

KOSHA GUIDE

M - 181 - 2014

목재가공용 루터기 사용 시 안전에 관한  
기술지침

2014. 11.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 인제대학교 보건안전공학과 김태구 교수

○ 제·개정 경과

- 2014년 11월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(제정)

○ 관련 규격 및 자료

- HSE, Routers and machining centres Safety working practices, WIS No 22(Rev1)

○ 관련 법규·규칙·고시 등

-

○ 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2014년 11월 27일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 목재가공용 루터기 사용 시 안전에 관한 기술지침

### 1. 목적

이 지침은 목재가공용 루터기 사용 시 안전에 관한 기술적인 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 목재가공용 루터기를 사용하는 작업에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “링형 가드(Ring guard)”란 루터기의 절단 날을 둘러싼 링(Ring) 형태의 가드를 말한다.

(나) “포락 가드(Enveloping guard)”란 인터록이 되어 있지 않은 경첩형 덮개를 일정한 위치에서 수동으로 잠글 수 있는 가드를 말한다.

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

### 4. 루터기의 유해·위험요인

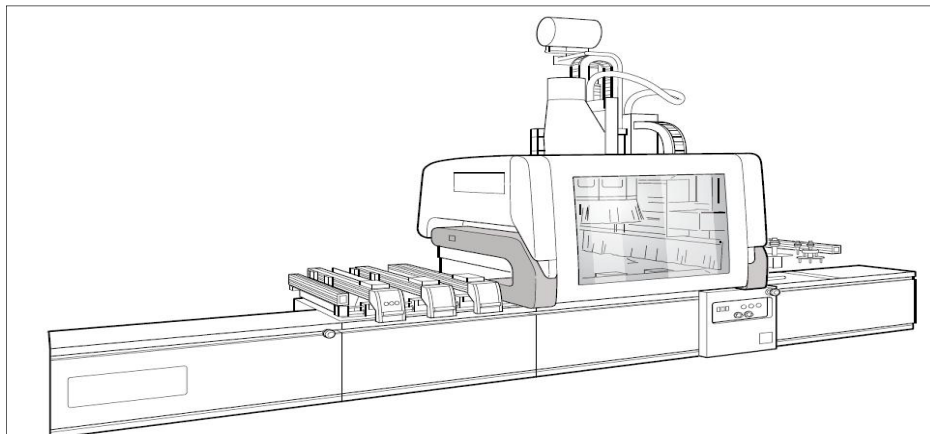
(1) 기계를 가동하기 전에 가공물의 배출이나 칼날에 의한 위험

- (2) 회전하는 칼날 및 자동 공구 교환 장치의 접촉에 의한 위험
- (3) 이동식 테이블이나 기계 헤드부에 의한 눌림이나 충돌에 의한 위험
- (4) 제어장치의 오류로 인한 예기치 않은 동작이나 기계의 작동
- (5) 과도한 소음 발생으로 인한 건강장해
- (6) 분진과 칩 비산으로 인한 건강장해

## 5. CNC 루터기

### 5.1 C형 프레임 루터기

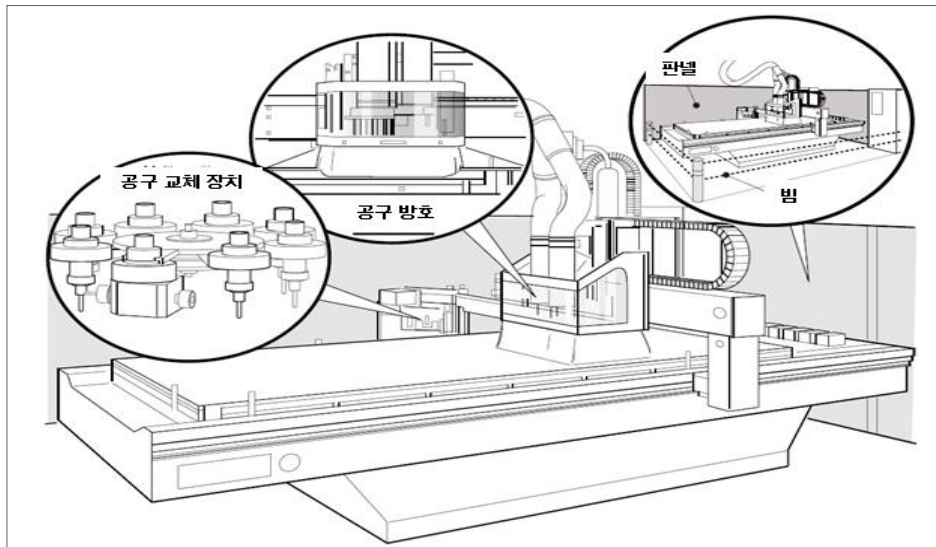
C형 프레임 루터기는 작업 테이블을 가로질러 이동하거나 작업 테이블이 이동하는 동안 고정되어 있는 C형-프레임 / 캔틸레버 암에 장착된 단일 또는 다기능의 헤드로 구성된 루터기를 말한다.



<그림 1> C형 프레임 루터기

### 5.2 문(門)형 프레임 루터기

작업 테이블 위를 움직이거나 작업 테이블이 헤드부의 밑을 움직이는 동안 고정되어 있는 단일 또는 다기능의 헤드가 문형 구조에 장착된 것을 말한다.



<그림 2> 문(門)형 프레임 루터기

### 5.3 안전조치

- (1) CNC 루터기는 안전거리를 유지하기 위해 고정식 가드가 설치되어야 한다.
- (2) 자동 배출 및 투입 설비의 추가와 자동 공구 교환 장치로 절단 구간 부근에 접근을 감소시킬 수 있다.
- (3) 대형 기계들은 절단 구간에 방호울(Fence)을 부착하여 접근을 예방한다. 방호울의 목적은 다음과 같은 위험을 예방하는 것이다.

(가) 위험 구간에서의 접근

(나) 공구의 급작스런 튀어 나옴

(다) 모든 분쇄 또는 고정 및 이동 기계 부품에 말리거나 부딪힐 위험

#### (4) 안전조치

- (가) 방호울에 출입이 필요한 경우 절단날과 다른 위험한 부분의 작동을 멈추거나 접근을 방지할 수 있는 연동장치가 설치된 도어를 사용해야 한다.

(나) 모든 연동장치와 방호울은 다음과 같은 사항을 준수해야 한다.

- ① 방호울은 바닥에서부터 최소한 1.8 m 까지 방호를 할 수 있어야 한다.
- ② 가공물이나 기계의 부속품이 튀어나와도 파손되지 않도록 내충격성 재료로 제조되어야 한다.
- ③ 기계 가동 전에 청각 또는 시각적인 경고를 할 수 있어야 한다.
- ④ 비상정지장치를 설치해야 한다.
- ⑤ 도어 연동장치를 재설정할 수 있는 제어 장치가 있어야 한다.
- ⑥ 연동장치는 방호울의 외부에 명확하게 볼 수 있는 위치에 설치되어야 하고, 방호울 내부에서 작동할 수 없어야 한다.
- ⑦ 기계의 소음 수준은 최대 90 dB(A)이하로 소음을 감소할 수 있어야 한다.
- ⑧ 밀폐형 방호울을 대신하여 다른 안전장치는 다음과 같은 장치를 사용할 수 있다.
  - ㉠ 위험한 부분의 부분적인 방호, 광전자식 안전장치의 유무에 관계없는 부분 방호
  - ㉡ 압력 감지 완충장치
  - ㉢ 안전 매트
- ⑨ 분진과 칩을 제거 할 수 있는 시스템과 효과적인 국소배기장치가 있어야한다.

#### 5.4 제동 장치

공구의 회전축이 10초 이내에 정지할 수 있는 제동장치가 있어야 한다.

## 5.5 공구 교환 장치

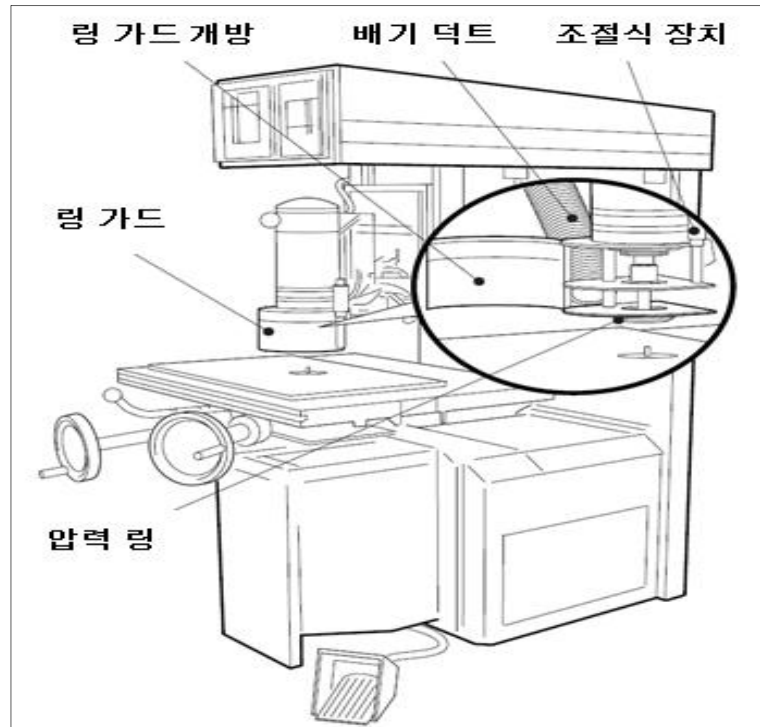
- (1) 공구 교환 시 접촉을 예방하기 위해 절단 구간에 가드가 설치되어야 한다.
- (2) 공구 교환 장치에 접근할 수 있는 가드는 공구 교환 장치와 연동되어 있어야 하고, 만약 절단 날에 접촉할 수 있다면 그 부분에도 연동장치가 설치되어 있어야 한다.

## 5.6 유지관리

- (1) 모든 방호장치는 적절한 교육을 받은 숙련된(필요한 기술, 지식과 경험을 가진 자) 자가 정기적으로 점검해야 한다.
- (2) 유지·보수 및 검사의 세부 사항을 기록하고, 관리자는 이 작업이 완료되었음을 확인해야 한다.
- (3) 정비작업 시에는 작업 전에 기계가 안전한 상태로 있는 지 확인해야 한다.
- (4) 전기에 대한 안전조치는 전기가 차단되어 있는지, 전원이 꺼진 상태를 유지하기 위해 적절한 예방조치의 유무를 의미한다.

## 6. 수동 공급/통합 공급 형 루터기(Hand-fed/integrated-fed routing machines)

- (1) 오버헤드/C형-프레임 타입 기계는 단일 공구 회전축/워크 헤드가 테이블 위에 위치한다.
- (2) 테이블은 세 방향(X, Y, Z)으로 이동 시킬 수 있다.
- (3) 가공물은 일반적으로 공구 회전축 방향과 기계 방향으로 공급된다.
- (4) 가공물은 일반적으로 공구 주축의 방향과 기계 방향으로 공급된다.



<그림 3> 수동 공급/통합 공급 형 루터기

## 6.1 방호조치

### (1) 링형 가드(Ring guard)

(가) 윗면과 측면에서부터 공구에 대한 접촉을 방지할 수 있게 조절할 수 있고 밀폐된 링형 가드가 설치되어 있어야 한다.

(나) 공구의 교환을 위해 하나 또는 여러 개의 압력 링으로 구성된 포락(Enveloping) 가드를 사용할 수 있다. 즉, 인터록이 되어 있지 않은 경첩형 덮개를 일정한 위치에서 수동으로 잠글 수 있는 가드를 말한다.

(다) 비산의 위험을 최소화하기 위해, 링 가드는 비산되는 공작물을 막을 수 있을 정도의 강도를 가져야 한다.

(라) 링 가드의 안지름은 최대 지름의 공구가 설치될 수 있도록 설계되어야 한다.

### (2) 링형 가드 지지대(Ring guard support)



(가) 링형 가드 지지대는 스핀들에 부착되어 있어야 한다.

(나) 기계에 사용 시 공구의 최대 길이에 도달할 수 있도록 링형 가드가 조절될 수 있도록 한다.

(다) 공구를 사용하지 않고도 조정이 가능해야 한다.

### (3) 풋 스위치

(가) 풋 스위치는 불시의 작동을 방지하기 위해 덮개가 설치되어 있어야 한다.

(나) 풋 스위치의 정상작동 여부를 작업 전에 점검해야 한다.

(다) 풋 스위치는 페달에 발을 올려두고 작업을 해서는 안 된다.

## 6.2 제동장치

공구 회전축이 10초 이내에 정지할 수 있도록 제동장치가 있어야 한다.

## 6.3 공구

수동공급방식 및 통합공급방식의 루터기에서 사용하는 단일 스핀들의 모든 절단 날은 지름 16 mm 이상 크기의 칩을 배출할 수 있는 날을 사용해야 한다.