

速さを測定する

ビースピと距離センサー

神奈川県立柏陽高等学校 山本明利

速度測定のおすすめ教具

「速さ」は小・中学校でも学ぶきわめて基本的な物理量だが、力学実験における速度の測定手段は意外に乏しい。

生活の中では、乗り物にはたいてい速度計が搭載されていて、速度を身近な量として実感できるのに、実験室ではこれがなかなか難物である。

中学校・高校で使われている打点式記録タイマーは、テープ記録の読み取り処理を通じて、速度の概念を体感的に教えるための教材であって、速度そのものの実用的な測定手段とは言えない。

本稿では、そこから一歩進むための速度計測器具を2点紹介する。



写真1 ビースピの外観

速度測定器 ビースピ

ビースピ (BeeSpi) は小型で手軽かつ安価な速度測定器である。写真1のような外観で、操作ボタンが一つと、速度または時間の表示器が一つあるのみの、きわめてシンプルなつくりだ。

コの字型の足の内側に向かい合わせに配置された赤外 LED と光センサーからなるフォトゲートが2対あり、運動体はその間を通過する時間を測定して、瞬時に速度 (時速) に換算して表示する。ボタン一つでリセット・再測定できる。

ビースピを使えば、図1のような装置で小球の速度を測って、水平投射の実験が手軽にできる。単振り子速度を測定し、振り出しの高さと比べてエネルギー保存則を確認することもできる。

ビースピを2個使って加速度を測定する方法や、斜面を転がる鋼球でエネルギー保存を論ずる場合の注意点などについては、参考文献⑥で詳しく論じた。

入手先：中村理科工業 S77-1320 ¥2310 税込

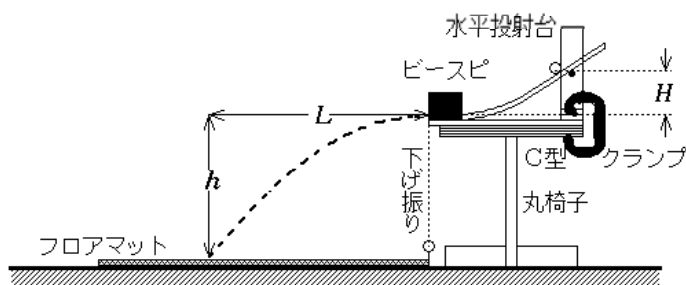


図1 水平投射の実験

超音波距離センサー

ミレニアムプロジェクトの完了により、各校にノートパソコンが配備されたので、教室でのコンピューター利用は珍しいものではなくなった。

イーザーセンス（中村理科）やパスポート（島津：写真2）などのデータロガーに各種センサーをとりつけ、パソコンと組み合わせて使用すれば、これまでになく教育効果の高い実験が可能になる。上記の2機種は教材としての完成度も高く、取り扱いも用意である。

どちらの機種にも超音波距離センサーがオプションとして準備されている。運動する物体の位置を時間と共に非接触で測定できる。パソコン側でただちに速度を計算し、位置や速度をリアルタイムでグラフ表示することもできる。

図2はパスポートで斜面上を往復する台車の運動を測定し、距離と速度を同時に表示した例である。



写真2 パスポートと距離センサー

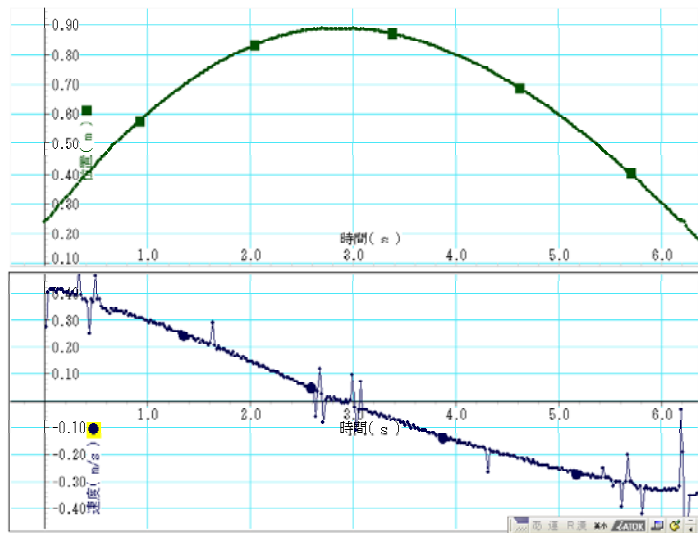


図 2 斜面上の台車の距離（上）と速度（下）
教科書と同じグラフが眼前で瞬く間に描かれるのはすばらしい。打点式記録タイマーの時代には望めないことだった。

参考文献

- ① 山本明利：速度を測れるおもちゃ「ビースピ」，YPC ニュース No.107，1997/2/5
- ② 馬目秀夫：ビースピの授業への活用，物理教育通信 No.88，1997/5/21
- ③ 浮田裕：スピード測定玩具（ビースピ）を用いた仕事と運動エネルギーの実験，兵庫物理サークルニュース第 29 号，1997/7/12
- ④ 佐藤久志，細川敏幸，小野寺彰，阿部英一：速度計を使った楽しい「物体の運動」，物理教育研究 No.26, 7-8, 1998
- ⑤ たのしくわかる物理実験事典（東京書籍），1998/9/17
- ⑥ 山本明利：ビースピによる速度・加速度測定ノウハウ，理科教室 No.581, 2003 年 5 月号