

微小振れツール製作システム開発

＜受託事業名＞	平成 21 年度戦略的基盤技術高度化支援事業
＜委託元＞	関東経済産業局
＜研究期間＞	平成 21 年度
＜研究テーマ名＞	微小振れツール製作システム開発
＜担当所属／担当者＞	試験研究室 生産技術担当／南部洋平
＜共同研究者＞	(株)ジェイネット、(独)理化学研究所、(独)産業技術総合研究所

＜概要＞

1 研究の概要

この研究は、平成21年度戦略的基盤技術高度化支援事業「微小振れツール製作システム開発」で応募し採択されたものである。

今までの加工技術と比較して非常に高い加工精度、加工仕上がり、加工時間の短縮といった効果を簡便に得られるようにすることを目的としている。そのため、ツール先端振れを $0.5\mu\text{m}$ 以下にできる極小なツール／スピンドルのセットを製作可能なシステムを開発した。

2 背景

従来の加工機械では、ベアリングのクリアランス等により主軸スピンドルの振れが必ず生じてしまう。また、主軸先端に取り付けられる工具もスピンドルを用いて製作されるために、加工機取付部と工具先端で振れが発生している。

以上のような理由から、加工機械に取り付けられたツール先端は主軸振れ＋ツール振れで、大きく振れてしまう。これにより特に微細加工において加工精度低下、ツールの短寿命化、仕上がり面粗度悪化、加工時間の長時間化といった影響が発生する。

3 手法

加工機械上に砥石軸及びツール振れ測定器を設置したシステムを開発した。

開発した加工機の主軸にツールを取り付けて砥石によるツールの振れ取りと、振れ測定器による振れ測定を繰り返すことで、振れを極小にすることを試みた(図1)。

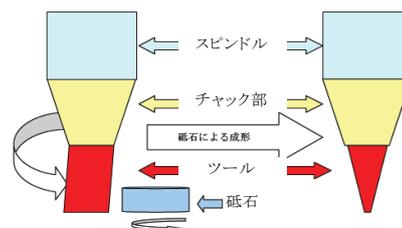


図1 ツール／スピンドルセットの製作

4 測定器の開発

加工機上に設置可能な測定器を図2のように開発した。分解能 10nm 、最小測定寸法 $10\mu\text{m}$ となっている。この測定器を用いてツール先端の振れ測定した。

5 ツール製作テスト

本システムを使用して直径 $500\mu\text{m}$ の工具を直径 $300\mu\text{m}$ まで研削し、ツールを $100,000\text{min}^{-1}$ で回転させたときの測定画面を図3に示す。根本の三角形の稜線がぼやけていることから、研削前のツールが振れていたことが分かる。これに対し、先端の稜線ははっきりとしており、振れが大幅に減少している。ツール先端振れを測定した結果、目標より大幅に小さい $0.24\mu\text{m}$ となった。

6 まとめ

ツール先端振れが $0.5\mu\text{m}$ 以下となる極小なツール／スピンドルのセットを製作するシステムを開発した。



図2 ツール測定器

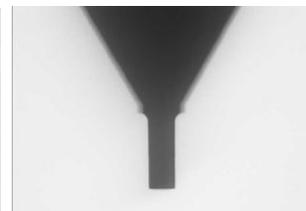


図3 ツール先端測定