KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE 기술지원규정

목재 파쇄기 사용 시 안전에 관한 기술지원규정 B-M-4-2025

한국산업안전보건공단

기술지원규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등 산업안전보건법령의 요구사항을 이행하는데 참고하거나 사업장 안전·보건 수준향상에 필요한 기술적 권고 규정임

기술지원규정의 개요

○ 작성자 : 인제대학교 보건안전공학과 김태구 교수
○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 제·개정 경과
- 2014년 11월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(제정)
- 2024년 11월 기계·전기안전분야 전문위원회 심의(개정)
- 2025년 1월 표준제정위원회 본위원회 심의(개정)

○ 관련 규격 및 자료
- HSE : AFAG604(rev1) Wood chippers

○ 관련 법규·규칙·고시 등
- 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제2편 제1장 제1절 제87조(원동기·회전축 등의 위험방지)
- 산업안전보건법 제89조(자율안전확인의 신고)
- 산업안전보건법 시행령 제77조(자율안전확인대상기계등)
- 고용노동부 고시「위험기계·기구 자율안전확인고시」제5장 파쇄기 또는 분쇄기
- 고용노동부 고시「안전인증·자율안전확인신고의 절차에 관한 고시」[별표2] 자율안전확인대상기계등의 규격 및 형식별 적용범위

○ 기술지원규정의 적용 및 문의
- 이 기술지원규정에 대한 의견 또는 문의는 산업안전포털 홈페이지(portal.kosha.or.kr)의 기술지원규정(KOSHA GUIDE) 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 규정 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2025년 3월 26일
제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

목 차

1. 목 적 ····· 1

2. 적용범위 ····· 1

3. 용어의 정의 ····· 1

4. 파쇄기 관련 법적 필수사항 ····· 2

4.1 원동기·회전축 등의 위험방지 ····· 2

4.2 그 밖의 관련 법령 ····· 2

5. 위험성 평가 ····· 3

5.1 위험성 평가 자율점검 항목 ····· 3

5.2 위험요인 ····· 3

6. 목재 파쇄기의 작업 전 주의사항 ····· 4

6.1 개인 보호구의 착용 ····· 4

6.2 작업 장소 선택 ····· 4

6.3 방호조치 ····· 5

6.4 작업 전 주의사항 ····· 6

7. 파쇄기 작동 시 주의 사항 ····· 6

8. 비상조치 ····· 7

9. 연료주입 시 주의사항 ····· 8

10. 유지·보수 시 주의사항 ····· 8

11. 파쇄기 이동 시 주의 사항 ····· 9

<부록> 파쇄기 자율안전점검표 ····· 10

목재 파쇄기 사용 시 안전에 관한 기술지원규정

1. 목적

이 규정은 목재 파쇄기 사용 시 안전에 관한 기술적인 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 규정은 목재 파쇄기를 사용하는 작업에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “목재 파쇄기(Wood chippers)”란 목재를 파쇄하는데 사용하는 기계를 말한다.

(나) “동력인출축(Power take-off shaft)"이란 엔진에서 발생된 동력을 주목적 이외에 부가적인 용도로 이용하기 위해 변속기 옆면에 설치되어 동력의 일부를 분기하여 인출하는 장치를 말한다.

(다) “연동장치(Interlock System)”라 함은 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.

(라) “감응형 방호장치(Sensitive protective equipment)” 라 함은 어떠한 대상이 있음을 감지하거나, 방호차단을 위하여 감지소자, 제어·감시장치, 출력신호 개폐장치 등의 부품으로 구성된 장치를 말한다.

(2) 그 밖에 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 파쇄기 관련 법적 필수사항

다음은 산업안전보건법령에 관한 사항으로써 반드시 준수하여야 한다.

4.1 원동기·회전축 등의 위험방지

안전보건규칙 제87조(원동기·회전축 등의 위험방지)에 따라 사업주는 목재 파쇄기 사용 중 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 해당 부위에 덮개를 설치하는 등 필요한 조치를 해야 하며, 가동 중 덮개를 열어야 하는 경우에는 위험한 부위에 필요한 방호조치를 하여야 한다.

산업안전보건기준에 관한 규칙 제87조(원동기·회전축 등의 위험방지)

⑧ 사업주는 분쇄기·파쇄기·마쇄기·미분기·혼합기 및 혼화기 등(이하 "분쇄기등"이라 한다)을 가동하거나 원료가 흩날리거나 하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 해당 부위에 덮개를 설치하는 등 필요한 조치를 해야 하며, 가동 중 덮개를 열어야 하는 경우에는 미리 다음 각 호의 어느 하나 이상에 해당하는 조치를 해야 한다.

1. 근로자가 덮개를 열기 전에 분쇄기등의 가동을 정지하도록 할 것
2. 분쇄기등과 덮개 간에 연동장치를 설치하여 덮개가 열리면 분쇄기등이 자동으로 멈추도록 할 것
3. 분쇄기등에 광전자식 방호장치 등 감응형 방호장치를 설치하여 근로자의 신체가 위험한계에 들어가게 되면 분쇄기등이 자동으로 멈추도록 할 것

⑨ 사업주는 근로자가 분쇄기등의 개구부로부터 가동 부분에 접촉함으로써 위해(危害)를 입을 우려가 있는 경우 덮개 또는 울 등을 설치해야 하며, 가동 중 덮개 또는 울 등을 열어야 하는 경우에는 미리 다음 각 호의 어느 하나 이상에 해당하는 조치를 해야 한다.

1. 근로자가 덮개 또는 울 등을 열기 전에 분쇄기등의 가동을 정지하도록 할 것
2. 분쇄기등과 덮개 또는 울 등 간에 연동장치를 설치하여 덮개 또는 울 등이 열리면 분쇄기등이 자동으로 멈추도록 할 것
3. 분쇄기등에 광전자식 방호장치 등 감응형 방호장치를 설치하여 근로자의 신체가 위험한계에 들어가게 되면 분쇄기등이 자동으로 멈추도록 할 것

4.2 그 밖의 관련 법령

목재 파쇄기는 산업안전보건법에 따라 자율안전확인대상기계에 포함되므로, 법에서 규정되어있는 정의 및 적용범위에 해당할 경우 자율안전확인신고품을 사용하여야 한다.

산업안전보건법 제89조(자율안전확인의 신고)

① 안전인증대상기계등이 아닌 유해·위험기계등으로서 대통령령으로 정하는 것을 제조하거나 수입하는 자는 자율안전확인대상기계등의 안전에 관한 성능이 고용노동부장관이 정하여 고시하는 안전기준에 맞는지 확인하여 고용노동부장관에게 신고(신고한 사항을 변경하는 경우를 포함한다)하여야 한다. (이하 생략)

산업안전보건법 시행령 제77조(자율안전확인대상기계등)

① 법 제89조제1항 각 호 외의 부분 본문에서 "대통령령으로 정하는 것"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.

라. 파쇄기 또는 분쇄기

고용노동부 고시 「위험기계·기구 자율안전확인고시」 제5장 파쇄기 또는 분쇄기
제10조(정의) 1. “파쇄기 또는 분쇄기”란 절단 도구가 달린 한 개 이상의 회전축 또는 플런저의 왕복운동에 의한 충격력을 이용하여 암석이나 금속 또는 플라스틱 등의 필요한 크기의 작은 덩어리 또는 분체로 부수는 기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.
가. 분쇄 또는 패쇄 챔버
나. 분쇄 또는 파쇄용 로터(롤러 또는 분쇄날을 포함한다)
다. 소재 공급장치
제11조(제작 및 안전기준) 파쇄기 또는 분쇄기의 제작 및 안전기준은 별표 4에 따른다.

고용노동부 고시 「안전인증·자율안전확인신고의 절차에 관한 고시」 [별표2] 자율안전확인대상기계등의 규격 및 형식별 적용범위
4. 파쇄기 또는 분쇄기
암석이나 금속 또는 플라스틱 등의 물질을 필요한 크기의 작은 덩어리 또는 분체로 부수는 것. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우는 제외
가. 식품용
나. 시간당 파쇄 또는 분쇄용량이 50킬로그램 미만인 것

5. 위험성 평가

5.1 위험성 평가 자율점검 항목

목재파쇄기 사용으로 인한 근로자 위험을 예방하기 위해 모든 작업유형 별로 위험성평가를 실시하여 위험요인을 확인·제거하고, 제거된 위험요인의 적정 유지여부를 작업 전 반드시 확인하여야 한다. 위험성 평가 자율점검 항목은 <부록> 파쇄기 자율안전점검표를 참고할 수 있다.

5.2 위험요인

(1) 목재를 투입하는 과정에서 파쇄기의 칼날에 말릴 위험

(2) 파쇄기의 동력전달부에 말릴 위험

(3) 짧은 목재를 손으로 투입하는 과정에서 손이 칼날에 말릴 위험

(4) 이동식 파쇄기의 급작스런 움직임에 의해 부딪힐 위험

(5) 소음 발생으로 인한 건강장해

(6) 비산되는 칩의 흡입으로 인한 건강장해

6. 목재 파쇄기의 작업 전 주의사항

6.1 개인 보호구의 착용

(1) 목재 파쇄기 작업 시에는 다음과 같은 개인 보호구를 착용해야 한다.

(가) 안전모

(나) 보안경 또는 안면보호구

(다) 청력 보호구

(라) 목이 긴 안전장갑

(마) 안전화

(바) 보호복

(2) 근로자는 작업 시 구급상자를 비치해야 한다.

(3) 비누와 같은 손 세정용품, 물 그리고 종이 수건을 준비해야 한다.

6.2 작업 장소 선택

(1) 가능한 한 견고한 지반을 선택하여 파쇄기를 고정시켜야 한다.

(2) 밀폐공간에서 작업 시에는 배기가스가 적합하게 배출될 수 있도록 환기를 실시해야 한다.

(3) 파쇄기를 견인 차량(Tow vehicle)에서 분리할 때에는 핸드 브레이크를 사용하여 고정시키고, 필요 시 차량 바퀴에 고임목을 사용해야 한다.

(4) 작업장소에 관계자외의 작업자가 접근하지 않도록 안전보건표지판을 설치하여 접근을 통제하여야 한다. 공공장소 등과 같이 사람이 많은 지역에서 작업 시에는 출입금지 테이프 등으로 다른 사람의 접근을 사전에 통제해야 한다.

(5) 도로변 등의 길가에서 작업할 때에는 배출관에서 나무 조각이 도로 쪽으로 날아가지

않도록, 그리고 일반인들 또는 동료 작업자에게 영향을 줄 수 있는 방향으로 나무 조각이 날아가지 않도록 해야 한다.

(6) 목재를 목재파쇄기에 투입 후 작업자가 경사면에 서지 않도록 위치해야 한다.

6.3 방호조치

6.3.1 덮개의 설치

수동식 덮개의 경우 손잡이를 설치하고 카운터웨이트, 스프링 등을 이용하여 덮개가 급격하게 닫히지 않아야 한다.

6.3.2 덮개의 연동장치 설치

(1) 위치검출센서를 장치하여 덮개가 열렸을 때 이를 감지하고 제어회로를 작동시켜 목재파쇄기의 작동부를 정지시키도록 하여야 한다.

(2) 위치검출센서는 두 개를 설치하며 하나는 상시 개로식(Nomal open)으로, 다른 하나는 상시 폐로식(Nomal close)으로 하여 덮개의 개폐를 적어도 한 개 이상의 센서가 감지할 수 있도록 하고 두 개의 센서 중 한 개가 고장 났을 경우 자동적으로 인식 및 경고하고 그 이후에 발생하는 위험동작을 방지할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 덮개가 닫히더라도 기동스위치를 조작하여야만 작동부의 운전이 시작되도록 하여야 한다.

(4) 안전제어시스템에 대한 설계·선정·검증·정비에 관한 세부내용은 KOSHA GUIDE 「기계안전을 위한 제어시스템의 안전관련부품류 설계 기술지침」을 참조한다.

6.3.3 감응형 방호장치 설치

(1) 목재파쇄기 운전 중에 감응형 방호장치가 작동되면 감응형 방호장치가 정상상태로 완전히 회복되고 제어장치를 수동으로 재작동시키기 전까지는 파쇄기를 다시 운전할 수 없도록 하여야 한다.

(2) 감응형 방호장치의 선정 및 사용에 관한 세부내용은 기술지원규정(E-8) 「전기감응 방호장치의 선정 및 사용에 관한 기술지침」을 참조한다.

6.4 작업 전 주의사항

(1) 작업 전 목재 파쇄기의 작동 모드 상태가 적절한지 확인해야 한다.

(2) 목재 파쇄기의 위험한 부분(벨트, 도르래, 축 등)에는 덮개를 설치해야 한다.

(3) 목재 파쇄기의 안전장치가 정상적으로 작동하고 있는지 확인해야 한다. 이동용 목재 파쇄기의 이송 슈트(Infeed chutes)는 작업자를 보호할 수 있는 안전장치가 있어야 한다.

(4) 목재 파쇄기의 부속품들이 고정되어 있는지 확인해야 한다.

(5) 투입 호퍼(Infeed hopper)에 이물질이 없는지 확인해야 한다.

(6) 소음경고 표지가 부착되어 있는지 확인해야 한다.

(7) 동력인출축(Power take-off shaft)에 의해 기계가 작동될 때 다음을 확인해야 한다.

(가) 트랙터에서 목재 파쇄기까지 동력인출축에는 전체 길이에 맞게 축에 보호 덮개를 설치해야 한다.

(나) 보호덮개는 적합하게 장착되고 작업조건에 맞아야 한다.

(다) 동력인출축의 속도가 기계에 적절한지 확인해야 한다.

7. 파쇄기 작동 시 주의 사항

(1) 목재가 파쇄기에 투입될 때 손이 같이 말려들어가는 것을 예방하기 위하여 장갑을 착용해야 한다.

(2) 작업에 맞는 적절한 엔진속도를 설정해야 한다.

(3) 파쇄된 칩에 돌, 금속 및 이물질이 있는 지 확인해야 한다.

(4) 비산되는 칩에 맞지 않도록 투입 롤러(Infeed rollers)의 정면에 서지 않도록 한다.

(5) 목재는 투입 롤러 또는 파쇄기 부속품에 걸리는 대로 진행되도록 두어야한다. 가동 중에 목재를 제거할 시 투입 롤러 등에 말려들어갈 위험이 있다.

(6) 파쇄되는 목재의 길이가 짧은 경우 마지막 부분은 최소 1.5 m 길이의 보조막대를 사용하여 목재를 밀어 넣어야 한다.<그림 1 참조>



<그림 1> 보조 막대의 사용

(7) 파쇄기가 작동하는 중에는 손과 발을 포함한 신체의 어떠한 부위도 투입 호퍼(Infeed hopper) 안으로 넣으면 안 된다.

(8) 파쇄기가 이물질로 막혔을 때는 항상 제조업체의 안내서에 따라 조치를 취해야 한다.

(9) 작업 중 작업자가 넘어지지 않도록 투입 호퍼 앞부분에 파편, 잔해를 제거하고 충분한 공간을 확보해야 한다.

(10) 파쇄기가 유지·보수 중이거나 작업 중이 아닐 때는 엔진 시동열쇠는 지정된 장소나 지정된 작업자가 보관하고 있어야 한다.

8. 비상조치

(1) 관리감독자 또는 현장 책임자는 당일 작업 사항을 확인하고, 해당 작업 근로자와 적합한 비상연락 절차에 대해 의논하여야 한다. 휴대전화 또는 무전기 및 사전에 협의된 연락체계를 갖춰야 한다.

(2) 관리감독자 또는 현장 책임자는 작업자에게 작업 장소의 지점으로부터 주요 도로까지 떨어진 거리, 응급차 등의 구조 차량이 현장에 접근이 가능한 지 등과 같이 위급상황 시 조치 대한 정보들을 제공해야 한다.

9. 연료주입 시 주의사항

(1) 연료 주입 전에 엔진을 정지시키고, 만약 필요하다면 연료 재주입전 엔진의 열을 식혀야 한다.

(2) 휘발유 증기는 인화 가능성이 높음으로 파쇄기를 점화원으로부터 안전한 거리에 위치시켜야 한다.

(3) 불, 담배 또는 목재 파쇄기로 인해 휘발유 증기가 점화될 수 있으므로, 점화를 피하기 위해 연료통을 지정된 장소에 보관하여야 한다. 직사광선을 피할 수 있는 장소 및 수로나 배수로가 있는 곳에서 떨어진 곳에 장소를 선택해야 한다.

(4) 휘발유 등을 담는 용기(Containers)에는 내용물 표시를 확실히 하고, 적합한 캡이 씌워져야한다. 휘발유 또는 디젤 연료를 담을 수 있는 적합한 용기를 사용해야 한다.

(5) 연료 캡을 교체할 때에는 연료가 피부에 묻지 않도록 안전하게 교체해야 한다.

(6) 연료가 눈에 들어갔다면 물로 즉시 씻어내고 가능한 빨리 의사의 진찰을 받아야 한다.

10. 유지·보수 시 주의사항

(1) 유지·보수는 제조업체의 안내서에 따라 실행해야 한다.

(2) 파쇄기 부품과 절단 날의 손상 및 마모 등을 주기적으로 확인해야 한다.

(3) 절단 날을 교체하는 등의 날카로운 날을 취급하는 작업할 때에는 적절한 가죽 장갑을 착용해야 한다.

(4) 절단 날 교체 등 절단 날 취급 시에는 엔진이 정지되어 있는지, 시동 열쇠가 제거됐는지, 그리고 파쇄기의 작동부위가 정지되어 있는지 확인해야 한다.

(5) 투입 호퍼(Infeed hopper) 또는 배출관을 만지거나, 가드/덮개를 열기 전에 엔진이 정지되어 있는지, 시동 열쇠가 제거되었는지, 그리고 파쇄기의 작동부위가 완전히 멈췄는지 반드시 확인해야 한다.

(6) 절단 날이 무뎌지거나 손상되었다면 교체하거나 방향을 바꿔야 한다. 제조업체의 안내서에 명시된 최소 치수만큼 닳았다면 반드시 폐기 처분해야 한다.

11. 파쇄기 이동 시 주의 사항

(1) 파쇄기 이동 시에는 엔진을 정지하고, 시동 열쇠를 제거해야 한다.

(2) 파쇄기 이동 시에는 파쇄기 부품들을 정위치에 고정시켜야 한다.

(3) 운송 위치에서는 투입 호퍼(Infeed hopper)와 칩(Chip) 배출관을 고정시켜야 한다.

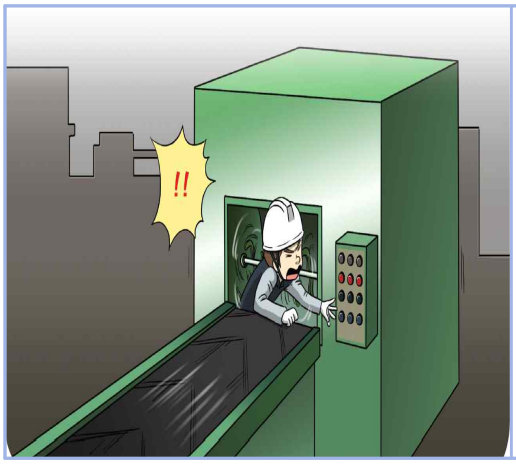
(4) 견인 브래킷(Towing bracket)과 부착물을 확인한 후 자키 휠(Jockey wheel)을 들어 올려 고정시켜야 한다.

(5) 견인 차량(Towing vehicle)에 전기장치와 안전 체인을 연결해야 한다.

(6) 파쇄기 이동 시에는 도로상에 위험요인은 없는지, 사람들은 안전한 곳에 있는지 반드시 확인해야 한다.

〈부록〉

파쇄기 자율안전점검표



‣분쇄기 또는 파쇄기란?
절단 도구가 달린 한 개 이상의 회전축 또는 플런저의 왕복운동에 의한 충격력을 이용하여 암석이나 금속 또는 플라스틱 등의 물질을 필요한 크기의 작은 덩어리 또는 분체로 부수는 기계

‣주요 사망사고 사례
① **분쇄기**에 인화성 물질이 든 폐플라스틱 용기 투입 작업 중 **폭발**
② 스티로폼 **분쇄기**에서 폐스티로폼을 누르면서 투입작업 중 내부로 추락하며 칼날에 **끼임**
③ **분쇄기** 투입구로 원료 투입 중 회전날에 **끼임**

모든 **작업유형** 별로 ①「**위험성평가**」를 **실시**하여 ②**위험요인**을 **확인·제거**하고,
③**제거된 위험요인**의 **적정 유지여부**를 **작업 전 반드시 확인!**

핵심 안전조치	❶ **투입구 덮개 설치 및 연동장치 정상작동 확인** ❷ **분쇄물 투입 시 수공구 사용 및 추락방지조치**(안전난간 등) **확인** ❸ **청소·수리 작업 시 기계 전원 차단 및 "조작금지" 표지 게시**

구 분	자율점검 항목	점검 결과	조치 사항
관리적 사항	① **자율안전확인 신고 제품 사용('13.3.1. 이후 제조·출고 제품)** [적용제외:❶식품용, ❷시간당 파쇄 또는 분쇄용량이 50킬로그램 미만인 것]		
	② **안전보건표지 부착** [위험이 예상되는 곳 표지판 설치, 외국인근로자가 있는 경우 자국어로 표시]		
안전장치 설치 및 사용상태	③ **투입구 덮개 설치 및 연동장치**(인터록장치) **정상작동 확인**		
	④ **방호장치 임의 해체금지**(연동장치 등)		
	⑤ **기계의 동력차단장치**(비상정지장치 등) **설치 및 정상작동 확인**		
	⑥ **전기 기계·기구 등의 충전부 방호** [제어반 전기기계·기구는 물기(습기)가 유입되지 않도록 밀봉처리]		
	⑦ **투입물 중 인화성 물질 포함으로 화재·폭발 위험 확인**		
	⑧ **작업장 및 해당 설비 장소 수시 정리·정돈·청소 실시** [미끄러지거나 걸려 넘어짐 예방 조치 실시]		
	⑨ **분쇄기·파쇄기 고소부위**(투입구 등) **작업 통로 확보 및 안전조치** [적절한 작업발판 및 안전난간 설치]		
정비·청소·검사·수리·교체 작업 시	⑩ **정비 등의 작업 시의 운전정지 등 조치** [불시기동방지를 위한 동력전원 차단, 잠금장치 및 "점검 중 조작금지" 표지 게시]		
	⑪ **비상 시 연락조치 가능한 상태에서 작업**		
근로자 준수사항	⑫ **분쇄물 과다투입 여부 확인 및 적정용량 투입 준수**		
	⑬ **분쇄기·파쇄기 조작방법 및 안전작업 절차 준수** [분쇄물 적정용량 투입, 투입용 보조기구(수공구) 사용, 방호장치 해체 금지 등, 작업의 편의성을 위해 가동 중인 상태에서 작업 금지]		
	⑭ **적절한 작업복, 보호구 등의 착용** [작업에 알맞은 작업모 또는 작업복 착용]		

기술지원규정 개정 이력

□ 개정일 : 2025. 2. 3.

○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 개정사유 : 법령 개정에 따른 현행화

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제87조 제8항 및 제9항 개정 내용 반영

○ 주요 개정내용

- “4. 파쇄기 관련 법적 필수사항” 항목 추가
- “6.3 방호조치” 항목 추가
- “<부록> 파쇄기 자율안전점검표” 추가

□ 재공표 : 2025. 3. 26.

○ 기술지원규정 영문 명칭(KSH-GUIDANCE→KOSHA GUIDE)으로 재공표

KOSHA GUIDE
기술지원규정

·규정번호 : B-M-4-2025
·심　　의 : 산업안전보건표준제정위원회
·공 표 일 : 2025. 3. 26.