

非接触型センサを用いた嚥下動作解析法の一提案

熊川 瑛至[†] 本木 実[†] 古閑 公治^{††}

[†] 熊本高等専門学校 情報通信エレクトロニクス工学科

^{††} 熊本保健科学大学 保健科学部医学検査科

1. はじめに

日本では高齢化に伴い、肺炎による死因順位は上がっている。特に高齢者肺炎の特徴として誤嚥性肺炎が問題である。誤嚥性肺炎は、咳反射や嚥下反射の機能低下により引き起こされる^[1]。現在、嚥下機能を評価する方法は、一般的に放射線を用いる嚥下造影検査(VF)が実施されている。しかしながら、VFは侵襲的な検査であり、専用の施設が必要となる。したがって、非侵襲的で簡便な嚥下動作の解析を行うことができれば、臨床の現場で活用可能となることが期待できる。

そこで、非接触センサ(赤外線)を用いて簡易的に嚥下動作解析を行うことを目的とした。赤外線を利用して深度を測定することのできるセンサには、ASUS社のXtionや、Microsoft社のKinectなどがある。

2. システムの概要

図1にシステムの概略図を示す。

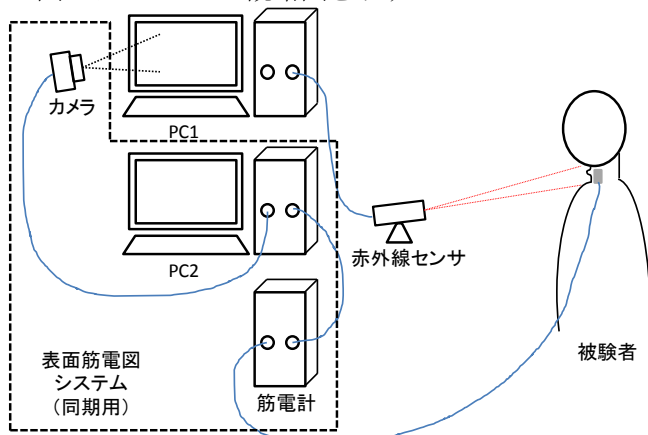


図1. システムの概略図

3. 解析方法

赤外線を喉仏(喉頭隆起)に照射し得られる深度情報を基に、嚥下動作の解析を行う。赤外線センサの測定速度は30fpsである。センサによる深度の測定値は精度向上のため20×20pxの単純加算平均(20×20pxの各深度の総和をポイント数400で割った値)を適用し算出する。また、嚥下時の喉頭隆起の動きを捉えるため、測定領域は喉表面の計31領域において測定を行う。赤外線センサで測定を行う際は、喉表面の斜め下から、距離は距離分解能を上げるため可能な限り近くで測定する。

このシステムの妥当性を示すために、表面筋電図との同期を行った^[2]。被験者は40代男性の健常者1名とした。表

面筋電図の記録は舌骨上筋、舌骨下筋とした。嚥下時の音も同時に測定を行った。

4. 結果と考察

解析を行った結果を図2に示す。赤外線センサの深度結果には31領域中上から0, 5, 10, 15, 20, 25, 30の点での結果を示している。図中の縦赤線(実線)が舌骨上筋の筋電図で筋活動の開始、縦黒線(破線)が舌骨下筋で筋活動の開始を表している。嚥下時に働く舌骨上筋の活動開始後に、赤外線センサでの喉表面までの距離が近くなる波形(②の期間)が見られる。さらに、筋活動の終了時には赤外線センサの波形も基線に戻る。この結果より、嚥下時の赤外線センサによる波形変化は、表面筋電図による筋活動の変化と同期していたことが確認できた。以上より、本システムを用いることにより、嚥下動作解析が可能であることが示唆された。

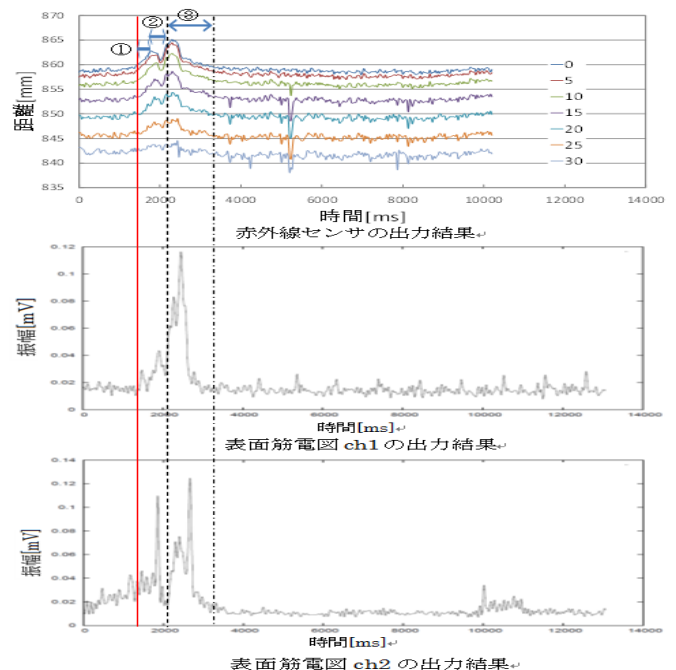


図2. 赤外線センサと表面筋電図計

5. 今後の課題

さらに距離分解能の向上を目指し、嚥下に伴う喉頭隆起の正確な移動速度の抽出を行う予定である。

参考文献

- [1] 大畑秀穂, 摂食・嚥下障害の評価, 医歯薬出版株式会社, (2013).
- [2] 喰田ら, 嚥下障害者の嚥下能力評価～表面筋電図と嚥下造影図による検討～, 信学技報 MBE2010-98, (2011).