

令和 7 年度 試験研究概要

《研究課題名》

磁気応答性機能材料を用いた柔軟な触覚センサの大面积化とソフトウェア基盤の構築

《申請者》

フ リ ガ ナ : ファブセンスカブシキガイシャ
所属機関・団体 : FabSense 株式会社
職 位 ・ 氏 名 : 代表取締役社長 皆川 達也

《研究の概要》

本研究は、磁気応答性機能材料を活用した配線不要・柔軟な触覚センサを大面积で実装し、触覚センシングを視覚・聴覚に続く新たな社会インフラとして確立することを目的とする。センサ部には任意形状に成型可能な磁気応答性材料を用い、これと非接触で磁界を計測する独自の回路構造により、従来困難であったセンサの自由な敷設、防水性、交換性を同時に実現する。これにより、床や寝具、車両シートなど日常的な接触環境に設置可能となり、人や物体の力の分布と変化を高密度に計測できる基盤を構築する。人間や物体は日常的に床・椅子・寝具・什器などと接触し、力のやり取りを行っている。こうした触覚情報は、体動や心拍、姿勢、物体の重さなど多様な情報を反映しており、これを高精度に取得・解析することで、在庫管理・ヘルスケア・見守り・ロボティクスなど多様な応用が可能となる。しかし現状、触覚センサは視覚(カメラ)や聴覚(マイク)のような標準的な処理基盤が存在せず、社会実装が進んでいない。本研究では、次の 4 点に重点を置いて技術開発を行う。第一に、磁気応答性材料の組成・構造を最適化し、大面积・高感度・高耐久なセンサ部を確立する。具体的には、シリコンフォーム中に含有する磁性粒子の粒径・分散性・含有率などを系統的に検討し、圧縮特性や磁化応答性の安定性を評価する。第二に、センサの多点化に対応した高速・高精度な計測回路を開発する。0.3m 四方のセンサ面を想定し、複数の計測素子を格子状に配置したアレイ型構造を構築。リアルタイムで圧力分布を高時間分解で取得可能な回路設計を行う。第三に、得られた触覚データの解析手法を開発する。機械学習を用いたイベント検出・状態推定を行い精度の向上を図る。これらはクラウドベースでライブラリ化され、誰でも利用可能な触覚 API を構築する。第四に、センサからクラウドまでを一気通貫で連携する可視化・解析基盤を構築する。標準化されたデータフォーマットで収集・保存・共有を可能にし、画像処理ライブラリのような触覚処理基盤を構築し、大面积センサをモデルに、蓄積～可視化～情報抽出までを一貫提供する。本研究により、触覚データの収集・解析・活用が広く可能となり、事故防止や業務効率化、健康予兆検知といった多面的な社会課題の解決に資することを目指す。