

3-IR 照度差ステレオ法を用いた嚥下運動計測システムの提案

藤野 将弘† 加藤 邦人† 村 絵美‡ 永井 元‡

†岐阜大学 ‡サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社

E-mail: fujino@cv.info.gifu-u.ac.jp

1 はじめに

飲料品の開発において、飲料品の評価はアンケートによる官能評価が主である。しかし、官能評価は主観的な感覚が大きく影響を及ぼし、おいしさを客観的に評価することは難しい。そこで、飲食時に表出される嚥下運動を計測することで飲料の評価を行おうとする方法が提案されている^{[1][2]}。しかし、これらは被験者に負荷を与え常飲状態での測定ができない。

そこで本稿では、非接触、非侵襲に甲状軟骨の3次元情報を取得し、法線ベクトルテンプレートで追跡することで、嚥下運動をリアルタイムで計測する手法を提案する。

2 嚥下運動計測システム

撮影システムの概要を図1に示す。光源には3つの波長の近赤外光を用いた。カメラ内では、プリズム分光した後、それぞれの近赤外光の波長に対応したバンドパスフィルタを3つのセンサ前に設置した。近赤外光の波長は、一般的な蛍光灯が持つ可視波長外に設定し、蛍光灯下でも安定して計測が可能とした。

次に、取得された画像から喉の面法線ベクトルを照度差ステレオ法により求める。結果を図2に示す。3光源の画像を同時に取得しているため、リアルタイムでの法線ベクトルの計測が可能である。

次に、甲状軟骨の面法線ベクトルをテンプレートとし、ZNCCを用いて追跡を行った。これにより、濃淡では追跡が難しい甲状軟骨を、高精度で追跡が可能となった。

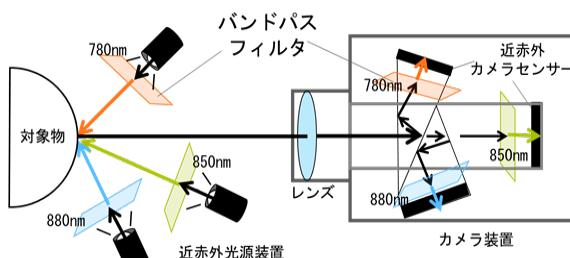


図1 3-IR 照度差ステレオ法

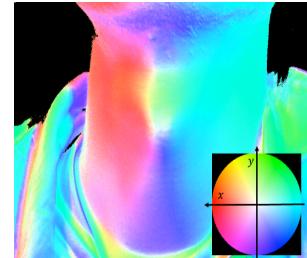


図2 喉の面法線ベクトル

3 嚥下運動計測実験

本システムを用いて、嚥下運動の計測精度を調べた。被験者5名に飲料を摂取させ、嚥下運動を計測した。各フレームの甲状軟骨の位置を目視で追跡した結果を理想値として計測値との差を計算し、追跡精度とした。

結果の一例を図3に示す。嚥下運動を高精度に追跡できていることが分かる。表1にそれぞれの被験者について、計測値と理想値との差を示す。平均誤差は1.061[pixel]の精度で計測することができた。

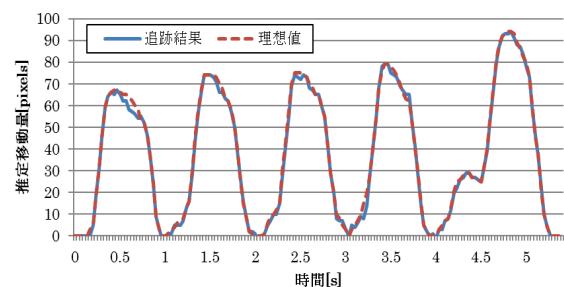


図3 嚥下運動の計測例

表1 各被験者での計測精度

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	平均
差[pixel]	0.872	1.367	1.193	1.097	0.778	1.061

参考文献

- [1] サッポロビール株式会社:特開 2009-160459, 2009-07-23
- [2] キリンホールディングス株式会社:特開 2009-039516, 2009-02-26