

건설폐기물 처리업체 파·분쇄기 안전검사 참고자료

I 개요

□ 관련 규정

관련 규정	주요 내용
「산업안전보건법 시행규칙」부칙 제1조 및 제4조	시행일 및 검사주기 규정
「안전검사 고시」제29조, 제30조 및 [별표 14]	파·분쇄기 정의, 검사기준 및 항목
「안전검사 절차에 관한 고시」[별표1]	안전검사 대상 판단기준

□ 용어의 정의

용어	정의 및 해설
파쇄기 또는 분쇄기	▶ 절단 도구가 달린 한 개 이상의 회전축 또는 플런저의 왕복 운동에 의한 충격력을 이용하여 암석, 금속, 플라스틱 등의 물질을 필요한 크기의 작은 덩어리 또는 분체로 부수는 기계
주요구조부	▶ 분쇄 또는 파쇄 챔버와 분쇄 또는 파쇄용 로터
로터	▶ 회전축 및 절단 도구로 구성되며 챔버 내에서 회전하는 장치
고정형 절단도구	▶ 챔버 내에 고정되어 있는 절단 장치
투입장치	▶ 챔버에 분쇄할 물질을 투입하는 데 사용되는 장치
안전거리	▶ 한국산업표준 KS B ISO 13857에서 정하는 위험영역 도달을 방지하기 위한 거리

□ 검사기관 및 수수료

○ 검사기관

기관명	홈페이지	연락처
대한산업안전협회	https://www.safety.or.kr	02-851-6452
한국안전기술협회	https://www.korsta.or.kr	1577-7514
한국승강기안전공단	https://www.koelsa.or.kr	1566-1277
한국산업안전보건공단	https://portal.kosha.or.kr	1544-3089

○ 검사 수수료(구동모터 용량에 따라 수수료 산정)

※ 20kW 미만 : 53,000원 / 50kW 미만 : 55,000원 / 50kW 이상 63,000원

II

검사대상 및 시기 등

□ 검사대상

- 동력으로 구동되는 절단 도구가 달린 회전 장치 또는 왕복운동 기구의 충격력을 이용하여 다양한 물질을 부수는 파·분쇄기

※ 안전검사 예외 기준

- 가. 시간당 파쇄 또는 분쇄 용량이 50kg 미만인 것
- 나. 구동모터 용량이 7.5kW 미만인 것
- 다. 강철, 세라믹 등의 구체(볼밀)나 공기와 같은 기체(제트밀)를 이용하여 파쇄 또는 분쇄하는 것으로써 회전 장치, 왕복운동 기구 없이 사용되는 것
- 라. 채소, 육류, 어류 등의 식품을 파쇄 또는 분쇄하는 식품용으로 사용되는 것
- 마. 이동식 목재파쇄 또는 분쇄기, 차량탑재형 세단기 등으로 동력에 의해 불특정한 장소로 이동이 가능한 것
- 바. 배관과 같이 밀폐식 투입 장치를 통하여 재료를 자동으로 공급하고 가공 이후 자동으로 배출되어 사람이 접근할 수 없는 구조인 것
- 사. 재료 등의 투입구와 배출구를 제외한 상부, 하부, 측면이 모두 격벽으로 둘러싸인 구조. 이 경우 투입구와 배출구에는 감응형 방호장치가 설치되고, 격벽에 점검문이 있더라도 출입문을 열면 정지하는 경우에 한함
- 아. 가정용으로 일반 대중이 사용하거나 사무용 문서 세단기로 사용되는 것
- 자. 다른 법령에 따라 안전성을 확인받은 것

□ 검사 시기

- (최초 검사) 파·분쇄기 설치일에 따라 상이

파·분쇄기 설치 시기	최초 안전검사를 받아야 하는 시기
'13.3.1 이전	'26.6.26 ~ '26.12.25
'13.3.1 ~ '23.6.26	'26.6.26 ~ '27.6.25
'23.6.27 ~ '26.6.25	설치 이후 3년 되는 날 기준 6개월 이내

※ 명판 및 구매·설치 내역을 입증할 수 있는 자료(영수증, 세금계산서, 납품서, 자산대장 등)를 통해 설치시기 확인 필요

- (정기 검사) 최초 안전검사를 받은 후 매 2년

□ 미 이행시 조치사항

- 안전검사 미이행 시 과태료 200만원 처분(1차 위반 기준)
- 안전검사를 받지 않은 장비 사용 시 과태료 300만원(1차 위반 기준)

III

신청 시 필요서류

- ① 신청서 ② 사업자등록증 사본 ③ 설비 기본정보(명판 및 구매·설치 내역 입증자료)

IV

안전검사 절차



절차		주요 내용	조치 및 확인사항
신청서 접수 및 수수료 납부 (사업주→검사기관)		■ 안전검사 신청서와 첨부서류 접수 및 전산입력(필요시 보완요청) ■ 안전검사 수수료 납부	신청서, 사업자등록증 사본, 설비 기본정보 등
검사 예정 통지서 발송 (검사기관→사업주)		■ 신청 사업장에 검사예정통지서를 접수일로부터 7일 이내 발송	검사 예정일, 검사대상, 방문자, 담당자 연락처 확인
검사 준비 요청 및 사전협의 (검사기관→사업장)		■ 방문목적·일시, 대상품목, 사업장 소재지, 사업장 관계자, 유지·보수 이력 등 사전 확인	전원 차단·투입 가능 여부, 측정장비 사용 공간 확보 등
안전검사 실시 (검사기관→사업장)		■ 검사방법 설명 후 사업장 관계자와 동행하여 외관, 주요구조부 임의변경 여부, 검사 기준 충족 여부 등 확인	위험구역 통제, 임의조작 금지 등
검사 결과	합격 (검사기관→사업장)	■ 안전검사 결과서 및 합격증명서 교부	차기 검사 주기 관리, 개선 권고 사항 이행 등
	불합격 (검사기관→사업장/관할 노동청)	■ 불합격통지서 교부 및 재검사 일정 협의 ■ 불합격 사실 고지(Tag) 부착 및 관할 지방고용노동관서에 보고	불합격 내용 개선 및 재검사 일정 협의, 불합격 고지 부착, 관할 지방고용노동관서 보고자료 확인
재검사 및 완료 처리 (검사기관→사업장/관할 노동청)		■ 재검사 결과 합격한 경우 관할 지방고용노동관서에 1~2일 이내 통보	보완 완료 증빙, 개선자료 제출, 재검사 결과서 보관, 사후관리 계획 수립

V

주요 점검 항목 및 준비사항

구분	검사항목	주요 점검 항목	사업장 조치사항
기계적 안전요건	일반구조	■ 본체, 구조물, 주요 부품의 균열·손상·마모 여부	▶ 마모·파손 부위 사전 보수, 돌출부·날카로운 부분 정리
	설비 배치	■ 작업영역, 제한구역, 안전통로, 미끄럼·넘어짐 위험 여부	▶ 점검통로 확보, 주변 적치물·장애물 정리
	명판 등의 표시	■ 제조사, 모델명, 제조연월, 전동기 용량 확인 여부	▶ 명판 훼손·도색 여부 확인, 설비정보 확인자료 비치
	파·분쇄 챔버	■ 충격 및 이물질 분출에 견딜 수 있는 구조인지 여부	▶ 체결상태, 균열, 변형, 비산 위험부 사전 점검
	개구부를 통한 접촉 방지	■ 투입구·배출구·점검구 등을 통한 위험부 접촉 가능 여부	▶ 가드·덮개·연동장치 작동상태 확인, 필요시 보완
	로터 구속장치	■ 정비·청소 시 로터 수동회전 방지장치 설치 여부	▶ 정지·구속장치 작동 가능 여부 확인
	투입부	■ 투입구 주변 추락·협착·비산 위험 및 방호덮개 설치 여부	▶ 투입부 주변 접근통제, 방호 덮개·안전난간 상태 확인
	투입장치	■ 컨베이어, 호퍼 등 투입장치의 끼임·말림·불시동작 위험 여부	▶ 정지 장치, 호퍼 불시 닫힘 방지 등 상태 확인
	배출부	■ 배출부 로터 또는 동력부 접촉 방지조치 여부	▶ 배출부 가드 상태 확인, 청소·정비 시 접근통제
전기 안전요건	접지	■ 접지저항 기준 충족 및 접지선 상태	▶ 접지저항 측정기록 비치
	전원차단장치	■ 전원 인입선별 차단장치 설치 및 잠금 가능 여부	▶ 전원차단장치 작동 확인, LOTO (잠금장치) 설치 가능 여부 확인
	감전사고 방지	■ 충전부 접촉 방지, 제어반 보호상태, 감전위험 표시 여부	▶ 제어반 내부 정리, 감전위험 표시 확인
	배선	■ 배선 피복 손상, 단자 풀림, 배선 인입부 보호 여부	▶ 배선 손상·풀림 사전 보완
	과전류과부하 보호	■ 차단기, 퓨즈, 과부하 보호장치 설치 여부	▶ 차단기 용량 및 보호장치 작동 상태 확인
	절연저항	■ 절연저항 기준 충족 여부	▶ 절연저항 측정기록
	제어회로 및 제어기능	■ 제어회로 전원 및 제어반 적정 설치 여부	▶ 제어용 변압기, 차단기 및 배선 등 정리상태 확인
비상정지 및 표시	비상정지장치	■ 접근성, 정상 작동, 수동복귀 및 자동 재기동 방지 여부	▶ 비상정지장치 작동시험 가능 상태 준비
	조작버튼 표시	■ 기동·정지 버튼, 기능 표시, 색상 구분 적정성	▶ 버튼 표시 훼손 여부 확인
	경고표시	■ 감전위험, 협착위험, 출입금지 등 경고표지 부착 여부	▶ 훼손·탈락된 표지 정비

VI

점검항목별 구체적인 검사기준 및 확인사항

① 기계적 안전요건 검사항목별 확인사항

가. 일반구조

■ 검사기준

- ▶ 작업자의 신체조건을 고려하여 안전이 확보되는 구조이어야 하며, 외관상 날카로운 모서리나 돌출부가 없고 구조물 또는 주요 부품에 균열·손상·과도한 마모가 없어야 한다.
- ▶ 끼임 또는 떨어짐 위험이 있는 구조부에는 방호덮개, 안전난간 등을 설치해야 한다.

[확인사항]

1. 설비의 일반구조는 작업자가 운전, 점검, 청소, 수리 및 유지보수를 수행하는 실제 동선을 기준으로 확인한다.
2. 프레임, 작업대, 계단, 난간, 점검구 주변에 변형, 부식, 균열, 볼트 풀림, 용접부 손상 등이 있는지 확인한다.
3. 작동이 가능하더라도 접근통로가 불량하거나 추락·협착 위험이 방치되어 있으면 보완이 필요하다.

※ (참고) 개구부 등의 방호조치(「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제43조 관련)

- ▶ 사업주는 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에 안전난간, 울타리 또는 덮개 등의 방호조치를 하여야 하며, 어두운 장소에서도 개구부임을 알 수 있도록 표시하여야 함

※ 덮개 설치 시 뒤집히거나 떨어지지 않도록 설치

- ▶ 안전난간 등을 임시로 해체하는 경우 추락 방호망을 설치하여야 함



※ 점검 포인트

- 프레임과 본체에 균열, 변형, 부식, 과도한 마모가 없는가?
- 작업대·계단·난간이 견고하게 고정되어 있는가?
- 끼임·추락 위험부에 방호덮개 또는 안전난간이 설치되어 있는가?

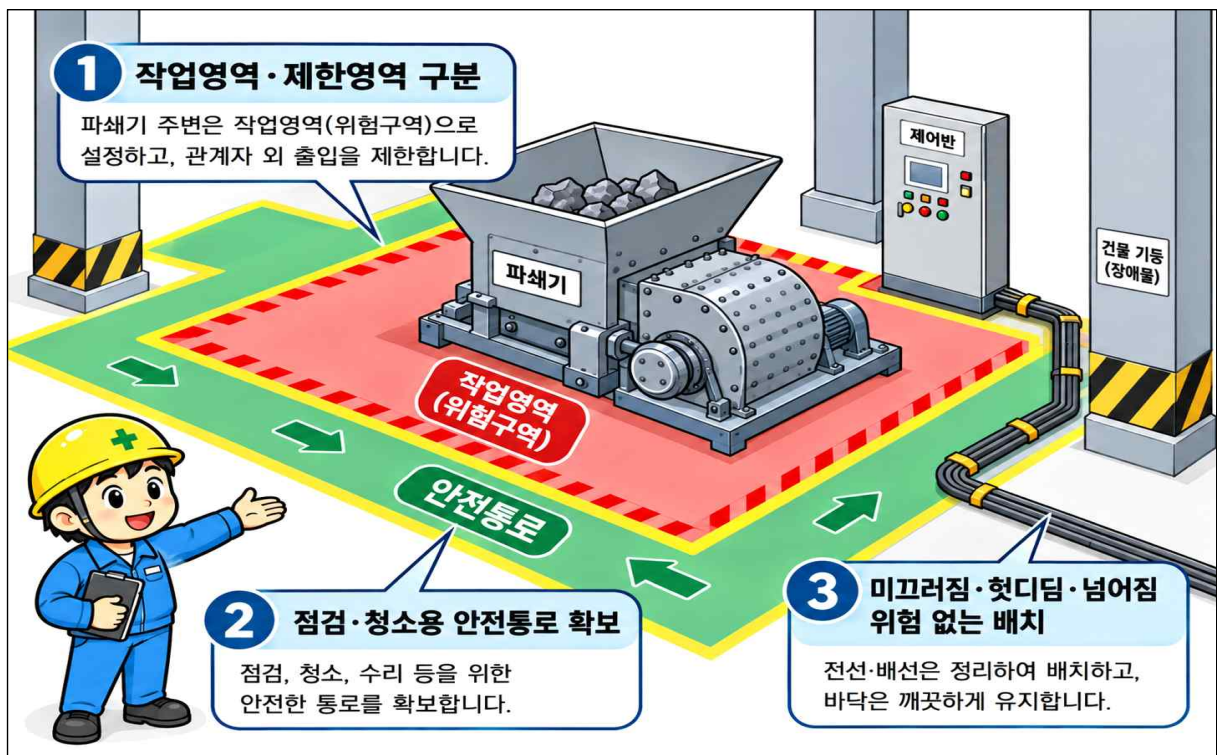
나. 설비 배치

■ 검사기준

- ▶ 파쇄기 또는 분쇄기의 사용 영역을 확인하여 제한영역 및 작업영역을 설정하고, 점검·청소·수리·유지보수를 위한 안전통로를 확보해야 한다.
- ▶ 배선 또는 기타 위험원으로 인한 미끄러짐, 헛디딤, 넘어짐 위험이 없어야 한다.

[확인사항]

1. 설비 배치는 단순히 기계가 설치된 위치가 아니라 작업자가 접근하고 이동하는 방식까지 포함하여 검토한다.
2. 작업영역, 제한영역, 안전통로, 비상 접근경로를 바닥표시나 표지판으로 구분하면 현장관리와 검사 대응이 쉬워진다.
3. 컨베이어, 전동기, 제어반, 배선, 적치물 등이 통로를 침범하지 않도록 정리한다.



※ 점검 포인트

- 작업영역과 제한영역이 명확히 구분되어 있는가?
- 점검·정비를 위한 안전통로가 확보되어 있는가?
- 배선, 호스, 파쇄물, 공구 등으로 인한 넘어짐 위험이 없는가?

다. 명판 등의 표시

■ 검사기준

- ▶ 제조자명, 모델명 또는 형식명, 제조연월, 전동기 용량, 자율안전확인 표시(KCS)를 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시해야 한다. 자율안전확인 표시는 신고 이전 제품('13.3.1 이전)의 경우 예외가 가능하다.

[확인사항]

1. 명판은 설비 식별과 안전검사 대상 여부 판단의 기초자료이다.
2. 전동기 용량은 적용대상 여부와 전기안전 검토에 직접 관련되므로 실제 부착된 전동기와 명판 표시가 일치하는지 확인한다.
3. 명판이 훼손되었거나 도색으로 가려진 경우에는 보완 표시를 해야 한다.0

※ 명판 확인이 어려울 경우 조치사항

- 구매·설치 내역을 입증할 수 있는 자료(영수증, 세금계산서, 납품서, 자산대장 등)를 통해 명판 내용 작성 후 부착
- 단, 명판이 없는 경우 금년도(26년) 안전검사 대상에 포함될 수 있으므로 유의



※ 점검 포인트

- 제조자명, 모델명, 제조연월, 전동기 용량이 확인되는가?
- 명판이 쉽게 지워지지 않는 방식으로 부착되어 있는가?
- 자율안전확인 표시 대상 여부를 검토했는가?

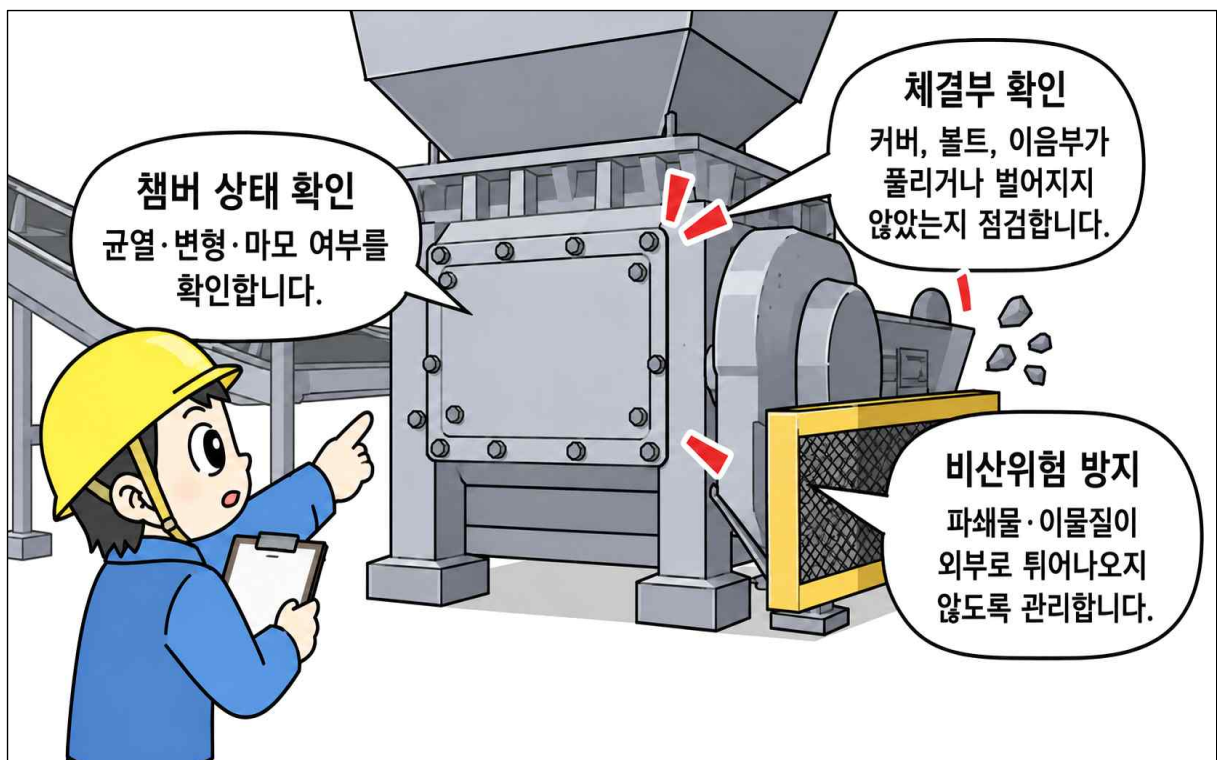
라. 파쇄 또는 분쇄 챔버

■ 검사기준

- ▶ 챔버는 정상 작동으로 인한 충격 및 파쇄·분쇄 대상물 또는 그 밖의 이물질 분출에 의한 충격에 견딜 수 있어야 한다.

[확인사항]

1. 챔버는 파쇄·분쇄 과정에서 충격, 진동, 마모가 집중되는 부위이므로 균열, 변형, 천공, 마모판 탈락 등을 중점 확인한다.
2. 챔버 외부로 파쇄물이 튀거나 점검구 주변에서 분출 흔적이 확인되면 구조 보강 또는 덮개 보완이 필요하다.
3. 정비 후 볼트 체결상태, 라이너 또는 마모판의 고정상태도 함께 확인한다.



※ 점검 포인트

- 챔버 본체에 균열·변형·천공·과도한 마모가 없는가?
- 파쇄물 또는 이물질이 외부로 분출될 가능성이 없는가?
- 점검구, 덮개, 체결볼트가 정상적으로 고정되어 있는가?

마. 개구부를 통한 접촉 방지

■ 검사기준

- ▶ 개구부를 통해 파쇄 또는 분쇄 챔버에 접촉하지 않도록 해야 한다.
- ▶ 원칙적으로 가드가 닫히고 잠겨야만 기계가 작동하고, 기계 작동 중에는 열리지 않는 잠금장치를 갖춘 연동식 가드를 설치해야 한다.
- ▶ 배출부와 정비·세척용 개구부에는 로터의 모든 움직임이 멈출 때까지 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 덮개를 설치해야 한다.

[확인사항]

1. 개구부는 투입구, 점검구, 배출구, 청소구, 정비구 등 사람이 위험부에 접근할 수 있는 모든 부분을 포함한다.
2. 연동식 가드는 닫힘과 잠금 상태를 감지하여 운전을 허용하고, 개방 시 즉시 동작을 정지시키는 구조이어야 한다.
3. 정비·세척용 개구부의 크기와 위험점까지의 거리가 기준상 예외에 해당하는 경우에도, 실제 신체접근 가능성과 작업 방법을 함께 확인해야 한다.



※ (참고) 잠금장치를 갖춘 연동식 가드장치 설치 예외기준

▷ 연동식 가드 설치가 기계구조 또는 작업 특성상 현저히 설치가 곤란한 경우 다음 중 하나 이상의 조치를 한 경우 예외로 할 수 있음

- 1) 해당 설비로 접근하는 출입문에 연동장치를 설치하여 출입 시 동작이 정지되고 출입문 외부에서만 재기동을 할 수 있는 구조일 것
- 2) 투입구 전단에 광전자식 방호장치 등의 감응형 방호장치를 설치하여 정지할 수 있는 구조일 것

3) 투입구로 작업자가 접근(컨베이어 투입장치 제외)할 수 없으며, 충분한 안전거리*를 확보한 구조일 것

* KS B ISO 13857에 따른 안전거리를 준용하여 위험지점 높이에 따른 보호구조물 높이에 따라 확보하여야 하는 안전거리가 상이함

파쇄기 투입구 위험지점 높이에 따른 보호구조물 높이 기준 예시				
구 분	① 위험지점 높이 0mm	② 위험지점 높이 400mm	③ 위험지점 높이 600mm	④ 위험지점 높이 1,000mm
수평안전거리 0이 되는 최소 보호구조물 높이	1,400mm 이상	1,600mm 이상	1,600mm 이상	1,800mm 이상
필요 수평안전거리	0mm	0mm	0mm	0mm
적용 예시	① 위험지점 높이 0mm (보호구조물 1,400mm 이상) 	② 위험지점 높이 400mm (보호구조물 1,600mm 이상) 	③ 위험지점 높이 600mm (보호구조물 1,600mm 이상) 	④ 위험지점 높이 1,000mm (보호구조물 1,800mm 이상) 
참고사항	● 본 예시는 KS B ISO 13857 표를 기준으로 수평안전거리가 0이 되는 최소 보호구조물 높이를 정리한 것입니다. ● 위험지점 높이는 작업자가 상시로 도달할 수 있는 투입구 또는 위험영역 지점의 높이를 의미합니다. ● 보호구조물은 안전난간, 메쉬형 울타리 등 작업자의 접근을 방지할 수 있는 구조여야 합니다. ● 실제 적용 시에는 작업방법, 접근 가능성, 추가 보호조치 여부 등을 함께 검토해야 합니다.			

※ 점검 포인트

- 점검구와 개구부에 연동식 또는 고정식 가드가 설치되어 있는가?
- 가드를 열면 즉시 정지하고, 닫힘·잠금이 확인되어야 재기동되는가?
- 정비·세척용 개구부는 크기, 안전거리, 로터 정지상태 확인 등 예외요건을 충족하는가?

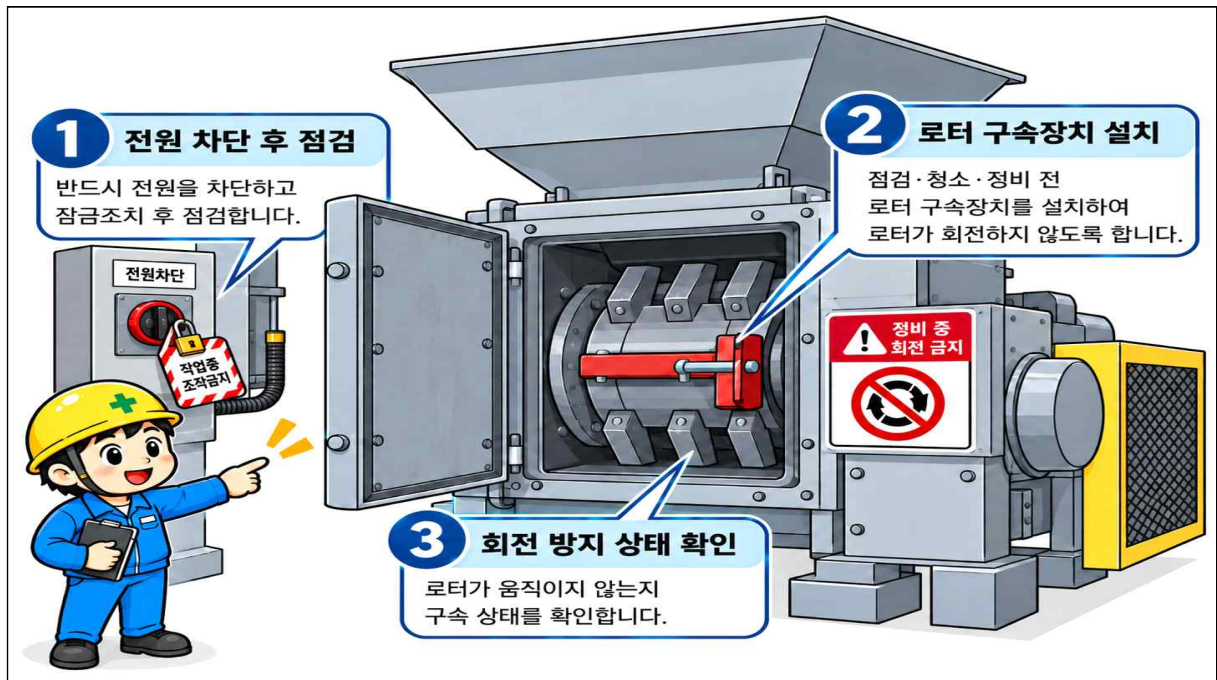
바. 로터 구속장치(정지장치)

■ 검사기준

- ▶ 파쇄기 또는 분쇄기에는 로터의 수동회전 등을 방지하기 위한 구속장치를 설치해야 한다.
- ▶ 구속장치는 로터 위치 조정 등 이동이 필요한 경우 또는 로터 구동을 위해 필요한 경우에만 해제될 수 있어야 한다.

[확인사항]

1. 로터는 전원차단 후에도 관성에 의해 회전하거나 정비 중 수동으로 움직일 수 있으므로 구속장치가 필요하다.
2. 정비·청소 작업 전에는 전원차단, 잠금·표시, 잔류회전 정지 확인, 로터 구속 순서로 안전조치를 취한다.
3. 구속장치는 정비자가 임의로 생략하지 않도록 절차서와 교육 자료에 반영한다.



※ 점검 포인트

- 로터 수동회전 방지용 구속장치가 설치되어 있는가?
- 구속장치가 임의로 해제되지 않도록 관리되고 있는가?
- 정비 시 전원차단 및 Lockout/Tagout 절차와 연계되어 있는가?

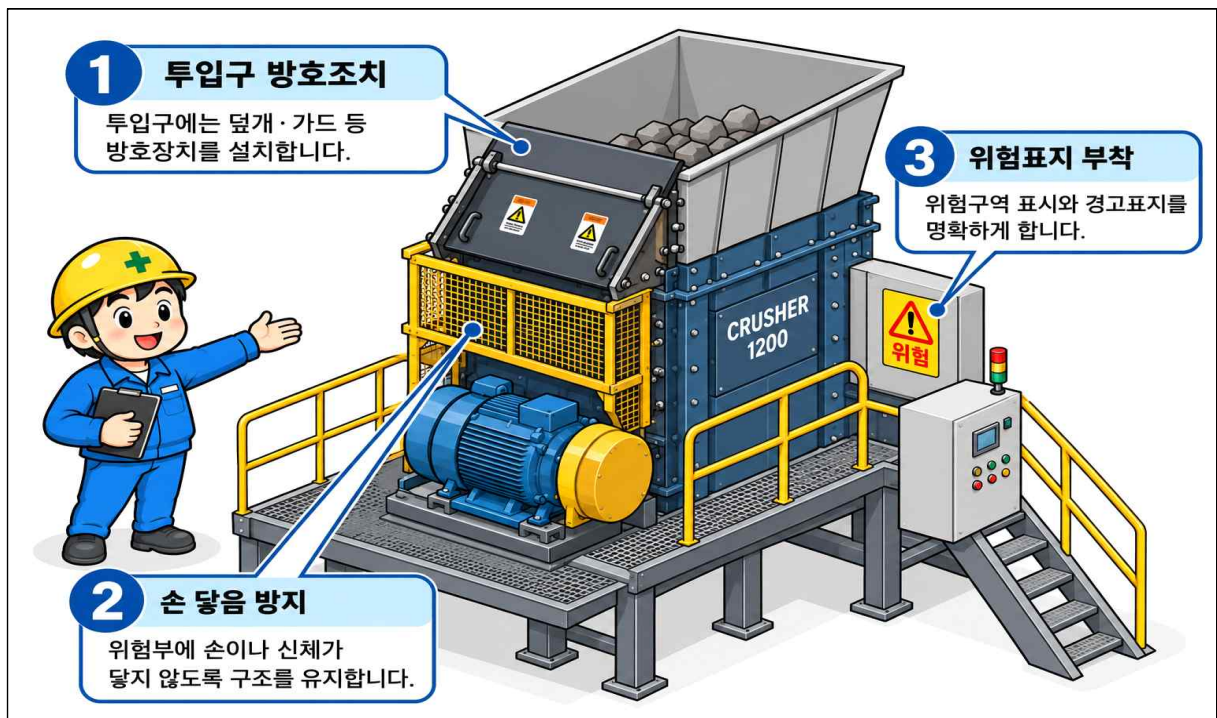
사. 투입부

■ 검사기준

- ▶ 기계 부품 또는 파쇄·분쇄물이 작업 중 투입부 개구부를 통해 챔버에서 빠져나오지 않도록 설계된 투입장치 또는 보호용 덮개(플랩)를 설치해야 한다.
- ▶ 피드호퍼 등으로 추락 또는 협착될 위험이 있는 구조의 투입부에는 방호덮개 또는 안전난간을 설치해야 한다.

[확인사항]

1. 투입부는 파쇄물 비산, 작업자 손·팔 접근, 호퍼 내부 추락, 협착 위험이 동시에 존재하는 부위이다.
2. 보호용 덮개, 플랩, 고정식 방호망, 안전난간 등은 실제 투입 작업을 방해하지 않으면서 위험점 접근과 비산을 차단해야 한다.
3. 호퍼 상부에 작업자가 올라가거나 투입물 걸림을 제거하는 작업이 이루어지는 경우 별도의 작업절차와 추락방지 조치가 필요하다.



※ 점검 포인트

- 투입부 개구부에 보호용 덮개 또는 플랩이 설치되어 있는가?
- 파쇄물·기계부품이 투입부를 통해 튀어나올 가능성이 차단되어 있는가?
- 피드호퍼 주변에 추락·협착 방지를 위한 난간 또는 덮개가 있는가?

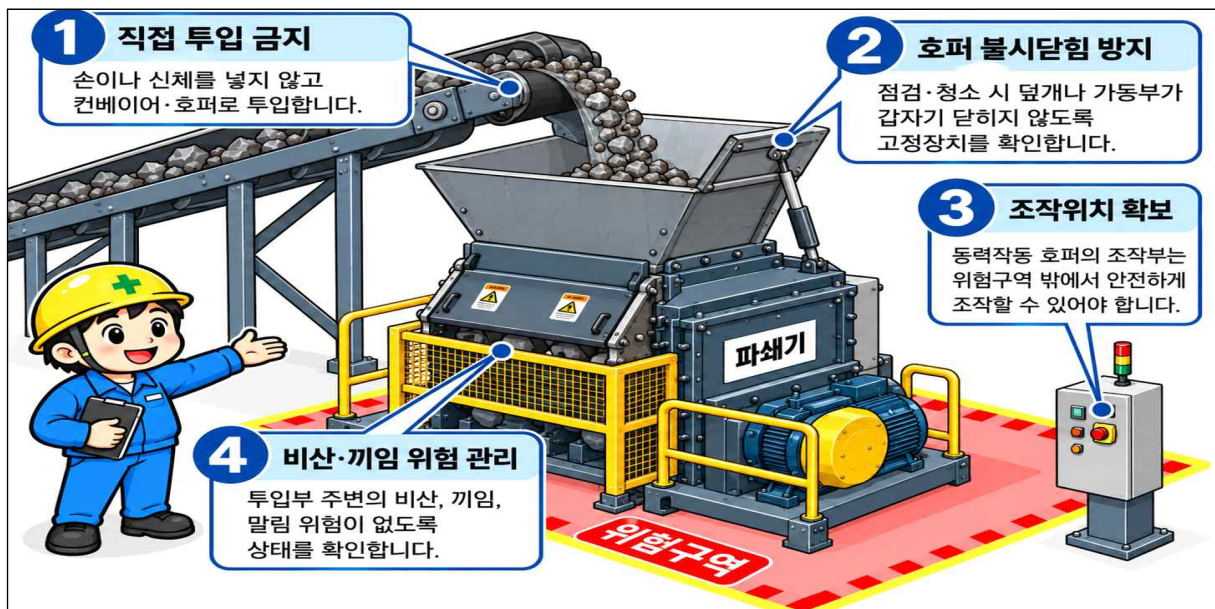
아. 투입장치

■ 검사기준

- ▶ 투입장치는 위험구역에 신체 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리가 유지되어야 한다.
- ▶ 피드호퍼가 회전축이나 경첩으로 부착된 경우에는 호퍼 또는 챔버의 덮개가 불시에 닫히지 않아야 한다.
- ▶ 피드호퍼가 동력으로 작동되는 경우에는 위험구역으로부터 최소 2m 이상 떨어진 위치에 양수조작식 안전장치가 설치되어야 한다.

[확인사항]

1. 컨베이어, 호퍼, 그랩 등 투입장치를 통해 작업자의 손·팔 등 신체 일부가 파쇄 챔버 위험구역에 도달할 가능성이 있는지 확인한다.
2. 동력으로 작동되는 투입장치에는 정지장치, 트립장치, 양수조작식 안전장치 등 필요한 안전조치가 설치되어 있는지 확인한다.
3. 경첩식 또는 회전식 호퍼는 점검·정비 중 불시에 닫히지 않도록 지지장치 또는 고정장치가 있는지 확인한다.



※ 점검 포인트

- 투입장치와 위험구역 사이에 충분한 안전거리가 확보되어 있는가?
- 피드호퍼가 불시에 닫히지 않도록 고정 또는 지지되는 구조인가?
- 동력작동식 호퍼의 경우 위험구역에서 2m 이상 떨어진 위치에 양수조작식 안전장치가 설치되어 있는가?

자. 배출부

■ 검사기준

- ▶ 배출부에는 배출부 로터의 동작이 멈출 때까지 로터에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 가드가 설치되어야 한다.
- ▶ 배출 장치가 별도로 설치되는 경우에도 작업자가 배출부 위험부에 접촉하지 않도록 동등한 수준의 안전조치를 해야 한다.

[확인사항]

1. 배출부는 파쇄물이 배출되는 위치이면서 컨베이어, 로터, 벨트, 풀리 등 이동부에 접근할 수 있는 위험부위이다.
2. 배출구 주변의 가드와 펜스는 작업자가 운전 중 내부를 확인하거나 막힘을 제거하기 위해 손을 넣을 수 없도록 해야 한다.
3. 배출물 낙하, 비산, 적치물로 인한 미끄러짐 위험도 함께 관리한다.



※ 점검 포인트

- 배출부에 고정식 또는 연동식 가드가 설치되어 있는가?
- 로터 또는 컨베이어 가동부 접촉이 차단되어 있는가?
- 배출물 낙하·비산 및 주변 적치물이 관리되고 있는가?

2 전기 안전요건 검사항목별 확인사항

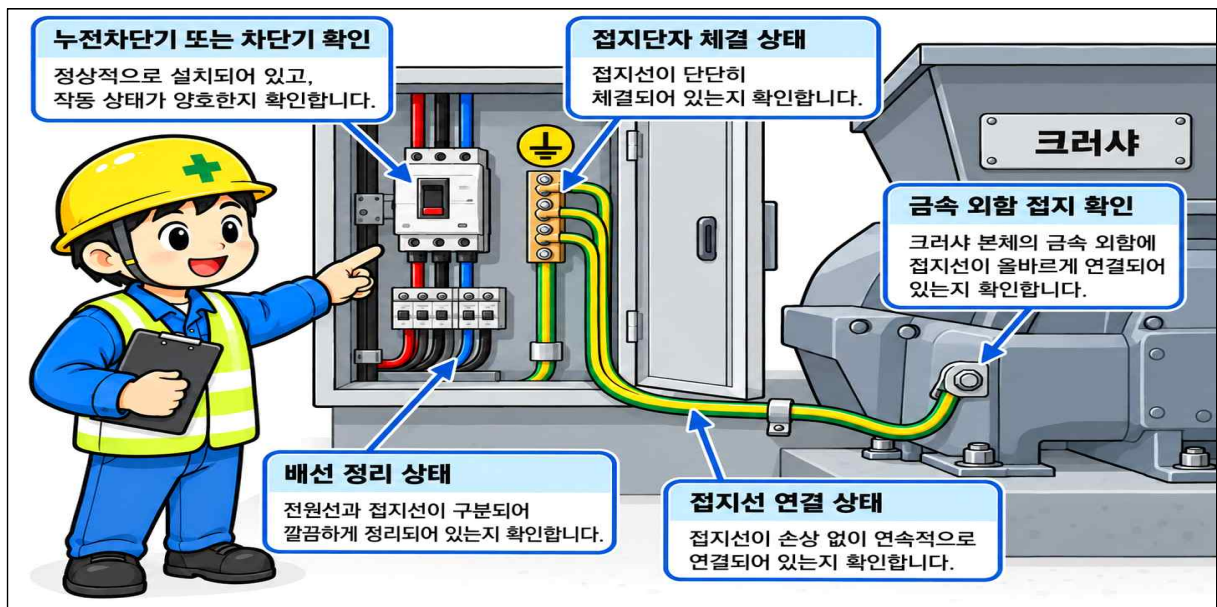
가. 접지

■ 검사기준

- ▶ 전기장치 외함 접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 400V 미만은 100옴 이하, 400V 이상은 10옴 이하이어야 한다.
- ▶ 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 하며, 외함 접지선의 최소 단면적은 전원 공급용 전선의 단면적에 따라 기준 이상이어야 한다.
- ▶ 외함접지 단자에는 PE 표기 또는 녹색·녹색/황색 조합 접지선 등으로 식별해야 한다.

[확인사항]

1. 접지는 감전사고 예방의 기본 조치이며, 제어반, 전동기, 외함, 금속 구조물의 접지 연속성을 확인한다.
2. 접지저항 측정값은 측정일자, 측정자, 측정장비와 함께 기록해 두는 것이 좋다.
3. 접지선은 임시로 연결하거나 부식·절단된 상태로 방치해서는 안 된다.



※ 점검 포인트

- 접지저항 측정값이 기준을 충족하는가?
- PE 단자 표기와 접지선 색상 식별이 되어 있는가?
- 외함, 전동기, 제어반 간 접지 연속성이 확보되어 있는가?

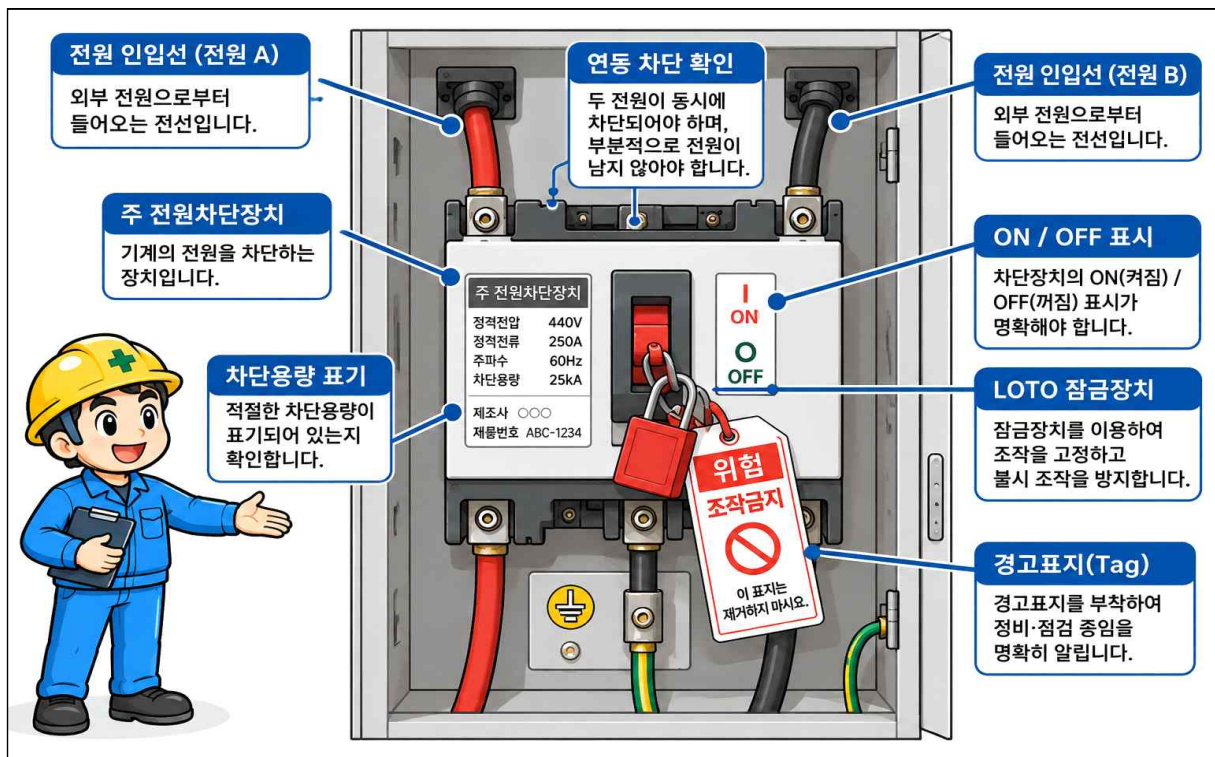
나. 전원차단장치

■ 검사기준

- ▶ 전원차단장치는 기계의 전원 인입선마다 설치하고, 개방(O) 및 투입(I) 표시가 명확해야 하며, 전원회로의 모든 상을 차단할 수 있어야 한다.
- ▶ 부하전류 및 고장전류를 차단할 충분한 용량을 가져야 하며, 조작손잡이는 지면으로부터 0.6m 이상 1.9m 이하 위치에 있어야 한다.

[확인사항]

1. 전원차단장치는 청소·점검 시 불시기동을 방지하는 핵심 장치이다.
2. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우 상호 연동 여부를 확인하여 일부 회로만 살아 있는 상태가 되지 않도록 한다.
3. 차단장치는 잠금장치 또는 LOTO(Lock-out/Tag-out) 적용 가능성을 함께 검토한다.



※ 점검 포인트

- 전원 인입선마다 차단장치가 설치되어 있는가?
- O/I 표시가 명확하고 모든 상을 차단할 수 있는가?
- 조작손잡이 위치와 차단용량이 적정한가?

다. 감전사고 방지

■ 검사기준

- ▶ 전기장치는 직접접촉 또는 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생하지 않도록 설치해야 한다.
- ▶ 충전부는 외함, 방호망, 고정식 덮개 등으로 보호해야 하며, 외함 개방 후 충전부 보호등급은 IP2X 이상의 직접접촉 보호가 되어야 한다.
- ▶ 전원차단 후 60V를 초과하는 잔류전압은 5초 이내 60V 이하로 방전되어야 한다.

[확인사항]

1. 문을 열면 충전부가 노출되는 구조인지, 외함 개방 시 차단되는 구조인지 확인한다.
2. 잔류전압 방전이 어려운 경우에는 외함 개방 전 대기시간 등 주의 표시가 필요하다.



※ 점검 포인트

- 충전부가 임의 접촉되지 않도록 외함 또는 보호덮개가 있는가?
- 제어반 도어, 키, 방호망, IP 보호상태가 적절한가?
- 감전위험 경고표지가 부착되어 있는가?

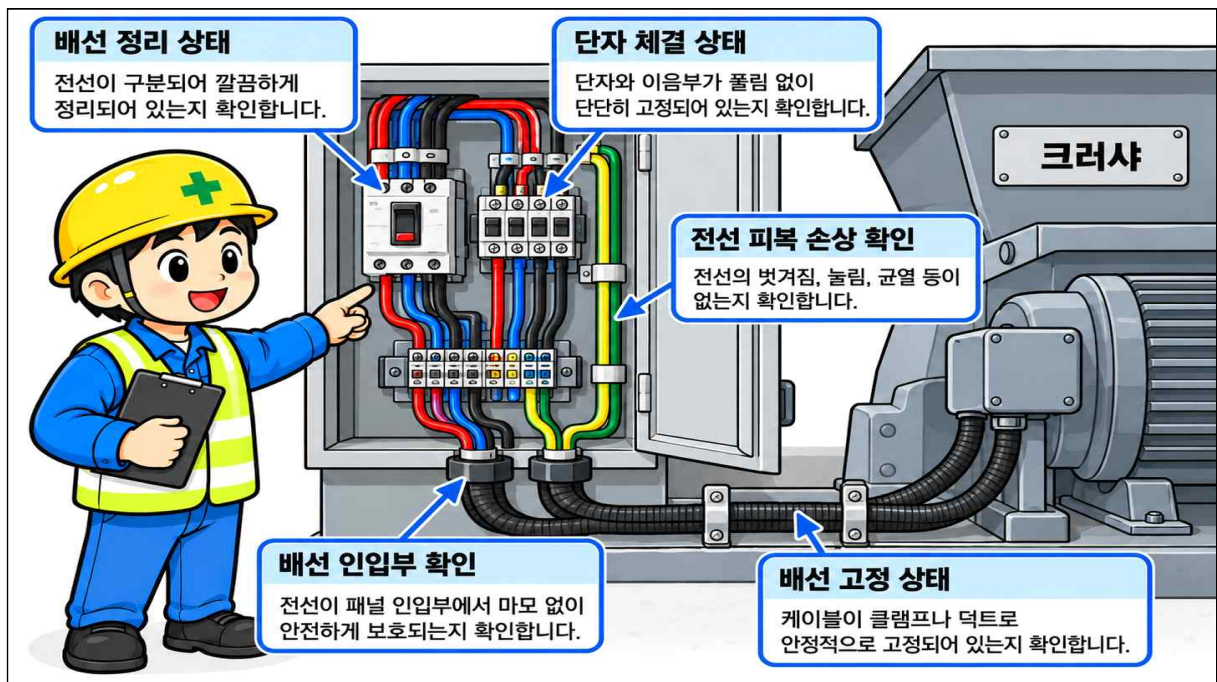
라. 배선

■ 검사기준

- ▶ 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 종류이어야 하며, 피복에 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 한다.
- ▶ 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어 있어야 하며, 단자체결부는 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.

[확인사항]

1. 파쇄기 주변은 진동, 분진, 습기, 충격이 많으므로 배선 손상과 단자 풀림이 발생하기 쉽다.
2. 케이블 글랜드, 플렉시블 전선관, 보호관, 인입부 부싱(Bushing) 등을 확인한다.
3. 배선은 작업통로를 가로지르거나 파쇄물 적치구역에 노출되지 않도록 정리한다.



※ 점검 포인트

- 전선 피복에 손상·파손·탄화가 없는가?
- 케이블 인입구에 보호조치가 되어 있는가?
- 단자체결부의 볼트·너트 풀림이 없는가?

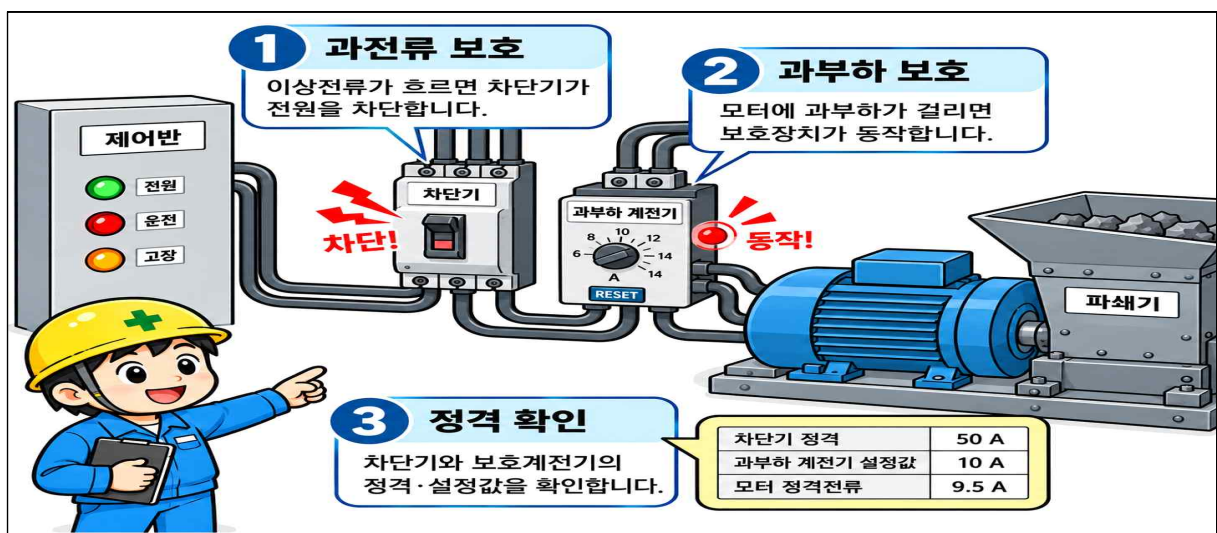
마. 과전류·전동기의 과부하 보호

■ 검사기준

- ▶ 과전류보호장치는 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 중 더 작은 값에 대해 보호되어야 한다.
- ▶ 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하이어야 하며, 분기회로마다 과전류차단장치를 설치해야 한다.
- ▶ 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치를 설치해야 한다.
- ▶ 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 하며, 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단해야 한다.
- ▶ 전동기는 정전 후 재통전 되었을 때 불시기동되지 않아야 한다.

[확인사항]

1. 차단기, 퓨즈, 과전류보호장치가 부하 용량과 배선 용량에 적합하게 설치되어 있는지 확인한다.
2. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 모든 상도체가 차단되는 구조인지 확인한다.
3. 정전 또는 전원 차단 후 재통전 되었을 때 전동기가 자동으로 재기동되지 않는지 확인한다.



※ 점검 포인트

- 차단기·퓨즈 정격이 부하와 배선에 적합한가?
- 분기회로별 과전류차단장치가 설치되어 있는가?
- 과부하 차단 시 모든 상도체가 차단되는가?
- 정전 후 재통전 시 불시기동되지 않는가?

바. 절연저항

■ 검사기준

- ▶ 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1메그옴($1M\Omega$) 이상이어야 한다.
- ▶ 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 일부 전기장비는 최소 절연저항 값 50k Ω 이상 기준이 적용될 수 있다.

[확인사항]

1. 전원선과 보호본딩회로 사이의 절연저항 측정값이 기준을 충족하는지 확인한다.
2. 습기, 분진, 피복 손상, 제어반 오염 등으로 절연성능이 저하될 가능성이 있는지 확인한다.
3. 필요시 절연저항 측정기록을 비치하여 검사 시 확인할 수 있도록 한다.

※ 점검 포인트

- 절연저항 측정값이 $1M\Omega$ 이상인지 확인했는가?
- 전원선, 배선 피복, 제어반 내부에 절연성능 저하 요인이 없는가?
- 측정기록을 검사 시 확인할 수 있도록 준비했는가?

사. 제어회로 및 제어기능

■ 검사기준

- ▶ 제어회로의 전원은 원칙적으로 1차측과 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기를 사용해야 한다.
- ▶ 변압기에서 공급되는 제어전압은 277V를 초과하지 않아야 하며, 작업자가 직접 조작하는 조작전압은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하이어야 한다.
- ▶ 전자접촉기, 계전기 등 제어기기가 의도치 않게 폐로되어 불시기동 또는 오작동이 발생하지 않도록 회로가 구성되어야 한다.

[확인사항]

1. 제어회로는 기동, 정지, 연동장치, 비상정지장치 등 안전기능과 직접 연결되는 부분이므로, 설비가 작동되는지만이 아니라 안전기능이 정상적으로 연계되는지를 함께 확인한다.
2. 제어반 내부에는 제어용 변압기, 전자접촉기, 계전기, 단자대, 차단기, 배선 등이 정리되어 있어야 하며, 회로도 와 단자번호, 라벨이 현장 설비와 일치해야 한다.
3. 정지, 비상정지, 가드 개방, 출입문 개방 등으로 설비가 정지된 후에는 별도의 기동조작 없이 자동으로 재기동되지 않아야 한다.
4. 제어반 내부 배선이 임시로 결선되어 있거나, 단자번호가 불명확하거나, 안전장치가 우회결선되어 있는 경우에는 검사 전 보완이 필요하다.

※ 점검 포인트

- 제어용 변압기와 제어전압이 기준에 적합한가?
- 기동, 정지, 비상정지, 연동장치가 제어회로와 정상적으로 연결되어 있는가?
- 가드 개방, 비상정지, 전원차단 후 자동으로 재기동되지 않는가?

3 비상정지 및 표시 검사항목별 확인사항

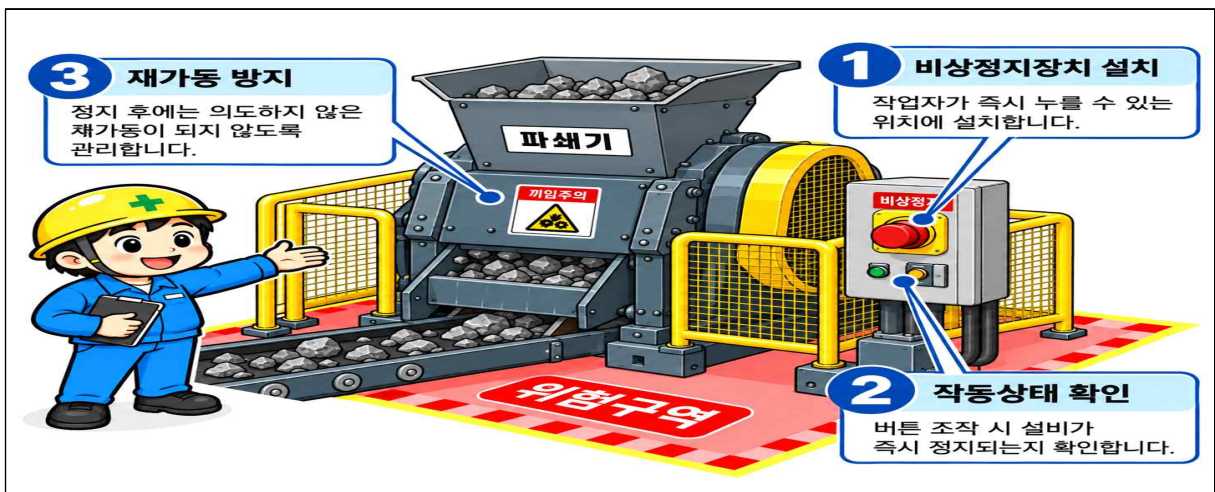
가. 비상정지장치

■ 검사기준

- ▶ 비상정지장치는 각 제어반 및 비상정지장치가 필요한 곳에 접근이 용이하도록 설치하고 정상적으로 작동되어야 한다.
- ▶ 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프는 적색과 황색으로 식별 가능해야 한다.
- ▶ 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않아야 하며, 운전 조작은 처음의 시동상태에서 시작되도록 해야 한다.
- ▶ 비상정지장치는 원칙적으로 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 하며, 급정지 시 추가 위험이 있는 경우에는 1정지방식을 적용할 수 있다.

[확인사항]

1. 비상정지장치는 사고 발생 시 작업자가 즉시 조작할 수 있는 위치에 있어야 한다.
2. 버섯형 누름버튼, 로프작동형, 봉형, 복부 또는 무릎작동형 등 설비 구조에 맞는 형태를 적용한다.
3. 비상정지 후 자동복귀 또는 자동재기동이 되면 2차 사고 위험이 있으므로 반드시 작동시험을 해야 한다.



※ 점검 포인트

- 비상정지장치의 형식이 설비 구조와 위험상황에 적합한가?
- 작업자가 즉시 접근할 수 있는 위치에 설치되어 있는가?
- 작동 시 구동부 동력이 차단되고, 수동복귀 전 재기동되지 않는가?
- 적색 버튼과 황색 배경, 로프의 장력 및 식별 색이 적정한가?

나. 조작버튼 및 표시

■ 검사기준

- ▶ 조작버튼은 색상 부호화 기준에 따라 구분되어야 한다. 적색은 비상정지 및 비상 전원차단 버튼에만 사용하고, 기동·투입 버튼에는 적색을 사용하지 않아야 한다.
- ▶ 표시등은 기계의 상태를 작업자가 쉽게 인식할 수 있도록 적색, 황색, 녹색, 청색, 흰색 등으로 구분한다.
- ▶ 전선 색상은 흑색을 교류 및 직류 전원선로, 적색을 교류제어회로, 청색을 직류 제어회로, 주황색을 외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로, 녹색 또는 녹색/황색 조합을 접지선으로 구분한다.(별도 식별표시가 있는 경우에는 예외 가능)
- ▶ 누름버튼에는 기동, 정지, 기동과 정지를 교대로 작동하는 버튼, 누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼 등이 식별 가능하도록 표시되어야 한다. (별도 식별표시가 있는 경우에는 예외 가능)

[확인사항]

1. 조작버튼은 색상뿐 아니라 문자표시, 위치, 모양, 크기, 주변 표지도 함께 확인한다.
2. 전선은 중성선, 접지선, 제어선의 혼동은 감전 및 오작동으로 이어질 수 있으므로 명확히 식별한다.
3. 누름버튼은 한글, 기호, 색상, 위치, 라벨을 함께 활용하여 기동·정지·복귀·선택 기능을 명확히 구분한다.
4. 사업장 자체 기준 색상을 사용하는 경우에는 작업자가 혼동하지 않도록 교육과 표시가 필요하다.

조작버튼·표시등 색상		전선 색상	
적색	— 비상	흑색	— 전원선로
황색	— 비정상	적색	— 교류제어
녹색	— 정상	청색	— 직류제어
청색	— 복귀/외부	주황색	— 외부전원 연동
흰색 · 회색 · 흑색	— 일반 조작	녹색/황	— 접지

누름버튼 기호 예시			
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼

※ 점검 포인트

- 기동·투입 버튼에 적색이 사용되지 않았는가?
- 비상정지 버튼은 적색이고 주변 배경은 황색인가?
- 전선 색상이 기준에 맞게 구분되어 있는가?
- 접지선은 녹색 또는 녹색/황색 조합으로 식별되는가?
- 기동·정지·복귀·선택 기능이 명확히 표시되어 있는가?
- 버튼 라벨이 오염 또는 마모로 식별 곤란하지 않은가?

다. 경고표시

■ 검사기준

- ▶ 전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 감전위험 경고표지를 부착해야 한다.

[확인사항]

1. 경고표지는 위험을 제거하는 장치는 아니지만 작업자에게 위험을 즉시 인식시키는 역할을 한다.
2. 제어반, 전동기 단자함, 고압 또는 충전부 노출 우려가 있는 위치에 부착한다.
3. 표지는 작업자의 눈높이와 접근 동선을 고려하여 훼손되거나 가려지지 않도록 관리한다.
4. 협착위험·출입금지·위험구역 표지는 현장 안전관리를 위해 함께 부착·관리하는 것이 바람직하다.

※ 점검 포인트

- 감전위험 장소에 경고표지가 부착되어 있는가?
- 경고표지가 훼손·오염·탈락되어 있지 않은가?
- 위험 위치와 표지 위치가 작업자에게 명확히 인식되는가?

[참고] 사업장 체크리스트

구분	검사분야	주요 점검내용	확인 결과
1	일반구조	외관, 본체, 구조물, 주요 부품의 균열·손상·마모 및 방호덮개·난간 설치 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
2	설비 배치	작업영역, 제한구역, 안전통로, 장애물 및 미끄러짐 위험 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
3	명판 등의 표시	제조사명, 모델명, 제조연월, 전동기 용량, 자율안전확인 표시 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
4	파쇄 또는 분쇄 챔버	충격과 이물질 분출에 견딜 수 있는 구조 및 체결상태	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
5	개구부를 통한 접촉 방지	연동식 가드, 고정식 덮개, 안전거리, 예외조치 적정 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
6	로터 구속장치 (정지장치)	로터 수동회전 방지장치 설치 및 해제조건 적정 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
7	투입부	보호용 덮개, 플랩, 방호덮개, 안전난간 설치 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
8	투입장치	안전거리, 트립장치, 호퍼 불시닫힘 방지, 양수조작식 안전장치 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
9	배출부	로터 정지 전 접촉 방지를 위한 고정식 또는 연동식 가드 설치 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
10	접지	접지저항 기준 충족, 접지선 단면적, PE 표기 및 접지 연속성	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
11	전원 차단장치	전원 인입선별 설치, 모든 상 차단, 손잡이 위치 및 차단용량	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
12	감전사고 방지	직·간접접촉 방지, 외함 보호, 잔류전압 방전 및 경고표시	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
13	배선	전선 굵기, 피복상태, 인입구 보호, 단자체결 상태	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
14	과전류 보호	분기회로별 과전류차단장치 설치와 차단용량 적정성	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

구분	검사분야	주요 점검내용	확인 결과
15	전동기의 과부하 보호	0.5kW 이상 전동기 과부하보호 장치 및 불시기동 방지 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
16	절연저항	전원선과 보호본딩회로 사이 절연 저항 1MΩ 이상 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
17	제어회로 및 제어기능	제어용 변압기, 제어전압, 조작 전압, 연동·비상정지 회로 및 자동 재기동 방지 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
18	비상정지장치	설치위치, 접근성, 작동상태, 수동 복귀, 색상, 정지방식	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
19	조작버튼 및 전선색상	버튼·표시등·전선 색상 구분 및 기능표시 적정성	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
20	누름버튼 표시	기동·정지 등 누름버튼 표시 식별 가능 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음
21	경고 표시	감전위험 장소 등 경고표지 부착 여부	☐ 적합 ☐ 보완 ☐ 부적합 ☐ 해당없음