

### (3) 연삭 스톨

#### 1) 구성 3요소와 5인자

##### ① 입자 (절삭 날)

입자의 종류(절삭 날의 종류), 조직(스톨 입자 율), 입도(절삭 날의 크기)

##### ② 결합제 (절삭 날의 지지)

결합제의 종류(결합제의 특성), 결합도(스톨입자의 결합상태)

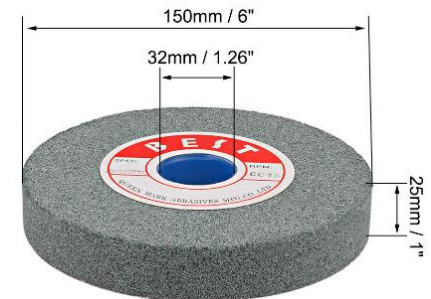
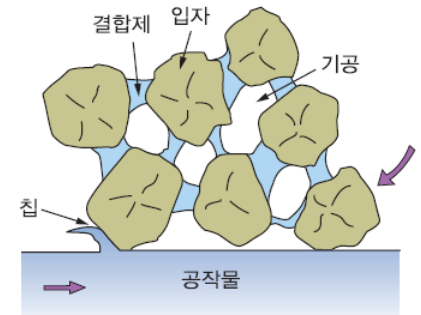
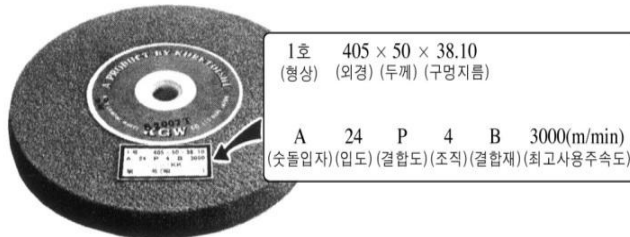
##### ③ 기공 (칩의 저장,배출)

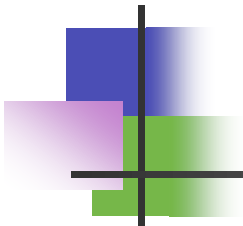
#### 2) 스톨 바퀴의 표시

KS L 6501에 규정에 의하여 라벨에

스톨 입자, 입도, 결합도, 조직, 결합제, 스톨바퀴의 모양, 치수, 사용 원주속도, 제조자의 이름, 제조일 등의 기입을 한다.

👉 WA - 46 - H 8 V (스톨입자 - 입도 - 결합도 - 조직 - 결합제)

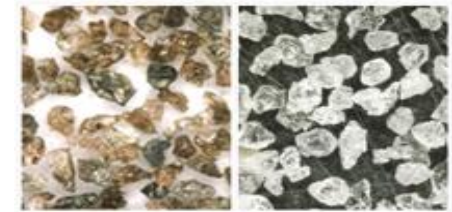




① 입자 (절삭 날)

숫돌바퀴의 날을 구성하는 부분으로 공작물보다 단단해야 하고 인성이 적당히 있어야 함.

숫돌 입자의 종류	숫돌 입자 기호	용도	기호	경도	취성
알루미나계 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	A	인성이 큰 재료의 강력 연삭이나 절단 작업용, 거친 연삭용, 일반 강재	2A	소	소
	WA	연삭 깊이가 얇은 정밀 연삭용, 경연삭용, 담금질강, 특수강, 고속도강	4A		
탄화규소계 (SiC)	C	인장 강도가 작고, 취성이 있는 재료, 경합금, 비철금속, 비금속	2C	대	대
	GC	경도가 매우 높고 발열이 적은 초경합금, 특수 주철, 칠드 주철, 유리	4C		



A=녹색 용용 알루미나질 WA=검색 알루미나질



C=검색 탄화규소질 GC=녹색 탄화규소질

☞ 인조숫돌 입자의 종류 기호 : 4A, 2A, 4C, 2C

② 입도 (grain size)

숫돌 입자의 크기를 숫자로 나타내는 데, #8~220까지 1인치 당 체 눈의 수로 분류하여 메시(mesh) 번호로 나타냄

호칭	거친것	중간것	고운것	매우 고운 것
입도	8, 10, 12, 14, 16, 20, 24	30, 36, 46, 54, 60	70, 80, 90, 100, 120, 150, 180, 220	240, 280, 320, 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500

### ③ 결합도

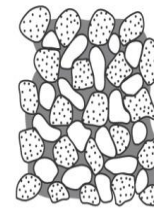
연삭입자를 결합하고 있는 결합제의 세기를 표시한 것임

결합도	E, F, G	H, I, J, K	L, M, N, O	P, Q, R, S	T, U, V, W, X, Y, Z
호 칭	극히 연한 것	연한 것	중간 것	단단한 것	매우 단단한 것

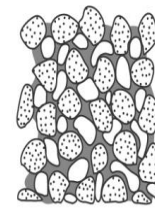
### ④ 조직

- 슷들의 단위 체적당 입자의 밀도로 표시함
- 슷들 조직 번호와 슷들 입자율의 관계

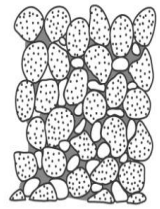
밀도	번호	입자율(%)	기호
치밀한 조직	0,1,2,3,4,5	50 이상	c
중간 조직	6,7,8,9	42~50	m
거친 조직	10,11,12,13,14	42미만	w



(a) 거친 것



(b) 중간 것



(c) 치밀한 것

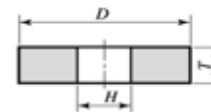
- 슷들 조직의 선택 기준

거친 슷들	치밀한 슷들
거친 연삭	다듬질 연삭
연질인 재료	경질인 재료
접촉면적이 클 때	접촉 면적이 작을 때

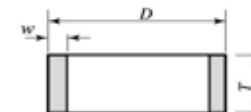
### ⑤ 결합제

- 슷돌입자를 결합시켜서 슷돌의 모양을 만드는 재료임.
- 결합제의 기호 및 용도

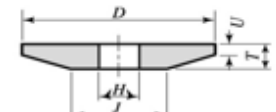
종류	기호	용도	
비트리파이드	V	스틀 전체의 약 90%를 차지하며 거의 모든 재료 연삭	
실리케이트	S	대형 슷돌을 만들고 절삭 공구나 연삭 균열이 잘 발생하는 재료 연삭	
탄성 슷돌	셀락	E	리머, 톱날같은 공구 및 롤의 다듬질면 연삭
	고무	R	절단용 슷돌, 센터리스 연삭기 조정 슷돌로 이용
	레지노이드	B	절단용 슷돌, 소재의 결합 제거



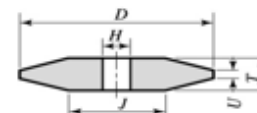
1호 평형(straight)



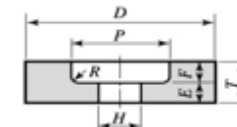
2호 실린더형(cylinder)



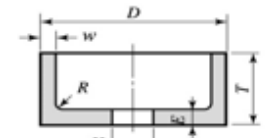
3호 1면 테이퍼형 (tapered one sides)



4호 양면 테이퍼형 (tapered two sides)

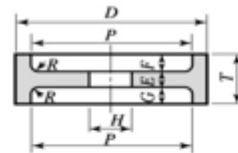


5호 한면 플랜지형 (recessed one side)

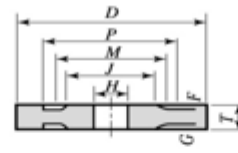


6호 원통컵형 (straight cup)

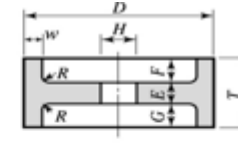
### ⑥ 슷돌바꾸의 모양



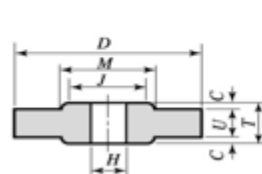
7호 양면 플랜지형 (recessed both sides)



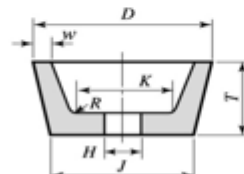
8호 세프티형(safty)



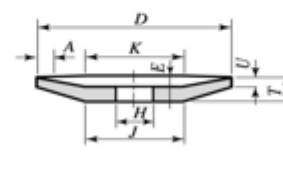
9호 양면컵형 (both side cup)



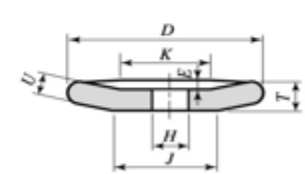
10호 주먹맞춤형(dovetail)



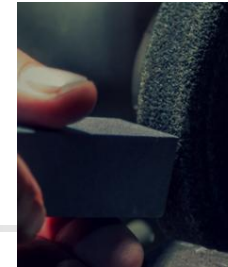
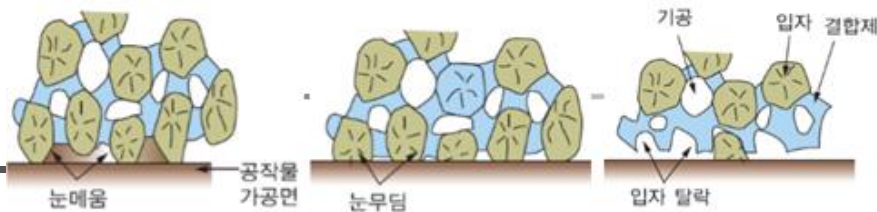
11호 대접형(flaring cup)



12호 접시형(dish)



13호 톱날용 접시형(saucer)



#### (4) 연삭 슷들의 수정

##### ① 눈 메움 (loading)

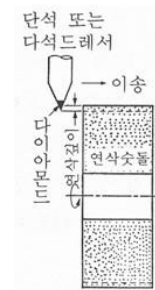
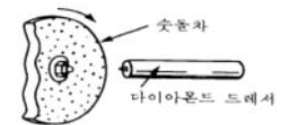
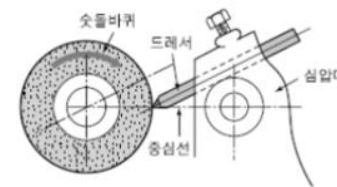
숫돌표면의 기공에 숫돌가루와 칩이 들어가서 막히는 현상임

##### ② 무덤 (glazing)

자생작용이 원활하지 않아 연삭 입자가 무디어지는 현상임

##### ③ 세딩 (shedding)

숫돌입자의 파쇄가 충분히 일어나기 전에 결합제가 파쇄되어 숫돌입자가 떨어져 나가는 현상임.



#### 2) 수정방안

##### ① 드레싱 (dressing)

숫돌입자를 눈 무림(glazing)이나 눈 메움(loading)으로 절삭성이 나빠진 숫돌면에 새로운 입자를 표면에 발생시켜주는 작업

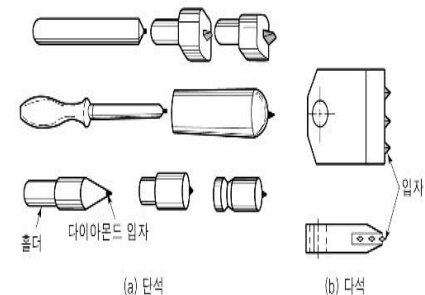
<https://www.youtube.com/watch?v=k2HxbRiRpKE>

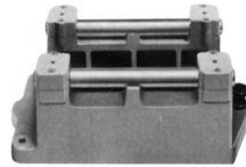
##### ② 트루잉 (truing)

[https://www.youtube.com/watch?v=q4XgFD2P\\_NE](https://www.youtube.com/watch?v=q4XgFD2P_NE)

연삭숫돌의 외형을 수정하여 규격에 맞는(원하는 모양) 숫돌로 만드는 과정

☞ 드레서(드레싱, 트루잉하는 공구)의 종류 : (다이아몬드, 성형, 연삭숫돌, 강철) 드레서 등





(a) 균형대



(b) 슷돌플랜지



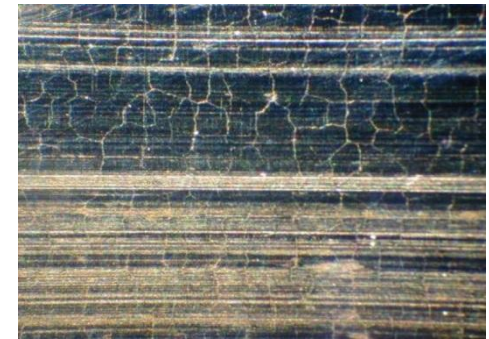
(c) 균형봉



(d) 균형작업

### (5) 연삭숫돌의 검사

- 슷돌검사는 슷돌내부의 균열여부 판단과 슷돌의 균형을 잡기 위해 실시함
- 종류
  - ① 음향검사 : 해머로 가볍게 두드려 울리는 소리로 검사한다.
  - ② 회전검사 : 사용속도의 1.5배로 3~5분간 공회전을 실시한다.
  - ③ 균형검사 : 슷돌 플랜지에 평형추 이동시켜 잡는다.



### (6) 연삭 가공면의 결함

#### ① 연삭 균열

- 연삭에 의한 발열로 표면이 고온이 되어 열팽창 또는 재질 변화에 의하여 그물모양의 균열발생
- 대책 : 연삭숫돌 사용, 연삭깊이 작게, 이송 크게, 발열량 작게, 연삭액 사용



#### ② 연삭 번

- (연삭조건 및 슷돌의 부적당으로) 연삭에 의한 발열이 심해져 공작물 표면에 경도가 저하되는 현상
- 대책 : 연삭 균열과 동일

#### ③ 채터링 (chattering)

- 연삭에서의 떨림 현상으로 가공 면에 미세한 파형무늬
- 원인 : 슷돌의 평형불량, 연삭 저항의 변동이 심할 때, 연삭기 자체 및 외부의 진동

