

MCS データベースを用いた皮膚組織パラメータの推定法に関する検討

Investigation of human skin tissue parameter estimation method using the MCS database

室工大院 ○(M1)鈴木 達也, 湯浅 友典, 船水 英希, 相津 佳永

Muroran Inst. Tech., °Tatsuya Suzuki, Tomonori Yuasa, Hideki Funamizu, Yoshihisa Aizu

E-mail: 16042039@mmm.muroran-it.ac.jp

1. はじめに

ヒト皮膚は、加齢や皮膚疾患などにより内部状態に変性が生じ、表面の分光反射率が変化することが知られている。当研究室では、9層構造皮膚モデルにおける光伝搬モンテカルロシミュレーション(MCS)¹⁾を用いて、分光反射率から内部状態の皮膚組織パラメータを推定する手法として、モンテカルロシミュレーションフィッティング(MCSF)を提案している。しかし、従来のMCSFには推定に熟練と時間を要することに加え、推定結果に作業者による依存性があるといった課題がある。そこで本研究では、MCSを用いて分光反射率のデータベースを構築し、データマイニングにより皮膚組織パラメータを推定する方法に関する検討を行った。

2. 光伝搬MCSの原理とMCSデータベース

Fig.1に光伝搬MCSの概念図を示す。光を個々の光子(微小な光の束)として扱い、対象物体の光学特性と乱数より光子の挙動を逐次計算することで統計的に分光反射率や分光透過率、侵達経路などを算出する。本研究では、対象物体であるヒト皮膚組織構造を複数の平行層状モデルとして考え、各層には厚さ t 、吸収係数 μ_a 、散乱係数 μ_s 、非等方性散乱パラメータおよび屈折率 n が皮膚組織パラメータとして与えられる。

また、当研究室で基準として用いている皮膚組織パラメータに様々な変動値を倍率として掛け合わせて得られたパラメータを用いて、9層構造皮膚モデルに基づく光伝搬MCSを行い、MCSデータベースを構築した。

3. 推定方法および検証結果

実測の分光反射率についてMCSデータベース内の分光反射率とのRMSEを算出し、RMSEが最小となる分光反射率をマイニングする。マイニングした分光反射率が当研究室の定める一致目標値(RMSE 1.0%以下、色差 ΔE 2.0以下)を満たした場合は、データベースから得られる皮膚組織パラメータを推定結果とする。本推定法をデータベースマイニング(DBM)とし、実測の分光反射率サンプルを用いて有効性の検証を行った。Fig.2に示すマイニング結果から、一致目標値を満たす分光反射率が得られていることにより、本推定法の有効性を確認することが出来た。

参考文献

- 1) L. Wang, S.L. Jacques, and L.Q. Zheng, "MCML-Monte Carlo modeling of photon transport in multi-layered tissues", Comput. Methods Programs Biomed. Vol.47 (1995) pp.131-146.

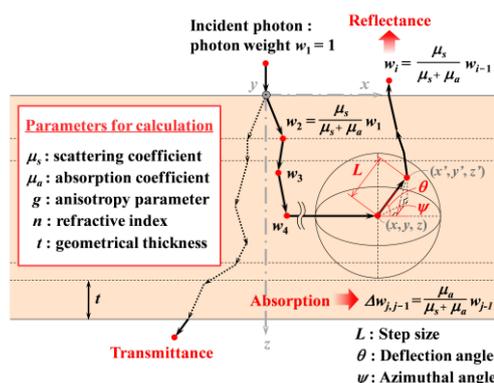


Fig.1 Monte Carlo simulation of light propagation in a multi-layered skin tissue.

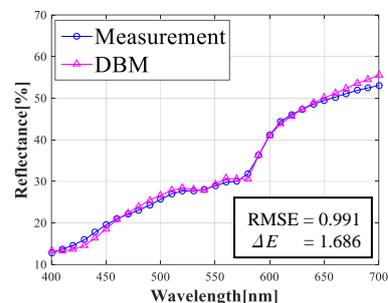


Fig.2 Estimation result.