

ウォーターミルズ® 不等分割 超硬エンドミル

ウォーターミルズ®不等分割超硬エンドミルは航空・宇宙産業用の難削材を始めとして、自動車製造業・一般機械用の炭素鋼・鋳物用としても使用できる汎用性の高いエンドミルです。不等リード角は35°~39°になっていて、難削材用のハイヘリックスと炭素鋼用のローヘリックスの中間の角度を持っています。更に、エンドミルのコア部分をテーパにすることによって、長い刃長でも剛性を持たせていますので、深い溝とともに、浅い溝用としても兼用することができます。超微粒子超硬に最新のAITiNコーティングを施していますので、滑らかな切れ味で長寿命です。切刃のコーティング前処理を施すこと等、ウォーターミルズ®不等分割超硬エンドミルは、すべての最新の特性を備えており、最も先進的なエンドミルとしてご使用いただけます。ウォーターミルズ®エンドミル・カウンタースINKは“made in Europe”です。



先進のAITiNコーティング!

ウォーターミルズ® 4枚刃 不等分割スクウェアエンドミル WSS440

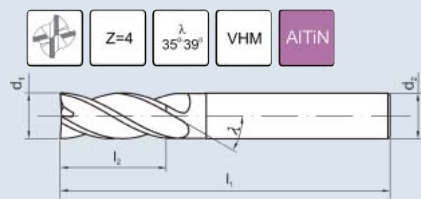
スクウェアエンドミル4枚刃 不等リード角・不等ピッチ STS AITiNコーティング

型番	刃径 (d1)	シャンク径 (d2)	刃長 (L2)	全長 (L1)	刃数 (F)	R	価格
WSS440A030857	3	6	8	57	4	R無	¥ 5,690
WSS440A041157	4	6	11	57	4	R無	¥ 5,690
WSS440A051357	5	6	13	57	4	R無	¥ 5,690
WSS440A061357	6	6	13	57	4	R無	¥ 5,690
WSS440A081258	8	8	12	58	4	R無	¥ 7,040
WSS440A081963	8	8	19	63	4	R無	¥ 7,850
WSS440A101466	10	10	14	66	4	R無	¥ 8,470
WSS440A102272	10	10	22	72	4	R無	¥ 9,420
WSS440A121673	12	12	16	73	4	R無	¥ 11,200
WSS440A122683	12	12	26	83	4	R無	¥ 12,500
WSS440A141875	14	14	18	75	4	R無	¥ 18,900
WSS440A142683	14	14	26	83	4	R無	¥ 21,000
WSS440A162282	16	16	22	82	4	R無	¥ 23,100
WSS440A163292	16	16	32	92	4	R無	¥ 25,700
WSS440A182484	18	18	24	84	4	R無	¥ 36,500
WSS440A183292	18	18	32	92	4	R無	¥ 40,600
WSS440A202692	20	20	26	92	4	R無	¥ 42,000
WSS440A2045104	20	20	45	104	4	R無	¥ 46,700
WSS440A2555122	25	25	55	122	4	R無	¥ 77,200

単位: mm



WSS440A202692



特徴

- 不等ヘリックス・不等分割・非対称切刃です。
- 超微粒子超硬、偏芯逃げ角、センターカット。
- リード角を35°~39°にしていることにより、難削材、炭素鋼ともに同じカッターで切削できます。
- コア部分をテーパにしているため、長い刃長でも、びびらずに高速加工ができます。

適用被削材

ステンレス鋼・耐熱合金・ニッケル合金・純チタン・チタン合金等の難削材用
炭素鋼・工具鋼・合金鋼・鋳物・銅等に適します

ウォーターミルズ® 4枚刃 不等分割ラジアスエンドミル WSR440

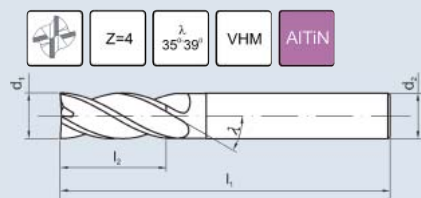
ラジアスエンドミル4枚刃 不等リード角・不等ピッチ STR AITiNコーティング

型番	刃径 (d1)	シャンク径 (d2)	刃長 (L2)	全長 (L1)	刃数 (F)	R	価格
WSR440A030857	3	6	8	57	4	0.3	¥ 6,570
WSR440A041157	4	6	11	57	4	0.3	¥ 6,570
WSR440A051357	5	6	13	57	4	0.3	¥ 6,570
WSR440A061357	6	6	13	57	4	0.5	¥ 6,570
WSR440A081258	8	8	12	58	4	0.5	¥ 8,130
WSR440A081963	8	8	19	63	4	0.5	¥ 8,990
WSR440A101466	10	10	14	66	4	0.5	¥ 9,750
WSR440A102272	10	10	22	72	4	0.5	¥ 10,800
WSR440A121673	12	12	16	73	4	0.7	¥ 12,900
WSR440A122683	12	12	26	83	4	0.7	¥ 14,400
WSR440A141875	14	14	18	75	4	0.7	¥ 21,700
WSR440A142683	14	14	26	83	4	0.7	¥ 24,100
WSR440A162282	16	16	22	82	4	1	¥ 26,600
WSR440A163292	16	16	32	92	4	1	¥ 29,600
WSR440A182484	18	18	24	84	4	1	¥ 42,000
WSR440A183292	18	18	32	92	4	1	¥ 46,700
WSR440A2038104	20	20	38	104	4	1	¥ 48,300
WSR440A2045104	20	20	45	104	4	1	¥ 53,500
WSR440A2555122	25	25	55	122	4	1	¥ 81,000

単位: mm



WSR440A2038104



特徴

- 不等ヘリックス・不等分割・非対称切刃です。
- 超微粒子超硬、偏芯逃げ角、センターカット。
- リード角を35°~39°にしていることにより、難削材、炭素鋼ともに同じカッターで切削できます。
- コア部分をテーパにしているため、長い刃長でも、びびらずに高速加工ができます。

適用被削材

ステンレス鋼・耐熱合金・ニッケル合金・純チタン・チタン合金等の難削材用
炭素鋼・工具鋼・合金鋼・鋳物・銅等に適します

※ ピンク色の型番表示は、ノガ・ウォーターズ在庫です。

ウォーターミルズ® 不等分割 超硬エンドミル

ステンレス鋼・耐熱合金・ニッケル合金・純チタン・チタン合金等の難削材用

ウォーターミルズ® 4枚刃 不等分割ボールエンドミル

WSB440

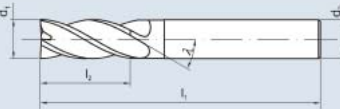
ボールエンドミル4枚刃 不等リード角・不等ピッチ STB AITiNコーティング

型番	刃径 (d1)	シャンク径 (d2)	刃長 (ℓ2)	全長 (ℓ1)	刃数 (F)	R	価格
WSB440A030754	3	6	7	54	4	1.5	¥ 6,900
WSB440A040854	4	6	8	54	4	2	¥ 6,900
WSB440A051054	5	6	10	54	4	2.5	¥ 6,900
WSB440A061054	6	6	10	54	4	3	¥ 6,900
WSB440A081258	8	8	12	58	4	4	¥ 9,480
WSB440A101466	10	10	14	66	4	5	¥ 11,300
WSB440A121673	12	12	16	73	4	6	¥ 15,100
WSB440A162282	16	16	22	82	4	8	¥ 31,000
WSB440A182484	18	18	24	84	4	9	¥ 48,900
WSB440A202692	20	20	26	92	4	10	¥ 56,400

単位: mm



WSB440A202692



特徴

- 不等ヘリックス・不等分割・非対称切刃です。
- 超微粒子超硬、偏芯逃げ角、センターカット。
- リード角を35°~39°にしていることにより、難削材、炭素鋼ともに同じカッターで切削できます。
- コア部分をテーパーにしているため、長い刃長でも、びびらずに高速加工ができます。

適用被削材

ステンレス鋼・耐熱合金・ニッケル合金・純チタン・チタン合金等の難削材用
炭素鋼・工具鋼・合金鋼・鋳物・銅等に適します

不等分割 5枚刃

難削材のプロファイル加工用、仕上加工用ツールです!

(スロットング用に設計されていません)

ウォーターミルズ® 5枚刃 不等分割スクウェアエンドミル

WSS540

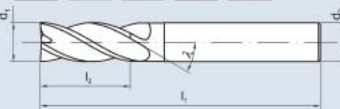
スクウェアエンドミル5枚刃 不等リード角・不等ピッチ STS AITiNコーティング

型番	刃径 (d1)	シャンク径 (d2)	刃長 (ℓ2)	全長 (ℓ1)	刃数 (F)	R	価格
WSS540A061357	6	6	13	57	5	R無	¥ 6,230
WSS540A081963	8	8	19	63	5	R無	¥ 8,670
WSS540A102272	10	10	22	72	5	R無	¥ 10,300
WSS540A122683	12	12	26	83	5	R無	¥ 13,600
WSS540A142683	14	14	26	83	5	R無	¥ 23,200
WSS540A163292	16	16	32	92	5	R無	¥ 28,400
WSS540A183292	18	18	32	92	5	R無	¥ 42,800
WSS540A2038104	20	20	38	104	5	R無	¥ 51,400

単位: mm



WSS540A2038104



特徴

- 不等ヘリックス・不等分割・非対称切刃です。
- 超微粒子超硬、偏芯逃げ角、センターカット。
- リード角を35°~39°にしていることにより、難削材、炭素鋼ともに同じカッターで切削できます。
- コア部分をテーパーにしているため、長い刃長でも、びびらずに高速加工ができます。

適用被削材

ステンレス鋼・耐熱合金・ニッケル合金・純チタン・チタン合金等の難削材用
炭素鋼・工具鋼・合金鋼・鋳物・銅等に適します

ウォーターミルズ® 5枚刃 不等分割ラジラスエンドミル

WSR540

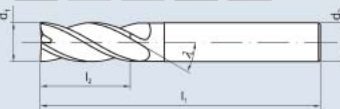
ラジラスエンドミル5枚刃 不等リード角・不等ピッチ STR AITiNコーティング

型番	刃径 (d1)	シャンク径 (d2)	刃長 (ℓ2)	全長 (ℓ1)	刃数 (F)	R	価格
WSR540A061357	6	6	13	57	5	0.5	¥ 7,180
WSR540A081963	8	8	19	63	5	0.5	¥ 9,960
WSR540A102272	10	10	22	72	5	0.5	¥ 11,900
WSR540A122683	12	12	26	83	5	0.7	¥ 15,700
WSR540A142683	14	14	26	83	5	0.7	¥ 26,700
WSR540A163292	16	16	32	92	5	1	¥ 32,700
WSR540A183292	18	18	32	92	5	1	¥ 49,300
WSR540A2038104	20	20	38	104	5	1	¥ 59,000

単位: mm



WSR540A2038104



特徴

- 不等ヘリックス・不等分割・非対称切刃です。
- 超微粒子超硬、偏芯逃げ角、センターカット。
- リード角を35°~39°にしていることにより、難削材、炭素鋼ともに同じカッターで切削できます。
- コア部分をテーパーにしているため、長い刃長でも、びびらずに高速加工ができます。

適用被削材

ステンレス鋼・耐熱合金・ニッケル合金・純チタン・チタン合金等の難削材用
炭素鋼・工具鋼・合金鋼・鋳物・銅等に適します

※ ピンク色の型番表示は、ノガ・ウォーターズ在庫です。

ウォーターミルズ®



高効率加工エンドミル

● 高速度・高効率のミリング加工に抜群の性能を發揮します。

ウォーターミルズ® 6枚刃 高効率加工超硬エンドミル WHS645

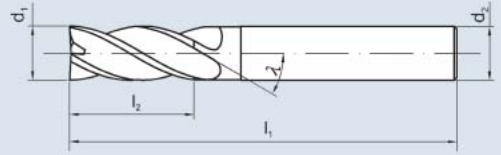
スクウェアエンドミル6枚刃 強ネジレ AITiNコーティング

型番	刃径 (d1)	シャンク径 (d2)	刃長 (L2)	全長 (L1)	刃数 (F)	R	価格
WHS645A041150	4	4	11	50	6	R無	¥ 4,740
WHS645A061650	6	6	16	50	6	R無	¥ 5,080
WHS645A082060	8	8	20	60	6	R無	¥ 6,500
WHS645A102572	10	10	25	72	6	R無	¥ 8,400
WHS645A123073	12	12	30	73	6	R無	¥ 14,800
WHS645A143583	14	14	35	83	6	R無	¥ 22,700
WHS645A164092	16	16	40	92	6	R無	¥ 22,900
WHS645A1845100	18	18	45	100	6	R無	¥ 32,900
WHS645A2045100	20	20	45	100	6	R無	¥ 36,500

単位: mm



WHS645A2045100



特徴

- 先進的溝形状
- 偏芯逃げ角の採用、センターカット
- 抜群の横引き破壊強度

炭素鋼・ステンレス鋼・耐熱合金に適します

ウォーターミルズ®



アルミ合金用 超硬エンドミル

ウォーターミルズ® 3枚刃 ラジラス無しアルミ用エンドミル WS345

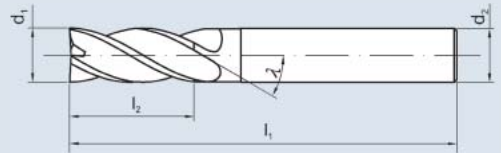
アルミ用3枚刃 強ネジレ A345 コーティング無

型番	刃径 (d1)	シャンク径 (d2)	刃長 (L2)	全長 (L1)	刃数 (F)	R	価格
WS345N031239	3	3	12	39	3	R無	¥ 4,730
WS345N041251	4	4	12	51	3	R無	¥ 4,730
WS345N051451	5	5	14	51	3	R無	¥ 4,740
WS345N061657	6	6	16	57	3	R無	¥ 4,740
WS345N082063	8	8	20	63	3	R無	¥ 7,370
WS345N102272	10	10	22	72	3	R無	¥ 7,370
WS345N123283	12	12	32	83	3	R無	¥ 9,860
WS345N143283	14	14	32	83	3	R無	¥ 17,500
WS345N163692	16	16	36	92	3	R無	¥ 21,300
WS345N184592	18	18	45	92	3	R無	¥ 34,300
WS345N2050104	20	20	50	104	3	R無	¥ 39,000

単位: mm



WS345N2050104



特徴

- より静かで滑らかな切削ができます。
- 粗加工、仕上げ加工ともに使用できます。
- ユニークな溝形状により、切粉の形状、排出がスムーズになります。センターカット。
- 円筒形の二番角をつけているため、ピビリを防ぎます。

アルミ合金用

※ ピンク色の型番表示は、ノガ・ウォーターズ在庫です。

ウォーターミルズ® WSS440/WSR440

不等分割エンドミル

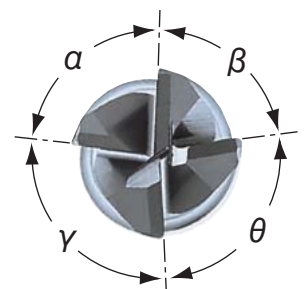
推奨切削条件表 (回転数、一刃当たりの送りとスロッチング送り速度)

被削材	m/min	6mm Diameter			10mm Diameter			12mm Diameter			20mm Diameter			25mm Diameter		
		RPM	送り/刃	mm/min	RPM	送り/刃	mm/min	RPM	送り/刃	mm/min	RPM	送り/刃	mm/min	RPM	送り/刃	mm/min
インコネル																
625	41	2,182	0.015	133.0	1,309	0.023	119.7	1,091	0.030	133.0	655	0.038	99.8	524	0.046	95.8
718	27	1,455	0.013	73.9	873	0.019	66.5	727	0.025	73.9	436	0.032	55.4	349	0.038	53.2
ニッケル合金																
ウスバロイ	27	1,455	0.013	73.9	873	0.019	66.5	727	0.025	73.9	436	0.032	55.4	349	0.038	53.2
ハステロイ	27	1,455	0.013	73.9	873	0.019	66.5	727	0.025	73.9	436	0.032	55.4	349	0.038	53.2
A-286	34	1,778	0.013	90.3	1,067	0.019	81.3	889	0.025	90.3	533	0.032	67.7	427	0.038	65.0
チタニウム																
6AL-4V/Comm.Pure.	84	4,444	0.019	338.7	2,667	0.029	304.8	2,222	0.038	338.7	1,333	0.048	254.0	1,067	0.057	243.8
ステンレス鋼																
303	122	6,465	0.022	558.3	3,879	0.032	502.5	3,232	0.043	558.3	1,939	0.054	418.7	1,551	0.065	402.0
304	122	6,465	0.022	558.3	3,879	0.032	502.5	3,232	0.043	558.3	1,939	0.054	418.7	1,551	0.065	402.0
316	122	6,465	0.022	558.3	3,879	0.032	502.5	3,232	0.043	558.3	1,939	0.054	418.7	1,551	0.065	402.0
15/5	107	5,657	0.022	488.5	3,394	0.032	439.6	2,828	0.043	488.5	1,697	0.054	366.4	1,358	0.065	351.7
17/4	107	5,657	0.022	488.5	3,394	0.032	439.6	2,828	0.043	488.5	1,697	0.054	366.4	1,358	0.065	351.7
416	107	5,657	0.022	488.5	3,394	0.032	439.6	2,828	0.043	488.5	1,697	0.054	366.4	1,358	0.065	351.7
Kovar/Invar	69	3,636	0.022	314.0	2,182	0.032	282.6	1,818	0.043	314.0	1,091	0.054	235.5	873	0.065	226.1

※刃径の25%のプロファイル加工には、速度を25%、送りを15%アップして下さい。
 ※上記の切削速度及び送りは、切り込み深さが軸方向、径方向で刃径×1を基準としています。

エンドミルの寸法公差 (mm)	
	WSR440 / WSB440
刃径	~10mm: +0/-0.03 / 10mm~: +0/-0.04
柄径	h6 DIN
コーナーR	±0.05
ボールエンド	~6mm: ±0.01 / 6mm~: ±0.015

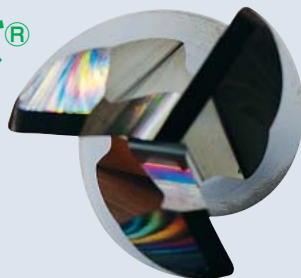
ウォーターミルズ® 不等分割エンドミルの切れ刃は不等ピッチである上に左右非対称です。



$\alpha \neq 90, \alpha \neq \theta, \beta \neq \gamma$
 $\alpha + \beta + \gamma + \theta = 360$

ウォーターミルズ®

コーナーラジアス付



アルミ合金用 高能率加工
超硬ソリッドエンドミル

ウォーターミルズ® 3枚刃 ラジアス付きアルミ用エンドミル

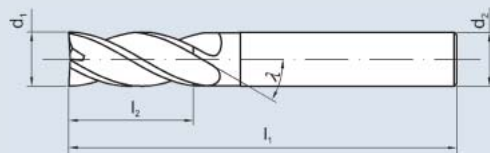
WR345

アルミ用3枚刃 強ネジレ AL R345 コーティング無 ラジアス付



WR345N163692R10

型番	刃径 (d1)	シャンク径 (d2)	刃長 (L2)	全長 (L1)	刃数 (F)	R	価格
WR345N031239R03	3	3	12	39	3	0.3	¥ 4,970
WR345N041251R03	4	4	12	51	3	0.3	¥ 4,970
WR345N051451R03	5	5	14	51	3	0.3	¥ 4,980
WR345N061657R05	6	6	16	57	3	0.5	¥ 4,980
WR345N061657R10	6	6	16	57	3	1	¥ 4,980
WR345N082063R05	8	8	20	63	3	0.5	¥ 7,740
WR345N082063R10	8	8	20	63	3	1	¥ 7,740
WR345N082063R15	8	8	20	63	3	1.5	¥ 7,740
WR345N082063R20	8	8	20	63	3	2	¥ 7,740
WR345N102272R05	10	10	22	72	3	0.5	¥ 7,740
WR345N102272R10	10	10	22	72	3	1	¥ 7,740
WR345N102272R15	10	10	22	72	3	1.5	¥ 7,740
WR345N102272R20	10	10	22	72	3	2	¥ 7,740
WR345N102272R25	10	10	22	72	3	2.5	¥ 7,740
WR345N123283R05	12	12	32	83	3	0.5	¥ 10,300
WR345N123283R07	12	12	32	83	3	0.7	¥ 10,300
WR345N123283R10	12	12	32	83	3	1	¥ 10,300
WR345N123283R15	12	12	32	83	3	1.5	¥ 10,300
WR345N123283R20	12	12	32	83	3	2	¥ 10,300
WR345N123283R25	12	12	32	83	3	2.5	¥ 10,300
WR345N123283R30	12	12	32	83	3	3	¥ 10,300
WR345N123283R40	12	12	32	83	3	4	¥ 10,300
WR345N143283R05	14	14	32	83	3	0.5	¥ 18,400
WR345N143283R07	14	14	32	83	3	0.7	¥ 18,400
WR345N143283R10	14	14	32	83	3	1	¥ 18,400
WR345N143283R20	14	14	32	83	3	2	¥ 18,400
WR345N143283R25	14	14	32	83	3	2.5	¥ 18,400
WR345N143283R30	14	14	32	83	3	3	¥ 18,400
WR345N163692R05	16	16	36	92	3	0.5	¥ 22,400
WR345N163692R10	16	16	36	92	3	1	¥ 22,400
WR345N163692R20	16	16	36	92	3	2	¥ 22,400
WR345N163692R25	16	16	36	92	3	2.5	¥ 22,400
WR345N163692R30	16	16	36	92	3	3	¥ 22,400
WR345N184592R10	18	18	45	92	3	1	¥ 36,000
WR345N2050104R1	20	20	50	104	3	1	¥ 41,000
WR345N2050104R2	20	20	50	104	3	2	¥ 41,000
WR345N2050104R3	20	20	50	104	3	3	¥ 41,000
WR345N2050104R4	20	20	50	104	3	4	¥ 41,000



特徴

- より静かで滑らかな切削ができます。
- 粗加工、仕上げ加工ともに使用できます。
- ユニークな溝形状により、切粉の形状、排出がスムーズになります。センターカット。
- 円筒形の二番角をつけているため、ビビリを防ぎます。

アルミ合金用



WR345N2050104R4

※ ピンク色の型番表示は、ノガ・ウォーターズ在庫です。

単位：mm

ウォーターミルズ® WS345/WR345

アルミ用エンドミル

推奨切削条件表 (回転数、一刃当たりの送りとスロットング送り速度)

被削材 workpiece material	切削速度 Vc (m/min)	1刃当たり送り Fz:mm										
		φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20
アルミニウム・アルミ合金	400	0.020	0.030	0.054	0.069	0.085	0.100	0.115	0.135	0.150	0.200	0.220
鋼・鋼合金	200	0.020	0.030	0.040	0.055	0.070	0.090	0.095	0.105	0.120	0.140	0.150

※ 刃径の25%のプロファイル加工には、速度を25%、送りを15%アップして下さい。

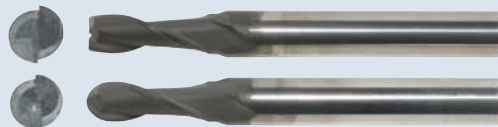
※ 上記の切削速度及び送りは、切り込み深さが軸方向、径方向で刃径×1を基準としています。

ウォーターミルズ®

2枚刃 ラジアス無・ボールエンドミル

**CVD ダイヤモンドコーティング
超硬ソリッドエンドミル**

炭素繊維・複合材
グラファイト
グリーンセラミック用



- 特徴**
- センターカット
 - 刃径公差：ISO h7
 - シャンク径公差：ISO h6

刃径 mm	柄径 mm	刃長 mm	全長 mm	2枚刃		R寸法 mm	2枚刃	
				ラジアス無 型番	価格		ボールエンド 型番	価格
1	3	3	39	WM230SW010339	¥10,500	0.5	WM230BE010339	¥13,500
2	3	5	39	WM230SW020339	¥10,500	1.0	WM230BE020339	¥13,500
3	4	10	44	WM230SW030444	¥13,500	1.5	WM230BE030444	¥15,000
4	5	12	52	WM230SW040552	¥16,500	2.0	WM230BE040552	¥16,500
5	6	14	52	WM230SW050652	¥18,000	2.5	WM230BE050652	¥19,500
6	6	16	52	WM230SW060652	¥19,500	3.0	WM230BE060652	¥21,000
8	8	20	63	WM230SW080863	¥29,100	4.0	WM230BE080863	¥32,700
10	10	26	72	WM230SW101072	¥43,400	5.0	WM230BE101072	¥44,900
12	12	30	83	WM230SW121283	¥51,000	6.0	WM230BE121283	¥54,000

推奨切削条件表 (回転数、一刃当たりの送りとスロットング送り速度)

被削材	m/min	2mm Diameter			4mm Diameter			6mm Diameter			10mm Diameter			12mm Diameter		
		RPM	送り/刃	m/min	RPM	送り/刃	m/min	RPM	送り/刃	m/min	RPM	送り/刃	m/min	RPM	送り/刃	m/min
グラファイト(ポコ)	550	87,466	0.025	4,427	43,733	0.051	4,434	29,155	0.076	4,434	17,493	0.095	3,324	14,578	0.114	3,324
炭素繊維 複合材	350	55,660	0.025	2,817	27,830	0.051	2,822	18,553	0.076	2,820	11,132	0.095	2,115	9,277	0.114	2,115
強化プラスチック	100	15,903	0.025	805	7,951	0.051	806	5,301	0.076	806	3,181	0.095	604	2,650	0.114	604
銅 合金	250	39,757	0.025	1,986	19,879	0.050	1,989	13,252	0.075	1,988	7,951	0.094	1,491	6,626	0.113	1,491
高シリコンアルミニウム(>15%)	200	31,806	0.023	1,483	15,903	0.047	1,485	10,602	0.070	1,484	6,361	0.088	1,113	5,301	0.105	1,113
グリーンセラミック	61	9,697	0.023	452	4,848	0.047	453	3,232	0.070	453	1,939	0.088	339	1,616	0.105	339
真鍮マグネシウム	250	39,757	0.012	927	19,879	0.023	928	13,252	0.035	928	7,951	0.044	696	6,626	0.053	696

※上記の切削速度及び送りは、切り込み深さが軸方向で刃径×0.75、径方向で刃径×1を基準としています。