

携帯型血流測定システムの開発

Development of the portable blood flow measurement system

九工大¹, ○柴田 拓弥¹, 李 旻哲¹, 森 敬晃¹, 小西 直樹¹

Kyushu Inst. of Tech.¹, ○Takumi Shibata¹, Min-Chul Lee¹, Takaaki Mori¹, Naoki Konishi¹

E-mail: shibata@leo10.cse.kyutech.ac.jp

1 はじめに

当研究室ではこれまでにレーザースペックル現象を利用したLaser Speckle Flowgraphy (以下LSFG) と呼ばれる血流測定システムを開発している[1]。現在LSFG を利用した皮膚血流測定システムでは、血流画像取得用測定プローブ、制御ボックスとデータ解析用PC の3つで構成されており、汎用性はあるが機動性には欠けていた。今回皮膚血流測定を体の様々な部位を対象とし、測定を柔軟にできるようにするため、携帯型皮膚血流測定用プローブを開発し血流変動をどこまで捉えることができるかを評価した。

2 システム構成

Fig. 1 は本システムのシステムブロック図である。今回新たに設計した基板は血流測定の際にはMCUが中心となりレーザーユニット、ラインセンサー及び有機EL ディスプレイの制御を行っている。レーザーユニットより照射された光は測定対象にて散乱し、その散乱光をラインセンサーで取得して信号増幅、A/D変換を行った後、有機EL ディスプレイに結果を表示する。

本システムは出力結果として血流値 (AD値: Average Derivative value) をグラフや数値として視覚的に表示する処理を行い、ディスプレイに表示する。更に詳細な解析を行うためには変換ケーブルを介してPCにデータを送信し、PC上のソフトウェアを用いて比較検証をする。

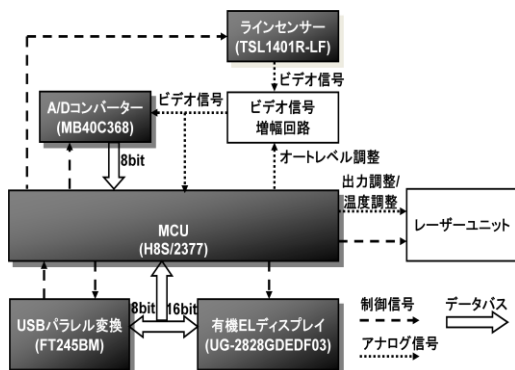


Fig. 1: System block

3 血流評価実験

本システムを用いて、中指根元を輪ゴムで約1分間止血してから開放したときの血流変化を測定した。Fig. 2 より中指根元を開放して以

降、一旦血流速度が急上昇し時間の経過と共に緩やかになるのを確認できた。Table1 より測定した4名の健康な成人男性全員に対して、止血時に対して開放時の血流値が高くなることが確認できた。Table1の変化率は止血時のAD値に対する解放時のAD値の変化率を示している。止血時のAD値と解放時のAD値を比較すると個人差はあるが、すべての被験者に対して増加している。このことから、血流の変動を正しく捉えていることがわかる。

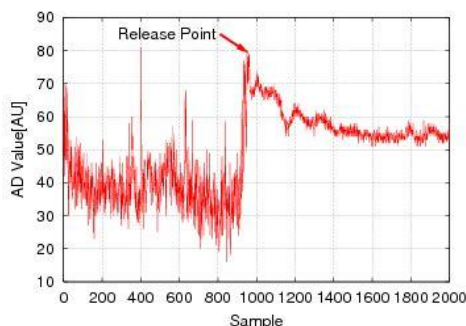


Fig. 2: Time variation of blood flow

Table 1: Changes in blood flow

被験者	A	B	C	D
止血時 AD[AU]	52.3	38.6	49.5	37.3
解放時 AD[AU]	54.3	58.6	65.0	62.8
変化率[%]	3.8	51.8	31.3	68.4

4 おわりに

今回新たに設計した基板を使用して特性評価を行った結果、血管内部の血流変動を正常に捉えていることが確認できた。今後、体の様々な部位を測定可能にするため、本システムに更に検討を加え、測定及び解析を一つのシステムにて実現する必要がある。また、高齢者を対象に実証実験を行う。

謝辞

本研究は科研費(60363397)の助成を受けたものである。

参考文献

[1] Min-Chul Lee et al.: J-BME, 28, 392(2007)