

未来社会を展望し，生活を創る力を育てる技術・家庭科教育 「D (3)プログラムによる計測・制御」

2つの同じセンサを利用して比較する計測・制御の授業

○甲府地区と優良教材株式会社との共同開発教材

1 はじめに

甲府地区では，生徒が現代社会を支える計測・技術について関心を持ち，主体的に活用しようとする態度に着目した。新学習指導要領ではD「情報に関する技術」の4つの内容に構成し，D(3)プログラムによる計測・制御の指導内容を全ての生徒に履修させることになった。本教科ではコンピュータを通してアプリケーションの習得ではなく，コンピュータを利用した技術を教育対象としていく授業へと重みを増していくと考える。計測・制御を学ぶことにより，技術と社会や環境との関わりについて理解を深めさせ，学校における学習と家庭や社会における実践との結びつきを見いだせる製作題材と授業計画を考える。

2 研究の経過と組織

(1) 研究経過

4月10日(木)	年間活動確認
5月15日(月)	内容検討
6月17日(火)	内容検討
8月7日(木)	夏季研究
8月20日(水)	夏季研究
9月4日(木)	年間指導計画検討
10月2日(木)	研究授業検討・教研レポート検討
11月4日(火)	研究授業検討・教研レポート検討

(2) 研究参加者

鈴木 昇(笛南中)	入蔵 靖彦(東中)
小野 一人(上条中)	小林 孝(南西中)
石田 宏(東中)	向山 芳樹(北東中)
瀬田 肇(富竹中)	杉本 博之(南中)
石田 剛士(北西中)	山岸 正人(北中)
藤巻 賢司(笛南中)	松本 豊和(城南中)
西川 卓(西中)(事務局)	山主 公彦(附属中)(研究推進員)

3 研究のねらい

甲府地区では新学習指導要領への取り組みを早くから行い，内容についても絞り込んできた。具体的には「D 情報に関する技術」の内容に関わる教材をPICやAVRといった，ワンチ

ップマイコンの研究・実践を行ってきた。また様々なセンサを利用した計測・制御の授業について研究し授業に取り組んできた。甲府地区では甲府市内の中学生を対象として「制御」に関してどのような意識を持っているかのアンケート

を実施した。実施対象は甲府市内の中学生、実施期間は2013年6月から12月、実施人数は1505名行った。その結果として、「制御」という言葉を聞いたことがある生徒は73.4%、聞いたことがない生徒は26.6%とわかり、制御という言葉

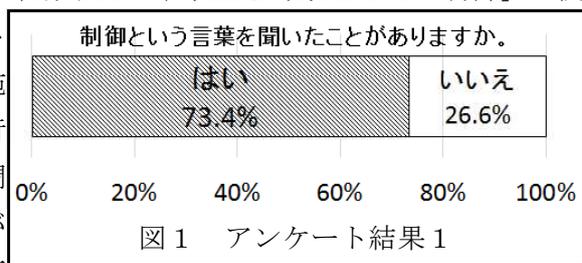


図1 アンケート結果1

も知らない生徒が多くいることがわかった(図1)。また、制御という言葉の説明できる生徒は55.3%であり、説明できない生徒とどちらともいえない生徒は合わせて、44.7%という結果となった。このことから、制御という言葉

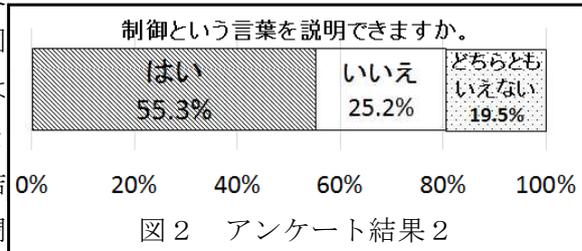


図2 アンケート結果2

聞いたことはあっても半数近くの生徒が意味を理解していないことがわかった(図2)。制御は難しいというイメージがありますか。という生徒は76%の生徒が「はい」と回答した。このことから、多くの生徒が制御という言葉に対して難しいというイメージを持っていることがわかった(図3)。

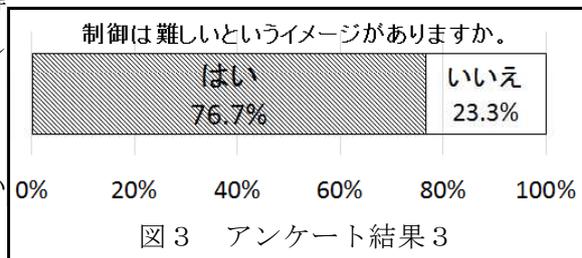


図3 アンケート結果3

甲府支部の研究は、計測・制御をわかりやすく学習するためのこれまでになかった新しい教材や教具を開発し続けてきた。生徒たちにとって制御がより身近に感じられ、これからの生活に生かせる知識となるような授業を検討する。本研究のねらいとしてこれまでの教材では実現が難しかった2つの同じセンサを利用し、計測した数値を比較し、出力として制御できるような授業教材を教材会社と共に共同開発を行い実践を行っていき、教材の有効性と妥当性を検証することとする。

4 研究の内容

甲府支部では D(3)プログラムによる計測・制御の授業において、これまでも様々な教材研究と情報交換を行ってきた。その中で、2つの同じセンサを利用して比較し出力し制御できる教材について可能な教材はないか、独自の教材を製作することはできないか等、様々な可能性を探ってきた。その中で、優良教材株式会社の製品として「A l l m a y オールメイ」(図4)を利用し改良することで支部が希望する授業を行う教材となることがわかり、共同開発を行い、甲府支部の技術分野の教材として使用していこうと考えているところである。まず、年間指導計画も作成し、生徒にどのような力をつけさせたいのか、どのような授業を行いたいのか検討をした。

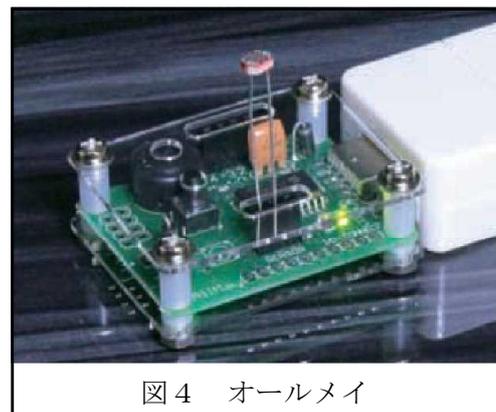


図4 オールメイ

(1) オールメイ本体について

優良株式会社の製品であるオールメイはパソコンの

USBポートにより電源供給され作動する。また外部電池ボックスでも作動する。プログラムの制作と動作確認を行うことができ、プラスチックカバー付きで基板を保護している。c d sセルも同封されている。スピーカも基板上にありソフトウェアから作曲などを行い入力することもできる。

(2) オールメイプログラムについて

プログラムはフローチャートで制作するほかに、BASIC や日本語表示にてプログラムが可能である。またフローチャートのとなりに日本語表示させることでより理解しやすいプログラミング学習が可能となる。コンピュータへのインストールも不要であり、共有フォルダやCD-ROMからの起動も可能であり導入が容易である。(図5)



図5 プログラム入力画面

(3) センサの入出力とプログラムの種類

入力のセンサは光センサの他にも、タッチセンサ、温度センサなどが使用可能。出力は外部LEDライトなどを使用することが可能。外部電源を利用すればモーター制御することもできる。製品版の入力は一つだけであるが、基板に拡張基板をつけて、より多くの入出力ができるようにした。

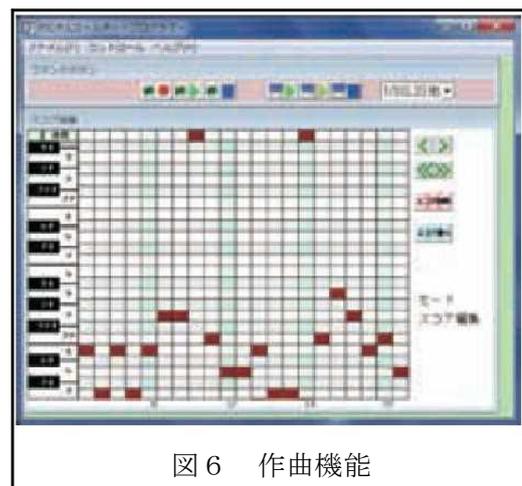


図6 作曲機能

プログラムは以下のように、順次型プログラム、繰り返しプログラム、分岐型プログラム基本的なプログラムを制作することができる。

(4) オールメイの作曲機能について

オールメイはプログラムの他に、鍵盤上の入力ソフトによって簡単な楽譜入力を行い、基板上のスピーカから曲を鳴らすことができる。(図6)

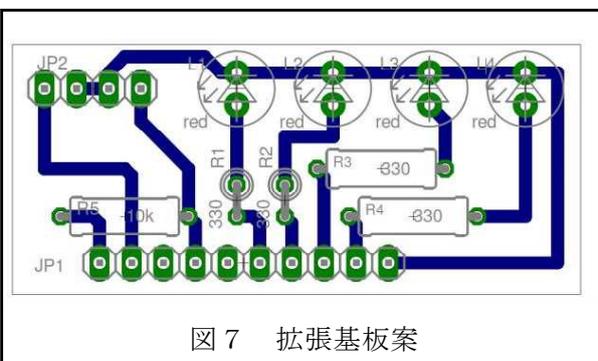


図7 拡張基板案

(5) 2つの同じセンサを利用して計測・制御

本研究では2つの同じセンサを利用するために、基板を拡張し、その基板に2つのセンサを載せることができるように改良していただいた。同時にプログラムも作り直す必要があり、ハードウェア、ソフトウェア共に大きな改良を施すこととなった。

ハードウェアの改良として、2つのセンサが接続できるように、本体部に拡張ピンを増設し、

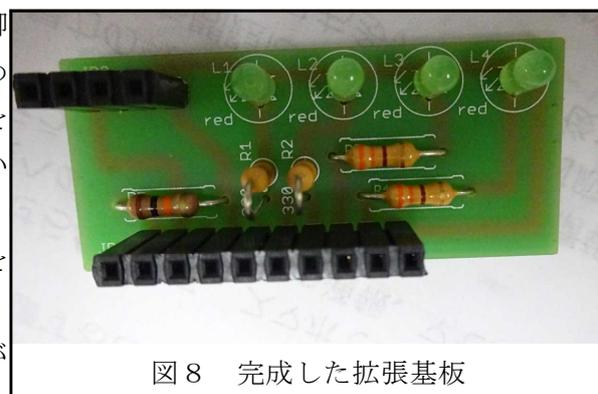


図8 完成した拡張基板

別の拡張基板を製作し取り付けを行った。拡張基板の設計は優良教材株式会社に依頼し、検討を行った（図7）。また拡張基板の製造においても同じく業者に依頼した（図8）。拡張基板の製作によって、複数のセンサが接続できるようになったが、教材として考えたときに、この部分のコストが増えるというデメリットもあるが、目的とする授業実施に近づいていることは大きな進展である（図9）。



図9 2つの同じセンサを接続した状態

プログラム入力ウィンドウにおいてもフローチャート編集画面に、これまでのオールメイにはなかった「比較」のフローチャートを作成し、センサの値を比較・分岐できるようにソ

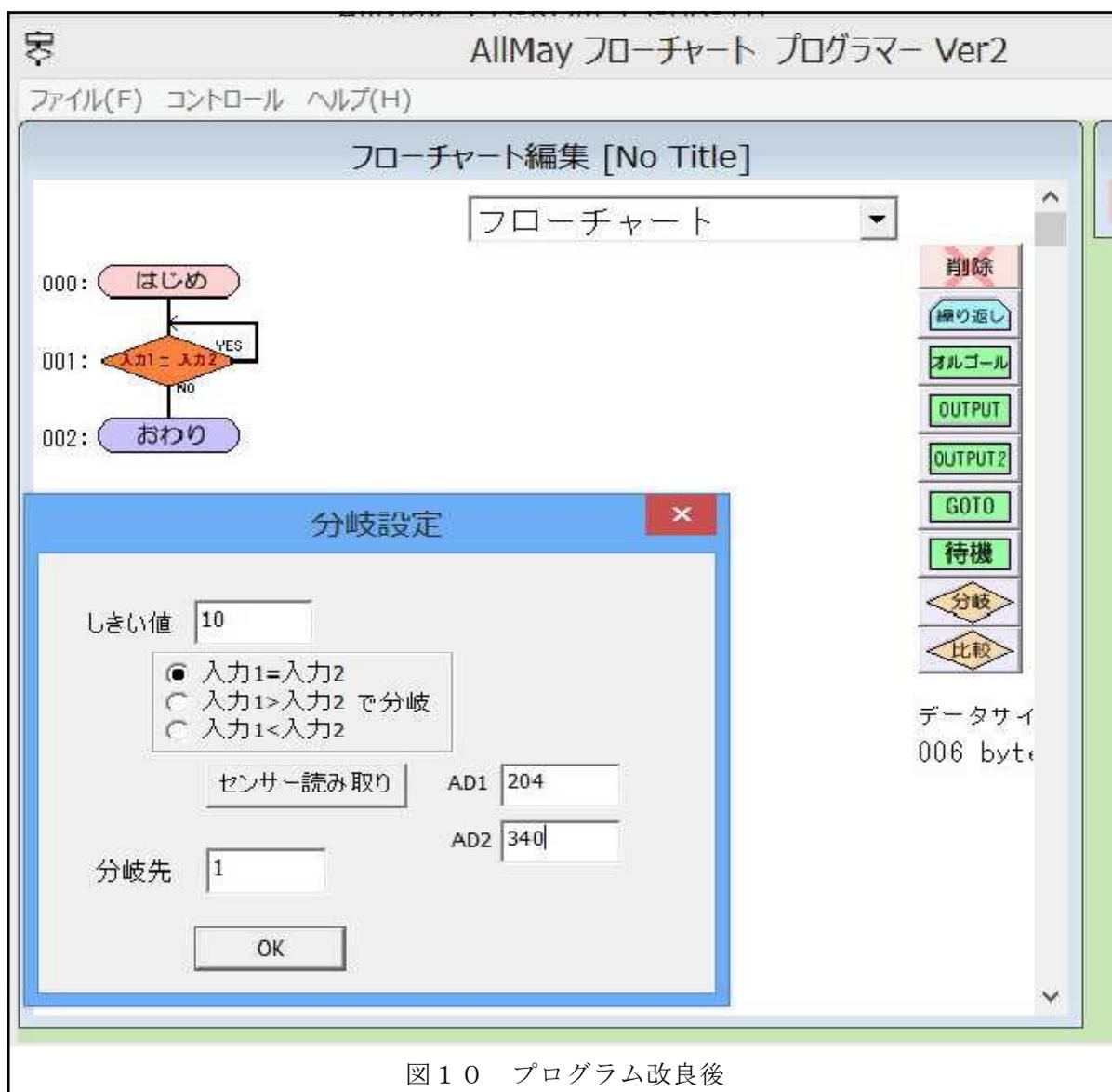


図10 プログラム改良後

フトウェアを変更した。センサ値もリアルタイムで読み取り数値として表されるためにしきい

値の設定などが容易にできるように工夫されている（図10）。

（6）年間指導計画

年間指導計画を作成し、実際に授業で行っていただけるように指導内容や評価規準の検討を行った。

5 夏季研修について

夏季研修として甲府地区の研究員で、年間指導計画や評価規準、指導案の検討を行った。また笛吹支部とも情報交換を行い、有意義な夏季研修を行った。

6 研究の成果と課題

オールメイは、既存のコンピュータ教室への導入の容易さ、一人一台でも購入可能な値段設定、プログラムを苦手とする生徒も GUI を利用してマウスで簡単に制御ができる。容易な操作と必要最小限の機能のために短い時間の中でも学習を進めることができる利点がある。コンピュータに接続し、その場で LED を制御する様子は生徒達にもわかりやすく意欲的に学習に取り組むことができる教材である。2つの同じセンサを利用した教材は課題としては有効であると考えているが、授業実践をこれからも繰り返し行うことによって成熟された教材になると考える。業者さんとの連携も行い、教育現場が求めている教材への要求や、付加させたい機能などを設計や製作しすぐに反映してくれる関係を構築できていることで研究も大きく進んだ。授業実践がはじまったばかりであるので今後もよりよい教材になるように研究を進めていきたい。



図11 夏季研修様子

平成27年度 技術・家庭科 技術分野 第(4)分科会 (甲府市立西) 中学校		2014/9/11 暫定版	
指導と評価の計画		各内容の項目の評価規準に盛り込むべき事項	
内容項目	学習指導要領技術・家庭科解説技術分野の内容の項目ごとに示されたねらい	生活や技術への関心・意欲・態度 情報に関する技術に関わる倫理観を計画・制御の目的や条件を明確に 身に付け、知的財産を創造・活用し 情報処理の手順を決定している。	生活や技術に関する能力 生活工夫し創造する能力 生活や技術に関する能力 生活や技術に関する能力 生活や技術に関する能力
D(3)	ここでは、計画・制御のためのプログラムの作成を通して、コンピュータを用いた計画・制御の基本的な仕組みを知り、簡単なプログラムの作成ができるようになる。情報処理の手順を工夫する能力を育成することをねらいとしている。	生活や技術への関心・意欲・態度 生活の中の技術に目を向け、 仕組みについて知ろうとしてい る。 ・制御された条件の中で通した 情報処理の手順を知ろうとして いる。	生活や技術についての知識・理解 コンピュータを用いた計画・制御の 基本的な仕組みについての知識を身 に付けている。
時間	学習目標	学習活動	評価方法 思考のトレーニング
1	・制御について理解する	・信号機の動作を例に手順について考 える。 ・センサにはどのような種類があるか を考える。 ・センサの仕組み・役割について理解 する。	【関】【知】プリント 「制御について」 思考のトレーニング
2	・プログラムを作成することができる (順次型・繰り返し型プログラム)	・プログラムの流れを理解する。 ・フローチャートを理解し、順次型プ ログラム、くり返し型プログラムを作 成する。	【関】【接】プリント 「プログラム(フロー チャート)をつくらせてみ よう①」
3	・プログラムを作成することができる (分岐型プログラム)	・プログラムの流れを理解する。 ・フローチャートを理解し、分岐型プ ログラムを作成する。	【関】【接】プリント 「プログラム(フロー チャート)をつくらせてみ よう②」
4	・プログラムを作成することができる (同種類のセンサを2つ利用した分岐 型プログラム)	・プログラムの流れを理解する。 ・フローチャートを理解し、分岐型プ ログラム(同じ種類のセンサのしきい 値の差による)を作成する	【関】【接】プリント 「プログラム(フロー チャート)をつくらせてみ よう③」
5	・二つのセンサを利用して課題を解決 することができる。	・作成したプログラムの流れをまとめ ることができる。値を適切に利用する ことができる。 ・課題解決に向かってプログラムを修 正することができる。	【関】プリント「プロ ラムの特徴を知ろう」
6	・二つの同じセンサを活用して生活や 社会に役立つプログラムの考ええる	・生活や社会で役立つ製品のプログラ ムを考ええることができる。 ・考えたプログラムの発表することが できる。	【関】【工】プリント 「新製品開発案作成(企 画書)」 思考のトレーニング
7	・生活に役立つプログラムの質の向上 (考えたプログラムの質の向上)	・作成したプログラムの流れをまと めることができる。 ・各センサを適切に利用することがで きる。	【関】プリント「新製品 開発案作成(企画書)」
8	・コンピュータ制御のまとめ	・身の回りには技術者が考えた様々な 制御があること知る。	【関】【知】プリント 「未来のコンピュータ制 御」 ・計画・制御システムにおける 構成や、その中でプログラムの による情報の処理についての知 識を身に付けている。
		山梨県技術・家庭科研究会 関東甲信越地区中学校技術・家庭科研究会 山梨大	