



- 고경도강(HRc50~65), 프리하든강 계열의 고속 가공 엔드밀
- 실리콘계 코팅(Si) 처리하여 내마모성이 우수합니다.
- 고정밀 공차 적용으로 초정밀 가공에 적합합니다.
- 4날 볼타입 적용으로 고속·고이송 작업이 가능합니다.
- 항절력이 높은 미립자 초경합금(0.5 $\mu$ m)을 채택, 엔드밀의 파손을 최소화 하였습니다.

#### Endmills for pre-hardened and hardened steels(HRc50~65)

- Good wear resistance by Si-based PVD coating.
- High precise edge tolerance.
- High speed, feed applicable by 4 flute ball edge.
- Minimize fracturing by high TRS fine(0.5 $\mu$ m) WC grade.

HARD series

4

WC  
미립자

TISIN  
Coating

R  
 $\pm 0.005$

R  
 $\pm 0.01$

R  
 $\pm 0.015$

30°  
Helix Angle

CUTTING  
DATA

0.5 ~ 2.5R    3 ~ 6R    7 ~ 10R    424P

Condition	D Size	D Tolerance	Condition	D Size	D Tolerance
$\varnothing D \neq \varnothing d$	$\varnothing 1 \sim 20$	$+0 \sim -0.01\text{mm}$	$\varnothing D = \varnothing d$	$\varnothing 6 \sim 12$	$-0.005 \sim -0.015\text{mm}$
				$\varnothing 14 \sim 20$	$-0.01 \sim -0.02\text{mm}$

단위 : mm

Order Number	날경 Diameter R x D	날장 Length of cut L1	전장 Overall Length L	생크 Dia d	비고	Order Number	날경 Diameter R x D	날장 Length of cut L1	전장 Overall Length L	생크 Dia d	비고
4HCB 010 025 S06	0.5R X 1	2.5	50	6							
4HCB 010 025 080	0.5R X 1	2.5	80	6							
4HCB 015 040 S06	0.75R X 1.5	4	50	6							
4HCB 015 040 080	0.75R X 1.5	4	80	6							
4HCB 020 050 S06	1R X 2	5	50	6							
4HCB 020 050 080	1R X 2	5	80	6							
4HCB 025 070 S06	1.25R X 2.5	7	50	6							
4HCB 025 070 080	1.25R X 2.5	7	80	6							
4HCB 030 080 S06	1.5R X 3	8	60	6							
4HCB 030 080 090	1.5R X 3	8	90	6							
4HCB 040 080 S04	2R X 4	8	60	4							
4HCB 040 080 090	2R X 4	8	90	4							
4HCB 040 080 S06	2R X 4	8	70	6							
4HCB 040 080 100	2R X 4	8	100	6							
4HCB 050 100 S06	2.5R X 5	10	80	6							
4HCB 050 100 110	2.5R X 5	10	110	6							
4HCB 060 120 S06	3R X 6	12	90	6							
4HCB 060 120 110	3R X 6	12	110	6							
4HCB 080 140 S08	4R X 8	14	100	8							
4HCB 080 140 150	4R X 8	14	150	8							
4HCB 100 180 S10	5R X 10	18	100	10							
4HCB 100 180 150	5R X 10	18	150	10							
4HCB 120 220 S12	6R X 12	22	110	12							
4HCB 120 220 150	6R X 12	22	150	12							
4HCB 140 240 110	7R X 14	24	110	14							
4HCB 160 300 S16	8R X 16	30	130	16							
4HCB 160 300 160	8R X 16	30	160	16							
4HCB 200 400 S20	10R X 20	40	160	20							
4HCB 200 400 200	10R X 20	40	200	20							

# 3HCB/4HSB/4HCB

- 3HCB는 RPM 동일, FEED만 최대 20% Down 적용.
- Use the same RPM, reduce the feed rate up to 20% for 3HCB

피삭재 Material	동 Copper C1100				합금강 / 프리하든강 Alloy Steels / Prehardened Steels NAK80/KP4M				고경도강 Hardened Steels STAVAX/SKD11				열처리 / 고경도강 Heat-treated steels / Hardened Steels SKD11 / SKD61			
경도 Hardness					40 ~ 45HRc				45 ~ 55HRc				55 ~ 62HRc			
반경 Radius	RPM	FEED	Ap Axial Depth	Ae Radial Depth	RPM	FEED	Ap Axial Depth	Ae Radial Depth	RPM	FEED	Ap Axial Depth	Ae Radial Depth	RPM	FEED	Ap Axial Depth	Ae Radial Depth
R 0.5	41,000	1990	0.100	0.300	38,540	1870	0.080	0.240	36,900	1500	0.050	0.140	27,300	1120	0.040	0.063
R 0.75	27,000	2740	0.150	0.450	25,380	1920	0.120	0.360	28,700	1530	0.075	0.210	21,500	1150	0.068	0.087
R 1	32,700	4200	0.200	0.600	30,738	2220	0.160	0.480	24,600	1770	0.100	0.280	18,250	1330	0.089	0.112
R 1.25	30,600	4400	0.250	0.542	28,764	1920	0.200	0.430	27,901	1540	0.125	0.251	15,500	1150	0.115	0.167
R 1.5	26,100	5280	0.300	0.957	24,534	3020	0.240	0.766	23,798	1820	0.150	0.447	15,500	1840	0.171	0.197
R 2	18,800	4990	0.400	1.380	17,672	2940	0.320	1.100	17,142	1850	0.200	0.644	12,800	1760	0.208	0.215
R 2.5	17,300	4770	0.500	1.660	16,262	3070	0.400	1.330	15,774	1870	0.250	0.770	11,000	1800	0.240	0.266
R 3	16,500	4650	0.600	2.340	15,510	3240	0.480	1.870	15,045	1900	0.300	1.090	9,600	2000	0.281	0.290
R 4	11,660	4800	0.800	3.100	10,960	2760	0.640	2.480	10,632	1820	0.400	1.446	7,600	1650	0.175	0.400
R 5	9,560	4920	1.000	3.750	8,986	2640	0.800	3.000	8,717	1850	0.500	1.750	6,400	1600	0.154	0.500
R 6	7,100	4800	1.200	4.420	6,674	2220	0.960	3.540	6,474	1770	0.600	2.060	5,450	1650	0.159	0.600
R 8	4,650	3900	1.400	4.420	4,371	1950	0.960	3.540	4,240	1760	0.600	2.060	4,000	1670	0.250	1.150
R 10	3,200	3950	1.600	4.420	3,008	1740	0.960	3.540	2,918	1750	0.600	2.060	3,100	1680	0.300	1.000

**절입량**  
Depth of Cut

- Ap : Axial Depth
- Ae : Radial Depth
- D : Outside Diameter
- n : Speed
- Vf : Feed

- 유효장 길이가 긴 경우, RPM과 FEED를 동일 비율로 낮춰 주세요.
- 상기 조건표는 4날 기준이며, 3날시 회전수는 유지하고, 피드는 안정적인 속도내로 최대 20%까지 DOWN 해주십시오. (3HCB)
- 상기 절삭조건은 참고 수치이므로 실 가공시 가공 형상, 가공 목적, 적용 기계에 따라 조건 변경 요망합니다.
- 적용 기계의 회전 속도가 부족한 경우에는 회전 속도와 이송 속도를 같은 비율로 줄여서 적용 합니다.
- 진동이 적고 강성이 좋은 공작기계 사용 요망 합니다.(Ø1이하 사용시 진동 허용 관리 5µm이내 일것.)
- 원활한 칩 배출을 위하여 에어브로 혹은 미스트 콜러트 사용을 추천하며, 동 가공시 습식 콜러트를 추천 합니다.
- If the effective length is long, reduce the RPM and feed in the same proportion.
- The parameters on the table is based on 4flutes. For using 3 flutes (3HCB), use the same RPM and reduce the feed maximum 20% in stable milling condition.
- Use this table for your reference. Adjust the parameters depending on your machining geometry, machining purpose and CNC.
- If the table over the maximum RPM and feed of your machine, adjust RPM and feed in the same proportion.
- Use a machine with low vibration and good rigidity (Ø1 or less, the vibration tolerance management should be within 5µm).
- Air blow or oil mist is recommended for smooth chip emission, and wet coolant milling is recommended for copper material.