

切削状態(目安)：

●：安定切削 ●：一般切削 ✖：不安定切削

推奨切削条件

被削材切削状態別ブレーカ選択表

	被削材	特性	切削状態	ブレーカ		材種	
				第1推奨	第2推奨	第1推奨	第2推奨
P	軟鋼	硬さ ≤180HB	● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✖	M	L	MP6130	—
	炭素鋼・合金鋼 合金工具鋼	硬さ 180-350HB ≤350HB (焼なまし)	●	L	M	MP6120	VP15TF
			●	M	L	MP6120	VP15TF
			✖	M	L	MP6130	—
	ブリハードン鋼	硬さ 35—45HRC	● ●	M	L	MP6120	VP15TF
			✖	M	L	MP6130	—
M	オーステナイト系 ステンレス鋼	硬さ ≤200HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✖	M	L	MP7130	—
		硬さ >200HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✖	M	L	MP7130	—
	二相系ステンレス鋼	硬さ ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✖	M	L	MP7130	—
	フェライト系・マルテンサイト系 ステンレス鋼	—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✖	M	L	MP7130	—
	析出硬化系 ステンレス鋼	硬さ <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✖	M	L	MP7130	—
K	ねずみ鋳鉄	引張り強さ ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✖	M	L	VP15TF	—
	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ ≤800MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✖	M	L	VP15TF	—
N	アルミニウム合金	含有量 Si<5%	● ●	L	M	TF15	—
			✖	M	L	TF15	—
S	チタン合金 (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✖	M	L	MP9130	—
	チタン合金 (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✖	M	L	MP9130	—
	耐熱合金	—	● ●	M	L	MP9120	VP15TF
			✖	M	L	MP9130	—
H	高硬度鋼	硬さ 40—55HRC	● ● ✖	M	—	VP15TF	—

切削状態(目安)：

●：安定切削 ●：一般切削 ✱：不安定切削

推奨切削条件

■ 乾式切削条件 切削速度

被削材	特性	切削状態	インサート 材種	切込み量 ae (mm)			
				≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC(溝)
				切削速度 vc (m/min)			
P	軟鋼	硬さ ≤180HB	MP6120, VP15TF	230 (180—270)	220 (170—260)	180 (140—210)	180 (140—210)
			MP6130	200 (150—240)	190 (170—260)	150 (110—180)	150 (110—180)
	炭素鋼・合金鋼 合金工具鋼	硬さ 180—350HB ≤350HB (焼なまし)	MP6120, VP15TF	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—180)
			MP6130	150 (110—180)	140 (100—170)	110 (80—130)	110 (80—130)
	プリハードン鋼	硬さ 35—45HRC	MP6120, VP15TF	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
			MP6130	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)
M	オーステナイト系 ステンレス鋼	硬さ ≤200HB	MP7130, VP15TF	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
		硬さ >200HB	MP7130, VP15TF	150 (110—180)	140 (100—160)	110 (80—130)	110 (80—130)
	二相系ステンレス鋼	硬さ ≤280HB	MP7130, VP15TF	140 (110—170)	130 (90—150)	100 (70—120)	100 (70—120)
	フェライト系・マルテンサイト系 ステンレス鋼	—	MP7130, VP15TF	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
	析出硬化系 ステンレス鋼	硬さ <450HB	MP7130, VP15TF	130 (100—160)	120 (80—140)	90 (60—110)	90 (60—110)
K	ねずみ鋳鉄	引張り強さ ≤350MPa	MC5020	250 (200—300)	240 (190—290)	210 (160—260)	210 (160—260)
			VP15TF	200 (150—250)	190 (140—240)	160 (110—210)	160 (110—210)
	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ ≤800MPa	MC5020	180 (150—200)	170 (140—190)	150 (120—170)	150 (120—170)
			VP15TF	130 (100—150)	120 (90—140)	100 (80—120)	100 (80—120)
N	アルミニウム合金	含有量 Si<5%	TF15	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)
H	高硬度鋼	硬さ 40—55HRC	VP15TF	90 (70—100)	85 (60—100)	70 (50—80)	70 (50—80)

注1) 本切削条件はスタンダードシャンクタイプ(呼び記号末尾S)、アーバタイプにおける目安です。加工中にびびりやインサートのチッピングなどが発生する場合は、状況に応じ条件も変化させてください。

注2) 特に下記の場合は、びびり振動が発生しやすくなります。切込み量、送り量を推奨条件の下限、もしくはそれ以下に下げてください。

- ・工具突出しが長い場合(ロングシャンク、スクリューインタイプを使用など)
- ・機械剛性、被削材の剛性、被削材取付け剛性が低い場合
- ・ポケット加工時のコーナーR部

注3) 径方向の切込み量(ae)が0.5DC以上の場合、刃数の少ないタイプを推奨します。

注4) 仕上げ面を重視する場合は湿式切削を推奨します。(乾式切削に比べて寿命は低下します。)

注5) 推奨より高い切削条件や長期的な使用などによりねじが疲労し、切削中に破損する恐れがあります。定期的になじを交換してください。

推奨切削条件

■ 乾式切削条件 切込み量と送り量

被削材		特性	切込み量 ae (mm)	切削状態	カッタ径 DC (mm)			
					φ25		φ28—φ80	
					切込み量 ap (mm)	送り量 fz (mm/t)	切込み量 ap (mm)	送り量 fz (mm/t)
P	軟鋼	硬さ ≤180HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
			0.25—0.5DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.5—0.75DC	● ● ● *	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.20
			DC(溝)	● ● ● *	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.15
	炭素鋼・合金鋼 合金工具鋼	硬さ 180—280HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
			0.25—0.5DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.5—0.75DC	● ● ● *	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.20
			DC(溝)	● ● ● *	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.15
	炭素鋼・合金鋼 合金工具鋼	硬さ 280—350HB ≤350HB (焼なまし)	≤0.25DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	● ● ● *	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	● ● ● *	≤8	0.06—0.10	≤8	0.10—0.15
			DC(溝)	● ● ● *	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.12
	プリハードン鋼	硬さ 35—45HRC	≤0.25DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	● ● ● *	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	● ● ● *	≤8	0.06—0.10	≤8	0.10—0.15
			DC(溝)	● ● ● *	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.12
M	オーステナイト系 ステンレス鋼	—	≤0.25DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
				● ● ● *	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
			0.25—0.5DC	● ● ● *	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
				● ● ● *	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
			0.5—0.75DC	● ● ● *	≤8	0.08—0.12	≤8	0.08—0.12
				● ● ● *	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
			DC(溝)	● ● ● *	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ● *	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08
	二相系ステンレス鋼	硬さ ≤280HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
				● ● ● *	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
			0.25—0.5DC	● ● ● *	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
				● ● ● *	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
			0.5—0.75DC	● ● ● *	≤8	0.08—0.12	≤8	0.08—0.12
				● ● ● *	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
			DC(溝)	● ● ● *	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ● *	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08
	フェライト系・マルテンサイト系 ステンレス鋼	—	≤0.25DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
				● ● ● *	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
			0.25—0.5DC	● ● ● *	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
				● ● ● *	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
			0.5—0.75DC	● ● ● *	≤8	0.08—0.12	≤8	0.08—0.12
				● ● ● *	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
			DC(溝)	● ● ● *	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ● *	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08
	析出硬化系 ステンレス鋼	硬さ <450HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.15
				● ● ● *	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
			0.25—0.5DC	● ● ● *	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
				● ● ● *	≤11	0.08—0.12	≤11	0.06—0.10
			0.5—0.75DC	● ● ● *	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
				● ● ● *	≤8	0.06—0.08	≤8	0.06—0.08
			DC(溝)	● ● ● *	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ● *	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08

注1) 本切削条件はスタンダードシャンクタイプ(呼び記号末尾S)、アーバタイプにおける目安です。加工中にびびりやインサートのチッピングなどが発生する場合は、状況に応じ条件も変化させてください。

注2) 特に下記の場合は、びびり振動が発生しやすくなります。切込み量、送り量を推奨条件の下限、もしくはそれ以下に下げてください。

- ・工具突出しが長い場合(ロングシャンク、スクリューインタイプを使用など)
- ・機械剛性、被削材の剛性、被削材取付け剛性が低い場合
- ・ポケット加工時のコーナーR部

注3) 径方向の切込み量(ae)が0.5DC以上の場合、刃数の少ないタイプを推奨します。

注4) 仕上げ面を重視する場合は湿式切削を推奨します。(乾式切削に比べて寿命は低下します。)

注5) 推奨より高い切削条件や長期的な使用などによりねじが疲労し、切削中に破損する恐れがあります。定期的にねじを交換してください。

切削状態(目安)：

●：安定切削 ●：一般切削 ✱：不安定切削

被削材	特性	切込み量 ae (mm)	切削状態	カッタ径 DC (mm)			
				φ25		φ28-φ80	
				切込み量 ap (mm)	送り量 fz (mm/t)	切込み量 ap (mm)	送り量 fz (mm/t)
K	ねずみ鋳鉄	≦0.25DC	● ● ✱	≦11	0.10-0.20	≦11	0.10-0.30
			● ● ✱	≦11	0.08-0.15	≦11	0.10-0.25
		0.25-0.5DC	● ● ✱	≦11	0.08-0.15	≦11	0.10-0.25
			● ● ✱	≦11	0.08-0.12	≦11	0.10-0.20
		0.5-0.75DC	● ● ✱	≦8	0.08-0.12	≦8	0.10-0.20
			● ● ✱	≦8	0.06-0.10	≦8	0.08-0.15
	ダクタイル鋳鉄	DC(溝)	● ● ✱	≦5	0.06-0.10	≦5	0.08-0.15
			● ● ✱	≦5	0.06-0.08	≦5	0.08-0.12
		≦0.25DC	● ● ✱	≦11	0.10-0.20	≦11	0.10-0.25
			● ● ✱	≦11	0.10-0.15	≦11	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	● ● ✱	≦11	0.10-0.15	≦11	0.10-0.20
			● ● ✱	≦11	0.08-0.12	≦11	0.10-0.15
N	アルミニウム合金	0.5-0.75DC	● ● ✱	≦8	0.08-0.12	≦8	0.10-0.15
			● ● ✱	≦8	0.08-0.12	≦8	0.08-0.12
		DC(溝)	● ● ✱	≦5	0.06-0.10	≦5	0.08-0.12
			● ● ✱	≦5	0.06-0.08	≦5	0.06-0.10
		≦0.25DC	● ● ✱	≦11	0.10-0.25	≦11	0.10-0.25
			● ● ✱	≦11	0.10-0.20	≦11	0.10-0.20
	含有量 Si < 5%	0.25-0.5DC	● ● ✱	≦11	0.10-0.20	≦11	0.10-0.20
			● ● ✱	≦11	0.10-0.15	≦11	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	● ● ✱	≦8	0.06-0.15	≦8	0.08-0.15
			● ● ✱	≦8	0.06-0.15	≦8	0.08-0.15
		DC(溝)	● ● ✱	≦5	0.06-0.15	≦5	0.08-0.15
			● ● ✱	≦5	0.06-0.15	≦5	0.08-0.12
H	高硬度鋼	≦0.25DC	● ● ✱	≦5	0.08-0.15	≦5	0.08-0.15
			● ● ✱	≦5	0.08-0.12	≦5	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	● ● ✱	≦4	0.08-0.12	≦4	0.08-0.12
			● ● ✱	≦4	0.06-0.10	≦4	0.06-0.10
		0.5-0.75DC	● ● ✱	≦3	0.06-0.10	≦3	0.06-0.10
			● ● ✱	≦3	0.06-0.08	≦3	0.06-0.08
		DC(溝)	● ● ✱	≦2	0.06-0.10	≦2	0.06-0.10
			● ● ✱	≦2	0.06-0.08	≦2	0.06-0.08

注1) 本切削条件はスタンダードシャンクタイプ(呼び記号末尾S)、アーパタイプにおける目安です。加工中にびびりやインサートのチッピングなどが発生する場合は、状況に応じ条件も変化させてください。

注2) 特に下記の場合は、びびり振動が発生しやすくなります。切込み量、送り量を推奨条件の下限、もしくはそれ以下に下げてください。

- ・工具突出しが長い場合(ロングシャンク、スクリューインタイプを使用など)
- ・機械剛性、被削材の剛性、被削材取付け剛性が低い場合
- ・ポケット加工時のコーナーR部

注3) 径方向の切込み量(ae)が0.5DC以上の場合、刃数の少ないタイプを推奨します。

注4) 仕上げ面を重視する場合は湿式切削を推奨します。(乾式切削に比べて寿命は低下します。)

注5) 推奨より高い切削条件や長期的な使用などによりねじが疲労し、切削中に破損する恐れがあります。定期的にねじを交換してください。

推奨切削条件

■ 湿式切削条件

切削速度

	被削材	特性	切削状態	インサート 材種	切込み量 ae (mm)			
					≦0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC(溝)
					切削速度 vc (m/min)			
P	軟鋼	硬さ ≦180HB	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
	炭素鋼・合金鋼 合金工具鋼	硬さ 180—350HB ≦350HB (焼なまし)	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
	ブリハードン鋼	硬さ 35—45HRC	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)
M	オーステナイト系 ステンレス鋼	硬さ ≦200HB	● ● ✖	MP7130, VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)
		硬さ >200HB	● ● ✖	MP7130, VP15TF	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)
	二相系ステンレス鋼	硬さ ≦280HB	● ● ✖	MP7130, VP15TF	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)
	フェライト系・マルテンサイト系 ステンレス鋼	—	● ● ✖	MP7130, VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)
	析出硬化系 ステンレス鋼	硬さ <450HB	● ● ✖	MP7130, VP15TF	90 (70—120)	80 (60—110)	60 (40—90)	60 (40—90)
K	ねずみ鋳鉄	引張り強さ ≦350MPa	● ●	MC5020	180 (160—220)	170 (150—210)	150 (130—190)	150 (130—190)
			● ● ✖	VP15TF	130 (100—150)	120 (90—140)	100 (80—120)	100 (80—120)
	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ ≦800MPa	● ●	MC5020	160 (140—180)	150 (130—170)	130 (110—150)	130 (110—150)
			● ● ✖	VP15TF	110 (80—140)	100 (70—130)	80 (60—120)	80 (60—120)
N	アルミニウム合金	含有量 Si<5%	● ● ✖	TF15	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)
S	チタン合金 (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	MP9120, VP15TF	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)
			● ✖	MP9130	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)
	チタン合金 (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	MP9120, VP15TF	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
			● ✖	MP9130	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
	耐熱合金	—	● ●	MP9120, VP15TF	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)
			● ✖	MP9130	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
H	高硬度鋼	硬さ 40—55HRC	● ● ✖	VP15TF	90 (70—100)	85 (60—100)	70 (50—80)	70 (50—80)

注1) 本切削条件はスタンダードシャンクタイプ(呼び記号末尾S)、アーバタイプにおける目安です。加工中にびびりやインサートのチッピングなどが発生する場合は、状況に応じ条件も変化させてください。

注2) 特に下記の場合は、びびり振動が発生しやすくなります。切込み量、送り量を推奨条件の下限、もしくはそれ以下に下げてください。

- ・工具突出しが長い場合(ロングシャンク、スクリューインタイプを使用など)
- ・機械剛性、被削材の剛性、被削材取付け剛性が低い場合
- ・ポケット加工時のコーナR部

注3) 径方向の切込み量(ae)が0.5DC以上の場合、刃数の少ないタイプを推奨します。

注4) 仕上げ面を重視する場合は湿式切削を推奨します。(乾式切削に比べて寿命は低下します。)

注5) 推奨より高い切削条件や長期的な使用などによりねじが疲労し、切削中に破損する恐れがあります。定期的になじを交換してください。

切削状態(目安)：

●：安定切削 ●：一般切削 ✱：不安定切削

■ 湿式切削条件
切込み量と送り量

被削材	特性	切込み量 ae (mm)	切削状態	カッタ径 DC (mm)				
				φ25		φ28—φ80		
				切込み量 ap (mm)	送り量 fz (mm/t)	切込み量 ap (mm)	送り量 fz (mm/t)	
P	軟鋼	硬さ ≤180HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.20
			DC(溝)	● ● ✱	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.15
	炭素鋼・合金鋼 合金工具鋼	硬さ 180—280HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.20
			DC(溝)	● ● ✱	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.15
	炭素鋼・合金鋼 合金工具鋼	硬さ 280—350HB ≤350HB (焼なまし)	≤0.25DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤8	0.06—0.10	≤8	0.10—0.15
			DC(溝)	● ● ✱	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.12
	プリハードン鋼	硬さ 35—45HRC	≤0.25DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤8	0.06—0.10	≤8	0.10—0.15
			DC(溝)	● ● ✱	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.12
M	オーステナイト系 ステンレス鋼	—	≤0.25DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
				● ● ✱	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.15
				● ● ✱	≤11	0.06—0.10	≤11	0.08—0.12
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤8	0.06—0.10	≤8	0.08—0.12
				● ● ✱	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
			DC(溝)	● ● ✱	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ✱	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08
	二相系ステンレス鋼	硬さ ≤280HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
				● ● ✱	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
				● ● ✱	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤8	0.08—0.12	≤8	0.08—0.12
				● ● ✱	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
			DC(溝)	● ● ✱	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ✱	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08
	フェライト系・マルテンサイト系 ステンレス鋼	—	≤0.25DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
				● ● ✱	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
				● ● ✱	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤8	0.08—0.12	≤8	0.08—0.12
				● ● ✱	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
			DC(溝)	● ● ✱	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ✱	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08
析出硬化系 ステンレス鋼	硬さ <450HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.15	
			● ● ✱	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12	
		0.25—0.5DC	● ● ✱	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12	
			● ● ✱	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12	
		0.5—0.75DC	● ● ✱	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10	
			● ● ✱	≤8	0.06—0.08	≤8	0.06—0.08	
		DC(溝)	● ● ✱	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10	
			● ● ✱	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08	



切削状態(目安)：

●：安定切削 ●：一般切削 ✱：不安定切削

推奨切削条件

■ 湿式切削条件 切込み量と送り量

被削材	特性	切込み量 ae (mm)	切削状態	カット径 DC (mm)			
				φ25		φ28—φ80	
				切込み量 ap (mm)	送り量 fz (mm/t)	切込み量 ap (mm)	送り量 fz (mm/t)
K	ねずみ鋳鉄	≦0.25DC	● ●	≦11	0.10—0.20	≦11	0.10—0.30
			✱	≦11	0.08—0.15	≦11	0.10—0.25
		0.25—0.5DC	● ●	≦11	0.08—0.15	≦11	0.10—0.25
			✱	≦11	0.08—0.12	≦11	0.10—0.20
		0.5—0.75DC	● ●	≦8	0.08—0.12	≦8	0.10—0.20
			✱	≦8	0.06—0.10	≦8	0.08—0.15
		DC(溝)	● ●	≦5	0.06—0.10	≦5	0.08—0.15
			✱	≦5	0.06—0.08	≦5	0.08—0.12
	ダクタイル鋳鉄	≦0.25DC	● ●	≦11	0.10—0.20	≦11	0.10—0.25
			✱	≦11	0.10—0.15	≦11	0.10—0.20
		0.25—0.5DC	● ●	≦11	0.10—0.15	≦11	0.10—0.20
			✱	≦11	0.08—0.12	≦11	0.10—0.15
		0.5—0.75DC	● ●	≦8	0.08—0.12	≦8	0.10—0.15
			✱	≦8	0.06—0.10	≦8	0.08—0.12
		DC(溝)	● ●	≦5	0.06—0.10	≦5	0.08—0.12
			✱	≦5	0.06—0.08	≦5	0.06—0.10
N	アルミニウム合金	≦0.25DC	● ●	≦11	0.10—0.25	≦11	0.10—0.25
			✱	≦11	0.10—0.20	≦11	0.10—0.20
		0.25—0.5DC	● ●	≦11	0.10—0.20	≦11	0.10—0.20
			✱	≦11	0.10—0.15	≦11	0.10—0.15
		0.5—0.75DC	● ●	≦8	0.06—0.15	≦8	0.08—0.15
			✱	≦8	0.06—0.15	≦8	0.08—0.15
		DC(溝)	● ●	≦5	0.06—0.15	≦5	0.08—0.15
			✱	≦5	0.06—0.15	≦5	0.08—0.12
S	チタン合金 (Ti-6Al-4V, etc.)	≦0.25DC	● ● ✱	≦11	0.08—0.15	≦11	0.08—0.15
		0.25—0.5DC	● ● ✱	≦11	0.08—0.12	≦11	0.08—0.12
		0.5—0.75DC	● ● ✱	≦8	0.06—0.10	≦8	0.06—0.10
		DC(溝)	● ● ✱	≦5	0.06—0.10	≦5	0.06—0.10
	チタン合金 (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	≦0.25DC	● ● ✱	≦11	0.08—0.12	≦11	0.08—0.12
		0.25—0.5DC	● ● ✱	≦11	0.08—0.12	≦11	0.08—0.12
		0.5—0.75DC	● ● ✱	≦8	0.06—0.10	≦8	0.06—0.10
		DC(溝)	● ● ✱	≦5	0.06—0.10	≦5	0.06—0.10
	耐熱合金	≦0.25DC	● ● ✱	≦11	0.08—0.12	≦11	0.08—0.12
		0.25—0.5DC	● ● ✱	≦11	0.08—0.12	≦11	0.08—0.12
		0.5—0.75DC	● ● ✱	≦8	0.06—0.10	≦8	0.06—0.10
		DC(溝)	● ● ✱	≦5	0.06—0.10	≦5	0.06—0.10
H	高硬度鋼	≦0.25DC	● ●	≦5	0.08—0.15	≦5	0.08—0.15
			✱	≦5	0.08—0.12	≦5	0.08—0.12
		0.25—0.5DC	● ●	≦4	0.08—0.12	≦4	0.08—0.12
			✱	≦4	0.06—0.10	≦4	0.06—0.10
		0.5—0.75DC	● ●	≦3	0.06—0.10	≦3	0.06—0.10
			✱	≦3	0.06—0.10	≦3	0.06—0.08
		DC(溝)	● ●	≦2	0.06—0.10	≦2	0.06—0.10
			✱	≦2	0.06—0.10	≦2	0.06—0.08

注1) 本切削条件はスタンダードシャンクタイプ(呼び記号末尾S)、アーバタイプにおける目安です。加工中にびびりやインサートのチッピングなどが発生する場合は、状況に応じ条件も変化させてください。

注2) 特に下記の場合は、びびり振動が発生しやすくなります。切込み量、送り量を推奨条件の下限、もしくはそれ以下に下げてください。

- ・工具突出しが長い場合(ロングシャンク、スクリーインタイプを使用など)
- ・機械剛性、被削材の剛性、被削材取付け剛性が低い場合
- ・ポケット加工時のコーナR部

注3) 径方向の切込み量(ae)が0.5DC以上の場合、刃数の少ないタイプを推奨します。

注4) 仕上げ面を重視する場合は湿式切削を推奨します。(乾式切削に比べて寿命は低下します。)

注5) 推奨より高い切削条件や長期的な使用などによりねじが疲労し、切削中に破損する恐れがあります。定期的にねじを交換してください。

推奨切削条件

■ VPX200/300 切削速度

加工形態：乾式切削

(mm)

被削材		特性	切削状態	材種		切込み量 ae							
						≤0.25DC		0.25-0.5DC		0.5-0.75DC		DC(溝)	
				第一推奨	第二推奨	MV1020	MV1030	MV1020	MV1030	MV1020	MV1030	MV1020	MV1030
P	軟鋼	硬さ ≤180HB	● ●	L	M	280 (220-330)	230 (180-270)	270 (210-320)	220 (170-260)	220 (170-260)	180 (140-210)	220 (170-260)	180 (140-210)
		炭素鋼・合金鋼	硬さ 180-280HB	● ●	L	M	220 (170-260)	180 (140-210)	210 (160-240)	170 (130-200)	170 (130-200)	140 (110-160)	170 (130-200)
	硬さ 280-350HB	● ●	L	M	180 (140-210)	180 (140-210)	170 (130-200)	170 (130-200)	140 (110-160)	140 (110-160)	140 (110-160)	140 (110-160)	
M	ステンレス鋼	硬さ ≤200HB	● ●	L	M	—	180 (140-210)	—	170 (130-200)	—	140 (110-160)	—	140 (110-160)
		硬さ >200HB	● ●	L	M	—	150 (110-180)	—	140 (100-160)	—	110 (80-130)	—	110 (80-130)
K	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ ≤450MPa	● ●	M	L	200 (150-280)	150 (100-200)	190 (140-270)	140 (90-190)	170 (130-240)	125 (80-170)	170 (130-240)	100 (80-120)
		引張り強さ ≤800MPa	● ●	M	L	180 (140-250)	150 (100-200)	170 (130-240)	140 (90-190)	150 (120-210)	125 (80-170)	150 (120-210)	150 (120-210)

加工形態：湿式切削

(mm)

被削材		特性	切削状態	材種		切込み量 ae							
						≤0.25DC		0.25-0.5DC		0.5-0.75DC		DC(溝)	
						MV1020	MV1030	MV1020	MV1030	MV1020	MV1030	MV1020	MV1030
P	軟鋼	硬さ ≤180HB	● ●	L	M	210 (150-290)	140 (100-190)	200 (140-270)	130 (90-180)	150 (110-180)	100 (70-120)	150 (110-180)	100 (70-120)
		炭素鋼・合金鋼	硬さ 180-280HB	● ●	L	M	180 (140-210)	120 (90-140)	170 (120-200)	110 (80-130)	150 (110-180)	100 (70-120)	150 (110-180)
	硬さ 280-350HB	● ●	L	M	140 (110-160)	120 (90-140)	130 (90-150)	110 (80-130)	120 (80-140)	100 (70-120)	120 (80-140)	120 (80-140)	
K	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ ≤450MPa	● ●	M	L	180 (150-240)	130 (80-180)	170 (140-230)	120 (70-170)	150 (130-200)	105 (60-150)	150 (130-200)	105 (60-150)
		引張り強さ ≤800MPa	● ●	M	L	160 (130-210)	130 (80-180)	150 (120-200)	120 (70-170)	130 (110-170)	105 (60-150)	130 (110-170)	105 (60-150)

切削状態(目安)：

●：安定切削

●：一般切削

✱：不安定切削

■ VPX300 切込み量と送り量

加工形態：乾式切削・湿式切削

被削材	特性	切込み量 ae	切削状態	カッタ径 DC			
				φ25		φ28-φ80	
				切込み量 ap	送り量 fz (mm/t.)	切込み量 ap	送り量 fz (mm/t.)
P	軟鋼	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30
		0.25-0.5DC	● ●	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25
		0.5-0.75DC	● ●	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.20
		DC(溝)	● ●	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.15
	炭素鋼・合金鋼	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30
		0.25-0.5DC	● ●	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25
		0.5-0.75DC	● ●	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.20
		DC(溝)	● ●	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.15
		≤0.25DC	● ●	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25
		0.25-0.5DC	● ●	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.20
		0.5-0.75DC	● ●	≤8	0.06-0.10	≤8	0.10-0.15
		DC(溝)	● ●	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12
M	ステンレス鋼	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	● ●	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
		0.5-0.75DC	● ●	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		DC(溝)	● ●	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10
K	ダクタイル鋳鉄	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.25
		0.25-0.5DC	● ●	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.20
		0.5-0.75DC	● ●	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15
		DC(溝)	● ●	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12

注1) 本切削条件はスタンダードシャンクタイプ(呼び記号末尾S)、アーバタイプにおける目安です。加工中にびびり振動やインサートのチッピングなどが発生する場合は、状況に応じ条件も変化させてください。

注2) 特に下記の場合は、びびり振動が発生しやすくなります。切込み量、送り量を推奨条件の下限、もしくはそれ以下に下げてください。

・工具突き出しが長い場合(ロングシャンク、スクリューインタイプを使用など)

・機械剛性、被削材の剛性、被削材取付け剛性が低い場合

・ポケット加工時のコーナーR部

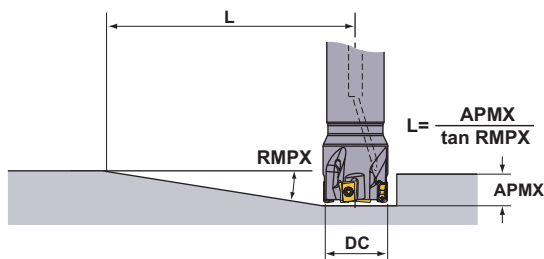
注3) 径方向の切込み量(ae)が0.5DC以上の場合、刃数の少ないタイプを推奨します。

注4) 仕上げ面を重視する場合は湿式切削を推奨します。(乾式切削に比べて寿命は低下します。)

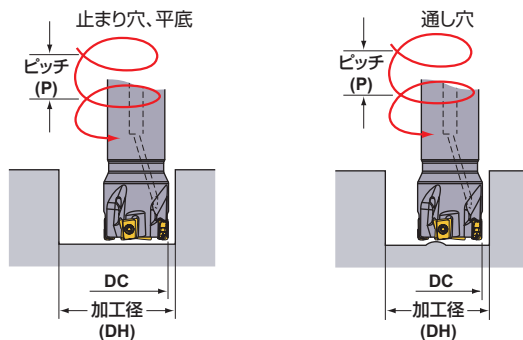
注5) 推奨より高い切削条件や長期的な使用などによりねじが疲労し、切削中に破損する恐れがあります。定期的にねじを交換してください。

■ ランピング加工、ヘリカル加工条件

● ランピング加工



● ヘリカル加工



加工条件は下表をご参照ください。1 刃当たりの送り量、切削速度は、溝加工の条件に準じます。

DC (mm)	RE (mm)	ランピング加工		止まり穴、平底のヘリカル加工				通し穴のヘリカル加工	
		最大ランピング角度 RMPX	最小距離 * L (mm)	最大加工径 DH max. (mm)	最大ピッチ P max. (mm)	最小加工径 DH min. (mm)	最大ピッチ P max. (mm)	最小加工径 DH min. (mm)	最大ピッチ P max. (mm)
25	0.2	2.13°	296	49	2.8	42.7	2.1	36.9	1.4
	0.4	2.13°	296	48.6	2.8	42.7	2.1	36.9	1.4
	0.8	2.13°	296	47.8	2.7	42.7	2.1	36.9	1.4
	1	2.13°	296	47.4	2.6	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.2	2.13°	296	47	2.6	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.6	2.13°	296	46.2	2.5	42.7	2.1	36.9	1.4
	2	2.13°	296	45.4	2.4	42.7	2.1	36.9	1.4
	2.4	2.13°	296	44.6	2.3	42.7	2.1	36.9	1.4
	3	2.13°	296	43.4	2.2	42.7	2.1	36.9	1.4
	3.2	2.13°	296	43	2.1	42.7	2.1	36.9	1.4
28	0.2	1.77°	356	55	2.6	48.7	2	42.7	1.4
	0.4	1.77°	356	54.6	2.6	48.7	2	42.7	1.4
	0.8	1.77°	356	53.8	2.5	48.7	2	42.7	1.4
	1	1.77°	356	53.4	2.5	48.7	2	42.7	1.4
	1.2	1.77°	356	53	2.4	48.7	2	42.7	1.4
	1.6	1.77°	356	52.2	2.4	48.7	2	42.7	1.4
	2	1.77°	356	51.4	2.3	48.7	2	42.7	1.4
	2.4	1.77°	356	50.6	2.2	48.7	2	42.7	1.4
	3	1.77°	356	49.4	2.1	48.7	2	42.7	1.4
	3.2	1.77°	356	49	2	48.7	2	42.7	1.4
30	0.2	1.61°	392	59	2.6	52.7	2	46.6	1.5
	0.4	1.61°	392	58.6	2.5	52.7	2	46.6	1.5
	0.8	1.61°	392	57.8	2.5	52.7	2	46.6	1.5
	1	1.61°	392	57.4	2.4	52.7	2	46.6	1.5
	1.2	1.61°	392	57	2.4	52.7	2	46.6	1.5
	1.6	1.61°	392	56.2	2.3	52.7	2	46.6	1.5
	2	1.61°	392	55.4	2.2	52.7	2	46.6	1.5
	2.4	1.61°	392	54.6	2.2	52.7	2	46.6	1.5
	3	1.61°	392	53.4	2.1	52.7	2	46.6	1.5
	3.2	1.61°	392	53	2	52.7	2	46.6	1.5
32	0.2	1.47°	429	63	2.5	56.7	2	50.6	1.5
	0.4	1.47°	429	62.6	2.5	56.7	2	50.6	1.5
	0.8	1.47°	429	61.8	2.4	56.7	2	50.6	1.5
	1	1.47°	429	61.4	2.4	56.7	2	50.6	1.5
	1.2	1.47°	429	61	2.3	56.7	2	50.6	1.5
	1.6	1.47°	429	60.2	2.3	56.7	2	50.6	1.5
	2	1.47°	429	59.4	2.2	56.7	2	50.6	1.5
	2.4	1.47°	429	58.6	2.1	56.7	2	50.6	1.5
	3	1.47°	429	57.4	2.1	56.7	2	50.6	1.5
	3.2	1.47°	429	57	2	56.7	2	50.6	1.5

注1) 上表のランピング角度で延性の高い材料を加工する場合は、切りくずが伸びる可能性があります。

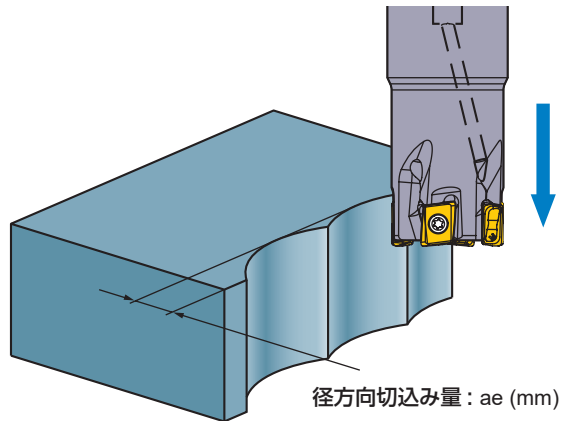
* 最大ランピング角度で、最大切込み量11mmに達するまでの距離 L (= 11/tan RMPX) を示しています。

DC (mm)	RE (mm)	ランピング加工		止まり穴、平底のヘリカル加工				通し穴のヘリカル加工	
		最大ランピング角度 RMPX	最小距離 * L (mm)	最大加工径 DH max. (mm)	最大ピッチ P max. (mm)	最小加工径 DH min. (mm)	最大ピッチ P max. (mm)	最小加工径 DH min. (mm)	最大ピッチ P max. (mm)
35	0.2	1.28°	493	69	2.4	62.8	1.9	56.6	1.5
	0.4	1.28°	493	68.6	2.4	62.8	1.9	56.6	1.5
	0.8	1.28°	493	67.8	2.3	62.8	1.9	56.6	1.5
	1	1.28°	493	67.4	2.3	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.2	1.28°	493	67	2.2	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.6	1.28°	493	66.2	2.2	62.8	1.9	56.6	1.5
	2	1.28°	493	65.4	2.1	62.8	1.9	56.6	1.5
	2.4	1.28°	493	64.6	2.1	62.8	1.9	56.6	1.5
	3	1.28°	493	63.4	2	62.8	1.9	56.6	1.5
	3.2	1.28°	493	63	2	62.8	1.9	56.6	1.5
40	0.2	1.06°	595	78.8	2.3	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.4	1.06°	595	78.4	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.8	1.06°	595	77.6	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1	1.06°	595	77.2	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.2	1.06°	595	76.8	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.6	1.06°	595	76	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	2	1.06°	595	75.2	2	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.4	1.06°	595	74.4	2	72.7	1.9	66.5	1.5
	3	1.06°	595	73.2	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5
	3.2	1.06°	595	72.8	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5
50	0.2	0.79°	798	98.8	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.4	0.79°	798	98.4	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.8	0.79°	798	97.6	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	1	0.79°	798	97.2	2	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.2	0.79°	798	96.8	2	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.6	0.79°	798	96	2	92.7	1.8	86.5	1.6
	2	0.79°	798	95.2	2	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.4	0.79°	798	94.4	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
	3	0.79°	798	93.2	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
	3.2	0.79°	798	92.8	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
63	0.2	0.6°	1051	124.8	2	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.4	0.6°	1051	124.4	2	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.8	0.6°	1051	123.6	2	118.7	1.8	112.5	1.6
	1	0.6°	1051	123.2	2	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.2	0.6°	1051	122.8	2	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.6	0.6°	1051	122	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2	0.6°	1051	121.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.4	0.6°	1051	120.4	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	3	0.6°	1051	119.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	3.2	0.6°	1051	118.8	1.8	118.7	1.8	112.5	1.6
80	0.2	0.45°	1401	158.8	1.9	152.6	1.8	146.5	1.6
	0.4	0.45°	1401	158.4	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	0.8	0.45°	1401	157.6	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1	0.45°	1401	157.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.2	0.45°	1401	156.8	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.6	0.45°	1401	156	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2	0.45°	1401	155.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.4	0.45°	1401	154.4	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
	3	0.45°	1401	153.2	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
	3.2	0.45°	1401	152.8	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6

■ プランジ加工、穴あけ加工条件

加工条件は各右表をご参照ください。1刃当たりの送り量、切削速度は、溝加工の条件に準じます。

● プランジ加工



VPX200

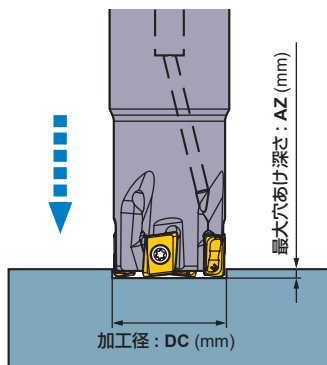
DC (mm)	最大切込み量 ae max. (mm)
16	3.9
18	3.9
20	3.9
22	4.0
25	4.0
28	4.0
30	4.0
32	4.0
35	4.0
40	4.0
50	4.0
63	4.0

VPX300

DC (mm)	最大切込み量 ae max. (mm)
25	6.5
28	6.6
30	6.6
32	6.6
35	6.7
40	6.7
50	6.7
63	6.7
80	6.7

注1) ステップ送りは不要です。

● 穴あけ加工



VPX200

DC (mm)	最大穴あけ深さ AZ max. (mm)
16	0.3
18	0.3
20	0.3
22	0.3
25	0.3
28	0.3
30	0.3
32	0.3
35	0.3
40	0.3
50	0.3
63	0.3

VPX300

DC (mm)	最大穴あけ深さ AZ max. (mm)
25	0.55
28	0.55
30	0.55
32	0.55
35	0.55
40	0.55
50	0.55
63	0.55
80	0.55

注1) 切りくずが飛散しやすいので、安全には十分ご注意ください。

注2) 切りくず除去のため、エアブロー(アルミニウム合金加工時はクーラント)を使用しながら加工してください。