

내열합금 가공용 엔드밀

Super Endmill For HRSA

KORLOY
TECH-NEWS



- 항공/발전 산업 – 엔진, 터빈 등의 난삭재 부품 가공용 엔드밀
- Inconel718, Hastelloy, Waspaloy 등 니켈계 내열합금 가공에 최적화
(* HRSA: Heat Resistance Super Alloy, 내열합금)

내열합금(Inconel718, Hastelloy, Waspaloy 등) 가공용 엔드밀

Super Endmill For HRSA(내열합금)

내열합금은 일반합금 소재에 비해 고온에서 강도가 우수하며 뛰어난 내식성으로 항공 엔진, 발전용 터빈 부품의 소재로 많이 사용되고 있습니다.

주요 원소에 따라 니켈계(Ni계), 니켈-철계(Ni-Fe계), 코발트계(Co계) 초내열합금으로 분류되며 Inconel718, Hastelloy, Waspaloy 등의 니켈계(Ni계) 내열합금이 일반적으로 가장 많이 사용되고 있습니다.

이러한 내열합금은 대표적인 난삭 소재로 분류되며 낮은 열전도성과 고온강도 특성, 가공 경화성으로 인하여 공구 수명이 매우 짧아지는 문제점이 있습니다.

낮은 열전도성은 가공 시 높은 온도의 열을 공구 인선에 집중시켜 절삭속도를 높일 수 없고, 고온 강도 특성과

가공 경화성은 공구 인선부의 마모, 결손과 같은 심각한 손상을 발생시킵니다.

KORLOY는 이러한 난삭성의 내열합금 소재 가공에 가장 효과적인 내열합금 전용 엔드밀 Super Endmill을 새롭게 출시하였습니다.

Super Endmill은 포지티브 경사각 및 부등분할 형상을 적용하여 절삭성이 우수하고 가공 안정성이 향상되었습니다.

또한 Super Endmill은 우수한 인성의 초경모재와 내산화성 및 고온경도가 우수한 신규 코팅을 적용하여 가공 시 공구 인선부의 결손을 억제하고, 내마모성을 향상시켜 내열합금 가공 시 우수한 공구수명을 발휘합니다.



가공 안정성 향상

- 부등분할 헬릭스 적용으로 가공 안정성 향상
- 칩 배출성 우수 및 고강성형 코어 디자인 적용

공구수명 향상

- 고인성 모재 및 내산화, 내마모성이 우수한 신규 재종 적용

형번표기법

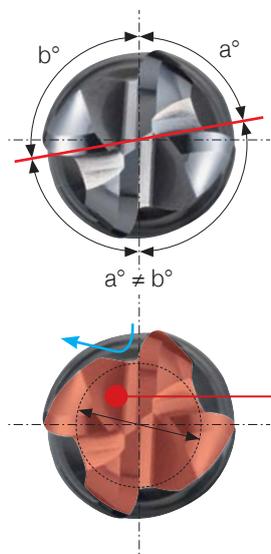
【상크 타입】

S	RE	S	4	120	-	080	-	R30
Super Endmill		피삭재 S: Super alloy T: Titanium/STS	날 수 4: 4날	공구직경 120: Ø12.0mm		전장길이 080: 80mm		코너 R R30: 3.0mm
	구분 RE: Radius Endmill FE: Flat Endmill							

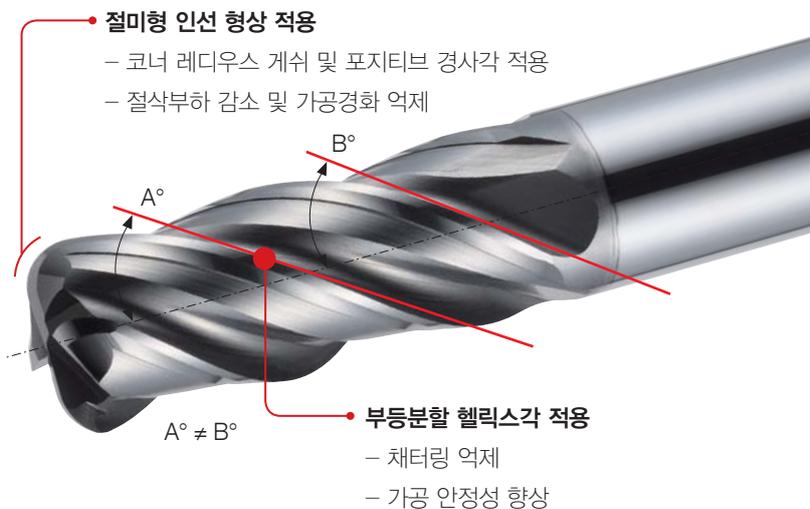
특징

- 항공/발전 산업 - 엔진, 터빈 부품 등의 내열합금 가공 전용 엔드밀
- 부등분할 헬릭스 형상 - 채터링 억제, 가공 안정성 향상
- 고강성 코워 웹 디자인 적용 - 향상된 칩 배출성, 가공 안정성 향상
- 절미형 인선 형상 - 절삭부하 감소 및 가공경화 억제
- 공구수명 향상 - 고인성 모재 및 내마모 우수 신규재종 적용

【SRES4000(레디우스)】



- 고강성 코워 웹 디자인 적용
 - 향상된 칩 배출성
 - 가공 안정성 향상

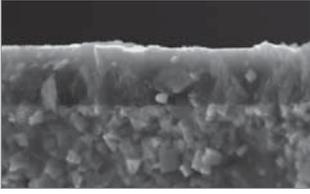


【SFES4000(플랫)】



- 코너 게쉬랜드 형상 적용
 - 코너 엇지 파손 억제

재종 특징



SL 코팅(Super Lubrication Coating)

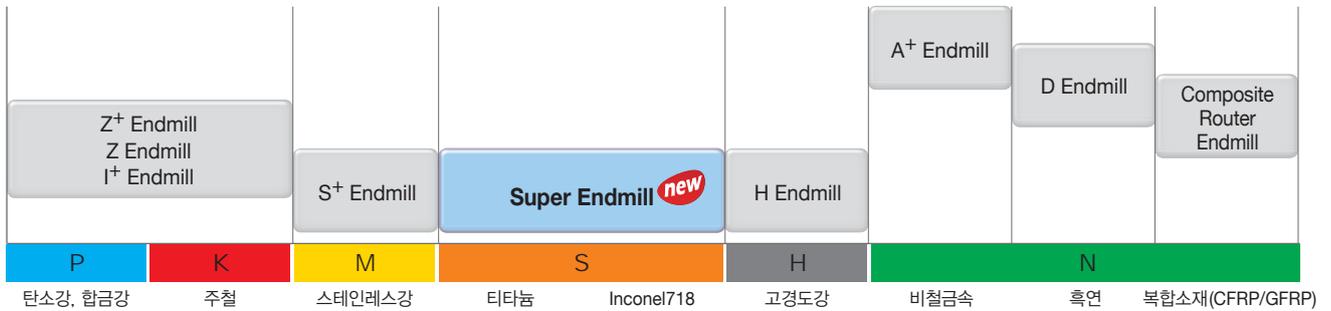
- 고윤활성 코팅, 특수 표면처리 기술 적용
 - 표면처리 기술을 더하여 내용착성, 내치핑성, 가공 안정성 향상

SL 코팅 적용영역

◎: Best ○: Very Good △: Good X: Bad

피삭재	P			K	M	S		H	N
	탄소강	합금강	프리하든강	주철	스테인레스강	인코넬718	티타늄	고경도강	비철금속
SL 코팅	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	△	X

공구 선택 가이드



추천절삭조건(SFES4000 플랫폼, SRES4000 레디우스)

피삭재 절삭조건 공구직경(Ø)	니켈계 내열합금 (Inconel718, 625)			
	회전속도 n(min ⁻¹)	테이블이송 vf(mm/min)	회전속도 n(min ⁻¹)	테이블이송 vf(mm/min)
3	3,800	220	2,500	125
4	3,000	240	1,900	135
5	2,450	245	1,500	145
6	2,100	250	1,250	145
8	1,600	225	945	155
10	1,250	215	760	145
12	1,050	210	630	145
16	765	210	475	110
20	635	200	380	110

절입기준	측면가공	홀가공
	$ap: \leq 1.5D$ $ae: \leq 0.05D$	$ap: \leq 0.2D$

※ 주의사항

- 절삭조건은 기계의 상태, 가공형태 및 목적에 알맞게 조정하여 사용하십시오.
- 가공기계는 강성이 충분한 기계로 선택하고, 가공품의 고정상태를 확인바랍니다.
- 절삭유는 가공물 재질에 적합한 절삭유를 선택하고, 고압 또는 충분한 양의 절삭유가 공구 및 가공물에 공급될 수 있는지 확인바랍니다.
- 가공 시 떨림이 발생할 경우에는 회전속도와 이송을 같은 비율로 내려서 사용하십시오.

적용 산업군

• 항공/발전 산업 – 엔진, 터빈 등의 난삭재 부품 가공용 엔드밀

항공 엔진 부품(터빈 케이스)



– 공구: SRES4120-080-R30
– 가공방법: 원호밀링



– 공구: SRES4080-075-R05
– 가공방법: 내경 정삭



– 공구: SRES4120-080-R30
– 가공방법: 원호밀링

내열합금 (Inconel718)

- 피삭재용도 터빈 케이스(니켈계 초내열합금)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 60$, $fz(mm/t) = 0.04$, $ap(mm) = 5$, $ae(mm) = 0.3$, 습식(에멀전)
- 공 구 SRES4120-080-R20(공구직경 = $\varnothing 12mm$, SL 코팅)



Super
Endmill



타사

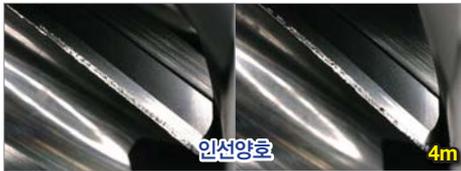


내치핑성
20% 향상

▶ 고인성 모재 및 가공 안정성 향상에 의한 성능품질 우수

내열합금 [Inconel718 (HRC43-46)]

- 절삭조건 vc(m/min) = 40, fz(mm/t) = 0.05, ap(mm) = 18, ae(mm) = 0.6, 습식(에멀전)
- 공 구 SRES4120-080-R10(공구직경 = Ø12mm, SL 코팅)



[Super Endmill]

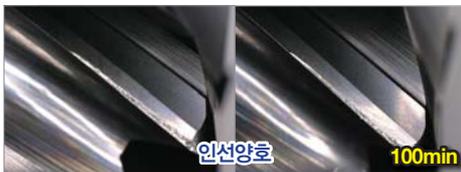


[타사]

▶ 고인성 모재 및 가공 안정성 향상에 의한 성능품질 우수

내열합금 [Waspaloy (HRC36-38)]

- 절삭조건 vc(m/min) = 30, fz(mm/t) = 0.04, ap(mm) = 6, ae(mm) = 18, 트로코이달 가공, 습식(솔루블)
- 공 구 SRES4120-080-R10(공구직경 = Ø12mm, SL 코팅)



[Super Endmill]



[타사]

▶ 고인성 모재 및 가공 안정성 향상에 의한 성능품질 우수

내열합금 [Inconel718 (HRC43-46)]

- 절삭조건 vc(m/min) = 40, fz(mm/t) = 0.04, ap(mm) = 18, ae(mm) = 0.8 습식(에멀전)
- 공 구 SFES4120-075(공구직경 = Ø12mm, SL 코팅)



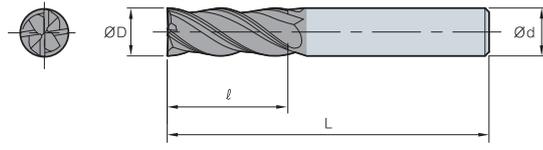
[Super Endmill]



[타사]

▶ 고인성 모재 및 가공 안정성 향상에 의한 성능품질 우수

SFES4000 (플랫)



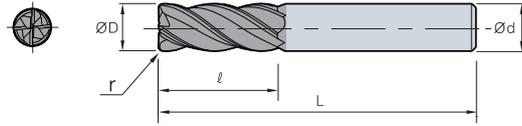
ØD	공구직경공차
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ -0.015
Ø6.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.020



(mm)

형 번	ØD	Ød	ℓ	L
SFES				
4030-050	3	6	8	50
4040-050	4	6	10	50
4050-060	5	6	15	60
4060-060	6	6	15	60
4080-070	8	8	20	70
4100-075	10	10	25	75
4120-080	12	12	30	80
4140-100	14	14	35	90
4160-100	16	16	42	100
4200-100	20	20	48	100

SRES4000 (레디우스)



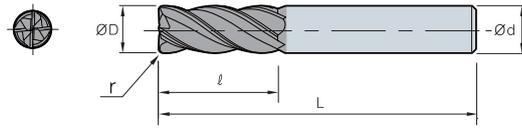
ØD	공구직경공차
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ -0.015
Ø6.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.020



(mm)

형번	ØD	Ød	ℓ	L	r	
SRES 	4030-055-R02	3	6	8	55	0.2
	4030-055-R03	3	6	8	55	0.3
	4030-055-R05	3	6	8	55	0.5
	4040-055-R02	4	6	10	55	0.2
	4040-055-R03	4	6	10	55	0.3
	4040-055-R05	4	6	10	55	0.5
	4040-070-R02	4	6	10	70	0.2
	4040-070-R03	4	6	10	70	0.3
	4040-070-R05	4	6	10	70	0.5
	4050-055-R02	5	6	15	55	0.2
	4050-055-R03	5	6	15	55	0.3
	4050-055-R05	5	6	15	55	0.5
	4050-090-R02	5	6	15	90	0.2
	4050-090-R03	5	6	15	90	0.3
	4050-090-R05	5	6	15	90	0.5
	4060-060-R03	6	6	15	60	0.3
	4060-060-R05	6	6	15	60	0.5
	4060-060-R08	6	6	15	60	0.8
	4060-060-R10	6	6	15	60	1.0
	4060-060-R15	6	6	15	60	1.5
	4060-060-R20	6	6	15	60	2.0
	4060-090-R03	6	6	15	90	0.3
	4060-090-R05	6	6	15	90	0.5
	4060-090-R08	6	6	15	90	0.8
	4060-090-R10	6	6	15	90	1.0
	4060-090-R15	6	6	15	90	1.5
	4060-090-R20	6	6	15	90	2.0

SRES4000 (레디우스)



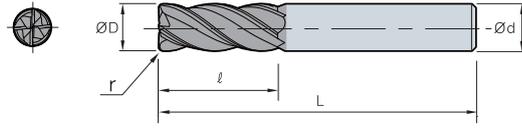
ØD	공구직경공차
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ -0.015
Ø6.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.020



(mm)

형번	ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES					
4080-070-R03	8	8	20	70	0.3
4080-070-R05	8	8	20	70	0.5
4080-070-R08	8	8	20	70	0.8
4080-070-R10	8	8	20	70	1.0
4080-070-R15	8	8	20	70	1.5
4080-070-R20	8	8	20	70	2.0
4080-070-R25	8	8	20	70	2.5
4080-070-R30	8	8	20	70	3.0
4080-100-R03	8	8	20	100	0.3
4080-100-R05	8	8	20	100	0.5
4080-100-R08	8	8	20	100	0.8
4080-100-R10	8	8	20	100	1.0
4080-100-R15	8	8	20	100	1.5
4080-100-R20	8	8	20	100	2.0
4080-100-R25	8	8	20	100	2.5
4080-100-R30	8	8	20	100	3.0
4100-075-R03	10	10	25	75	0.3
4100-075-R05	10	10	25	75	0.5
4100-075-R08	10	10	25	75	0.8
4100-075-R10	10	10	25	75	1.0
4100-075-R15	10	10	25	75	1.5
4100-075-R20	10	10	25	75	2.0
4100-075-R25	10	10	25	75	2.5
4100-075-R30	10	10	25	75	3.0
4100-100-R03	10	10	25	100	0.3
4100-100-R05	10	10	25	100	0.5
4100-100-R08	10	10	25	100	0.8
4100-100-R10	10	10	25	100	1.0
4100-100-R15	10	10	25	100	1.5
4100-100-R20	10	10	25	100	2.0
4100-100-R25	10	10	25	100	2.5
4100-100-R30	10	10	25	100	3.0

SRES4000 (레디우스)



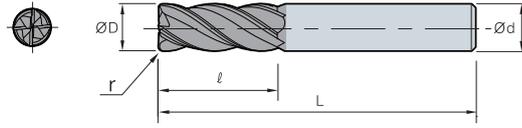
ØD	공구직경공차
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ -0.015
Ø6.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.020



(mm)

형번	ØD	Ød	ℓ	L	r	
SRES 	4120-080-R05	12	12	30	80	0.5
	4120-080-R08	12	12	30	80	0.8
	4120-080-R10	12	12	30	80	1.0
	4120-080-R15	12	12	30	80	1.5
	4120-080-R20	12	12	30	80	2.0
	4120-080-R25	12	12	30	80	2.5
	4120-080-R30	12	12	30	80	3.0
	4120-080-R35	12	12	30	80	3.5
	4120-080-R40	12	12	30	80	4.0
	4120-110-R05	12	12	30	110	0.5
	4120-110-R08	12	12	30	110	0.8
	4120-110-R10	12	12	30	110	1.0
	4120-110-R15	12	12	30	110	1.5
	4120-110-R20	12	12	30	110	2.0
	4120-110-R25	12	12	30	110	2.5
	4120-110-R30	12	12	30	110	3.0
	4120-110-R35	12	12	30	110	3.5
	4120-110-R40	12	12	30	110	4.0
	4140-090-R05	14	14	35	90	0.5
	4140-090-R08	14	14	35	90	0.8
	4140-090-R10	14	14	35	90	1.0
	4140-090-R15	14	14	35	90	1.5
	4140-090-R20	14	14	35	90	2.0
	4140-090-R30	14	14	35	90	3.0
	4140-150-R05	14	14	35	150	0.5
	4140-150-R08	14	14	35	150	0.8
	4140-150-R10	14	14	35	150	1.0
	4140-150-R15	14	14	35	150	1.5
	4140-150-R20	14	14	35	150	2.0
	4140-150-R30	14	14	35	150	3.0

SRES4000 (레디우스)



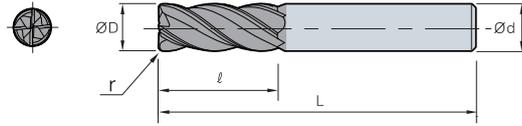
ØD	공구직경公差
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ -0.015
Ø6.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.020



(mm)

형번	ØD	Ød	ℓ	L	r	
SRES 	4160-100-R05	16	16	42	100	0.5
	4160-100-R08	16	16	42	100	0.8
	4160-100-R10	16	16	42	100	1.0
	4160-100-R15	16	16	42	100	1.5
	4160-100-R20	16	16	42	100	2.0
	4160-100-R25	16	16	42	100	2.5
	4160-100-R30	16	16	42	100	3.0
	4160-100-R35	16	16	42	100	3.5
	4160-100-R40	16	16	42	100	4.0
	4160-100-R50	16	16	42	100	5.0
	4160-100-R60	16	16	42	100	6.0
	4160-150-R05	16	16	42	150	0.5
	4160-150-R08	16	16	42	150	0.8
	4160-150-R10	16	16	42	150	1.0
	4160-150-R15	16	16	42	150	1.5
	4160-150-R20	16	16	42	150	2.0
	4160-150-R25	16	16	42	150	2.5
	4160-150-R30	16	16	42	150	3.0
	4160-150-R35	16	16	42	150	3.5
	4160-150-R40	16	16	42	150	4.0
	4160-150-R50	16	16	42	150	5.0
	4160-150-R60	16	16	42	150	6.0
	4180-100-R05	18	20	45	100	0.5
	4180-100-R08	18	20	45	100	0.8
	4180-100-R10	18	20	45	100	1.0
	4180-100-R15	18	20	45	100	1.5
	4180-100-R20	18	20	45	100	2.0
	4180-100-R30	18	20	45	100	3.0
	4180-150-R05	18	20	45	150	0.5
	4180-150-R08	18	20	45	150	0.8
4180-150-R10	18	20	45	150	1.0	
4180-150-R15	18	20	45	150	1.5	
4180-150-R20	18	20	45	150	2.0	
4180-150-R30	18	20	45	150	3.0	

SRES4000 (레디우스)



H·A
35/38°

h6
shank

SL
코팅

코너 R
±0.01

ØD	공구직경공차
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ -0.015
Ø6.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.020



(mm)

형번	ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES					
4200-100-R05	20	20	48	100	0.5
4200-100-R10	20	20	48	100	1.0
4200-100-R15	20	20	48	100	1.5
4200-100-R20	20	20	48	100	2.0
4200-100-R25	20	20	48	100	2.5
4200-100-R30	20	20	48	100	3.0
4200-100-R35	20	20	48	100	3.5
4200-100-R40	20	20	48	100	4.0
4200-100-R50	20	20	48	100	5.0
4200-100-R60	20	20	48	100	6.0
4200-150-R05	20	20	48	150	0.5
4200-150-R10	20	20	48	150	1.0
4200-150-R15	20	20	48	150	1.5
4200-150-R20	20	20	48	150	2.0
4200-150-R25	20	20	48	150	2.5
4200-150-R30	20	20	48	150	3.0
4200-150-R35	20	20	48	150	3.5
4200-150-R40	20	20	48	150	4.0
4200-150-R50	20	20	48	150	5.0
4200-150-R60	20	20	48	150	6.0

www.korloy.com



고객상담: 080-333-0989 korloytec@korloy.com
기술강좌: 080-333-0909 koredu@korloy.com

본 사 Tel : (02) 521-4700
청 주 공 장 Tel : (043) 262-0141
진 천 공 장 Tel : (043) 535-0141
생산기술연구소 Tel : (043) 262-0141

서울영업소 Tel : (02) 2614-2366
경인영업소 Tel : (02) 2619-2581
중부영업소 Tel : (041) 425-2366
호남영업소 Tel : (063) 837-0817
대구영업소 Tel : (053) 604-0863

울산영업소 Tel : (052) 273-6670
부산영업소 Tel : (051) 326-2215
창원영업소 Tel : (055) 241-1227
광주사무소 Tel : (062) 432-8374
서울홍보관 Tel : (02) 2069-3078

