

## 論文内容の要旨

博士論文題目 筋力トレーニング負荷決定のための身体活動  
定量的評価手法に関する研究

氏名 原 良昭

(論文内容の要旨)

身体活動を定量的に評価することより、筋力増強や健康維持などの目的に応じた適切な負荷の身体活動を選択することが可能となる。本論文では、目的に応じた適切な負荷決定のために必要となる次の3つの身体活動の定量的評価手法を開発した。すなわち、加速度信号を用いた身体活動の定量的評価手法、筋電図を用いた筋活動の定量的評価手法および筋音図を用いた最大随意収縮力(Maximum Voluntary Contraction :MVC) の推定手法である。

身体活動の定量的評価手法の1つに、動作によって腰部の身体長軸方向に生じる加速度信号(交流成分)の絶対値の単位時間積算値を用いて評価する手法がある。加速度信号の測定に、直流成分を検出できるセンサを用いると、重力加速度成分が直流成分として重畳された加速度信号が得られ、フィルタを適用し直流成分を除去する必要がある。しかし、最適なフィルタを設計するのは非常に難しい。そこで、加速度信号の標準偏差を用いて、簡便に単位時間あたりの身体活動を評価する手法を開発し、その優位性を示した。

筋電図を用いて筋の活動を定量的に評価する手法を提案した。内側広筋、大腿直筋、半腱様筋、大腿二頭筋の活動を対象に、日常生活時の各筋の活動を歩数に換算して比較した。比較結果より、同じ屈筋群、もしくは同じ伸筋群に属する筋同士であっても、筋ごとの活動は異なっていることを示した。トレーニング運動の動作に応じて筋ごとの活動は異なるため、筋力トレーニングを安全に効率よく行うには、筋ごとの定量的活動を勘案する必要性を示唆した。

等尺性随意収縮時の筋音図の実効値を用いて、上腕二頭筋におけるMVCを推定する手法を開発した。この推定手法を用いると、20~30% MVC程度の張力でMVCが推定できるため、測定する筋やその周辺組織を痛めずにMVCを求めることが可能となった。

氏 名	原 良昭
-----	------

(論文審査結果の要旨)

平成16年12月24日に開催した公聴会の結果を参考に、平成17年2月14日に本博士論文の審査を実施した。以下に述べる通り、本博士論文は、本学位申請者が、独立した研究者として工学的な研究開発活動を続けていくために必要な素養を備えていることを示すものと認める。

原良昭は、本博士論文において、筋力トレーニング負荷決定のための3つの定量的な身体活動評価手法を提案した。すなわち、加速度信号を用いた身体活動の定量的評価手法、筋電図を用いた筋活動の定量的評価手法、および、筋音図を用いた最大随意収縮力(Maximum Voluntary Contraction :MVC) の推定手法である。

1. 加速度信号の標準偏差を用いて、簡便に単位時間あたりの身体活動を評価する手法を開発し、従来のフィルタ法に比してその優位性を示した。
2. 筋電図を用いて、個々の筋活動を日常活動時の1日当たりの歩数に換算して定量的に評価する手法を開発した。この評価法を利用すれば、筋力トレーニングを安全に効率よく行うための種々のトレーニング運動の最適な組み合わせを導くことができる。
3. 等尺性随意収縮時の筋音図の実効値を用いて、最大随意収縮力(MVC)を推定する手法を開発した。本推定手法を用いると、20～30%MVC程度の張力でMVCが推定できるため、対象とする筋肉やその周辺組織を痛めずにMVCを求めることが可能となる。

本論文提案のこのような身体活動の3つの定量的評価法は、簡便で実用的であり、かつ新規性もあつて、情報と生体医工学の境界領域の発展に貢献するものである。

よって、本論文は、博士(工学)の学位論文としての価値があるものと認める。