

◇ 研究室紹介 ◇

埼玉大学 生産環境科学研究室

SAITAMA University, Science of Production and Environment Laboratory

〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255

HP: <http://spe-lab.mech.saitama-u.ac.jp/>

TEL: 048-858-3578

E-mail: ikeno@mech.saitama-u.ac.jp

キーワード: 精密微細加工, メカノケミカル加工, レーザ加工, 化学加工

1. 研究室概要

昨年、埼玉大学は創立 70 周年を迎えました。また、その節目の時に元号が令和となり、さらに ABTEC2019 が開催され、沢山の皆様にお越し頂きました。あらためて会員の皆様に御礼申し上げます。本学にとって大変嬉しい年となりました。

さて、「生産環境科学研究室」は 1998 年に理工学研究科に設置された博士後期課程の講座です。河西敏雄教授のご尽力で環境に配慮したものづくりを目指すことを使命として文部科学省から設置を認可されました。1999 年に池野順一が助教授として赴任し、2015 年には山田洋平が助教として赴任しました。現在、学生 19 名の研究教育を担当しています。

研究目標は、新加工技術の開発と加工現象における新知の獲得です。学生には専門分野の論文調査と並行して、実験を主体とした研究スタイルを奨励しています。当たり前にも思えることの中から、何らかの不思議を見出し、それを解き明かしていくと、今まで知られていない世界が広がり、新技術が誕生します。その面白さを実感してもらいたいと思っています。

研究はまず現象解明などの基礎研究から開始します。その発見、発明が企業のニーズとマッチングすれば企業との共同研究に発展させていきます。その後は、必要に応じて公的な外部資金の獲得などを行って徐々に研究規模を広げていきます。

実験主体の研究室にとって装置と人材は生命線です。我々が幸運だったのは、埼玉県がオプティックスのコンソーシアムを組織した際に、研磨技術でお手伝いできたことです。これをきっかけに地域産業界と絆ができ、大学は人材育成面での貢献を意識するようになりました。文科省には地域活性化に貢献できる人材育成プロジェクトを 7 年間にわたり採択して頂きました。このときに大方の研究設備と人材養成プログラムを整えることができました。意欲的なスタッフや学生も多く集まるようになりました。

2. 専門分野および研究室構成員

専門分野は精密微細加工学です。具体的にはメカノケミカル加工、レーザ加工、化学加工などです。現在のスタッフは、田附宙美秘書を入れて 3 名です。院生 11 名、卒研生 8 名と楽しく研究室ライフを送っています。



池野順一教授



山田洋平助教

3. 研究テーマ紹介

【SiCの砥粒レス研磨法の研究】

砥粒を一切使用せず、バフだけを単結晶SiCに擦りつけると高能率にSiCは除去されます。研究室で見出した現象です。酸化剤などを使用しないのでクリーンで安価、4インチウェーハを数十 $\mu\text{m}/\text{h}$ の高速で鏡面加工できます。現在は、企業と協働で最適な工具開発と、実用技術への育成に力を入れています。

【SiCの溶融アルカリエッチング鏡面法の研究】

単結晶SiCウェーハでも化学的に等方性エッチングが可能な領域のあることを見出しました。これにより、数百 $\mu\text{m}/\text{h}$ の高能率鏡面加工の可能性が見えてきました。いまは大口径化に適用するため、企業の協力を得て装置開発を行っています。

【砥粒の機能に関する基礎研究】

- ① ガラス研磨には、純度60%の天然セリアが用いられています。理論的には、純度99%の人工セリアの方が研磨に向いていると思うのですが、実際は人工のものでは研磨能率が得られません。その要因について解明を試みています。
- ② 効率よくメカノケミカル研磨を実現できる複合砥粒を企業と共同で開発しています。ダイヤモンド砥粒の能率とCMPの表面性状を同時に満たすことが狙いです。今後も各種先端材料に対して新複合砥粒の開発が期待されています。

【各種材料におけるレーザライシング法の研究】

シリコン、SiC、サファイア、ガラスなどレーザ光線を材料内部に入射することで、ウェーハを薄く剥離させる技術です。切断時間の短縮や材料ロスを軽減するのに有効です。またレーザ焦点を材料内部で3次元に操作できるので、ガラスでは亀裂伝搬によって、 Ra 6nmの鏡面状態が創成できます。この原理を利用して非球面レンズの創成が期待されています。

4. 所有機器類

●加工実験装置

超短パルスレーザ加工装置、NC超精密研削装置、超精密ホーニング装置、両面・片面研磨装置、レーザ微細加工機

●評価・観察装置

AFM、表面性状測定機:NH-3, PGI840, CCI6000, NV6300), レーザ顕微鏡, 歪み検出機, 粒度分布計, 分光光度計, 摩擦試験機, 万能試験機, 平面度測定機, 真円度測定機, SEM

5. 産官学連携についてのメッセージ

共同研究から刺激をいつも受けています。砥粒加工分野において、企業の優れた技術は特許ばかりでなく、学術論文として技術史に残すべきだと思います。共同研究では希望があれば若手技術者に論文執筆の指南も行っています。