



高精度・高速加工用 コレットチャックホルダ 「スーパーG1チャック」

ユキワ精工 池原 尚 ひし

近年、高速・高送りの工作機械が普及してきている。また、加工技術は微細加工分野にはいり、加工物の小型化、加工の微細化がさらに進み、それに伴いツーリング用コレットチャックにも高精度・高剛性・高バランスを要求するユーザーの声が高くなっているのが現状である。

ここでは、当社のコレットツーリングシステムであり、総合振れ精度 $5\mu\text{m}$ を保証する「スーパーG1チャック」について、その特徴や加工事例について説明する。

ツーリング用コレットの特徴

コレットホルダが、いろいろあるなかで、ほかのチャッキングシステムと比較して優れている点は、

- ①1つのホルダでコレットを交換することにより、多くのシャンクサイズ径に対応できる。
- ②把握力の必要な荒加工から精度の必要な仕上げ加工までを同一のホルダで対応できる。
- ③チャック、アンチャック時にスパナが必要なだけで特別な装置を必要としない。

以上の3点である。このことを一言にまとめると、汎用性が高く使用が簡単であるといえる。

把握精度

コレットチャックの把握精度は通常、狂いが軸心に対して若干の傾きを伴って発生するため把握した口元でなく、何mmか先端部分の心振れ精度をいうのが一般的である。

その把握精度をよくするために一番重要なことは、部品単体の同軸度であることはいうまでもないが、 $5\mu\text{m}$ 以内の精度となると、それだけでは不足する要素が出てくる。

コレット単体の精度を追求してもロックナットにセットしてBTシャンクなどのホルダに入れ、刃物を把握すると $5\mu\text{m}$ を超える振れ精度になる場合がある。また、チャック・アンチャックを繰り返すたび

に振れの方向と数値がばらつく。よって、この締付け時のばらつきを極力小さくするべく研究・改良した結果がこのスーパーG1チャックである。

本製品は、チャック・アンチャックを繰り返しても精度のばらつきはほとんどなく、ホルダに組付けた状態の総合振れ精度を4d先端で $5\mu\text{m}$ 以内の精度を保証するという、業界初の画期的なコレットチャックとなっている(図1)。

把握力と剛性

一般に、把握力と剛性は混同されやすい要素だが、把握力とは、切削抵抗によってチャックされた刃物がコレットのなかで滑らないかどうかの問題であるのに対して、剛性(静剛性)とは、刃物とホルダの一体になった物が切削抵抗でどのくらいたわむかを問題にしたものである。

スーパーG1チャックはコレットがホルダから出る量を少なくすることにより、次の点を実現した。

- ・ロックナット締付け時の狂いを最小限に抑える構造である。
 - ・テーパの角度を $5^{\circ}43'29''$ (1/10テーパ)と緩くしたことにより、強い締付け力に耐えられる構造である。
 - ・ホルダ口元の強度を上げ、1.5から2倍の把握力アップとなった。
- また剛性面では、
- ・ホルダ口元を厚くした。

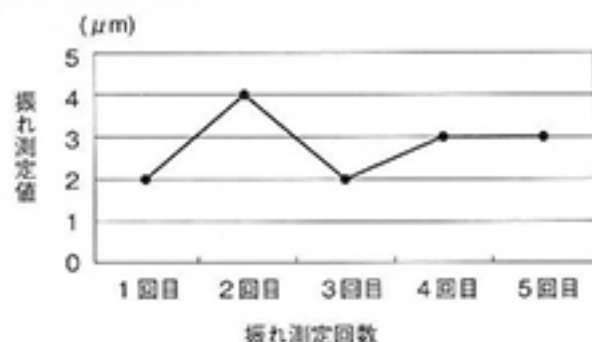


図1 総合振れ精度

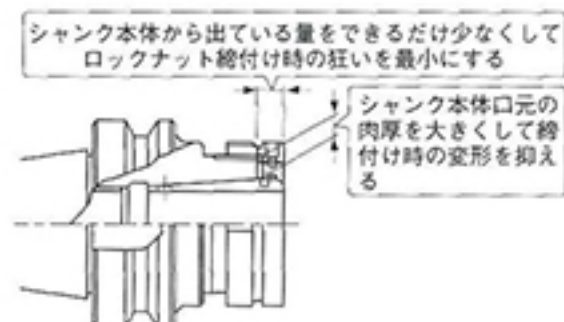


図2 SG1の構造的特徴

・コレットがホルダから出ている量を少なくした。など、高い性能を示している(図2)。

実験データは、スーパーG1チャックとそれと同等の首下長さをもった他社のホルダにテストバーをチャックさせ、同じ位置に荷重をかけたときのテストバーのたわみ量を測定したものである(図3)。

たわみが少ないほど剛性があるといえる。そして実際に加工を行なってみると、剛性の違いが切削の違いとなり、その状態が大きく違ってくる。

バランス

20000min⁻¹を超え高速回転になると、ホルダのわずかなアンバランスが大きな問題になってくる。

いままでのコレットホルダでは1mm絞るといふ条件から、アンチャック時にコレットを引抜くツバが必要で、しかもツバが偏心構造になっておりロックナットの大きなアンバランス要素になっていた。

スーパーG1チャックではロックナットの偏心構造をやめ、コレット先端部を絞って穴に引っ掛ける構造としたためロックナットのアンバランス要素を解消させた。

ロックナットにはもう1つアンバランス要因がある。それは、締付け時のロックナット全体の偏心である。一般にねじは求心性があるといわれているが実際にチャック・アンチャックを繰り返して、ロック

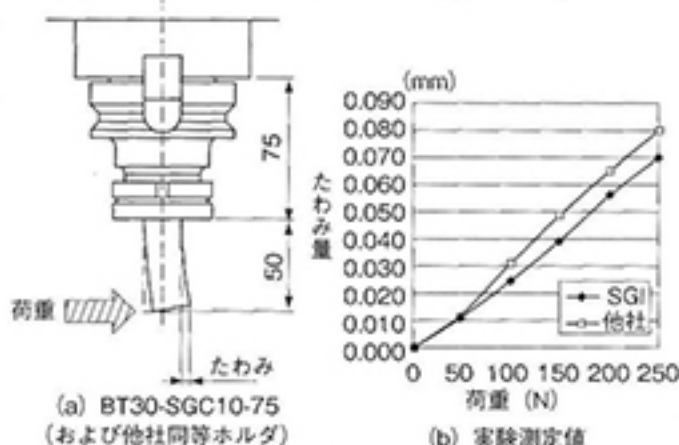


図3 テストバーのたわみ

ナット外径部の振れをチェックすると、30 μ m程度のバラツキがあり、この程度が限界と考えている。

ロックナットの質量全体が15 μ m偏心(30 μ mの振れ)していることはバランス的に無視できないレベルなので、スーパーG1チャックではこのアンバランスを従来品の1/2程度に抑えるよう工夫されている。

以上のほかに「ロックナットのスチールボールの隙間を最小にする」、「ホルダ外周部を総研削する」など、スーパーG1チャックは標準品で25000min⁻¹まで対応できるホルダとなっている。

小径刃物による加工事例

シャープペンの心(外径 ϕ 0.5mm)に ϕ 0.2mmの穴加工を実施した例を示す(写真1)。

小径刃物を使用するには振れ精度が最も重要になり、安定した加工を行なうためにも振れ精度が限りなくゼロに近いほど加工精度がよく工具寿命も長くなる。

いままでのコレットチャックを使用したツーリングでは安定して5 μ m以内の精度を出せるものがなかったため、ユーザーからは「精度が必要な場合はハイドロチャックか焼きばめホルダを使用している」という声も聞こえている。

しかし、スーパーG1チャックを使用することにより、安定して5 μ m以下の精度が出せるのでユーザーから高い評価を得ている。

ϕ 0.5mm以下の小径刃物では把握時の振れ精度がとくに重要なため、振れを限りなくゼロに調整して使用しているユーザーもある。

* * *

以上、スーパーG1チャックの特徴と加工事例について紹介してきた。

市場ではさらなる高精度、高速加工の要求がますます高くなっていくので、当社もツーリングメーカーとしてそれらの要求に応えられるように製品の開発と改良に注力していきたいと考えている。

写真提供: ヤゲタ精器

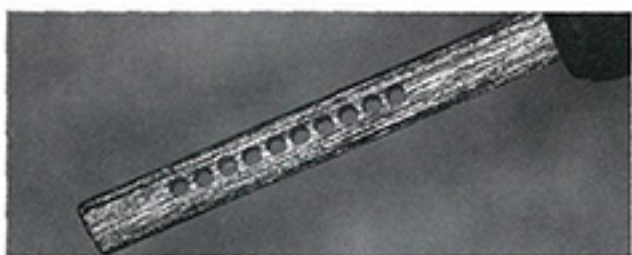


写真1 ϕ 0.2mmの穴加工