

# 血流を診るカメラOpMap

## 「可視光画像解析による血流動態計測システム」

荒船龍彦（東京電機大学 理工学部 電子情報・生体医工学系 教授）

### 研究目的・背景

近年、我が国の高齢化、食生活の欧米化に伴い、糖尿病、高血圧などの成人病を背景に閉塞性動脈硬化症などの末梢動脈疾患（以下、PAD※<sup>1</sup>）と、それに伴う下肢難治性潰瘍患者が増加している。PADは、心臓の冠動脈疾患と同様、血管内に脂質による沈着物が形成されて動脈が狭まり、血流が制限されることによっておこる病気である。PADの多くは下肢で発症し、治療せずにPADを放置すると歩行が困難になり、さらに重度の段階まで進むと足先に壊疽が生じて下肢切断に至る場合がある。このPAD治療は、一般的に切断による外科的治療手法になるが、虚血領域と正常組織の正確な境界判定がPAD治療の重要な課題である。

そこで、本システムは、多くの施設が簡単に検査可能であり、**容易にアクセスできる新しい皮膚表在血流の虚血スクリーニング手法を開発**したものである。

【※1 PAD:Peripheral arterial disease】

### 技術の概要

#### 【従来手法の課題】

- ◆ PADスクリーニング用TcPO<sub>2</sub>機器が高額  
市中病院の一診療科（形成外科）での購入は困難
- ◆ 従来診断機器は1点1点の測定機器であること。  
足趾全体の血流評価を行うには複数回計測が必要
- ◆ ICG計測の場合は薬剤と近赤外カメラが必要となり高額かつ  
薬剤による血管への負荷が課題

#### 【開発した血流動態計測システム】

- ◆ 2次元的に血流動態を可視化するカメラシステム  
カメラは一般的なカメラ（ミラーレス一眼、ビデオ撮影機等）でも良い。（図1）
- ◆ 薬剤や赤外カメラを用いずに血流動態を可視化可能な  
**画像処理システム/ソフトウェア“OpMap”を開発**。（図2、図3、図4）
- ◆ 解析した血流動態分布画像を患者皮膚上に  
プロジェクションマッピングする機能も実装（図3）

#### 【特長】

- ◆ OpMapにより二次元的な血流動態の傾向の可視化が可能
- ◆ 一度の撮影で高解像度に計測、処理が可能
- ◆ 高速に解析結果出力が可能
- ◆ 操作が簡便なソフトウェア
- ◆ TcPO<sub>2</sub>によるSPP計測（血中酸素分圧）とOpMap指標の間に  
有意な相関関係を得て、本手法妥当性が確認（図4）

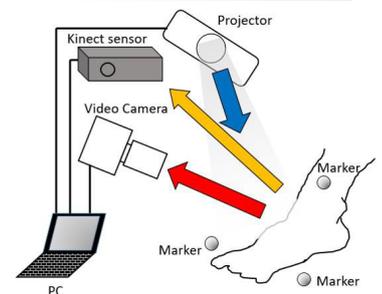


図1 開発した血流動態計測システム

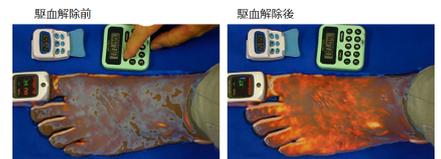


図2 処理動画オーバーレイ（ソフトウェア処理）

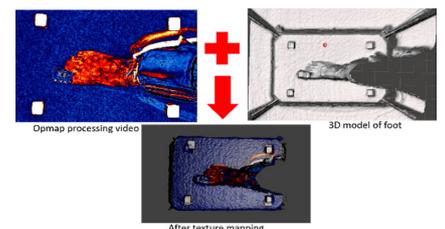


図3 処理動画プロジェクションマッピング

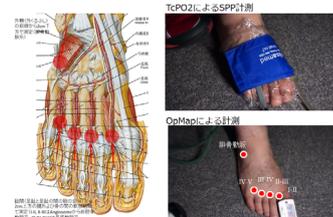


図4 既存機器との比較（妥当性確認）

### 想定される用途

- ◆ 形成外科手術支援用ソフトウェア
- ◆ 新たな健康診断スクリーニングツール

### 従来技術より優れている点

- ◆ 同時多点表在血流計測の虚血スクリーニング手法
- ◆ プロジェクションマッピングによる定量的な血流動態の可視化

### 共同研究機関

- ◆ がん研有明病院形成外科 矢野智之先生、辛川領先生
- ◆ 医療法人 恵泉会 せせらぎ病院

### 特許情報

- ◆ 発明名称 血流評価装置
- ◆ 特許番号 特許第7276841（登録日：2023.5.10）
- ◆ 発明者 荒船龍彦、矢野智之（がん研有明病院）