

実験 2 : パワーの測定 (大学院総合科学研究科 准教授 磨井 祥夫)

【受講生】 高校 2 年生男子 5 名, 女子 3 名

【内容】 パワーは, なした仕事をかかった時間で割って計算される。仕事は物体 (身体重心) のエネルギーの増分で表わすことができるので, 物体 (身体) の運動を計測すれば, いろいろな運動場面でのパワーを算出することができる。本実験では, Margaria による階段駆け上がりのパワーを測定する。

【実験の目的】 階段を駆け上がる時のパワーを測定し, 体格との関連を調べる。

【測定器具】 光電管 2 組 (測定区間の通過時間を計測する)

【測定方法】

- (1) 階段の 8 段目と 12 段目に光電管を設置する。
- (2) 十分にウォーミングアップした後に, 2m 以上離れた所から助走をつけて全力で駆け上がる。
- (3) 8 段目から 12 段目までにかかった時間を光電管で測定する。
- (4) 次の条件で 2 回ずつ行い, 良い方の記録を採用する。
 - 1) 1 段ずつ駆け上がる
 - 2) 2 段ずつ駆け上がる (標準的な測定方法)
 - 3) 3 段ずつ駆け上がる (光電管の設置位置は, 6 段目と 12 段目とする)

【理論】

動いている身体の力学的エネルギーを, 運動エネルギーと位置エネルギーとする。パワーを測定する区間は, 8 段目から 12 段目までとする。この区間での駆け上がりの速度を一定とすれば, 運動エネルギーも一定となる。位置エネルギーの増分は, 8 段目と 12 段目の高さの差 (h) から, mgh で表わすことができる。ここで, g は重力加速度, m は身体質量を示す。すると, パワーは,

パワー (W) = 身体質量 (kg) × 重力加速度 (m/s^2) × 高さ (m) ÷ 所要時間 (s)
の式から算出することができる。

【課題】

- (1) パワーを算出し, 体格との関連を検討する。
- (2) 1 段, 2 段, 3 段の条件による違いを検討する。

