

## 2019年度 地域貢献研究助成費 実績報告書

2020年3月12日

報告者	学科名	情報システム工学科	職名	教授	氏名	有本和民
研究課題	省電力組込みシステム対応センサフュージョン見守りシステムの研究					
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	組込みシステム	システム設計	
	分担者	茅野功	川崎医療福祉大学医療技術学部・教授	臨床工学	計測評価	
		林越正紀	ルネサスエレクトロニクス(株)	組込みシステム	システムベンチマーク	
研究実績の概要	<p>本研究では、上記の課題に対して、従来のカメラに加え車載の対物認識に利用されているミリ波 MIMO レーダと UWB センサを利用して、センサフュージョンによる車内見守りシステムの検討を行った。</p> <p>UWB センサと MIMO ミリ波レーダの ToF (Time of Flight) 機構による距離計測機能を活用して、カメラとの組み合わせで、ドライバーや乗客の行動認識を行うシステムの研究を実施し、同時に、UWB センサと MIMO レーダによる、心臓の動きを検知する事での、非侵襲での心拍計測システムの検討を実施した。</p> <p>心拍数の計測では、どちらのセンサでも、既存の接触型のホルタ心電計と遜色のない心拍数の計測が可能となった。ただし、心拍の間隔のバラツキ計測については、MIMO ミリ波レーダでの心拍波形のシンプリングレートが不足したために、バラツキの精度については、ホルタ心電計に比べて、精度が不足した。この点が今後の課題となる。</p>					

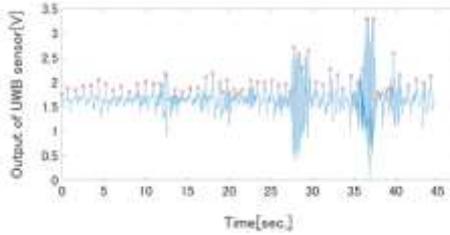
※ 次ページに続く

運転中の車内における評価では、UWB センサを用いて非接触での心拍間隔(RRI) の計測を実現するシステムの検討を行った。本システムでは、運転中に発生する車内外からのノイズを除去するため、センシングデータに対してバンドパスバターワースフィルタによるノイズフィルタリングを適用することで心拍の抽出を行なった。

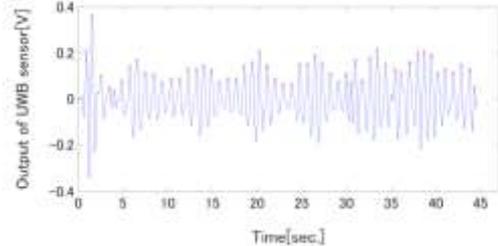
適用実験として、動体検出を目的として広く用いられている MIMO レーダを比較対象として、本システムを用いることでより高精度に RRI の検出が実現できるかについて評価を行った。本実験では、接触型の心拍センサによって得られた。

RRI を正解データとして、RRI の検出精度を Bland-Altman プロットによって評価している。結果として、UWB センサを用いることにより、MIMO レーダと比較して、接触型心拍センサにより近い RRI を計測できたことを示している。

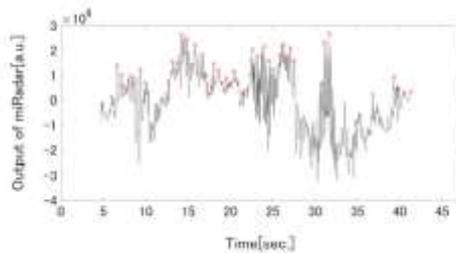
研究実績  
の概要



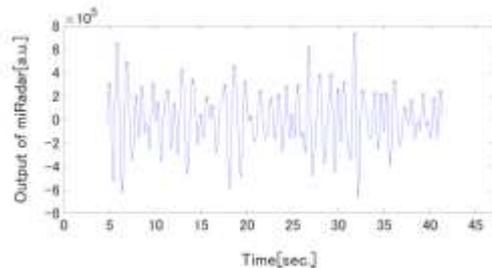
UWB センサのセンシング波形



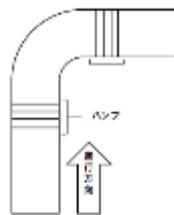
UWB センサのフィルタリング波形



MIMO レーダのセンシング波形



MIMO レーダのフィルタリング波形



測定コース



測定環境

成果資料目録

1. “車内における RRI 計測を目的とした非接触心拍モニタリングシステムの検討” 井川、横川、茅野、佐藤、有本、電気学会論文誌 E 投稿中
2. Nao IGAWA, Tomoyuki YOKOGAWA, Sousuke AMASAKI, Masafumi KONDO, Yoichiro SATO, Kazutami ARIMOTO 「Symbolic Representation of Time Petri Nets for Efficient Bounded Model Checking」 IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, Vol. E103-D, No. 03, Mar. 2020.