

第70次 印旛地区教育研究集会 技術・家庭科部会（技術分野）追加資料

D：情報の技術

「双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決」授業実践報告



令和3年8月25日（水）

印西市立印西中学校

加藤 恒樹

## 1 題材について

### (1) 小学校におけるプログラミングの既習状況

新学習指導要領では、小学校での関連する学習経験などの生徒の実態を踏まえてプログラミング言語を選択し、系統立てて学習を進めることになっている。ただし、令和3年度開始時点の本校3年生については、実際にPC等を用いて特定のプログラミング言語によって学習を積み上げてきた実績はない。

### (2) GIGAスクールの始動に伴う学習環境の変化

本校では令和3年度開始当初から1人1台の通信端末(Chromebook)が導入され、いつでも活用できる環境が整った。疑問に思ったことをすぐに調べたり、ドリル学習を進めたりするなど、通信デバイスの活用スキルは日頃から高められている。特にChromebookの基本的なコンセプトは、Chromeブラウザ上ですべて完結するデザインにあり、サポートされているアプリケーションの利用及び作成したファイルの扱い、キーボードやパッド操作をはじめとする基本操作等が身につく、PC操作が得意な生徒と苦手な生徒との格差が日に日に縮まってきている。また、技術分野に直接関わるアプリケーションとして「Scratch」がインストールされており、休み時間を利用した自主学習としても生徒が各々学び深められる環境となっている。

### (3) 題材の選定と配慮事項、指導要領との関連

(1)、(2)を踏まえ、従前の「デジタル作品の設計と制作」に関する内容を「プログラミング」を通して学ぶこと、そして「ネットワークの利用」及び「双方向性」の規定が追加されたことを受け、指導要領にも例示されている、「簡易なチャットアプリケーション」の「利便性、安全性を高めるための機能を追加する」という課題解決の活動を3学年技術分野の題材の一部として選定した。また、指導要領に記載されている「技術革新を牽引することができる資質・能力を育成する」観点と、「自分なりに工夫してプログラミングする喜びを体験させる」必要性、また「関連した職業や、新たな技術の開発についての理解を深めさせること」に配慮し、学習活動自体を「ICT企業のアプリケーション開発」に擬え、生徒の活動グループを「開発プロジェクトチーム」のように位置づけた。そして「模擬開発会議」⇒「プログラミング」⇒「開発アプリのプレゼン」という流れで学習を展開することとした。

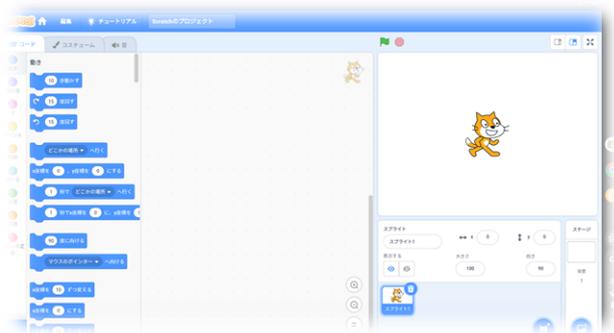
本題材を指導するにあたり、旧教科書には記載されていない内容はワークシートにより学習させ、統一モデリング言語として「アクティビティ図」を適切に用いて課題の解決策を構想させることとした。また、問題解決シート(制作行程表)を用いてチャットアプリケーションのバージョンアップを考えさせる際、既存のSNS等に実装されているレベルのあらゆる便利な機能を求めてしまうことによって、難易度が生徒の実態に即さないものになることが考えられるため、ベースとなるチャットプログラムを至ってシンプルなものに

し、参考となるプログラムの例示も行った。例示したもののバージョンアップを考えると、既存の SNS をヒントに利便性や安全性を一段階、二段階と高める方法を模索すること、またその解決のためにアルゴリズムを考えさせるプロセスにおいて、主体的・対話的で深い学びが実現できると考えた。

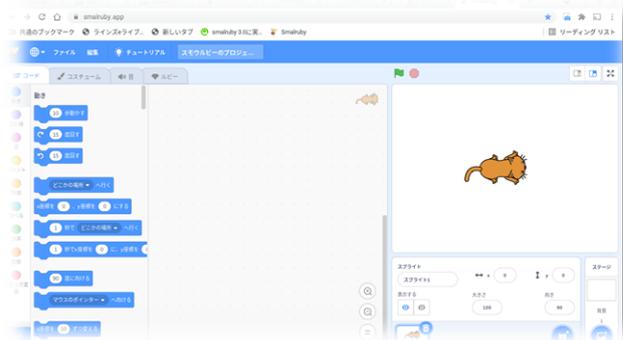
## 2 実践内容（「smalruby」と拡張機能「mesh」）

利用するプログラミング言語は Smalruby で、Scrath と互換性があり、ブラウザ上で拡張機能 mesh が利用できる制作環境である。本校に導入された Chromebook にインストール済みの Scratch3.0 では mesh 機能はサポートされていない。しかしながらプログラム制作環境として全く同等のインターフェースである smalruby との連結はスムーズであると考えられたため、基本操作の練習として Scratch を用い、課題解決の実習環境としてポイントで smalruby を用いることとした。

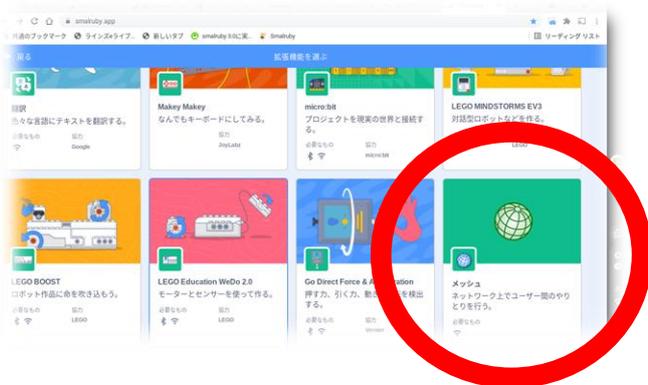
<Scratch>



<Smalruby>



<拡張機能選択画面>



<mesh 設定画面>

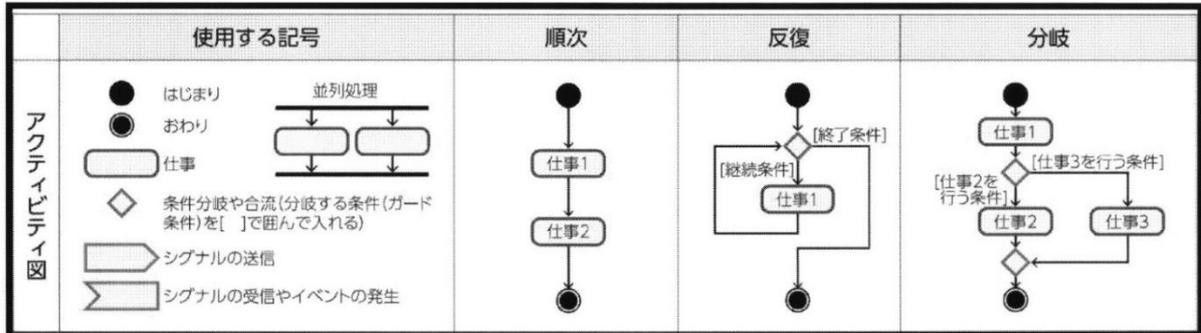


### 3 資料（ワークシート）及び生徒の活動の様子

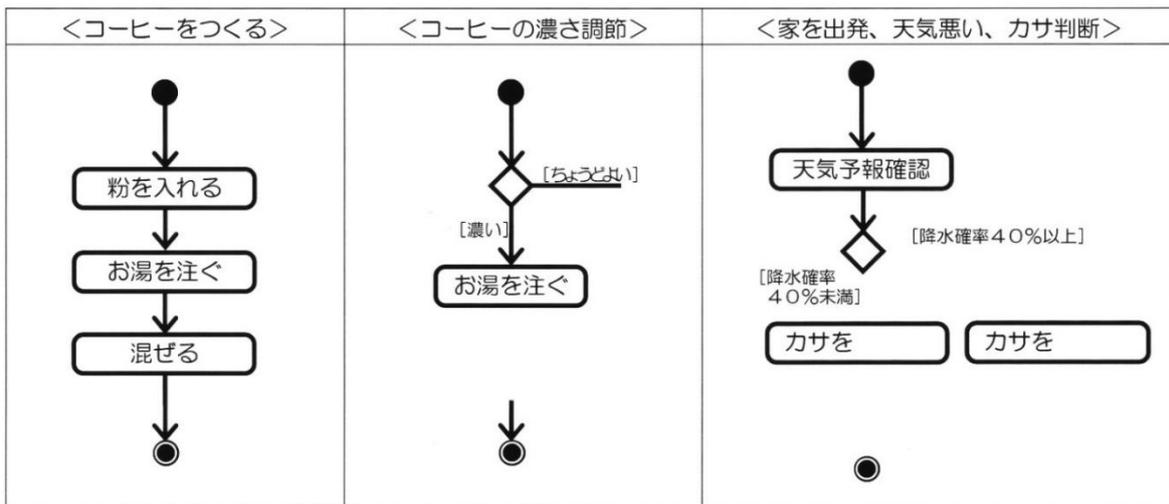
#### (1) アクティビティ図のかき方と問題解決の考え方

従前の「フローチャート」と同様、指導当初は理解が難しいが、人間の動きを例に図示させることによって比較的短時間で習得させることができる。

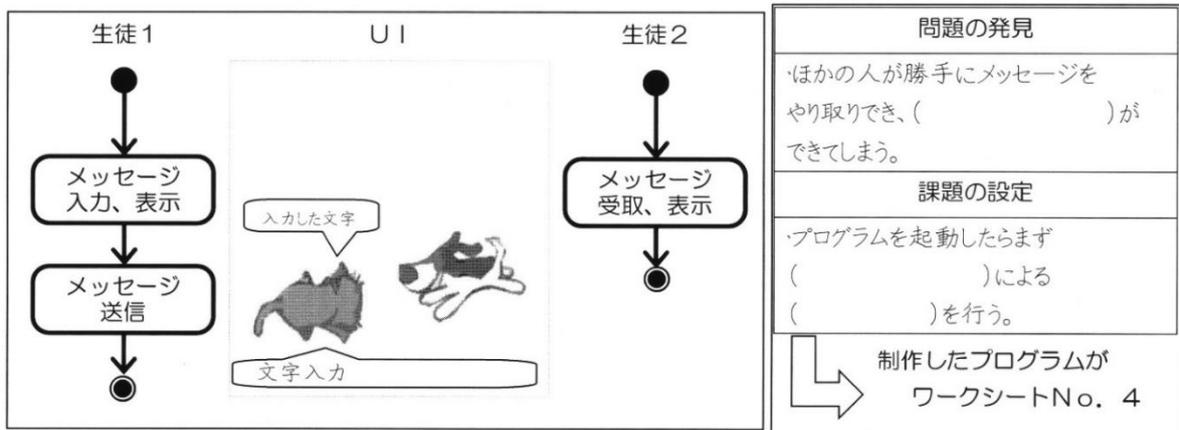
#### 1 アクティビティ図のかき方



#### 2 身近なことをアクティビティ図で考えると・・・



#### 3 チャットプログラムのアクティビティ図（パスワードなし、生徒1の送信と生徒2の受信（表示）のみ）



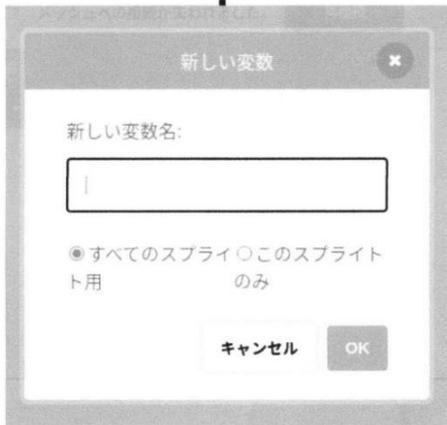
(2) 問題解決の例示 (パスワードによる個人認証)

「変数」についてはこの段階で学習する。ワークシートに例示してあるプログラムが理解できなくても一度制作させる。その後アクティビティ図を示し、考え方を学ばせる。

氏名

技術分野 <D: 情報に関する技術> No. 4

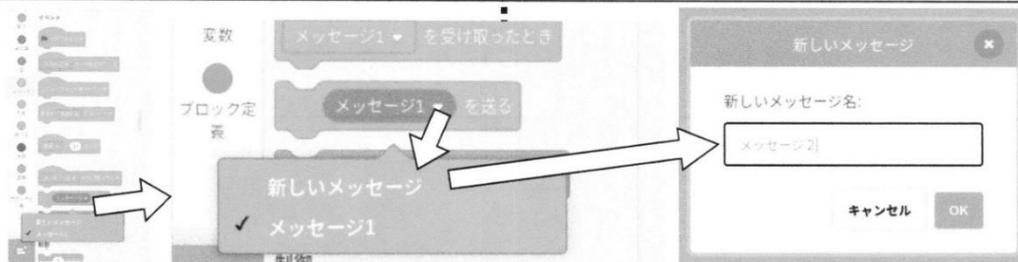
## チャットプログラムをつくり 問題点を考えよう

生徒1 (mesh のホスト)	生徒2 (ホストの mesh に参加)
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">手順1 スプライトを1つ追加し、向き合うようにする。(犬の向きを-90に変更)</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"><div style="text-align: center;"><p>←&lt;チャットの画面例&gt; 人とコンピュータが接する部分を →UI ( ) という。</p></div><div style="text-align: center;"></div><div style="text-align: center;"><div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; width: 80%; margin: 0 auto;"><p>新しい変数</p><p>新しい変数名:</p><input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/><p><input checked="" type="radio"/> すべてのスプライト <input type="radio"/> このスプライト用</p><p style="text-align: right;">キャンセル OK</p></div></div><div style="text-align: center;"></div></div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;">手順2 変数を2つずつ追加する。 ※生徒1と生徒2とで変数名を変える。</div>	

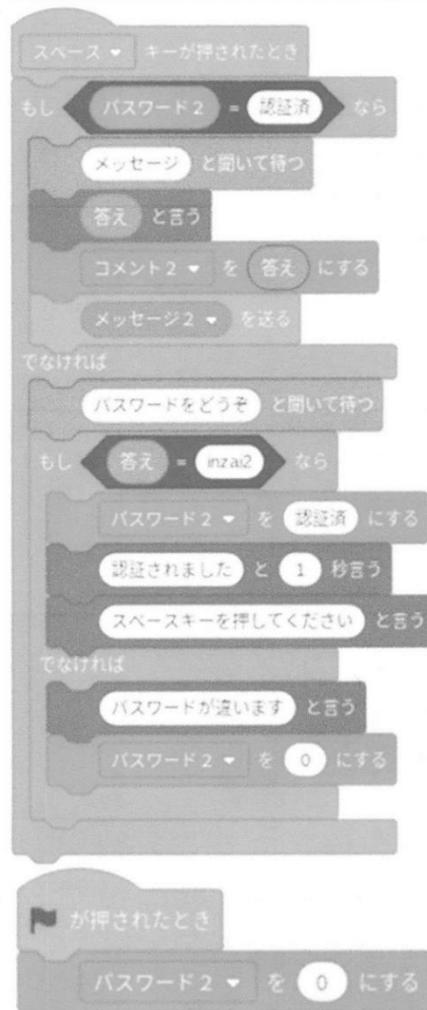
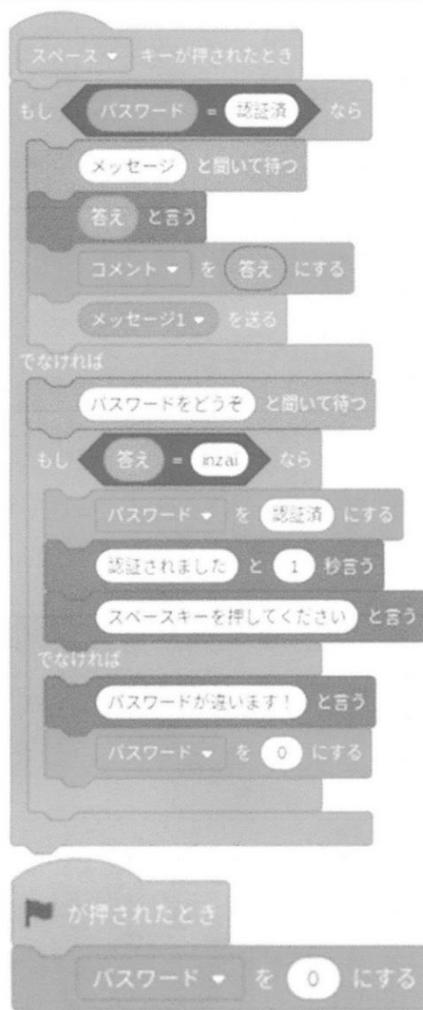
生徒1 (mesh のホスト)

生徒2 (ホストの mesh に参加)

手順3 生徒1、生徒2共に新しいメッセージ「メッセージ2」をつくる



手順4 生徒1はスプライト1 (猫) に、生徒2はスプライト2 (犬) に以下をプログラムする



手順5 生徒1はスプライト2 (犬) に、生徒2はスプライト1 (猫) に以下をプログラムする



(3) 問題解決シート（制作行程表）・・・生徒の記述

ワークシート（1）の学習と、（2）のチャットプログラムの制作を終えた後、問題解決シートの例を示す。（2）のプログラムを例としたものとし、ここからの発展、あるいは初期の簡易チャット〔（1）の3〕からのバージョンアップ（二段階程度まで）を各グループで考案させる。

【制作行程表】

生徒の記述例 1

発見した問題	パスワードが何度もためてしまう。		
設定した課題	パスワードを3回連続で間違えてしまった場合3分使用できない。3分後にまた使用できる。		
課題解決に必要な仕様	入力	処理	出力
	パスワード 文字	正しいパスワードとの照合通信、カウント パスワードまちがった時「パスワードカウント+1」 「パスワードカウント」>2 なら、180秒カウント カウント=0なら解除	パスワードを3回連続で間違えたことを表示する。 パスワードの認証を表示する。
使用するメディア	画像 = 自分と相手のイラスト		
課題を解決するためのアクティビティ図とUI（詳細の設計）	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>アクティビティ図</b></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>UI</b></p> </div> </div>		

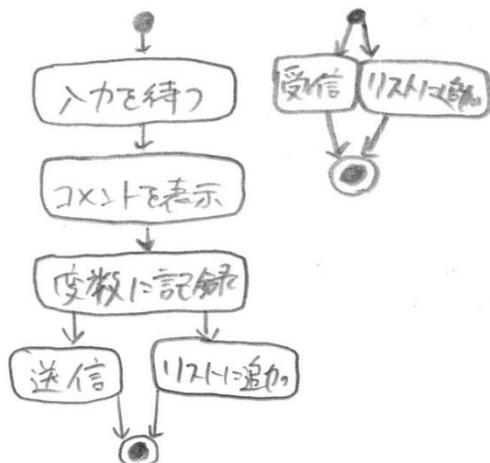
【制作行程表】

<p>発見した問題</p>	<p>自分の送った内容を再確認できない</p>		
<p>設定した課題</p>	<p>履歴・個人認証の回数制限 + パルサー (何秒が停止) / 通知 (音) /</p>		
<p>課題解決に必要な仕様</p>	<p>入力</p>	<p>処理</p>	<p>出力</p>
	<p>パスワードの入力 ・文字の入力</p>	<p>正しいパスワードとの照合 通信は1文字入力完了の合図</p>	<p>パスワードが違ったことを表示。 パスワードの認証を表示。 受信した文字入力した文字の表示 文字の送信</p>
<p>使用するメディア</p>	<p>✓</p>		
<p>課題を解決するためのアクティビティ図とUI (詳細の設計)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>アクティビティ図</b></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>UI</b></p> </div> </div>		

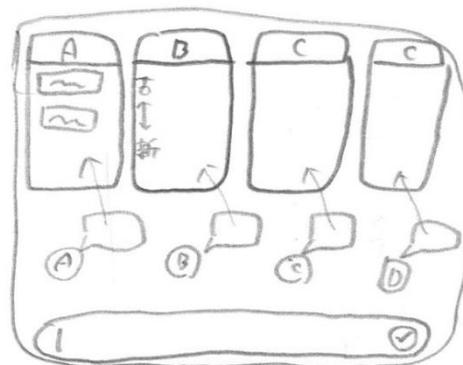
<p>発見した問題</p>	<p>相手が参加しているかいないかわからない。</p>		
<p>設定した課題</p>	<p>1127-1"解解後 → オンライン 退出時 → オフライン</p>		
<p>課題解決に必要な仕様</p>	<p>入力</p>	<p>処理</p>	<p>出力</p>
	<p>1127-1"解解- 1127-1"ロック</p>	<p>変数「参加」を オンラインにする。 変数「参加」を オフラインにする。</p>	<p>スプライト7が「入室しました」と言う。 音 スプライト7が「退出しました」と言う。 音</p>
<p>使用するメディア</p>	<p>画像 = 自分と相手</p>		
<p>課題を解決するためのアクティビティ図とUI (詳細の設計)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>アクティビティ図</b></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>UI</b></p> </div> </div>		

### アクティビティ図

課題を解決  
するための  
アクティビティ図  
とUI  
(詳細の設計)

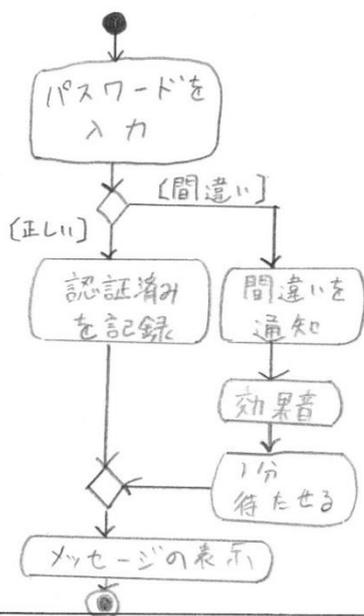


### UI



### アクティビティ図

課題を解決  
するための  
アクティビティ図  
とUI  
(詳細の設計)



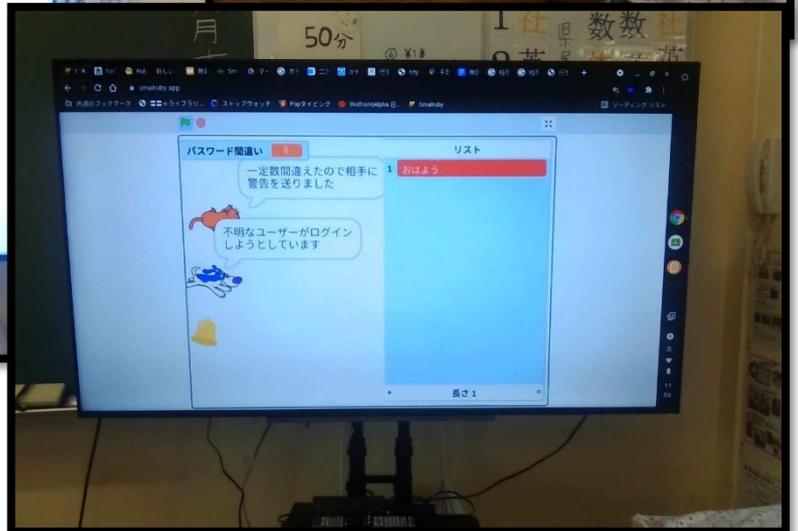
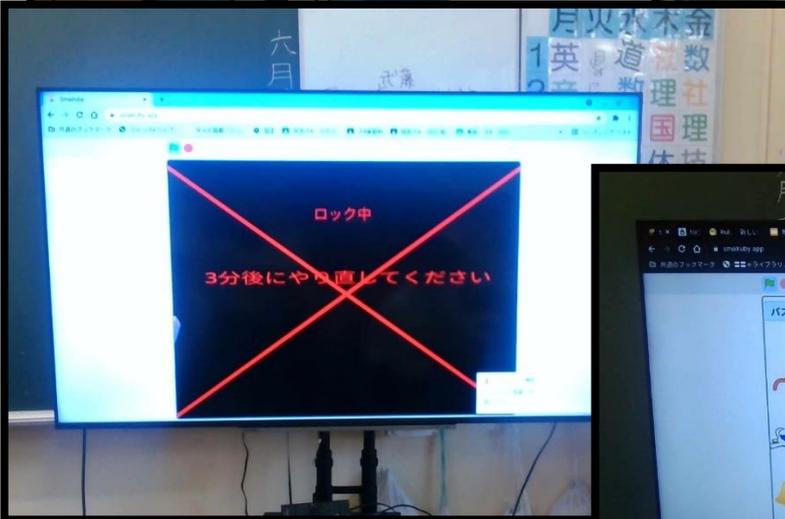
### UI



記述例 1、2 は比較的複雑な図になっているが、例示されたものがあるため比較的スムーズに記述することができていた。また、記述例 3～5 のような「分岐」が少ないバージョンアップの方がやはり紙面は取りかかり易かったようである。学年内の半数程度がセキュリティ面、残り半数が利便性向上面でのバージョンアップに取り組んでいた。



(5) プレゼンの様子



#### 4 授業実践を終えて（成果、課題等）

双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題解決については、新指導要領が告示されて以降、様々な研究発表会での授業公開があったり、教材会社から新たな教材が売り出されたりしている。我々技術分野の教員も、教科研究会等のあらゆる場面で議論を進める中で、題材選定と授業展開について幾度となくその具現化を模索してきた。今回印旛地区教育研究会の場をお借りして授業実践について報告させていただいたのは、生徒1人1台の情報通信端末の整備に伴い、本校においてその実践ができる環境が整ったことと、この実践報告をきっかけに今後印旛地区の技術分野担当の中で議論を深め、小学校のプログラミング教育の動向と共に、より良い指導を模索していきたいという考えからである。

実際に授業を展開していったところ、3－（3）でも述べた通り、生徒は極めて意欲的な取り組みを見せていた。特筆すべき点は「休み時間」などの授業外の時間にも情報端末を活用して学びを深めていたところで、デバイスと通信環境が整ったからこそその学びである。授業では、グループで1つの課題を解決させるまでのプロセスにおいて、身に付けた知識と技能、既存の技術を活用し、互いに専門的な用語を交えて情報交換、合意形成を図りながら思考していくことができたように思う。また、前述したデバイスが常に手元にあることでプログラミングの技能も向上し、各自がよくプログラムの実行とデバックを繰り返し、さらに学び深めていくことができたと考えられる。

今後の課題は学習の評価と生徒の実態調査についてである。授業中の観察やワークシートへの取組、テスト等で評価を行ったが、より公正に評価できるように規準や評価方法等について整備していかなければならない。また、成果として述べた内容は数値化されていない直感的なものなので、今後はアンケートや小テスト等を行い、生徒の変容を正確に捉え、より良い授業実践へと繋げていかなければならない。