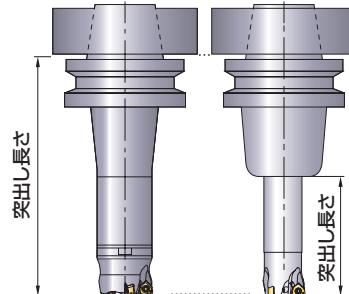


## 推奨切削条件

### ■突出し長さ別補正率

推奨切削条件に突出し長さ別補正率を掛けてご使用ください。

タイプ	最大切削径 DCX	突出し長さ	補正率			(mm)
			切削速度 vc (m/min)	切込み量 ap	送り量 fz(mm/t.)	
シャンクタイプ スクリューインタイプ	25–40	< 2.5 × DCON	100%	100%	100%	
		3.0 × DCON	90%	100%	90%	
		4.0 × DCON	85%	90%	85%	
		5.0 × DCON	80%	85%	80%	
		7.5 × DCON	70%	75%	75%	
アーバタイプ	40–66	< 2.5 × DCX	100%	100%	100%	
		3.0 × DCX	85%	100%	90%	
		4.0 × DCX	80%	80%	80%	
		5.0 × DCX	75%	75%	60%	
		6.0 × DCX	70%	70%	40%	
						DCON=取付け部径(シャンク径)



### ■切削速度(乾式切削)

被削材	特性	切削速度(優先順) vc (m/min)					(mm)
		MP6130	MP6120	VP15TF	MC7020	VP30RT	
P	軟鋼 (SS400、S10Cなど)	≤ 180HB	160 (110–200)	170 (120–220)	170 (120–220)	230 (180–280)	140 (100–180)
	炭素鋼・合金鋼 (S45C、SCM440など)	180–280HB	140 (90–200)	160 (100–220)	160 (100–220)	220 (170–270)	120 (80–170)
	炭素鋼・合金鋼 (SNCM439など)	280–350HB	140 (90–200)	160 (100–220)	160 (100–220)	220 (170–270)	120 (80–170)
	合金工具鋼 (SKD11、SKD61、SKT4など)	≤ 350HB (焼なまし)	140 (90–200)	160 (100–220)	160 (100–220)	220 (170–270)	120 (80–170)
	ブリハードン鋼 (NAK、PX5など)	35–45HRC	100 (60–140)	120 (80–160)	120 (80–160)	–	90 (50–130)
M		MP7130	MP7140	MC7020	VP30RT		
	オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304、SUS316など)	≤ 200HB	160 (130–200)	150 (120–180)	220 (170–270)	150 (120–180)	
	オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304LN、SUS316LNなど)	> 200HB	140 (100–200)	130 (80–180)	190 (140–240)	130 (80–180)	
	フェライト系・マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS410、SUS430など)	≤ 200HB	150 (100–200)	130 (80–180)	220 (170–270)	130 (80–180)	
	二相系ステンレス鋼 (SUS329J1など)	≤ 280HB	130 (80–180)	110 (60–160)	180 (130–230)	110 (60–160)	
K	析出硬化系ステンレス鋼 (SUS630、SUS631など)	< 450HB	110 (60–160)	90 (50–130)	170 (120–220)	90 (50–130)	
		VP15TF					
	ねずみ鑄鉄 (FC300など)	≤ 350MPa	180 (140–220)				
S	ダクタイル鑄鉄 (FCD450など)	≤ 450MPa	160 (120–210)				
	ダクタイル鑄鉄 (FCD700など)	≤ 800MPa	130 (90–170)				
		MP9130	MP9120	VP15TF			
H	チタン合金 (Ti-6Al-4Vなど)	–	40 (30–60)	50 (30–65)	50 (30–65)		
	耐熱合金 (Inconel718など)	–	30 (20–40)	40 (20–50)	40 (20–50)		
	高硬度鋼 (SKD61、SKT4など)	40–55HRC	70 (40–100)				

注1) 確実な切りくず排出のため、エアブローを推奨します。エアブローで切りくず排出効果が低い場合には湿式切削をご使用ください。

注2) 湿式切削では乾式切削に比べて寿命が低下する場合があります。切削速度については上表に75%を掛けてご使用ください。

注3) 大きなびり振動が発生した場合は切込み量、1刃当たりの送り量、切削速度の順に下げてご使用ください。

注4) 断続切削時には上表の切削速度に80%、次表の1刃当たりの送り量に80%程度を掛けてご使用ください。

## ■ 切込み量と送り量

										(mm)	
被削材		特性	切込み量 ap	プレーカ	最大切削径 DCX=25,28(Z=2)	最大切削径 DCX=25,28(Z=3)	最大切削径 DCX=32-	送り量 fz(mm/t.)	送り量 fz(mm/t.)	送り量 fz(mm/t.)	切削形態
<b>P</b>	軟鋼 (SS400、S10Cなど)	硬さ $\leq 180\text{HB}$	$\leq 0.5$	M,R	1.3(0.4–2.0)	1.3(0.4–2.0)	1.5(0.5–2.0)	乾式			
				L	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)				
			$\leq 1.0$	M,R	1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.2(0.4–1.5)				
				L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.2)				
			$\leq 1.5$	M,R	0.6(0.3–1.0)	—	0.8(0.4–1.2)				
	炭素鋼・合金鋼 (S45C、SCM440など)	硬さ $180–280\text{HB}$	$\leq 0.5$	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)				
				L	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)				
			$\leq 1.0$	M,R	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)				
				L	0.7(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.7(0.2–1.0)				
			$\leq 1.5$	M,R	0.5(0.3–0.7)	—	0.7(0.3–1.0)				
<b>M</b>	炭素鋼・合金鋼 合金工具鋼 (SNCM439など) (SKD11、SKD61、SKT4など)	硬さ $280–350\text{HB}$ $\leq 350\text{HB}$ (焼なまし)	$\leq 0.5$	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	乾式			
				L	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)				
			$\leq 1.0$	M,R	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)				
				L	0.7(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.7(0.2–1.0)				
	プリハードン鋼 (NAK、PX5など)	硬さ $35–45\text{HRC}$	$\leq 0.5$	M,R	0.5(0.3–0.7)	—	0.7(0.3–1.0)				
				L	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)	1.2(0.3–1.5)				
			$\leq 1.0$	M,R	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)				
				M,R	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	0.8(0.2–1.0)				
			$\leq 1.0$	L	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)				
				L	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)				
<b>K</b>	オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304、SUS316など) (SUS304LN、SUS316LNなど)	—	$\leq 0.5$	L	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	乾式			
				M	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)				
			$\leq 1.0$	L	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)				
				M	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)				
	フェライト系・マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS410、SUS430など)	硬さ $\leq 200\text{HB}$	$\leq 0.5$	L	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)				
				M	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)				
			$\leq 1.0$	L	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)				
				M	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)				
	二相系ステンレス鋼 (SUS329J1など)	硬さ $\leq 280\text{HB}$	$\leq 0.5$	L	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)				
				M	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)				
			$\leq 1.0$	L	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)				
				M	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)				
<b>S</b>	析出硬化系ステンレス鋼 (SUS630、SUS631など)	硬さ $<450\text{HB}$	$\leq 0.5$	L	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	乾式			
				M	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)				
			$\leq 1.0$	L	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)				
				M	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)				
	ねずみ鉄 (FC300など)	引張り強さ $\leq 350\text{MPa}$	$\leq 0.5$	M,R	1.3(0.4–2.0)	1.3(0.4–2.0)	1.5(0.5–2.0)				
				L	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)				
			$\leq 1.0$	M,R	1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.2(0.4–1.5)				
				L	1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.0(0.3–1.3)				
<b>H</b>	ダクタイル鉄 (FCD450など)	引張り強さ $\leq 450\text{MPa}$	$\leq 0.5$	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	乾式			
				L	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)				
			$\leq 1.0$	M,R	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)				
				L	0.8(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.8(0.2–1.2)				
	チタン合金 (Ti-6Al-4Vなど)	引張り強さ $\leq 800\text{MPa}$	$\leq 0.5$	M,R	1.0(0.2–1.5)	1.0(0.2–1.5)	1.3(0.3–1.7)				
				L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)				
			$\leq 1.0$	M,R	0.8(0.2–1.0)	0.6(0.2–0.8)	1.0(0.3–1.2)				
				L	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)				
<b>S</b>	耐熱合金 (Inconel718など)	—	$\leq 0.5$	L	0.3(0.2–0.6)	0.3(0.2–0.6)	0.3(0.2–0.6)	湿式			
			$\leq 1.0$	L	0.3(0.2–0.4)	0.3(0.2–0.4)	0.3(0.2–0.4)				
			$\leq 0.5$	L,M,R	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)				
<b>H</b>	高硬度鋼 (SKD61、SKT4など)	硬さ $40–55\text{HRC}$	$\leq 0.5$	R,M	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	乾式			
			$\leq 1.0$	R,M	0.5(0.3–0.8)	0.4(0.3–0.6)	0.5(0.3–0.8)				

注1) 確実な切りくず排出のため、エアブローを推奨します。エアブローで切りくず排出効果が低い場合には湿式切削をご使用ください。

注2) 大きなびり振動が発生した場合は切込み量、1刃当たりの送り量、切削速度の順に下げてご使用ください。

注3) apを1.2mmより大きく設定する場合は、壁際の加工やランピング加工などを避けてご使用ください。

## 推奨切削条件

### ブレーカの使い分け

#### ■ WJX09

(mm)

被削材	特性	Lブレーカ		Mブレーカ		Rブレーカ	
		切削状態	切込み量 ap	切削状態	切込み量 ap	切削状態	切込み量 ap
P	軟鋼	硬さ ≤180HB	● ●	≤1.0	● ●	≤1.5	● ✖
	炭素鋼・合金鋼	硬さ 180–350HB	● ●	≤1.0	● ●	≤1.5	● ✖
M	ステンレス鋼	–	○ ○	≤1.0	○ ○	≤1.0	–
K	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ ≤450MPa	● ●	≤1.0	● ●	≤1.5	● ✖
		引張り強さ ≤800MPa	● ●	≤1.0	● ●	≤1.0	● ✖

## 切削状態(目安) :

● : 安定切削

● : 一般切削

✖ : 不安定切削

■ WJX09 切削速度  
加工形態：乾式切削

(mm)

被削材	特性	MV1020		MV1030	
		切削速度 $v_c$ (m/min)		切削速度 $v_c$ (m/min)	
P	軟鋼	硬さ $\leq 180HB$	230(180–280)	160(100–220)	
	炭素鋼・合金鋼	硬さ $180–350HB$	220(170–270)	150(80–220)	
M	ステンレス鋼	硬さ $\leq 200HB$	—	160(130–200)	
		硬さ $> 200HB$	—	140(80–200)	
K	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ $\leq 450MPa$	210(160–260)	160(120–210)	
		引張り強さ $\leq 800MPa$	190(140–240)	130(90–170)	

■ WJX09 送り量と切込み量  
加工形態：乾式切削

(mm)

被削材	特性	ブレーカ	切込み量 $a_p$	最大切削径 DCX=25, 28 刃数=2		最大切削径 DCX=25, 28 刃数=3		最大切削径 DCX≥32	
				送り量 $f_z$ (mm/t.)		送り量 $f_z$ (mm/t.)		送り量 $f_z$ (mm/t.)	
P	軟鋼	硬さ $\leq 180HB$	M, R	≤0.5	1.3(0.4–2.0)	1.3(0.4–2.0)	1.5(0.5–2.0)		
				≤1.0	1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.2(0.4–1.5)		
				≤1.5	0.6(0.3–1.0)	—	0.8(0.4–1.2)		
	炭素鋼・合金鋼	硬さ $180–350HB$	L	≤0.5	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)		
				≤1.0	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.0)	1.0(0.4–2.5)		
				≤0.5	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)		
M	ステンレス鋼	—	M, R	≤1.0	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)		
				≤1.5	0.5(0.3–0.7)	—	0.7(0.3–1.0)		
				≤0.5	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)		
	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ $\leq 450MPa$	L	≤1.0	0.7(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.7(0.2–1.0)		
				≤0.5	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)		
				≤1.0	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)		
K	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ $\leq 450MPa$	M, R	≤0.5	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)		
				≤1.0	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)		
				≤1.5	0.5(0.3–0.7)	—	0.7(0.3–1.0)		
			L	≤0.5	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)		
	ダクタイル鋳鉄	引張り強さ $\leq 800MPa$	M, R	≤1.0	0.8(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.8(0.2–1.2)		
				≤0.5	1.0(0.2–1.5)	1.0(0.2–1.5)	1.3(0.3–1.7)		
			L	≤1.0	0.8(0.2–1.0)	0.6(0.2–0.8)	1.0(0.3–1.2)		
				≤0.5	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)		
			≤1.0	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)		

注1) 確実な切りくず排出のため、エアブローを推奨します。エアブローで切りくず排出効果が低い場合には湿式切削をご使用ください。

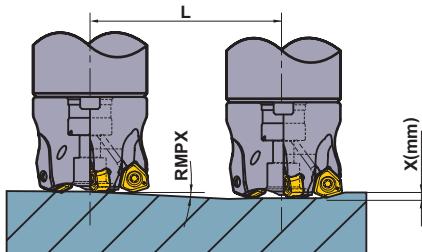
注2) 湿式切削では乾式切削に比べて寿命が低下する場合があります。切削速度については上表に75%を掛けてご使用ください。

注3) 大きなびびり振動が発生した場合は切込み量、1刃当たりの送り量、切削速度の順に下げてご使用ください。

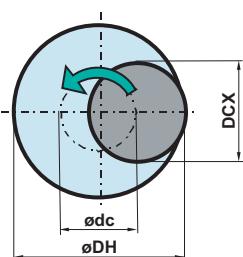
注4) 断続切削時には上表の切削速度に80%、上表の1刃当たりの送り量に80%程度を掛けてご使用ください。

## 形態別加工限界

### ■ ランピング加工



### ■ ヘリカル穴あけ加工



● 工具中心軌跡の設定方法

$$\varnothing dc = \varnothing DH - DCX$$

工具中心軌跡 得たい穴径

最大切削径

(mm)

カッタボディタイプ	DCX	DC	APMX	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		AZ	
				RMPX	深さXに入るのに必要な距離L		DH			
					x=1		最小	最大		
WJX09R25	25	14.0	1.2	4.7°	12.2	38	47	34	1.2	0.8
WJX09R28	28	16.9	1.2	5.6°	10.2	44	53	38	1.2	1.2
WJX09R32	32	20.9	1.2	4.2°	13.7	52	61	46	1.2	1.2
WJX09R35	35	23.8	1.2	3.6°	15.9	58	67	52	1.2	1.2
WJX09R40	40	28.8	1.2	2.9°	19.8	68	77	61	1.2	1.2
WJX09-040	40	28.8	1.2	2.9°	19.8	68	77	61	1.2	1.2
WJX09-050	50	38.8	1.2	2.0°	28.7	88	97	81	1.2	1.2
WJX09R050	50	38.8	1.2	2.0°	28.7	88	97	81	1.2	1.2
WJX09-052	52	40.8	1.2	1.9°	30.2	92	101	85	1.2	1.2
WJX09-063	63	51.8	1.2	1.4°	41.0	114	123	107	1.2	1.2
WJX09R063	63	51.8	1.2	1.4°	41.0	114	123	107	1.2	1.2
WJX09-066	66	54.8	1.2	1.4°	41.0	120	129	113	1.2	1.2

DCX = 最大切削径

APMX = 最大切込み量

DC = 切削径

RMPX = 最大ランピング角度

DH = 得たい穴径

AZ = 最大ドリリング深さ

注1) ランピング・ヘリカル加工時は1刃当たりの送り量を下げるご使用ください。

注2) ランピング・ヘリカル加工、特にドリリング加工では連續した長い切りくずが飛び散る場合がありますので、安全には十分ご注意ください。

<ヘリカル加工> ヘリカル加工で平底を得るために、被削材に形成された「へそ」を最終加工パスで取り除く必要があります。

ヘリカル加工では1周当たりの切込み深さが最大切込み量APMXを超えないようにご注意ください。

<ドリリング加工> ドリリング加工時は軸方向1回転当たりの送り量を0.2mm/rev以下にしてご使用ください。