

日本大学 山田研究室

山田 高三
Takazo YAMADA



1. 研究室概要

当研究室は、1975年頃に竹中規雄先生が東京大学から日本大学にいられたのを機に創設されました。これまで若林忠先生、李和樹先生、そして山田が引き継いできました。

本学部は、東京の御茶ノ水と千葉県船橋に校舎があるため、研究室もどちらにもあります。ただし、御茶ノ水には山田しかおらず、学生は全員、船橋の研究室で活動しています。船橋には主に助手の内田先生が学生の相談相手になりながら研究を進めています。

研究室では、研削加工現象の解明を主に、コツコツと研究を進めています。研削を理解する上で重要なのが、砥石表面にどのような砥粒がどのくらいあるかを知ることです。そこで、砥石表面形状を測定する装置を自作し、その測定結果を用いて研削現象を解明することにチャレンジしています。



図1 研究室工場見学(タンガロイ様)

2. 研究テーマ紹介

〔研削時の切残し量の算出〕

研削時には研削盤や砥石が弾性変形し、これらは工作物の切残し要因となります。逆に、研削熱による砥石と工作物の熱膨張量は切増し要因となります。これらの要因が絡み合い、最終的に切残しを生じます。実際の研削においては、この切残し量を除去するためにスパークアウト研削を行います。どの程度スパークアウト研削を行えば良いかは、作業者に依存しています。もし、それぞれの要因を算出することができれば、予め切残し量を予測することができ、切残し量がなくなるまでの研削時間を算出することができます。本研究では、この切残し量がなくなるまでの最適研削時間を予測することが最終目標となっています。

〔砥石表面形状測定装置の試作〕

砥石表面形状を測定するために、砥石表面形状測定装置を試作しました。図2に示す装置は、点合焦輪郭線法を応用した測定後高さ測定法を用いたものであり、砥石全周を測定できます。現在は機外で砥石表面を測定しなければなりませんが、これを機上に搭載し、ドレッシング後の砥石表面形状を測定できるようにするのが最終目標となっています。

〔仕上げ面創成シミュレータの開発〕

上記の研究で得られた砥石表面形状から、図3のような仕上げ面形状を予測することを目的としています。予測にあたっては、砥粒を支持している結合剤の変形や、工作物の弾性回復を考慮しています。研削前に所望の仕上げ面粗さとなる研削条件を導き出すことが最終目標となっています。

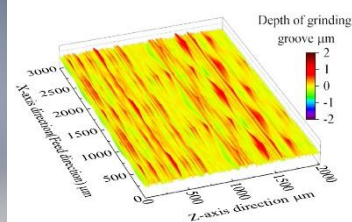


図2 砥石表面形状測定装置 図3 研削仕上げ面の予測 (WA60J6V, 15パス)

3. 所有機器類

実験機器:円筒研削盤、平面研削盤、NCフライス盤、旋盤

測定機器:真円度測定器、形状測定器、電子顕微鏡、原子間力顕微鏡、CCD顕微鏡、マイクロピカース試験機、マルチカラーレーザ変位計、水晶圧電式動力計

4. 産官学連携メッセージ

研削は部品加工に欠かすことができませんが、現場のスキルに依存していることが多いです。そのような明文化できない技術を可視化し、研削盤や砥石測定器にフィードバックしたいと考えています。研削で苦勞していることがありましたら、ご連絡下さい。

5. 最近の研究発表論文

1. 内田元, 山田高三, 三浦浩一, 李和樹: 砥石表面の定量的評価とドレッシング条件の違いが研削特性に及ぼす影響, 日本機械学会論文集, 86, 892(2020), DOI:10.1299/transjsme.20-00284.

2. Gen UCHIDA, Takazo YAMADA, Kouichi ICHIHARA, Makoto HARADA, Kohichi MIURA and Hwa-Soo LEE: Evaluation of Grinding Wheel Surface Shape on Difference Multiple Helical Dressing Condition, Int. J. Automation Technol., 15, 1(2021) 57-64.

3. 内田元, 山田高三, 三浦浩一, 李和樹: 砥粒および工作物の弾塑性挙動を考慮した研削仕上げ面の予測, 砥粒加工学会誌, 65, 9(2021) 493-499.