

3次元造形技術を用いた曲面型皮膚ファントムの試作に関する検討

Investigation on trial production of curved skin tissue phantom

by using 3D modeling technique

室工大院¹, 釧路高専² °森 雄貴¹, 前田 貴章², 湯浅 友典¹, 船水 英希¹, 相津 佳永¹

Muroran Inst. Tech.¹, Kushiro National Col. Tech.²

°Yuki Mori¹, Takaaki Maeda², Tomonori Yuasa¹, Hideki Funamizu¹, Yoshihisa Aizu¹

E-mail: 16042074@mmm.muroran-it.ac.jp

1. はじめに

生体光計測の分野では、生体部位に光を照射して得られる反射光や透過光から組織内部情報を推定する方式が医療診断の目的から活発に研究されている。私達はヒト皮膚に可視光を照射し、その分光反射率計測から、皮膚組織内の成分解析を行ってきた。その中で実験的な評価を行うために、人工モデルである層状平面型のヒト皮膚ファントムを開発してきた⁽¹⁾。しかし、ヒトの身体部位は複雑な曲面形状を有しており、光の照射・検出の幾何学的条件により、光の分光特性が変動する。そこで、新たに生体曲面を模擬した皮膚ファントムの試作を行っている。最初の試みとして、生体曲面を模擬した基本形状をもつベース(土台)の周りにシリコン層を形成することで曲面型皮膚ファントムを構成する手法を検討中である。今回は、3Dプリンタによりベースモデルを作製し、ヒト前腕部を模擬した曲面型皮膚ファントムの試作検討を行ったので報告する。なお、ここでは皮膚表面の微細なテクスチャは対象とせず、骨格等によって形づくられている腕の構造による曲面をベースとする。

2. 曲面型皮膚ファントム

本研究で用いる皮膚ファントムは、表皮層、真皮層、皮下組織の3層で構成し、吸収体に顔料、散乱体に脂肪乳剤であるイントラリピッド溶液、媒体にシリコン樹脂を使用する。ベースには、3Dスキャナで取得したヒト前腕部の3Dデータをもとに3Dプリンタで作製したABS樹脂によるモデルを使用し、そのベースモデルに皮膚ファントムとなるシリコン層を巻きつけることで曲面型皮膚ファントムの構成を試みた。概形をFig.1に示す。



Fig.1 Curved skin tissue phantom.

3. 試作結果

従来の平面型皮膚ファントムと、新たに作製した曲面型皮膚ファントムの分光反射率を分光光度計で計測した結果をFig.2に示す。グラフから曲面型皮膚ファントムの方が分光反射率がやや高くなる結果が得られたが、これは鏡面反射光の影響が大きいと考えられ、スペクトルの分光特性としてはベースモデル周囲にシリコン層を設置する方式でも従来と似た特性が得られることが分かる。曲面であることを踏まえた検討は、今後、照明と検出の幾何学的条件を考慮し、実験的に行う予定である。また、今回作製した曲面型皮膚ファントムではベースモデルの形状を十分に活かしていないため、よりリアルな曲面型皮膚ファントムに改良する必要がある。

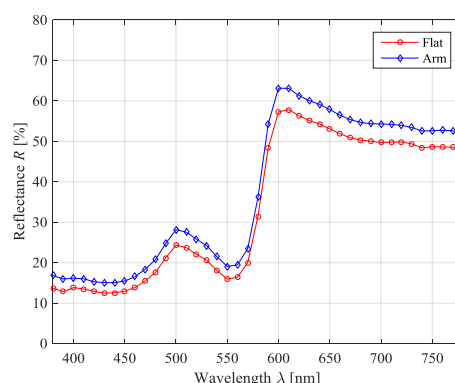


Fig.2 Comparison of spectral reflectance.

参考文献

(1) S. Iva, A. Tanabe, T. Maeda, H. Funamizu, Y. Aizu, OPTICAL REVIEW Vol. 21, No. 3 (2014) 353-358.