

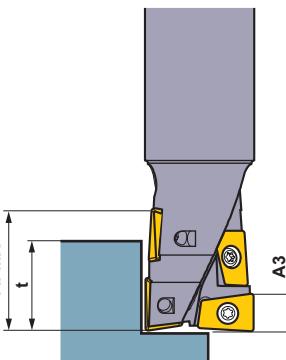
推奨切削条件

■ 切削速度

被削材	No.	かたさ	プレーカ	インサート材種別切削速度 v_c (m/min)		
P				MP6120	VP15TF	MP6130
軟鋼 (SS400、S10Cなど)	1	≤ 180HB	M2/G1	200 (170–240)	180 (150–220)	160 (130–200)
炭素鋼・合金鋼 (S45C、SCM440など)	2	180–350HB	M2	180 (140–220)	160 (120–200)	140 (100–180)
M				MP7130	MP7140	VP30RT(VP15TF)
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304、SUS316など)	1	≤ 200HB	M2/G1	170 (120–200)	160 (100–180)	150 (120–180)
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304LN、SUS316LNなど)	2	> 200HB	M2			
フェライト系・マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS410、SUS430など)	3	≤ 200HB	M2			
フェライト系・マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS431、SUS420J2など)	4	> 200HB	M2			
K				VP15TF		
ねずみ鑄鉄	1	≤ 350MPa	M2	180 (150–220)	–	–
ダクタイル鑄鉄	2	≤ 450MPa	M2	180 (150–220)	–	–
N				HT10		
アルミニウム合金 (A6061、A7075など)	1	Si < 5%	G1	500 (200–800)	–	–
アルミニウム合金 (AC4Bなど)	2	5% ≤ Si ≤ 10%	G1	100 (50–300)	–	–
アルミニウム合金 (ADC12、A390など)	3	Si > 5%	G1	100 (50–300)	–	–
S				MP9120		
チタン合金* (Ti-6Al-4Vなど)	1	–	M2	50 (30–70)	–	–
H				VP15TF		
高硬度鋼 (SKD61、SKT4など)	1	40–55HRC	M2	80 (50–120)	–	–

* チタン合金を加工する際は、湿式切削を推奨します。

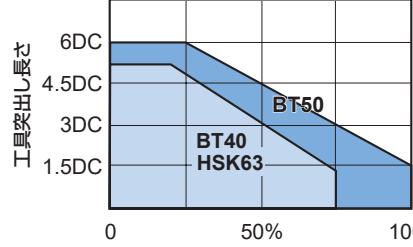
推奨切削条件



- 切込み深さ A3までは先端2枚刃です。
- A3を超えると、オーバーラップの関係から、1枚刃領域が発生します。切込み深さと送り速度の関係にご注意ください。
- 一般的に切込み境界部は、インサートの損傷が大きく出る傾向にあります。深切込みをご使用の際は、切込み境界部が2枚刃になる切込み量 t を推奨します。

* A3、APMX寸法は本体規格表に記載しております。

工具径	最適切込み量 t (mm)
φ 16,17	12 – 14
φ 20,21	14 – 17
φ 25,26	17 – 22
φ 32,33	22 – 28
φ 35	25 – 32
φ 40	28 – 35
φ 50	35 – 45



- 工具突出し量が大きい場合や、機械剛性が不十分な場合などは、びびり振動などが発生しやすく、不安定切削になります。
- 上記グラフを参考にして、送り速度を下げて加工してください。

■ 肩削り加工条件

被削材	No.	かたさ	φ16, 17			φ20, 21			φ25, 26			
			ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	
P	軟鋼	≤180HB	≤4.5	≤8	0.25	≤6	≤10	0.3	≤7.5	≤12.5	0.35	
			4.5–12	≤5	0.16	6–14	≤7	0.25	7.5–17	≤8	0.28	
			12–17	≤3	0.1	14–22	≤4	0.18	17–27	≤5	0.2	
	炭素鋼・合金鋼	180–350HB	≤4.5	≤8	0.2	≤6	≤10	0.25	≤7.5	≤12.5	0.3	
			4.5–12	≤4	0.14	6–14	≤6	0.2	7.5–17	≤7	0.25	
			12–17	≤2	0.08	14–22	≤3	0.16	17–27	≤4	0.18	
M	ステンレス鋼	1,2,3,4	–	≤4.5	≤8	0.2	≤6	≤10	0.25	≤7.5	≤12.5	0.3
			–	4.5–12	≤4	0.14	6–14	≤6	0.2	7.5–17	≤7	0.25
			–	12–17	≤2	0.08	14–22	≤3	0.16	17–27	≤4	0.18
K	鋳鉄	1,2	–	≤4.5	≤8	0.25	≤6	≤10	0.3	≤7.5	≤12.5	0.35
			–	4.5–12	≤5	0.16	6–14	≤7	0.25	7.5–17	≤8	0.28
			–	12–17	≤3	0.1	14–22	≤4	0.18	17–27	≤5	0.2
N	アルミニウム合金	1,2,3	–	≤4.5	≤11	0.3	≤6	≤14	0.35	≤7.5	≤12.5	0.4
			–	4.5–12	≤8	0.21	6–14	≤10	0.3	7.5–17	≤7	0.33
			–	12–17	≤5	0.15	14–22	≤6	0.23	17–27	≤4	0.25
S	チタン合金	1	–	≤4.5	≤8	0.14	≤6	≤10	0.18	≤7.5	≤17.5	0.21
			–	4.5–12	≤4	0.1	6–14	≤6	0.14	7.5–17	≤12.5	0.18
			–	12–17	≤2	0.06	14–22	≤3	0.11	17–27	≤7.5	0.13
H	高硬度鋼	1	40–55HRC	≤4.5	≤5	0.16	≤6	≤6	0.2	≤7.5	≤7	0.22
			–	4.5–12	≤3	0.1	6–14	≤4	0.16	7.5–17	≤4	0.18
			–	12–17	≤1	0.06	14–22	≤2	0.12	17–27	≤2	0.14

被削材	No.	かたさ	φ32, 33			φ35			φ40			φ50			
			ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	
P	軟鋼	≤180HB	≤9.5	≤16	0.4	≤11	≤17.5	0.45	≤12	≤20	0.5	≤15	≤25	0.6	
			9.5–22	≤11	0.32	11–25	≤12	0.35	12–28	≤13	0.4	15–35	≤16	0.5	
			22–35	≤6	0.25	25–40	≤6.5	0.28	28–44	≤7	0.3	35–55	≤10	0.35	
	炭素鋼・合金鋼	180–350HB	≤9.5	≤16	0.35	≤11	≤17.5	0.37	≤12	≤20	0.4	≤15	≤25	0.5	
			9.5–22	≤10	0.28	11–25	≤11	0.3	12–28	≤12	0.32	15–35	≤14	0.4	
			22–35	≤5	0.2	25–40	≤5.5	0.22	28–44	≤6	0.25	35–55	≤8	0.3	
M	ステンレス鋼	1,2,3,4	≤9.5	≤16	0.35	≤11	≤17.5	0.37	≤12	≤20	0.4	≤15	≤25	0.5	
			9.5–22	≤10	0.28	11–25	≤12	0.3	12–28	≤12	0.32	15–35	≤14	0.4	
			22–35	≤5	0.2	25–40	≤6.5	0.22	28–44	≤6	0.25	35–55	≤8	0.3	
K	鋳鉄	1,2	≤9.5	≤16	0.4	≤11	≤17.5	0.45	≤12	≤20	0.5	≤15	≤25	0.6	
			9.5–22	≤11	0.32	11–25	≤12	0.35	12–28	≤13	0.4	15–35	≤16	0.5	
			22–35	≤6	0.25	25–40	≤6.5	0.28	28–44	≤7	0.3	35–55	≤10	0.35	
N	アルミニウム合金	1,2,3	≤9.5	≤16	0.45	≤11	≤17.5	0.5	≤12	≤20	0.55	≤15	≤25	0.65	
			9.5–22	≤10	0.37	11–25	≤12	0.4	12–28	≤12	0.45	15–35	≤14	0.55	
			22–35	≤5	0.3	25–40	≤6.5	0.32	28–44	≤6	0.35	35–55	≤8	0.4	
S	チタン合金	1	≤9.5	≤23	0.25	≤11	≤24.5	0.26	≤12	≤28	0.28	≤15	≤35	0.35	
			9.5–22	≤16	0.2	11–25	≤17.5	0.21	12–28	≤20	0.22	15–35	≤25	0.28	
			22–35	≤10	0.14	25–40	≤10.5	0.15	28–44	≤12	0.18	35–55	≤15	0.21	
H	高硬度鋼	1	40–55HRC	≤9.5	≤8	0.25	≤11	≤9	0.28	≤12	≤10	0.3	≤15	≤14	0.35
			9.5–22	≤5	0.2	11–25	≤5.5	0.22	12–28	≤6	0.24	15–35	≤8	0.3	
			22–35	≤2	0.16	25–40	≤2	0.17	28–44	≤2	0.18	35–55	≤4	0.22	

注1) 短刃長形は切込み深さに注意してください。

注2) G1ブレーカVP15TFをご使用の場合、上表送りの80%以下でご使用ください。

■溝削り加工条件

被削材	No.	かたさ	$\phi 16, 17$		$\phi 20, 21$		$\phi 25, 26$	
			ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)
P 軟鋼	1	$\leq 180HB$	≤ 4.5	0.16	≤ 6	0.18	≤ 7.5	0.2
			4.5–12	0.1	6–14	0.14	7.5–17	0.16
			12–17	0.07	14–22	0.1	17–27	0.12
M 炭素鋼・合金鋼	2	$180–350HB$	≤ 4.5	0.14	≤ 6	0.16	≤ 7.5	0.18
			4.5–12	0.09	6–14	0.12	7.5–17	0.14
			12–17	0.05	14–22	0.1	17–27	0.1
K ねずみ鑄鉄	1	$\leq 350MPa$	≤ 4.5	0.14	≤ 6	0.16	≤ 7.5	0.18
			4.5–12	0.09	6–14	0.12	7.5–17	0.14
			12–17	0.05	14–22	0.1	17–27	0.1
N アルミニウム合金	1,2,3	–	≤ 4.5	0.18	≤ 6	0.2	≤ 7.5	0.22
			4.5–12	0.12	6–14	0.16	7.5–17	0.18
			12–17	0.09	14–22	0.12	17–27	0.14
S チタン合金	1	–	≤ 4.5	0.1	≤ 6	0.12	≤ 7.5	0.15
			4.5–12	0.05	6–14	0.08	7.5–17	0.1
			12–17	0.03	14–22	0.05	17–27	0.08
H 高硬度鋼	1	$40–55HRC$	≤ 4.5	0.1	≤ 6	0.12	≤ 7.5	0.14
			4.5–12	0.07	6–14	0.1	7.5–17	0.12
			–	–	–	–	–	–

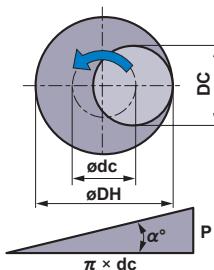
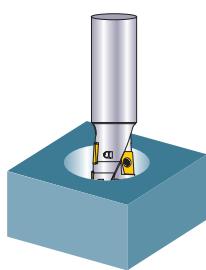
被削材	No.	かたさ	$\phi 32, 33$		$\phi 35$		$\phi 40$		$\phi 50$	
			ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)
P 軟鋼	1	$\leq 180HB$	≤ 9.5	0.25	≤ 11	0.27	≤ 12	0.3	≤ 15	0.35
			9.5–22	0.2	11–25	0.22	12–28	0.25	15–35	0.3
			22–35	0.14	25–40	0.16	28–44	0.18	35–55	0.22
M 炭素鋼・合金鋼	2	$180–350HB$	≤ 9.5	0.2	≤ 11	0.22	≤ 12	0.25	≤ 15	0.3
			9.5–22	0.16	11–25	0.18	12–28	0.2	15–35	0.25
			22–35	0.12	25–40	0.13	28–44	0.14	35–55	0.16
K ねずみ鑄鉄	1	$\leq 350MPa$	≤ 9.5	0.2	≤ 11	0.22	≤ 12	0.25	≤ 15	0.3
			9.5–22	0.16	11–25	0.18	12–28	0.2	15–35	0.25
			22–35	0.12	25–40	0.13	28–44	0.14	35–55	0.16
N アルミニウム合金	1,2,3	–	≤ 9.5	0.25	≤ 11	0.27	≤ 12	0.3	≤ 15	0.37
			9.5–22	0.22	11–25	0.25	12–28	0.27	15–35	0.32
			22–35	0.16	25–40	0.18	28–44	0.2	35–55	0.25
S チタン合金	1	–	≤ 9.5	0.18	≤ 11	0.2	≤ 12	0.23	≤ 15	0.25
			9.5–22	0.12	11–25	0.15	12–28	0.2	15–35	0.23
			22–35	0.1	25–40	0.12	28–44	0.15	35–55	0.18
H 高硬度鋼	1	$40–55HRC$	≤ 9.5	0.16	≤ 11	0.17	≤ 12	0.18	≤ 15	0.22
			9.5–22	0.12	11–25	0.13	12–28	0.14	15–35	0.16
			–	–	–	–	–	–	–	–

注1) 短刃長形は切込み深さに注意してください。

注2) G1ブレーカVP15TFをご使用の場合、上表送りの80%以下でご使用ください。

推奨切削条件

■ ヘリカル穴あけ加工条件



● 工具中心軌跡の設定方法

$$\text{Ø } dc = \text{Ø } DH - DC$$

工具中心軌跡 得たい穴径 工具切れ刃径

● 1周当たりの切込み量

$$P = \pi \times dc \times \tan \alpha^\circ$$

注 α° は3°以下に設定してください

- ヘリカル穴あけ加工における最小加工径は1.2DC、最大加工径は1.8DCです。
- 切りくず排出のため、必ずエアブロー(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を行ってください。
- G1ブレーカ、VP15TFをご使用の場合、下表送りの80%程度でご使用ください。

被削材	No.	かたさ	ø16, 17				ø20, 21				ø25, 26					
			DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)		
P	軟鋼	$\leq 180\text{HB}$	20	8	0.16	0.44	24	10	0.18	0.44	30	12.5	0.2	0.55		
			25	12	0.14	0.99	30	15	0.16	1.1	38	19	0.18	1.43		
			29	16	0.12	1.43	36	20	0.14	1.76	45	25	0.16	2.2		
	炭素鋼・合金鋼	180-350HB	20	8	0.14	0.33	24	10	0.16	0.33	30	12.5	0.18	0.41		
			25	12	0.12	0.74	30	15	0.14	0.82	38	19	0.16	1.07		
			29	16	0.1	1.07	36	20	0.12	1.32	45	25	0.14	1.65		
M	ステンレス鋼	1,2,3,4	-	20	3	0.14	0.22	24	4	0.16	0.22	30	5	0.18	0.27	
K	ねずみ鋳鉄	1		25	5	0.12	0.49	30	7	0.14	0.55	38	9	0.16	0.71	
N				29	8	0.1	0.71	36	10	0.12	0.88	45	12.5	0.14	1.1	
S	チタン合金	1		20	10	0.16	0.55	24	14	0.18	0.55	30	18	0.2	0.69	
K				25	13	0.14	1.23	30	17	0.16	1.37	38	21	0.18	1.78	
N				29	16	0.12	1.78	36	20	0.14	2.19	45	25	0.16	2.74	
S	チタン合金	1		20	10	0.18	0.44	24	14	0.2	0.44	30	18	0.22	0.55	
H	高硬度鋼	1		25	13	0.16	0.99	30	17	0.18	1.1	38	21	0.2	1.43	
H				29	16	0.14	1.43	36	20	0.16	1.76	45	25	0.18	2.2	
P	軟鋼	$\leq 180\text{HB}$		20	3	0.1	0.22	24	4	0.11	0.22	30	5	0.13	0.27	
				25	5	0.08	0.49	30	7	0.1	0.55	38	9	0.11	0.71	
				29	8	0.07	0.71	36	10	0.08	0.88	45	12.5	0.1	1.1	
	炭素鋼・合金鋼	180-350HB		20	3	0.1	0.22	24	4	0.12	0.22	30	5	0.14	0.27	
				25	5	0.08	0.49	30	7	0.1	0.55	38	9	0.12	0.71	
				29	8	0.06	0.71	36	10	0.08	0.88	45	12.5	0.1	1.1	

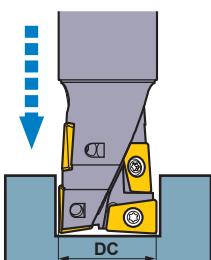
被削材	No.	かたさ	ø32, 33				ø35				ø40				ø50					
			DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)														
P	軟鋼	$\leq 180\text{HB}$	38	16	0.25	0.66	42	18	0.28	0.77	48	20	0.3	0.88	60	25	0.35	1.1		
			48	24	0.22	1.76	53	27	0.24	1.97	60	30	0.26	2.19	75	38	0.3	2.74		
			58	32	0.2	2.85	63	35	0.21	3.07	72	40	0.22	3.51	90	50	0.26	4.39		
	炭素鋼・合金鋼	180-350HB	38	16	0.2	0.49	42	18	0.22	0.58	48	20	0.25	0.66	60	25	0.28	0.82		
			48	24	0.18	1.32	53	27	0.2	1.48	60	30	0.22	1.65	75	38	0.26	2.06		
			58	32	0.16	2.14	63	35	0.18	2.3	72	40	0.2	2.63	90	50	0.24	3.29		
M	ステンレス鋼	1,2,3,4	-	38	6	0.2	0.33	42	7	0.22	0.38	48	8	0.25	0.44	60	10	0.28	0.55	
K				48	11	0.18	0.88	53	13	0.2	0.99	60	14	0.22	1.1	75	18	0.26	1.37	
N				58	16	0.16	1.43	63	18	0.18	1.53	72	20	0.2	1.75	90	25	0.27	2.19	
K	ねずみ鋳鉄	1		38	22	0.25	0.82	42	25	0.28	0.95	48	28	0.3	1.1	60	35	0.35	1.37	
N				48	27	0.22	2.19	53	30	0.24	2.47	60	34	0.26	2.74	75	43	0.3	3.43	
S				58	32	0.2	3.57	63	35	0.21	3.84	72	40	0.22	4.39	90	50	0.26	5.49	
N	アルミニウム合金	1,2,3	-	38	22	0.27	0.66	42	25	0.3	0.77	48	28	0.32	0.88	60	35	0.37	1.1	
S				48	27	0.24	1.76	53	30	0.26	1.97	60	34	0.28	2.19	75	43	0.32	2.74	
H				58	32	0.22	2.85	63	35	0.21	3.07	72	40	0.24	3.51	90	50	0.27	4.39	
S	チタン合金	1		38	6	0.14	0.33	42	7	0.15	0.38	48	8	0.18	0.44	60	10	0.2	0.55	
				48	11	0.13	0.88	53	13	0.14	0.99	60	14	0.15	1.1	75	18	0.18	1.37	
				58	16	0.11	1.43	63	18	0.13	1.53	72	20	0.14	1.75	90	25	0.17	2.19	
	高硬度鋼	1	40-55HRC	38	6	0.16	0.33	42	7	0.17	0.38	48	8	0.18	0.44	60	10	0.2	0.55	
H				48	11	0.14	0.88	53	13	0.15	0.99	60	14	0.16	1.1	75	18	0.18	1.37	
				58	16	0.12	1.43	63	18	0.13	1.53	72	20	0.14	1.75	90	25	0.16	2.19	

注1) 高硬度鋼は、極力ヘリカル穴あけで加工してください。

注2) G1ブレーカVP15TFをご使用の場合、上表送りの80%以下でご使用ください。

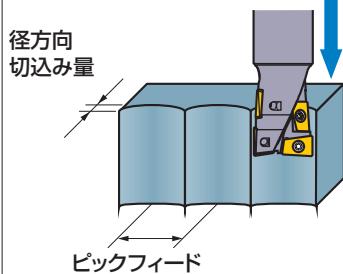
■ ドリル・プランジ加工条件

● ドリル加工



- 穴加工深さは0.5DC以下にてご使用ください。
- 切りくず分断のためステップ送りを行ってください。
- 切りくず除去のため、エアブロー(アルミ加工時はクーラント)を使用しながら加工してください。
- 切りくずが飛び散る場合がありますので、安全には十分にご注意ください。

● プランジ加工



- プランジ加工時の送り速度は、ドリル加工と同条件です。
- ステップ送りは不要です。
- プランジ加工時の切込み量は、下表を参照してください。

径方向切込み量	≤0.4DC
ピックフィード	≤0.5DC

被削材	No.	かたさ	φ16, 17		φ20, 21		φ25, 26		φ32, 33, 35		φ40		φ50		
			fr (mm/rev)	ステップ (mm)											
P	軟鋼	1	≤180HB	0.035	0.2	0.045	0.3	0.05	0.3	0.055	0.3	0.06	0.3	0.065	0.3
	炭素鋼・合金鋼	2	180-350HB	0.03	0.2	0.04	0.3	0.045	0.3	0.05	0.3	0.055	0.3	0.06	0.3
M	ステンレス鋼	1,2,3,4	-	0.03	0.15	0.04	0.25	0.045	0.25	0.05	0.25	0.055	0.25	0.06	0.25
K	ねずみ鋳鉄	1	≤350MPa	0.04	0.4	0.05	0.5	0.06	0.5	0.065	0.5	0.07	0.5	0.075	0.5
N	アルミニウム合金	1,2,3	-	0.04	0.2	0.05	0.3	0.06	0.3	0.065	0.3	0.07	0.3	0.075	0.3
H	高硬度鋼	1	40-55HRC	0.02	0.15	0.03	0.25	0.035	0.25	0.04	0.25	0.045	0.25	0.05	0.25

注1) 高硬度鋼は、極力ヘリカル穴あけで加工してください。

注2) G1ブレーカVP15TFをご使用の場合、上表送りの80%以下でご使用ください。

■ ランピング加工条件

<ul style="list-style-type: none"> ● 鋼切削でのランピング角度は、3°以下を推奨します。これを超えると切りくずが分断せず、本体にからみつく場合があり大変危険です。
<ul style="list-style-type: none"> ● ランピング加工での送り速度は、溝削り加工条件表の60%を目安に設定してください。