

PRODUCT NEWS

No.544

シリーズ拡張 SERIES EXPANSION

NEW

DIJET

高能率肩削りカッタ

エクストリームシリーズ

エクストリーム エクストリーム

SHOULDER EXTREME

for high efficient shoulder milling.

EXSAP/MSX形

11タイプ

- ボアタイプ φ40~φ80
- シャンクタイプ φ16~φ40
- モジュラータイプ φ16~φ40

17タイプ

- ボアタイプ φ50~φ125
- シャンクタイプ φ25~φ 32
- モジュラータイプ φ25~φ 40



11タイプに
新インサート材種
DS1コート
追加



ダイジェット工業株式会社

高能率・高精度な肩削り加工が可能

High efficient & high precision shoulder milling cutter

SHOULDER EXTREME EXSAP/MSX形

特長

Features



ボアタイプ
Facemill type



モジュラーヘッドタイプ
Modular head type



シャンクタイプ
Endmill type

豊富なラインナップ

Various line up

平面削り・溝削り・プランジ加工など 幅広い用途で使用可能

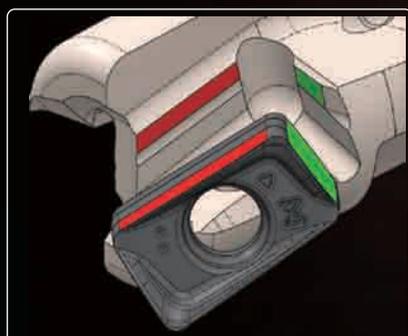
EXSAP / MSX are usable for wide applications such as face milling, slotting and plunging

円弧状の切れ刃軌跡

Arc geometry on the periphery cutting edge

大きな軸方向切込み量でも カuspハイトが抑えられるため 高能率・高精度な加工が可能

Cusp height can be smaller even in case of large ap and achieved high efficient & high precision machining for vertical wall



強固なクランプ機構

Strongly clamp system

ズレを抑制し高能率な荒加工を実現

Due to unique clamp system possible to hold insert achieved high efficient machining in roughing

低抵抗三次元ブレーカ

3D chipbreaker

高精度な外周研磨級

High precision G class periphery grinding

中仕上げ加工領域にも適用可能

Applicable to semi finishing process



両面4コーナ使用可能!

Double-side usable!

● EXSAP-11タイプ 11 type



小型インサートの多刃仕様

高能率な高速加工が可能

Superior cutting performance by multi blades with small inserts

Achieved high efficiency and high speed machining

本体外径寸法許容差0~-0.1

(マスターインサート使用時)

高精度な中仕上げ加工を実現

Accuracy of tool dia. with master insert 0~-0.1

Achieves even higher precision semi finishing process



材種: JC8050
grade JC8118

鋼材加工用PMブレーカ
PM breaker for general steel
一般鋼から焼入れ鋼 (50HRC 以下) に最適
Optimal breaker for mold steel &
High hardened steel less than 50HRC



材種: JC7550
grade JC7518
NEW DS118
NEW DS150

難削材加工用SLブレーカ
SL breaker for hard-to-cut materials
チタン合金や耐熱合金の加工に最適
Optimal breaker for Titanium alloy and Inconel

● EXSAP-17タイプ 17 type



最大軸方向切込み量 (ap)=15mm

高切込みで高能率な荒加工~中仕上げ加工が可能

Max.depth of cut (ap)=15mm is possible

Possible to applicate from roughing process to semi finishing even with large ap cutting

高剛性インサート

高切込みでも高精度加工を実現

High rigidity insert

Achieved high precision machining even in large ap machining due to the thick insert



材種: JC8050
grade JC8118

鋼材加工用PMブレーカ
PM breaker for general steel
一般鋼から焼入れ鋼 (50HRC 以下) に最適
Optimal breaker for Mold steel and
High hardened steel less than 50HRC

● インサート材種適用領域 Application

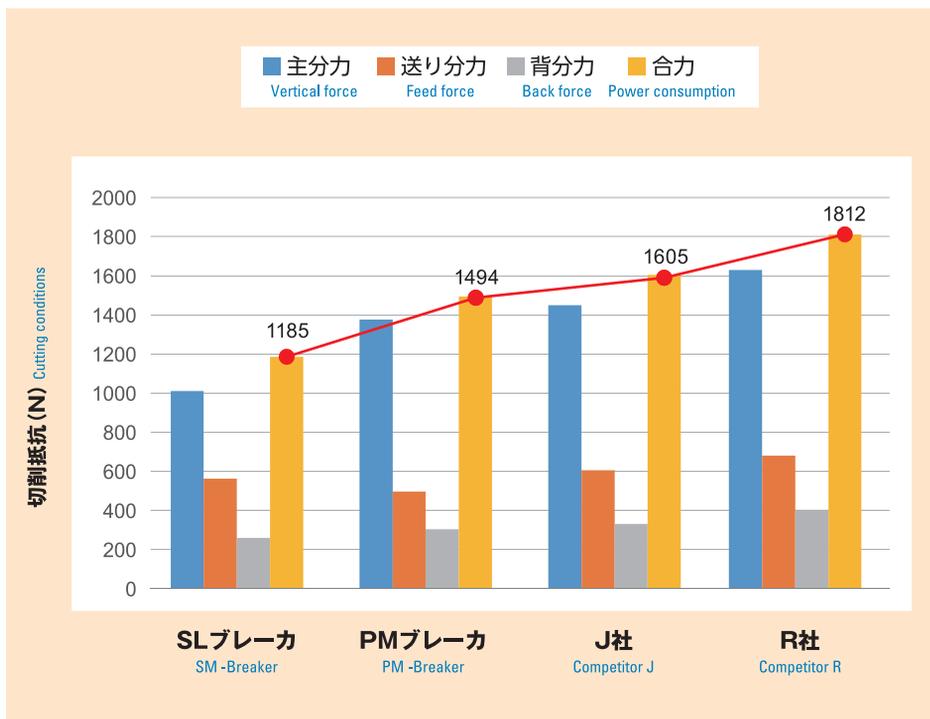
使用分類記号 ISO	P 鋼					M ステンレス鋼					K 鋳鉄				S 超合金・チタン合金			
	P01	P10	P20	P30	P40	M01	M10	M20	M30	M40	K01	K10	K20	K30	S01	S10	S20	S30
適用領域 Applicable range	JC8118					JC8118					JC8118				NEW DS118			
	JC8050					JC8050									NEW DS150			
	JC7518					JC7518									JC7518			
	JC7550					JC7550									JC7550			

切削性能

Cutting performance

EXSAP-11タイプ

切削抵抗比較 Cutting force comparison



被削材: Ti-6AL-4V

Material

● 工具径: $\phi 16\text{mm}$

Tool dia.

● 切削条件:

Cutting conditions

Vc=60m/min, fz=0.1mm/t

ap=5mm, ae=1mm

1Nにて加工 Test by one insert

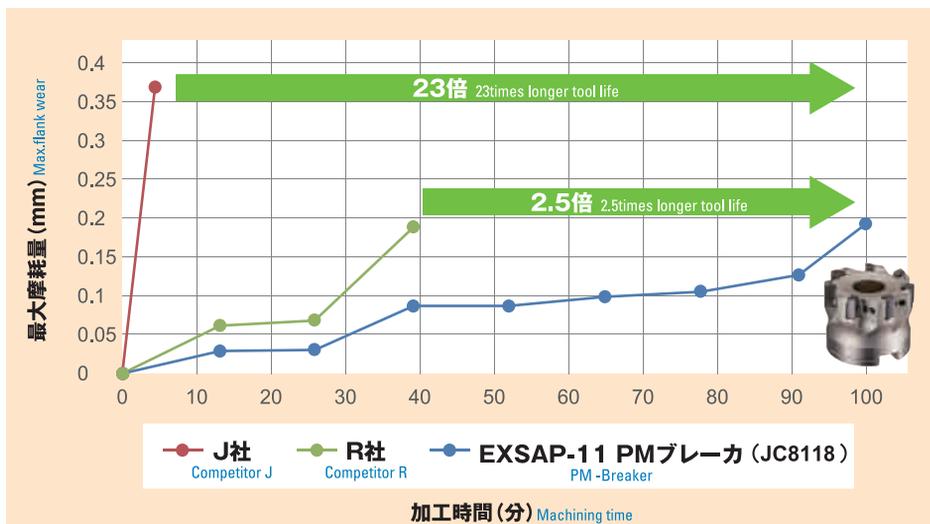
DOWN CUT、

エアブロー Air blow

SLブレーカは
R社の65%の抵抗値
PMブレーカにおいても
他社より低抵抗。

SL breaker is 35% lower Cutting force than R company
Even in the PM breaker Lower Cutting force than other companies.

工具寿命比較 (荒加工) Tool life comparison (For roughing)



被削材: NAK80

Material

● 工具径: $\phi 50\text{mm}$

Tool dia.

● 切削条件:

Cutting conditions

Vc=120m/min, fz=0.15mm/t

ap=2mm, ae=35mm

1Nにて加工 Test by one insert

DOWN CUT、

エアブロー Air blow

初期摩耗量も少なく、
切削抵抗も低いため、
安定した加工を実現。

Because the initial wear is small and the cutting resistance is low, EXSAP achieves stable machining.

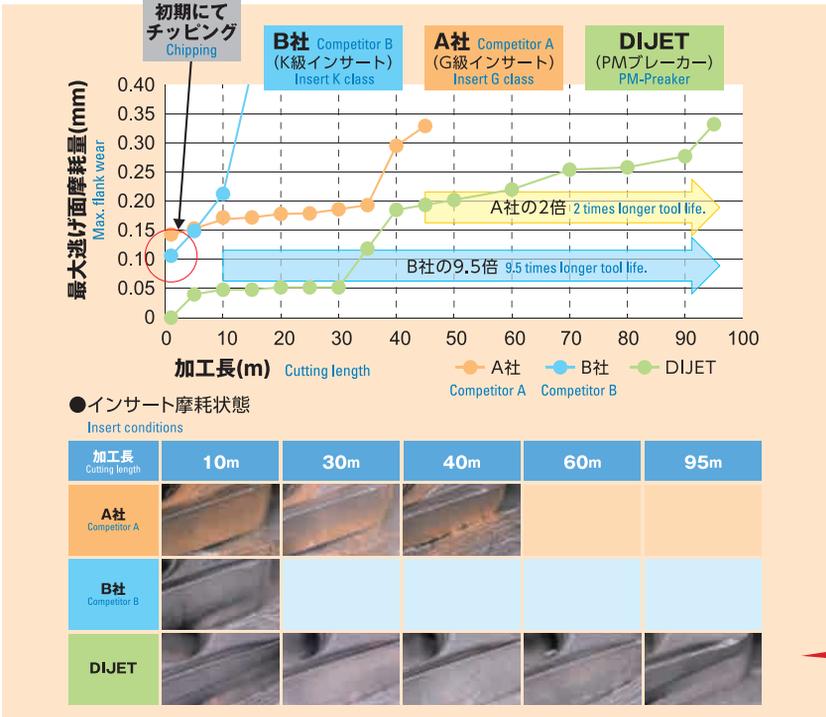
DIJET (PMブレーカ) PM-Breaker	J社 Competitor J	R社 Competitor R
Ra=0.24 μm	Ra=0.27 μm	Ra=0.49 μm
Rz=1.41 μm	Rz=1.71 μm	Rz=3.03 μm

PMブレーカでは、
擦れを抑制。
表面粗さRa,Rz共に
優れた加工面を示す。

PM Breaker suppress rubbing.
Both Ra and Rz are good.
Achieved a beautiful finished surface.

EXSAP-17タイプ

工具寿命比較 (荒加工) Tool life comparison (for roughing)



被削材: PX5 (P20)
Material

- 工具径: $\phi 50\text{mm}$
Tool dia.
インサート材種: JC8118
Insert grade
- 切削条件:
Cutting conditions
Vc=150m/min, fz=0.3mm/t,
ap=15mm, ae=3mm
1Nにて加工 Test by one insert
UP & DOWN CUT,
エアブロー Air blow

安定した荒加工が可能
Possible to stable roughing!

加工面粗さ比較 (中仕上げ加工) Surface roughness comparison (for semi-finishing)

●肩削り加工 Shoulder milling

加工部位高さ:
Cutting height
35mm

壁面たおれ量 (30mm間) Deflection (vertical wall) (height: 30mm)	面粗さRa (送り方向) Feed direction	面粗さRz (送り方向) Feed direction
6 μm	0.47 μm	2.92 μm

(※) $\nabla\nabla\nabla \Rightarrow Ra \leq 1.6 \mu\text{m} \quad Rz \leq 6.3 \mu\text{m}$

$\nabla\nabla\nabla$ レベルの加工が可能!
Possible to high precision machining at $\nabla\nabla\nabla$ level!

被削材: HPM-MAGIC (P20)
Material

- 工具径: $\phi 25\text{mm}$
Tool dia.
インサート材種: JC8050
Insert grade
- 切削条件:
Cutting conditions
Vc=250m/min, fz=0.15mm/t,
ap=3mm, ae=0.2mm,
2Nにて加工 Test by two insert
DOWN CUT,
エアブロー Air blow

●底面加工 Face milling

B社
Competitor B

A社
Competitor A

DIJET

加工面良好!
Good surface roughness!

被削材: HPM-MAGIC (P20)
Material

- 工具径: $\phi 50\text{mm}$
Tool dia.
インサート材種: JC8050
Insert grade
- 切削条件:
Cutting conditions
Vc=180m/min, fz=0.1mm/t,
ap=3mm, ae=35mm,
1Nにて加工 Test by one insert
DOWN CUT,
エアブロー Air blow

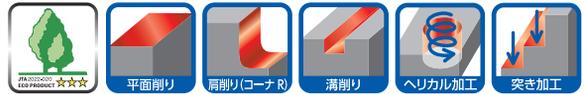
製品概要

Line up

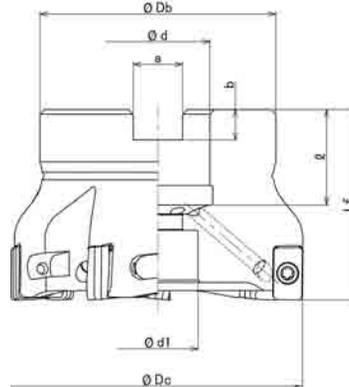
EXSAP-11タイプ

ボアタイプフライス

Facemill type



●クーラント穴付き
Through coolant hole



タイプ Type	形番 Cat. No.	在庫 Stock	刃数 No. of inserts	寸法 (mm) Dimensions								アーバ用セットボルト Set bolt	重量 (kg) Weight	対応インサート Inserts	
				ϕD_c	L_f	ϕD_b	ϕd	ϕd_1	a	b	ℓ				
穴径メトリックサイズ Metric Bore	EXSAP-6040R-11-16	●	6	40	40	35	16	14	8.4	5.6	18	M8	六角穴付きボルト (JIS規格) Head cap screw (JIS Standard)	0.22	ZNGU1105**ZER**
	EXSAP-7050R-11-22	●	7	50	40	47	22	16.5	10.4	6.3	20	M10		0.38	
	EXSAP-7052R-11-22	☆	7	52	40	47	22	16.5	10.4	6.3	20	M10		0.39	
	EXSAP-7063R-11-22	●	7	63	40	50	22	17	10.4	6.3	20	M10		0.53	
	EXSAP-7063R-11-27	●	7	63	50	50	27	20	12.4	7	22	M12×1.75×30★		0.62	
	EXSAP-8080R-11-27	●	8	80	50	56	27	20	12.4	7	22	M12×1.75×30★		0.99	

●メーカー在庫品 Standard stock items ☆海外取り寄せ品 (納期10日~2週間程度) Stock in Europe. (14 days delivery upon ordering)

- 注) 1. 本体にインサートは組み込んでありません。
 2. 本体にレンチ及びクランプねじ焼き付き防止剤 (MOLY) は付属しておりません。(別売)
 3. ★印はサイズ指定のため、アーバ用セットボルトを付属しております。その他につきましては、アーバ本体の付属ボルトをご使用ください。
 4. 肩削りの標準切削条件は19-20ページ、平面削りの標準切削条件は25-26ページをご参照ください。

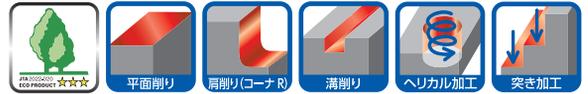
- Note) 1. All cutters are supplied without inserts.
 2. All cutters are supplied without wrench & MOLY.
 3. ★ mark shows these cutter bodies are equipped with the set bolt because of the specified bolt size.
 Expect for these cutter bodies, please use the set bolt equipped with arbor.
 4. Please see page 19-20 for recommended Cutting conditions for shoulder milling, 25-26 for recommended Cutting conditions for Facemilling.

部品 Parts	
クランプねじ Clamp screw	レンチ(別売) Wrench(not be included)
TSW-307H	A-10

クランプねじ Clamp screw	推奨トルク (N・m) Recommended torque
TSW-307H	2.1

EXSAP-11タイプ

シャンクタイプフライス Endmill type



●クーラント穴付き Through coolant hole



Fig.1

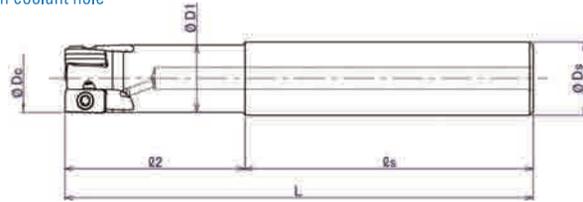
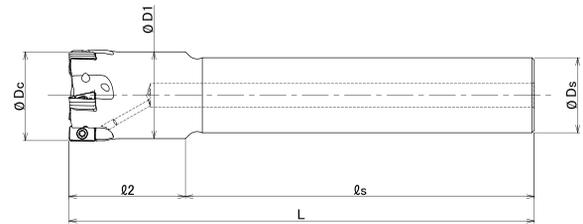


Fig.2



形番 Cat. No.	在庫 Stock	刃数 No. of inserts	寸法 (mm) Dimensions						Fig.	対応インサート Inserts
			φDc	ℓ2	ℓs	L	φD1	φDs		
EXSAP-2016-11-30-S16	●	2	16	30	60	90	14.6	16	1	ZNGU1105**ZER.**
EXSAP-2016-11-50-S16	●	2	16	50	60	110	14.6	16	1	
EXSAP-3020-11-50-S20	●	3	20	50	80	130	18.3	20	1	
EXSAP-3020-11-80-S20	●	3	20	80	80	160	18.3	20	1	
EXSAP-3025-11-60-S25	●	3	25	60	80	140	23.4	25	1	
EXSAP-3025-11-100-S25	●	3	25	100	80	180	23.4	25	1	
EXSAP-4030-11-70-S32	●	4	30	70	80	150	28.4	32	1	
EXSAP-4030-11-120-S32	●	4	30	120	80	200	28.4	32	1	
EXSAP-4032-11-70-S32	●	4	32	70	80	150	29	32	1	
EXSAP-4032-11-120-S32	●	4	32	120	80	200	29	32	1	
EXSAP-5040-11-50-S32	●	5	40	50	100	150	37	32	2	
EXSAP-5040-11-50L-S32	●	5	40	50	150	200	37	32	2	

●メーカー在庫品 Standard stock items

- 注) 1. 本体にインサートは組み込んでありません。
 2. 本体にレンチ及びクランプねじ焼き付き防止剤 (MOLY) は付属しておりません。(別売)
 3. 肩削りの標準切削条件は21・22ページ、平面削りの標準切削条件は27・28ページをご参照ください。

Note) 1. All cutters are supplied without inserts.

2. All cutters are supplied without wrench & MOLY.

3. Please see page 21-22 for recommended Cutting conditions for shoulder milling, 27-28 for recommended Cutting conditions for Facemilling.

部品 Parts	
クランプねじ Clamp screw	レンチ(別売) Wrench(not be included)
TSW-307H	A-10

クランプねじ Clamp screw	推奨トルク (N・m) Recommended torque
TSW-307H	2.1

製品概要

Line up

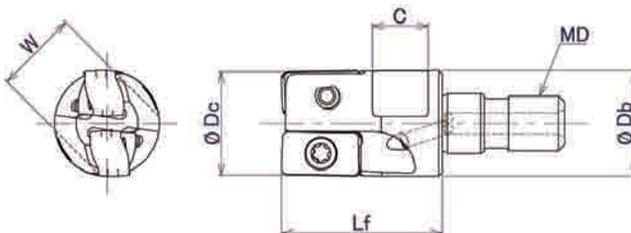
EXSAP-11タイプ

モジュラーヘッドタイプ

Modular head type



●クーラント穴付き Through coolant hole



形番 Cat. No.	在庫 Stock	刃数 No. of inserts	寸法 (mm) Dimensions						対応インサート Inserts
			φDc	Lf	φDb	MD	C	W	
MSX-2016-11-M8	●	2	16	23	15	M8	8	12	ZNGU1105**ZER**
NEW MSX-2017-11-M8	●	2	17	23	15	M8	8	12	
NEW MSX-2018-11-M8	●	2	18	23	15	M8	8	12	
MSX-3020-11-M10	●	3	20	30	18	M10	9	14	
NEW MSX-3021-11-M10	●	3	21	30	18	M10	9	14	
MSX-3025-11-M12	●	3	25	35	22	M12	11	19	
NEW MSX-3026-11-M12	●	3	26	35	22	M12	11	19	
NEW MSX-3028-11-M12	●	3	28	35	22	M12	11	19	
MSX-4030-11-M16	●	4	30	43	29	M16	12	22	
MSX-4032-11-M16	●	4	32	43	29	M16	12	22	
NEW MSX-4033-11-M16	●	4	33	43	29	M16	12	22	
NEW MSX-4035-11-M16	●	4	35	43	29	M16	12	22	
MSX-5040-11-M16	●	5	40	43	29	M16	12	22	

●メーカー在庫品 Standard stock items

- 注) 1. 本体にインサートは組み込んでありません。
 2. 本体にレンチ及びクランプねじ焼き付き防止剤 (MOLY) は付属しておりません。(別売)
 3. モジュラーヘッドの推奨締め付けトルクは12ページをご参照ください。
 4. 肩削りの標準切削条件は23-24ページ、平面削りの標準切削条件は29-30ページをご参照ください。

Note) 1. All cutters are supplied without inserts.

2. All cutters are supplied without wrench & MOLY.
 3. Please see page 12 for recommended tightening torque.
 4. Please see page 23-24 for recommended Cutting conditions for shoulder milling, 29-30 for recommended Cutting conditions for Facemilling.

部品 Parts	
クランプねじ Clamp screw	レンチ (別売) Wrench (not be included)
TSW-307H	A-10

クランプねじ Clamp screw	推奨トルク (N・m) Recommended torque
TSW-307H	2.1

EXSAP-11タイプ

● 対応インサート
Inserts



Fig.1



Fig.1

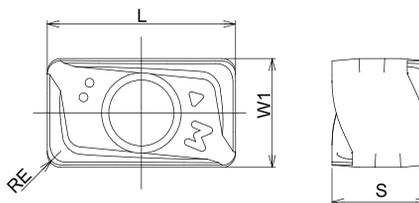
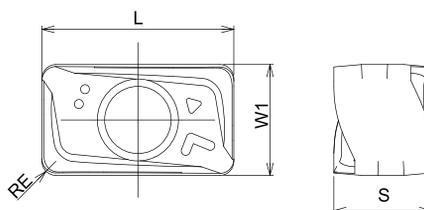


Fig.2



Fig.2

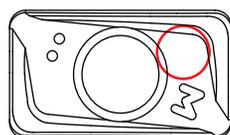


形番 Cat. No.	精度 Tolerance	PVDコーティング PVD Coated						寸法(mm) Dimensions				Fig.
		JC8118	JC8050	JC7518	JC7550	NEW DS118	NEW DS150	L	W1	S	RE	
ZNGU110504ZER-PM	G	●	●					11	6.3	5.6	0.4	1
ZNGU110508ZER-PM	G	●	●					11	6.3	5.6	0.8	1
ZNGU110516ZER-PM	G	●	●					11	6.3	5.6	1.6	1
ZNGU110504ZER-SL	G			●	●	●	●	11	6.3	5.6	0.4	2
ZNGU110508ZER-SL	G			●	●	●	●	11	6.3	5.6	0.8	2
ZNGU110516ZER-SL	G			●	●	●	●	11	6.3	5.6	1.6	2

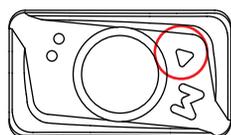
●:メーカー在庫品 Standard stock items
1ケース10個入りです。10 inserts per case.

● インサートの識別マークについて Discrimination of grade for insert.

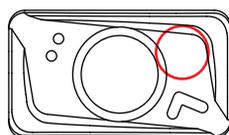
材種(コーティング)ごとにインサート表面のマークが異なります。ご使用の際にはご確認ください。
Each grade shows discrimination mark on the insert surface.



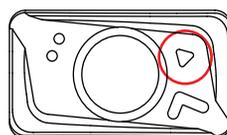
JC8118



JC8050

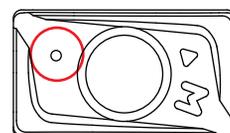


JC7518 / DS118

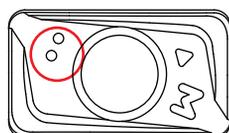


JC7550 / DS150

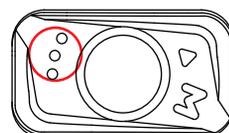
コーナー形状ごとにインサート表面のマークが異なります。ご使用の際にはご確認ください。
Each corner shows discrimination mark on the insert surface.



ZNGU110504ZER



ZNGU110508ZER



ZNGU110516ZER

製品概要

Line up

EXSAP-17タイプ

ボアタイプフライス

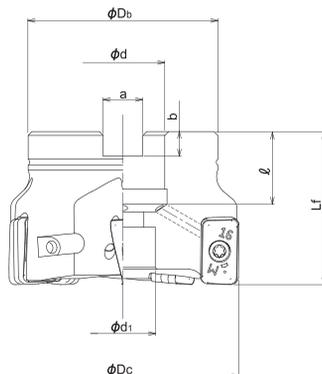
Facemill type

G-Body



クーラント穴付き

Through coolant hole



本体 Body

タイプ Type	形番 Cat. No.	在庫 Stock	刃数 No. of inserts	寸法 (mm) Dimensions								アーバ用セットボルト Set bolt	重量 (kg) Weight	対応インサート Inserts
				φDc	Lf	φDc	φd	φd1	a	b	l			
穴径ミリサイズ Metric Bore	EXSAP-4050R-22	●	4	50	40	47	22	17	10.4	6.3	20	M10	六角穴付きボルト (JIS規格) Head cap screw (JIS Standard)	ZNGU1709** ZER-PM
	EXSAP-5050R-22	●	5	50	40	47	22	17	10.4	6.3	20	M10		
	EXSAP-5052R-22	☆	5	52	40	47	22	17	10.4	6.3	20	M10		
	EXSAP-5063R-22	●	5	63	40	50	22	17	10.4	6.3	20	M10		
	EXSAP-7080R-27	●	7	80	50	56	27	20	12.4	7	22	M12×1.75×30★		
	EXSAP-7100R-32	●	7	100	50	85	32	26	14.4	8	25	M16×2×25★		
	EXSAP-8125R-40	●	8	125	63	100	40	32	16.4	9	32	M20×2.5×40★		
穴径インチサイズ Inch Bore	EXSAP-7080R	●	7	80	50	56	25.4	20	9.5	6	24	M12×1.75×30★	1.11	
	EXSAP-7100R	●	7	100	63	85	31.75	26	12.7	8	32	M16×2×35★	2.42	
	EXSAP-8125R	●	8	125	70	100	38.1	32	15.9	10	38	M20×2.5×40★	4.05	

●:メーカー在庫品 Standard stock items

☆:海外取り寄せ品(納期10日~2週間程度) Stock in Europe, (14 days delivery upon ordering)

注) 1. 本体にインサートは組込んでありません。

2. 本体にレンチおよびクランプねじ焼き付き防止剤(MOLY)は付属しておりません(別売)。

3. ★印はサイズ指定のため、アーバ用セットボルトを付属しております。その他につきましては、アーバ本体の付属ボルトをご使用ください。

4. コーナR3付きインサート(ZNGU170930ZER-PM)を使用する場合は、本体先端部コーナにR2.0またはC1.5を追加してください。

5. 肩削りの標準切削条件は31-32ページ、平面削りの標準切削条件は37-38ページをご参照ください。

Note) 1. All cutters are supplied without inserts.

2. All cutters are supplied without wrench & MOLY.

3. ★ mark shows: these cutter bodies are equipped with the set bolt because of the specified bolt size.

Except for these cutter bodies, please use the set bolt equipped with arbor.

4. Attention to use 3.0mm corner radius insert (ZNGU170930ZER-PM); Body must be modified to 2.0mm radius or 1.5mm chamfer at corner.

5. Please see page 31-32 for recommended Cutting conditions for shoulder milling, 37-38 for recommended Cutting conditions for Facemilling.

部品 Parts

クランプねじ Clamp screw	レンチ(別売) Wrench(not be included)
TSW-410H	A-15T

クランプねじ Clamp screw	推奨トルク(N・m) Recommended torque
TSW-410H	3.5

G-Body

耐熱性に優れた強靱性鋼+表面のGN処理により、表面硬さ65HRC以上と高硬度かつ熱変形に強く高剛性で、本体耐久性および工具寿命を従来品比30%以上アップ。過酷な加工条件にも威力を発揮します。さらに、切りくずの溶着、錆の発生を抑制する効果もあります。

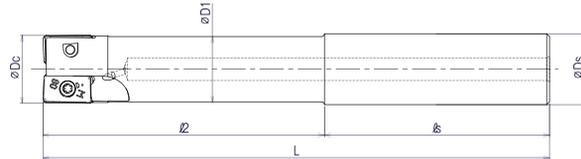
Adopted GN surface-hardening treatment on thermal resistant high strength steel gives high hardness over 65HRC and secure insert pocket and holder against thermal deformation, improved body durability and tool life by 30% or more. Make it difficult to be damaged even under severe cutting conditions. Also rust-proof and anti-welding effect is much improved.

EXSAP-17タイプ

● シャンクタイプフライス Endmill type



● クーラント穴付き
Through coolant hole



形番 Cat. No.	在庫 Stock	刃数 No. of inserts	寸法 (mm) Dimensions						対応インサート Inserts
			φDc	ℓ2	ℓs	L	φD1	φDs	
EXSAP-2025-60-S25	●	2	25	60	80	140	23	25	 ZNGU1709**ZER-PM
EXSAP-2025-100-S25	●	2	25	100	80	180	23	25	
EXSAP-2032-70-S32	●	2	32	70	80	150	29	32	
EXSAP-2032-120-S32	●	2	32	120	80	200	29	32	
EXSAP-3032-70-S32	●	3	32	70	80	150	29	32	
EXSAP-3032-120-S32	●	3	32	120	80	200	29	32	

●:メーカー在庫品 Standard stock items

注) 1. 本体にインサートは組み込んでありません。

2. 本体にレンチ及びクランプねじ焼き付き防止剤 (MOLY) は付属しておりません。(別売)

3. コーナR3付きインサート (ZNGU170930ZER-PM) を使用する場合は、本体先端部コーナR2.0またはC1.5を追加してください。

4. 肩削りの標準切削条件は33-34ページ、平面削りの標準切削条件は39-40ページをご参照ください。

Note) 1. All cutters are supplied without inserts.

2. All cutters are supplied without wrench & MOLY.

3. Attention to use 3.0mm corner radius insert (ZNGU170930ZER-PM); Body must be modified to 2.0mm radius or 1.5mm chamfer at corner.

4. Please see page 33-34 for recommended Cutting conditions for shoulder milling, 39-40 for recommended Cutting conditions for Facemilling.

部品 Parts	
クランプねじ Clamp screw	レンチ(別売) Wrench(not be included)
TSW-410H	A-15

クランプねじ Clamp screw	推奨トルク (N・m) Recommended torque
TSW-410H	3.5

製品概要

Line up

EXSAP-17タイプ

モジュラーヘッドタイプ

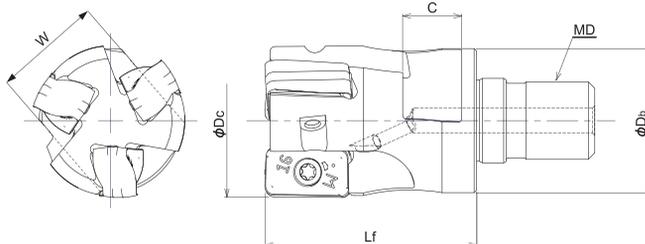
Modular head type

G-Body



●クーラント穴付き

Through coolant hole



●本体 Body

形番 Cat. No.	在庫 Stock	刃数 No. of inserts	寸法 (mm) Dimensions						対応インサート inserts	部品 Parts	
			φDc	Lf	φDb	MD	C	W		クランプねじ Clamp screw	レンチ (別売) Wrench (not included)
MSX-2025-M12	●	2	25	35	22	M12	11	19	ZNGU1709**ZER-PM	TSW-410H	A-15
MSX-2026-M12	●	2	26	35	22	M12	11	19			
MSX-2028-M12	●	2	28	35	22	M12	11	19			
MSX-2030-M16	●	2	30	43	29	M16	12	22			
MSX-2032-M16	●	2	32	43	29	M16	12	22			
MSX-3032-M16	●	3	32	43	29	M16	12	22			
MSX-3033-M16	●	3	33	43	29	M16	12	22			
MSX-3035-M16	●	3	35	43	29	M16	12	22			
MSX-4040-M16	●	4	40	43	29	M16	12	22			

●メーカー在庫品 Standard stock items

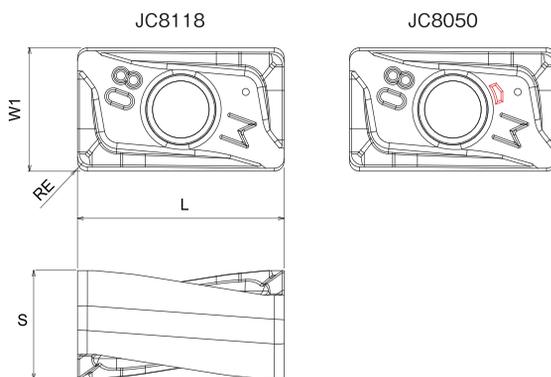
- 注) 1. 本体にインサートは組込んでありません。
 2. 本体にレンチおよびクランプねじ焼き付き防止剤 (MOLY) は付属しておりません (別売)。
 3. モジュラーヘッドの推奨締付けトルクは12ページをご参照ください。
 4. コーナR3付きインサート (ZNGU170930ZER-PM) を使用する場合は、本体先端部コーナにR2.0またはC1.5を追加してください。
 5. 肩削りの標準切削条件は35-36ページ、平面削りの標準切削条件は41-42ページをご参照ください。

クランプねじ Clamp screw	推奨トルク (N・m) Recommended torque
TSW-410H	3.5

- Note) 1. All cutters are supplied without inserts.
 2. All cutters are supplied without wrench & MOLY.
 3. Please see page 12 for recommended tightening torque.
 4. Attention to use 3.0mm corner radius insert (ZNGU170930ZER-PM); Body must be modified to 2.0mm radius or 1.5mm chamfer at corner.
 5. Please see page 35-36 for recommended Cutting conditions for shoulder milling, 41-42 for recommended Cutting conditions for Facemilling.

●対応インサート

Insert



形番 Cat. No.	精度 Tolerance	PVDコーティング PVD Coated		寸法 (mm) Dimensions			
		JC8050	JC8118	L	W1	S	RE
ZNGU170904ZER-PM	G	●	●	16.9	10	8.8	0.4
ZNGU170908ZER-PM	G	●	●	16.9	10	8.8	0.8
ZNGU170916ZER-PM	G	●	●	16.9	10	8.8	1.6
ZNGU170920ZER-PM	G	●	●	16.9	10	8.8	2
ZNGU170930ZER-PM	G	●	●	16.9	10	8.6	3

●メーカー在庫品 Standard stock items

1ケース10個入りです。10 inserts per case.

モジュラーヘッド使用上の注意事項 Attention

モジュラーヘッド 取り付け時の注意 Attention to mounting head and MSN/MGN shank arbor.

モジュラーヘッド締め付け手順 Tightening procedure

①清掃 Cleaning

モジュラーヘッド、オール超硬シャンクアーバ『頑固一徹』(もしくはスチールシャンクアーバ『頑固G-Body』)の締結部をエアにて清掃ください。

Remove dirt and chips with air from the connecting thread and face of modular head and MSN/MGN shank arbor.

②仮締め Initial Tightening

手締めにて、モジュラーヘッド端面とオール超硬シャンクアーバ『頑固一徹』(もしくはスチールシャンクアーバ『頑固G-Body』)端面が当たるまで仮締めしてください。

Tighten by hand until the head and the shank arbor faces touch.

③本締め・チェック Final Tightening

トルクコントロールスパナもしくは専用スパナ(DSタイプ)にて、規定トルク値でゆっくりと回転させ本締めしてください。隙間がないことを確認ください。

Tighten slowly with torque control spanner wrench or DIJET DS type spanner wrench and confirm that there is no gap.

(注)仮締めせずに端面に隙間がある状態で本締めすると、ねじ部より破断する危険性があります。

Attention : Final tightening without initial tightening cause connecting thread damage.

注意事項 NOTE

1. スパナはトルクコントロールスパナ、もしくは専用スパナ(DSタイプ)を必ず使用ください(以下トルク値を参照ください)。
2. スパナは、締め付け方向にゆっくりと回転させて本締めください。
3. モジュラーヘッドとオール超硬シャンクアーバ『頑固一徹』(もしくはスチールシャンクアーバ『頑固G-Body』)の端面を密着させて、隙間がないことを確認ください。

Note) 1. Only use the torque control spanner wrench or DIJET DS type spanner wrench.
2. Please gently apply pressure on wrench.
3. Please confirm that there is no gap between MSN/MGN shank arbor and modular head.

ねじサイズ Thread	締め付けトルク Tightening torque	二面幅 W(mm) Spanner size
M6	8.0N・m	8☆, 10
M8	16N・m	12☆
M10	16N・m	14, 15
M12	20N・m	17, 19
M16	25N・m	22, 26

注) 1. スパナはモジュラーヘッド本体には付属しておりません。別途お求めください。
2. トルクコントロールスパナ選定の際は、モジュラーヘッドの二面幅(W寸法)およびC寸法を必ずご確認ください(各モジュラーヘッド寸法表ページ参照)。(スパナによっては厚み修正が必要となる場合があります。)

3. 二面幅W=8もしくは12(☆印参照)のモジュラーヘッドにつきましては、専用スパナDS-8もしくはDS-12をご用意しております。

Note) 1. Modular heads are supplied without spanner wrench.

2. In case of choosing torque control spanner wrench, confirm that the wrench size is match to the dimensions W & C of each modular head.
(There are some cases that modifying the thickness of spanner wrench is necessary)

3. ☆ mark shows: DIJET have a stock of DS-8 and 12 type spanner wrenches.

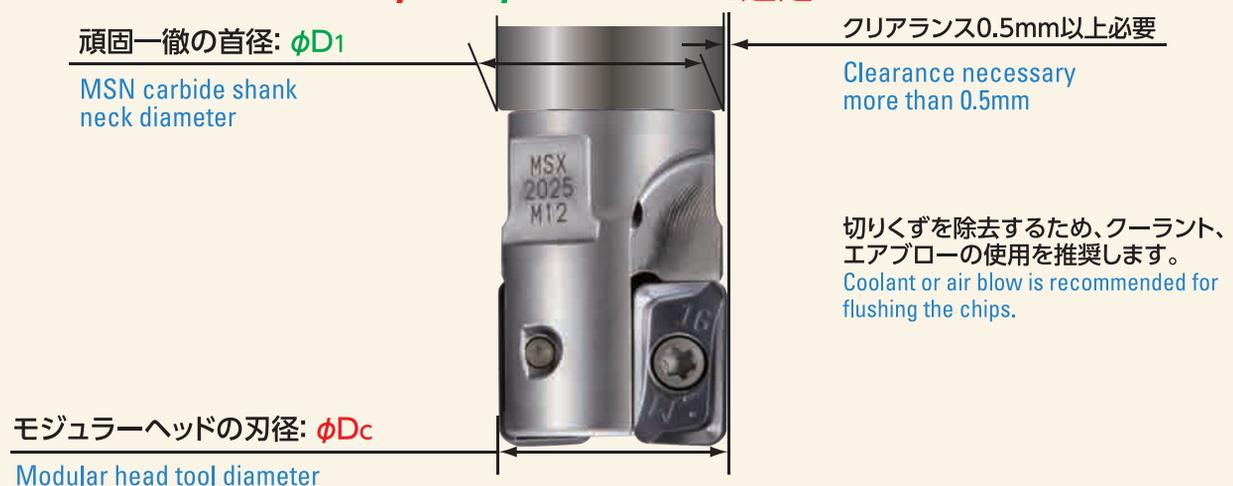
頑固一徹(モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ)選定時の注意 Selection of "MSN Carbide shank arbor"

外径φ16超のモジュラーヘッドを使用する場合は、外径より1mm以上首径の細い頑固一徹を選定してください。

切りくずのかみ込みにより、頑固一徹が折損する危険があります。

In case of using modular head over φ16mm, please select MSN carbide shank arbor that diameter (φD1) is 1mm or more smaller than modular head (φDc). A wrong selection causes damage to the carbide shank.

φDc - φD1 ≥ 1mm で選定



焼きばめホルダへの取り付け時の注意 Caution for the mounting to shrink fit holder.

オール超硬シャンクアーバ『頑固一徹』とモジュラーヘッドを焼きばめホルダで使用する際は、モジュラーヘッドをはずして、『頑固一徹』のみを焼きばめして取り付けください。ヘッドの取り付けは、焼きばめ後に行ってください。

When you use a carbide shank and a modular head on the shrink fit holder, please shrink fit the only carbide shank without mounting a modular head together. Please mount a modular head after shrinking fit operation.

注) ヘッドを付けたまま焼きばめを行うと、ヘッドやインサートがはずれにくくなります。

Note) In case of shrink fit MSN shank + modular head together, it will be difficult to loose due to heat desipation.

製品概要

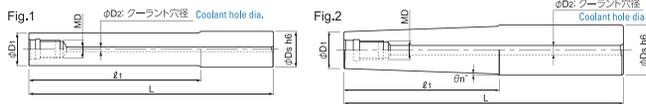
Line up

● 頑固一徹 (モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ) MSN Carbide shank arbor



■ エンドミルシャンクタイプ End mill shank type

- クーラント穴付き Through coolant hole
- 高能率加工 For high productivity



形番 Cat. No.	在庫 Stock	寸法 (mm) Dimensions						重量 (kg) Weight	Fig.			
		ϕD_s	ℓ_1	L	ϕD_1	θn°	MD					
MSN-M8-20-S16C	●	16	20	75	15.5	-	M8	4	0.17	1		
MSN-M8-40-S16C	●	16	40	95	15.5	-			0.22	1		
MSN-M8-40T-S20C	●	20	40	100	14.5	3°30'			0.36	2		
MSN-M8-77T-S20C	●	20	77	143	14.5	1°45'			0.49	2		
MSN-M8-80-S16C	●	16	80	135	15.5	-			0.32	1		
MSN-M8-120-S16C	●	16	120	175	15.5	-			0.42	1		
MSN-M8-152-S16C	●	16	152	207	15.5	-			0.51	1		
MSN-M10-20-S20C	●	20	20	80	19.5	-			M10	4	0.29	1
MSN-M10-40-S20C	●	20	40	100	19.5	-					0.39	1
MSN-M10-40T-S20C	●	20	40	100	18.5	0°43'					0.39	2
MSN-M10-70-S20C	●	20	70	130	19.5	-	0.5	1				
MSN-M10-85T-S25C	●	25	85	161	18.5	2°	0.9	2				
MSN-M10-90-S20C	●	20	90	150	19.5	-	0.6	1				
MSN-M10-90T-S20C	●	20	90	150	18.5	0°19'	0.58	2				
MSN-M10-140-S20C	●	20	140	200	19.5	-	0.8	1				
MSN-M10-140T-S20C	●	20	140	200	18.5	0°12'	0.77	2				
MSN-M10-160-S20C	●	20	160	220	19.5	-	0.87	1				
MSN-M10-210-S20C	●	20	210	270	19.5	-	1.07	1				
MSN-M12-25-S25C	●	25	25	90	24	-	M12	6	0.53	1		
MSN-M12-55-S25C	●	25	55	120	24	-			0.72	1		
MSN-M12-100T-S32C	●	32	100	180	23.5	2°			1.61	2		
MSN-M12-105-S25C	●	25	105	170	24	-			1.03	1		
MSN-M12-135-S25C	●	25	135	215	24	-			1.3	1		
MSN-M12-155-S25C	●	25	155	220	24	-			1.34	1		
MSN-M12-200-S25C	●	25	200	265	24	-			1.58	1		
MSN-M16-25-S32C	●	32	25	90	29	-			M16	8	0.85	1
MSN-M16-55-S32C	●	32	55	120	29	-					1.13	1
MSN-M16-77-S32C	●	32	77	157	29	-					1.47	1
MSN-M16-97-S32C	●	32	97	177	29	-	1.64	1				
MSN-M16-105-S32C	●	32	105	170	29	-	1.59	1				
MSN-M16-117T-S32C	●	32	117	197	29	0°38'	1.88	2				
MSN-M16-127-S32C	●	32	127	207	29	-	1.89	1				
MSN-M16-127T-S32C	●	32	127	207	29	0°30'	2.23	2				
MSN-M16-155-S32C	●	32	155	220	29	-	2.04	1				
MSN-M16-177-S32C	●	32	177	257	29	-	2.32	1				
MSN-M16-177T-S32C	●	32	177	257	29	0°23'	2.78	2				
MSN-M16-195-S32C	●	32	195	260	29	-	2.4	1				
MSN-M16-197T-S32C	●	32	197	277	29	0°23'	3	2				
MSN-M16-225-S32C	●	32	225	290	29	-	2.57	1				
MSN-M16-245-S32C	●	32	245	310	29	-	2.74	1				
MSN-M16-295-S32C	●	32	295	360	29	-	3.17	1				

●:メーカー在庫品 Standard stock items

注) モジュラーヘッドの推奨締付けトルクは12ページをご参照ください。
Note) Please see page 12 for recommended tightening torque.

■ ストレートアーバタイプ Straight arbor type



- クーラント穴付き Through coolant hole
- 高能率加工 For high productivity



形番 Cat. No.	在庫 Stock	寸法 (mm) Dimensions				重量 (kg) Weight
		ϕD_s	L	MD	ϕD_2	
MSN-M8-87S-S14C	●	14	87	M8	4	0.16
MSN-M8-137S-S14C	●		137			0.26
MSN-M8-97S-S15C	●	15	97	M8	4	0.21
MSN-M8-147S-S15C	●		147			0.33
MSN-M8-197S-S15C	●	16	197	M8	4	0.44
MSN-M8-107S-S16C	●		107			0.27
MSN-M8-157S-S16C	●	18	157	M8	4	0.4
MSN-M10-130S-S18C	●		130			0.42
MSN-M10-190S-S18C	●	20	190	M10	4	0.62
MSN-M10-240S-S18C	●		240			0.89
MSN-M10-130S-S20C	●	23	130	M10	4	0.53
MSN-M10-190S-S20C	●		190			0.78
MSN-M10-250S-S20C	●	24	250	M10	4	1.02
MSN-M12-185S-S23C	●		185			0.98
MSN-M12-265S-S23C	●	25	265	M12	6	1.42
MSN-M12-185S-S24C	●		185			1.07
MSN-M12-265S-S24C	●	28	265	M12	6	1.54
MSN-M12-145S-S25C	●		145			0.91
MSN-M12-215S-S25C	●	32	215	M12	6	1.36
MSN-M12-285S-S25C	●		285			1.8
MSN-M16-160S-S28C	●	28	160	M16	8	1.22
MSN-M16-230S-S28C	●		230			1.77
MSN-M16-310S-S28C	●	32	310	M16	8	2.41
MSN-M16-157S-S32C	●		157			1.61
MSN-M16-217S-S32C	●	357	217	M16	8	2.22
MSN-M16-287S-S32C	●		287			2.94
MSN-M16-357S-S32C	●	357	3.66			

●:メーカー在庫品 Standard stock items

注) モジュラーヘッドの推奨締付けトルクは12ページをご参照ください。
Note) Please see page 12 for recommended tightening torque.



頑固一徹 (超硬シャンクアーバ) [BT/HSKシャンクタイプ]
はこちらから
Please scan the following QR code for the other arbor
(MSA type integrated carbide shank).

● 頑固 G-Body (モジュラーヘッド用スチールシャンクアーバ)

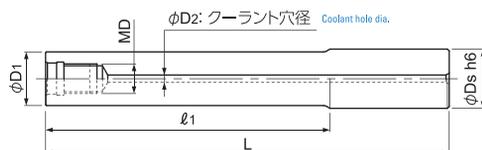
MGN G-Body steel shank arbor

- 高剛性かつ耐久性に優れたG-Body ● ショートタイプ
- 突出し長さが短い加工や荒加工時の切りくず噛みこみによる破損対策には、コストパフォーマンスにも優れた頑固G-Body (スチールシャンク) を推奨いたします。
- Adopted ultra-rigid and improved body durability "G-Body".
- Short type
- Cost-effective and high strength steel shank arbor.

■ エンドミルシャンクタイプ End mill shank type

- クーラント穴付き Through coolant hole

G-Body



形番 Cat. No.	在庫 Stock	寸法 (mm) Dimensions							重量 (kg) Weight
		φDs	ℓ ₁	L	φD ₁	θn°	MD	φD ₂	
MGN-M8-17-S16	●	16	17	97	15.5	—	M8	4	0.13
MGN-M10-30-S20	●	20	30	100	19	—	M10	4	0.21
MGN-M12-35-S25	●	25	35	105	24	—	M12	4	0.36
MGN-M12-85-S25	●	25	85	165	24	—	M12	4	0.57
MGN-M16-37-S32	●	32	37	107	29	—	M16	6	0.56
MGN-M16-77-S32	●	32	77	157	29	—	M16	6	0.83

● メーカー在庫品 Standard stock items

注) 1. モジュラーヘッドと頑固G-Body組み合わせ時の切削条件は、16~22ページの標準切削条件表をそのまま適用ください。
2. モジュラーヘッドの推奨締付けトルクは12ページをご参照ください。

Note) 1. In case of using modular head combined with MGN steel shank arbor, apply the recommended cutting conditions sheet (see page 16-22).
2. Please see page 12 for recommended tightening torque.

加工事例

Cutting data

EXSAP-11タイプ

① 2相ステンレス鋼の加工事例 1. Machining on Super duplex Stainless steel



結果 Result

従来品で1台に対し3台加工完了。さらに切削速度を落とすことで、4台の加工が可能に。

Machining of three units completed compared to one unit with conventional products.

In addition, reducing the cutting speed makes possible to machining four units.

被加工材料 Work	名称 Part name	部品 Parts	
	被削材 Material	2相ステンレス鋼 Super duplex Stainless steel	
	硬さ Hardness	32HRC	
工具 Tool	形番 Tool No.	EXSAP-7050R-11-22	
	インサート形番 Insert No.	ZNGU110508ZER-PM(JC8050)	
条件 Cutting conditions	回転速度、切削速度 Spindle speed Cutting speed	n	600 (min ⁻¹)
		V_c	95 (m/min)
	送り速度 Feed speed	V_f	700 (mm/min)
		f_z	0.16 (mm/t)
	a_p (mm)		5 (mm)
	a_e (mm)		6 (mm)
	クーラント Coolant		水溶性切削油(内部) Water coolant(internal)
使用機械 Machine		立形MC Vertical MC	

② 炭素鋼の加工事例 2. Machining on Carbon steel



結果 Result

$a_p=10\text{mm}$ 、 $a_e=1\text{mm}$ の高負荷条件でも加工可能。

It can be machined machine even high loading condition such as $a_p=10\text{mm}$, $a_e=1\text{mm}$.

被加工材料 Work	名称 Part name	プレート Plate	
	被削材 Material	S45C	
	硬さ Hardness	200HB	
工具 Tool	形番 Tool No.	EXSAP-7050R-11-22	
	インサート形番 Insert No.	ZNGU110508ZER-PM(JC8050)	
条件 Cutting conditions	回転速度、切削速度 Spindle speed Cutting speed	n	900 (min ⁻¹)
		V_c	140 (m/min)
	送り速度 Feed speed	V_f	1,400 (mm/min)
		f_z	0.22 (mm/t)
	a_p (mm)		10 (mm)
	a_e (mm)		1 (mm)
	クーラント Coolant		エアブロー(内部) Air blow(internal)
使用機械 Machine		立形MC Vertical MC	

③ チタン合金の加工 3. Machining on Ti-alloy



結果 Result

難削材の肩削り加工でも溶着なく、綺麗な仕上がり面に。1時間加工も継続使用可能。

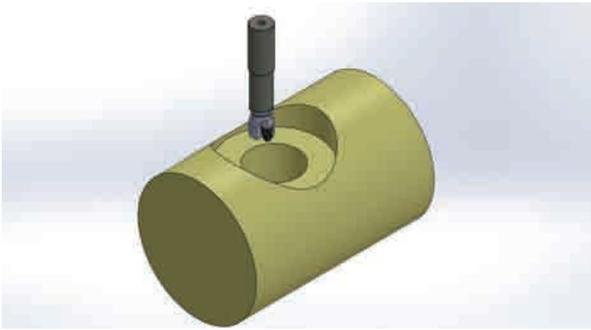
No welding and beautiful surface finish even in shoulder milling of hard-to-cut materials.

After 1-hour machining, it is still possible to use.

被加工材料 Work	名称 Part name	テストピース Test piece	
	被削材 Material	Ti-6AL-4V	
	硬さ Hardness	—	
工具 Tool	形番 Tool No.	MSX-2016-11-M8	
	インサート形番 Insert No.	ZNGU110508ZER-SL(JC7550)	
条件 Cutting conditions	回転速度、切削速度 Spindle speed Cutting speed	n	1,200 (min ⁻¹)
		V_c	60 (m/min)
	送り速度 Feed speed	V_f	300 (mm/min)
		f_z	0.125 (mm/t)
	a_p (mm)		3 (mm)
	a_e (mm)		1 (mm)
	クーラント Coolant		水溶性切削油(内部) Water coolant(internal)
使用機械 Machine		立形MC Vertical MC	

EXSAP-17タイプ

① ステンレス鋼の加工事例 1. Machining on Stainless steel



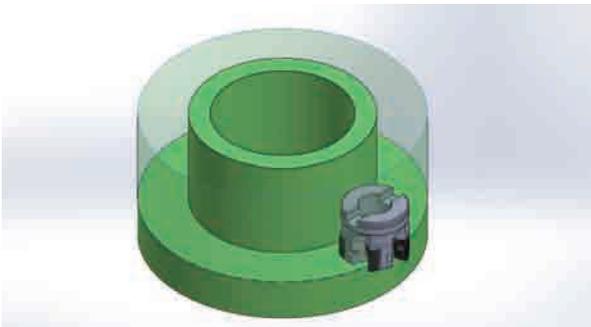
結果 Result

他社工具と比べると、加工寿命4倍かつ使用コーナ数2倍。加工音も安定。

Achieved 4 times longer tool life per corner compared with competitor's tool and has two more corners.

被加工材料 Work	名称 Part name	シャフト Shaft	
	被削材 Material	SUS304	
	硬さ Hardness	—	
工具 Tool	形番 Tool No.	MSX-2032-M16	
	インサート形番 Insert No.	ZNGU170908ZER-PM(JC8050)	
条件 Cutting conditions	回転速度、切削速度 Spindle speed Cutting speed	n	1,230 (min ⁻¹)
		V_c	124 (m/min)
	送り速度 Feed speed	V_f	490 (mm/min)
		f_z	0.2 (mm/t)
	a_p (mm)		5.4 (mm)
	a_e (mm)		4 (mm)
クーラント Coolant	油性切削油(外部) Oil coolant(External)		
使用機械 Machine	立形MC Vertical MC		

② 焼入れ鋼の加工事例 2. Machining on Hardend die steel



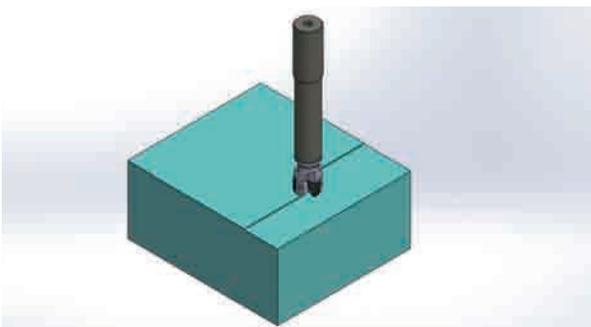
結果 Result

安定加工に加え寿命、能率のいずれも改善。他社片面インサートに対し、コーナ数も2倍に。

Stable machining, better tool life and efficiency compared with conventional tool. EXSAP has 4 corners against 2 corners of conventional tool.

被加工材料 Work	名称 Part name	鍛造金型 Forging die	
	被削材 Material	DAC10	
	硬さ Hardness	48-52HRC	
工具 Tool	形番 Tool No.	EXSAP-5050R-22	
	インサート形番 Insert No.	ZNGU170908ZER-PM(JC8118)	
条件 Cutting conditions	回転速度、切削速度 Spindle speed Cutting speed	n	570 (min ⁻¹)
		V_c	90 (m/min)
	送り速度 Feed speed	V_f	300 (mm/min)
		f_z	0.11 (mm/t)
	a_p (mm)		0.5 (mm)
	a_e (mm)		35 (mm)
クーラント Coolant	水溶性切削油(外部) Water coolant(External)		
使用機械 Machine	立形MC Vertical MC		

③ 炭素鋼の加工事例 3. Machining on Carbon steel



結果 Result

荒加工から仕上げ加工まで1工程で加工可能。加工面も良好で、従来の2工程から加工時間の短縮を実現。

EXSAP could integrate roughing process with finishing process and achieved excellent surface roughness.

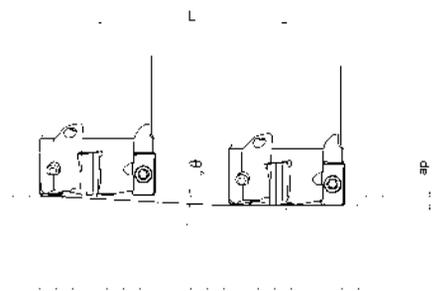
被加工材料 Work	名称 Part name	部品 Parts	
	被削材 Material	S50C	
	硬さ Hardness	—	
工具 Tool	形番 Tool No.	MSX-3032-M16	
	インサート形番 Insert No.	ZNGU170908ZER-PM(JC8050)	
条件 Cutting conditions	回転速度、切削速度 Spindle speed Cutting speed	n	1,400 (min ⁻¹)
		V_c	140 (m/min)
	送り速度 Feed speed	V_f	1,200 (mm/min)
		f_z	0.29 (mm/t)
	a_p (mm)		1.0 (mm)
	a_e (mm)		20 (mm)
クーラント Coolant	水溶性切削油(外部) Water coolant(External)		
使用機械 Machine	立形MC Vertical MC		

プロファイル加工時の注意事項

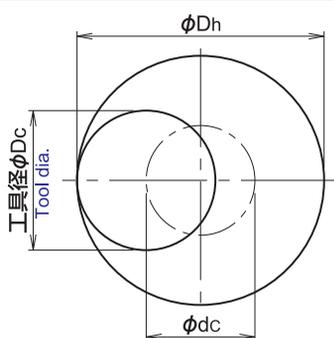
Attention for profile milling

EXSAP-11タイプ

ランピング加工 Ramping



ヘリカル加工 Helical interpolation



- ◎ランピング、ヘリカル加工時は送り速度を標準切削条件表の80%以下で加工してください。
In case of ramping and helical interpolation, apply 80% or less feed speed from standard cutting condition table.
- ◎ヘリカル穴あけ加工を行う際は、クーラントスルーによる湿式加工でご使用ください。
In case of helical interpolation, recommend wet cutting by coolant through the tool.

●ツールの算出方法 Calculation of tool pass dia.

$$\phi dc = \phi Dh - \phi Dc$$

ツールパス径 穴径 工具径
Tool pass dia. Bore dia. Tool dia.

通し穴最小穴径 Blind hole Min. bore dia. $\phi Dh \text{ min.}$

• $= 2 \times [\phi Dc - 6.3 (\text{インサート巾}) + RE (\text{コーナR}) + 0.2 (\text{重なり分})]$

平底最小穴径 Flat Bottom Min. bore dia. $\phi Df \text{ min.}$

• $= 2 \times [\phi Dc - RE (\text{コーナR})]$

●一周当りの切込み深さが最大切込み深さ a_p を越えないようにしてください。

Depth of cut per one circuit should not exceed max. depth of cut a_p .

●ツールパスの回転方向はダウンカットになるよう反時計回りにしてください。

Down cutting is recommended, so tool pass rotation should be counterclockwise.

●ヘリカル加工で平底を得るためには、被削材に形成された「へそ残り」を最終加工パスで取り除く必要があります。To obtain a flat bottom surface when helical milling, it requires to remove "the uncut part" in the center of the work material at a final pass.

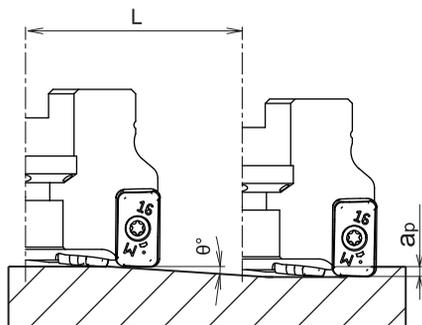
形番 Cat. No.	工具径 ϕDc Tool dia. (mm)	最大切込み 深さ: a_p Max. depth of cut (mm)	ランピング加工 Ramping		ヘリカル穴あけ加工 Helical interpolation		
			最大傾斜 角度 θ (度) Max. ramping angle θ°	最大切込み深さ (a_p) 加工時の切削長さ: L (mm) Total cutting length at Max. a_p	通し穴 最小穴径 $\phi Dh \text{ min.}$ Through hole Min. bore dia. Dh min (mm)	通し穴 最大穴径 $\phi Dh \text{ max.}$ Through hole Max. bore dia. Dh max (mm)	平底 最小穴径 $\phi Df \text{ min.}$ Flat Bottom Min. bore dia. Df min (mm)
EXSAP/MSX-2016-11-11	16	1.5	1.0°	86	21.4	31	30.4
MSX-2017-11-M8	17	1.5	0.9°	95	23.4	33	32.4
MSX-2018-11-M8	18	1.5	0.8°	107	25.4	35	34.4
EXSAP/MSX-3020-11-11	20	1.5	0.7°	123	29.4	39	38.4
MSX-3021-11-M10	21	1.5	0.6°	143	31.4	41	40.4
EXSAP/MSX-3025-11-11	25	1.5	0.4°	215	39.4	49	48.4
MSX-3026-11-M12	26	1.5	0.4°	215	41.4	51	50.4
MSX-3028-11-M12	28	1.5	0.3°	286	45.4	55	54.4
EXSAP/MSX-4030-11-11	30	1.5	0.3°	286	49.4	59	58.4
EXSAP/MSX-4032-11-11	32	1.5	0.3°	286	53.4	63	62.4
MSX-4033-11-M16	33	1.5	0.2°	430	55.4	65	64.4
MSX-4035-11-M12	35	1.5	0.2°	430	59.4	69	68.4
EXSAP/MSX- *040-11-11	40	1.5	0.2°	430	69.4	79	78.4
EXSAP-7050R-11-22	50	1.5	0.2°	573	89.4	99	98.4
EXSAP-7052R-11-22	52	1.5	0.2°	573	93.4	103	102.4
EXSAP-7063R-11-11	63	※ランピング、ヘリカル加工は推奨いたしません。					
EXSAP-8080R-11-27	80	Ramping & helical interpolation is not recommended.					

注) 表中数値はコーナR0.8の場合のものです。その他コーナRの場合は上記計算式により算出してください。

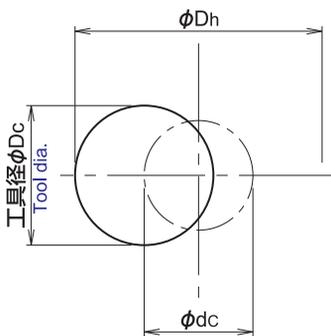
Note: Above figures at this table is for R0.8, so in case of the other corner radius, please calculate eff. cutting dia. and Min. & Max. bore dia. according to the above table for "Calculation of tool pass dia."

EXSAP-17タイプ

ランピング加工 Ramping



ヘリカル加工 Helical interpolation



- ◎ランピング、ヘリカル加工時は送り速度を標準切削条件表の80%以下で加工してください。
In case of ramping and helical interpolation, apply 80% or less feed speed from standard cutting condition table.
- ◎ヘリカル穴あけ加工を行う際は、クーラントスルーによる湿式加工をご使用ください。
In case of helical interpolation, recommend wet cutting by coolant through the tool.

●ツールの算出方法 Calculation of tool pass dia.

$$\phi dc = \phi Dh - \phi Dc$$

ツールパス径 穴径 工具径
Tool pass dia. Bore dia. Tool dia.

通し穴最小穴径 Blind hole Min. bore dia. $\phi Dh \text{ min.}$

• $= 2 \times \{ \phi Dc - 10 (\text{インサート巾}) + RE (\text{コーナー}) + 0.2 (\text{重なり分}) \}$

平底最小穴径 Flat Bottom Min. bore dia. $\phi Df \text{ min.}$

• $= 2 \times \{ \phi Dc - RE (\text{コーナー}) \}$

- 一周当りの切込み深さが最大切込み深さ a_p を越えないようにしてください。
Depth of cut per one circuit should not exceed max. depth of cut a_p .

- ツールの回転方向はダウンカットになるよう反時計回りにしてください。
Down cutting is recommended, so tool pass rotation should be counterclockwise.

- ヘリカル加工で平底を得るためには、被削材に形成された「へそ残り」を最終加工パスで取り除く必要があります。
To obtain a flat bottom surface when helical milling, it requires to remove "the uncut part" in the center of the work material at a final pass.

形番 Cat. No.	工具径 ϕDc Tool dia. (mm)	最大切込み 深さ a_p Max. depth of cut (mm)	ランピング加工 Ramping		ヘリカル穴あけ加工 Helical interpolation		
			最大傾斜 角度 θ (度) Max. ramping angle θ°	最大切込み深さ (a_p) 加工時の切削長さ L (mm) Total cutting length at Max. a_p	通し穴 最小穴径 $\phi Dh \text{ min.}$ Through hole Min. bore dia. Dh min (mm)	通し穴 最大穴径 $\phi Dh \text{ max.}$ Through hole Max. bore dia. Dh max (mm)	平底 最小穴径 $\phi Df \text{ min.}$ Flat Bottom Min. bore dia. Df min (mm)
EXSAP/MSX-2025	25	1.5	0.7°	123	33.6	49	46.8
MSX-2026-M12	26	1.5	0.7°	123	35.6	51	48.8
MSX-2028-M12	28	1.5	0.6°	143	39.6	55	52.8
MSX-2030-M16	30	1.5	0.6°	143	43.6	59	56.8
EXSAP/MSX-*032	32	1.5	0.5°	172	47.6	63	60.8
MSX-3033-M16	33	1.5	0.5°	172	49.6	65	62.8
MSX-3035-M16	35	1.5	0.4°	215	53.6	69	66.8
MSX-4040-M16	40	1.5	0.4°	215	63.6	79	76.8
EXSAP-*050R-22	50	1.5	0.3°	286	83.6	99	96.8
EXSAP-5052R-22	52	1.5	0.3°	286	87.6	103	100.8
EXSAP-5063R-22	63	1.5	0.2°	430	109.6	125	122.8
EXSAP-7080R-27	80	1.5	0.15°	573	143.6	159	156.8
EXSAP-7100R-32	100						
EXSAP-8125R-40	125						

※ランピング、ヘリカル加工は推奨いたしません。

Ramping & helical interpolation is not recommended.

注) 表中数値はコーナーR1.6の場合のものです。その他コーナーRの場合は上記計算式により算出してください。

Note: Above figures at this table is for R1.6, so in case of the other corner radius, please calculate eff. cutting dia. and Min. & Max. bore dia. according to the above table for "Calculation of tool pass dia."

標準切削条件 (肩削り)

Recommended cutting conditions for shoulder milling

EXSAP-11タイプ

ボアタイプフライス FaceMill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.									
		40					50/52				
		刃数 No. of teeth 6N					刃数 No. of teeth 7N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~150	~8	~20	1,430	1,540	~200	~8	~24	1,150	1,610
		200	~6	~6	1,270	1,220	250	~6	~7.3	1,020	1,290
		250	~4	~2	1,110	930	300	~5	~2.4	890	1,000
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~150	~8	~20	1,430	1,540	~200	~8	~24	1,150	1,610
		200	~6	~6	1,270	1,220	250	~6	~7.3	1,020	1,290
		250	~4	~2	1,110	930	300	~5	~2.4	890	1,000
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~150	~8	~20	1,430	1,540	~200	~8	~24	1,150	1,610
		200	~6	~6	1,270	1,220	250	~6	~7.3	1,020	1,290
		250	~4	~2	1,110	930	300	~5	~2.4	890	1,000
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mild steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~150	~8	~20	1,030	870	~200	~8	~24	830	1,050
		200	~6	~6	950	680	250	~6	~7.3	760	850
		250	~4	~2	880	530	300	~5	~2.4	700	690
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mild steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~150	~8	~16	950	800	~200	~8	~20	760	960
		200	~6	~4.8	840	600	250	~6	~6	670	750
		250	~4	~1.6	720	430	300	~5	~2	570	560
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~150	~5	~4.8	800	580	~200	~6	~8	640	540
		200	~4	~1.6	720	430	250	~5	~2.4	570	400
		250	~3	~0.5	640	310	300	~4	~0.8	510	290
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~150	~8	~22	1,590	1,720	~200	~8	~28	1,270	1,780
		200	~6	~6.7	1,430	1,200	250	~6	~8.5	1,150	1,450
		250	~4	~2.2	1,270	910	300	~5	~2.8	1,020	1,140
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~150	~8	~22	1,430	1,370	~200	~8	~28	1,150	1,610
		200	~6	~6.7	1,270	1,070	250	~6	~8.5	1,020	1,290
		250	~4	~2.2	1,110	800	300	~5	~2.8	890	1,000
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~150	~8	~20	950	800	~200	~8	~24	760	960
		200	~6	~6	880	630	250	~6	~7.3	700	780
		250	~4	~2	800	480	300	~5	~2.4	640	630
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~150	~8	~20	1,110	930	~200	~8	~24	890	1,120
		200	~6	~6	950	680	250	~6	~7.3	760	850
		250	~4	~2	800	480	300	~5	~2.4	640	630
チタン合金 (Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS 150 (JC7550) (DS 118)	~150	~8	~14	560	440	~200	~8	~20	450	410
		200	~6	~4.2	480	350	250	~6	~6	380	320
		250	~4	~1.4	400	260	300	~5	~2	320	250
耐熱合金 (INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS 118 (JC7518) (DS 150)	~150	~8	~14	240	140	~200	~8	~20	190	130
		200	~6	~4.2	200	110	250	~6	~6	160	100
		250	~4	~1.4	160	80	300	~5	~2	130	70

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.



ボアタイプフライス FaceMill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.									
		63					80				
		刃数 No. of teeth 7N					刃数 No. of teeth 8N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼(S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~250	~9	~30	910	1,270	~300	~9	~36	720	1,150
		300	~7	~9	810	1,020	~350	~7	~11	640	920
		350	~5	~3	710	800	~400	~5	~3.6	560	720
鋳鋼(GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~250	~9	~30	910	1,270	~300	~9	~36	720	1,150
		300	~7	~9	810	1,020	~350	~7	~11	640	920
		350	~5	~3	710	800	~400	~5	~3.6	560	720
工具鋼(SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~250	~9	~30	910	1,270	~300	~9	~36	720	1,150
		300	~7	~9	810	1,020	~350	~7	~11	640	920
		350	~5	~3	710	800	~400	~5	~3.6	560	720
プリハードン鋼(HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~250	~9	~30	660	830	~300	~9	~36	520	750
		300	~7	~9	610	680	~350	~7	~11	480	610
		350	~5	~3	560	550	~400	~5	~3.6	440	490
プリハードン鋼(NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~250	~9	~24	610	770	~300	~9	~28	480	690
		300	~7	~7.3	530	590	~350	~7	~8.5	420	540
		350	~5	~2.4	450	440	~400	~5	~2.8	360	400
焼入れ鋼(SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~250	~9	~9	510	430	~300	~9	~10	400	380
		300	~7	~2.7	450	320	~350	~7	~3	360	290
		350	~5	~0.9	400	220	~400	~5	~1	320	200
ねずみ鋳鉄(FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~250	~9	~34	1,010	1,410	~300	~9	~40	800	1,280
		300	~7	~10	910	1,150	~350	~7	~12	720	1,040
		350	~5	~3.4	810	910	~400	~5	~4	640	820
ダクタイル鋳鉄(FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~250	~9	~34	910	1,270	~300	~9	~40	720	1,150
		300	~7	~10	810	1,020	~350	~7	~12	640	920
		350	~5	~3.4	710	800	~400	~5	~4	560	720
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~250	~9	~30	610	770	~300	~9	~36	480	690
		300	~7	~9	560	630	~350	~7	~11	440	560
		350	~5	~3	510	500	~400	~5	~3.6	400	450
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~250	~9	~30	710	890	~300	~9	~36	560	810
		300	~7	~9	610	680	~350	~7	~11	480	610
		350	~5	~3	510	500	~400	~5	~3.6	400	450
チタン合金(Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS150 (JC7550) (DS118)	~250	~9	~26	350	320	~300	~9	~30	280	290
		300	~7	~8	300	250	~350	~7	~9	240	230
		350	~5	~2	250	190	~400	~5	~3	200	180
耐熱合金(INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS118 (JC7518) (DS150)	~250	~9	~26	150	110	~300	~9	~30	120	100
		300	~7	~8	130	80	~350	~7	~9	100	70
		350	~5	~2.6	100	60	~400	~5	~3	80	50

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.

標準切削条件 (肩削り)

Recommended cutting conditions for shoulder milling

EXSAP-11タイプ

シャンクタイプフライス Endmill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.														
		16					20					25				
		刃数 No. of teeth 2N					刃数 No. of teeth 3N					刃数 No. of teeth 3N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~30	~5	~4	3,580	1,000	~50	~5	~5	2,860	1,370	~70	~6	~7.2	2,290	1,100
		70	~3	~1.2	3,180	760	~120	~3	~1.5	2,550	1,070	120	~4	~2.2	2,040	860
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~30	~5	~4	3,580	1,000	~50	~5	~5	2,860	1,370	~70	~6	~7.2	2,290	1,100
		70	~3	~1.2	3,180	760	120	~3	~1.5	2,550	1,070	120	~4	~2.2	2,040	860
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~30	~5	~4	3,580	1,000	~50	~5	~5	2,860	1,370	~70	~6	~7.2	2,290	1,100
		70	~3	~1.2	3,180	760	~120	~3	~1.5	2,550	1,070	120	~4	~2.2	2,040	860
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mild steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~30	~5	~4	2,590	620	~50	~5	~5	2,070	870	~70	~6	~7.2	1,660	700
		70	~3	~1.2	2,390	480	120	~3	~1.5	1,910	690	120	~4	~2.2	1,530	550
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mild steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~30	~5	~3.4	2,390	570	~50	~5	~4	1,910	800	~70	~6	~6	1,530	640
		70	~3	~1	2,090	420	~120	~3	~1.2	1,670	600	120	~4	~1.8	1,340	480
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~30	~3	~1.6	1,990	320	~50	~3.5	~2	1,590	480	~70	~4	~3.2	1,270	380
		70	~2	~0.6	1,790	250	120	~2.5	~0.6	1,430	390	120	~3	~1	1,150	310
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~30	~5	~5	3,980	1,110	~50	~5	~6	3,180	1,530	~70	~6	~9.8	2,550	1,220
		70	~3	~1.5	3,580	860	~120	~3	~1.8	2,860	1,200	120	~4	~3	2,290	960
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~30	~5	~5	3,580	1,000	~50	~5	~6	2,860	1,370	~70	~6	~9.8	2,290	1,100
		70	~3	~1.5	3,180	760	120	~3	~1.8	2,550	1,070	120	~4	~3	2,040	860
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~30	~5	~4	2,390	570	~50	~5	~5	1,910	800	~70	~6	~7.2	1,530	640
		70	~3	~1.2	2,190	440	~120	~3	~1.5	1,750	630	120	~4	~2.2	1,400	500
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~30	~5	~3.2	2,790	670	~50	~5	~5	2,230	940	~70	~6	~7.2	1,780	750
		70	~3	~1	2,390	480	120	~3	~1.5	1,910	690	120	~4	~2.2	1,530	550
チタン合金 (Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS150 (JC7550) (DS118)	~30	~5	~3.2	1,390	330	~50	~5	~4	1,110	430	~70	~6	~6	890	350
		70	~3	~1	1,190	260	~120	~3	~1.2	950	340	120	~4	~1.8	760	270
耐熱合金 (INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS118 (JC7518) (DS150)	~30	~5	~3.2	600	110	~50	~5	~4	480	140	~70	~6	~6	380	110
		70	~3	~1	500	80	120	~3	~1.2	400	110	120	~4	~1.8	320	90

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.



シャンクタイプフライス Endmill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.									
		30/32					40				
		刃数 No. of teeth 4N					刃数 No. of teeth 5N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (S50, S55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~70	~6	~9.8	1,790	1,150	~70	~7	~14	1,430	1,290
		120	~4	~3	1,590	890	170	~5	~4.2	1,270	1,020
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~70	~6	~9.8	1,790	1,150	~70	~7	~14	1,430	1,290
		120	~4	~3	1,590	890	170	~5	~4.2	1,270	1,020
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~70	~6	~9.8	1,790	1,150	~70	~7	~14	1,430	1,290
		120	~4	~3	1,590	890	170	~5	~4.2	1,270	1,020
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~70	~6	~9.8	1,290	720	~70	~7	~14	1,030	720
		120	~4	~3	1,190	570	170	~5	~4.2	950	570
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold Steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~70	~6	~8	1,190	670	~70	~7	~10	950	670
		120	~4	~2.4	1,040	500	170	~5	~3	840	500
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~70	~4	~3.6	990	400	~70	~4.5	~4	800	480
		120	~3	~1	900	320	170	~3.5	~1.2	720	360
ねずみ鑄鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~70	~6	~12	1,990	1,270	~70	~7	~16	1,590	1,430
		120	~4	~3.6	1,790	1,000	170	~5	~4.8	1,430	1,000
ダクタイル鑄鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~70	~6	~12	1,790	1,150	~70	~7	~16	1,430	1,140
		120	~4	~3.6	1,590	890	170	~5	~4.8	1,270	890
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~70	~6	~9.8	1,190	670	~70	~7	~14	950	670
		120	~4	~3	1,090	520	170	~5	~4.2	880	530
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~70	~6	~9.8	1,390	780	~70	~7	~14	1,110	780
		120	~4	~3	1,190	570	170	~5	~4.2	950	570
チタン合金 (Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS150 (JC7550) (DS118)	~70	~6	~8	700	360	~70	~7	~10	560	360
		120	~4	~2.4	600	290	170	~5	~3	480	290
耐熱合金 (INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS118 (JC7518) (DS150)	~70	~6	~8	300	120	~70	~7	~10	240	120
		120	~4	~2.4	250	90	170	~5	~3	200	90

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.

標準切削条件 (肩削り)

Recommended cutting conditions for shoulder milling

EXSAP-11タイプ

モジュラーヘッド/MSX形+頑固一徹 (モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ) MSX and MSN type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.														
		16					20					25				
		刃数 No. of teeth 2N					刃数 No. of teeth 3N					刃数 No. of teeth 3N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~80	~5	~4	3,580	1,000	~100	~5	~5	2,860	1,370	~120	~6	~7.2	2,290	1,100
		120	~3	~1.2	3,180	760	150	~3	~1.5	2,550	1,070	190	~4	~2.2	2,040	860
		160	~2	~0.4	2,790	560	190	~2	~0.5	2,230	800	235	~3	~0.7	1,780	640
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~80	~5	~4	3,580	1,000	~100	~5	~5	2,860	1,370	~120	~6	~7.2	2,290	1,100
		120	~3	~1.2	3,180	760	150	~3	~1.5	2,550	1,070	190	~4	~2.2	2,040	860
		160	~2	~0.4	2,790	560	190	~2	~0.5	2,230	800	235	~3	~0.7	1,780	640
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~80	~5	~4	3,580	1,000	~100	~5	~5	2,860	1,370	~120	~6	~7.2	2,290	1,100
		120	~3	~1.2	3,180	760	150	~3	~1.5	2,550	1,070	190	~4	~2.2	2,040	860
		160	~2	~0.4	2,790	560	190	~2	~0.5	2,230	800	235	~3	~0.7	1,780	640
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mild steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~80	~5	~4	2,590	620	~100	~5	~5	2,070	870	~120	~6	~7.2	1,660	700
		120	~3	~1.2	2,390	480	150	~3	~1.5	1,910	690	190	~4	~2.2	1,530	550
		160	~2	~0.4	2,190	350	190	~2	~0.5	1,750	530	235	~3	~0.7	1,400	420
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mild steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~80	~5	~3.4	2,390	570	~100	~5	~4	1,910	800	~120	~6	~6	1,530	640
		120	~3	~1	2,090	420	150	~3	~1.2	1,670	600	190	~4	~1.8	1,340	480
		160	~2	~0.3	1,790	290	190	~2	~0.4	1,430	430	235	~3	~0.6	1,150	350
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~80	~3	~1.6	1,990	320	~100	~3.5	~2	1,590	480	~120	~4	~3.2	1,270	380
		120	~2	~0.6	1,790	250	150	~2.5	~0.6	1,430	390	190	~3	~1	1,150	310
		160	~1	~0.2	1,590	190	190	~1.5	~0.2	1,270	300	235	~2	~0.3	1,020	240
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~80	~5	~5	3,980	1,110	~100	~5	~6	3,180	1,530	~120	~6	~9.8	2,550	1,220
		120	~3	~1.5	3,580	860	150	~3	~1.8	2,860	1,200	190	~4	~3	2,290	960
		160	~2	~0.5	3,180	640	190	~2	~0.6	2,550	920	235	~3	~1	2,040	730
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~80	~5	~5	3,580	1,000	~100	~5	~6	2,860	1,370	~120	~6	~9.8	2,290	1,100
		120	~3	~1.5	3,180	760	150	~3	~1.8	2,550	1,070	190	~4	~3	2,040	860
		160	~2	~0.5	2,790	560	190	~2	~0.6	2,230	800	235	~3	~1	1,780	640
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~80	~5	~4	2,390	570	~100	~5	~5	1,910	800	~120	~6	~7.2	1,530	640
		120	~3	~1.2	2,190	440	150	~3	~1.5	1,750	630	190	~4	~2.2	1,400	500
		160	~2	~0.4	1,990	320	190	~2	~0.5	1,590	480	235	~3	~0.7	1,270	380
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~80	~5	~3.2	2,790	670	~100	~5	~5	2,230	940	~120	~6	~7.2	1,780	750
		120	~3	~1	2,390	480	150	~3	~1.5	1,910	690	190	~4	~2.2	1,530	550
		160	~2	~0.4	1,990	320	190	~2	~0.5	1,590	480	235	~3	~0.7	1,270	380
チタン合金 (Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS 150 (JC7550) (DS 118)	~80	~5	~3.2	1,390	330	~100	~5	~4	1,110	430	~120	~6	~6	890	350
		120	~3	~1	1,190	260	150	~3	~1.2	950	340	190	~4	~1.8	760	270
		160	~2	~0.3	990	200	190	~2	~0.4	800	260	235	~3	~0.6	640	210
耐熱合金 (INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS 118 (JC7518) (DS 150)	~80	~5	~3.2	600	110	~100	~5	~4	480	140	~120	~6	~6.0	380	110
		120	~3	~1	500	80	150	~3	~1.2	400	110	190	~4	~1.8	320	90
		160	~2	~0.3	400	60	190	~2	~0.4	320	80	235	~3	~0.6	250	60

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.



モジュラーヘッド/MSX形+頑固一徹(モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ) MSX and MSN type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.									
		30/32					40				
		刃数 No. of teeth 4N					刃数 No. of teeth 5N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼(S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~160	~6	~9.8	1,790	1,150	~160	~7	~14	1,430	1,290
		240	~4	~3	1,590	890	240	~5	~4.2	1,270	1,020
		290	~3	~1	1,390	670	290	~3	~1.4	1,110	780
鋳鋼(GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~160	~6	~9.8	1,790	1,150	~160	~7	~14	1,430	1,290
		240	~4	~3	1,590	890	240	~5	~4.2	1,270	1,020
		290	~3	~1	1,390	670	290	~3	~1.4	1,110	780
工具鋼(SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~160	~6	~9.8	1,790	1,150	~160	~7	~14	1,430	1,290
		240	~4	~3	1,590	890	240	~5	~4.2	1,270	1,020
		290	~3	~1	1,390	670	290	~3	~1.4	1,110	780
プリハードン鋼(HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~160	~6	~9.8	1,290	720	~160	~7	~14	1,030	720
		240	~4	~3	1,190	570	240	~5	~4.2	950	570
		290	~3	~1	1,090	440	290	~3	~1.4	880	440
プリハードン鋼(NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~160	~6	~8	1,190	670	~160	~7	~10	950	670
		240	~4	~2.4	1,040	500	240	~5	~3	840	500
		290	~3	~0.8	900	360	290	~3	~1	720	360
焼入れ鋼(SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~160	~4	~3.6	990	400	~160	~4.5	~4	800	480
		240	~3	~1	900	320	240	~3.5	~1.2	720	360
		290	~2	~0.4	800	260	290	~2.5	~0.4	640	260
ねずみ鋳鉄(FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~160	~6	~12	1,990	1,270	~160	~7	~16	1,590	1,430
		240	~4	~3.6	1,790	1,000	240	~5	~4.8	1,430	1,000
		290	~3	~1.2	1,590	760	290	~3	~1.6	1,270	760
ダクタイル鋳鉄(FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~160	~6	~12	1,790	1,150	~160	~7	~16	1,430	1,140
		240	~4	~3.6	1,590	890	240	~5	~4.8	1,270	890
		290	~3	~1.2	1,390	670	290	~3	~1.6	1,110	670
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~160	~6	~9.8	1,190	670	~160	~7	~14	950	670
		240	~4	~3	1,090	520	240	~5	~4.2	880	530
		290	~3	~1	990	400	290	~3	~1.4	800	400
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~160	~6	~9.8	1,390	780	~160	~7	~14	1,110	780
		240	~4	~3	1,190	570	240	~5	~4.2	950	570
		290	~3	~1	990	400	290	~3	~1.4	800	400
チタン合金(Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS150 (JC7550) (DS118)	~160	~6	~8	700	360	~160	~7	~10	560	360
		240	~4	~2.4	600	290	240	~5	~3	480	290
		290	~3	~0.8	500	220	290	~3	~1	400	220
耐熱合金(INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS118 (JC7518) (DS150)	~160	~6	~8	300	120	~160	~7	~10	240	120
		240	~4	~2.4	250	90	240	~5	~3	200	90
		290	~3	~0.8	200	60	290	~3	~1	160	60

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.

標準切削条件 (平面削り)

Recommended cutting conditions for facemilling

EXSAP-11タイプ

ボアタイプ FaceMill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.									
		40					50/52				
		刃数 No. of teeth 6N									
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~150	~2	~24	1,430	1,720	~200	~2	~30	1,150	1,610
		200	~1.2	~24	1,270	1,300	250	~1.2	~30	1,020	1,210
		250	~0.5	~24	1,110	930	300	~0.5	~30	890	870
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~150	~2	~24	1,430	1,720	~200	~2	~30	1,150	1,610
		200	~1.2	~24	1,270	1,300	250	~1.2	~30	1,020	1,210
		250	~0.5	~24	1,110	930	300	~0.5	~30	890	870
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~150	~2	~24	1,430	1,720	~200	~2	~30	1,150	1,610
		200	~1.2	~24	1,270	1,300	250	~1.2	~30	1,020	1,210
		250	~0.5	~24	1,110	930	300	~0.5	~30	890	870
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mild steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~150	~2	~24	1,030	1,110	~200	~2	~30	830	1,050
		200	~1.2	~24	950	860	250	~1.2	~30	760	800
		250	~0.5	~24	880	630	300	~0.5	~30	700	590
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mild steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~150	~1.8	~24	950	910	~200	~1.8	~30	760	850
		200	~1	~24	840	660	250	~1	~30	670	610
		250	~0.5	~24	720	430	300	~0.5	~30	570	400
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~150	~1	~16	800	580	~200	~1	~20	640	540
		200	~0.5	~16	720	430	250	~0.5	~20	570	400
		250	~0.3	~16	640	310	300	~0.3	~20	510	290
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~150	~2	~24	1,590	1,910	~200	~2	~30	1,270	1,780
		200	~1.2	~24	1,430	1,460	250	~1.2	~30	1,150	1,370
		250	~0.5	~24	1,270	1,070	300	~0.5	~30	1,020	1,000
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~150	~2	~24	1,430	1,720	~200	~2	~30	1,150	1,610
		200	~1.2	~24	1,270	1,300	250	~1	~30	1,020	1,210
		250	~0.5	~24	1,110	930	300	~0.5	~30	890	870
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~150	~2	~16	950	1,030	~200	~2	~20	760	960
		200	~1.2	~16	880	900	250	~1.2	~20	700	830
		250	~0.5	~16	800	670	300	~0.5	~20	640	630
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~150	~2	~24	1,110	1,200	~200	~2	~30	890	1,120
		200	~1.2	~24	950	970	250	~1.2	~30	760	900
		250	~0.5	~24	800	670	300	~0.5	~30	640	630
チタン合金 (Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS 150 (JC7550) (DS 118)	~150	~1.8	~16	560	400	~200	~1.8	~20	450	380
		200	~1	~16	480	290	250	~1	~20	380	270
		250	~0.4	~16	400	190	300	~0.4	~20	320	180
耐熱合金 (INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS 118 (JC7518) (DS 150)	~150	~1.8	~16	240	160	~200	~1.8	~20	190	150
		200	~1	~16	200	110	250	~1	~20	160	100
		250	~0.4	~16	160	70	300	~0.4	~20	130	60

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 満加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above data.



ボアタイプ FaceMill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.									
		63					80				
		刃数 No. of teeth 7N					刃数 No. of teeth 8N				
		ℓ (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)	ℓ (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)
炭素鋼(S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~250	~2	~38	910	1,270	~300	~2	~48	720	1,150
		300	~1.2	~38	810	960	~350	~1.2	~48	640	870
		350	~0.5	~38	710	700	~400	~0.5	~48	560	630
鋳鋼(GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~250	~2	~38	910	1,270	~300	~2	~48	720	1,150
		300	~1.2	~38	810	960	~350	~1.2	~48	640	870
		350	~0.5	~38	710	700	~400	~0.5	~48	560	630
工具鋼(SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~250	~2	~38	910	1,270	~300	~2	~48	720	1,150
		300	~1.2	~38	810	960	~350	~1.2	~48	640	870
		350	~0.5	~38	710	700	~400	~0.5	~48	560	630
プリハードン鋼(HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~250	~2	~38	660	830	~300	~2	~48	520	750
		300	~1.2	~38	610	640	~350	~1.2	~48	480	580
		350	~0.5	~38	560	470	~400	~0.5	~48	440	420
プリハードン鋼(NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~250	~1.8	~38	610	680	~300	~1.8	~48	480	610
		300	~1	~38	530	480	~350	~1	~48	420	440
		350	~0.5	~38	450	320	~400	~0.5	~48	360	290
焼入れ鋼(SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~250	~1	~25	510	430	~300	~1	~32	400	380
		300	~0.5	~25	450	320	~350	~0.5	~32	360	290
		350	~0.3	~25	400	220	~400	~0.3	~32	320	200
ねずみ鋳鉄(FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~250	~2	~38	1,010	1,410	~300	~2	~48	800	1,280
		300	~1.2	~38	910	1,080	~350	~1.2	~48	720	980
		350	~0.5	~38	810	790	~400	~0.5	~48	640	720
ダクタイル鋳鉄(FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~250	~2	~38	910	1,270	~300	~2	~48	720	1,150
		300	~1.2	~38	810	960	~350	~1.2	~48	640	870
		350	~0.5	~38	710	700	~400	~0.5	~48	560	630
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~250	~2	~25	610	770	~300	~2	~32	480	690
		300	~1.2	~25	560	670	~350	~1.2	~32	440	600
		350	~0.5	~25	510	500	~400	~0.5	~32	400	450
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~250	~2	~38	710	890	~300	~2	~48	560	810
		300	~1.2	~38	610	730	~350	~1.2	~48	480	650
		350	~0.5	~38	510	500	~400	~0.5	~48	400	450
チタン合金(Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS 150 (JC7550) (DS118)	~250	~1.8	~25	350	290	~300	~1.8	~32	280	270
		300	~1	~25	300	210	~350	~1	~32	240	190
		350	~0.4	~25	250	140	~400	~0.4	~32	200	130
耐熱合金(INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS 118 (JC7518) (DS 150)	~250	~1.8	~25	150	120	~300	~1.8	~32	120	110
		300	~1	~25	130	80	~350	~1	~32	100	70
		350	~0.4	~25	100	50	~400	~0.4	~32	80	40

ℓ : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 溝加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above date.

標準切削条件 (平面削り)

Recommended cutting conditions for facemilling

EXSAP-11タイプ

シャンクタイプフライス Endmill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.														
		16					20					25				
		刃数 No. of teeth 2N					刃数 No. of teeth 3N					刃数 No. of teeth 3N				
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~30	~1	~10	2,980	830	~70	~1.2	~12	2,390	1,150	~70	~1.2	~15	1,910	920
		70	~0.5	~10	2,590	570	120	~0.6	~12	2,070	810	120	~0.6	~15	1,660	650
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~30	~1	~10	2,980	830	~70	~1.2	~12	2,390	1,150	~70	~1.2	~15	1,910	920
		70	~0.5	~10	2,590	570	120	~0.6	~12	2,070	810	120	~0.6	~15	1,660	650
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~30	~1	~10	2,980	830	~70	~1.2	~12	2,390	1,150	~70	~1.2	~15	1,910	920
		70	~0.5	~10	2,590	570	120	~0.6	~12	2,070	810	120	~0.6	~15	1,660	650
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mild steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~30	~1	~10	2,590	670	~70	~1.2	~12	2,070	930	~70	~1.2	~15	1,660	750
		70	~0.5	~10	2,390	480	120	~0.6	~12	1,910	690	120	~0.6	~15	1,530	550
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mild steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~30	~0.8	~10	2,190	530	~70	~1	~12	1,750	740	~70	~1	~15	1,400	590
		70	~0.4	~10	1,990	360	120	~0.5	~12	1,590	520	120	~0.5	~15	1,270	420
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~30	~0.4	~6	1,790	360	~70	~0.5	~8	1,430	430	~70	~0.5	~10	1,150	350
		70	~0.3	~6	1,590	250	120	~0.4	~8	1,270	300	120	~0.4	~10	1,020	240
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~30	~1	~10	3,580	1,000	~70	~1.2	~12	2,860	1,370	~70	~1.2	~15	2,290	1,100
		70	~0.5	~10	3,180	700	120	~0.6	~12	2,550	990	120	~0.6	~15	2,040	800
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~30	~1	~10	2,790	780	~70	~1.2	~12	2,230	1,070	~70	~1.2	~15	1,780	850
		70	~0.5	~10	2,590	570	120	~0.6	~12	2,070	810	120	~0.6	~15	1,660	650
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~30	~1	~6	2,190	610	~70	~1.2	~8	1,750	840	~70	~1.2	~10	1,400	670
		70	~0.5	~6	1,990	440	120	~0.6	~8	1,590	620	120	~0.6	~10	1,270	500
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~30	~1	~10	2,980	830	~70	~1.2	~12	2,390	1,150	~70	~1.2	~15	1,910	920
		70	~0.5	~10	2,590	570	120	~0.6	~12	2,070	810	120	~0.6	~15	1,660	650
チタン合金 (Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS150 (JC7550) (DS118)	~30	~0.8	~6	1,190	240	~70	~1	~8	950	290	~70	~1	~10	760	230
		70	~0.4	~6	990	160	120	~0.5	~8	800	190	120	~0.5	~10	640	150
耐熱合金 (INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS118 (JC7518) (DS150)	~30	~0.8	~6	600	110	~70	~1	~8	480	130	~70	~1	~10	380	110
		70	~0.4	~6	500	70	120	~0.5	~8	400	80	120	~0.5	~10	320	80

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 満加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above data.



シャンクタイプフライス Endmill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.									
		30/32					40				
		刃数 No. of teeth 4N					刃数 No. of teeth 5N				
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼(S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel(C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~70	~1.5	~18	1,590	1,020	~70	~1.6	~24	1,430	1,290
		120	~0.8	~18	1,380	720	170	~1	~24	1,270	950
鋳鋼(GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel(1.7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~70	~1.5	~18	1,590	1,020	~70	~1.6	~24	1,430	1,290
		120	~0.8	~18	1,380	720	170	~1	~24	1,270	950
工具鋼(SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel(1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~70	~1.5	~18	1,590	1,020	~70	~1.6	~24	1,430	1,290
		120	~0.8	~18	1,380	720	170	~1	~24	1,270	950
プリハードン鋼(HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel(1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~70	~1.5	~18	1,380	830	~70	~1.6	~24	1,030	820
		120	~0.8	~18	1,270	610	170	~1	~24	950	620
プリハードン鋼(NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold Steel(1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~70	~1.2	~18	1,170	660	~70	~1.4	~24	950	710
		120	~0.6	~18	1,060	470	170	~0.8	~24	840	500
焼入れ鋼(SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel(1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~70	~0.6	~12	950	380	~70	~0.8	~16	800	440
		120	~0.4	~12	850	270	170	~0.4	~16	720	320
ねずみ鑄鉄(FC250) 硬さ160~260HB Cast iron(GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~70	~1.5	~18	1,910	1,220	~70	~1.6	~24	1,590	1,430
		120	~0.8	~18	1,700	880	170	~1	~24	1,430	1,070
ダクタイル鑄鉄(FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron(DGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~70	~1.5	~18	1,490	950	~70	~1.6	~24	1,430	1,290
		120	~0.8	~18	1,380	720	170	~1	~24	1,270	950
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~70	~1.5	~12	1,170	750	~70	~1.6	~16	950	860
		120	~0.8	~12	1,060	550	170	~1	~16	880	660
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~70	~1.5	~18	1,590	1,020	~70	~1.6	~24	1,110	1,000
		120	~0.8	~18	1,380	720	170	~1	~24	950	710
チタン合金(Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS 150 (JC7550) (DS 118)	~70	~0.8	~12	640	260	~70	~1.4	~16	560	310
		120	~0.5	~12	530	170	170	~0.8	~16	480	220
耐熱合金(INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS 118 (JC7518) (DS 150)	~70	~0.8	~12	320	130	~70	~1.4	~16	240	120
		120	~0.5	~12	270	90	170	~0.8	~16	200	80

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- 溝加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above date.

標準切削条件 (平面削り)

Recommended cutting conditions for facemilling

EXSAP-11タイプ

モジュラーヘッド/MSX形+頑固一徹 (モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ) MSX and MSN type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.														
		16					20					25				
		刃数 No. of teeth 2N					刃数 No. of teeth 3N					刃数 No. of teeth 3N				
		ℓ (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	ℓ (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	ℓ (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~80	~1	~10	2,980	830	~100	~1.2	~12	2,390	1,150	~120	~1.2	~15	1,910	920
		120	~0.5	~10	2,590	570	150	~0.6	~12	2,070	810	190	~0.6	~15	1,660	650
		160	~0.2	~10	2,190	350	190	~0.3	~12	1,750	530	235	~0.3	~15	1,400	420
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~80	~1	~10	2,980	830	~100	~1.2	~12	2,390	1,150	~120	~1.2	~15	1,910	920
		120	~0.5	~10	2,590	570	150	~0.6	~12	2,070	810	190	~0.6	~15	1,660	650
		160	~0.2	~10	2,190	350	190	~0.3	~12	1,750	530	235	~0.3	~15	1,400	420
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~80	~1	~10	2,980	830	~100	~1.2	~12	2,390	1,150	~120	~1.2	~15	1,910	920
		120	~0.5	~10	2,590	570	150	~0.6	~12	2,070	810	190	~0.6	~15	1,660	650
		160	~0.2	~10	2,190	350	190	~0.3	~12	1,750	530	235	~0.3	~15	1,400	420
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mild steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~80	~1	~10	2,590	670	~100	~1.2	~12	2,070	930	~120	~1.2	~15	1,660	750
		120	~0.5	~10	2,390	480	150	~0.6	~12	1,910	690	190	~0.6	~15	1,530	550
		160	~0.2	~10	2,190	310	190	~0.3	~12	1,750	470	235	~0.3	~15	1,400	380
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mild steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~80	~0.8	~10	2,190	530	~100	~1	~12	1,750	740	~120	~1	~15	1,400	590
		120	~0.4	~10	1,990	360	150	~0.5	~12	1,590	520	190	~0.5	~15	1,270	420
		160	~0.2	~10	1,790	210	190	~0.3	~12	1,430	340	235	~0.3	~15	1,150	280
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~80	~0.4	~6	1,790	360	~100	~0.5	~8	1,430	430	~120	~0.5	~10	1,150	350
		120	~0.3	~6	1,590	250	150	~0.4	~8	1,270	300	190	~0.4	~10	1,020	240
		160	~0.2	~6	1,390	170	190	~0.2	~8	1,110	200	235	~0.2	~10	890	160
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~80	~1	~10	3,580	1,000	~100	~1.2	~12	2,860	1,370	~120	~1.2	~15	2,290	1,100
		120	~0.5	~10	3,180	700	150	~0.6	~12	2,550	990	190	~0.6	~15	2,040	800
		160	~0.2	~10	2,790	450	190	~0.3	~12	2,230	670	235	~0.3	~15	1,780	530
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~80	~1	~10	2,790	780	~100	~1.2	~12	2,230	1,070	~120	~1.2	~15	1,780	850
		120	~0.5	~10	2,590	570	150	~0.6	~12	2,070	810	190	~0.6	~15	1,660	650
		160	~0.2	~10	2,390	380	190	~0.3	~12	1,910	570	235	~0.3	~15	1,530	460
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~80	~1	~6	2,190	610	~100	~1.2	~8	1,750	840	~120	~1.2	~10	1,400	670
		120	~0.5	~6	1,990	440	150	~0.6	~8	1,590	620	190	~0.6	~10	1,270	500
		160	~0.2	~6	1,790	290	190	~0.3	~8	1,430	430	235	~0.3	~10	1,150	350
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~80	~1	~10	2,980	830	~100	~1.2	~12	2,390	1,150	~120	~1.2	~15	1,910	920
		120	~0.5	~10	2,590	570	150	~0.6	~12	2,070	810	190	~0.6	~15	1,660	650
		160	~0.2	~10	2,190	350	190	~0.3	~12	1,750	530	235	~0.3	~15	1,400	420
チタン合金 (Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS150 (JC7550) (DS118)	~80	~0.8	~6	1,190	240	~100	~1	~8	950	290	~120	~1	~10	760	230
		120	~0.4	~6	990	160	150	~0.5	~8	800	190	190	~0.5	~10	640	150
		160	~0.2	~6	800	100	190	~0.3	~8	640	120	235	~0.3	~10	510	90
耐熱合金 (INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS118 (JC7518) (DS150)	~80	~0.8	~6	600	110	~100	~1	~8	480	130	~120	~1	~10	380	110
		120	~0.4	~6	500	70	150	~0.5	~8	400	80	190	~0.5	~10	320	80
		160	~0.2	~6	400	40	190	~0.3	~8	320	50	235	~0.3	~10	250	50

ℓ : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次にn及びVfを下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 満加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above data.



モジュラーヘッド/MSX形+頑固一徹(モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ) MSX and MSN type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.									
		30/32					40				
		刃数 No. of teeth 4N					刃数 No. of teeth 5N				
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼(S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050 (JC8118)	~160	~1.5	~18	1,590	1,020	~160	~1.6	~24	1,430	1,290
		240	~0.8	~18	1,380	720	240	~1	~24	1,270	950
		290	~0.3	~18	1,170	470	290	~0.4	~24	1,110	670
鋳鋼(GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050 (JC8118)	~160	~1.5	~18	1,590	1,020	~160	~1.6	~24	1,430	1,290
		240	~0.8	~18	1,380	720	240	~1	~24	1,270	950
		290	~0.3	~18	1,170	470	290	~0.4	~24	1,110	670
工具鋼(SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050 (JC8118)	~160	~1.5	~18	1,590	1,020	~160	~1.6	~24	1,430	1,290
		240	~0.8	~18	1,380	720	240	~1	~24	1,270	950
		290	~0.3	~18	1,170	470	290	~0.4	~24	1,110	670
プリハードン鋼(HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118 (JC8050)	~160	~1.5	~18	1,380	830	~160	~1.6	~24	1,030	820
		240	~0.8	~18	1,270	610	240	~1	~24	950	620
		290	~0.3	~18	1,170	420	290	~0.4	~24	880	440
プリハードン鋼(NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118 (JC8050)	~160	~1.2	~18	1,170	660	~160	~1.4	~24	950	710
		240	~0.6	~18	1,060	470	240	~0.8	~24	840	500
		290	~0.3	~18	950	300	290	~0.4	~24	720	320
焼入れ鋼(SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~160	~0.6	~12	950	380	~160	~0.8	~16	800	440
		240	~0.4	~12	850	270	240	~0.4	~16	720	320
		290	~0.2	~12	740	180	290	~0.2	~16	640	220
ねずみ鋳鉄(FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118 (JC8050)	~160	~1.5	~18	1,910	1,220	~160	~1.6	~24	1,590	1,430
		240	~0.8	~18	1,700	880	240	~1	~24	1,430	1,070
		290	~0.3	~18	1,490	600	290	~0.4	~24	1,270	760
ダクタイル鋳鉄(FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118 (JC8050)	~160	~1.5	~18	1,490	950	~160	~1.6	~24	1,430	1,290
		240	~0.8	~18	1,380	720	240	~1	~24	1,270	950
		290	~0.3	~18	1,270	510	290	~0.4	~24	1,110	670
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050 (JC7550)	~160	~1.5	~12	1,170	750	~160	~1.6	~16	950	860
		240	~0.8	~12	1,060	550	240	~1	~16	880	660
		290	~0.3	~12	950	380	290	~0.4	~16	800	480
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8050 (JC7550)	~160	~1.5	~18	1,590	1,020	~160	~1.6	~24	1,110	1,000
		240	~0.8	~18	1,380	720	240	~1	~24	950	710
		290	~0.3	~18	1,170	470	290	~0.4	~24	800	480
チタン合金(Ti-6Al-4V) 硬さ35~43HRC Titanium alloy 35~43HRC	DS150 (JC7550) (DS118)	~160	~0.8	~12	640	260	~160	~1.4	~16	560	310
		240	~0.5	~12	530	170	240	~0.8	~16	480	220
		290	~0.2	~12	420	100	290	~0.3	~16	400	140
耐熱合金(INCO718) 硬さ35~43HRC Inconel 35~43HRC	DS118 (JC7518) (DS150)	~160	~0.8	~12	320	130	~160	~1.4	~16	240	120
		240	~0.5	~12	270	90	240	~0.8	~16	200	80
		290	~0.2	~12	210	50	290	~0.3	~16	160	50

l : 突き出し長さ Overhung length a_p : 軸方向切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性及びワーク剛性に応じて調整してください。
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n 及び V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。
とくに、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 溝加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The gure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above date.

標準切削条件 (肩削り)

Recommended cutting conditions for shoulder milling

EXSAP-17タイプ

ボアタイプフライス Facemill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.														
		50					50/52					63				
		刃数 No. of teeth 4N					刃数 No. of teeth 5N					刃数 No. of teeth 5N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050	~100	~15	~40	1,270	1,520	~100	~15	~40	1,270	1,910	~100	~15	~45	1,010	1,770
		150	~12	~25	1,150	1,150	150	~12	~25	1,150	1,440	150	~12	~30	910	1,370
		200	~10	~15	1,020	820	200	~10	~15	1,020	1,020	200	~10	~20	810	1,010
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,725) Below 285HB	JC8050	~100	~15	~40	1,150	1,380	~100	~15	~40	1,150	1,730	~100	~15	~45	910	1,590
		150	~12	~25	1,020	1,020	150	~12	~25	1,020	1,280	150	~12	~30	810	1,220
		200	~10	~15	890	710	200	~10	~15	890	890	200	~10	~20	710	890
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,234, 1,237B) Below 255HB	JC8050	~100	~15	~40	1,270	1,520	~100	~15	~40	1,270	1,910	~100	~15	~45	1,010	1,770
		150	~12	~25	1,150	1,150	150	~12	~25	1,150	1,440	150	~12	~30	910	1,370
		200	~10	~15	1,020	820	200	~10	~15	1,020	1,020	200	~10	~20	810	1,010
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mild steel (1,231, P20) 30~36HRC	JC8118	~100	~15	~40	950	1,140	~100	~15	~40	950	1,430	~100	~15	~45	760	1,330
		150	~12	~25	860	860	150	~12	~25	860	1,080	150	~12	~30	680	1,020
		200	~10	~15	760	610	200	~10	~15	760	760	200	~10	~20	610	760
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mild steel (1,231, P21) 38~43HRC	JC8118	~100	~15	~30	760	760	~100	~15	~30	760	950	~100	~15	~30	610	760
		150	~12	~20	670	540	150	~12	~20	670	670	150	~12	~25	530	530
		200	~10	~12	570	340	200	~10	~12	570	430	200	~10	~15	450	340
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,234, 1,237B) 42~52HRC	JC8118	~100	~15	~18	640	510	~100	~15	~18	640	640	~100	~15	~25	510	510
		150	~12	~12	570	340	150	~12	~12	570	430	150	~12	~15	450	340
		200	~10	~5	510	200	200	~10	~5	510	260	200	~10	~8	400	200
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~100	~15	~40	1,590	1,910	~100	~15	~40	1,590	2,390	~100	~15	~45	1,260	2,210
		150	~12	~25	1,460	1,460	150	~12	~25	1,460	1,830	150	~12	~30	1,160	1,740
		200	~10	~15	1,340	1,070	200	~10	~15	1,340	1,340	200	~10	~20	1,060	1,330
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GG70) 170~300HB	JC8118	~100	~15	~40	950	950	~100	~15	~40	950	1,190	~100	~15	~45	760	1,140
		150	~12	~25	830	660	150	~12	~25	830	830	150	~12	~30	660	830
		200	~10	~15	700	420	200	~10	~15	700	530	200	~10	~20	560	560
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~100	~15	~40	760	610	~100	~15	~40	760	760	~100	~15	~45	610	610
		150	~12	~25	700	420	150	~12	~25	700	530	150	~12	~30	560	420
		200	~10	~15	640	260	200	~10	~15	640	320	200	~10	~20	510	260
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~100	~15	~40	1,150	1,150	~100	~15	~40	1,150	1,440	~100	~15	~45	910	1,370
		150	~12	~25	1,020	820	150	~12	~25	1,020	1,020	150	~12	~30	810	1,010
		200	~10	~15	890	530	200	~10	~15	890	670	200	~10	~20	710	710

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に依りて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.



ボアタイプフライス Facemill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.														
		80					100					125				
		刃数 No. of teeth 7N					刃数 No. of teeth 7N					刃数 No. of teeth 8N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼(S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050	~100	~15	~45	800	1,960	~100	~15	~45	640	1,570	~100	~15	~45	510	1,430
		150	~12	~30	720	1,510	150	~12	~30	570	1,200	150	~12	~30	460	1,100
		200	~10	~20	640	1,120	200	~10	~20	510	890	200	~10	~20	410	820
鋳鋼(GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050	~100	~15	~45	720	1,760	~100	~15	~45	570	1,400	~100	~15	~45	460	1,290
		150	~12	~30	640	1,340	150	~12	~30	510	1,070	150	~12	~30	410	980
		200	~10	~20	560	980	200	~10	~20	450	790	200	~10	~20	360	720
工具鋼(SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050	~100	~15	~45	800	1,960	~100	~15	~45	640	1,570	~100	~15	~45	510	1,430
		150	~12	~30	720	1,510	150	~12	~30	570	1,200	150	~12	~30	460	1,100
		200	~10	~20	640	1,120	200	~10	~20	510	890	200	~10	~20	410	820
プリハードン鋼(HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~100	~15	~45	600	1,470	~100	~15	~45	480	1,180	~100	~15	~45	380	1,060
		150	~12	~30	540	1,130	150	~12	~30	430	900	150	~12	~30	340	820
		200	~10	~20	480	840	200	~10	~20	380	670	200	~10	~20	310	620
プリハードン鋼(NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~100	~15	~30	480	840	~100	~15	~30	380	670	~100	~15	~30	310	620
		150	~12	~25	420	590	150	~12	~25	330	460	150	~12	~25	270	430
		200	~10	~15	360	380	200	~10	~15	290	300	200	~10	~15	230	280
焼入れ鋼(SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~100	~15	~25	400	560	~100	~15	~25	320	450	~100	~15	~25	250	400
		150	~12	~15	360	380	150	~12	~15	290	300	150	~12	~15	230	280
		200	~10	~8	320	220	200	~10	~8	250	180	200	~10	~8	200	160
ねずみ鋳鉄(FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~100	~15	~45	990	2,430	~100	~15	~45	800	1,960	~100	~15	~45	640	1,790
		150	~12	~30	920	1,930	150	~12	~30	730	1,530	150	~12	~30	590	1,420
		200	~10	~20	840	1,470	200	~10	~20	670	1,170	200	~10	~20	530	1,060
ダクタイル鋳鉄(FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~100	~15	~45	600	1,260	~100	~15	~45	480	1,010	~100	~15	~45	380	910
		150	~12	~30	520	910	150	~12	~30	410	720	150	~12	~30	330	660
		200	~10	~20	440	620	200	~10	~20	350	490	200	~10	~20	280	450
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~100	~15	~45	480	670	~100	~15	~45	380	530	~100	~15	~45	310	500
		150	~12	~30	440	460	150	~12	~30	350	370	150	~12	~30	280	340
		200	~10	~20	400	280	200	~10	~20	320	220	200	~10	~20	250	200
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~100	~15	~45	720	1,510	~100	~15	~45	570	1,200	~100	~15	~45	460	1,100
		150	~12	~30	640	1,120	150	~12	~30	510	890	150	~12	~30	410	820
		200	~10	~20	560	780	200	~10	~20	450	630	200	~10	~20	360	580

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に応じて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.

標準切削条件 (肩削り)

Recommended cutting conditions for shoulder milling

EXSAP-17タイプ

シャンクタイプフライス Endmill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.									
		25					32				
		刃数 No. of teeth 2N					刃数 No. of teeth 2N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050	~60	~10	~15	2,550	1,530	~70	~12	~24	1,990	1,190
		90	~7	~10	2,290	1,150	100	~9	~18	1,790	900
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050	~60	~10	~15	2,290	1,370	~70	~12	~24	1,790	1,070
		90	~7	~10	2,040	1,020	100	~9	~18	1,590	800
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050	~60	~10	~15	2,550	1,530	~70	~12	~24	1,990	1,190
		90	~7	~10	2,290	1,150	100	~9	~18	1,790	900
プリアードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~60	~10	~15	1,910	1,150	~70	~12	~24	1,490	890
		90	~7	~10	1,720	860	100	~9	~18	1,340	670
プリアードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~60	~10	~12	1,530	770	~70	~12	~18	1,190	600
		90	~7	~6	1,340	540	100	~9	~13	1,040	420
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~60	~10	~8	1,270	510	~70	~12	~12	990	400
		90	~7	~4	1,150	350	100	~9	~8	900	270
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~60	~10	~15	3,180	1,910	~70	~12	~24	2,490	1,490
		90	~7	~10	2,930	1,470	100	~9	~18	2,290	1,150
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~60	~10	~15	1,910	960	~70	~12	~24	1,490	750
		90	~7	~10	1,660	660	100	~9	~18	1,290	520
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317)17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~60	~10	~15	1,530	610	~70	~12	~24	1,190	480
		90	~7	~10	1,400	420	100	~9	~18	1,090	330
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430)13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~60	~10.0	~15	2,290	1,150	~70	~12	~24	1,790	900
		90	~7.0	~10	2,040	820	100	~9	~18	1,590	640

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に応じて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.



シャックタイプフライス Endmill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.				
		32				
		刃数 No. of teeth 3N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050	~70	~12	~24	1,990	1,790
		100	~9	~18	1,790	1,340
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050	~70	~12	~24	1,790	1,610
		100	~9	~18	1,590	1,190
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050	~70	~12	~24	1,990	1,790
		100	~9	~18	1,790	1,340
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~70	~12	~24	1,490	1,340
		100	~9	~18	1,340	1,010
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~70	~12	~18	1,190	890
		100	~9	~13	1,040	620
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~70	~12	~12	990	590
		100	~9	~8	900	410
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~70	~12	~24	2,490	2,240
		100	~9	~18	2,290	1,720
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~70	~12	~24	1,490	1,120
		100	~9	~18	1,290	770
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317)17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~70	~12	~24	1,190	710
		100	~9	~18	1,090	490
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430)13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~70	~12	~24	1,790	1,340
		100	~9	~18	1,590	950

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に応じて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.

標準切削条件 (肩削り)

Recommended cutting conditions for shoulder milling

EXSAP-17タイプ

モジュラーヘッド/MSX形+頑固一徹(モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ) MSX and MSN type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.									
		25/26/28					30/32				
		刃数 No. of teeth 2N									
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ255HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 255HB	JC8050	~90	~10	~15	2,450	1,470	~100	~12	~24	2,050	1,230
		140	~7	~10	2,200	1,100	150	~9	~18	1,850	930
		210	~4	~5	1,960	780	210	~6	~9	1,640	660
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050	~90	~10	~15	2,200	1,320	~100	~12	~24	1,850	1,110
		140	~7	~10	1,960	980	150	~9	~18	1,640	820
		210	~4	~5	1,710	680	210	~6	~9	1,440	580
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050	~90	~10	~15	2,450	1,470	~100	~12	~24	2,050	1,230
		140	~7	~10	2,200	1,100	150	~9	~18	1,850	930
		210	~4	~5	1,960	780	210	~6	~9	1,640	660
プリアードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~90	~10	~15	1,840	1,100	~100	~12	~24	1,540	920
		140	~7	~10	1,650	830	150	~9	~18	1,390	700
		210	~4	~5	1,470	590	210	~6	~9	1,230	490
プリアードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~90	~10	~12	1,470	740	~100	~12	~18	1,230	620
		140	~7	~6	1,290	520	150	~9	~13	1,080	430
		210	~4	~2	1,100	330	210	~6	~7	920	280
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~90	~10	~8	1,220	490	~100	~12	~12	1,030	410
		140	~7	~4	1,100	330	150	~9	~8	920	280
		210	~4	~2	980	200	210	~6	~3	820	160
ねずみ鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~90	~10	~15	3,060	1,840	~100	~12	~24	2,570	1,540
		140	~7	~10	2,820	1,410	150	~9	~18	2,360	1,180
		210	~4	~5	2,570	1,030	210	~6	~12	2,160	860
ダクタイル鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~90	~10	~15	1,840	920	~100	~12	~24	1,540	770
		140	~7	~10	1,590	640	150	~9	~18	1,330	530
		210	~4	~5	1,350	410	210	~6	~9	1,130	340
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317)17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~90	~10	~15	1,470	590	~100	~12	~24	1,230	490
		140	~7	~10	1,350	410	150	~9	~18	1,130	340
		210	~4	~5	1,220	240	210	~6	~9	1,030	210
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430)13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~90	~10	~15	2,200	1,100	~100	~12	~24	1,850	930
		140	~7	~10	1,960	780	150	~9	~18	1,640	660
		210	~4	~5	1,710	510	210	~6	~9	1,440	430

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に依りて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げてください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.



モジュラーヘッド/MSX形+頑固一徹(モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ) MSX and MSN type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.									
		32/33/35					40				
		刃数 No. of teeth 3N					刃数 No. of teeth 4N				
		l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	$a_p \times a_e$ (mm ²)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼(S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050	~100	~12	~24	1,930	1,740	~100	~15	~30	1,590	1,910
		150	~9	~18	1,740	1,310	150	~10	~20	1,430	1,430
		210	~6	~9	1,540	920	210	~8	~12	1,270	1,020
鋳鋼(GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050	~100	~12	~24	1,740	1,570	~100	~15	~30	1,430	1,720
		150	~9	~18	1,540	1,160	150	~10	~20	1,270	1,270
		210	~6	~9	1,350	810	210	~8	~12	1,110	890
工具鋼(SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050	~100	~12	~24	1,930	1,740	~100	~15	~30	1,590	1,910
		150	~9	~18	1,740	1,310	150	~10	~20	1,430	1,430
		210	~6	~9	1,540	920	210	~8	~12	1,270	1,020
プリハードン鋼(HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~100	~12	~24	1,450	1,310	~100	~15	~30	1,190	1,430
		150	~9	~18	1,300	980	150	~10	~20	1,070	1,070
		210	~6	~9	1,160	700	210	~8	~12	950	760
プリハードン鋼(NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~100	~12	~18	1,160	870	~100	~15	~20	950	950
		150	~9	~13	1,010	610	150	~10	~15	840	670
		210	~6	~7	870	390	210	~8	~8	720	430
焼入れ鋼(SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~100	~12	~12	960	580	~100	~12	~12	800	640
		150	~9	~8	870	390	150	~10	~8	720	430
		210	~6	~3	770	230	210	~8	~3	640	260
ねずみ鋳鉄(FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~100	~12	~24	2,410	2,170	~100	~15	~30	1,990	2,390
		150	~9	~18	2,220	1,670	150	~10	~20	1,830	1,830
		210	~6	~12	2,030	1,220	210	~8	~16	1,670	1,340
ダクタイル鋳鉄(FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~100	~12	~24	1,450	1,090	~100	~15	~30	1,190	1,190
		150	~9	~18	1,250	750	150	~10	~20	1,030	820
		210	~6	~9	1,060	480	210	~8	~12	880	530
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317)17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~100	~12	~24	1,160	700	~100	~15	~30	950	760
		150	~9	~18	1,060	480	150	~10	~20	880	530
		210	~6	~9	960	290	210	~8	~12	800	320
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430)13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~100	~12	~24	1,740	1,310	~100	~15	~30	1,430	1,430
		150	~9	~18	1,540	920	150	~10	~20	1,270	1,020
		210	~6	~9	1,350	610	210	~8	~12	1,110	670

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に応じて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げてください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.

標準切削条件 (平面削り)

Recommended cutting conditions for facemilling

EXSAP-17タイプ

ポアタイプフライス Facemill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.														
		50					50/52					63				
		刃数 No. of teeth 4N					刃数 No. of teeth 5N					刃数 No. of teeth 5N				
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min ⁻¹)	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050	~150	~4	~50	950	1,140	~150	~4	~1Dc	950	1,430	~150	~4	~63	760	1,330
		200	~3	~40	830	830	200	~3	~40	830	1,040	200	~3	~55	660	990
		300	~2	~30	700	560	300	~2	~30	700	700	300	~2	~40	560	700
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050	~150	~4	~50	950	1,140	~150	~4	~1Dc	950	1,430	~150	~4	~63	760	1,330
		200	~3	~40	830	830	200	~3	~40	830	1,040	200	~3	~55	660	990
		300	~2	~30	700	560	300	~2	~30	700	700	300	~2	~40	560	700
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050	~150	~4	~50	950	950	~150	~4	~1Dc	950	1,190	~150	~4	~63	760	1,140
		200	~3	~40	830	660	200	~3	~40	830	830	200	~3	~55	660	830
		300	~2	~30	700	420	300	~2	~30	700	530	300	~2	~40	560	560
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mild steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~150	~4	~50	830	830	~150	~4	~1Dc	830	1,040	~150	~4	~63	660	990
		200	~3	~40	760	610	200	~3	~40	760	760	200	~3	~55	610	760
		300	~2	~30	700	420	300	~2	~30	700	530	300	~2	~40	560	560
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mild steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~150	~3	~50	700	700	~150	~3	~1Dc	700	880	~150	~3	~63	560	700
		200	~2.5	~40	640	510	200	~2.5	~40	640	640	200	~2.5	~55	510	510
		300	~1.5	~30	570	340	300	~1.5	~30	570	430	300	~1.5	~40	450	340
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~150	~2.5	~40	570	460	~150	~2.5	~40	570	570	~150	~2.5	~55	450	450
		200	~2	~30	510	310	200	~2	~30	510	380	200	~2	~40	400	300
		300	~1.5	~20	450	180	300	~1.5	~20	450	230	300	~1.5	~32	350	180
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~150	~6	~50	1,150	1,380	~150	~6	~1Dc	1,150	1,730	~150	~6	~63	910	1,590
		200	~4	~40	950	950	200	~4	~40	950	1,190	200	~4	~55	760	1,140
		300	~2	~30	830	660	300	~2	~30	830	830	300	~2	~40	660	830
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~150	~4	~50	830	830	~150	~4	~1Dc	830	1,040	~150	~4	~63	660	990
		200	~3	~40	760	610	200	~3	~40	760	760	200	~3	~55	610	760
		300	~2	~30	700	420	300	~2	~30	700	530	300	~2	~40	560	560
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~150	~4	~40	700	560	~150	~4	~40	700	700	~150	~4	~55	560	560
		200	~3	~30	640	380	200	~3	~30	640	480	200	~3	~40	510	380
		300	~2	~20	570	230	300	~2	~20	570	290	300	~2	~32	450	230
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~150	~4	~50	950	950	~150	~4	~1Dc	950	1,190	~150	~4	~63	760	1,140
		200	~3	~40	830	660	200	~3	~40	830	830	200	~3	~55	660	830
		300	~2	~30	700	420	300	~2	~30	700	530	300	~2	~40	560	560

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に依りて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げてください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 溝加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above date.



ポアタイプフライス Facemill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.														
		80					100					125				
		刃数 No. of teeth 7N					刃数 No. of teeth 7N					刃数 No. of teeth 8N				
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)
炭素鋼(S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050	~150	~4	~80	600	1,470	~150	~4	~100	480	1,010	~150	~4	~125	380	910
		200	~3	~65	520	1,090	200	~3	~80	410	720	200	~3	~100	330	660
		300	~2	~50	440	770	300	~2	~60	350	490	300	~2	~75	280	450
鋳鋼(GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050	~150	~4	~80	600	1,470	~150	~4	~100	480	1,010	~150	~4	~125	380	910
		200	~3	~65	520	1,090	200	~3	~80	410	720	200	~3	~100	330	660
		300	~2	~50	440	770	300	~2	~60	350	490	300	~2	~75	280	450
工具鋼(SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050	~150	~4	~80	600	1,260	~150	~4	~100	480	840	~150	~4	~125	380	760
		200	~3	~65	520	910	200	~3	~80	410	570	200	~3	~100	330	530
		300	~2	~50	440	620	300	~2	~60	350	370	300	~2	~75	280	340
プリハードン鋼(HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~150	~4	~80	520	1,090	~150	~4	~100	410	720	~150	~4	~125	330	660
		200	~3	~65	480	840	200	~3	~80	380	530	200	~3	~100	310	500
		300	~2	~50	440	620	300	~2	~60	350	370	300	~2	~75	280	340
プリハードン鋼(NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~150	~3	~80	440	770	~150	~4	~100	350	490	~150	~4	~125	280	450
		200	~2.5	~65	400	560	200	~3	~80	320	340	200	~3	~100	250	300
		300	~1.5	~50	360	380	300	~2	~60	290	200	300	~2	~75	230	180
焼入れ鋼(SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~150	~2.5	~65	360	500	~150	~4	~80	290	300	~150	~4	~100	230	280
		200	~2.0	~50	320	340	200	~3	~60	250	180	200	~3	~75	200	160
		300	~1.5	~35	280	200	300	~2	~40	220	150	300	~2	~50	180	140
ねずみ鋳鉄(FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~150	~6	~80	720	1,760	~150	~4	~100	570	1,200	~150	~4	~125	460	1,100
		200	~4	~65	600	1,260	200	~3	~80	480	840	200	~3	~100	380	760
		300	~2	~50	520	910	300	~2	~60	410	570	300	~2	~75	330	530
ダクタイル鋳鉄(FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~150	~4	~80	520	1,090	~150	~4	~100	410	720	~150	~4	~125	330	660
		200	~3	~65	480	840	200	~3	~80	380	530	200	~3	~100	310	500
		300	~2	~50	440	620	300	~2	~60	350	370	300	~2	~75	280	340
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317) 17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~150	~4	~65	440	620	~150	~4	~80	350	370	~150	~4	~100	280	340
		200	~3	~50	400	420	200	~3	~60	320	220	200	~3	~75	250	200
		300	~2	~35	360	250	300	~2	~40	290	200	300	~2	~50	230	180
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430) 13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~150	~4	~80	600	1,260	~150	~4	~100	480	840	~150	~4	~125	380	760
		200	~3	~65	520	910	200	~3	~80	410	570	200	~3	~100	330	530
		300	~2	~50	440	620	300	~2	~60	350	370	300	~2	~75	280	340

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に応じて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 満加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut a_p or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut a_p or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above date.

標準切削条件 (平面削り)

Recommended cutting conditions for facemilling

EXSAP-17タイプ

シャンクタイプフライス Endmill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.									
		25					32				
		刃数 No. of teeth 2N					刃数 No. of teeth 2N				
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050	~60	~3	~1Dc	1,910	1,150	~70	~3.5	~1Dc	1,490	890
		90	~2	~20	1,660	830	100	~2.5	~25	1,290	650
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050	~60	~3	~1Dc	1,910	1,150	~70	~3.5	~1Dc	1,490	890
		90	~2	~20	1,660	830	100	~2.5	~25	1,290	650
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050	~60	~3	~1Dc	1,910	960	~70	~3.5	~1Dc	1,490	750
		90	~2	~20	1,660	660	100	~2.5	~25	1,290	520
プリアードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~60	~3	~1Dc	1,660	830	~70	~3.5	~1Dc	1,290	650
		90	~2	~20	1,530	610	100	~2.5	~25	1,190	480
プリアードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~60	~2	~1Dc	1,400	700	~70	~2.5	~1Dc	1,090	550
		90	~1	~20	1,270	510	100	~2	~25	990	400
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~60	~1	~20	1,150	460	~70	~2	~25	900	360
		90	~1	~15	1,020	310	100	~1.5	~20	800	240
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~60	~5	~1Dc	2,550	1,530	~70	~5.5	~1Dc	1,990	1,190
		90	~3	~20	2,290	1,150	100	~3.5	~25	1,790	900
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~60	~3	~1Dc	1,660	830	~70	~3.5	~1Dc	1,290	650
		90	~2	~20	1,530	610	100	~2.5	~25	1,190	480
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317)17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~60	~3	~20	1,400	560	~70	~3.5	~25	1,090	440
		90	~2	~15	1,270	380	100	~2.5	~20	990	300
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430)13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~60	~3	~1Dc	1,910	960	~70	~3.5	~1Dc	1,490	750
		90	~2	~20	1,660	660	100	~2.5	~25	1,290	520

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に応じて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 溝加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut ap or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut ap or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (Vf) to 50% or below of the above date.



シャンクタイプフライス Endmill type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.				
		32				
		刃数 No. of teeth 3N				
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (S50, S55) Below 250HB	JC8050	~70	~3.5	~1Dc	1,490	1,340
		100	~2.5	~25	1,290	970
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050	~70	~3.5	~1Dc	1,490	1,340
		100	~2.5	~25	1,290	970
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050	~70	~3.5	~1Dc	1,490	1,120
		100	~2.5	~25	1,290	770
プリハードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~70	~3.5	~1Dc	1,290	970
		100	~2.5	~25	1,190	710
プリハードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~70	~2.5	~1Dc	1,090	820
		100	~2	~25	990	590
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~70	~2	~25	900	540
		100	~1.5	~20	800	360
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~70	~5.5	~1Dc	1,990	1,790
		100	~3.5	~25	1,790	1,340
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~70	~3.5	~1Dc	1,290	970
		100	~2.5	~25	1,190	710
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317)17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~70	~3.5	~25	1,090	650
		100	~2.5	~20	990	450
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430)13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~70	~3.5	~1Dc	1,490	1,120
		100	~2.5	~25	1,290	770

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に応じて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 溝加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
- *5. In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (Vf) to 50% or below of the above date.

標準切削条件 (平面削り)

Recommended cutting conditions for facemilling

EXSAP-17タイプ

モジュラーヘッド/MSX形+頑固一徹(モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ) MSX and MSN type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径 (mm) Tool dia.									
		25/26/28					30/32				
		刃数 No. of teeth 2N									
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)
炭素鋼 (S50C, S55C) 硬さ285HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 285HB	JC8050	~90	~3	~1Dc	1,840	1,100	~100	~3.5	~1Dc	1,540	920
		140	~2	~20	1,590	800	150	~2.5	~25	1,330	670
		210	~1	~15	1,350	540	210	~1.5	~20	1,130	450
鋳鋼 (GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1,7225) Below 285HB	JC8050	~90	~3	~1Dc	1,840	1,100	~100	~3.5	~1Dc	1,540	920
		140	~2	~20	1,590	800	150	~2.5	~25	1,330	670
		210	~1	~15	1,350	540	210	~1.5	~20	1,130	450
工具鋼 (SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1,2344, 1,2379) Below 255HB	JC8050	~90	~3	~1Dc	1,840	920	~100	~3.5	~1Dc	1,540	770
		140	~2	~20	1,590	640	150	~2.5	~25	1,330	530
		210	~1	~15	1,350	410	210	~1.5	~20	1,130	340
プリアードン鋼 (HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1,2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~90	~3	~1Dc	1,590	800	~100	~3.5	~1Dc	1,330	670
		140	~2	~20	1,470	590	150	~2.5	~25	1,230	490
		210	~1	~15	1,350	410	210	~1.5	~20	1,130	340
プリアードン鋼 (NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1,2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~90	~2	~1Dc	1,350	680	~100	~2.5	~1Dc	1,130	570
		140	~1.5	~20	1,220	490	150	~2	~25	1,030	410
		210	~1	~15	1,100	330	210	~1.5	~20	920	280
焼入れ鋼 (SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1,2344, 1,2379) 42~52HRC	JC8118	~90	~1.5	~20	1,100	440	~100	~2	~25	920	370
		140	~1	~15	980	290	150	~1.5	~20	820	250
		210	~0.5	~10	860	170	210	~1	~15	720	140
ねずみ鋳鉄 (FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~90	~5	~1Dc	2,450	1,470	~100	~5.5	~1Dc	2,050	1,230
		140	~3	~20	2,200	1,100	150	~3.5	~25	1,850	930
		210	~1	~15	1,960	780	210	~1.5	~20	1,640	660
ダクタイル鋳鉄 (FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~90	~3	~1Dc	1,590	800	~100	~3.5	~1Dc	1,330	670
		140	~2	~20	1,470	590	150	~2.5	~25	1,230	490
		210	~1	~15	1,350	410	210	~1.5	~20	1,130	340
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317)17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~90	~3	~20	1,350	540	~100	~3.5	~25	1,130	450
		140	~2	~15	1,220	370	150	~2.5	~20	1,030	310
		210	~1	~10	1,100	220	210	~1.5	~15	920	180
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430)13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~90	~3	~1Dc	1,840	920	~100	~3.5	~1Dc	1,540	770
		140	~2	~20	1,590	640	150	~2.5	~25	1,330	530
		210	~1	~15	1,350	410	210	~1.5	~20	1,130	340

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に依りて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げてください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 溝加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above date.



● **モジュラーヘッド/MSX形+頑固一徹(モジュラーヘッド用オール超硬シャンクアーバ)** MSX and MSN type

被削材 Work materials	インサート 材種 Grades	工具径(mm) Tool dia.									
		32/33/35					40				
		刃数 No. of teeth 3N					刃数 No. of teeth 4N				
		l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)	l (mm)	a_p (mm)	a_e (mm)	n (min^{-1})	V_f (mm/min)
炭素鋼(S50C, S55C) 硬さ250HB以下 Carbon steel (C50, C55) Below 250HB	JC8050	~100	~3.5	~1Dc	1,450	1,310	~100	~3.5	~40	1,190	1,430
		150	~2.5	~25	1,250	940	150	~2.5	~32	1,030	1,030
		210	~1.5	~20	1,060	640	210	~1.5	~24	880	700
鋳鋼(GM190, ICD5) 硬さ285HB以下 Cast steel (1.7225) Below 285HB	JC8050	~100	~3.5	~1Dc	1,450	1,310	~100	~3.5	~40	1,190	1,430
		150	~2.5	~25	1,250	940	150	~2.5	~32	1,030	1,030
		210	~1.5	~20	1,060	640	210	~1.5	~24	880	700
工具鋼(SKD61, SKD11) 硬さ255HB以下 Die steel (1.2344, 1.2379) Below 255HB	JC8050	~100	~3.5	~1Dc	1,450	1,090	~100	~3.5	~40	1,190	1,190
		150	~2.5	~25	1,250	750	150	~2.5	~32	1,030	820
		210	~1.5	~20	1,060	480	210	~1.5	~24	880	530
プリハードン鋼(HPM7, PX5, P20) 硬さ30~36HRC Mold steel (1.2311, P20) 30~36HRC	JC8118	~100	~3.5	~1Dc	1,250	940	~100	~3.5	~40	1,030	1,030
		150	~2.5	~25	1,160	700	150	~2.5	~32	950	760
		210	~1.5	~20	1,060	480	210	~1.5	~24	880	530
プリハードン鋼(NAK80, HPM1, P21) 硬さ38~43HRC Mold steel (1.2311, P21) 38~43HRC	JC8118	~100	~2.5	~1Dc	1,060	800	~100	~2.5	~40	880	880
		150	~2	~25	960	580	150	~2	~32	800	640
		210	~1.5	~20	870	390	210	~1.5	~24	720	430
焼入れ鋼(SKD61, DAC, DHA) 硬さ42~52HRC Hardened die steel (1.2344, 1.2379) 42~52HRC	JC8118	~100	~2	~25	870	520	~100	~2	~32	720	580
		150	~1.5	~20	770	350	150	~1.5	~24	640	380
		210	~1	~15	680	200	210	~1	~18	560	220
ねずみ鋳鉄(FC250) 硬さ160~260HB Cast iron (GG25) 160~260HB	JC8118	~100	~5.5	~1Dc	1,930	1,740	~100	~5.5	~40	1,590	1,910
		150	~3.5	~25	1,740	1,310	150	~3.5	~32	1,430	1,430
		210	~1.5	~20	1,540	920	210	~1.5	~24	1,270	1,020
ダクタイル鋳鉄(FCD700) 硬さ170~300HB Nodular cast iron (GGG70) 170~300HB	JC8118	~100	~3.5	~1Dc	1,250	940	~100	~3.5	~40	1,030	1,030
		150	~2.5	~25	1,160	700	150	~2.5	~32	950	760
		210	~1.5	~20	1,060	480	210	~1.5	~24	880	530
オーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304, 316, 317)17Cr系 Stainless steel Austenitic (AISI 304, 316, 317)	JC8050	~100	~3.5	~25	1,060	640	~100	~3.5	~32	880	700
		150	~2.5	~20	960	430	150	~2.5	~24	800	480
		210	~1.5	~15	870	260	210	~1.5	~18	720	290
マルテンサイト系ステンレス鋼 (SUS403, 420J2, 430)13Cr系 Stainless steel Ferritic/Martensitic (AISI 403, 420J2, 430)	JC8118	~100	~3.5	~1Dc	1,450	1,090	~100	~3.5	~40	1,190	1,190
		150	~2.5	~25	1,250	750	150	~2.5	~32	1,030	820
		210	~1.5	~20	1,060	480	210	~1.5	~24	880	530

l : 突出し長さ Overhung length a_p : 軸方向の切込み深さ Axial depth of cut a_e : 半径方向の切込み深さ Radial depth of cut n : 工具回転速度 Spindle speed V_f : 送り速度 Feed speed

使用上の注意事項

- *1. 上記の切削条件は、機械剛性およびワーク剛性に応じて調整ください。(上記はBT50スピンドルにて)
- *2. びびりが発生した場合は、切込み深さを上記数値よりも浅くしてください。
あるいは送り速度を下げてご使用ください。
- *3. 機械動力不足の場合は、まず切込み深さを浅くしてください。次に n および V_f を下げて使用ください。
- *4. エアブローにより切りくず除去処理を行ってください。特に、立形MCでのキャビティ加工では切りくず処理に注意ください。
- *5. 満加工時は、送り速度を標準切削条件表の50%以下で加工してください。

Note:

- *1. The figure to be adjusted according to the machine rigidity or work rigidity.
- *2. In case of chatter occurring, recommend to reduce the depth of cut or Feed speed.
- *3. If machine does not have enough power, recommend to reduce the depth of cut or Spindle speed and Feed speed.
- *4. Use air blow to flush the chip out.
In particular, Please pay attention to chip disposal when machining cavities with a vertical MC.
- *5. In case of slotting, reduce Feed speed (V_f) to 50% or below of the above date.



本社 〒547-0002 大阪市平野区加美東2丁目1番18号
 TEL. 06(6791)6781代表 FAX. 06(6793)1221
 Headquarters 2-1-18, Kami-Higashi, Hirano-ku, Osaka 547-0002, Japan
 Phone: 81-6-6791-6781 Fax: 81-6-6793-1221



国内拠点

東京支店(南関東営業所)

〒221-0835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町2丁目26番地4 第3安田ビル5F
 TEL. 045(290)5100 FAX. 045(312)0066

北関東営業所

〒373-0818 群馬県太田市小舞木町614番地
 TEL. 0276(45)8588 FAX. 0276(46)7446

仙台オフィス

〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡5丁目2番3号
 TEL. 022(299)0528 FAX. 022(299)3270

名古屋支店(名古屋営業所)

〒466-0034 名古屋市昭和区明月町1丁目39番地2 エクセル御器所1F
 TEL. 052(851)5500 FAX. 052(851)8311

大阪支店(大阪営業所)

〒547-0002 大阪市平野区加美東2丁目1番18号
 TEL. 06(6794)0216 FAX. 06(6794)0217

広島営業所

〒732-0053 広島市東区若草町2番10号 リブレ若草101号
 TEL. 082(536)3712 FAX. 082(536)3742

富山オフィス

〒939-8096 富山市西大泉17番20号 浜忠第二ビル 1-B
 TEL. 076(425)5171 FAX. 076(425)5187

業務課

〒547-0002 大阪市平野区加美東2丁目1番18号
 TEL. 06(7223)8565 FAX. 06(7223)8566

工場

■本社工場 〒547-0002 大阪市平野区加美東2丁目1番18号

TEL. 06(6791)6781 FAX. 06(6793)1221

■三重事業所 〒518-0205 三重県伊賀市伊勢路758-14

TEL. 0595(52)2800 FAX. 0595(52)2841

■富田林工場 〒584-0022 大阪府富田林市中野町東2丁目1番23号

TEL. 0721(23)2700 FAX. 0721(23)2705

海外拠点

DIJET GmbH (Europe)

Immermannstr.9 40210 Düsseldorf, Germany
 Phone. 49-211-50088820, 50088822 Fax. 49-211-50088823

DIJET INDUSTRIAL CO., LTD. (Chengdu Office)

Rm 1-302, No.27 Dongfeng Road, Jinjiang District, Chengdu, 610065, China
 Phone. 86-28-8511-4585 Fax. 86-28-8511-2758

DIJET INDUSTRIAL CO., LTD. (Bangkok Representative Office)

699 Srinakarindr Road, Modernform Tower 15th Floor, Kweang Suanluang
 Khet Suanluang, Bangkok 10250, Thailand
 Phone. 66-2-722-8258, 8259 Fax. 66-2-722-8260

DIJET INDUSTRIAL CO., LTD. (Wuhan Office)

B-2513, Jiayu Jiayin Business Masion, No.10 Chuangye Road,
 Wuhan Eco. & Tech. Development Zone, Wuhan City, Hubei 430056, China
 Phone. 86-27-8773-8919 Fax. 86-27-8773-8959

DIJET INDUSTRIAL CO., LTD. (Shanghai Representative Office)

Room No.712 Tomson Commercial Building., 710 Dongfang Rd.,
 Shanghai 200122, China
 Phone. 86-21-5058-1698 Fax. 86-21-5058-1699

DIJET INDUSTRIAL CO., LTD. (Mumbai Representative Office)

305, Mahant Chambers Plot No. 315, Road No. 34, Wagle Estate
 MIDC Industrial Area, Thane (W) 400604, India
 Phone. 91-22-4012-1231 Fax. 91-22-4024-0919

DIJET INDUSTRIAL CO., LTD. (Guangdong Representative Office)

Rm.903, No.98, Zhenan East-Road, Changan Town, Dongguan City,
 Guangdong Province 523850, China
 Phone. 86-769-8188-6001 Fax. 86-769-8188-6608

DIJET Incorporated (U.S.A.)

45807 Helm Street, Plymouth, MI 48170 U.S.A.
 Phone. 1-734-454-9100 Fax. 1-734-454-9395

インターネットホームページ

<https://www.dijet.co.jp>

技術相談フリーコール

サンキュー ハイ サンキュー
0120-39-81-39
 9:00~12:00, 13:00~17:00(土・日・祝日を除く)

営業企画課
 FAX 06-6793-1230



ご使用上の注意 工具を安全にご使用いただくために

- 不適切な切削条件で使用しないでください。●大きな摩耗や欠けのある工具は使用しないでください。
- 切りくずの飛散、巻き付きによるケガにご注意ください。又、保護眼鏡や安全カバーをご使用ください。

WARNING: •Grinding produces hazardous dust. •To avoid adverse health, use adequate ventilation and read Material Safety Data Sheet first.
 •Cutting tools may fragment in use. Wear eye protection in the vicinity of their operation.

●工具仕様は、改良のため予告なく変更することがあります。 **Specification shall be changed without notice.**

販売店