

それぞれで考えたタッチセンサを利用した制御模型システムを使って、目的の動作をするプログラムを思考します。目的を達成するために効率よく動作した制御模型を開発できたならば、「エネルギー利用」技術作品コンテストに応募することを目標にした授業を展開します。

## 第3学年2組 技術・家庭科授業案

授業者：萩 嶺 直 孝

期日：平成18年9月16日(土)第2校時

学級：3年2組(男子20名 女子19名 計39名)

場所：コンピュータ棟1階

### 1 題材名 「プログラミングと計測・制御」

～センサを使ったエネルギー変換のシステムを考えよう～

### 2 題材について

#### (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、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。

「情報とコンピュータ」のねらいは、情報手段と生活のかかわりを理解し、コンピュータを主体的に活用して課題を解決する態度を高めることにある。技術分野の特性と中学生という発達段階を考えると、アプリケーションソフトの学習を中心に据えるのではなく、実社会の産業利用等の基本的な仕組みを体験することを通して、コンピュータの利用方法についての学習を進めていく必要があると考える。

具体的には「プログラミングと計測・制御」の学習を中心に置き、コンピュータとつながれた機器が、操作に関わる時間や労力の軽減をすることに創意工夫のよさがあると考え。そこで、タッチセンサで反応した信号が、電気エネルギーとしてアクチュエータへ伝達するシステムを生徒自ら考えさせた。さらにそれに合ったプログラムを作成し実行することで、自らの生活にどう役立てていくか思考させ、『考える力』にもつながっていくと考えた。

この学習を通して、現代社会で用いられている自動制御の基礎的な技術と共に、その利点や課題についても理解を深めさせたい。また産業で実際に行われているプログラミングの工程(システムの分析・アルゴリズムの決定・プログラムの設計・コーディング・プログラムのテスト)を授業に取り入れることによって、科学技術を評価し、管理できる力を育成したい。さらに優れたアイデアの作品には、「エネルギー利用」技術作品コンテストへ出品することを伝えておき、題材に対する目的意識を持たせたい。

## (2) 系統観

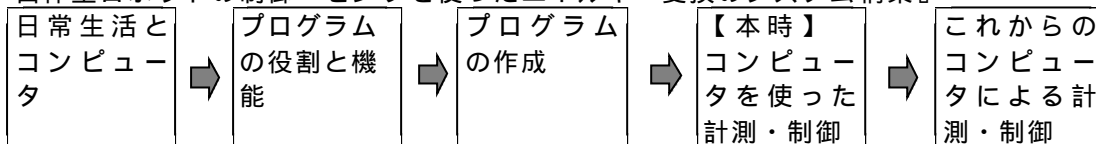
### 2年生「技術とものづくり」

『暮らしを彩る照明機器』

私たちの生活とエネルギー / 発電の仕組み / 熱・光・運動エネルギーへの変換 / 動きの伝達 / カム・リンク装置 / 製品の設計 / 回路の仕組み / 材料や加工法 / 組み立て・調整

### 3年生「情報とコンピュータ」

『自律型ロボットの制御・センサを使ったエネルギー変換のシステム構築』



## (3) 生徒の実態

1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「名刺制作・スライド制作」を体験しており、「情報とコンピュータ」の学習に興味関心がある生徒は77%と高かった。しかし、「プログラミングと計測・制御」の学習に興味関心がある生徒は62%と若干低い値を示し、興味関心を高めるための題材や教材の工夫が必要であると考えられる。また、今回の制御を学習することは75%の生徒が必要があると答えているが、プログラミング(5%)やセンサを使った作品(5%)を製作した経験は少なく、アルゴリズムの思考やセンサ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。

### (4) 『考える力』を育成する手だて

何が原因でうまく動作しないのかを考えさせ、課題を把握させる。

プログラミングについて系統的に考えるために、産業で行われている工程に沿って考えさせる。(手だて1) <論理的・批判的思考>

課題に対して見通しを持ち主体的に取り組むために、ワークシートを用いて制御模型の動作とフローチャートを関連づけさせる。

課題解決するために、互いに他チームの課題解決の経緯を参考にしながら取り組ませる。

(手だて2) <相手意識のある伝え合い>

## 3 題材の目標

プログラムの機能を知り、目的に応じたプログラミングの工程を考えさせる。

制御模型を動かすためのプログラムを、入力、実行、変更できるようにさせる。

制御模型に目的の動作に対応したフローチャートを作成、訂正できるようにさせる。

制御模型が目的通りの動作をしない場合、他の意見を参考にして原因を探りプログラムを修正しようとする態度を養わせる。

目的に合わせ効率よく動作かした制御模型は、「エネルギー利用」技術作品コンテストに応募できることを事前に知らせ、生徒の関心・意欲が高まるように留意する。

#### 4 題材の指導・評価計画

##### (1) 指導計画(18時間取り扱い)

次	学習活動	学習内容	時
1	日常生活とコンピュータの関わりについて調べる。	機器 / 装置 / 計測・制御 / コンピュータ / センサ / プログラム /	2
2	プログラムの役割と機能を知り、目的の動作をさせるための手順を調べる。	プログラム言語 / TiColla / コントローラ / プログラム・P I C / アクチュエータ / インターフェイス / フローチャート	2
3	課題コースをセンサを使って走行する。	プログラム言語 / タッチセンサ / I R センサ / プログラム・P I C / アクチュエータ / プログラムの編集 / データの保存	5
4	センサを使ったエネルギー変換のシステムを考える。	プログラム言語 / センサの感度 / 速さ / トルク	8 (本時 3/8)
5	これからのコンピュータによる計測・制御を考える。	G P S ・セキュリティ / 医療技術・産業ロボット / 自動制御システム	1

##### (2) 評価計画

評価の観点	評価規準	具体的評価規準	評価時期 評価方法
生活や技術への関心・意欲・態度	コンピュータを用いたプログラムに関心をもち、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 簡単なプログラムの作成に複数の方法を考えながら取り組んでみようとしている。	第5～17時 ワークシート作業 自己評価
		B 簡単なプログラムの作成に取り組んでみようとしている。	
生活を工夫し創造する能力	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ている。	A コンピュータを用いて目的に応じた計測・制御の方法を分析した手順にもとづいて工夫している。	第5～17時 プログラム点検 自己評価
		B コンピュータを用いて目的に応じた計測・制御の方法を工夫している。	
生活の技能	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 コンピュータを用いて簡単な計測や動く模型の制御をし、問題点を修正することができる。	第10～17時 プログラム点検
		B コンピュータを用いて簡単な計測や動く模型の制御をすることができる。	
生活や技術についての知識・理解	簡単なプログラムの作成に関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。	第11～17時 ワークシート点検
		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。	

(網掛けは本時)

5 本時の学習

(1) 目標

センサを用いた制御模型を動かすためのプログラミングの工程（システムの分析・アルゴリズムの決定・プログラムの設計・コーディング・プログラムのテスト）を考え作業をすることができる。

制御模型が目的通りの動作をしない場合，他の意見を参考にして原因を探り，プログラムを修正することができる。

(2) 評価

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ている。（プログラムの点検）

(3) 展開

過程	配時	生徒の学習活動	『考える力』 育成のポイント	教師の指導・支援	備考
入	10分	1 前時の授業でのつまずきや，その解決策について交流する。 (1) 制御模型のシステムの分析を行う。（システム分析） (2) 制御模型の目的の動作を説明し合い，他チームにアドバイスを受ける。 (アルゴリズムの決定) (3) 動作に対応するフローチャートを点検する。 (プログラムの設計)	試考の場	制御模型を動かしながら，入力と出力のシステムを確認する。 各自のワークシートに動作を段階ごとに区切って簡潔に記入させる。 記入した各動作に対応する命令を組み合わせ，フローチャートを作成させる。	コンピュータプロジェクト制御模型ワークシート(3)
	3分	2 本時の学習課題を確認する。		ワークシートや制御模型を用いて次の事項について確認する。 ・タッチセンサの位置 ・プログラム ・アクチュエータの動作	コンピュータワークシート(3)
<b>【課題】制御模型を目的通りに動かすプログラムを作成しよう</b>					
展  開	15分	4 3(1)，(2)，(3)をもとに，課題実現のためのプログラムを作成する。 (コーディング)	試考の場	目的の動作を達成するために作成したフローチャートとプログラムを関連させて考えさせる。（手だて1，評価）	コンピュータワークシート(3)制御模型
	15分	5 制御模型を試運転させ，目的の動作ができなかったプログラムを再修正する。 (プログラムのテスト) (1) 課題解決に至ったチームは，解決のポイントを発表する。  (2) 発表を参考に，1(1)，(3)の再点検とプログラム修正をおこなう。	熟慮の場	目的の動作ができた場合は，より効率のよいプログラムを検討させる。  課題解決に至ったチームの経緯を参考にし，修正させる。（手だて2）  再点検を行うことで自ら課題を追究し，原因を見つけさせる。	コンピュータワークシート(3)制御模型
まとめ	7分	7 本時のまとめをし，片づけをする。		創意工夫されている制御模型やプログラムの生徒作品を紹介し，生活とコンピュータの関わりについて考えさせる。	生徒作品ワークシート(3)

1. エネルギー変換を利用した制御システムを構築しよう ( 1 / 8 )

2. 本時の目標

夏休み課題をもとに，アイデアの大切さと知的財産権を理解させる。

プログラミングの意味と手順について理解させる。

( 2 ) 展開

過程	学習活動・内容	指導上の留意点	観点別評価		備考
			評価規準	評価方法	
導入	1 クラス分の夏休み課題を提示する。				知的財産 教本
	2 アイディアの大切さを理解する。	アイディアには，それを考えた人の知的財産であることを伝える。			
	3 課題からベスト5を選ぶ	ベスト5を選び，その5パターンについてのシステムとプログラムをみんなで考えることを伝える。			夏休み課題
生活にいかせる制御アイデアベスト5を決めよう					
展開	4 アイディアベスト5を決めるときの留意点を伝える。	製作が可能か タッチセンサの形状は適しているか アクチュエータの種類は適当か 作業の流れとして可能か			選定ワークシート
	5 プログラミングの意味と手順を理解する。	プログラミングとコーディングの違いを確認させ，以下の手順を踏むことでプログラミングをであることを伝える。 システムの分析 アルゴリズムの決定 プログラムの設計 プログラムの記述 (コーディング) プログラムのテスト			ワークシート (1)
整理	6 片付けて次時の連絡を聞く。				

1. エネルギー変換を利用した制御システムを構築しよう ( 2 / 8 )

2. 本時の目標

制御アイデアを制御模型の形にしよう。

プログラムの手順を考えよう。

( 2 ) 展開

過程	学習活動・内容	指導上の留意点	観点別評価		備考
			評価規準	評価方法	
導入	1 アイデアベスト5を発表する。	実際にどのような場面で利用できるかイメージさせる。			
	2 アイデアベスト5から取り組みたいシステムを選択する。	前後2人組で取り組みむこと, 取り組む内容には難易度があること, 現段階の自分たちのレベルに合わせることなどを伝える。			
生活にいかせる制御アイデアのシステムを構築しよう					
展開	3 システムの分析を行う。	アイデア図から入力として何がどのような形式で与えられるか, 何をどのような形で出力すればよいのかを調べ, 制御模型として図式化する。			ワークシート (2)
	4 アルゴリズムの決定をする。	どのような方法で制御模型を動作させたらよいかを思考させる。 制御模型の各部品の配線を行いながら, 電気信号の流れを確認させる。 早く終わったら, プログラムの記述のためフローチャートの作成に入らせる。	簡単なプログラムの作成に関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。	観察法 ワークシート (3)	ワークシート (3)
整理	5 片付けて次の連絡を聞く。	次はプログラムの作成を行うことを伝える。			

## 生活にいかせる制御アイデアベスト5を選ぼう

組 番 氏名

選定基準： 製作は可能か？ ロボデザイナーについているタッチセンサの形状で応用可能か？  
アクチュエータとして音，光，動力が使えるか？ プログラムは作成できるか？

順位にこだわらず，アイデアが自分たちにも作れるかどうかポイントを置いて5作品選ぼう。

順位	アイデア 作成者名	作品のタイトル
1 位		
2 位		
3 位		
4 位		
5 位		

# エネルギー変換を利用した制御システムを考えよう (1)

## プログラミングの意味と手順

組 番 名前

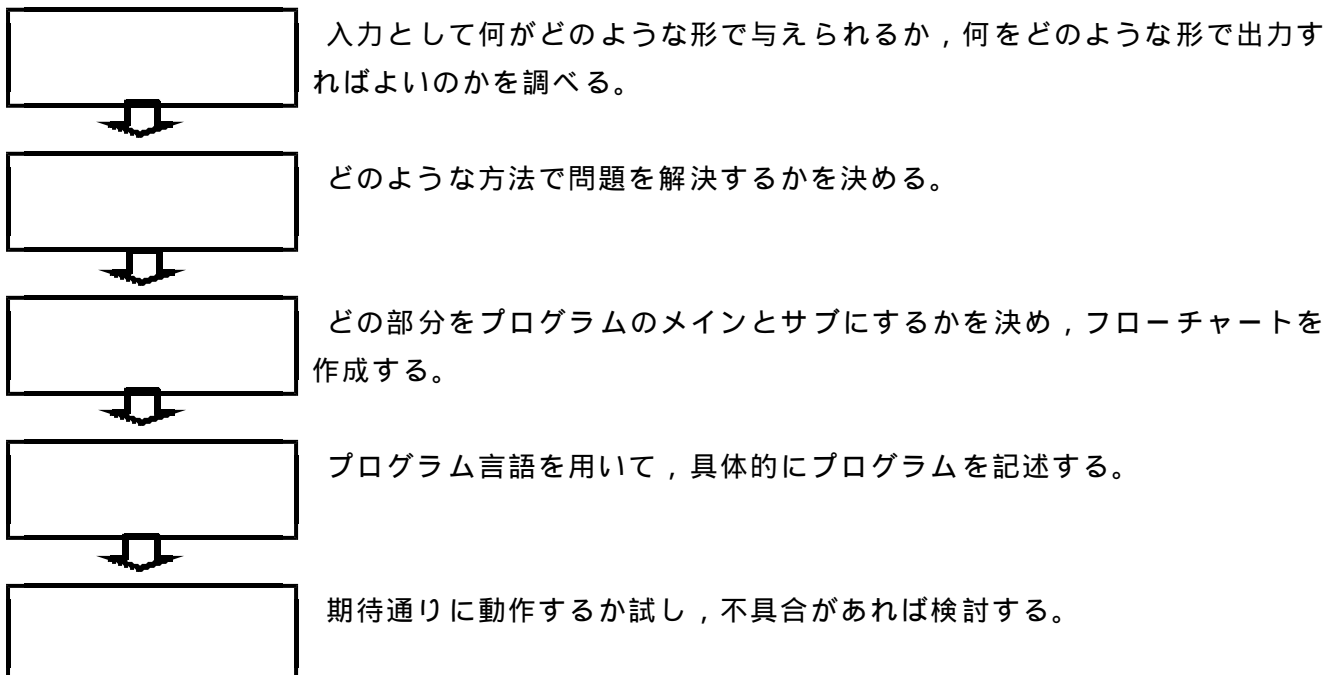
---

### 1 プログラミングの意味

プログラミングを勉強する時、ついプログラミング言語の文法だけに目が行きがちです。もちろん文法の理解がなければプログラムを作ることはできませんが、文法を知っているだけではプログラムを作れません。プログラム書籍の解説は理解できても（理解できた気になっても）、いざ自分で何か作ろうと思うと作れないということがあります。これは、文法を覚えることだけに意識が集中してしまっただめに、それ以外の重要な点をきちんと勉強しなかったからです。

広い意味でのプログラミングとは、コーディング（文法にしたがってアプリケーションの動作を記述すること）だけではなく、以下の作業を順番に進めることをいいます。

### 2 プログラミングの手順



# エネルギー変換を利用した制御システムを考えよう (2)

## システムを分析しよう

組 番 名 前 \_\_\_\_\_

1 システムの各部を確認しよう ( )には名称を, □には図記号を記入する。

入力 → コンピュータ → 出力

動力 □

光 □

電源 □

音 □

2 選んだシステムを図記号を使って図式化しよう  
その仕組みと使われている材料がわかるようにかこう。

アイデア名 ( ) 開発者名 ( )

### 3 自己評価表

自分の学習活動を客観的にみつめ、5 (とてもよい) 3 (どちらでもない) 1 (まったくよくない) の順で評価値に を記入し、次の学習へつなげていきましょう。

時	項 目	5	4	3	2	1
10	コンピュータを用いて簡単な計測や動く模型	5	4	3	2	1
11	の制御をすることができた。	+	+	+	+	+
12	コンピュータを用いて自的に応じた計測・制	5	4	3	2	1
13	御の方法を工夫することができた。	+	+	+	+	+
14	課題に応じて進んでプログラムを作成した。	5	4	3	2	1
15		+	+	+	+	+
16	課題を解決するためのプログラミングについて	5	4	3	2	1
17	理解し、試行後に問題があれば原因を説明	+	+	+	+	+
	することができた。					

# エネルギー変換を利用した制御システムを考えよう (3)

アルゴリズムの決定とプログラムの設計をしよう

組 番 名前

1 , の順に役割を分担して行おう。

修正は赤ペンで行おう。

別な方法も考えてみよう

## プログラム第 案

アルゴリズムの決定

プログラムの設計

制御模型の動く手順を考えよう  
作成者

フローチャートを考えよう  
作成者

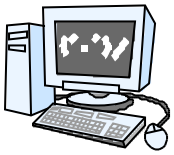
プログラムを考えよう  
作成者

## 2 自己評価表

自分の学習活動を客観的にみつめ、5 (とてもよい) 3 (どちらでもない) 1 (まったくよくない) の順で評価値に を記入し、次の学習へつなげていきましょう。

時	項 目	評 価				
10	コンピュータを用いて簡単な計測や動く模型	5	4	3	2	1
11	の制御をすることができた。	+	+	+	+	+
12	コンピュータを用いて目的に応じた計測・制	5	4	3	2	1
13	御の方法を工夫することができた。	+	+	+	+	+
14	課題に応じて進んでプログラムを作成した。	5	4	3	2	1
15		+	+	+	+	+
16	課題を解決するためのプログラミングについて	5	4	3	2	1
17	理解し、試行後に問題があれば原因を説明することができた。	+	+	+	+	+

# エネルギー変換を利用した制御システムを考えよう (3-1)



## アルゴリズムの意味とプログラム設計への手順

組 番 名前

制御模型の動作する処理の手順を言葉と矢印で表現する

### アルゴリズムとは

問題を解決するための処理手順  
日本語では「算法」

### 登校する方法のアルゴリズム

雨が降っていない 自転車で行く  
雨が降っている 時間を見る - バスで行く  
- 自転車で行く

プログラムの設計段階ではフローチャートの作成が必須条件

### フローチャートとは

フローチャートの記号は、日本では日本工業規格 (JIS) で決められている。  
普通、フローチャートは、プログラムのソースを作成する前の段階、すなわち、設計の段階で作成する。フローチャートを作成する理由としては、以下のようなものがあげられる。  
.. 図で示されているので、文章だけよりもわかりやすく、プログラムにしやすい  
.. プログラムを改良する際に効率よくできる  
.. 1つのプログラムを複数人で作るときに、手分けしやすい

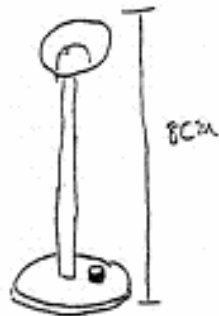
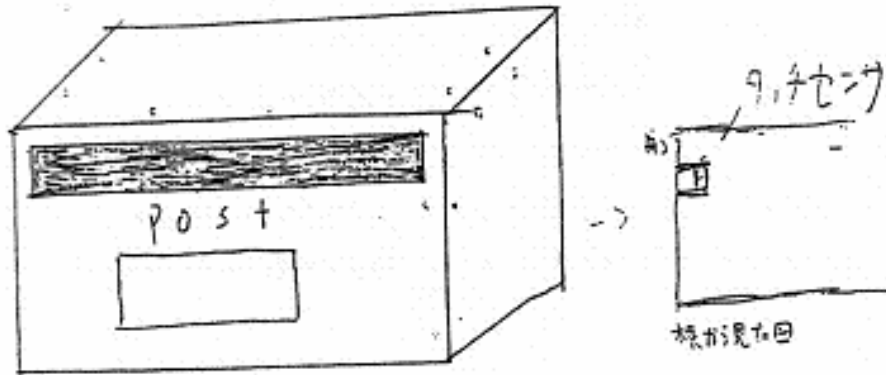
アルゴリズム手順のひとつひとつのまとめりを、フローチャートで図式化し、それぞれの図記号がプログラムにつながっていくという流れを考えながら作業をすること、それが**本当のプログラミングの技だ！！**

アルゴリズムの決定とプログラムの設計をするときの注意点

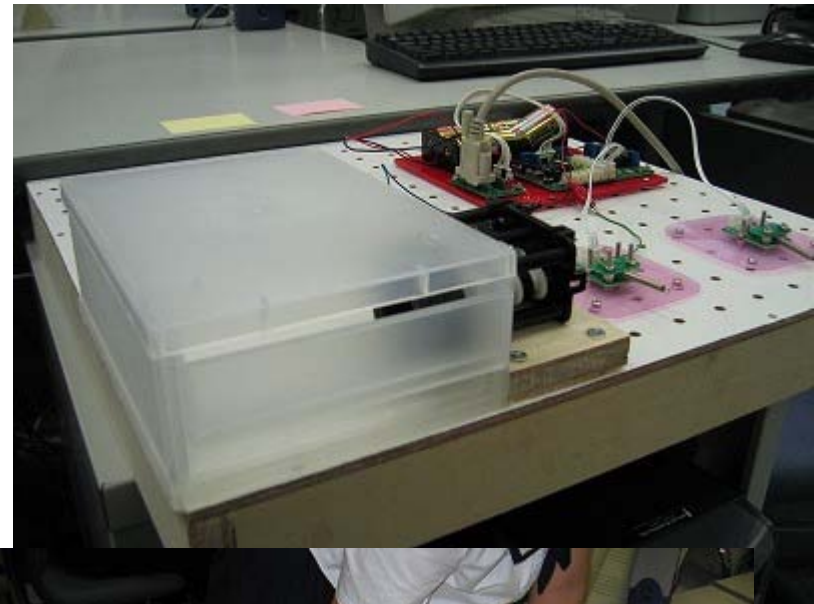
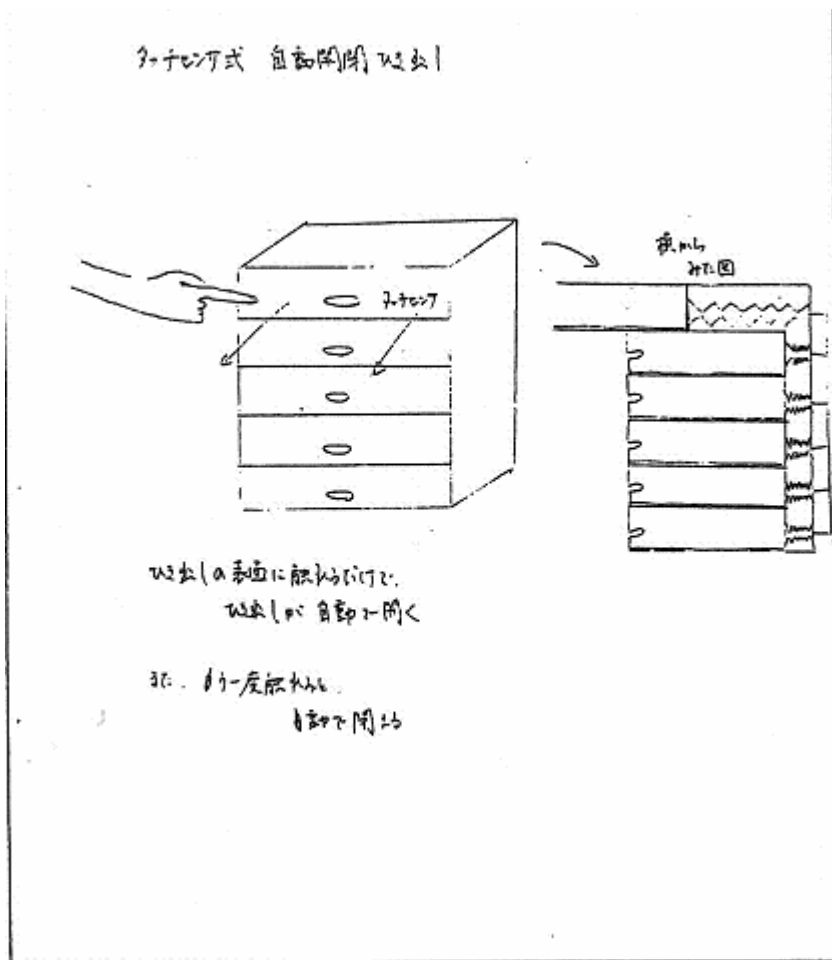
2人で「制御模型の動く手順を考えよう」「フローチャートを考えよう」「プログラムを考えよう」手分けして作成すること。「システムの図式化」を採用されなかった方が「制御模型の動く手順を考えよう」を作成し、採用された方は次の「フローチャートを考えよう」を作成する。  
作業開始と終了、完了した日をチェックをしよう。

	システム分析	アルゴリズム決定	プログラム設計	コーディング	プログラムテスト
作業開始					
作業終了					
作業完了					

# P&L(ポスト&ランプ)

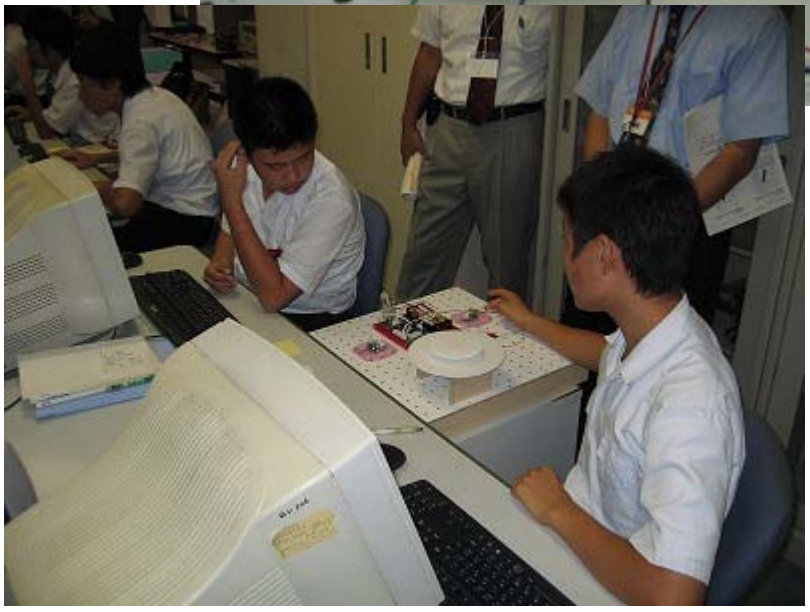
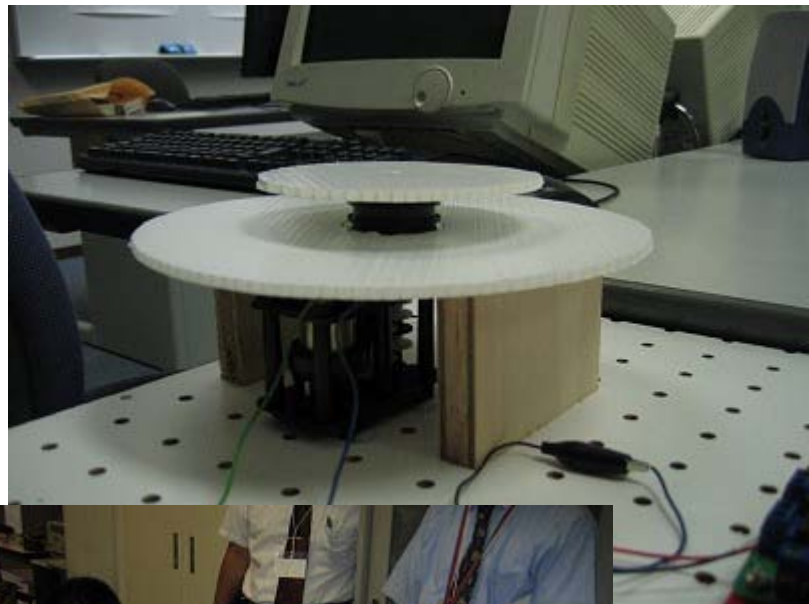
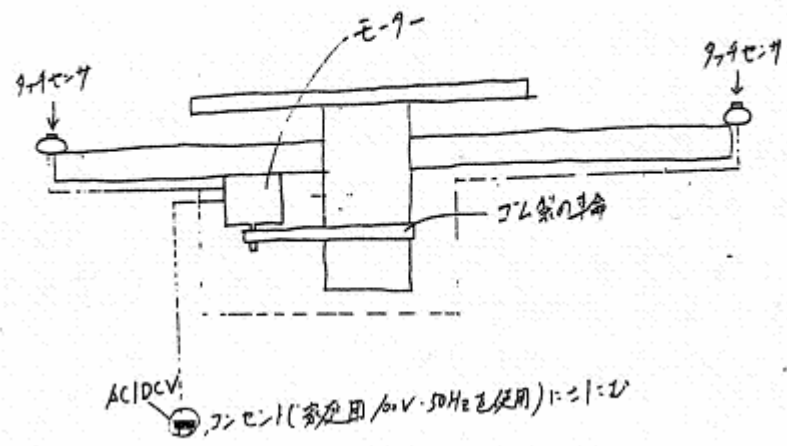


# タッチセンサ式 自動開閉引き出し



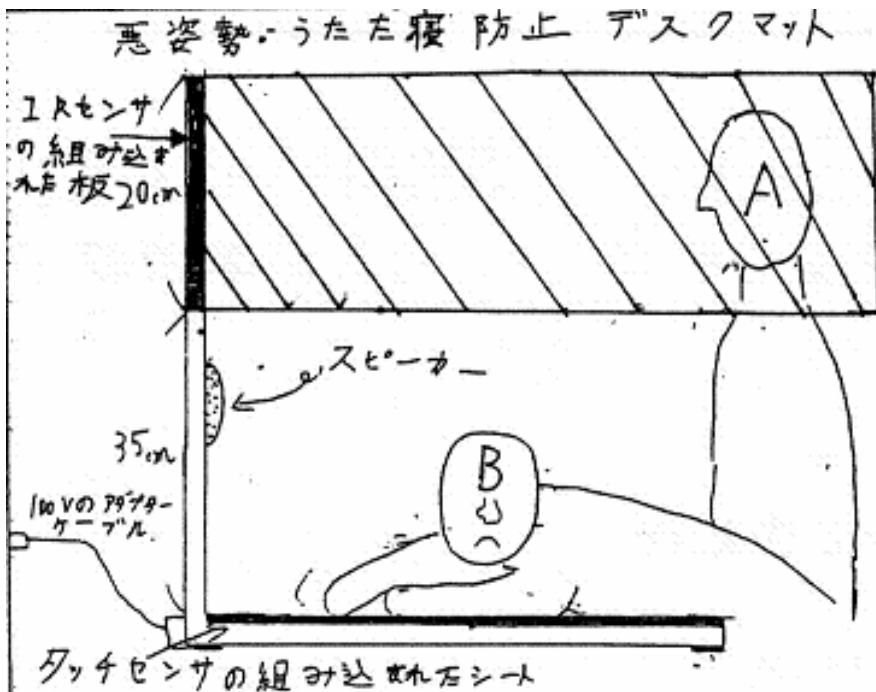
# タッチセンサ式円卓自動回転機

タッチセンサ式 円卓自動回転機  
中華料理店などで





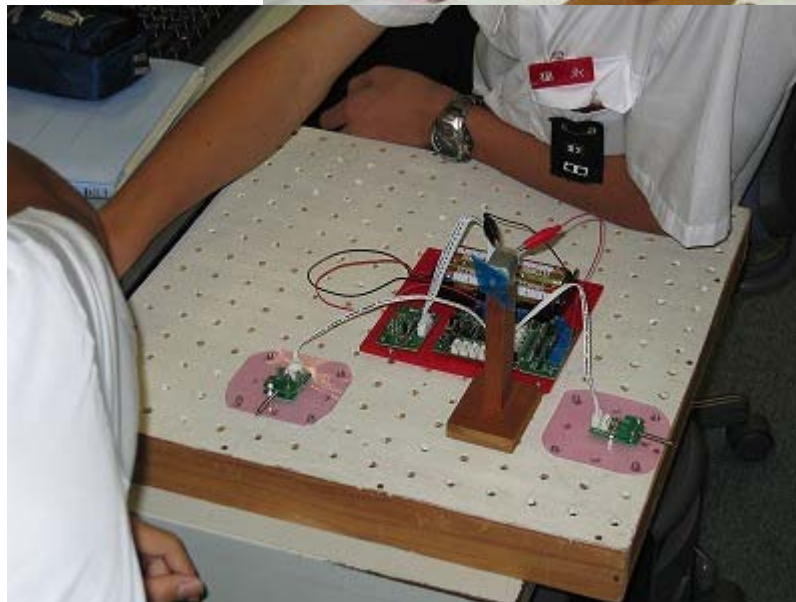
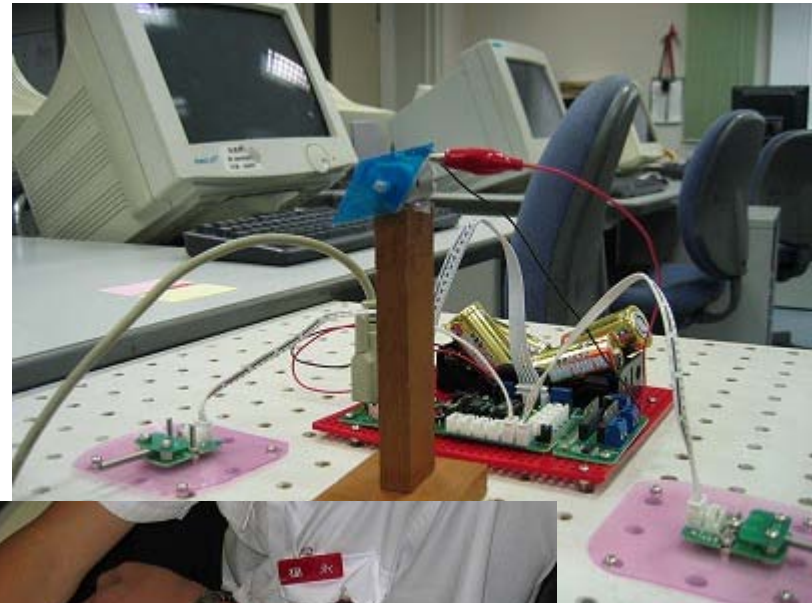
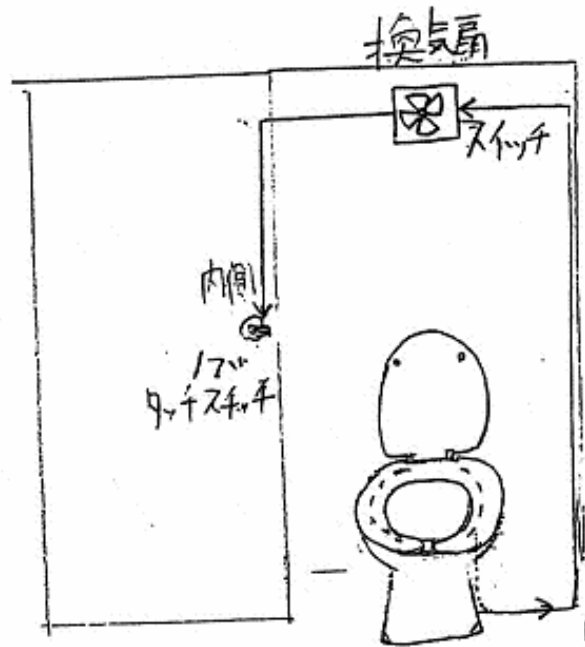
# 悪姿勢・うたた寝防止デスクマット



IRセンサーの範囲が広がると、タッチセンサーが反応していきと音が鳴る仕組み



# すごい換気扇



技術・家庭科目標

生活に必要な基礎的な知識と技術の習得を通して、生活と技術との関わりについて理解を深め、進んで生活を工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる。

目指す生徒像 (3年)

生活課題(技術と環境・エネルギー・資源など)を主体的に捉え、学習課題解決方法を考え、行程を見通しながら、自主的に学習に取り組むことができる生徒  
学びを広げ、学習内容を総合的に捉えながら、豊かな生活をめざして、創意工夫し実践していくことができる生徒

技術・家庭科で身に付ける考える力

技術の生活への影響を感じ取る力  
技術と環境・エネルギー・資源との関係に気づく力  
製作(制作)品の特徴を捉える力  
知識・技能レベルを捉える力  
課題解決のための適切な技術や情報を選択する力  
予測をたて試行する力  
作業効率を考え計画を立てる力  
豊かな生活の創造のために技術を活用する力  
製作(制作)構想を正確に表現する力  
使用目的や使用条件に即して適切に製作(制作)する力  
創意・工夫を凝らした製作(制作)品を創造する力

月	指導項目	指導要領	題材名	時数	題材の目標	教科で身に付ける考える力	評価の観点				評価規準	評価規準の具体例	評価時期 評価方法
							生活や技術への 関心・意欲・態度	生活を工夫し創造する能力	生活の技能	生活や技術についての知識・理解			
4	・日常生活とコンピュータのかわり	B(1)ア	日常生活とコンピュータ	2	生活や産業の中で、コンピュータが組み込まれている製品に関心を持ち、コンピュータがどのような働きをしているのか考えることができる。	技術の生活への影響を感じ取る力					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 身の回りにあるコンピュータを用いた計測・制御の機器について生活場面から複数あげ、調べようとしている。 B 身の回りにあるコンピュータを用いた計測・制御の機器について調べようとしている。	第1～2時 観察法(作業観察) 自己評価(自己評価表)

5	<ul style="list-style-type: none"> <li>仕事の流れ</li> <li>フローチャートのかき方</li> <li>制御のしくみ</li> </ul>	B(6)イ	プログラム	2	プログラムの役割と機能を知り、目的の動作をさせるための手順を調べることができる。	課題解決のための適切な技術や情報を選択する力 製作(制作)品の特徴を捉える力					簡単なプログラムの作成に関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 簡単なプログラムの作成手順について理解し、プログラムの流れを図や文で説明できる。	第3～4時 作品法(フローチャートの点検)
												B 簡単なプログラムの作成手順について理解している。	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>プログラム言語の機能</li> <li>プログラムの作成</li> </ul>	B(6)ア	プログラム	5	課題コースをタッチセンサやIRセンサを使って、自立型ロボットを走行させることができる。	予測をたて試行する力 作業効率を考慮計画を立てる力					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 サンプルをもとに、組み替えて2つ以上の簡単なプログラムの編集・作成ができる。	第5～9時 作品法(プログラム点検)
												B サンプルをもとに、簡単なプログラムの編集・作成ができる。	
7						作業効率を考慮計画を立てる力					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ている。	A サンプルプログラムを用いて、課題を解決するために、より効率のよいプログラミングができるように情報処理の手順を工夫している。	第6～9時 作品法(ワークシート点検) 自己評価(自己評価表)
												B サンプルプログラムを用いて、課題を解決するために、情報処理の手順を工夫している。	

9 10 11 12	・制御テーマの設定 ・制御テーマの仕事の流れ ・制御テーマのプログラムの作成 ・制御テーマのプログラムの工夫	B(6)ア	コンピュータを使った計測・制御	8	センサを使ったエネルギー変換のシステムを構築することができる。	製作(制作)構想を正確に表現する力 知識・技能レベルを捉える力				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	コンピュータを用いて簡単な計測や動く模型の制御をし、問題点を修正することができる。	第10～17時 作品法(プログラム点検)		
		B									コンピュータを用いて簡単な計測や動く模型の制御をすることができる。				
		B(6)イ									創意・工夫を凝らした製作(制作)品を創造する力 豊かな生活の創造のために技術を活用する力	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ている。	A	コンピュータを用いて目的に応じた計測・制御の方法を分析した手順にもとづいて工夫している。	第10～17時 作品法(プログラム点検) 自己評価(自己評価表)
													B	コンピュータを用いて目的に応じた計測・制御の方法を工夫している。	
		B(6)ア									製作(制作)構想を正確に表現する力 使用目的や使用条件に即して適切に製作(制作)する力	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	課題に応じて複数の方法を考えながら進んでプログラムを作成しようとしている。	第10～17時 観察法(ワークシート作業)自己評価(自己評価表)
													B	課題に応じて進んでプログラムを作成しようとしている。	
B(6)ア	作業効率を考えた計画を立てる力	簡単なプログラムの作成に関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。	第11～17時 観察法(ワークシート点検)										
			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。											

1	・生活とコンピュータのかかわり	B(1)イ	これから のコン ピュータ による計 測・制御	1	これからのコンピュータによる計測・制御を考えることができる。	技術の生活への影響を感じ取る力 技術と環境・エネルギー・資源との関係に気づく力					簡単なプログラムの作成に関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	生活とコンピュータを用いた計測・制御システムとの関係について説明できる。	第18時 テスト法(確認テスト)
													B	