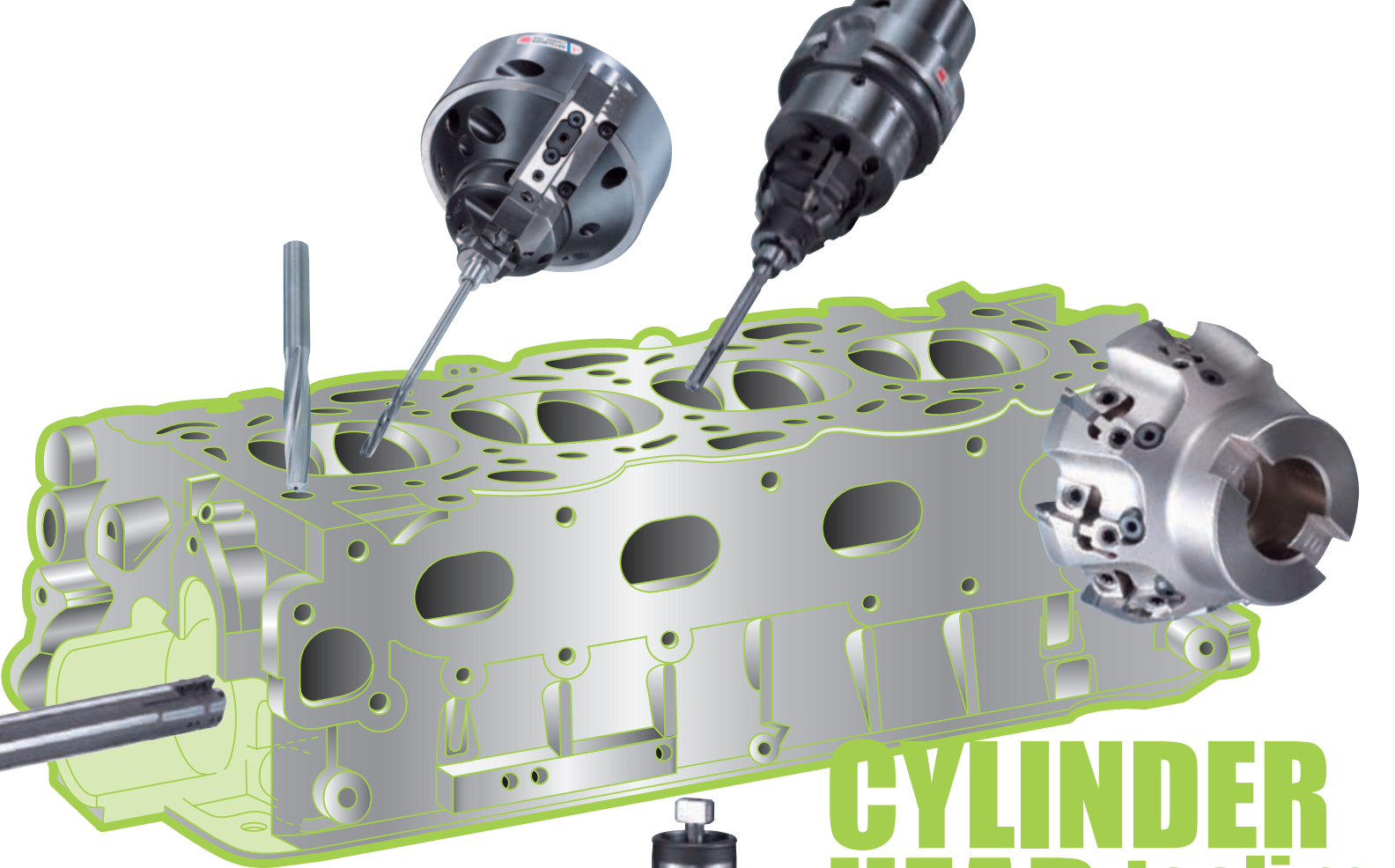


MITSUBISHI CARBIDE
MOTOR PARTS TOOLING

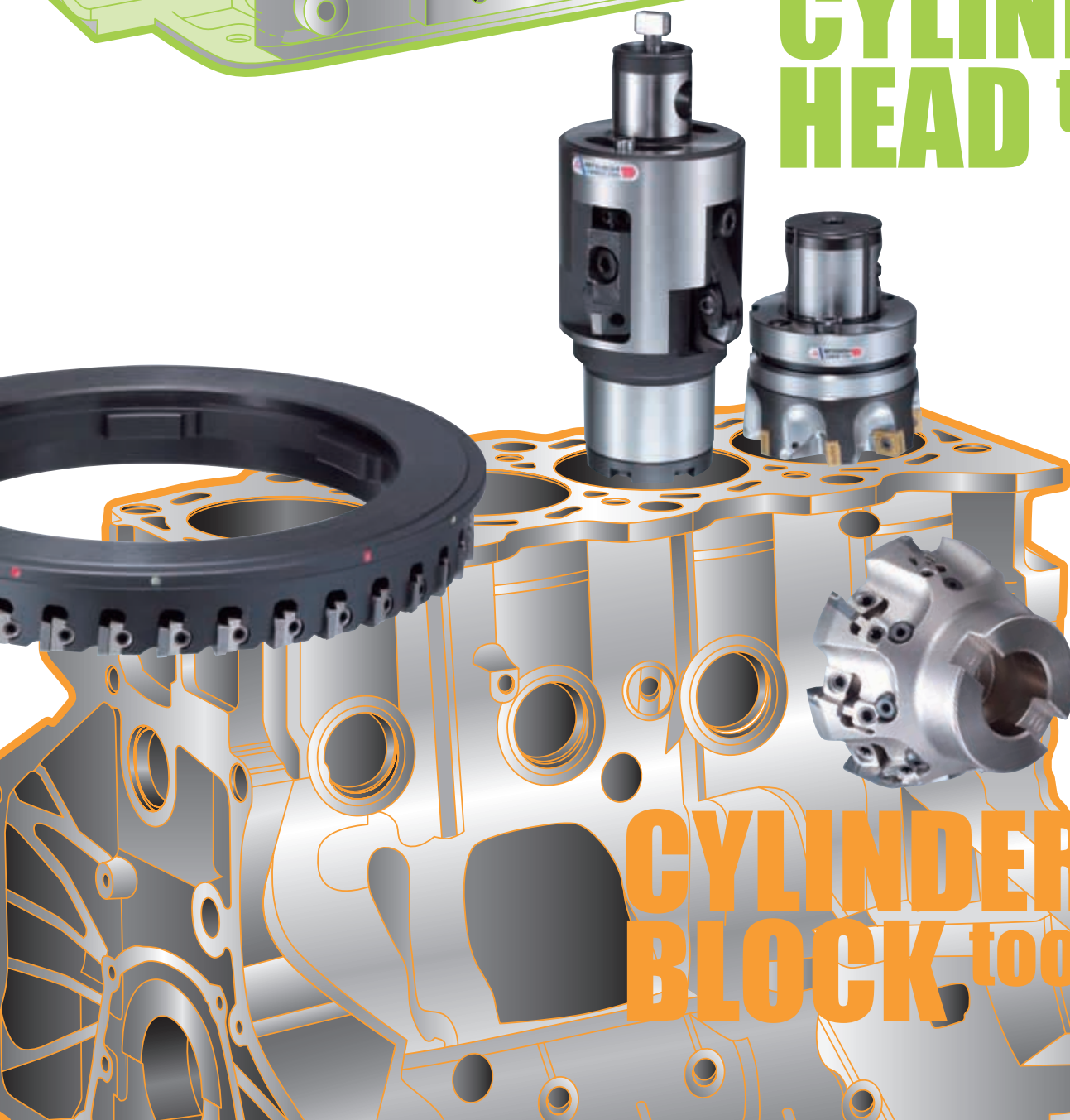
自動車部品 特殊ツールング

VOL.1 ENGINE PARTS

CYLINDER HEAD
CYLINDER BLOCK
CRANK SHAFT
CON ROD
CAM SHAFT

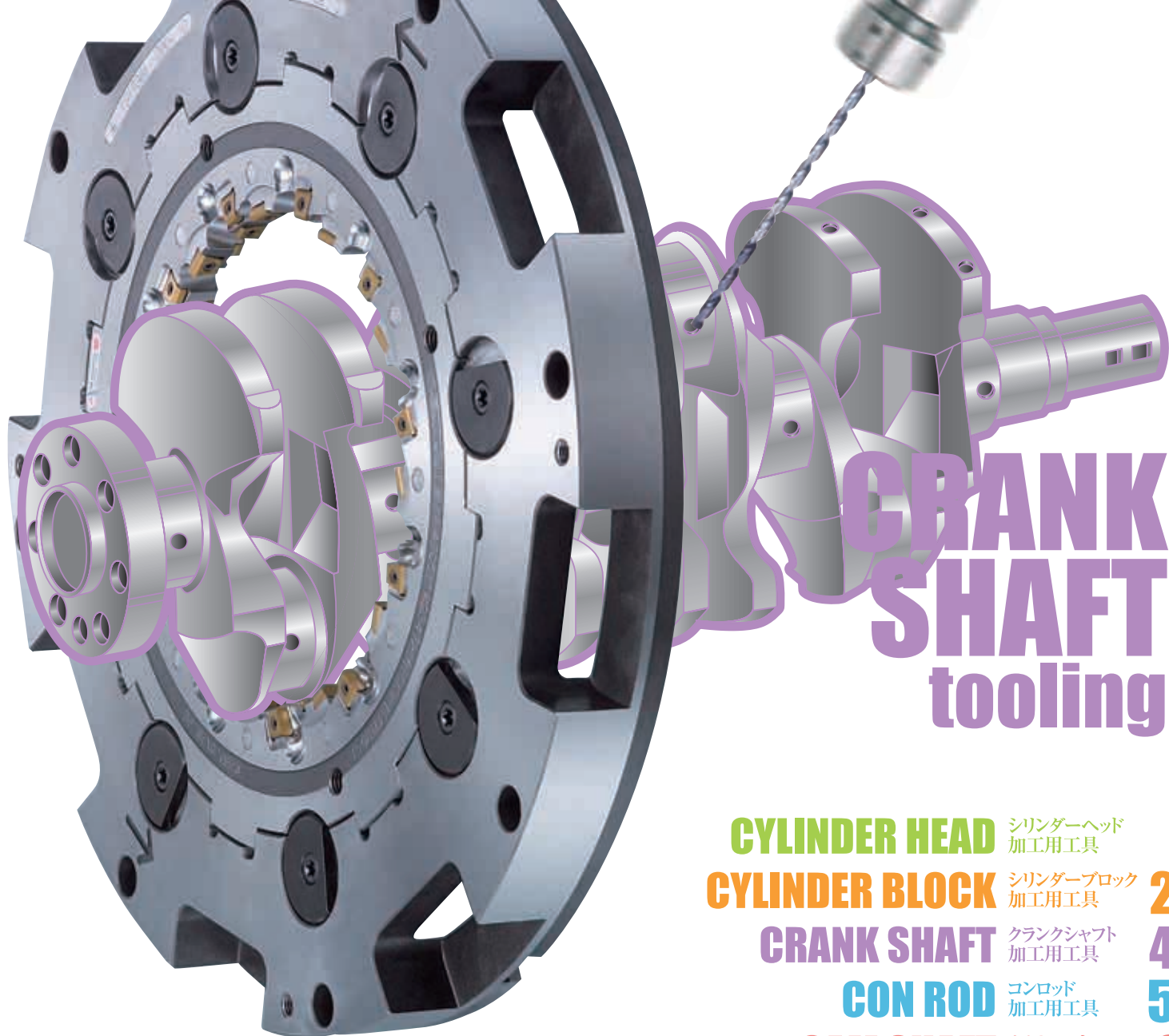


**CYLINDER
HEAD** tooling



**CO
tool**

**CYLINDER
BLOCK** tooling



CRANK SHAFT tooling

CYLINDER HEAD	シリンダーヘッド 加工用工具	1	
CYLINDER BLOCK	シリンダーブロック 加工用工具	23	
CRANK SHAFT	クランクシャフト 加工用工具	45	
CON ROD	コンロッド 加工用工具	56	
CAM SHAFT	カムシャフト 加工用工具	61	

CON ROD tooling



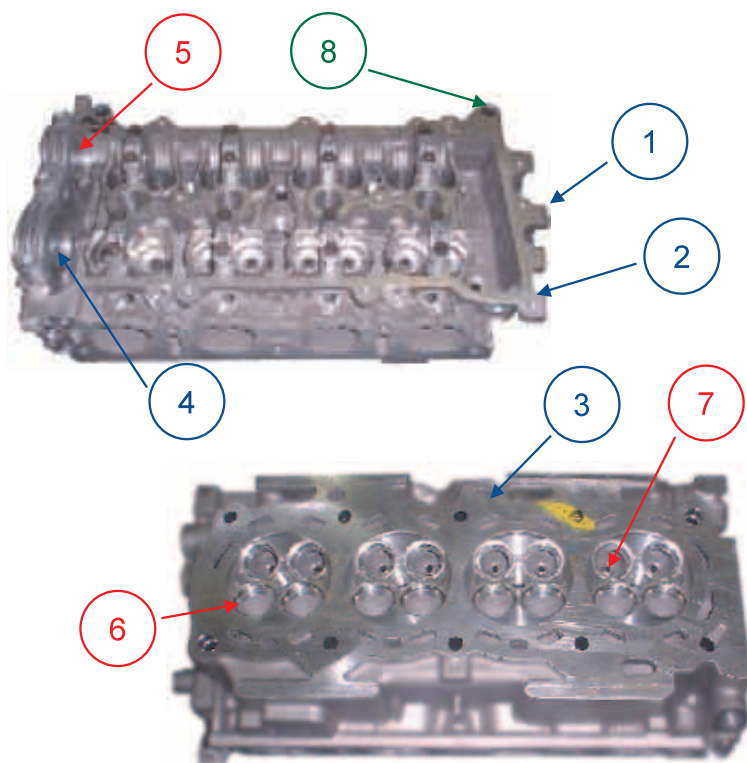
CAM SHAFT tooling



MITSUBISHI AUTOMOTIVE TOOLING



シリンダーヘッド



主な加工箇所

- ① 前後面
- ② 上面
- ③ 下面
- ④ カム穴半円
- ⑤ カム穴(キャップ取付け後)
- ⑥ バルブシート座仕上げ
- ⑦ バルブシート・ステムガイド穴
- ⑧ 基準穴等

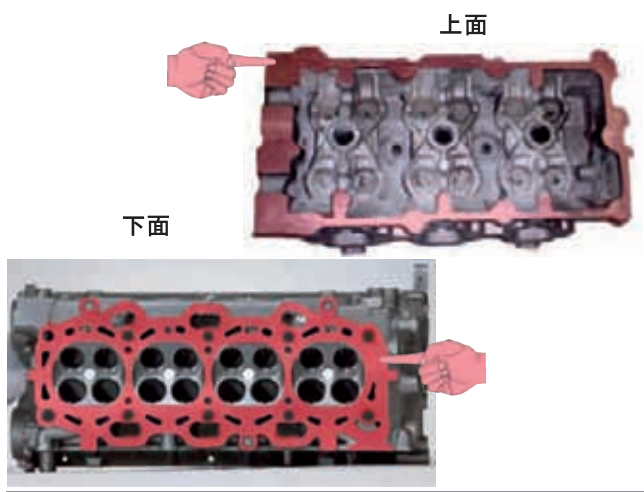
主な加工方法

ミーリング
ボーリング
ドリリング
リーミング

* シリンダーヘッド本体の材質:AL材

OP.1 (上下面粗フライス)

加工部位：上下面



NR10000

工具の特長

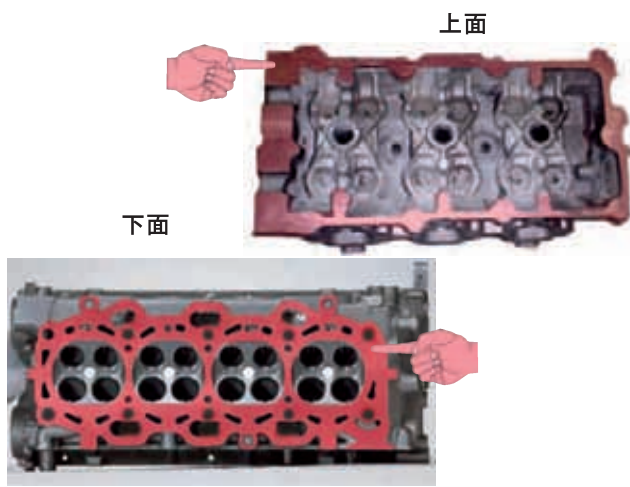
耐摩耗性、耐溶着性に優れたMD220(PCD)を採用した高速加工用粗フライス。
主切れ刃にチャンファーホーニングを施し刃先強度を保持。

切削条件

vc=1,000~4,500m/min fz=0.05~0.30mm/tooth
ap=0.3~3.5mm Wet

OP.2 (上下面仕上げフライス)

加工部位：上下面



工具の特長

耐摩耗性、耐溶着性に優れたMD220(PCD)を採用した
高速加工用仕上げフライス。
R形状の副切れ刃により高い仕上げ面精度が得られる。

切削条件

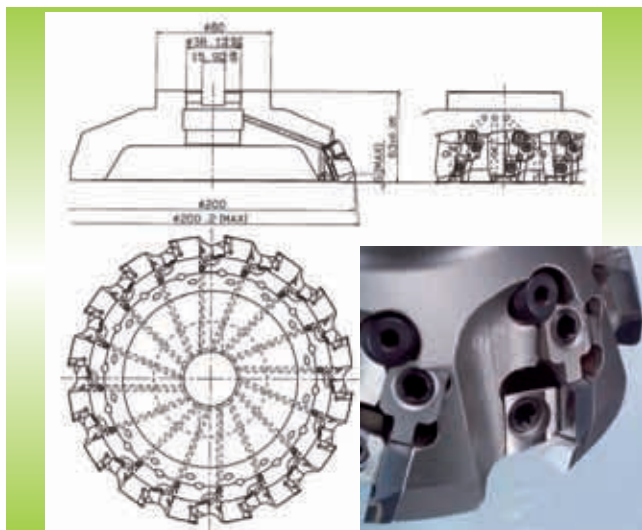
$vc=1,000\sim 4,500\text{m/min}$ $fz=0.05\sim 0.20\text{mm/tooth}$
 $ap=0.3\sim 2.0\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 2

OP.2A (下面仕上げフライス)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



工具の特長

標準NF10000刃型PCDインサート採用。オイルホール付き。
HSK-A63取付け対応。軽量化した鋼本体採用。
($\Phi 200$: フライス本体重量6.3kg 全重量8.4kg)

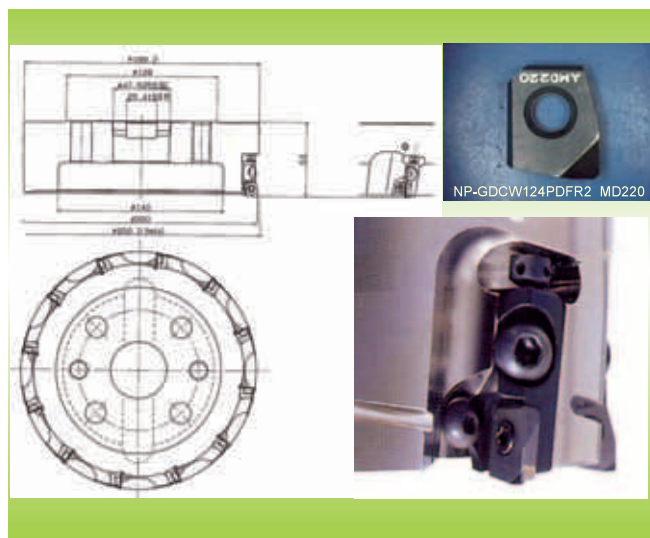
切削条件

$vc=3,142\text{m/min}$ $n=5,000\text{min}^{-1}$ $fz=0.075\text{mm/tooth}$
 $vf=6,000\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 3

OP.2B (下面仕上げフライス)

加工部位：下面



NP-GDCW124PDFR2 MD220

工具の特長

標準V10000刃型PCDインサート及び、超軽量ジュラルミンボディ採用。
($\Phi 200$: 本体重量 3.3kg)
専用機にも対応可能。

切削条件

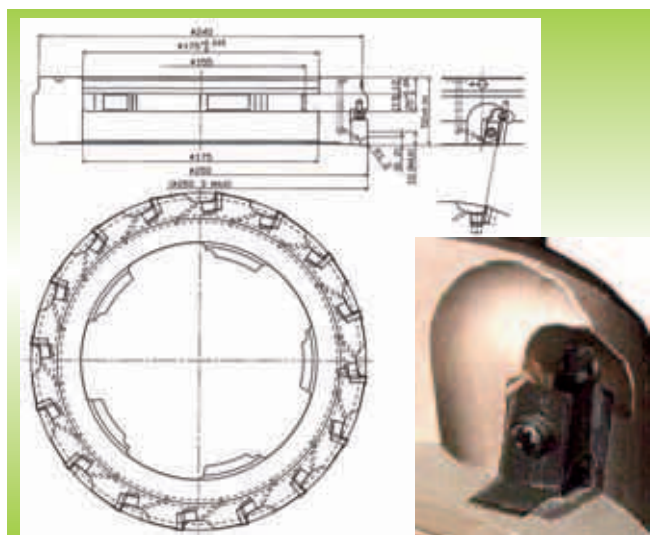
$vc=2,011\text{m/min}$ $n=3,200\text{min}^{-1}$ $fz=0.156\text{mm/tooth}$
 $vf=5,984\text{mm/min}$ $ap=0.3\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 4

OP.2C (下面仕上げフライス)

専用機用

加工部位：下面



工具の特長

標準AF5000刃型PCDインサート採用。オイルホール付き。
本体交換が容易なボルト1本締め(QFB)によるクイック
チェンジ機構を採用。
($\Phi 250$: 本体重量 9kg)

切削条件

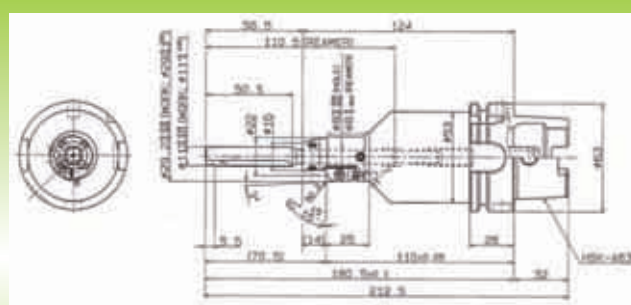
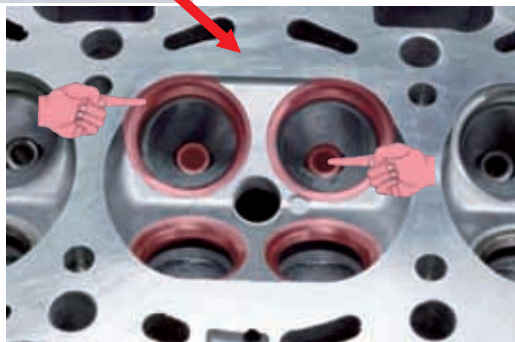
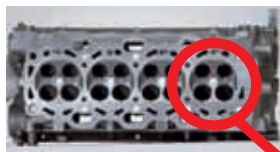
$vc=1,963\text{m/min}$ $n=2,500\text{min}^{-1}$ $fz=0.12\text{mm/tooth}$
 $vf=4,800\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 5

OP.3 (バルブガイド圧入前仕上げ)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



工具の特長

ガイド穴加工用リーマは真円度・面粗度を重視したPCD (先行刃付)3枚刃を採用。
シート穴加工用PCDインサートは加工径・座面位置の微調整が可能なADJ機構付き。

切削条件

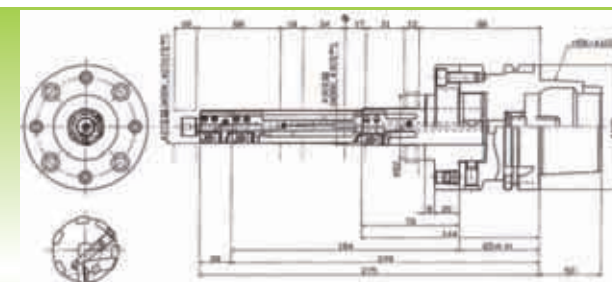
vc=150 / 400m/min n=4,343min⁻¹ fr=0.16 / 0.08mm/rev
vf=695 / 347mm/min ap=0.25mm/片側 Wet

Tooling Sheet 6

OP.4A-1 (カム穴仕上げショート)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



工具の特長

超硬ガイドパッド付きインサート式リーマ。
PCDインサートを微調整機構とクランプパーツでセッティング。
ショートタイプで基準カム穴を仕上加工。次工程のロングタイプはショートタイプで加工した基準カム穴をセルフガイドしながら他のカム穴を仕上げる。

切削条件

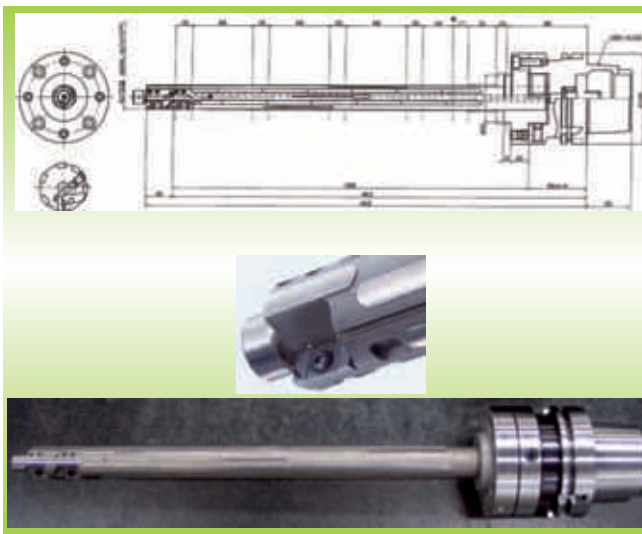
vc=242m/min n=3,000min⁻¹ fr=0.10mm/rev
vf=300mm/min ap=0.5mm/片側 Wet

Tooling Sheet 7

OP.4A-2 (カム穴仕上げロング)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



工具の特長

超硬ガイドパッド付きインサート式リーマ。
PCDインサートを微調整機構とクランプパーツでセッティング。
ショートタイプで基準カム穴を仕上加工。ロングタイプは
ショートタイプで加工した基準カム穴をセルフガイドしながら
他のカム穴を仕上げる。

切削条件

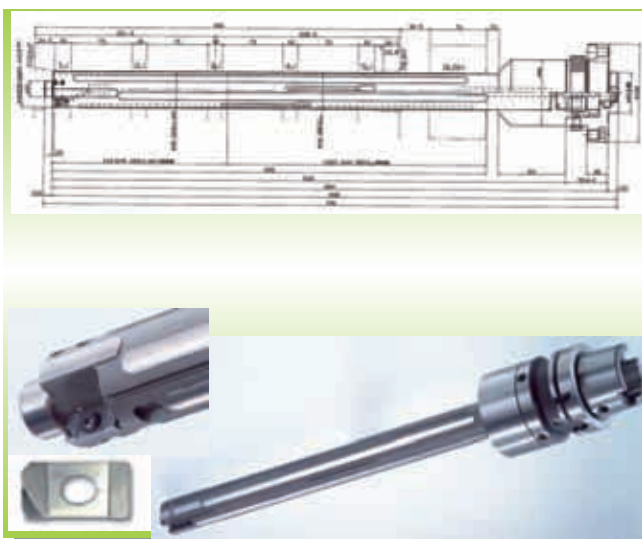
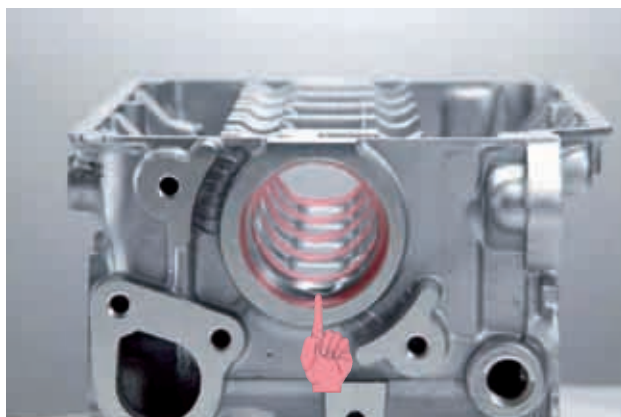
vc=242m/min n=3,000min⁻¹ fr=0.10mm/rev
vf=300mm/min ap=0.5mm/片側 Wet

Tooling Sheet 8

OP.4B (カム穴仕上げ)

専用機用

加工部位：上面



工具の特長

カム穴仕上加工用インサート式リーマ。
専用ブッシュを装備し超硬パットでセルフガイドしながらカム
穴仕上げ加工。
(SOHCヘッド、カム穴：Φ45)

切削条件

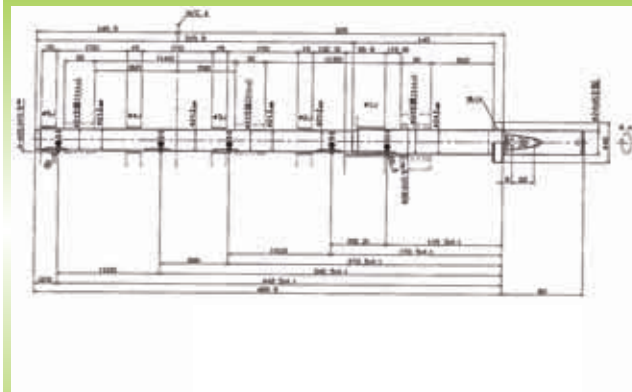
vc=353m/min n=2,500min⁻¹ fr=0.12mm/rev
vf=300mm/min ap=0.5mm/片側 Wet

Tooling Sheet 9

OP.4C (カム穴仕上げ)

専用機用

加工部位：上面



工具の特長

カム穴仕上げ用ラインボーリングバー
 本体軸部は超硬ソリッドとし、たわみ、切削時に発生する
 ビビリ等を抑制した高精度な穴加工が可能。

切削条件

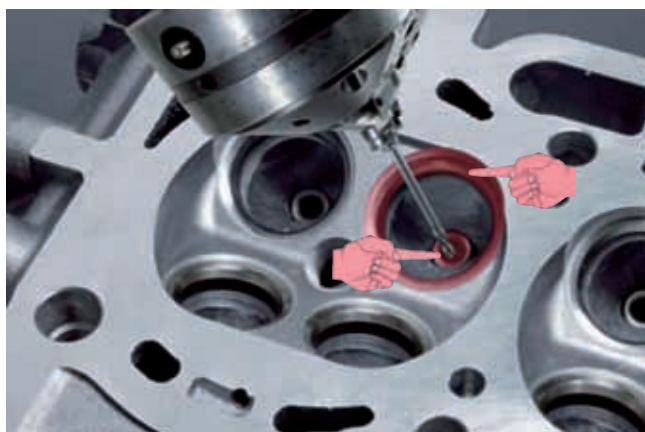
vc=314m/min n=4,000min⁻¹ fr=0.05mm/rev
 vf=200mm/min ap=0.25mm/片側 Wet

Tooling Sheet 10

OP.5A-1 (バルブガイドシート面)

専用機用

加工部位：下面



アポロカッター
 (トラバースタイプ)



工具の特長

スライダーの摺動部メンテナンスを長期間不要とし、非加工
 時間低減によるコストダウンを図った。
 スライダーの皿バネにより常時一定圧力をかけることで安定
 した摺動精度を保持する。

切削条件

vc=81.6m/min n=1,000min⁻¹ fr=0.05mm/rev
 vf=60mm/min ap=0.1mm/片側 Wet

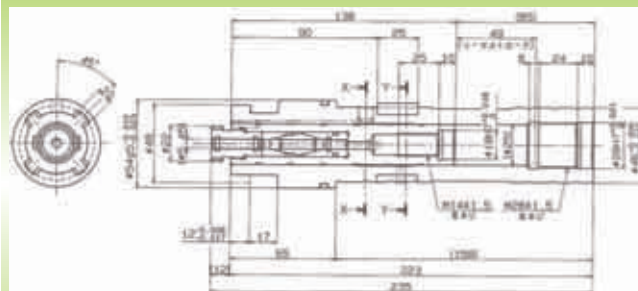
Tooling Sheet 11

OP.5A-2 (バルブガイドシート面)

専用機用



アポロカッター専用
リーマーチャックスピンドル



工具の特長

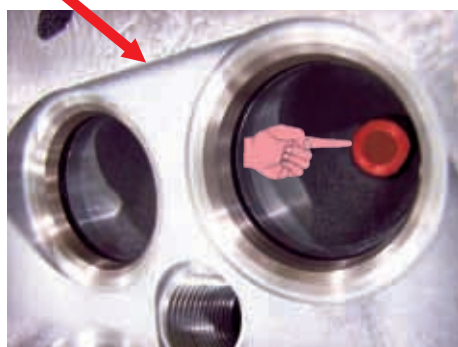
トラバースタイプアポロカッター本体との組み合わせで、ガイドパット付きリーマの着脱を本体正面側から可能とした。リーマ交換時間を大幅に削減。

Tooling Sheet 12

OP.5A-3 (ガイド穴)

専用機用

加工部位：下面



アポロカッター専用
ガイドパット付きリーマ



工具の特長

ガイドパット付きリーマで、穴曲がりを向上させ、同軸度を維持させる。PCD材種採用により、焼結材に含まれる硬質物質の切削が可能。但し、切削熱が発生しない様に加工条件を管理する必要がある。

切削条件

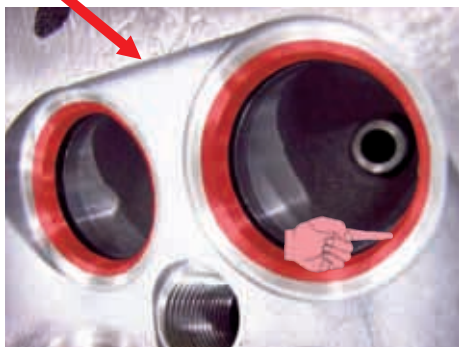
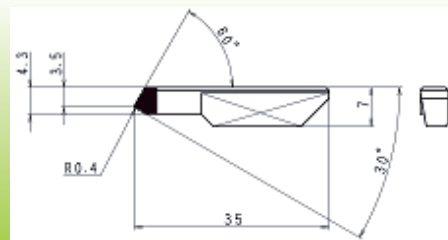
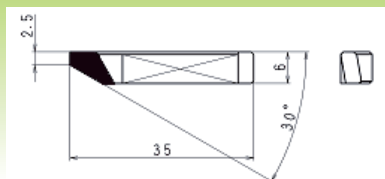
vc=40m/min n=2,120min⁻¹ fr=0.12mm/rev Wet

Tooling Sheet 13

OP.5A-4 (バルブガイドシート面)

専用機用

加工部位：下面

アポロカッター専用
CBNブレード

工具の特長

耐摩耗性を重視したCBN材種を採用。
45度面のみトラバース加工となり、加工精度を維持する。
被削材(焼結材)の種類により、材種の選定が可能。

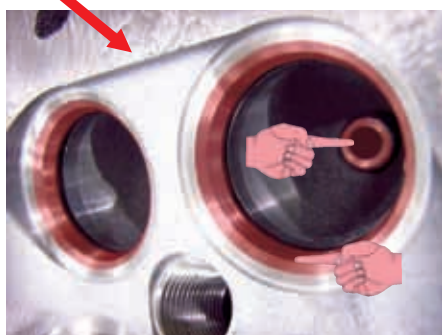
切削条件

$vc=81.6\text{m/min}$ $n=1,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.05\text{mm/rev}$
 $vf=60\text{mm/min}$ $ap=0.1\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 14

OP.5B-1 (シート面+ステムガイド穴粗加工) マシニングセンタ用

加工部位：下面

アポロカッター
(プランジタイプ)

工具の特長

ステムガイド穴とシート面の粗加工用複合工具。
プランジカットによるビビリ振動を抑制する位置調整可能な
ガイドバットを装着。剛性を最大限に高めたCBNブレード+
超硬ソリッドバイト+超硬多刃リーマを採用。

切削条件

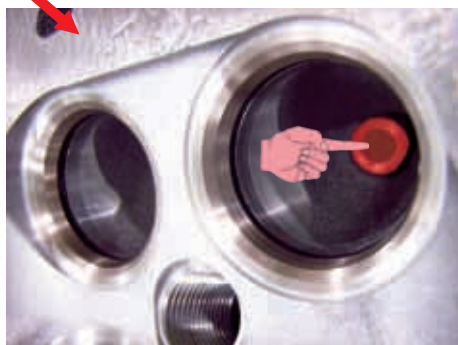
$vc=112.2\text{m/min}$ $n=1,500\text{min}^{-1}$ $fr=0.12\text{mm/rev}$
 $vf=180\text{mm/min}$ $ap=0.5\text{mm/片側}$ Wet

Tooling Sheet 15

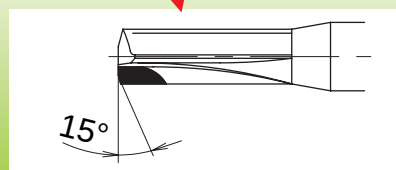
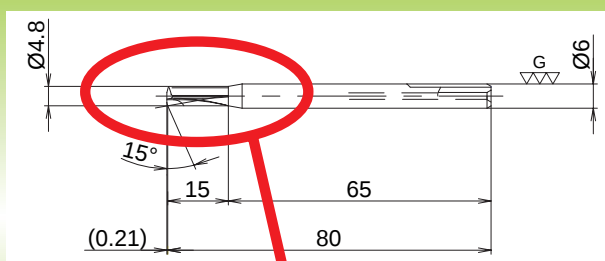
OP.5B-2 (ステムガイド穴粗加工)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



アポロカッター専用PCD刃付きリーマ



工具の特長

超硬リーマに比べ下穴精度・寿命を向上させるためにPCD材種を採用。

切削条件

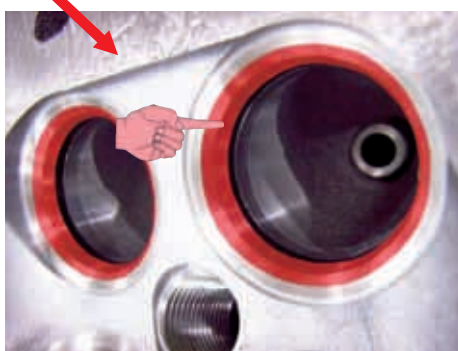
vc= 40~45 m/min n=2,830~3,183min⁻¹
fr=0.12mm/rev ap=0.5mm/片側 Wet

Tooling Sheet 16

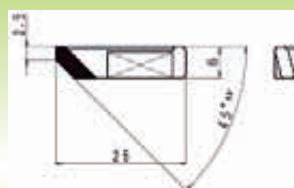
OP.5B-3 (シート面粗)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



アポロカッター専用
CBNブレード



工具の特長

耐摩耗性を重視したCBN材種を採用し、加工精度を維持する。
被削材(焼結材)の種類により、材種の選定が可能。

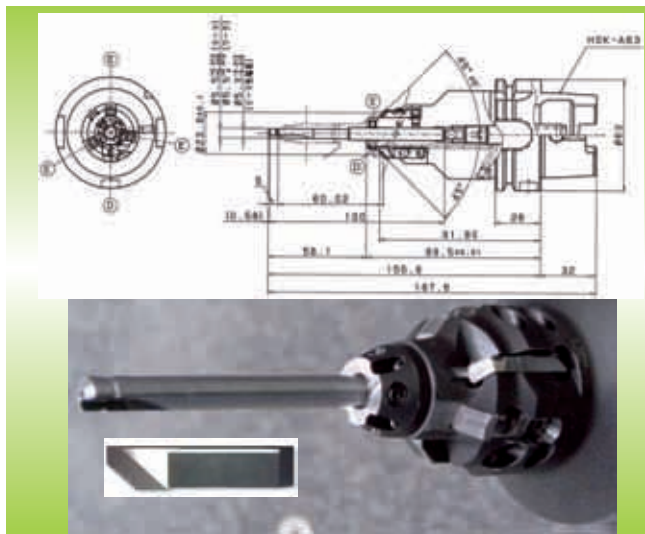
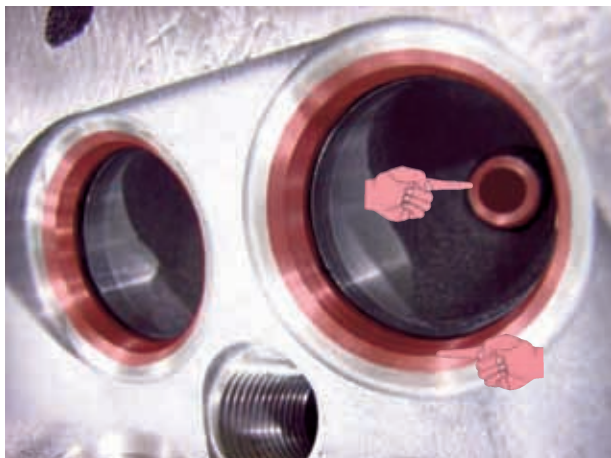
切削条件

vc=112.2m/min n=1,500min⁻¹ fr=0.12mm/rev
vf=180mm/min ap=0.5mm Wet

Tooling Sheet 17

OP.6-1 (シート面+ステムガイド穴仕上げ加工) マシニングセンタ用

加工部位：下面



工具の特長

ステムガイド穴とシート面の仕上げ加工用複合工具。
ブランチカットによるビビリ振動を抑制する位置調整可能な
ガイドパットを装着。剛性を最大限に高めたCBNブレード+
超硬ソリッドバイト+PCD刃付きリーマを採用。

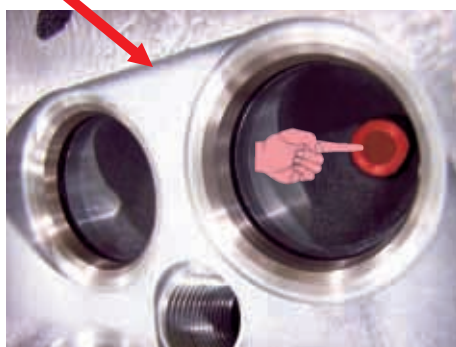
切削条件

$vc=112.2\text{m/min}$ $n=1,500\text{min}^{-1}$ $fr=0.05\text{mm/rev}$
 $vf=75\text{mm/min}$ $ap=0.1\text{mm/片側}$ Wet

Tooling Sheet 18

OP.6-2 (ステムガイド穴仕上げ加工) マシニングセンタ用

加工部位：下面



工具の特徴

先行刃付きパイロットリーマの採用により、穴曲がりを向上させ、同軸度を維持させる。PCD材種採用により、焼結材に含まれる硬質物質の切削が可能。但し、切削熱が発生しない様に加工条件を管理する必要がある。

切削条件

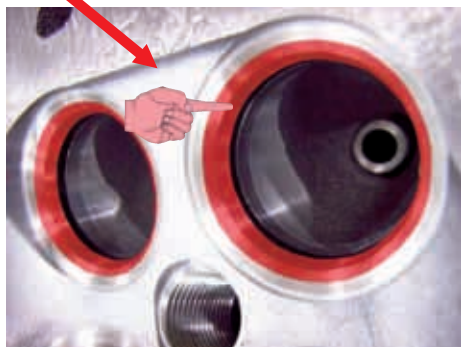
$vc=40\sim45\text{m/min}$ $n=2,320\sim2,600\text{min}^{-1}$
 $fr=0.1\sim0.15\text{mm/rev}$ Wet

Tooling Sheet 19

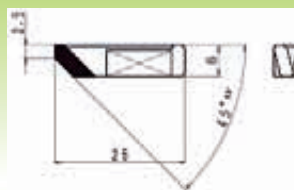
OP.6-3 (シート面仕上げ)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



アポロカッター専用
CBNブレード



工具の特長

耐摩耗性を重視したCBN材種を採用し、加工精度を維持する。被削材(焼結材)の種類により、材種の選定が可能。

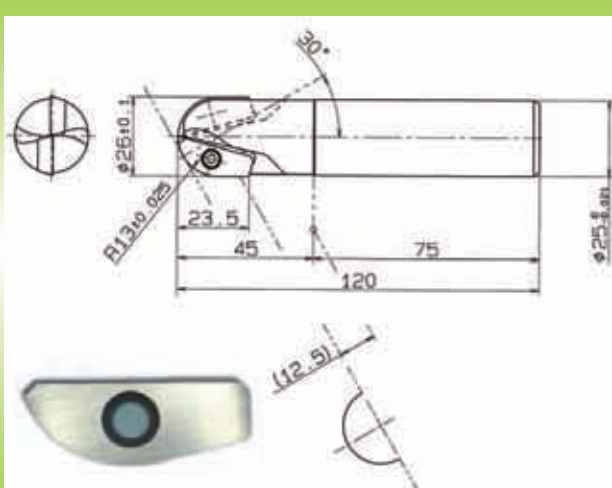
切削条件

vc=112.2m/min n=1,500min⁻¹ fr=0.12mm/rev
vf=180mm/min ap=0.5mm Wet

Tooling Sheet 20

OP.7-1 (カム穴半円粗)

加工部位：上面



工具の特長

ワーククランプ治具側を30度傾け、カム穴の半円部をインサートタイプボールエンドミルにて加工。中心刃の加工を不要としたことで寿命延長が可能。専用機にも対応。

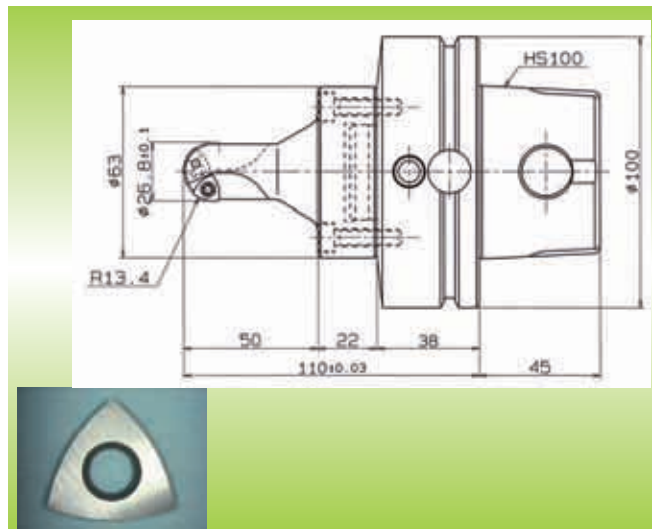
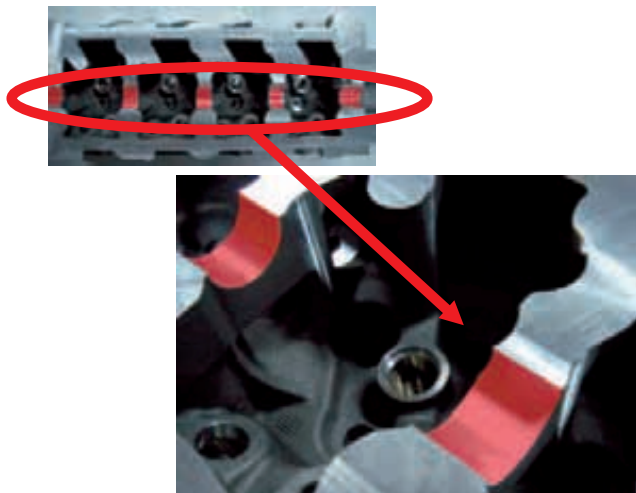
切削条件

vc= 300m/min n=3,673min⁻¹ fr=0.15mm/rev
vf=550mm/min ap=2.0mm Wet

Tooling Sheet 21

OP.7-2 (カム穴半円粗)

加工部位：上面



工具の特長

切刃は3コーナ型インサートを採用し経済的。
中心刃付き設計のため、専用機・マシニングセンタの両方に
対応可能。

切削条件

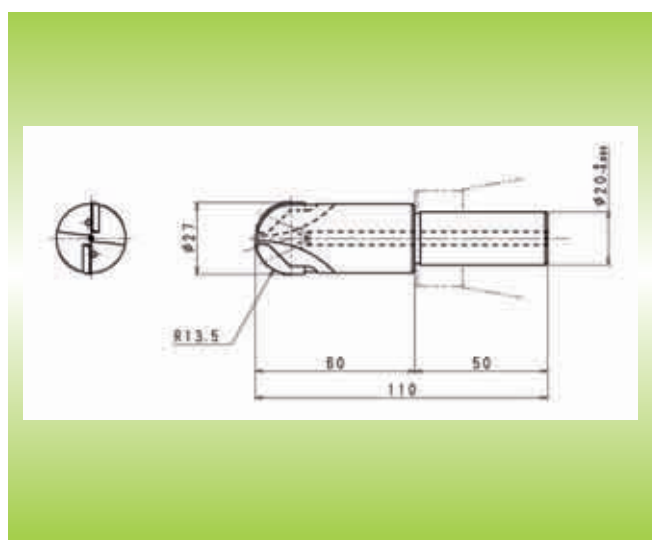
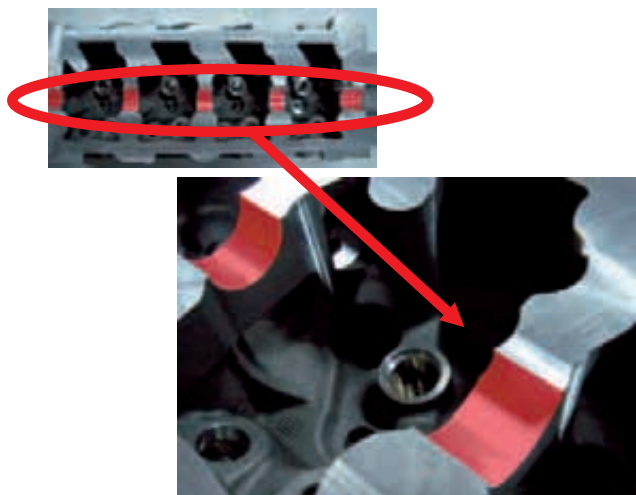
$vc=295\text{m/min}$ $n=3,500\text{min}^{-1}$ $fz=0.2\text{mm/tooth}$
 $vf=700\text{mm/min}$ $ap=2.0\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 22

OP.7-3 (カム穴半円粗)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



工具の特長

耐溶着性に優れたMD220(PCD)インサートを採用。
中心刃を設けず、軸を傾けることで加工残りを解消。
内部クーラント式。

切削条件

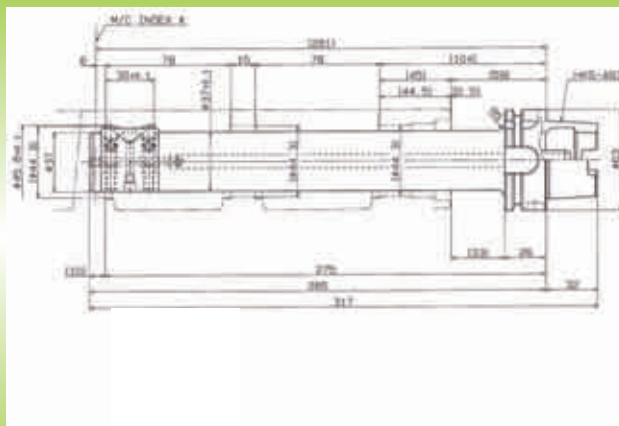
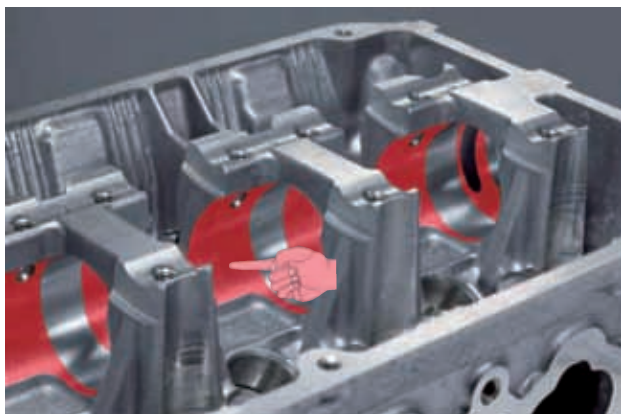
$vc=420\text{m/min}$ $n=4,950\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
Wet

Tooling Sheet 23

OP.8 (カム穴逃しボーリング)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



工具の特長：

マシニングセンタでカム穴面の逃し加工をおこなうボーリングカッター。
先端部にボーリングバイトを装着し、ダイナミックバランスを重視している。

切削条件

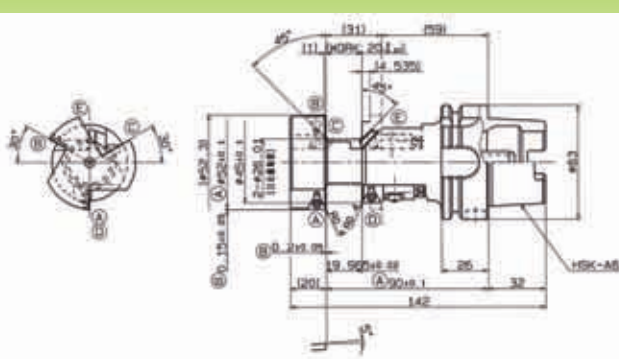
$vc=431\text{m/min}$ $n=3,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.1\text{mm/rev}$
 $ap=0.65\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 24

OP.9 (第一カム穴スラスト面)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



TPGX110304

工具の特長

マシニングセンタでカム穴スラスト面加工を行なう幅決めフライス。TOOL先端部は干渉物があることからインサートは直付クランプ。工具取付部側はカートリッジタイプとし、幅調整が可能。

切削条件

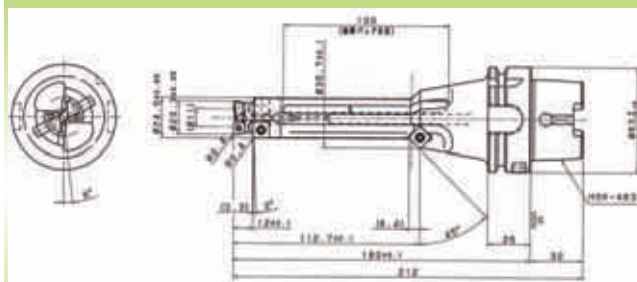
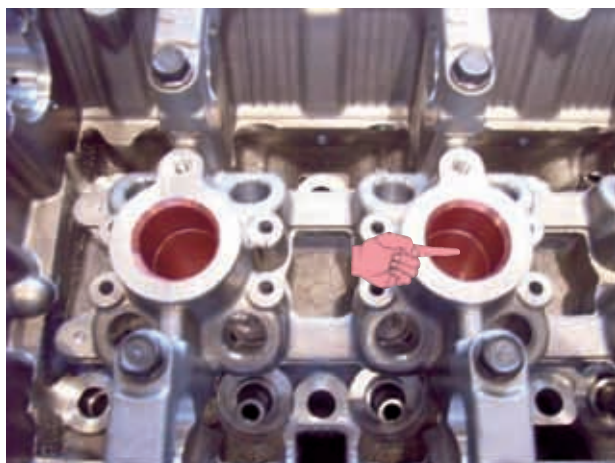
$vc=294\text{m/min}$ $n=1,800\text{min}^{-1}$ $fr=0.1\text{mm/rev}$
 $vf=180\text{mm/min}$ $ap=0.3\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 25

OP.10 (スパークプラグ穴粗加工)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



SPGX090304

工具の特長

プラグ穴粗加工を行なう複合工具。
長い首下部に超硬パットを設け、切削時に発生するビビリ振動を抑制。真直度が良好な為、後工程の仕上げの取り代が均一化される。

切削条件

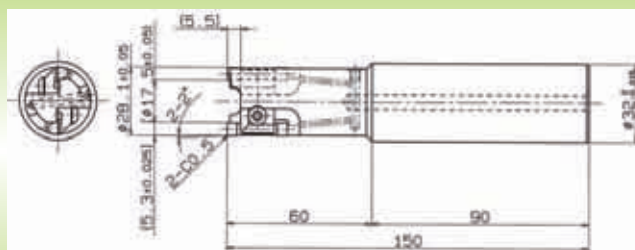
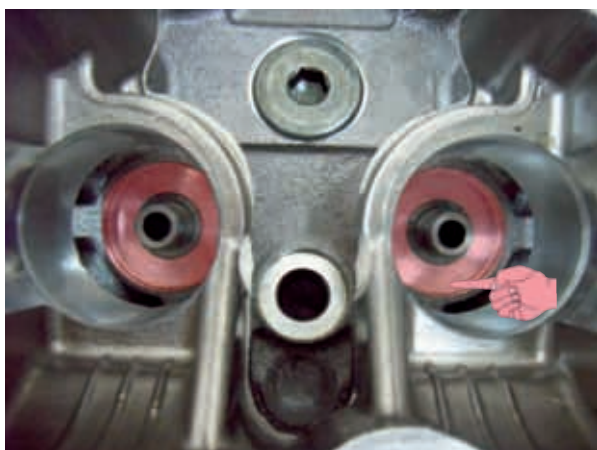
vc=192m/min n=2,500min⁻¹ fr=0.15mm/rev
vf=375mm/min ap=1.0mm/片側 Wet

Tooling Sheet 26

OP.11 (スプリングシート座)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



工具の特長

バルブスプリング座の一発加工を行なうエンドミル。
インサート底面をV型とし着座の安定性を大幅に向上。
高精度精度かつ良好な仕上げ面が得られる。

切削条件

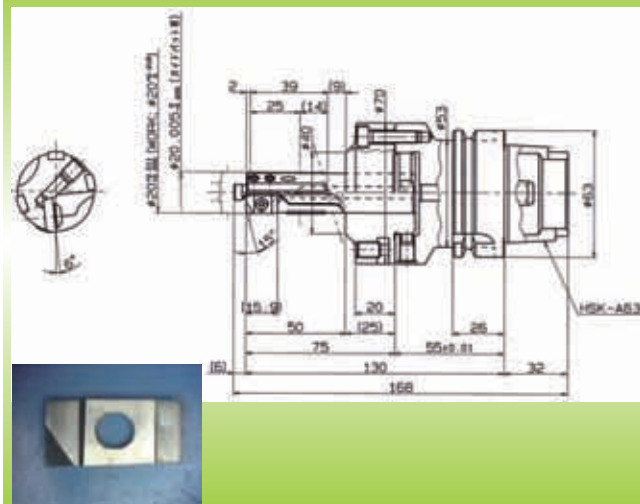
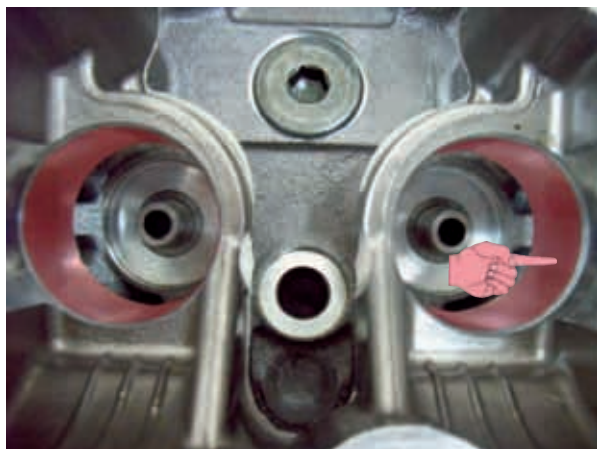
vc=220 / 353m/min n=4,000min⁻¹ fr=0.075mm/rev
ap=2.0mm Wet

Tooling Sheet 27

OP.12 (リフター穴仕上げ)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



工具の特長

超硬ガイドパットを基準にDIA付インサートを独自の微調整機構とクランプパーツでセッティング。
高速、高精度加工が可能なインサート式リーマー。

切削条件

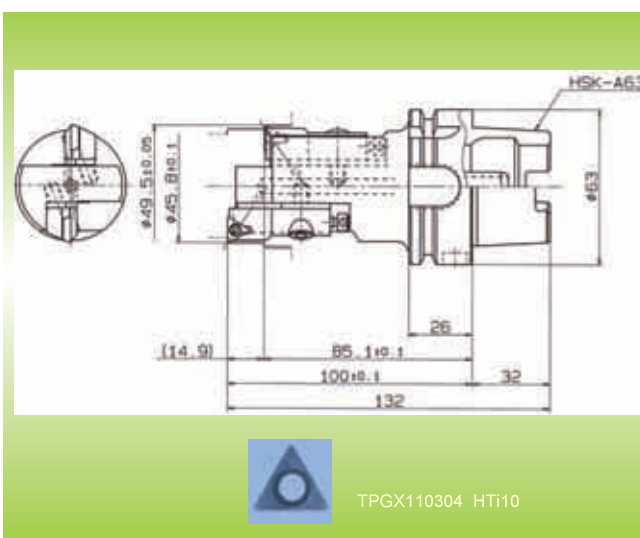
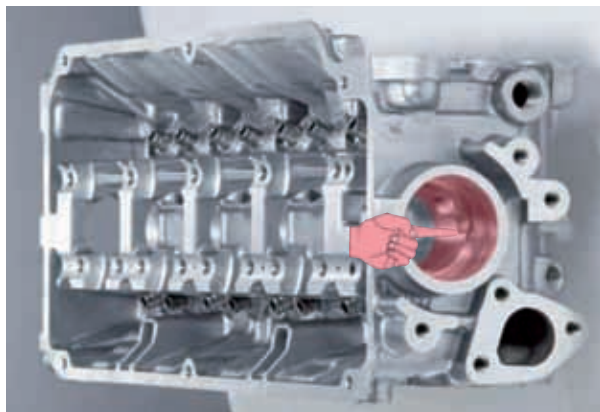
vc=408m/min n=6,500min⁻¹ fr=0.10mm/rev
vf=650mm/min ap=0.5mm/片側 Wet

Tooling Sheet 28

OP.13 (オイルシール穴仕上げ)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



工具の特長

カム穴のオイルシール取り付け面の仕上加工を行なうボーリングカッター。
切れ刃は位置調整可能なカートリッジに搭載し、切刃位置・径調整が可能。高い取り付け面位置精度が得られる。

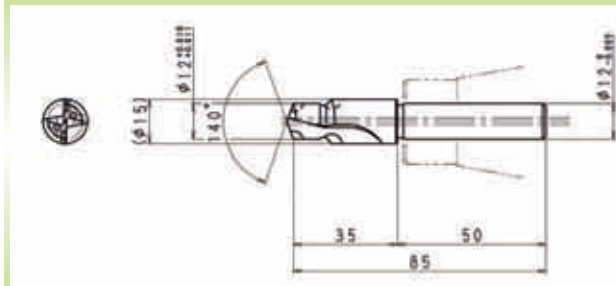
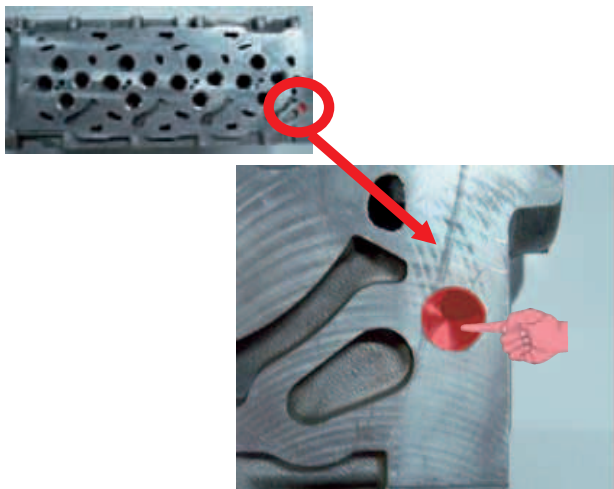
切削条件

vc=510.2m/min n=3,500min⁻¹ fr=0.05mm/rev
vf=175mm/min ap=0.25mm/片側 Wet

Tooling Sheet 29

OP.14 (ノック穴仕上げ)

加工部位：下面



工具の特長

耐溶着性に優れたMD220(PCD)の切れ刃を採用。
切りくず排出性に優れた2枚刃仕様により高能率加工が可能。
工具長を出来る限り短くすることで、高い振れ精度を実現。
先端にはドリル刃形を設け鋳抜きからの一発加工が可能。

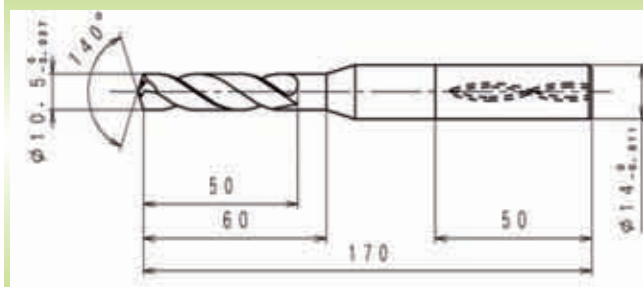
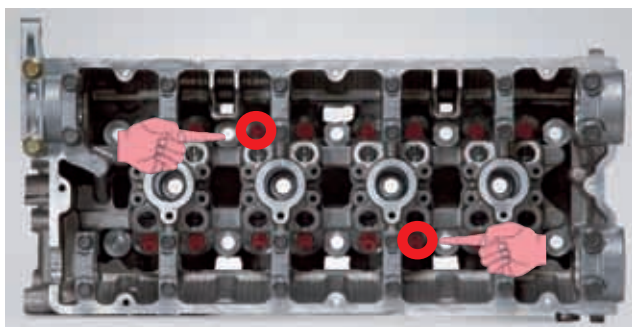
切削条件

vc=376m/min n=8,000min⁻¹ fr=0.2mm/rev
Wet

Tooling Sheet 30

OP.15 (バルブガイド打ち込み穴)

加工部位：上面



工具の特長

ノンコーテッド超硬ソリッドドリルにより、溶着も無く、高速・高送り加工が可能。シャンク部の剛性を高めた設計により、高精度な穴加工と長寿命を両立した。
(シャープエッジ、Zr1刃形)

切削条件

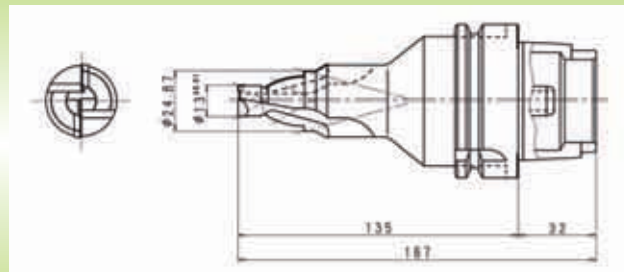
vc=200m/min n=6,000min⁻¹ fr=0.25mm/rev
Wet

Tooling Sheet 31

OP.16 (バルブシート)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



工具の特長

耐溶着性に優れたMD220(PCD)の切れ刃を採用。
切りくず排出性に優れた2枚刃仕様により高能率加工が可能。HSK一体式により加工時の刃先振れを最小限に抑える事が可能。

切削条件

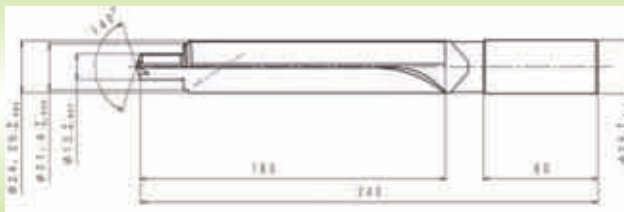
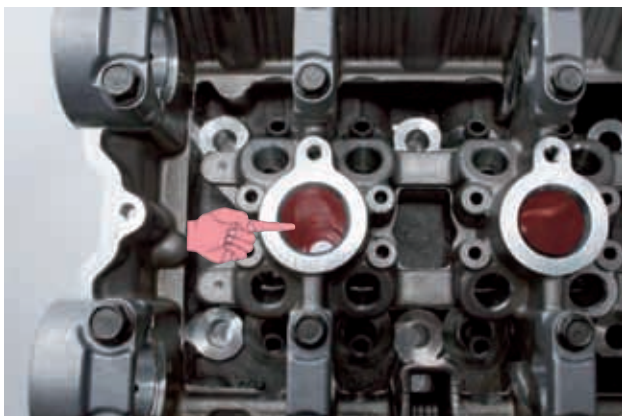
vc=938m/min n=12,000min⁻¹ fr=0.4mm/rev
Wet

Tooling Sheet 32

OP.17 (スパークプラグ穴粗)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



工具の特長

プラグ取り付け部穴とタップ下穴を一発で加工可能とした。
総形カウンタポーリング刃付き。工程集約による加工コスト低減が可能。直溝の為再研磨が容易。
(ノンコーテッド、超硬ソリッド品)

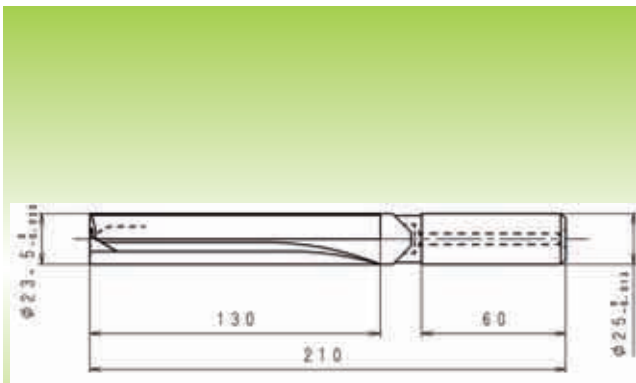
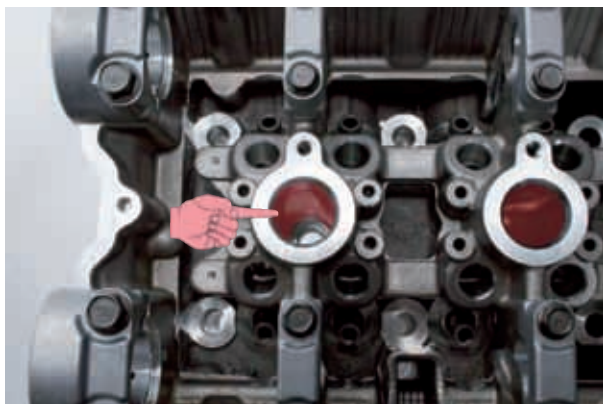
切削条件

vc=350m/min n=4,600min⁻¹ fr=0.30mm/rev
Wet

Tooling Sheet 33

OP.18 (スパークプラグ穴仕上げ)

加工部位：上面



工具の特長

鑄抜き穴への加工に適した直刃刃型を採用し、高品位な座繰り面加工が可能。
(ノンコーテッド、超硬ソリッド品)

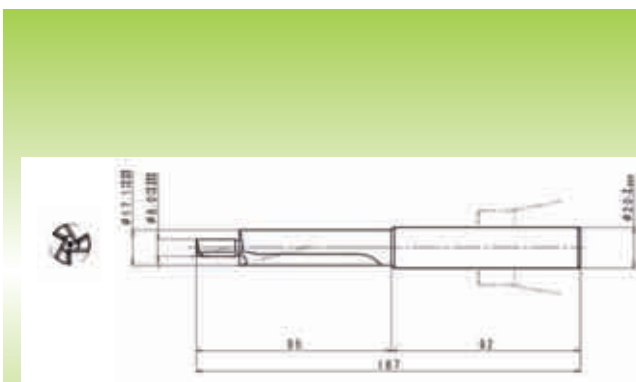
切削条件

vc=200m/min n=2,700min⁻¹ fr=0.25mm/rev
Wet

Tooling Sheet 34

OP.19 (スパークプラグ穴)

加工部位：上面



工具の特長

耐溶着性に優れたMD220(PCD)の切れ刃を採用。
切りくず排出性に優れた3枚刃仕様による高精度な穴加工が可能。

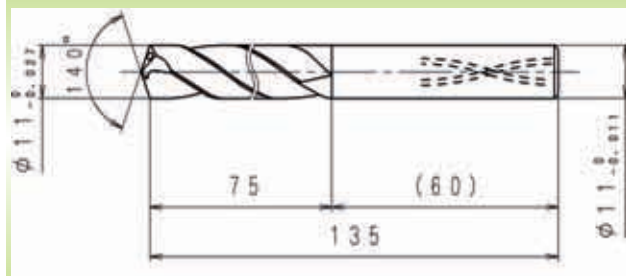
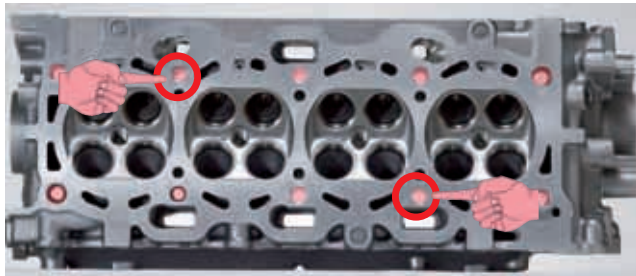
切削条件

vc=150m/min n=2,800min⁻¹ fr=0.3mm/rev
Wet

Tooling Sheet 35

OP.20 (ヘッドボルト穴)

加工部位：下面



工具の特長

ノンコーテッド超硬ソリッドドリルにより、高速・高送り加工が可能。ダブルマージンの採用により高精度な穴加工と長寿命を両立した。
(ノンコーテッドZET1刃形、シャープエッジ)

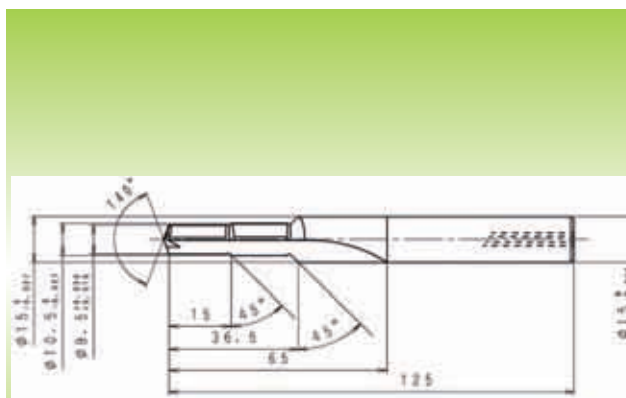
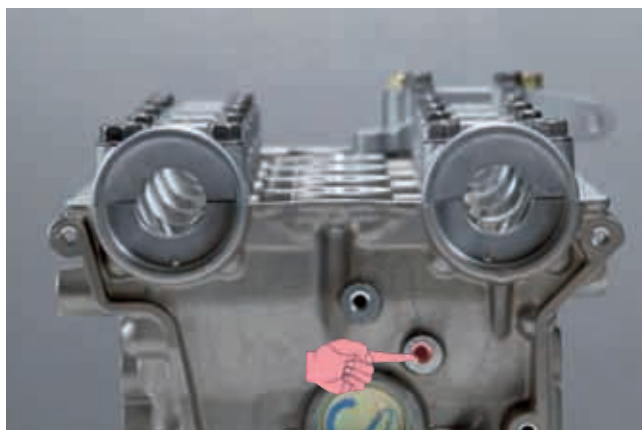
切削条件

vc=150m/min n=4,350min⁻¹ fr=0.30mm/rev
Wet

Tooling Sheet 36

OP.21 (メインギャラリー穴ガイド)

加工部位：前後面



工具の特長

ステップドリルにより、工程集約と加工コストが低減。パイロットホールと口元面取りの一発加工が可能。直溝の為再研磨が容易。
(超硬ソリッド品、ストレートフルート)

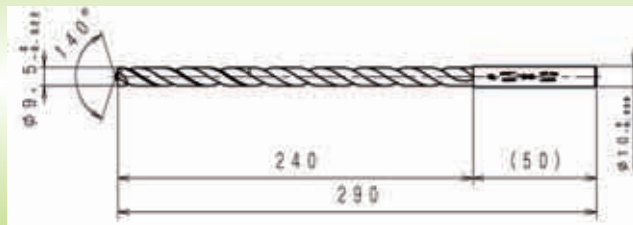
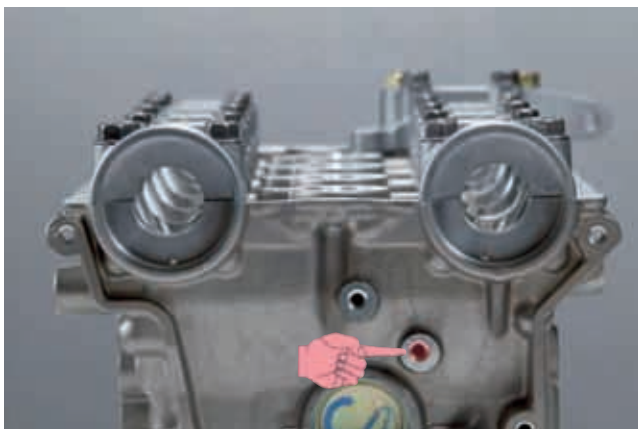
切削条件

vc=180m/min n=3,820min⁻¹ fr=0.08mm/rev
Wet

Tooling Sheet 37

OP.22 (メインギャラリー穴)

加工部位：前後面



工具の特長

切り屑排出性の良いWSTARスーパーロング刃形を採用。
ムシレの無い高品位な深穴加工を可能とした。
(ノンコーテッドWSTAR刃形、シャープエッジ)

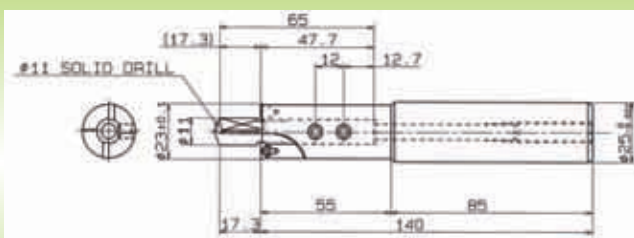
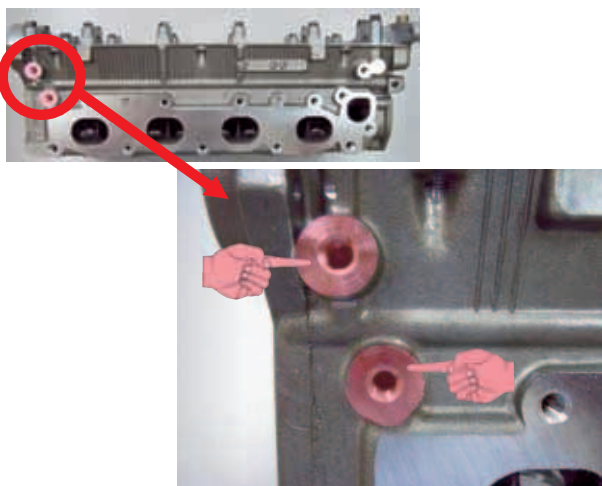
切削条件

$vc=120\text{m/min}$ $n=4,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
Wet

Tooling Sheet 38

OP.23 (ボス面+タップ下穴)

加工部位：左面



TPGX080208

工具の特長

直付インサートタイプのボーリングホルダにソリッドドリルを
装着しネジ下穴加工+座面加工を集約した複合工具。
工程集約による高能率加工が可能。

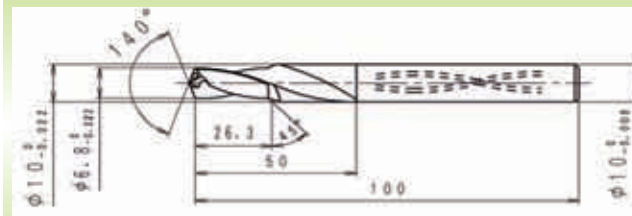
切削条件

$vc=250\text{m/min}$ $n=3460\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
 $ap=2.5\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 39

OP.24-1 (ネジ下穴) : M8

加工部位 : 各面



工具の特長

ステップドリルにより、工程集約と加工コストが低減。

(ノンコーテッドZET1刃形、シャープエッジ)

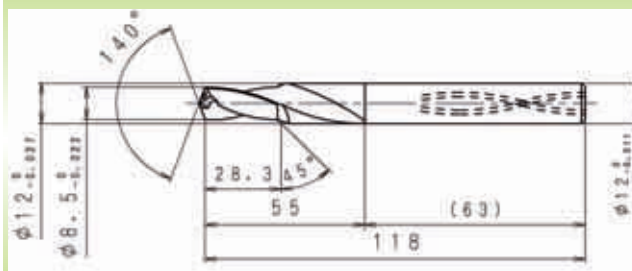
切削条件

vc=150m/min n=4,770min⁻¹ fr=0.20mm/rev
vf=800mm/min Wet

Tooling Sheet 40

OP.24-2 (ネジ下穴) : M10

加工部位 : 各面



工具の特長

ステップドリルにより、工程集約と加工コストが低減。

(ノンコーテッドZET1刃形、シャープエッジ)

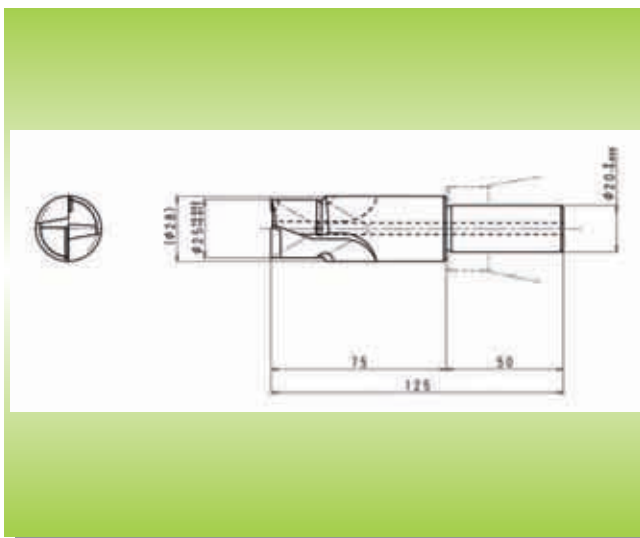
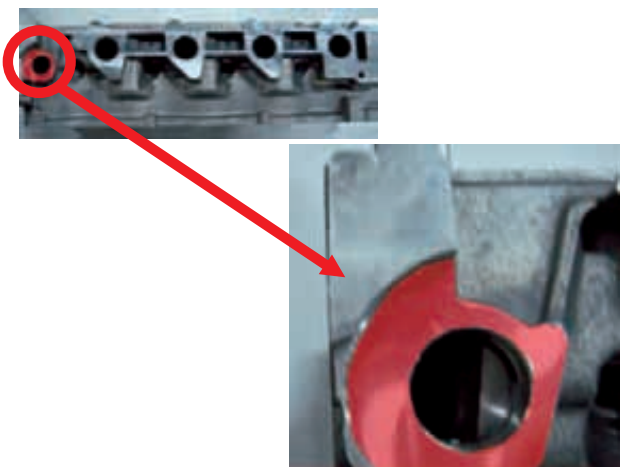
切削条件

vc=150m/min n=4,000min⁻¹ fr=0.20mm/rev
vf=800mm/min Wet

Tooling Sheet 41

OP.25 (各穴)

加工部位：各面



工具の特長

耐溶着性に優れたMD220(PCD)の切れ刃を採用。
切りくず排出性に優れた2枚刃仕様による高能率加工が可能。工具長を出来る限り短くすることで、高い振れ精度を実現。

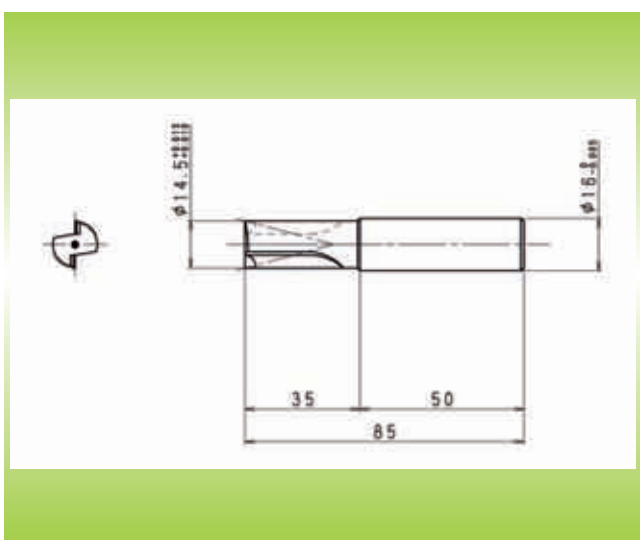
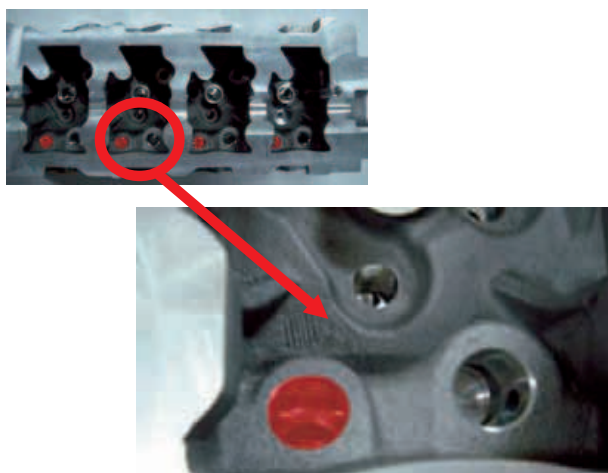
切削条件

vc=296m/min n=3,800min⁻¹ fr=0.3mm/rev
Wet

Tooling Sheet 42

OP.26 (各穴)

加工部位：各面



工具の特長

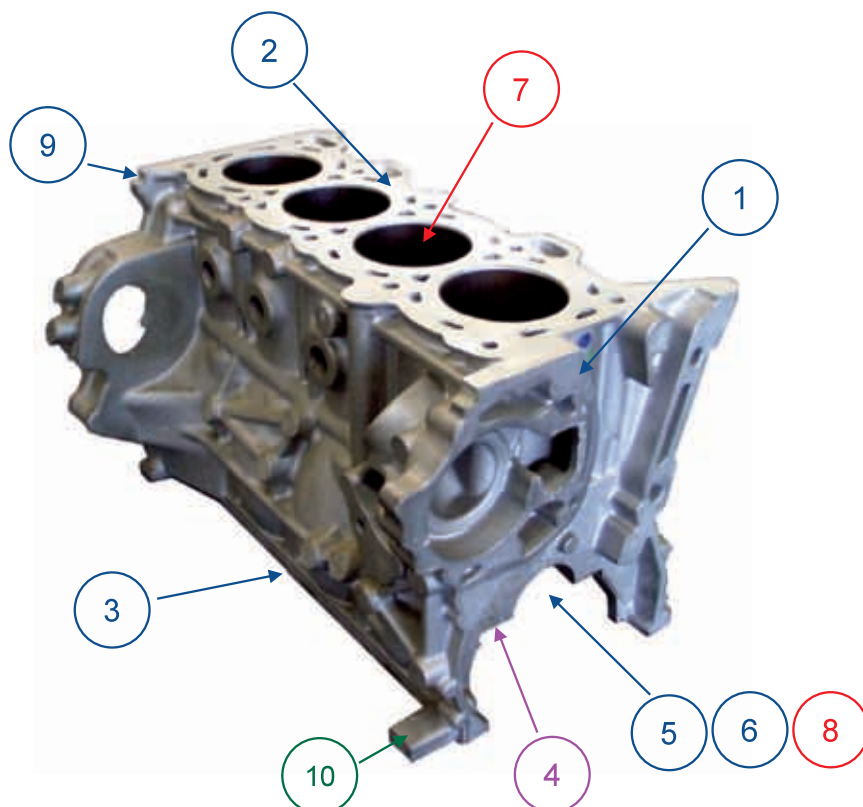
耐溶着性に優れたMD220(PCD)の切れ刃を採用。
切りくず排出性に優れた2枚刃仕様による高精度加工が可能。

切削条件

vc=350m/min n=7,700min⁻¹ fr=0.2mm/rev
Wet

Tooling Sheet 43

シリンダーブロック



主な加工箇所

- ① 前後面
- ② 上面
- ③ 下面(オイルパン面)
- ④ ベアリングキャップ座
- ⑤ ジャーナル半円
- ⑥ ジャーナル幅
- ⑦ 筒穴(ピストン穴)
- ⑧ クランク穴(キャップ取付け後)
- ⑨ 基準面
- ⑩ 基準穴等

主な加工方法

ボーリング

ミーリング

ドリリング

ブローチ(ベアリングキャップ座)

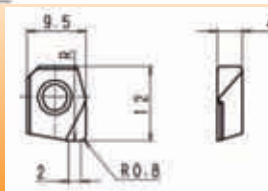
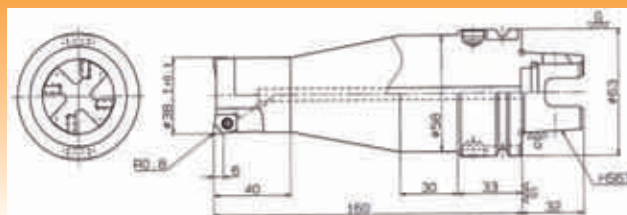
OP.1A (ボス面加工)

マシニングセンタ用

加工部位：左右面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタでボス面加工を行なうカッター。
切れ刃は規格品のアルミ高速仕上切削用正面フライス
(V10000)のPCD付インサートを直付けクランプとし高速加工
対応可能とした。

切削条件

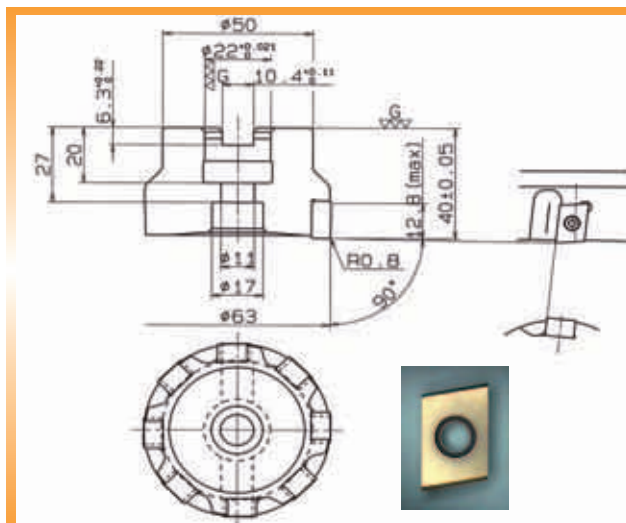
$vc=950\text{m/min}$ $n=7,940\text{min}^{-1}$ $fz=0.19\text{mm/tooth}$
 $vf=5,955\text{mm/min}$ $ap=2.0\sim 3.0\text{mm}$ Wet

OP.1B (ボス面加工)

加工部位：左右面



ワーク材質:FC



工具の特長

FC材のボス面加工用縦刃インサートタイプショルダーカッター。
Φ63で最大刃数8枚の多刃型を採用し高送りが可能。

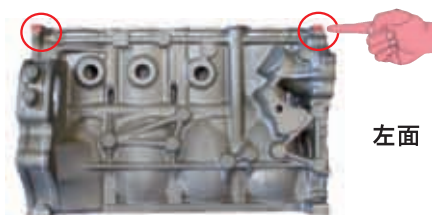
切削条件

$vc=125\text{m/min}$ $n=631\text{min}^{-1}$ $fz=0.22\text{mm/tooth}$
 $vf=1,110\text{mm/min}$ $ap=2.0\sim 3.0\text{mm}$ Wet

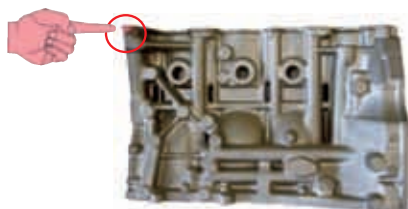
Tooling Sheet 2

OP.2 (搬送用基準面フライス)

加工部位：左右面



左面



右面

ワーク材質:AL



NF10000

工具の特長

耐摩耗性、耐溶着性に優れたMD220(PCD)を採用した高速加工用標準仕上げフライス。
90度のコーナー角は各基準面加工に使用が可能。

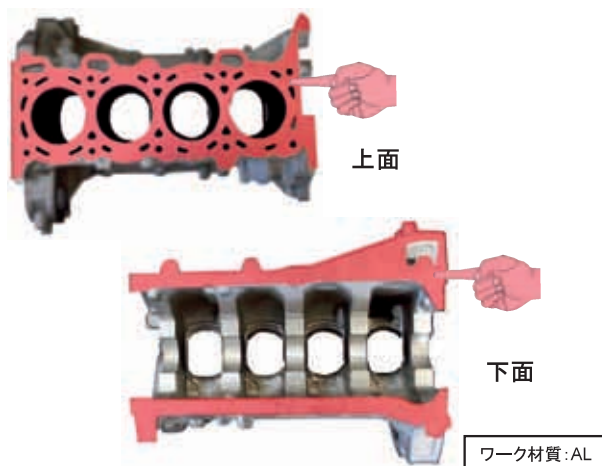
切削条件

$vc=1,000\sim 4,500\text{m/min}$ $fz=0.05\sim 0.20\text{mm/tooth}$
 $ap=0.3\sim 2.0\text{mm}$ Dry

Tooling Sheet 3

OP.3 (上下面粗フライス)

加工部位 : 上下面



NR10000

工具の特長

耐摩耗性、耐溶着性に優れたMD220(PCD)を採用した高速加工用粗標準フライス。主切れ刃にチャンファーホーニングを施し刃先強度を向上。

切削条件

$vc=1,000 \sim 4,500 \text{ m/min}$ $fz=0.05 \sim 0.30 \text{ mm/tooth}$
 $ap=0.3 \sim 3.5 \text{ mm}$ Dry

Tooling Sheet 4

OP.4 (上面粗)

加工部位 : 上面



工具の特長

多刃設計により高送り加工が可能なFC材用・粗加工正面フライス。切れ刃のコーナー角を45度としコバカケを防止している。カッタの取付は一本締めクランプ(QFB)を採用し工具交換が短時間で済ませる。

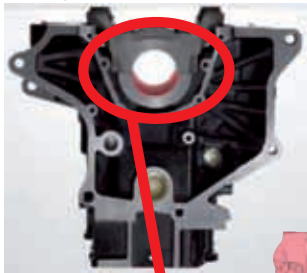
切削条件

$vc=118 \text{ m/min}$ $n=150 \text{ min}^{-1}$ $fz=0.22 \text{ mm/tooth}$
 $vf=1,100 \text{ mm/min}$ $ap=3.0 \text{ mm}$ Dry

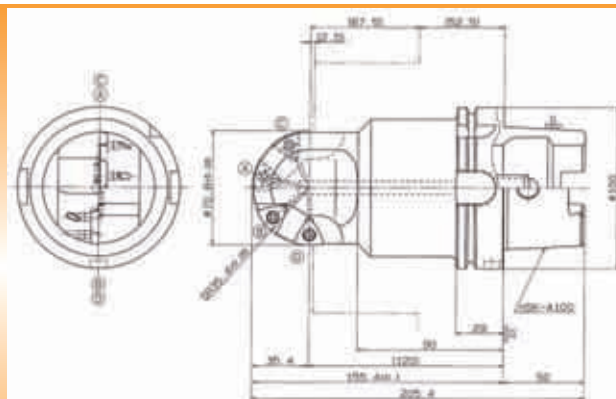
Tooling Sheet 5

OP.5A (クランク穴半円)

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

切れ刃は3コーナ型インサートを採用。
中心刃付・オイルホール付として切屑排出性を向上。
専用機・マシニングセンタのどちらも使用可能である。

切削条件

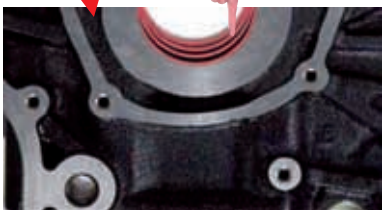
vc=400m/min n=1,800min⁻¹ fz=0.34mm/tooth
vf=612mm/min ap=3.0mm Wet

Tooling Sheet 6

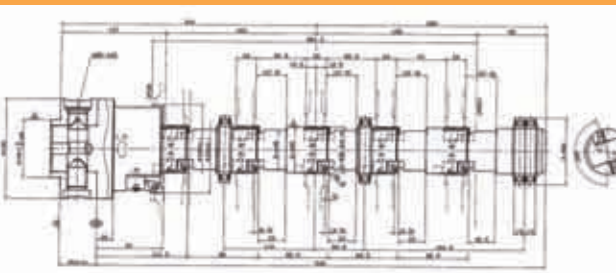
OP.5B (クランク穴半円)

専用機用

加工部位：下面



ワーク材質:FC



SCMT09T308

工具の特長

専用機で一発加工するボーリングバー。
先端部と中間部にサポートを設け振れ精度を最小限に抑えている。取付部はABSクイックチェンジシステムを採用し短時間でヘッド部の交換が可能である。

切削条件

vc=53 / 100m/min n=300min⁻¹ fz=0.30mm/tooth
vf=90mm/min ap=2.2mm / 片側 Wet

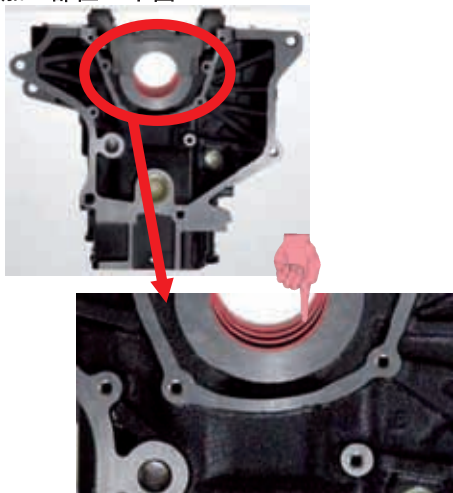
Tooling Sheet 7

OP.6 (クランク穴中仕上)

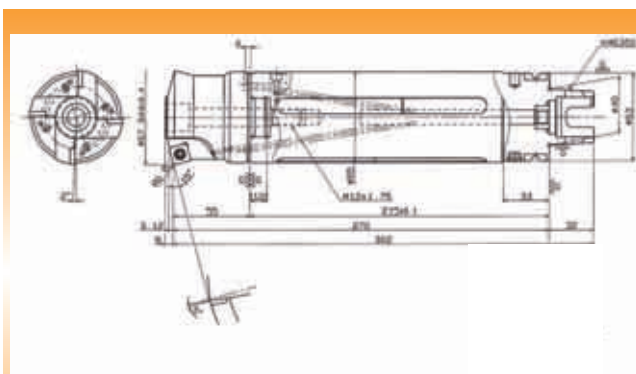
マシニングセンタ用

CYLINDER BLOCK

加工部位：下面



ワーク材質:AL



SPGX120308 HT10

工具の特長

マシニングセンタにてトンボ加工(ワークを180度回転)を行なう。
アーバー軸部には切削時に発生するたわみ・ねじれを抑制するために超硬パットを設け真直性を向上させた。

切削条件

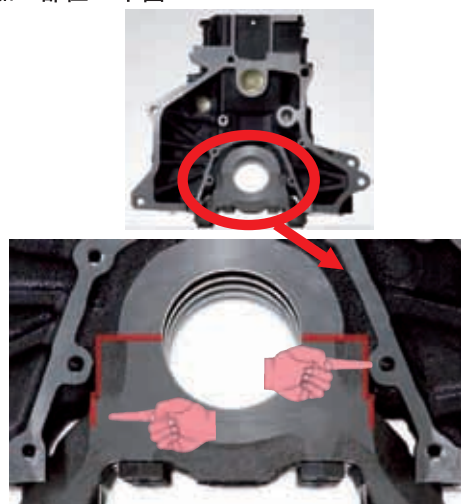
$vc=400\text{m/min}$ $n=1,875\text{min}^{-1}$ $fz=0.15\text{mm/tooth}$
 $vf=1,125\text{mm/min}$ $ap=0.2\text{mm/片側}$ Wet

Tooling Sheet 8

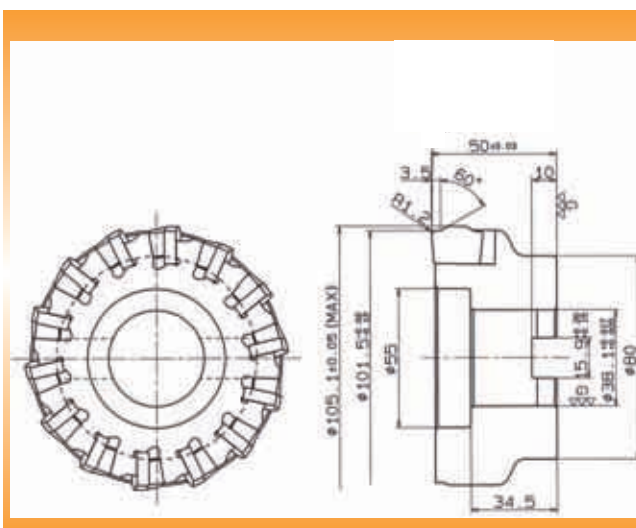
OP.7A (キャップ幅粗)

専用機用

加工部位：下面



ワーク材質:FC



工具の特長

専用機にてキャップ幅・底面の粗加工に使用。特殊フォームドインサート仕様とし、口元面取り部も同一加工が可能である。
送り量を伸ばすためにウェッジクランプとし多刃型を採用。
($\Phi 101.5$:刃数14枚)

切削条件

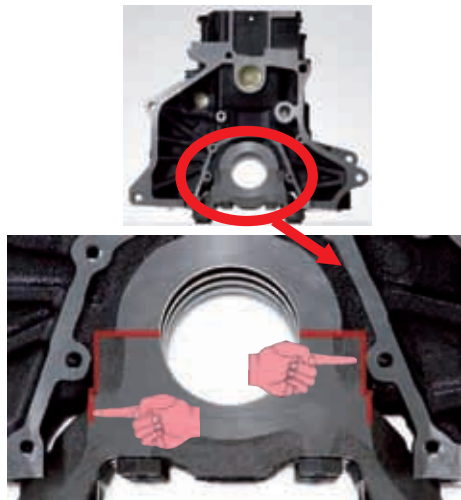
$vc=150\text{m/min}$ $n=470\text{min}^{-1}$ $fz=0.22\text{mm/tooth}$
 $vf=1,450\text{mm/min}$ $ap=2.5\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 9

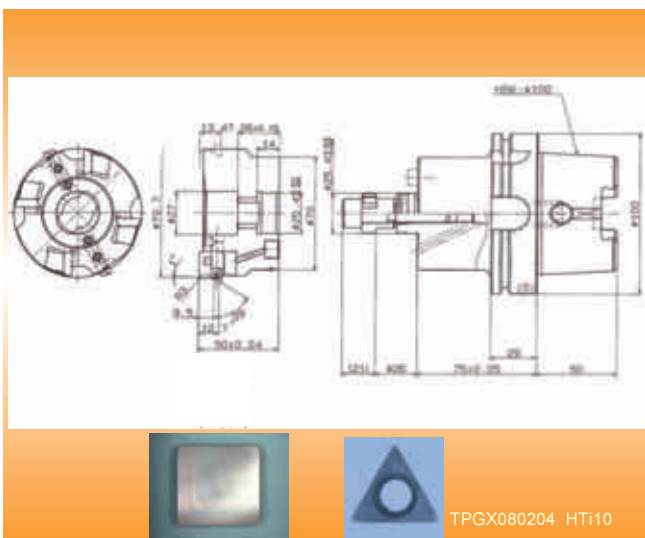
OP.7B (キャップ幅粗)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタにてキャップ幅と底面の粗加工に使用。
幅+底面加工はインサートをウェッジクランプとし、口元面取り加工はインサート式丸バイトを装着し一発加工が可能である。

切削条件

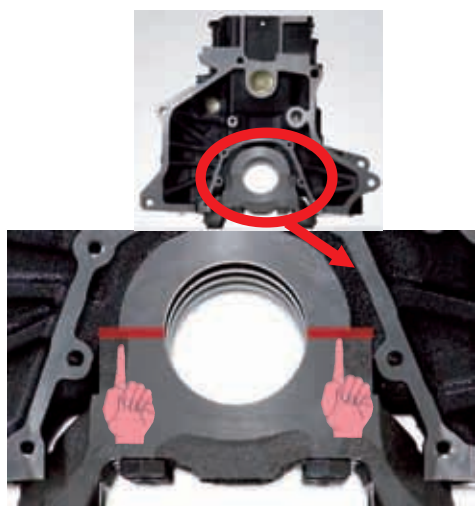
vc=700m/min n=2,786min⁻¹ fr=0.80mm/rev
vf=2,229mm/min ap=2.3mm Wet

Tooling Sheet 10

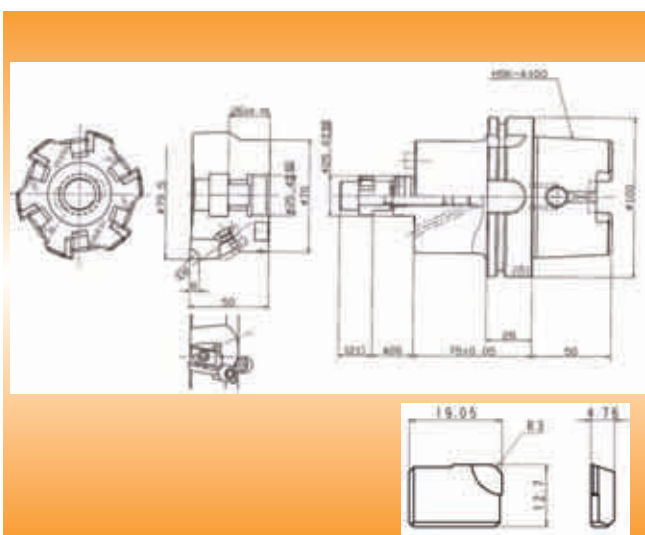
OP.8 (キャップ底面仕上)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタにてキャップ底面の仕上加工に使用。
切れ刃振れ出し調整機構付のAF5000刃型を採用し正面振れ精度を向上させた。

切削条件

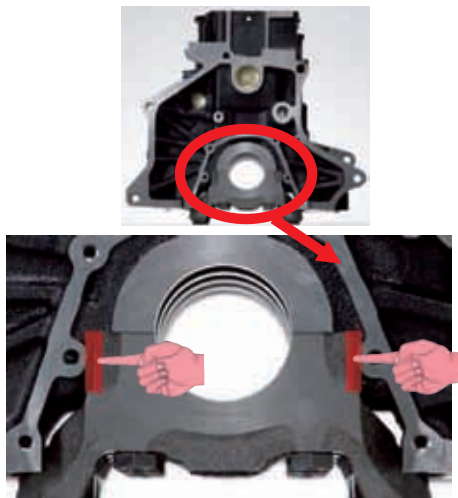
vc=1,131m/min n=4,500min⁻¹ fz=0.13mm/tooth
vf=3,600mm/min ap=0.3mm Wet

Tooling Sheet 11

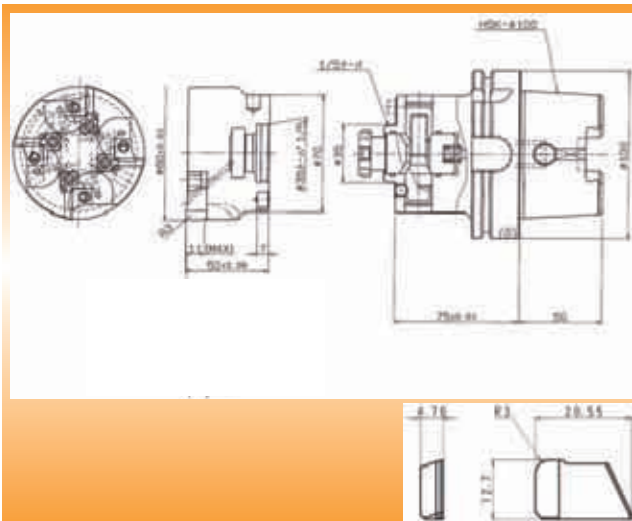
OP.9 (キャップ幅仕上)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタにてキャップ幅の仕上加工に使用。
外径刃振れ精度を向上させた調整機構付きカッター。
カッター取付部は花卉ターパクィックチェンジ(QB4000)の
採用により、クランプ剛性が向上し、着脱繰返し精度の
高精度化を実現。

切削条件

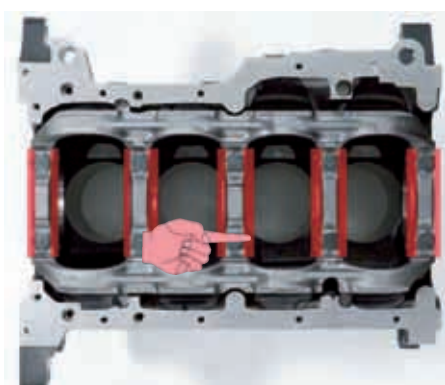
vc=1,131m/min n=4,500min⁻¹ fz=0.12mm/tooth
vf=2,160mm/min ap=0.15mm Wet

Tooling Sheet 12

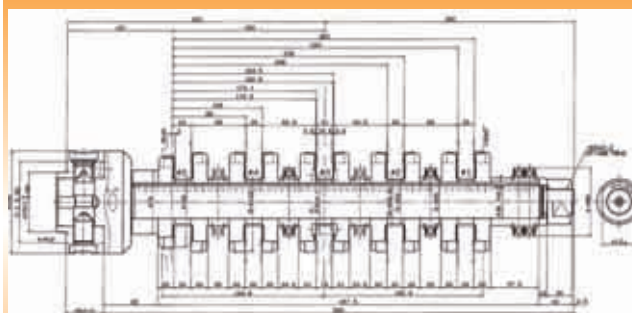
OP.10A (ジャーナル幅決め)

専用機用

加工部位：下面



ワーク材質:FC



ウエッジクランプ

工具の特長

専用機で一発加工するサイドカッターアーバーである。先端
部と各ジャーナル部にサポートを設け切削時に発生する
ネジレを最小限に抑えている。
取付部はABSクィックチェンジシステムを採用し短時間で
ヘッド部の交換が可能である。

切削条件

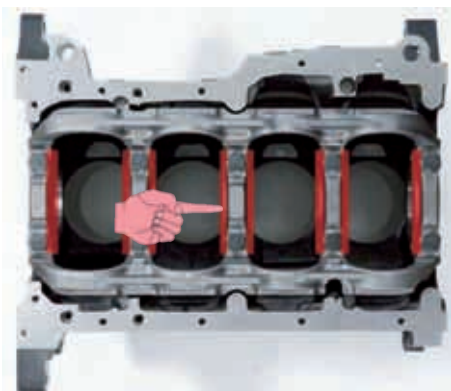
vc=60 / 91m/min n=250min⁻¹ fr=0.90mm/rev
vf=225mm/min ap=2.0mm Wet

Tooling Sheet 13

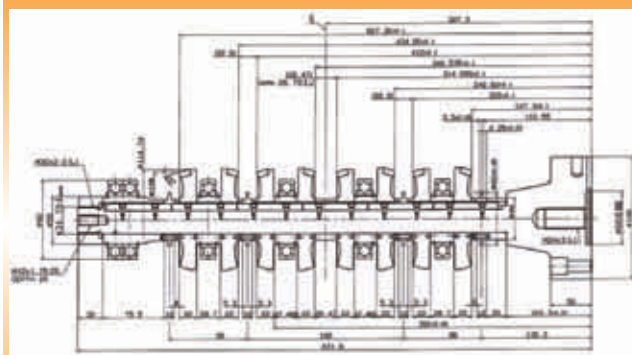
OP.10B (ジャーナル幅決め)

専用機用

加工部位：下面



ワーク材質:FC



縦刃スクリーロック

工具の特長

専用機で一発加工するサイドカッターアーバーである。先端部と各ジャーナル部にサポートを設け切削時に発生するネジレを最小限に抑えている。
サイドカッターは縦刃インサートを採用。各カッター間に油溝加工用メタルソーを装着している。

切削条件

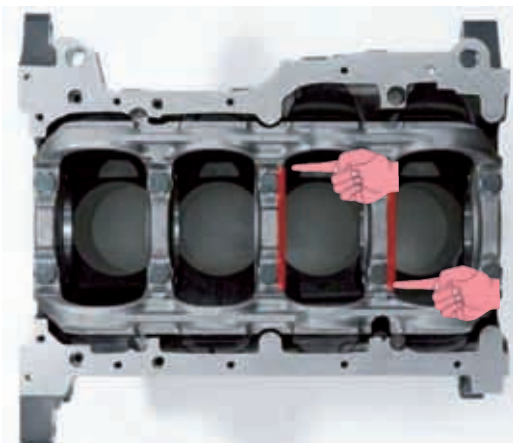
vc=82m/min n=250min⁻¹ fr=1.2mm/rev
vf=300mm/min ap=2.0mm Wet

Tooling Sheet 14

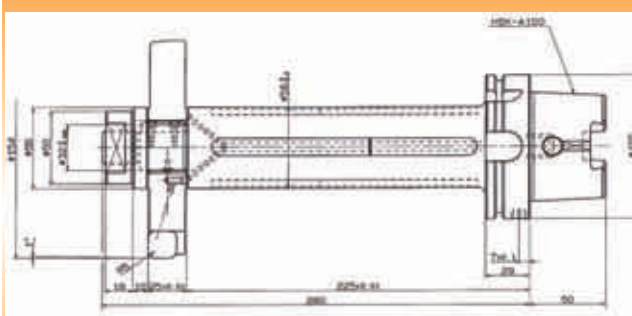
OP.10C (ジャーナル幅決め)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタにてトンボ加工(ワーク180度回転)を行なう。アーバー軸部には切削時に発生するたわみ・ネジレを抑制するために超硬パットを設け真直性を向上させた。

切削条件

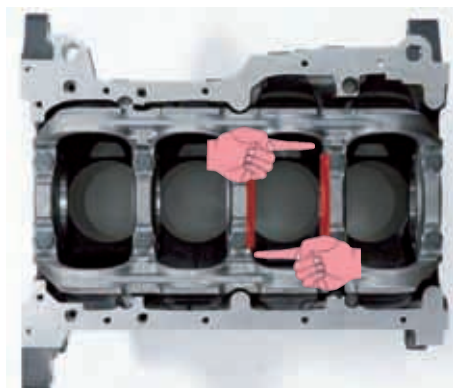
vc=250m/min n=516min⁻¹ fr=1.2mm/rev
vf=619mm/min ap=2.5mm Dry/Wet

Tooling Sheet 15

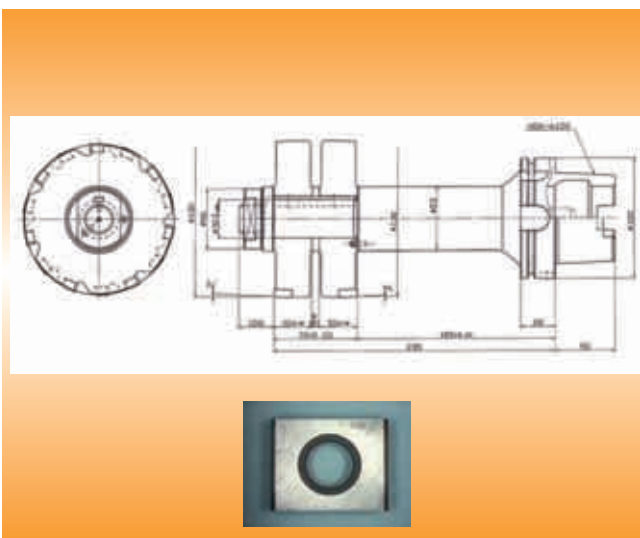
OP.10D (ジャーナル幅決め)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:FC



CYLINDER BLOCK

工具の特長

マシニングセンタにてトンボ加工(ワークを180度回転)を行なう。
サイドカッターは縦刃インサートを採用し刃先強度を向上させチッピングを抑制している。

切削条件

vc=100m/min n=245min⁻¹ fr=1.1mm/rev
vf=269mm/min ap=2.5mm Wet

Tooling Sheet 16

OP.11 (前後面仕上)

加工部位：前後面

前面

後面



ワーク材質:FC



SPEN535A HTI05T

工具の特長

多刃設計により高送り加工が可能な仕上用正面フライス。
カッタの取付は一本締めクランプ(QFB)を採用し工具交換が短時間でこなえる。
使用チップは再研削が可能。

切削条件

vc=109m/min n=110min⁻¹ fz=0.1mm/tooth
vf=396mm/min ap=0.5mm Dry

Tooling Sheet 17

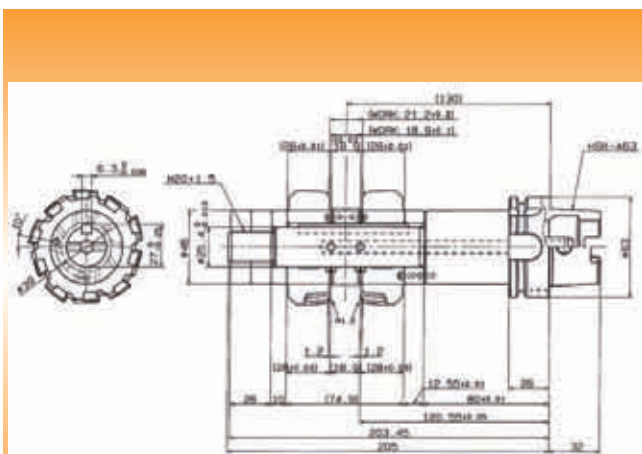
OP.12 (センタースラスト中仕上)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタでジャーナル部のセンタースラスト中仕上加工に使用。取代が多いため縦刃インサートを2段にしビビリ発生を抑制させた。

切削条件

vc=500m/min n=2,217min⁻¹ fz=0.24mm/tooth
vf=532mm/min ap=1.2mm Wet

Tooling Sheet 18

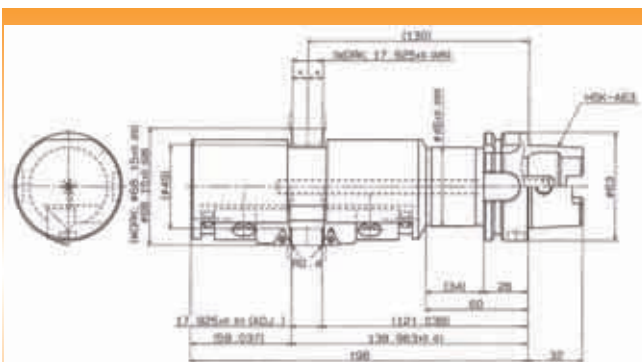
OP.13A (センタースラスト仕上)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:AL



TPGX110304

工具の特長

マシニングセンタでジャーナル部のセンタースラスト仕上加工を行なう。調整機構付カートリッジを設け、安定した精度で幅仕上げ加工が可能。

切削条件

vc=500m/min n=2,347min⁻¹ fr=0.08mm/rev
vf=188mm/min ap=0.5mm Wet

Tooling Sheet 19

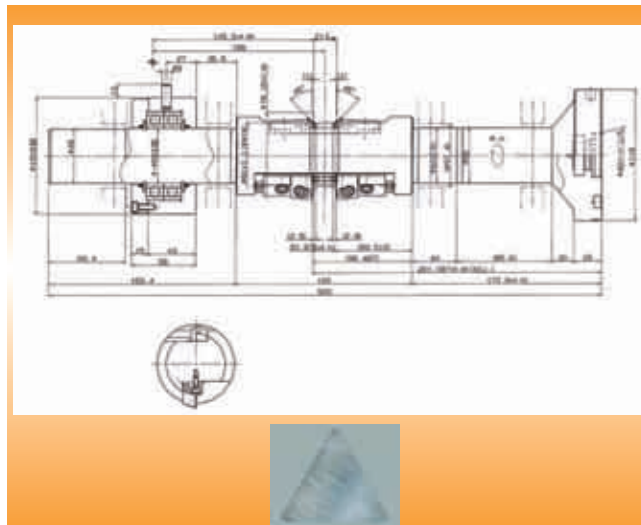
OP.13B (センタースラスト仕上)

専用機用

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

専用機でジャーナル部のセンタースラスト仕上加工に使用。幅仕上加工と両サイドの面取り加工にて調整機構付カートリッジを採用。取付部は花卉テーパー(QB4000)の採用により、クランプ剛性が向上し、高精度な着脱繰返し精度を実現。

切削条件

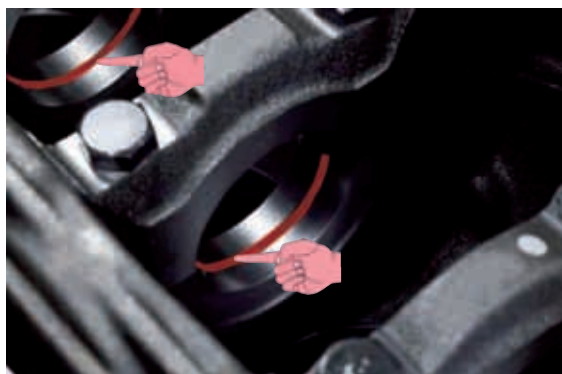
vc=368m/min n=1,500min⁻¹ fr=0.10mm/rev
vf=150mm/min ap=0.3mm Wet

Tooling Sheet 20

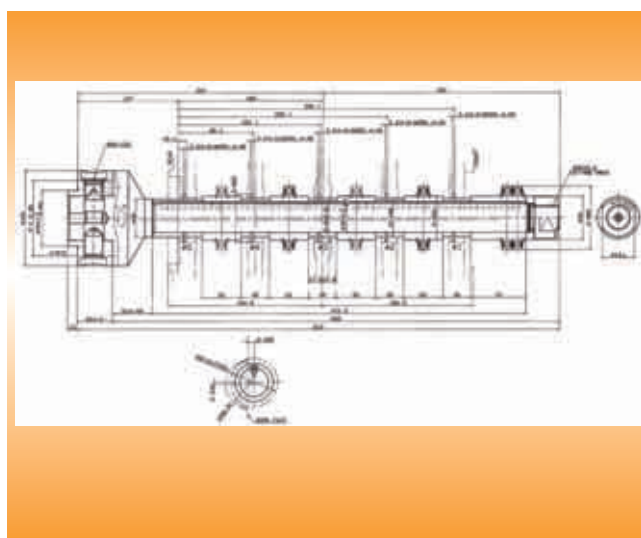
OP.14A (クランク穴油溝)

専用機用

加工部位：下面



ワーク材質:FC



工具の特長

専用機で加工するメタルソーアーバーである。先端部と各ジャーナル部にサポートを設け切削時に発生するネジレを最小限に抑えている。取付部はABSクイックチェンジシステムを採用し短時間でヘッド部の交換が可能である。

切削条件

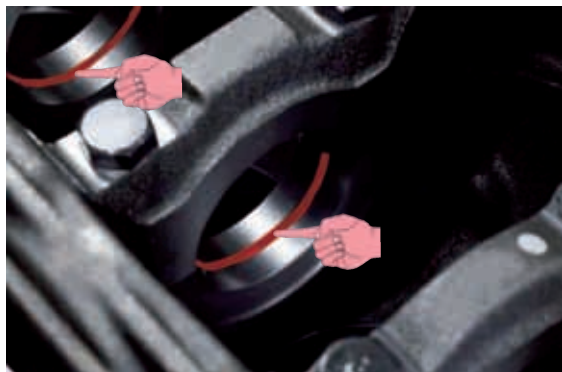
vc=47m/min n=250min⁻¹ fr=0.80mm/rev
vf=200mm/min ap=1.7mm Wet

Tooling Sheet 21

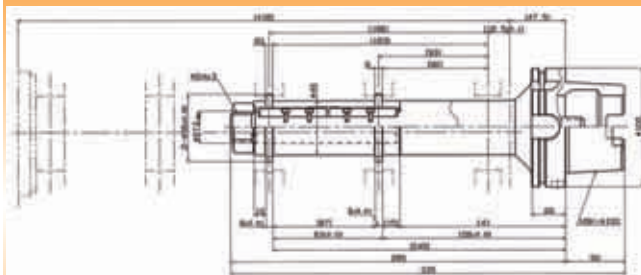
OP.14B (クランク穴油溝)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:FC



工具の特長

マシニングセンタにてトンボ加工(ワークを180度回転)を行なう。
超硬メタルソーを2枚セットし加工時間を短縮させた。

切削条件

$vc=70\text{m/min}$ $n=398\text{min}^{-1}$ $fr=0.6\text{mm/rev}$
 $vf=239\text{mm/min}$ $ap=2.2\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 22

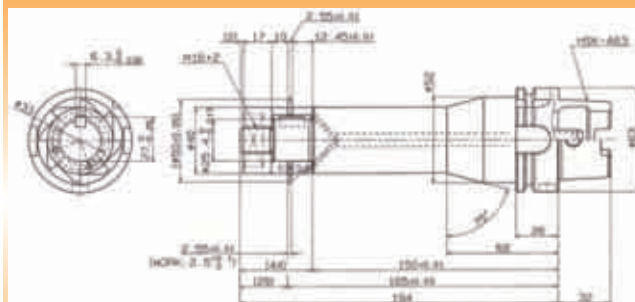
OP.15 (メタルノッチ溝)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタにてトンボ加工(ワークを180度回転)を行なう。
超硬ソリッドメタルソーを採用しオイルホール仕様としている。

切削条件

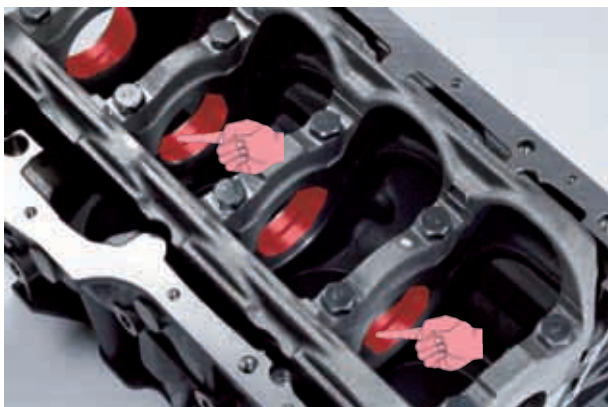
$vc=200\text{m/min}$ $n=1,273\text{min}^{-1}$ $fr=0.4\text{mm/rev}$
 $vf=509\text{mm/min}$ $ap=2\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 23

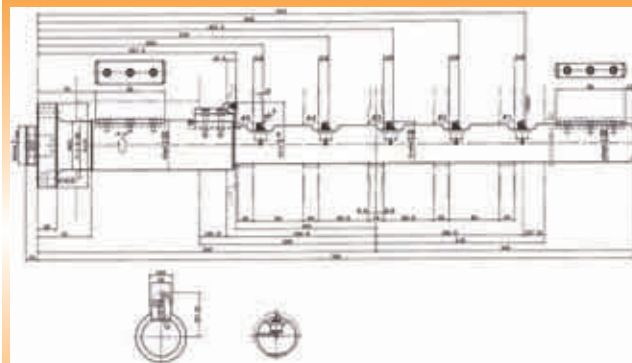
OP.16 (クランク穴仕上)

専用機用

加工部位：下面



ワーク材質:FC



TPGX110304



SPGN050204

工具の特長

クランク穴仕上用ラインボーリングバーである。
先端部とスピンドル側にサポート部を設け真直性を向上させた。

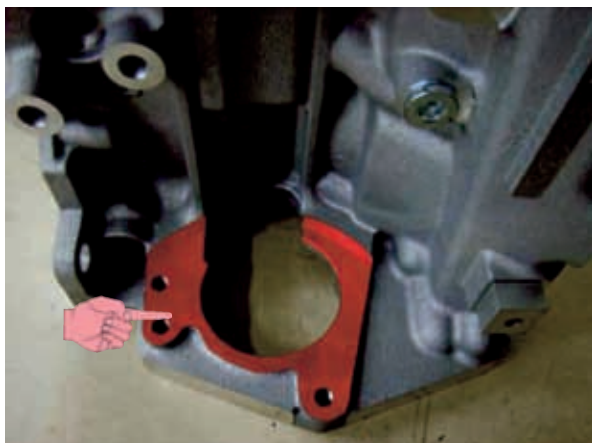
切削条件

vc=175 / 335m/min n=950min⁻¹ fr=0.10mm/rev
vf=95mm/min ap=0.15mm/片側 Wet

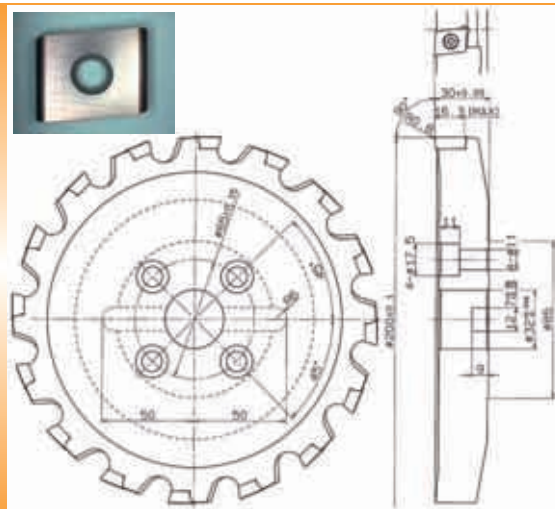
Tooling Sheet 24

OP.17 (スタータ裏面フライス)

加工部位：後面



ワーク材質:FC



工具の特長

アングルヘッドを利用し裏座面の加工を行うフライス。
ワークの肉厚が薄く、ビビリ問題があるため低抵抗刃型の縦刃インサートを採用している。

切削条件

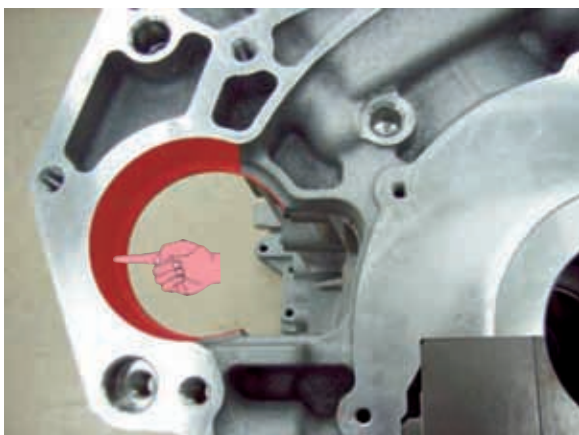
vc=120m/min n=191min⁻¹ fz=0.16mm/tooth
vf=489mm/min ap=3.0~14.0mm Wet

Tooling Sheet 25

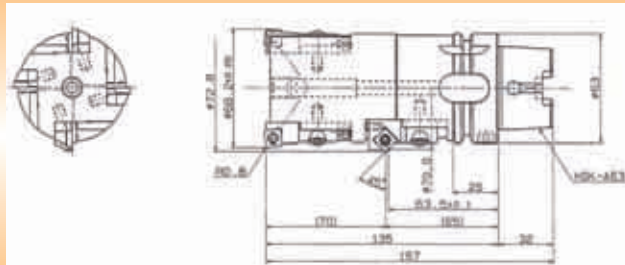
OP.18 (スタータ穴粗裏ボーリング)

マシニングセンタ用

加工部位：後面



ワーク材質:AL



SPGX090308

工具の特長

マシニングセンタでスタータ穴の粗ボーリング+口元面取り加工を行なうボーリングホルダ。カートリッジにて切刃調整が可能である。

切削条件

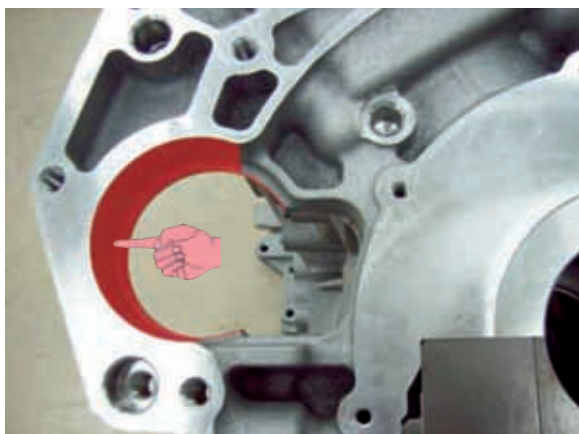
$vc=407\text{m/min}$ $n=1,900\text{min}^{-1}$ $fz=0.15\text{mm/tooth}$
 $vf=1,140\text{mm/min}$ $ap=3.0\text{mm/片側}$ Wet

Tooling Sheet 26

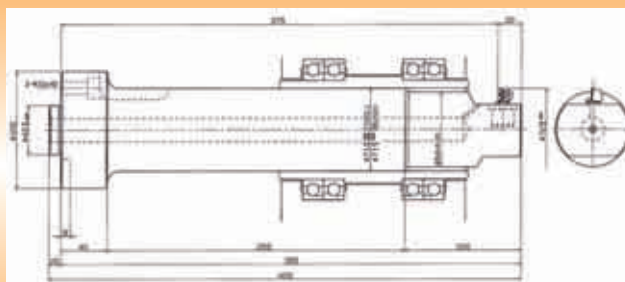
OP.19 (スタータ穴仕上ボーリング)

専用機用

加工部位：後面



ワーク材質:AL



TPGX110308

工具の特長

専用機で仕上加工をバックボーリング工法にて行なうボーリングバー。本体の中間にサポート部を設け、振れを抑制をしている。

切削条件

$vc=429\text{m/min}$ $n=1,950\text{min}^{-1}$ $fr=0.08\text{mm/rev}$
 $vf=156\text{mm/min}$ $ap=3.0\text{mm/片側}$ Wet

Tooling Sheet 27

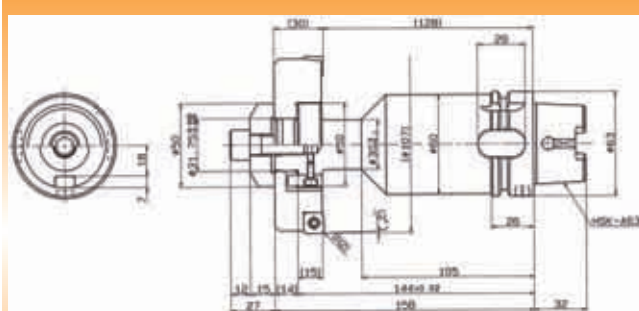
OP.20 (ミッションサポート面)

マシニングセンタ用

加工部位：後面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタで裏座面加工を行なうカッター。
カッター取付けは特殊形状とし剛性を考慮している。

切削条件

$vc=990\text{m/min}$ $n=3,000\text{min}^{-1}$ $fz=0.15\text{mm/tooth}$
 $vf=3,600\text{mm/min}$ $ap=3\text{mm}$ Wet

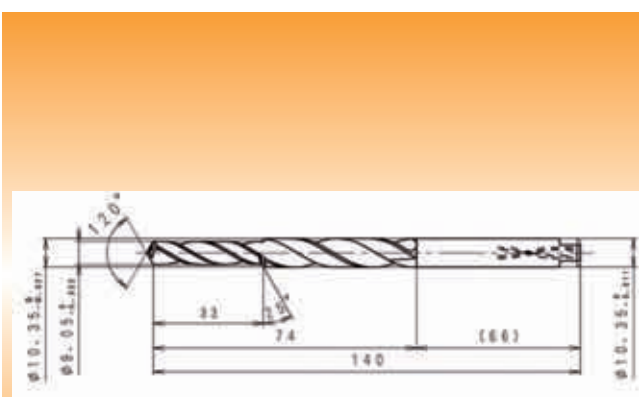
Tooling Sheet 28

OP.21 (キャップ取り付け穴)

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

アルミ専用のシャープな刃先形状とダブルマージンの採用により穴精度を向上させた。

切削条件

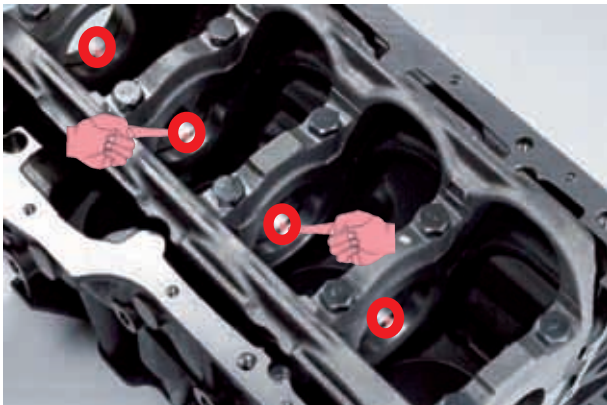
$vc=195\text{m/min}$ $n=6,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
Wet

Tooling Sheet 29

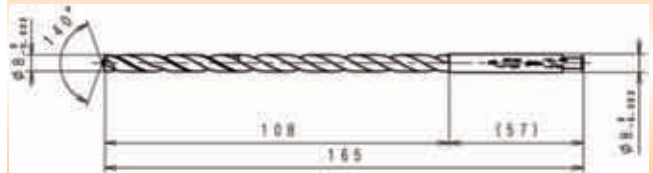
OP.22 (ジャーナルスラスト油穴)

マシニングセンタ用

加工部位：下面



ワーク材質:AL



WSTARスーパーロングドリル

工具の特長

切屑処理性に優れるウェーブ刃型と溝形状のため切屑排出が良好で高圧クーラントが不要である。専用機が不要でマシニングセンタでの使用が可能である。

切削条件

vc=120m/min n=4,770min⁻¹ fr=0.30mm/rev
Wet

Tooling Sheet 30

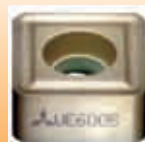
OP.23A (シリンダー穴粗ボーリング)

マシニングセンタ用

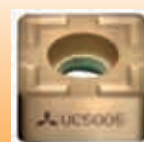
加工部位：上面



ワーク材質:FC



切れ刃強化タイプ
(フラットランド)



切れ味重視タイプ
(ポジランド)



工具の特長

ラフボーリング専用のブレーカ付インサートを採用し低抵抗刃型としている。8コーナ仕様で切刃強化タイプと切味重視タイプのインサートが選択可能。

切削条件

vc=90m/min n=353min⁻¹ fz=0.25mm/tooth
vf=618mm/min ap=3.0mm/片側 Wet

Tooling Sheet 31

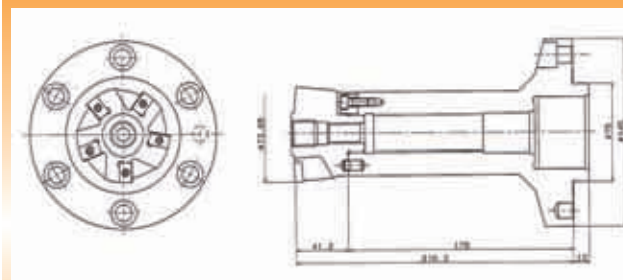
OP.23B (シリンダー穴粗ボーリング)

専用機用

加工部位：上面



ワーク材質:FC



工具の特長

切削強度に優れた縦刃インサート仕様のラフボーリングカッター。

切削条件

vc=83m/min n=349min⁻¹ fz=0.3mm/tooth
vf=524mm/min ap=3.0mm/片側 Wet

Tooling Sheet 32

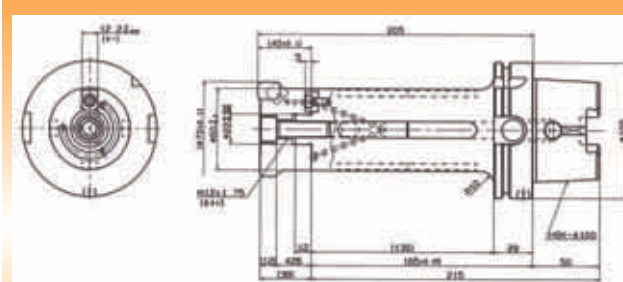
OP.24 (シリンダー穴裏面取り)

マシニングセンタ用

加工部位：上面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタにおいてライナー下部の余肉取り+面取り加工をコンタリングにて行なう。アーバー軸部には切削時に発生するたわみ・ネジレを抑制するために超硬パットを設け真直性を向上させた。

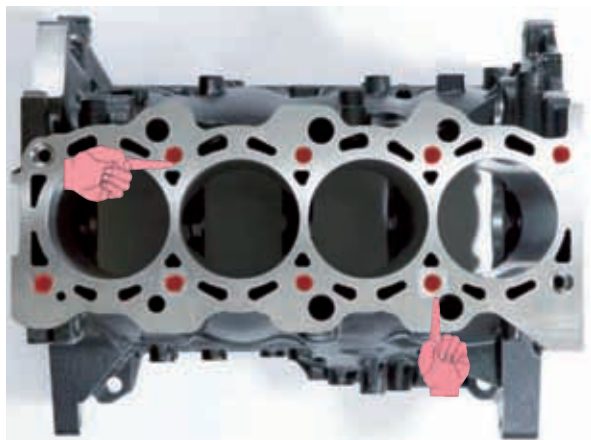
切削条件

vc=308m/min n=1,400min⁻¹ fr=0.10mm/rev
vf=140mm/min ap=2.0mm Wet

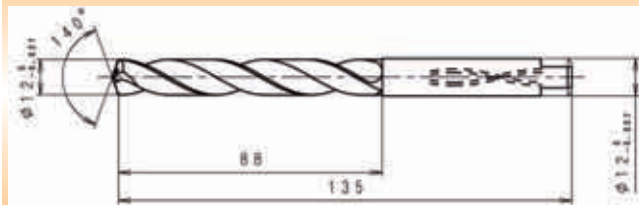
Tooling Sheet 33

OP.25 (ヘッド取り付けボルト穴)

加工部位：下面



ワーク材質:AL



工具の特長

切屑処理に優れるウェーブ刃型と溝形状により切削抵抗・切削動力を低減させた。コンパクトな切屑で排出性に優れる。

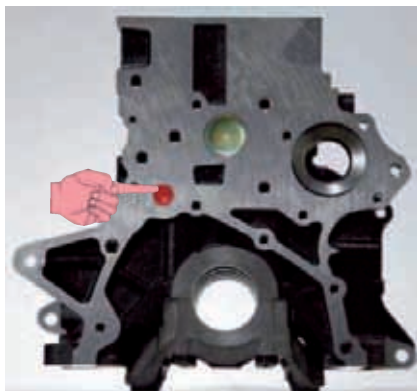
切削条件

vc=200m/min n=5,300min⁻¹ fr=0.25mm/rev
Wet

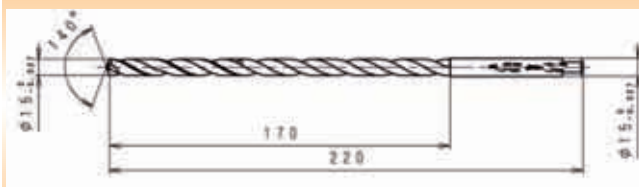
Tooling Sheet 34

OP.26 (メインギャラリー穴)

加工部位：前面



ワーク材質:AL



WSTARスーパーロングドリル

工具の特長

切屑処理に優れるウェーブ刃型と溝形状により切削抵抗・切削動力を低減させた。

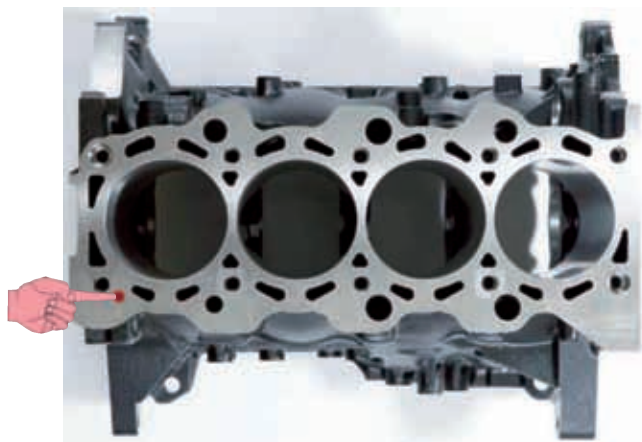
切削条件

vc=200m/min n=4,250min⁻¹ fr=0.30mm/rev
Wet

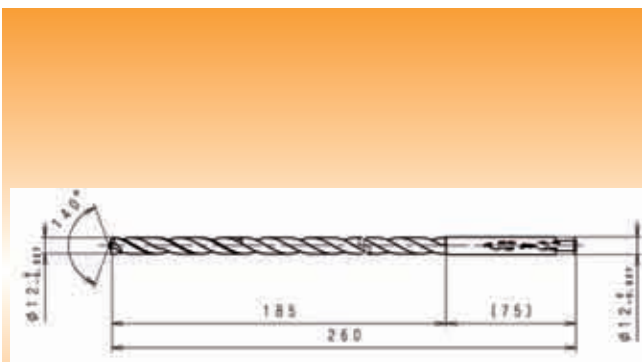
Tooling Sheet 35

OP.27 (油穴)

加工部位：上面



ワーク材質:AL



WSTARスーパーロングドリル

工具の特長

切屑処理に優れるウェーブ刃型と溝形状により切削抵抗・切削動力を低減させた。

切削条件

vc=200m/min n=5,300min⁻¹ fr=0.25mm/rev
Wet

Tooling Sheet 36

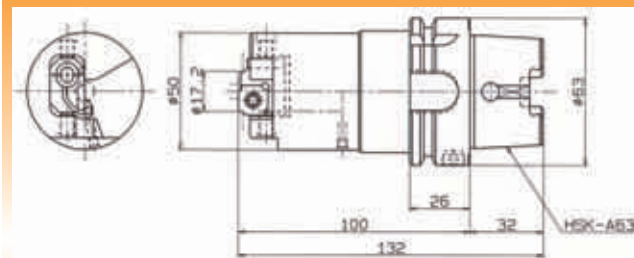
OP.28 (オーリング溝)

マシニングセンタ用

加工部位：後面



ワーク材質:AL



工具の特長

マシニングセンタでオーリング溝の座面＋面取り加工を行なうカッター。
加工径が極小であるがカートリッジタイプとし切れ刃径の微調整を可能としている。

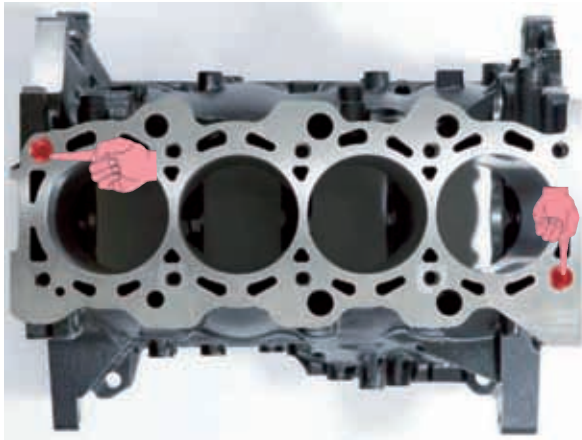
切削条件

vc=270m/min n=5,000min⁻¹ fr=0.085mm/rev
vf=425mm/min ap=1.2mm Wet

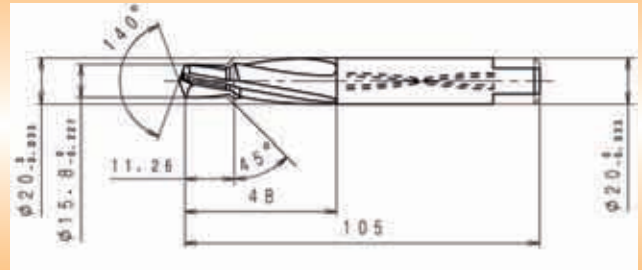
Tooling Sheet 37

OP.29 (ノック穴)

加工部位：上面



ワーク材質:AL



工具の特長

ガイドパット(4点支持)及び複溝の採用により微小切屑の排出が良好で加工穴径H8の一発加工が可能である。

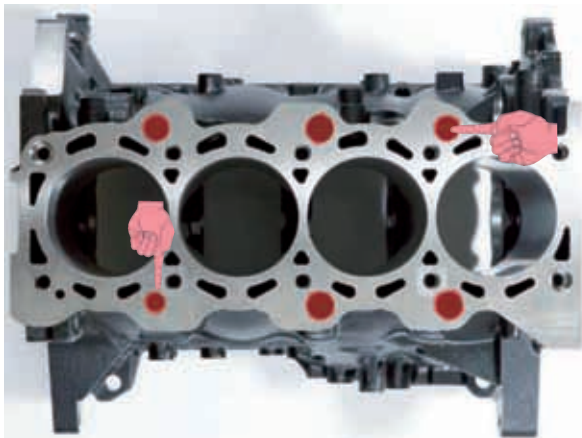
切削条件

vc=140m/min n=2,230min⁻¹ fr=0.17mm/rev
Wet

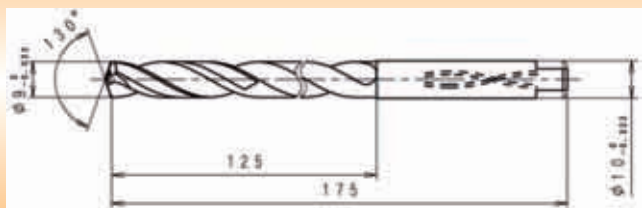
Tooling Sheet 38

OP.30 (ボルト穴)

加工部位：上面



ワーク材質:AL



工具の特長

切屑排出性に優れるウェーブ刃型と溝形状の採用及びダブルマージンの相乗効果により穴精度を向上させた。

切削条件

vc=200m/min n=7,070min⁻¹ fr=0.23mm/rev
Wet

Tooling Sheet 39

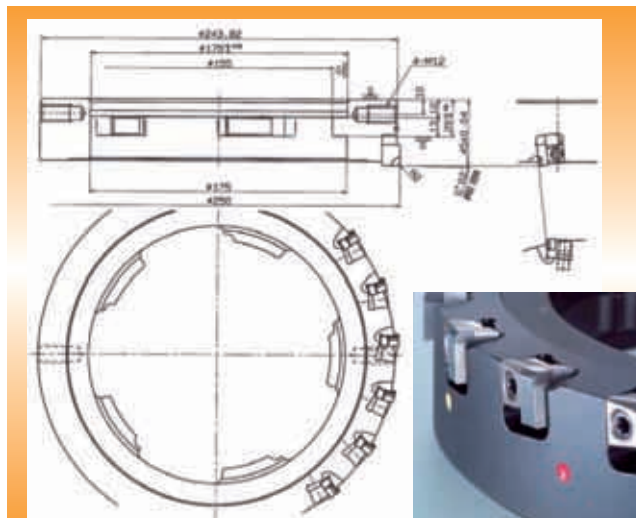
OP.31 (上面仕上)

専用機用

加工部位：上面



ワーク材質: FC



工具の特長

専用機での上面仕上加工に採用。特殊CBNインサートをウェッジクランプにて装着したオールワイパー刃型を採用し高速加工が可能で仕上面粗度を向上させた。カッター交換を容易にできる1本ボルト締め(QFB)クイックチェンジを採用。(Φ250:カッター重量7.4kg)

切削条件

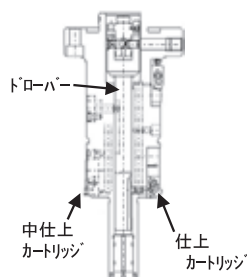
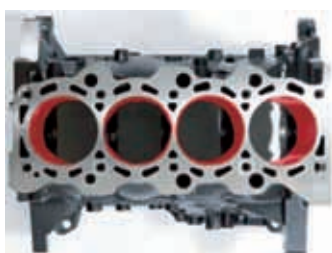
vc=393m/min n=500min⁻¹ fz=0.15mm/tooth
vf=1,500mm/min ap=0.5mm Dry

Tooling Sheet 40

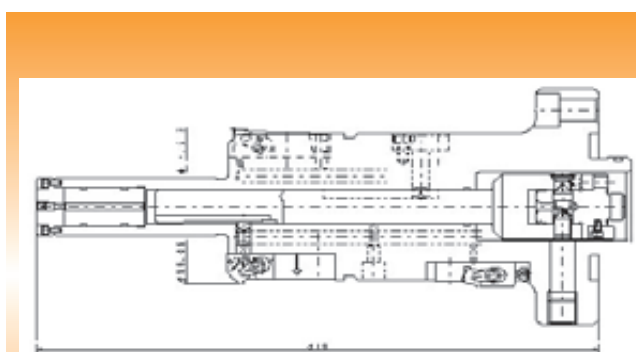
OP.32 (シリンダー穴仕上)

専用機用

加工部位：上面



ワーク材質: FC



耐摩耗性に優れたCBN材種と、4コーナ使用可能な形状を持ったTAチップ

工具の特長

専用機でドロバー機構を利用し、往復切削加工をする。リターンマーク防止のため仕上加工はバックボーリング加工としている。工具本体先端に防振用ダンパーを内蔵しビビリを抑制させた。

切削条件

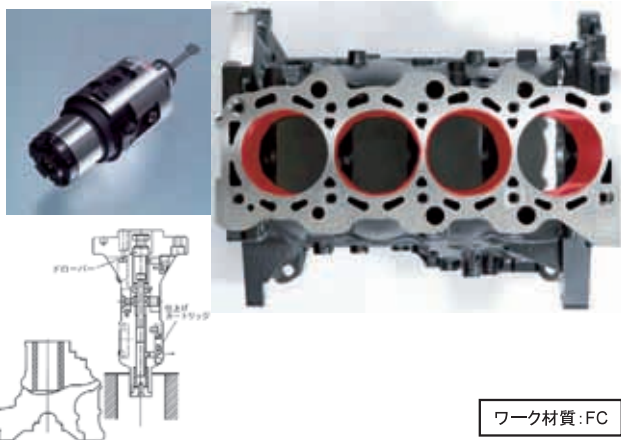
vc=597m/min n=2,000min⁻¹ fr=0.35mm/rev
vf=700mm/min ap=0.1mm/片側 Wet

Tooling Sheet 41

OP.33 (シリンダー穴仕上)

専用機用

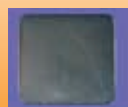
加工部位：上面



ワーク材質:FC

工具の特長

専用機でドローバー機構を利用し、往復切削加工をする。リターンマーク防止のため仕上加工はバックボーリング加工としている。工具本体先端に防振用ダンパーを内蔵しビビリを抑制させた。取付部はABSクイックチェンジシステムを採用し、短時間でヘッド交換が可能である。

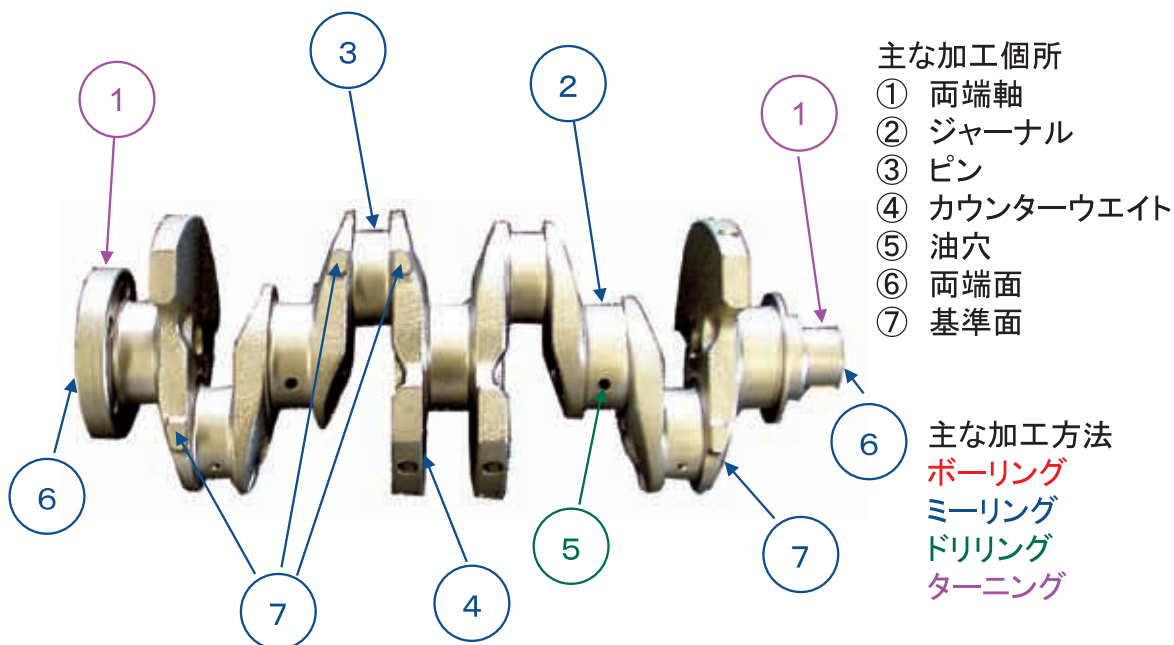


耐摩耗性に優れたCBN材種と、4コーナ使用可能な形状を持ったTAチップ

切削条件

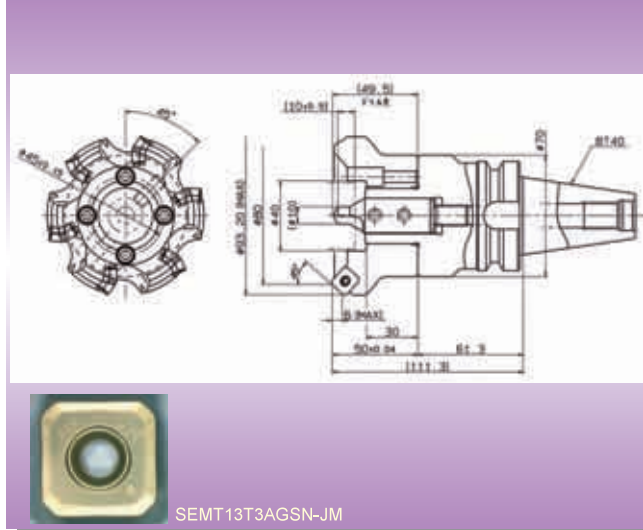
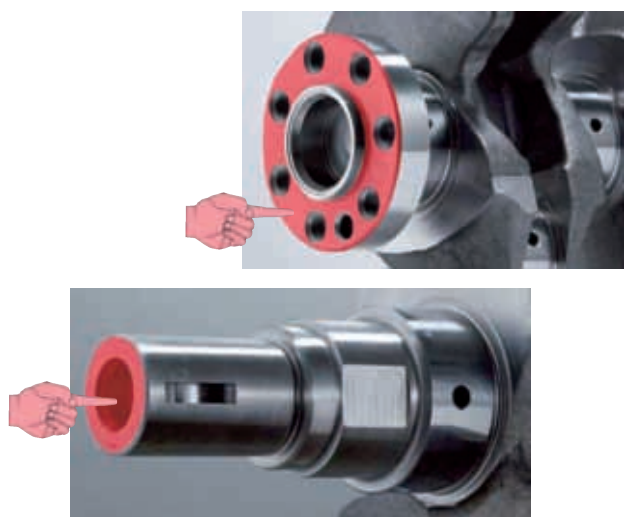
$vc=410\text{m/min}$ $n=1,500\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
 $vf=375\text{mm/min}$ $ap=0.15\text{mm/片側}$ Wet

クランクシャフト



OP.1 (両端センター+全長決め)

マシニングセンタ用



工具の特長

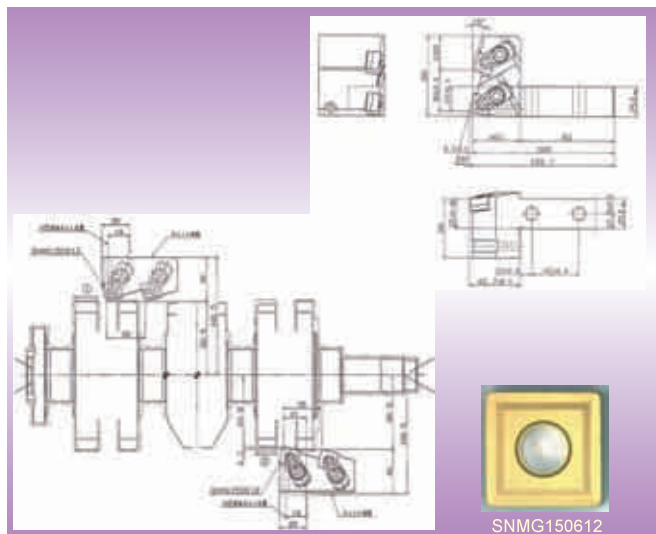
フランジ・プーリー軸のセンター穴加工(プランジ)と端面加工(横送り)を複合加工とすることで工程集約。
カッターのインサートは規格のASXインサートを採用。

切削条件

vc=161m/min n=640min⁻¹ fz=0.15mm/tooth
vf=576mm/min ap=2.0mm Wet

OP.2 カウンター(ウェイト外径削り)

CNC旋盤用



工具の特長

顎つきコンビネーションホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制かつ2面同時加工により高能率。強断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

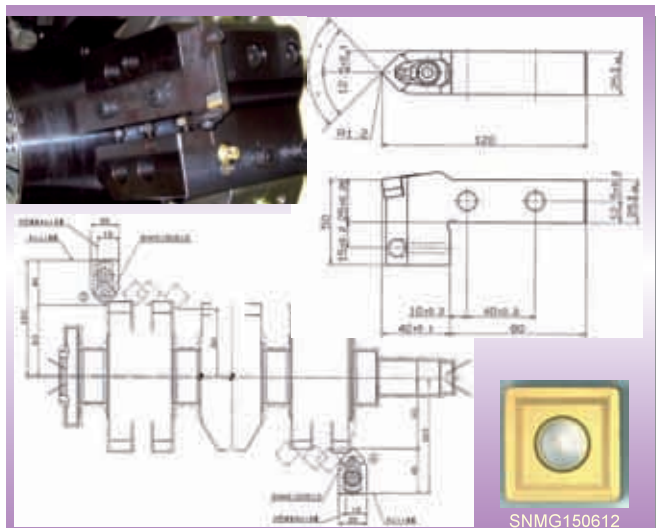
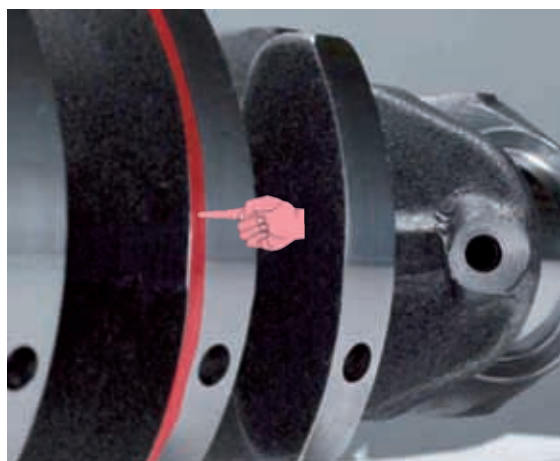
切削条件

$vc=150\text{m/min}$ $n=375\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$ $ap=2.0\text{mm}$
Wet

Tooling Sheet 2

OP.3 カウンター(ウェイト面削り)

CNC旋盤用



工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。強断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

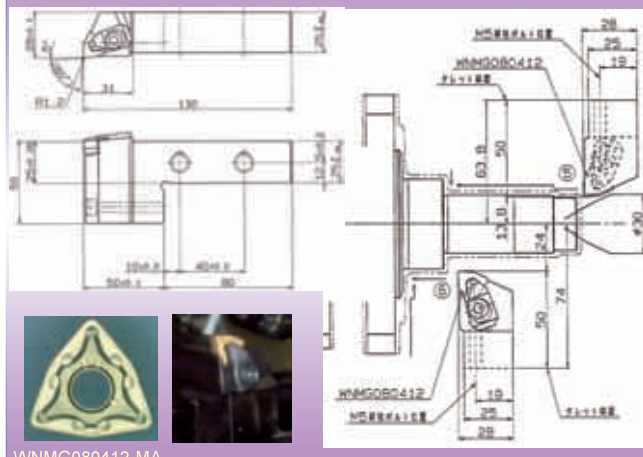
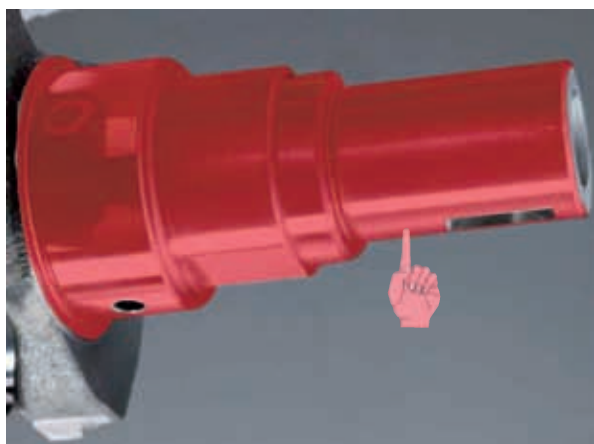
切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=455\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
Wet

Tooling Sheet 3

OP.4 (プーリー軸・粗)

CNC旋盤用



WNMG080412-MA

工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。
断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

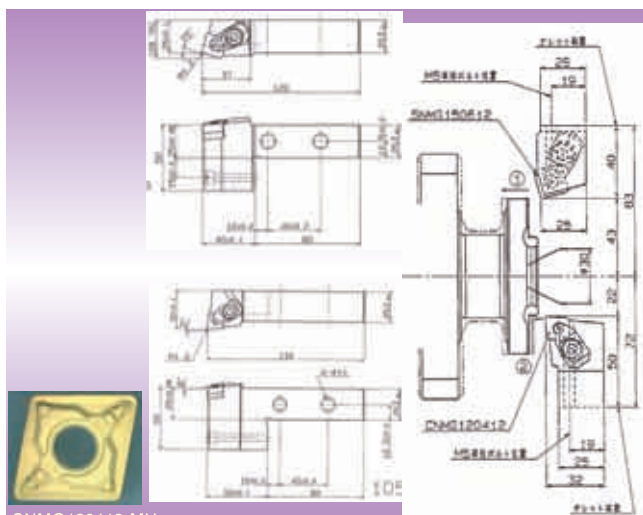
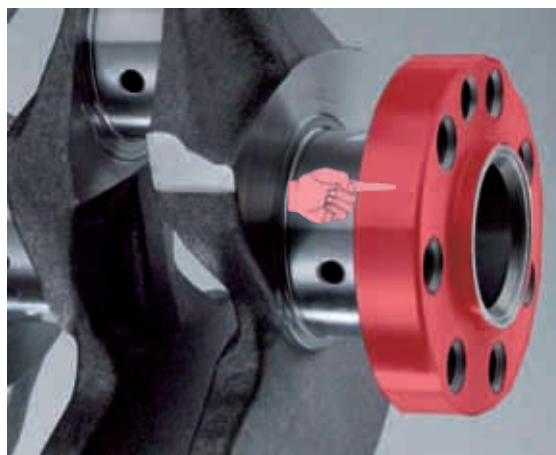
切削条件

$vc=200\text{m/min}$ $n=1,340\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$ $ap=2.0\text{mm}$
Wet

Tooling Sheet 4

OP.5 (フランジ外径・粗)

CNC旋盤用



CNMG120412-MH

工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。
強断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

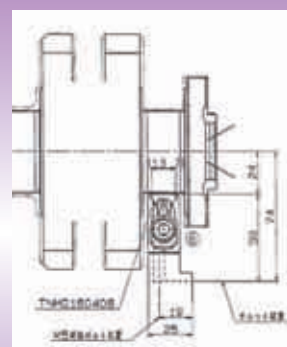
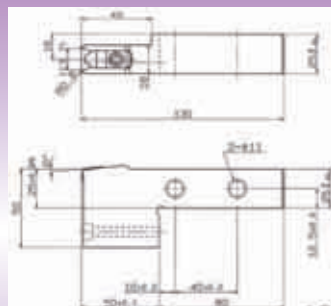
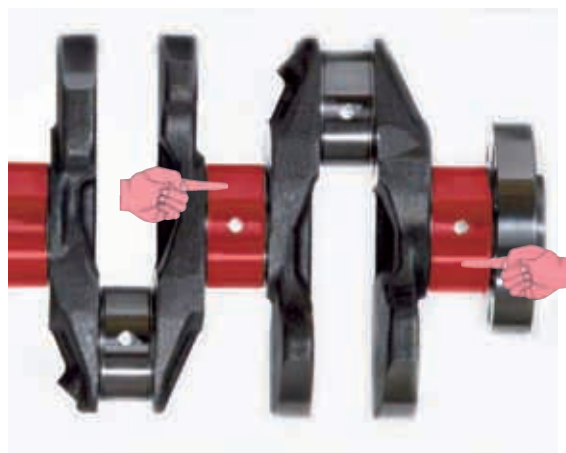
切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=670\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$ $ap=2.5\text{mm}$
Wet

Tooling Sheet 5

OP.6 (ジャーナル径・余肉削り)

CNC旋盤用



TNMG160408 (全周ブレーカ)

工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。
強断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

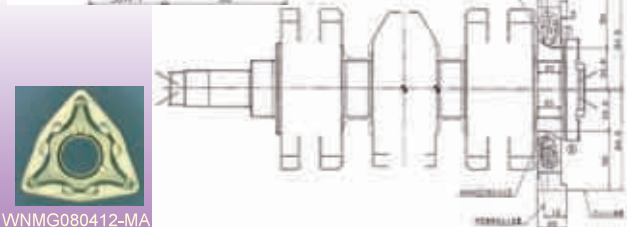
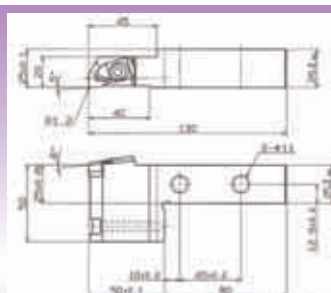
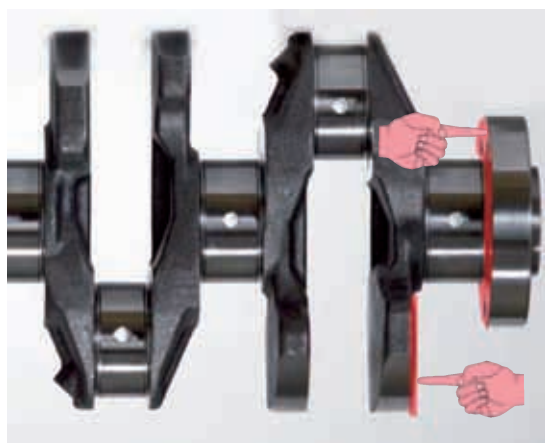
切削条件

$vc=150\text{m/min}$ $n=1,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$ $ap=1.5\text{mm}$
Wet

Tooling Sheet 6

OP.7 (カウンターウェイト・チーク削り・粗)

CNC旋盤用



WNMG080412-MA

工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。
強断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

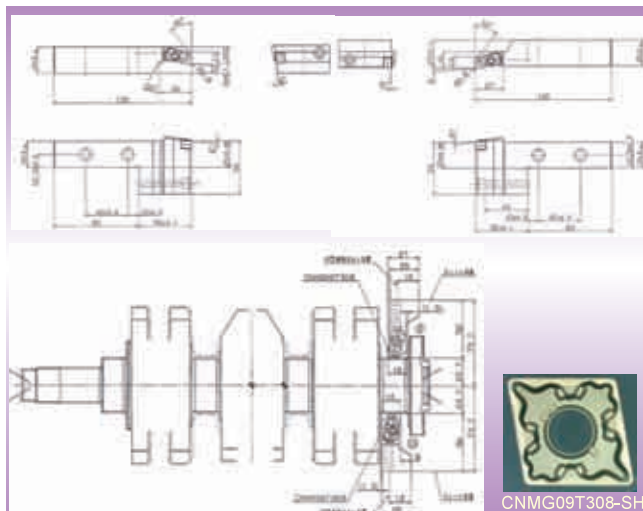
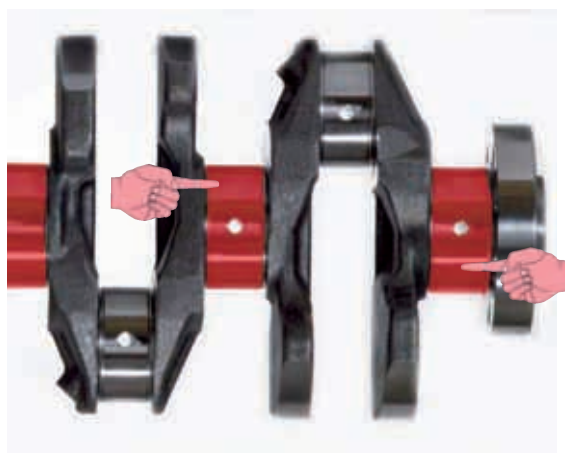
切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=830\sim 1,200\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$
 $ap=2.0\text{mm}$ Wet

Tooling Sheet 7

OP.8 (ジャーナル径・仕上げ)

CNC旋盤用



CRANK SHAFT

工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。
強断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

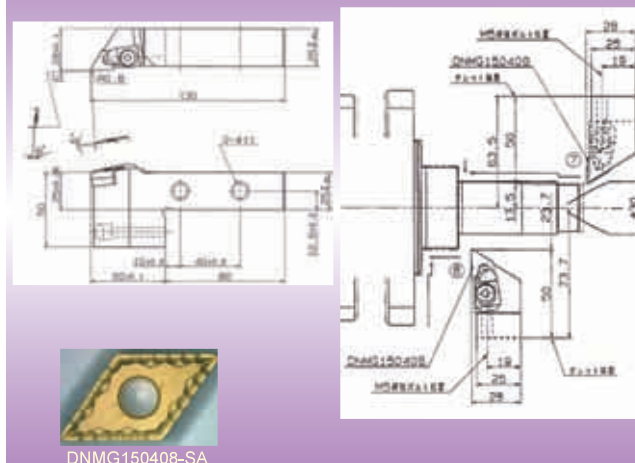
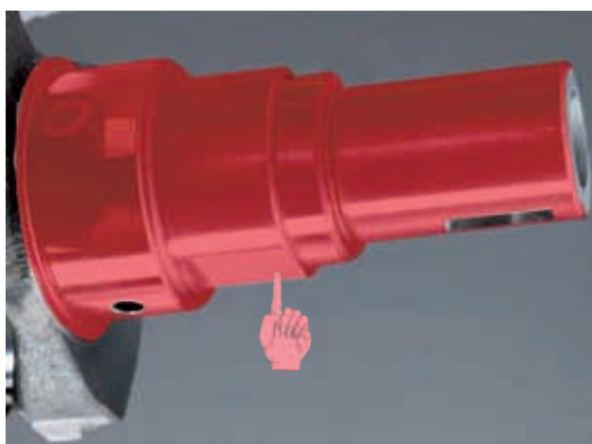
切削条件

vc=180m/min n=1,200min⁻¹ fr=0.2mm/rev
ap≈2.0mm Wet

Tooling Sheet 8

OP.9 (1ジャーナル・プーリー軸仕上げ)

CNC旋盤用



工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。
断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

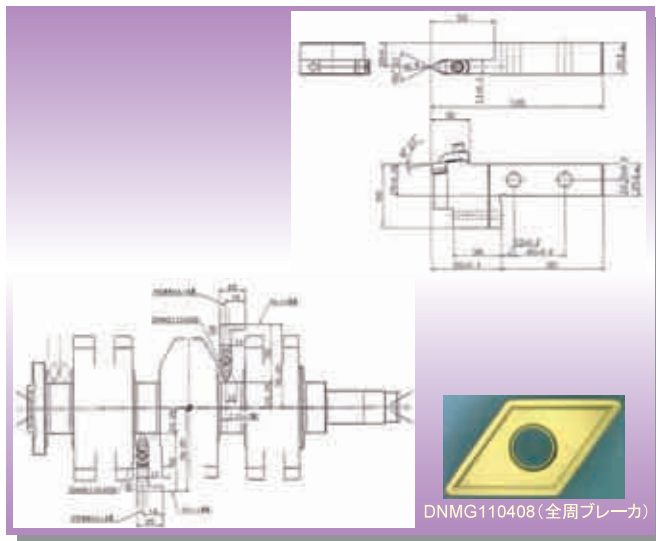
切削条件

vc=200m/min n=1,340min⁻¹ fr=0.25mm/rev
ap≈2.0mm Wet

Tooling Sheet 9

OP.10 (ジャーナル径・中央部・粗)

CNC旋盤用



工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。
強断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

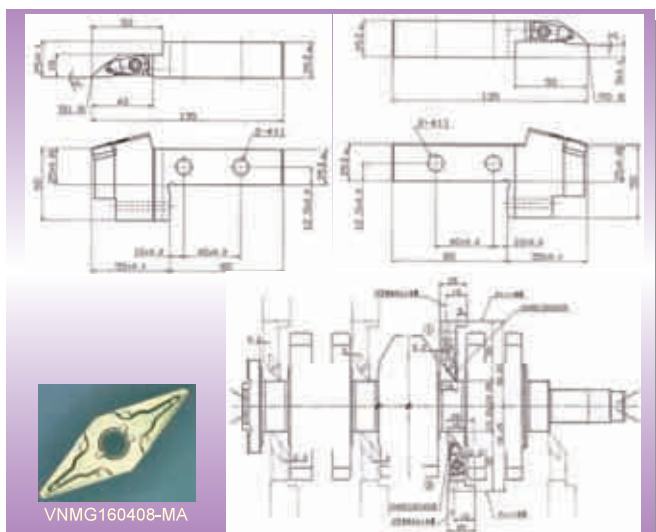
切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=1,230\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$ $ap=2.0\text{mm}$
Wet

Tooling Sheet 10

OP.11 (ジャーナル径・粗)

CNC旋盤用



工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。
強断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

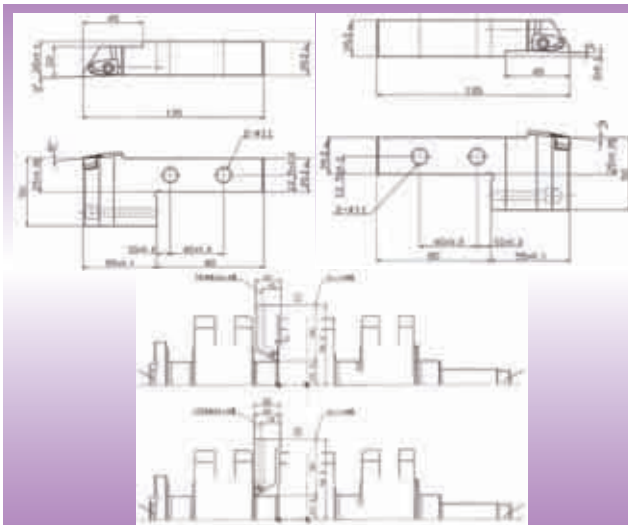
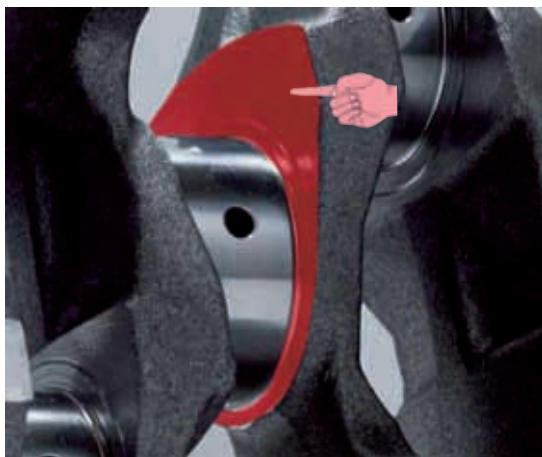
切削条件

$vc=180\text{m/min}$ $n=1,230\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$ $ap=2.0\text{mm}$
Wet

Tooling Sheet 11

OP.12 (ジャーナルスラスト削り)

CNC旋盤用



CRANK SHAFT

工具の特長

顎つきホルダーにより、長い工具突き出しによるビビリ振動を抑制。
強断続切削でもインサートが動かないダブルクランプ機構との組み合わせで寿命延長が可能。

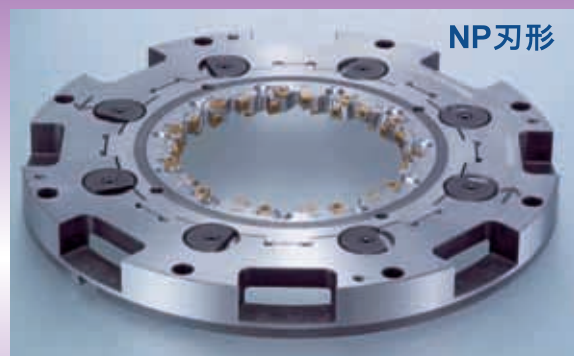
切削条件

vc=200m/min n=928~1,366min⁻¹ fr=0.12mm/rev
ap=0.25mm Wet

Tooling Sheet 12

OP.13A (ピン部)

専用機用



工具の特長

台形型インサートの採用によりネガポジ刃形でもインサート1ヶ当り8コーナー使用可能で経済的。
ダブルネガ刃形より40%低抵抗でカウンター部に発生するバリ取りも不要とした。独自のクイックチェンジ機構により高い振れ精度、高剛性。従来比1.5倍の寿命延長が可能。

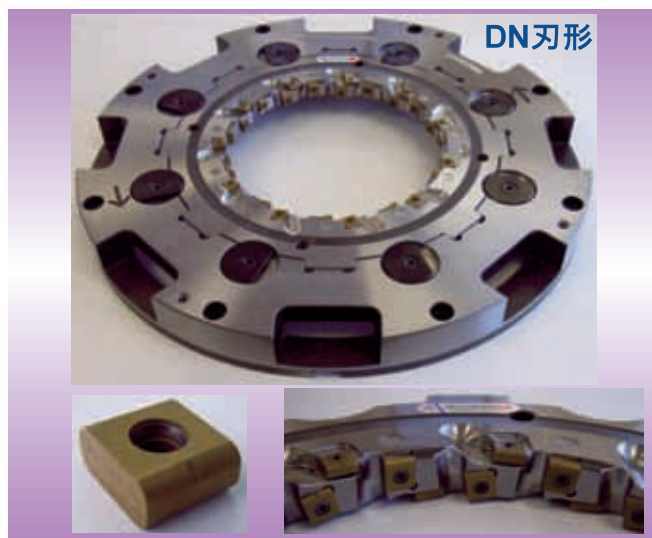
切削条件

vc=140m/min n=239min⁻¹ P1:fz=0.3mm/tooth
P2:fz=0.15mm/tooth R:fz=0.5mm/tooth
ap=2.0mm Dry

Tooling Sheet 13

OP.13B (ピン部)

専用機用



工具の特長

インサート1ヶ当り8コーナー使用可能で経済的。
ダブルネガ刃形による強靱な刃先と専用インサート材種により、欠損を防止。独自のクイックチェンジ機構により高い振れ精度、高剛性。

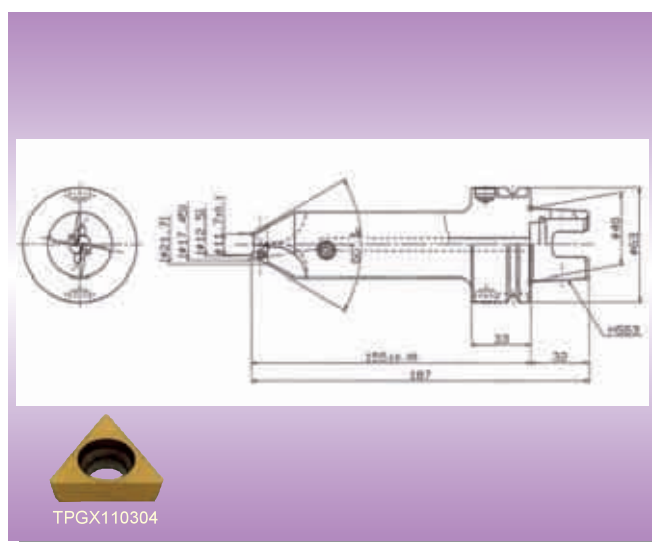
切削条件

$vc=140\text{m/min}$ $n=239\text{min}^{-1}$ $P1:fz=0.3\text{mm/tooth}$
 $P2:fz=0.15\text{mm/tooth}$ $R:fz=0.5\text{mm/tooth}$
 $ap=2.0\text{mm}$ Dry

Tooling Sheet 14

OP.14 (センター修正)

マシニングセンタ用



工具の特長

インターナルクーラント穴付きで突き出しの長い刃先部にも安定したクーラント供給が可能。
コンタリング加工により幅広い面取り径に対応可能。

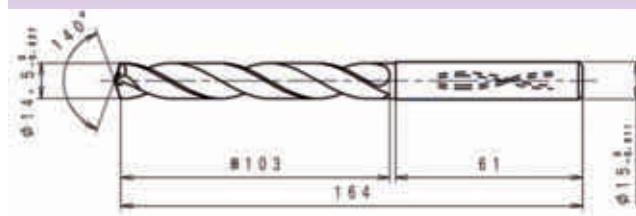
切削条件

$vc=165\text{m/min}$ $n=3,000\text{min}^{-1}$ $fr=0.25\text{mm/rev}$
 $vf=750\text{mm/min}$ Wet

Tooling Sheet 15

OP.15 (センター穴・第一工程)

加工部位



工具の特長

切れ味の良い、ミラクルWSTAR刃形の採用により、高精度、長寿命が可能となり、工具費低減。

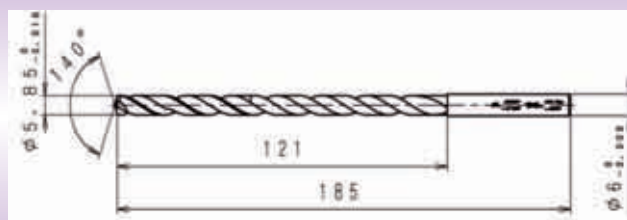
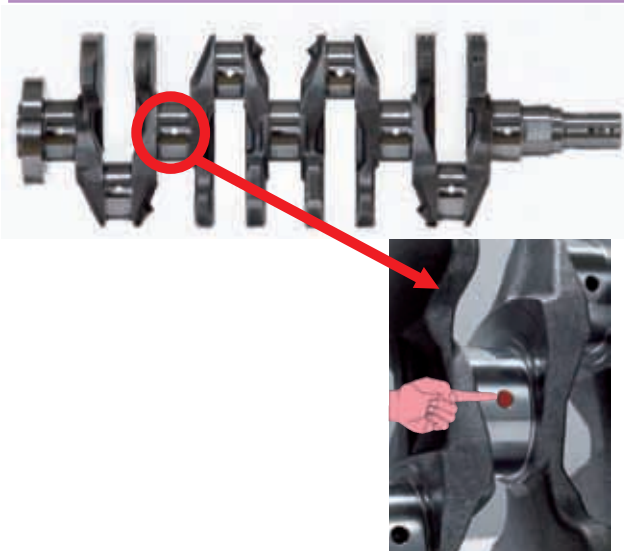
切削条件

vc=90m/min n=1,980min⁻¹ fr=0.20mm/rev
Wet

Tooling Sheet 16

OP.16 (油穴)

マシニングセンタ用



WSTARスーパーロングドリル

工具の特長

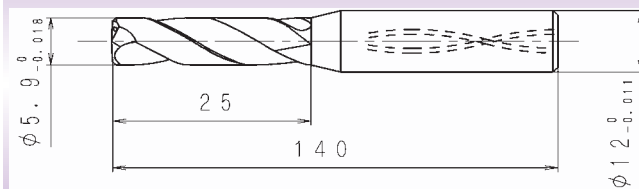
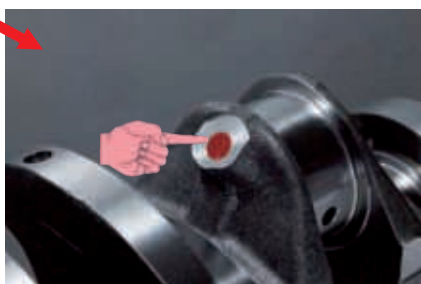
ミラクルWSTARスーパーロング刃形の採用により、高効率で安定した深穴加工が可能。
MQLにも対応可能。

切削条件

vc=75m/min n=4,080min⁻¹ fr=0.2mm/rev
MQL

Tooling Sheet 17

OP.17 (斜め穴・口元座ぐり)



工具の特長

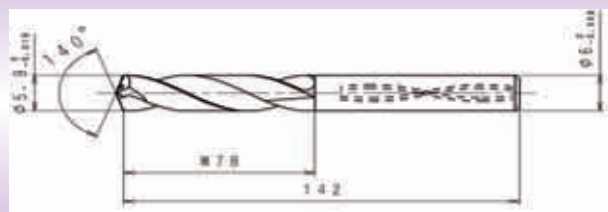
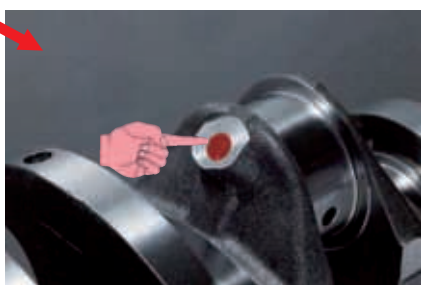
太径シャンク+刃先Rで高剛性及び耐欠損性向上。
ビブリの無い安定した面加工が可能。次工程のパilot穴
も高精度で安定した加工が可能。

切削条件

$vc=60\text{m/min}$ $n=3,240\text{min}^{-1}$ $fr=0.07\text{mm/rev}$
MQL

Tooling Sheet 18

OP.18 (斜め穴・ガイド穴)



工具の特長

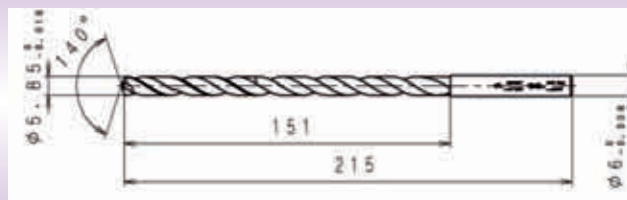
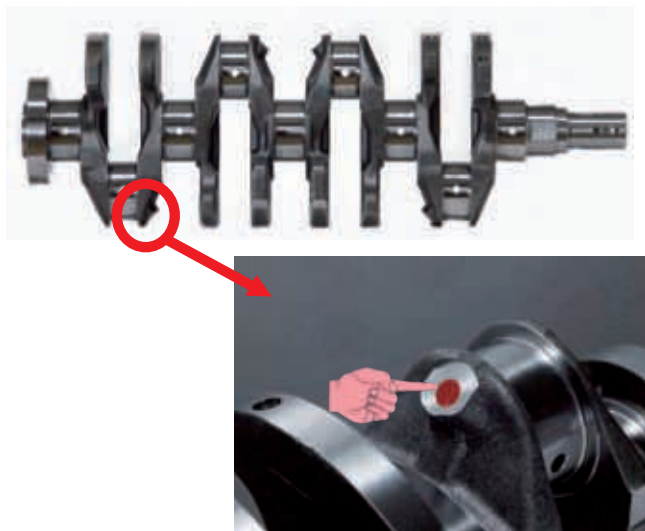
ミラクルWSTAR刃形採用により、パイロットホールが
高能率・高精度に加工可能。
MQLにも対応可能。

切削条件

$vc=75\text{m/min}$ $n=4,050\text{min}^{-1}$ $fr=0.2\text{mm/rev}$
MQL

Tooling Sheet 19

OP.19 (斜め穴・深穴)



WSTARスーパーロングドリル

CRANK SHAFT

工具の特長

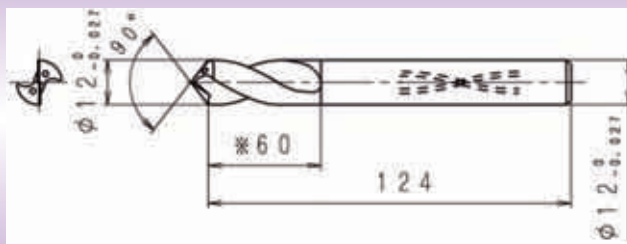
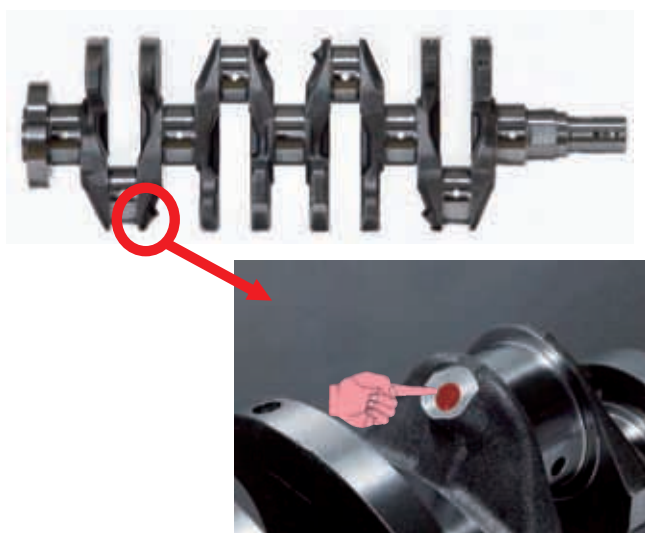
ミラクルWSTARスーパーロング刃形採用により、高能率で安定した深穴加工が可能。
MQLにも対応可能。

切削条件

$v_c=70\text{m/min}$ $n=3,800\text{min}^{-1}$ $f_r=0.15\text{mm/rev}$
MQL

Tooling Sheet 20

OP.20 (斜め穴・口元面取り)



工具の特長

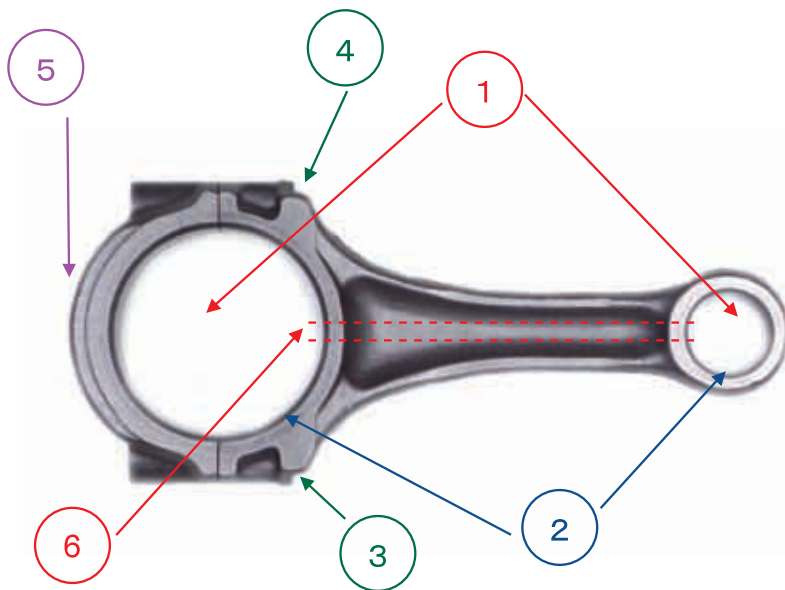
ミラクルコーティングの採用により、大幅な寿命延長が可能。
MQLにも対応可能。

切削条件

$V_c=97\text{m/min}$ $n=2,600\text{min}^{-1}$ $f_r=0.15\text{mm/rev}$
MQL

Tooling Sheet 21

コンロッド



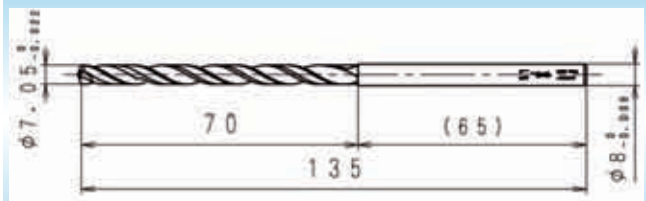
主な加工箇所

- ① 大小端穴
- ② 大小穴端面
- ③ ボルト穴
- ④ ボルト座
- ⑤ バランス取り
- ⑥ 油穴

主な加工方法

ボーリング
ミーリング
ドリリング

OP.1 (油穴)



WSTARスーパーロングドリル

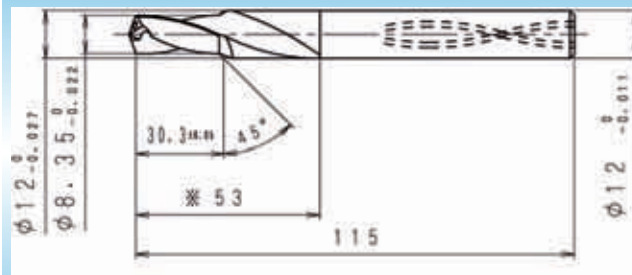
工具の特長

ミラクルWSTARスーパーロング刃型採用により、安定した深穴の高能率加工が可能。
MQLにも対応可能。

切削条件

$vc=80\text{m/min}$ $n=3,600\text{min}^{-1}$ $fr=0.15\text{mm/rev}$
MQL

OP.2 (ボルト穴)



ミラクルZET1ステップドリル

工具の特長

シャープで強靱な直線切れ刃と優れた食い付き性により、高精度な穴加工が可能。耐摩耗性及び耐酸化性に優れたミラクルコーティングの採用により長寿命。MQLにも対応可能。

切削条件

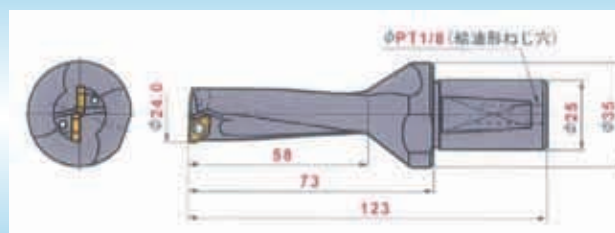
$vc=80\text{m/min}$ $n=2,120\text{min}^{-1}$ $fr=0.20\text{mm/rev}$
MQL

Tooling Sheet 2

OP.3 (小端穴・粗)



ワーク材質: SV20CV-CLS



工具の特長

4コーナー使用可能な経済性に優れたインサートを採用し、切削音が静かでインサートの着座剛性に優れた刃先交換式ドリル。

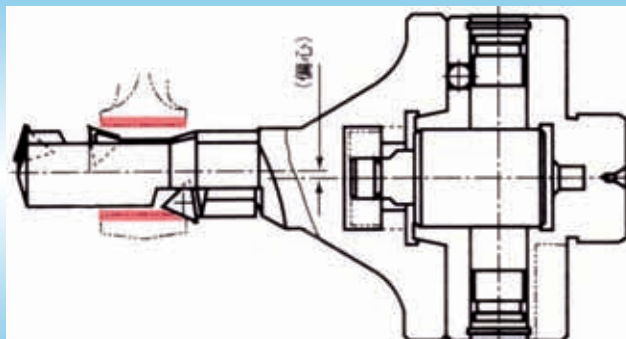
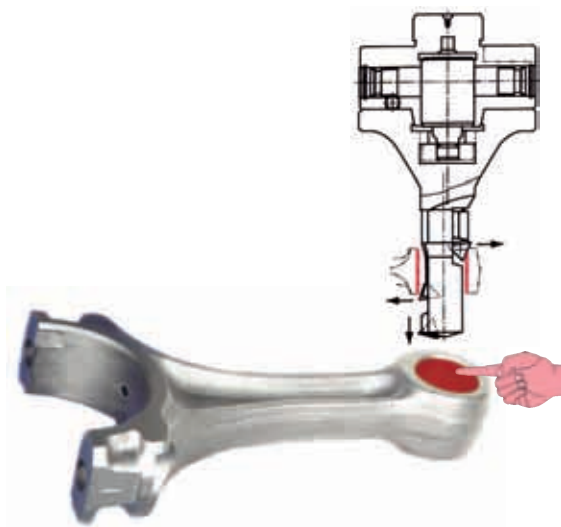
切削条件

$vc=80\text{m/min}$ $n=1,060\text{min}^{-1}$ $fr=0.11\text{mm/rev}$
Wet

Tooling Sheet 3

OP.4 (小端穴中仕上・面取り加工)

専用機用



φ21x136

工具の特長

中仕上げ及び面取り工程を同一工具で加工。
ヘッド取り付け部はテーパー勘合タイプのクイックチェンジ機構を採用。

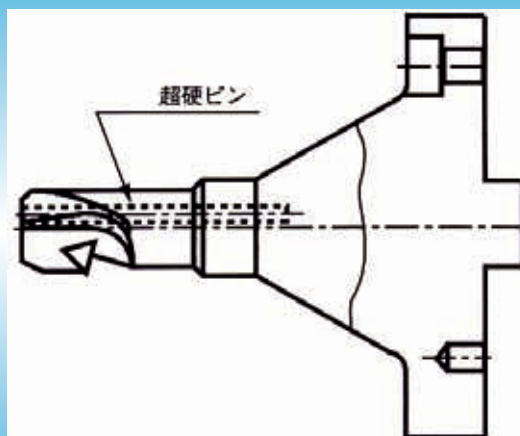
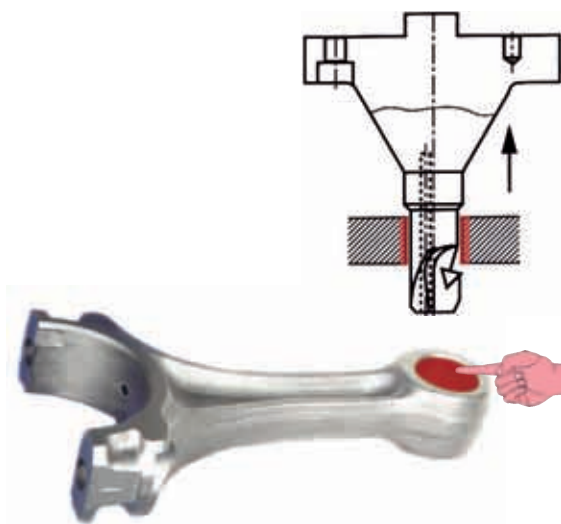
切削条件

vc=150m/min n=1,900min⁻¹ fr=0.19mm/rev
ap=0.5mm Wet/Dry

Tooling Sheet 4

OP.5 (小端穴仕上加工)

専用機用



φ22x104

工具の特長

本体先端には、超硬合金のピンを埋め込み、防振効果を高めている。

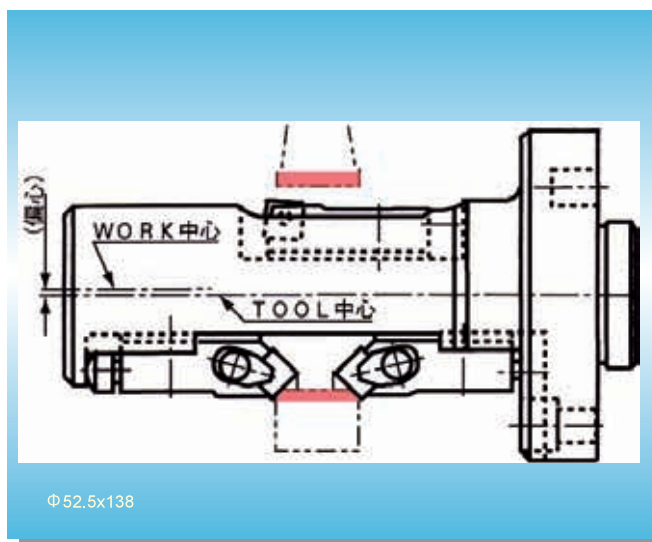
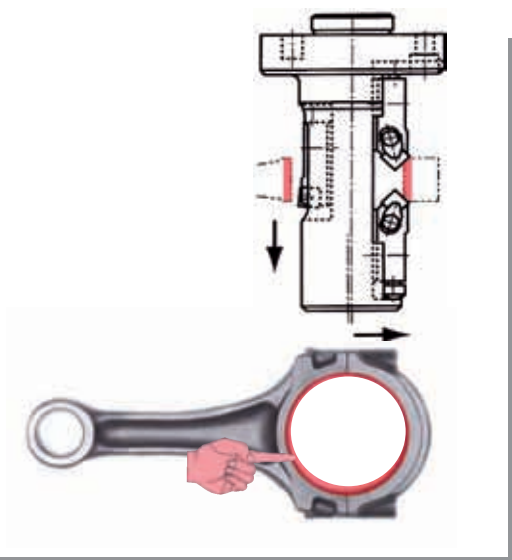
切削条件

vc=150m/min n=1,900min⁻¹ fr=0.08mm/rev
ap=0.3mm Wet/Dry

Tooling Sheet 5

OP.6 (大端穴面取り・粗加工)

専用機用



工具の特長

粗ボーリング及び両端面の面取りを同一工具で加工。

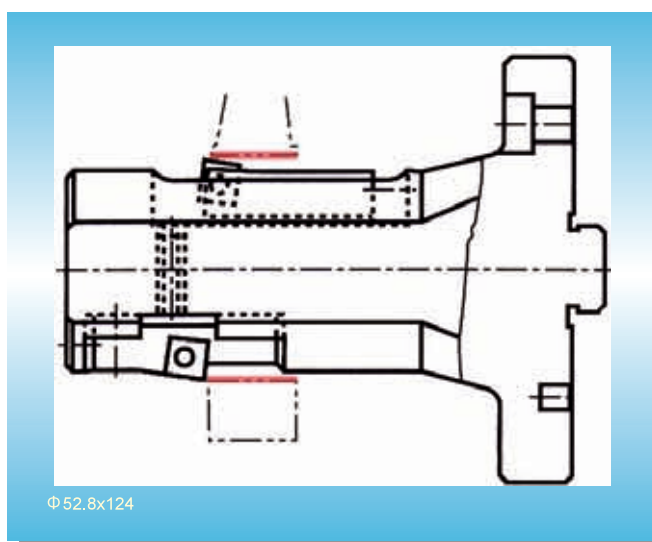
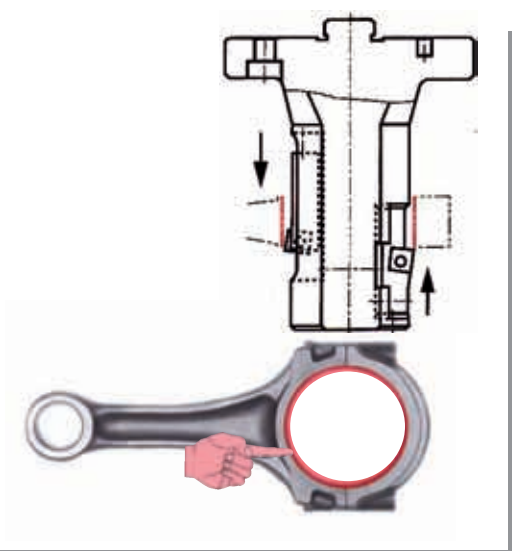
切削条件

vc=110m/min n=640min⁻¹ fr=0.25 mm/rev
ap=2.0mm Wet/Dry

Tooling Sheet 6

OP.7 (大端穴中・仕上げ加工)

専用機用



工具の特長

中仕上げ及び仕上げ工程を同一工具で加工。
バックボーリングで仕上げ加工を行うため、リターンマークを防止する。

切削条件

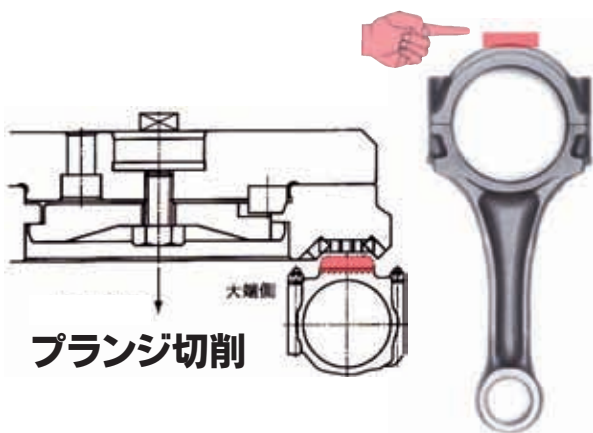
中仕上	vc=225m/min	仕上	vc=225m/min
	n=1,300min ⁻¹		n=1,300min ⁻¹
	fr=0.25mm/rev		fr=0.122mm/rev
	ap=0.15mm		ap=0.1mm

Wet/Dry

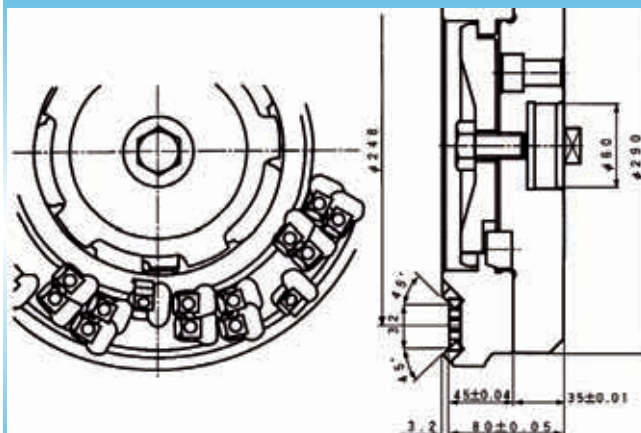
Tooling Sheet 7

OP.8A（重量調整ミーリング加工）

専用機用



プランジ切削



工具の特長

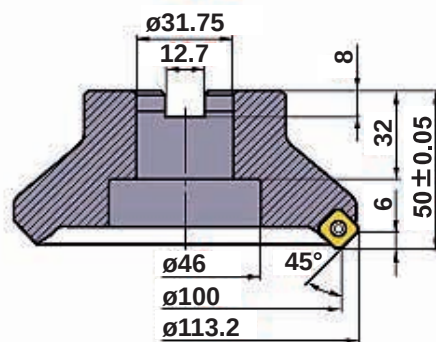
経済的な8コーナー使用インサートを採用。縦刃方式採用により多刃化が可能。カッタ取り付けは手動式1本締めタイプとし、交換作業を容易にしている。

切削条件

vc=90m/min n=115min⁻¹ fz=0.01mm/tooth
ap~5.0mm Wet/Dry

Tooling Sheet 8

OP.8B（重量調整ミーリング加工）



正面削り用フライス（φ100 5枚刃）



SEMT13T3AGSN-JM F7030

工具の特長

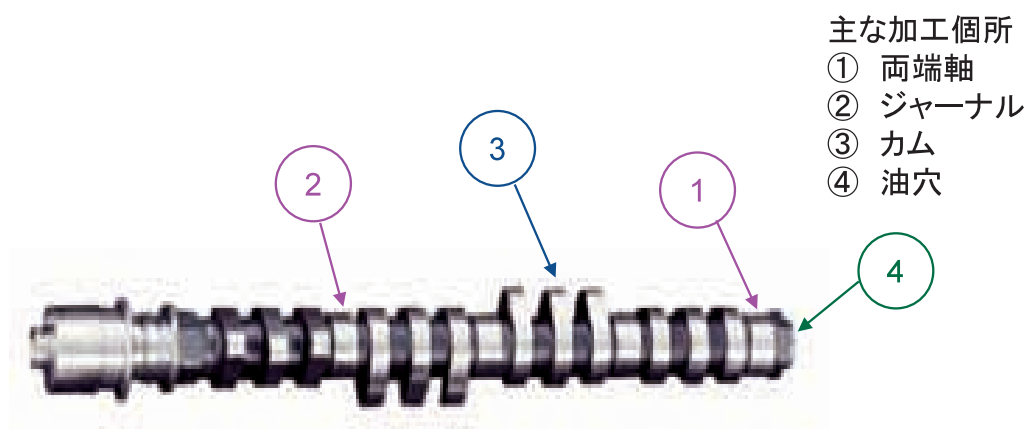
ASX445標準正面フライス。
超硬シート+独自のインサート飛散防止機構（A.F.I.）採用で、高負荷条件下でも安定した切削が可能なスクリーオン式汎用正面フライス。

切削条件

vc=180m/min n=570min⁻¹ fz=0.2mm/tooth
ap=2.0~3.0mm Dry

Tooling Sheet 9

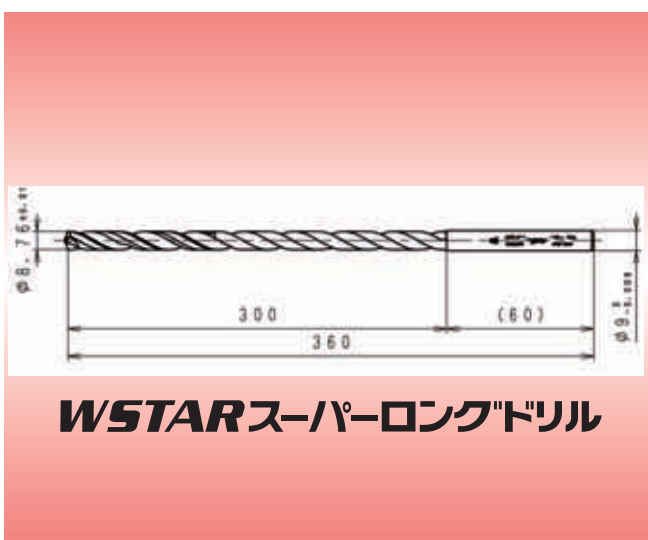
カムシャフト



主な加工方法
ミーリング
ドリリング
ターニング

CAM SHAFT

OP.1 (油穴)



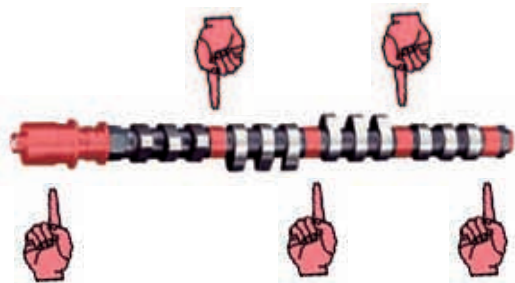
工具の特長

ミラクルWSTARスーパーロング刃型採用により、安定した深穴の高能率加工が可能。
MQLにも対応可能。

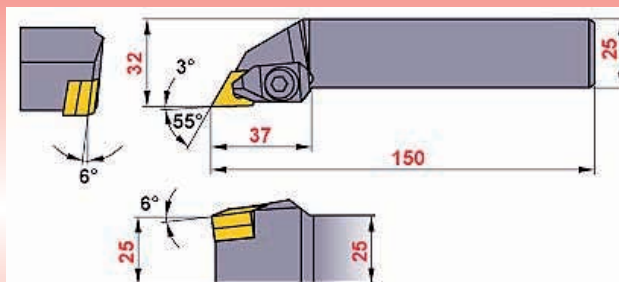
切削条件

$vc=80\text{m/min}$ $n=2,900\text{min}^{-1}$ $fr=0.14\text{mm/rev}$
Wet

OP.2A (ジャーナル外径)



ワーク材質: S55C



DNMG150408-SH UE6010

工具の特長

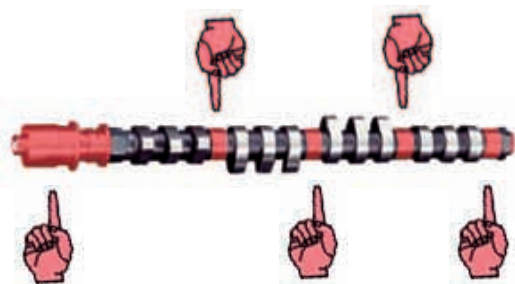
UE6010+SHプレーカの組み合わせにより、切屑がワークに巻き付く事が無くなり、従来品に比べ約3倍の寿命延長が可能。

切削条件

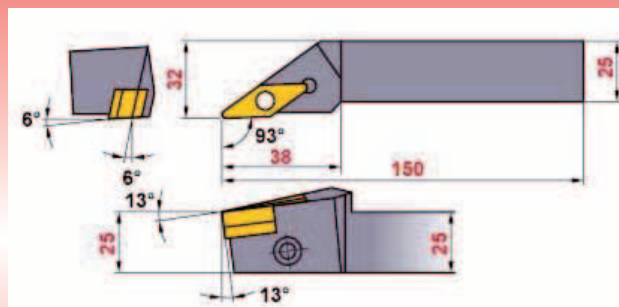
vc=200m/min f=0.2mm/rev ap=0.5mm
Wet

Tooling Sheet 2

OP.2B (ジャーナル外径)



ワーク材質: FCD600



VNMG160408(全周プレーカ) UC5015

工具の特長

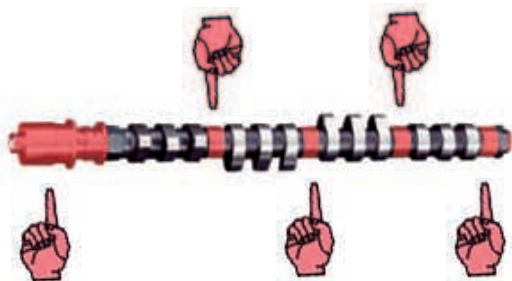
UC5015の採用により、他社CVDコーティングと比較し、1.5倍の寿命延長が可能。

切削条件

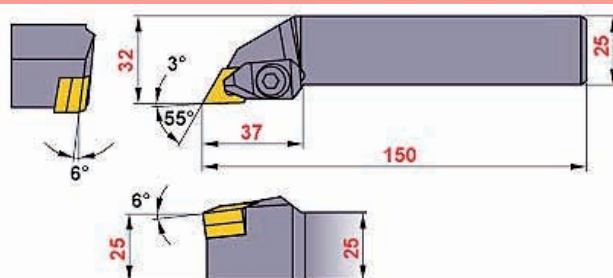
vc=158m/min f=0.25mm/rev ap=1.0mm
Dry

Tooling Sheet 3

OP.2C (ジャーナル外径)



ワーク材質: FC250



DNMA150412 UC5105

工具の特長

UC5105の採用により、他社セラミックス材種の1.5倍以上の寿命延長が可能。

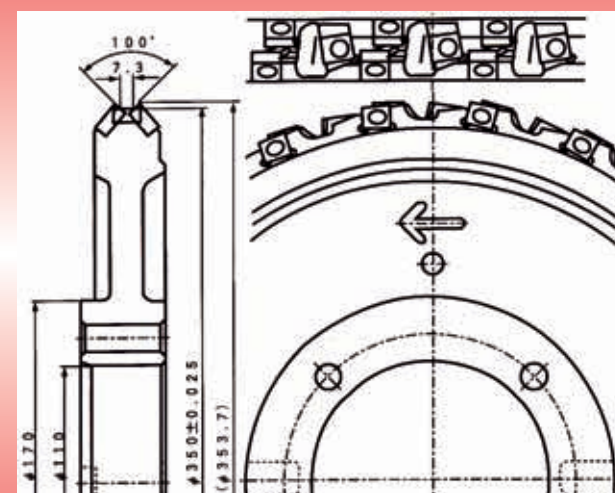
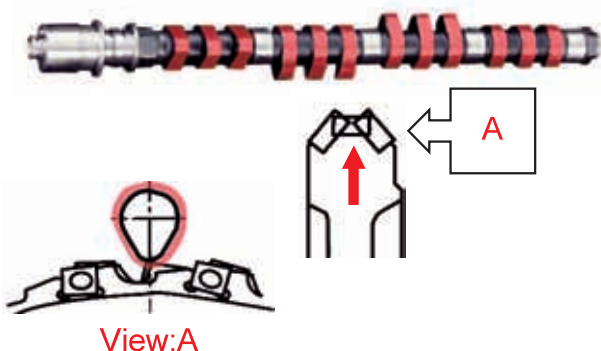
切削条件

vc=300m/min f=0.15mm/rev ap=0.5mm
Dry

Tooling Sheet 4

OP.3 (カム面・粗)

専用機



工具の特長

縦刃方式採用により、本体及びインサート剛性を高めている。刃列はカム外周加工刃と面取り刃を組み合わせ、同時加工を可能としている。

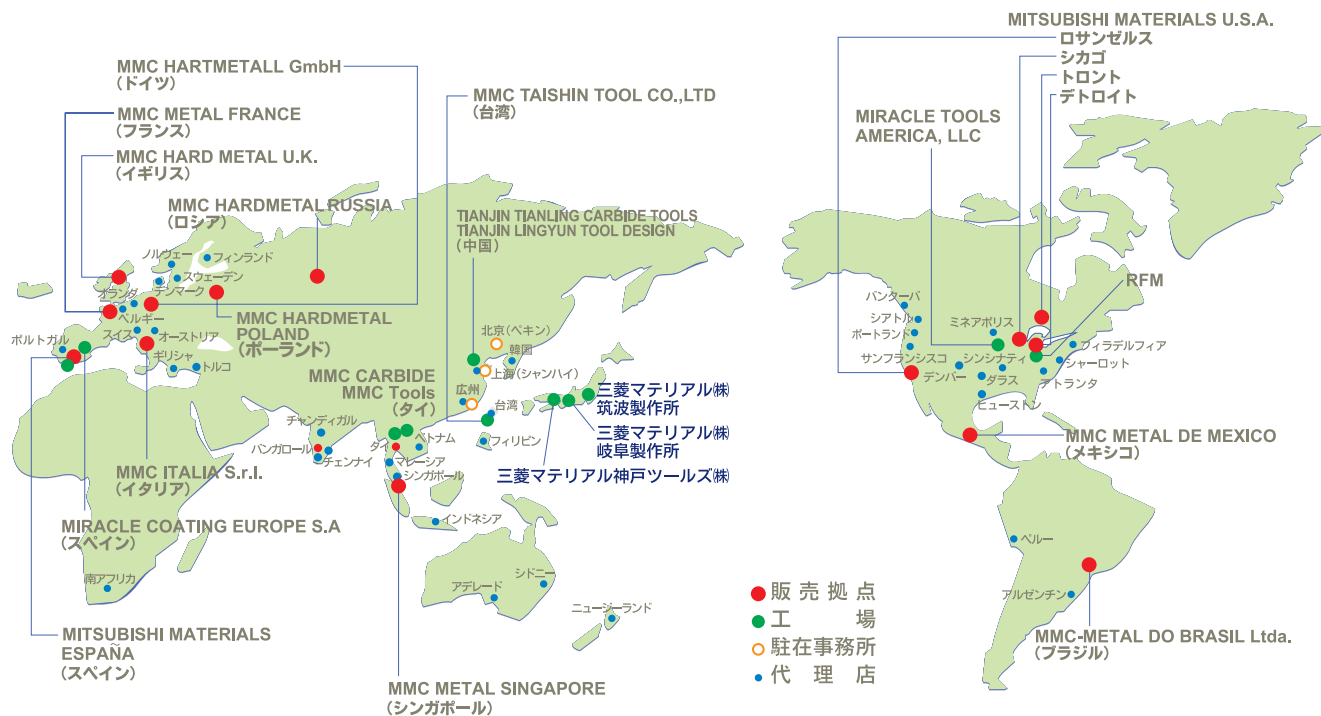
切削条件

vc=119m/min P:fz=0.10mm/tooth R:fz=0.4mm/tooth
ap=2.0mm Wet

Tooling Sheet 5

This image shows a blank sheet of white paper designed as a memo template. At the top left, the word "Memo" is written in a bold, black, sans-serif font. A thick horizontal black line runs across the entire width of the page directly below the header. The main body of the page is filled with horizontal dashed lines, providing space for writing. The paper has a slightly textured appearance.

This image shows a blank sheet of white paper designed as a memo template. At the top left, the word "Memo" is written in a bold, black, sans-serif font. A thick horizontal black line runs across the entire width of the page directly below the header. The main body of the page is filled with horizontal dashed lines, providing space for writing. The paper has a clean, minimalist aesthetic.



国内販売拠点

本社

TSS部	TEL 03-5819-5260	FAX 03-5819-5254
------	------------------	------------------

東日本支店

東日本支店販売一部	TEL 03-5819-5241	FAX 03-5819-5249
東日本支店販売二部	TEL 03-5819-5251	FAX 03-5819-5256
苫小牧営業所	TEL 0144-33-7035	FAX 0144-33-7037
仙台営業所	TEL 022-221-3230	FAX 022-221-3231
郡山営業所	TEL 024-928-5110	FAX 024-956-6160
新潟営業所	TEL 025-247-0155	FAX 025-247-5514
上田営業所	TEL 0268-23-7788	FAX 0268-23-4691
北関東営業所	TEL 0285-25-8380	FAX 0285-25-8381
太田営業所	TEL 0276-45-1700	FAX 0276-45-1710
南関東営業所	TEL 046-295-0444	FAX 046-295-0449
富士営業所	TEL 0545-52-4599	FAX 0545-52-3120
静岡営業所	TEL 054-252-1139	FAX 045-254-9473

海外ユーザー様窓口

三菱マテリアル株式会社

東アジア営業部	TEL 03-5819-8771	FAX 03-5819-8774	マーケティング部	TEL 03-5819-8772	FAX 03-5819-8774
---------	------------------	------------------	----------	------------------	------------------

中部支店

TSS部(中部駐在)	TEL 052-745-5051	FAX 052-741-0122
中部支店販売一部	TEL 052-745-5051	FAX 052-741-0122
中部支店販売二部	TEL 052-745-6100	FAX 052-745-6105
浜松営業所	TEL 053-411-8020	FAX 053-460-6201
三河販売部	TEL 0566-77-3411	FAX 0566-72-2491

西日本支店

西日本支店販売一部	TEL 06-6355-1050	FAX 06-6355-1058
西日本支店販売二部	TEL 06-6355-1051	FAX 06-6355-1058
東大阪営業所	TEL 06-6745-7301	FAX 06-6746-0117
明石営業所	TEL 078-934-6815	FAX 078-934-6802
金沢営業所	TEL 076-269-3051	FAX 076-269-3052
岡山営業所	TEL 086-430-3006	FAX 086-421-6192
広島営業所	TEL 082-221-4457	FAX 082-221-8269
九州営業所	TEL 092-436-4664	FAX 092-411-0203

 三菱マテリアル株式会社

 三菱マテリアル神戸ツールズ株式会社

<http://www.mitsubishicarbide.com>