

第3学年3組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案

日時 令和5年11月30日(木) 5校時

場所 技術科教室

生徒数 33名

授業者 石川 航

1. 題材名

「技術を活用して災害時の問題を解決できるシステムをつくろう」

D 情報の技術 (1) アイ (3) アイ (4) アイ

2. 題材について

(1) 生徒について

ここまで総合的学習の時間や社会科など多くの教科の授業で防災や安全の学習を進めてきている。防災の基本的な考えや被災した時の困り感を知る学習をすることで、防災を普段から意識している生徒は84%、何らかの防災対策を考えている生徒が82%とほとんどの生徒が既知のものとして身に付いている。しかし、被災者（システムの受け手）としての想定はできても、主体的に災害時の問題を解決しようと思う生徒は6%しかおらず、技術を活用して被災時などの問題を解決しようとする考えには多くの生徒が及んでいない。本クラスの生徒はプログラミング技能の習得深度や意欲に差があり、制作にかかる時間の個人差が大きい。

(2) 題材について

本題材は災害という特殊な環境を想定することで、システムを自動化することで安全やQOL（生活の質）向上に役立つことに気付く。また、限られたセンサを最適化し、出力の制御を考えることで課題を考え出しやすい内容となっている。実際に一般家庭で多く使用される100V交流電源を制御することは、感電や火災などの危険を伴うので、本題材ではシミュレータとして電子基板を製作し3Vの直流電流の入切を制御する。個人作業かつ他の生徒と話し合える環境を整えることで、自分のペースで制作・デバッグができ、すべての生徒がプログラミングの理解を深める機会を得る。情報の技術のみではなく、技術分野で学習した内容はもちろん、理科や社会などの他の教科での学習を生かすことができる。統合的な問題解決に取り組むことで、技術分野の学習内容の活用だけに留まらずよりよい社会の構築を目指し、資質を獲得していくことが価値あるものだと実感できる内容となっている。そして、学習した内容を社会と関連付け、持続可能な社会の構築に向けて工夫し創造する資質・能力の育成を図る。

(3) 指導について

災害時という特殊な環境を想定させること、適切な制約条件を設けることで、思考が深まりやすくシステムの完成をすべての生徒が目指すことができる。学習を通して社会にある技術開発の流れと、自分の課題解決活動の流れの共通点に気づき、自分事として考えていくことに結びつく題材を選んだ。本題材を通して、見いだした問題に対して学習した内容や生活経験を活用して課題に取り組むことにより、学びの価値を感じ、学んだことを活かして課題を解決する喜びを味わうことにつなげたい。将来的に様々な自動制御システムを利用して人間として、そのシステムのメリット・デメリット、改善案、改良・応用を考えることができ、質の高い技術活用者として、技術発展に寄与できる人間像を目指す。また、新た

な視点での問題解決に気づき、そのために学び続けることの価値を認識させたい。

3. 題材の目標

情報の技術の見方・考え方を働かせ、災害を想定した問題を解決するシステムを構想し設計・制作する実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている情報の技術を含む技術全般についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、生活から技術と生活に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、便利で安全な社会の構築に向けて適切かつ誠実に技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を身に付ける。

4. 題材の評価規準

観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価規準	生活や社会で利用されている情報の技術についての科学的な原理・法則や基礎的な技術の仕組み、情報モラルの必要性及び、情報の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解しているとともに、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグなどができる技能を身に付けている。	災害の備えや被災時、被災後の避難生活の中で問題を見出して計測・制御システムの設計・制作などの課題を設定し、解決策を構想し、実践を評価・改善し、表現するなどして課題を解決する力を身に付けているとともに、よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築を目指して情報の技術の評価し、改良、応用する力を身に付けている。	よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりして、情報の技術を工夫し創造しようとし、実践しようとしている。

5. 題材の指導と評価の計画（17.5時間扱い） ○囲みが本時

指導事項	時数	学習活動	○評価規準と◇評価方法		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
D (1) アイ	1 2 3 4 5 6	・情報に関する技術と社会の関わりを理解する。 ・計測・制御のシステムを理解する。(microbitによるプログラミング) ・信号などの身近な自動制御について理解し、工夫に気付く。(信号機基板の製作、基板への出力制御) ・安全で適切な制御、動作を理解する ・適切なデバッグを身に付ける。	・情報のデジタル化、処理の自動化、システム化などに関わる基礎的な技術の仕組みを説明できる。◇ワークシート、テスト ・計測・制御システムの基本的な仕組みを説明できる。◇ワークシート、テスト		・進んで情報の技術と関わり、主体的に理解し、技能を身に付けようとしている。◇ワークシート ・自分なりの新しい考え方や捉え方によって解決策を構想しようとしている。◇

D (3) アイ	7	・社会や生活の問題（災害予防、安全確保、避難生活など）を発見し、計測・制御を活用して解決できる課題を設定する。		・社会や生活の安全や利便に関わる問題を見だし、課題を設定できる。◇構想シート	構想シート
	8	・設定した課題に基づいて、既習事項を活用し解決策を具体化する。		・課題の解決策となる計測・制御システムの機能や条件を構想し、大まかな動作を具体化できる。◇アクティビティ図	・著作権などについて気を付けて設計するなど、知的財産を想像、保護及び活用しようとしている。◇構想シート、アクティビティ図、レポート
	9 10 11 ⑫ 13	・各種センサや出力機能、通信システムを活用して問題解決に取り組む。 ・シミュレータ（電子基板）の作成 ・電子基板への出力によるデバッグ	・安心・適切なプログラムの制作、センサやアクチュエータを含めた動作の確認及びデバックができる。◇制作プログラム、観察、テスト		・自らの問題解決とその過程を振り返り、より良いものとなるよう改善・修正しようとしている。
	14 15	・問題解決の評価、新たな視点からの問題発見をする。 ・作成したシステムの発表 ・システムの改善・修正を考えてまとめる。		・問題解決とその過程を振り返り、社会や環境、経済への影響を考えて、製作したシステムがより良いものとなるよう改善及び修正を考えることができる。◇プレゼン資料、テスト	◇レポート
	16 17.5	・社会で活用されている技術の評価 ・社会の中での統合的な問題解決について技術の評価、選択、管理・運用、応用・改良を考える。	・これまでの学習と、情報の技術がよりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に果たす役割や影響を踏まえ、情報の技術の概念を説明できる。◇レポート、テスト	・よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築を目指して、情報の技術を評価し、新たな発想に基づいた改良や応用の仕方を提言できる。◇レポート	・よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、情報の技術を工夫し創造していこうとしている。◇レポート

6. 本時の学習指導（本時 12/17.5）

（１）目標

○課題解決のための構想・設計からプログラムを作成しデバッグできる。

（２）展開

時間	学習活動	・指導上の留意点 ◇評価規準 【評価観点】（評価方法）→手立て
5	1 制作進度の確認をし、基本的な分岐プログラム例、基板のつなげ方の確認をする	・ マイクロビットのセンサやプログラミング、出力の確認をさせる ・ 接続や基板作成については、クラウドにある動画などの資料を参考にさせる
学習課題: 構想・設計からプログラムを制作・デバッグできる		
40	2 制御プログラムを作成する 3 デバッグのためのシミュレータ基板作成の作製をする 4 デバッグをし、必要があればプログラムの修正をする	・ 制作したプログラムを出力し、適切に制御できているかデバッグさせる。デバッグの必要性を説明する。 ・ 基板製作やプログラムのダウンロード、基板との接続をクラウドの動画などで確認させる。 ・ 制約条件の中での解決を目指しているかを確認させる。 ・ 設計したアクティビティ図からプログラムの難易度を考えさせる
◇課題の解決策となる災害時などに役立つプログラムを使用場面などの条件を踏まえて製作し、適切に制御できるかをデバッグすることができる。【知識・技能】（プログラム・出力基板）		
おおむね満足できる状況（B）		設計をもとに、プログラムを制作・デバッグし必要に応じてプログラムを修正している →センサのしきい値や変数を利用するなどの調整で制御をより洗練することがで
5	5 本時の振り返りと次回の授業の確認をする	

7. 研究テーマとの関連

○児童生徒自らが課題を設定し解決することを目指し、ICT を効果的に活用した授業の実践への工夫（2023 志木市内一斉授業研究会 テーマに関わる内容）

- ・課題設定・設計の段階で制作難易度を自分で決定できる。（センサやアクチュエータの数など）
- ・クラウド上にある動画などの資料を、生徒個人の判断で必要な情報を必要な時に得ることができる。
- ・設計、プログラミング制作・デバッグ、シミュレータ基板の製作を個人のペースで進めることができる。
- ・発表により他の問題解決活動を知る機会を得て、学びに向かう力の向上につなげることができる内容である。

・災害時の問題発見という設定をすることで、災害大国といわれる日本の国民として、生涯関わっていくことになる様々な災害を想定する。そして、生徒自身が自分事として学習に取り組める内容である。

○他教科との横断的な内容（2023 埼玉県調査研究 テーマに関わる内容）

- ・ 総合的学習の時間…防災・安全教育（宗岡の防災・安全を提案する）、SDGs 学習
- ・ 理科…電流とその利用、科学技術と人間、身近な物理現象、大地の変化、自然環境と人間
- ・ 社会…公民的分野（私たちが生きる現代社会と文化の特色、現代社会を捉える枠組み）
地理的分野（日本の地域的特色と地域区分）
- ・ 保健体育…保健分野（傷害の防止、健康と環境、心身の機能発達と心の健康）
- ・ 技術・家庭科…家庭分野（住生活）
- ・ 外国語…非常時のアナウンスを聞こう
- ・ 数学…データの活用
- ・ 道徳…行動する建築家坂茂

技術を活用した問題解決（プログラミング、電気回路など）

3年 組 番 氏名

※今回は安全のため、実際にヒーターやモーターを動かすことはしません。システムを開発し、シミュレータとして電気回路基板を制御します。※斜体の文字は記入例です

1. 制約条件

制作時間（目安）	プログラミング 3時間 シミュレータ電気回路製作 2時間
問題解決の場面	災害時 ・災害の種別は自由（地震・水害・火災・台風など） ・問題解決の場所は自分の教室 ・制作したシステムを活用するタイミングは自由 （タイミング…避難してすぐ、避難生活中、被災してすぐ、日々の防災など）
制御する負荷の数	1～3つまで（メロディは含みません）
使用できる負荷 ※電気回路に出力することを学習するので、メロディのみではダメ	照明・・・白LED 警報・サイレン・・・電子ブザー ※メロディ・・・内蔵スピーカ（電気回路には入れない） ヒーター・暖房・・・赤LED 冷房・冷却装置・・・青LED（この部品は教員が直接渡します） モーター・・・緑LED ポンプ・・・黄LED
モーターでできること	扇風機、エスカレータ、エレベータ、自動ドアなど回す・動かす
ポンプでできること	水を吸い上げる、水を流す・まく、液体の制御など
使用できるセンサ	・物理センサ（ボタンA・B） ・光センサ ・加速度センサ（傾き、ゆさぶりなど） ・温度センサ ・音センサ ・方角センサ

2. システム開発に当たって決めること

システムを活用するタイミング	災害が起こった瞬間
システムを活用する場所	3- 1教室
負荷を実装する場所 （教室のどこに付けるか）	「教室見取り図」プリントに書き加える 天井に散水スプリンクラー ドアにモーター（自動ドア） 教室工法のドアに冷却装置
使用するセンサ	温度センサ 加速度センサ

技術を活用したシステム

の開発・構想

3 年 組 番 氏名 おおむね満足記入例（十分満足できる）

統合的な問題解決 災害時に問題解決できるシステムを開発しよう

1. プログラミングや電気回路の技術を活用して解決できる問題を見付けよう(問題発見)
地震による火災で逃げ遅れる人がでてしまう。



2. 問題を解決できるプログラムと電気回路を考えよう(課題設定)
火災を一時的におさめるためにある温度になったら散水する。
(退路が高温で逃げられないことが考えられるので、退路に冷却装置をつけ災害時に起動するようにする。また、ドアが開かなくなる前に開くように揺れを感じたら、ドアが開くようにしておく)

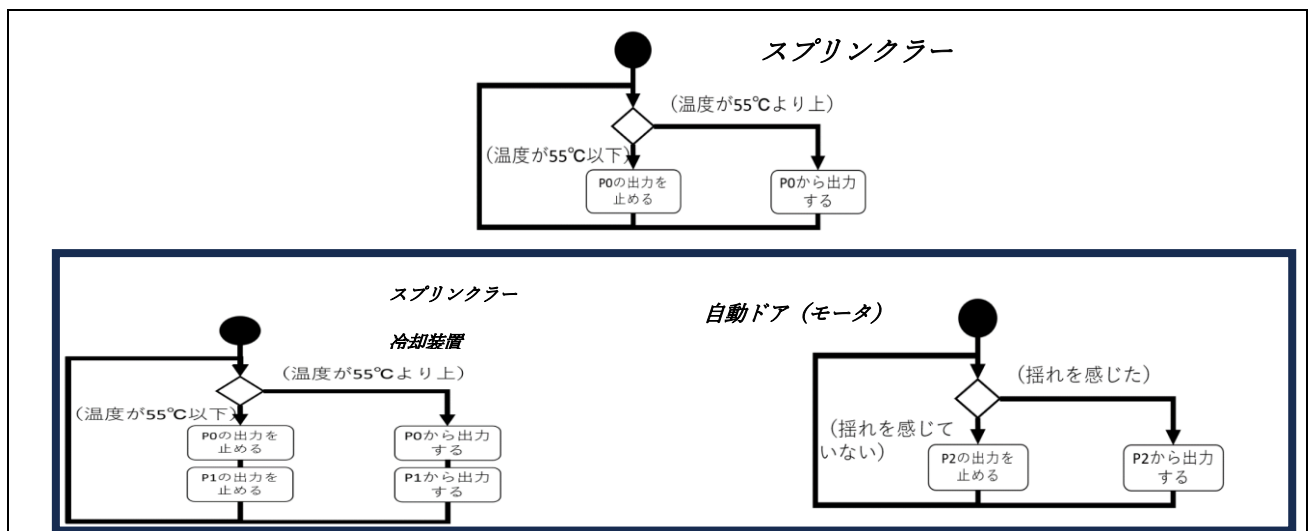
※製作上の制約条件を考慮しながら…

3. アイデアをまとめよう

○製品の製作に必要なデータを整理しよう

	災害時、解決する場所やタイミングは？	解決したいこと	使用する電気回路の負荷（3つまで）
アイデア 1	地震による火災 天井 被災の瞬間	火災の燃え広がりを一時的にでも抑える	ポンプ【黄LED】によるスプリンクラー
アイデア 2	(地震による火災 教室後方のドア 被災の瞬間)	(退路が熱やパニックで逃げられなくなることを防ぐ)	冷却装置【青LED】 自動ドアのモータ【緑LED】
例)	避難場所（避難したすぐあと）	・避難場所の寒さを防ぎたい ・電気を節約したい …etc.	・ヒーター【赤色LED】 ・ファンをまわすモータ【緑LED】 ・ブザー

4. プログラムの設計図（アクティビティ図）を書こう（太枠内は十分満足できる）



情報の技術
システムの工夫

3 年 組 番 氏名 おおむね満足できる (十分満足できる)

○見つけた問題を書こう

地震による火災で逃げ遅れる人がでてしまう。

構想で設定した課題を書こう

火災を一時的におさめるためにある温度になったら散水する。

(退路が高温で逃げられないことが考えられるので、退路に冷却装置をつけ災害時に起動するようにする。また、ドアが開かなくなる前に開くように揺れを感じたら、ドアが開くようにしておく)

使用したセンサ	使用を想定する負荷	負荷に対応する LED やブザー
温度センサ	ポンプによるスプリンクラー	黄 LED
(温度センサ)	(冷却装置)	(青 LED)
(加速度センサ)	(自動ドアのモーター)	(緑 LED)

○課題を解決するための工夫点を説明しよう

最初は火災に対応するために温度センサの基準を70℃に設定していたが、それでは人が亡くなってしまってから作動するという指摘を友達からされたので、災害情報をネットで調べて55℃にした。

(自動ドアは温度センサと一緒に動かそうとしたが、温度や大きな揺れでドアがゆがんでしまい、開かなくなることがあるという事例を見つけたので、いち早く作動させるために揺れに感知するように加速度センサを使用した)。

○作成したシステムの改善点を書こう

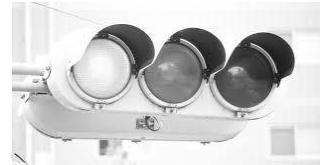
温度の設定をスプリンクラーと冷却装置で変えたいので、別々で作動するようにしたい。

(ドアは少しの揺れでも開いてしまうので、何秒か揺れたら作動するようにしたかった。)

信号機の課題 ※斜体のテキストボックスは生徒用には入りません

課題 1. 車の三色信号機

- 動作
- ①緑のみ 3 秒点灯。
 - ②黄色のみ 1 秒点灯。
 - ③赤のみ 3 秒点灯。
 - ④以後繰り返し。



課題 1, 2, 3 の

知識・技能習得の狙い

順次、ループ、タイマー制御
デジタル出力

課題 2. 歩行者用 2 色信号機

- 動作
- ①緑のみ 3 秒点灯。
 - ②緑が 4 回点滅。
 - ③赤のみ 3 秒点灯。
 - ④以後繰り返し。



課題 3. 歩行者用道路幅が広く渡りきるまでに 10 秒かかる。これを解決する歩行者信号。

課題 2 のプログラムを改良して安全にわたりきれる制御をする。

課題 4. 夜間通行止め信号。

- 動作 昼間は常に緑のみ点灯。夜間に通行を止めるため、暗くなったら赤のみ点灯。

課題 5. 押しボタン式歩行者信号。

- 動作
- ①ボタンが押されていない時は赤のみ点灯。
 - ②ボタンを押したら緑のみ点灯。



課題 4, 5, 6, 7, 8

知識・技能習得の狙い

光、加速度、物理センサー制
御、分岐

実用的なプログラムへの応用

課題 6. 押しボタン式歩行者信号。(実用レベル)

課題 5 の信号は危ない。安全に使用できるように改良しよう。

課題 7. 地震時、安全確保信号(車用)

- 動作
- ①緑のみ点灯。
 - ②揺れが起きたら、黄色の点滅に切り替わる。



課題 8. 地震時、安全確保信号(車用) 実用版

- 動作
- ①課題 1 と同様の点灯をする。
 - ②揺れが起きたら、黄色の点滅に切り替わる。

課題 EX. 地震時、安全確保信号(車用) 実用・改良版

- 動作
- ①課題 1 と同様の点灯をする。
 - ② 3 回揺れが起きたら、黄色の点滅に切り替わる。



課題 EX

知識・技能習得の狙い

変数(揺れた回数をカウント
する)

ここからは信号機から離れて、様々な制御を練習していきます。

課題 2-1. ボタンで LED 制御

- 動作 A ボタンを押すと赤のみ点灯
 B ボタンを押すと黄色のみ点灯
 A + B ボタンですべての LED が消灯

課題 2 - 1

知識・技能習得の狙い
基本的な出力制御

課題 2-2. 揺れと音で制御

- 動作 ゆさぶると 3 色点灯する
 音を感じると 3 色消灯する。

課題 2-2

知識・技能習得の狙い
音センサー

課題 2-3. ランダム点滅

- 動作 赤のみ 0.1 秒から 2 秒の間で点滅する。
 点滅の仕方がランダムな点灯。

課題 2-3、2-4

知識・技能習得の狙い
乱数 実用的なプログラムの
理解 (イルミネーション)

課題 2-4. イルミネーション

- 動作 3 色がランダムの間隔 (0.1 ~ 2 秒) で別々に点滅する。

すべての課題をクリアすれば、「災害時の問題解決」課題解決学習で制御プログラムが、スムーズに作成できるようになります。

2 年生で習得したプログラム技能

電子サイコロ (乱数、計算)

万歩計 (変数)

相性占い (タッチセンサー)

電子カウンター (加算、リセット)

※2 年生ではマイクロビットの中だけでプログラムを学習しています。3 年生ではマイクロビットの外に電流の入り切りを制御しています。