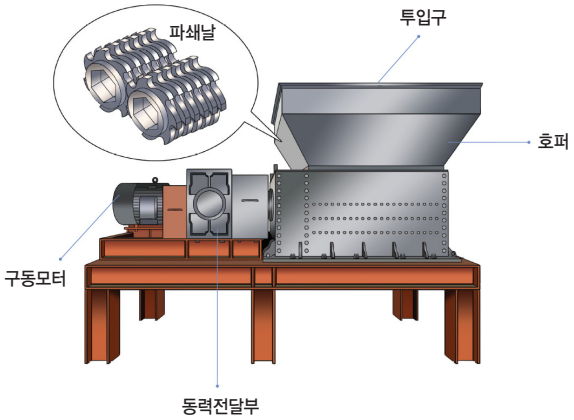
2023-교육혁신실-846

관리자용

# 분쇄기 작업안전

## 분쇄기의 특성

분쇄기란 구동되는 회전 날을 가공대상물 투입구 아래에 설치하고 이를 회전시켜 가공대상물을 잘라 분쇄하는 기계로 암석이나 금속 또는 플라스틱 등의 물질을 필요한 크기의 작은 덩어리 또는 분체로 부수는 기계를 말한다.




## 분쇄기의 종류

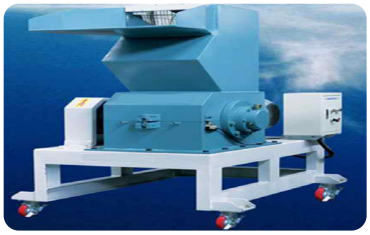
### 골재파쇄기

골재를 여러단계로 파쇄하여 자갈, 모래 등을 생산하는 설비이며 제품의 이송은 주로 컨베이어가 활용됨

### 볼밀(Ball Mill)

통 속에 분쇄하고자 하는 자재를 강구와 함께 넣고 회전시켜 서로의 충돌로 분쇄하는 설비

### 플라스틱 분쇄기



플라스틱을 재사용하고자 잘게 분쇄하는 설비로 사출성형기 보유 사업장에서 주로 사용

### 목재분쇄기

폐목재 등을 분쇄하여 칩 형태로 만드는 설비로 원료투입을 위해 굴착기가 주로 사용됨

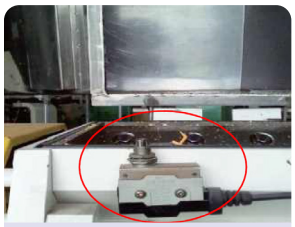
### 비닐분쇄기

비닐 등을 분쇄하여 잘게 부수는 설비로 자원재생공장에서 주로 사용됨

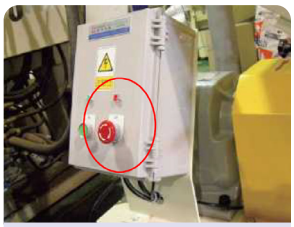
※ 후속공정으로 압출기 등을 통해 칩형태로 재가공됨

## 분쇄기 방호장치

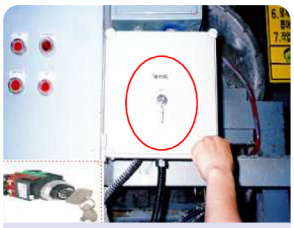
덮개



덮개 연동장치
(리미트스위치)



비상정지스위치



기동장치 잠금장치
(Key 타입 스위치)

고용노동부
산업재해예방 안전보건공단

# 분쇄기 사고사례

관리자용

## 분쇄기 재해발생 유형

### 주요 위험요인

- 기계 전원을 차단하지 않고 청소 및 막힘 제거 작업 중 칼날부 접촉
- 분쇄기 상부 호퍼에 불량 스크랩을 투입하거나 제거작업 시 내부의 칼날부에 손 끼임
- 제3자 불시 조작 및 오조작에 의한 끼임 위험
- 전원을 차단하지 않고 분쇄기 내부의 하부 칼날부에 퇴적된 분쇄물을 제거 중 끼임
- 분쇄기 가동 시 소음에 의한 건강장해 위험
- 분쇄기 호퍼에 분쇄물 투입 시 분쇄물이 튀어 눈 상해 위험
- 분쇄기 주변에 떨어진 분쇄물을 밟아 미끄러져 넘어짐

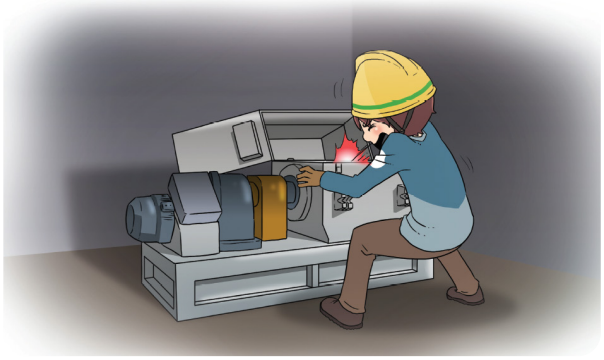
끼임

소음

넘어짐

## 재해사례

### 분쇄기 내부 청소작업 중 끼임



**개요** 플라스틱 분쇄기 내부의 잔재료 제거를 위해 덮개를 열고 덮개 연동 리미트 스위치를 촌동으로 조작하면서 청소작업 중 회전하는 칼날부에 손이 끼임됨

**원인**
- 기계의 날부분을 청소·수리작업을 하는 때에는 기계의 운전을 정지시키고 작업하여야 하나 가동하면서 작업 실시
- 덮개 연동 설비인 리미트 스위치를 촌동 또는 기능을 무효화하여 작업 실시

**대책**
- 분쇄기 등을 청소할 때에는 당해 기계의 운전을 정지하여야 함. 다만, 기계의 운전을 정지하고 칼날부의 청소가 작업의 성질상 곤란할 경우에는 전원이 차단된 상태에서 수공구 등을 사용하여 작업 실시
- 위험한 기계·기구에 설치한 방호장치는 기능 무효화 금지

### 분쇄기 가동상태에서 이물질 제거 중 회전칼날에 끼임

**개요** 회전칼날 교체 후 정상 작동여부 확인을 위해 분쇄기(파쇄기)를 가동시킨 상태에서 호퍼 내부에 남아 있던 분쇄(파쇄) 되지 않는 폐플라스틱을 꺼내 밖으로 던지던 중 회전 칼날에 하반신이 끼임

**원인**
- 분쇄기(파쇄기)가 동작하는 상태에서 이물질 제거
- 비상정지스위치 미설치
- 위험 경고 표지 미게시

**대책**
- 분쇄(파쇄)작업 중 내용물을 꺼내는 작업을 할 때에는 운전 정지 실시
- 분쇄기(파쇄기) 호퍼 내 이물질 제거 시 전용 수공구 사용
- 눈에 띄기 쉬운 곳에 비상정지스위치(수동복귀형) 설치
- 위험 경고 표지 게시

※ 본 OPS는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다

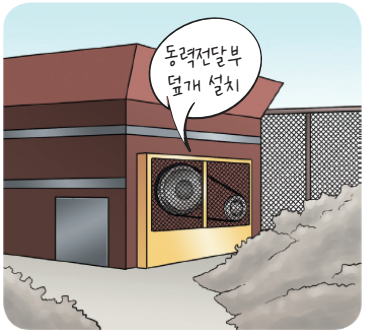
고용노동부
산업재해예방 안전보건공단

# 분쇄기 점검항목

관리자용

## 작업 시 안전수칙

- 분쇄기(파쇄기) 호퍼에 덮개 설치(가능한 구조일 때)
- 분쇄기(파쇄기) 호퍼·투입구 주변에 안전난간·방망 설치
- V-벨트 등 동력전달부에 덮개 설치
- 분쇄기(파쇄기) 통행용 안전난간이 있는 계단 설치 및 미끄럼 방지조치
- 작업점 높이가 높을 때 안정된 작업발판 설치
- 운전 정지 후 점검·정비·수리·청소작업 실시
  - 조작반에 키(Key) 스위치 설치 및 상기 작업 시 작업자가 Key를 빼내어 휴대
  - 기동스위치에 「점검 중 조작금지」와 같은 표지(꼬리표) 게시
- 분쇄기(파쇄기) 호퍼 내 이물질 제거용 전용 수공구 사용
- 분쇄기(파쇄기) 외함에 접지 실시
- 눈에 띄기 쉬운 곳에 비상정지스위치(수동복귀형) 설치
- 칼날 접촉위험을 경고하는 위험 경고 표지 게시
- 개인보호구 착용·지도 및 표지 게시
  - 안전모, 보안경, 귀마개.귀덮개, 방진마스크, 작업복, 안전화 등
- 분쇄(파쇄) 시 발생하는 분진 제거용 집진설비 설치
- 작업에 필요한 충분한 조도 확보




### 정비 등의 작업 시 기동장치에 잠금장치 또는 표지판 설치

혼합기 운전을 정지한 경우
다른 작업자가 해당 기계를 운전하는 것을
방지하기 위해 기계의 기동장치에 잠금장치(Key type)를 하고,
그 열쇠를 별도로 관리하거나 "점검 중" 표지판 설치

### 메인판넬 작동스위치 등 관리 철저

각 스위치별 부하설비명을 기입하여
판넬상의 고장난 동작/정지 표시 등
보수 및 유지관리 철저

고용노동부
산업재해예방 안전보건공단

# 분쇄기 안전점검표

관리자용

| 점검부서 | | 점검자 | | 점검일자 | |
|---|---|---|---|---|---|

| 연번 | 점 검 내 용 | 점검 결과 | 조치 사항 |
|---|---|---|---|
| 1 | 원료 투입구 덮개 설치 및 연동장치 정상 작동 여부 | | |
| 2 | 분쇄기 고소부위에 적절한 작업발판과 안전난간 설치 확인 | | |
| 3 | 이물질제거 또는 청소 시 전원차단 후 작업(잠금장치, 꼬리표 등) | | |
| 4 | 비상정지장치 설치 여부 | | |
| 5 | 비상정지스위치는 돌출형(적색) 구조로 적합한 위치에 설치 및 정상기능 유지 확인 | | |
| 6 | 제어반은 사용조건(물, 분진 등)에 적합한 구조로 설치되어 있는지 확인 | | |
| 7 | 기동스위치 잠금장치 설치 및 관리 | | |
| 8 | 분쇄기 외함 접지 여부 | | |
| 9 | 표준화된 점검·수리작업 절차를 근로자가 숙지하고 있는지 확인 | | |
| 10 | 작업근로자의 작업특성에 적합한 개인보호구 착용 확인 | | |
| 11 | 동력전달부 방호덮개 설치 여부 | | |
| 12 | 자율안전확인신고 표시(KCs) 부착 여부 | | |

※ 본 점검항목은 참고용으로 사업장 특성(아차사고, 위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.

고용노동부
산업재해예방 안전보건공단