

Series D Endmill



다이아몬드 코팅 엔드밀 시리즈

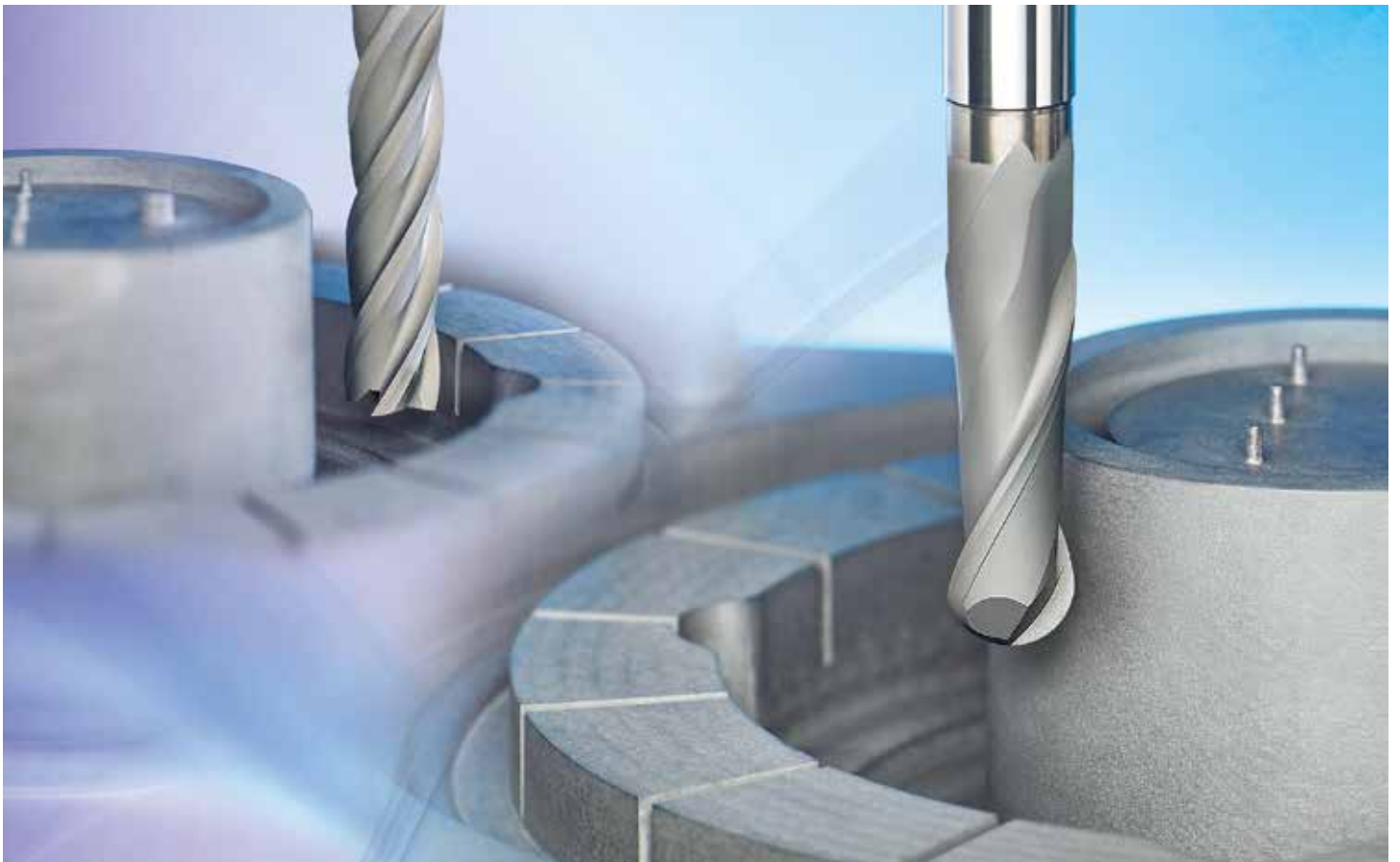
흑연(그래파이트), 세라믹 가공용 엔드밀

■ 내마모성 향상

고경도 고순도 다이아몬드 박막 적용으로 우수한 내마모성 확보

■ 가공품위 개선

탄젠셜 커팅 엣지 형상 적용으로 우수한 가공 면조도 보장



흑연(그래파이트), 세라믹 가공용 다이아몬드 코팅 엔드밀 시리즈



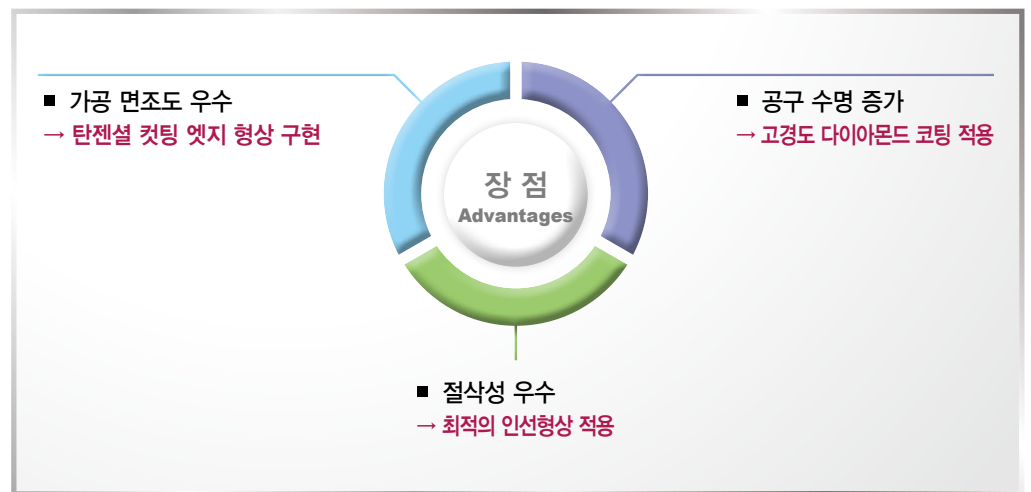
흑연(그래파이트) 소재는 가공 시 흑연입자와 공구 여유면 마찰로 인하여 공구마모가 빠르게 진행되고, 흑연소재의 높은 경도에 의한 충격으로 다이아몬드 코팅이 쉽게 박리되는 등 공구 수명이 저하되는 문제점이 있었습니다.

따라서, 공구의 마모와 박리를 억제하여 수명을 증가시키기 위해서는 높은 경도와 밀착력이 우수한 다이아몬드 코팅을 적용하는 것이 중요합니다.

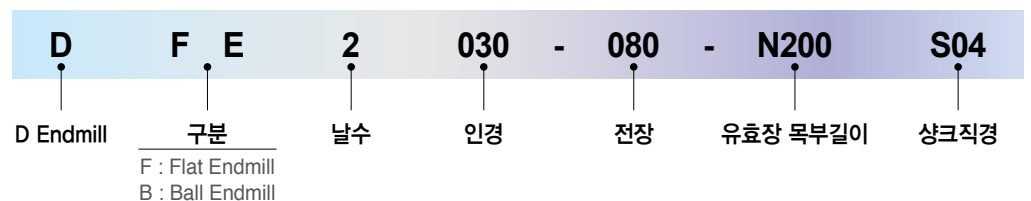
ND3000은 고경도, 고순도 sp^3 구조의 다이아몬드 코팅을 적용하여 공구 내마모성을 향상시켰고, 모재와 다이아몬드 코팅 간 우수한 밀착력으로 내박리성이 향상되었습니다.

D Endmill은 최적의 인선형상과 향상된 절미로 절삭성이 우수하고, 탄젠셜 커팅 엣지 형상을 적용하여 정밀가공 및 고품위 가공이 가능합니다.

또한, 다양한 재원을 바탕으로 복잡한 형상의 흑연(그래파이트) 가공에 최적화된 공구입니다.



⇒ 형번표기법



※ Radius 및 기타 공구 재원의 경우 스페셜 주문제작 가능

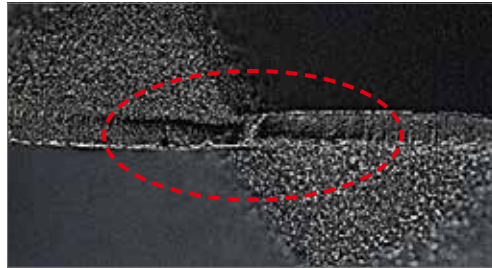
ND3000 (다이아몬드 코팅 재종) N

⇒ 흑연 가공 시 문제점

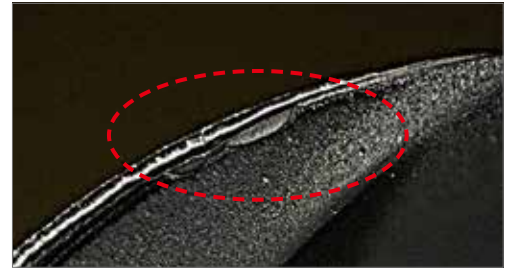
- 연속적인 마찰에 의한 과대 여유면 마모
- 고경도 흑연소재와 반복적인 인선 충격에 의한 코팅 박리

흑연 입자와 공구 여유면
마찰에 의한 과대 여유면
마모 발생

1. 과대 마모 발생



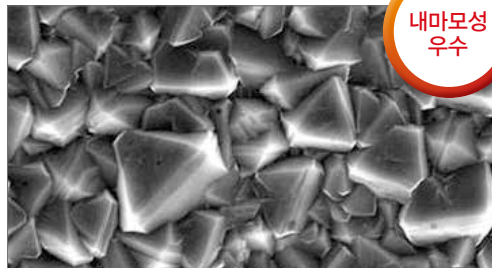
2. 박리 발생



⇒ ND3000 개발(다이아몬드 코팅 재종)

- 흑연, 세라믹 가공에 우수한 고경도 다이아몬드 코팅
- 우수한 박막 밀착력으로 고속, 중(重) 절삭가공에 최적화

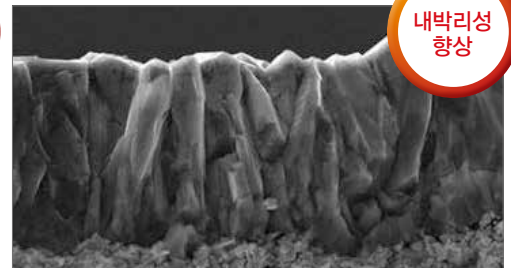
ND3000 표면



내마모성
우수

→ 고경도(Hv 10,000) 다이아몬드 코팅
적용하여 **내마모성 우수**

ND3000 박막 단면



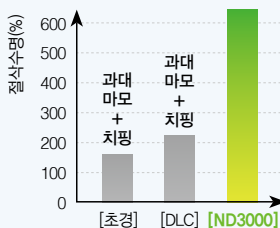
내박리성
향상

→ 전용 모재 적용하여 **밀착력 우수**

⇒ 개발효과

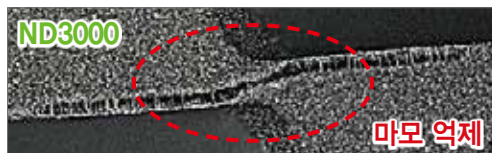
[절삭성능]

- 흑연 특수카본 가공



→ 초경 대비 6배 이상 수명향상

1. 여유면 마모 억제

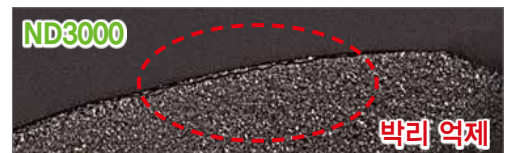


마모 억제



→ 우수한 내마모성으로 과대 여유면
마모 발생 억제

2. 인선부 박리 억제



박리 억제

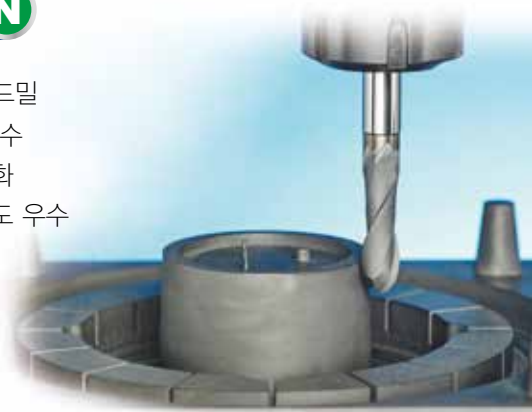


→ 우수한 박막 밀착력으로 **박리 억제**

다이아몬드 코팅 엔드밀



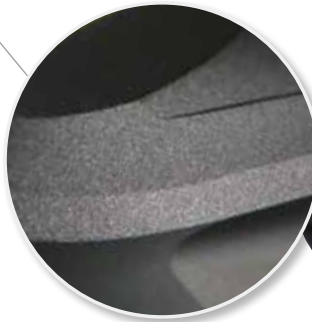
- 흑연(그래파이트), 세라믹 가공용 다이아몬드 코팅 엔드밀
- 고경도, 고순도 다이아몬드 코팅 적용으로 내마모성 우수
- 우수한 박막 밀착력으로 고속, 중(重) 절삭가공에 최적화
- 절미향상 및 인선형상 최적화로 절삭성 및 가공 면조도 우수



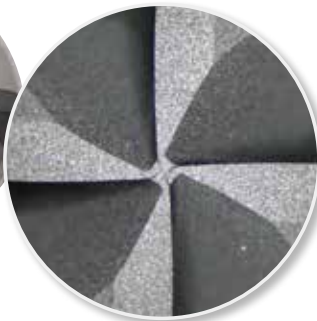
제품특징

탄젠셜 커팅 엣지 형상

- One-Pass grinding 방식 적용
- 가공면 단차 발생 방지 가공 면조도 우수
- D Endmill 볼 타입 2날, 4날에 적용



[DBE4000]

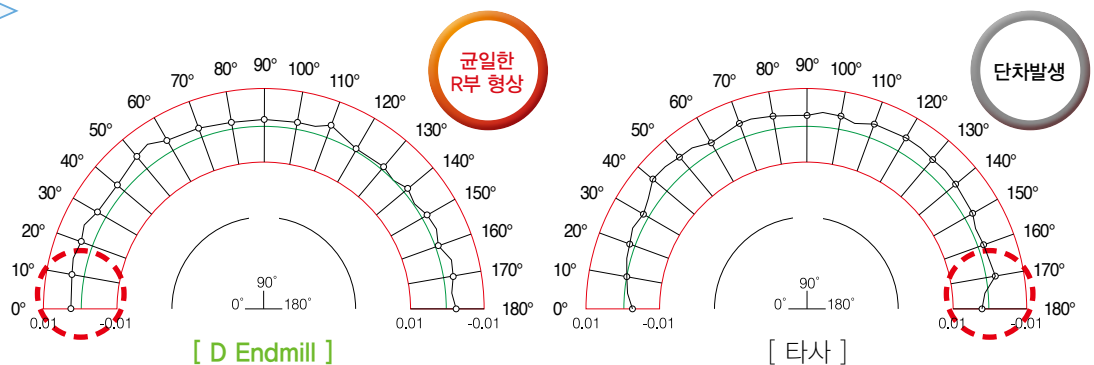


센터매치 볼 형상 (4날)

- 고이송 가공에 적합한 볼 포인트 형상
- 강성 보완 및 가공 면조도 우수

균일한 R부 형상을 구현
→ 가공면 단차 발생을
억제하여 가공 면조도가
우수함

R부 형상 측정 결과



→ 탄젠셜 커팅 엣지 형상 적용으로 0°~180° 구간까지 균일한 R부 형상을 구현

⇒ 절삭평가 사례



흑연 금형

- 절삭조건 $vc(m/min) = 100$, $fz(mm/t) = 0.11$, $ap(mm) = 0.26$, 건식(dry)
- 공구 DBE4060-110-N250S06

D Endmill

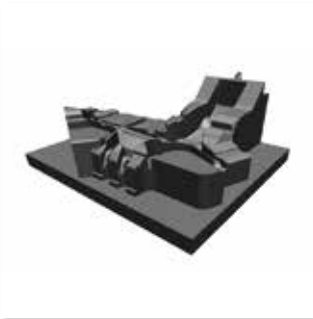
타사

8시간 가공

6.5시간 가공

20%
향상

➔ 타사 대비 20% 이상 가공시간 향상



흑연 금형

- 절삭조건 $vc(m/min) = 180$, $fz(mm/t) = 0.1$, $ap(mm) = 0.2$, 건식(dry)
- 공구 DBE2060-110-N250S06

D Endmill

타사

10시간 가공

8시간 가공

25%
향상

➔ 타사 대비 25% 이상 가공시간 향상



흑연 금형

- 절삭조건 $vc(m/min) = 300$, $fz(mm/t) = 0.1$, $ap(mm) = 0.15$, 건식(dry)
- 공구 DBE2060-080-N250S06

D Endmill

타사

6시간 가공

5시간 가공

25%
향상

➔ 타사 대비 25% 이상 가공시간 향상

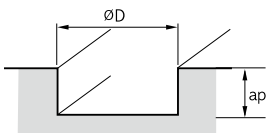


D Endmill Series

추천절삭조건 (플랫)

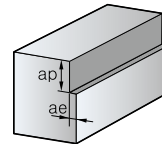
구분	DFE2000 (홀가공용)		DFE2000 (측면가공용)		DFE4000 (측면가공용)	
피삭재	흑연 (그래파이트)					
절삭조건 공구직경 (Ø)	회전속도 n(min ⁻¹)	테이블이송 vf(mm/min)	회전속도 n(min ⁻¹)	테이블이송 vf(mm/min)	회전속도 n(min ⁻¹)	테이블이송 vf(mm/min)
1	40,000	500	40,000	700	-	-
2	25,000	570	25,000	800	25,000	1,600
3	20,000	570	20,000	800	20,000	1,600
4	18,000	680	18,000	950	18,000	1,900
5	14,000	960	14,000	1,200	14,000	2,400
6	11,000	1,000	11,000	1,400	11,000	2,800
8	8,000	930	8,000	1,300	8,000	2,600
10	6,500	860	6,500	1,200	6,500	2,400
12	5,500	860	5,500	1,200	5,500	2,400

■ 절입기준 (홀가공용)



- $D \leq \varnothing 2.5$, $ap = 0.3D$
- $D > \varnothing 2.5$, $ap = 0.5D$
- 가공물 장착 시 강성을 필요로 하며 떨림이 발생할 경우에는 상기표의 회전속도와 이송을 같은 비율로 내려서 사용

■ 절입기준 (측면가공용)

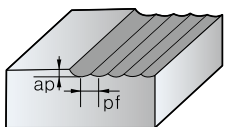


- $D \leq \varnothing 2.5$, $ap = 1.5D$, $ae = 0.05D$
- $D > \varnothing 2.5$, $ap = 1.5D$, $ae = 0.1D$
- 가공물 장착 시 강성을 필요로 하며 떨림이 발생할 경우에는 상기표의 회전속도와 이송을 같은 비율로 내려서 사용

추천절삭조건 (볼)

구분	DBE2000		DBE4000	
피삭재	흑연 (그래파이트)			
절삭조건 공구직경 (Ø)	회전속도 n(min ⁻¹)	테이블이송 vf(mm/min)	회전속도 n(min ⁻¹)	테이블이송 vf(mm/min)
1	16,000	400	-	-
2	16,000	800	16,000	1,200
3	16,000	1,450	16,000	2,000
4	16,000	2,100	16,000	3,100
5	15,500	2,550	15,000	3,800
6	15,000	2,950	15,000	4,400
8	13,000	3,000	13,000	4,500
10	11,500	3,000	12,000	4,600
12	10,700	3,200	10,000	4,700

■ 절입기준

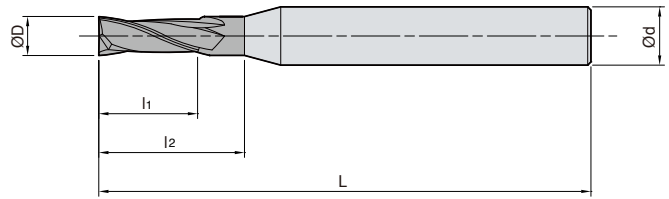
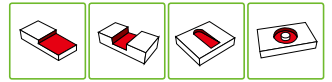


- $ap = 0.2D$, $pf = 0.2D$
- 가공물 장착 시 강성을 필요로 하며 떨림이 발생할 경우에는 상기표의 회전속도와 이송을 같은 비율로 내려서 사용

* 주의사항

- 절삭조건은 기계의 상태, 가공형태 및 목적에 알맞게 조정하여 사용하십시오
- 가공물 장착 시 강성을 필요로 하며 떨림이 발생할 경우 회전속도와 이송을 같은 비율로 낮추어 사용하십시오
- 공구 오버행에 따라 돌출길이 3D 이상의 경우 회전속도와 이송을 낮추어 적용하십시오

⇒ DFE2000 (플랫)



Helix
Angle
30°

재종
ND3000

h6
shank

ØD	공구직경공차
~ Ø5.9	0.00 ~ -0.02
Ø6.0 ~	0.00 ~ -0.025

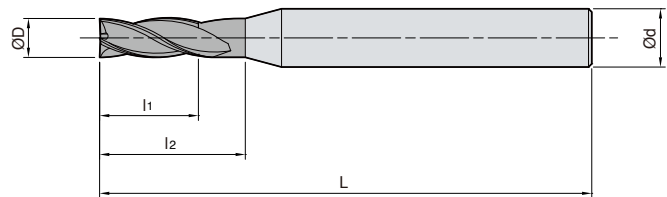
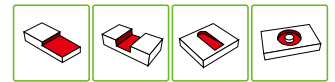
피삭재 분류				
흑연	세라믹	알루미늄	동	플라스틱 (GFRP)
◎	◎	○	○	○

(mm)

형 번		ØD	Ød	l ₁	l ₂	L
DFE 2	2010-045-N050S04	1	4	3	5	45
	2010-060-N050S04	1	4	3	5	60
	2010-060-N100S04	1	4	3	10	60
	2010-060-N150S04	1	4	3	15	60
	2010-060-N200S04	1	4	3	20	60
	2010-060-N250S04	1	4	3	25	60
	2015-060-N050S04	1.5	4	4	5	60
	2015-060-N100S04	1.5	4	4	10	60
	2015-060-N150S04	1.5	4	4	15	60
	2015-060-N200S04	1.5	4	4	20	60
	2015-060-N250S04	1.5	4	4	25	60
	2020-045-N080S04	2	4	6	8	45
	2020-080-N080S04	2	4	6	8	80
	2020-080-N100S04	2	4	6	10	80
	2020-080-N150S04	2	4	6	15	80
	2020-080-N200S04	2	4	6	20	80
	2020-080-N250S04	2	4	6	25	80
	2020-080-N300S04	2	4	6	30	80
	2020-080-N400S04	2	4	6	40	80
	2030-050-N100S06	3	6	9	10	50
	2030-080-N100S04	3	4	9	10	80
	2030-080-N200S04	3	4	9	20	80
	2030-080-N250S04	3	4	9	25	80
	2030-080-N300S04	3	4	9	30	80
	2030-080-N400S04	3	4	9	40	80
	2040-050-N160S06	4	6	12	16	50
	2040-080-N160S04	4	4	12	16	80
	2050-060-N200S06	5	6	15	20	60
	2050-110-N200S06	5	6	15	20	110
	2060-060-N180S06	6	6	18	-	60
	2060-110-N250S06	6	6	18	25	110
	2060-150-N250S06	6	6	18	25	150
	2080-070-N250S08	8	8	25	-	70
	2080-150-N400S08	8	8	25	40	150
	2100-080-N300S10	10	10	30	-	80
	2100-150-N500S10	10	10	30	50	150
	2120-080-N350S12	12	12	35	-	80
	2120-150-N600S12	12	12	35	60	150

D Endmill Series

DFE4000 (플랫)



Helix
Angle
30°

재종
ND3000

h6
shank

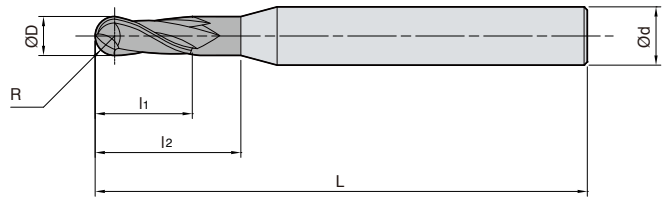
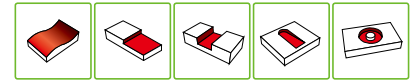
ØD	공구직경공차
~ Ø5.9	0.00 ~ -0.02
Ø6.0 ~	0.00 ~ -0.025

피삭재 분류				
흑연	세라믹	알루미늄	동	플라스틱 (GFRP)
◎	◎	○	○	○

(mm)

형 번		ØD	Ød	l1	l2	L
DFE 4	4020-045-N060S04	2	4	6	8	45
	4020-060-N100S04	2	4	10	12	60
	4030-050-N100S06	3	6	10	12	50
	4030-060-N150S04	3	4	15	18	60
	4040-050-N150S06	4	6	15	18	50
	4040-080-N200S04	4	4	20	-	80
	4060-060-N180S06	6	6	18	-	60
	4060-110-N300S06	6	6	30	-	110
	4060-150-N300S06	6	6	30	-	150
	4080-070-N250S08	8	8	25	-	70
	4080-110-N400S08	8	8	40	-	110
	4080-150-N400S08	8	8	40	-	150
	4100-080-N250S10	10	10	25	-	80
	4100-110-N400S10	10	10	40	-	110
	4100-150-N500S10	10	10	50	-	150
	4120-080-N300S12	12	12	30	-	80
	4120-110-N400S12	12	12	40	-	110
	4120-150-N500S12	12	12	50	-	150

DBE2000 (볼)



Helix
Angle
30°

재종
ND3000

h6
shank

ØD	공구직경공차
~ Ø5.9	0.00 ~ -0.02
Ø6.0 ~	0.00 ~ -0.025

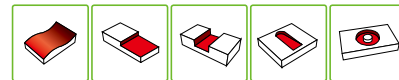
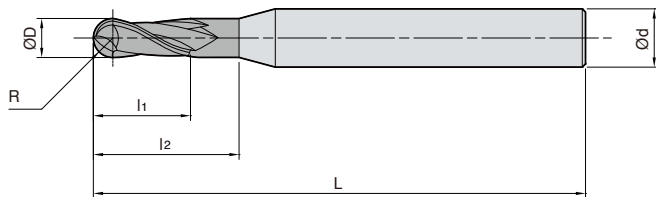
피삭재 분류				
흑연	세라믹	알루미늄	동	플라스틱 (GFRP)
◎	◎	○	○	○

(mm)

형 번		R	ØD	Ød	l ₁	l ₂	L
DBE 2	2006-045-N020S04	0.3	0.6	4	2	2	45
	2006-045-N050S04	0.3	0.6	4	2	5	45
	2006-045-N080S04	0.3	0.6	4	2	8	45
	2006-045-N100S04	0.3	0.6	4	2	10	45
	2008-045-N030S04	0.4	0.8	4	2.5	3	45
	2008-045-N050S04	0.4	0.8	4	2.5	5	45
	2008-045-N100S04	0.4	0.8	4	2.5	10	45
	2010-060-N030S04	0.5	1	4	3	3	60
	2010-060-N050S04	0.5	1	4	3	5	60
	2010-060-N080S04	0.5	1	4	3	8	60
	2010-060-N100S04	0.5	1	4	3	10	60
	2010-060-N120S04	0.5	1	4	3	12	60
	2010-060-N150S04	0.5	1	4	3	15	60
	2010-060-N200S04	0.5	1	4	3	20	60
	2010-080-N250S04	0.5	1	4	3	25	80
	2010-080-N300S04	0.5	1	4	3	30	80
	2010-080-N350S04	0.5	1	4	3	35	80
	2010-080-N400S04	0.5	1	4	3	40	80
	2015-060-N050S04	0.75	1.5	4	4	5	60
	2015-080-N100S04	0.75	1.5	4	4	10	80
	2015-080-N150S04	0.75	1.5	4	4	15	80
	2015-080-N200S04	0.75	1.5	4	4	20	80
	2015-080-N250S04	0.75	1.5	4	4	25	80
	2015-080-N300S04	0.75	1.5	4	4	30	80
	2015-080-N350S04	0.75	1.5	4	4	35	80
	2015-080-N400S04	0.75	1.5	4	4	40	80
	2020-060-N080S04	1	2	4	6	8	60
	2020-080-N100S04	1	2	4	6	10	80
	2020-080-N150S04	1	2	4	6	15	80
	2020-080-N200S04	1	2	4	6	20	80
	2020-080-N250S04	1	2	4	6	25	80
	2020-080-N300S04	1	2	4	6	30	80
	2020-080-N350S04	1	2	4	6	35	80
	2020-100-N400S04	1	2	4	6	40	100
	2020-100-N450S04	1	2	4	6	45	100
	2020-100-N500S04	1	2	4	6	50	100

D Endmill Series

DBE2000 (볼)



Helix
Angle
30°

재종
ND3000

h6
shank

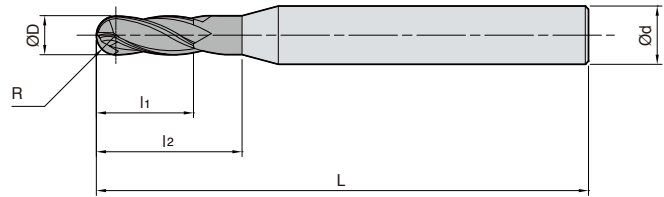
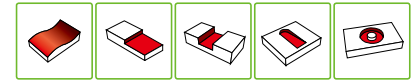
ØD	공구직경공차
~ Ø5.9	0.00 ~ -0.02
Ø6.0 ~	0.00 ~ -0.025

파삭재 분류				
흑연	세라믹	알루미늄	동	플라스틱 (GFRP)
◎	◎	○	○	○

(mm)

형 번		R	ØD	Ød	l ₁	l ₂	L
DBE 2	2030-060-N100S04	1.5	3	4	9	10	60
	2030-100-N150S04	1.5	3	4	9	15	100
	2030-100-N200S04	1.5	3	4	9	20	100
	2030-100-N250S04	1.5	3	4	9	25	100
	2030-100-N300S04	1.5	3	4	9	30	100
	2030-100-N350S04	1.5	3	4	9	35	100
	2030-100-N400S04	1.5	3	4	9	40	100
	2030-100-N500S04	1.5	3	4	9	50	100
	2040-060-N160S04	2	4	4	12	16	60
	2040-080-N160S04	2	4	4	12	16	80
	2040-080-N300S04	2	4	4	12	30	80
	2040-100-N160S04	2	4	4	12	16	100
	2040-100-N400S04	2	4	4	12	40	100
	2040-130-N160S04	2	4	4	12	16	130
	2040-130-N400S04	2	4	4	12	40	130
	2050-110-N200S06	2.5	5	6	15	20	110
	2060-080-N250S06	3	6	6	20	25	80
	2060-110-N250S06	3	6	6	20	25	110
	2060-150-N300S06	3	6	6	20	30	150
	2080-080-N300S08	4	8	8	25	30	80
	2080-110-N300S08	4	8	8	25	30	110
	2080-150-N500S08	4	8	8	25	50	150
	2080-200-N400S08	4	8	8	25	40	200
	2100-080-N400S10	5	10	10	30	40	80
	2100-110-N400S10	5	10	10	30	40	110
	2100-150-N600S10	5	10	10	30	60	150
	2100-200-N500S10	5	10	10	30	50	200
	2120-110-N500S12	6	12	12	35	50	110
	2120-150-N500S12	6	12	12	35	50	150
	2120-200-N600S12	6	12	12	35	60	200

DBE4000 (볼)



Helix
Angle
30°

재종
ND3000

h6
shank

ØD	공구직경공차
~ Ø5.9	0.00 ~ -0.02
Ø6.0 ~	0.00 ~ -0.025

피삭재 분류				
흑연	세라믹	알루미늄	동	플라스틱 (GFRP)
◎	◎	○	○	○

(mm)

형 번		R	ØD	Ød	l ₁	l ₂	L
DBE 	4020-060-N080S04	1	2	4	6	8	60
	4020-080-N100S04	1	2	4	6	10	80
	4020-080-N200S04	1	2	4	6	20	80
	4020-080-N300S04	1	2	4	6	30	80
	4020-080-N400S04	1	2	4	6	40	80
	4030-060-N100S04	1.5	3	4	9	10	60
	4030-100-N150S04	1.5	3	4	9	15	100
	4030-100-N200S04	1.5	3	4	9	20	100
	4030-100-N300S04	1.5	3	4	9	30	100
	4030-100-N400S04	1.5	3	4	9	40	100
	4030-100-N500S04	1.5	3	4	9	50	100
	4040-060-N160S04	2	4	4	12	16	60
	4040-080-N160S04	2	4	4	12	16	80
	4040-100-N160S04	2	4	4	12	16	100
	4040-130-N160S04	2	4	4	12	16	130
	4060-080-N250S06	3	6	6	20	25	80
	4060-110-N250S06	3	6	6	20	25	110
	4060-150-N300S06	3	6	6	20	30	150
	4080-080-N300S08	4	8	8	25	30	80
	4080-110-N300S08	4	8	8	25	30	110
	4080-150-N350S08	4	8	8	25	35	150
	4080-200-N400S08	4	8	8	25	40	200
	4100-080-N350S10	5	10	10	30	35	80
	4100-110-N350S10	5	10	10	30	35	110
	4100-150-N400S10	5	10	10	30	40	150
	4100-200-N500S10	5	10	10	30	50	200
	4120-110-N500S12	6	12	12	35	50	110
	4120-150-N500S12	6	12	12	35	50	150
	4120-200-N600S12	6	12	12	35	60	200

www.korloy.com



• www.korloy.com • korloytec@korloy.com 고객상담 무료전화 **080-333-0989**

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

서울영업소 Tel : (02) 2614-2366
서울홍보관 Tel : (02) 2069-3078
중부영업소 Tel : (041) 425-2366
호남영업소 Tel : (063) 837-0817
광주사무소 Tel : (062) 432-8374

대구영업소 Tel : (053) 604-0863
울산영업소 Tel : (052) 273-6670
부산영업소 Tel : (051) 326-2215
창원영업소 Tel : (055) 241-1227
김해사무소 Tel : (055) 336-9772