

力学台車により等速直線運動を観察する方法

Method to observe uniform straight-line motion with a teaching cart

島根大教育

○小林 誠, 塚田 真也

Shimane Univ.

°M. Kobayashi and S. Tsukada

E-mail: e199305@matsu.shimane-u.ac.jp

中学3年生の理科「物体のいろいろな運動」で等速直線運動について学習する。力学台車を用いて等速直線運動の様子を観察させたいが、図1のように減速が顕著に現れるため等速直線運動にならない。これは力学台車に抵抗力がはたらくためであるが、その原因が明確ではない。本研究では力学台車に加わる抵抗力の原因を力学台車に加えてワイヤレスで位置・速度・加速度を同時にタブレットで測定できるPASCO Wireless Smart Cartを用いて解明し、力学台車で等速直線運動の実現を試みた。Smart Cartで観測することで定量的に分析でき、様々な実験条件を試すことができた。

力学台車の運動を観察すると音が大きいときに減速が大きいことが分かった。Smart Cartで実験を行うと、音がするところでスパイク型の減速が観られ、床との振動が抵抗の一因になっていることが分かった。そこで、「床をアクリル板に代えた」ところ、減速の大きさが減少した。また、記録テープが台車を引く力が抵抗になると考えた。そこで、力学台車を一定の大きさで引く力が加速度に与える影響を小さくするために「台車におもりを載せた」結果、減速の大きさが減少した。さらに、力学台車において様々な箇所に油を指したところ「タイヤのボールベアリングに油を差す」ことが重要であることが分かった。以上の得られた知見をいかして、図2のような実験結果を得ることができた。子どもが等速直線運動を見出せる程度まで改善できたと我々は考えている。

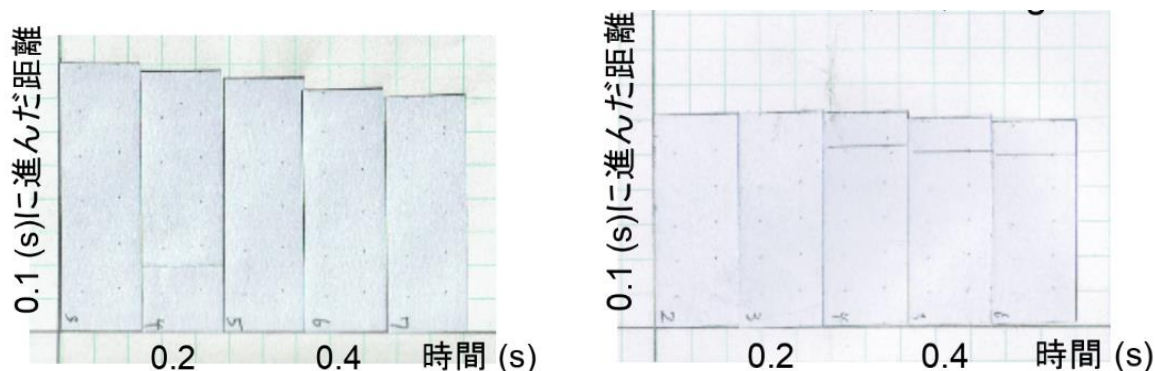


図1(左)実験当初の力学台車実験で得た0.1秒間に進んだ距離の時間依存性。(右)改善後の結果。「ベアリングに油を差す。」「台車の質量を重くする。」「アクリル板上を走行させる。」を行った。