

◇ 研究室紹介 ◇

九州工業大学 伊藤・村上研究室

Kyushu Institute of Technology, Ito & Murakami Laboratory

〒820-8502 福岡県飯塚市川津 680-4

HP: <http://www.micro.ics.kyutech.ac.jp/>

TEL: 0948-29-7750

FAX: 0948-29-7900

E-mail: murakami@ics.kyutech.ac.jp

キーワード: エッチング加工, 射出成形, マイクロメカニズム, MEMS, 医用システム

1. 研究室概要

九州工業大学大学院情報工学研究院 知的システム工学研究系 伊藤・村上研究室は、2008年の伊藤高廣教授の九州工業大学への着任により、「マイクロマシン、および、マイクロ/ナノ構造に関する基礎と応用」を研究における主要な対象として、機械情報工学科(当時)に創設されました。その後2012年に村上直が当初は助教として着任して以降は、2教員で協力・分担しながら、マイクロメカニズムや MEMS (micro electro mechanical systems)、微細な構造の設計・製造～評価、および、活用を目指す研究を進めています。研究室の構成メンバーは、上記教員2名(伊藤 高廣教授, 村上 直准教授)、大学院生9名(M1が4名, M2が5名)、学部4年生6名です(2024年1月現在)。

2. 専門分野

マイクロメカニズム, MEMS, 精密加工, 微細加工, 表面/界面特性の制御と応用, マイクロ・ナノ工学, 医用システム

3. 研究テーマ紹介

[エッチング加工を使用した基材表面への微細構造の付与]

半導体素子/MEMS製造でも使用される除去加工技術である各種エッチング(ウェット/ドライエッチング)を単独あるいは複数工程含む手順により、シリコン単結晶基材や金属薄膜などで、用途や目的に応じた形状・数～数百 μm の構造寸法を有する3次元微細構造の配列(アレイ)を作製する研究を行っています。その例として、研磨や摩擦制御、センサなどに応用するための機能性・表面微細構造アレイを成形するためのマイクロ金型の原型として、単結晶シリコン基材表面の数cm角の大領域に、幅・高さが数マイクロメートルの微小四角錐アレイを敷き詰めて作製した例を図1に示します。

[マイクロニードルアレイの量産・実用化のための研究開発]

精密切削加工で製作したマイクロ金型を用いた射出成形により、マイクロメートルサイズの3次元・複雑形状を有する構造の樹脂成形品の大量製造を目指す研究も行っています。一例として、低コストかつ高性能な樹脂製マイクロニードルアレイ(医療用, 美容用)の量産・実用化を目指す研究開発も進めています(図2)。

[自走式カプセル内視鏡の研究開発]

電磁駆動型のマイクロメカニズムとして、主に医工学分野への適用を目指した自走式カプセル内視鏡の研究開発も進めています(図3)。具体的には、現在既に消化管の検査に臨床使用されているカプセル内視鏡における欠点(検査時間の

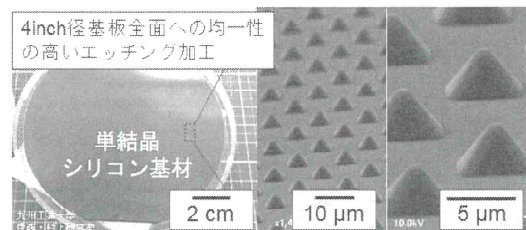


図1 基材表面に作製した微小四角錐アレイの一例

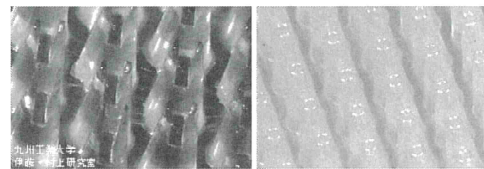


図2 樹脂製マイクロニードルアレイ

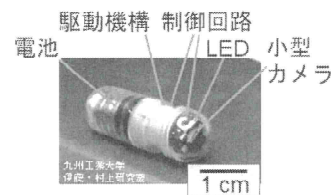


図3 自走式カプセル内視鏡(電池駆動タイプ)

長さや電源の制約)を改善すべく、同様のサイズのカプセル形状の外殻内に、その自走を可能にする駆動機構も組み込むと共に、無線給電による電力供給・動物実験による生体内での駆動・画像取得の研究開発も進めています。

[各種マイクロデバイス/システムの研究開発]

半導体デバイス/MEMS製造プロセスや精密加工などを用いながら、センサやマイクロ流路などの、各種マイクロデバイス/システムの研究開発も進めています。

4. 産官学連携に関してのメッセージ

当研究室では、上述したものを含め、マイクロマシン・マイクロ/ナノ加工に関わる各種テーマについて、基礎・応用の両面より研究開発を進めております。

5. 最近の研究発表論文

- (1) A. Nagano *et al.*, "Microfabrication of surface acoustic wave devices with AlN thin film deposited on half-inch quartz wafer," *Electr. Eng. Jpn.*, 215(4), 2022, e23412.
- (2) Y. Kawashima *et al.*, "Impulse-driven capsule for medical inspection," *ICPE2020 Proceedings*, 2020, C-2-3.