

## 推奨切削条件

### ■ 切削速度

被削材		特性	インサート材種	ブレーカ	切削速度 vc (m/min)
<b>P</b>	軟鋼 (SS400、S10Cなど)		硬さ $\leq 180\text{HB}$	MP6120	GM
	炭素鋼・合金鋼 (S45C、SCM440など)		硬さ $180\text{--}280\text{HB}$	MP6120	GM
<b>N</b>	アルミニウム合金 (A6061、A7075など)		含有量 Si < 5%	TF15 LC15TF	GL
	アルミニウム合金 (AC4B、ADC12、A390など)			TF15 MP9120	GM
<b>S</b>	チタン合金 (Ti-6Al-4Vなど)		5% $\leq$ Si $\leq$ 10% Si > 10%	MP9120	GM
			—	MP9120	40 (30–60)

### ■ 切込み量と送り量

被削材	特性	ブレーカ	切削幅 ae	切込み深さ ap	1刃当たりの送り量 (mm/t)						
					切れ刃径 DC						
					20	25, 28	32, 35	40	50, 63, 80	100, 125	
<b>P</b>	軟鋼 (SS400、S10Cなど)	硬さ $\leq 180\text{HB}$	GM	$\leq 0.25\text{ DC}$	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.18$	$\leq 0.18$	$\leq 0.18$
					$\leq 10$	$\leq 0.05$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
					$\leq 14.5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	—
				$\leq 0.5\text{ DC}$	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.18$	$\leq 0.18$
					$\leq 10$	—	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
					$\leq 14.5$	—	$\leq 0.08$	$\leq 0.10$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	—
				$\leq 0.75\text{ DC}$	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
					$\leq 10$	—	$\leq 0.10$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$
				DC (溝)	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
				$\leq 0.25\text{ DC}$	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.18$	$\leq 0.18$	$\leq 0.18$
					$\leq 10$	$\leq 0.05$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
					$\leq 14.5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	—
<b>N</b>	アルミニウム合金 (AC4B、ADC12、A390など)	硬さ $180\text{--}280\text{HB}$	GM	$\leq 0.5\text{ DC}$	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.18$	$\leq 0.18$
					$\leq 10$	—	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
					$\leq 14.5$	—	$\leq 0.08$	$\leq 0.10$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	—
				$\leq 0.75\text{ DC}$	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
					$\leq 10$	—	$\leq 0.10$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$
				DC (溝)	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
				$\leq 0.25\text{ DC}$	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.18$	$\leq 0.18$	$\leq 0.18$
					$\leq 10$	$\leq 0.05$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
					$\leq 14.5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	—
				$\leq 0.5\text{ DC}$	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$	$\leq 0.18$	$\leq 0.18$
					$\leq 10$	—	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
				DC (溝)	$\leq 5$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$	$\leq 0.12$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$

注1) 機械剛性および被削材剛性が高い場合に、びびり振動が発生しない条件設定です。

加工中にびびり振動やインサートのチッピング等が発生する場合は、状況に応じて条件を変更してください。

注2) 下記ではびびり振動が発生しやすくなります。切削幅、切込み深さ、1刃当たりの送り等の切削条件を調整してください。

- 工具突き出し量の大きい場合
- 機械剛性、被削材の剛性、被削材クランプ剛性が低い場合
- ポケット加工時の被削材コーナR部

被削材		特性	プレーカ	切削幅 ae	切込み深さ ap	1刃当たりの送り量 (mm/t)					
						切れ刃径 DC					
						20	25, 28	32, 35	40	50, 63, 80	100, 125
N	アルミニウム合金 (A6061、A7075など)	含有量 Si < 5%	GL	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
					≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2
					≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15
				≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
					≤ 10	—	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2
					≤ 14.5	—	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15
				≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
					≤ 10	—	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2
					≤ 14.5	—	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15
				DC (溝)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
S	アルミニウム合金 (A6061、A7075など)	含有量 Si < 5%	GM	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4
					≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35
					≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3
				≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4
					≤ 10	—	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
					≤ 14.5	—	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
				≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
					≤ 10	—	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
					≤ 14.5	—	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25
				DC (溝)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
S	アルミニウム合金 (AC4Bなど) アルミニウム合金 (ADC12、A390など)	含有量 5%≤Si≤10% Si > 10%	GM	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4
					≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35
					≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3
				≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4
					≤ 10	—	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
					≤ 14.5	—	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
				≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
					≤ 10	—	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
					≤ 14.5	—	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25
				DC (溝)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
S	チタン合金 (Ti-6Al-4Vなど)	—	GM	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
					≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
					≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
				≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
					≤ 10	—	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
					≤ 14.5	—	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
				≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
					≤ 10	—	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
					≤ 14.5	—	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
				DC (溝)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05

注1) 機械剛性および被削材剛性が高い場合に、びびり振動が発生しない条件設定です。

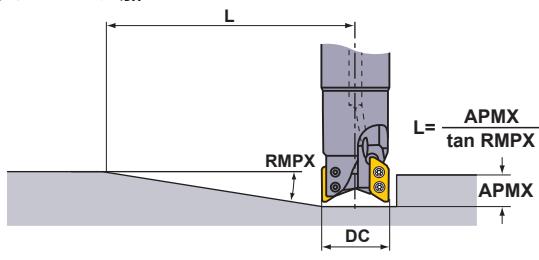
加工中にびびり振動やインサートのチッピング等が発生する場合は、状況に応じて条件を変更してください。

注2) 下記ではびびり振動が発生しやすくなります。切削幅、切込み深さ、1刃当たりの送り等の切削条件を調整してください。

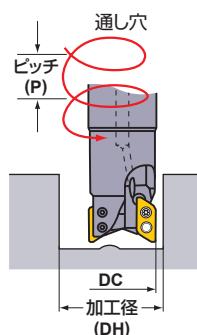
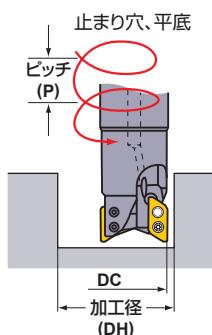
- 工具突き出し量の大きい場合
- 機械剛性、被削材の剛性、被削材クランプ剛性が低い場合
- ポケット加工時の被削材コーナR部

## ■ 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



## ランピング・ヘリカル加工条件(アルミニウム合金)

(mm)

形式	切れ刃径 DC	インサート コーナR RE	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 <sup>*1</sup>	最大加工径 DH max.	最大ピッチ P max.	最小加工径 DH min.	最大ピッチ P max.	最小加工径 DH min.	最大ピッチ P max.
Aタイプ	20	0.4–1.2	20.7°	42	37.1 *2	14	36.1	14	22	2
		1.6–2.4	19.9°	43	34.7 *3	13	34.6	13	22	2
		3.0–3.2	18.9°	46	33.1 *4	12	33.3	12	22	1
	25	0.4–1.2	23.1°	37	47.1 *2	14	46	14	31.6	8
		1.6–2.4	22.0°	39	44.7 *3	13	44.4	13	31.6	8
		3.0–3.2	18.7°	46	43.1 *4	12	43	12	31.6	7
	28	0.4–1.2	19.2°	45	53.1 *2	14	52	14	36	8
		1.6–2.4	18.5°	47	50.7 *3	13	50.4	13	36	8
		3.0–3.2	16.7°	52	49.1 *4	12	48.9	12	36	7
	32	0.4–1.2	15.4°	57	61.1 *2	14	59.9	14	45.5	11
		1.6–2.4	14.7°	60	58.7 *3	13	58.3	13	45.5	11
		3.0–3.2	13.8°	64	57.1 *4	12	56.8	12	45.5	10
	35	0.4–1.2	13.4°	66	67.1 *2	14	65.8	14	50	11
		1.6–2.4	12.7°	69	64.7 *3	13	64.3	13	50	10
		3.0–3.2	11.8°	75	63.1 *4	12	62.8	12	50	9
	40	0.4–1.2	11.1°	80	76.7 *2	14	75.9	14	61.5	13
		1.6–2.4	10.4°	85	74.3 *3	13	74.2	13	61.5	12
		3.0–3.2	9.7°	91	72.7 *4	12	72.7	12	61.5	11
	50	0.4–1.2	8.2°	108	96.7 *2	14	95.6	14	81.4	14
		1.6–2.4	7.6°	117	94.3 *3	13	94	13	81.4	13
		3.0–3.2	6.9°	129	92.7 *4	12	92.4	12	81.4	11
	63	0.4–1.2	6.1°	146	122.7 *2	14	121.6	14	107.4	14
		1.6–2.4	5.6°	159	120.3 *3	13	119.9	13	107.4	13
		3.0–3.2	5.2°	171	118.7 *4	12	118.4	12	107.4	12
	80	0.4–1.2	4.6°	193	156.7 *2	14	155.6	14	141.4	14
		1.6–2.4	4.2°	212	154.3 *3	13	153.9	13	141.4	13
		3.0–3.2	3.8°	234	152.7 *4	12	152.4	12	141.4	12
	100	0.4–1.2	3.5°	254	196.7 *2	14	195.5	14	181.5	14
		1.6–2.4	3.2°	278	194.3 *3	13	193.9	13	181.5	13
		3.0–3.2	2.9°	306	192.7 *4	12	192.3	12	181.5	12
	125	0.4–1.2	2.7°	329	246.7 *2	14	245.5	14	231.5	14
		1.6–2.4	2.5°	356	244.3 *3	13	243.8	13	231.5	13
		3.0–3.2	2.3°	386	242.7 *4	12	242.3	12	231.5	12

注1) 鋼、チタン合金加工にはランピング、ヘリカル、ドリリング加工は推奨しません。

\*1 最大ランピング角度で、最大切込みAPMXに達するまでの距離  $L = (\text{最大切込み量APMX}/\tan RMPX)$  を示しています。  
最大切込み量APMXはAタイプは15.5mm、Bタイプは14.8mmです。

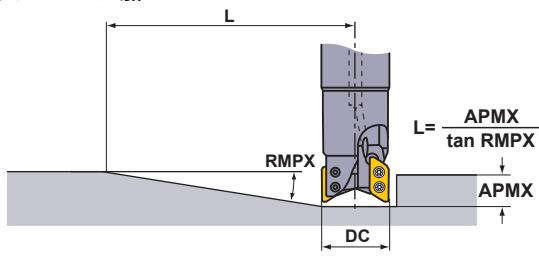
\*2 コーナR1.2mmの場合です。それ以外の場合は右式で求めてください。  $\{(切れ刃径DC)-(コーナR)-0.25\} \times 2$

\*3 コーナR2.4mmの場合です。それ以外の場合は右式で求めてください。  $\{(切れ刃径DC)-(コーナR)-0.25\} \times 2$

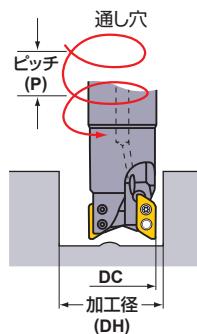
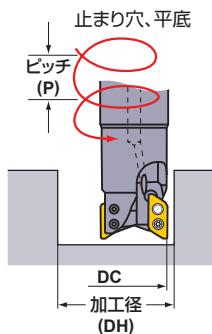
\*4 コーナR3.2mmの場合です。それ以外の場合は右式で求めてください。  $\{(切れ刃径DC)-(コーナR)-0.25\} \times 2$

## ■ 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



## ランピング・ヘリカル加工条件(アルミニウム合金)

(mm)

形式	切れ刃径 DC	インサート コーナR RE	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 <sup>*1</sup>	最大加工径 DH max.	最大ピッチ P max.	最小加工径 DH min.	最大ピッチ P max.	最小加工径 DH min.	最大ピッチ P max.
Bタイプ	20	4	17.5°	47	31.5	10	31.8	10	22	1
		5	16.6°	71	29.5	6	31.1	7	22	1
	25	4	15.1°	55	41.5	10	41.4	10	31.7	5
		5	13.7°	61	39.5	9	40.6	9	31.7	5
	28	4	14.1°	59	47.5	10	47.2	10	36	6
		5	13°	65	45.5	9	46.4	9	36	5
	32	4	12.7°	66	55.5	10	55.1	10	45.5	9
		5	12°	70	53.5	9	54.3	9	45.5	8
	35	4	10.8°	78	61.5	10	61	10	50	8
		5	10.2°	83	59.5	9	60.2	9	50	8
	40	4	8.8°	96	71.1	10	70.9	10	61.5	10
		5	8.2°	103	69.1	9	70.1	9	61.5	9
Aタイプ	50	4	6.3°	135	91.1	10	90.6	10	81.3	10
		5	5.8°	146	89.1	9	89.8	9	81.3	9
	63	4	4.6°	184	117.1	10	116.6	10	107.4	10
		5	4.2°	202	115.1	9	115.7	9	107.3	9
	80	4	3.4°	250	151.1	10	150.5	10	141.4	10
		5	3.1°	274	149.1	9	149.6	9	141.4	9
	100	4	2.6°	326	191.1	10	190.5	10	181.4	10
		5	2.4°	354	189.1	9	189.6	9	181.4	9
	125	4	2°	424	241.1	10	240.5	10	231.4	10
		5	1.8°	471	239.1	9	239.6	9	229.9	9

注1) ランピングおよびヘリカル加工時はテーブル送りを調整してください(1刃当たりの送り量0.05mm/t. 以下を推奨します。)。

\*1 最大ランピング角度で、最大切込みAPMXに達するまでの距離  $L = ( \text{最大切込み量} \text{APMX} / \tan \text{RMPX} )$  を示しています。

最大切込み量APMXはAタイプは15.5mm、Bタイプは14.8mmです。

\*2 コーナR1.2mmの場合です。それ以外の場合は右式で求めてください。  $\{( \text{切れ刃径} \text{DC} ) - (\text{コーナR}) - 0.25\} \times 2$

\*3 コーナR2.4mmの場合です。それ以外の場合は右式で求めてください。  $\{( \text{切れ刃径} \text{DC} ) - (\text{コーナR}) - 0.25\} \times 2$

\*4 コーナR3.2mmの場合です。それ以外の場合は右式で求めてください。  $\{( \text{切れ刃径} \text{DC} ) - (\text{コーナR}) - 0.25\} \times 2$

## ■ 最大ドリリング深さ(アルミニウム合金)

(mm)

形式	インサート コーナR RE	最大ドリリング深さ					
		切れ刃径 DC					
		φ20	φ25	φ28	φ32	φ35	φ40-φ125
Aタイプ	0.4	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
	0.8	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
	1.2	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
	1.6	4.8	4.6	4.7	4.7	4.9	4.8
	2.0	4.8	4.6	4.7	4.7	4.9	4.8
	2.4	4.8	4.6	4.7	4.7	4.9	4.8
	3.0	4.3	3.7	4.2	4.2	4.4	4.4
	3.2	4.3	3.7	4.2	4.2	4.4	4.4
Bタイプ	4.0	3.7	2.7	3.7	3.6	3.8	3.8
	5.0	3.4	2.3	3.3	3.3	3.5	3.5

AXD4000は左表の深さのドリリング加工が可能な為、穴なしの状態からポケット加工ができます。

