인 상부 또는 레일 통로에서 보수·점검 중 떨어짐

## 안전대책

### 점검·보수작업 시 안전성 확보

- 점검·보수용 통로 출입구 잠금장치 설치
- 탈착형 스톱퍼 설치
- 점검·보수용 통로에 안전 난간 설치, 안전대 착용
- 안전작업 허가제도 시행

### 이동통로 확보

- 크레인 운행구간 및 이동통로 확보(바닥)

### 줄걸이 작업 방법 개선

- 화물형상에 적합한 지그 사용
- 클램프, 샤클 등 전용 줄걸이 용구 사용
- 화물중량에 적합한 로프 사용
- 노 터치식 줄걸이 수공구 사용

## 준수 사항

### 끼임

#### 사업주(관리 감독이자)

- 점검·보수용 통로 출입구 잠금장치 설치
- 탈착형 스톱퍼 설치
- 점검·보수작업 시 안전작업 허가 제도 시행

#### 근로자

- 작업구간 좌우측에 탈착형 스톱퍼 설치
- 안전작업 허가서 이행

## 준수 사항

### 화물 떨어짐

#### 사업주(관리 감독이자)

- 화물형상에 적합한 지그 비치
- 클램프, 샤클 등 전용 줄걸이 용구 비치
- 와이어로프 규격품 구입, 관리
- 혹 해지 장치, 권과방지장치 기능 유지

#### 근로자

- 지그 사용
- 전용 줄걸이 사용
- 화물중량에 적합한 로프 사용
- 혹 해지 장치 기능 무효화 금지



## 준수 사항

### 부딪힘

#### 사업주(관리 감독이자)

- 크레인 운행구간 및 이동통로 확보(바닥)
- 노터치식 줄걸이 수공구 비치

#### 근로자

- 크레인 운전 전 운행구간 확인
- 크레인 운전 시 이동통로 통행 준수
- 크레인 운전 시 화물 근접 접근 금지 및 노터치식 줄걸이 수공구 사용

## 준수 사항

### 떨어짐

#### 사업주(관리 감독이자)

- 점검·보수용 통로에 안전 난간 설치

#### 근로자

- 안전 난간이 미설치된 통로에 안전대 착용

## 체크리스트

- 안전장치는 부착되어 있는가?
- 금형 교체 시 안전 블록은 사용하고 있는가?
- 비상 정지 버튼은 부착되어 있는가?
- 상·하형 볼트 및 너트의 체결 상태는 양호한가?
- 조작패널의 각 스위치부 명칭은 표시가 되어 있는가?
- 안전장치는 정상적으로 작동하는가?
- 전원 케이블 절연상태는 양호한가?
- 귀마개, 안전화, 안전모 등의 안전 보호구를 착용하고 있는가?

0



불량한 부분이 있으면 작업 전에 반드시  
보수, 교체 및 안전상태로 만들고 작업

## 예방대책 3원칙

6~500mm 위험공간  
파악, 안전장치 설치

끼임, 감김 위험요소  
스위치에 작업 꼬리표  
및 시건장치 설치

작업장 내  
동력운반수단과 작업자  
분리시설 설치

# Chapter 3

---

## 위험기계기구 작업안전(1)

---

SAFETY FIRST

A stylized illustration of a city skyline at sunset. The sky is a gradient of orange, red, and purple. The city is represented by various dark silhouettes of buildings and skyscrapers. The text 'SAFETY FIRST' is written in a white, sans-serif font on the left side of the skyline.

# 위험기계기구 작업안전과 사고 예방

1

컨베이어 작업안전

## 위험요인

- ✓ 점검·보수 시 전원 미차단
- ✓ 회전부(구동부 등)덮개 미설치
- ✓ 컨베이어에서 떨어짐

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST



# 위험기계기구 작업안전과 사고 예방

1

컨베이어 작업안전

## 안전대책

- ✓ 컨베이어 점검·보수 시에는 불시동작을 예방하는 조치 실시
- ✓ 점검·보수 시 전원 차단
- ✓ 회전부에 끼임이 발생되지 않도록 덮개 또는 울 설치
- ✓ 컨베이어 이물질 제거 시에는 전원 차단 후 실시
- ✓ 컨베이어에서 추락 위험이 있는 경우 작업발판 설치
- ✓ 고소 작업 시 추락 위험이 있는 경우 보호구(안전모, 안전대) 지급 및 착용 관리

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

# 위험기계기구 작업안전과 사고 예방

## 1 컨베이어 작업안전

### 컨베이어 안전 점검표

점검항목	점검결과		
	양호	불량	조치
● 자율안전확인신고 및 안전검사 여부 확인 ※ 자율안전확인신고는 '13.3.1. 이후 제조·출고된 제품에 한함			
● 끼임점 등 위험구역에 방호울 및 방호가드 설치 유무 확인			
● 컨베이어 청소작업 시 전원 차단, 잠금장치 및 “작업 중” 표시			
● 불시기동방지를 위한 작업절차 마련			
● 운반물 이탈 및 역주행 방지 장치 설치			
● 컨베이어 위 건널다리 및 점검통로 주변 안전 난간 설치			
● 작업대 접근을 위한 승강설비(계단, 사다리 등)설치 확인			
● 컨베이어 보수점검을 위한 통로 설치 확인			
● 컨베이어 전 라인에 비상정지 장치 설치 및 작동여부 확인			
● 벨트 교환 및 수리기준 마련			
● 컨베이어 아래 화물이 떨어질 수 있는 장소에 낙하방지 조치 여부 확인			

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 위험요인

- ✓ 금형 교체 시 안전블럭 미설치
- ✓ 금형 교체 및 수리 점검 시 전원 차단 미실시
- ✓ 프레스 방호장치 무효화

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 안전대책

- ✓ 금형 교체 및 조정 작업 시 슬라이드 불시 하강 방지를 위한 안전블럭 사용
- ✓ 금형 교체 또는 수리 점검 시 불시동작 예방을 위한 전원 차단
- ✓ 수리 점검 시 타 근로자 임의조작 방지를 위한 표지판 부착
- ✓ 프레스(양수조작식 안전장치 및 광전자식 안전장치) 설치 및 정상작동

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 프레스 안전 점검표

점검항목	점검결과		
	양호	불량	조치
• 안전인증 및 안전검사 수검 여부 확인			
• 프레스 방호장치 부착 여부 (광전자식, 양수조작식, 게이트가드식 등)			
• 금형조정 및 수리작업 시 안전블럭 설치 및 사용 여부			
• 공압 프레스 금형 교체 시 실린더 내부 압축공기 완전 제거 확인			
• 동력차단장치(비상정지장치)설치 및 정상작동 여부			
• 근로자 신체가 위험한계에 들어가지 않도록 해당 부위 덮개 설치 여부			
• 상·하형 볼트 및 너트 체결 상태 확인			
• 압력능력, 회전각도계, 제원표 등 부착상태 확인			
• 작업자 귀마개, 안전화 등 지급 및 착용 확인			
• 조작판넬 각 스위치 명칭 표시 여부 확인			
• 유압계통(배관, 호스등) 기름 누유 확인			
• 접지선 연결 여부 확인			
• 전원케이블 절연상태 확인			

SAFETY FIRST



## 위험요인

로봇방호장치 무효화로 인한 보호 영역 출입

비정형 작업 시 산업용 로봇 불시 기동으로 인한 위험

산업용로봇 작업반경 내 접근으로 인한 위험



## 안전대책

출입문 연동장치 설치

안전매트 또는 감응형 방호장치 설치 및 정상작동 유지

비정형 작업 시 로봇 기동스위치는 열쇠로 잠근 후 표지판 부착하여 타 근로자의 불시기동 방지

산업용 로봇 셀에는 높이 1.8미터 이상의 방책 설치

## 산업용로봇 안전 점검표

점검항목	점검결과		
	양호	불량	조치
• 자율안전확인신고 및 안전검사 여부 <small>※ 자율안전확인신고는 '13.3.1. 이후 제조·출고된 제품에 한함</small>			
• 로봇 방호장치 안전인증품 사용 여부 (안전매트, 광전자식 방호장치) <small>※안전인증 시행일 (21.6.1.) 이후 해당</small>			
• 로봇 가동정지와 재가동 시 조작절차 준수 여부 확인			
• 로봇 작동 반경 주변 1.8m 이상 울타리 및 안전매트, 광전자식 방호장치 등 방호장치설치유무			
• 로봇 방호장치 무효화 사용 금지			
• 로봇 수리·검사·청소 작업 시 Lock Out/Tag Out(LOTO) 조치등 잠금장치			
• 로봇 수리·검사·청소 작업 시 작업 중 표지판 부착			
• 로봇 작업 시 아래 지침 작성 및 작업 준수			
• 로봇의 조작방법 및 순서			
• 작업 중의 매니퓰레이터 속도			
• 2명 이상 근로자 작업 시킬 경우 신호방법			
• 이상 발견한 경우 조치 방법			
• 이상 발생시 로봇 정지 후 재가동 시킬 경우 조치			
• 로봇의 예기치 못한 작동 또는 오조작에 의한 위험방지 조치			

## 위험요인

안전 난간 미설치로 떨어짐

작업대 상승 중 운행하여 구조물에 끼임

구조부(붐, 선회부)파단에 따른 재해

## 안전대책

안전 난간 임의 해체 금지

작업대 안전 난간 파손·탈락 여부 확인

작업장소에 맞게 과상승 방지 장치 설치 및 임의 해제 금지

비상정지 장치 작동 확인 후 작업위치 도달 후 비상정지 장치 작동

허용작업반경(정격하중) 초과 작업 금지

선회부 볼트 체결 상태, 노후화 확인

## 고소작업대 안전 점검표

점검항목		점검결과		
		양호	불량	조치
공동 사항	• 안전인증('09.07.01.이후) 및 안전검사 수검 여부 확인 <small>※차량 탑재형 고소작업대 안전검사제도'16.8.18. 시행</small>			
	• 추락방지용 개인보호구 안전모, 안전대 지급 및 착용			
	• 작업대의 안전 난간 설치 상태 확인			
	• 정격하중 초과 시 과부하방지장치 정상작동 확인			
	• 비상정지 장치 정상작동 확인			
차량 탑재형	• 붐길이, 각도 센서 정상 작동 확인			
	• 붐 길이에 따른 하중 및 허용작업 반경 정상 설정 확인			
	• 붐 상승 시 아웃트리거 작동 방지 인터록 확인			
	• 붐대 용접부 균열 없고 턴테이블 볼트 체결 상태 확인			
	• 붐 인출 와이어 로프 또는 체인 마모 상태 양호 확인			
시저형	• 과상승방지장치 설치 상태 및 정상 작동 확인			
	• 작업대 작동 경보장치 정상 동작 확인			
	• 제어장치는 우발 동작이 방지되는 연동구조로 설치			
	• 풋스위치 미끄럼방지 표면 상태 확인 및 제어 연동 해제 사용 금지			
	• 유압계통 이상 시 작업대 낙하방지 밸브 설치 여부 확인			

## 위험요인

불법탑승 중 떨어짐

출입문 연동장치 해제사용

운반구 운행구간 내 부딪힘



## 안전대책

운반구 출입문 개방 운행 금지

운반구로부터 화물의 낙하를 방지하기 위한 출입문 또는 가드 설치

운반구 내 탑승금지

화물반입구마다 출입문 및 연동장치 설치

수리·점검 시 전원 차단 후 실시

운반구 운행구간 출입금지

리프트 운행구간 내 출입금지

방호울 설치

## 산업용 리프트 안전 점검표

점검항목	점검결과		
	양호	불량	조치
• 안전인증 및 안전검사수검 여부 확인			
• 운반구 바깥 위치에 조작스위치 설치 여부			
• 운반구 작업자 탑승 금지 경고 표시 확인			
• 운반구 전면등 작업자가 보기 쉬운 위치에 적재하중 표시 여부 확인			
• 비상정지스위치 정상 기능 확인			
• 조작 스위치 운전방향 표시가 정확하게 되어있는지 확인			
• 리미트 스위치 정상 설치 및 작동 여부 확인			
• 수리-점검 시 주전원 차단 및 “점검중” 표지 게시			
• 과부하방지장치, 권과방지장치, 낙하방지장치 등 방호장치 기능 정상작동 확인			
• 건물 각 층 승강로 주위 방호울(1.8m이상) 설치 확인			
• 화물 운반구 출입문 설치 및 출입문 연동장치 정상 작동 확인			
• 달기구용 와이어로프 변형 및 끊어짐 확인			
• 달기구용 체인에 균열 또는 변형 여부 확인			

## 위험요인

사출성형기 수리 점검 시 전원 미차단

안전문 열린 상태에서 성형기 작동

사출성형기 상부에서 추락

## 안전대책

수리 점검 시 불시동작 예방을 위한 전원 차단

수리 점검 시 타 근로자 임의조작 방지를 위한 표지판 부착

안전문에 설치된 방호장치(리미트 스위치 등) 해체 금지

안전문이 열린 상태에서 점검 작업 시 전원 차단

호퍼 내 원료 투입장치에 추락방지용 안전 난간대 설치

떨어짐 위험이 있는 경우 안전모, 안전대 등 보호구 착용

## 사출성형기 안전 점검표

점검항목	점검결과		
	양호	불량	조치
• 안전인증 및 안전검사 수검 여부 확인			
• 안전문(게이트가드)설치 여부			
• 안전문 개방 시 동작 정지되도록 연동장치 정상작동 여부 확인			
• 가열 실린더 히터에 방호 덮개 부착 여부			
• 수리·점검·이물질 제거 등 작업 시 전원 차단 후 작업			
• 수리·점검·이물질 제거 등 작업 시 잠금장치 및 “작업 중” 표시			
• 비상정지버튼 정상 작동 유무			
• 금형 부착, 해체 또는 조정 작업 시 작업절차 준수			
• 바렐 및 노즐부위 노즐충전부에 절연캡 또는 덮개 설치 상태 확인			
• 호퍼 내 연료 투입장소에 안전 난간 설치상태 확인 (2m이상 고소 작업 시)			

## 인적요인

위험요인	안전대책
<ul style="list-style-type: none"><li>• 보안경 등 개인보호구 미착용 작업 중 파편에 안구 손상</li><li>• 연삭숫돌 교체 중 오조작에 의한 손가락 절단</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 연삭기 사용 시 보안경 등 개인보호구 착용 철저</li><li>• 연삭숫돌 교체 시 전원 코드를 뽑아 놓는 등 전기를 차단하고 작업 실시</li></ul>



## 물적요인

위험요인	안전대책
<ul style="list-style-type: none"><li>작업 중 연삭숫돌이 파손되면서 신체 손상</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>연삭숫돌 덮개 설치</li><li>파괴 시험 등에 합격한 규격품 사용</li></ul>

## 기계장비

위험요인	안전대책
<ul style="list-style-type: none"><li>• 연삭숫돌에 톱날 덮개 미설치 사용 중 톱날에 손가락 절단 또는 신체 손상</li><li>• 누전 차단기 미연결, 접지 미실시 사용 중 감전 발생</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 연삭기 사용 시 톱날 덮개 설치하여 사용 철저히</li><li>• 연삭기는 누전 차단기 연결하여 사용 및 접지 실시</li></ul>

## 작업방법

위험요인	안전대책
<ul style="list-style-type: none"><li>• 접지형 플러그를 비접지형 콘센트에 꽂아 사용 중 접지 미연결로 감전</li><li>• 연삭숫돌의 측면을 사용하던 중 숫돌 파손에 의한 신체 손상</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 접지형 플러그는 접지형 콘센트에 꽂아 사용</li><li>• 측면을 사용토록 되어 있지 않는 숫돌은 측면 사용 금지</li></ul>

## 안전작업 체크 포인트

- 보안경, 방진마스크 등 개인 보호구를 착용하고 있는가?
- 연삭숫돌 작업 시 작업 전 1분 이상, 연삭숫돌을 교체한 경우 3분 이상 시운전하는가?
- 연삭기에는 누전차단기와 접지가 실시되어 있는가?
- 모터선은 접지선이 달린 3심형 케이블을 사용하는가?
- 모터선은 접지선이 달린 케이블을 사용하고, 어스는 적격한 것으로서 확실하게 접지하고 있는가?
- 연삭숫돌을 교체할 때는 반드시 전원 스위치를 끄고 교체를 하는가?
- 연삭숫돌을 파괴시험, 충격 시험에 합격한 규격품을 사용하는가?
- 측면 사용을 목적으로 하는 연삭숫돌이 아닌 경우 측면 사용을 금지할 수 있도록 조치하는가?

각 사항 **체크 필수**

## 인적요인

위험요인	안전대책
<ul style="list-style-type: none"><li>개인보호구를 미착용하고 작업 중 부딪치거나 찢림</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>공기압축기에 의한 기계기구 사용 시 안전모 등 개인보호구 착용</li></ul>

## 물적요인

위험요인	안전대책
<ul style="list-style-type: none"><li>공기 압축기에 의한 자동 못박기 기계 사용 중 못이 튀면서 안구 손상</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>공기압축기에 의한 자동 못박기 기계기구 사용 시 보안경 등 보호구 착용</li></ul>



## 기계장비

위험요인	안전대책
<ul style="list-style-type: none"><li>공기압축기의 압력이 과하게 높아지면서 폭발</li><li>압력 방출 장치 고장으로 공기압축기 사용 시 폭발 또는 호스 연결부 탈락에 의한 충격</li><li>벨트 회전부에 덮개 미설치로 사용 중 벨트에 끼임</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>공기압축기 압력 조절 밸브 수시 점검 및 압력계의 정상 압력 여부 확인</li><li>압력 방출 장치 등 안전장치 수시 점검으로 이상 유무 확인</li><li>벨트회전부 등 협착 위험 부위에 덮개 설치</li></ul>

## 작업방법

위험요인	안전대책
<ul style="list-style-type: none"><li>공기압축기 사용한 타정 작업 중 작업대 넘어짐</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>작업대는 전도(넘어짐), 추락(떨어짐) 위험이 없도록 평탄한 장소에 설치하고 추락 위험 장소에 안전 난간대 설치</li></ul>

## 안전작업 체크 포인트

- 공기저장 압력용기의 식별이 가능하도록 최고사용압력, 제조 연월일, 제조회사명 등이 지워지지 않도록 각인 표시된 것을 사용하는가?
- 운전자가 토출압력을 임의로 조정하기 위하여 봉인된 압력 방출 장치를 해제하거나 조정할 수 없도록 하는가?
- 벨트 회전 부위에는 덮개 또는 울을 설치하고 있는가?
- 근로자는 안전모, 보안경 등 개인보호구를 착용하고 있는가?
- 작업대는 전도(넘어짐), 추락(떨어짐)의 위험이 없는가?
- 폭발 방지를 위하여 압력방출 장치를 설치하고, 최고 사용 압력 이전에 작동하도록 설정하는가?
- 이상 소음 및 과열 등 이상 유무를 수시 확인하는가?
- 작업 및 조작 담당자를 정하여 조작 순서를 준수하는가?

각 사항 **체크 필수**

# Chapter 4

---

## 위험기계기구 작업안전(2)

---

SAFETY FIRST

A stylized illustration of a city skyline at sunset. The sky is a gradient of orange, red, and purple. The city is represented by various dark silhouettes of buildings and skyscrapers. The text 'SAFETY FIRST' is written in a white, sans-serif font on the left side of the skyline.

# 위험기계기구 작업안전과 사고 예방

1

크레인 작업안전

## 위험요인

- ✓ 중량물 취급 시 중량물에 맞음·끼임
- ✓ 혹에서 중량물 떨어짐
- ✓ 크레인과 기둥 사이에 끼임
- ✓ 크레인 내부 개구부, 거더에서 떨어짐

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 안전대책

- ✓ 중량물 취급 작업계획서 작성
- ✓ 크레인 운전원과 작업자 간 신호체계 확립
- ✓ 중량물 형태에 적합한 달기구 사용
- ✓ 혹 해지 장치 설치확인
- ✓ 중량물 취급 장소 아래 출입금지

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST



## 안전대책



크레인과 건설물 사이 통로 0.6m 이상 설치

- 기둥에 접촉 하는 부분에 대해서는 0.4m 이상



주행 궤도에서 정비·보수·점검 등의 작업 시 크레인 운전 정지



레일 위 작업 시 안전대 착용



개구부가 있는 곳은 추락 방지 조치 실시

- 난간, 방호망 등

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 크레인 안전 점검표

점검항목	점검결과		
	양호	불량	조치
• 안전인증 및 안전검사 수검 여부 확인			
• 크레인 정격하중 초과 시 과부하방지 장치 정상 작동 여부			
• 권과방지장치 정상 작동 여부			
• 혹 해지 장치 부착상태 확인			
• 비상정지 장치 버튼 파손 여부 및 정상작동 확인			
• 와이어로프, 체인, 줄걸이 용구 마모, 변형, 부식 및 손상 확인			
• 중량물 인양 시 적합한 줄걸이 용구 사용 확인			
• 중량물 취급에 따른 보호구(안전모, 안전화 등) 착용 확인 (점검 등 레일 위 고소작업 시 안전대 착용)			
• 크레인 지정 운전자만 조작하도록 관리			
• 중량물 취급 시 주변 근로자 통제			
• 운전 시 일정한 신호방법 규정 및 준수			

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 위험요인

- ✓ 물체 이동 시 물체에 맞음
- ✓ 물체 이동 시 물체에 깔림, 뒤집힘
- ✓ 물체 이동 시 물체가 떨어짐

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 안전대책

- ✓ 작업반경 내 출입금지
- ✓ 화물 형상에 적합한 줄걸이 방법 이용
- ✓ 혹 해지 장치 등 방호장치 작동 확인
- ✓ 작업장 내 위험구역의 무단출입 금지

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 안전대책

- ✓ 중량에 적합한 줄걸이 용구 사용
- ✓ 레일 위 작업 시 안전대 착용
- ✓ 크레인 레일 위 상승 시 전원 차단
- ✓ 크레인 점검 및 보수 시 전원 차단

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

## 크레인 운전작업안전점검표

구분	번호	점검내용	점검 결과	조치 사항
물체에 맞음 재해예방	1	• 천장크레인에 정격하중 초과 인양 시 정지하는 과부하방지장치 정상 작동 여부		
	2	• 천장크레인에 로프가 너무 많이 감기거나 풀리는 것을 방지하는 권과방지장치 정상 작동 여부		
	3	• 크레인 훅에서 인양물의 갑작스런 이탈을 막기 위한 해지 장치 부착 상태		
	4	• 위급상황 시 즉시 정지할 수 있는 펜던트스위치 내 비상정지버튼의 파손 및 정상 작동 상태		
갈림·뒤집힘 재해예방	5	• 와이어로프 또는 체인, 줄걸이 용구의 마모, 변형, 부식 및 손상 상태		
	6	• 크레인으로 중량물 인양 시 정격하중에 적합한 줄걸이 용구사용 여부		
떨어짐 재해예방	7	• 주행 레일 상부에서 수리·점검시 안전대, 안전모 등 추락방지 조치 후 작업 실시 여부		
공통 점검사항	8	• 작업자는 중량물 취급에 따른 위험에 대비한 안전화, 안전모 착용 상태		
	9	• 크레인 운전은 지정된 근로자에 한하여 조작토록 감독·관리		
	10	• 중량물 이송경로 상 충돌·낙하 등 위험요소 여부 사전 확인		
	11	• 크레인 조작용 펜던트스위치의 손상 또는 파손 상태		
	12	• 매일 작업 시작 전 브레이크, 클러치, 와이어로프의 이상 여부 점검		



## 위험요인

불법 탑승설비 부착으로 떨어짐

중량물 취급 시 중량물에 맞음

구조부(bum, 선회부)파단에 따른 재해

## 안전대책

이동식 크레인의 불법 개조를 통한 불법 탑승설비 부착 금지

적절한 줄걸이 용구 사용

중량물 취급 시 인근 근로자 출입 금지 조치

작업반경 및 허용하중 초과 작업 금지

작업반경에 따른 허용 인양 하중을 제한하는 안전장치 설치

선회부 볼트 체결 상태, 노후화 확인

## 이동식 크레인(차량 탑재형) 안전 점검표

점검항목	점검결과		
	양호	불량	조치
• 안전인증 및 안전검사 여부 ※ 차량 탑재형 이동식 크레인 안전검사제도 '16. 8. 18. 시행			
• 비상정지 장치 정상 작동 확인			
• 과부하방지장치 정상 작동 확인			
• 붐의 볼트, 너트 풀림 확인			
• 턴테이블 선회부 체결볼트 정기 점검			
• 허용 작업반경 및 허용 하중 범위 내에서 작업 실시			
• 아웃트리거 정상 작동 확인			
• 와이어로프 상태 확인			
• 중량물 인양 작업 시 주변 근로자 통제 확인			
• 불법 탑승설비 설치 금지			

## 위험요인

지게차 수리 중 포크 낙하

헤드가드와 바닥 사이에 끼임

지게차와 작업자가 부딪힘

## 안전대책

시야 확보, 필요 시 유도자 배치

좌석 안전띠 착용

요철구간 운행, 과속, 급회전 금지(안전운행)

적재하중을 초과하거나 편하중이 발생하지 않도록 적재

승차석이 아닌 위치에 탑승 금지

## 지게차 운전작업안전점검표

구분	번호	점검내용	점검 결과	조치 사항
전용 통로 확보 여부	1	• 지게차 전용 운행통로 확보 및 운행 여부 <small>[지게차 운행통로에 근로자 출입통제]</small>		
	2	• 모서리 지역 등 사각지대 반사경 설치 상태		
안전장치 설치 및 사용상태	3	• 운전자 좌석안전띠 설치 및 착용 상태		
	4	• 전조등 및 후미등 설치 및 점등상태		
	5	• 헤드가드(Head guard) 및 백레스트(Backrest) 설치상태		
	6	• 후진경보기·경광등 또는 후방감지기 설치 상태		
운전목적외 사용 금지	7	• 고소작업, 등 하역운반 목적 외 사용 금지 <small>[추락 등의 위험을 방지하기 위한 조치를 한 경우 예외]</small>		
화물 적재 및 운행의 안전성	8	• 운전자의 시야 확보 <small>[화물 과다 적재 후 시야를 확보하기 위해 포크를 과다 상승시킨 형태로 운행 금지]</small>		
	9	• 포크에 화물을 매단 상태에서 운행[급선회] 금지		
	10	• 급조작이 가능한 핸들의 노브(knob) 제거		
	11	• 화물 과다 적재 및 편하중 적재 금지		
안전운행을 위한 준수 사항	12	• 무자격자 운전 금지		
	13	• 사업장내 여건에 적합한 제한속도 설정 및 준수		
	14	• 포크 등 승차석외 근로자 탑승금지		
	15	• 운전 중 휴대폰 사용 금지		
	16	• 부딪힘 등 사고위험 예방대책을 포함한 작업계획서 작성		



## 위험요인

화물 하역 시 지게차 등 운반기계 충돌

적재된 화물에 맞음

차량 점검, 정비 중 화물차 밀림

차량 정비 시 끼임

작업 준비, 출차 시 주변 근로자 충돌

운전석 내리던 중 넘어짐, 추락

## 안전대책

화물차에서 승강하기 위한 설비

꼬임이 끊어진 섬유로프 등의 사용 금지

화물 적재, 하차 시 작업지휘자 배치

화물 적재, 하차 시 사용되는 기구와 공구 점검

화물 적재, 하차 시 관계자 외 출입금지

화물 하차 시 중간에서 빼내기 금지

화물차 점검, 정비 시 바퀴에 받침대 설치

## 위험요인

전원이 차단되어 있지 않음

개폐기에 잠금장치와 꼬리표(통전금지 표지)가 설치되어 있지 않음

검전기구로 정전 상태 미확인, 단락 접지가 되어 있지 않음

## 안전대책

- **개폐기 차단 및 잠금장치 설치**
  - 작업 중에는 개폐기, 차단기에 잠금장치, 통전금지 표지를 붙이거나 감시자 배치
- **작업 전 잔류전하 검전**
  - 전원 차단 후에도 전로에 잔류 전하가 있어 감전될 수 있으니 방전 기구로 전하 제거
- **단락 접지 실시**
  - 다른 전선로와 접촉 및 유도 전류에 의해 감전될 수 있으니 단락 접지

## 위험요인

전로나 변압기 등 충전 부분에 고무 절연관이나 절연판 등의 방호구  
미설치

몸에 전기가 흐르지 않도록 하는 보호구를 착용하지 않음

## 안전대책

- **충전 부위 방호구 설치**

- 충전 부분이 직선으로 되어 있는 경우, 고무로 된 절연 사용
- 몸에서 가까운 전선이나 애자부터 설치

- **절연용 보호구 착용(절연의, 절연장화, 절연장갑)**

- 정전의 조치가 곤란한 경우에는 절연장갑 등 절연용 보호구를 착용하고 작업
- 단, 7kV 이상인 경우에는 고무제품 사용 금지

- 손 - 절연장갑

- 어깨, 팔 - 절연의

- 머리 - 절연용 안전모

- 다리 - 절연화 및 고무장화

- ✓ 고무장갑, 고무장화는 공기 점검 후 착용
- ✓ 전선의 끝에 찢리지 않도록 주의



## 위험요인

절연용 방호구 미설치, 절연 보호구 미착용

활선작업용 기구 미사용

사용 전압별 접근한계거리 이상 멀리 떨어져서 작업하지 않음

## 안전대책

- **충전 부위 방호구 설치**
  - 절연 방호구는 재질이 연약하므로 사용 하기 전 절연재의 손상 여부 반드시 확인
- **접근한계거리 유지**
  - 작업 중 취급하는 금속제 공구, 재료 등의 도전체는 충전전선로와 사용 전압별 접근 한계거리 이상 멀리 배치
- **활선 경보기 착용**
  - 활선 접근 경보기는 활선에서 가장 가까운 인체 부위에 착용

## 위험요인

작업 전 산소 및 유해가스 농도 미측정

환기 및 유해가스 미배출 및 미확인

외부 감시인 미배치 및 송기 마스크 등 안전보호구 미착용

## 안전대책

- **작업 전 산소 및 가스농도 측정**
  - 밀폐공간 내에서의 작업 전 산소 및 유해가스농도 측정
  - 맨홀 내 환기 조치
    - 맨홀 내에는 작업 시작 전·중·후, 적절한 공기 상태를 유지할 수 있도록 환기
    - 유해가스가 배출될 우려가 있는 작업 시 유해가스를 직접 외부로 배출
- **외부 감시인 배치 및 송기 마스크 착용**
  - 밀폐공간에서 작업 시 작업 상황을 확인할 수 있는 감시인을 외부에 배치하여 수시로 연락
  - 밀폐공간에서 위급한 근로자 구출 시 반드시 송기 마스크 착용

## 위험요인

작업 공간이 어두워도 작업

반사조끼와 반사스티커 미사용

작업 반사 표지판 미설치

## 안전대책

- **작업 공간 및 조도 확보**
  - 가설 전기를 이용한 조명은 낮 시간에 미리 설치
- **작업 시 반사조끼 착용**
  - 야간작업 시 반사조끼 착용 및 안전모, 안전화에도 야광 반사스티커 부착
- **공사안내 표지판 설치**
  - 반사용으로 제작된 고휘도 공사안내 표지판 설치, 작업 공간과 안전통로 확보 여부 확인