

Kinect センサを用いた運動負荷試験中の非接触呼吸計測

Non-contact Respiration Measurement during Exercise Tolerance Test by Using Kinect Sensor

電子光工学科 青木 広宙 (Hirooki AOKI)

We propose a non-contact respiration measurement in the exercise tolerance test by using the Kinect sensor instead of the fiber grating sensor, and examine the validity of the proposed method by a comparison experiment with the expiration gas analyzer. As the result, it becomes clear that the tidal volume and the quasi-tidal volume increase with almost similar trend. However it is confirmed that the divergence between the tidal volume and the quasi-tidal volume increases over 100 watt ergo-metric load. Meanwhile, the quasi-tidal volume calculated from the region of respiration change with more similar trend than the quasi-tidal volume calculated from the entire region of interest.

1 背景・目的

わが国では 40 歳以上の被保険者・被扶養者を対象とした健診及び保健指導の事業実施が義務づけられ、メタボリックシンドロームに対する国を挙げての取り組みが始まっている。肥満の予防・治療の対策として運動療法が挙げられる。効果的な運動療法の実施には運動強度を最適に設定することが重要であり、個人の代謝能指標を計測する必要がある。

2 従来法と問題点

代謝能指標を計測するための手段として、呼気ガス分析装置を用いた運動負荷試験がある。しかし、装置が高価であるため、スポーツクラブなどへの導入は難しく、医療機関や研究機関などでしか利用されていない。また、口鼻を覆う形でマスクを着用する必要があるため、運動中の呼吸を自然な状態で計測できているとは言い難い。さらに、ガスキャリブレーション、マスクの洗浄、定期的な検査ガス交換といったメンテナンスが必要である。

3 提案手法

これらの問題を解決し簡便な運動中の呼吸計測を実現するために、深度画像計測応用による非接触呼吸計測方法の運動負荷試験への適用について提案する。この非接触呼吸計測方法においては、Microsoft 社の RGB-D センサーである Kinect を用い、被験者の胸腹部の体積変化を計測し、呼吸周波数成分をフィルタ処理により抽出することで、自転車エルゴメータによるペダルこぎ運動中の呼吸を非接触で計測する。さらに、非接触計測された漸増負荷付与時の呼吸波形信号の変化から代謝能指標のひとつである換気性作業閾値を求める。

4 結果

構築した計測システムによる呼吸計測中の様子を Fig. 1 に示す。また、換気性作業閾値算定結果の一例を Fig. 2 に示す。算定された換気性作業閾値の値は、従来方法による算定値とほぼ一致することが確認された。

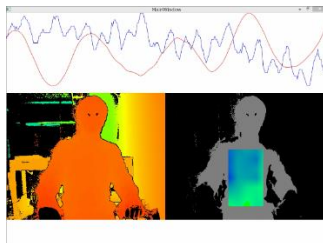


Fig. 1 計測システム

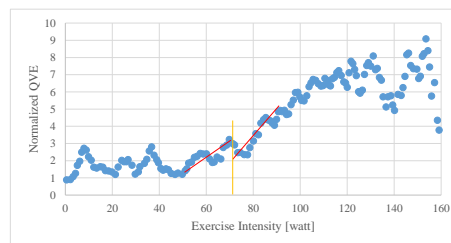


Fig. 2 換気性作業閾値算定結果