

歩数計で歩行スピードとストライドをコントロールする ～量から質の計測へ～

生命科学部 健康科学科 運動科学研究室 枝松千尋、猪木原孝二、荒木直彦
高橋康輝、藤塚千秋、川上雅之

Keyword : 歩数計、歩行速度、歩幅、加速度センサー、FFT

【はじめに】

厚生労働省のメタボリックシンドロームに対するスローガンである「1に運動、2に栄養、しっかり禁煙、最後にクスリ」という言葉が示すように、運動の必要性が世の中でも認識され、ウォーキング人口は4000万人を超えたとも言われている。そういった中、一日の運動量を簡便に計測する手段として、歩数計が使用されることが多い。歩数計は歩数のみが計測できる従来タイプから、内蔵された加速度センサーにかかる加速度の大きさから運動中の消費カロリーを推定するもの（あくまで大雑把な推定ではある）まである。

歩行は振り子のように位置エネルギーと運動エネルギーを変換しながら行われることからエネルギー効率のよい移動手段である。つまり、運動処方観点から考えた場合は、ただ歩くだけでは身体に対する負荷は低い。そこで、運動指導の現場では、普段よりも歩幅を大きく歩行速度を速くすることで身体への負荷を適切に高めている。

しかしながら、現在の歩数計では歩数といった歩行の量をあらわすものは計測可能であるが、歩幅や歩行速度といった歩行の質をあらわすものの計測はなされていない。

そこで、本研究では日常生活の中での歩幅や歩行速度を計測できる歩数計を開発する一助として、歩行速度および歩幅と、歩行中の歩数計にかかる加速度との関係をスペクトル解析を用いて検討することを目的とした。

【方法】

加速度計（日本光電製）を歩数計の中に埋設し、その歩数計をズボンの左右どちらかの腰に装着し、歩行中の鉛直方向加速度を計測した。加速度計の信号はテレメーターとAD変換器を介してPCに取り込んだ。取り込んだデータにスペクトル解

析を行った。計測と解析はPowerLabにて行った。

【結果】

鉛直方向加速度をスペクトル解析した際のパワーと歩行速度の間には、2次関数的な関係が見られた。（図1）つまり、歩数計加速度をスペクトル解析してやることで、歩行速度を推定できる可能性が示された。そして、歩調も計測できるので歩幅も推定可能である。

【今後の展望】

現段階での、本歩数計使用についての具体的な方法であるが、運動の指導者が一人ずつの利用者に対して数段階のスピードでの歩行を加速度計内臓歩数計にて測定し、スペクトル解析を行う。そして各個人の速度—パワー関係式を導いておく。その関係式に1日の歩数計加速度スペクトル解析値を当てはめることで、時間ごとの歩行速度や歩調・歩幅を推定しようというものである。これは利用者の歩幅と歩行速度をコントロールしてやる道具として役立つことができる。しかしながら、1日のデータを計測した場合、歩行中かどうかを自動的に判定してやる必要がある。この点が、今後の課題である。

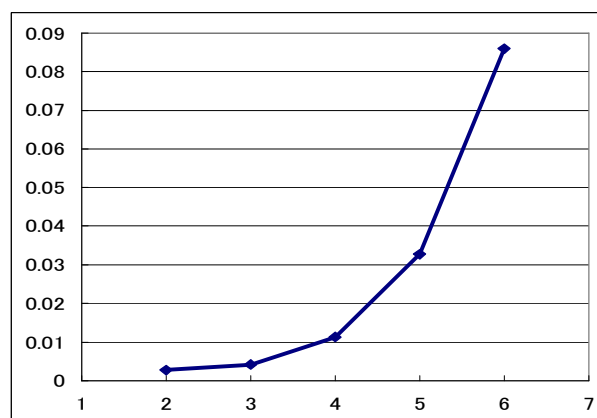


図1 歩行速度とFFTのパワーの関係
（横軸：歩行速度 Km/h、縦軸：パワー）

