

R



一般資料	R2-R19
ISO13399 に準拠した寸法記号一覧	R2
SI 単位換算表 / 切削記号	R6
表面粗さ	R7
熱処理と硬さ (硬度) の表示法	R8
鋼のビッカース硬さに対する近似的換算値	R9
鉄鋼・非鉄金属記号一覧表	R10
金属材料記号対照表	R11
各種対照表	R20-R29
工具材種対照表	R20
3次元ブレード対照表	R26
ミーリングチップ型番対照表	R28
各部の名称と角度	R30-R35
ホルダ各部の名称と角度	R30
カッタ各部の名称と角度	R31
ソリッドエンドミルの名称	R32
ソリッドドリルの名称	R33
ワイパーチップ使用時の注意	R34
トラブルシューティング	R38-R41
工具の損傷とその対策	R38
旋削加工	R39
ミーリング加工	R40
ドリル加工	R41
計算式	R42-R45
計算式 (旋削編)	R42
計算式 (ミーリング編)	R44
計算式 (ドリル編)	R45
スモールツールのツーリング	R46-R55
ツーリング例	R46
工作機械メーカー別自動旋盤リスト	R48
スモールツール搭載対象機種と適合ホルダ型番一覧表	R54
レバーロック方式ホルダのパーツ類互換性について	R55

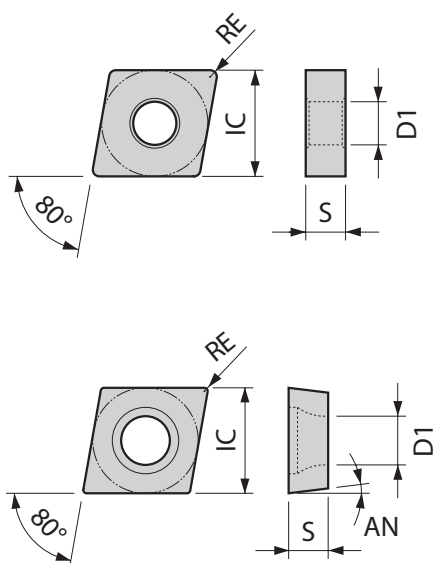
ISO13399に準拠した寸法記号で表記しています。
 下記に、記号・内容および旧記号の一覧を示します。

(1) 旋削チップ

記号	内容	旧記号
AN	逃げ角	α
D1	穴径	ϕd
IC	内接円直径	A
RE	コーナR	r_e
S	チップ長さ	T

(2) 外径加工ホルダ

記号	内容	旧記号
B	シャンク幅	B
H	シャンク高さ	H1
HF	刃先高さ	h
LF	全長	L1
LH	ヘッド長さ	L2
WF	刃先距離	F1

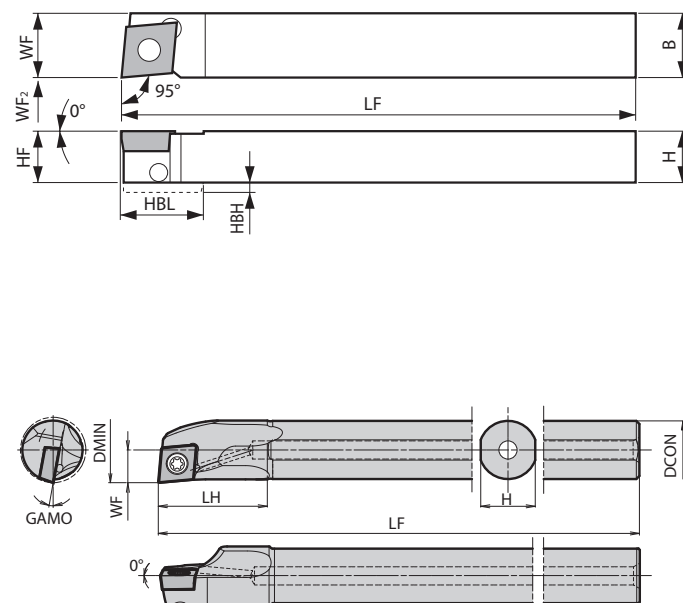


(3) スモールツール

記号	内容	旧記号
B	シャンク幅	B
H	シャンク高さ	H1
HF	刃先高さ	h
LF	全長	L1
LH	ヘッド長さ	L2
LU	切削可能長さ	L2
WF	刃先距離	F1

(4) 内径ボーリングバー

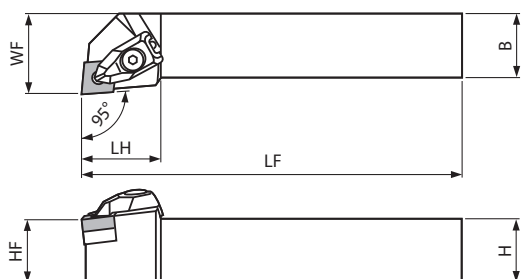
記号	内容	旧記号
DMIN	最小加工径	ϕA
DCON	シャンク径	$\phi D, \phi D1$
GAMO	すくい角	θ
H	シャンク幅	H
LF	全長	L1
LH	ヘッド長さ	L2
LPR	全長	L1
LU	切削可能長さ	L2
RE	コーナR	r_e
WF	刃先距離	F



R

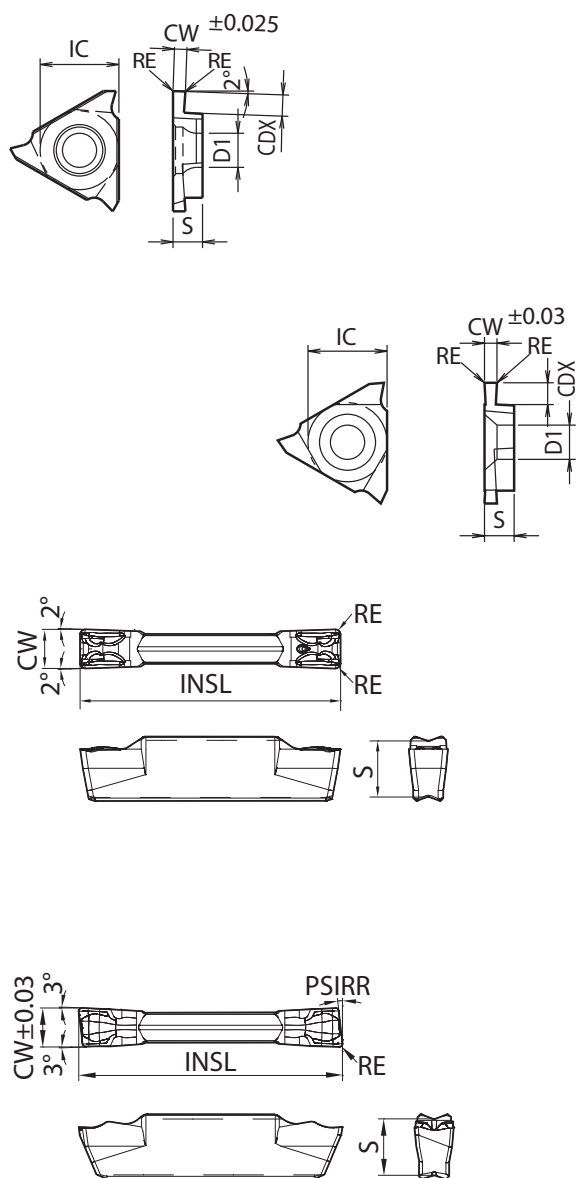


技術資料



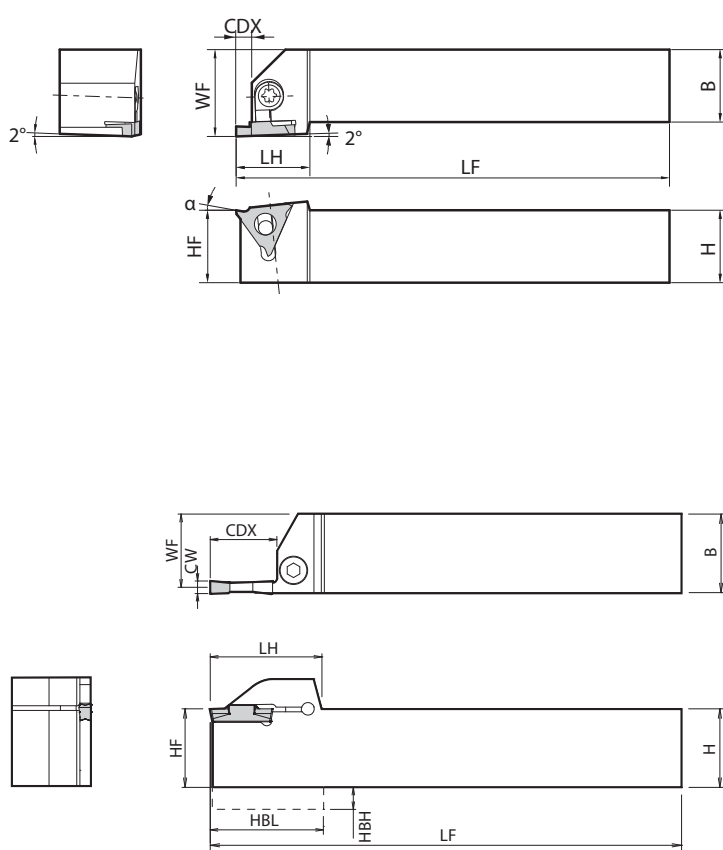
(5) 溝入れ・突切りチップ

記号	内容	旧記号
IC	チップ内接円直径	A
BCH	チャンファ幅	C
CDX	最大加工深さ	B
CW	刃幅	W
D1	穴径	ϕd
DAXN	端面溝外径 (Max.)	ϕD
DAXX	端面溝外径 (Min.)	ϕD
INSL	チップ長さ	L
PSIR [°] /L	リード角	θ
RE	コーナR	re
S	チップ厚さ	H, T
W1	チップ幅	A



(6) 溝入れ・突切りホルダ

記号	内容	旧記号
B	シャンク幅	B
CDX	最大加工深さ	T
CUTDIA	最大突切り径	ϕD_{max}
DAXN	端面溝外径 (Max.)	ϕD
DAXX	端面溝外径 (Min.)	ϕD
DCB	取付穴径 (スリーブ)	$\phi d1$
DMIN	最小加工径	ϕA
DCON	シャンク径	$\phi D, \phi D1$
H	シャンク高さ	H1
HF	刃先高さ	h
LF	全長	L1
LH	ヘッド長さ	L2
WF	刃先距離	F1



R



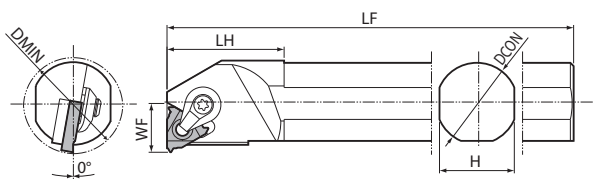
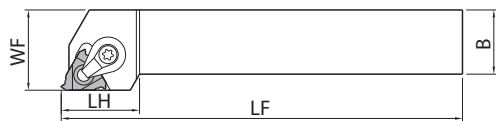
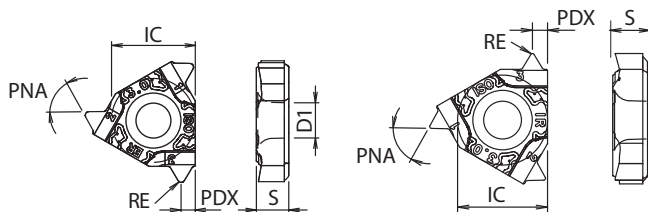
技術資料

(7) ねじ切りチップ

記号	内容	旧記号
IC	チップ内接円直径	A
D1	穴径	ϕd
PNA	ねじ山角	θ
PDX	刃先位置距離	S
S	チップ厚さ	T
RE	コーナR	re

(8) ねじ切りホルダ

記号	内容	旧記号
B	シャンク幅	B
DMIN	最小加工径	ϕA
DCON	シャンク径	ϕD
H	シャンク高さ	H1
HF	刃先高さ	h
LF	全長	L1
LH	ヘッド長さ	L2
LU	切削可能長さ	L2
WF	刃先距離	F, F1

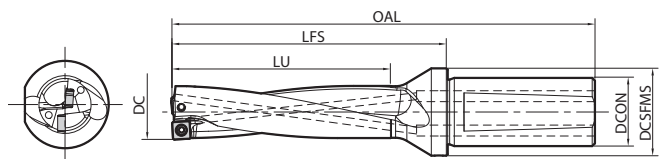
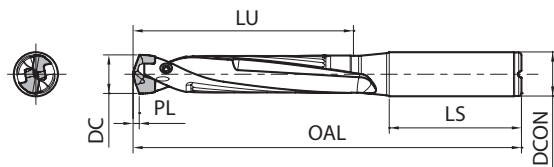
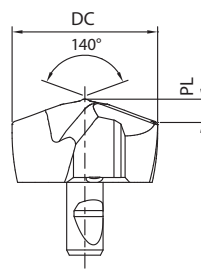
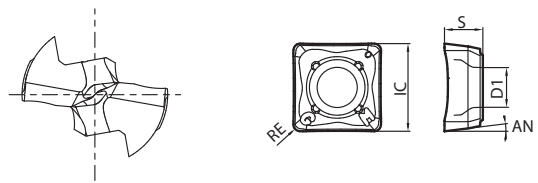


(9) ドリルチップ

記号	内容	旧記号
IC	チップ内接円直径	A
D1	穴径	ϕd
DC	加工径	ϕDc
PL	チップ頂角部長さ	Lp
RE	コーナR	re
S	チップ厚さ	T
INSL	チップ長さ	A
W1	チップ幅	W

(10) ドリルホルダ

記号	内容	旧記号
DC	加工径	ϕDc
DCON	シャンク径	ϕDs
OAL	ドリル全長	L
LU	切削可能長さ(加工深さ)	L3
PL	チップ頂角部長さ	Lp
LS	シャンク長さ	Ls
DCSFMS	フランジ径	$\phi d1$
LFS	機能長さ	L1
LCF	フルート長さ	L2



R



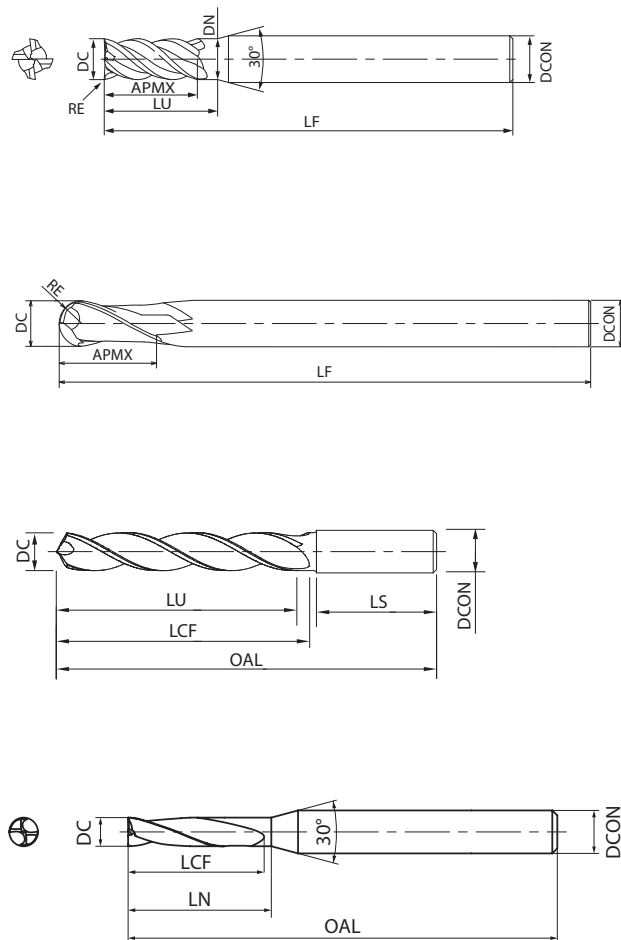
技術資料

(11) ソリッドエンドミル

記号	内容	旧記号
APMX	最大切込み深さ	l
CHW	チャンファ幅	C
DC	加工径	ϕDc
DCON	シャンク径	ϕDs
DN	首径	$\phi D1$
LF	全長	L
LU	首下長	$l2$
RE	コーナR	$r\epsilon, r$
ZFP	刃数	Z

(12) ソリッドドリル

記号	内容	旧記号
OAL	全長	L
DC	加工径	ϕDc
DCON	シャンク径	ϕDs
LCF	フルート長さ	l
LN	首下長	$l2$
LS	シャンク長さ	LS
LU	有効長	$l\epsilon$

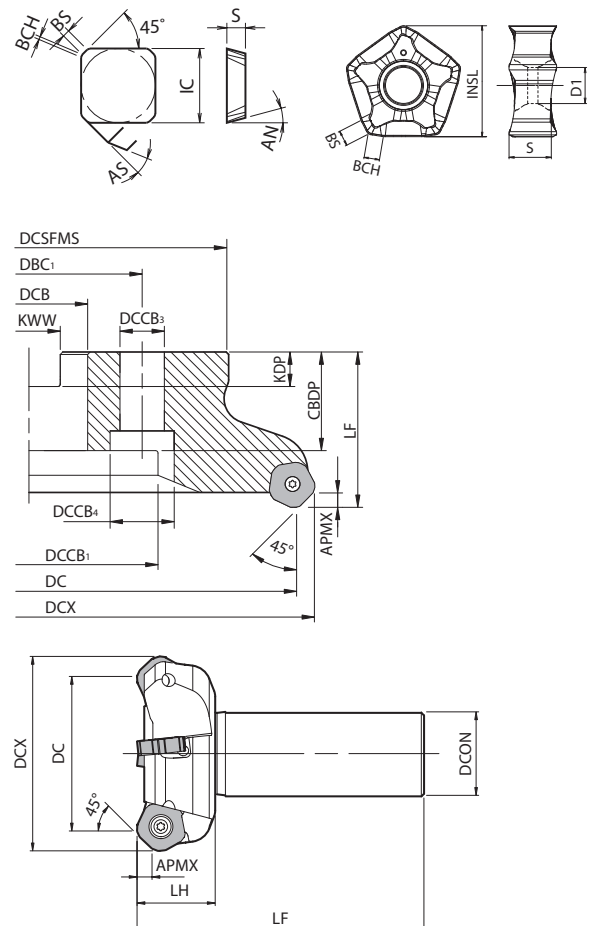


(13) ミーリングチップ

記号	内容	旧記号
BCH	コーナチャンファ長さ	X
BS	さらい刃幅	Z
D1	穴径	ϕd
IC	チップ内接円直径	A
INSL	チップ長さ	W
L	切れ刃長さ	W
RE	コーナR	$r\epsilon$
S	チップ厚さ	T

(14) ミーリングホルダ

記号	内容	旧記号
APMX	最大切込み深さ	S
CBDP	インロー深さ	E
DC	加工径	ϕD
DCB	インロー径	ϕd
DCON	シャンク径	ϕDs
DCSFMS	ホルダ接続部径	$\phi D2$
DCX	ホルダ最大径	$\phi D1$
KDP	キー溝深さ	a
KWW	キー溝幅	b
LF	ホルダ高さ	H
LH	ヘッド長さ	l



主なSI単位への換算率表

(太文字がSIによる単位)

(JIS鉄鋼ハンドブックより抜粋)

● 力

N	kgf	dyn
1	1.01972×10^{-1}	1×10^5
9.806 65	1	9.80665×10^5
1×10^{-5}	1.01972×10^{-6}	1

● 応力

1Pa=1N/m², 1MPa=1N/mm²

Pa 又は N/m ²	MPa 又は N/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²	kgf/m ²
1	1×10^{-6}	1.01972×10^{-7}	1.01972×10^{-5}	1.01972×10^{-1}
1×10^6	1	1.01972×10^{-1}	1.01972×10	1.01972×10^5
9.80665×10^6	9.806 65	1	1×10^2	1×10^6
9.80665×10^4	9.80665×10^{-2}	1×10^{-2}	1	1×10^4
9.806 65	9.80665×10^{-6}	1×10^{-6}	1×10^{-4}	1

● 圧力

1Pa=1N/m²

Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm ²
1	1×10^{-3}	1×10^{-6}	1×10^{-5}	1.01972×10^{-5}
1×10^3	1	1×10^{-3}	1×10^{-2}	1.01972×10^{-2}
1×10^6	1×10^3	1	1×10	1.01972×10
1×10^5	1×10^2	1×10^{-1}	1	1.01972
9.80665×10^4	9.80665×10	9.80665×10^{-2}	9.80665×10^{-1}	1

切削記号

● 切削条件を表す記号変更に伴い、順次下記のように変更致します。

1) 旋削

項目	新記号	(旧記号)	単位
切削速度	Vc	V	m/min
送り量	f	f	mm/rev
切込み	ap	d	mm
刃幅	CW	W	mm
加工物直径	Dm	D	mm
切削動力	Pc	Pkw	kW
比切削抵抗	kc	Ks	MPa
理論表面粗さ	h	Rz	μm
コーナ半径	RE	R	mm
回転速度	n	N	min ⁻¹

3) ドリル (穴あけ)

項目	新記号	(旧記号)	単位
切削速度	Vc	V	m/min
送り速度	Vf	F	mm/min
送り量	f	f	mm/rev
直径	DC	D (Ds)	mm
切削動力	Pc	Pkw	kW
比切削抵抗	kc	Ks	MPa
穴あけ深さ	H	d	mm
回転速度	n	N	min ⁻¹

2) ミーリング (転削)

項目	新記号	(旧記号)	単位
切削速度	Vc	V	m/min
送り速度	Vf	F	mm/min
1刃当たりの送り量	fz	f	mm/t
送り量	f	f	mm/rev
刃数	Z	Z	teeth
軸方向の切込み深さ	ap	d	mm
半径方向の切込み深さ	ae	w	mm
ピックフィード	Pf	Pf	mm
切削動力	Pc	Pkw	kW
比切削抵抗	kc	Ks	MPa
切りくず排出量	Q	Q	cm ³ /min
回転速度	n	N	min ⁻¹

R



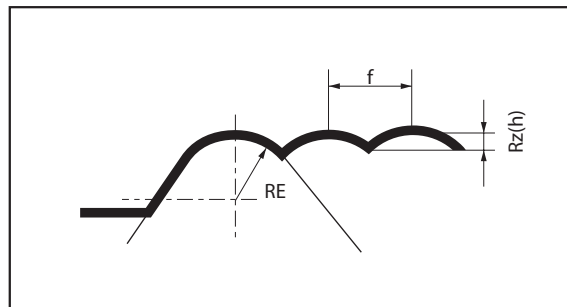
技術資料

理論 (幾何学的) 表面粗さ

旋削加工における理論表面粗さとは、設定切削条件で得られる最小の値であり、次式で表すことができます。

$$Rz(h) = \frac{f^2}{8RE} \times 10^3$$

Rz(h): 理論表面粗さ [μm]
 f: 1回転当たりの送り [mm/rev]
 RE: チップのコーナ半径 [mm]



表面粗さの求め方

種類	記号	求め方	説明図
最大高さ	Rz	粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の山頂線と谷底線との間隔を粗さ曲線の縦倍率の方向に測定し、この値をマイクロメートル(μm)で表したものをいう。 備考 Rzを求める場合には、傷とみなされるような、並はずれて高い山および低い谷がない部分から、基準長さだけ抜き取る。 Rz=Rp+Rv	
十点平均粗さ	RzJIS	粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の平均線から縦倍率の方向に測定した、最も高い山頂から5番目までの山頂の標高(Yp)の絶対値の平均値と、最も低い谷底から5番目までの谷底の標高(Yv)の絶対値の平均値との和を求め、この値をマイクロメートル(μm)で表したものをいう。 $Rz_{JIS} = \frac{(Yp1+Yp2+Yp3+Yp4+Yp5) + (Yv1+Yv2+Yv3+Yv4+Yv5)}{5}$	 Yp1, Yp2, Yp3, Yp4, Yp5 : 基準長さ l に対する抜き取り部分の、最も高い山頂から5番目までの山頂の標高 Yv1, Yv2, Yv3, Yv4, Yv5 : 基準長さ l に対する抜き取り部分の、最も低い谷底から5番目までの谷底の標高
算術平均粗さ	Ra	粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の平均線の方向にX軸を、縦倍率の方向にY軸を取り、粗さ曲線をy=f(x)で表したときに、次の式によって求められる値をマイクロメートル(μm)で表したものをいう。 $Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |f(x)| dx$	

三角記号表示との関係

算術平均粗さ Ra(μm)	最大高さ Rz(μm)	十点平均粗さ RzJIS(μm)	* (三角記号)
0.025	0.1	0.1	▽▽▽▽
0.05	0.2	0.2	
0.1	0.4	0.4	
0.2	0.8	0.8	
0.4	1.6	1.6	▽▽▽
0.8	3.2	3.2	
1.6	6.3	6.3	
3.2	12.5	12.5	▽▽
6.3	25	25	
12.5	50	50	▽
25	100	100	

* 仕上げ記号 (三角記号▽及び波形記号~) は、1994年の改正によりJISの上ではなくなりました。

- ・ 読み方の例
- ① Raが1.6μmの時→1.6μmRa
 - ② Rzが6.3μmの時→6.3μmRz
 - ③ RzJISが6.3μmの時→6.3μmRzJIS

JISの記入例

Raを指示する場合の記入例		Rzを指示する場合の記入例	
① 上限だけを指示する場合 (上限が6.3μmRaの時)		① 上限だけを指示する場合 パラメータの記号に続けて表面粗さの指示値を記入	
② 上限及び下限を指示する場合 (上限が6.3μmRa, 下限が1.6μmRaの時)		② 上限及び下限を指示する場合 パラメータの記号に続けて「上限～下限」のように表面粗さの指定値を記入	

(注) RaとRzの記入方法が異なりますので注意してください。

表面粗さ記号の注意点

上記の表は、JIS B 0601-2001に基づいて記載しています。ISO規格と記号を合わせるため、JIS B 0601-2001版より、右記の様に記号が変更されています。
 十点平均粗さ(Rz)は、2001年度版から削除されましたが、従来より日本国内で普及していたので、RzJIS参考記号として残っています。

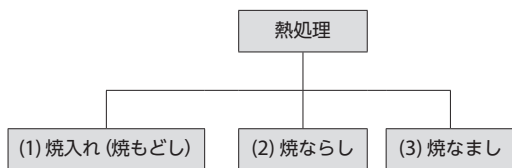
種類	JIS B 0601-1994の記号	JIS B 0601-2001の記号
最大高さ	Ry	Rz
十点平均粗さ	Rz	(RzJIS)
算術平均粗さ	Ra	Ra



技術資料

熱処理

鋼の「硬い」・「軟らかい」を生み出すのが熱処理で、【熱処理は大きく分けて3つに分類】できます。



熱処理方法	内容	効果
<p>温度時間特性図: 縦軸は温度(727°C, 600°C, 550°C)、横軸は時間。3つの冷却経路が示されています: (1) 焼入れ(急冷)、(2) 焼ならし(やや早く冷やして)、(3) 焼なまし(ゆっくり冷やして)。</p>	・焼入れ (焼もどし) 727°C以上に熱した後、水または油につけ550°Cまで急冷	硬度を上げ、耐摩耗性を改善します。 焼入れは、真つ赤に熱した鉄を水や油につけ急冷するので硬くなりますが、内部にしこりが残っています。しこりを取るのに焼もどしをします。 (一度冷やしたあと200°C～600°Cに温める)
	・焼ならし 727°C以上に熱した後、600°Cまでやや早く冷やし、あとは常温で冷却	結晶(鉄も小さい細胞のようなものからできています)を微細化します。機械的性質や被削性を向上させるために行います。
	・焼なまし 727°C以上に熱した後、600°Cまでごくゆっくり冷やしたあと、常温で冷却	焼ならしと同じように結晶を微細化しますが、結晶は焼ならしより大きいです。加工性の改善、歪取りを目的とします。

SCM材やS-C材では、熱処理方法によって、下記のように記号をつけて呼ぶ場合があります。

記号	呼称	熱処理方法	意味	記入例
Ⓡ	マルアール	熱処理なし	熱処理していない 圧延された素材そのままの材料	SCM435Ⓡ
ⓗ	マルエッチ	焼入れ 焼もどし	素材を焼入れ・焼もどしして硬くした材料	SCM435ⓗ
Ⓐ	マルエー	焼なまし	素材を軟化して加工しやすくした材料 (粗パーライト組織)	SCM435Ⓐ
Ⓝ	マルエヌ	焼ならし	細かいパーライト組織にした材料 Ⓐ化したものより少し硬く、粘くなる 切りくず処理は少し悪くなる	SCM435Ⓝ

尚、SCM435HやSCr420Hというようにつけられた『H』は、JIS規格(JIS G4052)の『焼入性を保証した構造用鋼鋼材(H鋼)』を表わしています。ⓗとは異なります。

『焼入性を保証した構造用鋼鋼材(H鋼)』とは、丸棒(φ25mm、長さ100mm)の試験片を一様に焼入温度まで加熱後、噴水によって一方の端面のみを焼入れし、冷却後その軸線に沿って表面硬度を測定します。この表面硬度の上限と下限が決められている鋼材の呼称です。

硬さ(硬度)の表示法

硬さの名称	参照規格番号	記入例	記入例の説明
ブリネル硬さ	JIS Z 2243: 1992	250HB	硬さ値: 250、硬さ記号: HB
		200～250HB	硬さ値に幅がある場合 (以下同様)
ビッカース硬さ	JIS Z 2244: 1998	640HV	硬さ値: 640、硬さ記号: HV
ロックウェル硬さ	JIS Z 2245: 1992	60HRC	硬さ値: 60、硬さ記号: HRC
ショア硬さ	JIS Z 2246: 1992	50HS	硬さ値: 50、硬さ記号: HS

R



技術資料

鋼のビッカース硬さに対する近似的換算値

ビッカース硬さ (HV)	ブリネル硬さ 10mm球 荷重3,000kgf (HB)		ロックウェル硬さ ⁽²⁾			シヨア硬さ (HS)	引張強さ (近似値) MPa ⁽¹⁾
	標準球	タングステンカーバイド球	Aスケール 荷重60kgf ダイヤモンド 円錐圧子 (HRA)	Bスケール 荷重100kgf 径1.6mm (1/16in)球 (HRB)	Cスケール 荷重150kgf ダイヤモンド 円錐圧子 (HRC)		
940	-	-	85.6	-	68.0	97	
920	-	-	85.3	-	67.5	96	
900	-	-	85.0	-	67.0	95	
880	-	(767)	84.7	-	66.4	93	
860	-	(757)	84.4	-	65.9	92	
840	-	(745)	84.1	-	65.3	91	
820	-	(733)	83.8	-	64.7	90	
800	-	(722)	83.4	-	64.0	88	
780	-	(710)	83.0	-	63.3	87	
760	-	(698)	82.6	-	62.5	86	
740	-	(684)	82.2	-	61.8	84	
720	-	(670)	81.8	-	61.0	83	
700	-	(656)	81.3	-	60.1	81	
690	-	(647)	81.1	-	59.7	-	
680	-	(638)	80.8	-	59.2	80	
670	-	630	80.6	-	58.8	-	
660	-	620	80.3	-	58.3	79	
650	-	611	80.0	-	57.8	-	
640	-	601	79.8	-	57.3	77	
630	-	591	79.5	-	56.8	-	
620	-	582	79.2	-	56.3	75	
610	-	573	78.9	-	55.7	-	
600	-	564	78.6	-	55.2	74	
590	-	554	78.4	-	54.7	-	2055
580	-	545	78.0	-	54.1	72	2020
570	-	535	77.8	-	53.6	-	1985
560	-	525	77.4	-	53.0	71	1950
550	505	517	77.0	-	52.3	-	1905
540	496	507	76.7	-	51.7	69	1860
530	488	497	76.4	-	51.1	-	1825
520	480	488	76.1	-	50.5	67	1795
510	473	479	75.7	-	49.8	-	1750
500	465	471	75.3	-	49.1	66	1705
490	456	460	74.9	-	48.4	-	1660
480	448	452	74.5	-	47.7	64	1620
470	441	442	74.1	-	46.9	-	1570
460	433	433	73.6	-	46.1	62	1530
450	425	425	73.3	-	45.3	-	1495
440	415	415	72.8	-	44.5	59	1460
430	405	405	72.3	-	43.6	-	1410
420	397	397	71.8	-	42.7	57	1370
410	388	388	71.4	-	41.8	-	1330
400	379	379	70.8	-	40.8	55	1290
390	369	369	70.3	-	39.8	-	1240
380	360	360	69.8	(110.0)	38.8	52	1205
370	350	350	69.2	-	37.7	-	1170
360	341	341	68.7	(109.0)	36.6	50	1130
350	331	331	68.1	-	35.5	-	1095
340	322	322	67.6	(108.0)	34.4	47	1070
330	313	313	67.0	-	33.3	-	1035

ビッカース硬さ (HV)	ブリネル硬さ 10mm球 荷重3,000kgf (HB)		ロックウェル硬さ ⁽²⁾			シヨア硬さ (HS)	引張強さ (近似値) MPa ⁽¹⁾
	標準球	タングステンカーバイド球	Aスケール 荷重60kgf ダイヤモンド 円錐圧子 (HRA)	Bスケール 荷重100kgf 径1.6mm (1/16in)球 (HRB)	Cスケール 荷重150kgf ダイヤモンド 円錐圧子 (HRC)		
320	303	303	66.4	(107.0)	32.2	45	1005
310	294	294	65.8	-	31.0	-	980
300	284	284	65.2	(105.5)	29.8	42	950
295	280	280	64.8	-	29.2	-	935
290	275	275	64.5	(104.5)	28.5	41	915
285	270	270	64.2	-	27.8	-	905
280	265	265	63.8	(103.5)	27.1	40	890
275	261	261	63.5	-	26.4	-	875
270	256	256	63.1	(102.0)	25.6	38	855
265	252	252	62.7	-	24.8	-	840
260	247	247	62.4	(101.0)	24.0	37	825
255	243	243	62.0	-	23.1	-	805
250	238	238	61.6	99.5	22.2	36	795
245	233	233	61.2	-	21.3	-	780
240	228	228	60.7	98.1	20.3	34	765
230	219	219	-	96.7	(18.0)	33	730
220	209	209	-	95.0	(15.7)	32	695
210	200	200	-	93.4	(13.4)	30	670
200	190	190	-	91.5	(11.0)	29	635
190	181	181	-	89.5	(8.5)	28	605
180	171	171	-	87.1	(6.0)	26	580
170	162	162	-	85.0	(3.0)	25	545
160	152	152	-	81.7	(0.0)	24	515
150	143	143	-	78.7	-	22	490
140	133	133	-	75.0	-	21	455
130	124	124	-	71.2	-	20	425
120	114	114	-	66.7	-	-	390
110	105	105	-	62.3	-	-	-
100	95	95	-	56.2	-	-	-
95	90	90	-	52.0	-	-	-
90	86	86	-	48.0	-	-	-
85	81	81	-	41.0	-	-	-

・この表は、JIS鉄鋼ハンドブックより抜粋したものです。(SAE J 417による)

注1) 1MPa=1N/mm²

2) 表中()内の数値は、あまり用いられない範囲のものであり、参考として示したものです。



鉄鋼

分類	JIS規格名称	記号	
構造用鋼	溶接構造用圧延鋼材	SM	
	再生鋼材	SRB	
	一般構造用圧延鋼材	SS	
	一般構造用軽量形鋼	SSC	
	自動車構造用熱間圧延鋼板及び鋼帯	SAPH	
薄鋼板	冷間圧延鋼板及び鋼帯	SPC	
	熱間圧延軟鋼板及び鋼帯	SPH	
鋼管	配管用炭素鋼鋼管	SGP	
	ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管	STB	
	高圧ガス容器用継目無鋼管	STH	
	一般構造用炭素鋼鋼管	STK	
	機械構造用炭素鋼鋼管	STKM	
	構造用合金鋼鋼管	STKS	
	機械構造用ステンレス鋼鋼管	SUS-TK	
	一般構造用角形鋼管	STKR	
	配管用合金鋼鋼管	STPA	
	圧力配管用炭素鋼鋼管	STPG	
	高温配管用炭素鋼鋼管	STPT	
	高圧配管用炭素鋼鋼管	STS	
	配管用ステンレス鋼鋼管	SUS-TP	
	機械構造用鋼	機械構造用炭素鋼鋼材	SxxC,SxxCK
アルミニウムクロムモリブデン鋼鋼材		SACM	
クロムモリブデン鋼鋼材		SCM	
クロム鋼鋼材		SCr	
ニッケルクロム鋼鋼材		SNC	
ニッケルクロムモリブデン鋼鋼材		SNCM	
機械構造用マンガン鋼及びマンガンクロム鋼鋼材		SMn,SMnC	
特殊用途鋼	工具鋼	炭素工具鋼	SK
		中空鋼鋼材	SKC
		合金工具鋼	SKS,SKD,SKT
		高速度工具鋼鋼材	SKH
	特殊鋼	硫黄及び硫黄複合快削鋼鋼材	SUM
		高炭素クロム軸受鋼鋼材	SUJ
		ばね鋼鋼材	SUP
	ステンレス鋼	ステンレス鋼棒	SUS-B
		熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯	SUS-HP,SUS-HS
		冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯	SUS-CP,SUS-CS
	耐熱鋼	耐熱鋼棒	SUH-B,SUH-CB
		耐熱鋼板	SUH-HP,SUH-CP
	超合金	耐食耐熱超合金棒	NCF-B
		耐食耐熱超合金板	NCF-P
鍛鋼	炭素鋼鍛鋼品	SF	
	クロムモリブデン鋼鍛鋼品	SFCM	
	ニッケルクロムモリブデン鋼鍛鋼品	SFNCM	

分類	JIS規格名称	記号
鑄鉄	ねずみ鑄鉄品	FC
	球状黒鉛鑄鉄品	FCD
	黒心可鍛鑄鉄品	FCMB
	白心可鍛鑄鉄品	FCMW
	パーライト可鍛鑄鉄品	FCMP
鑄鋼	炭素鋼鑄鋼品	SC
	構造用高張力炭素鋼及び低合金鋼鑄鋼品	SCC
	ステンレス鋼鑄鋼品	SCS
	耐熱鋼鑄鋼品	SCH
	高マンガン鋼鑄鋼品	SCMnH
	高温高圧用鑄鋼品	SCPH

非鉄金属

分類	JIS規格名称	記号
伸銅品	銅及び銅合金の板及び条	CxxxxP CxxxxPP CxxxxR
	銅及び銅合金棒	CxxxxBD CxxxxBDS CxxxxBE
アルミニウム合金及びアルミニウム合金展伸材	アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条	AxxxxP AxxxxPC AxxxxBE AxxxxBES AxxxxBD AxxxxBDS AxxxxW AxxxxWS
	アルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び線	AxxxxS
	アルミニウム及びアルミニウム合金押出型材	AxxxxFD
	アルミニウム及びアルミニウム合金鍛造品	AxxxxFH
マグネシウム合金展伸材	マグネシウム合金板	MP
	マグネシウム合金棒	MB
ニッケル材料	ニッケル銅合金板	NCuP
	ニッケル銅合金棒	NCuB
チタン展伸材	チタン棒	TB
鑄物	黄銅鑄物	CAC20x
	高力黄銅鑄物	CAC30x
	青銅鑄物	CAC40x
	りん青銅鑄物	CAC50x
	アルミニウム青銅鑄物	CAC70x
	アルミニウム合金鑄物	AC
	マグネシウム合金鑄物	MC
	亜鉛合金ダイカスト	ZDCx
	アルミニウム合金ダイカスト	ADC
	マグネシウム合金ダイカスト	MD
	ホワイトメタル	WJ

R



技術資料

金属材料記号対照表

鉄鋼

名称	日本	中国	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	ロシア
	JIS	GB	AISI/SAE	BS	DIN	NF	ГОСТ
機械構造用炭素鋼鋼材	S10C	08 10	1010	040A10 045A10 045M10	C10E C10R	XC10	
	S12C		1012	040A12		XC12	
	S15C	15	1015	055M15	C15E C15R		
	S17C		1017			XC18	
	S20C	20	1020	070M20 C22 C22E C22R	C22 C22E C22R	C22 C22E C22R	
	S22C		1023				
	S25C	25	1025	C25 C25E C22R	C25 C25E C25R	C25 C25E C25R	
	S28C		1029				25Γ
	S30C	30	1030	080A30 080M30 C30 C30E C30R	C30 C30E C30R	C30 C30E C30R	30Γ
	S33C						30Γ
	S35C	35	1035	C35 C35E C35R	C35 C35E C35R	C35 C35E C35R	35Γ
	S38C		1038				35Γ
	S40C	40	1039 1040	080M40 C40 C40E C40R	C40 C40E C40R	C40 C40E C40R	40Γ
	S43C		1042 1043	080A42			40Γ
	S45C	45	1045 1046	C45 C45E C45R	C45 C45E C45R	C45 C45E C45R	45Γ
	S48C			080A47			45Γ
	S50C	50	1049	080M50 C50 C50E C50R	C50 C50E C50R	C50 C50E C50R	50Γ
	S53C		1050 1053				50Γ
	S55C	55	1055	070M55 C55 C55E C55R	C55 C55E C55R	C55 C55E C55R	
	S58C	60	1059 1060	C60 C60E C60R	C60 C60E C60R	C60 C60E C60R	60Γ
S09CK			045A10 045M10	C10E	XC10		
S15CK	15F			C15E	XC12		
S20CK					XC18		

R



技術資料

金属材料記号対照表

鉄鋼

名称	日本	中国	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	ロシア
	JIS	GB	AISI/SAE	BS	DIN	NF	ГОСТ
ニッケルクロム鋼	SNC236				36NiCr6		40XH
	SNC415	12CrNi2			14NiCr10		
	SNC631	30CrNi3			36NiCr10		30XH3A
	SNC815	12Cr2Ni4		655M13	15NiCr13		
	SNC836	37CrNi3			31NiCr14		
ニッケルクロムモリブデン鋼	SNCM220	20CrNiMo	8615	805A20	20NiCrMo2 20NiCrMoS2	20NCD 2	
			8617	805M20			
			8620	805A22			
			8622	805M22			
	SNCM240		8637		40NiCrMo2-2		
			8640				
	SNCM415						
	SNCM420	18CrNiMnMoA	4320		17NiCrMo6-4		20XH2M (20XHM)
	SNCM431				30CrNiMo8		
	SNCM439	40CrNiMoA	4340		40NiCrMo6		
	SNCM447				34CrNiMo6		
SNCM616							
SNCM625							
SNCM630							
SNCM815							
クロム鋼	SCr415	15Cr			17Cr3		15X
		15CrA			17CrS3		15XA
	SCr420	20Cr	5120				20X
	SCr430	30Cr	5130	34Cr4	34Cr4	34Cr4	30X
			5132	34CrS4	34CrS4	34CrS4	
	SCr435	35Cr	5132	37Cr4	37Cr4	37Cr4	35X
37CrS4				37CrS4	37CrS4		
SCr440	40Cr	5140	530M40	41Cr4	41Cr4	40X	
			41Cr4	41CrS4	41CrS4		
SCr445	45Cr					45X	
	50Cr						
クロムモリブデン鋼	SCM415	15CrMo			15CrMo4		
	SCM418	20CrMo			18CrMo4		20XM
					18CrMoS4		
	SCM420			708M20	20CrMo5		20XM
	SCM421						
	SCM430	30CrMo 30CrMoA	4130				30XM 30XMA
	SCM432						
	SCM435	35CrMo	4137	34CrMo4	34CrMo4	34CrMo4	35XM
				34CrMoS4	34CrMoS4	34CrMoS4	
SCM440	42CrMo	4140	708M40	42CrMo4	42CrMo4	42CrMoS4	
		4142	709M40	42CrMo4	42CrMo4		
			42CrMoS4	42CrMoS4	42CrMoS4		
SCM445		4145					
		4147					
SCM822							

R



技術資料

金属材料記号対照表

鉄鋼

名称	日本	中国	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	ロシア
	JIS	GB	AISI/SAE	BS	DIN	NF	ГОСТ
マンガンクロム鋼	SMn420	20Mn2	1522	150M19	20Mn5		
	SMn433	30Mn2 35Mn2	1536	150M36	34Mn5		30Г2 35Г2
	SMn438	40Mn2	1541	150M36	36Mn5		35Г2 40Г2
	SMn443	45Mn2	1541				40Г2 45Г2
	SMnC420	15CrMn	5115		16MnCr5		
	SMnC443	40CrMn	5140				
	SMn420H			1522H			
焼入性を保証した構造用鋼材（H鋼）	SMn433H						
	SMn438H		1541H				
	SMn443H		1541H				
	SMnC420H						
	SMnC443H						
	SCr415H	15CrH			17Cr3 17CrS3		15X
	SCr420H	20Cr1H	5120H		17Cr3		20X
	SCr430H		5130H 5132H	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS3	34Cr4 34CrS4	30X
	SCr435H		5135H	37Cr4 37CrS4	37Cr4 34CrS4	37Cr4 37CrS4	35X
	SCr440H	40CrH	5140H	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	40X
	SCM415H	15CrMoH	4118H		15CrMo5		
	SCM418H				18CrMo4 18CrMoS4		
	SCM420H	20CrMoH	4118H	708H20	18CrMo4		
	SCM435H		4135H 4137H	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	
	SCM440H	42CrMoH	4140H 4142H	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	
	SCM445H		4145H 4147H				
	SCM822H						
	SNC415H						
	SNC631H						
	SNC815H	12Cr2Ni4H			655H13	15NiCr13	
SNCM220H	20CrNiMoH		8617H 8620H 8622H	805H17 805H20 805H22	21NiCrMo2	20N CD 2	
SNCM420H	20CrNi2MoH		4320H		20NiCrMoS6-4		

R



技術資料

金属材料記号対照表

鉄鋼

名称	日本	中国	アメリカ		イギリス	ドイツ	フランス	ロシア
	JIS	GB	UNS	AISI	BS	DIN	NF	ГОСТ
ステンレス鋼	SUS 201	1Cr17Mn6Ni5N	S20100	201			Z12CMN17-07Az	
	SUS 202	1Cr18Mn8Ni5N	S20200	202	284516			12X17Г9АH4
	SUS 301	1Cr18Mn10Ni5Mo3N 1Cr17Ni7	S30100	301	301S21	X12CrNi17 7	Z11CN17-08	07X16H6
	SUS 301L		S30153			X2CrNi18-7		
	SUS 301J1					X12CrNi17 7		
	SUS 302	1Cr18Ni9	S30200	302	302S25		Z12CN18-09	12X18H9
	SUS 302B		S30215	302B				
	SUS 303	Y1Cr18Ni9	S30300	303	303S21	X10CrNiS18 9	Z8CNF18-09	
	SUS 303Se	Y1Cr18Ni9Se	S30323	303Se	303S41			12X18H10E
	SUS 304	0Cr18Ni9	S30400	304	304S31	X5CrNi18 10	Z7CN18-09	08X18H10
	SUS 304L	00Cr18Ni10	S30403	304L	304S11	X2CrNi19 11	Z3CN19-11	03X18H11
	SUS 304N1	0Cr18Ni9N	S30451	304N			Z6CN19-09Az	
	SUS 304N2	0Cr19Ni10NbN	S30452					
	SUS 304LN	00Cr18Ni10N	S30453	304LN		X2CrNi18 10	Z3CN18-10Az	
	SUS 304J1							
	SUS 304J2							
	SUS 304J3		S30431	S30431				
	SUS 305	1Cr18Ni12	S30500	305	305S19	X5CrNi18 12	Z8CN18-12	06X18H11
	SUS 305J1							
	SUS 309S	0Cr23Ni13	S30908	309S			Z10CN24-13	
	SUS 310S	0Cr25Ni20	S31008	310S	310S31		Z8CN25-20	10X23H18
	SUS 316	0Cr17Ni12Mo2	S31600	316	316S31	X5CrNiMo17 12 2	Z7CND17-12-02	
	SUS 316F					X5CrNiMo17 13 3	Z6CND18-12-03	
	SUS 316L	00Cr17Ni14Mo2	S31603	316L	316S11	X2CrNiMo17 13 2	Z3CND17-12-02	
						X2CrNiMo17 14 3	Z3CND17-13-03	03X17H14M3
	SUS 316N	0Cr17Ni12Mo2N	S31651	316N				
	SUS 316LN	00Cr17Ni13Mo2N	S31653	316LN		X2CrNiMoN17 12 2	Z3CND17-11Az	
						X2CrNiMoN17 13 3	Z3CND17-12Az	
	SUS 316Ti		S31635			X6CrNiMoTi17 12 2	Z6CNDT17-12	08X17H13M2T
	SUS 316J1	0Cr18Ni12Mo2Cu2						
	SUS 316J1L	00Cr18Ni14Mo2Cu2						
	SUS 317	0Cr19Ni13Mo3	S31700	317	317S16			
	SUS 317L	00Cr19Ni13Mo3	S31703	317L	317S12	X2CrNiMo18 16 4	Z3CND19-15-04	
SUS 317LN		S31753				Z3CND19-14Az		
SUS 317J1	0Cr18Ni16Mo5							
SUS 317J2								
SUS 317J3L								
SUS 836L		N08367						
SUS 890L		N08904	N08904	904S14		Z2NCU25-20		
SUS 321	1Cr18Ni9Ti 0Cr18Ni10Ti	S32100	321	321S31	X6CrNiTi18 10	Z6CNT18-10	08X18H10T	
SUS 347	0Cr18Ni11Nb	S34700	347	347S31	X6CrNiNb18 10	Z6CNNb18-10	08X18H125	
SUS 384		S38400	384			Z6CN18-16		
SUS XM7	0Cr18Ni9Cu3	S30430	304Cu	394S17		Z2CNU18-10		
SUS XM15J1	0Cr18Ni13Si4	S38100				Z15CNS20-12		
SUS 329J1	0Cr26Ni5Mo2	S32900	329					
SUS 329J3L		S39240	S31803			Z3CNDU22-05Az	08X21H6M2T	
SUS 329J4L		S39275	S31260			Z3CNDU25-07Az		

R



技術資料

金属材料記号対照表

鉄鋼

名称	日本	中国	アメリカ		イギリス	ドイツ	フランス	ロシア	
	JIS	GB	UNS	AISI	BS	DIN	NF	ГОСТ	
ステンレス鋼	SUS 405	0Cr13Al 0Cr13	S40500	405	405S17	X6CrAl13	Z8CA12		
	SUS 410L	00Cr12					Z3C14		
	SUS 429			S42900	429				
	SUS 430	1Cr17		S43000	430	430S17	X6Cr17	Z8C17	12X17
	SUS 430F	Y1Cr17		S43020	430F		X7CrMoS18	Z8CF17	
	SUS 430LX			S43035			X6CrTi17	Z4CT17	
	SUS 430J1L						X6CrNb17	Z4CNb17	
	SUS 434	1Cr17Mo		S43400	434	434S17	X6CrMo17 1	Z8CD17-01	
	SUS 436L			S43600	436				
	SUS 436J1L								
	SUS 444			S44400	444			Z3CDT18-02	
	SUS 447J1	00Cr30Mo2		S44700					
	SUS XM27	00Cr27Mo		S44627				Z1CD26-01	
	SUS 403	1Cr12		S40300	403				
	SUS 410	1Cr13		S41000	410	410S21	X10Cr13	Z13C13	
	SUS 410S			S41008	410S	403S17	X6Cr13	Z8C12	08X13
	SUS 410F2								
	SUS 410J1	1Cr13Mo 1Cr12Mo		S41025			X12CrS13		
	SUS 416	Y1Cr13		S41600	416	416S21		Z11CF13	
	SUS 420J1	2Cr13		S42000	420	420S29	X20Cr13	Z20C13	20X13
	SUS 420J2	3Cr13		S42000	420	420S37	X30Cr13	Z33C13	30X13
	SUS 420F	Y3Cr13		S42020	420F			Z30CF13	
	SUS 420F2								
	SUS 429J1								
	SUS 431	1Cr17Ni2		S43100	431	431S29	X20CrNi17 2	Z15CN16-02	20X17H2
	SUS 440A	7Cr17		S44002	440A			Z70C15	
	SUS 440B	8Cr17		S44003	440B				
	SUS 440C	9Cr18 11Cr17 9Cr18Mo		S44004	440C			Z100CD17	95X18
SUS 440F	Y11Cr17		S44020	S44020					
SUS 630	0Cr17Ni4CuNb		S17400	S17400		X5CrNiCuNb16-4	Z6CNU17-04		
SUS 631	0Cr17Ni7Al		S17700	S17700		X7CrNiAl17 7	Z9CNA17-07	09X17H7 Ю	
SUS 632J1									

代表的なステンレス鋼の分類

● ステンレス鋼 (オーステナイト系)

JIS	
SUS201	SUS309S
SUS202	SUS310S
SUS301	SUS316
SUS302	SUS316L
SUS302B	SUS316N
SUS303	SUS317
SUS303Se	SUS317L
SUS304	SUS321
SUS304L	SUS347
SUS304N1	SUS384
SUS304N2	SUSXM7
SUS305	SUSXM15J1
SUS308	

● ステンレス鋼 (フェライト系)

JIS
SUS405
SUS429
SUS430
SUS430F
SUS434
SUSXM27

● ステンレス鋼 (析出硬化系)

JIS
SUS630
SUS631

● ステンレス鋼 (マルテンサイト系)

JIS
SUS403
SUS410
SUS410S
SUS416
SUS420J1
SUS420F
SUS431
SUS440A
SUS440B
SUS440C
SUS440F



鉄鋼

名称	日本	中国	アメリカ		イギリス	ドイツ	フランス	ロシア
	JIS	GB	UNS	AISI	BS	DIN	NF	ГОСТ
耐熱鋼	SUH 31				331S42		Z35CNWS14-14	45X14H14B2M
	SUH 35				349S52		Z52CMN21-09Az	
	SUH 36	5Cr21Mn9Ni4N	S63008		349S54	X53CrMnNi21 9	Z55CMN21-09Az	55X20 Г 9AH4
	SUH 37	2Cr21Ni12N	S63017		381S34			
	SUH 38							
	SUH 309	2Cr23Ni13	S30900	309	309S24		Z15CN24-13	
	SUH 310	2Cr25Ni20	S31000	310	310S24	CrNi2520	Z15CN25-20	20X25H20C2
	SUH 330	1Cr16Ni35	N08330	N08330			Z12NCS35-16	
	SUH 660	0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	S66286				Z6NCTV25-20	
	SUH 661		R30155					
	SUH 21					CrAl1205		
	SUH 409		S40900	409	409S19	X6CrTi12	Z6CT12	
	SUH 409L						Z3CT12	
	SUH 446	2Cr25N	S44600	446			Z12C25	15X28
	SUH 1	4Cr9Si2	S65007		401S45	X45CrSi9 3	Z45CS9	
	SUH 3	4Cr10Si2Mo					Z40CSD10	40X10C2M
	SUH 4	8Cr20Si2Ni			443S65		Z80CSN20-02	
	SUH 11							40X 9C2
SUH 600	2Cr12MoVNbN						20X12BHMBΦP	
SUH 616	2Cr12NiMoWV	S42200						

代表的な耐熱鋼の分類

●耐熱鋼（オーステナイト系）

JIS
SUH31
SUH35
SUH36
SUH37
SUH38
SUH309
SUH310
SUH330
SUH660
SUH661

●耐熱鋼（フェライト系）

JIS
SUH21
SUH409
SUH446

●耐熱鋼（マルテンサイト系）

JIS
SUH1
SUH3
SUH4
SUH11
SUH600
SUH616



金属材料記号对照表

鉄鋼

名称	日本	中国	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	ロシア
	JIS	GB	AISI/ASTM	BS	DIN	NF	ГОСТ
炭素工具鋼	SK140 (SK1)	T13				C140E3U	Y13
	SK120 (SK2)	T12	W1-11 $\frac{1}{2}$			C120E3U	Y12
	SK105 (SK3)	T11	W1-10		C105W1	C105E2U	Y11
	SK95 (SK4)	T10	W1-9			C90E2U	Y10
	SK85 (SK5)	T8Mn T9	W1-8		C80W1	C90E2U C80E2U	Y8Г Y9
	SK75 (SK6)	T8			C80W1	C80E2U C70E2U	Y8
	SK65 (SK7)	T7			C70W2	C70E2U	Y7
高速度工具鋼	SKH2	W18Cr4V	T1	BT1		HS18-0-1	P18
	SKH3	W18Cr4VCo5	T4	BT4	S18-1-2-5	HS18-1-1-5	P18K5Φ2
	SKH4	W18Cr4V2Co8	T5	BT5		HS18-0-2-9	P18K5Φ
	SKH10	W12Cr4V5Co5	T15	BT15	S12-1-4-5	HS12-1-5-5	
	SKH51	W6Mo5Cr4V2	M2	BM2	S6-5-2	HS6-5-2	P6M5
	SKH52	CW6Mo5Cr4V2 W6Mo5Cr4V3	M3-1				P6M5Φ3
	SKH53	CW6Mo5Cr4V3	M3-2		S6-5-3	HS6-5-3	P6M5Φ3
	SKH54		M4	BM4		HS6-5-4	
	SKH55	W6Mo5Cr4V2Co5 W7Mo5Cr4V2Co5	M35 M41	BM35	S6-5-2-5	HS6-5-2-5HC	P6M5K5
	SKH56		M36				
	SKH57			BT42	S10-4-3-10	HS10-4-3-10	
SKH58	W2Mo9Cr4V2	M7			HS2-9-2		
SKH59	W2Mo9Cr4VCo8	M42	BM42	S2-10-1-8	HS2-9-1-8		
合金工具鋼	SKS11		F2				XB4
	SKS2				105WCr6	105WCr5	XBГ
	SKS21	W					
	SKS5						
	SKS51		L6				
	SKS7						
	SKS8	Cr06				C140E3UCr4	13X
	SKS4	5CrW2Si 6CrW2Si	S1				6XB2C 5XB2CΦ
	SKS41	4CrW2Si	S1				4XB2C
	SKS43		W2-9 $\frac{1}{2}$	BW2		100V2	
	SKS44		W2-8				
	SKS3	9CrWMn					9XBГ
	SKS31	CrWMn			105WCr6	105WCr5	XBГ
	SKS93						
	SKS94						
	SKS95	8MnSi					
	SKD1	Cr12	D3	BD3	X210Cr12	X200Cr12	X12
	SKD10	Cr12Mo1V1	D2		X153CrMoV12		X12MΦ
	SKD11	Cr12MoV	D2	BD2	X153CrMoV12	X160CrMoV12	
	SKD12	Cr5Mo1V	A2	BA2		X100CrMoV5	
	SKD4					X32WCrV3	
SKD5	3Cr2W8V	H21	BH21	X30WCrV9-3	X30WCrV9		
SKD6	4Cr5MoSiV	H11	BH11	X38CrMoV51	X38CrMoV5	4X5MΦC	
SKD61	4Cr5MoSiV1	H13	BH13	X40CrMoV51	X40CrMoV5	4X5MΦ1C	
SKD62		H12	BH12		X35CrWMoV5	3X3M3Φ	
SKD7	4Cr3Mo3SiV	H10	BH10	X32CrMoV33	32CrMoV12-18		
SKD8		H19	BH19				
SKT3					55CrNiMoV4		
SKT4	5CrNiMo			BH224/5	55NiCrMoV6 55NiCrMoV7	5XHM	

R



技術資料

金属材料記号対照表

鉄鋼

名称	日本	中国	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	ロシア
	JIS	GB	AISI/ASTM	BS	DIN	NF	ГОСТ
ばね鋼	SUP3		1075 1078				75 80 85
	SUP6	55Si2Mn			56SiCr7	60Si7	60C2
	SUP7	60Si2Mn 60Si2MnA	9260		61SiCr7	60Si7	60C2Г
	SUP9	55CrMnA	5155		55Cr3	55Cr3	
	SUP9A	60CrMnA	5160		55Cr3	60Cr3	
	SUP10	50CrVA	6150	735A51, 735H51	50CrV4	51CrV4	XΦA50XΓΦA
	SUP11A	60CrMnBA	51B60		51CrV4		50XΓP
	SUP12		9254	685A57, 685H57	54SiCr6	54SiCr6	
SUP13	60CrMnMoA	4161	705A60, 705H60	60CrMn3-2	60CrMo4		
硫黄及び硫黄複合快削鋼	SUM11		1110				
	SUM12	Y12	1108				
	SUM21		1212				
	SUM22	Y15	1213	(230M07)	9SMn28	S250	
	SUM22L	Y12Pb	12L13		9SMnPb28	S250Pb	
	SUM23		1215				
	SUM23L						
	SUM24L	Y15Pb	12L14		9SMnPb28	S250Pb	
	SUM25				9SMn36	S300	
	SUM31		1117		15S10		
	SUM31L						
	SUM32	Y20		210M15, 210A15		(13MF4)	
	SUM41	Y30 Y35	1137			(35MF6)	
	SUM42	Y40Mn	1141			(45MF6.1)	
SUM43		1144	(226M44)		(45MF6.3)		
高炭素クロム軸受鋼	SUJ1	GCr4	51100				
	SUJ2	GCr15	52100		100Cr6	100Cr6	ЦХ15
	SUJ3	GCr15SiMn	ASTM A 485 Grade 1				
	SUJ4	GCr15SiMo					
	SUJ5	GCr18Mo					

R



技術資料

金属材料記号対照表

鋳鉄

名称	日本	中国	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	ロシア
	JIS	GB	AISI/SAE	BS	DIN	NF	ГОСТ
ねずみ鋳鉄	FC100	HT100	NO.20	100	GG10		CY10
	FC150	HT150	NO.30	150	GG15	FGL150	CY15
	FC200	HT200	NO.35	200	GG20	FGL200	CY20
	FC250	HT250	NO.45	250	GG25	FGL250	CY25
	FC300	HT300	NO.50	300	GG30	FGL300	CY30
	FC350	HT350	NO.60	350	GG35	FGL350	CY35
					GG40	FGL400	CY40
ダクタイル鋳鉄	FCD400	QT400-18	60-40-18	400/17	GGG40	FGS370-17	BY40
	FCD450	QT450-10	65-45-12	420/12		FGS400-12	BY45
	FCD500	QT500-7	70-50-05	500/7	GGG50	FGS500-7	BY50
	FCD600	QT600-3	80-60-03	600/7	GGG60	FGS600-2	BY60
	FCD700	QT700-2	100-70-03	700/2	GGG70	FGS700-2	BY70
	FCD800	QT800-2	120-90-02	800/2	GGG80	FGS800-2	BY80
		QT900-2		900/2			BY100

非鉄金属

名称	日本	中国	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	ロシア
	JIS	GB	ASTM	BS	DIN	NF	ГОСТ
アルミニウム合金		1A99	1199		A199.99R		A99
		1A97			A199.98R		A97
		1A95					A95
	A1080	1A80		1080(1A)	A199.90	1080A	A8
	A1050	1A50	1050	1050(1B)	A199.50	1050A	A5
	A5052	5A02	5052	NS4	AlMg2.5	5052	Amg
		5A03		NS5			AMg3
	A5056	5A05	5056	NB6	AlMg5		AMg5V
	A5556	5A30	5456	NG61		5957	
	A2117	2A01	2036		AlCu2.5Mg0.5	2117	D18
	A2017	2A11		HF15	AlCuMg1	2017S	D1
	A2024	2A12	2124		AlCuMg2	2024	D16AVTV
		2B16	2319				
	A2N01	2A80					AK4
	A2018	2A90	2218				AK2
A2014	2A14	2014		AlCuSiMn	2014	AK8	
A7075	7A09	7175		AlZnMgCu1.5	7075	V95P	
アルミニウム合金鋳物	AC4C	ZAlSi7Mn	356.2	LM25	G-AlSi7Mg		
	AC3A	ZAlSi12	413.2	LM6	G-Al12	A-S12-Y4	AL2
		ZAlSi5Cu1Mg	355.2				AL5
	AC8A	ZAlSi2Cu2Mg1	413.0		G-Al12(Cu)		
		ZAlCu5Mn					AL19
		ZAlCu5MnCdVA	201.0				
		ZAlMg10	520.2	LM10	G-AlMg10	AG11	AL8
	ZAlMg5Si			G-AlMg5Si		AL13	

R



技術資料

CVDコーティング(旋削用)

・本表は、各社カタログ及び公刊物を基に作成した資料であり、各社の承認を得たものではありません。

使用分類記号		京セラ	ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊 陶業	サンドビック	セコ・ツールズ・ ジャパン	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル
分類	記号											
P (鋼用)	P01	CA510 CA5505	JC110V	HG8010 HC5000 HG3305	UE6105 UE6005 UE6015		GC4305 GC4005 GC4205	TP0501 TP0500 TP1000	AC700G AC810P	T9005 T9105	KCPK05 KCP05B KC9105	IC8150 IC9150
	P10	CA510 CA515 CA5505 CA5515	JC110V JC215V	GM10 GM20 GM8015 HG8010	MC6115 MC6015 UE6105 UE6110 UE6010 UE6020	CP2 CP5 CP7	GC4205 GC4015 GC3115 GC4215 GC4315 GC4415	TP1501 TP1000 TP1500 TP100	AC700G AC2000 AC810P AC820P AC8015P AC8025P	T9005 T9105 T9015 T9115 T9215	KCK05 KCP10B KCP10 KC9010 KC9110	IC8150 IC9150 IC9250
	P20	CA025P CA525 CA5515 CA5525 CR9025	JC110V JC215V	GM20 GM8020 HG8025	MC6125 MC6025 UC6010 UE6110 UE6020	CP2 CP5 CP7	GC4425 GC4025 GC4220 GC4225 GC4325	TP2501 TP2000 TP2500 TP200	AC2000 AC3000 AC820P AC830P AC8025P	T9015 T9115 T9025 T9125 T9225	KCP25B KCP25 KC9125 KC9225 KC9325	IC8250 IC9125 IC9250 IC9350
	P30	CA025P CA525 CA5525 CA530 CA5535 CR9025	JC215V JC325V	GM25 GM8035 HG8025	MC6125 MC6025 UE6020 MC6035 UE6035 UH6400		GC4225 GC4230 GC4235 GC2135 GC4335	TP2501 TP3501 TP2500 TP2000 TP3500 TP200	AC3000 AC630M AC830P ACP100 AC8035P	T9125 T9035 T9135 T3130	KCP30B KCP30 KC9040 KC9140	IC635 IC8350 IC9350
	P40	CA530 CA5535	JC325V JC450V JC540V	GX30 IP100S	MC6035 UE6035 UH6400		GC4035 GC4235 GC4240 GC4335	TP40	AC630M AC830P ACP100	T9035 T3130	KCP40B KCP40 KC9140 KC9240	IC635
M (ステンレス鋼用)	M10	CA6515	JC605X JC110V	GM10 HS9105	MC7015 US7020	CP2 CP5	GC2015 GC2220	TM1501 TP1500 TP100	AC610M AC6020M	T9015 T9115 T6215	KCM15B KCM15 KC9010 KC9110 KC9210	IC8250 IC9250 IC9350 IC6015
	M20	CA6525	JC110V JC215V	GM8020 HG8025 HS9115	US7020 MC7025	CP2 CP5	GC1515 GC2015 GC2025 GC2220	TM2501 TM2000 TP200	AC6020M AC6030M AC610M AC630M AC830P	T6020 T6120 T9115 T9125	KCM25B KCM25 KC9025 KC9125 KC9225	IC8350 IC9250 IC9350 IC6025
	M30		JC215V JC325V JC525X	GM25 GM8035	MC7025 US735		GC2040 GC235	TM4000 TP3501 TP300	AC6030M AC630M AC830P	T6030 T6130 T9125	KCM35B KCM35 KC9240	IC8350 IC9350 IC4050
	M40		JC525X	GX30	US735			TP40				KC9045 KC9245	IC635
K (鋳鉄用)	K01	CA310 CA4505 CA5505	JC105V JC605W JC050W	HG3305 HG3315 HX3505 HX3515	MC5005 UC5105 UC5015	CP1	GC3205 GC3210	TK0501 TK1000 TK1001	AC405K AC410K AC300G AC4010K	T505 T5105 T5010	KCPK05 KC9315 KCK05B KCK05	IC5005 IC428 IC9007 IC9150
	K10	CA310 CA315 CA4505 CA4515 CA5505	JC050W JC110V JC605W JC108W	GM8015 HX3515 HG8010 HG3315	UC5015 UC5105 UC5115 UE6010 MC5015	CP1 CP2 CP5	GC3205 GC3210 GC3215 GC3115	TK1501 TK1000 TK2000 TK2001 MK1500	AC4010K AC410K AC415K AC700G AC4015K	T515 T5105 T5115 T5010	KC9110 KC9120 KC9315 KCK15B KCK15	IC5010 IC418 IC428 IC9015 IC9007
	K20	CA315 CA320 CA4515	JC110V JC215V JC108W JC605W	GM8020 HG8025	MC5015 MY5015 UE6010 UC5115 UE6110	CP2 CP5	GC4225 GC3215 GC3220 GC3225	TK2000 TX150 TP200	AC4015K AC420K AC700G AC820P	T515 T5115 T5125 T5020	KC9125 KC9320 KC9325 KCK20B KCK20	IC418 IC9015
	K30	CA320	JC215V	GM25	UE6110		GC3040 GC4335	TP2500 TP200		T5125 T9125	KCP25B KC9320	

R



技術資料

PVDコーティング(旋削用)

・本表は、各社カタログ及び公刊物を基に作成した資料であり、各社の承認を得たものではありません。

使用分類記号		京セラ	ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊 陶業	サンドビック	セコ・ツールズ・ ジャパン	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル
分類	記号											
P (鋼用)	P01	PR1705	JC5003						ACZ150		KC5510	
	P10	PR1705 PR930 PR1025 PR1115 PR1215 PR1225 PR1725	JC5003 JC5030	CY15 CY150 IP2000	MS6015 VP10MF	VM1 TM1 TA1 TAS DT4 DM4	GC1025	CP200	ACZ150 ACZ310 AC520U	AH710	KC5010 KC5510 KU10T	IC507 IC807 IC907 IC1010
	P20	PR930 PR1025 PR1115 PR1215 PR1225 PR1625 PR1725	JC5015 JC5030 JC5040	CY150 IP2000	MS6015 VP10RT VP15TF VP20MF UP20M VP20RT	QM1 VM1 TA1 TAS TM4	GC1020 GC1025 GC4125 GC1125	CP250	ACZ310 ACZ330 AC520U	AH7025 AH710 AH725 AH730 SH725 SH730	KC5025 KC5525 KC7215 KC7315 KU25T	IC507 IC907 IC908
	P30	PR1025 PR1225 PR1535	JC5015 JC5040	CY250 CY9020 HC844 IP3000	VP10RT VP15TF VP20MF UP20M MS7025	ZM3 QM3 TAS	GC1125 GC1145 GC1115 GC1105	CP500	ACZ330 ACZ350 AC530U AC1030U	GH330 AH120 AH740 AH9030	KC7015 KC7020 KC7235 KU25T	IC328 IC928 IC3028 IC1030
	P40	PR1535	JC5040	CY250 HC844		ZM3 QM3 TAS	GC1145 GC2145	CP600	ACZ350	AH140 AH740 J740	KC7030 KC7040 KC7140	IC328 IC3028
M (ステンレス鋼用)	M10	PR1025 PR1215 PR1225	JC5003	IP050S JP910S	VP10MF VP10RT	VM1 TM1 TA1	GC1005 GC1025 GC1105 GC15	TS2000 CP200 CP250	EH510Z ACZ150 AC510U	AH710	KC5010 KC5510 KC6005 KCU10	IC507 IC520 IC807 IC907
	M20	PR930 PR1025 PR1125 PR1215 PR1725 PR1225 PR1515	JC5015 JC5030 JC5040 JC8015 JC5118	IP100S GX30 JP911S	VP10RT VP15TF VP20MF UP20M VP20RT	ST4 QM1 VM1 TA1 TAS DT4 DM4 TM4	H5D6 GC1025 GC1115 GC4125 GC1125 GC30	TTP2050 TS2500 CP200 CP250 CP500	EH520Z ACZ150 ACZ310 AC520U AC1030U	AH6225 AH630 AH725 AH730 GH330 GH730 SH725 SH730	KC5025 KC5525 KC7020 KC7025 KCU25	IC308 IC507 IC907 IC908 IC3028
	M30	PR1125 PR1535	JC5015 JC5030 JC5040 JC5118	CY250 CY9020	VP15TF VP20MF UP20M MP7035	ST4 ZM3 QM3 TAS	GC1020 GC2035 GC2030	CP500	ACZ330 ACZ350 AC530U AC6040M	AH6030 AH120 AH725 AH6235	KC7030 KC7225	IC1030 IC908 IC1008 IC1028 IC3028
	M40	PR1535	JC5118		MP7035	ZM3 QM3 TAS	GC2145 GC1145	CP600	AC6040M ACZ350	J740 AH140 AH645		IC228 IC928 IC328
K (鋳鉄用)	K01		JC5003						EH10Z	AH110	KC5515	IC910
	K10	PR905 PR1215	JC5003 JC5015	CY100H CY10H	VP05RT	TA1 TM1	GC1010	TS2000 CP200	EH10Z EH510Z AC510U	GH110 AH110	KC5010 KC7210	IC1010 IC807 IC910 IC908
	K20	PR905 PR1215	JC5015	IP2000 CY9020	VP10RT VP15TF VP20RT	QM1 TA1	GC1020 GC1120	TS2500 CP200 CP250	EH20Z ACZ310 AC520U AC530U AC1030U	AH120 AH725	KC5025 KC5525 KC7015 KC7215 KC7315	IC508 IC908
	K30				VP15TF VP20RT	QM3 TA3	GC1030	CP500	ACZ310		KC7225	IC508 IC908
S (難削材用)	S01	PR005S	JC5003		MP9005 VP05RT				AC5005S	AH8005 AH905		IC804 IC806
	S10	PR005S PR015S	JC5015 JC8015	JP910S	MP9005 MP9015 VP10RT		GC1105 GC1005 GC1025	TH1000 CP200 TS2000	AC510U AC5015S	AH8015 AH905 SH730 AH110	KC5010 KC5510 KCU10 KCS10	IC1010 IC808 IC907 IC908
	S20	PR015S PR1535	JC5015 JC8015	JP911S	MP9015 MT9015 VP20RT MP9025		GC1025 GC1125	CP250 TS2500	AC510U AC520U AC5025S	AH8015 AH120 AH725	KCS10B KC5025 KC5525 KCU25	IC806 IC808 IC908
	S30	PR1535			MP9025		GC1125		AC520U	AH725		IC3028

R



技術資料

サーメット (旋削用)

・本表は、各社カタログ及び公刊物を基に作成した資料であり、各社の承認を得たものではありません。

使用分類記号		京セラ	ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊 陶業	サンドビック	セコ・ツールズ・ ジャパン	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル
分類	記号											
P (鋼用)	P01	TN610 PV710	LN10 CX50	CH350	AP25N VP25N NX1010	T3N T15 Q15			T110A T1000A	NS520 GT530 GT720 J530	KT1120 KT125 HTX	IC20N IC520N
	P10	TN610 TN620 TN6020 TN60 PV710 PV720 CCX	LN10 CX50 CX75 NIT PX75	CH350 CZ25	NX2525 AP25N VP25N	T15 C7Z Z15	CT5015 CT525	TP1020 CM CMP	T1500Z T2000Z T1200A T1500A	NS9530 NS520 GT9530 GT530 GT730 AT9530	KT315 KT175 HT2 KTP10	IC20N IC520N IC530N IC75T
	P20	CCX TN620 TN90 TN6020 PV720	CX50 CX75 CX90 NAT PX90	CH550 CH7030 CZ1025 CZ25	MP3025 NX2525 NX3035 AP25N VP45N	T15 C7X C7Z	CT525 CT530 GC1525	TP1020 C15M TP1030	T1200A T1500A T2000Z T2500Z T3000Z	NS9530 NS530/730 GT9530 GT530/730 AT9530	PS5 KT5020	IC20N IC520N IC530N IC75T IC30N
	P30	PV730	CX90 CX99 SUZ		NX4545 VP45N	N40 C7X	CT530 GC1525	TP1030	T3000Z T250A	NS740		IC75T IC30N
M (ステンレス鋼用)	M10	TN620 TN60 TN6020 PV720	LN10	CH350	NX2525 AP25N VP25N	T15 C7X C7Z Z15	CT5015 CT525	CM CMP	T110A T1000A T2000Z	NS520 J530	KT1120 KT315 KT125	IC20N IC520N
	M20	TN620 TN90 TN6020 PV720	CX50 CX75 PX75 NIT NAT	CH550 CH7030 CZ1025	NX2525 NX3025 AP25N VP25N	C7X C7Z Q15	CT530 GC1525	TP1020 C15M	T1500A T2000Z	NS530 NS730 GT530 GT730	KT175 HT2 PS5 KT5020	IC30N IC530N
	M30	PV730	CX75 CX90 CX99 SUZ	CZ25	NX4545	C7X		TP1030	T3000Z T250A	NS740		
K (鋳鉄用)	K01	PV7005 CCX	LN10		AP25N VP25N	T3N T15 Q15			T110A T1000A	NS520	KT1120	
	K10	TN610 CCX PV710 PV7005	LN10	CH350	NX2525 AP25N VP25N	T15 C7X C7Z Z15	CT5015		T1200A T1500A T2000Z	NS530 NS730 GT530 GT730	KT315 HTX KTP10	
	K20		NIT	CZ25	NX2525 AP25N VP25N				T3000Z		KT5020	

・太字は、PVDサーメット材種を示す。(CCXはCVDサーメット)

超硬合金

使用分類記号		京セラ	ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊 陶業	サンドビック	セコ・ツールズ・ ジャパン	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル
分類	記号											
P (鋼用)	P10		SRT	WS10	STi10T		S1P		ST10P	TX10S	K2885	IC70
	P20		SRT DX30	EX35	STi20 UTi20T		SMA	S10M	ST20E	TX20 TX25	K125M	IC70 IC50M
	P30		SR30 DX30 DX35	EX35 EX40	UTi20T		SM30	S25M	A30N A30 ST30E	TX30 UX30	KMF	IC50M IC54
	P40		SR30 DX35	EX45			S6	S60M	ST40E	TX40	PVA	IC54
K (鋳鉄用)	K01		KG03	WH02 WH05	HTi05T		H1P		H1 H2	TH03 KS05F	K68 K10	IC04
	K10	KW10 GW15	KG10 KT9	WH10	HTi10	KM1	H1P H10 HM	890	EH10 EH510	G1F TH10 H10T	KMI K8735 K313	IC20
	K20	GW25	CR1 KG20	WH20	HTi20T UTi20T	KM3	H13A	883 890 HX	G10E EH20 EH520	G2F KS15F KS20	KMF	IC20 IC10
	K30		KG30					883	G3 G10E	G3 UX30	THR	IC10 IC28
V (耐摩耐衝撃工具用)	V40		G5 GD195	WH50	GTi30				G5	D40		
	V50	VW50	MH3 MH4 GD174 GD201	WH60	GTi35 GTi40 GTi30S				G6	D50		
	V60		MH5 MH7 MH8 GD206	WB60	GTi40S GTi50S				G7 G8	D60		

R



技術資料

ミーリング/ドリル用コーティング

・本表は、各社カタログ及び公刊物を基に作成した資料であり、各社の承認を得たものではありません。

使用分類記号		京セラ	ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊 陶業	サンドビック	セコ・ツールズ・ ジャパン	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル
分類	記号											
P (鋼 用)	P10	PR1225	JC5003 JC5030 JC8003 DH103	JP4105 JX1020 JP4005 PN08N	F7010		GC1025 GC1010		ACP100		KC715M	
	P20	PR1525 PR1225 PR1230 CA520D	DH111 DH108 DH110 DH115 JC8015 JC8118 JC7518	JP4120 JS4045 JP4020 TB6020 JX1015 GX2140	MC7020 MP6120 F7030 UP20M MV1020	TM1 DT4 DM4	GC1130 GC1030 GC4220 GC4020 GC4030 GC4334	MP1500 T250M T25M T20M	ACP200 ACP2000 ACU2500 XCU2500	T313W AH725 AH3225	KC522M KC525M KCPM20	IC5500 IC330 IC250 IC520M IC950 IC5400 IC1008
	P30	PR1230 PR1535	JC6235 JC5015 JC5040 JC5240 JC8050 JC7550	CY250 CY9020 TB6045 JX1045 JM4060 GX2160	MP6130 F7030 VP15TF VP30RT	ZM3	GC1130 GC4040 GC4230 GC4330	MP2500 T250M T25M F25M F30M	AC230 ACP300 ACP3000	AH9130 T3130 GH330 AH120 AH330 AH730 AH3135	KC994M KC725M KC792M KC530M KCPK30 KCPM40	IC330 IC328 IC635 IC830 IC908 IC928
	P40		JC7550 JC5040 JC7560	CY250 HC844 TB6060 JX1060	VP30RT		GC4040 GC4240 GC4340	MP3000 T350M T60M T25M	AC230 ACZ330 ACZ350	AH140	KC735M	IC635 IC928 IC4050
M (ステンレス鋼用)	M10	PR1225	DH108 DH111	CY9020 JX1020 JP4020	F7010		GC1025 GC1030		ACM100 ACM200 EH10Z		KC522M	
	M20	PR1525 PR1225	JC730U JC8355 JC8118 JC5015 JC5030 JC5040 JC7518	PN215 CY150 TB6020 JX1015 CY250	MV1020 MC7020 F7030 VP15TF VP20RT MP7030 MP7130	DT4 DM4	GC2030 S30T GC2334 GC2044	MS2050 MP2500 T250M T25M F20M F25M F30M	XCU2500 ACM200 ACP200 EH20Z ACU2500 AH3225	GH330 AH330 AH120 AH130 AH725 AH3135	KC730M KC525M	IC380 IC908 IC928 IC882
	M30	CA6535 PR1535	JC8355 JC8015 JC5015 JC5118 JC8050	JM4160 JM4060 TB6045 JX1045 GX2160	F7030 VP30RT MP7140	ZM3	GC1040 GC2040 S40T	T350M T250M F40M	ACM300 ACP300 ACZ350	T3130 AH130 AH9130	KC994M KC725M KCPK30	IC380 IC328 IC330
	M40		JC7560		VP30RT			MM4500	ACZ350	AH140		IC830
K (鋳鉄用)	K01		DH202 DH102	TB6005				MH1000	ACK100	AH110		IC5100 IC4100
	K10	PR1510 PR905 PR1210	DH103 JC8015 JC610 JC605W JC8118	JP4005 CY10H CY100H CY9020	MP8010 MC5020 VP10RT MV1020		GC1010 GC3220 K15W	MK1500 T150M F15M	XCK2000 ACK2000 ACK200 AC211 ACU2500	T1015 T1115 AH110 T1215	KCKP10 KCK15 KC915M	IC5100 IC4010 IC910 DT7150 IC810
	K20	CA420M PR905 PR1210 CA415D	JC605X JC610 JC5015 JC8015 JC8118	TH315 CY150 TB6020 JX1015	VP15TF VP20RT		GC1020 GC3020 K20W/K20D GC3330 GC3334	MP1500 T150M T250M MK2000 MK2050	EH20Z ACZ310 ACK300 ACK3000	AH120 AH725 T1215	KC520M KC920M KC925M KC992M KCK20B	IC810 IC910 IC928
	K30		JC5080 JC6235				GC3040 GC4040	MK3000 T250M		AH9130 GH130	KC930M	IC928
S (難削材用)	S10	CA6535 PR1535 PR1210	DH202 DH102 DH103 JC7518	PCS08M PTH13S JS1025	MP9120 VP15TF		GC1030 GC1025 GC1010	MS2050	ACM100 ACM200 ACK300	AH8015	KC510M	IC903 IC807 IC808 IC908
	S20	CA6535 PR1535 PR1210	DH111 JC8118 IC5015 JC8050 JC7560 JC7550	CY100H CY10H	MP9120 VP15TF MP9130 MP9030		GC1030 GC2030 S30T GC1130 GC4344	MP2050	ACU2500 ACM200		KC522M KC525M KCSM30	IC903 IC807 IC808 IC908 IC830 IC928 IC882
	S30	PR1535	JC8050 JC7560		MP9140		GC2040 S40T	F40M	ACM300		KC725M KCSM40	IC328 IC330

R



技術資料

ミーリング用サーメット

・本表は、各社カタログ及び公刊物を基に作成した資料であり、各社の承認を得たものではありません。

使用分類記号		京セラ	ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊陶業	サンドビック	セコ・ツールズ ・ジャパン	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル
分類	記号											
P (鋼用)	P10	TN60 TN620M PV60M	NIT CX75	CH550 MZ1000	NX2525			C15M		NS530 NS730	KT530M KT195M	
	P20	TN620M TN100M TN60 PV60M	NAT CX75 CX90	CH570 CH7030	NX2525 MX3020	C7X C7Z	CT530	C15M MP1020	T2500A T250A T1500A	NS530 NS730 NS740	HT7 KT530M KT605M	IC30N
	P30		CX90 CX99 SC30	CH7035	NX4545 MX3030				T4500A	NS540		IC30N
M (ステンレス鋼用)	M10	TN60 TN620M PV60M		MZ1000	NX2525			C15M				
	M20	TN620M TN100M TN60 PV60M	NIT CX75 NAT	CH550 CH570 CH7030	NX2525		CT530	C15M	T2500A T250A	NS530	KT7 KT530M KT605M	IC30N
	M30		CX75 CX90 CX99 SC30		NX4545				T4500A	NS740 N308		
K (鋳鉄用)	K01		LN10									
	K10	PV60M	LN10 CX75	MZ1000 CH550	NX2525							IC30N
	K20		NIT	CH7030 CH7035	NX2525							

・太字は、PVDサーメット材種を示す。

セラミック

使用分類記号		京セラ	ダイジェット	日本 タングステン	三菱 マテリアル	日本特殊 陶業	サンドビック	セコ・ツールズ ・ジャパン	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル
分類	記号											
K (鋳鉄用)	K01	KA30 A65 KT66 PT600M CS7050 KS6015		NPC-H2 NPC-A2		SE1 HC1 HC2 HC5 HC6 HW2	CC620 CC650		NB90S NB90M WX120	TZ120	KW80 KY1615 AC5	IN11 IS6
	K10	KS6015 A65 KT66 A66N PT600M CS7050 KS6050		NX NXA Whiskal WIN		WA1 HC2 HC6 HC7	CC6090 CC6190 GC1690		WX120 NS260C	LX11 LX21	KYK10 KYK25 KB90 KY1320 KY3000 KY3400	IN420 IN22 IN23 IS80
	K20	KS6050				SX6 SX9 SP9	CC6090 CC6190 GC1690		WX120	WG300 FX105 CX710	KYK35 KY3400 KY3500	IS8
S (難削材用)	S01					JP0	CC650				KY2100	
	S10	KS6030 KS6040	CA200	Whiskal WIN		JX1 JP2 WA1 WA5 SX3 SX7 SX9	CC670 CC6060 CC6065 CC6160		WX120	WG300	KYHK15B KYS25 KY4300 KY1525 KY1540	IS25 IS9
	S20					JX3	CC6220 CC6230		WX120		KYS30	IS35 IW7
H (高硬度材用)	H01	A65 KT66 A66N PT600M		NPC-A2		HX5 HC4 HC7 ZC7	CC650 CC670 CC6050		NB100C	LX10 LX11 LX21	KY4400	
	H10	A65 KT66 A66N PT600M		NPC-A2 Whiskal WIN		ZC7 WA1 WA5	CC670			WG300	KY4300 KYHK15B	

・太字は、コーティングセラミック材種を示す。

R



技術資料

工具材種対照表

CBN

・本表は、各社カタログ及び公刊物を基に作成した資料であり、各社の承認を得たものではありません。

使用分類記号		京セラ	ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊陶業	サンドビック	セコ・ツールズ ・ジャパン	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル
分類	記号											
K (鑄鉄用)	K01	KBN475	JBN795		BC5110	B20 B22 B30	CB7525 CB50 CB7050	CBN050C CBN300P	BN500 BNC500	BX910 BX930 BX950		IB50 IB85
	K10	KBN60M KBN900	JBN330	BH200	MB710 MB5015 MB4020	B22 B23	CB50 CB7050	CBN20 CBN200 CBN300	BNC8115 BN700 BN7000	BX950 BXC90 BX470	KB1630 KB1345 KB9610	IB55 IB90
	K20	KBN900		BH250	MB4120 MB5140 BC5030	B16 B40		CBN350 CBN500 CBN600	BN7000 BNS800	BX950 BXC90 BX905	KB9640	
H (高硬度材用)	H01	KBN510 KBN05M KBN10M KBN020	DH102		BC8105 BC8210 BC8110 MBC010 MB810	B24 B52 B5K	CB20	CBN050C CBN010 CBN10 CBN100 CH0550	BN1000 BNC100 BNC160 BNC2010 BNC2115	BXA30 BX310 BXC30 BXM10 BXA10	KB1610	IB20H IB25HC IB50
	H10	KBN020 KBN510 KBN525 KBN05M KBN10M KBN25M	JC6102 JC8003 JBN500 JBN300 JBN330	BH200	BC8220 BC8120 MBC020 BC8020 MB8025 MB825	B24 B36 B54 B52 B5K	CB7015 CB7050 CB50 CB7105	CBN150 CBN060K CBN200 CBN160C CK2065	BNC160 BNX20 BN2000 BNC200 BNC2020 BNC2125	BXM10 BXA10 BXA40 BX360 BXC50 BXA20	KBH10 KBH10B KB1615 KB1625 KB5610 KB9610	IB10HC IB50
	H20	KBN020 KBN25M KBN35M KBN900	JC8003 JC5015 JBN245	BH250	BC8120 MBC020 BC8020 MB8025	B22 B36 B6K	CB7025 CB7525 CB7115	CBN350 CBN300P CBN400C CBN500 CH2540	BNX25 BN350 BNC300	BX380 BXC50 BXM20 BXA20	KBH20 KBH20B KB1340 KB5625 KB9640	IB55 IB25HA
	H30	KBN35M KBN900	JBN245	BH250	MB835 BC8130	B40 B6K	CB7125 CB7525 CB7135	CH3515	BNC300 BN350	BX380 BXC50 BXA20 BR35F	KB5630 KB9640	IB55 IB25HA
鉄系焼結金属	-	KBN65B KBN570 KBN65M KBN70M	JBN795 JBN500		MB4120 MB4020			CBN200	BN7115 BN350 BN7000 BN7500	BX450 BX470 BX480	KB5630	IB05S IB10H IB10S

・太字は、PVDコーティングCBN材種を示す。

PCD (ダイヤモンド)

使用分類記号		京セラ	ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊陶業	サンドビック	セコ・ツールズ ・ジャパン	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル
分類	記号											
N (非鉄材料用)	N01	KPD001	JDA30 JDA735		MD205	PD1	CD05 CD10	PCD05 PCD10	DA90 DA1000 DA2200	DX180 DX160	PD100 KD1400 KD1405	
	N10	KPD001 KPD010 KPD230 KPD250	JDA40 JDA745		MD220	PD2	CD10	PCD10 PCD20	DA150 DA1000 DA2200	DX140	KD100 KD1400 KD1415	ID5
	N20	KPD001 KPD010 KPD230 KPD250	JDA10 JDA715		MD230			PCD30 PCD30M	DA1000 DA2200	DX110 DX120	KD1425	

R



技術資料

3次元ブレーカ対照表

ネガチップ

・本表は、各社カタログ及び公刊物を基に推定して作成した資料であり、各社の承認を得たものではありません。

切削領域	京セラ		ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊 陶業	サンド ビツフ	セコ・ ツールズ・ ジャパン	住友電工 ハード メタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル	
	汎用 ブレーカ	ねばい材料 軟鋼向け ブレーカ											
炭素鋼・合金鋼	仕上げ (ワイパー切れ刃付き)	WF WP	-	-	-	SW	-	WL WF	W-FF2 W-MF2	SEW LUW	AFW FW	FW	WF
	仕上げ~中 (ワイパー切れ刃付き)	WE WQ	-	-	-	MW	-	WM WMX	W-M3 W-M5	GUW	ASW SW	MW	WG
	仕上げ	DP GP PP	XF XP	F1 FA FT PF	BE BH CE FE	F FH FS FY PK FP	UL WM ZF1	XF QF	FF1	FP FB FE SP FA FL LU	TF 01 AS TSF	FF UF FS LF	F3P SF PF
	仕上げ~中	HQ PQ CQ CJ VC VF	XQ	UA UT	AB B CE CT	SH C SA LP SY	WV WR	LC PF	FF2 MF2	SU EX SJ SX UJ SE	TS NS CB 11 17 27 ZF	K RP FN FM	NF SM
	中~荒	PG GS PS	XS	UR UB	AE DE AH	MV MP MA MH	Z5 ZW1	XM QM SM SMC PM PMC	M3 MF3	UA UG GE GU	AM DM NM TM ZM	MN	M3P TF PP
	中~荒 高送り	PT GT	-	GC PQ	AR AY	GH RP	GS	MR XMR	M5 MR5 MR6	MU UX ME	TH 32Y 32 37	RP RN	R3P NR
	荒	全周 PH	-	GG LG GQ	RE	MT 全周	G	全周 23 HM	MR7	MC MU MX UZ	31 33 F-K THS	PR MG	GN
	荒 片面・高送り	PX	-	GS RM UC UP UD	H HX HE TE UE	HV HR HX HZ HL HM	-	QR PR HR	R4 R5 R6 R7 RR6 R57 RP	HG HP MP HF	TU TRS 57 65 TUS	RP RH RM RW	TNM NM
ステンレス鋼・難削材	仕上げ	MQ SQ	-	SF	BH MP	FS SH FJ LM LS	ZF1	MF	M1	SU EF	SF SS	FP	F3M VL F3S
	中~荒	MS MU TK SG SX	-	GP SZ	DE SE PV VI	MS MA GM MJ MM ES MH GH GJ RM RS	ZP WS	MM MMC MR XMR SM SMR SF SGF SMC MRR	MF1 MF3 A3 A5 M5 56 R8 RR9 MF4	EG EX MU UP EM	HMM SM SA S SH HRM HPF	P MP MS UP	TF PP M3M R3M
鋳鉄	中	KQ KG C全周	-	-	AH VA VY	LK MF Standard	-	KF KM	-	UZ UX UJ	全周 33 CF	FN	GN
	荒	KH GC ZS	-	-	-	GH RK	-	KR KRR	MR9	GZ	CM CH	RP UN	NR
アルミ 非鉄金属	中~荒	AH	-	-	-	-	-	AL	95	AG	P	GP MS	PP

R



技術資料

3次元ブレーカ対照表

ポジチップ

切削領域	京セラ		ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊 陶業	サンド ビック	セコ・ ツールズ・ ジャパン	住友電工 ハード メタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル	
	汎用 ブレーカ	ねばい材料 軟鋼向け ブレーカ											
炭素鋼・合金鋼	微小切込み	CF	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	
	仕上げ (ワイパー切れ刃付き)	WP	-	-	SW	-	WF WK WM	W-F1 W-F2	LUW SDW	SW	FW	WF	
	仕上げ	PF DP GP PP VF	XP	ASF	-	FV SQ FP SMG	AZ3 AMX AZ7 FG	PF UF XF	FF1	FB GU FC FK FP LU	PF PSF 23	11 GF UF FP	PF SM
	仕上げ~中①	HQ	XQ	ACB FT	JE	MQ MV LP	AF1	PM UM SMC	F1 M3	LB SF SU SS	PS PSS 24	LF	14
	仕上げ~中②	GK	-	BM	JQ	無記号	QD CL	PF PMC XM	MF2 M5	US GU	-	-	F3P
	中	全周	-	-	J	MP 全周	AM5 AM3 AZ8	PR UR KM XR	F2	MU SC	PM	GM MP MR	全周
ステンレス鋼・難削材	仕上げ~中	MQ	-	-	MP	FM FV SV LM LS MS	-	MF MMC SM MR MM	-	LU	PSS JS PF PSF PS PM	FW FP MW	PF WF F2M
アルミ・非鉄金属	仕上げ~中	AP AH	-	ALU	-	AZ	-	AL	AL	AG AW	AL	HP	AF AS

ポジチップ (自動盤用)

切削領域	京セラ	ダイジェット	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	日本特殊 陶業	サンド ビック	セコ・ ツールズ・ ジャパン	住友電工 ハード メタル	タンガロイ	ケナメタル	イスカル	
炭素鋼・合金鋼	微小切込み	CF	-	-	-	-	-	-	01	-	-	
	仕上げ	PF CK GF SKS	ASF	JQ	FP FV SMG LS-P	AZ7 AMX ZR	PF XF	FF1	SI FC	PF	11 UF FP	PF SM
	仕上げ~中	GQ SK	ACB FT	JE	LP AM MV	AM3 YL	PM XM	F1 MF2	SU	PS	LF	14
	中	GK	-	J	MP 全周	QD CL	PR	F2	SC	PM	MF MP	全周
ステンレス鋼	仕上げ	MQ	-	MP	FM FV SV LM	-	MF	-	LU	JS PF PSF	FW FP MW	WF
アルミ・非鉄金属	仕上げ~中	AP AH	ALU AWI	-	AZ	-	AL	AL	AG AW	AL	HP	AF AS

R



技術資料

ミーリングチップ型番対照表

ミーリングチップ型番対照表

・本表は、各社カタログ及び公刊物を基に作成した資料であり、各社の承認を得たものではありません。

京セラ	精度	用途	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	サンドビック	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	イスカル
SDMR1203AUER-H SDKR1203AUEN-S	M K	鋼	SDKR42TN	(SDNR1203AEEN-JS)		SDMR1203AEEN SDMR1203AETN	SDMR1203AETN-MJ SDKR1203AESR-MJ SDKR1203AETN-MJ SDKR1203AEPN-MS SDKR42ZSR-MJ SDKR42ZPN-MS	SDKR1203AUTR-HS SDKR1203AUN-76
SDKN1203AUTN	K		SDK42TN-C9	SDKN1203AEN SDKN1203AETN (SDNN1203AETN1)		SDKN42MT (SDNN1203AETN)	SDKN1203AETN-12 SDKN42ZTN	SDKN1203AETN
SDKN1203AUFN	K	鋳鉄	SDK42FN-C9			SDKN42M (SDNN1203AEEN)	SDKN1203AEFN-12 SDKN42ZFN	
		非鉄				SDKN42M	(SDCN1203AEFN-D) (SDCN42ZFN-DIA)	
SDKN1504AUTN	K	鋼	SDK53TN-C9	SDKN1504AEN SDKN1504AETN		SDKN53MT	SDKN1504AETN SDKN53ZTN	SDKN1504AETN
SEMR1203AFER-H SEKR1203AFEN-S	M K	鋼	SEKR42TN	(SEER1203AFEN-JS)	SEKR1203AZ-WM (SEER1203AZ-WL)	SEMR1203AFEN (SEER1203AFEN)	SEMR1203AFTN-MJ SEKR1203AFSR-MJ SEKR1203AFTN-MJ SEKR1203AFPV-MS	SEKR1203AFTR-HS SEKR1203AFR-HS SEKR1203AFN-76 SEKR1203AF-N-42
SEEN1203AFTN	E		SEE42TN-C9	SEEN1203AFTN1		SEEN42MT	SEEN1203AFTNCR-14	
SEKN1203AFTN	K		SEK42TN-C9	SEKN1203AFTN1 (SENN1203AFTN1)	SEKN1203AZ (SEMN1203AZ)	SEKN42MT (SENN1203AFTN)	SEKN1203AFTN SEKN1203AFTN-16 SEKN42AFTN SEKN42AFTN16	
SEKN1203AFFN	K	鋳鉄	SEK42FN-C9	(SEEN1203AFFN1)	SEKN1203AZ (SEMN1203AZ)	SEKN42M (SENN1203AFEN)	SEKN1203AFFN SEKN42AFFN	
SEEN1203AFFN	E	非鉄	SEE42FN-C9	(SECN1203AFFR1)				
SEKN1203EFTR	K	鋼	SEK42TR-G3	SEKN1203EFTR1	(SECN1203EER)		SEKN1203EFTR (SECN1203EFTR) (SEEN1203EFTR) (SECN42EFTRCR) (SEEN42EFTRCR)	
SEKN1504AFTN	K	鋼	SEK53TN-C9		SEKN1504AZ	SEKN53MT		SEKN1504AFTN
SPEN1203EESR	E	鋳鉄	(SPK42FR-A3E)	SPEN42EFSR1 SPEN1203EESR1 SPEN1203EEER1 (SPNN1203EEER1)				
SPMR1203EDER-H SPKR1203EDER-S	M K	鋼		(SPER1203EDER-JS)	SPKN1203EDR-WH		SPKR1203EDSR-MJ SPKR425SR-MJ	SPKR1203EDR-76 SPKR1203EDTR-HS
SPCN1203EDTR	C			(SPEN1203EDR)	(SPAN1203EDR)	SPCH42TR-R	SPCN1203EDTR SPCN42STR	
SPKN1203EDTR	K		SPK42TR-A3	SPKN1203EDR	SPKN1203EDR	(SPCH42TR) (SPCH42TR-R)	SPKN1203EDTR SPKN42STR (SPEN1203EDTR) (SPEN42STR)	SPKN1203EDTR SPKN1203EDTR-42
SPKN1203EDFR	K	鋳鉄	SPK42FR-A3		SPKN1203EDR	(SPCH42R)	SPKN1203EDFR SPKN425FR	SPKN1203EDFR
SPKN1504EDTR	K	鋼	SPK53TR-A3	SPKN1504EDR	SPKN1504EDR	(SPCH53TR-R)	SPKN1504EDTR SPKN53STR (SPCN1504EDTR) (SPCN53STR)	SPKN1504EDTR
SPKN1504EDFR	K	鋳鉄	SPK53FR-A3			(SPCH53R-R) (SPCH53TR-R)	SPKN1504EDFR SPKN535FR	SPKN1504EDFR

注 1. () 型番は精度が異なります。

2. ミーリングチップの刃先形状は各メーカーで若干異なりますので、使用時は刃先合わせ (Z軸方向) を行なってください。

R

技術資料

ミーリングチップ型番対照表

ミーリングチップ型番対照表

・本表は、各社カタログ及び公刊物を基に作成した資料であり、各社の承認を得たものではありません。

京セラ	精度	用途	MOLDINO (三菱日立)	三菱 マテリアル	サンドビック	住友電工 ハードメタル	タンガロイ	イスカル
SPCN1203XPTR	C	鋼	SPC42TR-A5				SPCN1203ZPTR SPCN42ZTR	
SPKN1203XPTR	K		SPK42TR-A5				SPKN1203ZPTR SPKN42ZTR (SPEN1203ZPTR) (SPEN42ZTR)	
SPKN1203XPFR	K	鋳鉄	SPK42FR-A5				SPKN1203ZPFR SPKN42ZFR	
SPKN1504XETR	K	鋼		SPK53C2SR				
TPMR1603PDER-H	M	鋼		(TPER1603PPER-JS)	(TPKN1603PPR-WH)			(TPKR1603PPTR-HS)
TPKN1603PDTR	K		TPK32TR-E0 TPK32TR-G0	TPKN1603PPR (TPEN1603PPR)	TPKN1603PPR	TPKN32TR		TPKN1603PPTR
TPKN1603PDFR	K	鋳鉄	TPK32FR-E0		TPKN1603PPR	TPKN32R		TPKN1603PPFR
TPMR2204PDER-H TPKR2204PDER-S	M K	鋼		(TPER2204PDER-JS)	TPKN2204PDR-WH		TPMR2204PDSR-MJ TPKR2204PDSR-MJ TPKR43ZSR-MJ	TPKR2204PDTR-H5 TPKR2204PD-R-76
TPKN2204PDTR	K		TPK43TR-E0 TPK43TR-G0	TPKN2204PDR (TPEN2204PDR)	TPKN2204PDR	(TPCH43TR)	TPKN2204PPTR TPKN43ZTR (TPCN2204PPTR) (TPCN43ZTR)	TPKN2204PDTR TPKN2204PDTR-42
TPKN2204PDFR	K	鋳鉄	TPK43FR-E0			(TPCH43R)	TPKN2204PPFR TPKN43ZFR (TPCN2204PPFR) (TPCN43ZFR) (TPEN2204PPTR-16) (TPEN43ZTR)	TPKN2204PDFR
TEMR1603PTER-H	M	鋼		(TEER1603PEER-JS)			(TEKR1603PEPR-MS)	
TEKN1603PTTR	K		TEK32TR-G0 (TEE32TR-G0)	(TEEN1603PETR1)		TEKN32TR	(TECN1603PETR) (TEEN1603PETR) (TECN32ZTR) (TEEN32ZTR)	
TEKN1603PTFR	K	鋳鉄	TEK32FR-G0 (TEE32FR-G0)	(TEEN1603PEFR1)		TEKN32R	(TEEN1603PEFR) (TEEN32ZFR)	
TEEN1603PTFR	E	非鉄		(TECN1603PEFR1)		TEEN32R	(TECN1603PEFR-D) (TECN32ZFR-DIA)	
TEMR2204PTER-H TEKR2204PTER-S	M K	鋼		(TEER2204PEER-JS)			TEKR2204PEPR-MS	
TEEN2204PTTR	E		TEE43TR-G0E (TEK43TR-G0E)	TEEN2204PETR1		TEEN43TR	TEEN2204PETR (TECN2204PETR) TEEN43ZTR (TECN43ZTR)	
TEKN2204PTTR	K		TEK43TR-G0E	TEKN2204PETR1		TEKN43TR	(TEEN2204PETR) (TECN2204PETR) (TEEN43ZTR) (TECN43ZTR)	
TEKN2204PTFR	K	鋳鉄	TEK43FR-G0E	(TEEN2204PEFR1)		TEKN43R	(TEEN2204PEFR) (TEEN43ZFR)	
		非鉄		(TECN2204PEFR1)		(TEEN43R)	(TECN2204PEFR-D) (TECN43ZFR-DIA)	
SNCN1204XNTN	C	鋼	SNC43TN-D5	SNC43B2S		(CSN43MT)	SNCN1204ZNTN SNCN43ZTN	
SNKN1204XNTN	K		SNK43TN-D5	SNK43B2S		(CSN43MT)	SNKN1204ZNTN SNKN43ZTN	
SNMF1204XNTN	M	鋼	(SNKF43TN-D5)	(SNKF43B2S)		(CSNB43MT)	(SNKF1204ZNTN) (SNKF43ZFN)	

注 1. () 型番は精度が異なります。

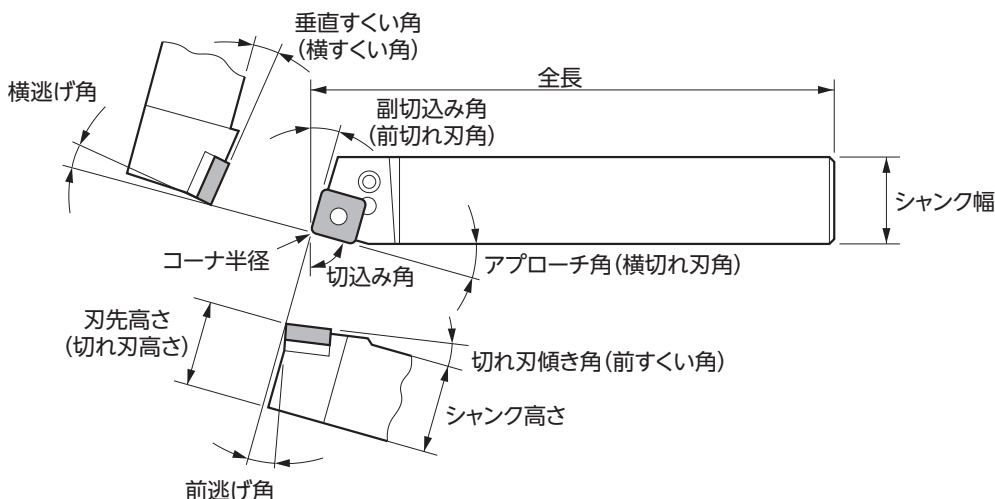
2. ミーリングチップの刃先形状は各メーカーで若干異なりますので、使用時は刃先合わせ (Z軸方向) を行なってください。

R



技術資料

ホルダ各部の名称と角度



刃先角度の役割

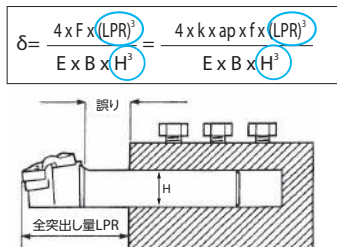
刃先角度	名称	機能	効果
すくい角	横すくい角	・切削抵抗、切削熱、切りくず排出、工具寿命に影響	・正(+)にすると、切れ味が良くなる (切削抵抗減少、刃先強度は低下) ・被削性の良い材料や細物加工の時は正(+)にする ・黒皮や断続切削の様に、刃先強度を必要とする時は小さく (又はマイナス) にする
	切れ刃傾き角 (前すくい角)		
逃げ角	前逃げ角	・切れ刃以外の部分と仕上げ面との接触を避ける	・小さくすると刃先強度は強くなるが、逃げ面摩耗が短時間で大きくなり、工具寿命が短くなる
	横逃げ角		
切れ刃角	切込み角	・切りくず処理性能や切削力方向に影響	・大きくすると切りくず厚さは厚くなり、切りくず処理能力が向上する
	横切れ刃角	・切りくず処理性能や切削力方向に影響	・大きくすると切りくず厚さは薄くなり、切りくず処理能力は悪くなるが、切削力が分散され切れ刃強度が向上する ・小さくすると切りくず処理能力が向上する
	前切れ刃角	・刃先と切削面の摩擦を防止	・大きくすると刃先強度が低下する

ホルダ剛性について

1. ホルダのたわみ

記号	名称	単位
δ (デルタ)	Deflection	mm
B	Shank width	mm
H	Shank height	mm
E	Young ratio	N/mm ²
ap	Depth of cut	mm
f	Feed rate	mm/rev
k	Specific cutting force	N/mm ²
LPR	Overhang	mm
F	Cutting force	N

(F = k x ap x f)



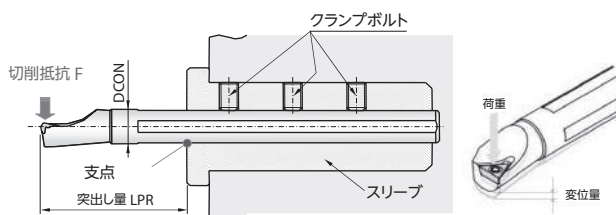
ホルダのたわみは、シャンクの高さが大きくなると3乗で小さくなり、又、突出量が小さくなると3乗で小さくなります。ホルダシャンクの突出量は、できるだけ少なくすることが、シャンクの断面積と共に大切です。

2. ボーリングバーのたわみ

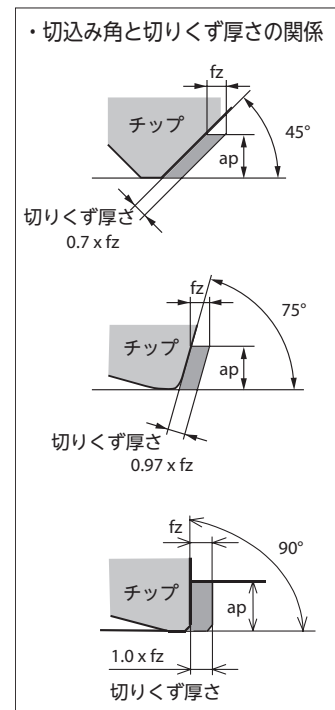
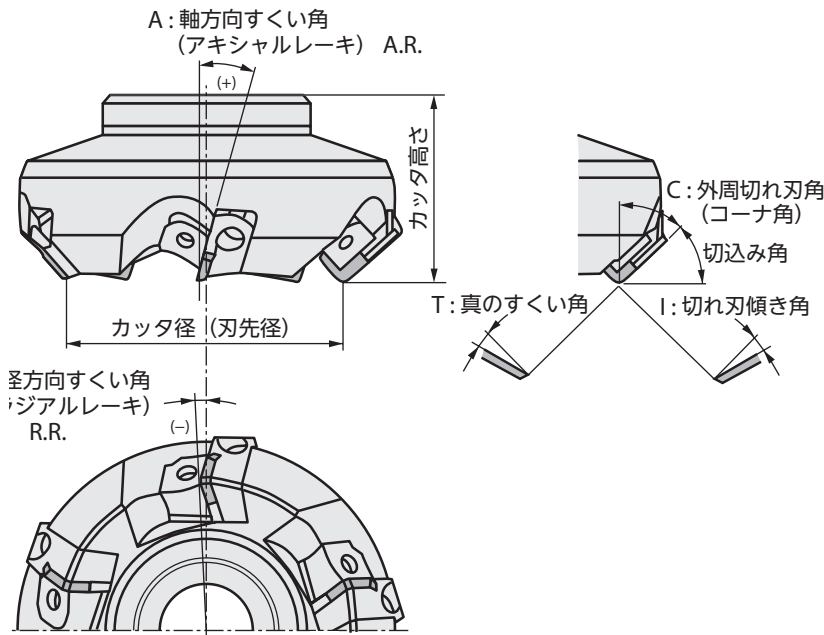
記号	名称	単位
δ (Delta)	Deflection	mm
DCON	Shank dia.	mm
E	Young ratio	N/mm ²
ap	Depth of cut	mm
f	Feed rate	mm/rev
k	Specific cutting force	N/mm ²
LPR	Overhang	mm
F	Cutting force	N

(F = k x ap x f)

$$\delta = \frac{64 \times F \times (LPR)^3}{3 \times E \times \pi \times (DCON)^4} = \frac{64 \times k \times ap \times f \times (LPR)^3}{3 \times E \times \pi \times (DCON)^4}$$



カッタ各部の名称と角度



刃先角度の役割

記号	名称	機能	効果
A	軸方向すくい角 (アキシヤルレーキ: A.R.)	切りくず排出の方向や切削力などを支配	正の時…切削性が良く、溶着なども起きにくい。
R	半径方向すくい角 (ラジアルレーキ: R.R.)	切りくず排出の方向や切削力などを支配	負の時…切りくず排出性が良い。
C	外周切れ刃角 (アプローチアングル)	切りくずの厚みや排出方向を支配	大きい時…切りくず厚みの減少。切削負荷の緩和。
T	真のすくい角 (ツールレーキアングル)	実際のすくい角	正 (大) の時…切削性が良く、溶着しにくくなるが、切れ刃強度は弱くなる。 負 (小) の時…切れ刃強度は上がるが溶着しやすい。
I	切れ刃傾き角	切りくず排出の方向を支配	正 (大) の時…切りくず排出が良い。切削抵抗は小さい。コーナ部の強度は劣る。

真のすくい角 計算式: $\tan T = \tan R \times \cos C + \tan A \times \sin C$

切れ刃傾き角 計算式: $\tan I = \tan A \times \cos C - \tan R \times \sin C$

カッタの刃数(Z)の注意点

1) 刃の段数が1段の場合

刃が1段の場合、段数はカタログ未記入。計算式の刃数(Z)には、カタログ記載値を入力して計算してください。

2) 刃の段数が多段の場合

刃が多段の場合、段数はカタログに記載。計算式の刃数(Z)には、カタログ記載の「刃列」を入力して計算してください。

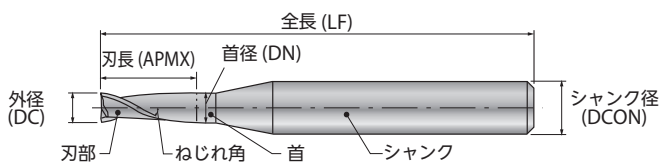
R



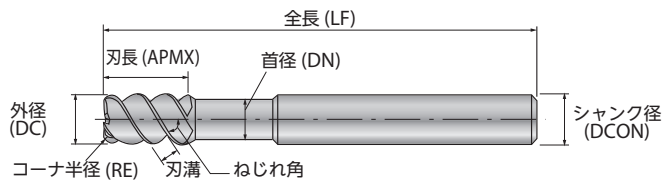
技術資料

ソリッドエンドミルの名称

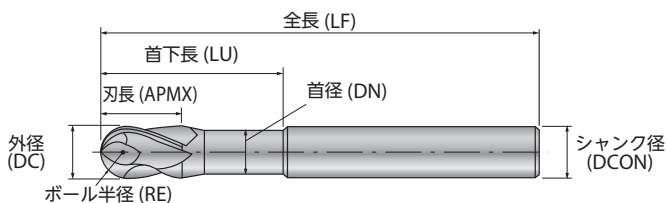
スクエアタイプ



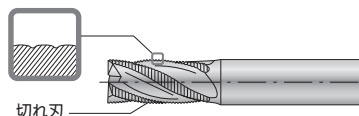
ラジアスタイプ



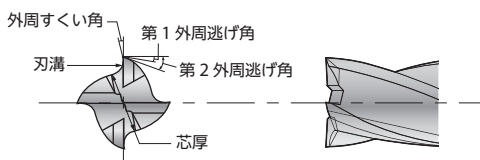
ボールタイプ



切れ刃形状



刃先形状

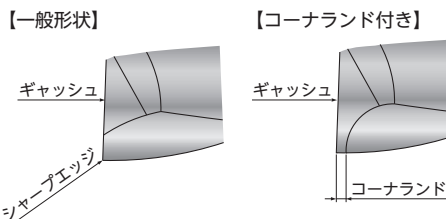


※イラストはスクエア4枚刃

芯厚比 (%) = 芯厚 ÷ 外径 × 100

刃先コーナランド付き形状

コーナランドにより、耐欠損性を高めています



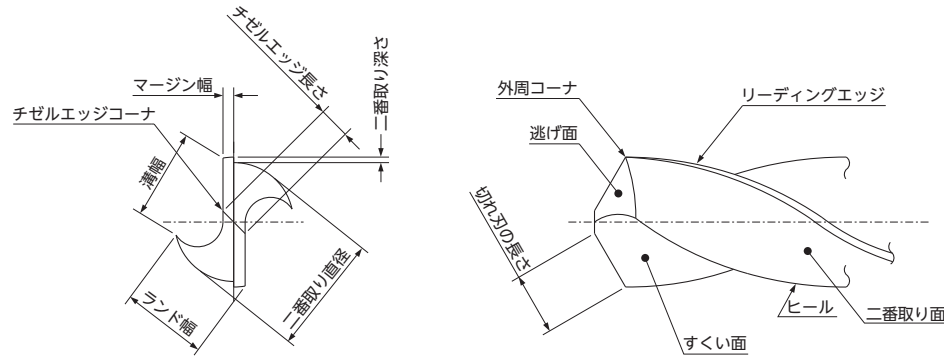
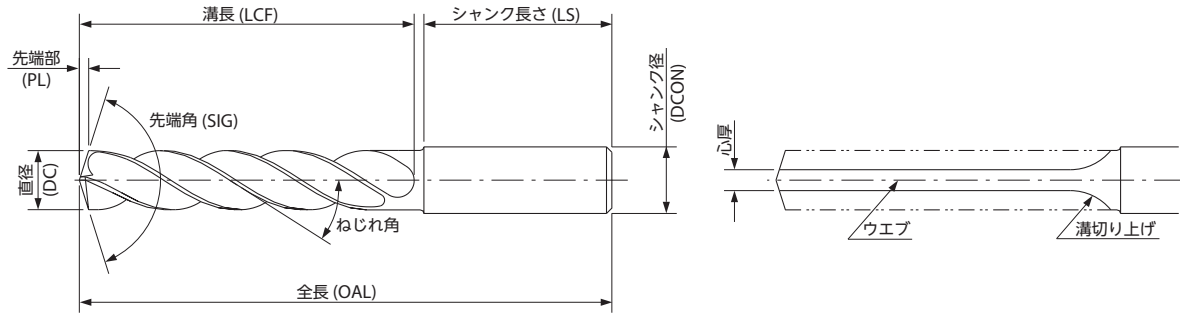
ソリッドエンドミルのトラブルシューティング

トラブル	対策	チェック項目	切削条件					切削油				工具形状				取付け		機械		
			切削速度	送り	切込み	切削方向	ピックフィード小	エアブロー使用	吐出量を多く	油性に変更	湿式加工を検討	ねじれ角	刃数	工具径	工具剛性の向上	チップポケット大	ワーク・工具の取付け		工具の突出し量を短く	
切削中のトラブル	トラブル項目		高く(大) ↑																	
			低く(小) ↓																	
切れ刃の損傷	切削中のトラブル	切れ刃の摩耗	● ↓						●											
		チッピングが多い		● ↓	● ↓															
		折損の発生				● ↓														
加工精度	切削中のトラブル	壁側の仕上げ面が出ない	● ↓		● ↓				●	●	●									
		底側の仕上げ面が出ない	● ↓				●													
		壁面がたおれる		● ↓	● ↓							● ↑	● ↑	● ↑	●					
		寸法精度が出ない	● ↓	● ↓	● ↓												●	●	●	
その他	切削中のトラブル	びびり・振動が大きい	● ↓	● ↓							● ↑	● ↑	● ↑	●						
		切りくずの噛み込み・詰まり		● ↓	● ↓												●	●	●	

R

技術資料

ソリッドドリルの名称



ソリッドドリルのトラブルシューティング

切削中のトラブル	トラブル項目	チェック項目		切削条件					工具形状				取付け		機械			
		切削速度	送り	食い付き時送り下げる	貫通時送り下げる	ステップを入れる	切削油		チゼル幅	ホーニング幅	心厚	溝長を短くする	内部給油型を使用	工具の取付け精度向上	食い付き面を平面へ	工具の突出し量を短く	動力・機械のガタ	
							吐出量を多く	吐出圧を上げる										大きく↑多 小さく↓少
切れ刃の損傷	折損の発生		●↓							●↑	●			●				
	外周切れ刃・マージン部の摩耗が大きい	切削条件が不適切	●↓															
		先端部の切削熱が高い 振れの精度が悪い						●					●					
	外周切れ刃のチッピング	切削条件が不適切		●↓			●								●			
保持具の振れが大きい びびりの発生 (振動)									●↓					●		●	●	
チゼル部のチッピング	チゼル幅が広い								●↓									
	食い付きが悪い びびりの発生 (振動)			●										●↓		●	●	
加工精度	穴径の拡大	●↑																
	穴径の縮小	●↓								●↑	●							
	真直度が悪くなる	本体剛性の不足									●↑	●						
		保持具の振れが大きい													●			●
穴位置精度・真円度 真直度・面粗さが悪い	切削条件が不適切			●														
	本体剛性の不足									●↑	●							
	保持具の振れが大きい 取付け剛性が低い													●			●	
バリ	抜け際のバリが大きい				●													
	切削条件が不適切 工具形状が不適切								●↓									
切りくず処理	切りくずが長い	切削条件が不適切	●↑															
		切りくず排出性不足						●	●		●↓	●						
	切りくずが詰まる	切削条件が不適切	●↓	●↓														
		切りくず排出性不足						●	●					●				

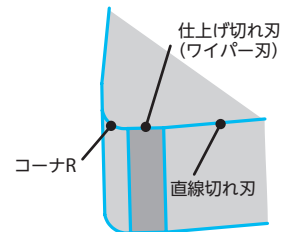
ワイパーチップ使用時の注意

ワイパーチップとは

ワイパーチップとは、右図のようにコーナ R と直線切れ刃の間に
仕上げ切れ刃（ワイパー刃）を設けたチップです

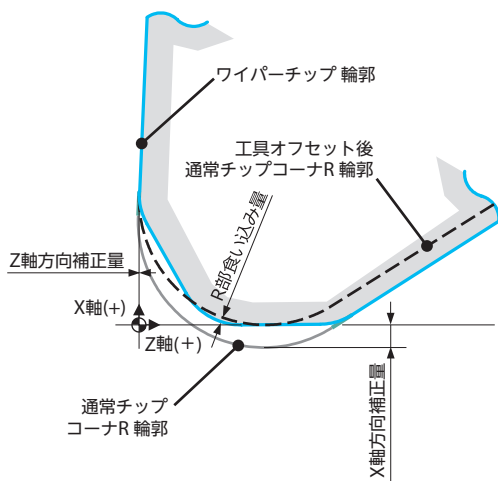
ワイパーチップの効果

- ・通常チップ形状に対し、送りを上げてても面粗さが向上
- ・加工効率アップ：高送りによる時間短縮はもとより、荒加工と仕上げ加工の工程集約による高能率加工が可能です
- ・寿命の向上：高送りによる加工時間短縮で、加工数増につながります
- ・切りくず処理改善：送りを上げることで切りくず厚みが大きくなるため切りくずが切れやすくなります



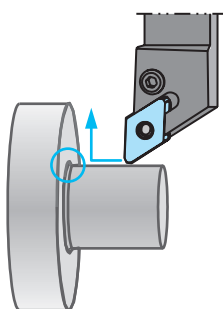
WF / WEブレード (ネガ) 使用時の注意

コーナR先端図 (DNMX, TNMX)



スミR 加工時の注意点

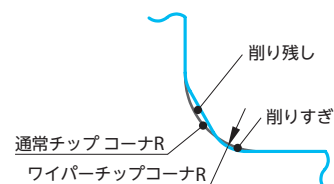
下図のような加工で、厳密にスミRの形状が必要な場合は、
本ワイパーチップを使用しないでください



※外径加工から円弧補完なしの引き上げ加工
(引き上げ加工時はワイパー効果が得られません)

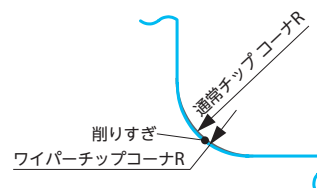
DNMX / TNMX WFブレード

- ・通常チップコーナ R 使用時に対し
削り残し及び削りすぎが発生
- ・スミR 寸法がカタログ値に対し小になる



CNMG / WNMG WF / WEブレード

- ・スミR 寸法がカタログ値に対し
小になる場合あり (削りすぎ)



ワイパーチップ使用時の注意

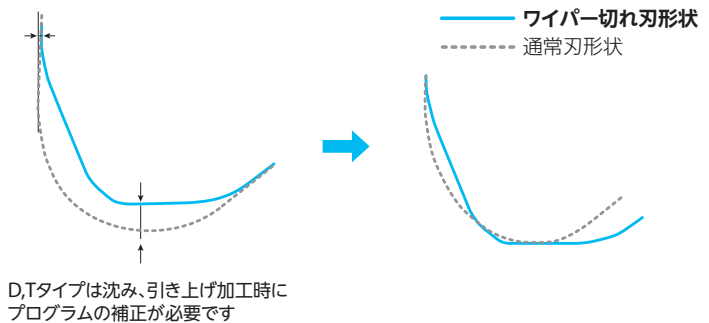
WF / WEブレード使用時の注意

WF / WEブレード(ネガ)使用時の補正について

DNMX, TNMX タイプは、刃先位置の補正が必要です

補正值 (mm)					
DNMX150404WF DNMX150604WF		DNMX150408WF DNMX150608WF		DNMX150412WF DNMX150612WF	
X軸方向	Z軸方向	X軸方向	Z軸方向	X軸方向	Z軸方向
0.24	0.02	0.14	0.01	0.11	0.01

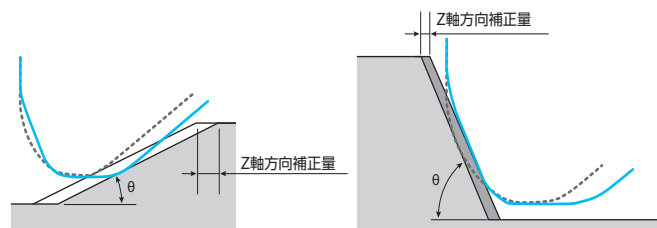
補正值 (mm)					
TNMX160404WF		TNMX160408WF		TNMX160412WF	
X軸方向	Z軸方向	X軸方向	Z軸方向	X軸方向	Z軸方向
0.24	0.01	0.16	0.00	0.11	0.00



テーパ部のプログラム補正 (Z軸方向補正值)

DNMX1504 / DNMX1506タイプ

コーナR(RE) (mm)	テーパ角度(θ) 沈み込み					
	0°	5°	10°	15°	20°	25°
0.4	0.00	-0.34	-0.35	-0.36	-0.36	-0.36
0.8	0.00	-0.26	-0.26	-0.25	-0.24	-0.22
1.2	0.00	-0.15	-0.17	-0.16	-0.15	-0.15



コーナR(RE) (mm)	テーパ角度(θ) 引き上げ																			
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	
0.4	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.09	-0.10	-0.11	-0.12	-0.10	-0.08	-0.06	-0.04	-0.02	0.00	
0.8	0.00	0.13	0.12	0.11	0.09	0.07	0.05	0.04	0.02	0.00	-0.02	-0.05	-0.07	-0.06	-0.04	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	
1.2	0.00	0.36	0.34	0.31	0.27	0.24	0.20	0.16	0.13	0.09	0.05	0.00	-0.04	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	

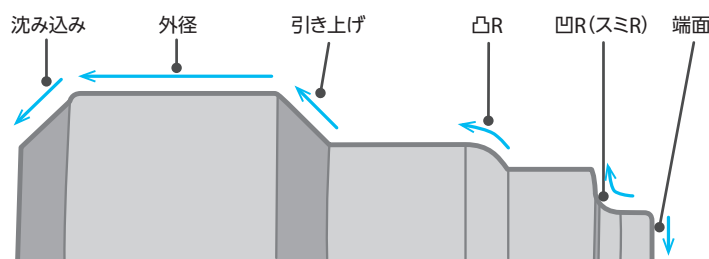
TNMX1604タイプ

コーナR(RE) (mm)	テーパ角度(θ) 沈み込み					
	0°	5°	10°	15°	20°	25°
0.4	0.00					
0.8	0.00					
1.2	0.00					

TNMX1604タイプは沈み込み加工はできません

コーナR(RE) (mm)	テーパ角度(θ) 引き上げ																			
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	
0.4	0.00	-0.06	-0.05	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.08	-0.09	-0.10	-0.11	-0.12	-0.13	-0.12	-0.10	-0.07	-0.05	-0.02	0.00	
0.8	0.00	0.11	0.11	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02	0.00	-0.02	-0.04	-0.06	-0.08	-0.08	-0.06	-0.04	-0.02	-0.01	0.00	
1.2	0.00	0.34	0.32	0.29	0.25	0.22	0.19	0.15	0.14	0.08	0.04	0.00	-0.05	-0.05	-0.03	-0.01	0.00	0.00	0.00	

仕上がり形状についての注意点



加工内容	注意点
外径・端面	D・Tタイプは、ホルダによっては性能が十分に発揮できない場合があります 適合ホルダをご確認ください
引き上げ 沈み込み	D・Tタイプは Z軸方向のプログラム補正が必要です
凹R(スミR)・ 凸R	厳密なR形状が必要な場合には ワイパーチップは使用できません

R

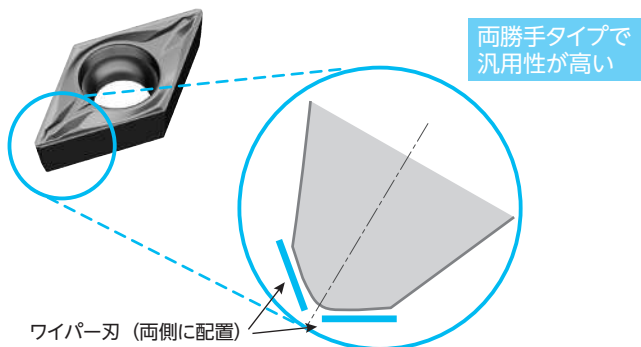


技術資料

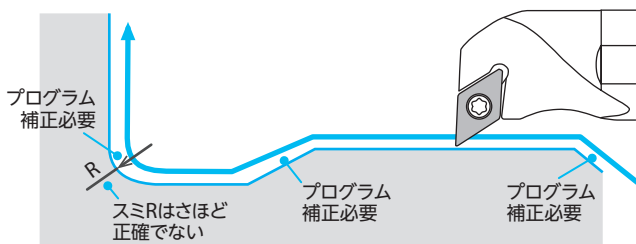
WPブレーカ (ポジ) 使用時の注意

勝手なしと勝手付きの使い分け

勝手なし



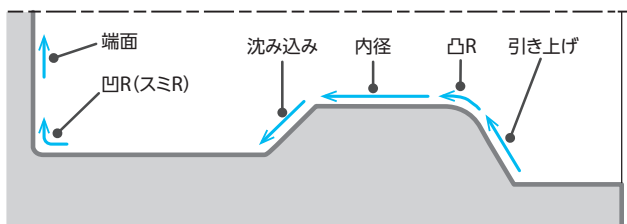
ワイパー刃 (両側に配置)



勝手なしワイパーチップを使用

- ・ 3箇所でのプログラム補正が必要
- ・ スミRの正確さがさほど要求されない加工に適用

仕上がり形状についての注意点



スミR加工時の注意点

下図のような加工で、厳密にスミRの形状が必要な場合は、本ワイパーチップを使用しないでください

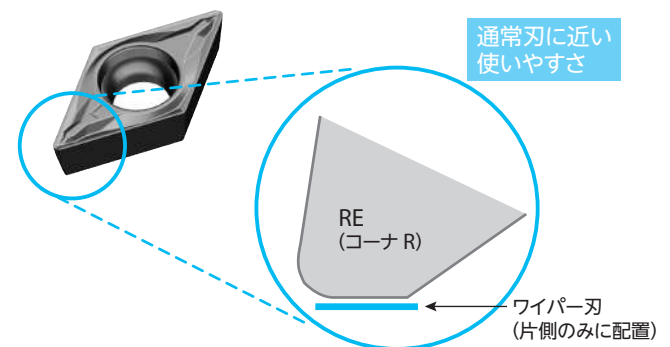
DCMX / TC(P)MX ※勝手なし
WPブレーカ

- ・ 通常チップコーナR使用時にに対し削り残し及び削りすぎが発生
- ・ スミR寸法が小になる

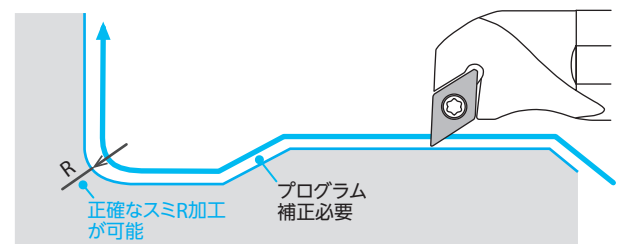
CCMT ※勝手なし
DCMX / TPMX ※勝手付き
WPブレーカ

- ・ 形状に問題なし (補正は必要です)

勝手付き (図は左勝手を示す)



ワイパー刃 (片側のみに配置)



勝手付きワイパーチップを使用

- ・ プログラム補正は沈み加工のみ
- ・ 正確なスミR加工が可能

→ プログラム補正箇所が少なく
通常刃に近い使いやすさ

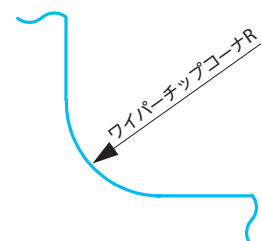
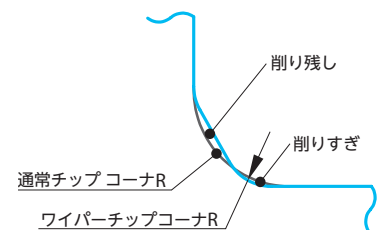
※刃先位置は通常刃と異なります
刃先位置補正は行なってください

勝手なし

加工内容	注意点
内径・端面	D・Tタイプは、ホルダによっては性能が十分に発揮できない場合があります 適合ホルダをご確認ください
引き上げ・沈み込み	D・TタイプはZ軸方向のプログラム補正が必要です
凹R(スミR)・凸R	厳密なR形状が必要な場合にはワイパーチップは使用できません

勝手付き

加工内容	注意点
内径	D・TPタイプは、ホルダによっては性能が十分に発揮できない場合があります 適合ホルダをご確認ください
沈み込み	D・TPタイプはZ軸方向のプログラム補正が必要です
凹R(スミR)・凸R	通常刃と同等の仕上がりとなります
引き上げ	通常刃と同等の仕上がりとなります
端面	通常刃と同等の仕上がりとなります



R

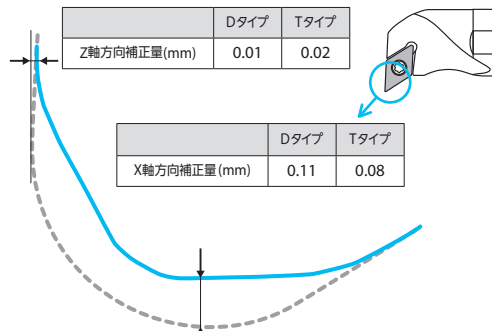
技術資料

ワイパーチップ使用時の注意

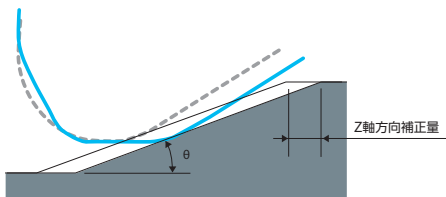
WPブレーカ(ポジ)使用時の補正について

勝手なし

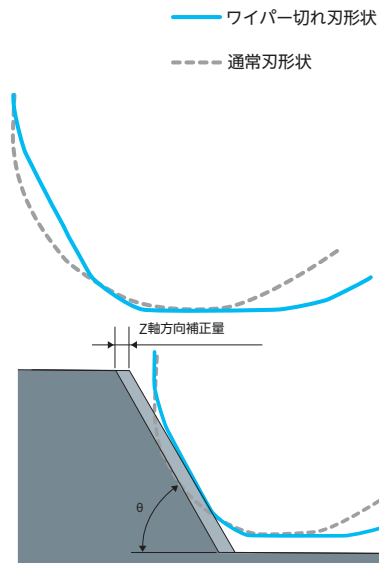
D,Tタイプは、刃先位置の補正が必要です



D,Tタイプは沈み、引き上げ加工時にプログラムの補正が必要です



沈み角度 θ	0°	5°	10°	15°	20°	25°
Z軸方向補正量 (mm) Dタイプ	0	-0.14	-0.15	-0.16	-0.16	-0.17
Z軸方向補正量 (mm) Tタイプ	0	-0.16	-0.17	-0.17	-0.17	-

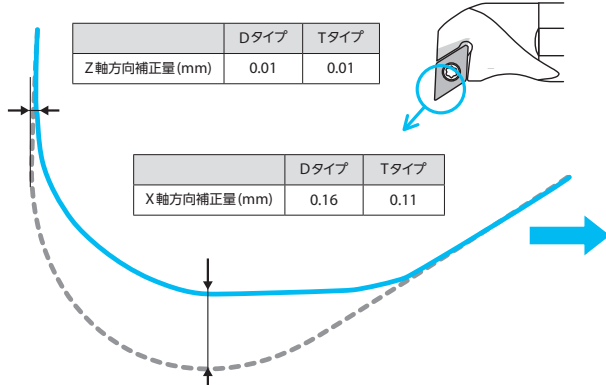


引き上げ角度 θ	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
Z軸方向補正量 (mm) Dタイプ	0.00	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-	-	-
Z軸方向補正量 (mm) Tタイプ	0.00	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00

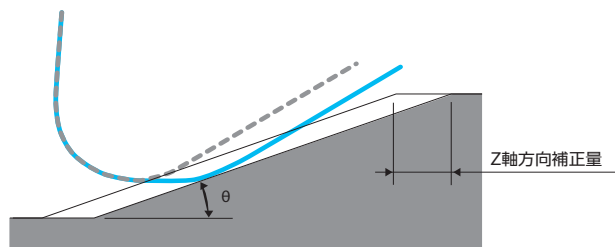
引き上げ角度 θ	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
Z軸方向補正量 (mm) Dタイプ	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00
Z軸方向補正量 (mm) Tタイプ	-	-	-	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00

勝手付き

D,Tタイプは刃先位置の補正が必要です



D,Tタイプは沈み加工時にプログラムの補正が必要です(引き上げ加工時には不要)



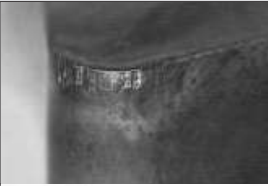





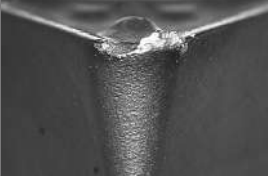


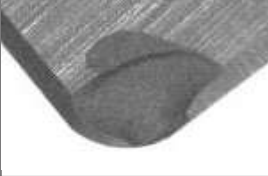
沈み角度 θ	0°	5°	10°	15°	20°	25°
Z軸方向補正量 (mm) Dタイプ	0	-0.22	-0.24	-0.24	-0.25	-0.25
Z軸方向補正量 (mm) Tタイプ	0	-0.24	-0.24	-0.25	-0.24	-

R



技術資料

工具の損傷とその対策

代表的な損傷形態		現象	原因	対策
先端摩耗 (二次境界摩耗)		<ul style="list-style-type: none"> 仕上げ面粗さ、寸法精度に影響 	<ul style="list-style-type: none"> 切削速度が高い 工具としての寿命 	<ul style="list-style-type: none"> 切削速度を下げる 耐摩耗性の良い材種に変更する
一次境界摩耗		<ul style="list-style-type: none"> バリの発生 切削抵抗の増加 	<ul style="list-style-type: none"> 送り、切削速度が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 切れ味の向上 切削速度を下げる 熱に強い材種に変更する
フレータ摩耗		<ul style="list-style-type: none"> 切りくず処理が劣化する 仕上げ面が劣化する(毛羽立ち) 	<ul style="list-style-type: none"> 切削速度が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 切削速度を下げる サーメット又はAl₂O₃コーティングの高速タイプに変更する
塑性変形		<ul style="list-style-type: none"> 寸法変化 先端の欠け 	<ul style="list-style-type: none"> 切削負荷が高い 工具材種の不マッチ 	<ul style="list-style-type: none"> 硬度の高い材種に変更する 送り、切込みを下げる
摩耗性の欠け		<ul style="list-style-type: none"> 仕上げ面が急激に劣化する 寸法が外れる 	<ul style="list-style-type: none"> 切削速度が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 工具寿命設定値の短縮 耐摩耗性の良い材種に変更する
チッピング		<ul style="list-style-type: none"> 切削抵抗の増加 仕上げ面粗さが劣る 	<ul style="list-style-type: none"> 送りが高い 切削時のびびり チップ材種の靱性不足 	<ul style="list-style-type: none"> 送り、切込みを下げる ホルダの剛性アップ 靱性の高い材種に変更する
溶着・構成刃先による欠け		<ul style="list-style-type: none"> 仕上げ面が劣化する 切削抵抗の増加 	<ul style="list-style-type: none"> 切削速度が低い 	<ul style="list-style-type: none"> 切削速度を上げる 切れ味(すくい角、チャンファ)を良くする
機械的な欠け		<ul style="list-style-type: none"> 突発的に欠ける 寿命が不安定 	<ul style="list-style-type: none"> 送り、切込みが高い 切削時のびびり 	<ul style="list-style-type: none"> 靱性の高い材種に変更する チャンファを大きくする コーナRを大きくする ホルダの剛性アップ
熱亀裂性の欠け		<ul style="list-style-type: none"> 熱サイクルによる欠け 断続切削、フライス加工に多い 	<ul style="list-style-type: none"> 切削速度、送りが高い 	<ul style="list-style-type: none"> 送りを下げる 切削速度を下げる ドライ切削を行う
フレーキング		<ul style="list-style-type: none"> 高硬度材加工に多い びびり発生時に出易い 	<ul style="list-style-type: none"> チップ材種の靱性不足 ホルダ剛性の不足 	<ul style="list-style-type: none"> 靱性の高い材種に変更する 剛性の高いホルダに変更する 刃先仕様の変更

R



技術資料

旋削加工

切削中のトラブル	対策	チェック項目		工具材種の選定				切削条件				工具形状					取付け		機械				
		トラブル項目	より硬い材種への変更	靱性の高い材種への変更	耐熱衝撃性の良い材種への変更	耐溶着性の良い材種への変更	切削速度	送り	切込み	ツールパスの見直し	切削油		チップブレイカの見直し	すくい角	刃先コーナR	横切れ刃角	切れ刃強度・ホーニング	チップ精度向上 (M級→G級)	ホルダ剛性	ワーク・工具の取付け	ホルダのオーバーハング	動力・機械のガタ	
											湿式加工	乾式加工											大きく ↑ 小さく ↓
加工寸法のバラツキ	ワーク寸法のバラツキ	チップ精度が不適切															●						
	切削中にオフセット回数が多い	ワーク・工具の逃げ									●	●↑	●↓	●↓				●	●	●	●		
		逃げ面摩耗の増大	●												●↑								
		切削条件が不適切					●↓	●↑															
仕上げ面粗さが要求面粗さより劣る	仕上げ面粗さが要求面粗さより劣る	構成刃先の影響			●	●↑																	
		工具摩耗大による切れ味低下	●		●	●↓					●	●↑	●↑	●↓	●								
		切れ刃のチップング	●				●↓	●↓				●	●↑	●↑	●↑					●	●	●	
		溶着・構成刃先			●	●↑					●	●	●↑	●↓	●								
		切削条件が不適切					●↑	●↓	●↓		●												
		工具・切れ刃形状が不適切										●	●↑	●↓	●								
		振動・びびり	●				●↓	*1 ●↓	●↓			●	●↑	●↓	●↓	●↓			●	●	●	●	
発熱	切削熱による加工精度悪化や工具寿命の低下	切削条件が不適切				●↓	●↓	●↓		●													
		工具材種・切れ刃形状が不適切	●								●	●↑	●↓	●↓									
バリ・コバ欠け・ケバ立ち	バリ発生	切削条件が不適切				●↓	●↑		●	●													
		工具材種・切れ刃形状が不適切	●								●	●↑	●↓	●↓	●↓								
	コバ欠け	切削条件が不適切					●↓	●↓	●										●	●	●	●	
		工具材種・切れ刃形状が不適切	●									●	●↑	●↑	●↑	●↓							
ケバ立ち	切削条件が不適切					●↑	*2 ●↓			●													
	工具材種・切れ刃形状が不適切	●		●						●	●↑	●↓	●↓										
切れ刃の損傷	逃げ面・すくい面の摩耗増大	逃げ面の摩耗	●			●↓				●	●↑	●↑	●↓										
		すくい面の摩耗	●			●↓	●↓	●↓		●	●↑	●↑	●↑										
	境界摩耗の増大	境界摩耗			●	●↓				●													
	チップング	振動・衝撃	●			●↓	●↓			●		●↑	●↑					●	●	●	●		
	欠損	材種・切削条件が不適切	●	●		●↓	●↓			●		●↑	●↑	●↑				●	●	●	●		
	熱クラック	ワーク硬度と材種及び切削条件が不適切		●		●↓	●↓	●↓		●	●	●↑	●↓										
	切れ刃コーナ部の変形	断続切削時にコーナ部が変形する	●			●↓	●↓	●↓		●	●↓	●↑	●↑	●↑									
	構成刃先	ワーク硬度と材種及び切削条件が不適切			●	●↑	●↑			●	●↑	●↑	●↓	●									
	切りくず処理	長く伸びる・絡まる	切削条件が不適切				*3 ●↓	●↑	●↑	●	●												
			工具・切れ刃形状が不適切									●	●↓	●↓									
激しく飛散する		切削条件が不適切					●↓	●↓			●												
		工具・切れ刃形状が不適切								●	●↑	●↑											

*1) びびりの抑制対策として、送りを高く（速く）した方がよい場合があります。
 *2) ケバ立ちの抑制対策として、送りを高く（速く）した方がよい場合があります。
 *3) 軟鋼・低炭素鋼用ブレイカ（Xシリーズ）では切削速度を高く（速く）した方が切りくずが短く切断されます。



ミーリング加工

切削中のトラブル	トラブル項目	対策	チェック項目				工具材種の選定				切削条件						工具形状						取付け		機械	
			より硬い材種への変更	靱性の高い材種への変更	耐熱衝撃性の良い材種への変更	耐溶着性の良い材種への変更	切削速度	送り	切込み	カット径と切削幅の見直し	ツールパスの見直し	切削油	チップブレーカの有無	チップの逃げ角	コーナ角	切れ刃強度・ホーニング	カッタの刃数	チップポケット	さらしい刃形状(逃げ角)の検討	刃振れ精度のチェック	工具剛性の向上	ワーク・工具の取付け	工具の突出し量	動力・機械のガタ		
			高く(大)↑ 低く(小)↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	
切れ刃の損傷	逃げ面摩耗大	切削条件が不適切					●↓				●															
		工具の切れ刃形状が不適切	●										●↑		●↓			●								
	すくい面摩耗大	切削条件が不適切					●↓	●↓	●↓			●														
		工具の切れ刃形状が不適切	●										●↑	●↑	●↓											
	切れ刃のチッピング・欠損	切削条件が不適切					●↓	●↓	●↓	●	●															
		工具の切れ刃形状が不適切	●										●↓	●↑	●↑			●	●	●	●	●	●	●	●	●
熱衝撃による切れ刃の破損	切削条件が不適切					●↓	●↓	●↓			●															
	工具の切れ刃形状が不適切		●									●↑		●↓												
構成刃先の付着	切削条件が不適切					●↑	●↑				●															
	工具の切れ刃形状が不適切			●								●↑		●↓												
加工精度	仕上げ面不良	切削条件が不適切					●↑	●↓	●↓			●														
		工具の切れ刃形状が不適切	●		●										●↓	●↓		●	●	●	●	●	●	●	●	
	バリの発生	切削条件が不適切					●↓	●↓	●↓	●	●															
		工具の切れ刃形状が不適切											●↑	●↓	●↓			●								
	コバ欠けの発生	切削条件が不適切					●↓	●↓			●															
		工具の切れ刃形状が不適切											●↑	●↑	●↓	●↑		●								
平面度・平行度が悪い	工具、ワークの逃げ					●↓	●↓				● ^{*5}	●	●↑	●↓	●↓	●↓	●	●	●	●	●	●	●	●		
その他 ⁵	びびり・振動が大きい	切削条件・段取りが不適切				●↓	● ^{*1} ↓	● ^{*2} ↓			● ^{*4}		●	●↑	●↓	●↓	●↓			●	●	●	●	●		
		切削条件が不適切				●↑	● ^{*3} ↓			●		● ^{*6}	●	●	●↑		●↓	●↑								
その他 ⁵	切りくずの噛み込み・詰まり	切削条件が不適切				●↑	● ^{*3} ↓			●		● ^{*6}	●	●	●↑		●↓	●↑								
		工具の切れ刃形状が不適切											●	●↑		●↓	●↑									

*1) びびりの抑制対策として、送りを高く(速く)した方がよい場合があります。
 *2) びびりの抑制対策として、切込みを大きくした方がよい場合があります。
 *3) 送りを高く(速く)した方がよい場合があります。
 *4) ヘリカルエンドミルはダウンカットを推奨します。
 *5) 切削熱による、ワークの「そり」の場合。
 *6) エアブローの使用を推奨します。

R



技術資料

ドリル加工(マジックドリルシリーズ)

切削中のトラブル	対策	チェック項目		工具材種の選定		切削条件		工具形状			取付け				機械			
		より硬い材種への変更	靱性の高い材種への変更	切削速度	送り	切削油の吐出状況チェック	チップブレイカの見直し	内刃の芯高さチェック (コア径のチェック)	ホルダ剛性の向上(シヨートタイプ)	ワーク・工具の取付け	チップの取付けチェック	オフセット量チェック	偏心スリーブの利用	動力・機械のガタ				
															高く(大) ↓ 低く(小) ↑	大きく ↑ 小さく ↓		
切れ刃の損傷	異常摩耗	切削速度が不適切(高速)	●		●↓													
		切削速度が不適切(低速)		●	●↑													
		切削油の吐出量が不適切							●									
		機械、ワークの剛性不足									●						●	
		加工径が小さい											●*1		●			
		工具材種が不適切	●															
	内刃の欠損	へそ(コア)がない・非常に小さい							●↑									
		機械、ワークの剛性不足									●	●					●	
		ワーク食い付き面が不適切						●↓										
		ワークの硬度が高い	●		●↓	●↓												
		切りくず詰まりの発生			●↑					●↓								
		チップ取付けが不適切											●					
	外刃の欠損	機械、ワークの剛性不足										●					●	
		ワーク食い付き面が不適切						●↓										
		ワークの硬度が高い	●		●↓	●↓												
		切りくず処理が不適切		●	●↑													
		チップ取付けが不適切											●					
	ホルダ・その他	ホルダ本体外周に傷が発生	機械、ワークの剛性不足									●						●
ホルダの取付け精度が不適切													●*1		●			
切りくず詰まりの発生					●↑	●↓												
ワーク食い付き面が不適切						●↓												
加工穴径精度の不良 仕上げ面粗さの不良		機械、ワークの剛性不足									●							●
		ホルダの剛性不足									●		●					
		ホルダの取付け精度が不適切											●*1		●			
		切りくず詰まりの発生			●↑	●↓				●↓								
		へそ(コア)の径大								●↓								
		ワーク食い付き面が不適切				●↓												
		切削油の吐出量が不適切							●									
振動・びびりが大きい		切削条件・段取りが不適切			●↑	●↓					●	●						●
切りくずが伸びる		切削条件が不適切			●↑													
		ブレイカ形状が不適切								●								
機械が停止する	機械馬力・トルクが不足			●↓	●↓				●								●	

*1) 旋盤加工では重要です。



旋削編

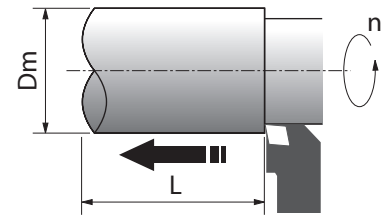
切削速度

$$V_c = \frac{\pi \times D_m \times n}{1,000}$$

V_c : 切削速度 [m/min]

D_m : 被削材直径 [mm]

n : 主軸回転数 [min^{-1}]



所要動力

$$P_c = \frac{K_s \times V_c \times a_p \times f}{6,120 \times \eta}$$

P_c : 所要動力 [kW]

P_{HP} : 所要動力(馬力) [HP]

V_c : 切削速度 [m/min]

a_p : 切込み [mm]

f : 1回転当たりの送り [mm/rev]

K_s : 比切削抵抗値 [kgf/mm^2]

η : 機械効率 (0.7~0.8)

Ksの概略値 [kgf/mm^2]		
軟	鋼	190
中	炭素鋼	210
高	炭素鋼	240
低	合金鋼	190
高	合金鋼	245
鑄	鉄	93
可鍛	鑄鉄	120
青銅・	黄銅	70

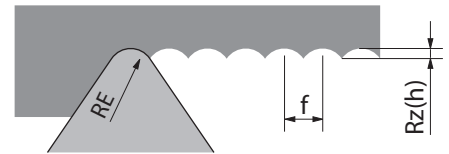
理論表面粗さ

$$R_z(h) = \frac{f^2}{8 \times RE} \times 1,000$$

$R_z(h)$: 理論表面粗さ [μm]

f : 1回転当たりの送り [mm/rev]

RE : チップのコーナ半径 [mm]



切りくず排出量

$$Q = V_c \times a_p \times f$$

Q : 切りくず排出量 [$\text{cm}^3/\text{min}=\text{cc}/\text{min}$]

V_c : 切削速度 [m/min]

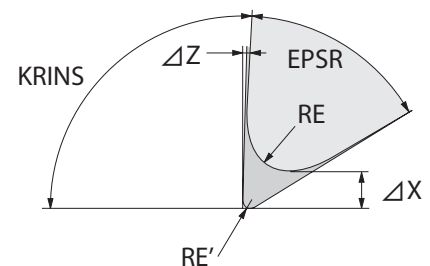
a_p : 切込み [mm]

f : 1回転当たりの送り [mm/rev]

コーナ R(RE) を変更した時の刃先補正量

$$\Delta X = (RE - RE') \times \left\{ \frac{\cos \left(\frac{EPSR}{2} + (KRINS - 90^\circ) \right)}{\sin \frac{EPSR}{2}} - 1 \right\}$$

$$\Delta Z = (RE - RE') \times \left\{ \frac{\sin \left(\frac{EPSR}{2} + (KRINS - 90^\circ) \right)}{\sin \frac{EPSR}{2}} - 1 \right\}$$



ΔX : X軸方向刃先補正量 [mm]

ΔZ : Z軸方向刃先補正量 [mm]

RE : 変更前のチップコーナR [mm]

RE' : 変更後のチップコーナR [mm]

$EPSR$: チップ刃先角 [°]

$KRINS$: ホルダ切込み角 [°]

ホルダタイプ	チップ刃先角 EPSR	切込み角 KRINS	ΔX	ΔZ
DCLN/PCLN	80°	95°	0.100 x (RE-RE')	0.100 x (RE-RE')
DTGN/PTGN	60°	91°	0.714 x (RE-RE')	0.030 x (RE-RE')
DDJN/PDJN	55°	93°	0.866 x (RE-RE')	0.099 x (RE-RE')
DDHN/PDHN	55°	107.5°	0.531 x (RE-RE')	0.531 x (RE-RE')
DVLN/PVLN	35°	95°	2.072 x (RE-RE')	0.273 x (RE-RE')
DVPN/PVPN	35°	117.5°	1.351 x (RE-RE')	1.351 x (RE-RE')
DSBN/PSBN	90°	75°	0.225 x (RE-RE')	-0.293 x (RE-RE')

計算例: PCLNホルダを使用し、コーナRを0.8から0.4に換えた時の補正量は、

$$\Delta X = 0.100 \times (0.8 - 0.4) = 0.04(\text{mm})$$

$$\Delta Z = 0.100 \times (0.8 - 0.4) = 0.04(\text{mm})$$

R

技術資料

旋削編 (加工時間)

加工時間(外径加工 その1:1パスで加工する場合)

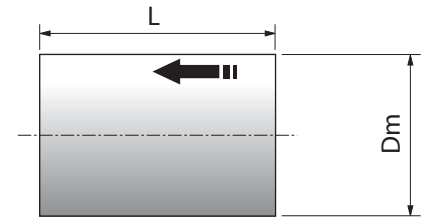
- ・回転数一定の場合

$$T = \frac{60 \times L}{f \times n}$$

- ・切削速度一定の場合

$$T = \frac{60 \times \pi \times L \times D_m}{1,000 \times f \times V_c}$$

T :加工時間 [秒]
L :加工長 [mm]
f :1回転当たりの送り [mm/rev]
n :主軸回転数 [min⁻¹]
D_m :被削材直径 [mm]
V_c :切削速度 [m/min]



加工時間(外径加工 その2:複数パスで加工する場合)

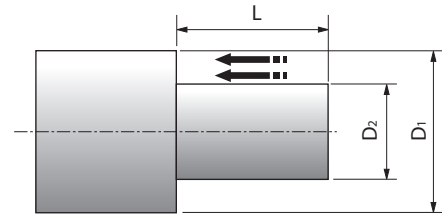
- ・回転数一定の場合

$$T = \frac{60 \times L}{f \times n} \times N$$

- ・切削速度一定の場合

$$T = \frac{60 \times \pi \times L \times (D_1 + D_2)}{2 \times 1,000 \times f \times V_c} \times N$$

T :加工時間 [秒]
L :1パス当たりの加工長 [mm]
ap :1パス当たりの切込み [mm]
f :1回転当たりの送り [mm/rev]
n :主軸回転数 [min⁻¹]
D₁ :被削材の最大径 [mm]
D₂ :被削材の最小径 [mm]
V_c :切削速度 [m/min]
N :パス数=(D₁-D₂)/ap/2 (割り切れない場合は、小数点1位以下を切り上げて整数にする)



加工時間(端面加工)

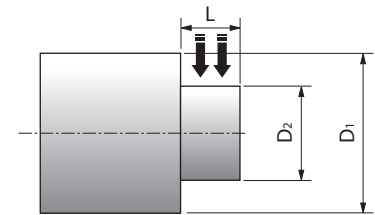
- ・回転数一定の場合

$$T = \frac{60 \times (D_1 - D_2)}{2 \times f \times n} \times N$$

- ・切削速度一定の場合

$$T_1 = \frac{60 \times \pi \times (D_1 + D_2) \times (D_1 - D_2)}{4,000 \times f \times V_c} \times N$$

T :加工時間 [秒]
T₁ :最高回転数まで達しない時の加工時間 [秒]
L :加工幅 [mm]
ap :1パス当たりの切込み [mm]
f :1回転当たりの送り [mm/rev]
n :主軸回転数 [min⁻¹]
D₁ :被削材の最大径 [mm]
D₂ :被削材の最小径 [mm]
V_c :切削速度 [m/min]
N :パス数=L/ap (割り切れない場合は、小数点1位以下を切り上げて整数にする)



加工時間(溝入れ加工)

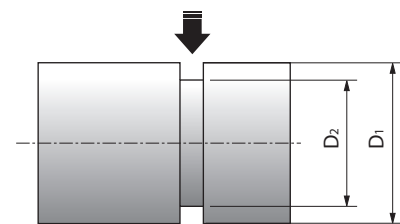
- ・回転数一定の場合

$$T = \frac{60 \times (D_1 - D_2)}{2 \times f \times n}$$

- ・切削速度一定の場合

$$T_1 = \frac{60 \times \pi \times (D_1 + D_2) \times (D_1 - D_2)}{4,000 \times f \times V_c}$$

T :加工時間 [秒]
T₁ :最高回転数まで達しない時の加工時間 [秒]
L :加工長 [mm]
f :1回転当たりの送り [mm/rev]
n :主軸回転数 [min⁻¹]
D₁ :被削材の最大径 [mm]
D₂ :被削材の最小径 [mm]
V_c :切削速度 [m/min]



加工時間(突切り加工)

- ・回転数一定の場合

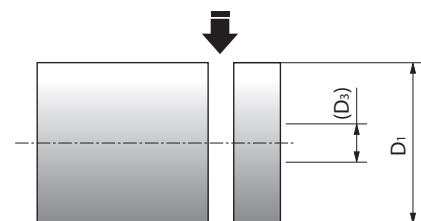
$$T = \frac{60 \times D_1}{2 \times f \times n}$$

- ・切削速度一定の場合

$$T_1 = \frac{60 \times \pi \times (D_1 + D_3) \times (D_1 - D_3)}{4,000 \times f \times V_c}$$

$$T_3 = T_1 + \frac{60 \times D_3}{2 \times f \times n_{max}}$$

T :加工時間 [秒]
T₁ :最高回転数まで達しない時の加工時間 [秒]
T₃ :最高回転数まで達する時の加工時間 [秒]
f :1回転当たりの送り [mm/rev]
n :主軸回転数 [min⁻¹]
n_{max} :主軸最高回転数 [min⁻¹]
D₁ :被削材の最大径 [mm]
D₃ :最高回転数に達した時の直径 [mm]
V_c :切削速度 [m/min]



ミーリング編

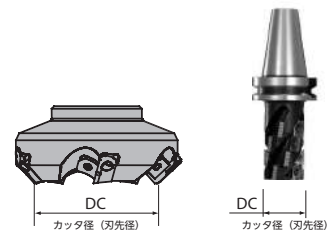
切削速度

$$V_c = \frac{\pi \times DC \times n}{1,000}$$

V_c : 切削速度 [m/min]

DC : カッタ径 [mm]

n : 主軸回転数 [min^{-1}]



テーブル送りと1刃当たりの送り

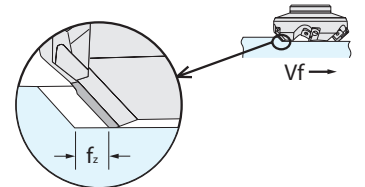
$$f_z = \frac{V_f}{Z \times n}$$

f_z : 1刃当たりの送り [mm/t]

V_f : テーブル送り [mm/min]

Z : カッタの刃数 [枚]

n : 主軸回転数 [min^{-1}]



所要動力

$$P_c = \frac{K_s \times Q}{6,120 \times \eta} = \frac{K_s \times a_e \times V_f \times a_p}{6,120,000 \times \eta}$$

$$= \frac{K_s \times a_e \times f_z \times Z \times n \times a_p}{6,120,000 \times \eta}$$

P_c : 所要動力 [kW]

P_{HP} : 所要動力 (馬力) [HP]

a_e : 切削幅 [mm]

V_f : テーブル送り [mm/min]

f_z : 1刃当たりの送り [mm/t]

Z : カッタの刃数 [枚]

n : 主軸回転数 [min^{-1}]

a_p : 切込み [mm]

K_s : 比切削抵抗値 [kgf/mm^2]

η : 機械効率(0.7 ~ 0.8)

Q : 切りくず排出量 [$\text{cm}^3/\text{min}=\text{cc}/\text{min}$]

Ksの概略値 [kgf/mm^2]	
軟鋼	190
中炭素鋼	210
高炭素鋼	240
低合金鋼	190
高合金鋼	245
鑄鉄	93
可鍛鑄鉄	120
青銅・黄銅	70

$$P_{HP} = \frac{6,120}{4,500} \times P_c$$

切りくず排出量

$$Q = \frac{a_e \times V_f \times a_p}{1,000} = \frac{a_e \times f_z \times Z \times n \times a_p}{1,000}$$

Q : 切りくず排出量 [$\text{cm}^3/\text{min}=\text{cc}/\text{min}$]

a_e : 切削幅 (横切込み) [mm]

V_f : テーブル送り [mm/min]

f_z : 1刃当たりの送り [mm/t]

Z : カッタの刃数 [枚]

n : 主軸回転数 [min^{-1}]

a_p : 切込み [mm]

R

加工時間

$$T = \frac{60 \times L'}{V_f} = \frac{60 \times L'}{f_z \times Z \times n}$$

T : 加工時間 [秒]

L' : テーブルの総送り長さ [mm]
($=L+DC+2a$)

L : 被削材長さ [mm]

DC : カッタ径 [mm]

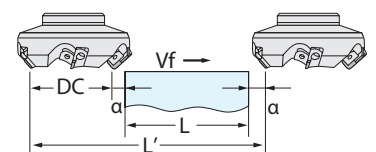
a : 余裕距離 [mm]

V_f : テーブル送り [mm/min]

f_z : 1刃当たりの送り [mm/t]

Z : カッタの刃数 [枚]

n : 主軸回転数 [min^{-1}]



技術資料

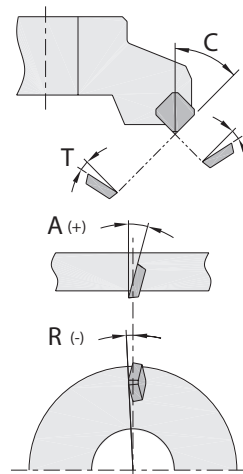
真のすくい角

$$\tan T = \tan R \times \cos C + \tan A \times \sin C$$

切れ刃傾き角

$$\tan l = \tan A \times \cos C - \tan R \times \sin C$$

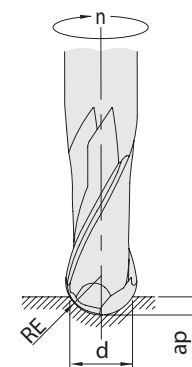
- A (GAMP) : 軸方向すくい角 (アキシヤルレーキ:A.R.) [°] (-90° < A < 90°)
- R (GAMF) : 半径方向すくい角 (ラジアルレーキ:R.R.) [°] (-90° < R < 90°)
- C (KAPR) : 外周切れ刃角 (アプローチアングル) [°] (0° < C < 90°)
- T (GAMN) : 真のすくい角 (トゥールレーキアングル) [°] (-90° < T < 90°)
- l (GAMO) : 切れ刃傾き角 (インクリネーションアングル) [°] (-90° < l < 90°)



ボールエンドミルの切削速度と回転数

$$n = \frac{1,000 \times V_a}{2 \times \pi \times \sqrt{ap(2RE-ap)}}$$

- n : 回転数 [min⁻¹]
- RE : ボールエンドミルの半径 (ボール部半径 [mm])
- ap : 切込み [mm]
- V_a : 実加工径 d での切削速度 [m/min]



ドリル編 (マジックドリルシリーズ)

切削速度

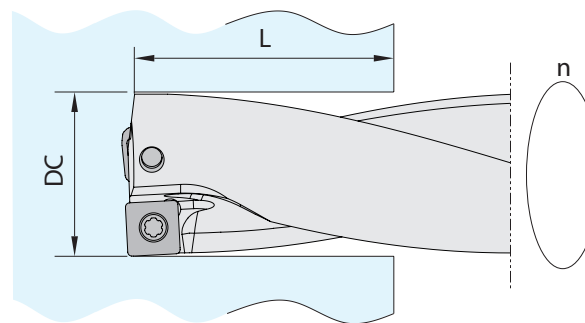
$$V_c = \frac{\pi \times DC \times n}{1,000}$$

- V_c : 切削速度 [m/min]
- DC : ドリル径 [mm]
- n : 主軸回転数 [min⁻¹]

送り (フライス加工の場合)

$$V_f = f_z \times Z \times n$$

- V_f : テーブル送り [mm/min]
- f_z : 1刃当たりの送り [mm/t]
- Z : 刃数 (刃数=1として計算します)
- n : 主軸回転数 [min⁻¹]

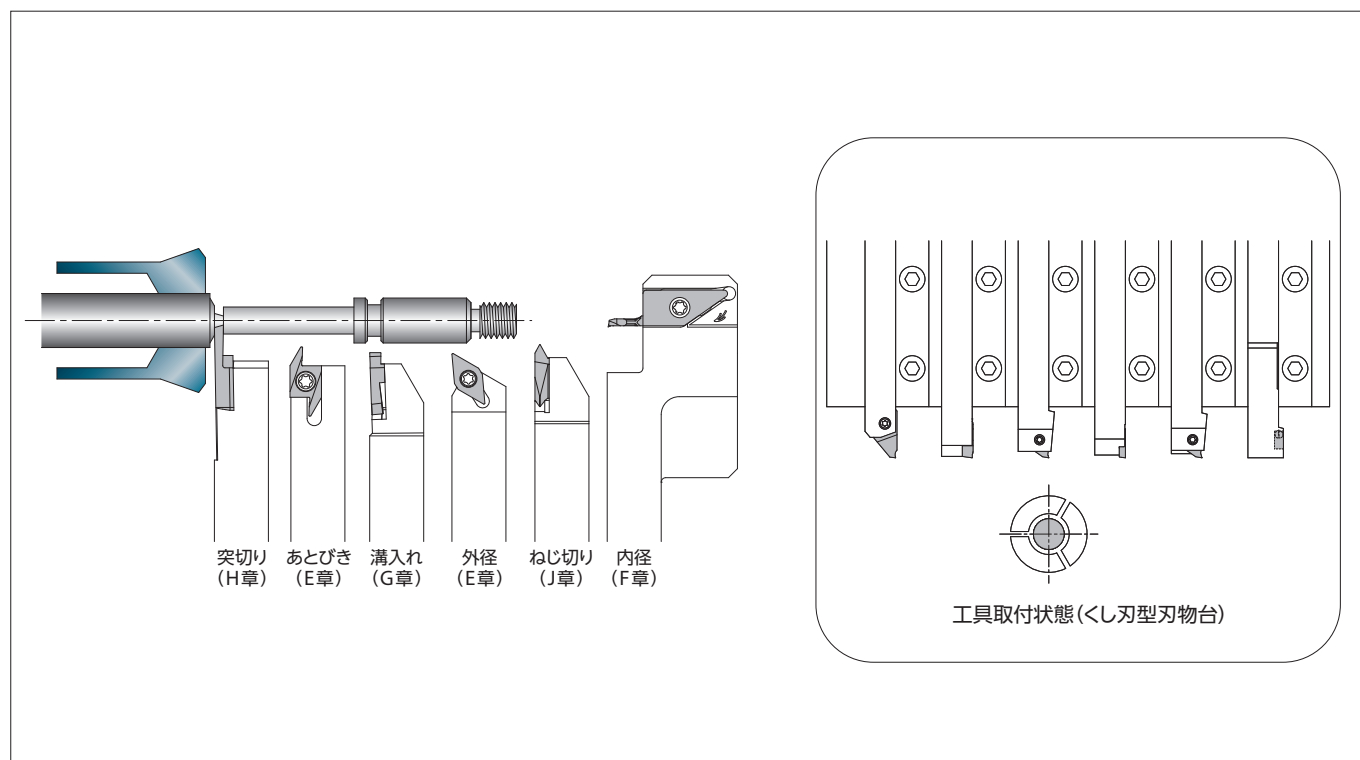


加工時間

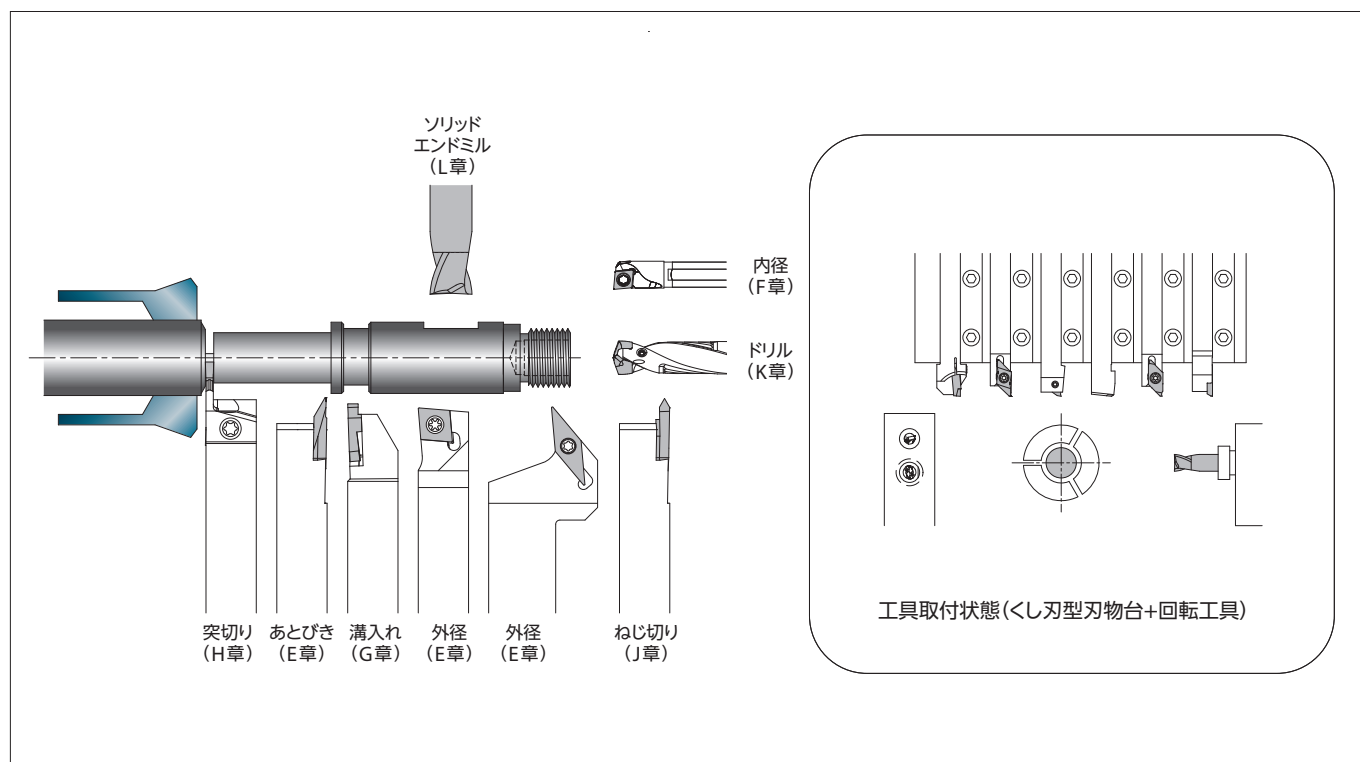
$$T = \frac{60 \times L}{f \times n} = \frac{60 \times \pi \times DC \times L}{1,000 \times V_c \times f}$$

- T : 加工時間 [秒]
- L : 穴あけ深さ [mm]
- f : 1回転当たりの送り [mm/rev]
- n : 主軸回転数 [min⁻¹]
- DC : ドリル径 [mm]
- V_c : 切削速度 [m/min]

ツーリング例① 小型CNC自動旋盤(くし刃型)



ツーリング例② 小型CNC自動旋盤(くし刃型)

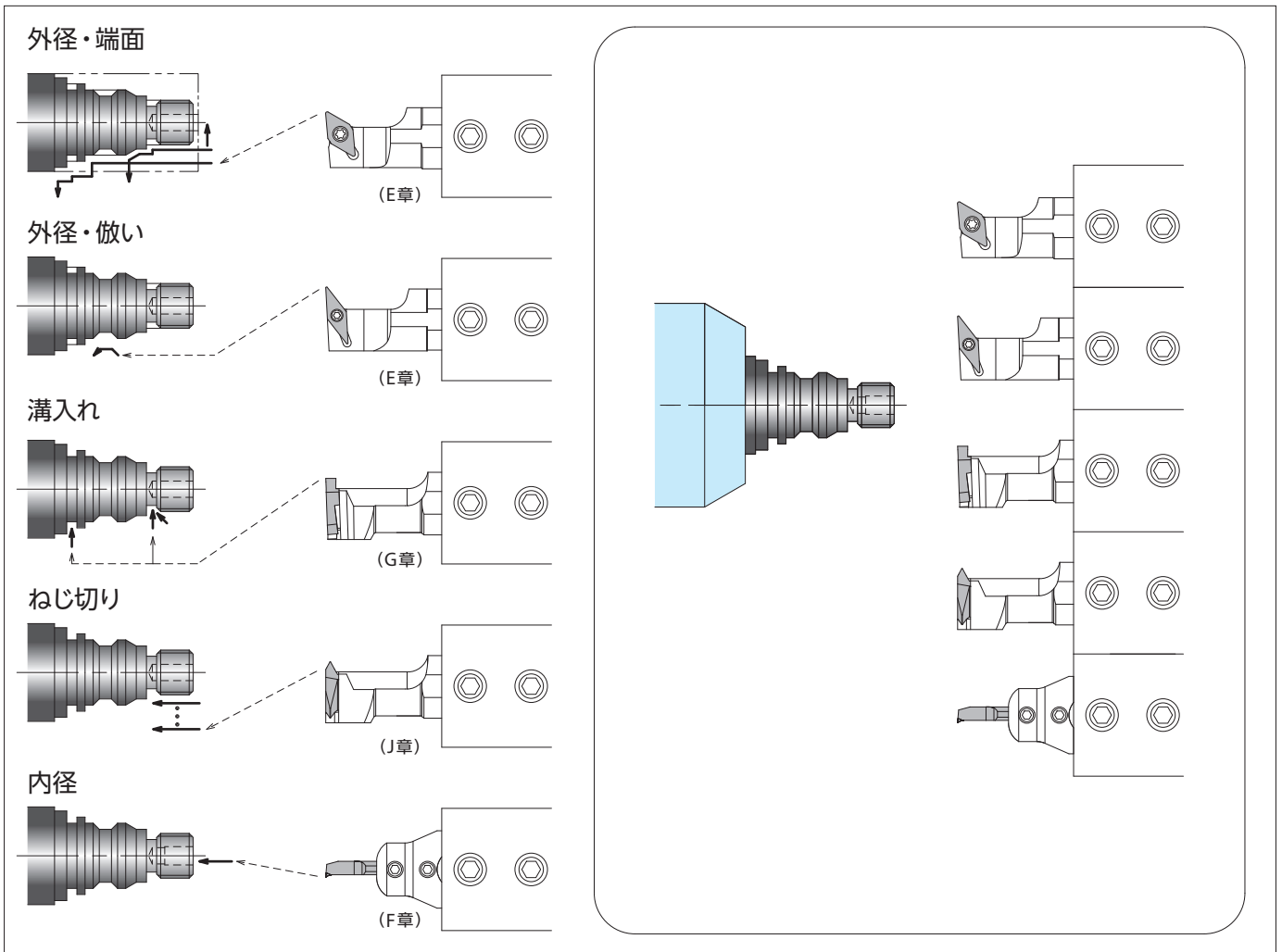


R

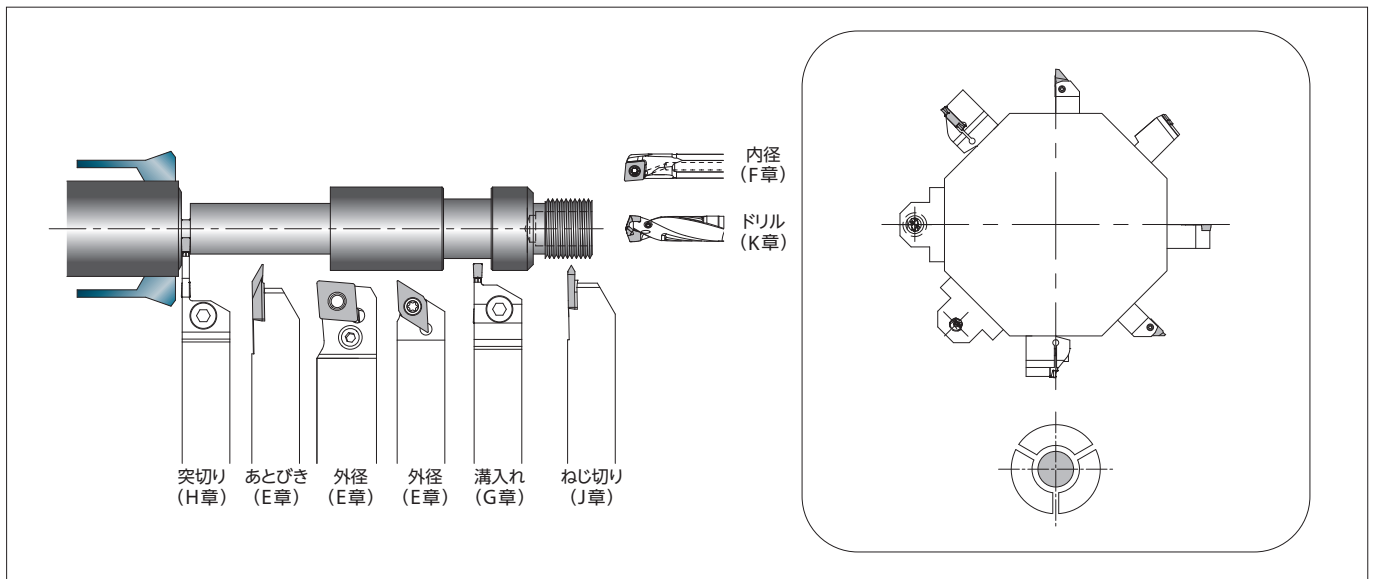


技術資料

ツーリング例③ 小型CNC自動旋盤 (対向くし刃型)



ツーリング例④ 小型CNC自動旋盤 (タレット型)



ツーリング例と工作機械メーカー別自動旋盤リスト参照ページ R46~R54

工作機械メーカー別自動旋盤リスト

シチズンマシナリー株式会社(シンコム製品)

機種	ホルダ寸法 (くし刃刃物台)	本数	ホルダ寸法 (タレット刃物台)	本数	スリーブ寸法 (正面 / 対向)	最大 加工径	備考
A12/16	10 x 10 x 100	5			φ19.05/φ20	φ12/φ16	
A20	12(13) x 12(13) x 120 * 突切りのみ□16mm	6			φ25.4	φ20	
A20Ⅶ	12(13) x 12(13) x 120 * 突切りのみ□16mm	6			φ25.4	φ20	
A32	16 x 16 x 150	6			φ25.4	φ32	
B12	10 x 10 x 100	5			φ19.05/φ20	φ12	
B12E/B16E	10 x 10 x 120(60)	5			φ19.05(φ20 ^{OP})	φ12/φ16	
B20	12(13) x 12(13) x 120	6			φ19.05/φ20	φ20	
BL12	10 x 10 x 60 ~ 120	5			φ20(φ19.05)	φ12	
BL20/25	12(13) x 12(13) x 120	4 ~ 7			φ20(φ19.05)	φ20/φ25	
C12/16	10 x 10 x 120	6			φ19.05	φ12/φ16	
C32	16 x 16 x 130	5			φ25.4	φ32	
D25	16 x 16 x 150 * 突切りのみ□19mm				φ25.4	φ25	
F10			10 x 10 x 60	10	φ19.05	φ10	
F12			10 x 10 x 60	10	φ19.05	φ12	
F16			10 x 10 x 60	10	φ19.05	φ16	
F20			16(19) x 16(13) x 90	10	φ25.4	φ20	
F25			16(19) x 16(13) x 90	10	φ25.4	φ25	
FL25			16 x 16 x 90	12		φ25	
FL42			16 x 16 x 90	12		φ42	
G32			16(19) x 16(19) x 90	10	-	φ32	
K12/16	12(10) x 12(10) x 100	6(7)			φ19.05/φ20	φ12/φ16	
K12E/K16E	12 x 12 x 120	6			φ19.05/φ20	φ12/φ16	
L10	8 x 8 x 100 ~ 130	5			φ15.875	φ10	
L12	10 x 10 x 100	6			φ19.05	φ12	
L16	12(10) x 12(10) x 130	5			φ19.05	φ16	
L20,L20E	12 x 12 x 130 * 突切りのみ□16mm	5			φ19.05	φ20	
L20X,L220	12(13,16) x 12(13,16) x 120 * 突切りのみ□16mm	5 ~ 7			φ19.05	φ20	
L25	16 x 16 x 130	5			φ25.4	φ25	
L32	16 x 16 x 130	5			φ25.4	φ32	
M12	10 x 10 x 120	5	10 x 10 x 60	10 + α	φ19.05	φ12	
M16	10 x 10 x 120	5	10 x 10 x 60	10 + α	φ19.05	φ16	
M20	16 x 16 x 130	5	16 x 16 x 90	10 + α	φ25.4	φ20	
M32	16 x 16 x 130	5	16 x 16 x 90	10 + α	φ25.4	φ32	
MC20	13 x 13 x 120	2 + 2 + 2			φ19.05/φ20.0	φ20.0	
MSL12	10 x 10 x 120				-	φ12	
R04	8 x 8 x 120	5			φ15.875	φ4	
R07	8 x 8 x 120	5			φ15.875	φ7	
RL01	10(8) x 10(8) x 90				φ16(φ20)	φ10	
RL02	16 x 16 x 90				φ20	φ20	
RL21	10(12) x 10(12) x 90				φ19.05	φ35	

順不同・敬称略にて掲載しております。

R



技術資料

工作機械メーカー別自動旋盤リスト

シチズンマシナリー株式会社(ミヤノ製品)

機種	ホルダ寸法 (くし刃刃物台)	本数	ホルダ寸法 (タレット刃物台)	本数	スリーブ寸法 (正面/背面)	本数	最大 加工径	備考
ABX-51SY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
ABX-51SY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
ABX-51TH5			20 x 20 x 125(100)	36	ø25	72	ø51	
ABX-51THY2			20 x 20 x 125(100)	36	ø25	72	ø51	
ABX-64SY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø64	
ABX-64SY2			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø64	
ABX-64TH5			20 x 20 x 125(100)	36	ø25	72	ø64	
ABX-64THY2			20 x 20 x 125(100)	36	ø25	72	ø64	
BNA-34C			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø34	
BNA-34DHY			20 x 20 x 125(100)	14(22)	ø25	27	ø34	
BNA-34S			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø34	
BNA-42C/C2			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø42	
BNA-42DHY			20 x 20 x 125(100)	14(22)	ø25	27	ø42	
BNA-42DHY2			20 x 20 x 125(100)	14(22)	ø25	27	ø42	
BNA-42DHY3			20 x 20 x 125(100)	14(22)	ø25	27	ø42	
BNA-42GTY	20 x 20 x 125(100)	3	20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24(7)	ø42	
BNA-42MSY2			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø42	
BNA-42S/S2			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø42	
BNA-42C5/SY5			20 x 20 x 125(100)	12(24)	ø25	24	ø42	
BNC-42C7			20 x 20 x 125(100)	8(16)	ø25	24	ø42	
BND-51C2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24	ø51	
BND-51S2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24	ø51	
BND-51SY2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24	ø51	
BNE-42S6			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø42	
BNE-42SY6			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø42	
BNE-51S6			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
BNE-51SY6			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
BNE-51MSY			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
BNE-51MY			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø51	
BNE-65MY			20 x 20 x 125(100)	24	ø25	48	ø65	
BNJ-34S3/S5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø34	
BNJ-34SY3/SY5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø34	
BNJ-42S3/S5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø42	
BNJ-42S6			20 x 20 x 125(100)	20	ø25	40	ø42	
BNJ-42SY3/SY5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø42	
BNJ-42SY5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø42	
BNJ-42SY6			20 x 20 x 125(100)	20	ø25	40	ø42	
BNJ-51S3/S5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø51	
BNJ-51SY3/SY5			20 x 20 x 125(100)	18	ø25	30	ø51	
BNJ-51SY6			20 x 20 x 125(100)	20	ø25	40	ø51	
GN-3200	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	4 ~ 5			ø20		ø40	
GN-3200W	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	4 ~ 5			ø20		ø40	本数は刃物台当り
GN-4200	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	6 ~ 7			ø20		ø40	
LX-06E2			20 x 20 x 125(100)	8	ø32	8		6 インチパワーチャック
LX-06E3			20 x 20 x 125(100)	8	ø32	8		6 インチパワーチャック
LX-08C			25 x 25 x 150	10	ø40	10		8 インチパワーチャック
LX-08E2			25 x 25 x 150	8	ø40	8		8 インチパワーチャック
LX-08E3			25 x 25 x 150	8	ø40	8		8 インチパワーチャック
LX-08R			20 x 20 x 125(100)	10	ø25	20		8 インチパワーチャック
LZ-01R2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24		6 インチパワーチャック
LZ-01RY2			20 x 20 x 125(100)	12	ø25	24		6 インチパワーチャック
LZ-02R2			20 x 20 x 125(100)	10	ø25	20		8 インチパワーチャック
LZ-02RY2			20 x 20 x 125(100)	10	ø25	20		8 インチパワーチャック
RL01Ⅲ	10 x 10 x 70 ~ 120	2 ~ 3			ø16		ø10	
RL01Ⅴ	10 x 10 x 70 ~ 120	2 ~ 3			ø16		ø10	
RL03	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	4 ~ 5			ø20		ø40	
VCO3	12(16) x 12(16) x 70 ~ 120	4 ~ 5			ø20		ø40	

* ()内は背面用ø25スリーブの本数

順不同・敬称略にて掲載しております。

R



技術資料

工作機械メーカー別自動旋盤リスト

スター精密株式会社

機種	ホルダ寸法 (くし刃物台)	本数	ホルダ寸法 (タレット刃物台)	本数	スリーブ寸法 (正面 / 背面)	本数	最大加工径	備考
SB-16 (A/C/D/E)	12 x 12 x 95 ~ 130	5			ø22/ø22	4/4	ø16	背面スリーブ はD/Eのみ
	12(10) x 12(10) x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16	
SB-12II (C/E)	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø13	背面スリーブ はEのみ
SB-16II (C/E)	12(10) x 12(10) x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16	
SB-20 A/C/E	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø20	
SB-12R typeG	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø13	
	10 x 10 x 95 ~ 130	7			ø22/ø22	4/4		
SB-16III	12 x 12 x 95 ~ 130	5			ø22/ø22	4/4	ø16	
	10 x 10 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4		
SB-16R/20R typeN	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16/ø23	
	10 x 10 x 95 ~ 130	7			ø22/ø22	4/4		
SB-16R/20R typeG	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16/ø23	
	10 x 10 x 95 ~ 130	7			ø22/ø22	4/4		
SB-16R/20R typeGB	12 x 12 x 95 ~ 130	6			ø22/ø22	4/4	ø16/ø23	
	10 x 10 x 95 ~ 130	7			ø22/ø22	4/4		
SC20	12 x 12 x 95 ~ 130	5			ø22/-	4/-	ø20	
	10 x 10 x 95 ~ 130	6			ø22/-	4/-		
SG-42			16 x 16 x 84 ~ 88(71 ~ 82)		ø22+ø32/-		ø42	
			20 x 20 x 84 ~ 88					
SL-7/10	10 x 10 x 95 ~ 115	6			ø16+ø22/ø16+ø22	4~6/6	ø10	
	8 x 8 x 68 ~ 115	6						
SR-10J	8 x 8 x 67 ~ 110 (スペーサ必要)	6			ø16/ø16+ø22	4/4	ø10	
SR-20RII	12 x 12 x 100 ~ 135	6			ø22/ø22	4/4	ø23	サブスピンドル 横に深穴加工用 スリーブ2本
SR-20RIII	12 x 12 x 95 ~ 135	6			ø22/ø22	6/4	ø23	
SR-20J typeC	12 x 12 x 95 ~ 135	6			ø22/ø22	6/4	ø23	
SR-20J typeN	12 x 12 x 95 ~ 135	6			ø22/ø22	6/4	ø23	
SR-20JII typeA	12 x 12 x 100 ~ 135	6			ø22/ø22	7/4	ø23	
SR-20JIII typeB	12 x 12 x 100 ~ 135	6			ø22/ø22	7/8	ø23	
SR-20JIV typeA	12 x 12 x 100 ~ 130	7			ø22/ø22	6/8	ø23	
SR-20JIV typeB	12 x 12 x 100 ~ 130	7			ø22/ø22	6/8	ø23	
SR-25J/32J	16 x 16 x 95 ~ 155	6			ø22+ø32/ø22	4/4	ø32	
SR-32JII typeA	16 x 16 x 95 ~ 165	6			ø22+ø32/ø22	5/6	ø34	
SR-32JII typeB	16 x 16 x 95 ~ 165	6			ø22+ø32/ø22	5/8	ø34	
SR-32JIII typeA	16 x 16 x 95 ~ 165	6			ø22+ø32/ø22	5/6	ø34	
SR-32JIII typeB	16 x 16 x 95 ~ 165	6			ø22+ø32/ø22	5/8	ø34	
SR-38typeA	16 x 16 x 95 ~ 135	4			ø22+ø32/ø22	5/8	ø38	
	16 x 16 x 100	2						
	20 x 20 x 105 ~ 135 (突切り専用)	1						
SR-38typeB	16 x 16 x 95 ~ 135	4			ø22+ø32/ø22	5/8	ø38	
	16 x 16 x 100	2						
	20 x 20 x 105 ~ 135 (突切り専用)	1						
SR-38J	16 x 16 x 95 ~ 135	4			ø22+ø32/ø22	5/4	ø38	
	16 x 16 x 95 ~ 135 (オプション)	3						
	20 x 20 x 105 ~ 135 (突切り専用)	1						
ST-20			12 x 12 x 73 ~ 79 (3POS/面)		ø22+ø32/ø22+ø32		ø20	
			12 x 12 x 65 ~ 73 (突切り)					
			16 x 16 x 64 ~ 73					
			16 x 16 x 65 ~ 73 (突切り)					
ST-38			16 x 16 x 83 ~ 88 (2POS/面)		ø22+ø32/ø22+ø32		ø38	
			16 x 16 x 71 ~ 82					
			16 x 16 x 84 ~ 88 (突切り)					
			20 x 20 x 84 ~ 88					
			20 x 20 x 84 ~ 88 (突切り)					
SV-12/20	12 x 12 x 95 ~ 135	5	12 x 12 x 70 ~ 78		ø22+ø32/-		ø12/ø20	
	16 x 16 x 95 ~ 135	4	16 x 16 x 65 ~ 70					
SV-20R	12 x 12 x 95 ~ 135	7	12 x 12 x 70 ~ 78		ø22+ø32/ø22	-/8	ø23	
	16 x 16 x 95 ~ 135	6	16 x 16 x 65 ~ 70					
SV-32	16 x 16 x 95 ~ 135	4	16 x 16 x 60 ~ 78(80 ~ 88)		ø22+ø32/-		ø32	
	16 x 16 x 105 ~ 135	4	16 x 16 x 84 ~ 88					
SV-38R	20 x 20 x 115 ~ 135 (突切り専用)	1	16 x 16 x 71 ~ 82		ø22+ø32/ø34	-/8	ø38	
			20 x 20 x 84 ~ 88					
SW-12RII	10 x 10 x 95 ~ 115	7			ø16/ø22	4/8	ø13	
SW-20	12 x 12 x 80 ~ 150	6			ø22/ø22	4/8	ø23	
	16 x 16 x 80 ~ 144							
SX-38 typeA	16 x 16 x 95 ~ 135	4	16 x 16 x 84 ~ 88		ø22+ø32/ø34	-/8	ø38	
	20 x 20 x 105 ~ 135 (突切り専用)	1	16 x 16 x 71 ~ 82					
SX-38 typeB	16 x 16 x 95 ~ 135	4	16 x 16 x 84 ~ 88		ø22+ø32/ø34	-/8	ø38	
	20 x 20 x 105 ~ 135 (突切り専用)	1	16 x 16 x 71 ~ 82					
			20 x 20 x 84 ~ 88					

順不同・敬称略にて掲載しております。



株式会社エグロ

機種	ホルダ寸法 (くし刃刃物台)	本数	ホルダ寸法 (タレット刃物台)	本数	スリーブ寸法 (正面 / 対向)	本数	最大 加工径	備考
NUCBOY-8EX	12 x 12	6			φ20 又は φ25 又は φ30	5	φ20	
NUCLET-10EX/EL	16 x 16	6			φ20 又は φ25 又は φ30	5	φ25.5	
NUCPAL-10EX/EL	16 x 16	10			φ20 又は φ25 又は φ30	8	φ25.5	
NUCLET-10vv	16 x 16	6			φ20 又は φ25 又は φ30	5	φ25.5	
NUCBOY-8LL	12 x 12	2			φ20 又は φ25 又は φ30	2	φ20	
NUCLET-10LL	16 x 16	2			φ20 又は φ25 又は φ30	2	φ25.5	
NUCROBO-8EX	12 x 12	6			φ20 又は φ25 又は φ30	5	φ20	
NUCROBO-101	16 x 16	6			φ20 又は φ25 又は φ30	5	φ25.5	
NUCROBO-202	16 x 16	10			φ20 又は φ25 又は φ30	8	φ25.5	
SANAX-6	12 x 12	10			φ12 又は φ16/φ30	3~6/2	φ15	
SANAX-10	16 x 16	10			φ20 又は φ30/φ30	5~8/3	φ25.5	
SANATURN-6	12 x 12	5			φ16/φ30	3~5/2	φ15	
SANATURN-10	16 x 16	6			φ20/φ30	7/3	φ25.5	
EBN-10EX	12 x 12	5			φ20 又は φ25 又は φ30	4	φ25.5	
GL-120	12 x 12	4			-		φ20	
EB-6	8 x 8	2			-		φ15	
EB-8	10 x 10	2			-		φ20	
EB-10	10 x 10	2			-		φ25.5	

順不同・敬称略にて掲載しております。



工作機械メーカー別自動旋盤リスト

株式会社ツガミ

機種	ホルダ寸法 (くし刃刃物台)	本数	ホルダ寸法 (タレット刃物台)	本数	スリーブ寸法 (正面 / 対向)	本数	最大加工径	備考
B073-III	8 x 8 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø7	
B074/075-III	8 x 8 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø7	
B0123-III	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø12	
B0124/125/126-III	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø12	
B0128W	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/8	ø12	
B0203-III	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø20	
B0204/205/206-III	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø20	
B0208W	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/8	ø20	
BM163-III	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/-	4/-	ø16	
BM164/165-III	12 x 12 x 85	9	-	-	ø20/ø20	4/4(8)	ø16	
BW127J-I / II	12 x 12 x 85	7	-	-	ø20/ø20	3/9	ø20	
BW128J-I / II	12 x 12 x 85	7	-	-	ø20/ø20	3/9	ø20	
BW128ZJ-I / II	12 x 12 x 85	7	-	-	ø20/ø20	3/9	ø20	
BW129ZJ-I / II	12 x 12 x 85	7	-	-	ø20/ø20	3/9	ø20	
BW207J-I / II	12 x 12 x 85/16 x 16 x 85	5/2	-	-	ø20/ø20	3/9	ø20	
BW208J-I / II	12 x 12 x 85/16 x 16 x 85	5/2	-	-	ø20/ø20	3/9	ø20	
BW208ZJ-I / II	12 x 12 x 85/16 x 16 x 85	5/2	-	-	ø20/ø20	3/9	ø20	
BW209ZJ-I / II	12 x 12 x 85/16 x 16 x 85	5/2	-	-	ø20/ø20	3/9	ø20	
B0265/265B/266-II	16 x 16 x 100	12	-	-	ø25/ø25	5/4	ø26	
B0325/325B/326-II	16 x 16 x 100	12	-	-	ø25/ø25	5/4	ø32	
B0385/385L	20 x 20 x 125	8	-	-	ø32/ø32	3/5	ø38	
B0265/266-III B0266/326-III	16 x 16 x 100	12	-	-	ø25/ø25	5/4	ø26/ø32	
B0265/325V-III B0266/326V-III	16 x 16 x 100	6	-	-	ø25/ø25	5/4	ø26/ø32	
B0385/6 (L)-III	16 x 16 x 100/20 x 20 x 125	11/1	-	-	ø32,ø25/ø32	3-2/5	ø38	
B0385/6 (L)V-III	16 x 16 x 100/20 x 20 x 125	5/1	-	-	ø32,ø25/ø32	3-2/5	ø38	
B038T	-	-	20 x 20 x 125	8面	ø32/ø25	-	ø38	
BH20/BH20Z	12 x 12 x 85	4	12 x 12 x 85	12面	ø25/ø32	-	ø20	
BH38	16 x 16 x 125	5	20 x 20 x 125	12面	ø25/ø32	-	ø38.1	
C150/CH154	12 x 12 x 60 ~ 100	4 ~ 6	-	-	-	-	ø80	
C180	12 x 12 x 60 ~ 100	4 ~ 6	-	-	-	-	ø120	
C220/220T	12 x 12 x 60 ~ 100	6 ~ 8	-	-	-	-	ø120	
C300-IV	16 x 16 x 100 ~ 130	6 ~ 10	-	-	-	-	ø165	
C300H	16 x 16 x 100 ~ 130	6 ~ 10	-	-	-	-	ø165	
P013	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/-	3/-	ø1	
P014	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/ø16	3/3	ø1	
P033	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/-	3/-	ø3	
P034	8 x 8 x 100 ~ 120	6	-	-	ø16/ø16	3/3	ø3	
S205/206	12 x 12 x 100	8	-	-	ø22/ø20	5/4	ø20	
S205/206-II	12 x 12 x 100	9	-	-	ø25/ø25	7/4(8)	ø20	
SS207/SS207-5AX	12 x 12 x 100	8	-	-	ø22/ø20	4/4	ø20	
SS26	16 x 16 x 100	7	-	-	ø22/ø20	5/3	ø26	
SS32/32L	16 x 16 x 100	7	-	-	ø22/ø20	5/3	ø32	
SS267/SS267-5AX	16 x 16 x 100	8	-	-	ø25/ø25	4/4	ø26	
SS327/SS327-5AX	16 x 16 x 100	8	-	-	ø25/ø25	4/4	ø32	
BW269ZJ	16 x 16 x 100	7	-	-	ø25/ø25	5/(8)	ø26	
BW329ZJ	16 x 16 x 100	7	-	-	ø25/ø25	5/(8)	ø32	
MB25	-	-	20 x 20 x 90	2 x 8面	ø20/ø32	5/4	ø25	
M06JC-II	-	-	20 x 20 x 125	8面	ø25	-	ø220/ø42	
M06J-II	-	-	25 x 25 x 150	8面	ø32/ø40	-	ø260/ø51	
M08J-II	-	-	25 x 25 x 150	8面	ø32/ø40	-	ø280/ø65	
M08JL5-II	-	-	25 x 25 x 150	8面	ø32/ø40	-	ø280/ø65	
M08JL8-II	-	-	25 x 25 x 150	8面	ø32/ø40	-	ø280/ø65	
M06D-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø260/ø51	
M08D-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø280/ø65	
M06DY-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø260/ø51	
M08DY-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø280/ø65	
M06SJ-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø260/ø51	
M08SJ-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø280/ø65	
M06SD-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø260/ø51	
M08SD-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø280/ø65	
M06SY-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø260/ø51	
M08SY-II	-	-	25 x 25 x 150	12面	ø40	-	ø280/ø65	
TMU1	20 x 20 x 100 ~ 125	1	20 x 20 x 125	16面	ø32/ø32	-	ø38	
TMB2	20 x 20 x 100 ~ 125	1	20 x 20 x 125	16面	ø32/ø32	-	ø51	
TMA8F	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø32	-	ø65	
TMA8J	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø32	-	ø65	
TMA8H	20 x 20 x 100 ~ 125	1	-	-	ø32/ø32	-	ø65	

順不同・敬称略にて掲載しております。

R



技術資料

工作機械メーカー別自動旋盤リスト

野村DS株式会社

機種	ホルダ寸法 (くし刃刃物台)	本数	ホルダ寸法 (タレット刃物台)	本数	スリーブ 寸法 (正面 / 対向)	本数	最大 加工径	備考
NN-10C	10 x 10 x 130	6			φ17		φ10	
NN-10CS	10 x 10 x 130	5			φ17	4	φ10	
NN-10SII	10 x 10 x 130	5			φ23		φ10	
NN-10T	10 x 10 x 130	7			φ23		φ10	
NN-10SB5	10 x 10 x 130	5			φ23		φ13	
NN-10EX2	10 x 10 x 120	6			φ16	4	φ10	
NN-10EX2 (ツールホルダ仕様)	10 x 10 x 80	7			φ16	4	φ10	
NN-16SB5	10 x 10 x 130	5			φ23		φ16	
NN-16SB6 Type1	12.7 x 12.7 x 130*	7			φ17(φ22)	4	φ16	
NN-16SB6 Type2	12.7 x 12.7 x 130*	5			φ17(φ22)	4	φ16	
NN-16SB6 Type2.5	12.7 x 12.7 x 130*	6			φ17(φ22)	5	φ16	
NN-16SB6 Type3	12.7 x 12.7 x 130*	5			φ17(φ22)	4	φ16	
NN-16SB7	12.7 x 12.7 x 130*	5			φ16	4	φ16	
NN-16SB7-M8	12.7 x 12.7 x 130*	5			φ16	4	φ16	
NN-20SB	12.7 x 12.7 x 130*	5			φ16	3	φ20	
					φ22	2		
NN-16HIII	12 x 12 x 130	6			φ23		φ16	
NN-20HIII	12 x 12 x 130	6			φ23		φ20	
NN-16UIII	12 x 12 x 130	5			φ23		φ16	
NN-20UIII	12 x 12 x 130	5			φ23		φ20	
NN-20CS	12.7 x 12.7 x 130	5(6)			φ22	4	φ20(φ25)	
NN-20U5	12.7 x 12.7 x 150	5(6)			φ22	4	φ20(φ25)	
NN-32U5	16 x 16 x 130	2			φ22	3	φ32	
	12.7 x 12.7 x 150	3(4)			φ32	1		
NN-16UB5	12 x 12 x 130	5			φ23		φ16	
NN-20UB5	12 x 12 x 130	5			φ23		φ20	
NN-20UB7	12 x 12 x 130	6			φ23		φ20	
NN-20UB8	12.7 x 12.7 x 150*	5(6)			φ22	4	φ20(φ25)	
NN-20UB10	12.7 x 12.7 x 150*	5(6)			φ22	4	φ20(φ25)	
NN-32UB8	12.7 x 12.7 x 150*	3(4)			φ32	1	φ32	
	16 x 16 x 130	2			φ22	3		
NN-32UB10W	12.7 x 12.7 x 150*	3(4)			φ32	1	φ32	
	16 x 16 x 130	2			φ22	3		
NN-20YB	12 x 12 x 130	6			φ23		φ20	
NN-25YB/32YB	16 x 16 x 130	5			φ23/φ32		φ25/φ32	
NN-32YB5	16 x 16 x 130	5			φ22/φ32	4	φ32	
NN-32YB5 XB	16 x 16 x 130	6			φ22/φ32	5/1	φ32	
NN-16J	12.7 x 12.7 x 130*	6			φ23		φ16	
NN-20J	12.7 x 12.7 x 130*	6			φ23		φ20	
NN-20J2	12.7 x 12.7 x 130*	6			φ22	4	φ20	
NN-20J5	12.7 x 12.7 x 130*	6			φ22	4	φ20	
NN-20J5 XB	12.7 x 12.7 x 130*	5			φ22	4	φ20	
NN-32J	16 x 16 x 130	6			φ25	2	φ32	
					φ32	3		
NN-32DB	16 x 16 x 130	8			φ22	4	φ32	
					φ32	1		
NN-38KM	16 x 16 x 130	5			φ25	3	φ38	
					φ32	2		

* 12 x 12 ホルダ装着可能

順不同・敬称略にて掲載しております。



技術資料

スモールツール搭載対象機種と適合ホルダ型番一覧表

工作機械メーカー別対象機種				適合ホルダ型番
メーカー名	機種名(自動旋盤)	ホルダサイズ	取付ホルダ全長(Max.)	
シチズンマシナリー(株)	A12,A16,B12,L12,RL01,RL21	10 x 10	100	...1010F-..
	K12,K16	12 x 12		...1212F-..
	RL02	16 x 16		...1616H-..
	B12E,B16E,BL12,C12,C16,M12,M16 MSL12	10 x 10	120	...1010JX-..
	A20,A20VII,B20,BL20,BL25,K12E,K16E L20X,L220,MC20	12 x 12		...1212JX-..
	L16,L20,L20E	12 x 12	130	...1212JX-..
	C32,L25,L32,M20,M32	16 x 16		150	...1616JX-..
A32,D25				
スター精密(株)	SW-12RII	10 x 10	120	...1010JX-..
	SB-16A,SB-16C,SB-16D,SB-12II,SB-16II SB-12R/16R/20R,SR-20IV,SB-20A/C/E,SC20	12 x 12	130	...1212JX-..
	SR-20RII,SR-20III,SV-12,SV-20,SR-20J	12 x 12	135	...1212JX-..
	SV-20R,SV-32,SV-38R,SR-38J,SX-38	16 x 16		...1616JX-..
	SR-25J,SR-32J,SW-20	16 x 16	150	...1616JX-..
(株)ツガミ	B0,BH20,BM,BW2	12 x 12	85	...1212F-..
	C150,C180,C220,S205,S206,SS207	12 x 12	100	...1212F-..
	BH38,B0265,B0266,B0325,B0326 SS26,SS32/32L,SS267,SS327	16 x 16		...1616H-..
野村DS(株)	NN-10C,NN-10CS,NN-10EX2,NN-10SII NN-10SB5,NN-10T,NN-16SB5	10 x 10	130	...1010JX-..
	NN-16HIII,NN-16UB5,NN-16UIII NN-20HIII,NN-20UIII,NN-20UB5,NN-20YB	12 x 12		...1212JX-..
	NN-25YB,NN-32YB5,NN-32J,NN-38KM	16 x 16		...1616JX-..

順不同・敬称略にて掲載しております。



レバーロック方式ホルダのパーツ類互換性について

レバーロック方式ホルダのパーツ類互換性について

- 1) レバーロック方式ホルダの使い勝手改善のため、一部レバー・ロックスクリュー・シートを改良しています。
- 2) 新型番のパーツ類のみの使用を推奨致しますが、新型番のパーツ類と従来型番のパーツ類には互換性がありますので、混ぜての使用も可能です。
- 3) 従来から使用されているホルダに、新型番のパーツ類のみの使用も可能です。
- 4) 新規にパーツ類ご手配の場合は、新型番にてお願い致します。
- 5) シート類は一部共通です。

分類	ホルダ型番			部 品					
				レバー		ロックスクリュー		シート	
				新型番	従来型番	新型番	従来型番	新型番	従来型番
外径ホルダ	PCLN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LC-32N	LC-32
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LC-42N	LC-42
		....-16	LL-5N	LL-5	LS-4N	LS-4	LC-53N	LC-53
	PDJN%	....-11	LL-1DN	LL-1D	LS-1N	LS-1	LD-32N	LD-32
		....-15	LL-3N	LL-3	LS-2N	LS-2	LD-42	
	PSBN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LS-32	
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LS-42	
	PSKN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LS-32	
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LS-42	
	PSSN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LS-32	
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LS-42	
	PSDNN	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LS-32	
		....-12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LS-42	
	PTGN%	1212F-11	LL-03N	LL-03	LS-03N	LS-03	-		
		....-11	LL-03TN	LL-03T	LS-03SN	LS-03S	-	
		....-16	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LT-32N	LT-32
		....-22	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LT-42N	LT-42
	PTFN%	1212F-11	LL-03N	LL-03	LS-03N	LS-03	-		
		....-11	LL-03TN	LL-03T	LS-03SN	LS-03S	-	
		....-16	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LT-32N	LT-32
		....-22	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LT-42N	LT-42
	PRGC%	....-12	LL-1CN	LL-1C	LS-1N	LS-1	LR-12C	
	PRXC%	....-12						
	PRGN%	....-09	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LR-80	
....-12		LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LR-81			
PWLN%	....-06	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LW-32N	LW-32	
	....-08	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LW-42N	LW-42	
ボーリングバー	<input type="checkbox"/> 16M-	PCLN%	09-20	LL-03SN	LL-03S	LS-03SN	LS-03S	-	
	<input type="checkbox"/> 20Q-		09-27						
	<input type="checkbox"/> 25R-		09-32	LL-1N	LL-1	LS-1SN	LS-1S	LC-32N	LC-32
-	PCLN%	12-..	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LC-42N%	LC-42%
-	PDUN%	11-..	LL-1DN	LL-1D	LS-1SN	LS-1S	LD-32N	LD-32
-	PTUN%	11-..	LL-03TN	LL-03T	LS-03SN	LS-03S	-	
	S25R-	PTUN%	16-30	LL-03SN	LL-03S	LS-03SN	LS-03S	-	
	S32S-		16-40						
	S40T-		16-50	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LT-32N	LT-32
	<input type="checkbox"/> 16M-	PWLN%	06-20	LL-03SN	LL-03S	LS-03SN	LS-03S	-	
<input type="checkbox"/> 20Q-		06-27							
<input type="checkbox"/> 25R-		06-32	LL-1N	LL-1	LS-1SN	LS-1S	LW-32N	LW-32	
....-	PWLN%	08-..	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LW-42N%	LW-42%	
複合加工機用	T63H-	PCLN%	-DX12	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LC-42N	LC-42
	T63H-	PCMNN	-□12						
	T63H-	PDJN%	-DX15	LL-3N	LL-3	LS-2N	LS-2	LD-42	
	T63H-	PDNNN	-□15						
	T63H-	PTGN%	-DX16	LL-1N	LL-1	LS-1N	LS-1	LT-32N	LT-32
	T63H-	PWLN%	-DX08	LL-2N	LL-2	LS-2N	LS-2	LW-42N	LW-42



技術資料

