

UWB センサを用いた 非接触心拍動測定に関する研究

†山下 大地*, ††有本 和民, ††横川 智教, †††茅野 功
(†岡山県立大学大学院, ††岡山県立大学, †††川崎医療福祉大学)

A study on detection of heart beat with a UWB sensor

Daichi Yamashita, Kazutami Arimoto, Tomoyuki Yokogawa, and Isao Kayano

(Okayama Prefectural University, and Kawasaki University of Medical Welfare)

1 まえがき

人の健康状態時に心疾患を監視するには心電図の R 波を観測することが有用であることがわかっている [1]. しかし, 心電図の取得には人体の皮膚に直接電極を接触させる必要があり, 今後のさまざまな利便性の観点から現実的でない. そこで本研究では, 物体の動きを非接触で観測できる UWB センサを用いて, 心拍動を非侵襲で検出する手法を提案し, 試作システムによる動作確認を行った.

2 UWB センサによる心拍動検出手法

心電図による R 波は, 心室筋の興奮により発生する体表の電位変化を捉えたものであり, 心室の動きと R 波は同期しているものと考えることができる. このことから本研究では物体移動検出に用いられる UWB センサ(ライフセンサー社 UWB センサ)を心臓位置に対応した胸部体表に設置し, その反射波を検出することで心室の動きをとらえる. なお UWB センサのサイズは縦 8.5cm, 横 5.5 cm である.

3 実験

2 の方法に基づいた心拍動検出の実験を行った. 被験者の安静座位状態に, UWB センサを貼付した. また, サンプリングレートは 512Hz, ノイズ除去のためバンドパスフィルタ処理を行った. また比較のため, 被験者には胸部に電極を貼付し心電位測定も行った. UWB には呼吸や体動によってノイズがのることがわかった為この比較は無呼吸状態でおこなった.

4 結果

3 の実験結果の波形の一例を図 1 に示す. UWB センサ, 心電位による電位変化をそれぞれ示す. UWB センサから心拍動に伴う電位変化が取得されており, また心電図(R 波)と同期していることを確認した. ($t_1=t_2$)

図 2 (上)には UWB センサの生の波形を示す. 被験者の呼吸や体動により, さまざまなノイズが重畳されている. このため, 0.625Hz~1.375Hz のバンドパスフィルタ処理を行った結果を図 2 (下)に示す. 図かわらかるように, 心拍に相当する信号を観測することが可能となった. (頂点上部には✕をつけている)

5 まとめ

本研究では, UWB センサを用いて心拍動を検出する手法を提案した.

今後は, 現状, 心拍はさまざまなピーク値で表現され

ている為, パターン認識を使い高精度で自動的に心拍計測できるシステムを構築していく.

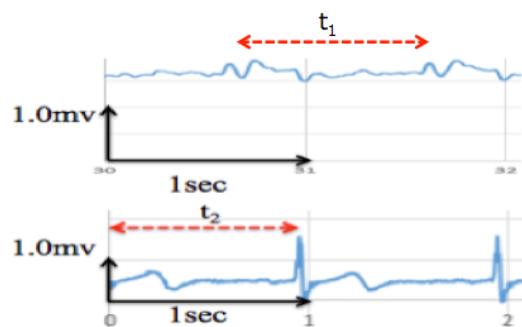


図 1: UWB センサ(上)と心電図波形(下)

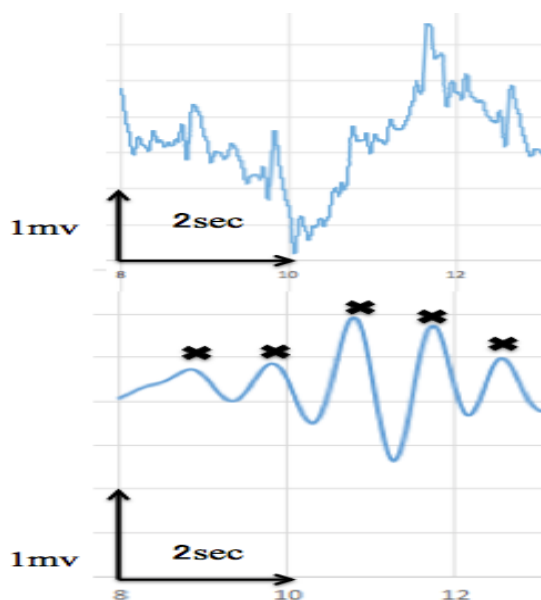


図 2: フィルタ処理前(上)及び処理後(下)の比較

参考文献

[1] 心身医療論文 Japanese society of Psycho-somatic Medicine 35 刊