

近赤外カメラを用いた画像脈波による非接触心拍推定

情報科学科 西井 巧

指導教員：河中 治樹

1 はじめに

現在、安価で非接触に生体情報を取得する方法として、ビデオ映像を解析する手法がある。ビデオ映像から得られた脈波信号は画像脈波と呼ばれている。ほとんどの研究では、画像脈波は可視光カメラが使われているが、本研究では夜間における影響に適していることや、可視光より生体内部への透過深度が深いため、細動脈などの生体深部の血管を測定できると言われている [1] ので近赤外カメラを用いて HR 信号を推定することを目的とする。心拍数 (HR) は、体の残りの部分に血液を供給するために心臓がどのくらいの頻度で収縮したかの尺度であり、ストレスや身体活動などに大きく影響する [2]。

2 画像脈波の波形取得

取得方法として、近赤外カメラで撮影した顔映像から関心領域 (ROI) を設定する。次に ROI のフレーム毎に平均輝度値を算出し、平均輝度値の変化によって波形を取得する。取得した画像脈波の波形を高速フーリエ変換し、パワースペクトルにする。次に最大の大きさを持つ要素の周波数を用いて、推定心拍数を算出する。

3 実験

撮影環境を図 1 に示す。本研究は近赤外カメラとして可視光カットフィルタが内蔵した CMOS ボードカメラを用いた。フレームレートは 60fps に設定し、画素は 752 × 480 画素である。ライトは波長 850nm のリングライトを用いた。

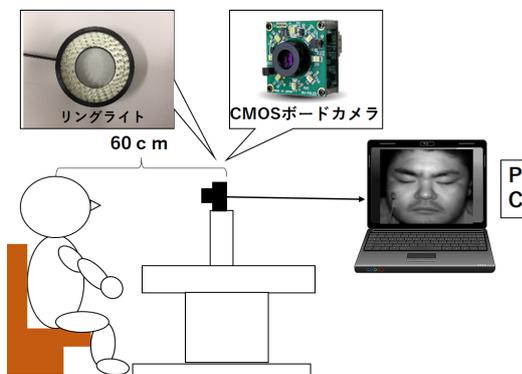


図 1 撮影環境

実験方法は被験者には安静座位を保ってもらい、自由呼吸下において心電と顔領域のビデオ撮影を 1 分 30 秒行った。被験者は男性 1 名 (22 歳) に 2 回撮影を行った。

4 実験結果

取得した 30 秒間における心電図と画像脈波を図 2 に示す。また、心電図と画像脈波を高速フーリエ変換し、パワースペクトルにすることで周波数領域にしたのを図 3 に示す。

心電図から算出した心拍数と画像脈波から推定された推定心拍数を表 1 に示す。

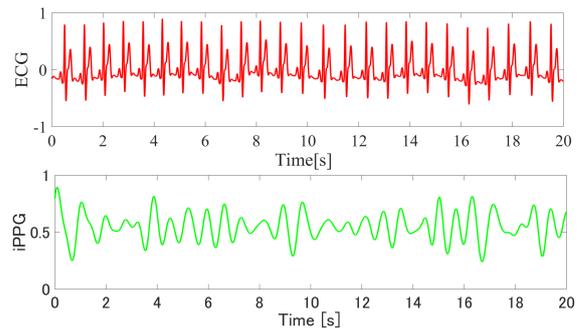


図 2 心電図と画像脈波

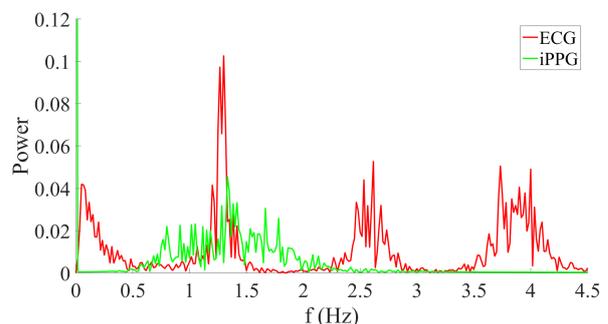


図 3 周波数領域表現

表 1 心拍数と推定心拍数

被験者	心拍数	推定心拍数
subA (一回目)	80	81
subA (二回目)	78	80

5 まとめ

本研究では近赤外カメラで撮影した映像から得た画像脈波から推定心拍数を取得し、心電図より得られた心拍数と比較した。実験結果より、推定心拍数の精度は良い結果が得られた。しかし、今回は安静座位の状態であったため、運動アーチフェクトの影響が少なかったが、今後の研究で運動アーチフェクトの影響を低減する必要と被験者数を増加し、再現性を検証する必要があると考える。

参考文献

- [1] A.Hertzman,C.Spealman, “Observations on the finger volume pulse recorded photoelectrically,” Am.J.Physiol.,vol.119,pp.334-335,1937.
- [2] M. Valentini and G. Parati. “Variables Influencing Heart Rate” . In:Progress in Cardiovascular Diseases 52 (2009), pp. 11