

ピン拡張式

# MUL<sub>PAT</sub> マルチジョウチャック

新機能

円筒薄肉用・高真円精度・ワーク剛性アップ・デザイン仕様

大型薄肉ワークの真円精度向上、工程削減に！



薄肉円筒ワークは剛性が低く、僅かな把握力・切削抵抗・遠心力で弾性変形する為、真円精度確保やビビリ対策に特殊なチャックや切削工具を、また切削条件を下げ、仕上工程を増やすなど様々な対策が必要なワークです。

MULは、マルチジョウ（多数爪）により薄肉ワークの円筒面を均等な力で把握するフロート機構を備え、凹凸のある素材でもその効果は変わりません。更に、マルチ効果によりワークを変形させずにソフトで強力な把握トルクが得られ、加工部の剛性をUPします。その結果、歪み易い鋳鍛造・プレス成型の薄肉円筒ワークが初工程で真円精度が得られ、加工条件の改善、品質の向上、工程削減、刃物寿命の向上などの優れた効果が期待できます。

※当社では新たにセンタリング機構付、カートリッジ式、大型サイズ等を加え、幅広い薄肉ワークの加工改善に対応致します。

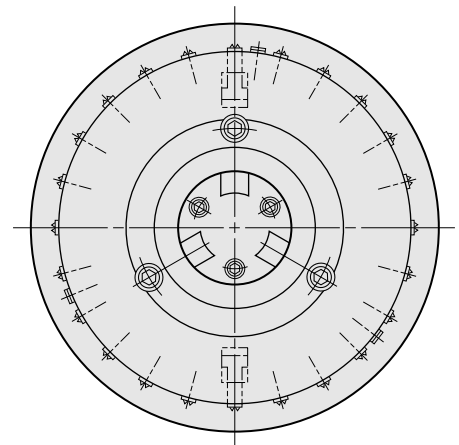
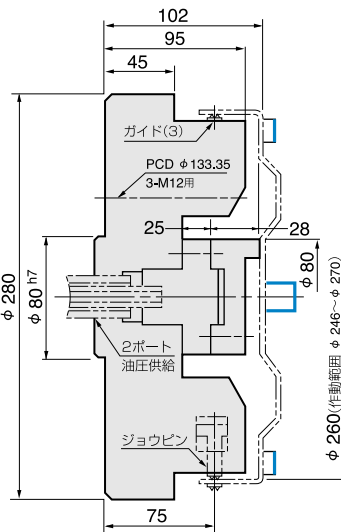
## 内径デザイン

工程 [OP-1] : 3カ所のガイドを芯基準として、4カ所の取付部端面とボス部の端面・外径を加工します。

把握力 : 油圧調整 [0.5~2.5MPa] により、6.5~33 kN (各ポイント押付力は270~1375N) の把握力です。

大きい把握範囲 : 当デザインはワーク径φ248~266 [作動範囲φ246~270] に対応します。

加工精度 : 4カ所の端面加工 [切込み1.5mm・送り0.2mm/revの断続切削] で平面度15μ [要求精度60μ] 以内。



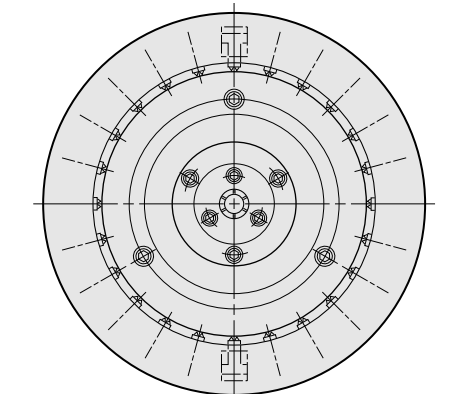
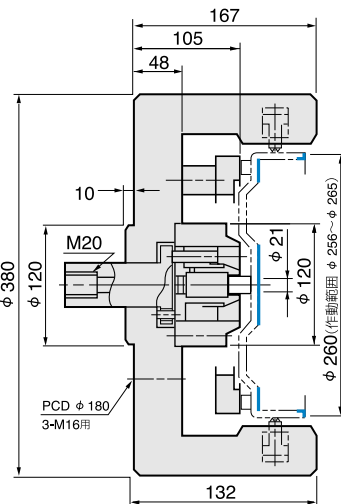
## 外径デザイン

工程 [OP-2] : φ21のボス部を芯基準、4カ所の取付部を端面基準として、φ250の内径・端面、底部端面を加工します。

把握方式 : 基準精度は静止型コレットとストッパーで確保し、保持力とワーク逃げやビビリ防止はφ260外径 [肉厚5mm] をジョウピン [24カ所] による均等把握で対応します。

把握力 : 油圧調整 [0.5~1MPa] により、3~8kN (各ポイント押付力125~333N) の把握力です。

加工精度 : 同心度30μ (真円度振りの影響含む) ・平面度20μ ・真円度20μ (要求精度100μ) [加工条件はOP-1] と同じで、すべて余裕を持ってクリアしています。



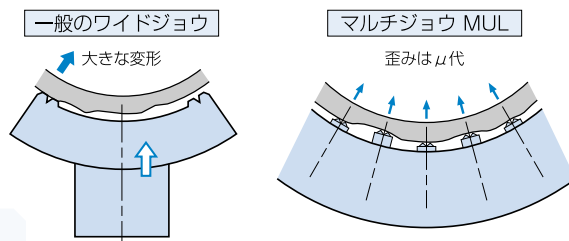
※ 1kN=1000N≒102kgf 1MPa=10.2kgf/cm<sup>2</sup>

## 特長

### 1 フロート機構で凹凸ワークも均等把握

ワークの把握面に先行したジョウピンは、全部が接触するまで力が掛からず、すべてのジョウピンが接触した時点で均等な押付力が働きます。この作用は、凹凸のある素材加工でも変わりません。

\* MULは高性能なコンペ作用があり、同心基準面と把握部に芯振れがあるワークも問題はありません。



### 2 ソフトで強力な把握トルク

ワークの保持力〔把握トルク〕は各爪の押付力に摩擦係数を掛けた値の総和です。MULは標準で24箇所の把握ポイントがあり、先端部をスパイク状にして摩擦係数を大きくしています。当社\*UBLの超硬付ワイドジョウによる6点均等把握の1/4のソフトな押付力で同等の把握トルクが得られます。

\* UBL〔ボールロックチャック〕は爪首振機構を備えており、加工後の真円精度は3JAWタイプの中ではトップクラスです。

把握トルク

$$Tr = \frac{\text{押数} \times \text{押付力} \times \text{摩擦係数} \times \text{把握径}}{1000}$$

$$= \frac{(24 \cdot P_1) \cdot \mu \cdot D}{1000} \quad [\text{マルチジョウ}]$$

$$= \frac{(6 \cdot P_2) \cdot \mu \cdot D}{1000} \quad [\text{UBL}]$$

$$\therefore P_1 [\text{マルチジョウ}] = \frac{1}{4} P_2 [\text{UBL}]$$

### 3 マルチ効果で歪みが激減

MUL〔24点把握〕はUBL〔6点把握〕と比較して各把握ポイントの押付力・爪間距離共に1/4になります。この関係を\*簡易的に右図の片持ハリの荷重(M)・距離(l)・たわみ(y)の式に当てはめるとマルチ(多数)効果で歪みが激減することが分かります。

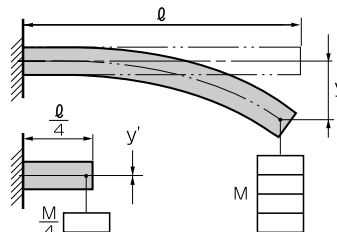
\*〔薄肉曲がりハリ〕の荷重と変位による詳細な計算の結果、たわみ量は約1/100となりました。

〔参考文献〕：新形式材料力学の学び方解き方／共立出版社

片持ハリの荷重とたわみの関係

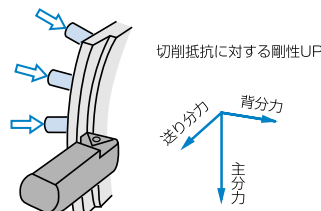
$$y = \frac{Ml^3}{3EI} \quad y' = \frac{1}{256} \cdot \frac{Ml^3}{3EI}$$

E：ヤング率  
I：断面2次モーメント



### 4 ワークの剛性UP

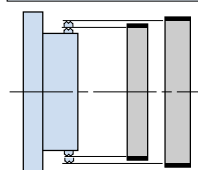
ワークの薄肉円周面に配列されたマルチジョウはワーク背面を補強して剛性を高めます。その結果、大きな切削抵抗〔背分力/焼入鋼は特に背分力が大〕に対するワークの逃げ、ビビリの発生が抑えられ、真円精度の向上、工具寿命の改善、美しい仕上がりが得られます。



### 5 把握径の異なる多種対応デザイン

- ① 直径差20mm程度のワークは、ジョウピン作動量12mm(直径で24mm)の基本デザインで対応できます。
- ② 直径差60mm(φ220~280)の4種類のワークをカートリッジ方式によるシングル段取で対応しました。
- ③ 更に、大きな直径差のワークや内・外径把握が簡単に段取交換できるデザインも開発済みです。

ロングストロークデザイン



直径差20mmまで無段取

カートリッジ方式



### 6 加工条件に応じて Hi-Lo対応

MULの作動はロータリジョイントにより主軸後部より油圧を供給する方式を採用、油圧調整で把握力を変える事ができますので、機械側のHi-Lo変換により、更に厳しい条件の荒加工と高精度の仕上げ加工を両立させる事ができます。

1MPa=10.2kgf/cm<sup>2</sup>

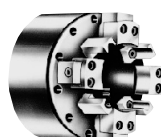
| サイズ | 油圧 (MPa) | 加工条件 |
|-----|----------|------|
| Hi  | 2 ~ 3    | 荒    |
| Lo  | 0.5      | 仕上   |

### 7 オールデザインで柔軟に対応

- ① 求心方法はガイド方式、高精度なPA・DC及び、デザインコレットなど使用条件に応じてデザイン。
- ② ジョウピンでセンタリングするデザインもあります。(PAT)
- ③ φ63(プレス成型品)~φ470(大型プレーキドラム)まで幅広い薄肉ワークに対応。

オールデザインでどのようなご相談にも柔軟に対応致しております。

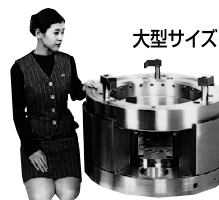
求心用チャック



ダイヤフラム



ピンアーバー



大型サイズ