

KOSHA GUIDE

M - 4 - 2016

# 다목적 금속 가공기 사용에 관한 기술지침

2016. 12

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한성대학교 최기홍 교수
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전실
- 제 · 개정 경과
  - 2009년 6월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
  - 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
  - 2016년 12월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 관련규격 및 자료
  - HSE EIS-13 : Safeguarding of combination metalworking machines
- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제103조 (프레스 등의 위험방지)
- 기술지침의 적용 및 문의
  - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 ([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr))의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
  - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2016년 12월 27일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

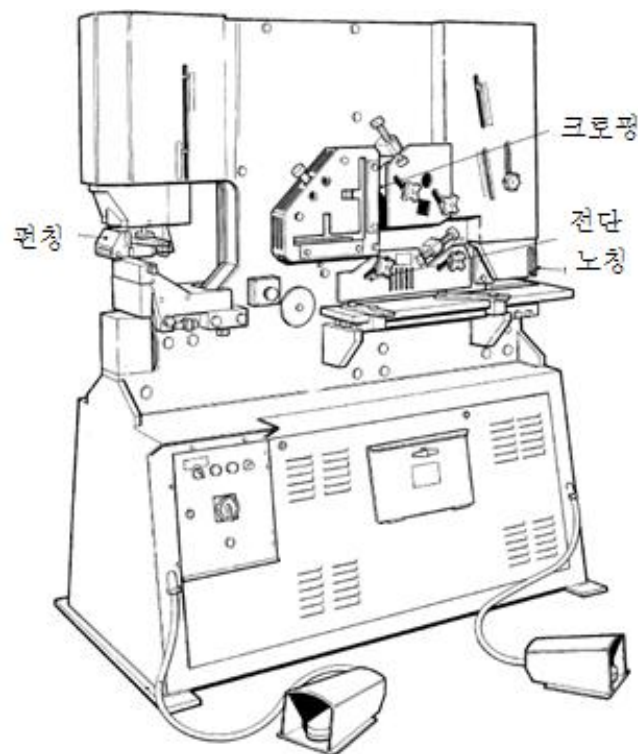
## 다목적 금속 가공기 사용에 관한 기술지침

### 1. 목 적

이 지침은 다목적 금속가공기의 예상치 못하거나 통제되지 않은 움직임으로부터 발생하는 위험상황 등에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 <그림 1>의 다목적 금속가공기의 예상치 못하거나 통제되지 않은 움직임 으로부터 발생하는 위험을 통제하고자 할 때에 적용한다.



<그림 1> 다목적 금속 가공기

### 3. 정 의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “위험요인(Hazard)”이라 함은 신체의 손상이나 상해를 초래할 수 있는 근원을 말한다.

(나) “위험성(Risk)”이라 함은 위험한 상황에서 발생할 수 있는 신체의 손상이나 상해를 입힐 수 있는 가능성과 정도의 조합을 말한다.

(다) “가드(Guard)”라 함은 기계의 일부로서 방호기능을 수행하는 물리적 방벽으로서 구조에 따라 케이싱, 덮개, 스크린, 문, 울타리(방호울)등으로 지칭되는 것을 말한다.

(라) “고정식 가드(Fixed guard)”라 함은 가드가 특정위치에 용접 등으로 영구적으로 고정되거나 고정장치(스크류, 너트 등)로 부착된 구조로서, 공구를 사용하지 아니하고는 가드의 제거 또는 개방이 불가능한 구조의 가드를 말한다.

(마) “조정식 가드(Adjustable guard)”라 함은 전체 또는 부분을 조정할 수 있는 고정식 또는 가동식 가드로서, 작동할 때마다 용도에 맞도록 가드를 조정하여 조정된 상태에서 고정하여 사용하는 구조의 가드를 말한다. 다만, 작동 중에는 조정되지 않는다.

(바) “비상 정지(Emergency stop)”라 함은 사람에 대한 위험, 공정상 기계 또는 작업에 대한 위험을 감소시키거나 회피하기 위한 것을 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 및 고용노동부 고시에서 정하는 바에 따른다.

## 4. 위험요인

- (1) 다목적(범용) 금속 가공기 또는 강재 가공기(Steel workers)등의 기기들에서 펀칭(Punching), 노칭(Notching), 크로핑(Cropping), 전단(Shearing), 및 굽힘(Bending) 등 다용도 작업과정의 위험요인을 확인하여야 한다.
- (2) 공작물의 예상치 않은 또는 통제되지 않은 움직임으로부터 끼임 또는 협착위험과 공구이탈에 의한 위험이 있다
- (3) 작업대에서 작업하는 중에 작업자의 협착에 의한 손에 심각한 부상이 발생되며 사고의 상당수는 절단까지도 초래한다. 많은 수의 부상이 작은 공작물작업과 관련되어 있다.
- (4) 사용자는 기기의 제약 사항을 인식하여야 한다.
- (5) 공작물 크기 및 형상에 대한 제한과 관련한 제조업체의 권고사항을 준수해야 한다. 특히 특수강 또는 고강도강 제품을 가공할 경우에도 제조업체의 지침을 따른다.

## 5. 방호조치

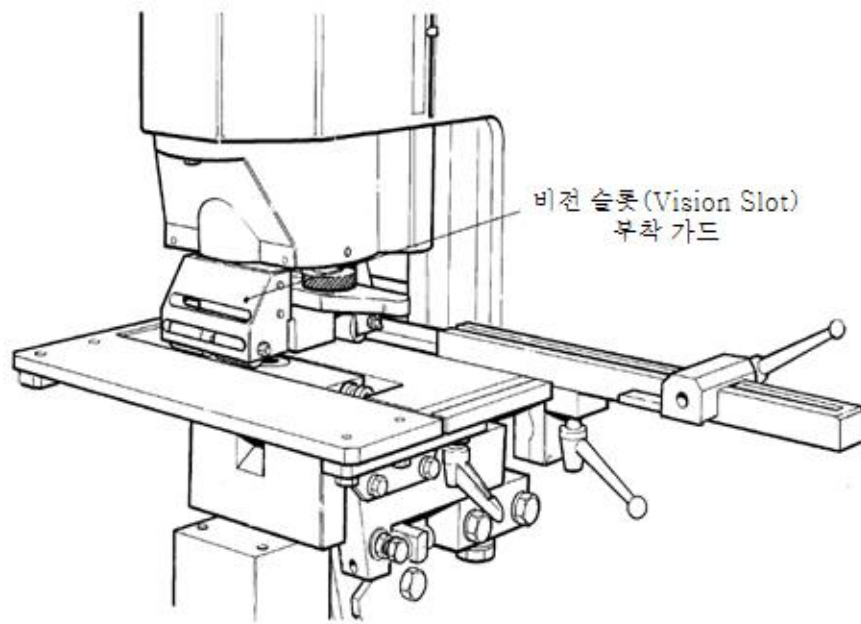
### 5.1 일반사항

- (1) 기기의 가드는 각 작업대에 독립적으로 적용하며, 다른 작업대의 작업자 및 기타 다른 사람에게 위험을 초래하지 않도록 구성되고 설치되어야 한다. 가드는 모든 방향에 대해 닫히는 공구(Closing tool) 구조와 펀치 또는 날 사이의 끼임점(Trapping point)에 접근할 수 없도록 설계되어야 한다.
- (2) 대부분의 경우, 고정식, 조정식 또는 자체 폐쇄형 가드를 사용하여 작업대를 효과적으로 보호하는 것이 가능하여야 한다. 또한 잠재적인 끼임점(예를 들면, 펀치)의 벌어진 틈을 4 mm 이하로 제한함으로써 위험을 제거할 수 있도록 하여야 한다. 가능한 폐쇄형 공구(Enclosed tooling)를 사용한다.

- (3) 기기에 설치된 모든 가드는 예상되는 작업 조건의 응력을 견딜 수 있도록 견고하게 설치되어야 한다. 공작물에 대한 시야 확보가 필요한 경우, 가드에 적절한 슬롯을 포함시키거나, 아니면 투명하거나 메쉬(Mesh)형 재료를 사용한다.
- (4) 공작물은 적절하게 지지되어야 한다. 특히 작은 공작물을 펀칭, 노칭 등의 작업을 하는 경우, 공작물 가이드 바 및 스톱퍼가 포함된 작업대에서 작업을 하여야 한다.

## 5.2 펀칭

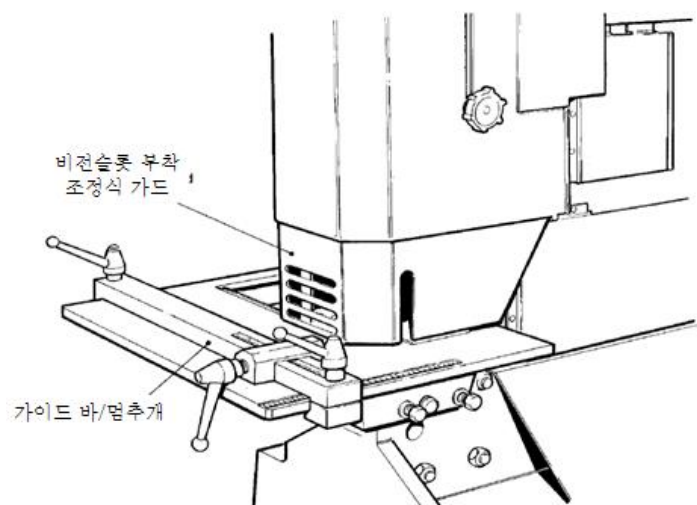
- (1) 펀칭 작업대의 끼임점에 손 및 손가락의 접근을 방지할 수 있는 고정식 또는 조정식 가드를 갖추어야 한다.
- (2) <그림 2>와 같이. 스트리퍼 플레이트 어셈블리(Stripper plate assembly)는 일부 방호할 수 있으나 나머지 접근 가능한 끼임점에 대한 보호조치가 필요하다. 가드의 설치는 주로 공작물의 크기 및 형상에 따라 결정되어야 한다.
- (3) 끼임점은 벌어진 틈(틈새)의 크기를 4 mm이하로 유지함으로써 제거될 수 있으며 행정(Stroke) 길이를 제한하여 끼임 점을 줄일 수 있다.



<그림 2> 펀치 스테이션 (작업대에 부착)

## 5.2 노칭

펀칭 작업대의 경우와 비슷한 원칙이 적용된다. <그림 3>과 같이 고정식, 또는 조정식 가드가 대부분의 경우에 적합하다. 예를 들면, 채널 선택과 같이 공작물의 정상적인 가드의 사용을 방해하는 경우 가드의 배치를 조정해야 한다.

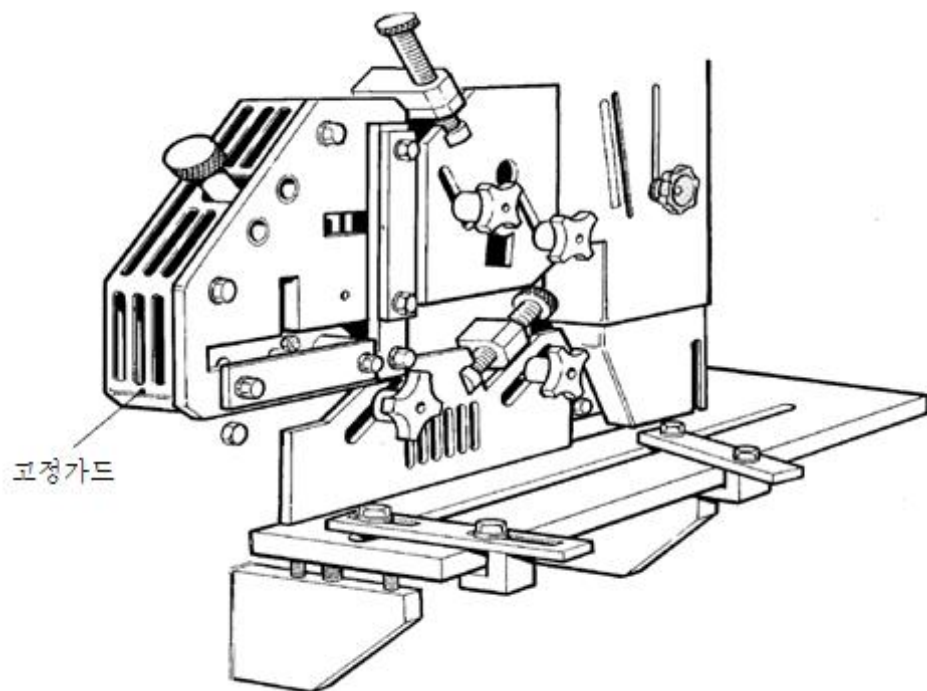


<그림 3> 노칭 스테이션 (작업대에 부착)

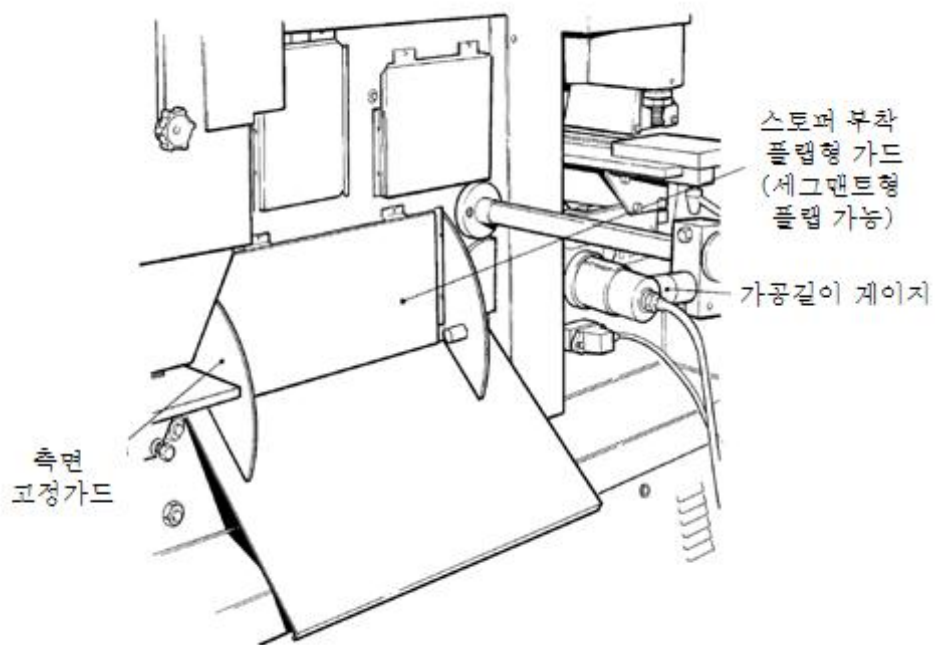
### 5.3 전단 및 크로핑

- (1) 기기의 투입 면은 <그림 4>와 같이 적절한 가드, 공작물 가이드 또는 위치유지(Hold-down) 장치를 갖추어야 한다. 이들 장치는 공구에 대한 접근을 제한하며 가공 시 공작물의 과도한 움직임을 방지한다.
- (2) 공작물 가이드 또는 위치유지 장치 및 기기몸체 사이로 블레이드에 손가락이 닿을 수 있다면 고정식 가드를 사용하여 틈을 메운다.
- (3) 취출(Take-off) 측 공구도 <그림 5>와 같이 방호되어야 한다.
- (4) 고정식, 또는 조정식, 자체 폐쇄식 가드는 공구에 대한 접근을 최대한 방지해야 한다.
- (5) 가드 개방은 공작물의 출입만이 가능하도록 제한되어 있어야 한다.
- (6) 일반적으로 작은 공작물은 손으로 처리되어서는 안 된다.
- (7) 적절히 만들어진 경사진 취출대(Take-off table) 또는 슈트를 사용하여 펜 또는 박스로 수거되도록 한다.
- (8) 보다 큰 공작물은 작업대 또는 롤러 트랙에서 회수될 수 있다.
- (9) 다른 작업자가 위험한 부품에 접근할 필요성을 최소화하도록 이들 장치 또는 이와 비슷한 처리장치를 갖추어야 한다.
- (10) 가공길이 게이지(Cut-to-length gauging) 장치도 기기의 안전한 사용에 도움이 될 수 있다. 이런 장비는 공작물 또는 공구를 직접 보는 필요성을 최소화함으로써 가드를 방해하는 경우가 줄어들게 된다.





<그림 4> 전단 및 크로핑 스테이션



<그림 5> 크로핑 및 전단 후면 가드

## 5.4 굽힘

- (1) 프레스의 브레이크에 사용되는 것과 원칙적으로 비슷한 공구가 (편칭작업대에서 행해지는) 굽힘 작업에 사용될 수 있다. 작업자가 허락받지 않고 조정하는 경우를 방지하기 위해서 공구 간 벌어진 간격은 4 mm 이하여야 한다.
- (2) 간격 조정 기능을 갖추어야 한다. 벌어진 간격이 4 mm를 초과해야 하는 경우에는 추가적인 방호조치를 취하며 제조업체로부터 추가적인 협조를 구한다. 굽힘 작업은 굽힘을 목적으로 설계된 기기에서만 행한다.

## 5.5 기기제어

누름판을 포함한 풋 스위치는 사고를 방지하도록 덮개로 덮혀 있어야 한다.

## 5.6 비상 정지

- (1) 기기의 제어반 및 원격작업대에 비상정지버튼을 설치해야 한다. 비상정지버튼은 기기가 수동으로 재설정될 때까지는 재가동하지 못하도록 잠금(Lock in) 방식으로 되어야 한다.
- (2) 비상 정지가 해제 또는 재설정되더라도 기기가 비상정지조작 이전의 작동이 자동으로 되어서는 안 된다. 정상적인 기동제어를 작동할 때만 기기가 움직이도록 해야 한다.

## 6. 교육 및 훈련

이들 기기를 사용하여 작업하는 모든 작업자들은 포괄적인 교육 및 훈련을 받아야 하며 기기 제어, 안전 또는 방호장치, 위험 및 방지에 대해 충분히 이해하고 숙지해야 한다.