

オーダーメイド弾性ストッキング製造システムの高度化研究

1. 目的

子宮癌や前立腺癌の手術後に発症する下肢リンパ浮腫の治療には、オーダーメイド弾性ストッキングの着用による圧迫療法が効果的である。しかし、オーダーメイド品のメーカーは国内に1社（徳島市）しかなく、大部分を輸入品に頼っているため、入手に時間がかかり、一着数万円～7万円と高価である。オーダーメイド品の製作には、メジャーによる手採寸（所要時間約30分）や、最適な着圧分布を得るための試作・調整が必要である。そこで、採寸から設計までを省力化し、国内製品を速く安く供給するため、専用の製造システムを開発する。その主要課題として、患部（腰から足裏）の形状を非接触自動計測する装置の開発に取り組んできた。しかし、リンパ浮腫は下肢だけでなく、腕部に発症する場合も少なくない。そこで、平成23年度は医療機関からの要望に応えるため、腰から足裏までの形状計測に加え、上腕から手首を計測する機能の追加を検討した。

2. 方法と結果

腰から足裏を計測する構造を活かした上で、上腕から手首の形状を計測する方法を検討した。腰から足裏の計測は、立った状態の患者の周囲4方向から水平スリット光を照射しながら上下にスキャンし、カメラで反射光の形状を捉えて三次元形状モデルを構築する。しかし、この方法では水平スリット光とカメラの移動範囲を肩の高さまで拡張しても、被験者自身の胴体でスリット光が遮られてしまい、上腕から手首全体にスリット光が当たらない。また、出入口の暗幕の継ぎ目から腕だけをつっ込んでも、腕と暗幕の隙間から光が侵入してしまう。本装置は、予め空の状態画像を撮影しておき、被験者を撮影した画像と類似する部分をキャンセルすることで、反射光だけを抽出している。従って、計測時に不要な光が侵入すると、キャンセルできなくなってしまう。そこで、身体全体を暗室の中に置き、腕のみを計測領域の中に差し出して計測する方法を考案した。

図1に示すように、出入口の暗幕を取り除き、出入口に対し横向きになって腕を計測領域へ斜め下に伸ばすことで、4方向からのスリット光を上下にスキャンして計測する。但し、外部の光が侵入しないよう、暗幕を出入口方向へ拡張し、体全体が暗室の中に収まるようにした。また、出入口側の水平スリット光が腕で遮られ、対面の反射ミラーに届かないため、代わりに水平スリット光源を増設した。

3. まとめ

考案した計測方法を元に、実験装置の設計変更を行ったが、年度終了時点では計測精度の検証には至らなかった。そこで、平成24年度に計測精度の検証と改良を行い、実験装置を県内の医療機関に設置し、実用試験を行う。また、形状計測装置を設置する各治療機関からインターネット経由で送られてくる計測データを元に三次元形状モデルを自動構築し、パソコン画面上で採寸を行うためのソフトウェア・システムを共同研究企業へ設置する。

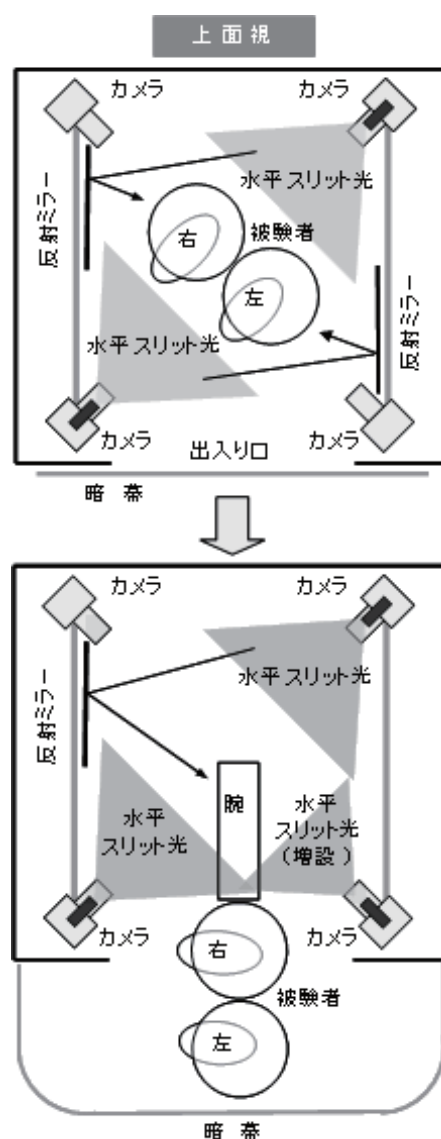


図1 上腕から手首を計測するための変更