

## 2 波長スペckル法を用いた血流抑制実験における 血流変化応答に関する検討

### Investigation on response of blood flow change in occlusion experiment using two-wavelength laser speckle method

室工大院<sup>1</sup>, 旭川高専<sup>2</sup> ◯(M1)岡崎 隼也<sup>1</sup>, (M2)篠原 智美<sup>1</sup>,

横井 直倫<sup>2</sup>, 船水 英希<sup>1</sup>, 湯浅 友典<sup>1</sup>, 相津 佳永<sup>1</sup>

Muroran Inst. Tech.<sup>1</sup>, Asahikawa National. Col. Tech.<sup>2</sup> ◯Okazaki Shunya<sup>1</sup>, Tomomi Shinohara<sup>1</sup>,

Naomichi Yokoi<sup>2</sup>, Hideki Funamizu<sup>1</sup>, Tomonori Yuasa<sup>1</sup>, Yoshihisa Aizu<sup>1</sup>

E-mail: 16042016@mmm.muroran-it.ac.jp

#### 1. はじめに

レーザー光をヒト皮膚に照射することで、光が皮膚内に侵達し組織や動きを有する赤血球などからの散乱光の干渉により動的スペckルが観察される。このスペckルにおける時空間的強度揺らぎを解析することで血流イメージングを行う技術の研究が進んでいる。当研究室では血流と血液濃度変化を同時に計測・解析可能なシステムの研究を続け<sup>1)</sup>、血液濃度変化の傾向が最高血圧値、最低血圧値と関係している可能性を示してきた<sup>2)</sup>。今回は、ヒト測定時の血流変化における締め付け条件とその応答の関係について検討を行ったので報告する。

#### 2. 原理

血流評価には式(1)に示す *SBR* (Square Blur Rate)<sup>3)</sup> 値を用いる。*SBR* 値はスペckル画像上の各画素における平均強度に対するコントラストの逆数を示す。

$$SBR_k = \frac{\langle I_{k,n} \rangle^2}{\langle |I_{k,n} - \langle I_{k,n} \rangle| \rangle^2} \quad (1)$$

ここで、*I* は反射光強度、*k* は画素番号、*n* はフレーム番号、 $\langle \dots \rangle$  は連続撮影の平均である。

#### 3. 実験

本実験で用いた光学系を Fig.1 に示す。実験は左手首の動脈・静脈を対象とし、計測開始 10 秒後から左上腕部を血圧計測用カフにより 100mmHg から 150mmHg まで 10mmHg 毎に圧力上昇し、各々 60 秒間締め付けを行い、血流と血液濃度変化を計測した。Figs.2(a), (b), (c) は測定時最高血圧値が 120mmHg の被験者 A に対する動脈血流の結果、Figs.3(a), (b), (c) は測定時最高血圧値が 108mmHg の被験者 B に対する動脈血流の結果である。Fig.2 では圧迫値 110mmHg では締め付け期間中の血流の低下量が少なく、圧迫値を増加させるごとに低下量が大きくなっていることがわかる。Fig.3 では圧迫値 110mmHg 時点ですでに血流が低下しており、圧迫値増加によって抑制量の変化が見られないことがわかる。このように個人によって締め付け条件に対する血流変化の応答に差異がみられる。今後は被験者を増やし変化傾向の検討や生理学的知見をもとにした考察が必要である。

#### 参考文献

- 1) 相津 佳永：光技術コンタクト，第 46 巻，第 6 号 (2008) pp.16-22.
- 2) 篠原 智美，ほか：第 25 回日本光学会年次学術講演会 (2016) 31pD5.
- 3) 藤居 仁：計測と制御，第 39 巻，第 4 号 (2000) pp.246-252.

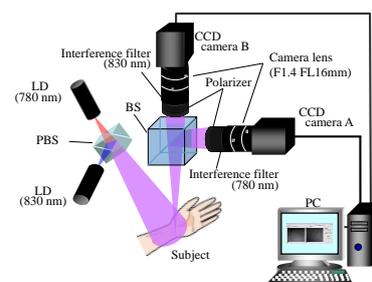


Fig.1 Experimental apparatus.

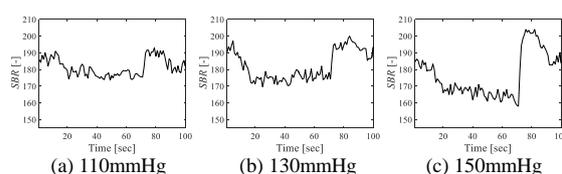


Fig.2 Blood flow of subject A.

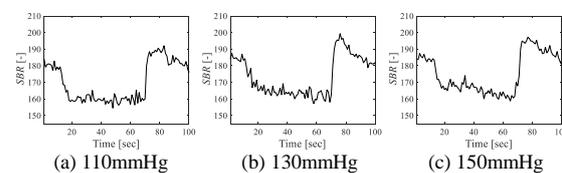


Fig.3 Blood flow of subject B.