

KOSHA GUIDE

M - 6 - 2012

목재가공용 등근톱 벤치 작업에 관한
기술지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한성대학교 최 기 홍 교수
- 개정자 : 안전연구실
- 제 · 개정경과
 - 2009년 6월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
 - 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 관련규격 및 자료
 - Wis 16 : Circular saw benches - safe working practices
- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등

산업안전보건기준에 관한 규칙 제106조 (동근톱기계의 톱날접촉예방장치)
- 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2012년 6 월 20 일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

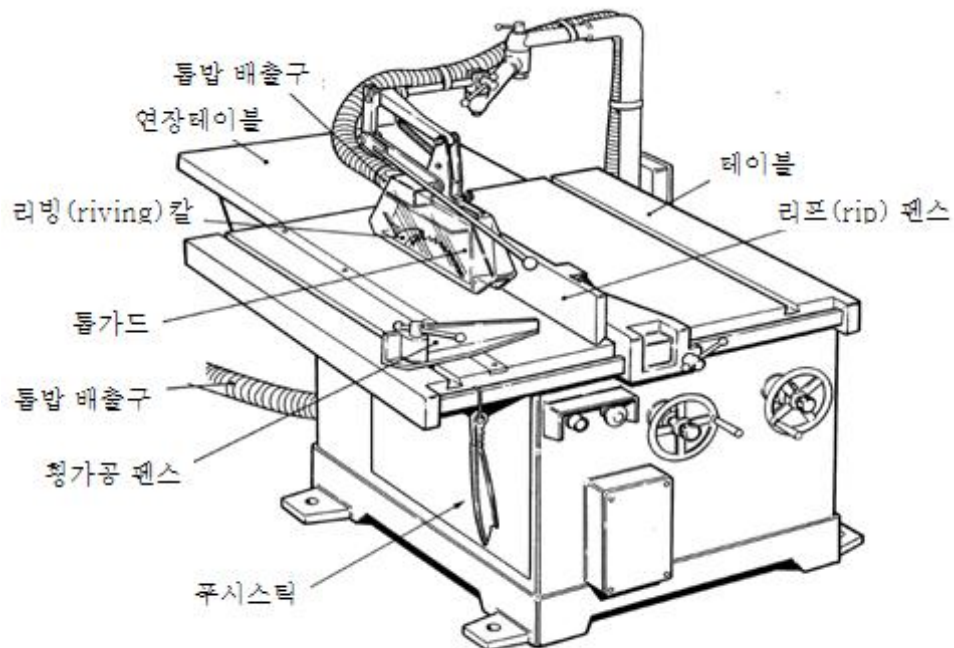
목재가공용 둥근톱 벤치 작업에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 목재가공용 둥근톱 벤치의 방호장치 사용 시 등에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 <그림 1>과 같이 목재가공용 둥근톱 벤치 작업 시 적용한다.



<그림 1> 둥근톱 벤치

3. 정 의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “가드(Guard)”라 함은 기계의 일부로서 방호기능을 수행하는 물리적 방벽으로서 구조에 따라 케이싱, 덮개, 스크린, 문, 울타리(방호울) 등으로 지칭되는 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) 둥근톱 벤치의 방호장치 사용 시 안전 작업에 대한 지침을 제정하고 준수하여야 한다.
- (2) 영국에서 발생한 목재가공 기기 관련 1,000 건의 사고를 조사한 결과, 둥근톱 벤치와 관련한 사고가 전체의 35 %를 차지하였으며, 대부분이 손가락 절단으로 나타났다.
- (3) 이들 사고의 83 %는 리핑(Ripping) 또는 횡절삭(Cross-cutting) 시 발생했으며, 대부분의 경우, 톱 가드가 없거나 정상적으로 조정되지 못한 것으로 분석되었다.
- (4) 사고의 상당수는 톱 가드를 제대로 조정하고, 푸쉬 스틱(Push-stick)을 사용하였다면 방지할 수 있는 것으로 나타났다.
- (5) 둥근 톱 벤치와 관련하여 예상가능한 모든 작업을 포괄한 위험성 평가가 실행되어야 한다. 이를 통해 위험을 제거하거나 제어하기 위해 필요한 조치를 파악하고 실행하여야 한다.
- (6) 평가의 일환으로, 프로세스 및 작업에 보다 더 적합한 기기가 있는지를 검토한다. 예를 들면, 적절한 가드를 갖춘 수직 스핀들 (Spindle moulder) 또는 라우터는 대패 작업에 가장 적합하다.

5. 방호조치

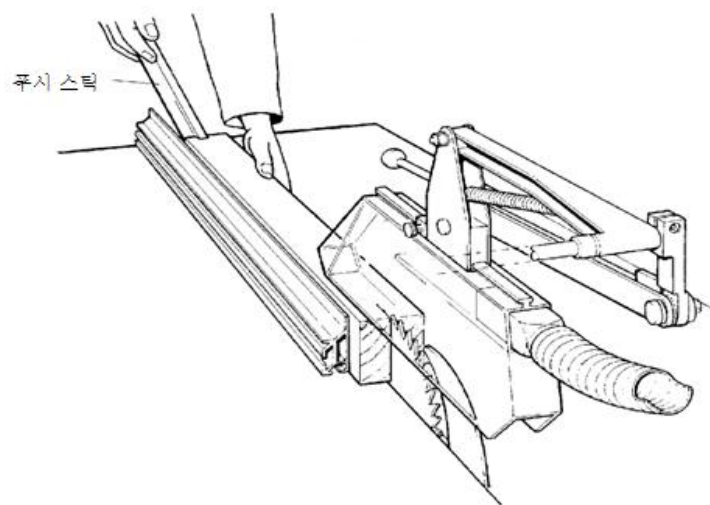
5.1 일반사항

- (1) 모든 목재가공 기기의 경우와 마찬가지로, 작업자들이 작업을 안전하게 수행할 수 있도록 적절한 교육과 훈련을 받는 것이 매우 중요하다. 적절한 교육을 받고 역량을 갖춘 것뿐만 아니라, 가능하다면 공인 인증서를 받은 작업자들만이 기기를 작동하는 것이 바람직하다. 올바른 지도 및 감독도 마찬가지로 중요하다.
- (2) 새로운 동근톱 벤치를 구매할 때, 적합성 여부를 입증하는 증서 및 안전인증 마크가 있는지를 확인한다.
- (3) 동근 톱 벤치는 적합한 리빙칼(Riving knife)과 톱 가드를 갖추어야 하며, 이들은 수행하는 작업에 따라 조정된다. 기기는 작업대 밑에는 완전히 덮개를 씌운다.
- (4) 작동하는 동안 톱날에 접촉하는 위험을 줄이기 위해, 10초 이내에 톱날을 멈추게 하는 제동 장치를 장착한다. 제동 장치가 없는 기기의 경우, 제동 장치를 설치하도록 한다.
- (5) 톱날이 뭉툭하거나 정확히 장착되지 않으면 작업 품질이 떨어지게 된다. 이는 또한 이송에 필요한 노력을 증가시키며, 사고의 위험을 높이게 된다.
- (6) 톱날 근방에 고무 또는 수지가 묻어 있으면 톱날이 멈추거나 목재가 달라 붙게 된다. 작업 중에는 톱날을 닦지 않는다. 우선 정지를 한 후, 톱날을 탈착하고 적절한 스크래퍼(Scraper)로 수지를 제거한다.
- (6) 안전하게 사용될 수 있는 최소 톱날 직경이 기기에 명시되어야 한다. 직경이 작은 톱날은 (최대 톱날 직경의 60 % 이하) 주변 톱날 속도가 감소되며, 절단 작업이 비효율적이다.
- (7) 톱밥을 효과적으로 제어하기 위해서는 작업대 위 및 아래에 효과적인 국소

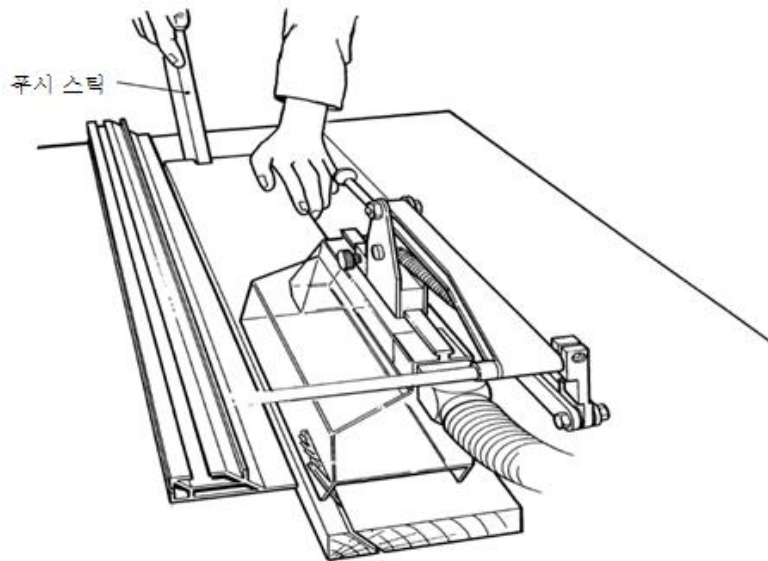
배기 장치를 갖추어야 한다.

5.2 공작물 지지

- (1) 둥근 톱 벤치를 사용한 모든 작업에서는 적절한 공작물 지지대가 필수적이다. 대형 공작물은 확장 작업대 또는 이송 (In-feed 및 Out-feed)시 양쪽에서 로울러 지지대로 지지되어야 한다.
- (2) 가공된 공작물을 회수하기 위해서 아웃피드 쪽에 보조 직원을 두는 경우, 작업대를 확장하여 톱 날 스피들과 테이블의 뒷 모서리간의 거리가 적어도 120 mm는 되도록 한다. 보조 직원은 확장된 작업대의 양수 피드 쪽에만 있어야 하며, 톱 쪽으로 다가서지 말아야 한다.
- (3) 펜스를 사용한 절단 작업 시 <그림 2-1>와 같이, 공작물을 충분히 지지할 수 있도록 한다. 또한, <그림 2-2>와 같이 얇거나 각이 진 공작물에 대한 작업을 할 때에는 정상 펜스 대신 낮은 펜스로 교체하여 푸쉬 스틱의 사용을 용이하게 하며, 튀어나온 톱 블레이드가 펜스에 닿지 않도록 한다.
- (4) 횡단면이 둥근 목재는 공작물이 제대로 지지되고, 고정시키는 장비로 고정되지 않는 한 벤치형 톱으로 가공하지 말아야 한다.



<그림 2-1> 리핑작업용 정상 펜스위치



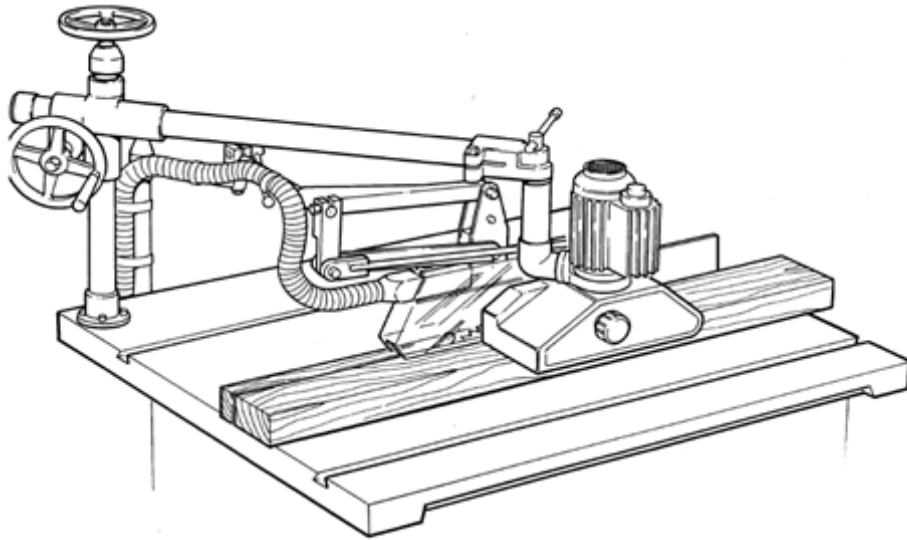
<그림 2-2> 얇은 또는 경사진 리핑작업을 위한 낮은 펜스

5.3 푸시 스틱의 사용

- (1) 300 mm 미만의 길이로 절단하거나, 마지막으로 투입된 공작물이 300 mm 일 때 푸시 스틱을 사용한다. 손을 절대로 톱의 앞부분으로 필요한 것보다 더 가까이하지 않으며, 톱날과 일직선 방향으로 손을 놓지 말아야 한다.
- (2) 푸시 스틱은 톱날과 펜스 사이에 놓인 절단 조각들의 크기가 150 mm 이상 이지 않는 한 이들을 제거하는데 사용되어야 한다.

5.4 동력 피드의 사용

- (1) 필요시 <그림 3>과 같이 탈 부착이 가능한 동력 피드를 사용한다. 이것은 톱날과 접촉하는 위험을 줄일 수 있다.
- (2) 탈 부착이 가능한 동력 피드는 리빙칼을 대체할 수 없다. 리빙칼은 탈부착이 가능한 동력 피드가 사용될 때마다 원래 위치에 고정되어 있어야 한다.

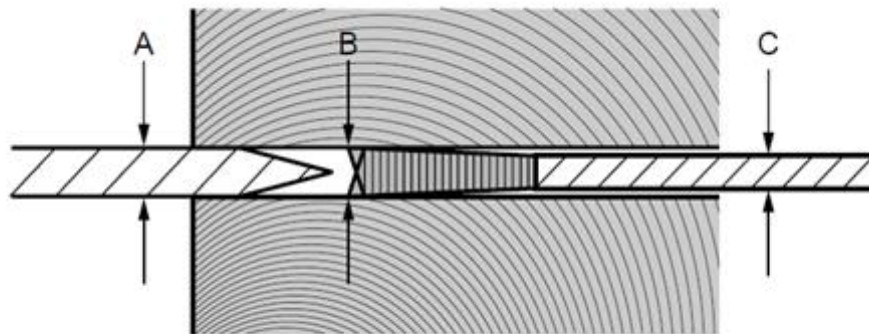


<그림 3> 탈착가능한 동력피드의 사용

5.5 리핑(Ripping) 및 횡가공(Cross-cutting)

- (1) 안전한 리핑 및 횡가공은 적절한 공작물 지지대, 손의 올바른 위치, 푸쉬 스틱의 올바른 사용 및 리빙칼과 톱 가드의 조정을 할 수 있어야 한다.
- (2) 리빙칼은 <그림 4>와 같이 둥근 홈이 파인 날(Edge)을 가져야 하며, 톱날의 몸체보다 두껍지만, 절단 폭보다는 약간 얇아야 한다.
- (3) 리빙칼은 <그림 5>와 같이 단단하고 톱과 일직선으로 정확하게 놓여 있어야 한다. 내부 날이 최대 톱날의 윤곽과 가능하면 가깝게 움직이도록 만들어져야 한다.
- (4) 톱 가드는 <그림 6>과 같이 견고하고 쉽게 조정 가능할 수 있어야 한다. 절단 작업 시 가능한 톱날을 많이 둘러쌀 수 있도록 충분히 크고 적합한 형태를 갖추어야 한다. 톱 가드는 양쪽에 테두리(Flange)가 둘러져 있어야 하며, 공작물 표면에 가능하면 가까이 위치하도록 조정되어 있어야 한다.

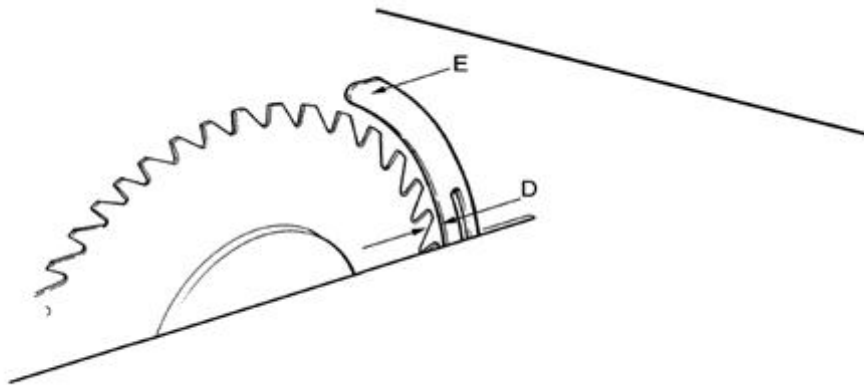
- (5) 절단 작업 내내, 톱날의 이(Teeth)는 절단되는 물체의 상단부로 향하고 있어야 한다.
- (6) 작업에 적합한 톱날을 선택해야 한다. 예를 들면, 둥근 톱 벤치에서 횡가공 시 리핑 블레이드를 횡가공용 또는 복합 날로 바꾸어야 한다.



A: 리빙 칼 두께
B: 톱자국 (절단 폭)
C: 톱날 몸체의 두께

A는 C보다 크고 B보다 작아야 함.

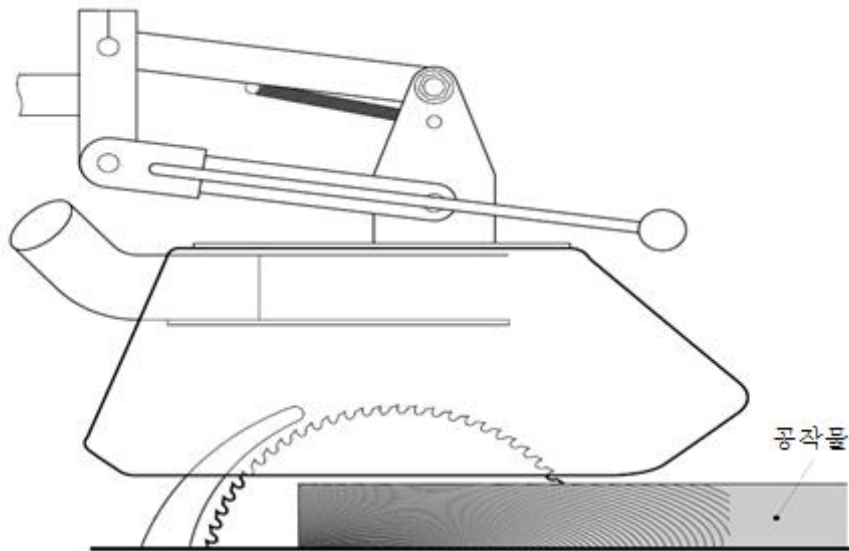
<그림 4> 톱날대비 리빙칼(riving knife)의 두께



주1: 테이블 레벨에서 측정된 거리 D는 8mm를 초과해서는 안된다.
직경이 60mm이상인 톱블레이드의 경우 E는 테이블로부터
최소 225mm이상 에 위치해야 한다.

주2: 설명을 위해 가드를 제거한 상태

<그림 5> 리빙칼의 부착

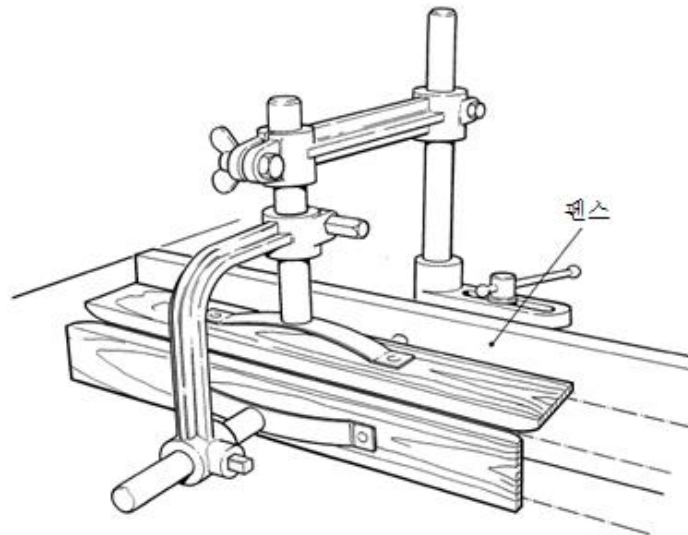


주: 톱가드는 가능한한 공작물에 가깝게 조정되어야 한다.

<그림 6> 톱날가드의 고정

5.6 리베이팅(Rebating) 및 홈가공(Grooving)

- (1) 둥근 톱은 톱날에 대한 효과적인 방호가 제공되지 않는 한 리베이팅 또는 홈을 가동할 때 사용되어서는 안 된다. 이는 일반적인 톱 가드가 사용될 수 없기 때문이다. <그림 7>은 톱 가드를 사용한 리베이팅 또는 홈가공을 위한 하나의 방법을 예시하고 있다. 가능한 경우, 압력패드로 만들어진 터널을 설계하여야 한다.
- (2) 둥근 톱 기기에서 정지 홈가공(Stopped grooving)을 해서는 안 되며 수직 스핀들 기기에서 행해져야 한다.

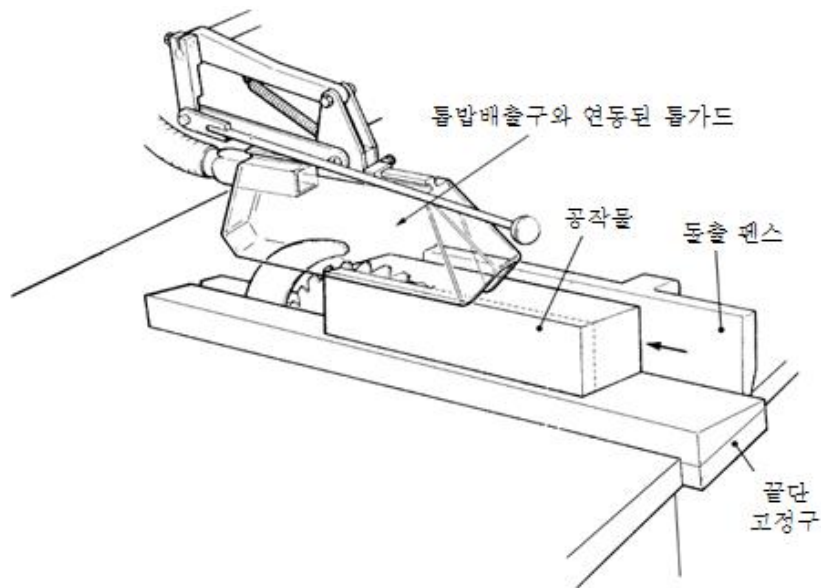


<그림 7> 톱벤치에서 홈가공과 리베이팅(rebating)을 위한 톱날가드

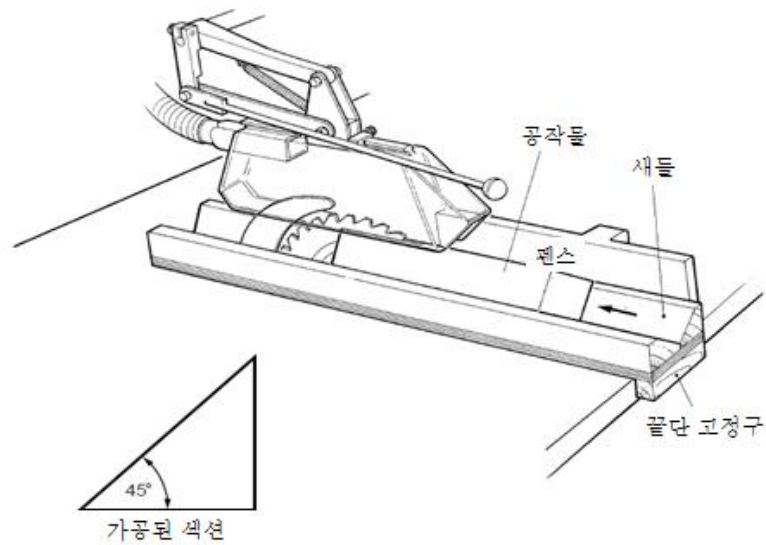
5.7 경사가공(Angled cutting) 및 사면가공(Bevelling)

- (1) 경사가공은 기울어진 톱에서 행해지는데, 톱날을 정해진 각도로 기울이고, 공작물을 리핑 또는 횡가공 때와 마찬가지로 투입하여야 한다.
- (2) 펜스는 낮게 설치되거나 보조 펜스를 사용함으로써, 펜스가 회전하는 톱날에 닿지 않도록 한다.

- (3) 고정된 스핀들을 갖춘 기기에서는<그림 8> 및 <그림 9>와 같이 간단한 지그(Jig)를 설치하여 절단 작업 시 공작물을 충분히 지지할 수 있도록 한다.



<그림 8> 사면 리핑 (Bevel Ripping)



<그림 9> 경사 리핑 (Angle Ripping)