

◇ 5.4.2 学会会員紹介 神奈川大学 由井研究室 ◇

神奈川大学 由井研究室

由井明紀
Yui Akinori



1. はじめに

神奈川大学は、1928年創立の8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ある。由井研究室は、2019年4月にスタートした精密加工に関する新しい研究室で、初年度の卒論学生は8名、2年目は10名、そして3年目の今年度は博士前期課程3名、4年生が20名の在所帯で研究活動を進めている。(図1)

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、本年度より鈴木浩文客員教授(中部大学教授)、太田稔客員教授(京都工繊大名誉教授)、滝田好宏客員教授(防衛大学校名誉教授)、インドネシア在住の榎本眞三客員教授(元千葉工業大学教授)を客員教授として招聘し、グローバルな研究を行う準備が整った。神奈川大学の研究費は比較的潤沢で、外部資金も積極的に獲得し、今まで行ってきた精密加工を基軸に以下に示す新しいテーマで研究を行っている。

2. 研究紹介

2-1 海中ソーラ発電に関する研究

近年、世界の電力需要量は益々上昇している。その上SDGs 実現の観点より、地球温暖化の原因となる鉱物資源による火力発電から、太陽光、風力、地熱、水力、潮力など再生可能エネルギーによる発電への転換が求められている。

中でもソーラ発電量が世界的に上昇しているが、日本は可住地が狭く設置が困難である。一方、世界第6位の広大な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た¹⁾。

今までの研究で、ソーラパネルを海中に沈めると、表面温度の低下により発電効率が高くなることを明らかにした²⁾。その上、黄砂や鳥の糞などによるパネル汚損を避けることができる。一方でフジツボなどの海中汚損生物が付着してしまう。そこで、バイオメ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汚損生物の付着を防ぎ、海面下ソーラ発電の実用化のための研究を実施している。

2-2 単結晶ダイヤモンド工具を用いたレーザー援用微細切削加工に関する研究

私の生涯研究の一つとして、「硬脆材料の微細加工」がある。超硬合金や炭素珪素(SiC)をはじめとする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た。しかし未だダイヤモンド工具の寿命を実用化レベルにまで伸ばさずという目標は達成できていない。

そこで、ダイヤモンド工具の背面よりレーザーを照射して、加工点にダメージを与えながら先鋭ダイヤモンド工具で微細切



図1 由井研究室メンバー

削加工する複合加工法を考えた。レーザー加工では、超硬合金やSiCなどの硬脆材料を比較的容易に加工できるが、加工面に熱変質層が発生する。そこで、レーザー援用ダイヤモンド切削加工を提案し、単結晶ダイヤモンド工具によるUVレーザー援用微細切削加工システムの構築をしている。

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ー光を、ダイヤモンドにダメージを与えずに透過させ、硬脆材料を加工する必要がある。そのためUVレーザーを透過するタイプIIa高純度ダイヤモンドを工具材料に選定し、レーザー光によりダメージを与えられた硬脆材料の微少部分を、ダイヤモンド工具で同時に除去加工する実験も行っている。今年度は本研究を軌道に乗せ、由井研究室の柱として積極的に研究を進めて成果を配信していきたいと考えている。

2-3. ダイヤモンドホイールのドレッシングに関する研究

難削材である硬脆材料は、ダイヤモンドホイールにより研削加工する必要がある。ダイヤモンドホイールにはドレッシング作業が必要であるが、様々な危険を伴う。そこで、ブラストドレッシングを提案し、実用化研究を行っている。

砥粒の含有量や噴射圧力、噴射距離、噴射角度を変更し、最適ドレッシング条件を探っている。将来的には、ホイール表面のダイヤモンド砥粒の突き出し量を十分に保つポンドテールを付与することを目標としている。

3. おわりに

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。企業との共同研究も大歓迎です。来年は神奈川大学にてABTEC2022を開催致します。沢山の皆様のご来校を心よりお待ちしております。