光測距素子を用いた非接触嚥下検出の基礎検討

Feasibility Study on Contactless Swallowing Detection by Using Optical Ranging Sensors

(株)日立製作所研究開発グループ基礎研究センタ [1]，○中村 泰明 [1]，神鳥 明彦 [1]

Center for Exploratory Research, Research & Development Group, Hitachi, Ltd. [1], ○Yasuaki Nakamura[1], Akihiko Kandori[1]

E-mail: yasuaki.nakamura.sr@hitachi.com

嚥下障害は，脳卒中後の主な後遺症として知られ，しばしば誤嚥性肺炎を誘発する。嚥下スクリーニング法として，触診および聴診や，反復唾液嚥下テスト（RSST）等が実施されている。これらの検査は簡便であるものの，再現性および客観性に乏しいという課題があり，定量的なスクリーニング検査が求められている。

近年，Microsoft Kinect® に代表される深部カメラを用いた非接触型嚥下検出が報告されている[1,2]。Kinect®は，赤外線のドットパターン照射と歪解析による深度計測（すなわち測距）を行う点に特徴を持ち, 測距分解能 2-3 mm かつ安価であり生体計測分野に広く普及している。ただし，嚥下検出に応用する場合には，正面から頸部を撮影するために頸部を常に晒した状態での嚥下が要求される。さらに，対象から最低数十 cm 程度カメラを離して撮像する必要がある。これらの条件により，ドットパターン照射での深部カメラによる非接触嚥下計測は拘束性が高く，狭いベッドサイドや長時間の使用には適さないと考えられる。

そこで本研究では，非接触かつ拘束性の低い嚥下計測を目的として，高精度光測距素子を用いた嚥下計測装置を開発した。具体的には，本装置を設計し，測距分解能，測距距離に対する線形性の評価および嚥下ファントムを用いた嚥下状態検出の検討を実施した。

その結果，測距分解能 0.25 mm を実現し，正対した対象に対し，決定係数 1.00 の非常に高い線形性を示すことを明らかにした。また，嚥下ファントムを用いて嚥下状態を検出し，また喉頭挙上の距離を概算することが可能であった。本手法の基礎技術が完成すれば，嚥下スクリーニング検査へ適用へと応用範囲が大きく拡大すると考えられる。詳細は登壇時に報告する。

参考文献

[1] 竹谷他,”Kinect®を用いた健常者における非侵襲・非接触型嚥下機能評価法の研究”， Journal of Health Sciences No.14：103－113, 2017

[2] 朝本他,”深度画像による健常者嚥下時の喉頭前後運動の検出方法”，第 15 回情報科学技術フォーラム，第３分冊，pp 367-370，2016