

UWB ドップラーレーダーによる遠隔バイタルモニター

Remote Vital Monitoring Using UWB Doppler Radar

佐藤 亨[†] 阪本卓也[‡]

Toru Sato[†] and Takuya Sakamoto[‡]

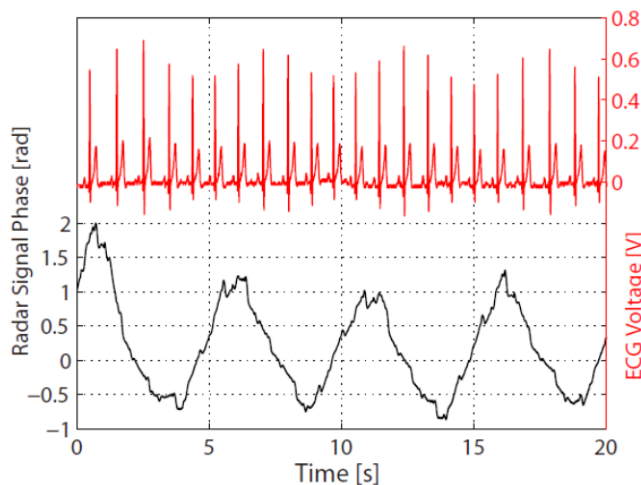
[†] 京都大学情報学研究科 [‡] 兵庫県立大学工学研究科

[†] Graduate School of Informatics, Kyoto University

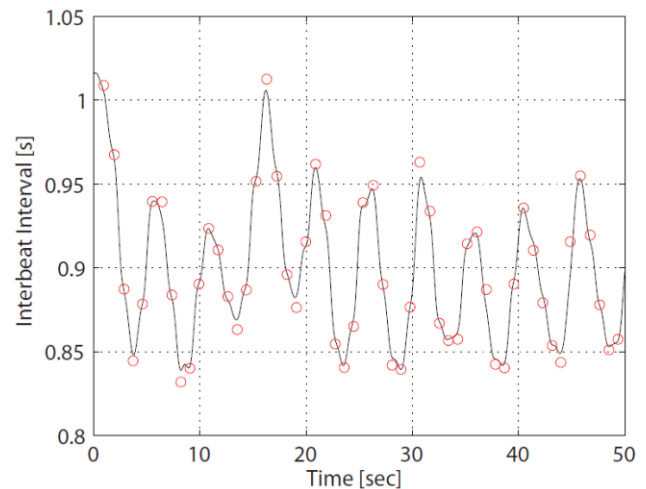
[‡] Graduate School of Engineering, University of Hyogo

概要

超広帯域(UWB)ドップラーレーダーを用いた心拍の高精度な遠隔計測システムの開発について、その現状を紹介する。従来のCW波もしくはインパルス波を用いた手法に対して、開発した手法は不要波の抑圧能力を有し正確な心拍の測定が可能である。レーダーと心拍計の同時計測実験により、開発した手法が瞬時心拍数を高精度に計測する能力を有することが明らかとなった。下図左は心拍計電圧およびレーダー受信信号の位相変化の例を示す。レーダー信号位相の1ラジアンの変化は、約0.9mmの目標距離変化に対応する。レーダー信号位相の変化は呼吸による変位が卓越するが、心電計に見られる鋭いピーク(R波)に対応する微小な変動が重畳している。この成分を信号処理により抽出し推定した瞬時心拍間隔を、心拍計のR波の間隔と比較した結果を下図右に示す。心電計による瞬時心拍に見られる周期的な変動が、レーダーによって極めて高精度に再現されていることがわかる。



心電計電圧（上線および右軸）およびレーダー受信信号位相（下線および左軸）時系列の例



心電計（黒線）及びレーダー（丸印）による瞬時心拍間隔変動の測定例

Abstract

We report current status of our development on the accurate remote measurement of heartbeat using an ultra-wideband Doppler radar system. In contrast to conventional systems which mostly use continuous waves or impulse-radio systems, our system has the capability of suppressing clutters and high sensitivity in measuring accurate heart rates. Simultaneous measurements of the vital signal of a participant employing the radar and electrocardiography proved the high accuracy of the system in measuring the instantaneous heart rate.