

## 理科・環境教育助成 成果報告書

第3回 期間：2005年11月～2006年10月

氏名： 小山真二 所属： 岡山大学教育学部附属中学校

課題名： 工夫・創造する力を伸ばすプログラミングと制御の学習のあり方

### 1. 課題の主旨

情報デバイスの普及が進み、これまで中学校技術・家庭科の技術分野で学習していた基本的な機器の操作やアプリケーションソフトの利用を小学校段階でマスターしている生徒が増えてきている。そこでこれからは、本来、技術分野の目的であったものづくりに主体を置いた制御に関するカリキュラム開発が重要であると考えた。生徒自身にプログラムでロボットを制御させることで、日常生活や産業の中で利用されている制御の役割を理解させると共に、ハードの重要性やハードとソフトの関係についても気づかせたいと考えている。

指導にあたってはグループによる協同学習を取り入れ、生徒同士でお互いの発想を共有し、より効率の良い、分かりやすいプログラムの開発と、ハードの改良に取り組みせようと考えている。また、生産社会におけるものづくりの開発現場の様子と照らし合わせ、技術の価値について生徒の認識を高めていきたいと考えている。

### 2. 活動状況

#### 第I期 「ロボット、機械の仕組み」に関する授業実施

まず、図1のように実際の自転車の分解、組み立て、整備を通して、機械の仕組み、動力伝達の仕組みを学習した。模型利用の前に実物に触れることで、生徒の興味関心を高めることができるのではないかと考えたからである。摩擦車やベルト伝動など、自転車で十分指導できない点については、図2のように適宜、レゴで製作した見本を活用して指導した。



図1 自転車の仕組みを調べる様子



図2 レゴでベルト伝動を調べる様子

機構学習の後、レゴを用いたロボットの製作を行い、簡単な課題を走破するプログラムを考えさせた。

図3のように模型を製作するところから始めた。基本的な模型の形ができたところから、以下の課題の順番でプログラムの製作を行った。課題2からはロボット本体に組み換えも必要になり、ソフトとハード両面から技術の改良が必要であることを実感させることを目指した。(図4)

- 1 机の端から端まで進む。(時間制御による基本的な順次処理プログラムの学習ができた。)
- 2 1の課題にスピードを追加する。(プログラムによる出力の制御とハードの組み換えにより、様々な変化が現れた。)
- 3 机を最短時間で1周させる。(床面の凹凸も考慮に入れた足回りの選定が要求された。)
- 4 机の四隅に黒いガムテープを貼り、光センサーを用いたフィードバック制御による周回プログラムの作成。(早く達成できたグループはできるだけ短時間で達成できるようにハード、ソフトの改良を進めた。)



図3 模型を製作している様子



図4 プログラムを製作している様子

### 3. 結果

上記の学習プログラムで、ほとんどの生徒が課題4まで、意欲的に取り組むことができた。実際の機械を観察していたことが、ロボットの製作時に部品の管理や組み立ての正確さを意識することにつながった。自在にスクラップアンドビルドのできるレゴを使用したことで、ハードとソフトの関係について効率的に生徒が学習することができた。

### 4. 今後の課題と発展

今回の助成で11台分のセット材料を購入できたが、生徒人数と比較すると数が十分とはいえない。また、パソコンの数も8台しか技術教室にはないので、複数の生徒によるグループ学習となった。困ったときには相談できる反面、全員が一度に製作したり、プログラムを作成したりすることが難しく、分担作業になることも多かった。今後、材料を増やし、一人1台で学習ができるように条件整備を進めていきたいと考えている。

### 5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など