

技 2

「プログラムと計測・制御」と「エネルギー変換」の題材を融合させた提案授業である。プログラムでロボットを動作させると、必ずトラブルがつきものである。そのとき、生徒は自ら作成したプログラムであるソフト面を再考するのではなく、ロボットの構造であるハード面の不具合だけに原因を求める傾向がある。そこで、各部品を入力・処理・出力に分け、生徒自身の手で構築していく中で、ロボットをハード面とソフト面に分けて論理的に原因を追究する力を育てようと考えたのがこの授業である。

第3学年2組 技術・家庭科学学習指導案

授業者：萩嶺 直孝

期 日：平成20年9月19日（金）第2時限目

学 級：3年2組（男子19名 女子21名 計40名）

場 所：CP棟1F

1 題材名・単元名 プログラムと計測・制御

2 題材観について

(1) 題材観

現代は高度情報通信社会といわれ、コンピュータは日常生活の中に浸透している。コンピュータそのものの普及もさることながら、身の回りの様々な機器にもコンピュータが組み込まれている。その結果、機器操作はより簡単になり、効率的かつ高精度の仕事ができるようになってきている。しかし、生徒はそのような仕組みを意識して利用したり、効率の良い動作ができることを考えて利用することはまれである。

これまで「プログラムと計測・制御」の学習では、走行型ロボットを組み立て、プログラムを作成し動かすという実践を行ってきた。しかし、生活や産業への関わりを理解させることは難しく、具体的な問題に結びつけることは困難であった。

以上のことから、「技術を評価・管理できる力の育成」として、「プログラムと計測・制御」の学習を考えるならば、自律走行型ロボットを学習の中心に据えるのではなく、実社会で利用できる具体的な仕組みの制御システムの体験を通して、プログラミングの進め方を学習していく必要があると考える。

そこで、身近な生活の中で、センサが使われている制御機器を調査させ、そこから走行型ロボットで習得した知識を活用して、便利で生活に役立つロボットを考案させた。さらに、アイデアを模型として具現化し、それを実際に動作させるための模型製作とプログラム制作をさせる「生活に役立つロボットのプログラム制作」を学習内容として設定した。

(2) 系統観

プログラムと計測・制御	本題材に関する学習内容	教科でつけさせたい知識・技能				
		発見する	解決する	改善する	一般化する	生活に生かす
	日常生活とコンピュータ					
	プログラムの役割と機能					
	自律走行型ロボットのプログラム制作					
	夏休み課題					
	生活に役立つロボットのプログラム制作					
	これからのコンピュータによる計測・制御					

上記の表は、プログラムと計測・制御の各内容の中で育成すべき知識・技能を整理したものである。

は習得することができ、は活用することができる知識・技能として分類している。以上のように分類すると、特に「生活に役立つロボットのプログラム制作」では、全てに効果があると考えられる。

(3) 生徒の実態

2年生でワープロソフトとプレゼンテーションソフトを利用した「学校リーフレット制作・デジタルマップ制作」を学習しており、「情報とコンピュータ」の学習に関心がある生徒は82%と高い。しかし、「プログラムと計測・制御」の学習に関心がある生徒は52%と若干低い値を示している。

制御を学習する必要性は83%の生徒があると答えているが、プログラミング(23%)やセンサを使った製作品(10%)を製作した経験のある生徒は少ない。

を解決するために、プログラム作成や入出力などの回路の基礎を確実に押さえたうえで、本学習を進めていきたい。また、を解決するために関心意欲を高めるための題材の工夫が必要であると考えられる。

(4) 質の高い授業のための手立て

[手立て1：学習意欲の喚起] 模型の動作から問題を見つけ出し、問題を分類することで課題に

なっているのかを明確にし、学習に取り組む意欲を喚起させる。

[手立て2：共同解決の場の確保] 班やチームを構成し、課題解決のために、互いに討論をさせながら作業を進めさせる。

[手立て3：知識構造の確認] 身近な問題を解決したり、新しいことを学ぶために、これまで学習した知識がどれだけ学習に利用されているかを振り返らせる。

3 題材の目標

- (1) ロボットを動かすためのプログラムを、入力、実行、変更させる。
- (2) 目的の動作に対応したロボットのプログラムを作成、訂正させる。
- (3) ロボットが目的通りの動作をしない場合に、その原因を追究し課題を見い出させる。
- (4) ロボットが目的通りの動作をしない場合に、ソフトとハードに分けて課題を検討し修正させる。

4 題材の指導と評価

(1) 指導計画 17.5時間扱い

次	学 習 活 動	学 習 内 容	時 間
1	日常生活とコンピュータ	日常生活とコンピュータのかかわりを調べる	2
2	プログラムの役割と機能	走行型ロボットに目的の動作をさせるための手順を理解する ・仕事の流れ ・フローチャートのかき方 ・制御のしくみ	2
3	走行型ロボットのプログラム制作	走行型ロボットに目的の動作をさせるプログラムを制作する ・プログラム言語の機能 ・プログラムの作成	5
	夏休み課題	技術作品エネルギーコンテストのアイデアを考える	
4	身近な生活に役立つロボットのプログラム制作 STEP1 abcde (時数5) STEP2 bcde (時数3)	身近な生活に役立つロボットのプログラムを制作する a「ベストアイデア賞を選ぼう」 b「ロボットの仕組みを知ろう」 c「ロボットの動作手順を考えよう」 d「ロボットを動かす機構とプログラムの作成」 e「ロボットを動かすプログラムの工夫」	8 (本時)5/8
5	これからのコンピュータによる計測・制御	これからの生活とコンピュータのかかわりを考える	0.5

(2) 評価計画

	評 価 規 準	具 体 的 な 評 価 規 準	評 価 方 法
関心 意欲 態度	コンピュータを用いたプログラムに関心を持ち、身の回りで見られる計測・制御について調べようとしている。	A コンピュータを動かせるプログラムに関心を持ち、その役割とその機能について生活に実現可能かどうかを考えようとしている。	相互評価(アイデア評価表点検) 評価1
		B コンピュータを動かせるプログラムに関心を持ち、その役割とその機能について考えようとしている。	
創意 工夫	計測・制御にかかわる課題を設定し、その課題解決のためにプログラムの手順を工夫し創造している。	A 課題に応じて複数の方法を考えながらフローチャートを作成しようとしている。	観察法(ワークシート) 自己評価(自己評価表) 評価2
		B 課題に応じてひとつのフローチャートを作成しようとしている。	
技能	コンピュータを用いた簡単なプログラムの作成、及び計測・制御ができる。	A プログラムを用いてロボットの制御を行い、プログラムの問題を修正することができる。	作品法(プログラム) 評価3
		B プログラムを用いてロボットの制御をすることができる。	
知識 理解	簡単なプログラムを作成する知識を身につけ、コンピュータを用いた計測・制御の仕組みについて理解している。	A 課題を解決するためのプログラミングについて理解し、試行後に問題があれば原因をあげ、効率のよい最適な方法での対処法を説明できる。	観察法(ワークシート) 評価4
		B 課題を解決するためのプログラミングについて理解し、試行後に問題があれば原因を説明できる。	

5 本時の学習

(1) 目標

実際の生活に役立つという視点でロボットを再構築するとき、課題を適切に取捨選択し、手順に従って解決することができる。

(2) 評価

プログラムを用いてロボットの制御を行い、製作品が目的の動きをしない場合プログラムの問題点を修正することができる。

(3) 展開

過程	配当	生徒の学習活動	授業のプロセス	教師の指導・支援	備考		
導入	5分	1 本時の学習目標を知る。 (1) 生活に役立つためには、どのような条件が必要だろうか？	一斉	自動ページめくり器を、与えられた材料で具現化した模型を準備する。 現在作成したプログラムで動作させ、その様子を観察する。	手立て1 ロボット CP		
展開一	15分	2 課題を確認する。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">課題 1</td> <td>実際の生活で役立つための条件は？</td> </tr> </table> (1) 実際の生活で利用する場合に課題となる箇所を見つける。 (2) 課題となった箇所を説明する。	課題 1	実際の生活で役立つための条件は？	試考の場 班	実際の生活で利用する場面を想定させる。 製作品が使用目的や使用条件に耐えられるものか、ハード担当には回路、機構等の機能や構造を、ソフト担当にはプログラムの点検を行わせる。 点検の結果をもとに、利用者を意識した解決するための課題を明確にさせる。 数班に発表させる。	手立て2 評価2 ロボット CP ワークシート 付箋紙
課題 1	実際の生活で役立つための条件は？						
展開二	25分	3 課題に取り組む <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">課題 2</td> <td>実際の生活に役立つ改善にはハードとソフトのどちらが重要か？</td> </tr> </table> (1) 解決する課題の手順を計画する。 (2) 実際に作成した模型を、解決する方法にもとづいて修正する。 (3) 課題が解決したかどうかを理由をもとに説明する。	課題 2	実際の生活に役立つ改善にはハードとソフトのどちらが重要か？	鷹匠の場 個・班	機能や構造のハードとプログラムのソフトの両面から、課題を解決する方法を考える。 解決方法の優先順位を決めさせる。 4人で班を構成し、ハードとソフトのどちらかに役割を分担し、手順をもとに作業をさせる。 チームで討論を行いながら、課題を一つずつ解決していく。 動作しない場合は 、なぜ動かないのかその原因をもう一度再考し、原因を突き止めさせ、再び動作を確かめさせる。 動作した場合は 、なぜ予想通り動作したのか理由を明らかにし、さらに別の視点から場面設定をさせ、さらに改善方法を考えさせる。 ハードとソフトのどちらに重点をおいたか 課題、動作結果の3点をもとに、実際に動作させながらコンテスト形式で発表させる。 ハードとソフトのどちらも重要とするところからトレードオフの大切さを理解させる。	手立て2 評価3 ロボット CP ワークシート 付箋紙
課題 2	実際の生活に役立つ改善にはハードとソフトのどちらが重要か？						
まとめ	5分	4 本時のまとめをする。 (1) 生活に役立つという目標を達成するために、これまで学習したどの知識が役に立ったか図化する。	一斉	図化することで、習得した知識を用いて解決方法が可能となることを認識させる。 習得した知識を人のために活用したという認識を持たせることで、科学技術の有用性を理解させる。	手立て3 ワークシート		

P A R A R I N

1. PARARINの場面設定

利用者	場所	目的

2. PARARINの評価

エネルギー変換の評価

作成する機構	A	B	C
	PARARINとして機能し、学習した機構を取り入れたり、組み合わせたりしている。	PARARINとして機能する	機能しない

プログラムと計測・制御の評価

作成するプログラム	A	B	C
	プログラムとして動作し、サンプルプログラムを組み合わせ工夫している。	プログラムとして動作している。	プログラムとして動作していない。

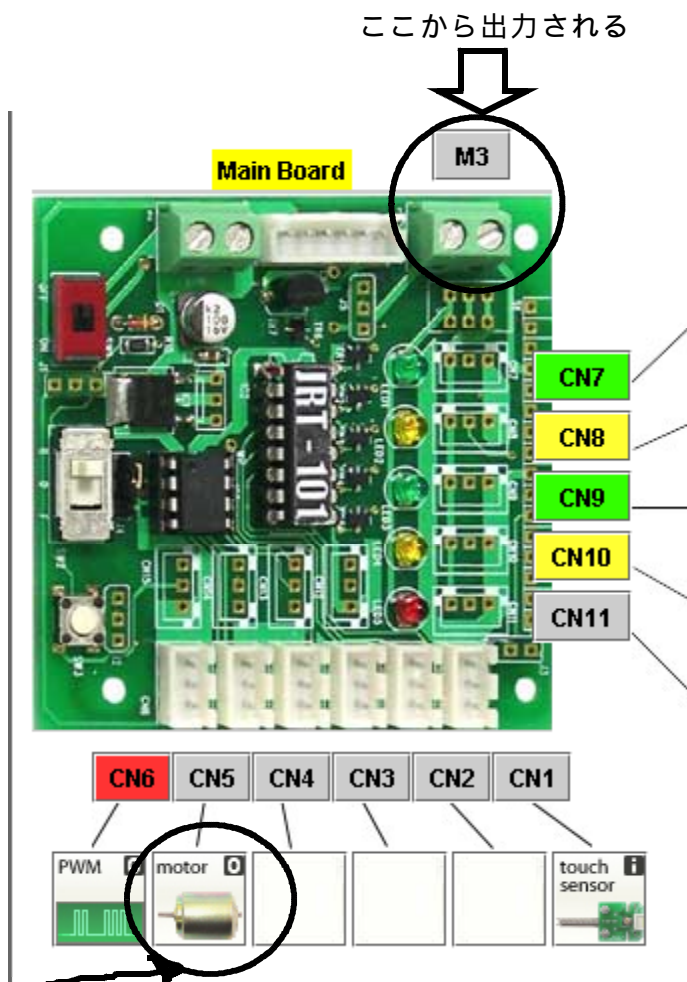
3. 作業工程の中でいかすことができた知識

作業工程	学びのつながり	技術・家庭科や それ以外の教科で生かすことができた知識
本台にギヤボックスを取り付ける。		
機構を組み立てる。		
プログラムをダウンロードする。		
動作チェックを行う。		

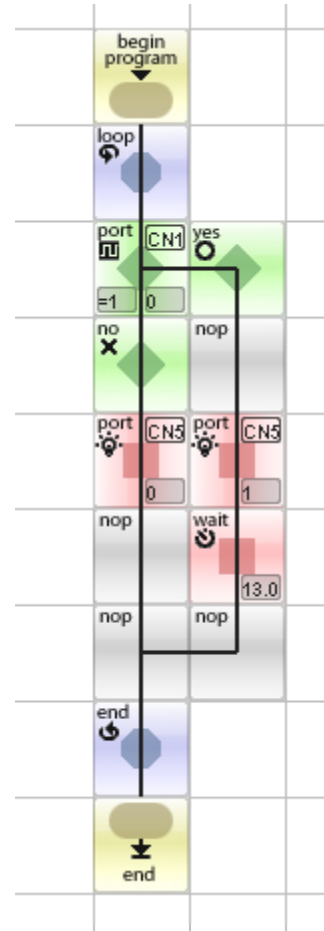
生活に役立つロボットのプログラムを考えよう (1)

第3モータ (ON・OFF) を利用したハードウェア設定とプログラム例

組 番 名 前



タッチセンサが反応したら1.3秒間電源がONになるプログラム例



コントローラのジャンパー設定
 ジャンパーJ4のジャンパーソケットをA側にする。

ハードウェア設定
 CN5にデジタル出力タイルをドラッグ&ドロップし、プロパティのkindでUn-useをクリックしてMOTOR Outputを選択する。

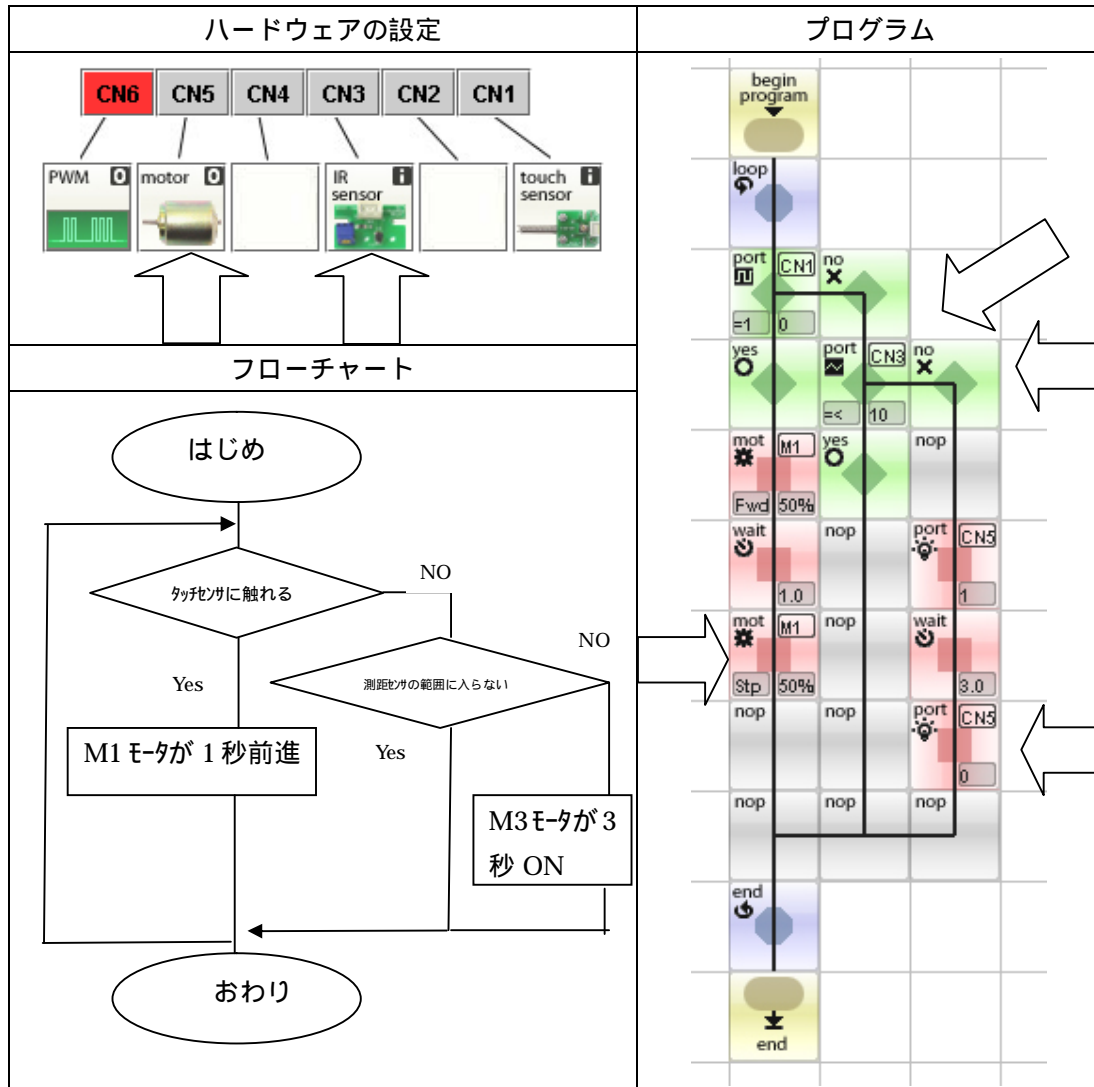
第3モータをプログラムで動かす

- ・ポート出力タイルを使う。
- ・ポートタイルをクリックするとプロパティが表示される。
- ・OutputのLow(0)かHigh(1)を選択する。Low = 電源OFF, High = 電源ONになる。

生活に役立つロボットのプログラムを考えよう(2)

タッチセンサと測距センサを組み合わせ、モータを動かすプログラム例

組 号 氏名



プログラム作成のためのポイント

M3を使うときには、CN5には必ずMOTOR OUTPUTを入れる。

測距センサを使うときには、IRセンサのタイルを入れる。

アナログポートのしきい値は、数値が0に近づくほど、反応する距離が遠くなり、多くなるほど反応する距離が短くなる。

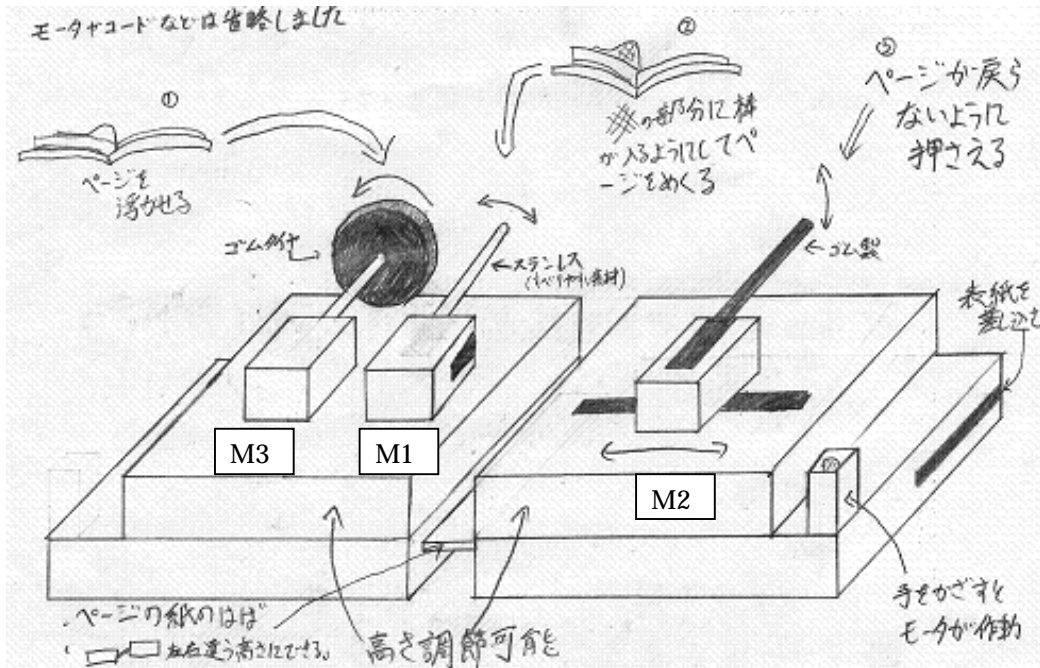
アナログポートのYESは指定距離に入らないとき、NOは指定距離に入ったときに反応する分岐である。

モータローテーション(M1, M2)やポートCN3(M3)に、FWDやONタイルで動作を始めたなら、必ずSTOPやOFFタイルで動作を止めないと、動き続ける。

生活に役立つロボットの機構とプログラムの関係を考えよう

組 号 氏 名

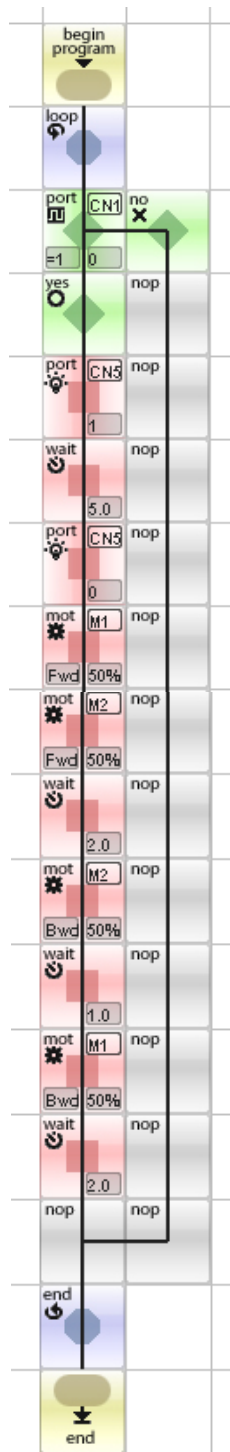
1. PARARIN の仕組み



アイデア発案者：山根健誠

2. 動作とプログラムの関係をさぐる

出力	M 3		M1		M2	
動作	めくり 1 (3 秒)		めくり 2 (1 秒)		押さえ	
プログラムの内容	フローチャート	プログラム	フローチャート	プログラム	フローチャート	プログラム
			<pre> begin program port CN3 1 wait 3.0 port CN3 0 end </pre>			



生活に役立つためにロボットの課題を解決しよう

班 氏名

- 1 【課題設定】課題を見つけ、付箋紙に書きだそう。
- 2 【解決手順】付箋紙から課題を解決する優先順位を決めよう。

解決する優先順位	解決する課題（付箋紙を貼る）
1	
2	
3	
4	
5	

- 3 【課題解決】優先順位に従って、解決していこう。
- 4 【評価】ハードとソフトのどちらに重点を置いて、課題を解決したか考えよう。