

Kinect センサを用いたペダルこぎ運動中の非接触呼吸計測

Non-Contact Respiration Measurement during Pedaling Exercise by Using Kinect Sensor

青木 広宙 (Hirooki AOKI)

Tel & Fax: 0123-25-1005 E-mail: h-aoki@photon.chitose.ac.jp

abstract : We propose noncontact respiration measurement during exercise using skeletal tracking function by Kinect. Compared with the case without using the tracking function, the proposed method can realize noncontact respiration measurement with higher intensity.

肥満の予防・治療の対策として効果的な運動療法を実施するために、運動強度を最適に設定することが重要である。最適な運動強度設定のための全身有酸素運動の評価指数として、換気性作業閾値が利用されている。換気性作業閾値の算定には運動中の呼吸を計測する必要があり、その手段として呼気ガス分析装置が使用されている。しかし、装置が高価であるため、医療機関や研究機関でしか使用されていない。

われわれは、Kinect を用いて胸腹部に設定した関心領域から取得した深度波形から自転車ペダルこぎ運動中の胸腹部の体動変化を算出し、周波数フィルタ処理により呼吸波形を抽出できることを明らかにしている[1]。この方法では、関心領域を固定して呼吸計測を行っていたが、大きな体動に対応できないという問題があるため、その対応について検討する。

Kinect で自転車ペダルこぎ運動を行っている被験者の呼吸を非接触計測するためのシステムの構成を図 1 に示す。ここでは、一般的に利用されているアップライト型の自転車エルゴメータが用いられる。前方に設置した Kinect で非接触呼吸計測を行う。Kinect から被験者の胸腹部までの距離を関心領域内の深度値の平均から求め、時系列に並べる。Kinect の骨格追跡機能を用いることで、右肩、左肩、右股関節、左股関節の 4 点を結んだ領域内部を関心領域として自動設定し、フレーム毎に関節の座標を追跡して更新する (図 1)。関心領域内における画素の深度値の平均を求め、その時間変化に対するデジタルフィルタ処理により体動波形と呼吸波形の分離抽出を行う。得られた呼吸波形より呼吸量の推定を行う。

呼気ガス分析装置による直接計測との比較により、提案手法の妥当性について検証した。図 2 に比較結果の一例を示す。提案手法による結果 (QVE) と呼気ガス分析装置による結果 (VE) とが同じトレンドで変化していることがわかる。これまで、従来手法では 120W 程度の運動強度で両者に乖離が見られたが、提案手法では 160W まで乖離が生ずることはなく、提案手法における関心領域の追跡の効果が示されたものと考えられる。

本研究は、JSPS 科研費 (JP17K09627) の助成を受けたものである。

参考文献 : [1] Hirooki Aoki, et al.: "Basic Study on Non-contact Respiration Measurement during Exercise Tolerance Test by Using Kinect Sensor", Proceedings of 2015 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, pp. 217-222 (2015)

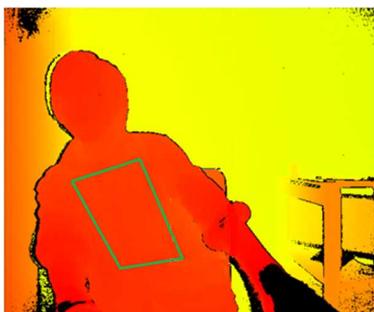


図 1 関心領域の追跡

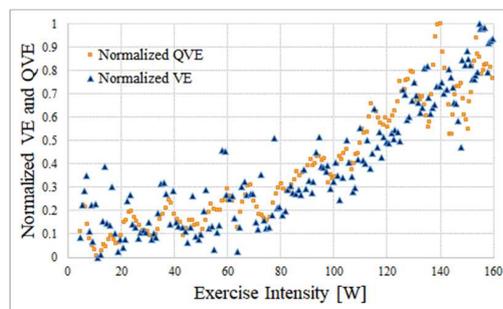


図 2 呼気ガス分析装置との比較結果