

◇ 研究室紹介 ◇

神奈川大学 工学部 機械工学科 由井研究室

YUI Lab., Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kanagawa University

〒221-8686 横浜市神奈川区六角橋 3-27-1

HP: www.kanagawa-u.ac.jp

TEL: 045-481-5661

FAX: 045-491-7915

E-mail: yui@kanagawa-u.ac.jp

キーワード: 水中ソーラ発電, バイオミネティックス, 硬脆材料, 微細加工, 複合加工

1. はじめに

神奈川大学は、1928年創立の9学部8研究科、学生数18,000名、教員数1,500名(専任教員500名)を有する総合大学です。工学部に所属する由井研究室は、2019年4月に発足した精密加工に関する研究室です。

私の生涯研究テーマとして「硬脆材料の微細加工」があります。前職の防衛大学校では、硬脆材料にダイヤモンド工具を用いて微細切削加工を行ってきました。神奈川大学では、これをさらに発展させる研究を行っています。

2. 研究体制

2019年度は卒研学生が8名、20年度は10名、21年度は修士3名と4年生20名、22年度は修士3名と4年生12名の大所帯で研究活動を進めています。研究スタッフは、鈴木健児助教、秘書の沼田智恵さんに加えて、鈴木浩文氏(中部大学教授)、太田稔氏(京都工織大名誉教授)、滝田好宏氏(防衛大学校名誉教授)の3名を客員教授として招聘グローバルな研究を行っています。

3. 主な研究テーマ

3-1. 海中ソーラ発電に関する研究

世界では、SDGs 実現の観点からソーラ発電などの再生可能エネルギーを利用した発電への転換が求められています。日本は、世界第6位の排他的経済水域を有していることから、ソーラパネルを海面下に設置する新しい発想の発電システムを提案し、特許を取得しました。

これまでの研究で、シリコン製ソーラパネルを海中に沈めてパネル温度を低下させると、発電効率が高くなることを明らかにしました。さらに、黄砂や鳥の糞などによるパネル汚損を避



けられるという利点もあります。一方、海中では太陽光の日射強度が低下し、パネル面にフジツボなどの海中汚損生物が付着する欠点が生じます。そこで、バイオミネティックスを応用し、ソーラパネル表面に微細テクスチャ加工を施すことによって、フジツボの付着を抑制する研究開発を行っています。

3-2. レーザ援用微細切削加工に関する研究

超硬合金や炭化珪素(SiC)などの硬脆材料の微細加工においては、工具摩耗を抑制するために、ナノ多結晶ダイヤモンド工具を試みることや、潤滑性の高い二硫化モリブデンナノチューブを切削油剤として用いることで、ある程度の成果を得ることができました。しかし、ダイヤモンド工具の寿命を実用化レベルにまで伸ばすという目標には到達できていません。

そこで、ダイヤモンド工具の背面よりUVレーザを照射し、加工点にインプロセスでダメージを与えながら、先鋭ダイヤモンド工具で微細切削加工する複合加工法を試んでいます。この方法では、ダイヤモンド工具の背後から照射したレーザ光を、ダイヤモンド工具にダメージを与えることなく透過させ、硬脆材料を加工する(ダメージを与える)必要があります。そこで、タイプIIaの高純度の単結晶ダイヤモンド工具を用いて、ダイヤモンドを透過する波長355nmのUVレーザで超硬合金や炭化珪素(SiC)の複合切削加工に挑戦しています。

3-3. アクリルの微細切削における加工現象の解明

アクリルは白色ガラスよりも透明度が高く、さまざまな分野で注目されています。我々は、これをソーラパネルのカバーガラスに採用したいと考え、微細テクスチャ加工の実験をしています。アクリルは金属材料とは全く異なった切削特性を有しており、とくに切削温度に敏感なことから、切削温度と切削抵抗をインプロセス測定しています。高能率加工を実現するために、プレーナ加工のような断続切削と旋削加工のような連続切削における加工現象の解明も行っています。

その他、超砥粒ホイールのブラストドレッシング、ダイヤモンドのレーザ切断加工、各種水圧モータの開発なども研究テーマとして楽しく実験を行っています。

4. おわりに

由井研究室の今後は、従来の知識や伝統にとらわれず、自由で新しい発想によって国際的に開かれた研究を進めたいと考えています。研究機関や企業との共同研究も積極的に進めていますので、気軽に研究室を訪問してください。いつでも大歓迎です。