

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 24 日現在

機関番号 : 57102
研究種目 : 奨励研究
研究期間 : 2019
課題番号 : 19H00233
研究課題名 : 真空中で動作する簡易ツルージング装置の試作

研究代表者

真島 吉将 (MASHIMA, Yoshimasa)
国立高等専門学校機構 有明工業高等専門学校 技術専門職員

交付決定額 (研究期間全体) (直接経費) : 540,000 円

研究成果の概要 :

本研究で申請者は真空中で動作する簡易ツルージング装置を試作した。本装置は、真空チャンバー内で石英工具円板と電着工具を回転させ、定圧で接触させることができる。本装置を用いてツルージングを施したダイヤモンド砥粒電着工具により、超硬合金 (K 種) を被削材とした研削実験を実施した。ツルージングを行っていない工具の研削面粗さ 29nmSa に対して、ツルージングを行った工具は 17nmSa の良好な研削面を獲得した。ツルージングの条件 (研磨速度、接触圧力) などは今後も検討の余地があり、今後の研究により更なる工具の高度化が期待できる。本装置による研究成果は学会発表 1 件と卒業研究 2 件にまとめられ、来年度以降も継続される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ダイヤモンド砥粒 (超砥粒) を有した電着砥石は精密金型の仕上げ加工に用いられ、一般の量産製品の品質を左右する工具である。砥粒が非常に硬く、砥粒の突き出し高さを調整する操作 (ツルージング) が困難である。現状では同程度の硬さを有する砥粒を用いて研削加工する方法が現場では行われているが、砥粒のダメージが大きく、工具寿命を犠牲にしている。試作した本装置は工具として石英を使用しており、工具砥粒にダメージを与えない。ツルージングを行う雰囲気を実験室に真空にするという試みは過去に例がない。本研究の手法が実用化されれば、研削仕上げ面の表面性状と、工具寿命の向上が同時に実現され、製造業全体が恩恵を享受できる。

研究分野 : 精密加工

キーワード : 超砥粒 電着砥石 ツルージング 精密研削 金型 石英 MCP

1. 研究の目的

本研究の目的は、真空中で動作する超砥粒軸付砥石用ツルージング装置を開発することである。申請者は高等専門学校の技術職員として、機械加工技術の指導、及び加工学研究の技術支援を行っている。技術支援の中で、申請者らは真空研磨装置を開発した。真空研磨装置とは、真空雰囲気の中で石英工具によりダイヤモンドを研磨する装置である。本装置は、ダイヤモンド材料に対して高効率な加工が可能である。申請者はこの装置の応用技術として、超砥粒軸付砥石のツルージングが開発できると考えた。ツルージングとは、砥粒の突き出し高さを揃える操作のことである。ツルージングにより工具は高度化され、超平滑な研削面を獲得することが可能である。

2. 研究成果

申請者が本研究で試作したツルージング装置を図 1 に示す。図 2 に本装置の模式図を示す。本装置は軸付電着砥石のツルージングだけではなく、様々な試料を取付け、真空雰囲気中で石英工具による乾式研磨を行うことができる。また、ガラスドームの中でツルージングや研磨を行うので、加工中の観察もしやすく、学生の教育にも使用できる。本装置のツルージングの効果を確認するために超硬合金 (K 種) に対して研削実験を行った。研削実験の結果として、研削面の面粗さを図 3 に示す。本研究は、ダイヤモンドや CBN などの超砥粒砥石のツルージングという、非常に困難な課題に対するブレークスルーになる。硬いダイヤモンドを使ったツル

ーイングでは砥粒にダメージを与えてしまう。柔らかい石英工具によるツルーイングはこれまでも試みられているが、大気中では石英工具が摩耗してしまい、精密なツルーイングができない。本装置を開発したことにより、研磨速度と研磨圧力を小さくした状態での精密なツルーイングが可能となり、工具の高度化が達成されたと考えている。本研究の軸付砥石を用いた基礎実験の成果は、大型の超砥粒砥石にも応用できると考えている。

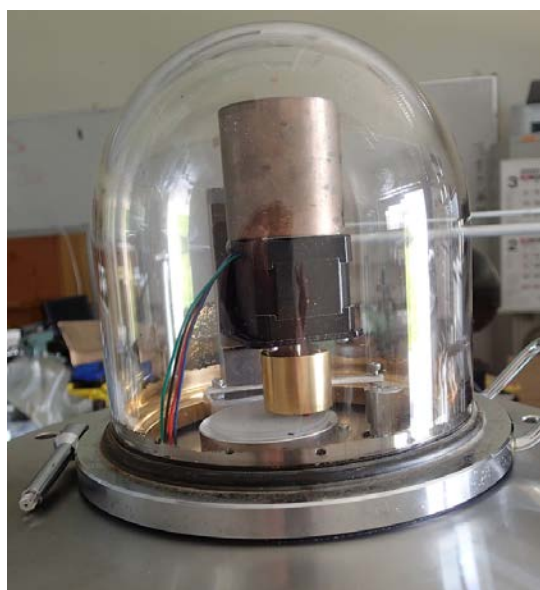


図1 開発したツルーイング装置

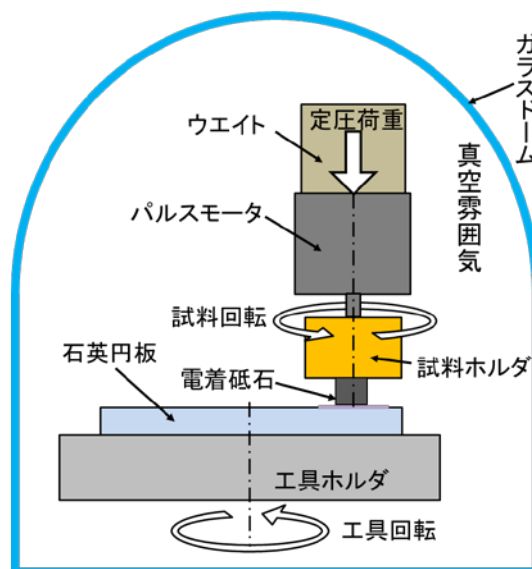


図2 ツルーイング装置模式図

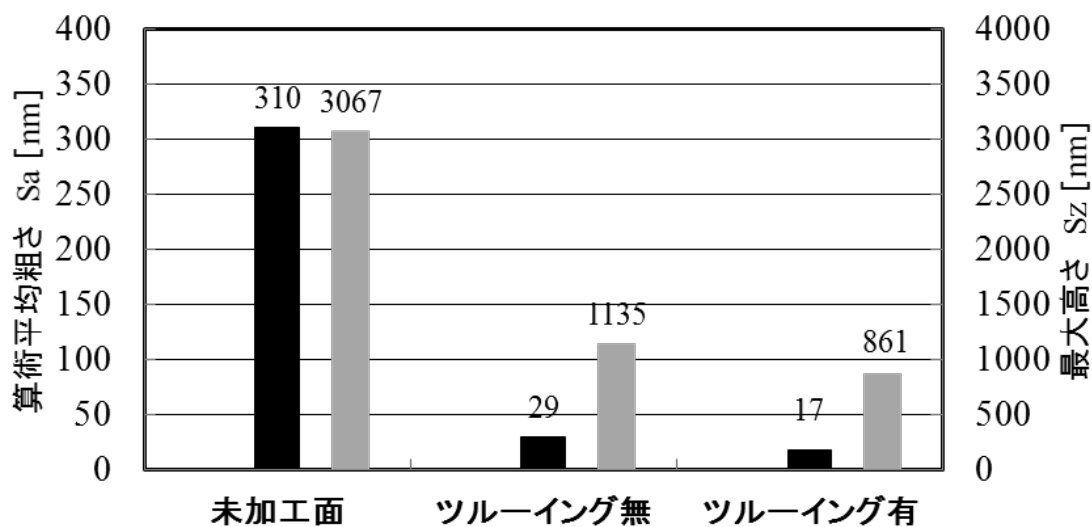


図3 研削面の面粗さ (計測範囲 186×140μm)

3. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 1件)

坂本武司、篠崎烈、真島吉将、峠睦、真空研磨法による電着砥石のツルーイングに関する研究、2019年度砥粒加工学会学術講演会講演論文集 pp.103-104, 2019年8月。

4. 研究組織

研究協力者

研究協力者氏名：坂本 武司 有明工業高等専門学校 准教授

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。