

## PCDボールエンドミル

PCD Ball End Mill

全 15 サイズ

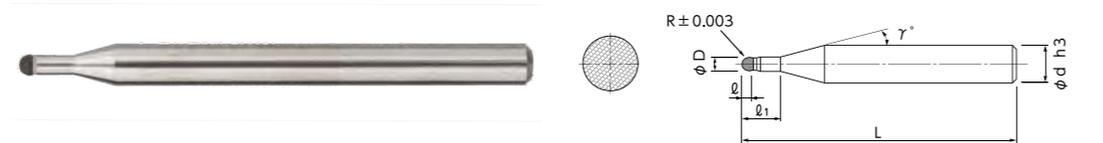
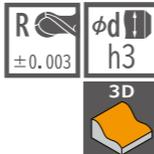
Total 15 sizes

## 切削条件参考表

Recommended Milling Conditions

### 表面粗さはナノレベルまで対応可能 加工面は鏡面に

Capable to machine nano level surface roughness, and mirror finishing

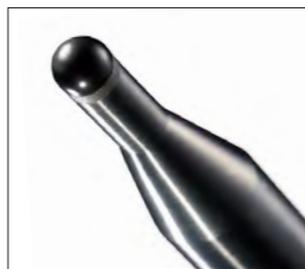


- 安定した加工面を得るためのユニークな工具デザイン。
- 3次元仕上げ加工においてナノレベルの表面粗さを得られ、磨きレスが可能。
- バージョンアップした刃先デザインが、加工面品位の更なる安定化を実現しました。
- Unique tool geometry makes stable surface.
- Polish-less machining become reality by nano-level roughness on profiling finish.
- Upgraded tool edge design makes stable high quality surface.



製品ラベルに実測のボール半径を1マイクロメートル単位で表示し、高精度加工を可能にします。  
Actual diameter is indicated in 1 micron units on product label, and enables high precision machining.

※マイクロメートル単位での寸法指定はできません。  
Micron units dimensions cannot be specified.



刃先形状  
Cutting edge shape

### ◆ Newサイズ New size

★再研磨可能(シャック長15mm以上のもの。詳細はお問い合わせください。)

単位 [寸法 : mm / 価格 : ¥]  
Unit [Size : mm / Retail Price : JPY]

コードNo. Code No.	(R)ボール半径 Radius	(ℓ1)首下長 Under Neck Length	(ℓ)刃長 Length of Cut	(D)外径 Dia.	(γ)首角 Neck Taper Angle	(d)シャック径 Shank Dia.	(L)全長 Overall Length	標準価格 Retail Price
04-00500-00501	R0.05	0.15	0.05	0.1	15°	4	48	65,000
04-00500-00502		0.25	0.05	0.1	15°	4	48	65,000
04-00500-00751	R0.075	0.23	0.075	0.15	15°	4	48	65,000
04-00500-00752		0.38	0.075	0.15	15°	4	48	65,000
04-00500-01001	R0.1	0.5	0.1	0.2	15°	4	48	56,000
◆ 04-00500-01501	R0.15	0.75	0.15	0.3	15°	4	48	56,000
04-00500-02001	R0.2	1	0.2	0.4	15°	4	48	54,000
◆ 04-00500-02501	R0.25	1.25	0.25	0.5	15°	4	48	54,000
★ 04-00500-03001	R0.3	1.5	0.3	0.6	15°	4	48	50,000
★ 04-00500-05001	R0.5	2.5	0.5	1	15°	4	50	56,000
★ 04-00500-07501	R0.75	3.8	0.75	1.5	15°	4	48	60,000
★ 04-00500-10001	R1	5	1	2	15°	4	48	60,000
◆★ 04-00500-15001	R1.5	7.5	1.5	3	15°	6	59	75,000
◆★ 04-00500-20001	R2	10	2	4	15°	6	60	85,000
◆★ 04-00500-30001	R3	15	3	6	-	6	62	99,800

オーダー方法  
How to Order PCDR B ボール半径 (R) × 首下長 (ℓ1) を指示してください。 ※ (γ) は参考値です。  
When you order, indicate PCDR B (R) × (ℓ1). ※ (γ) is reference Value.

加工事例  
Machining case M-014, M-016

Rサイズ Radius	首下長 Under Neck Length	高硬度鋼・ハイス Hardened Steels・High Speed Tool Steels (~70HRC)					超硬合金 Cemented Carbide (~92.5HRA)				
		取り代 Stock	切込み量 Depth of Cut		回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	取り代 Stock	切込み量 Depth of Cut		回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed
		mm	ap mm	ae mm	min <sup>-1</sup>	mm/min	mm	ap mm	ae mm	min <sup>-1</sup>	mm/min
0.05	0.15	0.001	0.001	0.001	40,000	50	0.001	0.001	0.001	40,000	50
	0.25	0.001	0.001	0.001	40,000	25	0.001	0.001	0.001	40,000	25
0.075	0.23	0.001	0.001	0.001	40,000	100	0.001	0.001	0.001	40,000	100
	0.38	0.001	0.001	0.001	40,000	50	0.001	0.001	0.001	40,000	50
0.1	0.5	0.001	0.001	0.001	40,000	100	0.001	0.001	0.001	40,000	100
0.15	0.75	0.001	0.001	0.001	40,000	150	0.001	0.001	0.001	40,000	120
0.2	1	0.002	0.002	0.002	40,000	200	0.002	0.002	0.002	40,000	150
0.25	1.25	0.002	0.002	0.002	40,000	300	0.002	0.002	0.002	40,000	170
0.3	1.5	0.003	0.003	0.003	40,000	400	0.002	0.002	0.002	40,000	200
0.5	2.5	0.005	0.005	0.005	40,000	500	0.003	0.003	0.003	40,000	300
0.75	3.8	0.005	0.005	0.005	40,000	600	0.004	0.004	0.004	40,000	400
1	5	0.005	0.005	0.005	40,000	800	0.005	0.005	0.005	40,000	500
1.5	7.5	0.005	0.006	0.006	30,000	800	0.005	0.005	0.005	30,000	500
2	10	0.005	0.007	0.007	22,000	800	0.005	0.006	0.006	20,000	500
3	15	0.005	0.009	0.009	16,000	800	0.005	0.007	0.007	12,000	500

### 備考 Notes

- ※1 切込み量のapは軸方向の切込み深さ、aeは半径方向の切込み深さを示します。
- ※2 切込み量は最大値になります。機械剛性や主軸剛性、要求精度などに合わせて調整してください。
- ※3 仕上げ代が加工面に対して均一になるよう、前加工(中仕上げ)時にご注意ください。
- ※4 加工中の潤滑性、排出性が低下しないよう、クーラントが加工点まで到達するように注意してください。
- ※5 コーナ部、溝加工など、負荷が高くなる加工箇所では、特に条件設定やツールパスに注意してください。
- ※6 不水溶性切削油をお奨めします。
- ※7 不水溶性切削油を使用する場合は、加工時に発生する火花や破損で引火、火災の危険があります。防火対策を必ず行ってください。
- ※1 ap: Axial Depth of Cut, ae: Radial Depth of Cut.
- ※2 Described Depth of Cut is max value. Adjust it depending on machine rigidity, main spindle rigidity, and required precision.
- ※3 Obtain uniform stock amount on the cutting surface in the pre-stage cutting (semi-finishing).
- ※4 In order to perform lubricity and chip flow well, coolant must be always reached cutting points.
- ※5 Careful set up for milling condition and tool path are required especially when operate with high cutting load such as corner area and slotting.
- ※6 Water-insoluble fluid is recommended.
- ※7 Using water-insoluble fluid could lead to fires due to sparks generated during machining or heat caused by breakage. Ensure that you take proper fire-prevention measures.

### 加工事例 1 Machining Case 1

ホイール形状モデル Wheel model

- ・被削材: ELMAX 60HRC
- ・クーラント: 不水溶性切削油
- ・総加工時間: 50 時間 13 分

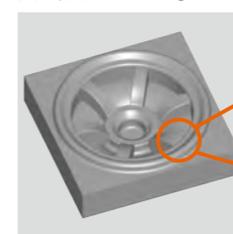
Work material: ELMAX 60HRC  
Coolant: Water-insoluble fluid  
Total machining time: 50hr 13min

ワークサイズ: 50×50mm  
Work size: 50×50mm



加工工程 Process	荒取り① Roughing①	荒取り② Roughing②	中仕上げ Semi-finishing	仕上げ Finishing
使用工具 Tool	MRBH230 R1×6	MRBH230 R1×6	SSPB220 R1×5	PCDRB R1×5
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	25,000	25,000	40,000	40,000
送り速度 [mm/min] Feed	2,000	1,000	800	500
切込み量 [mm] Depth of cut	ap 0.15 ae 0.3	ap 0.02 ae 0.05	ap 0.01 ae 0.01	ap 0.003 ae 0.003
残し代 [mm] Stock	0.033	0.013	0.003	0
加工時間 Machining time	2時間17分 2hr 17min	1時間45分 1hr 45min	7時間12分 7hr 12min	38時間58分 38hr 58min

表面粗さ Surface roughness



- ① フィレット上部 (0° 付近)  
Upper fillet
- ② フィレット下部 (90° 付近)  
Lower fillet
- ③ 平坦部 1  
Flat part 1
- ④ 平坦部 2  
Flat part 2

	Rz [μm]
①	0.209
②	0.212
③	0.159
④	0.330

- 約39時間の仕上げ加工でも、全面で鏡面のような光沢のある仕上げ面を得られ、表面粗さ (Rz) もサブミクロンのレベルです。
- 仕上げ工程前に、CBN 工具にて中仕上げを行います。前加工にて取り代の均一化することが、仕上げ工程での結果に大きく影響します。
- PCDR B can realize mirror like finishing on full surface machining and achieve the sub-micro level surface roughness, even for approx. 39hrs finishing process.
- Before finishing, use CBN to process semi-finishing. Leaving constant stock amount on semi-finished surface will have great affects in the finishing process.