

# オリジナルのお掃除ロボットを開発しよう

本題材で育成する資質・能力

「主体性」「協働的課題解決力」「振り返り力(メタ認知力)」

日時 令和2年9月28日(月) 6校時(15:00~15:50)

場所 技術室

学年・組 第3学年A組(男子17名, 女子9名, 計26名)

## 題材について

本題材は、中学校学習指導要領技術・家庭科技術分野「D 情報に関する技術(3)ア コンピュータを利用した計測制御の基本的な仕組みを知ること、イ 情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること。」を踏まえて設定したものである。計測・制御のためのプログラム作成を通して、コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みを知り、簡単なプログラム作成ができるようにするとともに、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。

現代の生活の中で、お掃除ロボットや自動車に搭載されている自動ブレーキシステム、トイレの水洗など、コンピュータを用いた計測・制御システムが搭載されている製品は多数ある。しかし、それらのシステムはブラックボックス化されているため、コンピュータがどのような操作を行っているのか確認することが難しい。そこで本題材は、私たちの生活を支えている計測・制御システムの恩恵に気づき、実際に計測・制御システムを構築することによって、自らの生活に役立てていくことにつなげることができる価値のある題材である。

## 生徒観

生徒に自動で動いている製品について確認したところ、自動ブレーキシステム(アイサイト)や自動掃除機(ルンバ)は出てくるものの、そのほかの製品はなかなか思いつくことができなかった。また、コンピュータによって自動化されていることはわかっているが、センサによって計測していることや、計測した値によってコンピュータが判断・処理していることまで考えることができていなかった。

以上のことから、身の回りで計測・制御が活用されていることに気付いていないことが明らかになった。

また、7月に実施した授業評価アンケートの結果を表1, 2, 3に記す。表1から、授業への集中は全ての生徒が肯定的な評価をしていることがわかる。しかし、表2を見ると、課題解決のための手法を考えることができていない生徒は“よく”と答えている生徒が27%しかおらず、また、根拠を明確にして、相手にわかりやすく伝えることができていない生徒は“よく”と答えている生徒が12%、しかない。

このことから、授業へ集中できている生徒は多いものの、課題を解決するための手段を考え、相手に適切な表現手段でわかりやすく伝えることが授業中にできていないことが判明した。

表1 授業中、私語やいねむりなどせず、集中して学習に取り組んでいます。

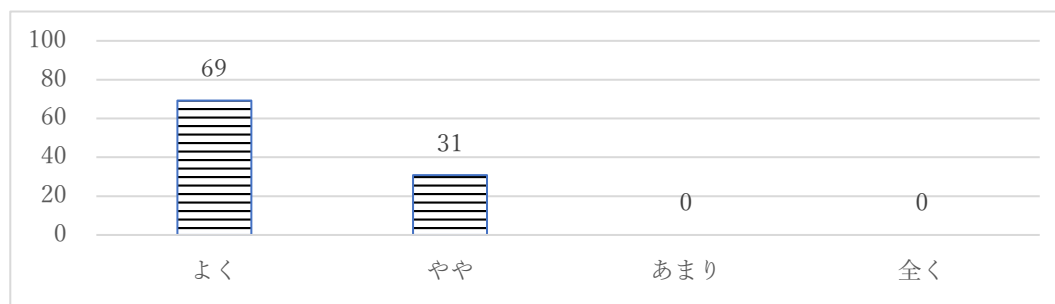


表2 授業では、課題を解決するために、どのような方法だと解決することができるかを考えています。  
【情報の収集】

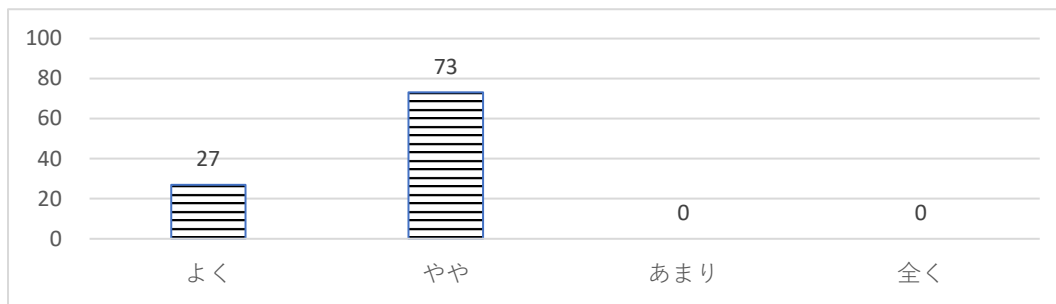
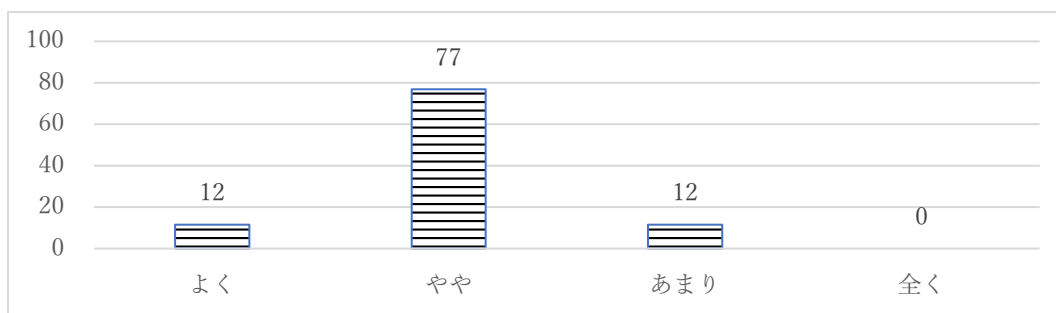


表3 授業では、自分の考えとその理由を明らかにして、相手に分かりやすく伝えるように発表をしています。  
【まとめ・創造・表現】



## 指導観

【本校の育成しようとする資質・能力】

○主体性      ○協働的課題解決力      ○振り返り力（メタ認知力）

指導にあたっては、「なぜ計測・制御を学習しなければならないのか」「日常の中で計測・制御の恩恵をどのくらい受けているのか」という計測・制御の必要性や有用性を感じさせるために、身近な信号機や自動ブレーキシステムを例に挙げ考えさせる。これらは、日常で使用されていたり、CMでよく見かけたりするため、動きがイメージしやすく、仕組みを理解させやすい。このことから、計測・制御が生活をより豊かにするという目的のもと、日常で活用され、恩恵を受けていることに気付かせたい。

さらに、課題解決のための手法や表現手段を相手にわかりやすく伝えるため、理解した仕組みや動きを、フローチャートを用いて表現させる。フローチャートを活用することによって、動きを順序立てて考えることができ、自分の思考を整理することが可能となる。フローチャートを用いて説明することによって、相手に正確に必要な情報を伝えることができることから、主体的に取り組む態度の育成を図るとともに、収集した情報を吟味し、分析することを通して、協働して課題を解決する力を育みたい。

## 題材の目標と評価規準

### <題材の目標>

計測・制御のためのプログラム作成を通して、コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みを理解し、簡単なプログラム作成ができるようにするとともに、情報処理の手順を工夫することができる。

### <評価規準>

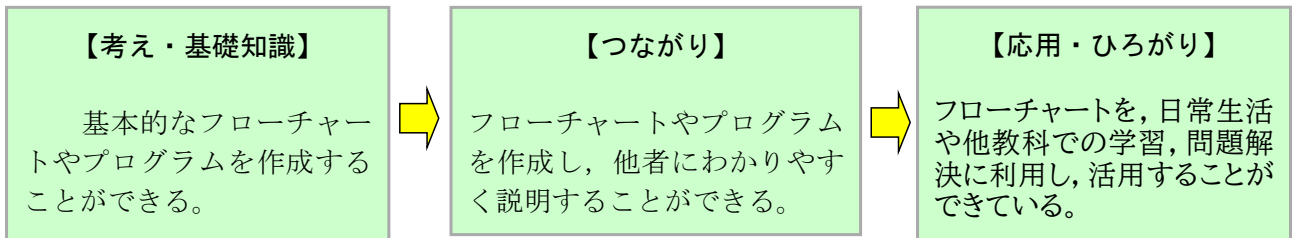
生活や技術への 関心・意欲・態度	生活を 工夫し創造する能力	生活の技能	生活や技術についての 知識・理解
情報に関する技術に関わる倫理観を身につけ、知的財産を創造・活用しようとしている。	目的や条件に応じて情報処理の手順を工夫している。	簡単なプログラムを作成できる。	コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みについての知識を身につけている。

# 指導と評価の計画

○本題材で身に付けさせたい資質・能力と評価規準

資質・能力	主体性 (自ら課題を見いだす力)	協働的課題解決力 (協力しながら課題を解決する力)	振り返り力 (メタ認知力)
<b>I</b> (基礎的知識)	<b>【課題発見と解決方策】</b> ○問題に向き合うことができる。	<b>【思考力・判断力・表現力等】</b> ○問題を解決していくために必要な情報を収集することができる。	<b>【知識・技能の理解】</b> ○学習した内容が理解できていると実感している。
<b>C</b> (つながり)	<b>【考える・議論する】</b> ○問題に対して、適切な解決方法を考えることができる。	<b>【多面的・多角的】</b> ○集めた情報を基に、聴き合い協働しながら問題を解決しようとしている。	<b>【他とのつながりを理解】</b> ○学習した内容を既習事項や他教科、日常生活へとつなげることができると実感している。
<b>E</b> (応用)	<b>【学びに向かう力】</b> ○問題に対して、適切な解決方法を考え、日常生活に活かすことができている。	<b>【未知の状況への対応】</b> ○身につけた情報処理の手順を基に、身の回りの問題や、未知の状況へ対応することができる。	<b>【学びを生かそうとする力】</b> ○学んだ内容を応用して日常生活や社会活動、自己の変容等につなげることができると実感している。

**【ICEモデル】**



(全11時間)

次	学習活動	観点			生徒の思考の流れ	評価	
		関	工	技知		◇評価規準	★資質・能力(評価方法)
1	<b>課題の設定</b> 本時の目標：パフォーマンス課題を知り、自動化の仕組みを知る。 ○計測・制御システムの基本的な構成と流れを知る。  ○計測・制御を取り入れることによって、生活がより豊かになる製品を考えることで、計測・制御に関心を持ち、題材の学習課題を見いだす。	○			・○センサ・コンピュータ・仕事する部分の3つの役割が自動化には必要だ。 ○計測・制御は身の回りの生活でいろいろなところに使われているんだ。	◇計測・制御が使用されている製品を見つけ、センサ、コンピュータ、仕事をする部分に分けることができる。(ws)  ★身の回りの計測・制御が使用されている製品を見つけることができる(WS)【主体性】	

	<p>題材を貫く課題 フローチャートやプログラムの作成を通して。自身の意見を相手に伝えやすい形で表現することができる。</p>					
2	<p><b>情報の収集</b> 本時の目標:フローチャートの描き方を知る。</p> <p>○フローチャートを用いて、情報処理の手順を知る。</p> <p>○様々な動きをフローチャートで表現する。</p> <p>○フローチャートで描くことのメリットを考える。</p>				<p>○フローチャートで普段の生活や物の動きを表すことができるんだ。</p> <p>○フローチャートで描く手順が分かりやすいな。</p>	<p>◇朝起きてから家を出るまでの流れをフローチャートで記述することができる。(WS)</p> <p>★フローチャートで描くメリットをワークシートに書くことができる。【協働的課題解決力】</p>
3	<p><b>情報の収集</b> 本時の目標:自動で動く製品の動きをフローチャートで表現することができる。</p>	本時				
	<p>○信号機の動きをフローチャートで表現する。</p> <p>○複雑な動きでも視覚的に明確に表現でき、説明する際に相手に正確に情報を伝えることができることを知る。</p>		○			<p>○フローチャートを使えば複雑な信号機の動きでも相手にわかりやすく伝えることができるな。</p> <p>◇動きを基に自分で考えてフローチャートをまとめることができる。(WS)</p> <p>★他の班の意見を聞いて、根拠を持ってフローチャートの修正を行うことができる。【協働的課題解決力】</p>
4	<p><b>情報の収集</b> 本時の目標:プロロボを用いて、指定されたコースを走ることができる。</p> <p>○プロロボの操作に慣れるために、指定されたコースを走らせることができるプログラムを作成する。</p>				○	<p>○プロロボを思い通りに走らせるために、どういう風にフローチャートを描けばいいのだろう。</p> <p>◇指定されたコースを走らせることができるプログラムを作成することができる(プログラム)</p>
5,	<p><b>整理・分析</b> 本時の目標:お掃除ロボットのプログラムを考える。</p>					
6,	<p>〔共有の課題〕 ポチのように中庭の草刈りができるようなプログラムを作成しよう。</p>		○	○		
7,						
8,	<p>〔ジャンプの課題〕 ポチを超えるプログラムを作成しよう。</p>					<p>○どのように動かせばいいのか、紙に書いて考えてみよう</p> <p>○実際にフローチャートにしてロボットを動かしてみよう。</p> <p>○一度にすべての問題を解決しようとするとう動きがめちゃくちゃになってしまうぞ。修正するときは一つずつ動きを確認しながらしてみよう。</p> <p>◇ロボットの動きをフローチャートで表現することができる。(WS)</p> <p>◇フローチャートを基に、プログラムの作成ができる。(プログラム)</p> <p>★自身が作成したプログラムの修正点を見つけ、改善することができる。【振り返り力】</p>
9	<p><b>まとめ・創造・表現</b> 本時の目標:作成したプログラムを評価する。</p> <p>○部屋を掃除するのにかかった時間や、まんべんなく掃除できたか評価する。</p>		○	○	○	<p>○動いていて掃除できているけれど、まだ回れていないところがあるな。</p> <p>○友達の動きを参考に改良してみよう。</p> <p>◇プログラムを評価することができる。(行動観察, WS)</p> <p>★友達の助言を基にプログラムの修正をすることができる。【振り返り力】</p>
10	<p><b>実行・振り返り</b> 本時の目標:計測・制御システムが発展することでどのようなことが起きるだろう。</p> <p>○計測・制御が発達することで、身の回りにどのような影響があるか考える。</p> <p>○技術が発展することによって発生する光と闇について考える。</p>		○			<p>○計測・制御ってあるととっても生活が便利になるんだな。でも、技術が発展していくと、人間ってどんどん衰えていくような…</p> <p>○技術って便利だけじゃないから正しく使っていこう。</p> <p>◇技術が発展することによる影響を考えることができる。(行動観察, WS)</p> <p>★友達の意見を聞いて、自身の意見に書き加えることができる。【主体性】</p>

## パフォーマンス課題

育てたい資質・能力	主体性，協働的課題解決力，振り返り力（メタ認知力）
教科の評価規準	身の回りの物の動きを，フローチャートを用いて表現することができる。

### パフォーマンス課題のシナリオ

あなたはエンジニアです。ある中学校から，中庭で使用している草刈りロボットのプログラムの改良を依頼されました。現在の動きを調査して，より効率のよいプログラムを開発してください。

### 予備的ルーブリック

尺度(レベル)	記述語(パフォーマンスの特徴)
3 理想的	センサを用いたフィードバック制御を行い，不測の事態が起きても対応できるようなプログラムを完成させている。
2 合格	考えた動きをフローチャートで表現し，プログラムを完成させている。
1 乗り越えさせたい実態	頭の中で考えているイメージの一部しかフローチャートで表現することができていない。

## 本時の学習

(1) 本時の目標

プログラム作成のための基本的な情報処理の手順を知る。

(2) 本時の評価規準

動きを基に自分で考えてフローチャートをまとめることができる。

(3) 準備物

タブレット PC 7 台, 大型モニタ 1 台

(4) 本時の展開

学習活動	指導上の留意事項 (◇) ◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て	評価規準(評価方法)	資質・能力(評価方法)
1 自動で動いている製品の動きを見る			
○自動で動いている製品を見て動きを言葉で表す。	○一人一人書き方や、表現する言葉の選び方が違うことから、相手に正確に情報を伝えることができないことに気付かせる。 ○動きを表現するためにフローチャートを使えばいいことに気付かせる。		
2 本時のめあてを確認する			
○課題を把握する。 【本時の目標】			
自動で動いている製品の動きをフローチャートで表すことができる			
3 フローチャートを用いて動きを表現する			
○フローチャートの描き方の復習をする。  ○信号機の映像を見て動きをフローチャートで表す。	○押しボタンを押したときと押さなかった時の動きの違いを条件分岐で表現させる。 ○カードを用意して、班で交流しながらフローチャートを作らせる。 ○フローチャートを見ることによって、相手に自分の考えた動きを伝えやすいことに気付かせる。 ○同じ動きであっても、フローチャートが異なることがあることに気付かせる。	○動きを基に自分で考えてフローチャートをまとめることができる。【工夫・創造】 (行動観察・WS)	

4 交流			
<p>○他の班の意見を見て、自分たちのフローチャートの修正を行う。</p> <p>○日常でフローチャートが使われていることを知る。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">       まとめ・表現     </div>	<p>○繰り返しや条件分岐などを活用し、少ない処理で動きを再現させることを意識させる。</p> <p>○料理の手順やゲームの攻略など、様々な場面でフローチャートが用いられていることを伝える。</p>		<p>○意見を反映させ、プログラムの修正を根拠を持って行うことができる。(行動観察・WS)【協働的課題解決力】</p>
5 本時のまとめをする。			
<p>・まとめを全体で交流する。</p>	<div style="border: 2px dashed black; padding: 10px;"> <p style="margin: 0;"><b>生徒のまとめ例</b></p> <p style="margin: 0;">フローチャートを用いることによって、相手に考えや動きを分かりやすく伝えることができることが分かった。</p> </div>		