



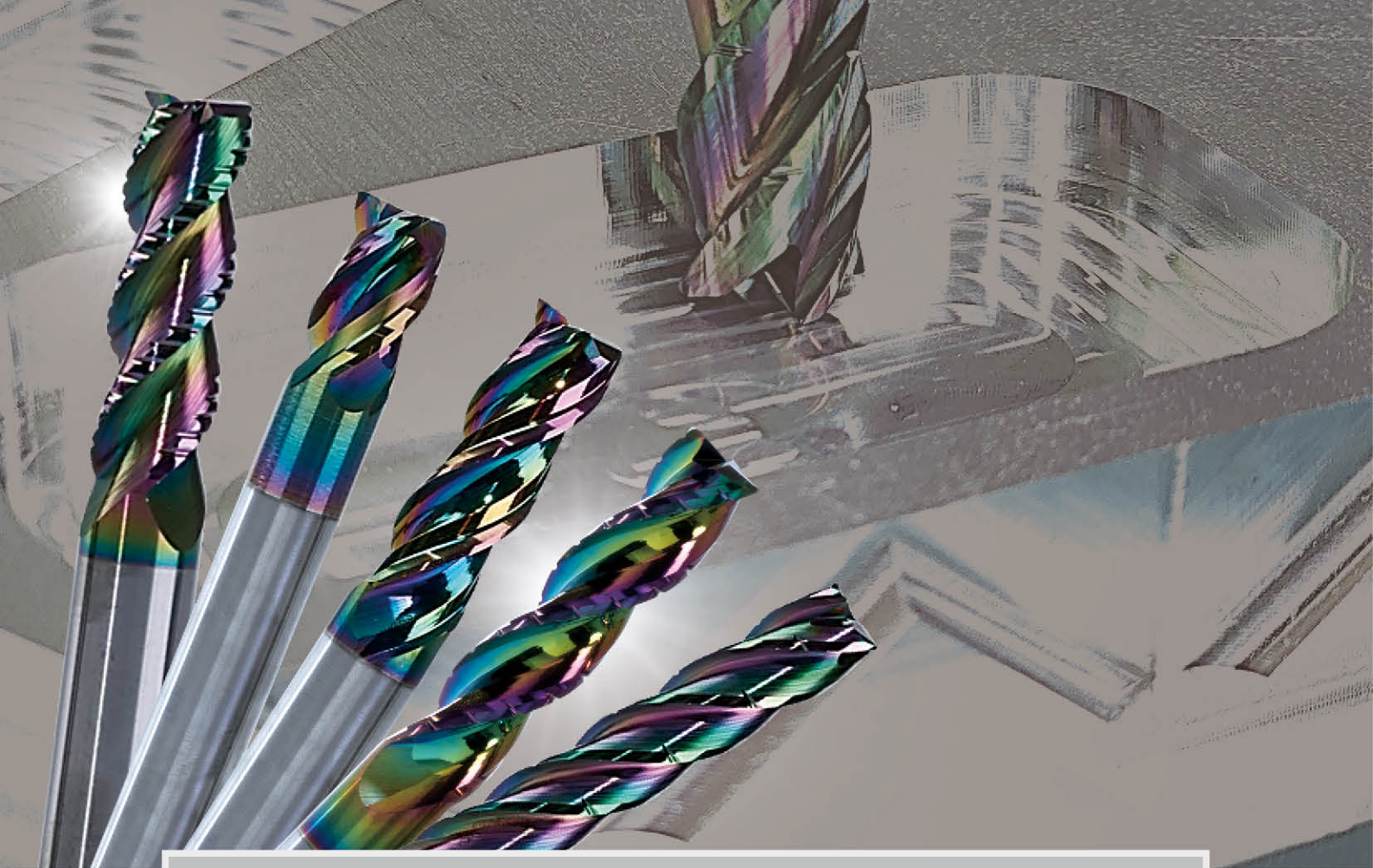
shaping your dreams

DLC-PRO

DLC Coated Carbide End Mills for Aluminum

한국OSG주식회사
OSG KOREA Corporation

Vol. 1 (2024.9)



■ 아이콘 설명 Guide to Icons

1 재질 Tool Materials

-  초경합금 Tungsten Carbide
-  초미립 초경합금 Tungsten Carbide

2 표면처리 Surface Treatment

-  RADIA 코팅
-  HS 코팅
-  DLC 코팅
-  DUOREY 코팅
-  WS 코팅

3 비틀림각 Helix Angle

-  엔드밀 홈 비틀림각을 표시
Helix angle of flute for end mills

4 R공차 Tolerance of Radius

-  엔드밀 R의 공차를 표시
Identifies the tolerance of the radius for end mills

5 외경공차 Tolerance for milling diameter

-  엔드밀 외경의 공차를 표시
Tolerance for milling diameter

6 슈링크 Shrink

-  열박음홀더에 사용가능함을 표시
Suitable for the shrink holder system

ISO 13399에 따른 기호 목록 Terminology (ISO13399)

- OSG 엔드밀 카탈로그는 ISO 13399 기준으로 엔드밀 각 부 명칭을 나타냅니다.

명 칭	설 명	영 문
APMX	날길이	Depth of cut maximum
CHW	코너 챔퍼 폭	Corner chamfer width
DC	외경	Cutting diameter
DCON	상크경	Connection diameter
DCX	대단경	Cutting diameter maximum
DN	목부경	Neck diameter
KAPR	선단각	Tool cutting edge angle
LF	전장	Functional length
LU	유효장	Usable length
RE	코너 래디우스	Corner radius
ZEFF	바닥날 갯수	Face effective cutting edge count
ZEFP	옆날 갯수	Peripheral effective cutting edge count



DLC-PRO

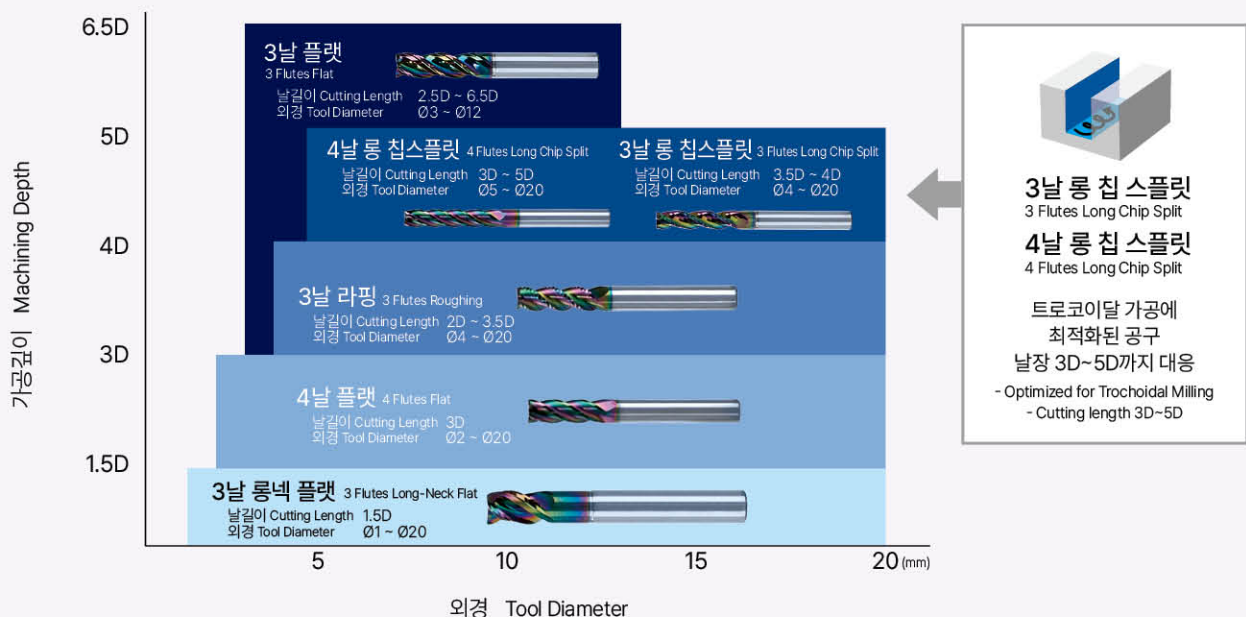
• 제품 리스트	4
Item List	
• 어플리케이션	5
Application	
• 3날 플랫	9
3 Flutes Flat	
• 4날 플랫	10
4 Flutes Flat	
• 3날 롱넥 플랫	10
3 Flutes Long-Neck Flat	
• 3날 라핑	11
3 Flutes Roughing	
• 3날 롱 칩 스플릿	11
3 Flutes Long Chip Split	
• 4날 롱 칩 스플릿	12
4 Flutes Long Chip Split	
• 절삭 조건	13
Cutting Condition	



DLC-PRO 제품 리스트 Item List

시리즈 Series	형상 Figure	날수 Flutes	EDP	사진 Photo	코팅 Coating	사이즈 Size	페이지 Page	절삭조건 Cutting Condition
DLC-PRO	플랫 Flat	3날 3 Flutes	L3F		DLC	Ø3~Ø12	9p	14p
		4날 4 Flutes	L4F			Ø2~Ø20	10p	15p
	롱넥 플랫 Long-Neck Flat	3날 3 Flutes	L3FN			Ø1~Ø20	10p	14p
	라핑 Roughing	3날 3 Flutes	L3R			Ø4~Ø20	11p	15p
	롱 칩 스플릿 Chip Split	3날 3 Flutes	L3CB			Ø6~Ø20	11p	15p
		4날 4 Flutes	L4CS			Ø5~Ø20	12p	15p

DLC-PRO 비철가공에 최적화된 DLC 코팅 초경엔드밀 공구 DLC coated Carbide Endmill optimized for machining non-ferrous materials



DLC-PRO 어플리케이션 Application

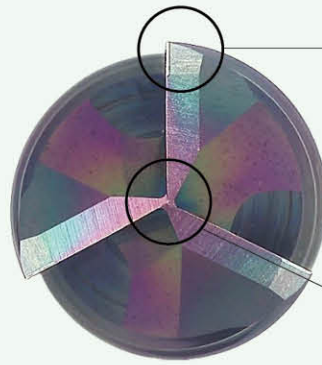
피삭재 Material			어플리케이션 Application							
알루미늄/ 마그네슘 합금 Aluminum Alloy / Magnesium Alloy	알루미늄 주물 Aluminum Alloy Casting	동 합금 Copper Alloy	홈가공 Slotting	트로코이달 Trochoidal	측면 Side	측벽가공 Deep Side	플런징 Plunging	헬리컬 Helical	윤곽가공 Contour	램핑가공 Ramping
										
◎	◎	◎	★★	★★	★★★★	★★	-	★★★★	★★	★
◎	◎	◎	-	★★	★★★★	★★	-	★	★★	-
◎	◎	◎	★★★★	★	★★★★	★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
◎	◎	◎	★★	★★★★	★★★★	★★★★	-	★★	★★	★★
◎	◎	◎	-	★★★★	★★★★	★★★★	-	-	★	-
◎	◎	◎	-	★★★★	★★★★	★★★★	-	-	★	-



DLC-PRO 고능률 가공용 엔드밀 Endmill for high efficient milling

비철 가공에서 최상의 솔루션을 제공하는 새로운 표준공구

New standard tools providing the best solution for machining non-ferrous materials



플랫 커팅엣지 Flat cutting edge

플랫 커팅엣지 적용으로 경면가공에 특화
High precision machined surface quality

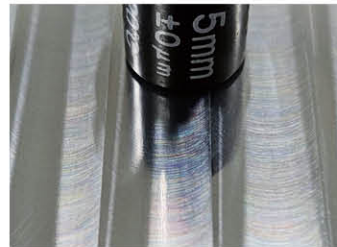
센터 커팅엣지 Center cutting edge

플런지, 램핑가공에 유리한 형상 적용
Advantageous for plunging and ramping operations

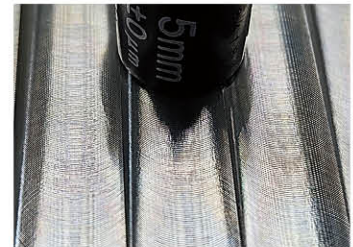
조도 UP Upgrade surface quality

경면가공 가능 Mirror Finishing available

DLC-PRO



타사품 Competitor



안정성 UP Upgrade machining stability

채터링 최소화 Suppression of Vibration

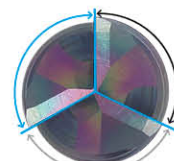
부등헬릭스 부등분할 적용으로 고속에서도 안정적인 가공
Unequal Helix and Unequal Spacing Teeth for stable machining even at high speeds

부등헬릭스 Unequal Helix



$\beta_1 \neq \beta_2$

부등분할 Unequal Spacing Teeth



$\alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3$

DLC-PRO 롱 칩 스플릿 엔드밀 Long Chip Split Endmill

칩 스플릿을 통한 고효율 가공용 엔드밀
High-efficiency Endmill with chip splitter

3날
Chip Split



4날
Chip Split



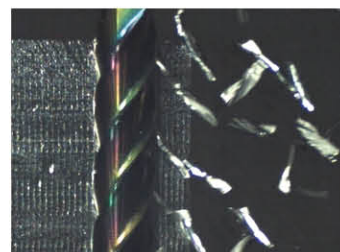
칩 스플릿 형상 적용 Chip Split design

칩 길이를 짧게 하여 절삭부하 및 진동감소, 칩 배출 용이
Shortening chip length to reduce cutting load and vibration, and to improve chip evacuation



칩 스플릿 초고속촬영

Ultra high speed picture of chip splitting



MID 헬릭스 적용 MID Helix design

헬릭스를 낮춰 공구강성 향상
Reducing the helix angle to improve tool rigidity

DLC-PRO



타사품 Competitor



특수 LAND 형상 적용 Special LAND design

피삭재 가공시 조도향상
Improving surface finish during workpiece machining



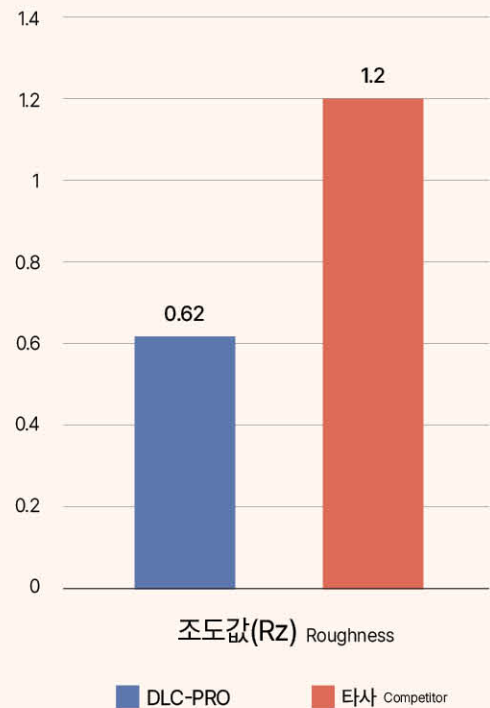
DLC-PRO

고속 절삭 조건에서도 우수한 가공 표면 품질 유지
Excellent surface finish maintained even at high cutting speeds

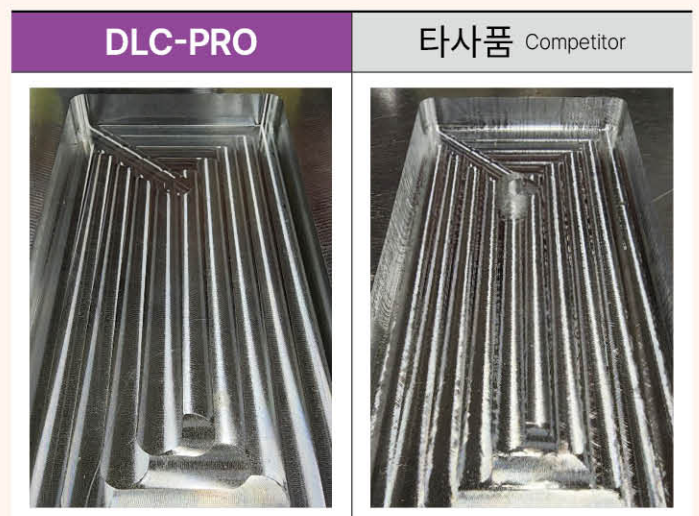
TOOL	DLC-PRO Ø12 3 Flutes	타사품 Competitor Ø12 3 Flutes
TOOL	A7075	
가공방법 Milling method	홈가공 Slotting	
RPM	7600min ⁻¹	
Feed	2100mm/min	
절입깊이(ap) Cutting depth	12mm	
절삭유 Oil coolant	수용성 water-soluble	
홀더 Holder	BT40	



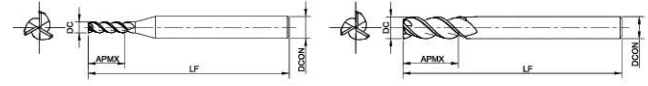
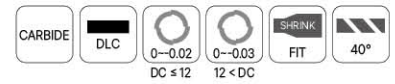
바닥면 조도 비교
Surface roughness comparison



Tool	DLC-PRO Ø10 3 Flutes	타사품 Competitor Ø10 3 Flutes
TOOL	A7075	
가공방법 Milling method	포켓가공 Pocket milling	
RPM	12,300min ⁻¹	
Feed	4,500mm/min	
절입깊이(ap) Cutting depth	10mm	
절삭유 Oil coolant	수용성 water-soluble	
홀더 Holder	BT40	

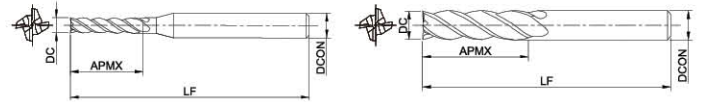


3날 플랫 3 Flutes Flat



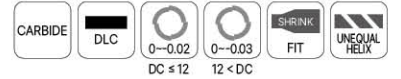
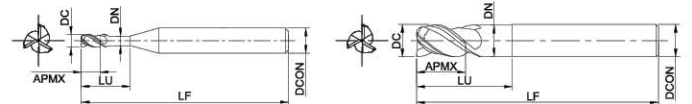
주문번호 EDP No.	외경 DC	날길이 APMX	전장 LF	자루경 DCON
L3F 030	3	11	55	6
L3F 030 08		8	45	6
L3F 030 15		15	65	6
L3F 030 20		20	70	6
L3F 040	4	13	55	6
L3F 040 08		8	45	6
L3F 040 11		11	45	6
L3F 040 16		16	65	6
L3F 040 20		20	70	6
L3F 040 26		26	75	6
L3F 050	5	17	55	6
L3F 050 22		22	60	6
L3F 050 26		26	70	6
L3F 060	6	17	60	6
L3F 060 13		13	50	6
L3F 060 22		22	60	6
L3F 060 26		26	70	6
L3F 060 31		31	75	6
L3F 060 36		36	80	6
L3F 060 43		43	90	6
L3F 060 51		51	100	6
L3F 080	8	23	70	8
L3F 080 20		20	60	8
L3F 080 29		29	80	8
L3F 080 31		31	80	8
L3F 080 36		36	85	8
L3F 080 41		41	90	8
L3F 100	10	28	75	10
L3F 100 23		23	65	10
L3F 100 33		33	90	10
L3F 100 36		36	90	10
L3F 100 41		41	90	10
L3F 100 46		46	100	10
L3F 100 51		51	100	10
L3F 120	12	33	80	12
L3F 120 27		27	70	12
L3F 120 41		41	95	12
L3F 120 46		46	100	12
L3F 120 51		51	100	12
L3F 120 56		56	110	12
L3F 120 61		61	110	12

4날 플랫 4 Flutes Flat



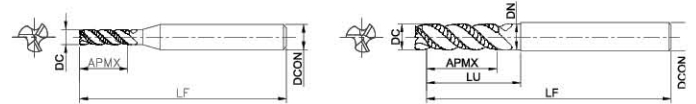
주문번호 EDP No.	외경 DC	날길이 APMX	전장 LF	자루경 DCON
L4F 020 06	2	6	60	6
L4F 030 09	3	9	60	6
L4F 040 12	4	12	60	6
L4F 050 15	5	15	60	6
L4F 060 18	6	18	60	6
L4F 080 24	8	24	70	8
L4F 100 30	10	30	75	10
L4F 120 36	12	36	100	12
L4F 160 48	16	48	110	16
L4F 200 60	20	60	130	20

3날 롱넥 플랫 3 Flutes Long-Neck Flat



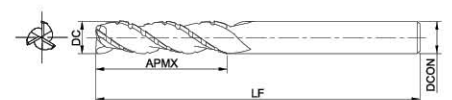
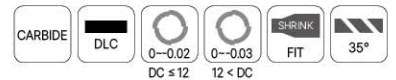
주문번호 EDP No.	외경 DC	유효장 LU	날길이 APMX	전장 LF	자루경 DCON	목부경 DN
L3FN 010 03	1	3	1.5	50	6	0.95
L3FN 015 045	1.5	4.5	2.3	50	6	1.45
L3FN 020 06	2	6	3	50	6	1.95
L3FN 025 075	2.5	7.5	3.8	50	6	2.4
L3FN 030 09	3	9	4.5	55	6	2.85
L3FN 040 12	4	12	6	55	6	3.8
L3FN 050 15	5	15	7.5	55	6	4.8
L3FN 060 18	6	18	9	60	6	5.8
L3FN 080 24	8	24	12	70	8	7.7
L3FN 100 30	10	30	15	75	10	9.7
L3FN 120 36	12	36	18	80	12	11.7
L3FN 160 48	16	48	24	110	16	15.7
L3FN 200 60	20	60	30	120	20	19.7

3날 라핑 3 Flutes Roughing



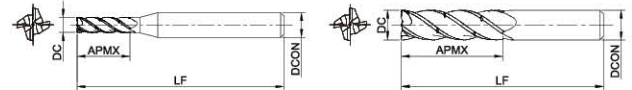
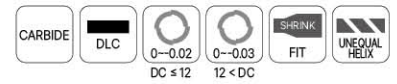
주문번호 EDP No.	외경 DC	유효장 LU	날길이 APMX	전장 LF	자루경 DCON	목부경 DN
L3R 040 08	4	-	8	60	6	-
L3R 040 12		-	12	60	6	-
L3R 050 10	5	-	10	60	6	-
L3R 050 15		-	15	60	6	-
L3R 060 12	6	17	12	60	6	5.5
L3R 060 18		23	18	60	6	5.5
L3R 080 16	8	21	16	70	8	7.5
L3R 080 24		29	24	70	8	7.5
L3R 100 21	10	31	21	75	10	9.5
L3R 100 30		40	30	75	10	9.5
L3R 120 26	12	36	26	80	12	11.5
L3R 120 36		46	36	100	12	11.5
L3R 160 31	16	41	31	100	16	15.5
L3R 160 48		58	48	110	16	15.5
L3R 200 41	20	51	41	100	20	19.5
L3R 200 60		70	60	130	20	19.5

3날 롱 칩 스플릿 3 Flutes Long Chip Split



주문번호 EDP No.	외경 DC	유효장 LU	날길이 APMX	전장 LF	자루경 DCON	목부경 DN
L3CS 060	6	22	17	60	6	5.8
L3CS 060 26		-	26	70	6	-
L3CS 080	8	27	22	70	8	7.7
L3CS 080 31		-	31	80	8	-
L3CS 100	10	32	27	75	10	9.7
L3CS 100 41		-	41	90	10	-
L3CS 120	12	37	32	80	12	11.7
L3CS 120 36		-	36	80	12	-
L3CS 120 51		-	51	110	12	-
L3CS 160	16	-	43	100	16	-
L3CS 160 53		-	53	110	16	-
L3CS 200	20	-	49	100	20	-
L3CS 200 56		-	56	110	20	-

4날 롱 칩 스플릿 4 Flutes Long Chip Split



주문번호 EDP No.	외경 DC	날길이 APMX	전장 LF	자루경 DCON
L4CS 050 15	5	15	60	6
L4CS 050 20		20	80	6
L4CS 050 25		25	80	6
L4CS 060 18	6	18	60	6
L4CS 060 24		24	80	6
L4CS 060 30		30	80	6
L4CS 080 24	8	24	70	8
L4CS 080 32		32	90	8
L4CS 080 40		40	90	8
L4CS 100 30	10	30	75	10
L4CS 100 40		40	100	10
L4CS 100 50		50	110	10
L4CS 120 36	12	36	100	12
L4CS 120 48		48	120	12
L4CS 120 60		60	120	12
L4CS 160 48	16	48	110	16
L4CS 160 64		64	130	16
L4CS 160 80		80	150	16
L4CS 200 100	20	100	180	20
L4CS 200 60		60	130	20
L4CS 200 80		80	150	20

절삭조건 Cutting Condition

절삭조건 계산법

Calculation formula for cutting conditions

1. 절삭속도 $V(\text{m/min})$
Cutting Speed

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1000}$$

π : 원주율
Pi

D : 공구외경(직경)(mm)
Tool Diameter (mm)

N : 주축회전수 (min^{-1})
Number of spindle revolutions (min^{-1})

2. 회전수 $N(\text{min}^{-1})$
Number of spindle revolutions

$$N = \frac{1000 \times V}{\pi \times D}$$

π : 원주율
Pi

D : 공구외경(직경)(mm)
Tool Diameter (mm)

N : 주축회전수 (min^{-1})
Number of spindle revolutions (min^{-1})

3. 이송속도 $F(\text{mm/min})$
Feed

$$F = N \times Z \times S_z$$

Z : 날수
Number of Flute

S_z : 한날당 이송량
Feed per tooth (mm/tooth)

N : 주축회전수 (min^{-1})
Number of spindle revolutions (min^{-1})

4. 1날당 이송량 $S_z(\text{mm/날})$
Feed per tooth

$$S_z = \frac{F}{N \times Z}$$

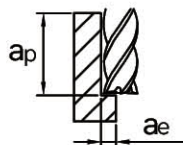
F : 이송속도(mm/min)
Feed (mm/min)

N : 주축회전수 (min^{-1})
Number of spindle revolutions (min^{-1})

Z : 날수
Number of Flute

절입량 기호

Depth of cut Symbol



플랫, 코너R
엔드밀 절입기호

For Flat, Corner Radius
Endmill Cutting Symbol



a_p : 축방향절입량
Axial depth of cut

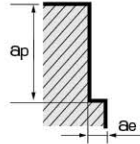
a_e : 측면절입량
Radial depth of cut

3날 플랫 3 Flutes Flat

1) 측면절삭 (SIDE MILLING)

피삭재 Work Material	알루미늄합금 (AL7075)		동합금 (C1100)	
외경 Tool Dia.(mm)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)
2	30,400	1,644	15,200	684
4	22,800	2,119	11,400	1,226
5	18,240	2,185	9,120	1,292
6	15,200	2,261	7,600	1,378
8	11,400	2,413	5,700	1,539
10	9,120	2,556	4,560	1,691
12	7,600	2,698	3,800	1,853

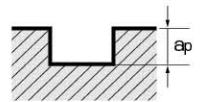
절입량
Depth of Cut
 $ap \leq 1.5D$
 $ae \leq 0.2D$



2) 홈절삭 (SLOT MILLING)

피삭재 Work Material	알루미늄합금 (AL7075)		동합금 (C1100)	
외경 Tool Dia.(mm)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)
2	30,400	1,463	15,200	627
4	22,800	1,691	11,400	979
5	18,240	1,748	9,120	1,036
6	15,200	1,805	7,600	1,102
8	11,400	1,929	5,700	1,235
10	9,120	2,043	4,560	1,359
12	7,600	2,157	3,800	1,482

절입량
Depth of Cut
 $ap \leq 1D$
 $ap \leq 0.5D$

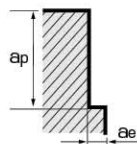


3날 롱넥 플랫 3 Flutes Long-Neck Flat

1) 측면절삭 (SIDE MILLING)

피삭재 Work Material	알루미늄합금 (AL7075)		동합금 (C1100)	
외경 Tool Dia.(mm)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)
2	30,400	1,824	15,200	760
4	22,800	3,762	11,400	1,454
5	18,240	3,886	9,120	1,558
6	17,575	4,019	8,835	1,653
8	15,200	4,285	7,600	1,843
10	12,350	4,541	6,080	2,043
12	10,450	4,798	5,035	2,242
16	7,564	3,404	3,782	1,702
20	6,051	2,723	3,025	1,361

절입량
Depth of Cut
 $ap \leq 1.5D$
 $ae \leq 0.2D$
 $ap \leq 1.5D$
 $ae \leq 0.1D$



2) 홈절삭 (SLOT MILLING)

피삭재 Work Material	알루미늄합금 (AL7075)		동합금 (C1100)	
외경 Tool Dia.(mm)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)
2	30,400	1,824	15,200	760
4	22,800	3,762	11,400	1,454
5	18,240	3,886	9,120	1,558
6	17,575	4,019	8,835	1,653
8	15,200	4,285	7,600	1,843
10	12,350	4,541	6,080	2,043
12	10,450	4,798	5,035	2,242
16	7,564	3,404	3,782	1,702
20	6,051	2,723	3,025	1,361

절입량
Depth of Cut
 $ap \leq 1D$
 $ap \leq 0.5D$



3날 라핑 3 Flutes Roughing

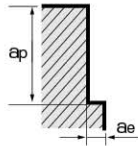
1) 측면절삭 (SIDE MILLING)

피삭재 Work Material	알루미늄합금 (AL7075)	
외경 Tool Dia.(mm)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)
4	22,000	2,000
5	17,000	2,000
6	12,000	2,000
8	9,000	2,000
10	7,400	2,000
12	5,200	1,700
16	4,200	1,600
20	3,900	1,500

절입량
Depth of Cut

$$ap \leq 1.5D$$

$$ae \leq 0.5D$$

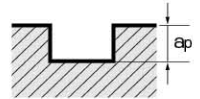


2) 홈절삭 (SLOT MILLING)

피삭재 Work Material	알루미늄합금 (AL7075)	
외경 Tool Dia.(mm)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)
4	25,000	3,000
5	18,000	3,600
6	15,000	3,900
8	11,000	3,700
10	9,000	3,600
12	6,500	3,100
16	5,100	2,500
20	4,280	2,100

절입량
Depth of Cut

$$ap \leq 1.5D$$



4날 플랫, 4날 롱 칩 스플릿, 3날 롱 칩 스플릿

4 Flutes Flat, 4 Flutes Long Chip Split, 3 Flutes Long Chip Split

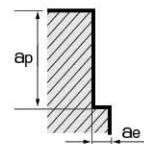
1) 측면절삭 (SIDE MILLING)

피삭재 Work Material	알루미늄합금 (AL7075)	
외경 Tool Dia.(mm)	회전속도 Speed (min-1)	이송속도 Feed (mm/min)
2	6500	650
4	6500	650
5	6000	650
6	5500	750
8	4500	850
10	3700	850
12	3000	850
16	2700	850
20	2300	750

절입량
Depth of Cut

$$ap \leq 1.5D$$

$$ae \leq 0.4D$$





shaping your dreams

품질경쟁력우수기업
최다 28년 연속 선정



! 안전하게 사용하기 위해서...

- 공구를 사용하실 때에는 파손될 위험이 있으므로 반드시 커버, 보호안경, 안전화 등을 착용해 주시기 바랍니다.
- 날은 맨손으로 만지지 마십시오.
- 칩도 맨손으로 만지지 마십시오.
- 공구가 마모된 경우 사용을 중지해 주십시오.
- 이상음 · 이상진동이 발생하는 경우 즉시 사용을 중지해 주십시오.
- 공구를 임의 변경하지 마십시오.
- 가공 전 · 후에도 공구의 치수를 반드시 확인하여 주십시오.

! For safe use...

- When using the tool, there is a risk of damage, so make sure to wear a cover, protective glasses, and safety shoes.
- Do not touch the blade and chips with your bare hands.
- If the tool is worn out, please stop using it.
- If abnormal sound or abnormal vibration occurs, please stop using it immediately.
- Do not change the tool arbitrarily.
- Make sure to check the dimensions of the tool before and after processing.



한국 OSG 주식회사
OSG KOREA Corporation

www.osg.co.kr



본 사 및 대구광역시 달서구 달서대로 109길 38(호산동)
제 1 공 장 TEL.(053)583-2000(대) FAX.(053)583-5553

호 산 공 장 및 대구광역시 달서구 호산동로 138(호산동)
기 술 연 구 소 TEL.(053)588-2288 FAX.(053)580-2059

갈 산 공 장 대구광역시 달서구 성서공단로 125(갈산동)

서 울 지 사 경기도 안양시 만안구 일직로 106번길 46(석수동)
TEL.(031)463-7700(대), 464-8700 FAX.(031)464-0070

전 주 사 무 소 전라북도 완주군 오공로 11-13 테라스샵 501호
TEL.(063)214-5212 FAX.(063)214-5213

인 천 사 무 소 경기도 부천시 원미구 옥산로 241(도당동)
TEL.(032)677-2066~7, 2104 FAX.(032)677-2105

부 산 사 무 소 부산광역시 사상구 쾌감로 37 산업유통상가 본관 303호(괘법동)
TEL.(051)319-0924~8 FAX.(051)319-0929

창 원 사 무 소 경상남도 창원시 의창구 차릉로48번길 44 스마트업타워 517호
TEL.(055)284-3444 FAX.(055)284-3446

중 국 상 해 지 사 17F, New Shanghai Inf'l. Tower, 360 Pu Dong South Road,
Pudong New Area, Shanghai
TEL.+86-21-5888-6600 FAX.+86-21-5888-3300

HEADQUARTERS & 1st FACTORY

38, Dalseo-dearo 109-gil, Dalseo-gu, Daegu, KOREA
TEL : +82-53-583-2000 / FAX : +82-53-583-5553

HOSAN FACTORY & R&D CENTER

138, Hosan-dongro, Dalseo-gu, Daegu, KOREA
TEL : +82-53-588-2288 / FAX : +82-53-580-2059

GALSAN 1st FACTORY

125, Seongseogongdan-ro, Dalseo-gu, Daegu, KOREA
TEL : +82-53-588-2000 / FAX : +82-53-589-1839