

光コヒーレンストモグラフィによる皮膚表面形状の計測

著者	水沼 孝太, 永森 祐太郎, 船水 英希, 湯浅 友典, 相津 佳永
雑誌名	応用物理学会北海道支部・日本光学会北海道地区合同学術講演会講演予稿集
巻	51/12
ページ	75-75
発行年	2016-01
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008907

光コヒーレンストモグラフィによる皮膚表面形状の計測

室蘭工業大学大学院 生産システム工学系専攻*

○水沼 孝太*, 永森 祐太郎*, 船水 英希*, 湯浅 友典*, 相津 佳永*

1. はじめに

光コヒーレンストモグラフィ(OCT)は近赤外光を用いた非侵襲な光学的断層画像計測方式であり、1次元分布, 2次元の断層画像および3次元の体積画像をマイクロメートルオーダーで取得することが可能である。この技術により、ヒト皮膚の表面形状についても取得することができる。肌には細かな凹凸形状があり、凸部にあたる皮丘と凹部にあたる皮溝が肌のキメ・シワを形成している。特に肌荒れ・乾燥・加齢などによってキメが乱れると見た目の印象を低下させる。このように肌の凹凸形状は肌の見え方を変える大きな要因の1つである。当研究室ではモンテカルロシミュレーション、光線追跡計算による光伝搬シミュレーションを行ってきた。しかし、皮膚表面形状を反映させたシミュレーションは十分に行っていない。実際の皮膚の見え方に近いシミュレーション結果を得るには皮膚表面形状の再現は重要である。そこで本研究ではスペクトルドメイン方式(SD-OCT)のOCTイメージングシステムを用いてシリコン樹脂であるSILFLOで作製した皮膚の転写レプリカを計測し、取得した3次元の体積画像に対して解析を行い表面形状の取得を行った。

2. 実験

今回はTHORLABS社製CALLISTO高感度OCTイメージングシステムを用いて計測を行った。光源の中心波長は930nmで1次元の画像化スピードは1.2kHz, 最大深さは1.6mmのスペクトルドメイン方式のイメージングシステムである。

今回の実験では20代男性の右上手腕部からSILFLOを使用し作製したレプリカに対して計測を行った。OCTでの測定範囲は $4\times 4\times 1.181\text{ mm}^3$, $752\times 752\times 512\text{ pixels}$ とし、計測した3次元体積画像の解析を行う。

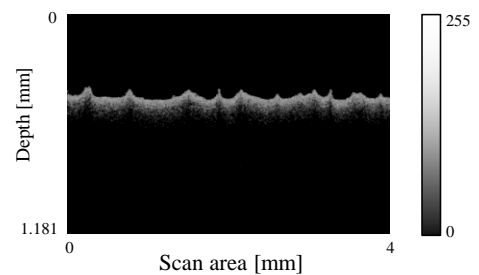


Fig.1 2D tomographic image.

3. 解析手順

OCTで取得した3次元体積画像の解析手順を以下に示す。

①2次元断層画像を取得する。②2次元断層画像を二値化し、境界面の検出をする。③画像の膨張を行い、境界面内部の塗りつぶしを行う。④ノイズ部分の削除、境界面の検出を行う。⑤2次元断層画像から表面形状を取得する。

Fig.1に①, Fig.2に④, Fig.3に⑤の結果の例を示す。

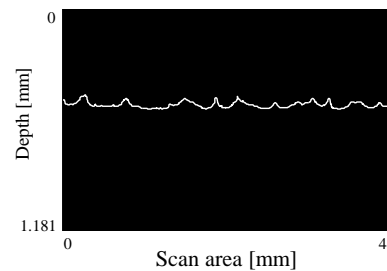


Fig.2 2D surface image.

4. 結果

肌を転写したレプリカから表面形状の計測を行い、二値化とエッジ処理により表面形状の取得を行った。結果として肌の表面形状を大まかに再現することができたが、皮溝・皮丘を判別出来ない箇所があった。

今後、皮溝・皮丘のより微細な構造を得るため2次元断層画像のノイズ処理、皮溝・皮丘の構造を強調するためのフィルタ処理が必要である。

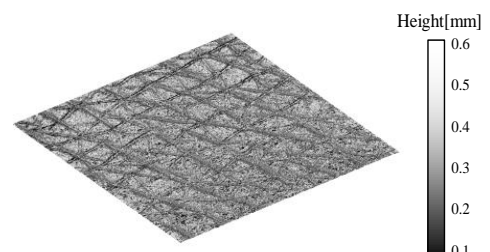


Fig.3 Surface image.

参考文献

- 1)小林宏,橋本卓弥,山崎和広,平井義和,日本機械学会論文集 76 卷 764 号(2010-4).
- 2)Y.Matsuda,M.Oguri,T.Morinaga,T.Hirao,Skin Reserch and Technology (2014);20:299-306.