



R

일반 자료	R2-R19
ISO13399 에 준거한 치수 기호 일람	R2
SI 단위 환산표 / 절삭 기호	R6
표면 조도	R7
열처리와 경도의 표시법	R8
강의 비커스 경도에 대한 근사적 환산치	R9
철강·비철금속 기호 일람표	R10
금속 재료 기호 대조표	R11
각종 대조표	R20-R29
공구 재종 대조표	R20
3차원 브레이커 대조표	R26
밀링 인서트 규격 대조표	R28
각부의 명칭과 각도	R30-R35
홀더 각부의 명칭과 각도	R30
커터 각부의 명칭과 각도	R31
솔리드 엔드밀의 명칭	R32
솔리드 드릴의 명칭	R33
와이퍼 인서트 사용시의 주의	R34
트러블 슈팅	R38-R41
공구의 손상과 그 대책	R38
선삭가공	R39
밀링가공	R40
드릴가공	R41
계산식	R42-R45
계산식 (선삭편)	R42
계산식 (밀링편)	R44
계산식 (드릴편)	R45
스몰툴의 툴링	R46-R55
툴링 예	R46
공작기계 메이커별 자동선반 리스트	R48
스몰툴 탑재 대상 기종과 적합 홀더 규격 일람표	R54
레바록 방식 홀더의 부품 호환성에 대해서	R55

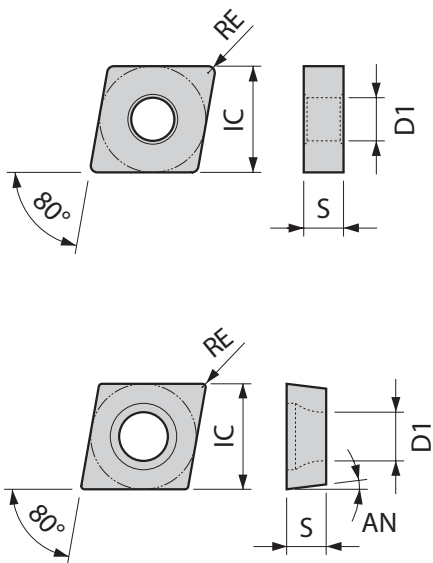
ISO13399에 준거한 치수 기호로 표기하고 있습니다.
아래에 기호 · 내용 및 구기호의 일람을 안내합니다.

(1) 선삭 인서트

기 호	내 용	구기호
AN	여유각	α
D1	홀경	ϕd
IC	내접원 직경	A
RE	코너R	$r\epsilon$
S	인서트 두께	T

(2) 외경 가공 홀더

기 호	내 용	구기호
B	샤크 폭	B
H	샤크 높이	H1
HF	인선 높이	h
LF	전장	L1
LH	헤드 길이	L2
WF	인선 거리	F1

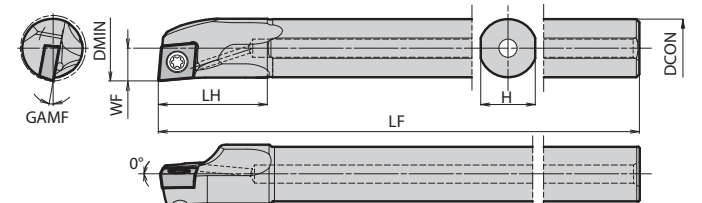
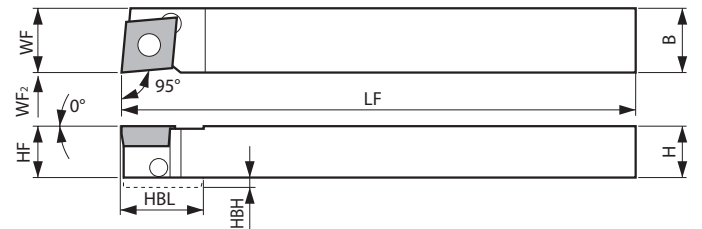


(3) 스물틀

기 호	내 용	구기호
B	샤크 폭	B
H	샤크 높이	H1
HF	인선 높이	h
LF	전장	L1
LH	헤드 길이	L2
LU	절삭 가능 길이	L2
WF	인선 거리	F1

(4) 내경 보링바

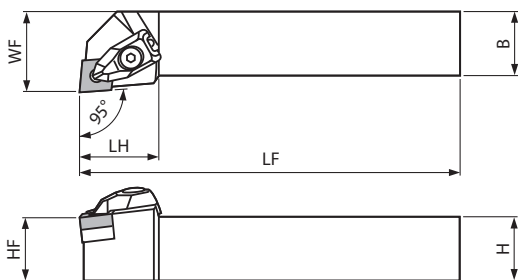
기 호	내 용	구기호
DMIN	최소 가공경	ϕA
DCON	샤크경	$\phi D, \phi D1$
GAMF	경방향 경사각	θ
H	샤크 폭	H
LF	전장	L1
LH	헤드 길이	L2
LPR	전장	L1
LU	절삭 가능 길이	L2
RE	코너R	$r\epsilon$
WF	인선 거리	F



R

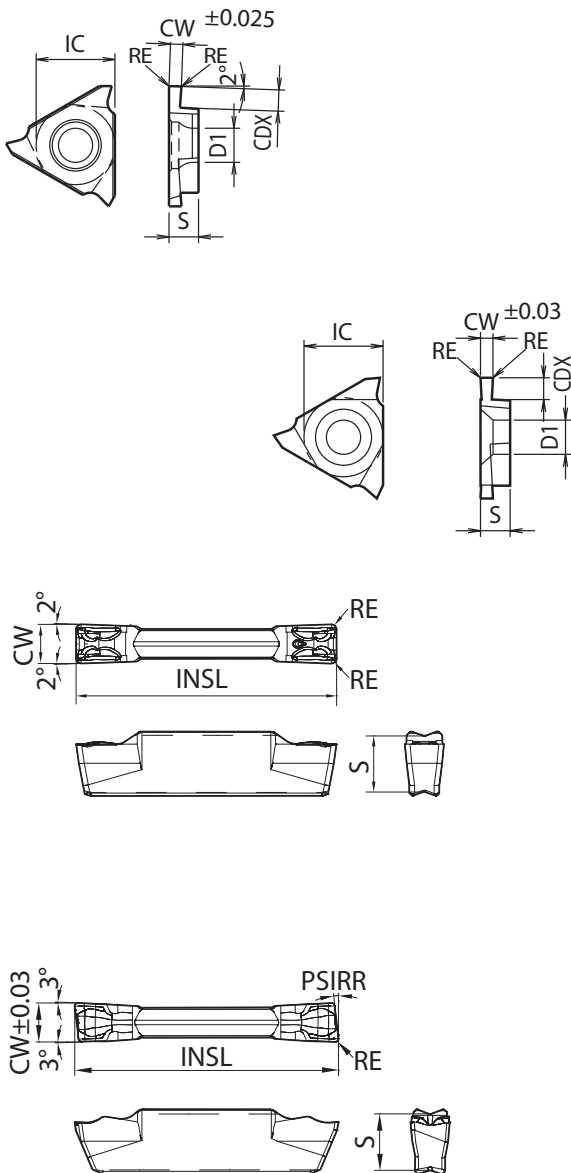


기술자료



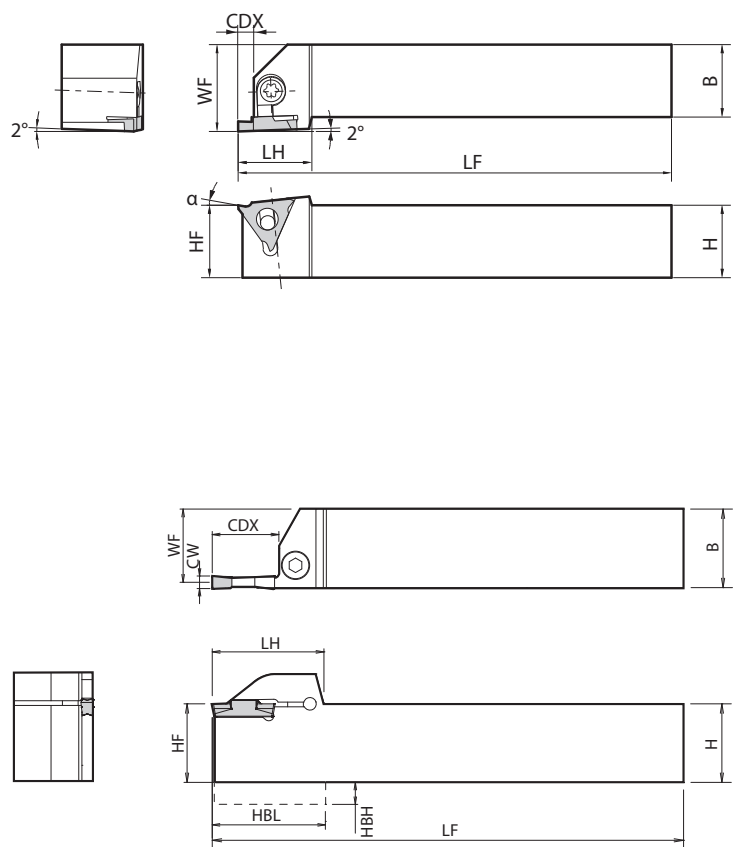
(5) 홈 · 절단 인서트

기 호	내 용	구기호
IC	인서트 내접원 직경	A
BCH	참퍼 폭	C
CDX	최대 가공 깊이	B
CW	날 폭	W
D1	홀 경	ϕd
DAXN	단면 홈 외경 (Max.)	ϕD
DAXX	단면 홈 외경 (Min.)	ϕD
INSL	인서트 길이	L
PSIR%/L	리드각	θ
RE	코너R	r_e
S	인서트 두께	H, T
W1	인서트 폭	A



(6) 홈 · 절단 홀더

기 호	내 용	구기호
B	상크 폭	B
CDX	최대 가공 깊이	T
CUTDIA	최대 절단경	ϕD_{max}
DAXN	단면 홈 외경 (Max.)	ϕD
DAXX	단면 홈 외경 (Min.)	ϕD
DCB	장착 홀 경(슬리브)	$\phi d1$
DMIN	최소 가공경	ϕA
DCON	상크경	$\phi D, \phi D1$
H	상크 높이	H1
HF	인선 높이	h
LF	전장	L1
LH	헤드 길이	L2
WF	인선 거리	F1



R



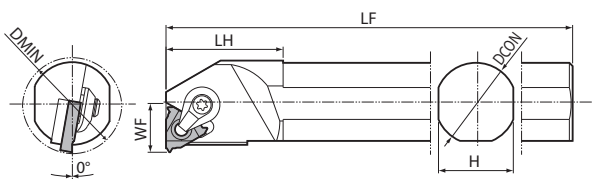
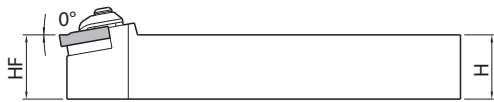
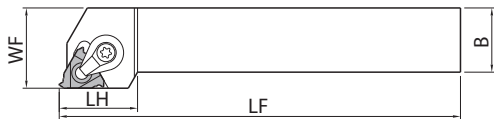
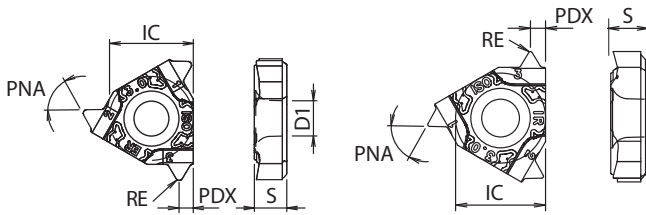
기술자료

(7) 나사 인서트

기 호	내 용	구기호
IC	인서트 내접원 직경	A
D1	홀 경	ϕd
PNA	나사 산의 각	θ
PDX	인선 위치 거리	S
S	인서트 두께	T
RE	코너R	r_e

(8) 나사 홀더

기 호	내 용	구기호
B	상크 폭	B
DMIN	최소 가공경	ϕA
DCON	상크경	ϕD
H	상크 높이	H1
HF	인선 높이	h
LF	전장	L1
LH	헤드 길이	L2
LU	절삭 가능 길이	L2
WF	인선 거리	F, F1

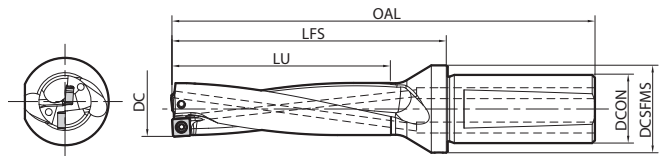
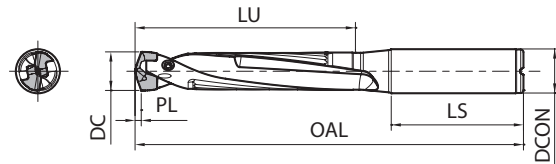
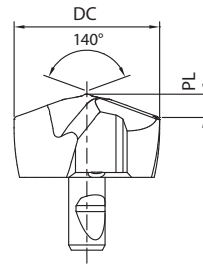
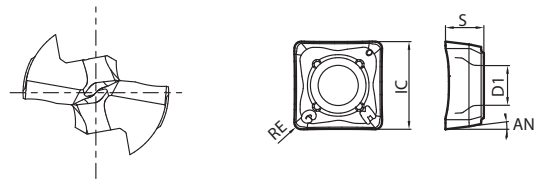


(9) 드릴 인서트

기 호	내 용	구기호
IC	인서트 내접원 직경	A
D1	홀 경	ϕd
DC	가공경	ϕD_c
PL	드릴 헤드 정각부 길이	Lp
RE	코너R	r_e
S	인서트 두께	T
INSL	인서트 길이	A
W1	인서트 폭	W

(10) 드릴 홀더

기 호	내 용	구기호
DC	가공경	ϕD_c
DCON	상크경	ϕD_s
OAL	드릴 전장	L
LU	절삭 가능 길이(가공 깊이)	L3
PL	드릴 헤드 정각부 길이	Lp
LS	상크 길이	Ls
DCSFMS	플랜지경	$\phi d1$
LFS	가공 길이	L1
LCF	플루트 길이	L2



R



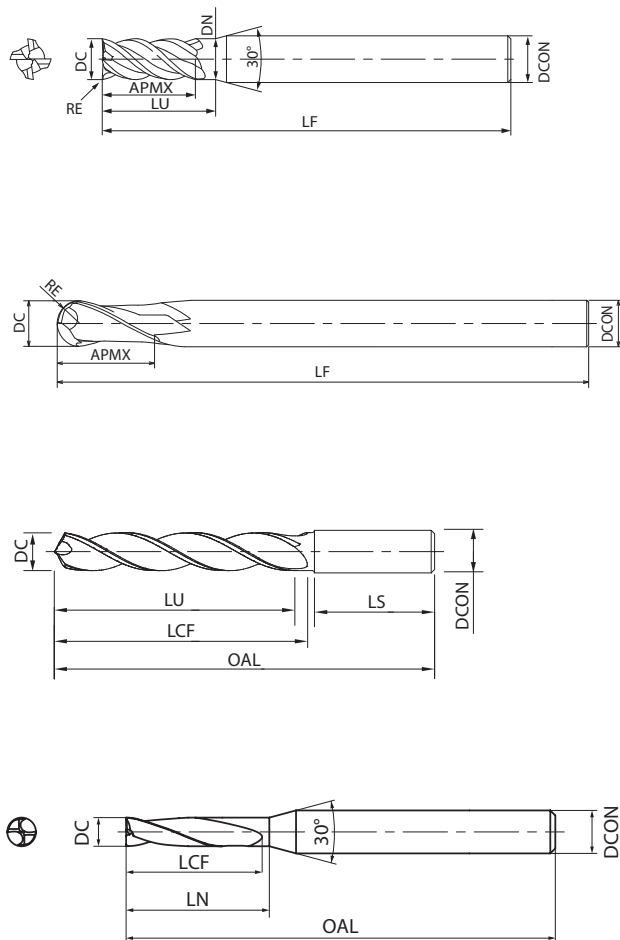
기술자료

(11) 솔리드 엔드밀

기 호	내 용	구기호
APMX	최대 절입 깊이	ℓ
CHW	참퍼 폭	C
DC	가공경	ϕDc
DCON	상크경	ϕDs
DN	목경	$\phi D1$
LF	전장	L
LU	목 아래 길이	$\ell 2$
RE	코너R	$r\epsilon, r$
ZEFP	날수	Z

(12) 솔리드 드릴

기 호	내 용	구기호
OAL	전장	L
DC	가공경	ϕDc
DCON	상크경	ϕDs
LCF	플루트 길이	ℓ
LN	목 아래 길이	$\ell 2$
LS	상크 길이	Ls
LU	유효 날	ℓe

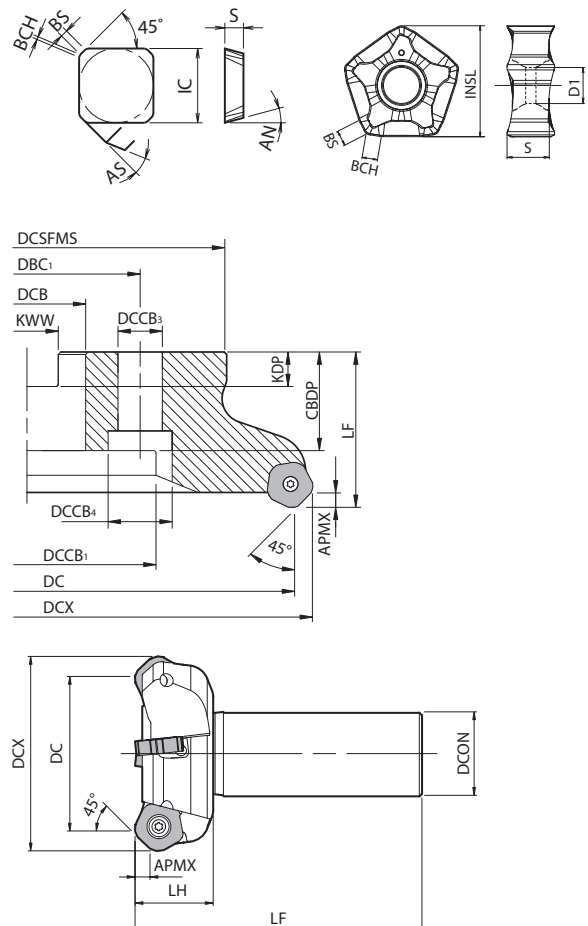


(13) 밀링 인서트

기 호	내 용	구기호
BCH	코너 챔퍼 길이	X
BS	정삭날 폭	Z
D1	홀경	ϕd
IC	인서트 내접원 직경	A
INSL	인서트 길이	W
L	절삭날 길이	W
RE	코너R	$r\epsilon$
S	인서트 두께	T

(14) 밀링 홀더

기 호	내 용	구기호
APMX	최대 절입 깊이	S
CBDP	인로우 깊이	E
DC	가공경	ϕD
DCB	인로우경	ϕd
DCON	상크경	ϕDs
DCSFMS	홀더 연결부경	$\phi D2$
DCX	홀더 최대경	$\phi D1$
KDP	키홈 깊이	a
KWW	키홈 폭	b
LF	홀더 높이	H
LH	헤드 길이	ℓ



주요 SI단위의 환산표

(굵은 글씨가 SI단위)

(JIS절강 핸드북에서 발췌)

● 힘

N	kgf	dyn
1	1.019 72 x 10 ⁻¹	1 x 10 ⁵
9.806 65	1	9.806 65 x 10 ⁵
1 x 10⁻⁵	1.019 72 x 10 ⁻⁶	1

● 응력

1Pa=1N/m², 1MPa=1N/mm²

Pa 또는 N/m ²	MPa 또는 N/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²	kgf/m ²
1	1 x 10⁻⁶	1.019 72 x 10 ⁻⁷	1.019 72 x 10 ⁻⁵	1.019 72 x 10 ⁻¹
1 x 10⁶	1	1.019 72 x 10 ⁻¹	1.019 72 x 10	1.019 72 x 10 ⁵
9.806 65 x 10⁶	9.806 65	1	1 x 10 ²	1 x 10 ⁶
9.806 65 x 10⁴	9.806 65 x 10⁻²	1 x 10 ⁻²	1	1 x 10 ⁴
9.806 65	9.806 65 x 10⁻⁶	1 x 10 ⁻⁶	1 x 10 ⁻⁴	1

● 압력

1Pa=1N/m²

Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm ²
1	1 x 10⁻³	1 x 10⁻⁶	1 x 10 ⁻⁵	1.019 72 x 10 ⁻⁵
1 x 10³	1	1 x 10⁻³	1 x 10 ⁻²	1.019 72 x 10 ⁻²
1 x 10⁶	1 x 10³	1	1 x 10	1.019 72 x 10
1 x 10⁵	1 x 10²	1 x 10⁻¹	1	1.019 72
9.806 65 x 10⁴	9.806 65 x 10	9.806 65 x 10⁻²	9.806 65 x 10 ⁻¹	1

절삭 기호

● 절삭조건을 나타내는 기호 변경에 따라 순차적으로 아래와 같이 변경합니다.

1) 선삭

항 목	신기호	(구기호)	단 위
절삭 속도	Vc	V	m/min
이송량	f	f	mm/rev
절 입	ap	d	mm
날 폭	CW	W	mm
가공물 직경	Dm	D	mm
절삭 동력	Pc	Pkw	kW
비절삭 저항	kc	Ks	MPa
이론 표면 조도	h	Rz	μm
코너 반경	RE	R	mm
회전 속도	n	N	min ⁻¹

3) 드릴(홀)

항 목	신기호	(구기호)	단 위
절삭 속도	Vc	V	m/min
이송 속도	Vf	F	mm/min
이송량	f	f	mm/rev
직 경	DC	D (Ds)	mm
절삭 동력	Pc	Pkw	kW
비절삭 저항	kc	Ks	MPa
홀 깊이	H	d	mm
회전 속도	n	N	min ⁻¹

2) 밀링(전삭)

항 목	신기호	(구기호)	단 위
절삭 속도	Vc	V	m/min
이송 속도	Vf	F	mm/min
1날당 이송량	fz	f	mm/t
이송량	f	f	mm/rev
날 수	Z	Z	枚
축 방향의 절입 깊이	ap	d	mm
반경 방향의 절입 깊이	ae	w	mm
피크 피드	Pf	Pf	mm
절삭 동력	Pc	Pkw	kW
비절삭 저항	kc	Ks	MPa
칩 배출량	Q	Q	cm ³ /min
회전 속도	n	N	min ⁻¹

R



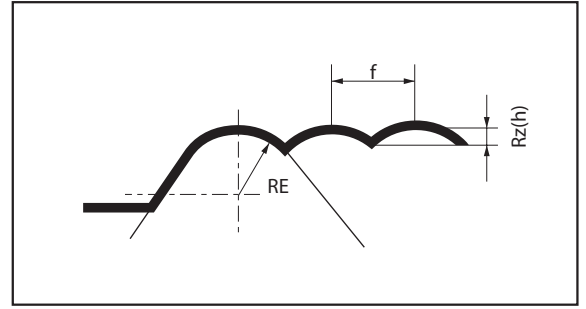
기술자료

이론 (기하학적) 표면 조도

선삭 가공에서 이론 표면 조도는 설정 절삭조건에서 얻을 수 있는 최소 값으로 다음 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$Rz(h) = \frac{f^2}{8RE} \times 10^3$$

Rz(h) : 이론 표면 조도 [μm]
 f : 1회전당 이송 [mm/rev]
 RE : 인서트의 코너 반경 [mm]



표면 조도의 구하는 방법

종류	기호	구하는 법	설명 그림
최대 높이	Rz	거친 곡선에서 그 평균선의 방향에 기준 길이만을 발해하여 발해한 부분의 평균선에서 최고 높은 부분까지의 높이와 최고로 낮은 부분의 깊이와의 차이를 미크론 단위(μm)로 표시한 것 참고 Rz를 구하는 경우에는 흡집으로 간주될 만한 지나치게 높은 부분 및 낮은 부분에서 기준 길이 만큼 뺀다. $Rz=Rp+Rv$	
간헐 표면의 최대 높이	RzJIS	거친 곡선에서 그 평균선의 방향으로 기준 길이만을 뺀아내고, 이 빼내는 부분의 평균선으로부터 종배율의 방향으로 측정된 가장 높은 부분으로부터 5번째까지의 가장 높은 표고(Yp)의 절대값의 평균값과 가장 낮은 부분으로부터 5번째까지의 가장 낮은 표고(Yv)의 절대값의 평균값과의 합을 구하고, 이 값을 마이크로미터(μm)로 나타낸 것을 말한다. $Rz_{JIS} = \frac{(Yp1+Yp2+Yp3+Yp4+Yp5) + (Yv1+Yv2+Yv3+Yv4+Yv5)}{5}$	 Yp1, Yp2, Yp3, Yp4, Yp5 : 기준 길이 l에 대해 벗어난 부분의 가장 높은 부분에서 5번째까지의 높은 표고 Yv1, Yv2, Yv3, Yv4, Yv5 : 기준 길이 l에 대해 벗어난 부분의 가장 낮은 부분에서 5번째까지의 낮은 표고
산출 표면의 최대 높이	Ra	거친 곡선으로부터 평균선의 방향으로 기준 길이만을 뺀아내고, 이 빼내는 부분의 평균선의 방향으로 X축을 종배율의 방향으로 Y축을 빼내고 거친 곡선을 y=f(x)로 나타냈을 때, 다음의 식에 의해 요구되는 값을 마이크로미터(μm)로 나타낸 것을 말한다. $Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |f(x)| dx$	

삼각 기호 표시와의 관계

산출 평균 조도 Ra(μm)	최대 높이 Rz(μm)	심점 평균 조도 RzJIS(μm)	* (삼각 기호)
0.025	0.1	0.1	▽▽▽▽
0.05	0.2	0.2	
0.1	0.4	0.4	
0.2	0.8	0.8	
0.4	1.6	1.6	▽▽▽
0.8	3.2	3.2	
1.6	6.3	6.3	
3.2	12.5	12.5	▽▽
6.3	25	25	
12.5	50	50	▽
25	100	100	

* 정사 기호(삼각 기호▽ 및 파형 기호~)는 1994년 개정에 의해 JIS상에서는 없어졌습니다.

- 읽는 방법의 예
- ① Ra가 1.6μm인 경우 → 1.6μm Ra
- ② Rz가 6.3μm인 경우 → 6.3μm Rz
- ③ RzJIS가 6.3μm인 경우 → 6.3μm RzJIS

JIS의 기입 예

Ra를 지시하는 경우의 기입 예	Rz를 지시하는 경우의 기입 예
① 상한만을 지시하는 경우 (상한이 6.3μm Ra인 경우) 	① 상한만을 지시하는 경우 파라미터의 기호를 읽어 표면 조도의 지정치를 기입
② 상한 및 하한을 지시하는 경우 (상한이 6.3μm Ra, 하한이 1.6μm Ra인 경우) 	② 상한 및 하한을 지시하는 경우 파라미터의 기호를 읽어 「상한 ~ 하한」의 식으로 표면 조도의 지정치를 기입

(주) Ra와 Rz의 기입 방법이 다르므로 주의해 주십시오.

표면 조도 기호의 주의점

위의 표는 JIS B 0601-2001를 기본으로 기재하고 있습니다. ISO규격과 기호를 맞추기 위해 JIS B 0601-2001판에서 오른쪽 처럼 기호가 변경되었습니다. 심점 평균 조도(Rz)는 2001년도 판에서 삭제되었으나 이전부터 일본내에서 보급하고 있기 때문에 RzJIS 참고 기호로 남아 있습니다.

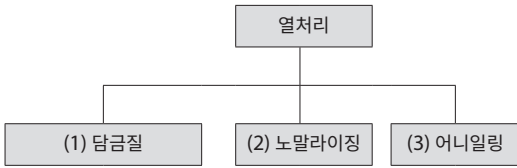
종 류	JIS B 0601-1994의 기호	JIS B 0601-2001의 기호
최대 높이	Ry	Rz
심점 평균 조도	Rz	(RzJIS)
산출 평균 조도	Ra	Ra

R

기술 자료

열처리

강의 「강함」·「연함」을 만들어 내는 것이 열처리로 【열처리는 크게 3가지로 분류】 될 수 있습니다.



열처리 방법	내용	효과
	<ul style="list-style-type: none"> 담금질: 727°C 이상의 열을 가한 후, 물 또는 기름에 넣어 550°C까지 급냉 	경도를 높여 내마모성을 개선한다. 담금질은 별경계 달군 쇠를 급냉(물 또는 기름으로)하기 때문에 단단해지지만 내부에 응어리가 남게 된다. 응어리를 풀어 주기 위해 템퍼링을 한다. (한 번 식힌 후 200°C ~ 600°C로 데운다.)
	<ul style="list-style-type: none"> 노말라이징: 727°C 이상의 열을 가한 후 600°C까지 약간 빨리 냉각시키고 이후는 상온에서 냉각 	결정(결도 작은 세포와 같은 것으로 되어 있다.)을 미세화한다. 기계적 성질이나 피삭성을 향상시키기 위해 행한다.
	<ul style="list-style-type: none"> 어니일링: 727°C 이상으로 달군 후 600°C까지 아주 천천히 냉각시키고 이후 상온에서 냉각 	노말라이징과 같이 결정을 미세화하지만, 결정은 노말라이징보다 크다. 가공성의 개선, 수정을 목적으로 한다.

SCM재나 S-C재에서는 열처리 방법에 따라 아래와 같이 기호를 붙여서 부르는 경우가 있습니다.

기호	호칭	열처리 방법	의미	기입 예
Ⓡ	동그라미R	열처리 없음	열처리 하지 않음 압연된 소재 그대로의 재료	SCM435Ⓡ
Ⓜ	하드닝	담금질 템퍼링	소재를 담금질·템퍼링하여 경화한 재료	SCM435Ⓜ
Ⓐ	어니일링	어니일링	소재를 연화하여 가공하기 쉽도록 한 재료 (거친 펄라이트 조직)	SCM435Ⓐ
Ⓝ	노말라이징	노말라이징	미세한 펄라이트 조직으로 만든 재료 Ⓐ 화 한 제품보다 조금 단단하고 질기게 된다. 칩처리가 조금 나쁘게 된다.	SCM435Ⓝ

또한, SCM435H나 SCr420H와 같이 붙여진 『H』는 JIS규격(JIS G4052)의 『열처리성을 보충한 구조용강 강재(H강)』를 나타냅니다.
 Ⓜ와는 다릅니다.

『열처리성을 보충한 구조용강 강재(H강)』이라는 것은 환봉(φ25mm, 길이 100mm)의 시험편을 열처리 온도까지 가열 후, 분수에 의한 한쪽 단면만을 열처리하여 냉각 후, 그 축선을 따라 표면 경도를 측정합니다. 이 표면 경도의 상한과 하한이 결정되어 있는 강재의 호칭입니다.

경도의 표시 법

경도의 명칭	참조 규격 번호	기입 예	기입 예의 설명
브리넬 경도	JIS Z 2243: 1992	250HB	경도 값 : 250, 정도 기호 : HB
		200 ~ 250HB	경도 값에 폭이 있는 경우(이하 같음)
비커스 경도	JIS Z 2244: 1998	640HV	경도 값 : 640, 정도 기호 : HV
룩크웰 경도	JIS Z 2245: 1992	60HRC	경도 값 : 60, 정도 기호 : HRC
쇼아 경도	JIS Z 2246: 1992	50HS	경도 값 : 50, 정도 기호 : HS

R



기술자료

강의 비커스 경도에 대한 근사적 환산치

비커스 경도 (HV)	브리넬 경도 10mm구 하중 3,000kgf (HB)		록크웰 경도 ⁽²⁾			쇼아 경도 (HS)	인장 강도 (근사치) MPa ⁽¹⁾
	표준구	팅스텐 카바이드구	A스케일 하중 60kgf 다이아몬드 원추 입자 (HRA)	B스케일 하중 100kgf 경 1.6mm (1/16in)구 (HRB)	C스케일 하중 150kgf 다이아몬드 원추 입자 (HRC)		
940	-	-	85.6	-	68.0	97	
920	-	-	85.3	-	67.5	96	
900	-	-	85.0	-	67.0	95	
880	-	(767)	84.7	-	66.4	93	
860	-	(757)	84.4	-	65.9	92	
840	-	(745)	84.1	-	65.3	91	
820	-	(733)	83.8	-	64.7	90	
800	-	(722)	83.4	-	64.0	88	
780	-	(710)	83.0	-	63.3	87	
760	-	(698)	82.6	-	62.5	86	
740	-	(684)	82.2	-	61.8	84	
720	-	(670)	81.8	-	61.0	83	
700	-	(656)	81.3	-	60.1	81	
690	-	(647)	81.1	-	59.7	-	
680	-	(638)	80.8	-	59.2	80	
670	-	630	80.6	-	58.8	-	
660	-	620	80.3	-	58.3	79	
650	-	611	80.0	-	57.8	-	
640	-	601	79.8	-	57.3	77	
630	-	591	79.5	-	56.8	-	
620	-	582	79.2	-	56.3	75	
610	-	573	78.9	-	55.7	-	
600	-	564	78.6	-	55.2	74	
590	-	554	78.4	-	54.7	-	2055
580	-	545	78.0	-	54.1	72	2020
570	-	535	77.8	-	53.6	-	1985
560	-	525	77.4	-	53.0	71	1950
550	505	517	77.0	-	52.3	-	1905
540	496	507	76.7	-	51.7	69	1860
530	488	497	76.4	-	51.1	-	1825
520	480	488	76.1	-	50.5	67	1795
510	473	479	75.7	-	49.8	-	1750
500	465	471	75.3	-	49.1	66	1705
490	456	460	74.9	-	48.4	-	1660
480	448	452	74.5	-	47.7	64	1620
470	441	442	74.1	-	46.9	-	1570
460	433	433	73.6	-	46.1	62	1530
450	425	425	73.3	-	45.3	-	1495
440	415	415	72.8	-	44.5	59	1460
430	405	405	72.3	-	43.6	-	1410
420	397	397	71.8	-	42.7	57	1370
410	388	388	71.4	-	41.8	-	1330
400	379	379	70.8	-	40.8	55	1290
390	369	369	70.3	-	39.8	-	1240
380	360	360	69.8	(110.0)	38.8	52	1205
370	350	350	69.2	-	37.7	-	1170
360	341	341	68.7	(109.0)	36.6	50	1130
350	331	331	68.1	-	35.5	-	1095
340	322	322	67.6	(108.0)	34.4	47	1070
330	313	313	67.0	-	33.3	-	1035

비커스 경도 (HV)	브리넬 경도 10mm구 하중 3,000kgf (HB)		록크웰 경도 ⁽²⁾			쇼아 경도 (HS)	인장 강도 (근사치) MPa ⁽¹⁾
	표준구	팅스텐 카바이드구	A스케일 하중 60kgf 다이아몬드 원추 입자 (HRA)	B스케일 하중 100kgf 경 1.6mm (1/16in)구 (HRB)	C스케일 하중 150kgf 다이아몬드 원추 입자 (HRC)		
320	303	303	66.4	(107.0)	32.2	45	1005
310	294	294	65.8	-	31.0	-	980
300	284	284	65.2	(105.5)	29.8	42	950
295	280	280	64.8	-	29.2	-	935
290	275	275	64.5	(104.5)	28.5	41	915
285	270	270	64.2	-	27.8	-	905
280	265	265	63.8	(103.5)	27.1	40	890
275	261	261	63.5	-	26.4	-	875
270	256	256	63.1	(102.0)	25.6	38	855
265	252	252	62.7	-	24.8	-	840
260	247	247	62.4	(101.0)	24.0	37	825
255	243	243	62.0	-	23.1	-	805
250	238	238	61.6	99.5	22.2	36	795
245	233	233	61.2	-	21.3	-	780
240	228	228	60.7	98.1	20.3	34	765
230	219	219	-	96.7	(18.0)	33	730
220	209	209	-	95.0	(15.7)	32	695
210	200	200	-	93.4	(13.4)	30	670
200	190	190	-	91.5	(11.0)	29	635
190	181	181	-	89.5	(8.5)	28	605
180	171	171	-	87.1	(6.0)	26	580
170	162	162	-	85.0	(3.0)	25	545
160	152	152	-	81.7	(0.0)	24	515
150	143	143	-	78.7	-	22	490
140	133	133	-	75.0	-	21	455
130	124	124	-	71.2	-	20	425
120	114	114	-	66.7	-	-	390
110	105	105	-	62.3	-	-	-
100	95	95	-	56.2	-	-	-
95	90	90	-	52.0	-	-	-
90	86	86	-	48.0	-	-	-
85	81	81	-	41.0	-	-	-

·이 표는 JIS철강 핸드북에서 발췌한 것입니다. (SAE J 417에 의함)
 주1) 1MPa=1N/mm²
 2) 표 중 () 안의 수치는 자주 사용하지 않는 범위이지만 참고로 표시하였습니다.



철강

분류	JIS 규격 명칭	기호	
구조용강	용접구조용 압연강재	SM	
	재생강재	SRB	
	일반 구조용 압연강재	SS	
	일반 구조용 경량형강	SSC	
	자동차 구조용 열간압연강판 및 강대	SAPH	
박강판	냉간압연 연강판 및 강대	SPC	
	열간압연 연강판 및 강대	SPH	
강관	배관용 탄소강 강관	SGP	
	보일러·열교환기용 탄소강 강관	STB	
	고압 가스 용기용 계목무 강관	STH	
	일반 구조용 탄소강 강관	STK	
	기계 구조용 탄소강 강관	STKM	
	구조용 합금강 강관	STKS	
	기계 구조용 스테인리스강 강관	SUS-TK	
	일반 구조용 각종 강관	STKR	
	배관용 합금강 강관	STPA	
	압력 배관용 탄소강 강관	STPG	
	고온 배관용 탄소강 강관	STPT	
	고압 배관용 탄소강 강관	STS	
	배관용 스테인리스강 강관	SUS-TP	
기계 구조용강	기계 구조용 탄소강 강재	SxxC, SxxCK	
	알루미늄 크롬 몰리브덴강 강재	SACM	
	크롬 몰리브덴강 강재	SCM	
	크롬강 강재	SCr	
	니켈 크롬강 강재	SNC	
	니켈 크롬 몰리브덴강 강재	SNCM	
특수용도강	공구강	탄소 공구강	SK
		중공강 강재	SKC
		합금 공구강	SKS, SKD, SKT
		고속도 공구강 강재	SKH
	용도강	유황 및 유황 복합 패삭강 강재	SUM
		고탄소 크롬 축삭강 강재	SUJ
		스프링강 강재	SUP
	스테인리스강	스테인리스강봉	SUS-B
		열간압연 스테인리스강판 및 강대	SUS-HP, SUS-HS
		냉간압연 스테인리스강판 및 강대	SUS-CP, SUS-CS
	내열강	내열강봉	SUH-B, SUH-CB
		내열강판	SUH-HP, SUH-CP
	초합금	내식내열 초경 합금봉	NCF-B
		내식내열 초경 합금판	NCF-P
	단강	탄소강 단강품	SF
		크롬 몰리브덴강 단강품	SFCM
니켈 크롬 몰리브덴강 단강품		SFNCM	

분류	JIS 규격 명칭	기호
주철	회주철품	FC
	구상흑연 주철품	FCD
	흑심가단 주철품	FCMB
	백심가단 주철품	FCMW
	펄라이트가단 주철품	FCMP
주강	탄소강 주강품	SC
	구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품	SCC
	스테인리스강 주강품	SCS
	내열강 주강품	SCH
	고망간강 주강품	SCMnH
고온고압용 주강품	SCPH	

비철금속

분류	JIS 규격 명칭	기호
신동품	동 및 동합금의 판 및 조	CxxxxP CxxxxPP CxxxxR
	강 및 강합금봉	CxxxxBD CxxxxBDS CxxxxBE
알루미늄 합금 및 알루미늄 합금 전신재	알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조	AxxxxP AxxxxPC AxxxxBE AxxxxBES AxxxxBD AxxxxBDS AxxxxW AxxxxWS
	알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형 재료	AxxxxS
	알루미늄 및 알루미늄 합금 단조품	AxxxxFD AxxxxFH
	알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형 재료	AxxxxS
마그네슘 합금 전신재	마그네슘 합금판	MP
	마그네슘합금봉	MB
니켈 재료	니켈 동 합금판	NCuP
	니켈 동 합금봉	NCuB
티탄 전신재	티탄봉	TB
주물	황동 주물	CAC20x
	고력 황동 주물	CAC30x
	청동 주물	CAC40x
	링 청동 주물	CAC50x
	알루미늄 청동 주물	CAC70x
	알루미늄 합금 주물	AC
	마그네슘 합금 주물	MC
	아연 합금 다이캐스트	ZDCx
	알루미늄 합금 다이캐스트	ADC
	마그네슘 합금 다이캐스트	MD
화이트 메탈	WJ	



철강

명칭	일본	중국	미국	영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	AISI/SAE	BS	DIN	NF	ГОСТ
기계 구조용 탄소강 강재	S10C	08 10	1010	040A10 045A10 045M10	C10E C10R	XC10	
	S12C		1012	040A12		XC12	
	S15C	15	1015	055M15	C15E C15R		
	S17C		1017			XC18	
	S20C	20	1020	070M20 C22 C22E C22R	C22 C22E C22R	C22 C22E C22R	
	S22C		1023				
	S25C	25	1025	C25 C25E C22R	C25 C25E C25R	C25 C25E C25R	
	S28C		1029				25Г
	S30C	30	1030	080A30 080M30 C30 C30E C30R	C30 C30E C30R	C30 C30E C30R	30Г
	S33C						30Г
	S35C	35	1035	C35 C35E C35R	C35 C35E C35R	C35 C35E C35R	35Г
	S38C		1038				35Г
	S40C	40	1039 1040	080M40 C40 C40E C40R	C40 C40E C40R	C40 C40E C40R	40Г
	S43C		1042 1043	080A42			40Г
	S45C	45	1045 1046	C45 C45E C45R	C45 C45E C45R	C45 C45E C45R	45Г
	S48C			080A47			45Г
	S50C	50	1049	080M50 C50 C50E C50R	C50 C50E C50R	C50 C50E C50R	50Г
	S53C		1050 1053				50Г
	S55C	55	1055	070M55 C55 C55E C55R	C55 C55E C55R	C55 C55E C55R	
	S58C	60	1059 1060	C60 C60E C60R	C60 C60E C60R	C60 C60E C60R	60Г
	S09CK			045A10 045M10	C10E	XC10	
	S15CK	15F			C15E	XC12	
	S20CK					XC18	

금속 재료 기호 대조표

철강

명칭	일본	중국	미국	영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	AISI/SAE	BS	DIN	NF	ГОСТ
크롬강 니켈	SNC236				36NiCr6		40XH
	SNC415	12CrNi2			14NiCr10		
	SNC631	30CrNi3			36NiCr10		30XH3A
	SNC815	12Cr2Ni4		655M13	15NiCr13		
	SNC836	37CrNi3			31NiCr14		
니켈 크롬 몰리브덴강	SNCM220	20CrNiMo	8615	805A20	20NiCrMo2 20NiCrMoS2	20NCD 2	
			8617	805M20			
			8620	805A22			
			8622	805M22			
	SNCM240		8637		40NiCrMo2-2		
			8640				
	SNCM415						
	SNCM420	18CrNiMnMoA	4320		17NiCrMo6-4		20XH2M (20XHM)
	SNCM431				30CrNiMo8		
	SNCM439	40CrNiMoA	4340		40NiCrMo6		
SNCM447				34CrNiMo6			
SNCM616							
SNCM625							
SNCM630							
SNCM815							
크롬강	SCr415	15Cr			17Cr3		15X
		15CrA			17CrS3		15XA
	SCr420	20Cr	5120				20X
	SCr430	30Cr	5130	34Cr4	34Cr4	34Cr4	30X
			5132	34CrS4	34CrS4	34CrS4	
	SCr435	35Cr	5132	37Cr4	37Cr4	37Cr4	35X
37CrS4				37CrS4	37CrS4		
SCr440	40Cr	5140	530M40	41Cr4	41Cr4	40X	
			41Cr4	41CrS4	41CrS4		
SCr445	45Cr					45X	
	50Cr						
크롬 몰리브덴강	SCM415	15CrMo			15CrMo4		
	SCM418	20CrMo			18CrMo4		20XM
					18CrMoS4		
	SCM420			708M20	20CrMo5		20XM
	SCM421						
	SCM430	30CrMo 30CrMoA	4130				30XM 30XMA
	SCM432						
	SCM435	35CrMo	4137	34CrMo4	34CrMo4	34CrMo4	35XM
				34CrMoS4	34CrMoS4	34CrMoS4	
SCM440	42CrMo	4140 4142	708M40	42CrMo4	42CrMo4	42CrMoS4	
			709M40	42CrMo4	42CrMo4		
			42CrMoS4	42CrMoS4	42CrMoS4		
SCM445		4145					
		4147					
SCM822							

R



기술자료

금속 재료 기호 대조표

철강

명칭	일본	중국	미국	영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	AISI/SAE	BS	DIN	NF	ГОСТ
망강 크롬강	SMn420	20Mn2	1522	150M19	20Mn5		
	SMn433	30Mn2 35Mn2	1536	150M36	34Mn5		30Г2 35Г2
	SMn438	40Mn2	1541	150M36	36Mn5		35Г2 40Г2
	SMn443	45Mn2	1541				40Г2 45Г2
	SMnC420	15CrMn	5115		16MnCr5		
	SMnC443	40CrMn	5140				
열처리성을 보증한 구조용 강재 (H강)	SMn420H		1522H				
	SMn433H						
	SMn438H		1541H				
	SMn443H		1541H				
	SMnC420H						
	SMnC443H						
	SCr415H	15CrH			17Cr3 17CrS3		15X
	SCr420H	20Cr1H	5120H		17Cr3		20X
	SCr430H		5130H 5132H	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS3	34Cr4 34CrS4	30X
	SCr435H		5135H	37Cr4 37CrS4	37Cr4 34CrS4	37Cr4 37CrS4	35X
	SCr440H	40CrH	5140H	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	40X
	SCM415H	15CrMoH	4118H		15CrMo5		
	SCM418H				18CrMo4 18CrMoS4		
	SCM420H	20CrMoH	4118H	708H20	18CrMo4		
	SCM435H		4135H 4137H	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	
	SCM440H	42CrMoH	4140H 4142H	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	
	SCM445H		4145H 4147H				
	SCM822H						
	SNC415H						
	SNC631H						
SNC815H	12Cr2Ni4H			655H13	15NiCr13		
SNCM220H	20CrNiMoH		8617H 8620H 8622H	805H17 805H20 805H22	21NiCrMo2	20N CD 2	
SNCM420H	20CrNi2MoH		4320H		20NiCrMoS6-4		



철강

명칭	일본	중국	미국		영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	UNS	AISI	BS	DIN	NF	ГОСТ
스테인리스강	SUS 201	1Cr17Mn6Ni5N	S20100	201			Z12CMN17-07Az	
	SUS 202	1Cr18Mn8Ni5N	S20200	202	284516			12X17Г9АH4
	SUS 301	1Cr18Mn10Ni5Mo3N 1Cr17Ni7	S30100	301	301S21	X12CrNi17 7	Z11CN17-08	07X16H6
	SUS 301L		S30153			X2CrNi18-7		
	SUS 301J1					X12CrNi17 7		
	SUS 302	1Cr18Ni9	S30200	302	302S25		Z12CN18-09	12X18H9
	SUS 302B		S30215	302B				
	SUS 303	Y1Cr18Ni9	S30300	303	303S21	X10CrNiS18 9	Z8CNF18-09	
	SUS 303Se	Y1Cr18Ni9Se	S30323	303Se	303S41			12X18H10E
	SUS 304	0Cr18Ni9	S30400	304	304S31	X5CrNi18 10	Z7CN18-09	08X18H10
	SUS 304L	00Cr18Ni10	S30403	304L	304S11	X2CrNi19 11	Z3CN19-11	03X18H11
	SUS 304N1	0Cr18Ni9N	S30451	304N			Z6CN19-09Az	
	SUS 304N2	0Cr19Ni10NbN	S30452					
	SUS 304LN	00Cr18Ni10N	S30453	304LN		X2CrNi18 10	Z3CN18-10Az	
	SUS 304J1							
	SUS 304J2							
	SUS 304J3		S30431	S30431				
	SUS 305	1Cr18Ni12	S30500	305	305S19	X5CrNi18 12	Z8CN18-12	06X18H11
	SUS 305J1							
	SUS 309S	0Cr23Ni13	S30908	309S			Z10CN24-13	
	SUS 310S	0Cr25Ni20	S31008	310S	310S31		Z8CN25-20	10X23H18
	SUS 316	0Cr17Ni12Mo2	S31600	316	316S31	X5CrNiMo17 12 2	Z7CND17-12-02	
	SUS 316F					X5CrNiMo17 13 3	Z6CND18-12-03	
	SUS 316L	00Cr17Ni14Mo2	S31603	316L	316S11	X2CrNiMo17 13 2	Z3CND17-12-02	
						X2CrNiMo17 14 3	Z3CND17-13-03	03X17H14M3
	SUS 316N	0Cr17Ni12Mo2N	S31651	316N				
	SUS 316LN	00Cr17Ni13Mo2N	S31653	316LN		X2CrNiMoN17 12 2	Z3CND17-11Az	
						X2CrNiMoN17 13 3	Z3CND17-12Az	
	SUS 316Ti		S31635			X6CrNiMoTi17 12 2	Z6CNDT17-12	08X17H13M2T
	SUS 316J1	0Cr18Ni12Mo2Cu2						
	SUS 316J1L	00Cr18Ni14Mo2Cu2						
	SUS 317	0Cr19Ni13Mo3	S31700	317	317S16			
	SUS 317L	00Cr19Ni13Mo3	S31703	317L	317S12	X2CrNiMo18 16 4	Z3CND19-15-04	
SUS 317LN		S31753				Z3CND19-14Az		
SUS 317J1	0Cr18Ni16Mo5							
SUS 317J2								
SUS 317J3L								
SUS 836L		N08367						
SUS 890L		N08904	N08904	904S14		Z2NCU25-20		
SUS 321	1Cr18Ni9Ti 0Cr18Ni10Ti	S32100	321	321S31	X6CrNiTi18 10	Z6CNT18-10	08X18H10T	
SUS 347	0Cr18Ni11Nb	S34700	347	347S31	X6CrNiNb18 10	Z6CNNb18-10	08X18H125	
SUS 384		S38400	384			Z6CN18-16		
SUS XM7	0Cr18Ni9Cu3	S30430	304Cu	394S17		Z2CNU18-10		
SUS XM15J1	0Cr18Ni13Si4	S38100				Z15CNS20-12		
SUS 329J1	0Cr26Ni5Mo2	S32900	329					
SUS 329J3L		S39240	S31803			Z3CNDU22-05Az	08X21H6M2T	
SUS 329J4L		S39275	S31260			Z3CNDU25-07Az		

R



기술자료

철강

명칭	일본	중국	미국		영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	UNS	AISI	BS	DIN	NF	ГОСТ
스테인리스강	SUS 405	0Cr13Al 0Cr13	S40500	405	405S17	X6CrAl13	Z8CA12	
	SUS 410L	00Cr12					Z3C14	
	SUS 429		S42900	429				
	SUS 430	1Cr17	S43000	430	430S17	X6Cr17	Z8C17	12X17
	SUS 430F	Y1Cr17	S43020	430F		X7CrMoS18	Z8CF17	
	SUS 430LX		S43035			X6CrTi17	Z4CT17	
	SUS 430J1L					X6CrNb17	Z4CNb17	
	SUS 434	1Cr17Mo	S43400	434	434S17	X6CrMo17 1	Z8CD17-01	
	SUS 436L		S43600	436				
	SUS 436J1L							
	SUS 444		S44400	444			Z3CDT18-02	
	SUS 447J1	00Cr30Mo2	S44700					
	SUS XM27	00Cr27Mo	S44627				Z1CD26-01	
	SUS 403	1Cr12	S40300	403				
	SUS 410	1Cr13	S41000	410	410S21	X10Cr13	Z13C13	
	SUS 410S		S41008	410S	403S17	X6Cr13	Z8C12	08X13
	SUS 410F2							
	SUS 410J1	1Cr13Mo 1Cr12Mo	S41025			X12CrS13		
	SUS 416	Y1Cr13	S41600	416	416S21		Z11CF13	
	SUS 420J1	2Cr13	S42000	420	420S29	X20Cr13	Z20C13	20X13
	SUS 420J2	3Cr13	S42000	420	420S37	X30Cr13	Z33C13	30X13
	SUS 420F	Y3Cr13	S42020	420F			Z30CF13	
	SUS 420F2							
	SUS 429J1							
	SUS 431	1Cr17Ni2	S43100	431	431S29	X20CrNi17 2	Z15CN16-02	20X17H2
	SUS 440A	7Cr17	S44002	440A			Z70C15	
	SUS 440B	8Cr17	S44003	440B				
	SUS 440C	9Cr18	S44004	440C				Z100CD17	95X18
11Cr17 9Cr18Mo								
SUS 440F	Y11Cr17	S44020	S44020					
SUS 630	0Cr17Ni4CuNb	S17400	S17400		X5CrNiCuNb16-4	Z6CNU17-04		
SUS 631	0Cr17Ni7Al	S17700	S17700		X7CrNiAl17 7	Z9CNA17-07	09X17H7 Ю	
SUS 632J1								

대표적인 스테인리스강의 분류

● 스테인리스강 (오스테나이트계)

JIS	
SUS201	SUS309S
SUS202	SUS310S
SUS301	SUS316
SUS302	SUS316L
SUS302B	SUS316N
SUS303	SUS317
SUS303Se	SUS317L
SUS304	SUS321
SUS304L	SUS347
SUS304N1	SUS384
SUS304N2	SUSXM7
SUS305	SUSXM15J1
SUS308	

● 스테인리스강 (페라이트계)

JIS
SUS405
SUS429
SUS430
SUS430F
SUS434
SUSXM27

● 스테인리스강 (석출경화계)

JIS
SUS630
SUS631

● 스테인리스강 (마르텐사이트계)

JIS
SUS403
SUS410
SUS410S
SUS416
SUS420J1
SUS420F
SUS431
SUS440A
SUS440B
SUS440C
SUS440F



철강

명칭	일본	중국	미국		영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	UNS	AISI	BS	DIN	NF	ГОСТ
내열강	SUH 31				331S42		Z35CNWS14-14	45X14H14B2M
	SUH 35				349S52		Z52CMN21-09Az	
	SUH 36	5Cr21Mn9Ni4N	S63008		349S54	X53CrMnNi21 9	Z55CMN21-09Az	55X20 Г 9AH4
	SUH 37	2Cr21Ni12N	S63017		381S34			
	SUH 38							
	SUH 309	2Cr23Ni13	S30900	309	309S24		Z15CN24-13	
	SUH 310	2Cr25Ni20	S31000	310	310S24	CrNi2520	Z15CN25-20	20X25H20C2
	SUH 330	1Cr16Ni35	N08330	N08330			Z12NCS35-16	
	SUH 660	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	S66286				Z6NCTV25-20	
	SUH 661		R30155					
	SUH 21					CrAl1205		
	SUH 409		S40900	409	409S19	X6CrTi12	Z6CT12	
	SUH 409L						Z3CT12	
	SUH 446	2Cr25N	S44600	446			Z12C25	15X28
	SUH 1	4Cr9Si2	S65007		401S45	X45CrSi9 3	Z45CS9	
	SUH 3	4Cr10Si2Mo					Z40CSD10	40X10C2M
	SUH 4	8Cr20Si2Ni			443S65		Z80CSN20-02	
	SUH 11							40X 9C2
SUH 600	2Cr12MoVNbN						20X12BHMBΦP	
SUH 616	2Cr12NiMoWV	S42200						

대표적인 내열강의 분류

● 내열강 (오스테나이트계)

JIS
SUH31
SUH35
SUH36
SUH37
SUH38
SUH309
SUH310
SUH330
SUH660
SUH661

● 내열강 (페라이트계)

JIS
SUH21
SUH409
SUH446

● 내열강 (마르텐사이트계)

JIS
SUH1
SUH3
SUH4
SUH11
SUH600
SUH616



금속 재료 기호 대조표

철강

명칭	일본	중국	미국	영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	AISI/ASTM	BS	DIN	NF	ГОСТ
탄소강	SK140 (SK1)	T13				C140E3U	Y13
	SK120 (SK2)	T12	W1-11 $\frac{1}{2}$			C120E3U	Y12
	SK105 (SK3)	T11	W1-10		C105W1	C105E2U	Y11
	SK95 (SK4)	T10	W1-9			C90E2U	Y10
	SK85 (SK5)	T8Mn T9	W1-8		C80W1	C90E2U C80E2U	Y8Г Y9
	SK75 (SK6)	T8			C80W1	C80E2U C70E2U	Y8
	SK65 (SK7)	T7			C70W2	C70E2U	Y7
고속강	SKH2	W18Cr4V	T1	BT1		HS18-0-1	P18
	SKH3	W18Cr4VCo5	T4	BT4	S18-1-2-5	HS18-1-1-5	P18K5Φ2
	SKH4	W18Cr4V2Co8	T5	BT5		HS18-0-2-9	P18K5Φ
	SKH10	W12Cr4V5Co5	T15	BT15	S12-1-4-5	HS12-1-5-5	
	SKH51	W6Mo5Cr4V2	M2	BM2	S6-5-2	HS6-5-2	P6M5
	SKH52	CW6Mo5Cr4V2 W6Mo5Cr4V3	M3-1				P6M5Φ3
	SKH53	CW6Mo5Cr4V3	M3-2		S6-5-3	HS6-5-3	P6M5Φ3
	SKH54		M4	BM4		HS6-5-4	
	SKH55	W6Mo5Cr4V2Co5 W7Mo5Cr4V2Co5	M35 M41	BM35	S6-5-2-5	HS6-5-2-5HC	P6M5K5
	SKH56		M36				
	SKH57			BT42	S10-4-3-10	HS10-4-3-10	
SKH58	W2Mo9Cr4V2	M7			HS2-9-2		
SKH59	W2Mo9Cr4VCo8	M42	BM42	S2-10-1-8	HS2-9-1-8		
합금강	SKS11		F2				XB4
	SKS2				105WCr6	105WCr5	XBГ
	SKS21	W					
	SKS5						
	SKS51		L6				
	SKS7						
	SKS8	Cr06				C140E3UCr4	13X
	SKS4	5CrW2Si 6CrW2Si	S1				6XB2C 5XB2CΦ
	SKS41	4CrW2Si	S1				4XB2C
	SKS43		W2-9 $\frac{1}{2}$	BW2		100V2	
	SKS44		W2-8				
	SKS3	9CrWMn					9XBГ
	SKS31	CrWMn			105WCr6	105WCr5	XBГ
	SKS93						
	SKS94						
	SKS95	8MnSi					
	SKD1	Cr12	D3	BD3	X210Cr12	X200Cr12	X12
	SKD10	Cr12Mo1V1	D2		X153CrMoV12		X12MΦ
	SKD11	Cr12MoV	D2	BD2	X153CrMoV12	X160CrMoV12	
	SKD12	Cr5Mo1V	A2	BA2		X100CrMoV5	
SKD4					X32WCrV3		
SKD5	3Cr2W8V	H21	BH21	X30WCrV9-3	X30WCrV9		
SKD6	4Cr5MoSiV	H11	BH11	X38CrMoV51	X38CrMoV5	4X5MΦC	
SKD61	4Cr5MoSiV1	H13	BH13	X40CrMoV51	X40CrMoV5	4X5MΦ1C	
SKD62		H12	BH12		X35CrWMoV5	3X3M3Φ	
SKD7	4Cr3Mo3SiV	H10	BH10	X32CrMoV33	32CrMoV12-18		
SKD8		H19	BH19				
SKT3					55CrNiMoV4		
SKT4	5CrNiMo			BH224/5	55NiCrMoV6	55NiCrMoV7	5XHM

R



기술자료

금속 재료 기호 대조표

철강

명칭	일본	중국	미국	영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	AISI/ASTM	BS	DIN	NF	ГОСТ
스피링강	SUP3		1075 1078				75 80 85
	SUP6	55Si2Mn			56SiCr7	60Si7	60C2
	SUP7	60Si2Mn 60Si2MnA	9260		61SiCr7	60Si7	60C2Г
	SUP9	55CrMnA	5155		55Cr3	55Cr3	
	SUP9A	60CrMnA	5160		55Cr3	60Cr3	
	SUP10	50CrVA	6150	735A51, 735H51	50CrV4	51CrV4	ХΦА50ХГΦА
	SUP11A	60CrMnBA	51B60		51CrV4		50ХГР
	SUP12		9254	685A57, 685H57	54SiCr6	54SiCr6	
SUP13	60CrMnMoA	4161	705A60, 705H60	60CrMn3-2	60CrMo4		
유형 및 유형 복합 캐삭강	SUM11		1110				
	SUM12	Y12	1108				
	SUM21		1212				
	SUM22	Y15	1213	(230M07)	9SMn28	S250	
	SUM22L	Y12Pb	12L13		9SMnPb28	S250Pb	
	SUM23		1215				
	SUM23L						
	SUM24L	Y15Pb	12L14		9SMnPb28	S250Pb	
	SUM25				9SMn36	S300	
	SUM31		1117		15S10		
	SUM31L						
	SUM32	Y20		210M15, 210A15		(13MF4)	
	SUM41	Y30 Y35	1137			(35MF6)	
	SUM42	Y40Mn	1141			(45MF6.1)	
SUM43		1144	(226M44)		(45MF6.3)		
고탄소 크롬 축삭강	SUJ1	GCr4	51100				
	SUJ2	GCr15	52100		100Cr6	100Cr6	ЦХ15
	SUJ3	GCr15SiMn	ASTM A 485 Grade 1				
	SUJ4	GCr15SiMo					
	SUJ5	GCr18Mo					

R



기술자료

금속 재료 기호 대조표

주철

명칭	일본	중국	미국	영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	AISI/SAE	BS	DIN	NF	ГОСТ
회주철	FC100	HT100	NO.20	100	GG10		CY10
	FC150	HT150	NO.30	150	GG15	FGL150	CY15
	FC200	HT200	NO.35	200	GG20	FGL200	CY20
	FC250	HT250	NO.45	250	GG25	FGL250	CY25
	FC300	HT300	NO.50	300	GG30	FGL300	CY30
	FC350	HT350	NO.60	350	GG35	FGL350	CY35
					GG40	FGL400	CY40
덕타일주철	FCD400	QT400-18	60-40-18	400/17	GGG40	FGS370-17	BY40
	FCD450	QT450-10	65-45-12	420/12		FGS400-12	BY45
	FCD500	QT500-7	70-50-05	500/7	GGG50	FGS500-7	BY50
	FCD600	QT600-3	80-60-03	600/7	GGG60	FGS600-2	BY60
	FCD700	QT700-2	100-70-03	700/2	GGG70	FGS700-2	BY70
	FCD800	QT800-2	120-90-02	800/2	GGG80	FGS800-2	BY80
		QT900-2		900/2			BY100

비철금속

명칭	일본	중국	미국	영국	독일	프랑스	러시아
	JIS	GB	ASTM	BS	DIN	NF	ГОСТ
알루미늄합금		1A99	1199		A199.99R		A99
		1A97			A199.98R		A97
		1A95					A95
	A1080	1A80		1080(1A)	A199.90	1080A	A8
	A1050	1A50	1050	1050(1B)	A199.50	1050A	A5
	A5052	5A02	5052	NS4	AlMg2.5	5052	Amg
		5A03		NS5			AMg3
	A5056	5A05	5056	NB6	AlMg5		AMg5V
	A5556	5A30	5456	NG61		5957	
	A2117	2A01	2036		AlCu2.5Mg0.5	2117	D18
	A2017	2A11		HF15	AlCuMg1	2017S	D1
	A2024	2A12	2124		AlCuMg2	2024	D16AVTV
		2B16	2319				
	A2N01	2A80					AK4
	A2018	2A90	2218				AK2
	A2014	2A14	2014			AlCuSiMn	2014	AK8
A7075	7A09	7175			AlZnMgCu1.5	7075	V95P
알루미늄합금주물	AC4C	ZAlSi7Mn	356.2	LM25	G-AlSi7Mg		
	AC3A	ZAlSi12	413.2	LM6	G-Al12	A-S12-Y4	AL2
		ZAlSi5Cu1Mg	355.2				AL5
	AC8A	ZAlSi2Cu2Mg1	413.0			G-Al12(Cu)	
		ZAlCu5Mn					AL19
		ZAlCu5MnCdVA	201.0				
	ZAlMg10	520.2	LM10	G-AlMg10	AG11	AL8	
	ZAlMg5Si			G-AlMg5Si		AL13	

R



기술자료

CVD코팅 (선삭용)

· 본 표는 각사 카탈로그 등을 기본으로 작성한 자료로 각사의 승인을 얻은 것은 아닙니다.

사용 분류 기호		교세라	다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미모모	당가로이	케나메탈	이스카
분류	기호											
P (용강)	P01	CA510	JC110V	HG8010 HG3305	MC6115 MC6015		GC4405 GC4305 GC4315	TP0501	AC8015P AC810P	T9205 T9105	KCP05B KCP05 KCPK05	IC8150 IC5005
	P10	CA115P CA510 CA515	JC110V JC215V	GM8015 HG8010	MC6115 MC6015 MY5015 MC6125	CP7	GC4405 GC4415 GC4305 GC4315 GC4325	TP0501 TP1501	AC8015P AC8020P AC810P	T9205 T9105 T9215 T9115	KCP05B KCP05 KCPK05 KCP10B KCP10	IC8150 IC8250 IC5005
	P20	CA125P CA025P CA525 CR9025	JC110V JC215V	GM8020 HG8025	MC6115 MC6015 MY5015 MC6125 MC6025 UE6020	CP7	GC4415 GC4315 GC4425 GC4325 GC4335	TP1501 TP2501 TP3501 TP25 TP40	AC8020P AC8025P AC820P	T9215 T9115 T9225 T9125	KCP10B KCP10 KCP25B KCP25	IC8150 IC8250 IC8350
	P30	CA125P CA025P CA525 CA530 CR9025	JC215V JC325V JC450V	GM25 GM8035 HG8025	MC6125 MC6025 UE6020 MC6035 UH6400	CP7	GC4425 GC4325 GC4335	TP2501 TP3501 TP25 TP40	AC8035P AC830P AC6030M AC630M	T9225 T9125 T9235 T9135	KCP25B KCP25 KCP30B KCP30	IC8250 IC8350
	P40	CA530	JC325V JC450V	GX30	MC6035 UH6400		GC4335 GC4325	TP3501 TP40	AC8035P AC830P AC6030M AC630M	T9235 T9135 T6215	KCP30B KCP30 KCP40B KCP40	IC8350
M (스테인리스강)	M10	CA6515	JC605X JC110V	HG8025	MC7015 US7020		GC2015 GC1515	TM1501	AC6020M	T6215 T6120	KCM15B KCM15	IC6015 IC8150
	M20	CA6515 CA6525	JC605X JC110V	HG8025 GM8020	MC7015 US7020 MC7025		GC1515 GC2015 GC2025 GC2220	TM1501 TM2501	AC6020M AC6030M AC630M	T6215 T6120 T6130	KCM15B KCM15 KCM25B KCM25	IC6015 IC6025 IC8150 IC8250
	M30	CA6525	JC110V JC525X	HG8025 GM25 GM8035	MC7025 US7020 US735		GC2025 GC2220 GC235	TM1501 TM2501 TM3501	AC6030M AC630M AC8035P AC830P	T6215 T6130	KCM25B KCM25 KCM35B KCM35	IC6025 IC8350
	M40		JC525X	GX30 GM8035	MC7025 US735		GC235	TP40 TM2501 TM3501	AC6030M AC630M		KCM35B KCM35	
K (주철)	K01	CA310 CA4505	JC050W JC105V JC605W	HX3505 HX3515	MC5105 MC5005		GC3210 GC3005 GC4305	TK0501	AC4010K	T5105 T505	KCK05B KCK05	IC5005 IC428
	K10	CA310 CA315 CA4505 CA4515	JC050W JC105V JC110V JC108W	HX3305 HX3515 HG8010 HG8025 GM8020	MC5105 MC5115 MC5005 MC5015 MY5015 MH515	CP1	GC3210 GC3005 GC4305 GC4315	TK0501 TK1501	AC4010K AC4015K	T5105 T5115 T505 T515	KCK05B KCK05 KCK15B KCK15	IC5005 IC5010 IC418 IC428 IC8150
	K20	CA315 CA320 CA4515	JC110V JC108W JC215V	HX3515 HG8010 GM8020 HG8025	MC5115 MC5125 MC5015 MY5015 MH515	CP1	GC3210 GC3225 GC4315 GC4325	TK0501 TK1501	AC4015K AC420K AC425K AC8025P	T5115 T5125 T515	KCK15B KCK15 KCK20B KCK20	IC5005 IC5010 IC418 IC428 IC8150
	K30	CA320	JC108W JC215V	GM8020 HG8025	MC5125		GC3225 GC4325	TK1501			T5125	KCP25B KCK20

R



기술자료

PVD코팅 (선삭용)

· 본 표는 각사 카탈로그 등을 기본으로 작성한 자료로 각사의 승인을 얻은 것은 아닙니다.

사용 분류 기호		교세라	다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미모토	당가로이	케냐메탈	이스카
분류	기호											
P (용강)	P01	PR1705										
	P10	PR1705 PR1215 PR1725 PR2015		IP2000	MS6015 VP10MF VP10RT	VM1 DT4 DM4		TS2000 CP200	AC1030U ACZ150 AC5005S AC5015S AC5025S AC520U	AH8005	KCS10 KCU10 KC5010	IC807 IC907 IC1007
	P20	PR1215 PR1225 PR1625 PR1725 PR2015 PR2025		IP2000	MS6015 VP10MF VP10RT VP15TF	VM1 QM3 DT4 TM4 DM4	GC1125 GC15	TS2000 TS2500 CP200	AC1030U AC5025S AC520U AC530U	AH8015 AH6225 AH120 AH725 SH725	KCS10 KCU10 KC5010 KC5010 KC5025	IC807 IC808 IC907 IC908 IC1007
	P30	PR1225 PR1535 PR2025		IP2000 IP3000	MS6015 MS7025 VP15TF VP20MF VP20RT	QM3 TM4	GC1125	TS2500 CP500 CP600	AC1030U AC530U	AH8015 AH6225 AH7025 SH730 J740	KCU25 KC5025	IC808 IC908 IC830 IC1008 IC228 IC528
	P40	PR1535 PR2025		IP3000	VP15TF VP20MF VP20RT	QM3 TM4		CP500 CP600	AC1030U	AH6225		IC830 IC228 IC528 IC3028
M (스테인리스강)	M10	PR1215 PR1225 PR2025 PR1205	JC5003 JC8015	IP0505 IP1005	VP10MF VP10RT	VM1 DT4 DM4	GC1115 GC1125 GC15	TS2000 TS2050 TS2500 CP200	AC5005S AC5015S AC510U AC520U ACZ150	AH8005 AH6225	KCS10 KCU10 KC5010	IC806 IC807 IC907 IC1007
	M20	PR1215 PR1725 PR1225 PR1515 PR2025 PR1205	JC5003 JC8015 JC5015 JC5118	IP1005	MS7025 MS9025 VP10MF VP10RT VP15TF	VM1 QM3 DT4 TM4 DM4 ZM3 ST4	GC1115 GC1125 GC15	TS2000 TS2500 CP200 CP500	AC5015S AC5025S AC1030U AC520U	AH8015 AH6225 AH7025 AH120 AH725	KCS10 KCU10 KC5010 KC5010 KC5025	IC808 IC908 IC1008
	M30	PR1125 PR1535 PR2025	JC5015 JC5118	IP1005	MS7025 MS9025 VP15TF VP20MF VP20RT	QM3 DT4 TM4 DM4 ZM3 ST4	GC2035 GC1125	TS2500 CP500 CP600	AC5025S AC6040M AC1030U AC520U AC530U	AH6235 SH725 SH730 J740	KCU25 KC5025	IC908 IC830 IC1008
	M40	PR1535	JC5118		MP7035 VP15TF VP20MF VP20RT	QM3 TM4 ST4	GC2035	CP500 CP600	AC6040M AC1030U AC530U	AH6235		IC830 IC3028
K (아연)	K01	PR2015								AH110	KCS10 KCU10 KC5010	
	K10	PR1215 PR2015			VP10RT		GC15	TS2000 CP200	AC1030U AC510U ACZ150 AC5015S	AH110 GH110	KCS10 KCU10 KC5010	
	K20	PR1215 PR2015			VP10RT VP15TF VP20RT			TS2000 TS2500 CP200	AC1030U AC510U ACZ150 AC5015S AC5025S	AH8015 AH6225 AH7025 AH120	KCS10 KCU10 KC5010 KC5010 KC5025	IC807 IC907 IC908 IC1007 IC1008
	K30	PR2015			VP15TF VP20RT			TS2000 TS2500 CP200 CP500	AC1030U AC530U	AH120 GH130	KCU25 KC5025	IC807 IC907 IC908 IC1007 IC1008
S (아연/복합)	S01	PR005S PR115S	JC5003		MV9005 MP9005 VP05RT			TH1000		AH8005		IC804
	S10	PR005S PR015S PR115S PR120S	JC8015 JC5015 JC5118	HS9105 JP9105	MP9005 MP9015 VP10RT		GC1105	TH1000 TS2000 TS2050 CP200	AC5005S AC5015S AC510U ACZ150	AH8005 AH8015 AH6225	KCS10 KCU10 KC5010	IC806 IC807 IC907 IC1007
	S20	PR015S PR115S PR120S PR1535	JC5015 JC5118	HS9115 JP9115	MP9015 MP9025 MS9025 VP15TF		GC1105 GC1115 GC1125 GC15	TS2000 TS2050 TS2500 CP200	AC5015S AC5025S AC1030U AC520U	AH8015 AH7025 AH6225	KCS10 KCU10 KC5010	IC907 IC908 IC1007 IC1008
	S30	PR1535			MP9025 MS9025 VP20RT		GC1125			AH7025 AH6235	KCU25 KC5025	IC908 IC1008



기술자료

써메트 (선삭용)

· 본 표는 각사 카탈로그 등을 기본으로 작성한 자료로 각사의 승인을 얻은 것은 아닙니다.

사용 분류 기호		교세라	다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미또모	당가로이	케나메탈	이스카
분류	기호											
P (강)	P01	TN610 PV710	LN10		AP25N VP25N	T15 Q15	CT5015 CT525		T1000A T1500Z	NS520	KT315 KTP10	IC20N IC520N
	P10	TN610 TN620 TN60 PV710 PV720 PV7040 CCX	LN10 NIT		NX2525 AP25N VP25N	T15 Q15 Z15	CT5015 CT525 GC1525	TP1020 TP1030	T1000A T1500A T1500Z	AT9530 GT9530 J9530	KT315 KTP10	IC20N IC30N IC520N IC530N
	P20	TN620 TN90 PV720 PV730	NIT CX75 PX90	CZ25	NX2525 NX3035 MP3025 AP25N VP45N	C7X N40 C7Z	CT5015 GC1525	TP1020 TP1030	T1500A T2500A T1500Z T2500Z	NS9530 AT9530 GT9530 J9530		IC20N IC30N IC520N IC530N
	P30	PV730	CX75 PX90	CZ25	NX3035 MP3025 VP45N	C7x N40 C7Z	GC1525		T2500A T2500Z	NS9530		IC30N IC530N
M (스테인리스강)	M10	TN610 TN620 PV710 PV720	LN10 NIT CX75		AP25N VP25N	T15 Z15 Q15	CT525 GC1525		T1000A	NS520	KT315 KTP10	IC20N IC520N
	M20	TN620 TN90 PV720 PV730	LN10 NIT CX75 PX90		NX2525 AP25N VP25N	Q15	GC1525	TP1030	T1000A T1500A	NS9530 AT9530 GT9530 J9530		IC20N IC30N IC520N IC530N
	M30	PV730	PX90	CZ25					T1500A	NS9530		IC30N IC530N
K (수전합금)	K01	PV7005 CCX	LN10 NIT		AP25N VP25N	T15 Q15	CT5015			NS520	KT315 KTP10	
	K10	TN60 CCX PV7005 PV7040	LN10 NIT	CZ25	NX2525 AP25N VP25N	T15 Q15 Z15	CT5015		T1000A	NS9530 AT9530 GT9530 J9530	KT315 KTP10	
	K20		NIT	CZ25	NX2525 AP25N VP25N					NS9530		

· 굵은 글자는 PVD 써메트 재종을 나타냅니다. (CCX는 CVD 써메트)

초경 합금

사용 분류 기호		교세라	다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미또모	당가로이	케나메탈	이스카
분류	기호											
K (수전합금)	K01	KW10	KG03	WH01 WH05	HTi05T				H2 H1	TH03	K313 K68 GH1 K115M	
	K10	KW10 GW15	KG10 KT9 CR1	WH10	HTi05T HTi10		H13A	HX 890	H1 EH510	TH10	K313 K68 K110M	IC20
	K20	GW15 GW25	KT9 CR1 KG20	WH20	HTi10 UTi20T		H13A	HX 890 883	G10E H10E EH520	KS15F KS20	K313 K68 GH2	IC20
	K30		KG30		UTi20T		H13A	HX 883	G10E H10E			
N (비철재료)	N01	GW05			HTi10 MT2010		H10	H15		KS05F	GH1 K115M	
	N10	KW10 GW15 GW25	KT9 CR1	WH10	HTi10 MT2010	KM1	H10 H13A	KX HX 890 H15 H25		TH10	K313 K68 K110M	IC4 IC20 IC28
	N20	GW15 GW25	KT9 CR1		HTi10 MT2010 TF15		H10 H13A	KX HX 890 883 H15 H25		KS15F	K313 K68 GH2	IC20 IC28
	N30				TF15			KX HX 883 H25				IC28
S (단삭재)	S01	SW05			MT9005 RT9005		H10A					
	S10	KW10 SW10 GW15 GW25	KG10	WH10	MT9005 RT9005 MT9015 RT9010		H10A H10F H13A	HX 890 883	EH510 EH520	KS05F TH10	K313 K68 K110M	IC20
	S20	SW10 SW25 GW25	KG20		MT9015 RT9010 TF15 RT9020	KM1	H10A H10F H13A	HX 890 883 H25	EH510 EH520	KS15F TH10	K313 K68 GH2	IC20 IC28
	S30	SW25			TF15 RT9020		H10F H13A	HX 883				

R



기술자료

밀링 / 드릴용 코팅

· 본 표는 각사 카탈로그 등을 기본으로 작성한 자료로 각사의 승인을 얻은 것은 아닙니다.

사용 분류 기호		교세라	다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미또모	당가로이	케냐메탈	이스카
분류	기호											
P (용강)	P10	PR1825 PR1525	DH108 DH110 DH111 DH115	PCA12M PN15M PN208 JP4105	MV1020		GC1010	F40M MK2050 MP1501 MP2501	ACP200 ACP2000 ACP100	AH120 AH725	KC505M KC510M KC515M	IC608 IC902 IC5400
	P20	PR1825 PR1835 PR1525 CA520D	DH111 DH115 JC8015 JC8118	CY150 CY9020 JP4120	MP6120 VP15TF MC7020 FH7020 F7030	TM1 DT4 DM4	GC1130 GC4220 GC4330 GC3040	F40M MP3000 MP1501 MP2501 MP3501	ACP3000 ACU2500 ACP200 XCU2500 ACP2000	AH3135 AH9030 AH3225 T3225	KC522M KC525M	IC808 IC810 IC900 IC908 IC910 IC5500
	P30	PR1825 PR1835 PR1525 PR1535	JC8118 JC8050 JC7550 JC7560	HC844 CY25 CY250 JS4045 GF30	MP6130 VP15TF VP20RT UP20M F7030	ZM3	GC1130 GC2030 GC4330 GC3040	F40M F25M MP3000 MP2501 MP3501	ACP3000 ACU2500 ACP300 XCU2500	AH3225 AH6030 AH130 T3130 T3225	KC530M KC725M KC735M KCPM40 KCPK30	IC300 IC830 IC845 IC908 IC910
	P40	PR1835 PR1535	JC5240 JC8050 JC7550 JC7560	PTH30E PTH40H JS4060 GX2140 GX2160	VP30RT		GC2040 GC4340	F40M MP2050 MP2501 MP3501	ACP3000 ACU2500 ACP300	AH140	KC725M KC735M KCPM40 KCPK30	IC328 IC330 IC830 IC928 IC4050
M (아연도금강판)	M10	PR1835 PR1535 CA6535	DH108 DH111 DS108 JC8015	PN15M PN215	MC7020		GC1010 GC1130	F40M F25M	ACM100 ACK300 XCS2000 ACM200	AH725	KC515M	IC608 IC902 IC5400
	M20	PR1835 PR1525 PR1535 CA6535	DH108 DH111 DS108 JC8015 JC8118	JP4120	VP15TF MC7020 F7030	DT4 DM4	GC2030 S30T GC1130	F40M MS2050	ACS2500 ACU2500 ACP300 XCU2500 ACM200	AH3135 AH3225 AH6030 AH725 T3225	KC522M KC525M	IC300 IC808 IC900 IC908 IC5820
	M30	PR1835 PR1525 PR1535 CA6535	JC8118 JC8050 JC7550 JC7560	HC844 CY250 JS4045 PTH30E	MP7130 MP7030 VP20RT UP20M	ZM3	GC1040 S30T GC2040 GC4230 GC4240	F40M MS2050 T25M MM4500	ACM300 ACS2500 ACS3000 XCU2500 ACM200	AH3135 AH130 T3225 T3130	KC530M KC725M KC735M KCPM40 KCSM30	IC330 IC830 IC882 IC928 IC5820
	M40	PR1835 PR1525 PR1535 CA6535	JC8050 JC7550 JC7560	PTH40H JM4160 AX2040 GX2160	MP7140 VP30RT		GC1040 S40T GC2040 GC4240	F40M MP2050 MM4500	ACM300 ACS3000	AH140	KC725M KCPM40 KCSM40	IC328 IC882
K (아연도금강선)	K01	PR1810 PR1510 CA415D	DH102 DH103	ATH80D ATH08M TH308	MP8010 MV1020 MC5020		GC1010	MK2050 MH1000 MK1500	ACK3000	AH110		IC902
	K10	PR1810 PR1510 CA415D CA420M	DH108 DH110 DH111 JC8015	ATH10E TH315 CY100H	MP8010 MV1020 MC5020		GC1020 GC3220 K15W	MK2050 MH1000 MK1500	ACK3000 XCK2000 ACK2000 ACK200	AH110 AH120 T1215 T1115	KC514M KCK15 KCK20	IC608 IC903 IC5100
	K20	PR1810 PR1510 CA415D CA420M	DH115 JC8015 JC8118	CY9020 CY150 PTH13S JP4120 GX2120	VP15TF MV1020 MC5020 MC520		GC3330 GC3040 K15W K20W K20D	MK2050 MK1500 MP3501	ACK3000 ACU2500 XCK2000 XCU2500 ACK2000	AH120 AH9030 T1215	KC520M KC524M KCK20	IC808 IC810 IC908 IC910 DT7150
	K30	PR1810 PR1510	JC8118 JC5240	CY250 JS4045 GX2040 GX2160	VP20RT MC5020		GC3330 GC3040 K20W	MK2050 F40M MK1500 MP3501	ACK3000 ACU2500 ACK300	AH120	KC522M KC524M KCPK30	IC808 IC810 IC908 IC910
S (아연도금강판)	S10	PR1535 CA6535	DS108 DS118 JC8015 JC8118	JP4120 JS1025	MP9120 VP15TF		GC1010 GC1130	F40M MS2050 MS2500	ACM100 ACU2500 ACK300 ACP300	AH120 AH725	KC510M	IC380 IC902 IC908 IC928
	S20	PR1535 CA6535	DS150 JC8050 JC8118	PTH30H	MP9120 MP9130 VP15TF		S30T GC2030 GC1130	F40M MS2050 MS2500	ACS2500 ACU2500 ACP300	AH725 AH130 AH6030	KC522M KC525M KCSM30	IC840 IC882 IC900 IC5280
	S30	PR1535	JC7550 JC7560	JM4160	MP9140		GC1040 S40T GC2040	MS2050	ACM300 ACS2500 ACS3000	AH130	KC522M KC725M KCSM40	IC328 IC330 IC830 IC928

· 굵은 글자는 CVD 세라믹 코팅을 나타냅니다.

R



기술자료

밀링용 써메트

· 본 표는 각사 카탈로그 등을 기본으로 작성한 자료로 각사의 승인을 얻은 것은 아닙니다.

사용 분류 기호		교세라	다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미또모	당가로이	케나메탈	이스카
분류	기호											
P (밀링용)	P10	TN620M TN100M PV60M	CX75	CH550 MZ1000	NX2525 VP25N		CT530			NS740	KTPK20	IC30N
	P20	TN620M TN100M PV60M	CX75 CX90	CH7000	NX2525 MX3020 VP25N		CT530			NS740	KTPK20	IC30N
	P30	TN620M TN100M	CX90			MX3030 NX4545			T2500A T250A T4500A			IC30N
M (스테인리스강)	M10	TN100M	CX75		NX2525 VP25N		CT530			NS740		IC30N
	M20	TN100M	CX75	CH550	NX2525 MX3020 VP25N		CT530			NS740	KTPK20	IC30N
	M30				MX3030 NX4545							
K (수강)	K01		CX75									
	K10		CX75		NX2525 VP25N					NS740	KTPK20	
	K20		CX75		NX2525 MX3020 MX3030 VP25N						KTPK20	

· 굵은 글자는 PVD써메트 재종을 나타냅니다.

세라믹

사용 분류 기호		교세라	다이제트	일본 텅스텐	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미또모	당가로이	케나메탈	이스카
분류	기호											
K (수강)	K01	KA30 A65 KS6015 A66N PT600M CS7050		NPC-H2 NPC-A2		HC1 HC2 HC6 HW2 WA1 WA5	CC6190 CC620 CC650		NB905	TZ120 LX21	KYK10	IN110 IN22 IN23 IS6 IS8 IS80
	K10	A65 KS6015 KS6050 A66N PT600M CS7050		NX NXA Whiskal WIN		HC1 HC2 HC6 HW2 WA1 WA5 SX6 SP9	CC6190			FX105 CX710	KYK10 KY3500 KYK25	IN110 IN22 IN23 IS6 IS8 IS420 IS80
	K20	KS6050				SX6 SX9				FX105 CX710	KY3500	IS8 IS80
S (수강)	S10	KS6030				JX1 JX3 JP2 120	CC6060 CC6160 CC6065 CC670	CS100	WX120	WG300 FX510 TS300		IN110 IS25
	S20	KS6030 KS6040	CA200	Whiskal WIN		JX1 JX3 WA1 WA5 SX3 SX7 JP2 120	CC6060 CC6160 CC6065 CC670	CS100 CS300 CW100	WX120		KYS30 KYS30 KYS25	IS25 IS35 IS9 IW7
	S30	KS6040				JX1 JX3 SX9 JP2 120			WX120		KYSP30	IS9 IW7
H (수강)	H01	A65 A66N PT600M		NPC-A2		HC2 HC7 450 ZC7	CC6050 CC650			NB100C	LX10 LX11	
	H10	A65 A66N PT600M		NPC-A2 Whiskal WIN		450	CC670			NB100C	WG300	KY1615 IN22 IN23 IW7 IN420

· 굵은 글자는 코팅 세라믹 재종을 나타냅니다.

R



기술자료

CBN

· 본 표는 각사 카탈로그 등을 기본으로 작성한 자료로 각사의 승인을 얻은 것은 아닙니다.

사용 분류 기호		교세라	다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미모모	당가로이	케나메탈	이스카
분류	기호											
K (90°~120°)	K01	KBN475 KBN60M KBN900	JBN795 JBN330 JBN500		MB710 BC5110	B23 B30 B52	CB7925 CB50 CB7525	CBN300	BN7125 BN500 NCB100 BNC500	BX910 BX930 BX870	KB1630 KB5630	IB50
	K10	KBN60M KBN900	JBN795 JBN300 JBN330 JBN500 JBN245	BH200	MB730 MB4120	B23 B30 B52	CB7925 CB50 CB7525	CBN200 CBN300 CBN600 CK2065 CH3515 CBN160C CBN300P CBN400C	BN7125 BN500 BNC500	BX470 BX480	KB1630 KB1340 KB5630	IB50 IB55 IB90
	K20	KBN900	JBN245	BH250	MB730 MB4120 MBS140	B16	CB50	CBN200 CBN300 CBN500 CBN600 CK2065 CH3515 CBN160C CBN300P CBN400C	BN7125 BNS8125 BNC8115	BX905 BXC90	KB1630 KB1340 KB1345 KB5630 KBK45	
H (90°~110°)	H01	KBN510 KBN010 KBN05M KBN10M	JBN245 JBN795 JBN500		BC8105	B52 B5K	CB20 CB50 CB7105	CBN010 CH0550	BN1000 BN2000 BNX10 BNC2105 BNC2010 BNC2115	BX310 BXM10	KBH10	IB50 IB10H IB10HC
	H10	KBN510 KBN525 KBN010 KBN020 KBN05M KBN10M KBN25M KBN900	JBN795 JBN500	BH200	MB8110 MB8120 BC8110 BC8120 BC8210 BC8220	B36 B6K	CB50 CB7105 CB7015	CBN010 CBN150 CH0550 CH1050 CBN060K	BN2000 BNC2010 BNC2020 BNC2115 BNC2125 BNC160 BNC200	BX330 BX530 BXA10 BXM10	KBH10 KB5610	IB50 IB55 IB10H IB10HC
	H20	KBN020 KBN25M KBN35M KBN900		BH250	MB8120 BC8120 BC8220	B36 B40	CB7025 CB7125 CB7525	CBN150 CH1050 CBN060K CH2540 CH2581 CH3515	BN2000 BNX20 BNC2020 BNC2125 BNC200	BX360 BX850 BXA20 BXM20	KBH10 KBH20 KB5625	IB55 IB20H IB25HA IB25HC
	H30	KBN020 KBN35M KBN900		BH250	MB8130 BC8220 BC8130	B40 B22	CB7135 CB7525	CH2540 CH2581 CH3515	BN350 BNC300	BX380 BXC50 BR35F	KBH20 KB1630 KB5625 KB5630	IB55 IB20H IB25HA IB25HC
정제 소재인재	-	KBN570 KBN70M	JBN795 JBN330		MB4120	B23 B30	CB7135 CB7125	CBN200	BN7115 BN7125	BX470 BX480	KB5630	IB05S IB10S IB90

· 굵은 글자는 PVD코팅 CBN재종을 나타냅니다.

PCD (다이아몬드)

사용 분류 기호		교세라	다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미모모	당가로이	케나메탈	이스카
분류	기호											
N (90°~110°)	N01	KPD001 KPD230 KPD250	JDA30 JDA735			UC1 PD1 PD2	CD05 CD10	PCD05	DA90 DA150 DA1000	DX160 DX180	KD1400 KD1405	ID5
	N10	KPD001 KPD010 KPD230 KPD250	JDA735 JDA10		MD220	PD1 PD2	CD05 CD10	PCD05 PCD20 PCD30	DA150 DA1000	DX140 DX160	KD1400 KD1405 KD1410 KD1415 KD1425	ID5
	N20	KPD001 KPD010 KPD230 KPD250	JDA10 JDA715		MD220 MD2030	PD1 PD2		PCD05 PCD20 PCD30 PCD30M	DA1000 DA2200	DX110 DX120	KD1400 KD1425	



3차원 브레이커 대조표

네가티브 인서트

· 본 표는 각사 카탈로그 등을 기본으로 작성한 자료로 각사의 승인을 얻은 것은 아닙니다.

절삭영역	교세라		다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미또모	당가로이	케나메탈	이스카	
	범용 브레이커	연강용 브레이커											
탄소강 · 합금강	정삭 (와이어 절삭날)	WF WP	-	-	-	SW	-	WL WF	W-FF2 W-MF2	SEW LUW	AFW FW	FW	WF
	정삭~중삭 (와이어 절삭날)	WE WQ	-	-	-	MW	-	WM WMX	W-M3 W-M5	GUW	ASW SW	MW	WG
	정삭	DP GP PP	XF XP	F1 FA FT PF	BE BH FE	F FH FS FY PK FP	UL WM ZF1	XF QF	FF1	FP FB FE SP FA FL LU	TF 01 AS TSF	FF UF FS LF	F3P SF PF
	정삭~중삭	HQ PQ CQ CJ VC VF	XQ	UA UT	AB B CE CT	SH C SA LP SY	WV WR	LC PF	FF2 MF2	SU EX SJ SX UJ SE	TS NS CB 11 17 27 ZF	K RP FN FM	NF SM
	중삭~황삭	PMG PG GS PS	XS	UR UB	AE DE AH	MV MP MA MH	Z5 ZW1	XM QM SM SMC PM PMC	M3 MF3	UA UG GE GU	AM DM NM TM ZM	MN	M3P TF PP
	중삭~황삭 고이송	PT GT	-	GC PQ	AR AY	GH RP 전주	GS	MR XMR	M5 MR5 MR6	MU UX ME	TH 32Y 32 37	RP RN	R3P NR
	황삭	전주 PH	-	GG LG GQ	RE	MT 전주	G	전주 23 HM	MR7	MC MU MX UZ	31 33 F-K THS	PR MG	GN
	황삭 편면 · 고이송	PX	-	GS RM UC UP UD	H HX HE TE UE	HV HR HX HZ HL HM	-	QR PR HR	R4 R5 R6 R7 RR6 R57 RP	HG HP MP HF	TU TRS 57 65 TUS	RP RH RM RW	TNM NM
스테인리스강 · 난삭재	정삭	MQ SQ	-	SF	BH MP	FS SH FJ LM LS	ZF1	MF	M1	SU EF	SF SS	FP	F3M VL F3S
	중삭~황삭	MS MU TK SG SX	-	GP SZ	DE SE PV VI	MS MA GM MJ MM ES MH GH GJ RM RS	ZP WS	MM MMC MR XMR SM SMR SF SGF SMC MRR	MF1 MF3 A3 A5 M5 56 R8 RR9 MF4	EG EX MU UP EM	HMM SM SA S SH HRM HPF	P MP MS UP	TF PP M3M R3M
주철	중삭	KQ KG C 전주	-	-	AH VA V	LK MK 전주	-	KF KM	-	UZ UX UJ	전주 33 CF	FN	GN
	황삭	KH GC ZS	-	-	-	GH RK	-	KR KRR	MR9	GZ	CM CH	RP UN	NR
알루미늄 비철금속	중삭~황삭	AH	-	-	-	-	-	AL	95	AG	P	GP MS	PP

R



기술자료

3차원 브레이커 대조표

포지티브 인서트

절삭영역	교세라		다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미또모	당가로이	케나메탈	이스카	
	범용 브레이커	연강용 브레이커											
탄소강·합금강	극소절입	CF	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	
	정삭 (와이퍼 절삭날)	WP	-	-	-	SW	-	WF WK WM	W-F1 W-F2	LUW SDW	SW	FW WF	
	정삭	PF DP GP PP VF	XP	ASF	-	FV SQ FP SMG	AZ3 AMX AZ7 FG	PF UF XF	FF1	FB GU FC FK FP LU	PF PSF 23	11 GF UF FP PF SM	
	정삭~중삭①	HQ	XQ	ACB FT	JE	MQ MV LP	AF1	PM UM SMC	F1 M3	LB SF SU SS	PS PSS 24	LF 14	
	정삭~중삭②	GK	-	BM	JQ	무기호	QD CL	PF PMC XM	MF2 M5	US GU	-	-	F3P
	중삭	전주	-	-	J	MP 전주	AM5 AM3 AZ8	PR UR KM XR	F2	MU SC	PM	GM MP MR	전주
스테인리스강·합금강	정삭~중삭	MQ	-	-	MP	FM FV SV LM LS MS	-	MF MMC SM MR MM	-	LU	PSS JS PF PSF PS PM	FW FP MW PF WF F2M	
비철합금·비철재료	정삭~중삭	AP AH	-	ALU	-	AZ	-	AL	AL	AG AW	AL	HP AF AS	

포지티브 인서트 (자동반응)

절삭영역	교세라	다이제트	히타치	미쓰비시	NTK	샌드빅	세코	쓰미또모	당가로이	케나메탈	이스카
탄소강·합금강	극소절입	CF	-	-	-	-	-	-	01	-	-
	정삭	PF CK GF SKS	ASF	JQ	FP FV SMG LS-P	AZ7 AMX ZR	PF XF	FF1	SI FC	PF	11 UF FP PF SM
	정삭~중삭	GQ SK	ACB FT	JE	LP AM MV	AM3 YL	PM XM	F1 MF2	SU	PS	LF 14
	중삭	GK	-	J	MP 전주	QD CL	PR	F2	SC	PM	MF MP 전주
스테인리스강	정삭	MQ	-	MP	FM FV SV LM	-	MF	-	LU	JS PF PSF	FW FP MW WF
비철합금·비철재료	정삭~중삭	AP AH	ALU AWI	-	AZ	-	AL	AL	AG AW	AL	HP AF AS

밀링 인서트 규격 대조표

· 본 표는 각사 카탈로그 등을 기본으로 작성한 자료로 각사의 승인을 얻은 것은 아닙니다.

교세라	정도	용도	히타치	미쓰비시	샌드빅	쓰미또모	당가로이	이스카
SDMR1203AUER-H SDKR1203AUEN-S	M K	강	SDKR42TN	(SDNR1203AEEN-JS)		SDMR1203AEEN SDMR1203AETN	SDMR1203AETN-MJ SDKR1203AESR-MJ SDKR1203AETN-MJ SDKR1203AEPN-MS SDKR42ZSR-MJ SDKR42ZPN-MS	SDKR1203AUTR-HS SDKR1203AUN-76
SDKN1203AUTN	K		SDK42TN-C9	SDKN1203AEN SDKN1203AETN (SDNN1203AETN1)		SDKN42MT (SDNN1203AETN)	SDKN1203AETN-12 SDKN42ZTN	SDKN1203AETN
SDKN1203AUFN	K	주철	SDK42FN-C9			SDKN42M (SDNN1203AEEN)	SDKN1203AEFN-12 SDKN42ZFN	
		비철				SDKN42M	(SDCN1203AEFN-D) (SDCN42ZFN-DIA)	
SDKN1504AUTN	K	강	SDK53TN-C9	SDKN1504AEN SDKN1504AETN		SDKN53MT	SDKN1504AETN SDKN53ZTN	SDKN1504AETN
SEMR1203AFER-H SEKR1203AFEN-S	M K	강	SEKR42TN	(SEER1203AFEN-JS)	SEKR1203AZ-WM (SEER1203AZ-WL)	SEMR1203AFEN (SEER1203AFEN)	SEMR1203AFTN-MJ SEKR1203AFSR-MJ SEKR1203AFTN-MJ SEKR1203AFPN-MS	SEKR1203AFTR-HS SEKR1203AFR-HS SEKR1203AFN-76 SEKR1203AF-N-42
SEEN1203AFTN	E		SEE42TN-C9	SEEN1203AFTN1		SEEN42MT	SEEN1203AFTNCR-14	
SEKN1203AFTN	K		SEK42TN-C9	SEKN1203AFTN1 (SENN1203AFTN1)	SEKN1203AZ (SEMN1203AZ)	SEKN42MT (SENN1203AFTN)	SEKN1203AFTN SEKN1203AFTN-16 SEKN42AFTN SEKN42AFTN16	
SEKN1203AFFN	K	주철	SEK42FN-C9	(SEEN1203AFFN1)	SEKN1203AZ (SEMN1203AZ)	SEKN42M (SENN1203AFEN)	SEKN1203AFFN SEKN42AFFN	
SEEN1203AFFN	E	비철	SEE42FN-C9	(SECN1203AFFR1)				
SEKN1203EFTR	K	강	SEK42TR-G3	SEKN1203EFTR1	(SECN1203EER)		SEKN1203EFTR (SECN1203EFTR) (SEEN1203EFTR) (SECN42EFTRCR) (SEEN42EFTRCR)	
SEKN1504AFTN	K	강	SEK53TN-C9		SEKN1504AZ	SEKN53MT		SEKN1504AFTN
SPEN1203EESR	E	주철	(SPK42FR-A3E)	SPEN42EFSR1 SPEN1203EESR1 SPEN1203EER1 (SPNN1203EER1)				
SPMR1203EDER-H SPKR1203EDER-S	M K	강		(SPER1203EDER-JS)	SPKN1203EDR-WH		SPKR1203EDSR-MJ SPKR425SR-MJ	SPKR1203EDR-76 SPKR1203EDTR-HS
SPCN1203EDTR	C			(SPEN1203EDR)	(SPAN1203EDR)	SPCH42TR-R	SPCN1203EDTR SPCN42STR	
SPKN1203EDTR	K		SPK42TR-A3	SPKN1203EDR	SPKN1203EDR	(SPCH42TR) (SPCH42TR-R)	SPKN1203EDTR SPKN42STR (SPEN1203EDTR) (SPEN42STR)	SPKN1203EDTR SPKN1203EDTR-42
SPKN1203EDFR	K	주철	SPK42FR-A3		SPKN1203EDR	(SPCH42R)	SPKN1203EDFR SPKN425FR	SPKN1203EDFR
SPKN1504EDTR	K	강	SPK53TR-A3	SPKN1504EDR	SPKN1504EDR	(SPCH53TR-R)	SPKN1504EDTR SPKN53STR (SPCN1504EDTR) (SPCN53STR)	SPKN1504EDTR
SPKN1504EDFR	K	주철	SPK53FR-A3			(SPCH53R-R) (SPCH53TR-R)	SPKN1504EDFR SPKN535FR	SPKN1504EDFR

주 1. () 규격은 정도가 다릅니다.

2. 밀링 인서트의 인선 형상은 각 메이커에서 약간씩 다르기 때문에 사용시에는 인선 맞춤 (Z축 방향) 을 하여 주십시오.

R



기술자료

밀링 인서트 규격 대조표

· 본 표는 각사 카탈로그 등을 기본으로 작성한 자료로 각사의 승인을 얻은 것은 아닙니다.

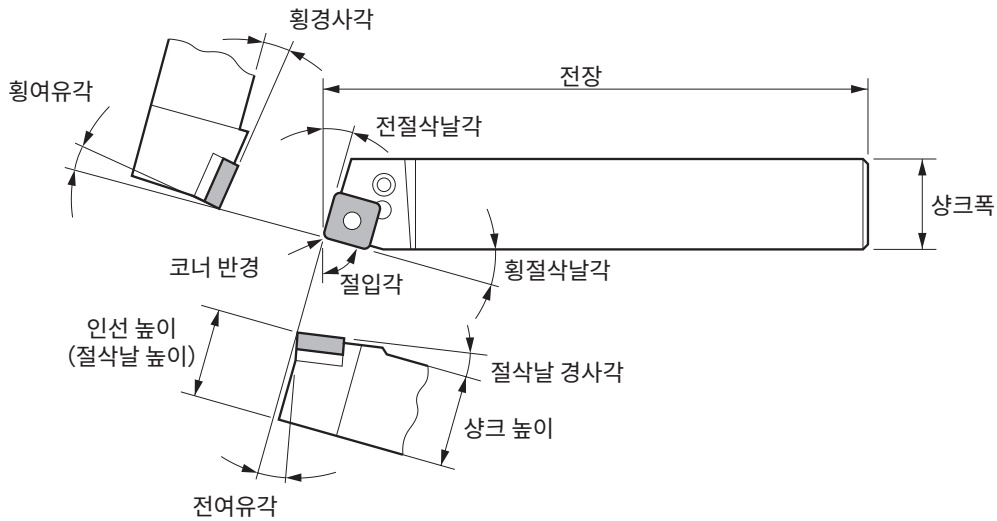
교세라	정도	용도	히타치	미쓰비시	샌드빅	쓰미또모	당가로이	이스카
SPCN1203XPTR	C	강	SPC42TR-A5				SPCN1203ZPTR SPCN42ZTR	
SPKN1203XPTR	K		SPK42TR-A5				SPKN1203ZPTR SPKN42ZTR (SPEN1203ZPTR) (SPEN42ZTR)	
SPKN1203XPFR	K	주철	SPK42FR-A5				SPKN1203ZPFR SPKN42ZFR	
SPKN1504XETR	K	강		SPK53C2SR				
TPMR1603PDER-H	M	강		(TPER1603PPER-JS)	(TPKN1603PPR-WH)			(TPKR1603PPTR-HS)
TPKN1603PDTR	K		TPK32TR-E0 TPK32TR-G0	TPKN1603PPR (TPEN1603PPR)	TPKN1603PPR	TPKN32TR		TPKN1603PPTR
TPKN1603PDFR	K	주철	TPK32FR-E0		TPKN1603PPR	TPKN32R		TPKN1603PPFR
TPMR2204PDER-H TPKR2204PDER-S	M K	강		(TPER2204PDER-JS)	TPKN2204PDR-WH		TPMR2204PDSR-MJ TPKR2204PDSR-MJ TPKR43ZSR-MJ	TPKR2204PDTR-HS TPKR2204PD-R-76
TPKN2204PDTR	K		TPK43TR-E0 TPK43TR-G0	TPKN2204PDR (TPEN2204PDR)	TPKN2204PDR	(TPCH43TR)	TPKN2204PPTR TPKN43ZTR (TPCN2204PPTR) (TPCN43ZTR)	TPKN2204PDTR TPKN2204PDTR-42
TPKN2204PDFR	K	주철	TPK43FR-E0			(TPCH43R)	TPKN2204PPFR TPKN43ZFR (TPCN2204PPFR) (TPCN43ZFR) (TPEN2204PPTR-16) (TPEN43ZTR)	TPKN2204PDFR
TEMR1603PTER-H	M	강		(TEER1603PEER-JS)			(TEKR1603PEPR-MS)	
TEKN1603PTTR	K		TEK32TR-G0 (TEE32TR-G0)	(TEEN1603PETR1)		TEKN32TR	(TECN1603PETR) (TEEN1603PETR) (TECN32ZTR) (TEEN32ZTR)	
TEKN1603PTFR	K	주철	TEK32FR-G0 (TEE32FR-G0)	(TEEN1603PEFR1)		TEKN32R	(TEEN1603PEFR) (TEEN32ZFR)	
TEEN1603PTFR	E	비철		(TECN1603PEFR1)		TEEN32R	(TECN1603PEFR-D) (TECN32ZFR-DIA)	
TEMR2204PTER-H TEKR2204PTER-S	M K	강		(TEER2204PEER-JS)			TEKR2204PEPR-MS	
TEEN2204PTTR	E		TEE43TR-G0E (TEK43TR-G0E)	TEEN2204PETR1		TEEN43TR	TEEN2204PETR (TECN2204PETR) TEEN43ZTR (TECN43ZTR)	
TEKN2204PTTR	K		TEK43TR-G0E	TEKN2204PETR1		TEKN43TR	(TEEN2204PETR) (TECN2204PETR) (TEEN43ZTR) (TECN43ZTR)	
TEKN2204PTFR	K	주철	TEK43FR-G0E	(TEEN2204PEFR1)		TEKN43R	(TEEN2204PEFR) (TEEN43ZFR)	
		비철		(TECN2204PEFR1)		(TEEN43R)	(TECN2204PEFR-D) (TECN43ZFR-DIA)	
SNCN1204XNTN	C	강	SNC43TN-D5	SNC43B2S		(CSN43MT)	SNCN1204ZNTN SNCN43ZTN	
SNKN1204XNTN	K		SNK43TN-D5	SNK43B2S		(CSN43MT)	SNKN1204ZNTN SNKN43ZTN	
SNMF1204XNTN	M	강	(SNKF43TN-D5)	(SNKF43B2S)		(CSNB43MT)	(SNKF1204ZNTN) (SNKF43ZFN)	

주 1. () 규격은 정도가 다릅니다.

2. 밀링 인서트의 인선 형상은 각 메이커에서 약간씩 다르기 때문에 사용시에는 인선 맞춤 (Z축 방향) 을 하여 주십시오.



홀더 각부의 명칭과 각도



인선 각도의 역할

인선 각도	명칭	기능	효과
경사각	황경사각	• 절삭 저항, 절삭열, 칩배출 공구수명에 영향	• (+)로 하면 절삭성이 우수해짐. (절삭 저항 감소, 인선 강도는 떨어짐) • 피삭성이 우수한 재료나 가는 피삭재 가공시는 (+)로 함 • 후피·단속 절삭에서 인선 강도를 요구할 경우는 작게 또는 (-)로 한다.
	절삭날 경사각		
여유각	전여유각 황여유각	• 절삭날 이외의 부분과 정삭면과의 접촉을 없게 한다.	• 작게 하면 인선 강도가 강하게 되지만 여유면 마모가 단시간에 커지고 공구 수명이 짧아짐
절삭날각	절입각	• 칩처리 성능과 절삭력 방향에 영향	• 크게 하면 칩 두께는 두꺼워져 칩처리 성능이 향상된다.
	황절삭날각	• 칩처리 성능과 절삭력 방향에 영향	• 크게 하면 칩 두께가 얇아져서 칩처리 능력은 나쁘게 되지만 절삭력이 분산되어 인선 강도가 향상된다. • 작게 하면 칩처리 능력이 향상
	전절삭날각	• 인선과 절삭면의 마찰을 방지	• 크게 하면 인선 강도가 떨어짐

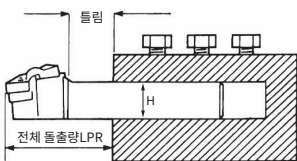
홀더 강성에 대해서

1. 홀더의 처짐

기호	명칭	단위
δ (베타)	처짐량	mm
B	상크 폭	mm
H	상크 높이	mm
E	영율	N/mm ²
ap	절입량	mm
f	이송	mm/rev
k	비절삭 저항	N/mm ²
LPR	돌출량	mm
F	절삭 저항	N

(F = k x ap x f)

$$\delta = \frac{4 \times F \times (LPR)^3}{E \times B \times H^3} = \frac{4 \times k \times ap \times f \times (LPR)^3}{E \times B \times H^3}$$



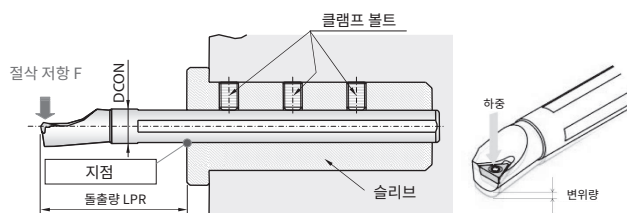
홀더의 처짐은 상크의 높이가 크면 3승으로 작아지고 돌출량이 작은 3승으로 작아집니다. 홀더 상크의 돌출량은 가능한한 짧게 하는 것이 대단히 중요합니다.

2. 보링바의 처짐

기호	명칭	단위
δ (베타)	처짐량	mm
DCON	상크경	mm
E	영율	N/mm ²
ap	절입량	mm
f	이송	mm/rev
k	비절삭 저항	N/mm ²
LPR	돌출량	mm
F	절삭 저항	N

(F = k x ap x f)

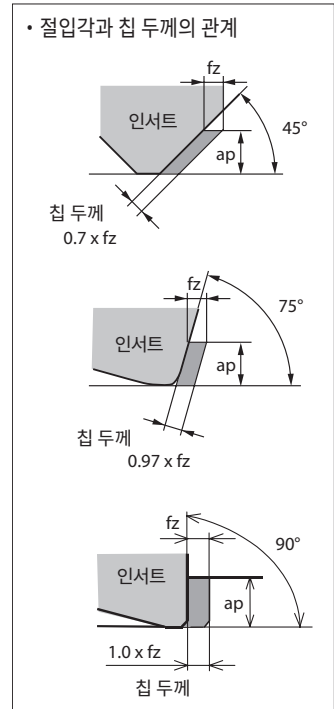
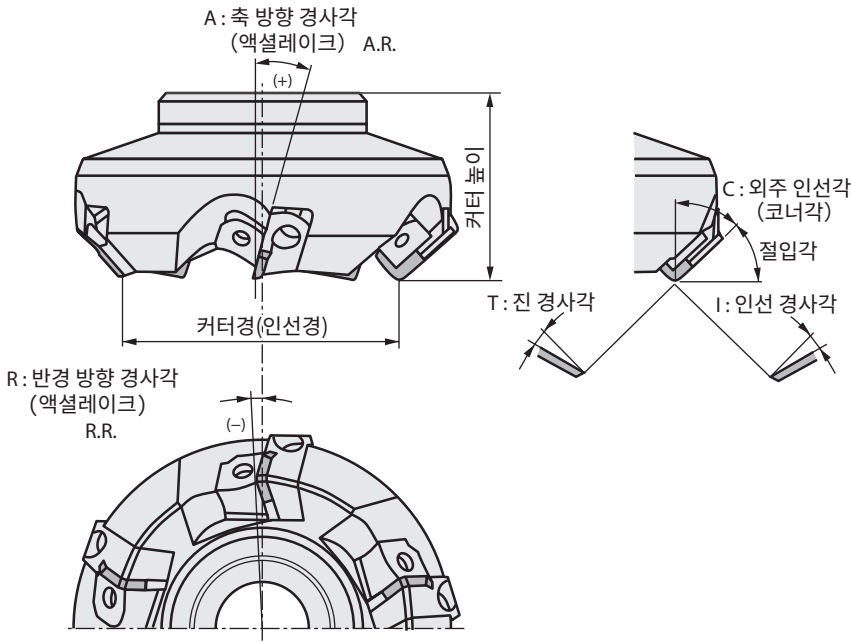
$$\delta = \frac{64 \times F \times (LPR)^3}{3 \times E \times \pi \times (DCON)^4} = \frac{64 \times k \times ap \times f \times (LPR)^3}{3 \times E \times \pi \times (DCON)^4}$$



R

기술자료

커터 각부의 명칭과 각도



인선 각도의 역할

기호	명 칭	기 능	효 과
A	축 방향 경사각 (액셀레이크 : A.R.)	칩배출 방향과 절삭력 등을 지배	(+)인 경우...절삭성이 우수하고 용착 등도 일어나기 어려움
R	반경 방향 경사각 (레이디얼레이크 : R.R.)	칩배출 방향과 절삭력 등을 지배	(-)인 경우...칩 배출성이 우수
C	외주 절삭날각 (어프로치 앵글)	칩 두께와 배출 방향 지배	큰 경우...칩 두께 감소 절삭 부하의 완화
T	진경사각 (True Rake Angle)	실제 경사각	(+)인 경우...절삭성이 우수하고 용착 등도 일어나기 어려움 인선각도는 약해짐 (-)인 경우...인선 각도는 올라가지만 용착이 생기기 쉬움
I	인선 경사각	칩 배출 방향을 지배	(+)인 경우...칩배출 우수 절삭 저저항 낮음 코너부 강도는 떨어짐

진 경사각 계산식 : $\tan T = \tan R \times \cos C + \tan A \times \sin C$

인선 경사각 계산식 : $\tan I = \tan A \times \cos C - \tan R \times \sin C$

커터 날수(Z)의 주의점

1) 날의 단수가 1단만인 경우

날이 1단만인 경우의 단수는 카탈로그 미기입.
계산식의 날수(Z)에는 카탈로그 기재식을
입력하여 주십시오.

2) 날의 단수가 다단인 경우

날이 다단인 경우의 단수는 카탈로그에 기재.
계산식의 날수(Z)에는 카탈로그 기재의
『날열』을 입력하여 주십시오.

홀더치수

규격	재고	날 수 (mm)			
		0C	20M	15	16
MECX 08-510-07-1T 14-512-07-2T 17-518-07-3T	●	1	8	10	16
	●	2	14	12	20
	●	3	17	100	

날수

$$fz = \frac{V_f}{Z \times n} \Rightarrow V_f = fz \times Z \times n$$

홀더치수

규격	재고	R	날열	단수
063R-2M	●	8	2	
080R-1M	●	4	4	
080R-2M	●	8	2	
080R-4M	●	16	4	

1단 타입
2단 타입
4단 타입

$$fz = \frac{V_f}{Z \times n} \Rightarrow V_f = fz \times Z \times n$$

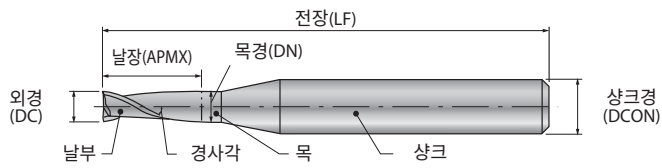
R



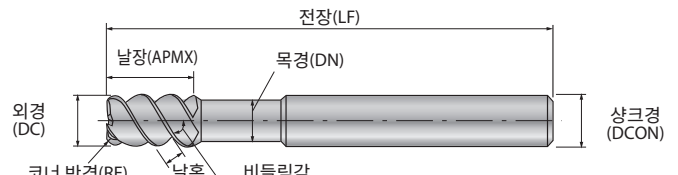
기술자료

솔리드 엔드밀의 명칭

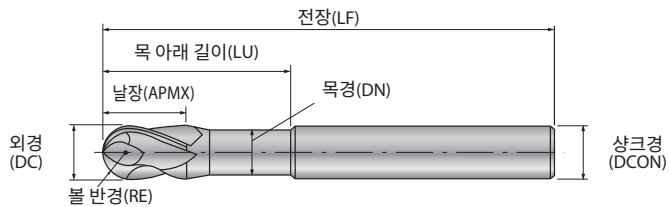
스퀘어 타입



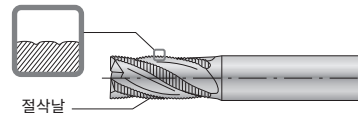
라디우스 타입



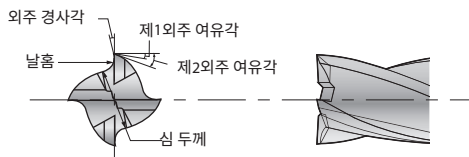
볼 타입



절삭날 형상



인선 형상

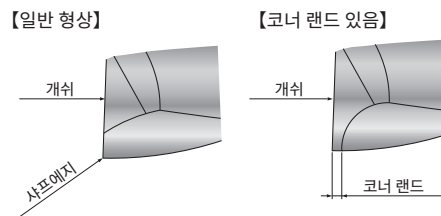


※그림은 스퀘어 4날

심 두께비(%)=심 두께÷외경 x 100

인선 코너 랜드 있는 형상

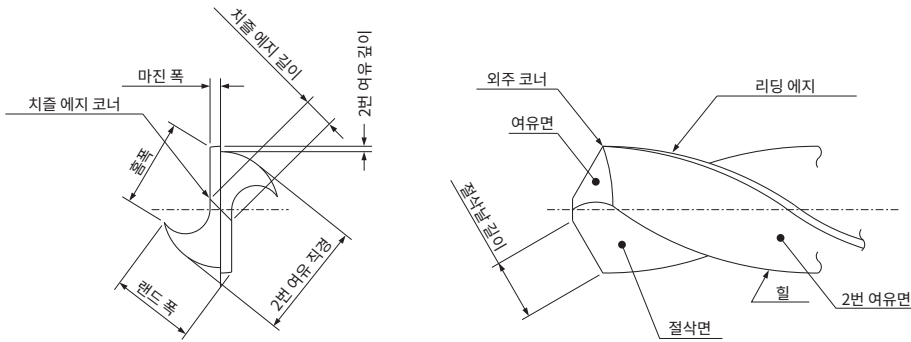
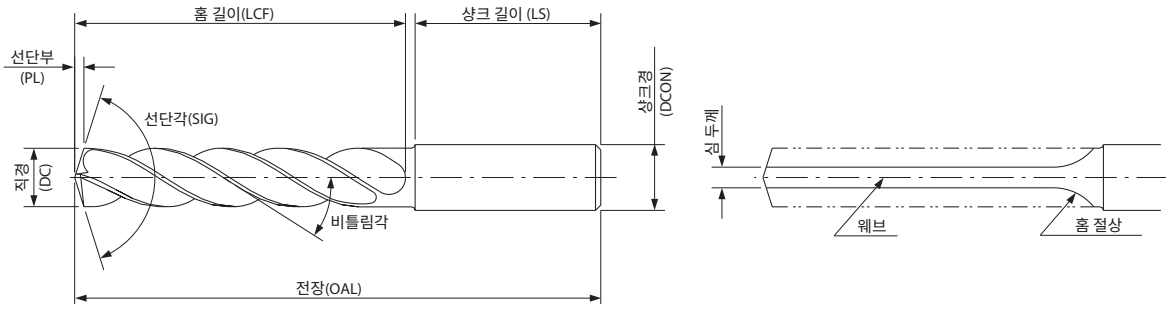
코너 랜드에 의해 내결손성을 높였습니다.



솔리드 엔드밀의 트러블 슈팅

대 책	체크 항목	절삭조건				공구 형상				장착		기계			
		절삭 속도	이송	절입	절삭방향	에어블로우 사용	절삭유	비틀림각	날수	공구경	공구강성의 방향		칩포켓 큼	워크·핀구의 장착	핀구의 배향(배열)방법
절삭중의 트러블	트러블 항목	높게 (큼) ↑ 낮게 (작음) ↓													
		크게 ↑ 많게 작게 ↓ 적게													
		절삭날의 마모	● ↓					●							
		날수가 적음								● ↑					
절삭날의 손상	칩핑이 많음		● ↓	● ↓							●				
	절삭조건이 부적절											●	●		
	인선 강도가 낮음												●		
가공 정밀도	절삭날의 마모	● ↓													
	피크 피드가 큼					●									
	절삭조건이 부적절		● ↓	● ↓											
기타	떨림·진동이 큼	● ↓	● ↓						● ↑	● ↑	● ↑	●			
	칩의 씹힘·막힘		● ↓	● ↓								●	●		
	장착 강성이 낮음											●	●		

솔리드 드릴의 명칭



솔리드 엔드밀의 트러블 슈팅

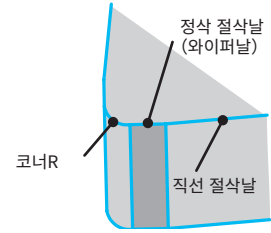
절삭중의 트러블	체크 항목	대 책		절삭조건				공구 형상				장착		기계		
		절삭 속도	이송	절삭 깊이	관동시 이송비율	스핀들에 맞는다	절삭유		치출부	외주 코너	산두께	베링에 맞물림 정도	나사 구멍 여유	공구의 전장/전단 방향	정면면의 평행도	공구의 베링에 맞물림
							노출면에 맞는다	두께면에 맞는다									크게 ↑ 많게 작게 ↓ 적게	노출면에 맞는다	노출면에 맞는다
절삭부의 트러블	절삭의 발생		● ↓							● ↑	●			●		
	외주 절삭날 · 마진부의 마모가 큼	● ↓					●					●				
	외주 절삭날의 치핑		● ↓			●							●			●
	치출부의 치핑			●					● ↓							●
기공의 트러블	홀 경의 확대	● ↑								● ↑	●					
	홀 경의 축소	● ↓					●					●				
	직진도가 나빠짐					●				● ↑	●		●			●
	홀 위치 정밀도 · 진원도 직진도 · 편조도가 나쁨			●						● ↑	●		●			●
바	빠질 때의 버가 큼				●											
	칩이 길다		● ↑				●	●		● ↓		●				
칩	칩이 막힌다	● ↓	● ↓				●	●				●				
							●	●				●				



기술자료

와이퍼 인서트란

와이퍼 인서트란 오른쪽 그림과 같이 코너R과 직선 절삭날 사이에 정삭 절삭날(와이퍼날)을 설계한 인서트입니다.

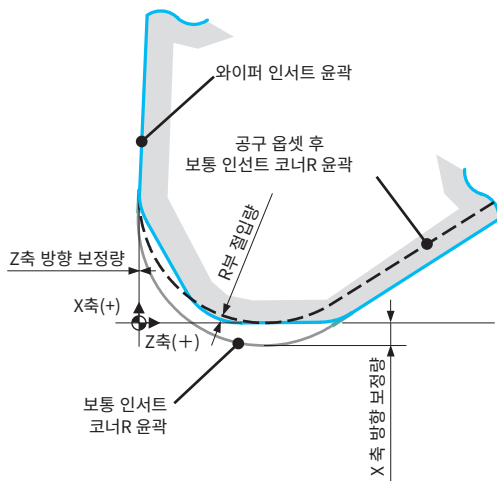


와이퍼 인서트의 효과

- 보통 인서트 형상에 비해 이송을 올려도 면조도가 향상
- 가공 능률 향상: 고이송에 의한 시간 단축은 물론 황삭 가공과 정삭 가공의 공정 집약에 의해 고능률 가공이 가능합니다.
- 수명의 향상: 고이송에 의한 가공 시간 단축으로 가공수 증가로 이어집니다.
- 칩처리 개선: 이송을 올리는 것으로 칩 두께가 커지기 때문에 칩이 끊어지기가 쉽습니다.

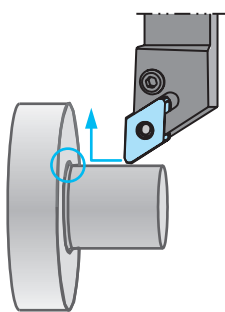
WF / WE브레이커(네가티브) 사용시의 주의

코너R 선단 그림 (DNMX, TNMX)



모통이R 가공시의 주의점

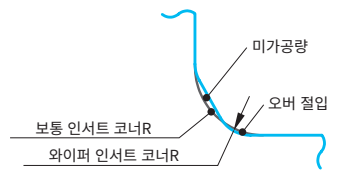
아래 그림과 같은 가공에서 엄밀한 모통이R의 형상이 필요한 경우는 본 와이퍼 인서트를 사용하지 마십시오.



R

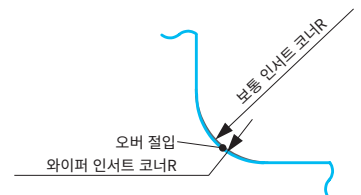
DNMX / TNMX WF브레이커

- 보통 인서트 코너 R 사용시에 비해 미가공량 및 오버 절입이 발생
- 모통이R 치수가 카탈로그 값에 비해 작아짐



CNMG / WNMG WF / WE브레이커

- 모통이R 치수가 카탈로그 값에 비해 작게 되는 경우가 있음(오버 절입)



※외경 가공에서 원호 보완 없는 끌기 가공 (끌기 가공시에는 와이퍼 효과를 얻을 수 없습니다.)

기술자료

와이퍼 인서트 사용시의 주의

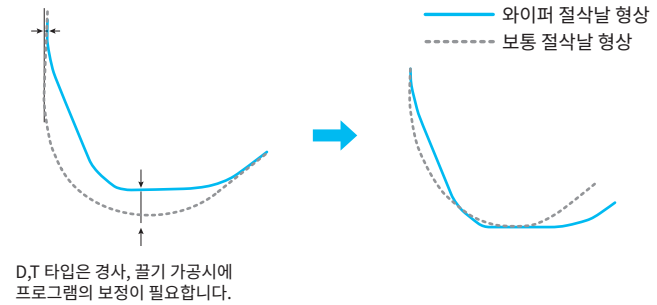
WF / WE브레이커 사용시의 주의

WF / WE브레이커 (네가티브) 사용시의 보정에 대해서

DNMX, TNMX 타입은 인선 위치의 보정이 필요합니다.

보정값 (mm)					
DNMX150404WF DNMX150604WF		DNMX150408WF DNMX150608WF		DNMX150412WF DNMX150612WF	
X축 방향	Z축 방향	X축 방향	Z축 방향	X축 방향	Z축 방향
0.24	0.02	0.14	0.01	0.11	0.01

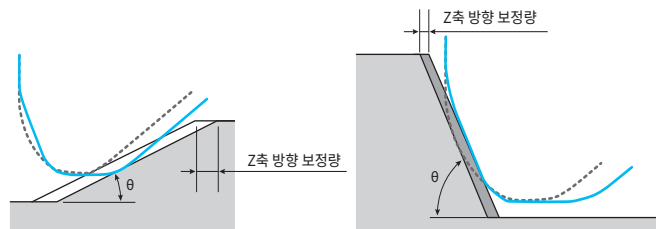
보정값 (mm)					
TNMX160404WF		TNMX160408WF		TNMX160412WF	
X축 방향	Z축 방향	X축 방향	Z축 방향	X축 방향	Z축 방향
0.24	0.01	0.16	0.00	0.11	0.00



테이퍼부의 프로그램 보정 (Z축 방향 보정값)

DNMX1504 / DNMX1506 타입

코너 R(RE) (mm)	테이퍼 각도 (θ) 경사 가공					
	0°	5°	10°	15°	20°	25°
0.4	0.00	-0.34	-0.35	-0.36	-0.36	-0.36
0.8	0.00	-0.26	-0.26	-0.25	-0.24	-0.22
1.2	0.00	-0.15	-0.17	-0.16	-0.15	-0.15



코너 R(RE) (mm)	테이퍼 각도 (θ) 끌기 가공																		
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
0.4	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.09	-0.10	-0.11	-0.12	-0.10	-0.08	-0.06	-0.04	-0.02	0.00
0.8	0.00	0.13	0.12	0.11	0.09	0.07	0.05	0.04	0.02	0.00	-0.02	-0.05	-0.07	-0.06	-0.04	-0.02	-0.01	-0.01	0.00
1.2	0.00	0.36	0.34	0.31	0.27	0.24	0.20	0.16	0.13	0.09	0.05	0.00	-0.04	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00

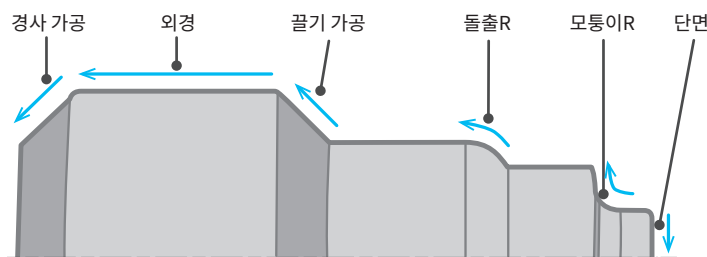
TNMX1604 타입

코너 R(RE) (mm)	테이퍼 각도 (θ) 경사 가공					
	0°	5°	10°	15°	20°	25°
0.4	0.00	/	/	/	/	/
0.8	0.00	/	/	/	/	/
1.2	0.00	/	/	/	/	/

TNMX1604 타입은 경사 가공은 불가합니다.

코너 R(RE) (mm)	테이퍼 각도 (θ) 끌기 가공																		
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
0.4	0.00	-0.06	-0.05	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.08	-0.09	-0.10	-0.11	-0.12	-0.13	-0.12	-0.10	-0.07	-0.05	-0.02	0.00
0.8	0.00	0.11	0.11	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02	0.00	-0.02	-0.04	-0.06	-0.08	-0.08	-0.06	-0.04	-0.02	-0.01	0.00
1.2	0.00	0.34	0.32	0.29	0.25	0.22	0.19	0.15	0.14	0.08	0.04	0.00	-0.05	-0.05	-0.03	-0.01	0.00	0.00	0.00

가공 형상에 대한 주의점



가공 내용	주의점
외경 · 단면	D · T 타입은 홀더에 따라서 성능이 충분히 발휘되지 않는 경우가 있습니다. 적합 홀더를 확인하십시오.
끌기 가공 경사 가공	D · T 타입은 Z축 방향의 프로그램 보정이 필요합니다.
모통이R · 돌출R	엄밀한 R형상이 필요한 경우에는 와이퍼 인서트는 사용하지 않습니다.

R

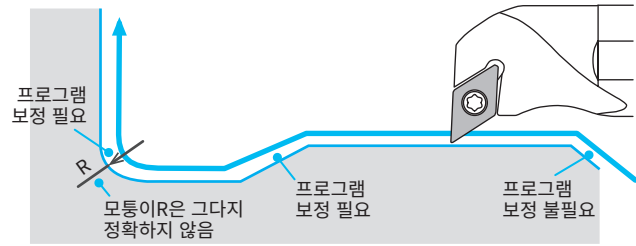
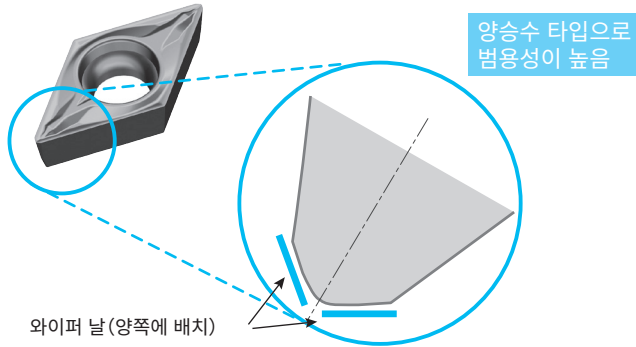


기술 자료

WP브레이커(포지티브) 사용시의 주의점

승수 없음과 승수 있음의 사용 분류

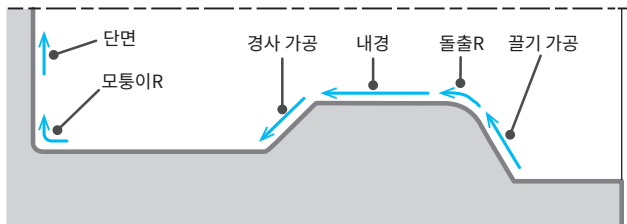
승수 없음



승수 없는 와이퍼 인서트를 사용

- 3 곳의 프로그램 보정이 필요
- 모통이R의 정확성이 크게 요구되지 않는 가공에 적용

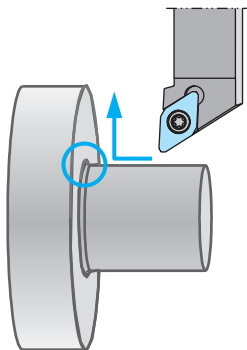
가공 형상에 따른 주의점



모통이 R가공시의 주의점

아래 그림과 같은 가공에서 엄밀한 모통이R의 형상이 필요한 경우는 본 와이퍼 인서트를 사용하지 마십시오.

R



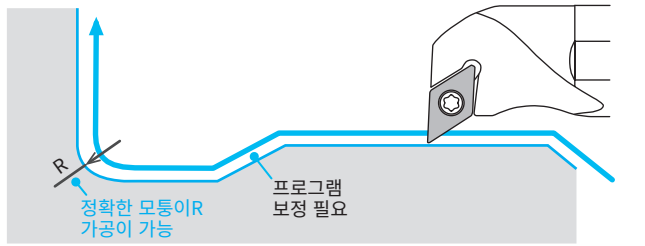
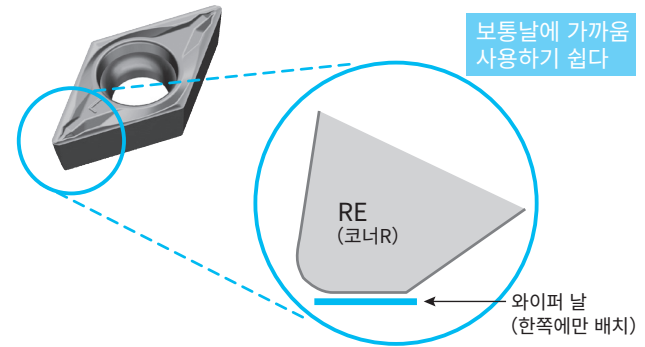
DCMX / TC(P)MX ※승수 없음
WP 브레이커

- 보통 인서트 코너 사용시에 비해 미가공량 또는 오버 절입이 발생
- 모통이R 치수가 작아짐

CCMT ※승수 없음
DCMX / TPMX ※승수 있음
WP브레이커

- 형상에 문제 없음 (보정은 필요합니다.)

승수 있음 (그림은 좌승수를 나타냄)



승수 있는 와이퍼 인서트를 사용

- 프로그램 보정은 경사 가공만
- 정확한 모통이R 가공이 가능

▶ 프로그램 보정 부분이 적고 보통 절삭날에 가까워 사용하기 쉬움

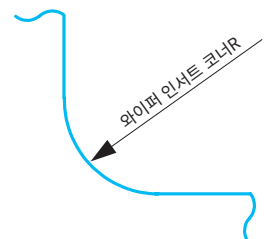
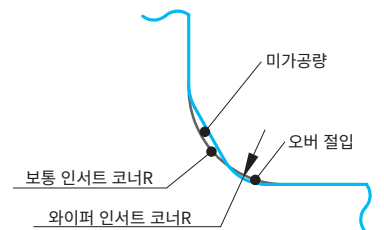
※인선 위치는 보통날과 다릅니다. 인선 위치 보정은 해주십시오.

승수 없음

가공 내용	주의점
내경 · 단면	D·T타입은 홀더에 따라서 성능이 충분히 발휘하지 못하는 경우가 있습니다. 적합 홀더를 확인하십시오.
끌기 가공 · 경사 가공	D·T타입은 Z축 방향의 프로그램 보정이 필요합니다.
모통이R · 돌출R	엄밀한 R형상이 필요한 경우에는 와이퍼 인서트는 사용할 수 없습니다.

승수 있음

가공 내용	주의점
내경	D·TP타입은 홀더에 따라서 성능이 충분히 발휘하지 못하는 경우가 있습니다. 적합 홀더를 확인하십시오.
경사 가공	D·TP타입은 Z축 방향의 프로그램 보정이 필요합니다.
모통이R · 돌출R	보통 절삭날과 동등한 정삭이 됩니다.
끌기 가공	보통 절삭날과 동등한 정삭이 됩니다.
단면	보통 절삭날과 동등한 정삭이 됩니다.



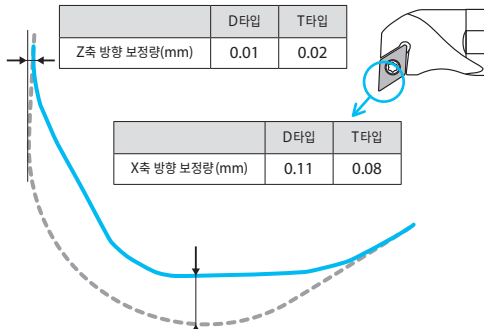
기술자료

와이퍼 인서트 사용시의 주의

WP브레이커 (포지티브) 사용시의 보정에 대해서

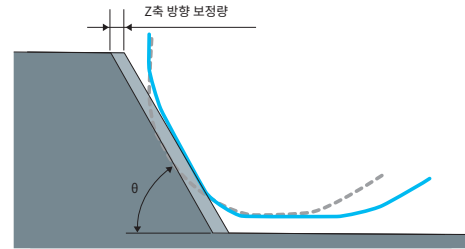
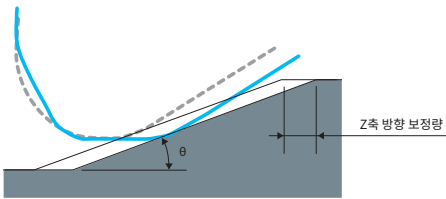
승수 없음

D,T타입은 인선 위치의 보정이 필요합니다.



— 와이퍼 절삭날 형상
- - - 보통 절삭날 형상

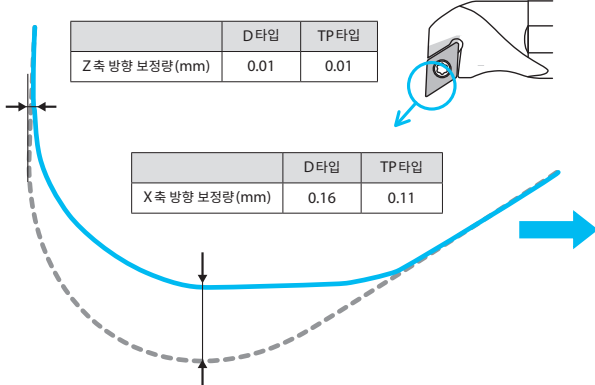
D,T타입은 경사, 끌기 가공시에 프로그램의 보정이 필요합니다.



끌기 가공 각도 θ	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
Z축 방향 보정량 (mm) D타입	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00
Z축 방향 보정량 (mm) T타입	-	-	-	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00

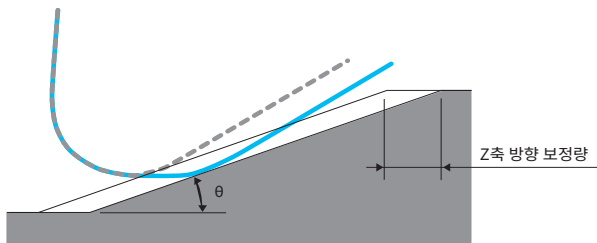
승수 있음

D,TP타입은 인선 위치의 보정이 필요합니다.



— 와이퍼 절삭날 형상
- - - 보통 절삭날 형상

D,TP타입은 경사 가공시에 프로그램의 보정이 필요합니다. (끌기 가공시에는 불필요)




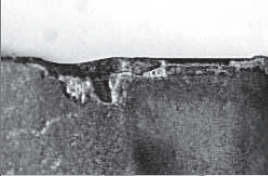
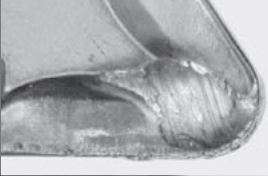



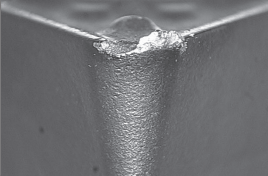

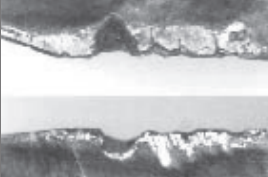
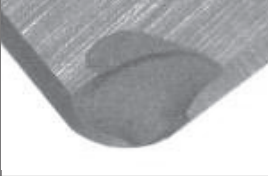
경사 각도 θ	0°	5°	10°	15°	20°	25°
Z축 방향 보정량 (mm) D타입	0	-0.22	-0.24	-0.24	-0.25	-0.25
Z축 방향 보정량 (mm) TP타입	0	-0.24	-0.24	-0.25	-0.24	-

R



기술자료

공구의 손상과 대책

대표적인 손상 형태	현상	원인	대책	
선단 마모 (2차 경계 마모)		<ul style="list-style-type: none"> • 절삭면 조도, 치수 정도에 영향 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭 속도가 높음 • 공구 수명 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭 속도를 낮춤 • 내마모성이 우수한 재종으로 변경
1차 경계 마모		<ul style="list-style-type: none"> • 버의 발생 • 절삭저항의 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 이송, 절삭 속도가 높음 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭성 높임 • 절삭 속도를 낮춤 • 열에 강한 재종으로 변경
크레이터 마모		<ul style="list-style-type: none"> • 칩처리가 열화 • 정삭면이 열화 (보풀 발생) 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭 속도가 높음 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭 속도를 낮춤 • 세라믹 또는 Al₂O₃ 코팅의 고속 타입으로 변경
소성 변형		<ul style="list-style-type: none"> • 치수 변화 • 선단 결손 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭부하가 높음 • 공구 재종의 미스매치 	<ul style="list-style-type: none"> • 경도가 높은 재종으로 변경 • 이송, 절입량을 낮춤
마모성 결손		<ul style="list-style-type: none"> • 절삭면이 급속히 열화 • 치수가 어긋남 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭 속도가 높다 	<ul style="list-style-type: none"> • 공구 수명 설정치가 단축 • 내마모성이 우수한 재종으로 변경
치 핑		<ul style="list-style-type: none"> • 절삭저항이 증가 • 정삭면 조도가 열화 	<ul style="list-style-type: none"> • 이송이 높음 • 절삭시의 떨림 • 인서트 재종의 인성 부족 	<ul style="list-style-type: none"> • 이송, 절입을 낮춤 • 홀더의 강성을 높임 • 인선이 높은 재종으로 변경
용착·구성인선에 의한 결손		<ul style="list-style-type: none"> • 절삭면이 열화 • 절삭 저항의 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭 속도가 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭 속도를 높임 • 절삭성 (경사각, 챔퍼)을 좋게함
기계적 결손		<ul style="list-style-type: none"> • 돌발적 결손 • 수명이 불안정 	<ul style="list-style-type: none"> • 이송, 절입이 높음 • 절삭시 떨림 	<ul style="list-style-type: none"> • 인성이 높은 재종으로 변경 • 챔퍼를 크게함 • 코너R을 크게함 • 홀더의 강성을 높임
열 균형성의 결손		<ul style="list-style-type: none"> • 열사이클에 의한 결손 • 단속 절삭, 밀링 가공에 많음 	<ul style="list-style-type: none"> • 절삭 속도, 이송이 높음 	<ul style="list-style-type: none"> • 이송을 낮춤 • 절삭 속도를 낮춤 • 건식 가공을 함
플래킹		<ul style="list-style-type: none"> • 고경도재 가공에 많음 • 떨림으로 인한 발생이 쉬움 	<ul style="list-style-type: none"> • 인서트 재종의 인성 부족 • 홀더 강성의 부족 	<ul style="list-style-type: none"> • 인성이 높은 재종으로 변경 • 강성이 높은 홀더로 변경 • 인선 사양의 변경

R



기술자료

밀링 가공

대 책	트러블 항목	체크 항목		공구 재종의 선정			절삭조건					공구 형상					장착		기계																
		절삭중의 트러블	대 책	외경	내경	내외경	절삭속도	이송	절입	커팅경과 절삭폭의 재건비	툴패스의 재건비	절삭유	건식	미스트 사용	전면밀링이냐의 여부	인사이드의 여유각	코너각	절삭날경도	커팅날수	칩포켓	절삭날경도(0.05mm)의 건비	레이아웃경도의 체크	밀링공정도의 체크	밀링공정도의 체크	밀링공정도의 체크	밀링공정도의 체크	밀링공정도의 체크	밀링공정도의 체크	밀링공정도의 체크						
																														높게(금) ↑ 낮게(적음) ↓	크게 작게	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓
절삭날의 손상	여유면 마모 큼	절삭조건이 부적절				●↓					●																								
		공구의 절삭날 형상이 부적절	●													●↑		●↓			●														
	경사면 마모 큼	절삭조건이 부적절					●↓	●↓	●↓			●																							
		공구의 절삭날 형상이 부적절	●													●↑	●↑	●↓																	
	절삭날의 치핑·결손	절삭조건이 부적절							●↓	●↓	●	●																							
		공구의 절삭날 형상이 부적절	●													●↓	●↑	●↑				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
열충격에 의한 절삭날의 파손	절삭조건이 부적절					●↓	●↓	●↓				●																							
	공구의 절삭날 형상이 부적절			●											●↑		●↓																		
구성인선의 부착	절삭조건이 부적절					●↑	●↑					●																							
	공구의 절삭날 형상이 부적절			●											●↑		●↓																		
가공정밀도	정삭면 불량	절삭조건이 부적절				●↑	●↓	●↓			●																								
		공구의 절삭날 형상이 부적절	●		●													●↓	●↓			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	버의 발생	절삭조건이 부적절				●↓	●↓	●↓	●	●																									
		공구의 절삭날 형상이 부적절														●↑	●↓	●↓				●													
쪽이 떨어져 깨짐	절삭조건이 부적절					●↓	●↓			●																									
	공구의 절삭날 형상이 부적절														●↑	●↑	●↓	●↑			●														
평면도·평형도 악화	공구, 워크의 여유					●↓	●↓					● ^{*5}		●	●↑	●↓	●↓	●↓			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
기타	떨림·진동이 큼	절삭조건·순서가 부적절				●↓	● ^{*1} ↓	● ^{*2} ↓	●	● ^{*4}					●	●↑	●↓	●↓	●↓							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		절삭조건이 부적절				●↑	● ^{*3} ↓		●		● ^{*6}	●																							
칩의 엉킴·막힘	공구의 절삭날 형상이 부적절														●	●↑																			
																		●↓	●↑																

*1) 떨림의 억제 대책으로 이송을 높게(빠르게) 하는 것이 좋은 경우가 있습니다.
 *2) 떨림의 억제 대책으로 절입량을 깊에 하는 것이 좋은 경우가 있습니다.
 *3) 이송을 높게(빠르게) 하는 것이 좋은 경우가 있습니다.
 *4) 헬리컬 엔드밀은 다운 커트를 권장합니다.
 *5) 절삭열에 의한 워크의 「열화」의 경우
 *6) 에어 블로우의 사용을 권장합니다.

R



기술자료

드릴 가공(매직 드릴 시리즈)

절삭중의 트러블	체크 항목 트러블 항목	공구 재종의 선택		절삭조건		공구 형상			장착				기계						
		표단면 표면재질 표면처리	인서트 재질 표면처리	절삭 속도	이송	전단각 내측 전면	전면 재질	안정 회전 체적 (단오정체적)	홀딩 강성 (숫자표)	인서트 강성	인서트 강성	인서트 강성		편심 표면 연					
															높게 (금) 낮게 (작음) ↑ ↓	크게 작게 ↑ ↓			
절삭날의 손상	이상 마모	절삭 속도가 부적절(고속)	●		●↓														
		절삭 속도가 부적절(저속)		●	●↑														
		절삭유의 토출량이 부적절					●												
		기계, 워크의 강성 부족								●									●
		가공경이 작음											●*1		●				
		공구 재종이 부적절	●																
	안쪽날의 결손	코어가 없음· 매우 작음						●↑											
		기계, 워크의 강성 부족							●	●									●
		워크 절입면이 부적절				●↓													
		워크의 경도가 높음	●		●↓	●↓													
		칩막힘 발생			●↑			●↓											
		인서트 장착이 부적절									●								
	바깥날의 결손	기계, 워크의 강성 부족								●									●
		워크 절입면이 부적절				●↓													
		워크의 경도가 높음	●		●↓	●↓													
		칩치리가 부적절		●	●↑														
		인서트 장착이 부적절									●								
	홀딩·기타	홀딩 본체 외주에 손상이 발생	기계, 워크의 강성 부족							●									●
홀딩의 장착 정도가 부적절												●*1		●					
칩막힘의 발생					●↑	●↓													
워크 절입면이 부적절						●↓													
가공홀경 정도의 불량 정삭면 조도의 불량		기계, 워크의 강성 부족								●									●
		홀딩의 강성 부족								●		●							
		홀딩의 장착 정도가 부적절										●*1		●					
		칩막힘의 발생			●↑	●↓		●↓											
		코어경 큼						●↓											
		워크 절입면이 부적절				●↓													
		절삭유의 토출이 부적절					●												
진동·떨림이 큼		절삭조건· 순서가 부적절			●↑	●↓				●	●							●	
칩이 길게 늘어짐		절삭조건이 부적절			●↑														
		브레이커 형상이 부적절					●												
기계가 정지함		기계 마력·토크가 부족			●↓	●↓		●										●	

*1) 선반 가공에서는 중요합니다.

선삭편

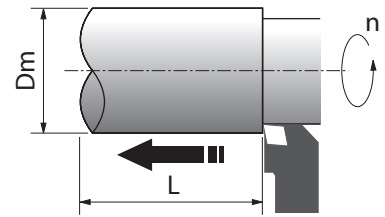
절삭 속도

$$V_c = \frac{\pi \times D_m \times n}{1,000}$$

V_c : 절삭 속도 [m/min]

D_m : 피삭재 직경 [mm]

n : 주축 회전수 [min^{-1}]



소요 동력

$$P_c = \frac{K_s \times V_c \times a_p \times f}{6,120 \times \eta}$$

P_c : 소요 동력 [kW]

P_{HP} : 소요 동력 (마력) [HP]

V_c : 절삭 속도 [m/min]

a_p : 절입량 [mm]

f : 1회전당 이송 [mm/rev]

K_s : 비절삭 저항치 [kgf/mm^2]

η : 기계 효율 (0.7~0.8)

연 강	강	190
중 탄 소 강	강	210
고 탄 소 강	강	240
저 합 금 강	강	190
고 합 금 강	강	245
주 철		93
가 단 추 절		120
청 동 · 황 동		70

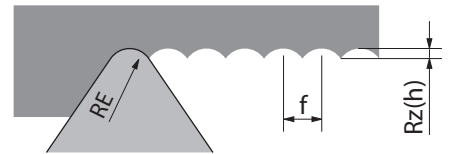
이론 표면 조도

$$R_z(h) = \frac{f^2}{8 \times RE} \times 1,000$$

$R_z(h)$: 이론 표면 조도 [μm]

f : 1회전당 이송 [mm/rev]

RE : 인서트의 코너 반경 [mm]



칩 배출량

$$Q = V_c \times a_p \times f$$

Q : 칩 배출량 [$\text{cm}^3/\text{min} = \text{cc}/\text{min}$]

V_c : 절삭 속도 [m/min]

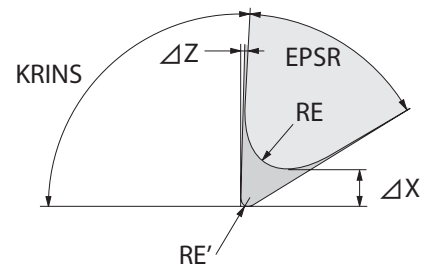
a_p : 절입량 [mm]

f : 1회전당 이송 [mm/rev]

코너 R(RE) 을 변경한 경우의 인선 보정량

$$\Delta X = (RE - RE') \times \left\{ \frac{\cos \left(\frac{EPSR}{2} + (KRINS - 90^\circ) \right)}{\sin \frac{EPSR}{2}} - 1 \right\}$$

$$\Delta Z = (RE - RE') \times \left\{ \frac{\sin \left(\frac{EPSR}{2} + (KRINS - 90^\circ) \right)}{\sin \frac{EPSR}{2}} - 1 \right\}$$



R

기술자료

ΔX : X축 방향 인선 보정량 [mm]

ΔZ : Z축 방향 인선 보정량 [mm]

RE: 변경전의 인서트 코너R [mm]

RE': 변경후의 인서트 코너R [mm]

EPSR : 인서트 인선각 [°]

KRINS : 홀더 절입각 [°]

홀더 타입	인서트 인선각 EPSR	절입각 KRINS	ΔX	ΔZ
DCLN / PCLN	80°	95°	0.100 x (RE-RE')	0.100 x (RE-RE')
DTGN / PTGN	60°	91°	0.714 x (RE-RE')	0.030 x (RE-RE')
DDJN / PDJN	55°	93°	0.866 x (RE-RE')	0.099 x (RE-RE')
DDHN / PDHN	55°	107.5°	0.531 x (RE-RE')	0.531 x (RE-RE')
DVLN / PVLN	35°	95°	2.072 x (RE-RE')	0.273 x (RE-RE')
DVPN / PVPN	35°	117.5°	1.351 x (RE-RE')	1.351 x (RE-RE')
DSBN / PSBN	90°	75°	0.225 x (RE-RE')	-0.293 x (RE-RE')

계산 예 : PCLN홀더를 사용하여 코너R을 0.8에서 0.4로 변경하는 경우의 보정량은

$$\Delta X = 0.100 \times (0.8 - 0.4) = 0.04(\text{mm})$$

$$\Delta Z = 0.100 \times (0.8 - 0.4) = 0.04(\text{mm})$$

선삭편(가공 시간)

가공 시간(외경 가공 기타 1 : 1 패스로 가공하는 경우)

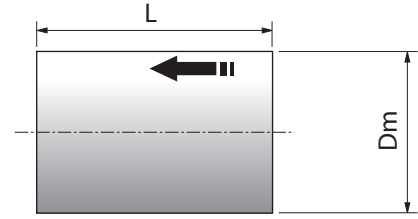
• 회전수 일정의 경우

$$T = \frac{60 \times L}{f \times n}$$

• 절삭 속도 일정의 경우

$$T = \frac{60 \times \pi \times L \times D_m}{1,000 \times f \times V_c}$$

T : 가공 시간 [초]
L : 가공 길이 [mm]
f : 1회전당 이송 [mm/rev]
n : 주축 회전수 [min⁻¹]
D_m : 피삭재 직경 [mm]
V_c : 절삭 속도 [m/min]



가공 시간(외경 가공 기타 2 : 복수 패스로 가공하는 경우)

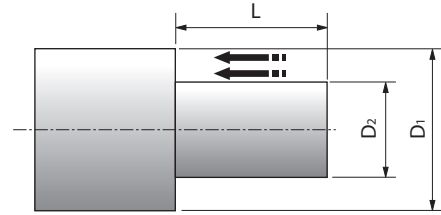
• 회전수 일정의 경우

$$T = \frac{60 \times L}{f \times n} \times N$$

• 절삭 속도 일정의 경우

$$T = \frac{60 \times \pi \times L \times (D_1 + D_2)}{2 \times 1,000 \times f \times V_c} \times N$$

T : 가공 시간 [초]
L : 1패스당 가공 길이 [mm]
ap : 1패스당 절입량 [mm]
f : 1회전당 이송 [mm/rev]
n : 주축 회전수 [min⁻¹]
D₁ : 피삭재의 최대경 [mm]
D₂ : 피삭재의 최소경 [mm]
V_c : 절삭 속도 [m/min]
N : 패스 수=(D₁-D₂)/ap/2 (완전히 떨어지지 않는 경우는 소수점 아래에서 반올림)



가공 시간(단면 가공)

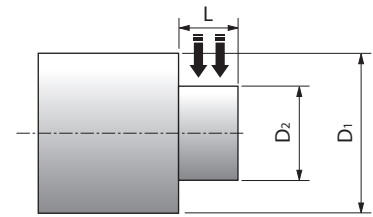
• 회전수 일정의 경우

$$T = \frac{60 \times (D_1 - D_2)}{2 \times f \times n} \times N$$

• 절삭 속도 일정의 경우

$$T_1 = \frac{60 \times \pi \times (D_1 + D_2) \times (D_1 - D_2)}{4,000 \times f \times V_c} \times N$$

T : 가공 시간 [초]
T₁ : 최고 회전수까지 도달하지 않았을 때의 가공 시간 [초]
L : 가공 폭 [mm]
ap : 1패스당 절입량 [mm]
f : 1회전당 이송 [mm/rev]
n : 주축 회전수 [min⁻¹]
D₁ : 피삭재의 최대경 [mm]
D₂ : 피삭재의 최소경 [mm]
V_c : 절삭 속도 [m/min]
N : 패스 수=L/ap (완전히 떨어지지 않는 경우는 소수점 아래에서 반올림)



가공 시간(홈 가공)

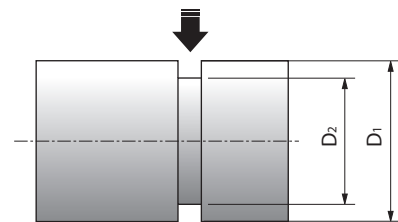
• 회전수 일정의 경우

$$T = \frac{60 \times (D_1 - D_2)}{2 \times f \times n}$$

• 절삭 속도 일정의 경우

$$T_1 = \frac{60 \times \pi \times (D_1 + D_2) \times (D_1 - D_2)}{4,000 \times f \times V_c}$$

T : 가공 시간 [초]
T₁ : 최고 회전수까지 도달하지 않았을 때의 가공 시간 [초]
L : 가공 길이 [mm]
f : 1회전당 이송 [mm/rev]
n : 주축 회전수 [min⁻¹]
D₁ : 피삭재의 최대경 [mm]
D₂ : 피삭재의 최소경 [mm]
V_c : 절삭 속도 [m/min]



가공 시간(절단 가공)

• 회전수 일정의 경우

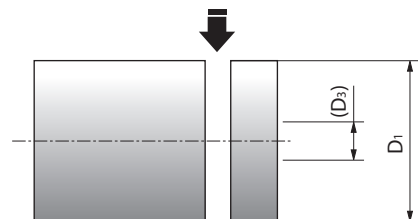
$$T = \frac{60 \times D_1}{2 \times f \times n}$$

• 절삭 속도 일정의 경우

$$T_1 = \frac{60 \times \pi \times (D_1 + D_3) \times (D_1 - D_3)}{4,000 \times f \times V_c}$$

$$T_3 = T_1 + \frac{60 \times D_3}{2 \times f \times n_{\max}}$$

T : 가공 시간 [초]
T₁ : 최고 회전수까지 도달하지 않았을 때의 가공 시간 [초]
T₃ : 최고 회전수까지 도달한 때의 가공 시간 [초]
f : 1회전당 이송 [mm/rev]
n : 주축 회전수 [min⁻¹]
n_{max} : 주축 최고 회전수 [min⁻¹]
D₁ : 피삭재의 최대경 [mm]
D₃ : 최고 회전수에 도달할 때의 직경 [mm]
V_c : 절삭 속도 [m/min]



밀링편

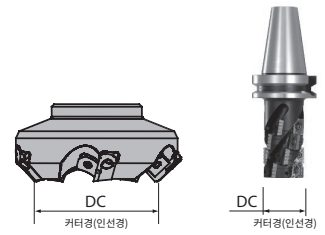
절삭 속도

$$V_c = \frac{\pi \times DC \times n}{1,000}$$

V_c : 절삭 속도 [m/min]

DC : 커터경 [mm]

n : 주축 회전수 [min^{-1}]



테이블 이송과 1 날당 이송

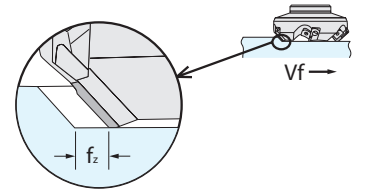
$$f_z = \frac{V_f}{Z \times n}$$

f_z : 1날당 이송 [mm/t]

V_f : 테이블 이송 [mm/min]

Z : 커터날 수 [날]

n : 주축 회전수 [min^{-1}]



소요 동력

$$P_c = \frac{K_s \times Q}{6,120 \times \eta} = \frac{K_s \times a_e \times V_f \times a_p}{6,120,000 \times \eta}$$

$$= \frac{K_s \times a_e \times f_z \times Z \times n \times a_p}{6,120,000 \times \eta}$$

P_c : 소요 동력 [kW]

P_{HP} : 소요 동력(마력) [HP]

a_e : 절삭 폭 [mm]

V_f : 테이블 이송 [mm/min]

f_z : 1날당 이송 [mm/t]

Z : 커터날 수 [날]

n : 주축 회전수 [min^{-1}]

a_p : 절입량 [mm]

K_s : 비절삭 저항치 [kgf/mm^2]

η : 기계 효율 (0.7 ~ 0.8)

Q : 칩 배출량 [$\text{cm}^3/\text{min}=\text{cc}/\text{min}$]

Ks의 대략치 [kgf/mm^2]		
연 강		190
중 탄 소 강		210
고 탄 소 강		240
저 합 금 강		190
고 합 금 강		245
주 철		93
가 단 추 절		120
청 등·황 등		70

$$P_{HP} = \frac{6,120}{4,500} \times P_c$$

칩 배출량

$$Q = \frac{a_e \times V_f \times a_p}{1,000} = \frac{a_e \times f_z \times Z \times n \times a_p}{1,000}$$

Q : 칩 배출량 [$\text{cm}^3/\text{min}=\text{cc}/\text{min}$]

a_e : 절삭 폭(형질입량) [mm]

V_f : 테이블 이송 [mm/min]

f_z : 1날당 이송 [mm/t]

Z : 커터날 수 [날]

n : 주축 회전수 [min^{-1}]

a_p : 절입량 [mm]

R

가공 시간

$$T = \frac{60 \times L'}{V_f} = \frac{60 \times L'}{f_z \times Z \times n}$$

T : 가공 시간 [초]

L' : 테이블의 총 이송 길이 [mm]
($= L + DC + 2a$)

L : 피삭재 길이 [mm]

DC : 커터경 [mm]

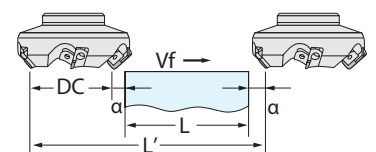
a : 여유 거리 [mm]

V_f : 테이블 이송 [mm/min]

f_z : 1날당 이송 [mm/t]

Z : 커터날 수 [날]

n : 주축 회전수 [min^{-1}]



기술자료

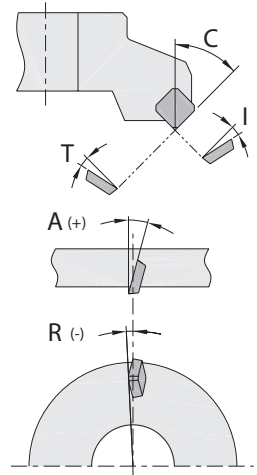
진 경사각

$$\tan T = \tan R \times \cos C + \tan A \times \sin C$$

인선 경사각

$$\tan I = \tan A \times \cos C - \tan R \times \sin C$$

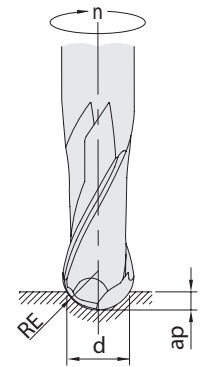
- A (GAMP) : 축 방향 경사각 (액셀레이크 : A.R.) [°] (-90° < A < 90°)
- R (GAMF) : 반경 방향 경사각 (액셀레이크 : R.R.) [°] (-90° < R < 90°)
- C (KAPR) : 외주 절삭날각 (어프로치치 앵글) [°] (0° < C < 90°)
- T (GAMN) : 진 경사각 (True Rake Angle) [°] (-90° < T < 90°)
- I (GAMO) : 절삭날 경사각 (인클레네이션 앵글) [°] (-90° < I < 90°)



볼 엔드밀의 절삭 속도와 회전수

$$n = \frac{1,000 \times V_a}{2 \times \pi \times \sqrt{ap(2RE-ap)}}$$

- n : 회전수 [min⁻¹]
- RE : 볼 엔드밀의 반경 (볼 반경 [mm])
- ap : 절입량 [mm]
- V_a : 실가공경 d에서의 절삭 속도 [m/min]



드릴편 (매직 드릴 시리즈)

절삭 속도

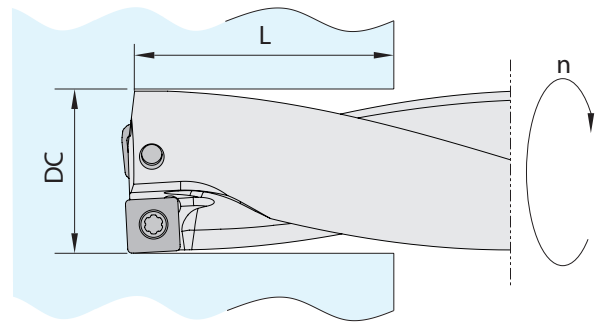
$$V_c = \frac{\pi \times DC \times n}{1,000}$$

- V_c : 절삭 속도 [m/min]
- DC : 드릴경 [mm]
- n : 주축 회전수 [min⁻¹]

이송 (밀링 가공의 경우)

$$V_f = f_z \times Z \times n$$

- V_f : 테이블 이송 [mm/min]
- f_z : 1날당 이송 [mm/t]
- Z : 날수 (날수=1날로 계산)
- n : 주축 회전수 [min⁻¹]

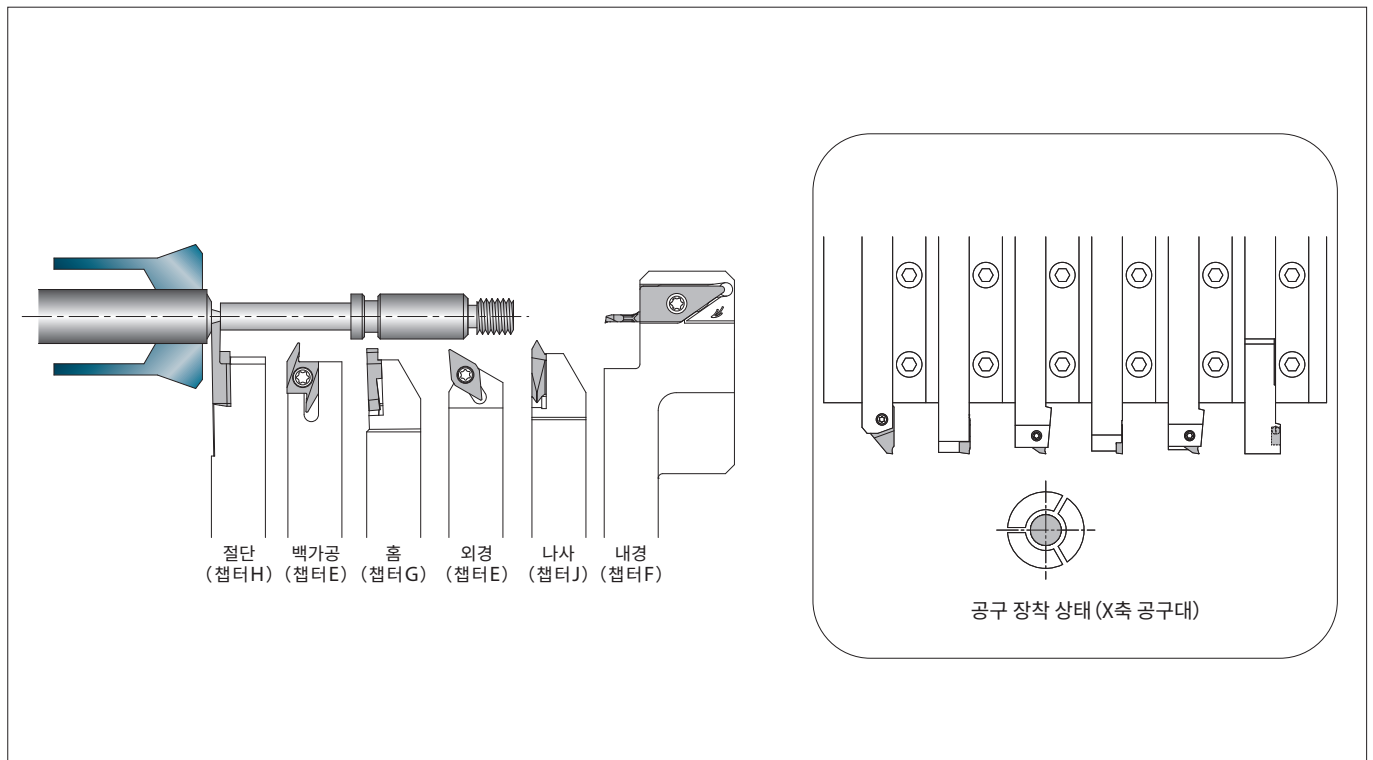


가공 시간

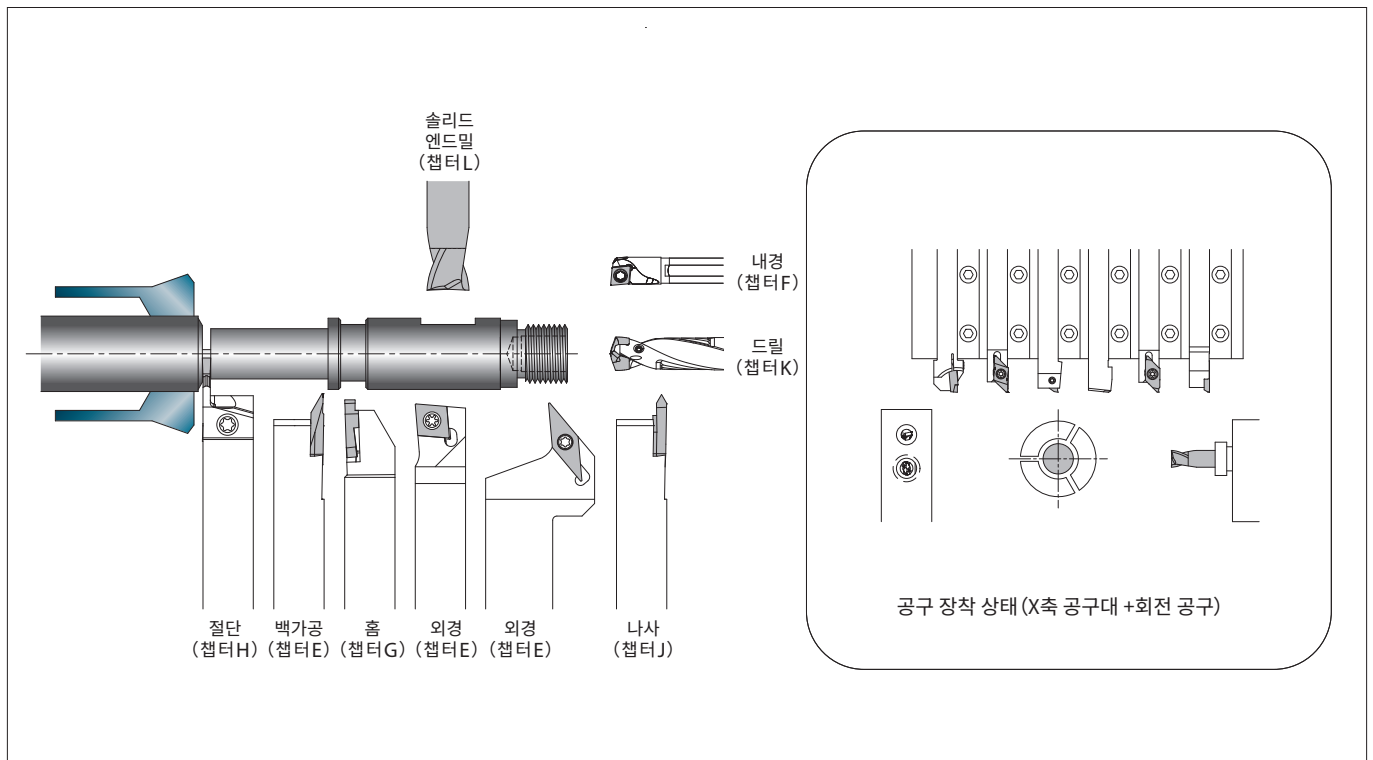
$$T = \frac{60 \times L}{f \times n} = \frac{60 \times \pi \times DC \times L}{1,000 \times V_c \times f}$$

- T : 가공 시간 [초]
- L : 홀 깊이 [mm]
- f : 1회전당 이송 [mm/rev]
- n : 주축 회전수 [min⁻¹]
- DC : 드릴경 [mm]
- V_c : 절삭 속도 [m/min]

툴링 예① 소형 CNC 자동선반(X축 공구대)



툴링 예② 소형 CNC 자동선반(X축 공구대)

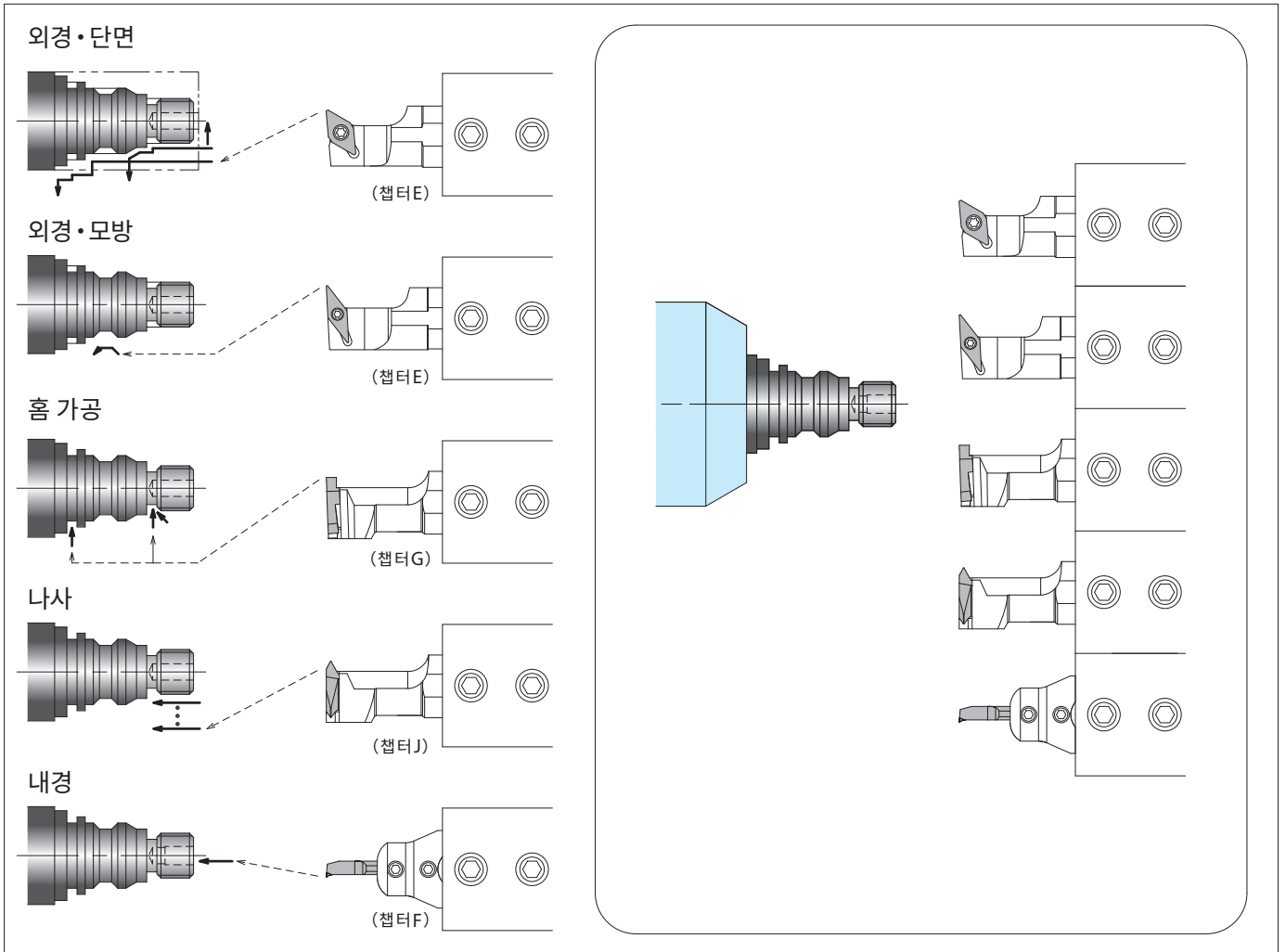


R

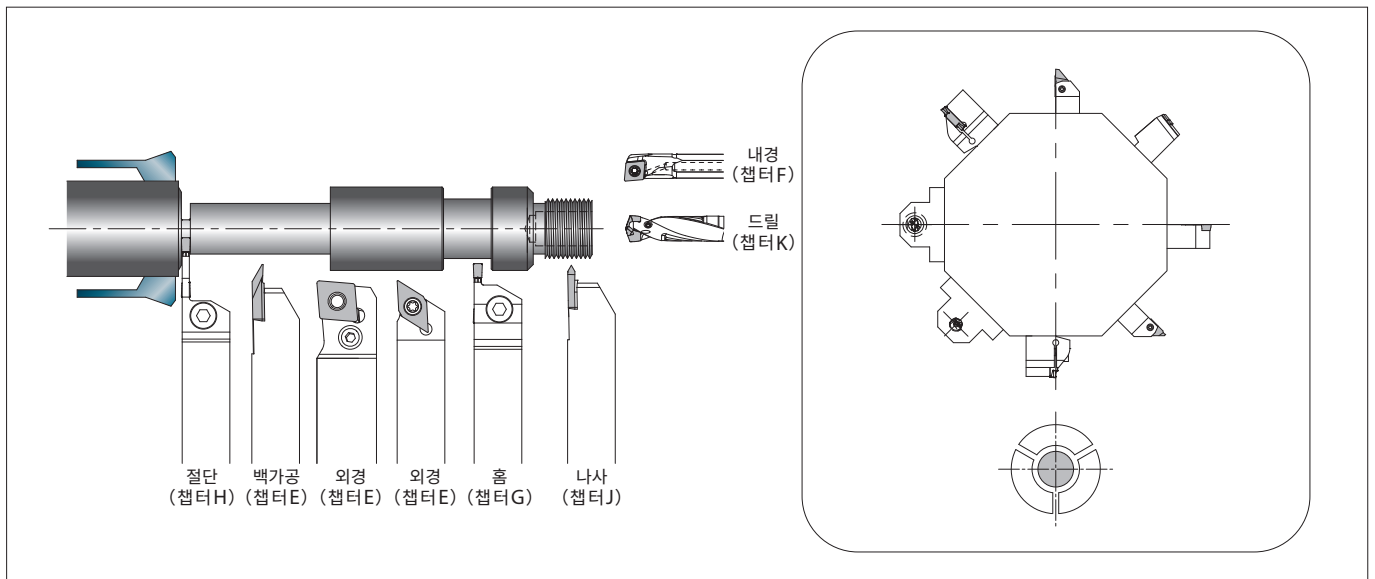


기술자료

툴링 예③ 소형 CNC 자동선반 (X축 공구대 반대 방향)



툴링 예④ 소형 CNC 자동선반 (터렛형)



툴링 예와 공작기계 메이커별 자동선반 리스트 참조 페이지 R46~R54

시티즌 머시너리(신콤 제품)

기종	홀더 치수 (X축 공구대)	대수	홀더 치수 (터렛 공구대)	대수	슬리브 치수 (정면/X축 반대)	최대 가공경	참고
A12/16	10 x 10 x 100	5			ø19.05/ø20	ø12/ø16	
A20	12(13) x 12(13) x 120 * 절단만 □16mm	6			ø25.4	ø20	
A20Ⅶ	12(13) x 12(13) x 120 * 절단만 □16mm	6			ø25.4	ø20	
A32	16 x 16 x 150	6			ø25.4	ø32	
B12	10 x 10 x 100	5			ø19.05/ø20	ø12	
B12E/B16E	10 x 10 x 120(60)	5			ø19.05(ø20 ^{OP})	ø12/ø16	
B20	12(13) x 12(13) x 120	6			ø19.05/ø20	ø20	
BL12	10 x 10 x 60 ~ 120	5			ø20(ø19.05)	ø12	
BL20/25	12(13) x 12(13) x 120	4 ~ 7			ø20(ø19.05)	ø20/ø25	
C12/16	10 x 10 x 120	6			ø19.05	ø12/ø16	
C32	16 x 16 x 130	5			ø25.4	ø32	
D25	16 x 16 x 150 * 절단만 □19mm				ø25.4	ø25	
F10			10 x 10 x 60	10	ø19.05	ø10	
F12			10 x 10 x 60	10	ø19.05	ø12	
F16			10 x 10 x 60	10	ø19.05	ø16	
F20			16(19) x 16(13) x 90	10	ø25.4	ø20	
F25			16(19) x 16(13) x 90	10	ø25.4	ø25	
FL25			16 x 16 x 90	12		ø25	
FL42			16 x 16 x 90	12		ø42	
G32			16(19) x 16(19) x 90	10	-	ø32	
K12/16	12(10) x 12(10) x 100	6(7)			ø19.05/ø20	ø12/ø16	
K12E/K16E	12 x 12 x 120	6			ø19.05/ø20	ø12/ø16	
L10	8 x 8 x 100 ~ 130	5			ø15.875	ø10	
L12	10 x 10 x 100	6			ø19.05	ø12	
L16	12(10) x 12(10) x 130	5			ø19.05	ø16	
L20,L20E	12 x 12 x 130 * 절단만 □16mm	5			ø19.05	ø20	
L20X,L220	12(13,16) x 12(13,16) x 120 * 절단만 □16mm	5 ~ 7			ø19.05	ø20	
L25	16 x 16 x 130	5			ø25.4	ø25	
L32	16 x 16 x 130	5			ø25.4	ø32	
M12	10 x 10 x 120	5	10 x 10 x 60	10 + α	ø19.05	ø12	
M16	10 x 10 x 120	5	10 x 10 x 60	10 + α	ø19.05	ø16	
M20	16 x 16 x 130	5	16 x 16 x 90	10 + α	ø25.4	ø20	
M32	16 x 16 x 130	5	16 x 16 x 90	10 + α	ø25.4	ø32	
MC20	13 x 13 x 120	2 + 2 + 2			ø19.05/ø20.0	ø20.0	
MSL12	10 x 10 x 120				-	ø12	
R04	8 x 8 x 120	5			ø15.875	ø4	
R07	8 x 8 x 120	5			ø15.875	ø7	
RL01	10(8) x 10(8) x 90				ø16(ø20)	ø10	
RL02	16 x 16 x 90				ø20	ø20	
RL21	10(12) x 10(12) x 90				ø19.05	ø35	

순서 없이 경칭 생략하여 게재하고 있습니다.

R



기술자료

공작기계 메이커별 자동선반 리스트

시티즌 머시너리 (미야노 제품)

기종	홀더 치수 (X 축 공구대)	대 수	홀더 치수 (터렛 공구대)	대 수	슬리브 치수 (정면 / 배면)	대 수	최대 가공경	참고
ABX-51SY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
ABX-51SY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
ABX-51TH5			20 x 20 x 125(100)	36	ø25	72	ø51	
ABX-51THY2			20 x 20 x 125(100)	36	ø25	72	ø51	
ABX-64SY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø64	
ABX-64SY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø64	
ABX-64TH5			20 x 20 x 125(100)	36	ø25	72	ø64	
ABX-64THY2			20 x 20 x 125(100)	36	ø25	72	ø64	
ANK-42SY2			20 x 20 x 125(100)	24(48)	ø25	48	ø42	
BNA-34C			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø34	
BNA-34DHY			20 x 20 x 125(100)	14(22)	ø25	27	ø34	
BNA-34S			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø34	
BNA-42C/S			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø42	
BNA-42DHY			20 x 20 x 125(100)	14(22)	ø25	27	ø42	
BNA-42DHY2			20 x 20 x 125(100)	14(22)	ø25	27	ø42	
BNA-42DHY3			20 x 20 x 125(100)	14(22)	ø25	27	ø42	
BNA-42GTY	20 x 20 x 125(100)	3	20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24(7)	ø42	
BNA-42MSY2			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø42	
BNA-42S2			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø42	
BNA-42CY5/SY5			20 x 20 x 125(100)	12(24)	ø25	24	ø42	
BNC-42C7			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø42	
BND-51C2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24	ø51	
BND-51S2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24	ø51	
BND-51SY2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24	ø51	
BNE-42S6			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø42	
BNE-42SY6			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø42	
BNE-51S6			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
BNE-51SY6			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
BNE-51MSY			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
BNE-51MY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
BNE-65MY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø65	
BNJ-34S3/S5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø34	
BNJ-34SY3/SY5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø34	
BNJ-42S3/S5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø42	
BNJ-42S6			20 x 20 x 125(100)	20	ø25	40	ø42	
BNJ-42SY3/SY5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø42	
BNJ-42SY5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø42	
BNJ-42SY6			20 x 20 x 125(100)	20	ø25	40	ø42	
BNJ-51S3/S5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø51	
BNJ-51SY3/SY5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø51	
BNJ-51SY6			20 x 20 x 125(100)	20	ø25	40	ø51	
GN-3200	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	4 ~ 5			ø20		ø40	
GN-3200W	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	4 ~ 5			ø20		ø40	갯수는 공구대당
GN-4200	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	6 ~ 7			ø20		ø40	
LX-06E2			20 x 20 x 125(100)	8	ø32	8		6 인치 파워척
LX-06E3			20 x 20 x 125(100)	8	ø32	8		6 인치 파워척
LX-08C			25 x 25 x 150	10	ø40	10		8 인치 파워척
LX-08E2			25 x 25 x 150	8	ø40	8		8 인치 파워척
LX-08E3			25 x 25 x 150	8	ø40	8		8 인치 파워척
LX-08R			20 x 20 x 125(100)	10	ø25	20		8 인치 파워척
LZ-01R2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24		6 인치 파워척
LZ-01RY2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24		6 인치 파워척
LZ-02R2			20 x 20 x 125(100)	10	ø25	20		8 인치 파워척
LZ-02RY2			20 x 20 x 125(100)	10	ø25	20		8 인치 파워척
RL01Ⅲ	10 x 10 x 70 ~ 120	2 ~ 3			ø16		ø10	
RL01Ⅴ	10 x 10 x 70 ~ 120	2 ~ 3			ø16		ø10	
RL03	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	4 ~ 5			ø20		ø40	
VC03	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	4 ~ 5			ø20		ø40	

* () 안쪽은 배면용 ø25슬리브의 갯수

순서 없이 경칭 생략하여 게재하고 있습니다.

R



기술자료

공작기계 메이커별 자동선반 리스트

스타정밀

기종	홀더 치수 (X 축 공구대)	대 수	홀더 치수 (터렛 공구대)	대 수	슬리브 치수 (정면 / 배면)	대 수	최대 가공경	참고
SB-16 (A/C/D/E)	12 x 12 x 95 ~ 130	5			ø22/ø22	4/4	ø16	배면 슬리브는 D/E만
	12(10) x 12(10) x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16	
SB-12II (C/E)	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø13	배면 슬리브는 E만
SB-16II (C/E)	12(10) x 12(10) x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16	
SB-20 A/C/E	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø20	
SB-12R typeG	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø13	
	10 x 10 x 95 ~ 130	7			ø22/ø22	4/4		
SB-16III	12 x 12 x 95 ~ 130	5			ø22/ø22	4/4	ø16	
	10 x 10 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4		
SB-16R/20R typeN	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16/ø23	
	10 x 10 x 95 ~ 130	7			ø22/ø22	4/4		
SB-16R/20R typeG	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16/ø23	
	10 x 10 x 95 ~ 130	7			ø22/ø22	4/4		
SB-16R/20R typeGB	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16/ø23	
	10 x 10 x 95 ~ 130	7			ø22/ø22	4/4		
SP-20	12 x 12 x 100 ~ 130	8			ø22 or ø22+ø32/ø22	5 or 4/4	ø25.4	
	12x12x100~130+16x16x100~130	7						
SC20	12 x 12 x 95 ~ 130	5			ø22/-	4/-	ø20	
	10 x 10 x 95 ~ 130	6			ø22/-	4/-		
SG-42			16 x 16 x 84 ~ 88(71 ~ 82)		ø22+ø32/-		ø42	
			20 x 20 x 84 ~ 88					
SL-7/10	10 x 10 x 95 ~ 115	6			ø16+ø22/ø16+ø22	4~6/6	ø10	
	8 x 8 x 68 ~ 115	6						
SR-10J	8 x 8 x 67 ~ 110 (스페이서 필요)	6			ø16/ø16+ø22	4/4	ø10	
SR-20RII	12 x 12 x 100 ~ 135	6			ø22/ø22	4/4	ø23	서브 스피들 홈 옆 에 깊은 홀 가공용 슬리브 2개
SR-20RIII	12 x 12 x 95 ~ 135	6			ø22/ø22	6/4	ø23	
SR-20J typeC	12 x 12 x 95 ~ 135	6			ø22/ø22	6/4	ø23	
SR-20J typeN	12 x 12 x 95 ~ 135	6			ø22/ø22	6/4	ø23	
SR-20JII typeA	12 x 12 x 100 ~ 135	6			ø22/ø22	7/4	ø23	
SR-20JII typeB	12 x 12 x 100 ~ 135	6			ø22/ø22	7/8	ø23	
SR-20IV typeA	12 x 12 x 100 ~ 130	7			ø22/ø22	6/8	ø23	
SR-20IV typeB	12 x 12 x 100 ~ 130	7			ø22/ø22	6/8	ø23	
SR-25J/32J	16 x 16 x 95 ~ 155	6			ø22+ø32/ø22	4/4	ø32	
SR-32JII typeA	16 x 16 x 95 ~ 165	6			ø22+ø32/ø22	5/6	ø34	
SR-32JII typeB	16 x 16 x 95 ~ 165	6			ø22+ø32/ø22	5/8	ø34	
SR-32JIII typeA	16 x 16 x 95 ~ 165	6			ø22+ø32/ø22	5/6	ø34	
SR-32JIII typeB	16 x 16 x 95 ~ 165	6			ø22+ø32/ø22	5/8	ø34	
SD-26 typeS	16 x 16 x 95 ~ 135	7			ø22+ø32/ø22	5/8	ø26	서브 스피들 홈 옆 에 깊은 홀 가공용 슬리브 2개
SD-26 typeG	16 x 16 x 95 ~ 135	7			ø22+ø32/ø22	5/8	ø26	
SD-26 typeE	16 x 16 x 95 ~ 135	7			ø22+ø32/ø22	5/8	ø26	
SD-26 typeC	16 x 16 x 95 ~ 135	7			ø22+ø32/ø22	5/8	ø26	
SR-38typeA	16 x 16 x 95 ~ 135	4			ø22+ø32/ø22	5/8	ø38	
	16 x 16 x 100	2						
	20 x 20 x 105 ~ 135 (절단 전용)	1						
SR-38typeB	16 x 16 x 95 ~ 135	4			ø22+ø32/ø22	5/8	ø38	
	16 x 16 x 100	2						
	20 x 20 x 105 ~ 135 (절단 전용)	1						
SR-38J	16 x 16 x 95 ~ 135	4			ø22+ø32/ø22	5/4	ø38	
	16 x 16 x 95 ~ 135 (옵션)	3						
ST-20			12 x 12 x 73 ~ 79 (3POS/면)		ø22+ø32/ø22+ø32		ø20	
			12 x 12 x 65 ~ 73 (절단)					
			16 x 16 x 64 ~ 73					
			16 x 16 x 65 ~ 73 (절단)					
ST-38			16 x 16 x 83 ~ 88 (2POS/면)		ø22+ø32/ø22+ø32		ø38	
			16 x 16 x 71 ~ 82					
			16 x 16 x 84 ~ 88 (절단)					
			20 x 20 x 84 ~ 88					
			20 x 20 x 84 ~ 88 (절단)					
SV-12/20	12 x 12 x 95 ~ 135	5	12 x 12 x 70 ~ 78		ø22+ø32/-		ø12/ø20	
	16 x 16 x 95 ~ 135	4	16 x 16 x 65 ~ 70					
SV-20R	12 x 12 x 95 ~ 135	7	12 x 12 x 70 ~ 78		ø22+ø32/ø22	-/8	ø23	
	16 x 16 x 95 ~ 135	6	16 x 16 x 65 ~ 70					
SV-32	16 x 16 x 95 ~ 135	4	16 x 16 x 60 ~ 78(80 ~ 88)		ø22+ø32/-		ø32	
	16 x 16 x 105 ~ 135	4	16 x 16 x 84 ~ 88					
SV-38R	20 x 20 x 115 ~ 135 (절단 전용)	1	16 x 16 x 71 ~ 82		ø22+ø32/ø34	-/8	ø38	
			20 x 20 x 84 ~ 88					
SW-12RII	10 x 10 x 95 ~ 115	7			ø16/ø22	4/8	ø13	
SW-20	12 x 12 x 80 ~ 150	6			ø22/ø22	4/8	ø23	
	16 x 16 x 80 ~ 144							
SX-38 typeA	16 x 16 x 95 ~ 135	4	16 x 16 x 84 ~ 88		ø22+ø32/ø34	-/8	ø38	
	20 x 20 x 105 ~ 135 (절단 전용)	1	16 x 16 x 71 ~ 82					
			20 x 20 x 84 ~ 88					
SX-38 typeB	16 x 16 x 95 ~ 135	4	16 x 16 x 84 ~ 88		ø22+ø32/ø34	-/8	ø38	
	20 x 20 x 105 ~ 135 (절단 전용)	1	16 x 16 x 71 ~ 82					
			20 x 20 x 84 ~ 88					

순서 없이 경칭 생략하여 게재하고 있습니다.

R



기술자료

에구로

기종	홀더 치수 (X축 공구대)	대수	홀더 치수 (터렛 공구대)	대수	슬리브 치수 (정면/X축 반대)	대수	최대 가공경	참고
NUCBOY-8EX	12 x 12	6			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	5	ø20	
NUCLET-10EX/EL	16 x 16	6			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	5	ø25.5	
NUCPAL-10EX/EL	16 x 16	10			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	8	ø25.5	
NUCLET-10vv	16 x 16	6			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	5	ø25.5	
NUCBOY-8LL	12 x 12	2			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	2	ø20	
NUCLET-10LL	16 x 16	2			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	2	ø25.5	
NUCROBO-8EX	12 x 12	6			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	5	ø20	
NUCROBO-101	16 x 16	6			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	5	ø25.5	
NUCROBO-202	16 x 16	10			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	8	ø25.5	
SANAX-6	12 x 12	10			ø12 ≒ ø16/ø30	3~6/2	ø15	
SANAX-10	16 x 16	10			ø20 ≒ ø30/ø30	5~8/3	ø25.5	
SANATURN-6	12 x 12	5			ø16/ø30	3~5/2	ø15	
SANATURN-10	16 x 16	6			ø20/ø30	7/3	ø25.5	
EBN-10EX	12 x 12	5			ø20 ≒ ø25 ≒ ø30	4	ø25.5	
GL-120	12 x 12	4			-		ø20	
EB-6	8 x 8	2			-		ø15	
EB-8	10 x 10	2			-		ø20	
EB-10	10 x 10	2			-		ø25.5	

순서 없이 경칭 생략하여 게재하고 있습니다.



공작기계 메이커별 자동선반 리스트

쓰가미

기종	홀더 치수 (X축 공구대)	대수	홀더 치수 (터렛 공구대)	대수	슬리브 치수 (정면/X축 반대)	대수	최대 가공경	참고
B073C	8 x 8 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø7	
B073-VR	8 x 8 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø7	
B075C	8 x 8 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø7	
B075-VR	8 x 8 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø7	
B0123C	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø12	
B0123-VR	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø12	
B0125C	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø12	
B0126C	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø12	
B0125-VR	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø12	
B0126-VR	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø12	
B0128W	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø12	
B0203-VR	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø20	
B0205-VR	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø20	
B0206-VR	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø20	
B0208W	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø20	
BM163-VR	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø16	
BM165-VR	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø16	
BW127J-II	12 x 12 x 85	7	-	-	ø20/ø20	3/4(9)	ø12	
BW128J-II	12 x 12 x 85	7	-	-	ø20/ø20	3/4(9)	ø12	
BW128ZJ-I/II	12 x 12 x 85	7	-	-	ø20/ø20	3/4(9)	ø12	
BW129ZJ-I/II	12 x 12 x 85	7	-	-	ø20/ø20	3/4(9)	ø12	
BW207J-II	12 x 12 x 85/16 x 16 x 85	5/2	-	-	ø20/ø20	3/4(9)	ø20	
BW208J-II	12 x 12 x 85/16 x 16 x 85	5/2	-	-	ø20/ø20	3/4(9)	ø20	
BW208ZJ-I/II	12 x 12 x 85/16 x 16 x 85	5/2	-	-	ø20/ø20	3/4(9)	ø20	
BW209ZJ-I/II	12 x 12 x 85/16 x 16 x 85	5/2	-	-	ø20/ø20	3/4(9)	ø20	
B0265-III	16 x 16 x 100	12	-	-	ø25/ø25	7/4(9)	ø26	
B0266-III	16 x 16 x 100	12	-	-	ø25/ø25	7/8(13)	ø26	
B0265V-III	16 x 16 x 100	6	-	-	ø25/ø25	7/4(9)	ø26	
B0266V-III	16 x 16 x 100	6	-	-	ø25/ø25	7/8(13)	ø26	
B0325-III	16 x 16 x 100	12	-	-	ø25/ø25	7/4(9)	ø32	
B0326-III	16 x 16 x 100	12	-	-	ø25/ø25	7/8(13)	ø32	
B0325V-III	16 x 16 x 100	6	-	-	ø25/ø25	7/4(9)	ø32	
B0326V-III	16 x 16 x 100	6	-	-	ø25/ø25	7/8(13)	ø32	
B0385(L)-III	16 x 16 x 100/20 x 20 x 125	11/1	-	-	ø32,ø25/ø32	3,2/5(10)	ø38	
B0386(L)-III	16 x 16 x 100/20 x 20 x 125	11/1	-	-	ø32,ø25/ø32	3,2/5(13)	ø38	
B0385(L)V-III	16 x 16 x 100/20 x 20 x 125	5/1	-	-	ø32,ø25/ø32	3,2/5(10)	ø38	
B0386(L)V-III	16 x 16 x 100/20 x 20 x 125	5/1	-	-	ø32,ø25/ø32	3,2/5(13)	ø38	
B038T	16 x 16 x 125/20 x 20 x 125	2 ~ 5/1	20 x 20 x 125	8면	ø32/ø25		ø38	
C150	12 x 12 x 60 ~ 100	4 ~ 6	-	-	-	-	ø80	
C180	12 x 12 x 60 ~ 100	4 ~ 6	-	-	-	-	ø120	
C220/220T	12 x 12 x 60 ~ 100	6 ~ 8	-	-	-	-	ø120	
C200	12 x 12 x 60 ~ 100	4 ~ 6	-	-	-	-	ø120	
P013	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/-	3/-	ø1	
P014	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/ø16	3/(3)	ø1	
P033	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/-	3/-	ø3	
P034	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/ø16	3/(3)	ø3	
P036W	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/ø16	4/(4)	ø3	
P053	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/-	3/-	ø5	
P054	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/ø16	3/(3)	ø5	
S205-II	12 x 12 x 100	9	-	-	ø25/ø25	7/4(9)	ø20	
S206-II	12 x 12 x 100	9	-	-	ø25/ø25	7/8(13)	ø20	
S205A-II	12 x 12 x 100	9	-	-	ø25/ø25	5/4(9)	ø20	
S206A-II	12 x 12 x 100	9	-	-	ø25/ø25	5/8(13)	ø20	
SS207-II (-5AX)	12 x 12 x 100	8	-	-	ø22/ø20	6/8(12)	ø20	
SS267-III (-5AX)	16 x 16 x 100	8	-	-	ø25/ø25	6/8(12)	ø26	
SS327-III (-5AX)	16 x 16 x 100	8	-	-	ø25/ø25	6/8(12)	ø32	
BW269ZJ	16 x 16 x 100	7	-	-	ø25/ø25	7/8(13)	ø26	
BW329ZJ	16 x 16 x 100	7	-	-	ø25/ø25	7/8(13)	ø32	
MB25	-	-	20 x 20 x 90	2 x 8면	ø20/ø32	5/4	ø25	
M06JC-II	-	-	20 x 20 x 125	8면	ø25		ø220/ø42	
M06J-II	-	-	25 x 25 x 150	8면	ø32/ø40		ø260/ø51	
M08J-II	-	-	25 x 25 x 150	8면	ø32/ø40		ø280/ø65	
M08JL5-II	-	-	25 x 25 x 150	8면	ø32/ø40		ø280/ø65	
M08JL8-II	-	-	25 x 25 x 150	8면	ø32/ø40		ø280/ø65	
M06D-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø260/ø51	
M08D-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø280/ø65	
M06DY-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø260/ø51	
M08DY-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø280/ø65	
M06SJ-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø260/ø51	
M08SJ-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø280/ø65	
M06SD-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø260/ø51	
M08SD-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø280/ø65	
M06SY-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø260/ø51	
M08SY-II	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø280/ø65	
M10J	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø400/ø80	
M10JL10	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø400/ø80	
M10D	-	-	25 x 25 x 150	12면	ø40		ø400/ø80	
B020M-III	12 x 12 x 100	1	-	-	ø25/ø25	1/6	ø20	
SS20MH-III-5AX	12 x 12 x 100	1	-	-	ø25/ø25	1/6	ø20	
B026M-III	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø25	1/10	ø26	
SS26MH-III-5AX	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø25	1/10	ø26	
B038M	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø25	1/10	ø38	
SS38MH-5AX	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø25	1/10	ø38	
TMA8F	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø32		ø220/ø65	
TMA8J	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø32		ø220/ø65	
TMA8H	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø32		ø220/ø65	

순서 없이 경칭 생략하여 게재하고 있습니다.

R



기술자료

공작기계 메이커별 자동선반 리스트

노무라

기종	홀더 치수 (X축 공구대)	대수	홀더 치수 (터렛 공구대)	대수	슬리브 치수 (정면/X축 반대)	대수	최대 가공경	참고
NN-10C	10 x 10 x 130	6			ø17		ø10	
NN-10CS	10 x 10 x 130	5			ø17	4	ø10	
NN-10SII	10 x 10 x 130	5			ø23		ø10	
NN-10T	10 x 10 x 130	7			ø23		ø10	
NN-10SB5	10 x 10 x 130	5			ø23		ø13	
NN-10EX2	10 x 10 x 120	6			ø16	4	ø10	
NN-10EX2 (톨 홀더 사양)	10 x 10 x 80	7			ø16	4	ø10	
NN-10EX3	10 x 10 x 80	7			ø16	4	ø10	
NN-16SB5	10 x 10 x 130	5			ø23		ø16	
NN-16SB6 Type1	12 x 12 x 130*	7			ø17(ø22)	4	ø16	
NN-16SB6 Type2	12 x 12 x 130*	5			ø17(ø22)	4	ø16	
NN-16SB6 Type2.5	12 x 12 x 130*	6			ø17(ø22)	5	ø16	
NN-16SB6 Type3	12 x 12 x 130*	5			ø17(ø22)	4	ø16	
NN-16SB7	12 x 12 x 130*	5			ø16	4	ø16	
NN-16SB7-M8	12 x 12 x 130*	5			ø16	4	ø16	
NN-20SB	12 x 12 x 130*	5			ø16	3	ø20	
					ø22	2		
NN-16HIII	12 x 12 x 130	6			ø23		ø16	
NN-20HIII	12 x 12 x 130	6			ø23		ø20	
NN-16UIII	12 x 12 x 130	5			ø23		ø16	
NN-20UIII	12 x 12 x 130	5			ø23		ø20	
NN-20CS	12 x 12 x 130*	5(6)			ø22	4	ø20(ø25)	
NN-20U5	12 x 12 x 130*	5(6)			ø22	4	ø20(ø25)	
NN-32U5	12 x 12 x 130*	3(4)			ø32	1	ø32	
	16 x 16 x 130	2			ø22	3		
NN-16UB5	12 x 12 x 130	5			ø23		ø16	
NN-20UB5	12 x 12 x 130	5			ø23		ø20	
NN-20UB7	12 x 12 x 130	6			ø23		ø20	
NN-20UB8	12 x 12 x 150*	5(6)			ø22	4	ø20(ø25)	
NN-20UB10	12 x 12 x 150*	5(6)			ø22	4	ø20(ø25)	
NN-32UB8	12 x 12 x 150*	3(4)			ø32	1	ø32	
	16 x 16 x 130	2			ø22	3		
NN-32UB10W	12 x 12 x 150*	3(4)			ø32	1	ø32	
	16 x 16 x 130	2			ø22	3		
NN-20YB	12 x 12 x 130	6			ø23		ø20	
NN-25YB/32YB	16 x 16 x 130	5			ø23/ø32		ø25/ø32	
NN-32YB5	16 x 16 x 130	5			ø22/ø32	4	ø32	
NN-32YB5 XB	16 x 16 x 130	6			ø22/ø32	5/1	ø32	
NN-16J	12 x 12 x 130*	6			ø23		ø16	
NN-20J	12 x 12 x 130*	6			ø23		ø20	
NN-20J2	12 x 12 x 130*	6			ø22	4	ø20	
NN-20J5	12 x 12 x 130*	6			ø22	4	ø20	
NN-20J5 XB	12 x 12 x 130*	5			ø22	4	ø20	
NN-32J	16 x 16 x 130	6			ø25	2	ø32	
					ø32	3		
NN-32DB	16 x 16 x 130	8			ø22	4	ø32	
					ø32	1		
NN-38DB	20 x 20 x 130*	7			ø22	4	ø38	
					ø32	1		
NN-38KM	16 x 16 x 130	5			ø25	3	ø38	
					ø32	2		

* 12.7 x 12.7 홀더 장착 가능

순서 없이 경칭 생략하여 게재하고 있습니다.

R



기술자료

스물톨 장착 대상 기종과 적합 홀더 일람표

공작기계 메이커별 대상 기종				적합 홀더 규격
메이커 명	기종명(자동선반)	홀더 사이즈	장착 홀더 전장 (Max.)	
시티즌 머시너리(주)	A12, A16, B12, L12, RL01, RL21	10 x 10	100	...1010F-..
	K12, K16	12 x 12		...1212F-..
	RL02	16 x 16		...1616H-..
	B12E, B16E, BL12, C12, C16, M12, M16 MSL12	10 x 10	120	...1010JX-..
	A20, A20Ⅶ, B20, BL20, BL25, K12E, K16E L20X, L220, MC20	12 x 12		...1212JX-..
	L16, L20, L20E	12 x 12	130	...1212JX-..
	C32, L25, L32, M20, M32	16 x 16		...1616JX-..
A32, D25			150	
스타정밀(주)	SW-12RⅡ	10 x 10	120	...1010JX-..
	SB-16A, SB-16C, SB-16D, SB-12Ⅱ, SB-16Ⅱ SB-12R/16R/20R, SR-20Ⅳ, SB-20A/C/E, SC20	12 x 12	130	...1212JX-..
	SR-20RⅡ, SR-20Ⅲ, SV-12, SV-20, SR-20J	12 x 12	135	...1212JX-..
	SV-20R, SV-32, SV-38R, SR-38J, SX-38	16 x 16		...1616JX-..
	SR-25J, SR-32J, SW-20	16 x 16	150	...1616JX-..
(주)쓰가미	B0, BH20, BM, BW2	12 x 12	85	...1212F-..
	C150, C180, C220, S205, S206, SS207	12 x 12	100	...1212F-..
	BH38, B0265, B0266, B0325, B0326 SS26, SS32/32L, SS267, SS327	16 x 16		...1616H-..
노무라DS(주)	NN-10C, NN-10CS, NN-10EX2, NN-10SⅡ NN-10SB5, NN-10T, NN-16SB5	10 x 10	130	...1010JX-..
	NN-16HⅢ, NN-16J, NN-16SB6/7, NN-16UB5, NN-16UⅢ NN-20CS, NN-20HⅢ, NN-20J/J2/J5, NN-20SB, NN-20UⅢ, NN-20U5, NN-20UB5/7, NN-20YB	12 x 12		...1212JX-..
	NN-25YB, NN-32DB, NN-32YB/YB5, NN-32J, NN-38KM	16 x 16		...1616JX-..

순서 없이 경칭 생략하여 게재하고 있습니다.



레바록 방식 홀더의 부품 호환성에 대해서

레바록 방식 홀더의 부품 호환성에 대해서

- 1) 레바록 방식 홀더의 사용 편의성 개선을 위해 일부 레바·록스크류·시트를 개량하고 있습니다.
- 2) 신규격의 부품만 사용을 권장하지만, 신규격의 부품과 기존 규격의 부품은 호환성이 있으므로 혼합하여 사용할 수 있습니다.
- 3) 기존부터 사용하고 있는 홀더에 신규격의 부품만의 사용도 가능합니다.
- 4) 신규로 부품을 선정하는 경우는 신규격으로 선정하십시오.
- 5) 시트는 일부 공용입니다.

분류	홀더 규격			부 품					
				레바		록 스크류		시트	
				신규격	기존 규격	신규격	기존 규격	신규격	기존 규격
여진 베드	PCLN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LC-32N	LC-32
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LC-42N	LC-42
		....-16	LL-5N	LL-5	LS-4N	LS-4	LC-53N	LC-53
	PDJN%	....-11	LL-1DN	LL-1D	LS-1N	LS-1	LD-32N	LD-32
		....-15	LL-3N	LL-3	LS-2N	LS-2	LD-42	
	PSBN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LS-32	
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LS-42	
	PSKN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LS-32	
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LS-42	
	PSSN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LS-32	
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LS-42	
	PSDNN	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LS-32	
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LS-42	
	PTGN%	1212F-11	LL-03N	LL-03	LS-03N	LS-03	-		
		....-11	LL-03TN	LL-03T	LS-03SN	LS-03S	-	
		....-16	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LT-32N	LT-32
		....-22	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LT-42N	LT-42
	PTFN%	1212F-11	LL-03N	LL-03	LS-03N	LS-03	-		
		....-11	LL-03TN	LL-03T	LS-03SN	LS-03S	-	
		....-16	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LT-32N	LT-32
....-22		LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LT-42N	LT-42		
PRGC%	....-12	LL-1CN	LL-1C	LS-1N	LS-1	LR-12C		
PRXC%	....-12							
PRGN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LR-80		
	....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LR-81		
PWLN%	....-06	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LW-32N	LW-32	
	....-08	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LW-42N	LW-42	
보링바	□16M- □20Q- □25R-	PCLN%	09-20	LL-03SN	LL-03S	LS-03SN	LS-03S	-	
			09-27	LL-1N	LL-1	LS-1SN	LS-1S	LC-32N	LC-32
			09-32						
-	PCLN%	12-..	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LC-42N%	LC-42%
-	PDUN%	11-..	LL-1DN	LL-1D	LS-1SN	LS-1S	LD-32N	LD-32
-	PTUN%	11-..	LL-03TN	LL-03T	LS-03SN	LS-03S	-	
	S25R- S32S- S40T-	PTUN%	16-30	LL-03SN	LL-03S	LS-03SN	LS-03S	-	
	16-40		LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LT-32N	LT-32	
	16-50								
	□16M- □20Q- □25R-	PWLN%	06-20	LL-03SN	LL-03S	LS-03SN	LS-03S	-	
06-27	LL-1N		LL-1	LS-1SN	LS-1S	LW-32N	LW-32		
06-32									
....-	PWLN%	08-..	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LW-42N%	LW-42%	
복합 가공기	T63H-	PCLN%	-DX12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LC-42N	LC-42
	T63H-	PCMNN	-□12						
	T63H-	PDJN%	-DX15	LL-3N	LL-3	LS-2N	LS-2	LD-42	
	T63H-	PDNNN	-□15						
	T63H-	PTGN%	-DX16	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LT-32N	LT-32
	T63H-	PWLN%	-DX08	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LW-42N	LW-42

R



기술자료

