

## 動画像に基づく非接触 R-R Interval 計測 Non-contact Measurement of R-R Interval Based on Time Lapse Image

0330117 堀水杏紗

Azusa HORIMIZU

### 1. はじめに

我が国の心疾患による死亡率は年々増加し、平成 17 年度には 16.0%となり、死因順位の第 2 位であった<sup>1)</sup>。このため、近年心疾患の予防を目的とした日常生活における循環機能モニタリングに注目が集まっている<sup>2)</sup>。循環機能パラメータのうち代表的な心拍 (Heart Rate :HR) は心臓に分布する交感神経と副交感神経によって調整されており、HR 一拍毎の R-R 間隔 (R 波と R 波の間隔:R-R Interval) のゆらぎである心拍変動 (Heart Rate Variability:HRV) の計測により、自律神経系状態の評価が可能である。この評価が心臓病や突然死の予防や治療に役立つとして研究が行われている<sup>3)</sup>。

先行研究において、動画像を用いた心拍数・呼吸数計測システムの開発を行い、システムの動作確認が行われてきた。本研究ではこのシステムを応用し、R-R interval 計測を行った。とくに、より実用的で安価なシステムの構築に主眼を置いた。

### 2. 目的

既に構築されているビデオカメラを用いた心拍数・呼吸数計測システムを応用し、R-R interval 計測を行う。また、在宅での利用を考慮し、市販の画像処理ソフトや画像ボードを用いることなく計測を行うためのソフト開発、さらに計測データを外部に電子メールにより自動送信する Blat 機能の組み込みを行うことを目的とした。

### 3. 計測ソフト開発

#### 3-1 画像取得と画像処理方法

被験者の顔の画像 (Fig.1) を USB カメラ (QuickCam Ultra Vision:Logicool Co.) を用いて 15 秒間撮影した。また USB カメラと PC (Personal Computer) を接続し (Fig.3), Visual Basic6.0 (Microsoft Corp.) を用いて開発したソフト (Fig.2) 上で画像を表示させた。その際、DirectX SDK (Microsoft Corp.) に付属する GraphEdit を利用した。また、リアルタイムで被験者の右頬上に指定した処理エリア (Region of Interest :ROI) 内の平均画像濃度を計算した。被験者は健常女性 1 名とした。

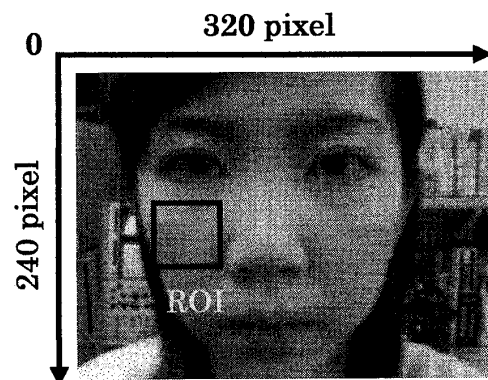


Fig.1 画像取得例

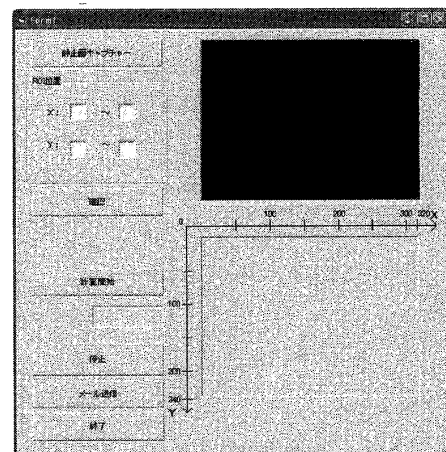


Fig.2 開発したソフト画面

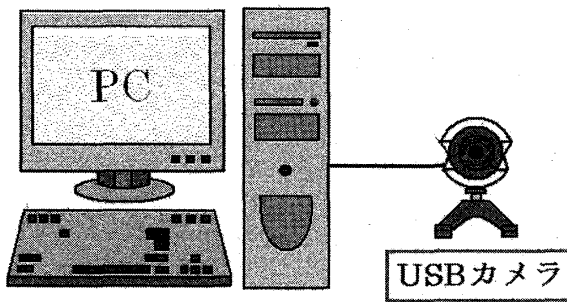


Fig.3 計測システム概略図

### 3-2 データの送信

Blat は Windows のコマンドラインを用いたスクリプト (Fig.4) であり, SMTP サーバと POP3 サーバを指定して電子メールを自動送信する機能である. このため, メールの受信は PC に依存しない. 本研究では, Blat を計測ソフトから起動させることで, 計測後直ちにデータを, 指定した宛先に電子メールを通じて送信した.

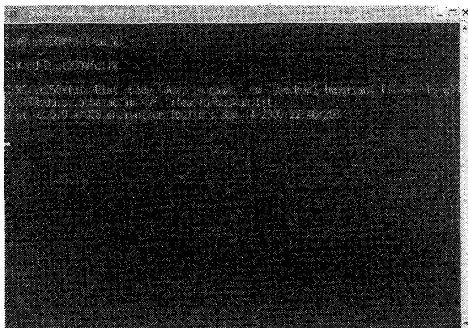


Fig.4 コマンドプロンプト画面

### 4. 結果と考察

開発したソフトでは, 1 秒に約 3 回サンプリングができた. 平均画像濃度を 15 秒間計測したデータをフーリエ変換すると, 0.3Hz 付近に呼吸を示すと考えられるピークが見られる (Fig.5). しかし, 心拍を示すピークは見られなかった. 今後, プログラミングソフトの画像情報取得関数の速度向上, PC の性能向上により, サンプリング数が増加すれば, HR 信号取得が可能となり, このソフトを用いて在宅で安

価に循環機能モニタリングシステムを導入することができると考えられる. また, ユーティリティソフト Blat を用いて計測データを電子メールを用いて自動送信できることも確認できた. Blat を利用することで, 医師や医療機関に本システムにより計測した生体計測データを送信することで, 人口の高齢化による health care cost 負担の増大や患者の生活の質 (Quality Of Life :QOL) 維持等の社会的問題に寄与できると考えられる.

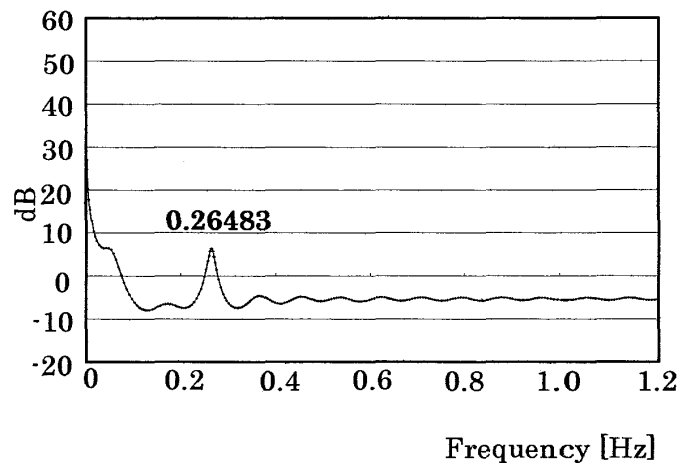


Fig.5 画像濃度変化のAR解析結果

### 5. 結論

USB カメラを用いて ROI 内の画像濃度変化を取得するソフトを開発した. 本技術を用いて R-R interval の計測ができると考えられる. 今後画像情報取得に際しての速度ならびに精度の向上を検討する必要がある.

#### [参考文献]

- 1) 人口動態統計月報年計の概況, 厚生労働省, 平成 17 年
- 2) Lymberis A, : Research and development of smart wearable health applications: the challenge ahead. Stud Health Technol Inform 2004,108:155-61
- 3) Rollo P. Villareal, et al.: Heart Rate Variability and Cardiovascular Mortality. Current Science 1999, 4(2):120-7.