

〔ツーリング編〕

# 高速・重切削加工用 ツーリングホルダ「グリーンG1チャック」

ユキワ精工株式会社 関 智和 (Tomokazu Seki)

設計開発部 設計二課 〒947-0052 新潟県小千谷市千谷 2600-1 TEL 0258-81-1111

## 1. はじめに

モノづくりにおいて新興国の成長は目覚しく、国内での部品加工における高付加価値化が進んでいる。一方で、さらなるコストダウンも要求され、工程集約化、高能率が求められている。加工現場では、工程集約化を実現するために一発仕上げ加工を目指し、高能率化のために、加工送り速度を上げ高速切削を行い、切込み量を増やして一度に多くの材料を削り取る重切削を行っている。

しかし、高速切削や重切削を行うと、切削振動が発生し加工面の著しい悪化や、切削工具の破損、機械主軸への悪影響などの問題となる。この問題の対策として、工作機械では最適な加工条件の探索機能を持った機械の開発、切削工具では不等角不等リードエンドミルなどが開発されている。工作機械と切削工具をつなぐツーリングホルダにも対策が必要であると考えられる。

本稿では、当社が高速・重切削加工用に開発した、速くキレイに削れる eco なツーリングホルダ「グリーンG1チャック」を紹介する(図1)。



図1  
グリーンG1  
チャック

## 2. グリーンG1チャックの特徴

コレットチャック方式のツーリングホルダで、操作性と保持精度が良く、汎用性が高いツーリングホルダである。この利点を活かし、さらにエンドミル加工に特化させた。特徴を以下にあげる。

### (1) 高剛性と振動減衰性付加

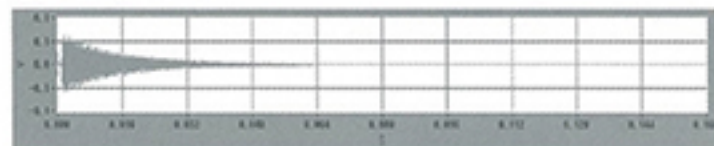
従来のツーリングホルダに比べ肉厚設計により、剛性と質量を向上させた。剛性を向上させたことにより、従来のツーリングホルダに対して、横荷重で約2倍で高い剛性を確保することができた。エンドミル加工での切削抵抗による倒れを最小限に抑える。質量の向上では、ツーリングホルダ自体の質量が増加するため、振動が発生しにくい。

なお、高速・重切削加工では、振動を発生させるリスクが大きくなるため、切削加工で発生した振動を減衰させるために、ツーリングホルダ内部に振動減衰構造を設けた。他社コレットホルダに対して高い減衰性を示す(図2)。

### (2) 高把握力

コレットテーパ角度を1/10テーパ(5°43'29")という緩いテーパ角度を採用している。テーパ角度は、緩いほどクサビ効果により把握力が高く、世界で普及している16°テーパコレットに対して1.5~2倍の把握力がある。また、ダブルテーパ

他社コレットホルダ



グリーンG1チャック

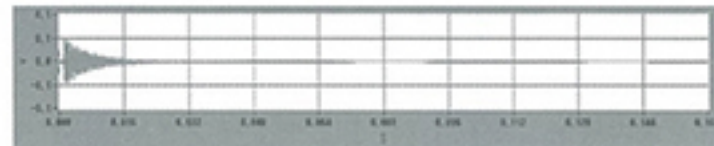
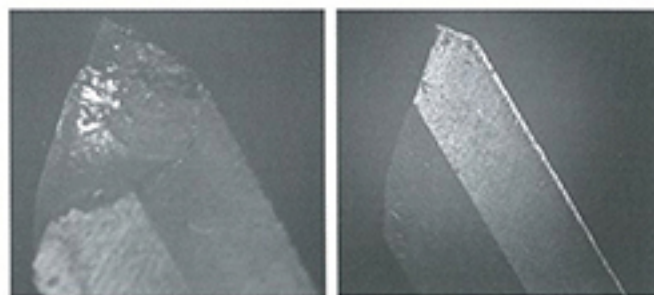


図2 減衰波形



振れ 16  $\mu\text{m}$   
(チッピング)                      振れ 3  $\mu\text{m}$   
(摩耗幅 0.05mm)

図3 エンドミル刃先状態

方式のコレットを採用しているため口元にも把握力があり、工具を強固に把握する。高速・重切削加工でも工具が抜けることがなく安心して加工ができる。

### (3) 高振れ精度

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。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5  $\mu\text{m}$  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。

工具の振れ精度は、多くの文献で紹介されているように、工具寿命に大きな影響を与える。ここで把握したエンドミルの振れ精度が3  $\mu\text{m}$ と16  $\mu\text{m}$ のNAK 80への側面加工での工具寿命比較テストを行った結果を紹介する。エンドミルの寿命は、再研削の目安である逃げ面磨耗幅が0.1~0.15mmとしたが、振れ精度16  $\mu\text{m}$ は切削距離約30mでチッピングが発生した。振れ精度3  $\mu\text{m}$ では、切削距離が290mで約10倍になったが、逃げ面磨耗幅が0.05mmで、まだ加工距離を稼げる結果となった(図3)。この結果からも、振れ精度が工具寿命に与える影響が大きいことが分かる。

なお、高精度加工が要求される仕上げ加工において、工具の振れ精度が良いツーリングホルダの選択が高精度加工の近道である。

## 3. グリーンG1チャックの加工事例

グリーンG1チャックと他社コレットホルダで、図4に示す加工条件で高速側面加工を行った事例を紹介する。

結果は他社コレットホルダでは、切削面に振動マークがあり、表面粗さはRa 2.0  $\mu\text{m}$ であった。グリーンG1チャックでは、切削面は良好であり、

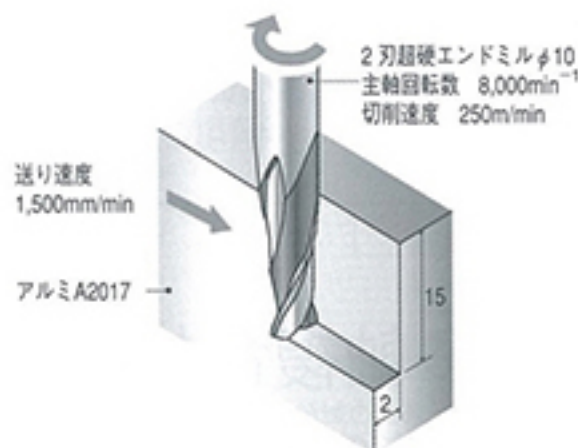


図4 加工条件



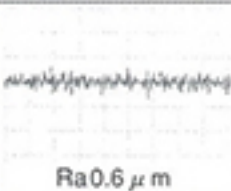

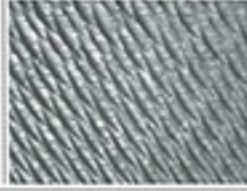
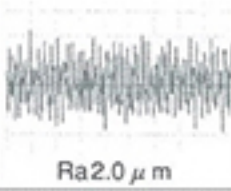
ホルダ	切削面状態	表面粗さ
 グリーンG1チャック BBT30-GGC10-75		 Ra0.6 $\mu\text{m}$
 他社コレットホルダ		 Ra2.0 $\mu\text{m}$

図5 加工結果

表面粗さはRa 0.6  $\mu\text{m}$ であった(図5)。高速切削であったが、粗加工と仕上げ加工に分けて加工が不要となり、工程集約化、高能率化が図れる。

以上、グリーンG1チャックについて紹介した。切削加工で発生する振動には、多くの原因が考えられ、例えば、

- ①ワークのクランプが十分でないなどの固定方式が良くない場合
- ②ワークが極端に薄いなどのワーク剛性がない場合
- ③異常な高速切削・重切削などの切削条件が良くない場合
- ④機械の剛性不足や主軸振動があまりにも大きい場合
- ⑤切削工具、ツーリングホルダなどの剛性不足や最適ツールの選択でない場合

などが考えられる。これらの振動対策は、工作機械と切削工具を例にして、はじめに少し紹介したが、各分野で研究、開発が盛んに行われている。

今回紹介したグリーンG1チャックが、ツーリングホルダでの高能率加工、工具寿命延長の1つとして考えてもらえば幸いである。