

分光反射率データベース構築のための皮膚組織パラメータの検討

Investigation of human skin tissue parameter for construction of spectral reflectance database

室工大院 ○(M1) 端坂 智樹, 湯浅 友典, 船水 英希, 相津 佳永

Muroran Inst. Tech., °Tomoki Hashisaka, Tomonori Yuasa, Hideki Funamizu, Yoshihisa Aizu

E-mail: 17042061@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、表面の色彩情報が変化する。そこで当研究室では、9層構造皮膚モデルに基づく光伝搬モンテカルロシミュレーション(MCS)¹⁾を用いて、皮膚表面の色彩情報である分光反射率から各層の各種ヒト皮膚組織パラメータの推定手法を構築してきた。現在、分光反射率データベースを構築し、データマイニング手法を用いて皮膚組織パラメータの推定手法について検討を行っているが、同一の分光反射率に対して複数のパラメータの組み合わせが存在するなど問題点がある。そこで本研究では皮膚組織パラメータの推定精度向上を図るため、皮膚組織パラメータの最適値の検討と、それに基づく分光反射率データベースを構築しその有用性の検討を行った。

2. 光伝搬 MCS の原理と分光反射率データベース

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、Table 1 に示すような変動値を倍率として掛け合わせて得られた複数のパラメータを用いて分光反射率を算出し、分光反射率データベースを構築した。

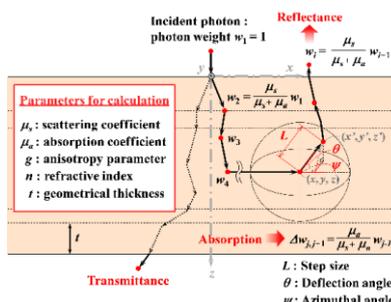


Fig.1 Monte Carlo simulation of light propagation in a multi-layered skin tissue.

Table 1 Variable value of database.

Layer	Coefficient	
	Absorption μ_a	Scattering μ_s
1~3	0.65 ~ 1.35 (Intervals = 0.05)	0.2 ~ 1.6 (Intervals = 0.2)
4~6	0.1 ~ 2.3 (Intervals = 0.1)	0.4 ~ 3.6 (Intervals = 0.2)
7~9		0.4 ~ 1.8 (Intervals = 0.2)

3. 検討結果

皮膚組織パラメータの最適値を求めるため、ヒト皮膚の実測分光反射率を対象として、分光反射率データベースから一致条件(RMSE 1.0%以下、色差 1.0 以下)を満たす分光反射率を抽出し、その元となる皮膚組織パラメータが取り得る変動値の分布を調べた。その一例として Fig.2 に分光反射率の高さが異なる 3 例について、1~3 層の吸収係数 μ_a の変動値分布を示す。いずれも正規分布に近い形状で分布していることから、有用なデータベースが構築できていると考えられる。

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 Bio-med. Vol.47 (1995) pp.131-146.

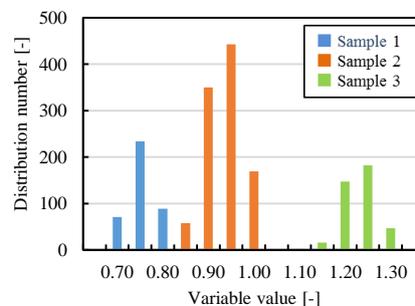


Fig.2 Distribution diagram of variable value at layer 1-3.