

情報担体を活用した集積デバイス・システム
2020年度採択研究代表者

2022年度
年次報告書

高尾 英邦

香川大学 創造工学部
教授

触覚の価値を創造する深化型マルチフィジックスセンシングシステム

主たる共同研究者:

有本 和民 (岡山県立大学 情報工学部 特任教授)

新庄 耕太郎 ((株) 高速屋 事業推進室 代表取締役社長)

武部 秀治 ((株) ポコアポコネットワークス 代表取締役)

研究成果の概要

本研究の目的は、繊細な違いを感じとり、「対象」と「その価値」を認識できる人間の触認識能力を司る情報担体を明らかにし、その知見を新しい概念に基づく深化型センシングシステムの形で実現することである。3年目となる2022年度は、上記中間目標に向けて「マルチフィジックス・ナノ触覚センサ」技術を完成し、新たに実現した「乾湿感」と「冷温感」を取得する機能の基本特性を実証した。これらの機能を集積することは既存の触覚センサにない新しい概念であることから、「乾湿感」「冷温感」の論文がMEMSの最高峰国際会議でAward FinalistとAward Winnerを受賞するなど、国際的にも非常に高い評価を得ることができた。

また、センシングアルゴリズムと深化の有効性についても順調に研究が進んでいる。環境パラメータ変動に対するロバストセンシング機構の構築や、XGBoostモデルによる触覚センサ出力と手触り感との関連性の定量化に取り組むとともに、それを用いた可視化ツールと機能検証フローを開発した。触覚の価値を表す様々な指標についてニューラルネットワークによる数量化モデルが構築され、人間の感覚以上の精度で数値化に成功している。また、触覚の価値に影響を与える特徴量を可視化する技術の開発が進められており、触覚の価値を決定する因子の特定が順調に進められている。これらの成果は触覚分野の最先端技術が発表されるIEEE World Haptics2023において発表が決定している。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “心疾患等における病理学的変化を捉えるペン型脈波計測システム”, 電気学会論文誌 E(センサ・マイクロマシン部門誌), Vol. 142, No. 7, pp. 160-165, 2022. 7
- 2) “ストラップ張力の微調整機構による NPPV マスクフィッティングの安定化”, 電気学会論文誌 C(電子・情報・システム部門誌), Vol. 142, No. 10, pp. 1099-1106, 2022. 10
- 3) “髪の毛の手触り感を数量化可能なハンディ型毛髪スキャナーの製作” 2022年度 応用物理・物理系学会 中国四国支部 合同学術講演会, 2022. 7
- 4) “髪の毛の手触り感を数量化可能なハンディ型毛髪スキャナー” 第39回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 2022. 11
- 5) “「温もり」を含めた素材の触質感を弁別可能な冷温覚集積型ナノ触覚センサ” 第39回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 2022. 11
- 6) “High Resolution Tactile Sensor for Measurement of a Complicated Tactile Feeling of "Shittori" With Moistness”, The 36th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (IEEE MEMS 2023), DOI:10.1109/MEMS49605.2023.10052225, 2022. 1
- 7) “Fingerlike Tactile Texture Integrated Sensor with Cold and Warm Sensations of Sub-MM Spatial Resolution”, The 36th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (IEEE MEMS 2023), DOI: 10.1109/MEMS49605.2023.10052422, 2022. 1
- 8) “Pen-type pulse wave measurement system for detecting pathological changes in cardiac diseases”, Electronics and Communications in Japan, V Volume 142 Number 7, pages 160–165, 2022. 9

9) “Neural-Network-Based Tactile Perception System Using Ultrahigh-Resolution Tactile Sensor”,
IEEE Transactions on Haptics, 10.1109/TOH.2023.3269797, 6pages in print.