



G1チャックシリーズ 高速・高精度加工向けに3種

生産現場におけるさらなる高効率化・工程集約化・高精度化を実現するために、工作機械及び工具の性能は進化を続けている。工作機械と工具をつなぐツーリングは、その性能を最大限に引き出す役割を担っており、ツーリングには、振れ精度、把握力、剛性、高速回転等が要求される。本稿では高速・高精度加工用コレットホルダである「G1チャックシリーズ」について紹介する。

G1チャックシリーズ

「G1チャックシリーズ」とは、スーパーG1チャック、ハイブリッドG1チャック、グリーンG1チャックの3種類でシリーズ化した高速・高精度加工用コレットホルダである。用途別に3種類を用意しているが、使用するコレットは、「SGコレット」の1種類である。

SGコレットの特徴は①ダブルテーパ方式採用により、口元まで把握力が発生し、長い把握範囲

を持っている②コレットテーパ角度は1/10テーパ(5°43'29")と緩く、高い把握力を生み出す③コレット単体精度は、精度等級を設けておらず、すべて4d先端で3μm以内の高い振れ精度である。(各メーカーのAA級やP級に当たる)。

スーパーG1チャック

「スーパーG1チャック」が開発された当時のコレットホルダは、ドリルの半端なシャンクを把握するため、1個のコレットで1mm程度の把握幅を持っているものが主流であった。しかし、工作機械および工具の高性能化に対して、把握幅を持つコレットの振れ精度は10~20μm程度で、要求には対応できなくなった。スーパーG1チャックは、「1個のコレットで1mm程度の把握幅」という特性を切り捨てることによって、要求に対応できる高い振れ精度を確保し、現在もお好評を得ている。

特徴として以下の3点がある。まず、振れ精度については、独自の精度規格である「総合芯振れ精度5μm保証」を採用している。ホルダに工具を組み付けた状態での振れ精度が、把握径の4d先端で5μm以内になることを保証するもので、実際の使用状況に近い状態での振れ精度となっている。

この厳しい精度規格は業界唯一で、これに追随するような精度規格はいまだに現れていない。今回紹介する「G1チャックシリーズ」の振れ精度は、この独自の精度規格である「総合芯振れ精度保証」を採用している。

次に、高把握力が挙げられる。1/10テーパ(5°43'29")という緩いテーパ角度を持つSGコレットの採用により、高い把握力がある。テーパの角度は緩いほど把握力は高くなり、世界で普及している16°テーパコレットの1.5~2倍の把握力を持っている。

最後に、高剛性が挙げられる。ホルダからコレットの突き出し量を少なくし、ホルダ口元の肉厚を厚くした設計により、高い剛性を確保している。エンドミル加工での切削抵抗による倒れに強い構造である。

ハイブリッドG1チャック

市場では加工の付加価値を高めるため、高速回転主軸の工作機械による高速・微細加工や小径穴あけ加工が行われ、ツーリングにもそれらに対応させる要求が出てきた。そこで、高精度、高速回転に対応する「ハイブリッドG1チャック」を開発した。特徴として、以下の3点がある。

まず、振れ精度については、向上しつつバラツキを最小にすべく研究・改良した。その結果が「インサイドロックナット方式」である。こ



SGコレット

の方式を採用することにより、ホルダ本体の口元の肉厚を厚くし、ナット締め付け時の変形を抑えられる。その結果、芯のズレを最小にすることができ、「総合芯振れ精度 $3\mu\text{m}$ 保証」という精度を確保している。

次が、高速回転対応である。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。従来型のナットは、複数の部品で構成されており、ロックナット全体の質量もバランス的に無視できないレベルであり、アンバランス要素となっていた。ハイブリッドG1チャックでは、インサイドロックナットを採用しているため、ナットはワンピース構造で質量も従来型ナットの1/4から1/5となっており、大変軽量である。また、外径部分は総研削とし、バランスに影響を与える浮動要因を最小におさえている。これらの改良により、最高回転数 $50,000\text{min}^{-1}$ まで対応可能である。

最後に、扱いやすさが挙げられる。焼きばめホルダは、構造がシンプルであり振れ精度が良く、高速回転にも適しているため、近年一般的に普及している。しかし、焼きばめホルダは熱膨張係数の大きいハイス工具が使用できない。また、焼きばめ作業では、ホルダを 300 度程度に加熱する必要があるので、



高価な加熱装置が必要である。なお、取り扱いに注意しないと火傷などの事故の可能性もある。その点コレットホルダは、専用スパナでチャック、アンチャックが可能で取り扱ひも容易である。機上での微調整も可能なため、刃先の振れをよりゼロに近づけることができる。

グリーンG1チャック

近年、小型の工作機械の目覚ましい進化と、部品の小型化・集約化により、部品加工する工作機械は小型化している。また、生産現場では、高効率化を実現させるために高速加工を行い、工程集約のために一発仕上げ加工を目指している。そこで、「速くキレイに削れる」をコンセプトに「グリーンG1チャック」(図4)を開発した。特徴として、以下の3点がある。まず、振動減衰についてだが、エンドミル加工における加工時の振動により、加工面が著しく低下することがある。グリーンG1チャックは、ホルダ内

部に振動減衰構造を設けているため、振動が発生しにくい。他社ホルダに比べて高速・重切削が可能となった。

次に、高剛性・高把握力がある。

従来ホルダに比べ、さらにホルダの肉厚を厚く設計したことにより、強固な剛性を確保している。なお、SGコレットを採用しているため、高い把握力でエンドミルが抜けてくる心配はなく、エンドミルの倒れも防止する。

最後に、高振れ精度がある。独自の精度規格である「総合芯振れ精度 $5\mu\text{m}$ 保証」を採用している。振れ精度が良いため、工具の負担が大幅に軽減し、工具寿命の延長が実現できる。

以上、「G1チャックシリーズ」について紹介した。当社では、高速・高精度加工用コレットホルダ「G1チャックシリーズ」が、生産現場の目指す、高効率化・工程集約化・高精度化に貢献すると確信している。