

情報担体を活用した集積デバイス・システム
2021 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

三宅 美博

東京工業大学 情報理工学院
教授

極微振動計測デバイスによるマルチモダリティ情報担体システム

主たる共同研究者:

伊藤 浩之 (東京工業大学 科学技術創成研究院 准教授)

曾根 正人 (東京工業大学 科学技術創成研究院 教授)

研究成果の概要

【三宅グループ】

筋音計測方法の基礎検討として短母子屈筋は高周波数帯筋音を低ノイズで計測できた。筋音・筋電の同時計測の調査を行った。微小筋音と脳波は高周波数帯成分で相関することを示唆した。筋音計測アルゴリズムの検討として PD 患者と健常者で筋音パワースペクトルの振戦帯域(低周波数帯)と筋音帯域(高周波数帯)両方の情報が分類に寄与することを示した。PD 早期予知方法の検討では、患者と健常者 108 名のデータを用いて、Rest 条件における筋音情報と機械学習により 85%の分類精度を達成した。

【伊藤グループ】

CMOS-MEMS デバイスの設計と試作に注力した。回路技術に関し、MEMS 制御・信号処理回路設計および MEMS の錘を制御するためのフィードバック方式を検討した回路設計を完了し、CMOS 試作を完了した。CMOS-MEMS 用の MEMS 設計及び試作を完了した。ワイドレンジ1軸極微振動計測デバイスを実現するための、錘 2 個からなる1軸 MEMS センサの設計・試作後モジュール化の検討を開始した。ドリフト現象を調べるために TDS 分析を実施した。MEMS 構造を構成する材料を起源とする水の基礎データ取得を行い、ドリフトメカニズムを検討した。

【曽根グループ】

伊藤グループと共同で、MEMS 構造の安定性や機械的特性を確認する微小金試験片を設計・試作した。具体的には、①様々なばね構造を有する TEG 群を作製し、同時に TEG の長期信頼性やヤング率を測定可能な実験系を構築した。②ドリフト現象を調べるためにプロセス由来の不純物を定量的に測定するための TEG 群を作製し、TDS による解析を開始した。③様々な錘構造およびカンチレバー形状を有する TEG 群を作製し、この構造的な安定性を形状測定顕微鏡で定量的に計測し、錘構造と反りの関係の研究を開始した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Akira Onishi, Kohei Shibata, Akihiro Uchiyama, Katsuyuki Machida, Taiki Ogata, Noboru Ishihara, Hirotaka Uchitomi, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Yoshihiro Miyake and Hiroyuki Ito, "Suppressed drift and low-noise sensor module with a single-axis gold proof-mass MEMS accelerometer for micro muscle sound measurement," Japanese Journal of Applied Physics, vol.61, no.SD, pp.SD1028 (2022)
- 2) Kosuke Suzuki, Yiming Jiang, Ryohei Hori, Ken Hashigata, Tomoyuki Kurioka, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Parthojit Chakraborty, Katsuyuki Machida, Hiroyuki Ito, Yoshihiro Miyake, Masato Sone, "Correlation of sample geometry and grain size in micro-bending of electrodeposited polycrystalline gold", Materials Today Communications Vol.35, 106072 (2023)