

초정밀 금형가공 솔루션

# *The Mirror Endmill*

PCD Endmill / cBN Endmill / H-star Endmill



# The Mirror Endmill

PCD Endmill / cBN Endmill / H-star Endmill

The Mirror

## PCD Endmill



### 폴리싱 PCD 볼 엔드밀 출시

초정밀 피삭재, 고경도 금형 폴리싱 가공용

- 날이 없는 PCD 구형 볼 엔드밀로 최적의 면조도 구현
- 초정밀 제작으로 나노급 면조도 구현
- PCD 전용 재종 적용으로 공구 내마모성 향상

The Mirror

## cBN Endmill



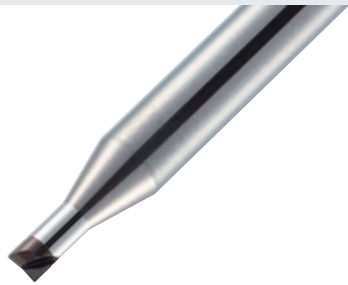
### 고경도 가공용 cBN 볼 엔드밀 출시

초정밀 경면 피삭재, HrC60 이상의 금형 가공용

- 고속 가공 시 뛰어난 면조도 및 생산성 향상
- cBN 전용 재종 적용으로 공구 내마모성 향상
- 인선 강화형 형상으로 수명확보
- 초정밀 제작으로 안정적인 수명확보 및 면조도 향상

The Mirror

## cBN Endmill



### 고경도 가공용 cBN 레디우스 엔드밀 출시

초정밀 피삭재, HrC60 이상의 금형 가공 중정삭용

- 고속 가공 시 생산성 향상
- cBN 전용 재종 적용으로 공구 내마모성 향상
- 매끄러운 인선 연결로 뛰어난 면조도 확보
- 인선 강화형 형상으로 수명확보

The Mirror

## H-Star Endmill



### HrC50~63 고경도 피삭재의 고속가공에 적합

롱넥, 리브, 테이퍼 넥 등의 제원으로 다양한 형상 가공 프로세스에 적합

- 초미립 모재 적용으로 공구의 인선강도 향상
- 신규코팅 적용으로 고속가공 시 날부 고온 내열성 향상
- 고속가공에 적합한 인선부 설계로 안정적인 성능 유지

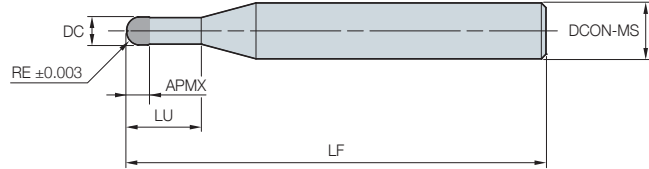
# The Mirror PCD Endmill

## PCD-MBE0000 (Ball)



h3 shank

구분	범위	공구직경공차
DC	0.3 ~ 2.0	0.000 ~ -0.008
RE	0.3 ~ 2.0	±0.003



(mm)

형 번	인경 [DC]	R [RE]	날장 [APMX]	넥장 [LU]	전장 [LF]	상크경 [DCON-MS]
PCD-MBE 0003-048-N007S04	0.3	0.15	0.15	0.75	48	4
0004-048-N010S04	0.4	0.2	0.2	1	48	4
0006-048-N015S04	0.6	0.3	0.3	1.5	48	4
0010-048-N025S04	1	0.5	0.5	2.5	48	4
0015-048-N040S04	1.5	0.75	0.75	4	48	4
0020-048-N050S04	2	1	1	5	48	4

## 추천절삭조건

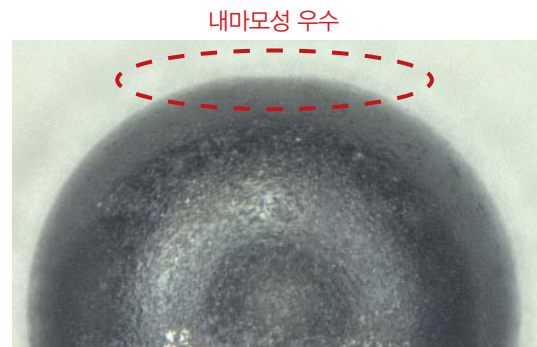
(mm)

공구직경 (DC, Ø)	R	고속도강, 프리하든강, 열처리강 (~HrC65)			
		n (min <sup>-1</sup> )	vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)
0.3 ~ 0.4	0.15 ~ 0.2	40,000	200	0.002	0.002
0.6	0.3	40,000	400	0.003	0.003
1	0.5	40,000	500	0.005	0.005
1.5 ~ 2	0.75 ~ 1	40,000	600	0.005	0.005

## 절삭평가 사례

### 가공면조도, 내마모성

- 피삭재 STD11(HrC60)
- 절삭조건 n (min<sup>-1</sup>) = 40,000, vf (mm/min) = 400, ap (mm) = 0.003, ae (mm) = 0.003, Mist
- 공구 PCD-MBE2004-048-N010S04
- 마모도 3 $\mu$ m (10h 연속 가공)



▶ 10h 연속가공 후 Ra(um) = 0.035

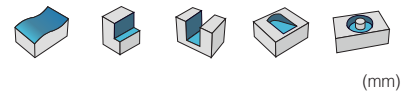
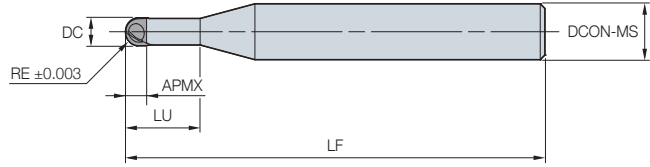
# The Mirror Endmill

## The Mirror CBN Endmill

### cBN-MBE2000 (Ball)



구분	범위	공구직경공차
DC	0.4 ~ 2.0	0.000 ~ -0.008
RE	0.4 ~ 2.0	±0.003

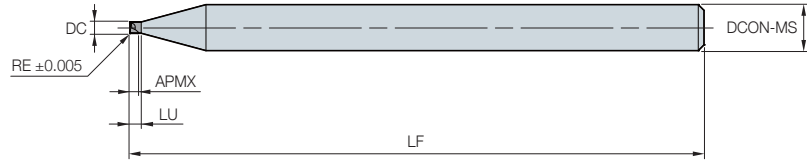


형 번	인경 [DC]	R [RE]	날장 [APMX]	넥장 [LU]	전장 [LF]	상크경 [DCON-MS]
<b>cBN-MBE</b> 2004-050-N005S04	0.4	0.2	0.33	0.5	50	4
2004-050-N010S04	0.4	0.2	0.33	1	50	4
2005-050-N010S04	0.5	0.25	0.38	1	50	4
2006-050-N015S04	0.6	0.3	0.5	1.5	50	4
2008-050-N020S04	0.8	0.4	0.6	2	50	4
2010-050-N025S04	1	0.5	0.7	2.5	50	4
2012-050-N030S04	1.2	0.6	0.8	3	50	4
2015-050-N040S04	1.5	0.75	1	4	50	4
2020-050-N050S04	2	1	1.2	5	50	4

## cBN-MRE2000 (Radius)



구분	범위	공구직경공차
DC	0.4 ~ 2.0	0.000 ~ -0.008
RE	0.4 ~ 2.0	±0.003



(mm)

형 번	인경 [DC]	R [RE]	날장 [APMX]	넥장 [LU]	전장 [LF]	상크경 [DCON-MS]
<b>cBN-MRE</b>						
2004-050-R005-N005S04	0.4	0.05	0.24	0.5	50	4
2004-050-R005-N010S04	0.4	0.05	0.24	1	50	4
2004-050-R010-N005S04	0.4	0.1	0.24	0.5	50	4
2004-050-R010-N010S04	0.4	0.1	0.24	1	50	4
2005-050-R005-N005S04	0.5	0.05	0.3	0.5	50	4
2005-050-R005-N010S04	0.5	0.05	0.3	1	50	4
2005-050-R010-N005S04	0.5	0.1	0.3	0.5	50	4
2005-050-R010-N010S04	0.5	0.1	0.3	1	50	4
2010-050-R010-N010S04	1	0.1	0.7	1	50	4
2010-050-R010-N020S04	1	0.1	0.7	2	50	4
2010-050-R010-N030S04	1	0.1	0.7	3	50	4
2010-050-R010-N040S04	1	0.1	0.7	5	50	4
2010-050-R020-N010S04	1	0.2	0.7	1	50	4
2010-050-R020-N020S04	1	0.2	0.7	2	50	4
2015-050-R010-N030S04	1.5	0.1	0.85	3	50	4
2015-050-R010-N045S04	1.5	0.1	0.85	4.5	50	4
2015-050-R010-N075S04	1.5	0.1	0.85	7.5	50	4
2015-050-R020-N045S04	1.5	0.2	0.85	4.5	50	4
2020-050-R010-N040S04	2	0.1	0.85	4	50	4
2020-050-R010-N060S04	2	0.1	0.85	6	50	4
2020-050-R010-N100S04	2	0.1	0.85	10	50	4
2020-050-R020-N040S04	2	0.2	0.85	4	50	4
2020-050-R020-N060S04	2	0.2	0.85	6	50	4
2020-050-R020-N100S04	2	0.2	0.85	10	50	4

※ Ø1.5~2.0 날장 0.85mm 이상 필요시 1.2mm까지 스페셜 제작 가능합니다.

# The Mirror Endmill

## 추천절삭조건(Ball)

(mm)

공구직경 (DC, Ø)	넥장 (LU)	~HrC55				HrC55~65				HrC65~68			
		n (min <sup>-1</sup> )	vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)	n (min <sup>-1</sup> )	vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)	n (min <sup>-1</sup> )	vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)
0.4	0.5	40,000	1,500	0.005	0.010	40,000	1,200	0.005	0.010	40,000	750	0.005	0.005
0.4	1	40,000	1,200	0.005	0.010	40,000	900	0.005	0.010	40,000	600	0.005	0.005
0.5	1	40,000	1,500	0.010	0.010	40,000	1,400	0.010	0.010	40,000	900	0.010	0.010
0.6	1.5	35,000	2,000	0.020	0.030	35,000	2,000	0.020	0.030	35,000	1,000	0.010	0.020
0.8	2	35,000	2,000	0.030	0.040	35,000	2,000	0.020	0.030	35,000	1,500	0.010	0.020
1	2.5	35,000	3,000	0.040	0.050	35,000	3,000	0.030	0.040	35,000	2,000	0.020	0.030
1.2	3	35,000	3,000	0.050	0.050	35,000	2,500	0.035	0.035	35,000	2,000	0.020	0.025
1.5	4	30,000	3,000	0.060	0.060	30,000	2,500	0.040	0.040	30,000	2,000	0.020	0.025
2	5	30,000	3,000	0.080	0.080	30,000	2,500	0.050	0.050	30,000	2,000	0.020	0.050

※ 상기 추천절삭조건은 외부 급유 적용, 가공 깊이 5D 이하일 때의 절삭조건입니다.

## 추천절삭조건(Radius)

(mm)

형상		넥장 (LU)	~HrC52				HrC52~62				HrC62~68			
인경 (DC, Ø)	레디우스 (RE)		n (min <sup>-1</sup> )	vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)	n (min <sup>-1</sup> )	vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)	n (min <sup>-1</sup> )	vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)
0.4	0.05, 0.1	0.5, 1	50,000	700	0.005	0.1	50,000	600	0.005	0.1	50,000	400	0.003	0.03
0.5	0.05, 0.1	0.5, 1	50,000	600	0.01	0.2	50,000	600	0.01	0.2	50,000	500	0.005	0.2
1	0.1, 0.2	1, 2	48,000	1,500	0.03	0.4	48,000	1,200	0.03	0.3	32,000	1,000	0.01	0.2
		3, 5	48,000	1,500	0.02	0.3	48,000	1,200	0.02	0.2	32,000	1,000	0.01	0.1
1.5	0.1, 0.2	3, 4.5, 7.5	32,000	2,000	0.04	0.7	32,000	1,500	0.04	0.6	20,000	1,200	0.01	0.3
2	0.1, 0.2	4, 6	24,000	2,000	0.05	0.8	24,000	1,500	0.05	0.7	16,000	1,200	0.01	0.5
		10	24,000	2,000	0.03	0.6	24,000	1,500	0.03	0.5	16,000	1,200	0.01	0.3

※ 상기 추천절삭조건은 외부 급유 적용, 가공 깊이 5D 이하일 때의 절삭조건입니다.

## cBN 엔드밀 선정 주의사항



- 중삭공구 선정 시 잔삭량 최소화를 고려하여 정삭공구(cBN 엔드밀)와 동일한 인경 선정할 것.



## 절삭평가 사례

### 가공면조도, 내마모성

- 피삭재 STD11(HrC60)
- 절삭조건  $n$  ( $\text{min}^{-1}$ ) = 40,000,  $vf$  ( $\text{mm}/\text{min}$ ) = 700,  $ap$  ( $\text{mm}$ ) = 0.005,  $ae$  ( $\text{mm}$ ) = 0.01, Mist
- 공구 cBN-MBE2004-050-N010S04
- 마모도  $5\mu\text{m}$ (2h 연속 가공)



» 2h 연속가공 후  $Ra(\mu\text{m}) = 0.057$



» 2h 연속가공 후에도 인선 형상 유지성 우수

- 피삭재 STD11(HrC60)
- 절삭조건  $n$  ( $\text{min}^{-1}$ ) = 25,000,  $vf$  ( $\text{mm}/\text{min}$ ) = 1,000,  $ap$  ( $\text{mm}$ ) = 0.015,  $ae$  ( $\text{mm}$ ) = 0.15, Mist
- 공구 cBN-MRE2020-050-R010-N04S04
- 마모도  $27\mu\text{m}$ (100min 가공)

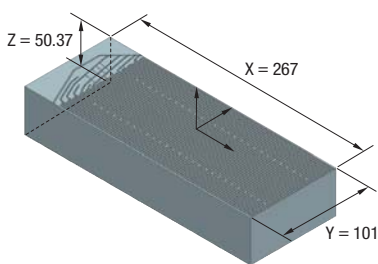


» 100min 가공 후  $Ra(\mu\text{m}) = 0.03$

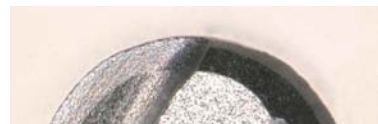


» 100min 가공 후 인선 형상 유지성 우수

## 가공 사례



- 피삭재 STD11(HrC60)
- 사이즈  $267 \times 101 \times 50\text{mm}$
- 급유 Oil mist
- 공구 cBN-MBE2004-050-N010S04



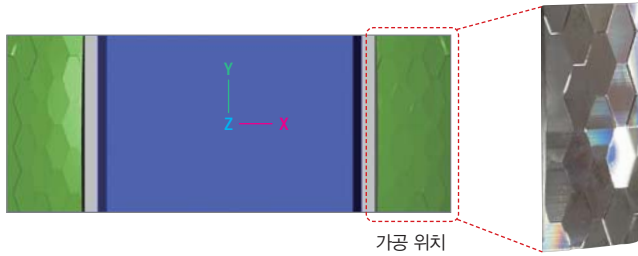
» 3h 25min 가공 후 인선 형상 유지성

No.	공정	공구 정보	$n(\text{min}^{-1})$	$vf(\text{mm}/\text{min})$	$ap(\text{mm})$	$ae(\text{mm})$	Stock	가공 시간	가공 횟수
1	황삭	ESB734060	8,500	1,500	1	2	0.05	51m	1
2	황삭	ESB702010S4	24,000	2,000	0.07	0.07	0.05	3h 35m	1
3	중황삭	ESR7040100204S4	27,000	1,200	0.2	0.03	0.03	6h 9m	1
4	중삭	ESR7040100204S4	27,000	1,200	0.2	0.03	0.01	6h 8m	1
5	중정삭	ESB702004	40,000	700	0.02	0.03	0.005	4h 50m	7
6	정삭	cBN-MBE2004-050-N010S04	40,000	1,000	0.005	0.01	0	3h 25m	14

※ 총 가공 시간 98h 23m

# The Mirror Endmill

## 가공 사례



가공 위치

**피삭재** STAVAX(HrC50)  
**사이즈** 100 × 40 × 50mm  
**급유** Oil mist  
**공구** cBN-MBE2004-050-N010S04

No.	공정	공구 정보	n(min <sup>-1</sup> )	vf(mm/min)	ap(mm)	ae(mm)	Stock	가공 시간
1	전체 황삭	ESB703040	22,000	2,200	0.1	0.1	0.1	54m
2	리브 황삭	ESB702010S4	39,000	2,000	0.04	0.05	0.02	33m
3	형상 중삭	ESB702010S4	39,000	2,000	0.01	0.05	0.01	18m
4	형상 중정삭	ESB702004	40,000	800	0.008	0.015	0.005	20m
5	cBN 정삭	cBN-MBE2004-050-N010S04	40,000	1,000	0.005	0.01	0.005	2h 46m
6	PCD 피니싱	PCD-MBE0004-048-N010S04	40,000	400	0.005	0.003	0	11h 8m

※ 총 가공 시간 15h 59m

## 맞춤 공구 제작

- Data sheet를 작성하시어 인근 KORLOY 영업소로 발송하시면 맞춤 제작이 가능합니다.

피삭재	재질	
	HrC	
공구직경 (mm)	DC (∅0.4 ~ ∅2)	
코너 R (mm)	RE (0.05 ~ 0.2)	
날장 (mm)	APMX (0.24 ~ 1.2)	
넥장 (mm)	LU (0.5 ~ 10)	
전장 (mm)	LF	
상크경 (mm)	DCON-MS	

### [Ball]



### [Radius]



[ ] 치수는 제작가능범위



The Mirror

## H-star Endmill

## ESLNB

롱넥 볼



ULTRA FINE

2

H-A 30°

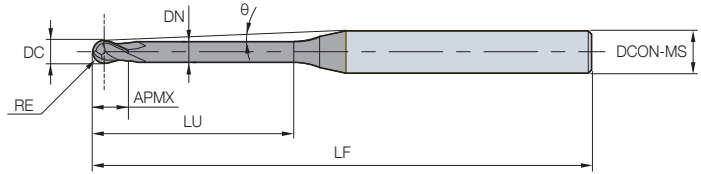
R ±0.005

ALTiN

h5 shank

재종 PC305H

Above O6



(mm)

형 번	R [RE]	인경 [DC]	상크경 [DCON-MS]	날장 [APMX]	넥장 [LU]	넥지름 [DN]	θ	전장 [LF]	가공물 구배각별 유효길이				
									0.5°	1°	1.5°	2°	3°
ESLNB2001-0.2	0.05	0.1	4	0.08	0.2	0.08	11.8	45	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
ESLNB2001-0.3	0.05	0.1	4	0.08	0.3	0.08	11.7	45	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
ESLNB2001-0.5	0.05	0.1	4	0.08	0.5	0.08	11.4	45	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
ESLNB2002-0.5	0.1	0.2	4	0.15	0.5	0.17	11.5	50	1.2	1.3	1.5	1.6	2
ESLNB2002-1	0.1	0.2	4	0.15	1	0.17	10.9	50	1.7	1.9	2.1	2.3	2.7
ESLNB2002-1.5	0.1	0.2	4	0.15	1.5	0.17	10.4	50	2.3	2.5	2.8	3	3.4
ESLNB2002-2	0.1	0.2	4	0.15	2	0.17	9.9	50	2.8	3.1	3.4	3.6	4.1
ESLNB2002-2.5	0.1	0.2	4	0.15	2.5	0.17	9.5	50	3.4	3.7	4	4.2	4.7
ESLNB2002-3.0	0.1	0.2	4	0.15	3	0.17	9.1	50	3.9	4.3	4.6	4.9	5.4
ESLNB2003-1	0.15	0.3	4	0.25	1	0.27	10.9	50	1.7	1.9	2.1	2.3	2.7
ESLNB2003-1.5	0.15	0.3	4	0.25	1.5	0.27	10.4	50	2.3	2.5	2.7	3	3.4
ESLNB2003-2	0.15	0.3	4	0.25	2	0.27	9.9	50	2.8	3.1	3.4	3.6	4
ESLNB2003-2.5	0.15	0.3	4	0.25	2.5	0.27	9.5	50	3.4	3.7	4	4.2	4.7
ESLNB2003-3	0.15	0.3	4	0.25	3	0.27	9.1	50	3.9	4.3	4.6	4.8	5.3
ESLNB2004-1	0.2	0.4	4	0.3	1	0.37	11	50	1.7	1.9	2.1	2.3	2.7
ESLNB2004-1.5	0.2	0.4	4	0.3	1.5	0.37	10.4	50	2.3	2.5	2.7	2.9	3.4
ESLNB2004-2	0.2	0.4	4	0.3	2	0.37	9.9	50	2.8	3.1	3.4	3.6	4
ESLNB2004-2.5	0.2	0.4	4	0.3	2.5	0.37	9.5	50	3.4	3.7	4	4.2	4.7
ESLNB2004-3	0.2	0.4	4	0.3	3	0.37	9.1	50	3.9	4.3	4.6	4.8	5.3
ESLNB2004-3.5	0.2	0.4	4	0.3	3.5	0.37	8.7	50	4.5	4.8	5.2	5.4	6
ESLNB2004-4	0.2	0.4	4	0.3	4	0.37	8.3	50	5	5.4	5.7	6	6.6
ESLNB2004-4.5	0.2	0.4	4	0.3	4.5	0.37	8	50	5.6	6	6.3	6.6	7.2
ESLNB2005-1	0.25	0.5	4	0.35	1	0.47	11	50	1.7	1.9	2.1	2.3	2.6
ESLNB2005-2	0.25	0.5	4	0.35	2	0.47	9.9	50	2.8	3.1	3.3	3.6	4
ESLNB2005-3	0.25	0.5	4	0.35	3	0.47	9	50	3.9	4.3	4.6	4.8	5.3
ESLNB2005-4	0.25	0.5	4	0.35	4	0.47	8.3	50	5	5.4	5.7	6	6.6
ESLNB2005-5	0.25	0.5	4	0.35	5	0.47	7.7	50	6.1	6.5	6.9	7.2	7.8
ESLNB2005-6	0.25	0.5	4	0.35	6	0.47	7.1	50	7.2	7.6	8	8.4	9
ESLNB2005-8	0.25	0.5	4	0.35	8	0.47	6.3	50	9.3	9.9	10.3	10.7	11.4

# The Mirror Endmill

## H-star Endmill

### ESLNB

롱넥 볼



ULTRA FINE

2

H-A 30°

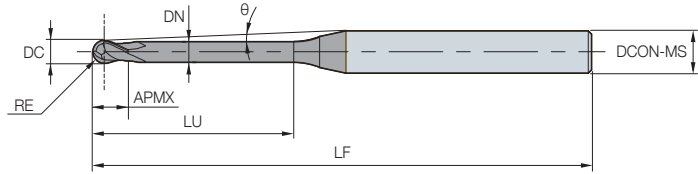
R ±0.005

ALTiN

h5 shank

재종 PC305H

구분	범위	공구직경공차
DC	All	0.000 ~ -0.015
RE	-	±0.005



(mm)

형번	R [RE]	인경 [DC]	상크경 [DCON-MS]	날장 [APMX]	넥장 [LU]	넥지름 [DN]	θ	전장 [LF]	가공물 구배각별 유효길이				
									0.5°	1°	1.5°	2°	3°
ESLNB2006-1	0.3	0.6	4	0.4	1	0.57	11	50	1.7	1.9	2.1	2.3	2.6
ESLNB2006-2	0.3	0.6	4	0.4	2	0.57	9.9	50	2.8	3.1	3.3	3.6	4
ESLNB2006-3	0.3	0.6	4	0.4	3	0.57	9	50	3.9	4.3	4.5	4.8	5.3
ESLNB2006-4	0.3	0.6	4	0.4	4	0.57	8.3	50	5	5.4	5.7	6	6.6
ESLNB2006-5	0.3	0.6	4	0.4	5	0.57	7.6	50	6.1	6.5	6.9	7.2	7.8
ESLNB2006-6	0.3	0.6	4	0.4	6	0.57	7.1	50	7.2	7.6	8	8.4	9
ESLNB2006-7	0.3	0.6	4	0.4	7	0.57	6.6	50	8.3	8.8	9.2	9.5	10.2
ESLNB2006-8	0.3	0.6	4	0.4	8	0.57	6.2	50	9.3	9.9	10.3	10.7	11.4
ESLNB2006-9	0.3	0.6	4	0.4	9	0.57	5.8	50	10.4	10.9	11.4	11.8	12.5
ESLNB2006-10	0.3	0.6	4	0.4	10	0.57	5.5	50	11.4	12	12.5	12.9	13.7
ESLNB2006-12	0.3	0.6	4	0.4	12	0.57	5	50	13.6	14.2	14.7	15.2	16
ESLNB2008-2	0.4	0.8	4	0.5	2	0.77	9.9	50	2.8	3.1	3.3	3.5	4
ESLNB2008-4	0.4	0.8	4	0.5	4	0.77	8.2	50	5	5.4	5.7	6	6.5
ESLNB2008-5	0.4	0.8	4	0.5	5	0.77	7.5	50	6.1	6.5	6.9	7.2	7.8
ESLNB2008-6	0.4	0.8	4	0.5	6	0.77	7	50	7.2	7.6	8	8.4	9
ESLNB2008-8	0.4	0.8	4	0.5	8	0.77	6.1	50	9.3	9.8	10.3	10.7	11.3
ESLNB2008-10	0.4	0.8	4	0.5	10	0.77	5.4	50	11.4	12	12.5	12.9	13.7
ESLNB2010-2	0.5	1	4	0.8	2	0.96	9.9	50	2.9	3.1	3.3	3.5	4
ESLNB2010-3	0.5	1	4	0.8	3	0.96	8.9	50	4	4.3	4.5	4.8	5.3
ESLNB2010-4	0.5	1	4	0.8	4	0.96	8.1	50	5	5.4	5.7	6	6.5
ESLNB2010-5	0.5	1	4	0.8	5	0.96	7.4	50	6.1	6.5	6.9	7.2	7.8
ESLNB2010-6	0.5	1	4	0.8	6	0.96	6.8	50	7.2	7.7	8	8.4	9
ESLNB2010-7	0.5	1	4	0.8	7	0.96	6.3	50	8.3	8.8	9.2	9.5	10.2
ESLNB2010-8	0.5	1	4	0.8	8	0.96	5.9	50	9.3	9.9	10.3	10.7	11.3
ESLNB2010-9	0.5	1	4	0.8	9	0.96	5.5	50	10.4	11	11.4	11.8	12.5
ESLNB2010-10	0.5	1	4	0.8	10	0.96	5.2	50	11.5	12	12.5	12.9	13.7
ESLNB2010-12	0.5	1	4	0.8	12	0.96	4.6	55	13.6	14.2	14.7	15.2	15.9
ESLNB2010-14	0.5	1	4	0.8	14	0.96	4.2	55	15.7	16.4	16.9	17.4	18.5
ESLNB2010-16	0.5	1	4	0.8	16	0.96	3.8	55	17.8	18.5	19.1	19.6	21.2

# ESLNB

롱넥 볼



ULTRA FINE

2

H-A 30°

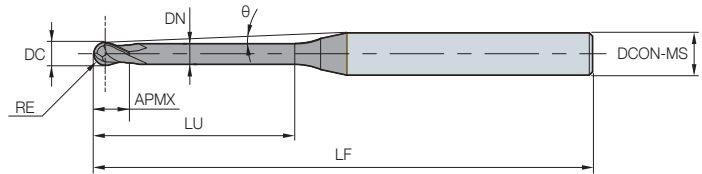
R ±0.005

ALTiN

h5 shank

재종 PC305H

Above O6



(mm)

형 번	R [RE]	인경 [DC]	상크경 [DCON-MS]	날장 [APMX]	넥장 [LU]	넥지름 [DN]	θ	전장 [LF]	가공물 구배각별 유효길이				
									0.5°	1°	1.5°	2°	3°
ESLNB2010-18	0.5	1	4	0.8	18	0.96	3.5	60	19.9	20.7	21.3	21.8	23.8
ESLNB2010-20	0.5	1	4	0.8	20	0.96	3.3	60	22	22.8	23.4	24	26.5
ESLNB2012-4	0.6	1.2	4	1.1	4	1.15	7.9	50	5.1	5.4	5.7	6	6.5
ESLNB2012-6	0.6	1.2	4	1.1	6	1.15	6.6	50	7.2	7.7	8	8.4	9
ESLNB2012-8	0.6	1.2	4	1.1	8	1.15	5.7	50	9.4	9.9	10.3	10.7	11.3
ESLNB2012-10	0.6	1.2	4	1.1	10	1.15	5	50	11.5	12.1	12.5	12.9	13.7
ESLNB2012-12	0.6	1.2	4	1.1	12	1.15	4.5	55	13.6	14.2	14.7	15.2	15.9
ESLNB2014-8	0.7	1.4	4	1.3	8	1.34	5.5	50	9.4	9.9	10.3	10.7	11.3
ESLNB2014-12	0.7	1.4	4	1.3	12	1.34	4.3	55	13.6	14.2	14.7	15.2	15.9
ESLNB2014-16	0.7	1.4	4	1.3	16	1.34	3.5	55	17.8	18.5	19.1	19.6	21.2
ESLNB2015-4	0.75	1.5	4	1.35	4	1.44	7.7	50	5.1	5.4	5.7	6	6.5
ESLNB2015-6	0.75	1.5	4	1.35	6	1.44	6.4	50	7.3	7.7	8	8.4	9
ESLNB2015-8	0.75	1.5	4	1.35	8	1.44	5.4	50	9.4	9.9	10.3	10.7	11.3
ESLNB2015-10	0.75	1.5	4	1.35	10	1.44	4.7	50	11.5	12.1	12.5	12.9	13.7
ESLNB2015-12	0.75	1.5	4	1.35	12	1.44	4.2	55	13.6	14.2	14.7	15.2	15.9
ESLNB2015-14	0.75	1.5	4	1.35	14	1.44	3.8	55	15.7	16.4	16.9	17.4	18.5
ESLNB2015-16	0.75	1.5	4	1.35	16	1.44	3.4	55	17.8	18.5	19.1	19.6	21.1
ESLNB2015-20	0.75	1.5	4	1.35	20	1.44	2.9	60	22	22.8	23.4	24	-
ESLNB2016-8	0.8	1.6	4	1.4	8	1.54	5.3	50	9.4	9.9	10.3	10.7	11.3
ESLNB2016-10	0.8	1.6	4	1.4	10	1.54	4.6	55	11.5	12.1	12.5	12.9	13.7
ESLNB2016-12	0.8	1.6	4	1.4	12	1.54	4.1	55	13.6	14.2	14.7	15.2	15.9
ESLNB2016-16	0.8	1.6	4	1.4	16	1.54	3.3	55	17.8	18.5	19.1	19.6	21.1
ESLNB2016-20	0.8	1.6	4	1.4	20	1.54	2.8	60	22	22.8	23.4	24	-
ESLNB2018-8	0.9	1.8	4	1.6	8	1.73	5.1	50	9.4	9.9	10.3	10.7	11.3
ESLNB2018-12	0.9	1.8	4	1.6	12	1.73	3.9	55	13.7	14.3	14.7	15.2	15.9
ESLNB2018-16	0.9	1.8	4	1.6	16	1.73	3.1	55	17.9	18.6	19.1	19.6	21.1
ESLNB2018-20	0.9	1.8	4	1.6	20	1.73	2.6	60	22	22.8	23.4	24	-
ESLNB2020-3	1	2	4	1.7	3	1.92	8.3	50	4.1	4.4	4.6	4.8	5.2
ESLNB2020-4	1	2	4	3	4	1.92	7.3	50	5.2	5.5	5.8	6	6.5

# The Mirror Endmill

## H-star Endmill

### ESLNB

롱넥 볼



ULTRA FINE

2

H-A 30°

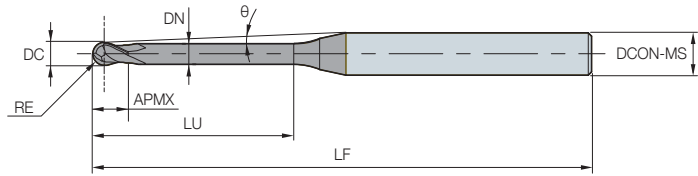
R ±0.005 Above O6

ALTiN

h5 shank

재종 PC305H

구분	범위	공구직경공차
DC	All	0.000 ~ -0.015
RE	-	±0.005



(mm)

형 번	R [RE]	인경 [DC]	상크경 [DCON-MS]	날장 [APMX]	넥장 [LU]	넥지름 [DN]	θ	전장 [LF]	가공물 구배각별 유효길이				
									0.5°	1°	1.5°	2°	3°
ESLNB2020-6	1	2	4	3	6	1.92	5.8	50	7.3	7.7	8.1	8.4	9
ESLNB2020-8	1	2	4	3	8	1.92	4.9	50	9.5	9.9	10.3	10.7	11.3
ESLNB2020-10	1	2	4	3	10	1.92	4.2	50	11.6	12.1	12.6	12.9	13.6
ESLNB2020-12	1	2	4	3	12	1.92	3.7	55	13.7	14.3	14.8	15.2	15.9
ESLNB2020-14	1	2	4	3	14	1.92	3.2	55	15.8	16.4	16.9	17.4	18.5
ESLNB2020-16	1	2	4	3	16	1.92	2.9	55	17.9	18.6	19.1	19.6	-
ESLNB2020-18	1	2	4	3	18	1.92	2.7	60	20	20.7	21.3	21.8	-
ESLNB2020-20	1	2	4	3	20	1.92	2.4	60	22.1	22.8	23.4	24	-
ESLNB2020-22	1	2	4	3	22	1.92	2.3	60	24.1	24.9	25.6	26.3	-
ESLNB2020-25	1	2	4	3	25	1.92	2	65	27.3	28.1	28.8	-	-
ESLNB2020-30	1	2	4	3	30	1.92	1.7	70	32.4	33.4	34.2	-	-
ESLNB2020-35	1	2	4	3	35	1.92	1.5	75	37.6	38.6	-	-	-
ESLNB2020-40	1	2	4	3	40	1.92	1.4	80	42.8	43.8	-	-	-
ESLNB2025-10	1.25	2.5	4	4	10	2.4	3.4	50	11.6	12.1	12.6	13	13.6
ESLNB2025-16	1.25	2.5	4	4	16	2.4	2.3	55	17.9	18.6	19.1	19.6	-
ESLNB2025-20	1.25	2.5	4	4	20	2.4	1.9	60	22.1	22.8	23.5	-	-
ESLNB2030-8	1.5	3	6	4	8	2.88	6.2	55	9.6	10	10.4	10.7	11.3
ESLNB2030-10	1.5	3	6	4	10	2.88	5.5	55	11.7	12.2	12.6	13	13.6
ESLNB2030-13	1.5	3	6	4	13	2.88	4.6	60	14.8	15.4	15.9	16.3	17.1
ESLNB2030-16	1.5	3	6	4	16	2.88	4	60	18	18.6	19.1	19.6	21.1
ESLNB2030-18	1.5	3	6	4	18	2.88	3.6	60	20	20.7	21.3	21.8	23.7
ESLNB2030-20	1.5	3	6	4	20	2.88	3.4	65	22.1	22.9	23.5	24	26.4
ESLNB2030-25	1.5	3	6	4	25	2.88	2.8	70	27.3	28.2	28.8	29.9	-
ESLNB2030-30	1.5	3	6	4	30	2.88	2.2	75	32.5	33.4	34.3	35.9	-
ESLNB2030-35	1.5	3	6	4	35	2.88	4.5	80	37.7	38.7	40	41.9	-
ESLNB2040-10	2	4	6	5	10	3.9	3.6	55	11.6	12.1	12.5	12.9	13.5
ESLNB2040-13	2	4	6	5	13	3.9	3.1	60	14.7	15.3	15.8	16.2	17
ESLNB2040-16	2	4	6	5	16	3.9	2.5	60	17.9	18.5	19.1	19.5	20.9
ESLNB2040-20	2	4	6	5	20	3.9	2.1	65	22.1	22.8	23.4	23.9	-

# ESLNB

롱넥 볼



ULTRA FINE

2

H-A 30°

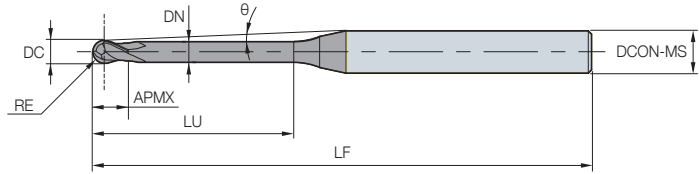
R ±0.005

ALTiN

h5 shank

재종 PC305H

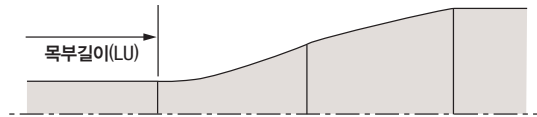
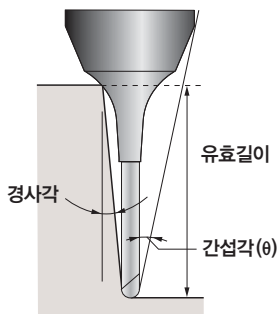
구분	범위	공구직경공차
DC	All	0.000 ~ -0.015
RE	-	±0.005



(mm)

형 번	R [RE]	인경 [DC]	상크경 [DCON-MS]	날장 [APMX]	넥장 [LU]	넥지름 [DN]	θ	전장 [LF]	가공물 구배각별 유효길이				
									0.5°	1°	1.5°	2°	3°
ESLNB2040-25	2	4	6	5	25	3.9	1.8	70	27.3	28.1	28.8	29.8	-
ESLNB2040-30	2	4	6	5	30	3.9	1.6	75	32.4	33.4	34.2	-	-
ESLNB2040-35	2	4	6	5	35	3.9	1.4	80	37.6	38.6	39.9	-	-
ESLNB2040-40	2	4	6	5	40	3.9	1.2	80	42.8	43.8	-	-	-
ESLNB2040-45	2	4	6	5	45	3.9	1.1	90	47.9	49.1	-	-	-
ESLNB2040-50	2	4	6	5	50	3.9	1.4	100	53.1	54.5	-	-	-
ESLNB2050-20	2.5	5	6	6	20	4.9	1.2	65	22	22.8	-	-	-
ESLNB2050-25	2.5	5	6	6	25	4.9	1	70	27.2	28.1	-	-	-
ESLNB2050-30	2.5	5	6	6	30	4.9	0.8	75	32.4	-	-	-	-
ESLNB2050-35	2.5	5	6	6	35	4.9	0.7	80	42.8	-	-	-	-
ESLNB2050-40	2.5	5	6	6	40	4.9		90	42.8	-	-	-	-

※ 상기 제원은 제품의 품질향상을 위하여 예고없이 변경될 수 있습니다.



※ 표시된 유효길이는 공작물과의 간섭을 막기 위한 기본 값입니다. 가공환경의 적절한 제어가 필요합니다.

## • 적용 피삭재

탄소강 ~ HB225	합금강 HB225~325	프리하든강 HrC30~50	열처리강		동	흑연	주철 ~FCD500	알루미늄	스테인리스강
			SKD61~HrC55	SKD11 HrC55~63					
		○	◎	◎	○				

◎: 매우적합 ○: 적합

# The Mirror Endmill

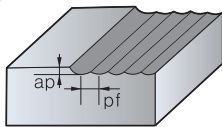
## H-star Endmill

### 추천절삭조건

Long neck ball

피삭재	합금강, 내열강			열처리강			고경도강			동, 동합금		
경도	HRC30~45			HRC45~55			HRC55~65			(Copper Alloys)		
절삭조건	n	vf	ae	n	vf	ae	n	vf	ae	n	vf	ae
날경(mm)	(min <sup>-1</sup> )	(mm/min)	(mm)	(min <sup>-1</sup> )	(mm/min)	(mm)	(min <sup>-1</sup> )	(mm/min)	(mm)	(min <sup>-1</sup> )	(mm/min)	(mm)
0.1	50,000	250	0.003~0.006	50000	225	0.002~0.005	50,000	188	0.002~0.004	50000	300	0.005~0.009
0.2	40,800~50,000	212~325	0.003~0.016	36,000~45,500	173~273	0.002~0.013	33,600~42,000	134~210	0.002~0.012	48,000~50,000	232~420	0.005~0.024
0.3	45,900~50,000	372~450	0.006~0.021	40,500~45,000	310~383	0.005~0.017	37,800~42,000	272~336	0.004~0.016	47,000~50,000	540~600	0.009~0.032
0.4	32,640~50,000	305~770	0.006~0.034	28,800~46,800	245~655	0.005~0.027	26,880~43,680	228~612	0.004~0.025	46,080~50,000	470~967	0.010~0.051
0.5	27,200~44,200	416~1,193	0.006~0.036	24,000~39,000	367~1,053	0.005~0.029	22,400~36,400	324~743	0.004~0.027	38,400~50,000	653~1,500	0.009~0.054
0.6	20,400~50,000	424~1,950	0.005~0.060	18,000~48,000	346~1,728	0.004~0.048	16,800~44,800	269~1,344	0.004~0.045	28,800~50,000	691~2,250	0.008~0.090
0.8	27,200~50,000	740~2,400	0.033~0.096	24,000~48,000	612~2,592	0.027~0.078	22,400~44,800	533~1,882	0.025~0.072	38,400~50,000	1,175~2,700	0.050~0.144
1	18,360~45,900	661~3,098	0.008~0.160	16,200~43,200	544~2,722	0.006~0.130	15,120~37,800	484~2,268	0.006~0.120	25,920~50,000	1,037~3,750	0.012~0.240
1.2	29,376~39,230	1,322~2,717	0.030~0.160	25,920~36,923	1,026~2,555	0.024~0.130	24,192~32,307	871~1,860	0.022~0.120	41,472~50,000	1,940~3,924	0.045~0.240
1.5	19,040~35,700	971~3,213	0.030~0.160	16,800~31,500	771~2,552	0.024~0.130	15,680~29,400	666~2,205	0.022~0.120	26,880~50,000	1,508~4,951	0.045~0.240
2	10,710~26,775	617~3,616	0.017~0.320	9,450~23,625	514~3,049	0.014~0.260	8,820~22,050	452~2,646	0.013~0.240	15,120~37,800	968~5,670	0.026~0.480
3	10,880~20,400	1,239~4,100	0.064~0.480	9,600~18,000	1,028~3,402	0.052~0.0390	10,752~16,800	1,097~3,024	0.048~0.360	15,360~28,800	1,958~6,480	0.096~0.720
4	7,820~14,663	1,196~3,960	0.080~0.480	6,900~12,938	997~3,299	0.065~0.390	6,440~12,075	876~2,898	0.060~0.360	11,040~20,700	1,877~6,210	0.120~0.720
5	8,262~10,710	1,487~3,213	0.160~0.420	7,290~9,450	1,313~2,835	0.130~0.341	6,804~8,820	1,103~2,381	0.12~0.315	11,664~15,120	2,520~5,443	0.240~0.630

### 절입기준



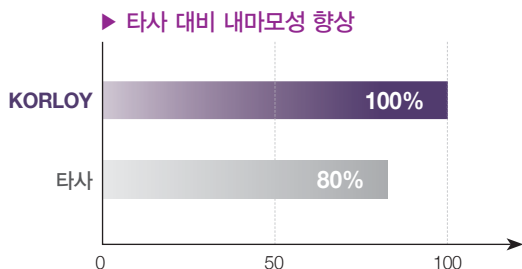
- $ap = 0.02D$
- $pf = 0.05D$

※ 가공물 장착시 강성을 필요로 하며 떨림이 발생할 경우에는 상기표의 회전속도와 이송을 같은 비율로 내려서 사용

### 절삭평가 사례

#### 내마모, 내치핑성

- 피삭재 STD11열처리(HrC55~60)
- 가공조건  $n$  (min<sup>-1</sup>) = 40,000,  $vf$  (mm/min) = 400  
 $ap$  (mm) = 0.03,  $ae$  (mm) = 0.03, Mist
- 형번 ESLNB2006-2
- 가공방법 포켓






















KORLOY



타사




## H-star Endmill 라인업

품명	형번	형상	코팅	날수	공구직경(φ)		피삭재					
					Min	Max	P	M	K	N	S	H
							강	스테인레스강	주철	비철금속	내열합금	고경도재
볼	ESB702		AlTiN	2	0.1	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESB712			2	1.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESB703			3	2.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESB734			4	2.0	10.0	◎	◎	◎	○	◎	
플랫	ESE702		AlTiN	2	0.1	20.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESE712			2	1.0	6.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESE704			4	1.0	20.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESE714			4	1.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESE724(6)			4/6	1.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESE744			4	1.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESE716			6	6.0	20.0	◎	◎	◎	○	◎	
레디우스	ESR702		AlTiN	2	1.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESR732			2	1.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESR704			4	1.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESR714			4	3.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESR724			4	6.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESR734			4	1.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESR706			6	6.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESR736			6	6.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	

# The Mirror Endmill

## H-star Endmill 라인업

품명	형번	형상	코팅	날수	공구직경(∅)		피삭재					
					Min	Max	P	M	K	N	S	H
							강	스테인레스강	주철	비철금속	내열합금	고경도재
립 볼	ESRB712		A <sub>2</sub> TiN	2	0.1	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
립 플랫	ESRE712		A <sub>2</sub> TiN	2	0.1	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESRE714			4	0.5	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
립 레디우스	ESRR712		A <sub>2</sub> TiN	2	0.2	16.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESRR714			4	0.5	20.0	◎	◎	◎	○	◎	
플랫	ESXE704		A <sub>2</sub> TiN	4	1.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESXE714			4	2.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
레디우스	ESXR704		A <sub>2</sub> TiN	4	2.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	
립 볼	ESLNB		A <sub>2</sub> TiN	2	0.1	5.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESTNB20			2	0.2	10.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESTNB30			3	2.0	5.0	◎	◎	◎	○	◎	
립 플랫	ESLNS20		A <sub>2</sub> TiN	2	0.1	5.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESLNS40			4	1.0	5.0	◎	◎	◎	○	◎	
립 레디우스	ESLNR		A <sub>2</sub> TiN	2	0.2	3.0	◎	◎	◎	○	◎	
	ESTNR			2	0.2	3.0	◎	◎	◎	○	◎	
High feed	ESPM4		A <sub>2</sub> TiN	4	3.0	12.0	◎	◎	◎	○	◎	

### ⚠️ 안전한 사용을 위하여

- 날끝을 직접 손으로 만지면 상처를 입을 수 있으므로 보호장갑 등의 보호구를 사용 바랍니다.
- 잘못된 사용방법이나 사용조건이 부적절할 경우 공구 파손 또는 비산의 위험이 있으므로 안전커버나 보호안경 등의 보호구를 사용해 주십시오.
- 가공물이 움직이지 않도록 단단히 고정하여 주십시오.
- 극심한 부하나 과도한 마모로 공구가 파손되어 상처를 입을 수 있으므로 공구 교환 주기를 빨리하십시오.
- 절삭 가공 시 배출되는 칩(Chip)은 매우 날카롭고 뜨거워 상처나 화상을 입을 수 있으므로 보호구를 사용하여 주시고 칩 제거 시에는 기계를 멈추고 보호장갑을 착용한 후 갈고리 등 전용 공구를 사용 바랍니다.
- 비수용성 절삭유를 사용 시 화재가 발생할 수 있으므로 방화 대책을 세워 주십시오.
- 고속절삭 시 원심력에 의해 부품이나 인서트가 탈락될 수 있으므로 안전보호구를 사용해 주십시오.



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) 243-0863  
울산영업소 Tel : (052) 273-6670  
부산영업소 Tel : (051) 326-2215  
창원영업소 Tel : (055) 241-1227  
광주사무소 Tel : (062) 432-8374

