



HARDMAX 2 枚刃 ボールエンドミル

## R0.03～R6

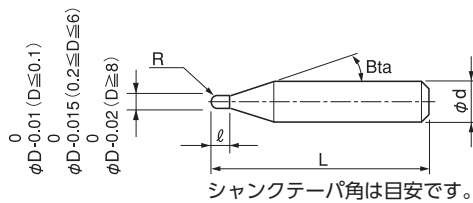


対応被削材表 (★●○の順に推奨)

		被削材																	
		炭素鋼 S45C S55C	合金鋼 SK/SCM SUS	プリハードン鋼 NAK HPM	焼入れ鋼					鋳鉄	アルミ合金	グラファイト	銅	樹脂	ガラス入り 樹脂	チタン合金	超耐熱合金	超硬合金	硬脆材
					～50HRC	～55HRC	～60HRC	～65HRC	～70HRC										
φ3mmシャンク Vシリーズ		○	○	●	●	●	○		○							○	○		
超硬加工用 UDC-PCD																			
CBN シリーズ																			
スクエア ロングネック スクエア	スクエア																		
ラジアス ロングネック ラジアス	ラジアス																		
テーパネック ラジアス	ラジアス																		
ボール ロングネック ボール	ボール																		
テーパ ボール	ボール																		
面取り																			
ドリル																			
技術資料																			

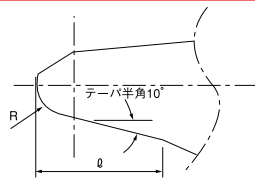
### 特長

40HRC 以上の高硬度金型材加工で、従来以上の加工能率・長寿命・高品位の加工面を実現。  
耐熱性・靱性・潤滑性を高いレベルで維持した HARDMAX コートを採用。  
水溶性・油性切削油、オイルミスト、エアブローのいずれにおいても安定した加工が可能。  
ボール先端部のすくい角をネガティブに設定し、耐摩耗性能を向上させて加工寸法を改善。  
ボール外周側のすくい角を弱ネガティブに設定し、切れ味を確保して良好な加工面と倒れを防止。



#### 注意

HSB 1001-0020-6 (R0.05) の外周刃には 10° のテーパ半角がついておりますのでテーパボール形状になっております。(右図)



ボール半径	外径公差	R 精度	ネジレ角	刃数
R0.03 ~ R0.05	0/-0.01	±0.002	0°	2 枚刃 *
R0.1 ~ R3	0/-0.015	±0.005	30°	
R4 ~ R6	0/-0.02	±0.007	30°	

\* HSB1001-0020-6 のみ 1 枚刃。R 精度 ± 0.005、外径公差 0/-0.015

### 合計 71 型番

単位 (mm)

型番	ボール半径 R	刃長 ℓ	シャンクテーパ角 Bta	全長 L	シャンク径 φd	希望小売価格 ¥
HSB 20006-0006	R0.03	0.06	11°	50	4	17,460
HSB 20008-0008	R0.04	0.08	11°	50	4	14,550
HSB 1001-0020-6	R0.05	0.2	11°	50	6	13,320
HSB 2001-0010	R0.05	0.1	11°	50	4	12,120
HSB 2002-0020-6	R0.1	0.2	16°	50	6	9,840
HSB 2002-0030		0.3		50	4	8,520
HSB 2003-0030	R0.15	0.3	16°	50	4	6,960
HSB 2003-0030-6		0.3		50	6	8,400
HSB 2003-0045		0.45		50	4	6,960
HSB 2004-0040	R0.2	0.4	16°	50	4	4,680
HSB 2004-0040-6		0.4		50	6	6,120
HSB 2004-0060		0.6		50	4	4,680
HSB 2005-0050	R0.25	0.5	16°	50	4	4,320
HSB 2005-0050-6		0.5		50	6	5,760
HSB 2005-0075		0.75		50	4	4,320

型番	ボール半径 R	刃長 ℓ	シャンクテーパ角 Bta	全長 L	シャンク径 φd	希望小売価格 ¥
HSB 2006-0060	R0.3	0.6	16°	50	4	4,200
HSB 2006-0060-6		0.6		50	6	5,520
HSB 2006-0090		0.9		50	4	4,200
HSB 2007-0100	R0.35	1	16°	50	4	8,000
HSB 2008-0080	R0.4	0.8	16°	50	4	4,200
HSB 2008-0080-6		0.8		50	6	5,520
HSB 2008-0120		1.2		50	4	4,200
HSB 2009-0130	R0.45	1.3	16°	50	4	8,000
HSB 2010-0100	R0.5	1	16°	50	4	3,840
HSB 2010-0100-6		1		50	6	5,160
HSB 2010-0150		1.5		50	4	3,840
HSB 2010-0250		2.5		50	4	3,840
HSB 2011-0160	R0.55	1.6	16°	50	4	9,280
HSB 2012-0180	R0.6	1.8	16°	50	4	5,400
HSB 2013-0190	R0.65	1.9	16°	50	4	9,280
HSB 2014-0210	R0.7	2.1	16°	50	4	5,400
HSB 2015-0150	R0.75	1.5	16°	50	4	4,680
HSB 2015-0150-6		1.5		50	6	6,000
HSB 2015-0200		2		50	4	4,680
HSB 2015-0225		2.25		50	4	4,680
HSB 2015-0400		4		50	4	4,680
HSB 2016-0240	R0.8	2.4	16°	50	4	5,400
HSB 2017-0250	R0.85	2.5	16°	50	4	9,280
HSB 2018-0270	R0.9	2.7	16°	50	4	8,000
HSB 2019-0280	R0.95	2.8	16°	50	4	9,280
HSB 2020-0200	R1	2	16°	50	4	3,480
HSB 2020-0200-6		2		60	6	4,680
HSB 2020-0300		3		50	4	3,480
HSB 2020-0600		6		60	4	3,480
HSB 2025-0250	R1.25	2.5	16°	50	4	5,950
HSB 2025-0250-6		2.5		60	6	6,360
HSB 2025-0375		3.75		50	4	5,950
HSB 2025-0600		6		60	4	5,950
HSB 2030-0300	R1.5	3	16°	50	6	4,200
HSB 2030-0450		4.5		70	6	4,200
HSB 2030-0800		8		70	6	4,200
HSB 2040-0400	R2	4	16°	50	6	4,800
HSB 2040-0600-4		6	—	70	4	4,300
HSB 2040-0600		6	16°	70	6	4,800
HSB 2040-0800		8	16°	70	6	4,800
HSB 2050-0500	R2.5	5	16°	50	6	5,710
HSB 2050-0750		7.5		80	6	5,760
HSB 2050-0800		8		80	6	5,760
HSB 2050-1200		12		80	6	5,760
HSB 2060-0600	R3	6	—	50	6	5,940
HSB 2060-0900		9		80	6	6,000
HSB 2060-1200		12		80	6	6,000
HSB 2080-0800	R4	8	—	60	8	9,270
HSB 2080-1200		12		90	8	9,360
HSB 2080-1400		14		90	8	9,360
HSB 2100-1000	R5	10	—	70	10	12,110
HSB 2100-1500		15		100	10	12,240
HSB 2100-1800		18		100	10	12,240
HSB 2120-1200	R6	12	—	75	12	20,580
HSB 2120-1800		18		110	12	20,790
HSB 2120-2200		22		110	12	20,790

# HSB / HSB-S 切削条件表

被削材		プリハードン鋼 / 焼入れ鋼 NAK / STAVAX (~55HRC)						焼入れ鋼 SKD11 (55~62HRC)				焼入れ鋼 HAP10 (62~66HRC)				焼入れ鋼 HAP72 (66~70HRC)			
型番	ボール半径 (mm)	刃長 (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	
20006-0006	R0.03	0.06	30,000	100	0.002以下	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20008-0008	R0.04	0.08	30,000	130	0.003以下	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1001-0020-6	R0.05	0.2	30,000	30	0.002以下	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2001-0010		0.1	30,000	200	0.004以下	0.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2002-0020 (-6)	R0.1	0.2	60,000	200	0.003	0.005	60,000	200	0.002	0.003	60,000	130	0.002	0.003	45,000	65	0.002	0.003	
2002-0030		0.3	60,000	200	0.003	0.005	60,000	200	0.002	0.003	60,000	130	0.002	0.003	45,000	65	0.002	0.003	
2003-0030 (-6)	R0.15	0.3	60,000	350	0.006	0.008	45,000	310	0.004	0.007	43,500	180	0.003	0.005	32,500	90	0.003	0.005	
2003-0045		0.45	60,000	350	0.006	0.008	45,000	310	0.004	0.007	43,500	180	0.003	0.005	32,500	90	0.003	0.005	
2004-0040 (-6)	R0.2	0.4	50,000	500	0.01	0.02	37,500	420	0.007	0.012	35,000	240	0.005	0.008	26,250	120	0.005	0.008	
2004-0060		0.6	50,000	500	0.01	0.02	37,500	420	0.007	0.012	35,000	240	0.005	0.008	26,250	120	0.005	0.008	
2005-0050 (-6)	R0.25	0.5	44,000	650	0.015	0.04	33,000	530	0.01	0.02	30,000	300	0.007	0.01	22,500	150	0.007	0.01	
2005-0075		0.75	44,000	650	0.015	0.04	33,000	530	0.01	0.02	30,000	300	0.007	0.01	22,500	150	0.007	0.01	
2006-0060 (-6)	R0.3	0.6	40,000	1,100	0.03	0.13	30,000	1,200	0.02	0.1	26,500	800	0.01	0.075	20,000	400	0.01	0.075	
2006-0090		0.9	40,000	1,100	0.03	0.13	30,000	1,200	0.02	0.1	26,500	800	0.01	0.075	20,000	400	0.01	0.075	
2007-0100	R0.35	1	37,000	1,350	0.045	0.17	28,500	1,400	0.03	0.135	25,000	900	0.015	0.1	18,750	450	0.015	0.1	
2008-0080 (-6)	R0.4	0.8	35,000	1,600	0.06	0.21	27,000	1,600	0.04	0.17	23,500	1,000	0.02	0.12	17,500	500	0.02	0.12	
2008-0120		1.2	35,000	1,600	0.06	0.21	27,000	1,600	0.04	0.17	23,500	1,000	0.02	0.12	17,500	500	0.02	0.12	
2009-0130	R0.45	1.3	32,500	1,650	0.1	0.28	25,500	1,800	0.055	0.21	22,000	1,300	0.025	0.14	16,500	650	0.025	0.14	
2010-0100 (-6)	R0.5	1	30,000	1,750	0.2	0.4	24,000	2,000	0.1	0.3	21,000	1,750	0.05	0.2	16,000	875	0.05	0.2	
2010-0150		1.5	30,000	1,750	0.2	0.4	24,000	2,000	0.1	0.3	21,000	1,750	0.05	0.2	16,000	875	0.05	0.2	
2010-0250		2.5	30,000	1,750	0.1	0.3	24,000	2,000	0.05	0.2	21,000	1,750	0.03	0.17	16,000	875	0.03	0.17	
2011-0160	R0.55	1.6	30,000	1,900	0.21	0.43	22,000	2,000	0.105	0.32	19,000	1,750	0.05	0.22	14,250	875	0.05	0.22	
2012-0180	R0.6	1.8	30,000	2,000	0.22	0.46	20,500	2,000	0.11	0.34	17,800	1,750	0.05	0.23	13,350	875	0.05	0.23	
2013-0190	R0.65	1.9	30,000	2,150	0.23	0.49	19,000	2,000	0.115	0.36	16,600	1,750	0.05	0.24	12,450	875	0.05	0.24	
2014-0210	R0.7	2.1	30,000	2,300	0.24	0.52	18,000	2,000	0.12	0.39	15,700	1,750	0.055	0.27	11,800	875	0.055	0.27	
2015-0150 (-6)	R0.75	1.5	30,000	2,450	0.25	0.55	17,000	2,000	0.12	0.4	15,000	1,750	0.06	0.29	11,250	875	0.06	0.29	
2015-0200		2	30,000	2,450	0.25	0.55	17,000	2,000	0.12	0.4	15,000	1,750	0.06	0.29	11,250	875	0.06	0.29	
2015-0225		2.25	30,000	2,450	0.25	0.55	17,000	2,000	0.12	0.4	15,000	1,750	0.06	0.29	11,250	875	0.06	0.29	
2015-0400		4	30,000	2,450	0.15	0.45	17,000	2,000	0.07	0.31	15,000	1,750	0.04	0.24	11,250	875	0.04	0.24	
2016-0240	R0.8	2.4	30,000	2,550	0.25	0.58	16,200	2,000	0.13	0.43	14,200	1,750	0.06	0.3	10,650	875	0.06	0.3	
2017-0250	R0.85	2.5	30,000	2,600	0.26	0.61	15,500	2,000	0.135	0.46	13,500	1,750	0.065	0.32	10,100	875	0.065	0.32	
2018-0270	R0.9	2.7	30,000	2,700	0.28	0.65	15,000	2,000	0.14	0.48	13,000	1,750	0.07	0.34	9,750	875	0.07	0.34	
2019-0280	R0.95	2.8	29,000	2,800	0.3	0.69	14,500	2,000	0.145	0.49	12,600	1,750	0.075	0.36	9,450	875	0.075	0.36	
2020-0200 (-6)	R1	2	28,000	2,900	0.3	0.7	14,000	2,100	0.15	0.5	12,250	1,800	0.08	0.35	9,200	900	0.08	0.35	
2020-0300		3	28,000	2,900	0.3	0.7	14,000	2,100	0.15	0.5	12,250	1,800	0.08	0.35	9,200	900	0.08	0.35	
2020-0600		6	28,000	2,900	0.2	0.6	14,000	2,100	0.1	0.4	12,250	1,800	0.06	0.3	9,200	900	0.06	0.3	
2025-0250 (-6)	R1.25	2.5	24,500	2,950	0.35	0.85	12,250	2,150	0.17	0.6	10,700	1,850	0.1	0.45	8,050	925	0.1	0.45	
2025-0375		3.75	24,500	2,950	0.35	0.85	12,250	2,150	0.17	0.6	10,700	1,850	0.1	0.45	8,050	925	0.1	0.45	
2025-0600	6	24,500	2,950	0.26	0.75	12,250	2,150	0.125	0.5	10,700	1,850	0.08	0.4	8,050	925	0.08	0.4		
2030-0300	R1.5	3	21,000	3,000	0.4	1	10,500	2,200	0.2	0.7	9,200	1,900	0.12	0.55	6,900	950	0.12	0.55	
2030-0450		4.5	21,000	3,000	0.4	1	10,500	2,200	0.2	0.7	9,200	1,900	0.12	0.55	6,900	950	0.12	0.55	
2030-0800		8	21,000	3,000	0.3	0.9	10,500	2,200	0.15	0.65	9,200	1,900	0.1	0.5	6,900	950	0.1	0.5	
2040-0400	R2	4	18,000	3,200	0.5	1.3	9,000	2,300	0.25	0.95	7,900	2,000	0.15	0.75	5,900	1,000	0.15	0.75	
2040-0600 (-4)		6	18,000	3,200	0.5	1.3	9,000	2,300	0.25	0.95	7,900	2,000	0.15	0.75	5,900	1,000	0.15	0.75	
2040-0800		8	18,000	3,200	0.5	1.3	9,000	2,300	0.25	0.95	7,900	2,000	0.15	0.75	5,900	1,000	0.15	0.75	
2050-0500	R2.5	5	15,600	3,500	0.5	1.5	7,800	2,500	0.25	1.05	6,800	2,100	0.15	0.85	5,100	1,050	0.15	0.85	
2050-0750		7.5	15,600	3,500	0.5	1.5	7,800	2,500	0.25	1.05	6,800	2,100	0.15	0.85	5,100	1,050	0.15	0.85	
2050-0800		8	15,600	3,500	0.5	1.5	7,800	2,500	0.25	1.05	6,800	2,100	0.15	0.85	5,100	1,050	0.15	0.85	
2050-1200		12	15,600	3,500	0.5	1.5	7,800	2,500	0.25	1.05	6,800	2,100	0.15	0.85	5,100	1,050	0.15	0.85	

φ3mmシャンク  
Vシリーズ

超硬加工用  
UDC-PCD

CBN  
シリーズ

スクエア

ロングネック  
スクエア

ラジアス

ロングネック  
ラジアス

テーパネック  
ラジアス

ボール

ロングネック  
ボール

テーパネック  
ボール

テーパ

パレル

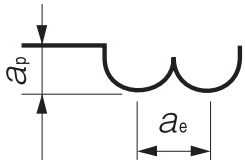
面取り

ドリル

技術資料

## HSB / HSB-S 切削条件表

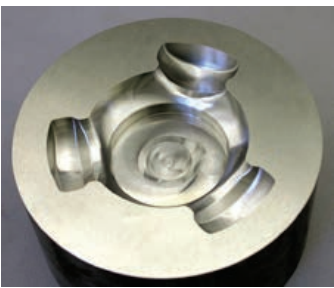
被削材			プリハードン鋼 / 焼入れ鋼 NAK / STAVAX (~55HRC)				焼入れ鋼 SKD11 (55~62HRC)				焼入れ鋼 HAP10 (62~66HRC)				焼入れ鋼 HAP72 (66~70HRC)			
型番	ボール半径 (mm)	刃長 (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)
2060-0600	R3	6	13,000	3,500	0.6	1.8	6,500	2,500	0.3	1.3	5,700	2,200	0.2	1	4,300	1,100	0.2	1
2060-0900		9	13,000	3,500	0.6	1.8	6,500	2,500	0.3	1.3	5,700	2,200	0.2	1	4,300	1,100	0.2	1
2060-1200		12	13,000	3,500	0.6	1.8	6,500	2,500	0.3	1.3	5,700	2,200	0.2	1	4,300	1,100	0.2	1
2080-0800	R4	8	9,500	3,000	0.7	2.1	5,200	2,200	0.4	1.7	4,500	1,900	0.25	1.35	3,400	950	0.25	1.35
2080-1200		12	9,500	3,000	0.7	2.1	5,200	2,200	0.4	1.7	4,500	1,900	0.25	1.35	3,400	950	0.25	1.35
2080-1400		14	9,500	3,000	0.7	2.1	5,200	2,200	0.4	1.7	4,500	1,900	0.25	1.35	3,400	950	0.25	1.35
2100-1000	R5	10	7,500	2,500	0.8	2.5	4,300	2,000	0.5	2.1	3,750	1,750	0.3	1.7	2,800	875	0.3	1.7
2100-1500		15	7,500	2,500	0.8	2.5	4,300	2,000	0.5	2.1	3,750	1,750	0.3	1.7	2,800	875	0.3	1.7
2100-1800		18	7,500	2,500	0.8	2.5	4,300	2,000	0.5	2.1	3,750	1,750	0.3	1.7	2,800	875	0.3	1.7
2120-1200	R6	12	6,200	2,000	0.9	3	3,600	1,750	0.6	2.6	3,150	1,500	0.35	2	2,350	750	0.35	2
2120-1800		18	6,200	2,000	0.9	3	3,600	1,750	0.6	2.6	3,150	1,500	0.35	2	2,350	750	0.35	2
2120-2200		22	6,200	2,000	0.9	3	3,600	1,750	0.6	2.6	3,150	1,500	0.35	2	2,350	750	0.35	2



備考：

- ・溝加工となる部分では、送り速度を50%以下に下げてください。
- ・機械の回転速度が足りない場合や、加工中ビビリや工具の赤熱が発生する場合は、回転速度と送り速度を同じ比率で下げてください。
- ・ストレートタイプで把握部からの工具突き出し長が35mmを超える場合は、条件を下げて加工してください。
- ・水溶性・油性切削油、オイルミスト、エアブローのいずれにおいても安定した加工が可能です。

## 等速ジョイント DRM2 (62HRC)



ワークサイズ φ100 × 50 mm  
クーラント オイルミスト

高硬度用 6枚刃スクエア HMS



高硬度用 2枚刃ボール HSB



工程	使用工具	加工箇所	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	仕上げ代 (mm)	加工時間 (h:m:s)
荒	HSB R5	下穴	600	240	1	—	—	4:52
	HMS φ10 6枚刃スクエア	輪郭	4,000	200	16	0.1	—	3:49
2,500			16	0.2	0.02	2:12		
仕上げ			200	0.05	7	0	1:24	
荒	HSB R5	等高線	3,150	800	0.5	2	0.2	24:36
中仕上げ	HSB R2	等高線	15,000	1,400	0.25	0.7	0.07	15:18
	HSB R1	等高線	18,000	1,800	0.15	0.15	0.02	21:58
仕上げ	HSB R1	輪郭	20,000	1,000	0.05	—	0	0:51
	CBN R1	等高線	20,000	1,800	0.07	0.04	0	71:19

2:26:12

φ3mmシャンク  
Vシリーズ

超硬加工用  
UDC-PCD

CBN  
シリーズ

スクエア  
スクエア  
ロングネック  
スクエア

ラジアス

ロングネック  
ラジアス

テーパネック  
ラジアス

ボール

ロングネック  
ボール

テーパネック  
ボール

テーパ

バレル

面取り

ドリル

技術資料