

申請者	学科名	情報システム工学科	職名	教授	氏名	有本和民	印
調査研究課題	物体の手触り感覚を表現する触覚センサ・ディスプレイシステムの基礎研究						
交付決定額	410,000円						
調査研究組織	氏名		所属・職		専門分野		役割分担
	代表	有本和民	岡山県立大学情報工学部・教授		組込システム 信号処理		システム設計
	分担者	高尾英邦	香川大学工学部・教授		MEMSデバイス		触覚デバイス提供
調査研究実績の概要	<p>[研究実績の概要]</p> <p>手触り感をセンシングする触覚センサや触覚ディスプレイ（手触り感を再現）それぞれの研究において、特に触覚ディスプレイはVR（バーチャリリアリティ）分野で盛んに研究されている。しかしながらこの分野は神経学的な仮説に基づいて様々な手法・構造が提案されており、また、評価が基本的に感応値を利用しているため、定量的な評価が困難である。これを打破するためには、触覚センサと触覚ディスプレイを全く同じ構造にする必要があり、センシングとディスプレイそれぞれの信号の流れを双方向にしたシステム基本検討を行った。</p> <p>信号の流れは、以下の通りになる。 対象（モノ） <-> デバイス（センサ） <-> 伝送 <-> デバイス（触覚Display） <-> 人間</p> <p>様々な表面材料の手触り感のセンシングについては、香川大高尾教授のところで製作しているMEMSデバイスが、センシングできる物質表面の凸凹や摩擦感に相当する物理パラメータ値を、電気・容量変化値に変換できることが確認された。よって、評価データからのフィルタリング等によるノイズの除去等の信号処理を行い、その妥当性についての議論と検証に参画した。</p> <p>一方、本MEMS構造からの電気容量変換の信頼性を確認するために、MEMS可動部分の凸凹に対応する、MEMS自身の動きの画像解析（動きベクトル解析、オプティカルフロー解析）を行うことで、センサ可動部を物質表面上にスライドさせることにより、物質表面の凸凹や摩擦感に相当するセンサ可動部の動き物理パラメータ値の抽出を行う方式を考案した。</p>						

（地域貢献への
反映を踏まえ
て記述のこと）

これら上記の2方式を用いることで、MEMSセンサからの信号と様々な表面材料の手触り感との相関を、高信頼で獲得する方式の基本検討を実施した。特に手触り感をセンシングして、更に表現していくというもので、車への応用として、運転手がタッチするセンサシステムや、運転手に視覚以外の感覚である触覚に反応させてのAR応用への期待値が大きいことが判明したので、アプリケーションターゲットのひとつとして定義することができた。

触覚デバイスとしては、MEMSのアクチュエータとしての基本構造設計検討を実施することで、現在製作済みのセンシングの構造を踏まえてのアクチュエータ構造の基本検討を実施することで、双方向の触覚デバイスとして可能性を確認することができた。

今後は、画像データセンシングからの高精度なMEMSのセンシングモデルの構築と、触覚デバイスとしての形状の最適化を進めて、触覚デバイスの本格的な設計に取り掛かるとともに、双方向触覚デバイスをコアにした、触覚システムの検討を実施し、実用化を目指していくこととなる。

調査研究実績の概要

地域貢献への反映を踏まえて記述のこと

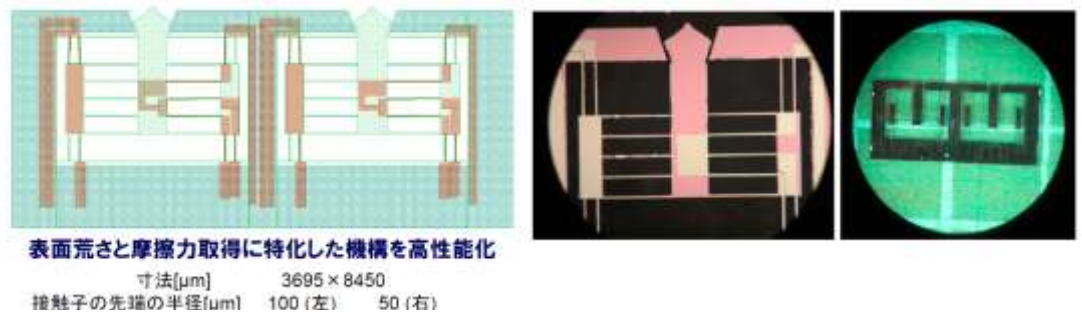


図1 MEMS構造の、触覚センシングデバイス（設計図：左）と試作チップ写真（右図）（香川大学）

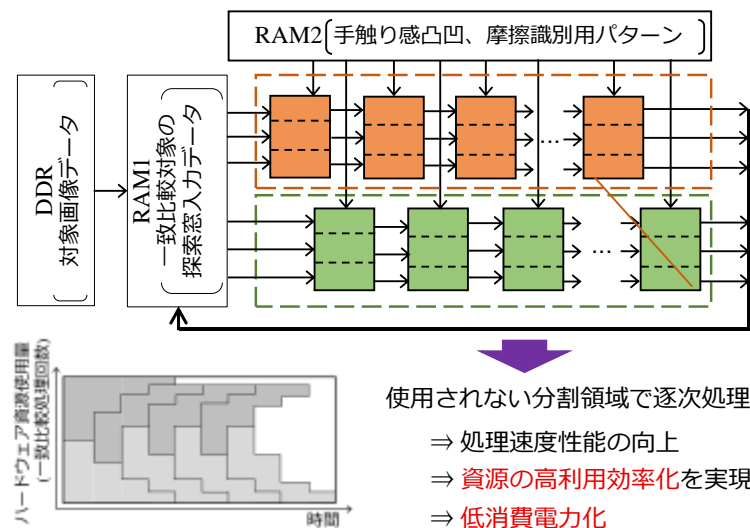


図2. MEMSセンサによる物質表面の凸凹を動き画像データとして解析する機構

成果資料目録

1. An Accurate Prediction Model of Temperature Dependent Current Mismatch in All Inversion Regions and Influence of Sub-threshold Hump on Mismatch Characteristics JJAP2015 2 2015. 2
2. MEMSシンポ 招待講演 車載無線用LSI 応用物理学会 2014 総合大会
3. LSIとシステムワークショップ パネリスト ISSCC報告会 北九州 2014. 5. 27
4. センシング技術応用セミナー 招待講演 自動車用無線技術と安全運転支援応用 2014. 6