

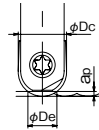
Cutting Conditions

■切込深さと実加工径 (φDe) 早見表 Chart of cutting depth and actual cutting diameter

単位:mm Unit:mm

ap(切込深さ) Depth of cut		実加工径 (φDe) Actual cutting diameter														
カッタ径 Dc	コーナR R	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
8	4	1.8	2.5	3	3.5	3.9	4.8									
10	5	2	2.8	3.4	3.9	4.4	5.4	6	7.1							
12	6	2.2	3.1	3.7	4.3	4.8	6	6.6	7.9	8.9						
16	8	2.5	3.6	4.3	5	5.6	7	7.7	9.3	10.6	11.6					
20	10	2.8	4	4.9	5.6	6.2	7.8	8.7	10.5	12	13.2	14.3	15.2			
25	12.5	3.2	4.5	5.4	6.3	7	8.8	9.8	11.9	13.6	15	16.2	17.3	18.3		
30	15	3.5	4.9	6	6.9	7.7	9.7	10.8	13.1	15	16.6	18	19.3	20.4	21.4	22.4

●実加工径 (φDe)の求め方 How to determine actual cutting diameter



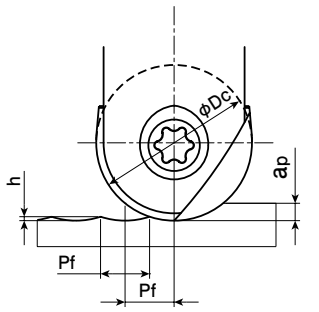
$$De = 2\sqrt{ap \times (Dc - ap)}$$

■推奨ピックフィードと加工面粗さ Recommended pick feed and milling surface roughness

単位:mm Unit:mm

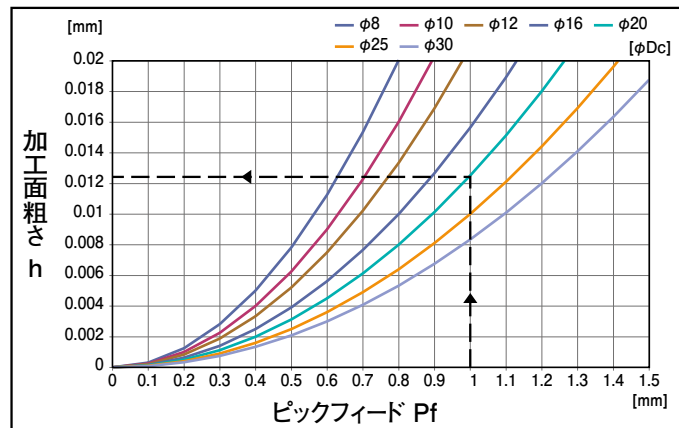
外径 Dc	ピックフィード Pf	加工面粗さ h
8	0.5	0.008
10	0.6	0.009
12	0.7	0.01
16	0.8	0.01
20	1	0.012
25	1.2	0.014
30	1.3	0.014

■理論上の加工面粗さ Recommended pick feed and milling surface roughness



$$h = 0.5 \times (Dc - \sqrt{Dc^2 - Pf^2})$$

例) Dc=20mm
Pf= 1mm
→ h=0.0125mm



Cutting Conditions

■切削条件基準表 Cutting Conditions

PFB-SH・PFB-SP・PFB-Q

	被削材質 Work Material	引張強さ・硬さ Tensile Strength・Hardness	切削速度 Vc (m/min) Cutting Speed	切込量の目安 ap (mm) Rule of thumb of cutting amount	1刃当たりの送り fz (mm/t)			
					カット径 Dc			
					φ8	φ10,12	φ16,20	φ25,30
P	軟鋼、低炭素鋼 Mild Steel, Carbon Steel (SS400, S10C)	~ 180HB	300 (200~400)	0.02Dc	0.1	0.12	0.14	0.18
	炭素鋼、合金鋼 Carbon Steel, Alloy Steel (S50C, SCM440)	~ 280HB	300 (200~400)	0.02Dc	0.07	0.1	0.12	0.14
	ダイス鋼 Die Steel (SKD61, SKD11)	~ 280HB	250 (150~350)	0.02Dc	0.07	0.1	0.12	0.14
M	ステンレス鋼 Stainless Steel (SUS304, SUS420)	~ 250HB	250 (150~350)	0.02Dc	0.07	0.12	0.14	0.17
K	鑄鉄 Cast Iron (FC250)	~ 300N/mm ²	400 (300~500)	0.02Dc	0.12	0.14	0.18	0.22
	ダクタイル鑄鉄 Ductile Cast Iron (FCD400)	~ 600N/mm ²	300 (200~400)	0.02Dc	0.1	0.12	0.14	0.18
N	アルミニウム合金 Aluminum Alloy (~ 13%Si)	~ 13%Si	500 (400~600)	0.03Dc	0.12	0.14	0.18	0.22
	銅合金 Copper Alloy (C1100)	—	300 (200~400)	0.03Dc	0.11	0.13	0.17	0.2
S	超耐熱合金(湿式) Superalloy (Wet) (Inconel 718)	—	50 (20~80)	0.015Dc	0.04	0.05	0.06	0.06
	チタン合金(湿式) Titanium Alloy (Wet) (Ti-6Al-4V)	—	90 (40~120)	0.02Dc	0.06	0.08	0.11	0.13
H	プリハードン鋼 Pre-hardened Steel (NAK80, STAVAX)	40~43HRC	200 (100~300)	0.015Dc	0.06	0.07	0.08	0.1
	ダイカスト鋼 Die Cast Steel (DAC55, DH31)	43~48HRC	180 (90~200)	0.015Dc	0.05	0.06	0.07	0.07
	調質鋼 Hardened Steel (SKD11)	50~60HRC	150 (100~250)	0.01Dc	0.05	0.06	0.07	0.07

・上記の数値は実切削速度における一般的な値を示したものです。加工環境に合わせて適宜調整して下さい。
As the above figure shows a general condition, it should be adjusted according to the machining condition.

PFB-D

	被削材質 Work Material	引張強さ・硬さ Tensile Strength・Hardness	切削速度 Vc (m/min) Cutting Speed	切込量の目安 ap (mm) Rule of thumb of cutting amount	1刃当たりの送り fz (mm/t)			
					カット径 Dc			
					φ8	φ10,12	φ16,20	φ25,30
N	グラファイト Graphite	—	500 (400~600)	0.03Dc	0.14	0.17	0.21	0.25
	CFRP Carbon Fiber Reinforced Plastic	—	400 (300~500)	0.03Dc	0.11	0.13	0.17	0.2

・上記の数値は実切削速度における一般的な値を示したものです。加工環境に合わせて適宜調整して下さい。
As the above figure shows a general condition, it should be adjusted according to the machining condition.

■被削材別推奨材質

Recommended Materials by Insert Type

◎第一推奨材質 Best
○第二推奨材質 Good

チップ材種 Inserts Grades	P	M	K	N	S	H
XP3225	◎	◎		◎*1	○	
XP3310			◎			◎
XP3320	○	○	○		◎	○
XC4505				◎*2		

*1 アルミニウム合金、銅合金の第一推奨 Best recommended for aluminum and copper alloy applications
*2 グラファイト、CFRPの第一推奨 Best recommended for graphite and CFRP applications

単位:mm Unit:mm

Cutting Conditions

■ 切削条件基準表 Cutting Conditions

標準条件 Standard Condition

鋼シャंक・超硬シャंक ショートタイプ/ロングタイプ Steel Shank・Carbide Shank Short Type / Long Type

単位:mm Unit:mm

被削材質 Work Material	引張強さ・硬さ Tensile Strength・Hardness	切削速度 Vc (m/min) Cutting Speed			最大切込深さ apMax (mm) Maximum depth of Cut	最大切込幅 aeMax (mm) Maximum width of Cut	1刃当たりの送り fz (mm/t)			
		突出し量 L _D					カッタ径 Dc			
		基準2.5D	5D	8D			φ8,10	φ12,16	φ20,25,30,32	
P 軟鋼、低炭素鋼 Mild Steel, Carbon Steel (SS400, S10C)	~ 180HB	200	(150~250)		0.05Dc	0.15Dc	0.2	0.22	0.25	
	炭素鋼、合金鋼 Carbon Steel, Alloy Steel (S50C, SCM440)	~ 280HB	180	(150~250)		0.05Dc	0.15Dc	0.18	0.22	0.25
	ダイス鋼 Die Steel (SKD61, SKD11)	~ 280HB	150	(120~200)		0.05Dc	0.1Dc	0.15	0.18	0.2
M ステンレス鋼 Stainless Steel (SUS304, SUS420)	~ 250HB	150	(100~200)		0.03Dc	0.1Dc	0.12	0.15	0.18	
K 鋳鉄 Cast Iron (FC250)	~ 300N/mm ²	200	(150~250)		0.05Dc	0.2Dc	0.2	0.25	0.3	
	ダクタイル鋳鉄 Ductile Cast Iron (FCD400)	~ 600N/mm ²	150	(100~200)		0.05Dc	0.15Dc	0.15	0.2	0.25
N アルミニウム合金 Aluminum Alloy	~ 13%Si	300	(200~400)		0.05Dc	0.25Dc	0.25	0.3	0.35	
S 超耐熱合金(湿式) Superalloy (Wet) (Inconel 718)	—	30	(20~40)		0.02Dc	0.05Dc	0.05	0.08	0.12	
	チタン合金(湿式) Titanium Alloy (Wet) (Ti-6Al-4V)	—	50	(40~60)		0.02Dc	0.05Dc	0.08	0.1	0.15
H プリハードン鋼 Pre-hardened Steel (NAK80, STAVAX)	40~43HRC	120	(100~150)		0.03Dc	0.1Dc	0.1	0.12	0.18	
	ダイカスト鋼 Die Cast Steel (DAC55, DH31)	43~48HRC	80	(50~100)		0.025Dc	0.06Dc	0.08	0.1	0.15
	調質鋼 Hardened Steel (SKD11)	50~60HRC	60	(40~80)		0.02Dc	0.04Dc	0.05	0.08	0.1

・上記の数値は実切削速度における一般的な値を示したものです。加工環境に合わせて適宜調整して下さい。
As the above figure shows a general condition, it should be adjusted according to the machining condition.

■ 被削材別推奨材質

Recommended Materials by Insert Type

◎第一推奨材質 Best
○第二推奨材質 Good

チップ材種 Inserts Grades	P	M	K	N	S	H
XP3225	◎	◎	○	◎	◎	○
XP3310	○	○	◎			◎

* L/D ≥ 5 以上にはXP3225を第一推奨します XP3225 is recommended when L/D ≥ 5

* 断続切削にはXP3310を第一推奨します XP3310 is recommended for intermittent milling

Cutting Conditions

■切削条件基準表 Cutting Conditions

高速仕上げ条件 High-speed finishing conditions

鋼シャンク Steel Shank

単位:mm Unit:mm

	被削材質 Work Material	引張強さ・硬さ Tensile Strength・ Hardness	切削速度 Vc (m/min) Cutting Speed	切込深さ ap (mm) Depth of Cut	1刃当たりの送り fz (mm/t)				
					カット径 Dc				
					φ8	φ10,12	φ16,20	φ25,30,32	
P	軟鋼、低炭素鋼 Mild Steel, Carbon Steel	(SS400, S10C)	~ 180HB	450	0.02Dc	0.1	0.12	0.14	0.18
	炭素鋼、合金鋼 Carbon Steel, Alloy Steel	(S50C, SCM440)	~ 280HB	450	0.02Dc	0.07	0.1	0.12	0.14
	ダイス鋼 Die Steel	(SKD61, SKD11)	~ 280HB	375	0.02Dc	0.07	0.1	0.12	0.14
M	ステンレス鋼 Stainless Steel	(SUS304, SUS420)	~ 250HB	375	0.02Dc	0.07	0.12	0.14	0.17
K	鑄鉄 Cast Iron	(FC250)	~ 300N/mm ²	600	0.02Dc	0.12	0.14	0.18	0.22
	ダクタイル鑄鉄 Ductile Cast Iron	(FCD400)	~ 600N/mm ²	450	0.02Dc	0.1	0.12	0.14	0.18
N	アルミニウム合金 Aluminum Alloy		~ 13%Si	750	0.03Dc	0.12	0.14	0.18	0.22
S	超耐熱合金(湿式) Superalloy (Wet)	(Inconel 718)	—	70	0.015Dc	0.04	0.05	0.06	0.06
	チタン合金(湿式) Titanium Alloy (Wet)	(Ti-6Al-4V)	—	120	0.02Dc	0.06	0.08	0.11	0.13
H	プリハードン鋼 Pre-hardened Steel	(NAK80, STAVAX)	40 ~ 43HRC	300	0.015Dc	0.06	0.07	0.08	0.1
	ダイカスト鋼 Die Cast Steel	(DAC55, DH31)	43 ~ 48HRC	270	0.015Dc	0.05	0.06	0.07	0.07
	調質鋼 Hardened Steel	(SKD11)	50 ~ 60HRC	220	0.01Dc	0.05	0.06	0.07	0.07

・上記の数値は実切削速度における一般的な値を示したものです。加工環境に合わせて適宜調整して下さい。
As the above figure shows a general condition, it should be adjusted according to the machining condition.

高速仕上げ条件 High-speed finishing conditions

超硬シャンク ショートタイプ Carbide Shank Short Type

単位:mm Unit:mm

	被削材質 Work Material	引張強さ・硬さ Tensile Strength・ Hardness	切削速度 Vc (m/min) Cutting Speed	切込深さ ap (mm) Depth of Cut	1刃当たりの送り fz (mm/t)				
					カット径 Dc				
					φ8	φ10,12	φ16,20	φ25,30,32	
P	軟鋼、低炭素鋼 Mild Steel, Carbon Steel	(SS400, S10C)	~ 180HB	540	0.02Dc	0.1	0.12	0.14	0.18
	炭素鋼、合金鋼 Carbon Steel, Alloy Steel	(S50C, SCM440)	~ 280HB	540	0.02Dc	0.07	0.1	0.12	0.14
	ダイス鋼 Die Steel	(SKD61, SKD11)	~ 280HB	450	0.02Dc	0.07	0.1	0.12	0.14
M	ステンレス鋼 Stainless Steel	(SUS304, SUS420)	~ 250HB	450	0.02Dc	0.07	0.12	0.14	0.17
K	鑄鉄 Cast Iron	(FC250)	~ 300N/mm ²	720	0.02Dc	0.12	0.14	0.18	0.22
	ダクタイル鑄鉄 Ductile Cast Iron	(FCD400)	~ 600N/mm ²	540	0.02Dc	0.1	0.12	0.14	0.18
N	アルミニウム合金 Aluminum Alloy		~ 13%Si	600	0.03Dc	0.12	0.14	0.18	0.22
S	超耐熱合金(湿式) Superalloy (Wet)	(Inconel 718)	—	80	0.015Dc	0.04	0.05	0.06	0.06
	チタン合金(湿式) Titanium Alloy (Wet)	(Ti-6Al-4V)	—	150	0.02Dc	0.06	0.08	0.11	0.13
H	プリハードン鋼 Pre-hardened Steel	(NAK80, STAVAX)	40 ~ 43HRC	340	0.015Dc	0.06	0.07	0.08	0.1
	ダイカスト鋼 Die Cast Steel	(DAC55, DH31)	43 ~ 48HRC	290	0.015Dc	0.05	0.06	0.07	0.07
	調質鋼 Hardened Steel	(SKD11)	50 ~ 60HRC	260	0.01Dc	0.05	0.06	0.07	0.07

・上記の数値は実切削速度における一般的な値を示したものです。加工環境に合わせて適宜調整して下さい。
As the above figure shows a general condition, it should be adjusted according to the machining condition.

■ 切削条件基準表 Cutting Conditions

高速仕上げ条件 High-speed finishing conditions

超硬シャンク ロングタイプ Carbide Shank Long Type

単位:mm Unit:mm

	被削材質 Work Material	引張強さ・硬さ Tensile Strength Hardness	切削速度 VC (m/min) Cutting Speed	切込深さ a_p (mm) Depth of Cut	1刃当たりの送り fz (mm/t)			
					カッタ径 D_c			
					$\phi 8$	$\phi 10,12$	$\phi 16,20$	$\phi 25,30,32$
P	軟鋼、低炭素鋼 Mild Steel, Carbon Steel (SS400、S10C)	~ 180HB	360	0.02Dc	0.1	0.12	0.14	0.18
	炭素鋼、合金鋼 Carbon Steel, Alloy Steel (S50C、SCM440)	~ 280HB	360	0.02Dc	0.07	0.1	0.12	0.14
	ダイス鋼 Die Steel (SKD61、SKD11)	~ 280HB	300	0.02Dc	0.07	0.1	0.12	0.14
M	ステンレス鋼 Stainless Steel (SUS304、SUS420)	~ 250HB	300	0.02Dc	0.07	0.12	0.14	0.17
K	鑄鉄 Cast Iron (FC250)	~ 300N/mm ²	480	0.02Dc	0.12	0.14	0.18	0.22
	ダクタイル鑄鉄 Ductile Cast Iron (FCD400)	~ 600N/mm ²	360	0.02Dc	0.1	0.12	0.14	0.18
N	アルミニウム合金 Aluminum Alloy	~ 13%Si	600	0.03Dc	0.12	0.14	0.18	0.22
S	超耐熱合金(湿式) Superalloy (Wet) (Inconel 718)	—	60	0.015Dc	0.04	0.05	0.06	0.06
	チタン合金(湿式) Titanium Alloy (Wet) (Ti-6Al-4V)	—	110	0.02Dc	0.06	0.08	0.11	0.13
H	プリハードン鋼 Pre-hardened Steel (NAK80、STAVAX)	40 ~ 43HRC	240	0.015Dc	0.06	0.07	0.08	0.1
	ダイカスト鋼 Die Cast Steel (DAC55、DH31)	43 ~ 48HRC	220	0.015Dc	0.05	0.06	0.07	0.07
	調質鋼 Hardened Steel (SKD11)	50 ~ 60HRC	180	0.01Dc	0.05	0.06	0.07	0.07

・上記の数値は実切削速度における一般的な値を示したものです。加工環境に合わせて適宜調整して下さい。
As the above figure shows a general condition, it should be adjusted according to the machining condition.