

「磁気ライトレースカー」および「茶運びロボット」の授業実践

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学教育学部 公開日: 2013-04-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 須見, 尚文, 神田, 祐太郎, 那須, 健治 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10297/7140">http://hdl.handle.net/10297/7140</a>

# 「磁気ライトレースカー」および「茶運びロボット」の授業実践

静岡大学教育学部技術教育講座 須見 尚文  
神田祐太郎(4年)、那須 健治(4年)

## 1. はじめに

技術科では、実践的・体験的な学習活動を通して自ら課題を見出し、問題を解決する能力や創意工夫する実践的な態度の育成が求められている。生徒が主体的に物事に取り組み、友達と協力して一つのことを成し遂げる体験は非常に重要である。そこで、生徒にもものづくりや最先端の技術に興味・関心を抱かせる動機付けとなり、知識や技術の習得を与えることを目的として、「磁気ライトレースカー」および「茶運びロボット」の教材開発を行い、御前崎市立御前崎中学校および静岡市立東中学校での実践を行い、「ものづくり教材」としての有効性、課題点を検証した。

このことは、大学と公立学校の連携、学生の教員としての資質の向上にも大きく寄与するものである。

## 2. 「磁気ライトレースカー」の授業実践

### 2. 1 磁気ライトレースカーおよび磁気ライン

床面に埋設した磁気マーカーや磁気ラインを磁気センサで検出して走行する無人自動搬送車は、産業機械として工場で活躍しており、浜名湖花博や愛知万博でも走行し、話題となった。

これらの自動搬送車は、制御回路に半導体回路を用いているため、回路の理解には専門的な知識を必要とし、このままでは中学校技術の教材としての利用は困難である。

本研究で開発した教材用磁気ライトレースカーは、磁力に反応して接点を ON、OFF するリードスイッチを用いているため、中学生にとっても制御の仕組みが容易に理解でき、また回路が簡単で製作しやすく、生徒自身で製作、改良、創意工夫することが出来るなどの長所がある。

図1に生徒の製作による「磁気ライトレースカー」を、図2に「帯磁石を用いた磁気ライン」を示す。

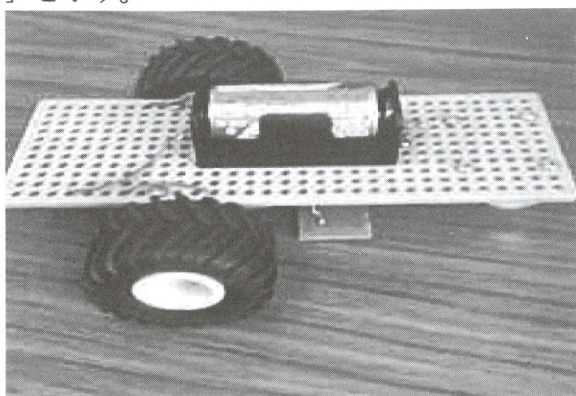


図1 磁気ライトレースカー

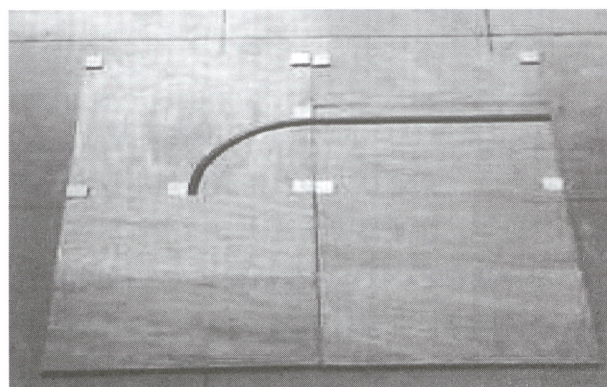


図2 帯磁石を用いた組合せ型磁気ライン

## 2. 2 授業実践

授業実践は技術教育4年生の神田が行い、御前崎中学校ではTTとして、東中学校では授業担当として参加した。表1にその概要を示す。図2に示す磁気ラインは市販の安価な「帯磁石」を用いたが、帯磁石の磁極分布の違いによって、御前崎中学校ではリードスイッチを4個用い、東中学校では2個用いた。

表1 授業実践

実践場所	御前崎中学校	実践場所	静岡市立東中学校
対象	中学3年、2年 選択技術	対象	中学3年 選択技術 2クラス
人数	中学3年男子36人 女子5人 中学2年男子5人 女子4人	人数	火曜日 男子26名 女子6名 水曜日 男子29名 女子8名
実践期間	H17、4月～7月	実践期間	H17、10月～H18、3月
内容	リードスイッチを4つ使用した 磁気ライトレースカー	内容	リードスイッチを2つ使用した 磁気ライトレースカーの製作

## 2. 3 考察

東中学校では、授業計画から授業まで、全てを任された実践授業を行った。授業に置いては、①リードスイッチ2つを使用した磁気ライトレースカーの製作、②帯磁石を使用時の組合せ自由な磁気ラインコースの製作、③製作経験・能力・意欲によるグループ分け指導方法、という3つの新たな指導内容を試みた。実践結果より、2個のリードスイッチを使うライトレースカーの場合においては、作業難易度の単純化、作業時間の短縮につながり、なによりも生徒自身が磁気ライトレースカーの動作原理が良く理解できるようになった。コース製作においては、ブロック磁石から帯磁石へ変更したことで、コストの削減とコース製作の作業工程の追加ができた。また直線コースと曲線コースを自由に組み合わせることにより自由なコースを作ることができ、生徒の創意工夫箇所、磁気ライトレースカーの能力追求につながるようになった。そして、生徒に2枚のコースを持ち帰らせることができるようになり、自宅での磁気ライトレースカーの走行ができるようになった。グループ分けなどによる指導の工夫においては、ギヤボックスの組み立て作業時間が大幅に短縮できた。

授業実践より、磁気ライトレースカーは最先端の技術に触れることのできる教材であり、生徒の興味・関心を抱かせるのに適した教材であることがわかった。今回の授業で習得した知識や技術が、生徒にとっていつの日か役立てられることを願う。

## 3. 「茶運びロボット」の授業実践

### 3. 1 茶運び人形と茶運びロボット

近年、産業界で活躍する産業ロボットはコンピュータ制御の電子機器を用いて、高度で複雑な作業をし、我々の生活様式や生活環境に大きな影響を与えている。しかしながら、その構造、制御回路は非常に複雑で、そのままでは中学校の学校現場でのものづくり教材として利用でき

ない。

一方、江戸時代に主として娯楽用として栄えた「からくり人形」は、バネやゼンマイや重力を動力源とし、簡単な機構の組み合わせで複雑な動きをさせている。からくり人形は、その動作原理、機構が分かりやすく、工夫次第では生徒でも製作可能である。

本研究で開発した教材用「茶運びロボット」は、江戸時代の「茶運び人形」と基本的に同じ動作をする機械制御のロボットである。動力源には機械的エネルギーの代表であるオルゴールを用い、直進、停止、回転運動を全てオルゴールのバネの力で行うように工夫されており、今までにない斬新な「ものづくり体験学習」ができる教材である。

図3に茶運びロボットの概要を、図4に授業実践風景を示す。

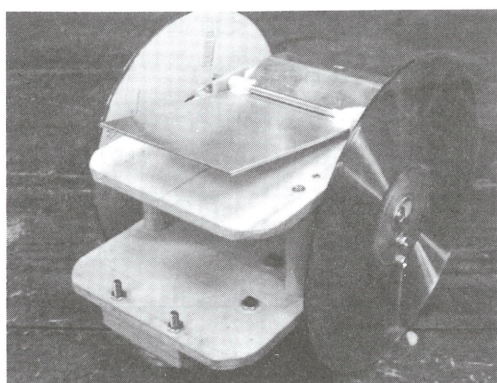


図3 茶運びロボット



図4 実践風景

茶運びロボットの動力源には、市販のオルゴールを用い、オルゴールの音を奏でるための出力軸に車輪（CD）を直結した。茶碗を置いたり、取ったりする事による発進・停止は、オルゴールの「羽根車」を茶碗の重さによってON—OFFさせることにより行なわせた。茶運びロボットの自動旋回は、オルゴールのバネを巻くラチェットの戻りを利用して、カムとリンク機構を組合せて前輪としてのキャスターを回転させる事により旋回を行なうようにした。

### 3. 2 授業実践

授業実践は、東中学校において、技術教育4年生の那須が、授業計画から実際の指導まで、全てを任された形で授業担当をした。表2にその概要を、表3に指導計画を示す。

この茶運びロボットは、その製作に於いて、1. ロボットの直進、2. ロボットの発進・停止、3. ロボットの方向転換 の3段階を順に確認しながら行えるので、生徒は各段階を目標に意欲的に取り組むことが出来、また新たな製作目標に向かって作業することが出来る。また、製作時間の短縮、加工の手助けとなるように「治具」を工夫した。このために、女生徒とか工作に苦手な生徒も容易に製作することが可能となった。

表2 授業実践

実践場所	静岡市立東中学校
対象	中学3年 選択技術 1クラス



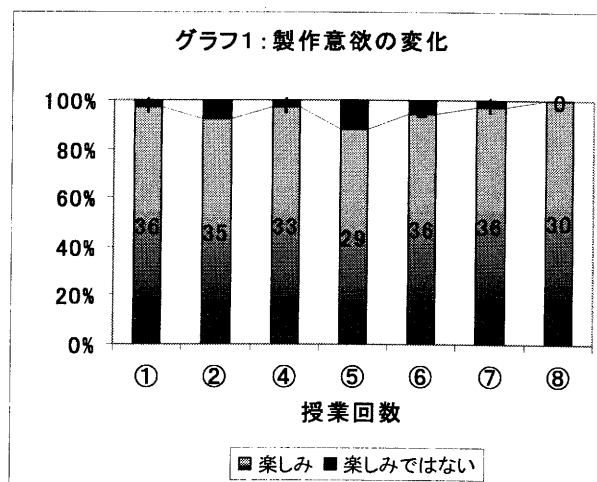
人数	火曜日 男子 32人 女子 6人 計 38人
実践期間	H17・11月～H18・3月
内容	「茶運びロボット」の製作

表4 授業計画

～「茶運びロボット」選択授業指導計画～ 静岡東中での実践 全13回	
第1回	ガイダンス 製作①「天板と底板」 (11月1日)
第2、3回	製作②「ゼンマイ、後車輪、補助軸」 (11月8日・15日)
第4回	製作③「キャスター(前輪)」 (11月29日)
第5、6回	製作④「リンクとロッド」 (12月6日・20日) <直進>
第7、8回	製作⑤「天板板の加工」 (2006年1月10日・24日) <発進・停止>
第9回	授業①「カムとリンクについて」 製作⑥「カムを作ろう①」
第10、11回	製作⑦「カムを作ろう②」 <方向転換>
第12回	製作⑧「調整」
第13回	授業②「発展とまとめ」

### 2.3 考察

表4に生徒のロボット製作の意欲について示す。全体的に生徒たちは意欲的にロボット製作に取り組んだ。しかし、生徒たちの意欲の下降・上昇には、作業難易度との関係があり、細かい作業が多い時に意欲は下降し、作業に慣れてきた時に意欲が上昇している。第6回目の授業で、約半分の生徒がこの茶運びロボットを「直進」させる事ができた。また「直進」する事ができなかった生徒は直進しない原因を探す姿を見受ける事ができた。



ロボットが1つの形になった事、直進出来るようになった事、発進・停止が出来るようになった事、それぞれの段階で製作意欲が上昇していく。このことも、茶運びロボット製作に於いて、生徒の製作意欲を持続させながら、完成を目指す指導方法が有効であることを示している。

生徒たちが製作意欲(やる気)を持ちながら複合的に学習できる本教材は、「技術とものづくり」分野に該当し、そこから科学技術の進展や技術を活用する能力を育成できるとともに、ものづくり学習として有効な教材であると考えられる。