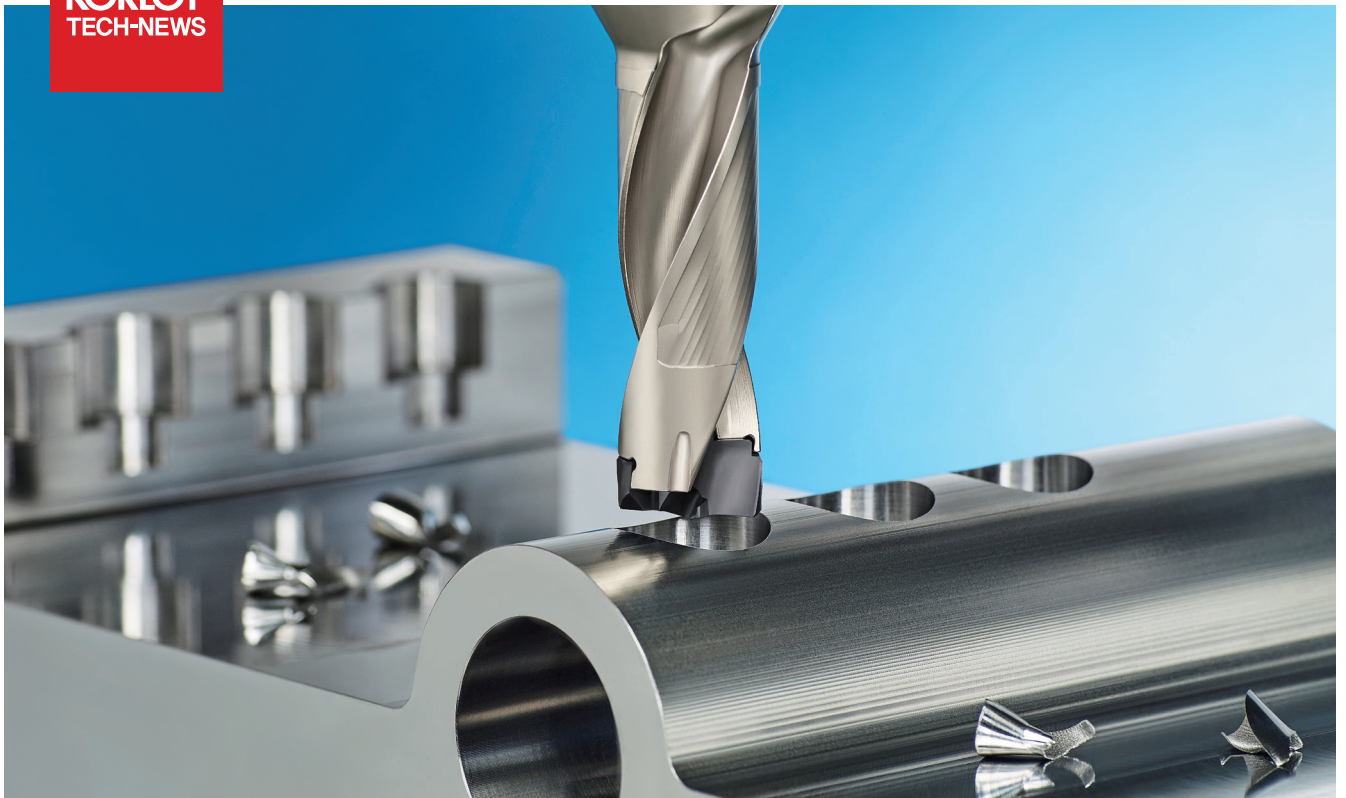


고정밀 & 고이송 헤드 교환형 인덱서블 드릴

TPDC Plus Drill

(TPDC-XP, CP, CM, CN, CP-FC)

KORLOY
TECH-NEWS



- 드릴 가공에 최적화된 공구 형상 적용으로 초경 솔리드 드릴 수준의 고정밀, 고이송 가공 가능
- 피삭재별, 가공 깊이별, 가공물 형상별 형변 확대를 통한 다양한 가공 대응성 향상

고정밀 & 고이송 헤드 교환형 인덱서블 드릴

TPDC Plus Drill

여러 산업 분야에서 가공 효율성 향상을 위하여 우수한 가공 성능, 가공시간 단축을 요구하고 있습니다. 따라서 효율적인 절삭공구의 수요가 지속적으로 증가하고 있습니다.

KORLOY는 이러한 시장의 요구를 반영하여 가공 품위 및 생산 효율성을 향상시킨 고품위, 고능률 인덱서블 드릴인 TPDC Plus Drill을 출시하였습니다.

TPDC Plus Drill은 독자적인 One step clamp 구조로 견고하고 안정적인 체결을 통해 고속, 고이송 가공이 가능합니다. 또한 홀더를 설비에서 탈착하지 않고 설비 내에서 쉽고 빠르게 인서트를 교환할 수 있어 가공 세팅 시간을 줄여 사용 편의성 및 생산성을 높일 수 있습니다.

TPDC 인서트는 초미립 모재와 윤활 코팅을 적용한 전용 재종과 피삭재별 차별화된 인선, 독자적인 후처리 등으로 다양한 피삭재에 맞춰 안정적인 가공이 가능합니다.

또한 새롭게 추가한 TPDC-CP-FC(플랫타입) 인서트는 145° 선단각 및 독자적인 저절삭저항형 인선을 적용하여 가공 안정성, 정밀도, 면조도가 우수하며 공정 간소화가 가능하여 공구 비용 및 가공 Cycle time 감소 효과로 경제성 및 생산성을 향상시킵니다.

TPDC 홀더는 하나의 홀더에 여러 타입의 인서트 체결이 가능하고 3D, 5D, 8D와 같은 표준 깊이 가공 외에 1.5D, 10D, 12D 홀더 형번을 확대하여 다양한 깊이의 가공 대응성이 대폭 향상되었습니다.



체결 정밀도 및 편의성 우수

- One step clamp system 적용

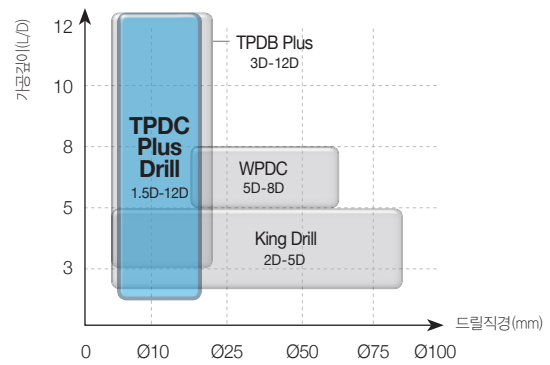
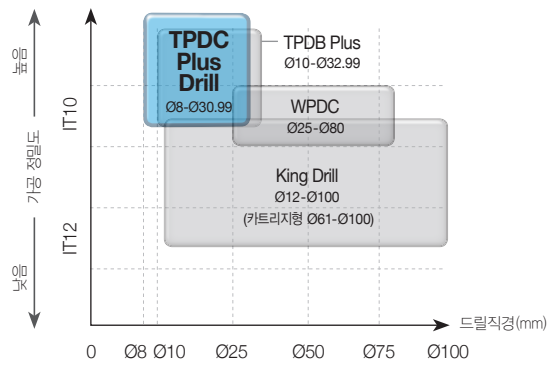
가공 절삭성 향상

- 고헤릭스각 설계로 가공부하 감소

다양한 가공조건 대응

- 피삭재별(P, M, K, N),
세장비별(1.5D, 3D, 5D, 8D, 10D, 12D)
가공 공정 간소화(플랫 타입)

적용영역



구분	적용영역					
	드릴직경(Ø)	가공깊이(L/D)	드릴직경 공차	홀 공차	홀 면조도(Ra)	재질
TPDC Plus Drill	8.00-30.99mm	1.5, 3, 5, 8, 10, 12	h7	IT10	≤ 3.0 μm	P, M, K, N

적용산업군

발전(풍력, 원자력)	선박	철도/건설	항공	자동차

형번표기법

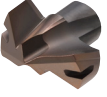
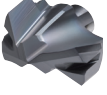
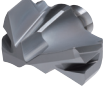
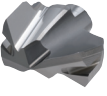
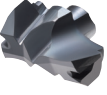
【홀더】

TPD	C	5D	-	150	20	-	75
Top solid Piercing Drill	인서트 형태 X, C: Cone type	절입깊이(L/D) 1.5D, 3D, 5D, 8D, 10D, 12D		드릴직경 150: Ø15.00-Ø15.99	상크직경 20: Ø20		인장길이 75: 75mm

【인서트】

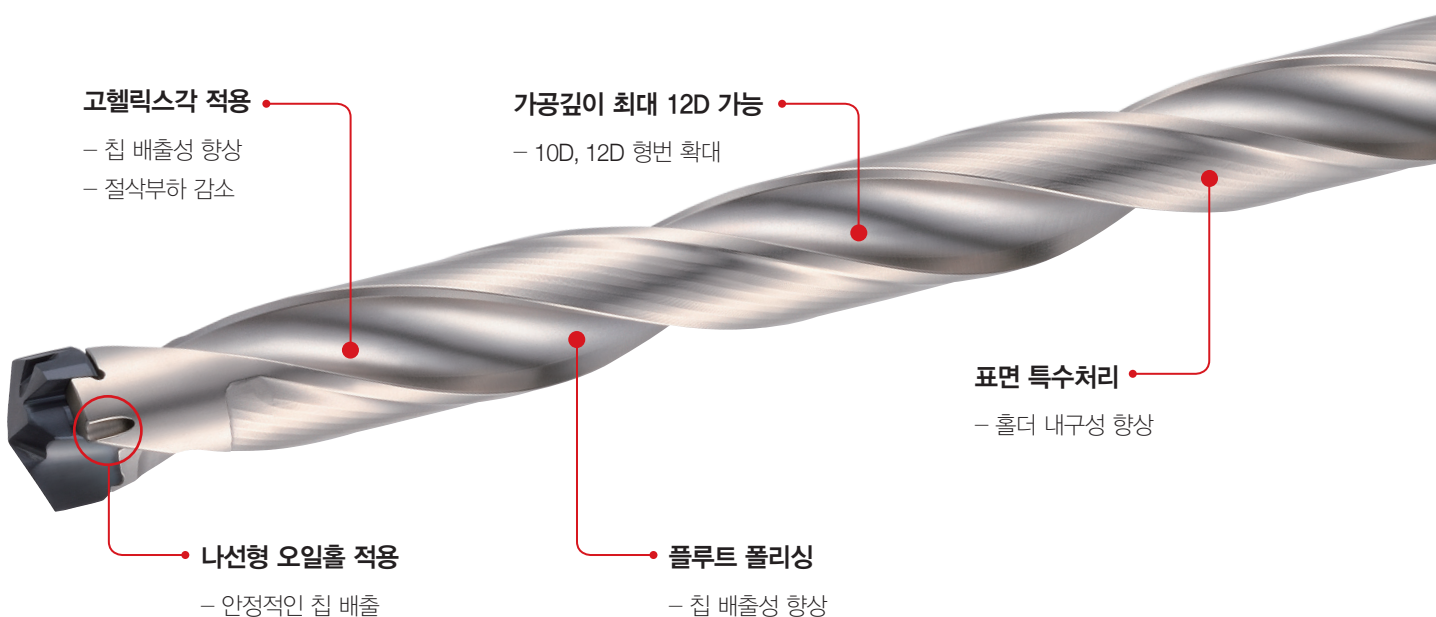
TPD	1500	C	P	-	□
Top solid Piercing Drill	드릴직경 1500: Ø15.00	인서트 형태 X, C: Cone type	가공영역 P: 강, 범용 M: 스테인레스강 K: 주철 N: 비철금속		인선형태 무기호: Standard F: Flat FC: Flat Candle

인서트 특징

형상	적용영역	공구직경(mm)	특징
 XP new	P	Ø8.00-Ø11.99	- 강력한 체결 시스템 적용하여 내구성 우수 - 우수한 체결력으로 가공 안정성 및 품위 향상 - 윤활성이 우수한 재질 적용하여 성능품질 향상
 CP	P K	Ø12.00-Ø30.99	- 뛰어난 센터링을 통한 가공 품위 향상: 우수한 진원도 및 면조도 - 독자적인 인선 형상으로 우수한 칩 배출: 우수한 칩 형상 구현 및 칩 배출성으로 안정적인 가공 실현
 CM new	M	Ø12.00-Ø30.99	- 포인트 및 인선 강성 확보: 안정적인 가공 실현 - 낮은 가공부하로 가공 안정성 향상 - 내용착성 및 내치핑성 강화된 재질 적용
 CN new	N	Ø12.00-Ø30.99	- 저절삭저항 인선 형상 적용: 특수 후처리로 인서트의 면조도를 향상시켜 칩 배출성 우수 - 초미립 소재 사용으로 우수한 제품 수명
 CP-FC new	P	Ø12.00-Ø30.99	- 센터링이 우수한 선단 인선 형상: 저절삭 부하로 가공 안정성 확보 - 다양한 가공환경에 적용 가능: 평면, 경사면, 곡면, 플랜지, 보링 가공 - 공구 간소화로 Cycle time 감소: 엔드밀+드릴 가공 → TPDC-CP-FC 인서트로 축소

홀더 특징

- One step clamp system – 안정적인 가공 및 세팅시간 단축
- 고헤릭스각 및 플루트 폴리싱 적용 – 절삭부하 감소 및 칩 배출성 향상
- 가공 깊이별, 가공물 형상별 형변 확대를 통한 다양한 가공 대응성 향상



체결정도(Run-out)

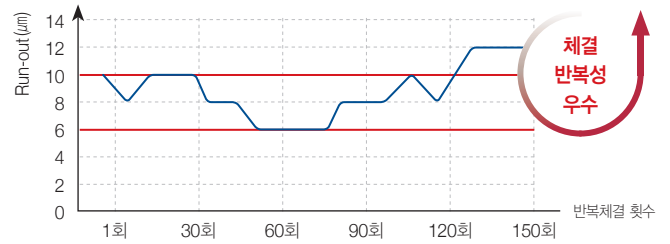
내구성 평가

- 피삭재 합금강(SCM440, Hrc22)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 90$, $fn(mm/rev) = 0.25$, $ap(mm) = 60$, 습식(10bar)
- 공구 인서트 TPD1500CP(PC5335)
홀더 TPDC5D-15020-75
(공구직경 = $\varnothing 15mm$)

▶ 인서트 40ea 사용 후 Setting run-out
15 μm 이내 유지하는 뛰어난 홀더 수명

※ 평가기준: 상기 절삭조건, 머시닝 센터를 사용

체결반복성 평가



▶ 150회 반복 체결 후에도 6 μm 이내 Run-out 유지하는 뛰어난 체결 방법

※ 평가기준: 홀더 및 인서트를 단순 수동으로 체결 후 측정

인서트 체결방법

개선 렌치 사용 시

- 인서트 상부 슬롯이 있는 제품 사용(개선 인서트만 사용 가능)

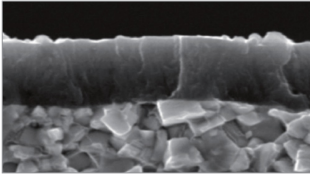


기존 렌치 사용 시

- 인서트 상부 슬롯 유무와 상관없이 사용(기존 인서트, 개선 인서트 모두 사용 가능) ▶ 향후 개선렌치로 단일화 운영

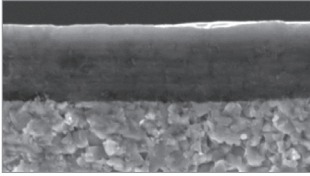


재종 특징



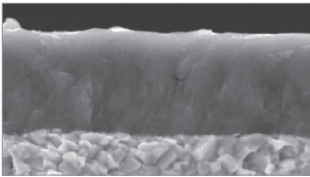
PC5335

- 고인성 및 윤활성이 우수한 PVD 코팅 기술 적용
- 밀착력이 뛰어난 코팅을 적용
- 다양한 피삭재 가공에 적합한 범용 재종



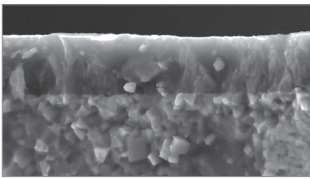
PC330P

- 고경도 윤활 다층 코팅 기술을 적용하여 내마모성, 내용착성, 내열성 향상
- 반복교대 적층 구조로 수직적 크랙의 전파를 억제하여 내치핑성, 내파손성 향상
- 범용 강 가공에 적합한 재종



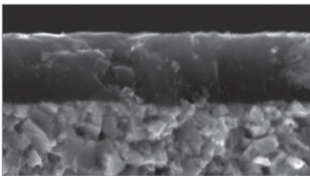
PC5300

- 고경도 및 고온 안정성을 겸비한 PVD 코팅 기술 적용
- 뛰어난 인선강도 및 내치핑성이 우수하여 안정적인 홀 가공 가능
- 합금강 및 주철 가공에 적합한 재종



PC330N new

- 견고하고 매끄러운 표면의 PVD 코팅 기술 적용
- 우수한 열 충격 안정성 및 밀착력이 우수한 코팅을 적용
- 스테인레스강 가공 시 적합한 재종



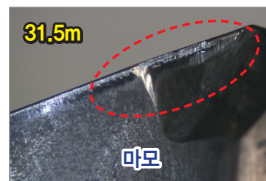
PC325U new

- 표면 윤활성 향상, 가공 부하 감소
- 내용착성의 증가로 안정적인 공구 수명 확보
- 탄소강 등 범용 피삭재에 적합한 재종

성능평가

내마모성

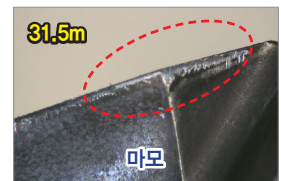
- 피삭재 합금강(SCM440, HRC22)
- 절삭조건
 $vc(m/min) = 60$
 $fn(mm/rev) = 0.2$
 $ap(mm) = 150$
 습식(20bar)
- 공구
 인서트 TPD1500CP(PC5335)
 홀 더 TPDC12D-15020-170
 (공구직경 = Ø15mm)



[TPDC-CP]



내마모성
우수



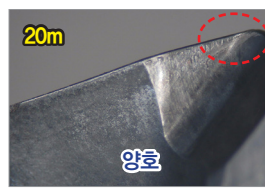
[타사]

▶ 깊은 홀 가공 시 안정적인 인선 마모로 최대 수명 향상

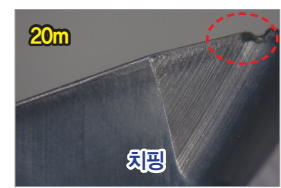
성능평가

내마모성

- 피삭재 스테인레스강(STS304, HB187)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 60$
 $fn(mm/rev) = 0.05$
 $ap(mm) = 40$
습식(30bar)
- 공구 인서트 TPD1500CM(PC330N)
홀더 TPDC5D-15020-75
(공구직경 = $\varnothing 15mm$)



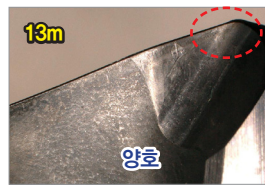
[TPDC-CM]



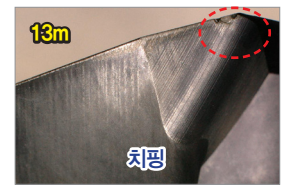
[타사]

▶ 타사 대비 안정적인 가공성으로 최대 수명 향상

- 피삭재 스테인레스강(STS304, HB187)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 80$
 $fn(mm/rev) = 0.15$
 $ap(mm) = 15.9$
습식(30bar)
- 공구 인서트 TPD1590CM(PC330N)
홀더 TPDC5D-15020-75
(공구직경 = $\varnothing 15.9mm$)



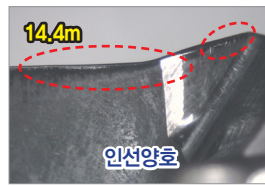
[TPDC-CM]



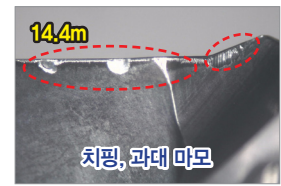
[타사]

▶ 타사 대비 우수한 내용착성에 의한 수명 향상

- 피삭재 합금강(SCM440, HRC22), 경사면 10°
- 절삭조건 $vc(m/min) = 80$
 $fn(mm/rev) = 0.18$
 $ap(mm) = 30$
습식(20bar)
- 공구 인서트 TPD1500CP-FC(PC5335)
홀더 TPDC3D-15020-45
(공구직경 = $\varnothing 15mm$)



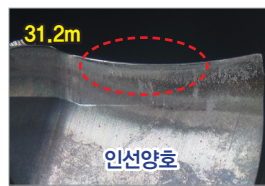
[TPDC-CP-FC]



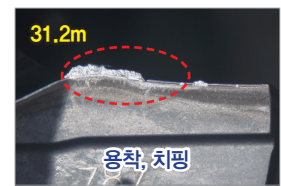
[타사]

▶ 타사 대비 우수한 내치핑성에 의한 최대 수명 향상

- 피삭재 탄소강(SM45C, HRC18)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 100$
 $fn(mm/rev) = 0.25$
 $ap(mm) = 50$
습식(20bar)
- 공구 인서트 TPD2000CP-FC(PC5335)
홀더 TPDC3D-20025-60
(공구직경 = $\varnothing 20mm$)



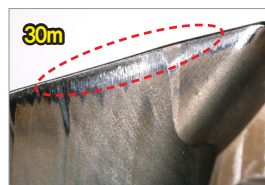
[TPDC-CP-FC]



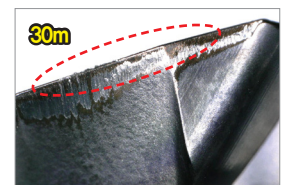
[타사]

▶ 타사 대비 우수한 내용착성, 내치핑성에 의한 최대 수명 향상

- 피삭재 탄소강(SM45C, HRC18)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 100$
 $fn(mm/rev) = 0.17$
 $ap(mm) = 50$
습식(15bar)
- 공구 인서트 TPD1000XP(PC325U)
홀더 TPDX5D-10016-50
(공구직경 = $\varnothing 10mm$)



[TPDC-XP]



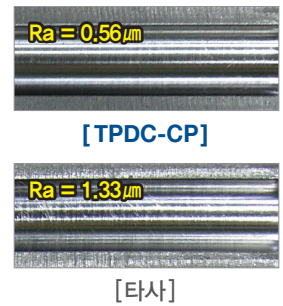
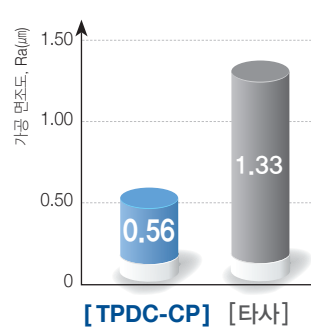
[타사]

▶ 타사 대비 내마모성 향상

성능평가

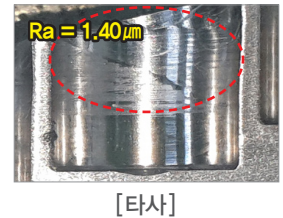
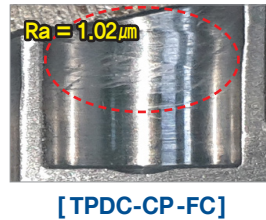
가공 면조도

- 피삭재 합금강(SCM440, HRC22)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 100$
 $fn(mm/rev) = 0.2$
 $ap(mm) = 90$
습식(10bar)
- 공구 인서트 TPD1900CP(PC5335)
홀더 TPDC5D-19025-95
(공구직경 = $\varnothing 19mm$)



▶ 멀티 인선 및 윤활 코팅으로 인한 우수한 면조도

- 피삭재 탄소강(SM45C, HRC18), 경사면 15°
- 절삭조건 $vc(m/min) = 100$
 $fn(mm/rev) = 0.18$
 $ap(mm) = 30$
습식(20bar)
- 공구 인서트 TPD2000CP-FC(PC5335)
홀더 TPDC3D-20025-60
(공구직경 = $\varnothing 20mm$)



▶ 프로파일 인선 및 윤활 코팅으로 인한 우수한 면조도

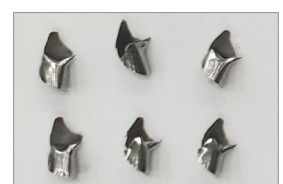
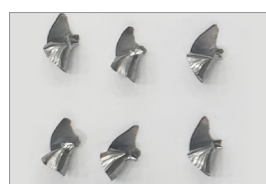
칩 처리성

- 피삭재 용접구조용강(SM355A, HRC20)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 90$
 $fn(mm/rev) = 0.25$
 $ap(mm) = 90$
습식(10bar)
- 공구 인서트 TPD1900CP(PC5335)
홀더 TPDC5D-19025-95
(공구직경 = $\varnothing 19mm$)



▶ 균일한 칩 형상 생성 및 안정적인 칩 배출

- 피삭재 탄소강(SM45C, HRC18)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 100$
 $fn(mm/rev) = 0.25$
 $ap(mm) = 50$
습식(20bar)
- 공구 인서트 TPD2000CP-FC(PC5335)
홀더 TPDC3D-20025-60
(공구직경 = $\varnothing 20mm$)

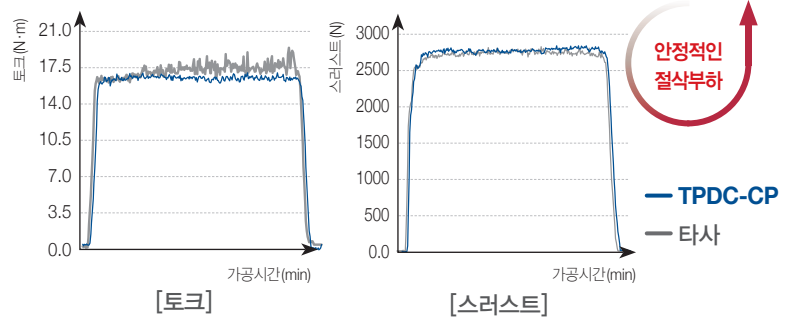


▶ 균일한 칩 형상 생성 및 안정적인 칩 배출

성능평가

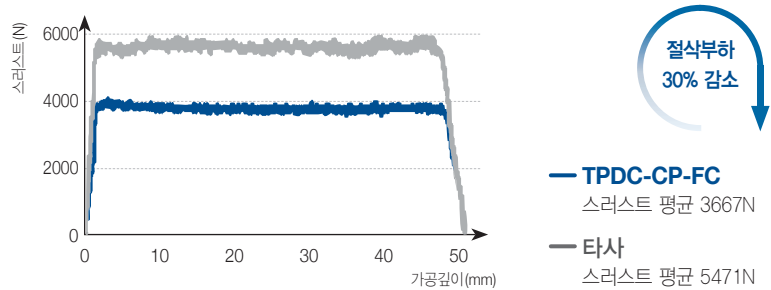
절삭부하

- 피삭재 탄소강(SM45C, HRC19)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 90$
 $fn(mm/rev) = 0.25$
 $ap(mm) = 60$
습식(10bar)
- 공구 인서트 TPD1500CP(PC5335)
홀더 TPD5D-15025-75
(공구직경 = $\varnothing 15mm$)



▶ 멀티인선 및 우수한 칩 처리에 의한 안정적인 절삭부하

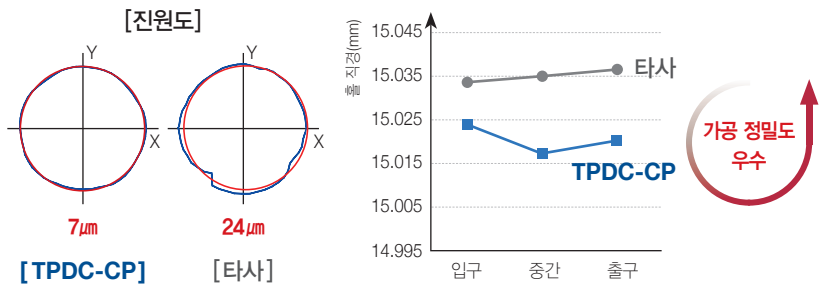
- 피삭재 탄소강(SM45C, HRC18)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 100$
 $fn(mm/rev) = 0.25$
 $ap(mm) = 50$
습식(10bar)
- 공구 인서트 TPD2000CP-FC(PC5335)
홀더 TPD3D-20025-60
(공구직경 = $\varnothing 20mm$)



▶ 프로파일 인선에 의한 낮고 안정적인 절삭부하

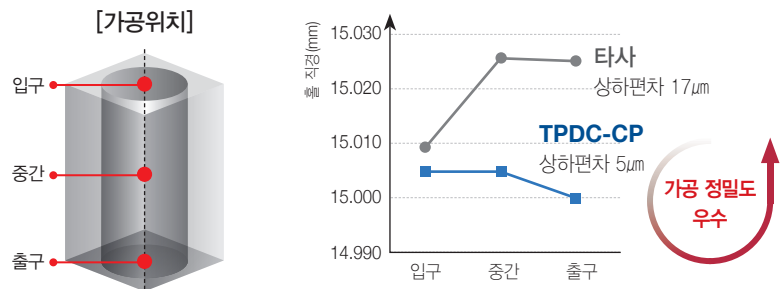
가공 정밀도

- 피삭재 합금강(SCM440, HRC22)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 100$
 $fn(mm/rev) = 0.2$
 $ap(mm) = 60$
습식(10bar)
- 공구 인서트 TPD1500CP(PC5335)
홀더 TPD5D-15025-75
(공구직경 = $\varnothing 15mm$)



▶ 멀티인선 및 우수한 칩 처리에 의한 안정적인 절삭부하

- 피삭재 탄소강(SM45C, HRC19)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 60$
 $fn(mm/rev) = 0.2$
 $ap(mm) = 150$
습식(20bar)
- 공구 인서트 TPD1500CP(PC5335)
홀더 TPD12D-15020-170
(공구직경 = $\varnothing 15mm$)

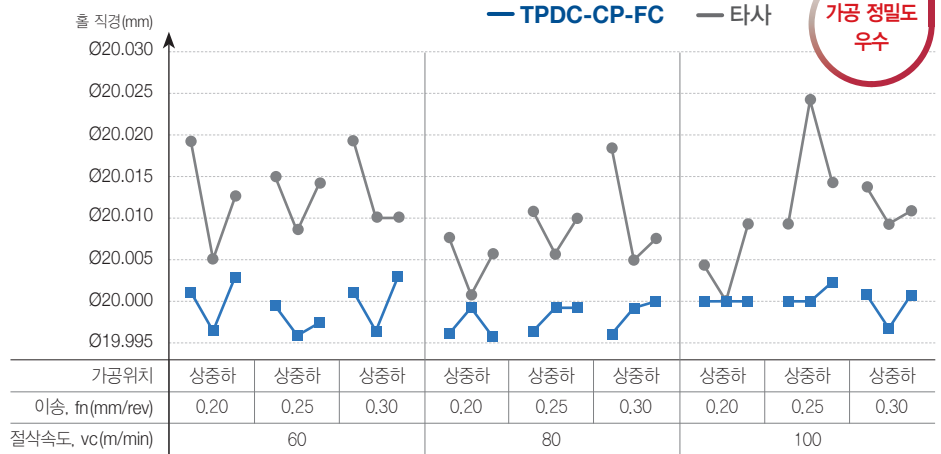
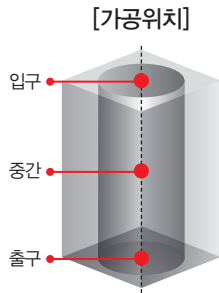


▶ 깊은 홀 가공에서도 우수한 가공 정밀도 구현

성능평가

가공 정밀도

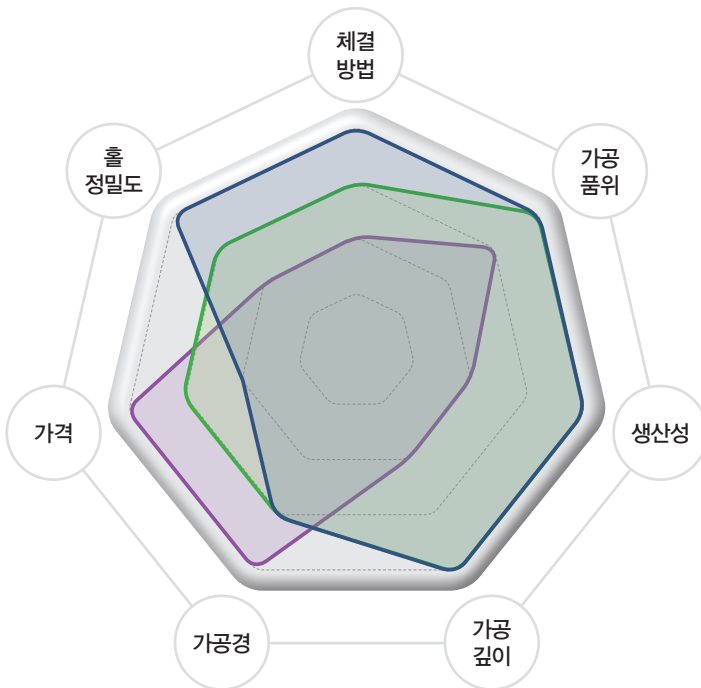
- 피삭재 탄소강(SM45C, HRC18)
- 절삭조건 $vc(m/min) = 60-100$, $fn(mm/rev) = 0.2-0.3$, $ap(mm) = 50$, 습식(20 bar)
- 공구 인서트 TPD2000CP-FC(PC5335) 홀더 TPDC3D-20025-60(공구직경 = $\varnothing 20mm$)



▶ 프로파일 인선에 의한 우수한 센터링 및 가공 정밀도

인덱서블 드릴 선택 가이드

— TPDC Plus Drill — TPDB Plus — King Drill



TPDC Plus Drill ^{new}

- One step clamping
- 우수한 홀 정밀도
- 1.5D, 3D, 5D, 8D, 10D, 12D



TPDB Plus ^{new}

- 우수한 면조도
- 우수한 생산성
- 3D, 5D, 8D, 10D, 12D



King Drill

- 내외인 4코너 가공
- 2D, 3D, 4D, 5D



제품명	체결방법	가공품위	생산성	가공깊이	가공경	가격	홀 정밀도
TPDC Plus Drill ^{new}	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★	★★★★
TPDB Plus ^{new}	★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★★	★★★
King Drill	★★	★★★	★★	★★	★★★★	★★★★	★★

추천절삭조건(TPDC-XP)

【3D 가공】

피삭재 구분			재종	절삭속도 vc(m/min)	이송(절입 깊이 = 3D) 드릴직경(mm)에 따른 이송(mm/rev)	
ISO	피삭재 재질	경도(HB)			Ø8.00-Ø9.99	Ø10.00-Ø11.99
P 탄소강	저탄소강	80-120	PC325U	110(80-140)	0.12-0.22	0.15-0.28
	고탄소강	180-280	PC325U	90(70-110)		
P 합금강	저합금강	140-260	PC325U	90(70-110)	0.12-0.20	0.14-0.25
	저합금 열처리강	200-400	PC325U	70(50-90)		
	고합금강	260-320	PC325U	70(50-90)	0.10-0.15	0.12-0.18
	고합금 열처리강	300-450	PC325U	60(40-80)		
K 주철	회주철	150-230	PC325U	125(90-160)	0.15-0.30	0.20-0.35
	덕타일주철	160-260	PC325U	110(80-140)		

※ 단속 가공의 경우, 단속부 근처에서 이송을 0.1-0.15로 낮추어 사용

【5D 가공】

피삭재 구분			재종	절삭속도 vc(m/min)	이송(절입 깊이 = 5D) 드릴직경(mm)에 따른 이송(mm/rev)	
ISO	피삭재 재질	경도(HB)			Ø8.00-Ø9.99	Ø10.00-Ø11.99
P 탄소강	저탄소강	80-120	PC325U	110(80-140)	0.12-0.22	0.15-0.28
	고탄소강	180-280	PC325U	90(70-110)		
P 합금강	저합금강	140-260	PC325U	90(70-110)	0.12-0.20	0.14-0.25
	저합금 열처리강	200-400	PC325U	70(50-90)		
	고합금강	260-320	PC325U	70(50-90)	0.10-0.15	0.12-0.18
	고합금 열처리강	300-450	PC325U	60(40-80)		
K 주철	회주철	150-230	PC325U	125(90-160)	0.15-0.30	0.20-0.35
	덕타일주철	160-260	PC325U	110(80-140)		

※ 단속 가공의 경우, 단속부 근처에서 이송을 0.1-0.15로 낮추어 사용

【8D 가공】

피삭재 구분			재종	절삭속도 vc(m/min)	이송(절입 깊이 = 8D) 드릴직경(mm)에 따른 이송(mm/rev)	
ISO	피삭재 재질	경도(HB)			Ø8.00-Ø9.99	Ø10.00-Ø11.99
P 탄소강	저탄소강	80-120	PC325U	100(70-130)	0.10-0.20	0.12-0.25
	고탄소강	180-280	PC325U	80(60-100)		
P 합금강	저합금강	140-260	PC325U	80(60-100)	0.10-0.18	0.12-0.20
	저합금 열처리강	200-400	PC325U	60(40-80)		
	고합금강	260-320	PC325U	60(40-80)	0.09-0.13	0.10-0.16
	고합금 열처리강	300-450	PC325U	50(30-70)		
K 주철	회주철	150-230	PC325U	115(80-150)	0.12-0.27	0.17-0.32
	덕타일주철	160-260	PC325U	100(70-130)		

※ 단속 가공의 경우, 단속부 근처에서 이송을 0.1-0.15로 낮추어 사용

※ 8D의 경우, Pilot Drill 사용

추천절삭조건(TPDC-CP/CM/CN)

【1.5D/3D 가공】

피삭재 구분			인서트	재종	절삭속도 vc(m/min)	이송(절입 깊이 = 1.5D, 3D) 드릴직경(mm)에 따른 이송(mm/rev)		
ISO	피삭재 재질	경도(HB)				Ø12.00-Ø17.99	Ø18.00-Ø25.99	Ø26.00-Ø30.99
P 탄소강	저탄소강	80-120	CP	PC5335 PC330P	120(90-140)	0.25-0.35	0.30-0.40	0.35-0.45
	고탄소강	180-280	CP	PC5335 PC330P	110(80-130)	0.25-0.35	0.30-0.40	0.30-0.45
P 합금강	저합금강	140-260	CP	PC5335 PC5300	120(90-140)	0.28-0.40	0.33-0.43	0.38-0.48
	저합금 열처리강	200-400	CP	PC5335 PC5300	80(60-100)	0.28-0.40	0.33-0.43	0.30-0.48
	고합금강	260-320	CP	PC5335 PC5300	75(60-90)	0.20-0.35	0.22-0.40	0.25-0.45
	고합금 열처리강	300-450	CP	PC5335 PC5300	65(50-80)	0.20-0.35	0.22-0.40	0.22-0.45
M 스테인레스강	오스테나이트계	135-275	CM	PC330N	65(50-80)	0.05-0.15	0.10-0.20	0.15-0.25
	페라이트계 마르텐자이트계	135-275	CM	PC330N	75(60-90)	0.10-0.20	0.15-0.30	0.20-0.35
K 주철	회주철	150-230	CP	PC5335 PC5300	130(90-140)	0.35-0.45	0.40-0.50	0.45-0.55
	덕타일주철	160-260	CP	PC5335 PC5300	120(80-130)	0.30-0.40	0.30-0.45	0.40-0.50
N 비철금속	알루미늄	30-150	CN	H01	200(120-220)	0.35-0.45	0.40-0.50	0.45-0.55
	동합금	150-160	CN	H01	200(120-220)	0.35-0.45	0.40-0.50	0.45-0.55

※ 단속 가공의 경우, 단속부 근처에서 이송을 0.1-0.15로 낮추어 사용

※ 스테인레스강 가공의 경우, 저이송 조건으로 선 진행 후 가공성을 확인하며 점진적으로 절삭조건을 상향하여 최적의 절삭조건으로 선정

【5D 가공】

피삭재 구분			인서트	재종	절삭속도 vc(m/min)	이송(절입 깊이 = 5D) 드릴직경(mm)에 따른 이송(mm/rev)		
ISO	피삭재 재질	경도(HB)				Ø12.00-Ø17.99	Ø18.00-Ø25.99	Ø26.00-Ø30.99
P 탄소강	저탄소강	80-120	CP	PC5335 PC330P	110(80-140)	0.15-0.30	0.20-0.35	0.25-0.40
	고탄소강	180-280	CP	PC5335 PC330P	100(70-130)	0.15-0.30	0.20-0.35	0.25-0.40
P 합금강	저합금강	140-260	CP	PC5335 PC5300	110(80-140)	0.18-0.35	0.23-0.38	0.28-0.43
	저합금 열처리강	200-400	CP	PC5335 PC5300	75(50-100)	0.18-0.35	0.23-0.38	0.28-0.43
	고합금강	260-320	CP	PC5335 PC5300	70(50-90)	0.18-0.30	0.20-0.35	0.25-0.40
	고합금 열처리강	300-450	CP	PC5335 PC5300	60(40-80)	0.18-0.30	0.20-0.35	0.22-0.40
M 스테인레스강	오스테나이트계	135-275	CM	PC330N	60(40-80)	0.05-0.15	0.10-0.20	0.15-0.25
	페라이트계 마르텐자이트계	135-275	CM	PC330N	70(50-90)	0.10-0.20	0.15-0.30	0.20-0.35
K 주철	회주철	150-230	CP	PC5335 PC5300	120(80-140)	0.25-0.40	0.30-0.45	0.35-0.50
	덕타일주철	160-260	CP	PC5335 PC5300	110(70-130)	0.20-0.35	0.25-0.40	0.30-0.45
N 비철금속	알루미늄	30-150	CN	H01	200(90-220)	0.35-0.45	0.40-0.50	0.45-0.55
	동합금	150-160	CN	H01	200(90-220)	0.35-0.45	0.40-0.50	0.45-0.55

※ 단속 가공의 경우, 단속부 근처에서 이송을 0.1-0.15로 낮추어 사용

※ 스테인레스강 가공의 경우, 저이송 조건으로 선 진행 후 가공성을 확인하며 점진적으로 절삭조건을 상향하여 최적의 절삭조건으로 선정

추천절삭조건(TPDC-CP/CM/CN)

【8D 가공】

피삭재 구분			인서트	재종	절삭속도 vc(m/min)	이송(절입 깊이 = 8D) 드릴직경(mm)에 따른 이송(mm/rev)		
ISO	피삭재 재질	경도(HB)				Ø12.00-Ø17.99	Ø18.00-Ø25.99	Ø26.00-Ø30.99
P 탄소강	저탄소강	80-120	CP	PC5335 PC330P	100(70-130)	0.12-0.25	0.17-0.30	0.22-0.35
	고탄소강	180-280	CP	PC5335 PC330P	90(60-120)	0.12-0.25	0.17-0.30	0.22-0.35
P 합금강	저합금강	140-260	CP	PC5335 PC5300	100(70-130)	0.15-0.30	0.20-0.33	0.25-0.38
	저합금 열처리강	200-400	CP	PC5335 PC5300	65(40-90)	0.15-0.30	0.20-0.33	0.25-0.38
	고합금강	260-320	CP	PC5335 PC5300	60(40-80)	0.15-0.25	0.17-0.30	0.22-0.35
	고합금 열처리강	300-450	CP	PC5335 PC5300	50(30-70)	0.15-0.25	0.17-0.30	0.22-0.35
M 스테인레스강	오스테나이트계	135-275	CM	PC330N	50(30-70)	0.05-0.10	0.05-0.15	0.10-0.20
	페라이트계 마르텐자이트계	135-275	CM	PC330N	60(40-80)	0.05-0.15	0.10-0.25	0.15-0.30
K 주철	회주철	150-230	CP	PC5335 PC5300	110(70-130)	0.22-0.35	0.27-0.40	0.32-0.45
	덕타일주철	160-260	CP	PC5335 PC5300	100(60-120)	0.17-0.30	0.22-0.35	0.27-0.40
N 비철금속	알루미늄	30-150	CN	H01	190(80-200)	0.30-0.40	0.35-0.45	0.40-0.50
	동합금	150-160	CN	H01	190(80-200)	0.30-0.40	0.35-0.45	0.40-0.50

※ 단속 가공의 경우, 단속부 근처에서 이송을 0.1-0.15로 낮추어 사용

※ 스테인레스강 가공의 경우, 저이송 조건으로 선 진행 후 가공성을 확인하며 점진적으로 절삭조건을 상향하여 최적의 절삭조건으로 선정

【10D/12D 가공】

피삭재 구분			인서트	재종	절삭속도 vc(m/min)	이송(절입 깊이 = 10D, 12D) 드릴직경(mm)에 따른 이송(mm/rev)		
ISO	피삭재 재질	경도(HB)				Ø12.00-Ø17.99	Ø18.00-Ø25.99	Ø26.00-Ø30.99
P 탄소강	저탄소강	80-120	CP	PC5335 PC330P	90(60-120)	0.10-0.20	0.15-0.25	0.20-0.30
	고탄소강	180-280	CP	PC5335 PC330P	80(50-110)	0.10-0.20	0.15-0.25	0.20-0.30
P 합금강	저합금강	140-260	CP	PC5335 PC5300	90(60-120)	0.13-0.25	0.18-0.28	0.23-0.33
	저합금 열처리강	200-400	CP	PC5335 PC5300	55(40-80)	0.13-0.30	0.18-0.28	0.23-0.33
	고합금강	260-320	CP	PC5335 PC5300	50(40-70)	0.13-0.25	0.15-0.25	0.20-0.30
	고합금 열처리강	300-450	CP	PC5335 PC5300	40(30-60)	0.13-0.25	0.15-0.25	0.20-0.30
M 스테인레스강	오스테나이트계	135-275	CM	PC330N	50(30-60)	0.05-0.10	0.05-0.15	0.10-0.20
	페라이트계 마르텐자이트계	135-275	CM	PC330N	60(40-70)	0.05-0.15	0.10-0.25	0.15-0.30
K 주철	회주철	150-230	CP	PC5335 PC5300	100(60-120)	0.20-0.30	0.25-0.35	0.30-0.40
	덕타일주철	160-260	CP	PC5335 PC5300	90(50-110)	0.15-0.25	0.20-0.30	0.25-0.35
N 비철금속	알루미늄	30-150	CN	H01	180(70-190)	0.28-0.35	0.33-0.40	0.38-0.45
	동합금	150-160	CN	H01	180(70-190)	0.28-0.35	0.33-0.40	0.38-0.45

※ 단속 가공의 경우, 단속부 근처에서 이송을 0.1-0.15로 낮추어 사용

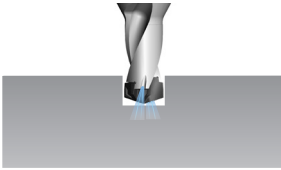
※ 10D, 12D의 경우, 뒷면의 추천가공방법을 적용

※ 스테인레스강 가공의 경우, 저이송 조건으로 선 진행 후 가공성을 확인하며 점진적으로 절삭조건을 상향하여 최적의 절삭조건으로 선정

깊은 홀 가공방법(10D/12D)

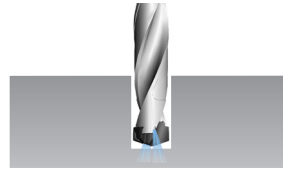
【Pilot drill 사용(추천)】

1. 기초 홀 가공(Pilot drill 사용)



- 1.5D 혹은 3D 드릴을 사용하여 vc를 70% 낮춘 상태에서 0.5D 깊이 만큼 기초 홀 가공

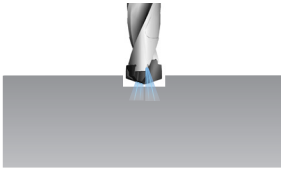
2. 가공 시작



- 드릴을 교체하여 추천절삭조건으로 가공

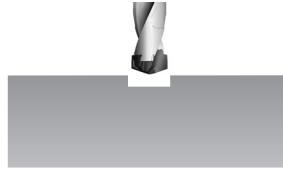
【Pilot drill 미사용】

1. 기초 홀 가공(Pilot drill 미사용)



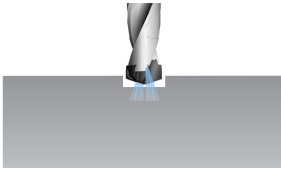
- vc를 70% 낮춘 상태에서 0.5D 깊이 만큼 가공 후, 삽입 상태에서 2-3초간 홀 가공 정지

2. 가공 정지



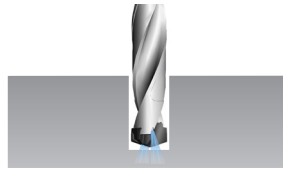
- 구멍에서 절삭유 공급을 멈추고 드릴을 홀에서 완전히 취출한 뒤 2-3초 간 가공을 정지

3. 가공 준비



- 드릴을 기초 홀의 바닥면 2-3mm 전까지 삽입 후 드릴의 절삭유 공급을 시작하고 2-3초 간 대기

4. 가공 시작



- 추천절삭 조건으로 가공 시작

추천절삭조건(TPDC-CP-FC)

피삭재 구분			재종	절삭속도 vc(m/min)	이송(절입 깊이 = 1.5D, 3D, 5D) 드릴직경(mm)에 따른 이송(mm/rev)		
ISO	피삭재 재질	경도(HB)			Ø12.00-Ø17.99	Ø18.00-Ø25.99	Ø26.00-Ø30.99
P 탄소강	저탄소강 (SM10C, SM20C 등)	80-120	PC5335	90(70-110)	0.18-0.28	0.2-0.3	0.23-0.33
	고탄소강 (SM45C, SM50C 등)	180-280		80(60-100)	0.18-0.28	0.2-0.3	0.23-0.33
P 합금강	저합금강 (SCM420, SCM440 등)	140-260		90(70-110)	0.18-0.28	0.2-0.3	0.23-0.33
	고합금강 (SCM435, SCM445 등)	260-320		70(50-90)	0.18-0.28	0.2-0.3	0.23-0.33

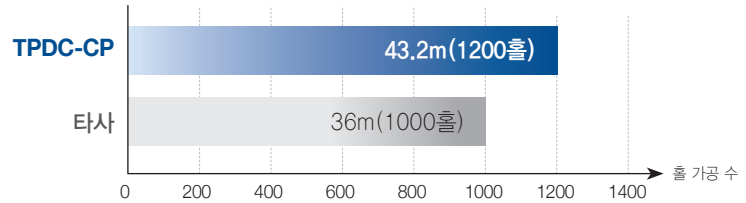
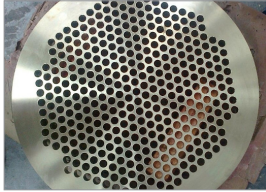
구분	평면 가공	경사면 가공	곡면 가공	플랜지 가공	보링 가공
그림					
1.5D/3D	○	○	○	○	○
5D	○	×	×	×	×

※ 경사면, 곡면, 플랜지, 보링 가공 시 드릴링 주의사항 참고

절삭평가 사례

탄소강(S235JR, HRC18)

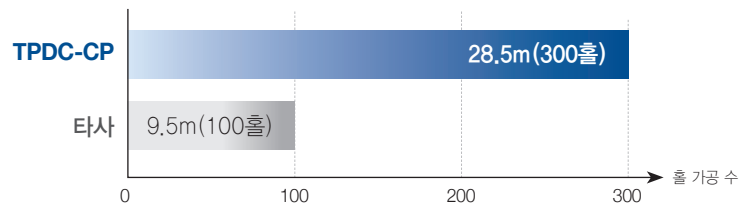
- 피삭재 용도 튜브 시트(Tube sheet)
- 절삭 조건 $vc(m/min) = 85$, $n(rpm) = 1381$, $fn(mm/rev) = 0.27$, $ap(mm) = 12mm \times 3회$, 습식(wet)
- 공 구 인서트 TPD1960CP(PC330P) 홀더 TPDC3D-19025-57



▶ 최적 인선으로 안정적인 가공 부하 및 윤활성 다층 코팅으로 내마모성 향상

합금강(SCM440, HRC22)

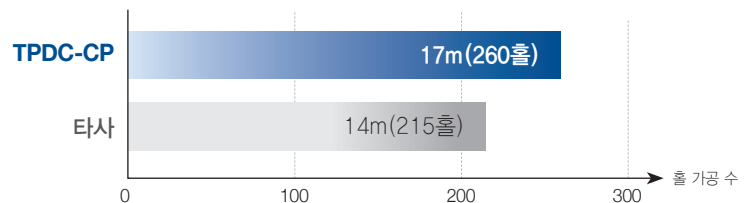
- 피삭재 용도 터릿 플랜지(Turret flange)
- 절삭 조건 $vc(m/min) = 82$, $n(rpm) = 2000$, $fn(mm/rev) = 0.2$, $ap(mm) = 95$, 습식(wet)
- 공 구 인서트 TPD1300CP(PC5335) 홀더 TPDC8D-13016-104



▶ 윤활성 다층 코팅 적용(내치핑성 향상)으로 인선치핑 방지

탄소강(SM45C, HRC19)

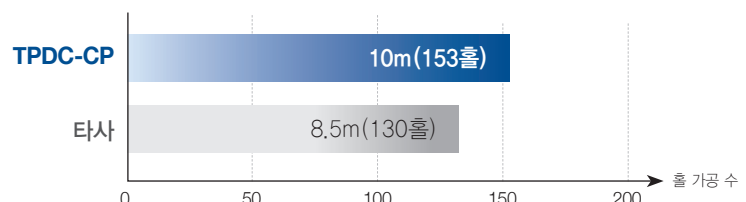
- 피삭재 용도 커넥팅 샤프트(Connecting shaft)
- 절삭 조건 $vc(m/min) = 60$, $n(rpm) = 1187$, $fn(mm/rev) = 0.11$, $ap(mm) = 65$, 습식(wet)
- 공 구 인서트 TPD1610CP(PC330P) 홀더 TPDC5D-16020-80



▶ 최적 인선으로 인선 마모 시에도 칩 형상 및 칩 배출성 유지

탄소강(SM45C, HRC40)

- 피삭재 용도 타워 플랜지(Tower flange)
- 절삭 조건 $vc(m/min) = 60$, $n(rpm) = 1062$, $fn(mm/rev) = 0.15$, $ap(mm) = 65$, 습식(wet)
- 공 구 인서트 TPD1800CP(PC5335) 홀더 TPDC5D-18025-90

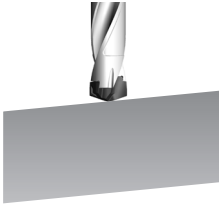


▶ 윤활성 다층 코팅 적용으로 내마모성 향상

드릴링 주의사항

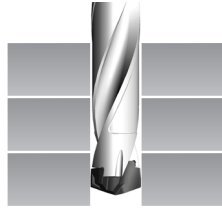
【TPDC-CP/CM/CN】

경사면 가공



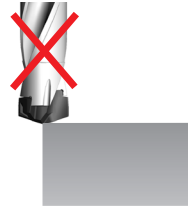
- 가공 진입 및 진출면의 기울기 최대 6° 이하에서 사용
- 경사면 진입 및 진출 시 이송(in)을 30%-50% 감소시켜 사용

겹판 가공



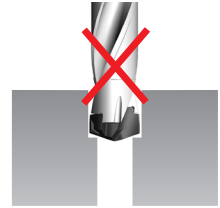
- 소재간 틈새가 있을 경우 칩 배출에 영향을 미쳐 드릴을 파손시킬 수 있음
- 소재간 틈새가 없도록 피삭재 세팅 후 사용

플런지 가공



- 불균일한 절삭저항 발생으로 드릴을 파손 및 변형시킬 수 있음

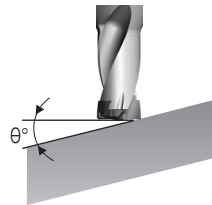
보링 가공



- 코너부 급 마모 및 치핑이 될 소지가 있으므로 사용 자제

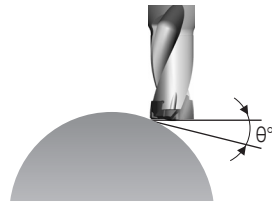
【TPDC-CP-FC】

경사면 가공



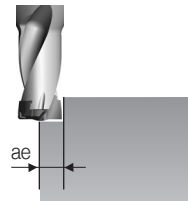
- 경사면 진입 및 진출 시 이송(in)을 30% 감소시켜 사용 (단 θ가 10° 이하에서만 추천)

곡면 가공



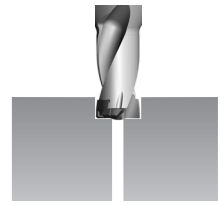
- 곡면 진입 시 이송(in)을 30% 감소시켜 사용 (단 θ가 30° 이상 일 때 50% 감소)

플런지 가공



- 드릴 반지름의 1/2 이하 절입(ae)에서 사용
- 절입량이 반지름의 1/2보다 큰 경우에는 절입을 분할하여 가공

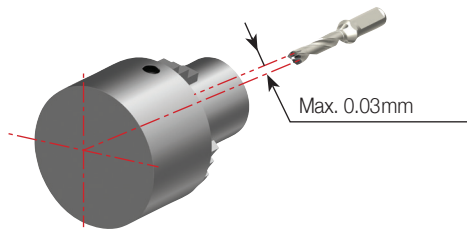
보링 가공



- 가공 진입 시 이송(in)을 30% 감소시켜 사용
- 롱 칩 생성 방지를 위해 2mm 스톱 가공하여 사용

드릴 가공 시 기초 점검사항

- 가공물의 고정 상태
- 가공 설비의 주축 회전 상태
- 홀더 상태
- 드릴의 체결 Run-out: Max. 0.03mm
- 절삭유 공급 상태(압력, 유량, 농도)
- 칩 배출 상태



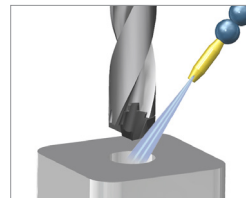
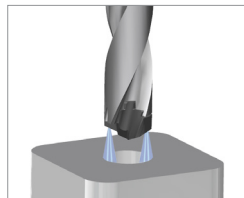
[Horizontal 장비 셋팅 시]



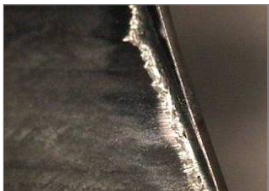
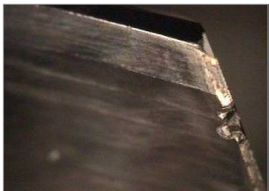
[Vertical 장비 셋팅 시]

절삭유 급유방법

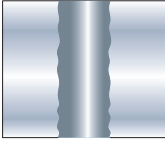
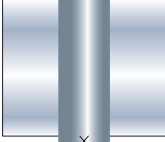
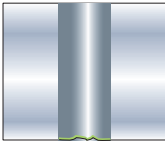
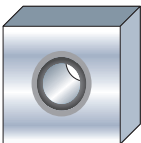
- 절삭유는 구멍의 입구부에 충분히 공급
- 최소 절삭 유압: 5bar 이상
- 최소 유량: 5ℓ/min 이상



드릴 손상유형 및 해결방법

마진부 이송마크		
	원인	• 절삭유의 윤활이 부족한 경우에 발생 용이 • MQL 가공에서 깊은 홀 가공 시 윤활 부족으로 인한 발생 용이 • 드릴의 설치 정도나 롱 드릴을 사용했을 경우 드릴의 휨에 의해 발생 가능 • 장비의 강성이 부족하거나 동심도가 불량일 경우 발생
	대책	• 절삭유 공급량 증가 • 드릴의 설치 정도 확인(0.03mm 이내) • 확실하게 피삭재 고정, 동심도 체크 • 절삭속도 저속화
마진부 마모		
	원인	• 순금속이나 내열합금 등에서 발생 용이 • 오래 사용함으로 인하여 긴 거리에 걸쳐 백테이퍼가 소실됨에 따라 발생 • 출구측이 단속으로 불안정하게 가공되는 경우 발생 • 외주측은 피삭재와 접촉하기 때문에 절삭유의 윤활성이 부족한 경우 발생 용이
	대책	• 적정 공구수명 설정 • 절삭유의 종류 · 농도 점검 • 가공부의 형상 확인
코너부 치핑		
	원인	• 단속가공 시 발생 용이(구멍 출구부가 경사면/반달모양, 홀의 도중에 교차 홀) • 가공 중에 진동이 발생하는 경우 발생(불안한 클램핑, 약한 기계 강성, 굴곡 형상) • 드릴의 설치 정도 불량에 의한 진동에서도 발생
	대책	• 가공부 형상 확인 • 피삭재 확실하게 고정 • 드릴의 설치 정도 확인(0.03mm이내) • 절삭속도 저속화 • 가공 기계의 성능 확인
경사면 마모		
	원인	• 절삭 속도가 낮은 경우 발생 용이 • 가공이 용이한 과삭강에 발생 용이 • 칩과 플루트면의 찰과에 의한 마모이며 절삭유의 윤활 성능이 부족하면 발생 용이
	대책	• 절삭 속도 고속화 • 호닝량 감소 • 씨닝각 감소 • 절삭유의 공급량 증가
경사면 치핑		
	원인	• 인선의 일부만이 결손되는 경우는 센터 홀 등의 전 가공이 있는 경우에 발생하는 형태 • 스텝 이송 및 외부 급유로 스텝 이송 시 불안한 칩 배출에 의해 결손 될 가능성 있음 • 가공중 진동이나 드릴의 설치 정도도 발생 요인
	대책	• 전 가공의 유무를 확인 • 스텝 가공 시 내부 급유 추천 • 클램프 상태 및 드릴의 설치 정도 확인(0.03mm이내)

가공물 손상유형과 확인사항

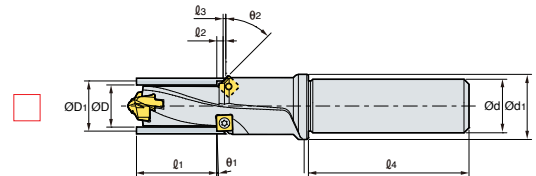
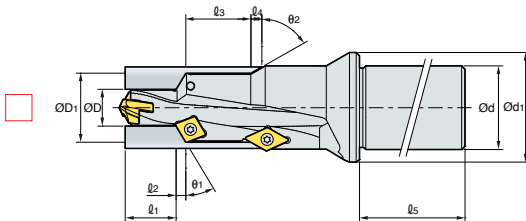
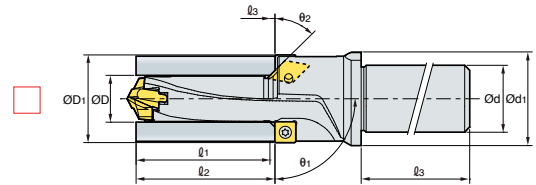
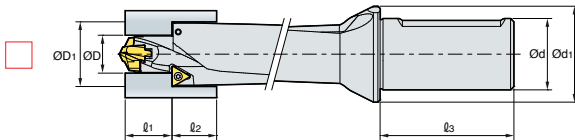
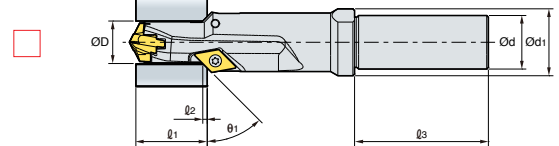
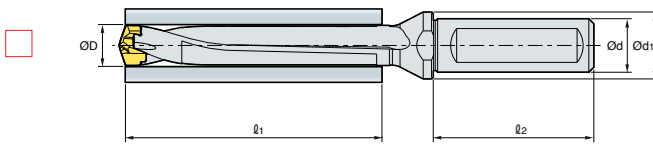
표면조도 불량(굴곡, 이송마크 등)		
	원인	- 장비강성 부족, 피삭재 장착상태 부적합 - 동심도 불량, 절삭유 부족
	대책	- 확실하게 피삭재 고정, 동심도 체크 - 절삭유 증대, 압력을 높임
홀 출구부 버의 잔류가 심함		
	원인	- 이송속도가 빠름, 절삭날의 호닝량이 큼 - 공구의 한계 수명 초과(과대마모, 치핑)
	대책	- 이송속도를 줄임(특히 출구 시), 공구의 교체 - 선단각을 키우거나 호닝량 감소
홀 출구부 뚫김		
	원인	- 주철 등 인성이 부족한 피삭재에서 주로 발생 - 이송속도가 빠름, 절삭날의 호닝량이 큼 - 공구의 한계 수명 초과(과대마모 치핑)
	대책	- 이송속도를 줄임(특히 출구 시) - 절삭날의 호닝량 감소 - 공구의 교체
홀 출구부 열변형, 산화		
	원인	- 이송속도가 빠름 - 절삭저항 큼 - 절삭유 부족 - 공구의 한계 수명 초과(과대마모 치핑)
	대책	- 이송속도를 줄임, 절삭날의 호닝량 감소 - 절삭유 증대, 공구의 교체

트러블 대책방안

↑ 증가 ↓ 감소 ○ 사용

트러블 내용	원인	대책															
		절삭조건					공구형상					재중		기타			
		절삭 속도	이송	절삭유	초기 이송	절삭 깊이	여유각	선단각	씨닝각	호닝	구폭비	인성	경도	기계 강성	기계 떨림	가공물 고정	오버행
치핑	- 절삭조건 부적합 - 공구강성 부족 - 구성인선 발생 - 공구 재중 부적합 - 진동 및 떨림 발생	↓	↓	○			↓		↓	↑		↑		↑	↓	↑	↓
마모	절삭속도 과대 (마진부 이상마모)	↓	↓	○									↑				
	절삭속도 부족 (중심부 이상마모)	↑	↓	○									↑				
파손	- 절삭조건 부적합 - 절삭부하 과대 - 오버행 과대 - 기계 강성 부족	↓	↓	○	↓	↓								↑		↑	↓
칩 배출 불량	절삭조건 부적합		↓	○		↓					↑						
표면조도 불량	- 구성인선 발생 - 떨림 발생 - 절삭조건 부적합	↑	↓	○	↓			↓		↓				↑	↓	↑	↓
홀 정도 불량	절삭속도 부족 (중심부 이상마모)	↑	↓											↑	↓		↓

스페셜 드릴 주문양식



가공 타입

- ☐ 막힌 구멍 ☐ 관통 구멍

급유 방식

- ☐ 내부급유 타입 ☐ 외부급유 타입

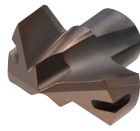
특이 사항

- 현 사용 공구:
- 현 사용 조건
 - $n(\text{rpm})$ 또는 속도 $vc(\text{m/min})$:
 - 분당 이송 $vf(\text{mm/min})$ 또는 회전당 이송 $fn(\text{mm/rev})$:
 - 가공깊이 $ap(\text{mm})$:
- 수명 판정 기준:
- 사용 설비
 - 머시닝 센터:
 - 범용 선반:
 - CNC 선반:

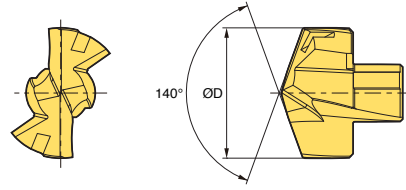
샤크 타입

- ☐  원통형 타입
Plain type
- ☐  평면형 타입
Flat type
- ☐  웰던 타입
Weldon type
- ☐  휘슬노치 타입
Whistle notch type

인서트



XP



드릴직경 ØD(mm)	P형(XP)	코팅	홀더	렌치
	TPDC-XP	PC325U		
8.0	TPD0800XP	●	TPDX□D-08012-□	TPDC-W0811
8.1	TPD0810XP	●		
8.2	TPD0820XP	●		
8.3	TPD0830XP	●		
8.4	TPD0840XP	●		
8.5	TPD0850XP	●	TPDX□D-08512-□	
8.6	TPD0860XP	●		
8.7	TPD0870XP	●		
8.8	TPD0880XP	●		
8.9	TPD0890XP	●		
9.0	TPD0900XP	●	TPDX□D-09012-□	
9.1	TPD0910XP	●		
9.2	TPD0920XP	●		
9.3	TPD0930XP	●		
9.4	TPD0940XP	●		
9.5	TPD0950XP	●	TPDX□D-09512-□	
9.6	TPD0960XP	●		
9.7	TPD0970XP	●		
9.8	TPD0980XP	●		
9.9	TPD0990XP	●		
10.0	TPD1000XP	●	TPDX□D-10016-□	
10.1	TPD1010XP	●		
10.2	TPD1020XP	●		
10.3	TPD1030XP	●		
10.4	TPD1040XP	●		
10.5	TPD1050XP	●	TPDX□D-10516-□	
10.6	TPD1060XP	●		
10.7	TPD1070XP	●		
10.8	TPD1080XP	●		
10.9	TPD1090XP	●		
11.0	TPD1100XP	●	TPDX□D-11016-□	
11.1	TPD1110XP	●		
11.2	TPD1120XP	●		
11.3	TPD1130XP	●		
11.4	TPD1140XP	●		
11.5	TPD1150XP	●	TPDX□D-11516-□	
11.6	TPD1160XP	●		
11.7	TPD1170XP	●		
11.8	TPD1180XP	●		
11.9	TPD1190XP	●		

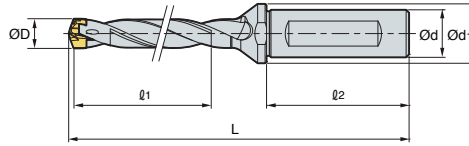
※ 재고관리 외 제품은 주문제작 가능

●: 재고 관리 형번

부품(전용 렌치)

형 상	형 번	드릴직경 ØD(mm)	토크(N·m)
	TPDC-W0811	8.00-11.99	0.7-1.5

TPDC Plus Drill (3D/5D/8D)



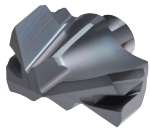
(mm)

형 번	재고	ØD	Ød	Ød1	L1	L2	L	적용인서트
TPDX	●	8.0-8.4	12	16	24	45	82.2	TPD0800XP-0849XP
	●	8.5-8.9	12	16	26	45	84.1	TPD0850XP-0899XP
	●	9.0-9.4	12	16	27	45	85.9	TPD0900XP-0949XP
	●	9.5-9.9	12	16	29	45	87.7	TPD0950XP-0999XP
	●	10.0-10.4	16	20	30	48	94.6	TPD1000XP-1049XP
	●	10.5-10.9	16	20	32	48	96.5	TPD1050XP-1099XP
	●	11.0-11.4	16	20	33	48	98.2	TPD1100XP-1149XP
	●	11.5-11.9	16	20	35	48	100.1	TPD1150XP-1199XP
	●	8.0-8.4	12	16	40	45	98.2	TPD0800XP-0849XP
	●	8.5-8.9	12	16	43	45	101.1	TPD0850XP-0899XP
	●	9.0-9.4	12	16	45	45	103.9	TPD0900XP-0949XP
	●	9.5-9.9	12	16	48	45	106.7	TPD0950XP-0999XP
	●	10.0-10.4	16	20	50	48	114.6	TPD1000XP-1049XP
	●	10.5-10.9	16	20	53	48	117.5	TPD1050XP-1099XP
	●	11.0-11.4	16	20	55	48	120.2	TPD1100XP-1149XP
	●	11.5-11.9	16	20	58	48	123.1	TPD1150XP-1199XP
	●	8.0-8.4	12	16	64	45	122.2	TPD0800XP-0849XP
	●	8.5-8.9	12	16	68	45	126.6	TPD0850XP-0899XP
	●	9.0-9.4	12	16	72	45	130.9	TPD0900XP-0949XP
	●	9.5-9.9	12	16	76	45	135.2	TPD0950XP-0999XP
	●	10.0-10.4	16	20	80	48	144.6	TPD1000XP-1049XP
	●	10.5-10.9	16	20	84	48	149.0	TPD1050XP-1099XP
	●	11.0-11.4	16	20	88	48	153.2	TPD1100XP-1149XP
	●	11.5-11.9	16	20	92	48	157.6	TPD1150XP-1199XP

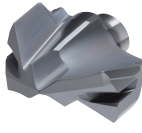
※ 재고관리 외 제품은 주문제작 가능 (예) Ø10, 가공깊이 약 60mm → TPDX6D-10016-60

● : 재고 관리 형번

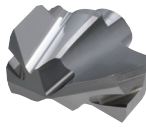
인서트



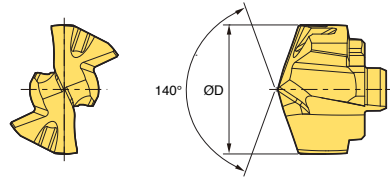
CP



CM



CN



드릴직경 ØD(mm)	P형(CP)	코팅			M형(CM)	코팅	N형(CN)	초경	홀더	렌치
	TPDC-CP	PC5335	PC5300	PC330P	TPDC-CM	PC330N	TPDC-CN	H01		
12.0	TPD1200CP	●			TPD1200CM	●	TPD1200CN		TPDC□D-12016-□	TPDC-W1216
12.2	TPD1220CP	●			TPD1220CM	●	TPD1220CN			
12.5	TPD1250CP	●			TPD1250CM	●	TPD1250CN			
12.6	TPD1260CP	●			TPD1260CM	●	TPD1260CN			
13.0	TPD1300CP	●			TPD1300CM	●	TPD1300CN			
13.5	TPD1350CP	●			TPD1350CM	●	TPD1350CN			
14.0	TPD1400CP	●			TPD1400CM	●	TPD1400CN			
14.2	TPD1420CP	●			TPD1420CM	●	TPD1420CN			
14.3	TPD1430CP	●			TPD1430CM	●	TPD1430CN			
14.5	TPD1450CP	●			TPD1450CM	●	TPD1450CN			
15.0	TPD1500CP	●			TPD1500CM	●	TPD1500CN		TPDC□D-15020-□	TPDC-W1520
15.5	TPD1550CP	●			TPD1550CM	●	TPD1550CN			
16.0	TPD1600CP	●			TPD1600CM	●	TPD1600CN		TPDC□D-16020-□	TPDC-W1620
16.3	TPD1630CP	●			TPD1630CM	●	TPD1630CN			
16.5	TPD1650CP	●			TPD1650CM	●	TPD1650CN		TPDC□D-16520-□	TPDC-W1650
16.7	TPD1670CP	●			TPD1670CM	●	TPD1670CN			
17.0	TPD1700CP	●			TPD1700CM	●	TPD1700CN		TPDC□D-17020-□	TPDC-W1720
17.5	TPD1750CP	●			TPD1750CM	●	TPD1750CN			
17.7	TPD1770CP	●			TPD1770CM	●	TPD1770CN		TPDC□D-17720-□	TPDC-W1770
18.0	TPD1800CP	●			TPD1800CM	●	TPD1800CN			
18.1	TPD1810CP	●			TPD1810CM	●	TPD1810CN		TPDC□D-18120-□	TPDC-W1810
18.5	TPD1850CP	●			TPD1850CM	●	TPD1850CN			
18.6	TPD1860CP	●			TPD1860CM	●	TPD1860CN		TPDC□D-18620-□	TPDC-W1860
18.7	TPD1870CP	●			TPD1870CM	●	TPD1870CN			
19.0	TPD1900CP	●			TPD1900CM	●	TPD1900CN		TPDC□D-19020-□	TPDC-W1900
19.2	TPD1920CP	●			TPD1920CM	●	TPD1920CN			
19.5	TPD1950CP	●			TPD1950CM	●	TPD1950CN		TPDC□D-19520-□	TPDC-W1950
19.7	TPD1970CP	●			TPD1970CM	●	TPD1970CN			
20.0	TPD2000CP	●			TPD2000CM	●	TPD2000CN		TPDC□D-20020-□	TPDC-W2000
20.5	TPD2050CP	●			TPD2050CM	●	TPD2050CN			
21.0	TPD2100CP	●			TPD2100CM	●	TPD2100CN		TPDC□D-21020-□	TPDC-W2100
21.5	TPD2150CP	●			TPD2150CM	●	TPD2150CN			
22.0	TPD2200CP	●			TPD2200CM	●	TPD2200CN		TPDC□D-22020-□	TPDC-W2200
22.5	TPD2250CP	●			TPD2250CM	●	TPD2250CN			
22.6	TPD2260CP	●			TPD2260CM	●	TPD2260CN		TPDC□D-22620-□	TPDC-W2260
22.7	TPD2270CP	●			TPD2270CM	●	TPD2270CN			
23.0	TPD2300CP	●			TPD2300CM	●	TPD2300CN		TPDC□D-23020-□	TPDC-W2300
23.5	TPD2350CP	●			TPD2350CM	●	TPD2350CN			
24.0	TPD2400CP	●			TPD2400CM	●	TPD2400CN		TPDC□D-24020-□	TPDC-W2400
24.5	TPD2450CP	●			TPD2450CM	●	TPD2450CN			
25.0	TPD2500CP	●			TPD2500CM	●	TPD2500CN		TPDC□D-25020-□	TPDC-W2500
25.3	TPD2530CP	●			TPD2530CM	●	TPD2530CN			
25.5	TPD2550CP	●			TPD2550CM	●	TPD2550CN		TPDC□D-25520-□	TPDC-W2550
25.8	TPD2580CP	●			TPD2580CM	●	TPD2580CN			
25.9	TPD2590CP	●			TPD2590CM	●	TPD2590CN		TPDC□D-25920-□	TPDC-W2590
26.0	TPD2600CP	●			TPD2600CM	●	TPD2600CN			
26.5	TPD2650CP	●			TPD2650CM	●	TPD2650CN		TPDC□D-26520-□	TPDC-W2650
27.0	TPD2700CP	●			TPD2700CM	●	TPD2700CN			
27.5	TPD2750CP	●			TPD2750CM	●	TPD2750CN		TPDC□D-27520-□	TPDC-W2750
28.0	TPD2800CP	●			TPD2800CM	●	TPD2800CN			
28.5	TPD2850CP	●			TPD2850CM	●	TPD2850CN		TPDC□D-28520-□	TPDC-W2850
29.0	TPD2900CP	●			TPD2900CM	●	TPD2900CN			
29.5	TPD2950CP	●			TPD2950CM	●	TPD2950CN		TPDC□D-29520-□	TPDC-W2950
30.0	TPD3000CP	●			TPD3000CM	●	TPD3000CN			
30.5	TPD3050CP	●			TPD3050CM	●	TPD3050CN		TPDC□D-30520-□	TPDC-W3050

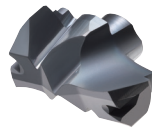
※ 재고관리 외 제품은 주문제작 가능 (예) Ø15.9, 탄소강 가공 → TPDC1590CP/PC330P

● : 재고 관리 형번

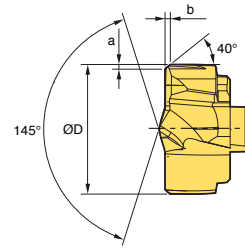
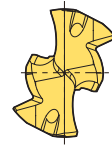
부품(전용 렌치)

형 상	형 번	드릴직경 ØD(mm)	토크(N·m)
	TPDC-W1216	12.00-16.99	2.0-3.0
	TPDC-W1721	17.00-21.99	2.0-4.0
	TPDC-W2225	22.00-25.99	3.0-4.0
	TPDC-W2630	26.00-30.99	4.0-5.0

인서트



FC



드릴직경 ØD(mm)	FC형(CP-FC)	코팅	홀더	챔퍼(mm)		렌치
	TPDC-CP-FC	PC5335		a	b	
12.0	TPD1200CP-FC		TPDC□D-12016-□	0.38	0.45	TPDC-W1216
12.2	TPD1220CP-FC					
12.5	TPD1250CP-FC		TPDC□D-12516-□			
12.6	TPD1260CP-FC					
13.0	TPD1300CP-FC		TPDC□D-13016-□			
13.5	TPD1350CP-FC		TPDC□D-13516-□			
14.0	TPD1400CP-FC					
14.2	TPD1420CP-FC		TPDC□D-14016-□			
14.3	TPD1430CP-FC					
14.5	TPD1450CP-FC		TPDC□D-14516-□			
15.0	TPD1500CP-FC		TPDC□D-15020-□			
15.5	TPD1550CP-FC					
16.0	TPD1600CP-FC					
16.3	TPD1630CP-FC		TPDC□D-16020-□			
16.5	TPD1650CP-FC					
16.7	TPD1670CP-FC					
17.0	TPD1700CP-FC		TPDC□D-17020-□	0.46	0.55	TPDC-W1721
17.5	TPD1750CP-FC					
17.7	TPD1770CP-FC					
18.0	TPD1800CP-FC		TPDC□D-18025-□			
18.1	TPD1810CP-FC					
18.5	TPD1850CP-FC					
18.6	TPD1860CP-FC					
18.7	TPD1870CP-FC					
19.0	TPD1900CP-FC					
19.2	TPD1920CP-FC		TPDC□D-19025-□			
19.5	TPD1950CP-FC					
19.7	TPD1970CP-FC					
20.0	TPD2000CP-FC		TPDC□D-20025-□			
20.5	TPD2050CP-FC					
21.0	TPD2100CP-FC		TPDC□D-21025-□			
21.5	TPD2150CP-FC					
22.0	TPD2200CP-FC					TPDC-W2225
22.5	TPD2250CP-FC		TPDC□D-22025-□			
22.6	TPD2260CP-FC					
22.7	TPD2270CP-FC					
23.0	TPD2300CP-FC		TPDC□D-23025-□			
23.5	TPD2350CP-FC					
24.0	TPD2400CP-FC		TPDC□D-24032-□			
24.5	TPD2450CP-FC					
25.0	TPD2500CP-FC					
25.3	TPD2530CP-FC		TPDC□D-25032-□			
25.5	TPD2550CP-FC					
25.8	TPD2580CP-FC					
25.9	TPD2590CP-FC					
26.0	TPD2600CP-FC		TPDC□D-26032-□	0.54	0.65	TPDC-W2630
26.5	TPD2650CP-FC					
27.0	TPD2700CP-FC		TPDC□D-27032-□			
27.5	TPD2750CP-FC					
28.0	TPD2800CP-FC		TPDC□D-28032-□			
28.5	TPD2850CP-FC					
29.0	TPD2900CP-FC		TPDC□D-29032-□			
29.5	TPD2950CP-FC					
30.0	TPD3000CP-FC					
30.5	TPD3050CP-FC		TPDC□D-30032-□			

※ 재고관리 외 제품은 주문제작 가능 (예) Ø15.9, 탄소강 가공 → TPDC1590CP-FC/PC5335 ※ TPDC-CP-FC 인서트: 재연삭 불가 ●: 재고 관리 형번

부품(전용 렌치)

형상	형번		드릴직경 ØD(mm)	토크(N·m)
	TPDC-	W1216	12.00-16.99	2.0-3.0
		W1721	17.00-21.99	2.0-4.0
		W2225	22.00-25.99	3.0-4.0
		W2630	26.00-30.99	4.0-5.0

TPDC Plus Drill(1.5D/3D)

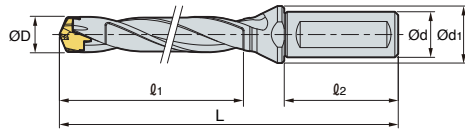


그림 1

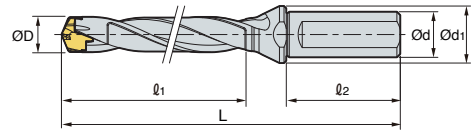


그림 2

(mm)

형 번	재고	ØD	Ød	Ød1	ℓ1	ℓ2	L	적용인서트	그림	
TPDC	1.5D-12016-18	●	12.0-12.4	16	20	18	48	85	TPD1200C□-1249C□	1
	1.5D-12516-19	●	12.5-12.9	16	20	19	48	86	TPD1250C□-1299C□	1
	1.5D-13016-20	●	13.0-13.4	16	20	20	48	87	TPD1300C□-1349C□	1
	1.5D-13516-20	●	13.5-13.9	16	20	20	48	88	TPD1350C□-1399C□	1
	1.5D-14016-21	●	14.0-14.4	16	20	21	48	93	TPD1400C□-1449C□	1
	1.5D-14516-22	●	14.5-14.9	16	20	22	48	94	TPD1450C□-1499C□	1
	1.5D-15020-23	●	15.0-15.9	20	25	23	50	95	TPD1500C□-1599C□	2
	1.5D-16020-24	●	16.0-16.9	20	25	24	50	98	TPD1600C□-1699C□	2
	1.5D-17020-26	●	17.0-17.9	20	25	26	50	100	TPD1700C□-1799C□	2
	1.5D-18025-27	●	18.0-18.9	25	33	27	56	110	TPD1800C□-1899C□	2
	1.5D-19025-28	●	19.0-19.9	25	33	28	56	112	TPD1900C□-1999C□	2
	1.5D-20025-30	●	20.0-20.9	25	33	30	56	114	TPD2000C□-2099C□	2
	1.5D-21025-31	●	21.0-21.9	25	33	31	56	116	TPD2100C□-2199C□	2
	1.5D-22025-33	●	22.0-22.9	25	33	33	56	119	TPD2200C□-2299C□	2
	1.5D-23025-34	●	23.0-23.9	25	33	34	56	121	TPD2300C□-2399C□	2
	1.5D-24032-36	●	24.0-24.9	32	43	36	60	130	TPD2400C□-2499C□	2
	1.5D-25032-37	●	25.0-25.9	32	43	37	60	132	TPD2500C□-2599C□	2
	1.5D-26032-39	●	26.0-26.9	32	43	39	60	134	TPD2600C□-2699C□	2
	1.5D-27032-40	●	27.0-27.9	32	43	40	60	136	TPD2700C□-2799C□	2
	1.5D-28032-42	●	28.0-28.9	32	43	42	60	138	TPD2800C□-2899C□	2
	1.5D-29032-43	●	29.0-29.9	32	43	43	60	141	TPD2900C□-2999C□	2
	1.5D-30032-45	●	30.0-30.9	32	43	45	60	143	TPD3000C□-3099C□	2
	3D-12016-36	●	12.0-12.4	16	20	36	48	99	TPD1200C□-1249C□	1
	3D-12516-38	●	12.5-12.9	16	20	38	48	101	TPD1250C□-1299C□	1
	3D-13016-39	●	13.0-13.4	16	20	39	48	103	TPD1300C□-1349C□	1
	3D-13516-41	●	13.5-13.9	16	20	41	48	105	TPD1350C□-1399C□	1
	3D-14016-42	●	14.0-14.4	16	20	42	48	106	TPD1400C□-1449C□	1
	3D-14516-44	●	14.5-14.9	16	20	44	48	107	TPD1450C□-1499C□	1
	3D-15020-45	●	15.0-15.9	20	25	45	50	113	TPD1500C□-1599C□	2
	3D-16020-48	●	16.0-16.9	20	25	48	50	117	TPD1600C□-1699C□	2
	3D-17020-51	●	17.0-17.9	20	25	51	50	120	TPD1700C□-1799C□	2
	3D-18025-54	●	18.0-18.9	25	33	54	56	132	TPD1800C□-1899C□	2
	3D-19025-57	●	19.0-19.9	25	33	57	56	135	TPD1900C□-1999C□	2
	3D-20025-60	●	20.0-20.9	25	33	60	56	138	TPD2000C□-2099C□	2
	3D-21025-63	●	21.0-21.9	25	33	63	56	141	TPD2100C□-2199C□	2
	3D-22025-66	●	22.0-22.9	25	33	66	56	145	TPD2200C□-2299C□	2
	3D-23025-69	●	23.0-23.9	25	33	69	56	149	TPD2300C□-2399C□	2
	3D-24032-72	●	24.0-24.9	32	43	72	60	159	TPD2400C□-2499C□	2
	3D-25032-75	●	25.0-25.9	32	43	75	60	162	TPD2500C□-2599C□	2
	3D-26032-78	●	26.0-26.9	32	43	78	60	173	TPD2600C□-2699C□	2
	3D-27032-81	●	27.0-27.9	32	43	81	60	176	TPD2700C□-2799C□	2
	3D-28032-84	●	28.0-28.9	32	43	84	60	180	TPD2800C□-2899C□	2
	3D-29032-87	●	29.0-29.9	32	43	87	60	185	TPD2900C□-2999C□	2
	3D-30032-90	●	30.0-30.9	32	43	90	60	188	TPD3000C□-3099C□	2

※ 재고관리 외 제품은 주문제작 가능 (예) Ø15, 가공깊이 약 60mm → TPDC4D-15020-60

● : 재고 관리 형번

TPDC Plus Drill (5D/8D)

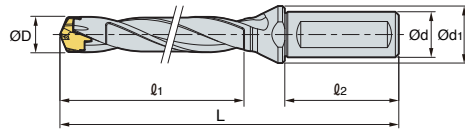


그림 1

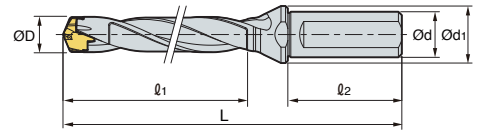


그림 2

(mm)

형 번		재고	ØD	Ød	Ød1	ℓ1	ℓ2	L	적용인서트	그림
TPDC	5D-12016-60	●	12.0-12.4	16	20	60	48	123	TPD1200C□-1249C□	1
	5D-12516-63	●	12.5-12.9	16	20	63	48	126	TPD1250C□-1299C□	1
	5D-13016-65	●	13.0-13.4	16	20	65	48	129	TPD1300C□-1349C□	1
	5D-13516-68	●	13.5-13.9	16	20	68	48	132	TPD1350C□-1399C□	1
	5D-14016-70	●	14.0-14.4	16	20	70	48	134	TPD1400C□-1449C□	1
	5D-14516-73	●	14.5-14.9	16	20	73	48	136	TPD1450C□-1499C□	1
	5D-15020-75	●	15.0-15.9	20	25	75	50	143	TPD1500C□-1599C□	2
	5D-16020-80	●	16.0-16.9	20	25	80	50	149	TPD1600C□-1699C□	2
	5D-17020-85	●	17.0-17.9	20	25	85	50	154	TPD1700C□-1799C□	2
	5D-18025-90	●	18.0-18.9	25	33	90	56	168	TPD1800C□-1899C□	2
	5D-19025-95	●	19.0-19.9	25	33	95	56	173	TPD1900C□-1999C□	2
	5D-20025-100	●	20.0-20.9	25	33	100	56	178	TPD2000C□-2099C□	2
	5D-21025-105	●	21.0-21.9	25	33	105	56	183	TPD2100C□-2199C□	2
	5D-22025-110	●	22.0-22.9	25	33	110	56	189	TPD2200C□-2299C□	2
	5D-23025-115	●	23.0-23.9	25	33	115	56	195	TPD2300C□-2399C□	2
	5D-24032-120	●	24.0-24.9	32	43	120	60	207	TPD2400C□-2499C□	2
	5D-25032-125	●	25.0-25.9	32	43	125	60	212	TPD2500C□-2599C□	2
	5D-26032-130	●	26.0-26.9	32	43	130	60	225	TPD2600C□-2699C□	2
	5D-27032-135	●	27.0-27.9	32	43	135	60	230	TPD2700C□-2799C□	2
	5D-28032-140	●	28.0-28.9	32	43	140	60	236	TPD2800C□-2899C□	2
	5D-29032-145	●	29.0-29.9	32	43	145	60	243	TPD2900C□-2999C□	2
	5D-30032-150	●	30.0-30.9	32	43	150	60	248	TPD3000C□-3099C□	2
	8D-12016-96	●	12.0-12.4	16	20	96	48	159	TPD1200C□-1249C□	1
	8D-12516-100	●	12.5-12.9	16	20	100	48	163	TPD1250C□-1299C□	1
	8D-13016-104	●	13.0-13.4	16	20	104	48	168	TPD1300C□-1349C□	1
	8D-13516-108	●	13.5-13.9	16	20	108	48	173	TPD1350C□-1399C□	1
	8D-14016-112	●	14.0-14.4	16	20	112	48	176	TPD1400C□-1449C□	1
	8D-14516-116	●	14.5-14.9	16	20	116	48	180	TPD1450C□-1499C□	1
	8D-15020-120	●	15.0-15.9	20	25	120	50	188	TPD1500C□-1599C□	2
	8D-16020-128	●	16.0-16.9	20	25	128	50	197	TPD1600C□-1699C□	2
	8D-17020-136	●	17.0-17.9	20	25	136	50	205	TPD1700C□-1799C□	2
	8D-18025-144	●	18.0-18.9	25	33	144	56	222	TPD1800C□-1899C□	2
	8D-19025-152	●	19.0-19.9	25	33	152	56	230	TPD1900C□-1999C□	2
8D-20025-160	●	20.0-20.9	25	33	160	56	238	TPD2000C□-2099C□	2	
8D-21025-168	●	21.0-21.9	25	33	168	56	246	TPD2100C□-2199C□	2	
8D-22025-176	●	22.0-22.9	25	33	176	56	255	TPD2200C□-2299C□	2	
8D-23025-184	●	23.0-23.9	25	33	184	56	264	TPD2300C□-2399C□	2	
8D-24032-192	●	24.0-24.9	32	43	192	60	279	TPD2400C□-2499C□	2	
8D-25032-200	●	25.0-25.9	32	43	200	60	287	TPD2500C□-2599C□	2	
8D-26032-208	●	26.0-26.9	32	43	208	60	303	TPD2600C□-2699C□	2	
8D-27032-216	●	27.0-27.9	32	43	216	60	311	TPD2700C□-2799C□	2	
8D-28032-224	●	28.0-28.9	32	43	224	60	320	TPD2800C□-2899C□	2	
8D-29032-232	●	29.0-29.9	32	43	232	60	330	TPD2900C□-2999C□	2	
8D-30032-240	●	30.0-30.9	32	43	240	60	338	TPD3000C□-3099C□	2	

※ 재고관리 외 제품은 주문제작 가능 (예) Ø15, 가공깊이 약 60mm → TPDC4D-15020-60

● : 재고 관리 형번

TPDC Plus Drill(10D/12D)

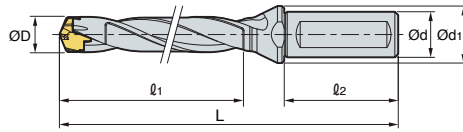


그림 1

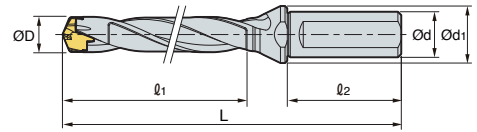


그림 2

(mm)

형 번	재고	ØD	Ød	Ød1	l1	l2	L	적용인서트	그림
TPDC	10D-12016-120	12.0-12.4	16	20	120	48	183	TPD1200C□-1249C□	1
	10D-12516-125	12.5-12.9	16	20	125	48	188	TPD1250C□-1299C□	1
	10D-13016-130	13.0-13.4	16	20	130	48	194	TPD1300C□-1349C□	1
	10D-13516-135	13.5-13.9	16	20	135	48	199	TPD1350C□-1399C□	1
	10D-14016-140	14.0-14.4	16	20	140	48	204	TPD1400C□-1449C□	1
	10D-14516-145	14.5-14.9	16	20	145	48	208	TPD1450C□-1499C□	1
	10D-15020-150	15.0-15.9	20	25	150	50	218	TPD1500C□-1599C□	1
	10D-16020-160	16.0-16.9	20	25	160	50	229	TPD1600C□-1699C□	1
	10D-17020-170	17.0-17.9	20	25	170	50	239	TPD1700C□-1799C□	1
	10D-18025-180	18.0-18.9	25	33	180	56	258	TPD1800C□-1899C□	1
	10D-19025-190	19.0-19.9	25	33	190	56	268	TPD1900C□-1999C□	1
	10D-20025-200	20.0-20.9	25	33	200	56	278	TPD2000C□-2099C□	1
	10D-21025-210	21.0-21.9	25	33	210	56	288	TPD2100C□-2199C□	1
	10D-22025-220	22.0-22.9	25	33	220	56	299	TPD2200C□-2299C□	1
	10D-23025-230	23.0-23.9	25	33	230	56	310	TPD2300C□-2399C□	1
	10D-24032-240	24.0-24.9	32	43	240	60	327	TPD2400C□-2499C□	2
	10D-25032-250	25.0-25.9	32	43	250	60	337	TPD2500C□-2599C□	2
	10D-26032-260	26.0-26.9	32	43	260	60	355	TPD2600C□-2699C□	2
	10D-27032-270	27.0-27.9	32	43	270	60	365	TPD2700C□-2799C□	2
	10D-28032-280	28.0-28.9	32	43	280	60	376	TPD2800C□-2899C□	2
	10D-29032-290	29.0-29.9	32	43	290	60	388	TPD2900C□-2999C□	2
	10D-30032-300	30.0-30.9	32	43	300	60	398	TPD3000C□-3099C□	2
	12D-12016-144	12.0-12.4	16	20	144	48	207	TPD1200C□-1249C□	1
	12D-12516-150	12.5-12.9	16	20	150	48	213	TPD1250C□-1299C□	1
	12D-13016-156	13.0-13.4	16	20	156	48	220	TPD1300C□-1349C□	1
	12D-13516-162	13.5-13.9	16	20	162	48	226	TPD1350C□-1399C□	1
	12D-14016-168	14.0-14.4	16	20	168	48	232	TPD1400C□-1449C□	1
	12D-14516-174	14.5-14.9	16	20	174	48	237	TPD1450C□-1499C□	1
	12D-15020-180	15.0-15.9	20	25	180	50	248	TPD1500C□-1599C□	1
	12D-16020-192	16.0-16.9	20	25	192	50	261	TPD1600C□-1699C□	1
	12D-17020-204	17.0-17.9	20	25	204	50	273	TPD1700C□-1799C□	1
	12D-18025-216	18.0-18.9	25	33	216	56	294	TPD1800C□-1899C□	1
	12D-19025-228	19.0-19.9	25	33	228	56	306	TPD1900C□-1999C□	1
	12D-20025-240	20.0-20.9	25	33	240	56	318	TPD2000C□-2099C□	1
	12D-21025-252	21.0-21.9	25	33	252	56	330	TPD2100C□-2199C□	1
	12D-22025-264	22.0-22.9	25	33	264	56	343	TPD2200C□-2299C□	1
	12D-23025-276	23.0-23.9	25	33	276	56	356	TPD2300C□-2399C□	1
	12D-24032-288	24.0-24.9	32	43	288	60	375	TPD2400C□-2499C□	2
	12D-25032-300	25.0-25.9	32	43	300	60	387	TPD2500C□-2599C□	2
	12D-26032-312	26.0-26.9	32	43	312	60	407	TPD2600C□-2699C□	2
	12D-27032-324	27.0-27.9	32	43	324	60	419	TPD2700C□-2799C□	2
	12D-28032-336	28.0-28.9	32	43	336	60	432	TPD2800C□-2899C□	2
	12D-29032-348	29.0-29.9	32	43	348	60	446	TPD2900C□-2999C□	2
	12D-30032-360	30.0-30.9	32	43	360	60	458	TPD3000C□-3099C□	2

※ 재고관리 외 제품은 주문제작 가능 (예) Ø15, 가공길이 약 135mm → TPDC9D-15020-135

● : 재고 관리 형번

⚠️ 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 보호 안경 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 보호 장갑을 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
청 주 공 장 Tel : (02) 521-4700
진 천 공 장 Tel : (043) 262-0141
생산기술연구소 Tel : (043) 535-0141
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

