

◇ 研究室紹介 ◇

大阪大学 物理学系専攻精密工学コース 超精密加工領域

Ultra Precision Machining Laboratory, Department of Precision Engineering, Osaka University

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1

HP: <http://www-up.prec.eng.osaka-u.ac.jp>

TEL: 06-6879-7286

staff@up.prec.eng.osaka-u.ac.jp

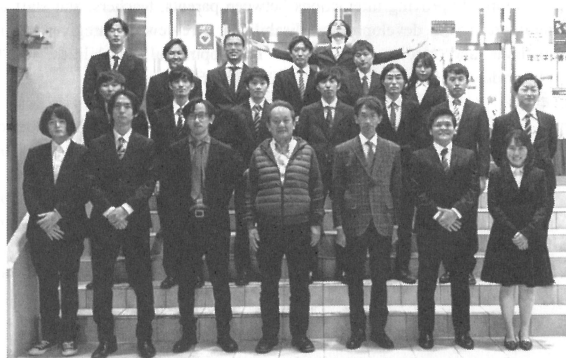
キーワード: 超精密表面加工, 大気圧プラズマ, ワイドギャップ半導体材料, 多結晶材料, X線用光学素子

1. 研究室概要

物理学系専攻精密工学コースに所属する超精密加工領域は「創れなかったものを創る」を第一理念に掲げ、数 100 mm スケールに亘る大面積表面における原子スケールの構造制御に挑んでいます。物質表面で起こる物理現象を利用した超精密加工技術の開発を進め、現在、純水中で起こる触媒反応や大気圧プラズマを利用した機械的作用が介在しない化学エッチング手法により結晶性を乱すことなく材料のナノオーダーの平滑化・薄化を達成しています。これら技術で原子スケールに制御された表面は材料が持つ本来の物性を発現させ、理論値通りに動作する極限的な電子デバイス・光学デバイスを実現します。既に我々のオリジナル技術で作製された X線用光学素子は大型放射光施設 SPring-8・SACLA で利用され、未知の物理現象の発見に貢献しています。今後も科学の進歩に貢献できる新規技術の開発に尽力していきます。

2. 研究室構成員

山内和人教授, 佐野泰久准教授, 研究員スタッフ 12 名, 大学院生 12 名(うち博士課程後期 2 名), 学部生(8 名)が在籍しています。昨年度より藤大雪助教が着任し、純化学エッチングをキーワードに加工実験と理論計算による反応メカニズムの解明を両輪として新規加工技術の開発に取り組んでいます。また今年度より山田純平助教が着任し、X線光学素子をターゲットに研究を進めていきます。



2021 年度 研究室集合写真

3. 研究テーマ紹介

[純水, 金属触媒を用いた表面平滑化加工に関する研究]

- ① 高能率半導体材料表面の平滑化加工
- ② 粒界段差フリーの超平滑多結晶材料表面の創生

[大気圧プラズマを用いた精密加工に関する研究]

- ① 半導体材料の高能率ダメージレス薄化加工
- ② X線用結晶光学素子表面の無歪み加工

[X線用光学素子の開発に関する研究]

- ① 精密X線用集光ミラーの開発
- ② sub-10nmの極限集光への挑戦

4. 所有機器類

● 実験機器

CARE用平坦化加工装置, NC制御型大気圧プラズマ加工装置, 高能率加工用大気圧プラズマ装置, 触媒薄膜成膜装置, 多層膜成膜装置, 他自主製作のオリジナル特殊加工装置多数

● 測定機器

白色干渉計, レーザー共焦点顕微鏡, 原子間力顕微鏡, XRD, 精密ウエハ厚み測定機, X線ミラー形状測定用大型レーザー干渉計

すべての実験・測定は精密工学コースが所有するクラス 1 の清浄度を誇るクリーンルーム施設内で実施されています。さらに上記測定機器以外にも、コース共有機器として XPS, SEM, FIB をはじめとしたさまざまな最先端計測機器を自由に利用することが可能となっています。

5. 産官学連携に関するメッセージ

大学の研究室として新規加工技術の開発と、それを加工学として極めることを使命とし、日々研究に励んでいます。一方で、工学部の加工屋として開発した技術を産業界で活用いただくことも大きなモチベーションになります。産官学の連携をとおして、大学内だけでは気付くことのできない産業界のニーズにマッチした新規技術の開発を進めたいと思っております。お声がけよろしくお願いたします。

6. 最近の研究発表論文

- (1) D. Toh et al., Photoelectrochemical oxidation assisted catalyst-referred etching for sic (0001) surface, Int. J. Automation Technol., 15, 1 (2021) 74
- (2) Y. Sano et al., High-throughput deterministic plasma etching using array-type plasma generator system, Rev. Sci. Instrum., 92, 12 (2021) 125107
- (3) T. Inoue et al., Optimal deformation procedure for hybrid adaptive x-ray mirror based on mechanical and piezo-driven bending system, Rev. Sci. Instrum., 92, 12 (2021) 123706