



実験教材としての簡単な リニアモーターカー

東京理科大学 理学部第一部 物理学科 教授 かわむら やすふみ
川村 康文

はじめに

学校での物理実験教材としてのリニアモーターカーは、いろいろ工夫されて授業でも活用されているが、一般に行われている実験では、リニアモーターバーと呼び直されたりもしている。その理由は、リニアモーターを演出することにはなっているが、「カー」という部分のリアリティに欠けているとされるからである。残念なことに、小学生にこのタイプの実験をしてみても、「カー」ではないといわれてしまうことが多い。確かに、レールの上を1本の導線が転がるだけでは、「カー」のイメージをもてないということも当然である。

そこで、当研究室では、【図1】に示すような浮上式のリニアモーターカーの作製を行い、出版物などで紹介してきた。

しかし、当時の研究室の学生は、きちんと動くもの

を製作できたが、ごく最近では、高校の物理教師をめざす学生でも製作が難しく、同じ規格の部品まで与えても、よくある「先生！動きません」で終わってしまう。高校物理教師をめざす学生までが、動かすことができなくなってしまうとなっては、これまでの方針を変えないといけないと考えた。また、現場の先生方が忙しくて、実験の準備に多くの時間を割けないという現実も勘案して、実験教材としての簡単なリニアモーターカーを提案する。

まず、レールの上に2本の車輪に相当するものがあり、電車をイメージできるような造作を設定した。それ以外には、電流の向きを、安価で簡便な方法で簡単に換えられる工夫を取り入れた。以下、実験材料【図2】・作製手順等を示す。

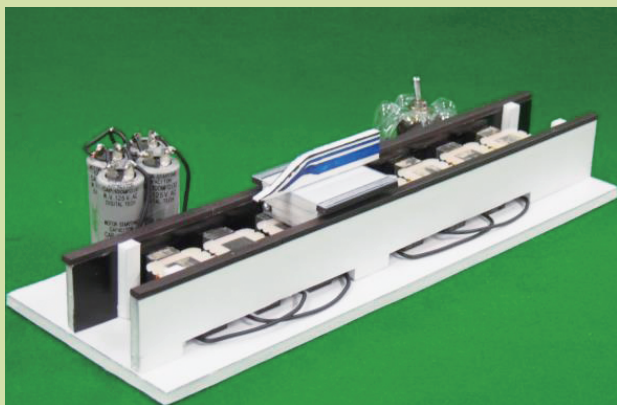


図1 研究室で作製した浮上式のリニアモーターカー

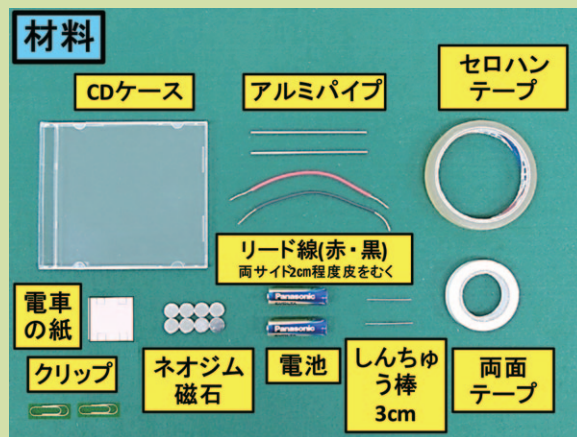


図2 実験材料

作製手順

- ① CD ケースに、【図3】のように両面テープを貼り、その上にネオジム磁石を磁極を揃えて貼り、さらにその上から両面テープを貼る。その後、ネオジム磁石とアルミパイプが接触しないようにアルミパイプを両面テープに接着する。
- ② 【図4】に示したように、リード線の一方をセロハンテープを利用して電池にとりつけ、他方をゼムクリ

ップに巻き付け、ゼムクリップの外側の線材を外側に広げる。セロハンテープを利用してリード線をとりつける。

- ③ 電池の接続には、ネオジム磁石1個を使う。ゼムクリップの足をのばした先は、【図5】のように、アルミパイプの穴の中に差し込む。レールの+-を変えたい場合は、ゼムクリップを一度抜いてから、他方に

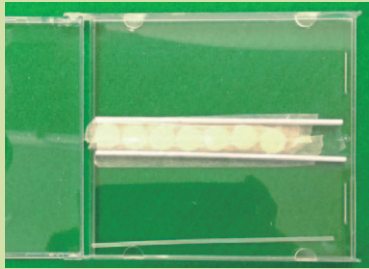


図3 アルミパイプをレールにした様子

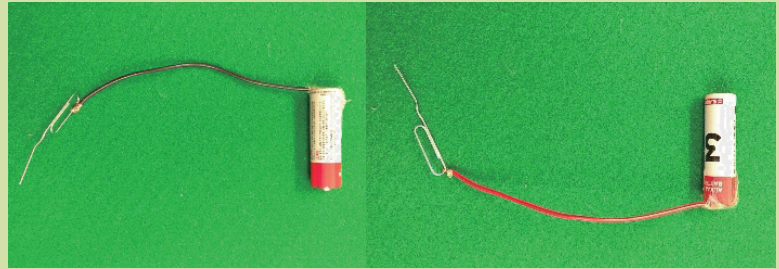


図4 リード線を電池とゼムクリップにとりつけた様子

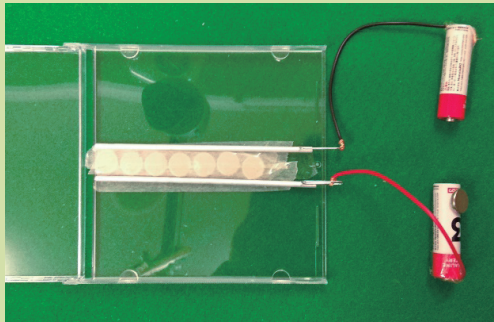


図5 レールと電池の接続の方法

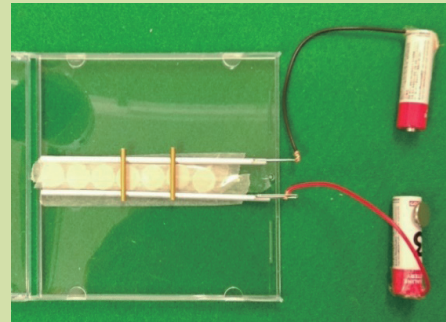


図6 レールに2本のバーを乗せた様子

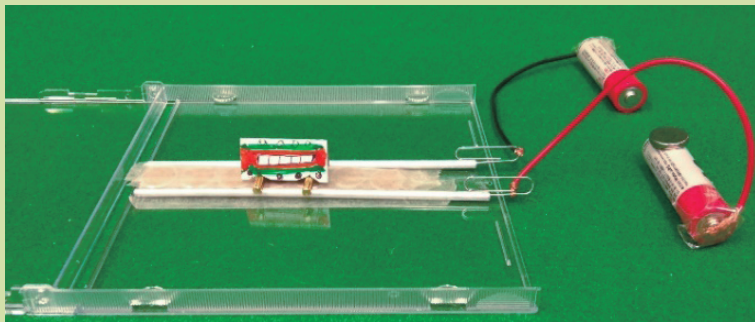


図7 実験教材としての簡単なリニアモーターカー

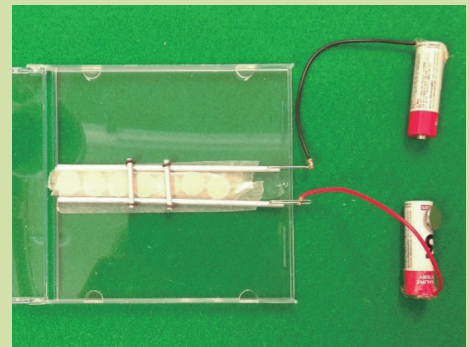


図8 車輪にガイドをつけた状態1

入れ替える。

④ レールの上に、リニアモーターカーの車輪にみたてたバーを2本乗せる【図6】。

⑤ 【図7】に示すように、紙を利用して電車の絵などを描いて、2本のバーをまたぐように乗せ、電池を接続して走行実験を行う。リニアモーターカーを逆走させる場合は、ゼムクリップを抜いて、＋を入れ替える。

なお、必須ではないが、レールから車輪が外れないように、【図8】、【図9】に示すようなガイドを取り付けても良い。

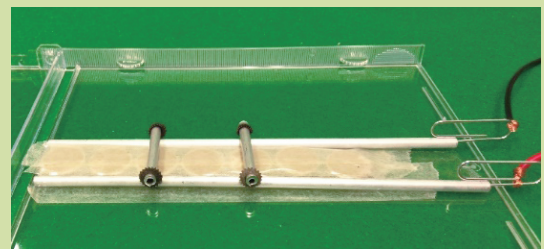


図9 車輪にガイドをつけた状態2

おわりに

高校物理では、授業で実験が少ないという現実がある。その改善を後押ししようと、学習指導要領でも、実験を強く推奨している。しかし、その一方で、高校授業の中で実際に有効活用できる実験を学んでこなかった学生が教師になったときに、授業内で実験を実施

することは難しいと聞いている。そのような先生にとっても、簡単に授業に取り入れることができる実験を紹介した。授業で、有意義に活用されることを願ってやまない。