

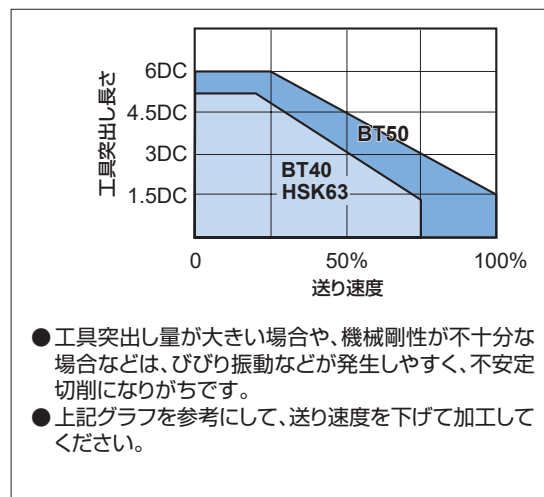
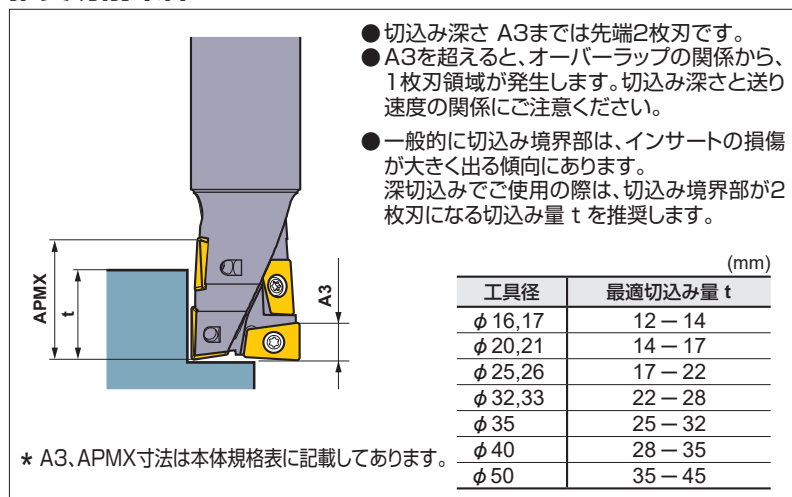
推奨切削条件

■ 切削速度

被削材	No.	かたさ	ブレーカ	インサート材種別切削速度 vc (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		
ねずみ鋳鉄	1	≦ 350MPa	M2	180 (150—220)	—	—
ダクタイル鋳鉄	2	≦ 450MPa	M2	180 (150—220)	—	—
N				HTi10		
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



肩削り加工条件

被削材	No.	かたさ	$\phi 16, 17$			$\phi 20, 21$			$\phi 25, 26$		
			ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)
P	軟鋼	1	≤ 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
M	炭素鋼・合金鋼	2	≤ 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	≤ 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	$\phi 32, 33$			$\phi 35$			$\phi 40$			$\phi 50$		
			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	1	≤ 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
M	炭素鋼・合金鋼	2	≤ 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	≤ 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 プレーカP15TFをご使用の場合、上表送りの80%以下でご利用ください。

■ 溝削り加工条件

被削材		No.	かたさ	φ16, 17		φ20, 21		φ25, 26	
				ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)
P	軟鋼	1	≦ 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
	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
M	ステンレス鋼	1,2,3,4	－	≦ 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	ねずみ鋳鉄	1	≦ 350MPa	≦ 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
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
				－	－	－	－	－	－

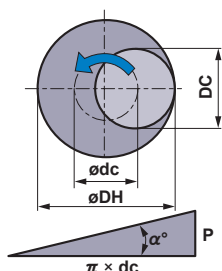
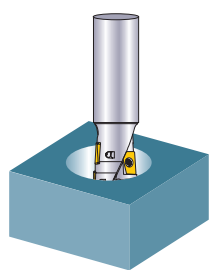
被削材		No.	かたさ	φ32, 33		φ35		φ40		φ50	
				ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)
P	軟鋼	1	≤ 180HB	≤ 9.5	0.25	≤ 11	0.27	≤ 12	0.3	≤ 15	0.35
				9.5-22	0.2	11-25	0.22	12-28	0.25	15-35	0.3
				22-35	0.14	25-40	0.16	28-44	0.18	35-55	0.22
	炭素鋼・合金鋼	2	180-350HB	≤ 9.5	0.2	≤ 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
M	ステンレス鋼	1,2,3,4	—	≤ 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	ねずみ鋳鉄	1	≤ 350MPa	≤ 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
N	アルミニウム合金	1,2,3	—	≤ 9.5	0.27	≤ 11	0.3	≤ 12	0.32	≤ 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

● 1周当たりの切込み量

- 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。

$$\phi dc = \phi DH - DC$$

工具中心軌跡 得たい穴径 工具切れ刃径

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

注 α°は3°以下に設定してください

被削材	No.	かたさ	φ16, 17				φ20, 21				φ25, 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	≤ 180HB	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
M	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
K	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
			25	5	0.12	0.49	30	7	0.14	0.55	38	9	0.16	0.71
			29	8	0.1	0.71	36	10	0.12	0.88	45	12.5	0.14	1.1
N	ねずみ鋳鉄	1	20	10	0.16	0.55	24	14	0.18	0.55	30	18	0.2	0.69
			25	13	0.14	1.23	30	17	0.16	1.37	38	21	0.18	1.78
			29	16	0.12	1.78	36	20	0.14	2.19	45	25	0.16	2.74
S	アルミニウム合金	1,2,3	20	10	0.18	0.44	24	14	0.2	0.44	30	18	0.22	0.55
			25	13	0.16	0.99	30	17	0.18	1.1	38	21	0.2	1.43
			29	16	0.14	1.43	36	20	0.16	1.76	45	25	0.18	2.2
H	チタン合金	1	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
H	高硬度鋼	1	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

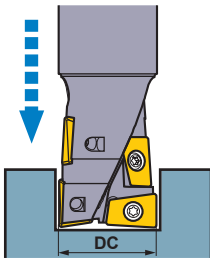
被削材	No.	かたさ	φ32, 33				φ35				φ40				φ50			
			DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)
P	軟鋼	≤ 180HB	38	16	0.25	0.66	42	18	0.28	0.77	48	20	0.3	0.88	60	25	0.35	1.1
			48	24	0.22	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
M	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
K	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
			48	11	0.18	0.88	53	13	0.2	0.99	60	14	0.22	1.1	75	18	0.26	1.37
			58	16	0.16	1.43	63	18	0.18	1.53	72	20	0.2	1.75	90	25	0.27	2.19
N	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
			48	27	0.22	2.19	53	30	0.24	2.47	60	34	0.26	2.74	75	43	0.3	3.43
			58	32	0.2	3.57	63	35	0.21	3.84	72	40	0.22	4.39	90	50	0.26	5.49
S	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
			48	27	0.24	1.76	53	30	0.26	1.97	60	34	0.28	2.19	75	43	0.32	2.74
			58	32	0.22	2.85	63	35	0.21	3.07	72	40	0.24	3.51	90	50	0.27	4.39
H	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
H	高硬度鋼	1	38	6	0.16	0.33	42	7	0.17	0.38	48	8	0.18	0.44	60	10	0.2	0.55
			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。

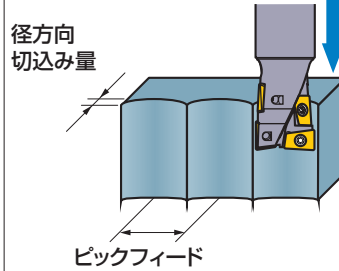
■ドリル・プランジ加工条件

●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。

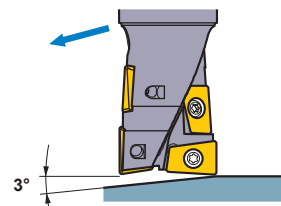
径方向切込み量	≤0.4DC
ピックフィード	≤0.5DC

	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)	fr (mm/rev)	ステップ (mm)	fr (mm/rev)	ステップ (mm)	fr (mm/rev)	ステップ (mm)	fr (mm/rev)	ステップ (mm)	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



- 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ます大変危険です。
- 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。