

平成 28 年度第 2 次補正予算

「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業 実施団体別報告書

■ 実施ブロック【北陸地区】

■「IchigoJam でものづくり」～地域人材を活かして 行うもの作りを通した科学技術体感型授業～

平成 29 年 12 月 22 日

株式会社ナチュラルスタイル

1. モデルの概要

1.1 モデルの全体概要

「もの作りを通して伝える地域人材を活かしたプログラミング」を目標としてこのモデルを実施した。もの作りは日本社会を支える重要な要素であり、IoT などこれからの社会には必要不可欠なものとなっている。全国各地には若く優秀な学生がたくさんおり、地域それぞれのユニークな特徴をその地域の人材で継承、育成することは今教育の観点からもたいへん有意義であると考え工業高等専門学校や社会人が教員をサポートするモデルを実施した。選んだ題材は、実施地域の伝統産業をテーマにした「メガネ拭きロボットの製作」。「プログラミング」という単語の持つイメージを「野球」や「サッカー」のイメージのように持っていくために地元のおしゃれなメディアも取り込んだモデルに仕上げた。

事業者名	株式会社ナチュラルスタイル	
実証ブロック/実証校	(エリア) 北陸エリア	(実証校) 鯖江東小学校、鯖江神明小学校
育成メンター（メインメンター） ※メイン/サブ兼任の場合はメインにカウント ※メインメンターを事業者または連携団体自身が務めた場合は属性欄にその旨記載	メインメンター数：	18名
	メインメンター属性：	小学校教員、社会人
育成メンター（サブメンター）	サブメンター数：	44名
	サブメンター属性：	高専生
研修時間 ※エリアによって異なる場合は加重平均	3時間（メイン）、6時間（サブ）	時間
（うち自宅研修時間）	0時間（カリキュラムには含まず）	時間
使用言語・教材・ツール ※ツールはPC・タブレット以外で	言語：	IchigoJam BASIC
	教材・ツール：	はじめのいっぽ、カトラリーカード わくわく電子工作キット
使用端末とその帰属 ※実証会場によって異なる場合は実証校ごとに記載	IchigoJamセット：40台	帰属：事業者持ち込み
講座の受講児童・生徒数と学年	受講者数：	鯖江東小学校 34名 鯖江神明小学校 28名
	学年： ※複数学年の場合は学年ごとの人数を記載	5, 6年生（学年属性は取得なし）
カリキュラム	（時間）5時間	1日完結
使用端末（PC・タブレット）の帰属	事業者持ち込み	

1.2 実施体制

1.2.1 体制図

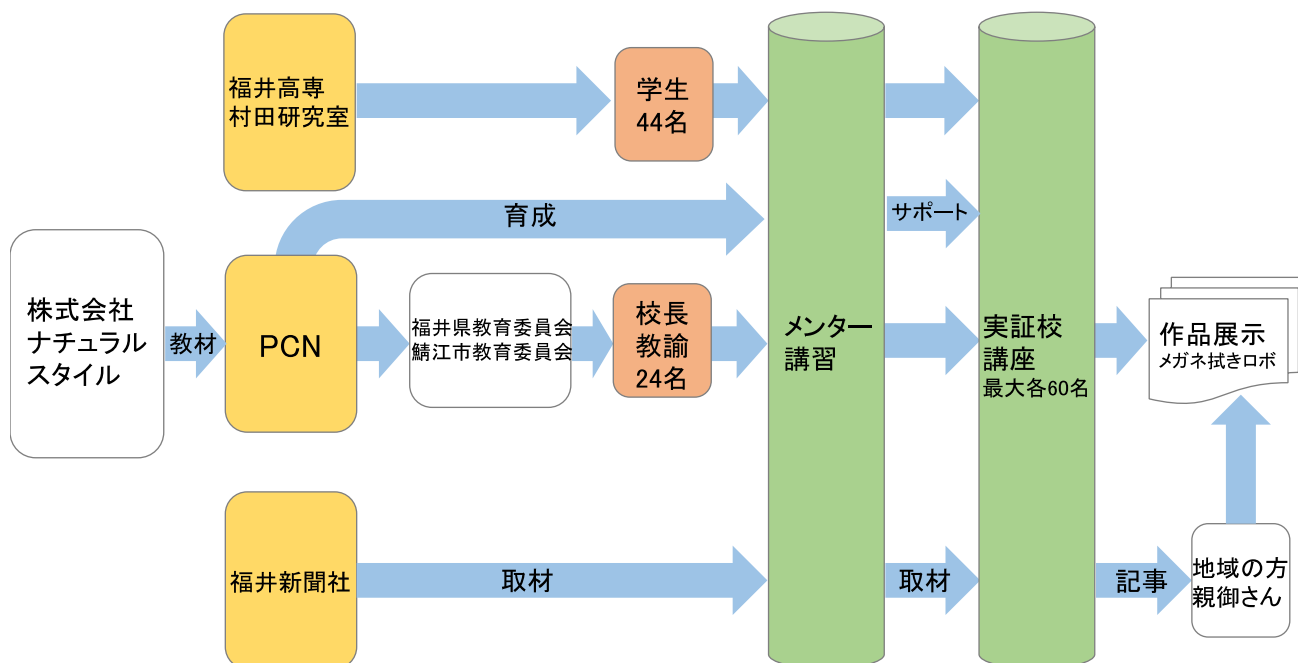


図 1 体制図

1.2.2 実証校、教育委員会、他外部団体との連携について

鯖江市教育委員会に協力いただき実証校 2 校を選考していただいた。実証にあたりどのように進めるかなど、細かな打ち合わせは鯖江市教育委員会の会議室をお借りし、複数回に渡ってミーティングを実施。実証校となる 2 校からは校長、学生メンターの計画については福井高専 村田講師、広報活動に関して地元メディアである福井新聞社、そして全体進行について PCN（プログラミングクラブネットワーク）福井のメンバーが参加した。

1.3 実施スケジュール

スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
社会人メンター育成 (教員含む)				 7/24 第一回 7/25 第二回		
高専学生メンター育成	 4/25 第一回	  5/16 第三回 5/9 第二回	 6/20 第四回			
鯖江東小学校					 8/3 実証講座	
鯖江神明小学校					 8/7 実証講座	

図 2 実施スケジュール

2. メンターの育成

2.1 育成メンター概要

今回はメンターとして実施校教員を含む「社会人」と「高専生」を対象とした。当初、県内の教員を対象として募集をかけたが、その募集を知った一般の方からも参加したいとの声があり、急遽受け入れを行った。また、高専（高等専門学校）は全国に 55 キャンパスを有する一大学校組織であり、そこに通う学生はプログラミングに関するテクニカルな知識も持ち合わせており、福井で行うメンター育成はすぐに全国に展開できる可能性が高いと考えた。

社会人（教員含む）	18
高専生	44

2.2 メンターの募集

以下のようなチラシを、県内教員、実施校生徒に配布した。教員向けチラシは一般社会人の目にも止まったらしく、問い合わせを多く受けたため親御さんや地域の方々の参加も受け付けた。高専生の募集には福井工業高等専門学校 村田講師 に学生の起用を依頼、情報工学科の 2 年生全員がメンターに参加した。

- 育成講座終了後、習熟具合を測るために学生に対しテストを行った。
- 社会人（教員含む）
 - PCN のスタッフが集まった社会人（教員含む）に対して 90 分 2 コマの育成研修を 2 回行った。
 - 7/24 第 1 回 社会人メンター育成（90 分 × 2 コマ）
 - 実施講座 1,2 コマ目を想定した模擬授業
 - 実施講座 3,4 コマ目を想定した模擬授業
 - 7/25 第 2 回 社会人メンター育成（90 分 × 2 コマ）
 - 実施講座 1,2 コマ目を想定した模擬授業
 - 実施講座 3,4 コマ目を想定した模擬授業
 - 育成講座終了後、習熟具合を測るために参加者に対しテストを行った。

2.3.2 研修教材

研修には IchigoJam と本講座用の電子工作キット、思考サポート用カードなどを用いた。



図 4 機材 a)こどもパソコン IchigoJam(左)と IchigoDake(右)

プログラミングを学ぶこども向けの専用パソコンとして福井県鯖江市で開発された IchigoJam は安価（¥1,500～、2017 年現在）に提供されており、一人一台持つことが現実的である。またこれ単体ではインターネットに接続することができず、ネットリスクの議論とは切り離れた所でプログラミング教育を行うことができる。ゲームなどの画面の中だけのプログラミングのほか、様々なセンサーや駆動系を制御した物理的な世界のプログラミングも体験することができ、半田付けして自作することも可能なことから中学校の技術家庭にも応用が可能である。また、リコーダーのように持ち歩くことができさらに安価（¥980～、2017 年現在）に開発された IchigoDake も同性能で選択可能である。プログラミングに用いる言語環境も選択が可能で、キーボードでのタイピングによる BASIC 言語、JavaScript 言語、十字キーと A B ボタンだけでプログラミング可能な IchigoQuest、タブレットによるタッチ入力可能な カトラリーアップス がある。今回の講座では BASIC 言語 を選択した。

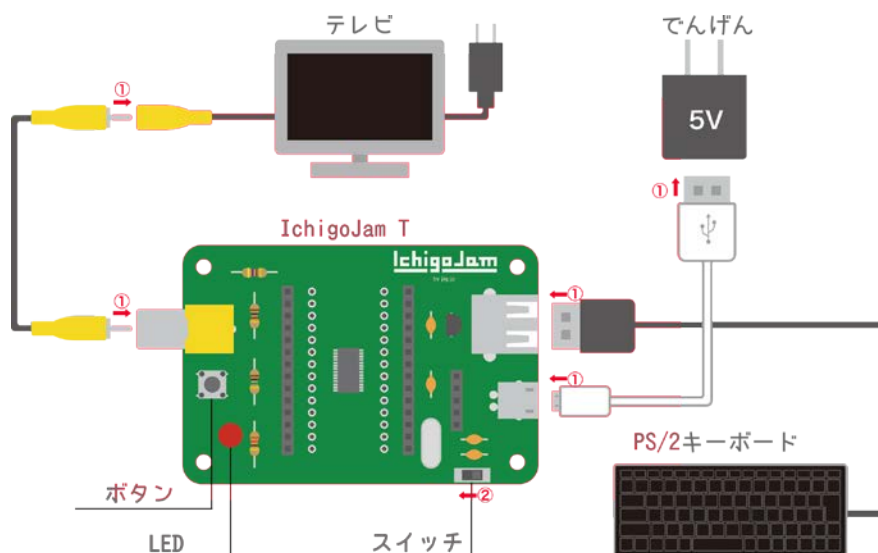


図 5 機材 b) 周辺機器

IchigoJam の使用にあたってはキーボードと TV を必要とする。今回はこれらも市販品から調達し、キーボードは ¥800 程度、TV モニタは ¥2,700 などである。機材の配布や接続準備にはそれなりの時間を要してしまうため、一体型のスクールセットなどを用いることも可能である。



図 6 機材 c) スクールセット

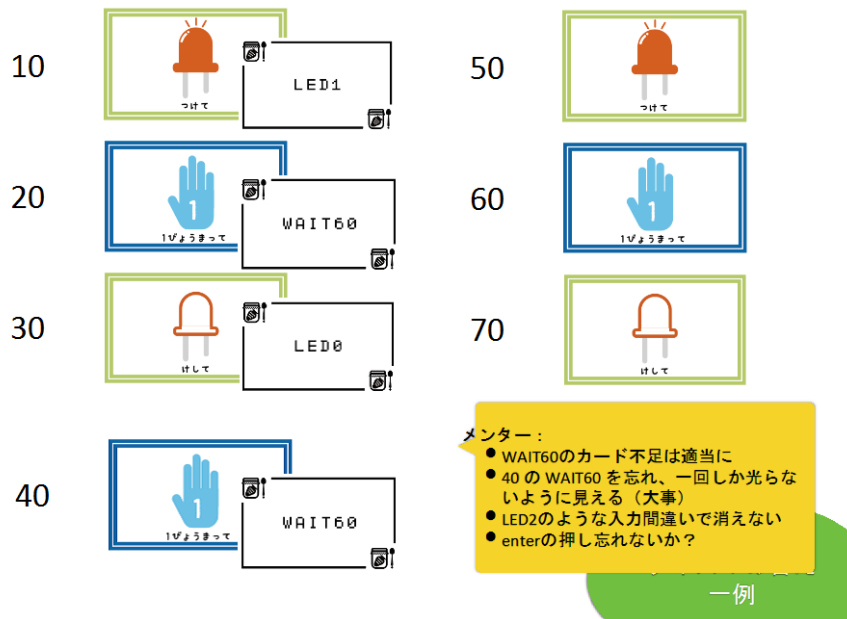


図 7 機材 d) カトラリーカード

BASIC 言語をキーボードで入力する前に頭の中の思考をしっかりと整理するために カトラリーカード も利用した。安価な名刺用紙にプリンターで印刷したもので、学校でも準備することができる。カードの表には行いたい動作が絵で示されており、裏にはそれに応じた BASIC コマンドが記述されている。プログラミングにまだ慣れていない児童らは物理的なこのカードを並べて思考を整理し、固まったところで裏返して IchigoJam に入力する。

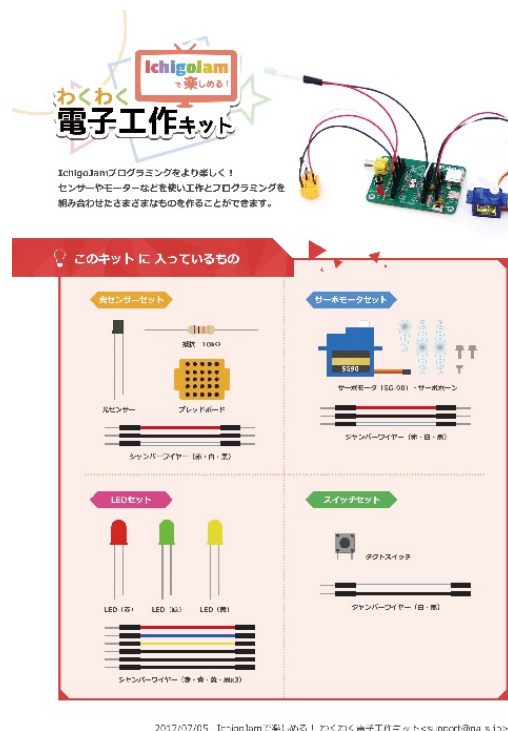


図 8 機材 e) わくわく電子工作キット

今回の「メガネ拭きロボット」を作る上で必要な道具が揃った「わくわく電子工作キット」を開発。電気の流れを体験するための LED、外界の物理的な接触を検知するためのスイッチ、モノに動きを加えるサーボモータなどがひとまとめになり、それぞれの基本的な使い方が示されているキットである。



図 9 機材 f) プログラミング入門プリント

講座の進行は入門プリントにそって進めることができる。このプリントは IchigoJam BASIC を用いた数々の試行教室から生まれたものであり、小学校中～高学年向けである。BASIC の基本からプログラミング的思考の入門までが盛り込まれている。

3. 実証講座の実施

3.1 講座の概要

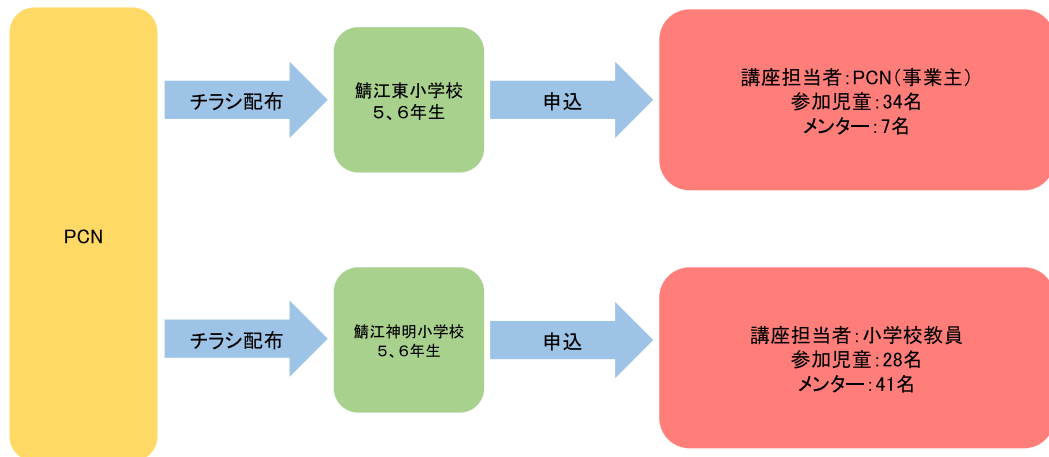


図 10 講座実施概要

IchigoJamでプログラミング&サーボモーター制御体験
メガネふきロボットを作ろう!

はじめでも大丈夫!
IchigoJam (完成版) と
体験キットは、持ち帰って
夏休みの宿題に使っちゃおう!

参加費 無料

このイベントは、総務省による「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業に係るクラウド・地域人材利用型
プログラミング教育実施モデル実証事業（平成28年度第2次補正予算）として運営されています。

2017年	会場	鯖江市鯖江東小学校	IchigoJamって何？
8月3日 木	対象	小学5・6年生	
受付 10:30 ~ 10:50	定員	60名	
開催 10:50 ~ 15:45	持ち物	ふでばこ・お弁当	

申し込み方法 ①名前・学年・学年を下の申し込み用紙に記入し、
切り取って担任の先生に提出してください。

しめきり **7月14日(金) まで**

切り取り

PCN **メガネふきロボットを作ろう！申し込み用紙**

名前 _____ 学年 _____ 年生 _____

図 11 児童募集チラシ

- 8/3 鯖江東小学校の教室にて実施。
 - 1コマ目(45分)
 - 「はじめのいっぽ」
 - 機材の準備方法、操作方法、BASIC 言語の基本、プログラミング的思考入門
 - 2コマ目(45分)
 - 「ゲームをつくろう」
 - ゲームを題材にした1コマ目の反復訓練（ドリル）
 - より深くプログラミングの要素を体験
 - 3コマ目(45分)
 - 「IchigoJam かくちょう」
 - 電気の流れ、ボタン検知、サーボモータ駆動の練習
 - 4コマ目(45分)
 - 「メガネふきロボットをつくろう」
 - 児童それぞれが考えた仕組みで めがね を自動で拭くロボットの製作
 - 5コマ目(45分)
 - 「発表会」
 - 全員の作品を1つずつ自ら発表、特徴や工夫した点、今後の改善点などを発表
- 8/7 鯖江神明小学校の教室にて実施。
 - 鯖江東小学校と同じ

3.2 実施の様子



図 12 教員が授業を実施している様子(左)、高専生がサポートしている様子(右)



図 13 カードを使って思考している様子(左)、出来上がったロボットを発表している様子(右)

当日、模造紙大のキーボード写真を準備するなど、教員は必要なツールを自ら作って授業にのぞまれた。高専の学生は年齢が近いこともあってか児童とフレンドリーに接し、技術的なサポートをしっかりとできており、はたから見た雰囲気はとても微笑ましいものであった。

3.3 メディア掲載

【テレビ関係】

- ・福井放送：
- ・丹南ケーブル TV：

【新聞・雑誌関係】

- ・日本経済新聞：
- ・福井新聞：
- ・日刊県民福井：
- ・電波新聞：
- ・（誌名不明）：

（※画像割愛）

3.4 参加者の声

3.4.1 児童・生徒の声

- プログラミングをしてみたらおもしろかった
- 役に立つものをプログラミングしたい
- 個人個人の発想が自由に表現できて楽しいからプログラミングを今後も続けたい
- プログラミングはつくるのが楽しいから今後も続けたい
- コンピューターを使ってちがうものも作りたい
- こどもでもゲームやアプリの作り方を考えれば変わるのだな～と思った
- プログラミングをつかってもっと便利にしたい

3.4.2 メンターの声

- 児童の考えを引き出そうとした
- 基本的にはあまり口出ししないようにしてつまづいているなと思ったら助言するようにした
- 児童が何をしたいのか明確にしてアドバイスするよう努めた
- 研修を通して子供達のつまづく点などを知れたので、教える際に注意したい
- 自分が当たり前に行っていることも児童にとっては難しいので、丁寧に教えてあげられるよう努めた
- 教えてあげるためには自分が理解しないといけない
- 遅れている子がいなか確認しながらすすめるよう努めた
- 小学生は「基本的なルールを先におさえる」「細かく進み具合を確認する」などが貴重であると知れてよかった
- 説明の仕方が難しかった
- リアクションを大きくしたり、一人取り残された感を感じさせないようフォローした
- 児童や生徒が、こうしたい！というとき即座にヒントを提示できるようになりたい
- メンターとしての経験を積める機会を増やして欲しい
- 児童のわからないところをしっかりとフォローできた
- 児童の方からたくさん声をかけてくれて嬉しかった

3.4.3 実証校の先生・保護者の声

特になし

3.4.4 実証校校長先生・教育委員会の声

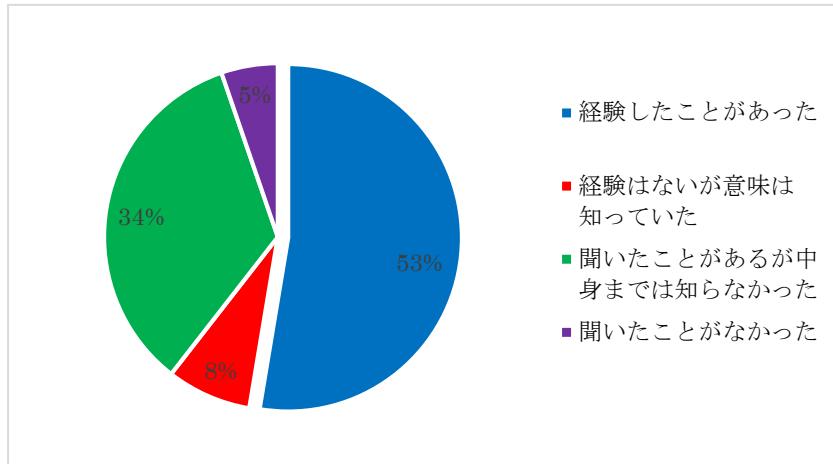
- 単純なゲームであっても、自分で打ち込み、画面が動くことに、ものすごく驚き、喜んでいました。
- 製作段階では「数字を変えることで動く速さや角度が変わること」「ライトが付いたり消えたりすること」などの試行錯誤の部分や考えを巡らす部分に、児童はのめり込んでいた。自分で発見することに喜びを感じているようで、日頃の授業ではなかなか確保できない時間、経験だったと思う。
- 事前に児童がつまづくだろうと予想された「キーボードの打ち方」「工作材料の数や与え方」については、掲示物を使った丁寧な指導や材料の精選と置き場所の確保などにより、スムーズに活動できていた。
- 児童同士の教え合いや、メンターの支援により、試行錯誤を楽しんでいる様子が見られた。
- 「くそおもしろい、これ。」「家で続きをしてもいいですか。」「夏休みの自由研究にしてもいいですか。」など、意欲的な声が聴かれた。
- タイムな時間設定だったので、プログラミングを活用したロボット制作には、難しさを感じている児童がいた。メンタ

ーが1対1でつくことで、完成に近づけることができていた。

- 拡張の配線は、何番目の穴に差し込むのが分かりづらそうだった。

4. アンケート結果

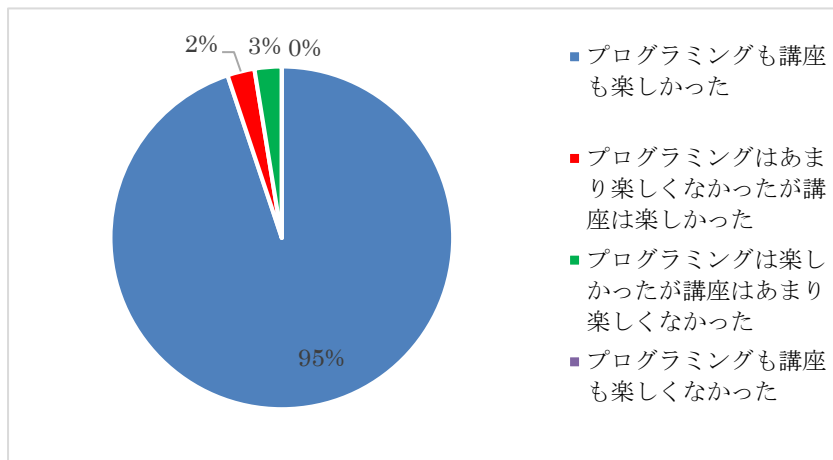
4.1 児童・生徒



半数以上が「経験したことがあった」となっている。実証校がある福井県鯖江市は以前よりプログラミングへの取り組みがなされているためこのような結果になったと考える。

図 14 児童・生徒向けアンケート (Q1-8)

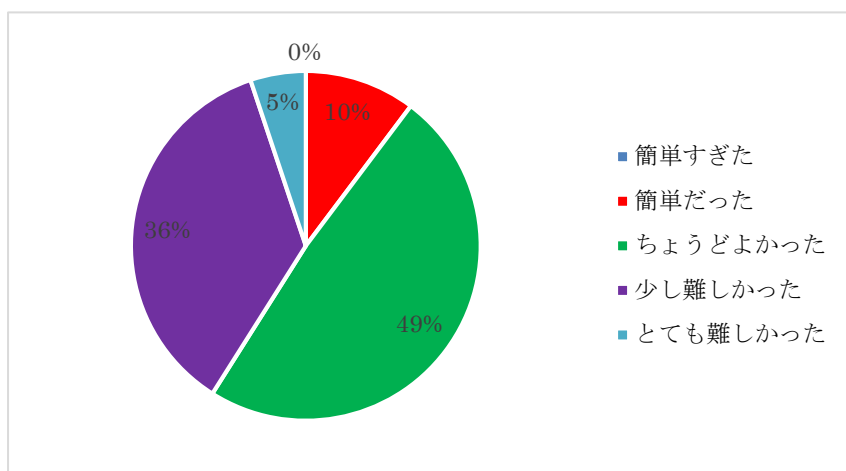
Q1-8 あなたはこれまで「プログラミング」という言葉を知っていましたか。または体験したことがありますか



95%の児童が「楽しかった」と回答。残りの 5%の児童に対する配慮も課題である。

図 15 児童・生徒向けアンケート (Q2-1)

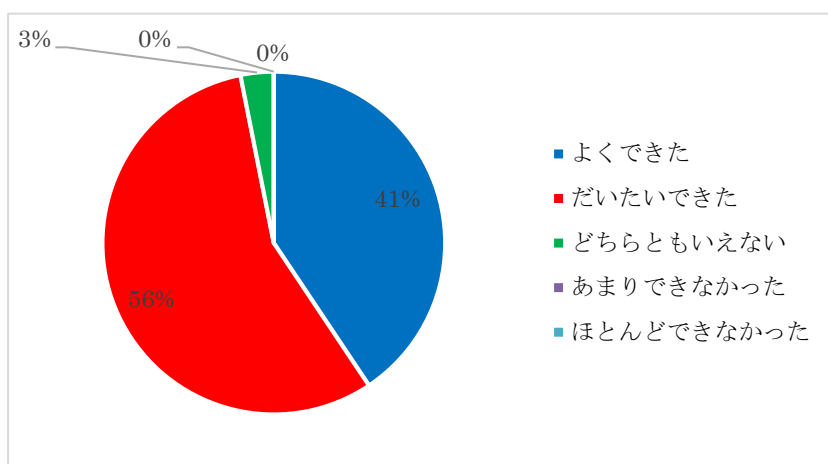
Q2-1 「プログラミング」講座は楽しかったですか



「ちょうどよかった」「少し難しかった」が 85%を占め、難易度としては良い設定であったと思われる。

図 16 児童・生徒向けアンケート (Q2-4)

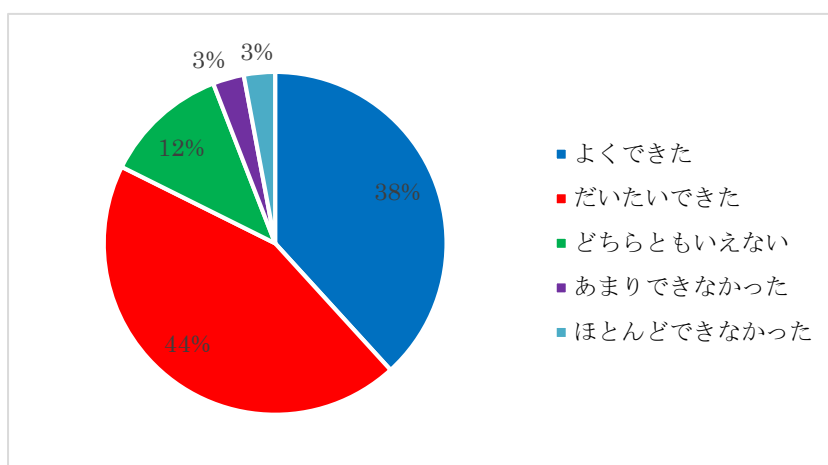
Q2-4 「プログラミング」の講座で利用した教材は簡単でしたか



97%の児童らがプログラムの動きを理解した気になってくれた。プログラミングは奥が深く、これを機により深く興味を持ててもらえたらと願う。

図 17 児童・生徒向けアンケート (Q3-1①)

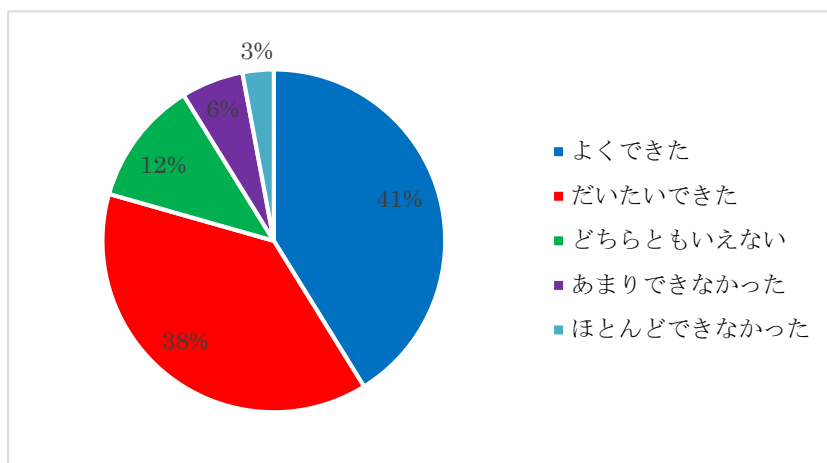
Q3-1 ① プログラミングを通してアプリやゲームがどうやって動くのか理解できるようになった



多くの児童が工夫して工作することができた。

図 18 児童・生徒向けアンケート (Q3-1②)

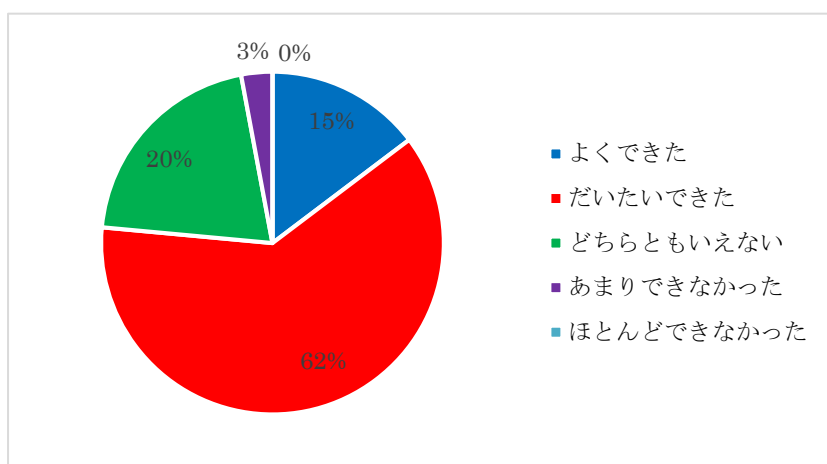
Q3-1 ② 自分なりのアイデアを取り入れたり工夫するようになった



多くの児童が自分なりの作品を作ることができた。

図 19 児童・生徒向けアンケート (Q3-1③)

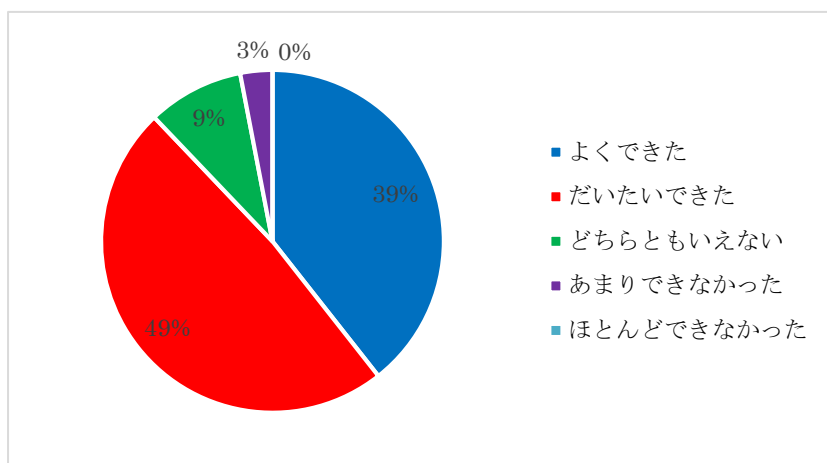
Q3-1 ③ 自分なりの作品を作ることができるようになった



多くの児童がうまく動かない時は解決策を試すことができたようだが、20%の児童はどちらとも言えないとの回答。メンターが教えすぎた可能性も考えられる。

図 20 児童・生徒向けアンケート (Q3-1④)

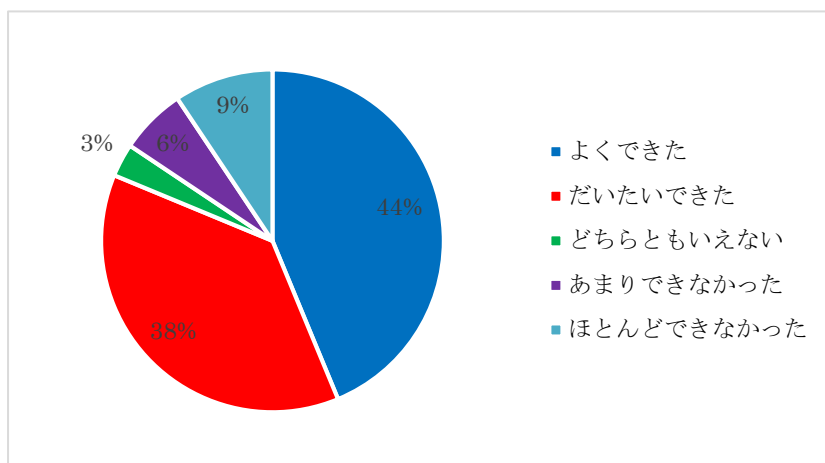
Q3-1 ④ うまくプログラムが動かない時は理由を考えて、解決策を試すようになった



多くの児童が積極的に取り組むようになった。

図 21 児童・生徒向けアンケート (Q3-1⑤)

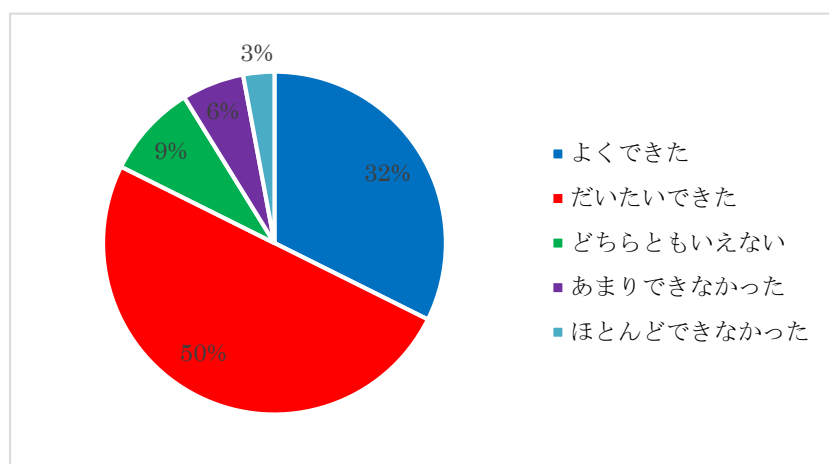
Q3-1 ⑤ 自分から積極的に取り組むようになった



多くの児童が協力して作業を進められたが、15%の児童はできていなかった。今回の授業は基本的に一人で取り組むものであり、隣の子と教えあったりしなかった児童もいたと考えられる。

図 22 児童・生徒向けアンケート (Q3-1⑥)

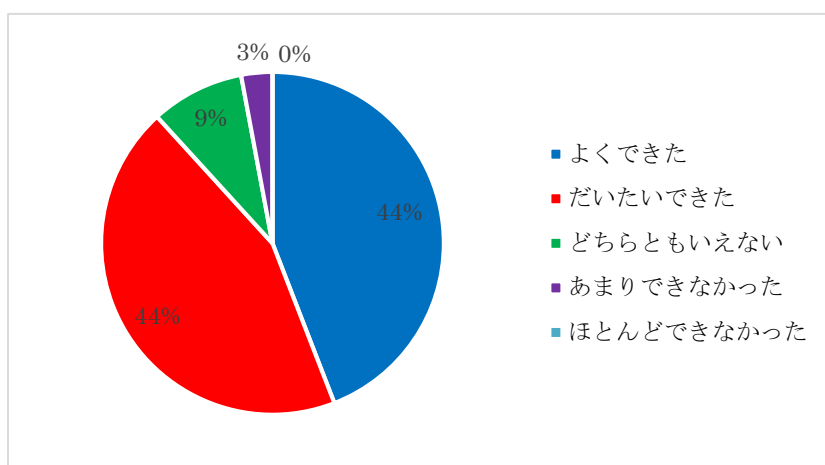
Q3-1 ⑥ 友達と協力して作業を進められるようになった



多くの児童が人前で作品を発表できるようになった。

図 23 児童・生徒向けアンケート (Q3-1⑦)

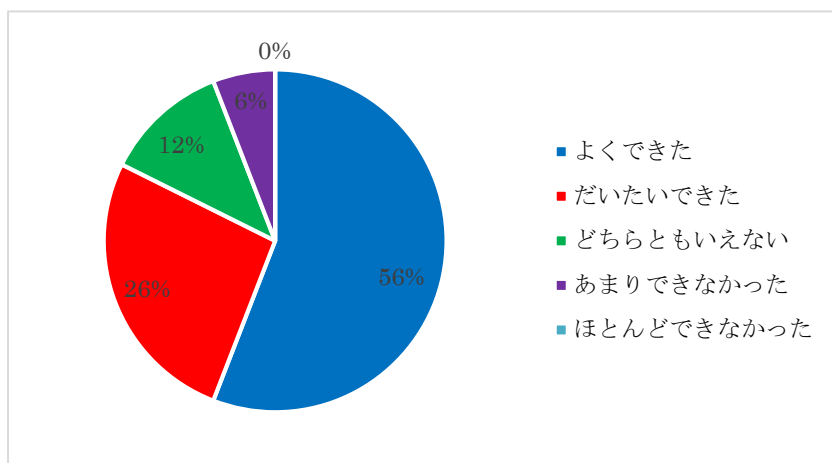
Q3-1 ⑦ 人前で作品や意見を発表できるようになった



88%の児童が諦めずに取り組むことができた。

図 24 児童・生徒向けアンケート (Q3-1⑧)

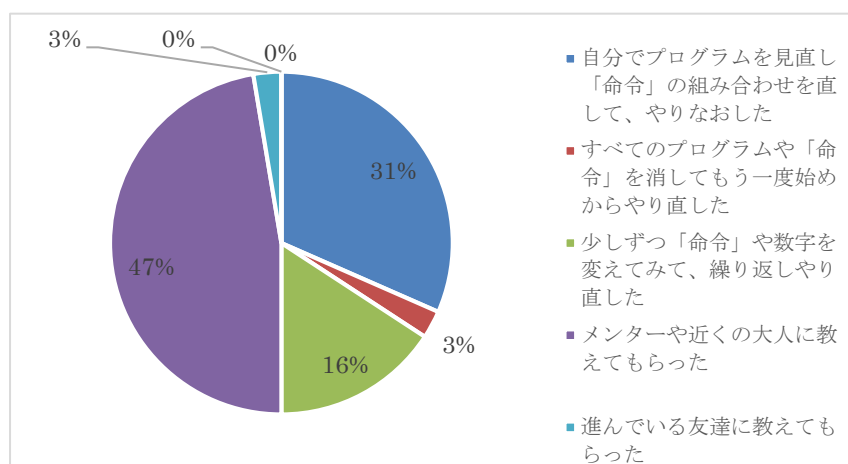
Q3-1 ⑧ 難しいところで諦めずに取り組めるようになった



82%の児童が自分でものを作りたいと思うようになった。

図 25 児童・生徒向けアンケート (Q3-1⑨)

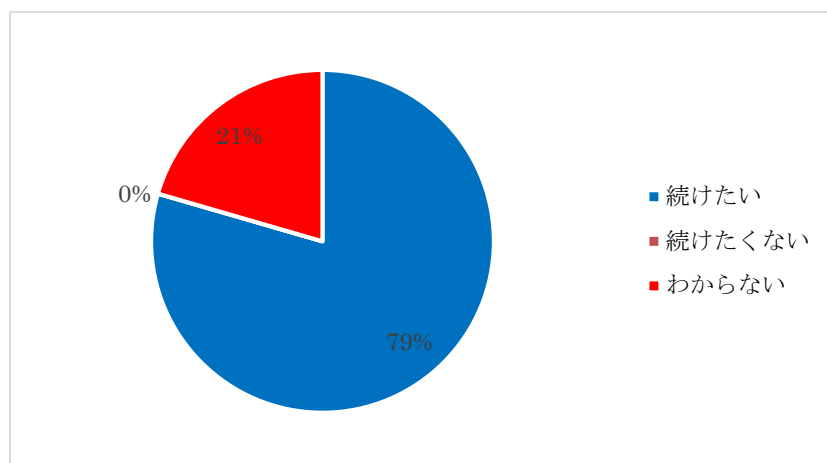
Q3-1 ⑨ 自分でもの（ゲーム等のプログラムを含む）を作りたいと思うようになった



50%の児童は自ら考えて動くように努力し、50%の児童はメンターや友達に教えてもらっている。ちかくにメンターを多く配置した本授業の特徴が出ているものと考ええる。

図 26 児童・生徒向けアンケート (Q3-2)

Q3-2 プログラムが思うように動かなかった時、どうすることが一番多かったですか

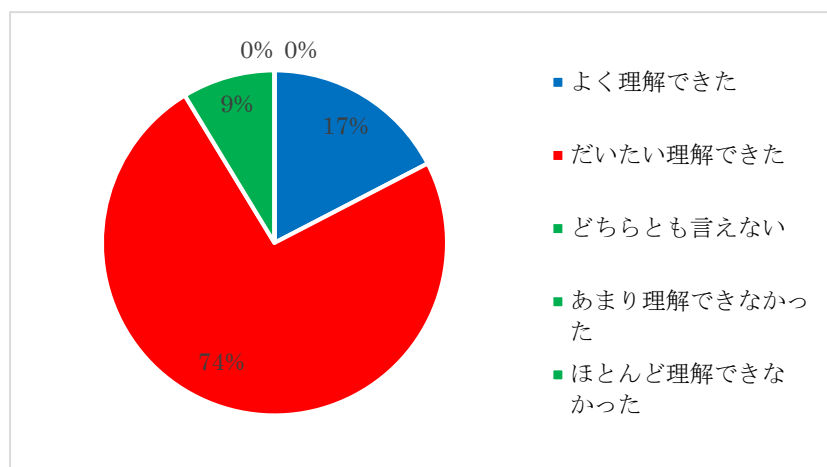


「続けたい」が 79%なのに対し「続けたくない」は 0%であったことは大変よかった。今後は「わからない」の 21%も続けたいくなるような取り組みが必要である。

図 27 児童・生徒向けアンケート (Q3-4)

Q3-4 あなたは今後も「プログラミング」を続けたいと思いますか

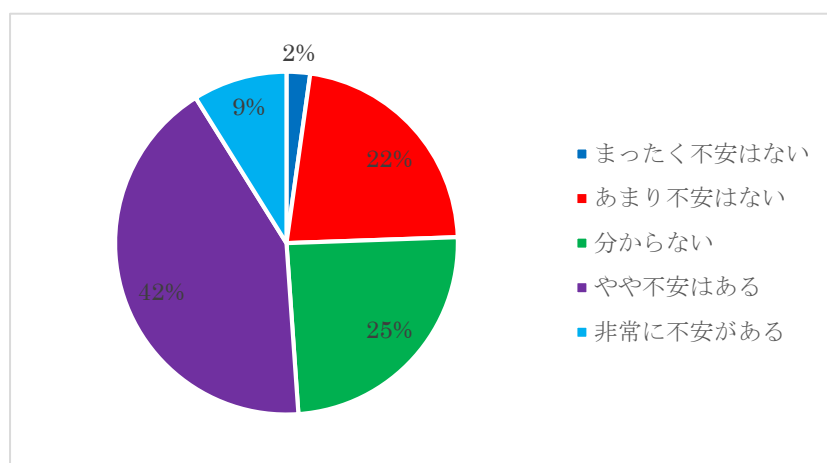
4.2 メンター



91%の方が内容を理解してもらえた。本授業の内容が別段難しいということはないと考える。

図 28 育成メンター向けアンケート (Q3-3)

Q3-3 メンター育成研修を受けて、全体的に内容を理解できましたか



「不安はない」が 24%なのに対し「不安がある」が51%となった。授業の内容は理解したとはいえ、児童らに教えることに対する不安をもう少し改善する必要がある。

図 29 育成メンター向けアンケート (Q3-6)

Q3-6 実際にメンターを行うにあたって不安はありますか

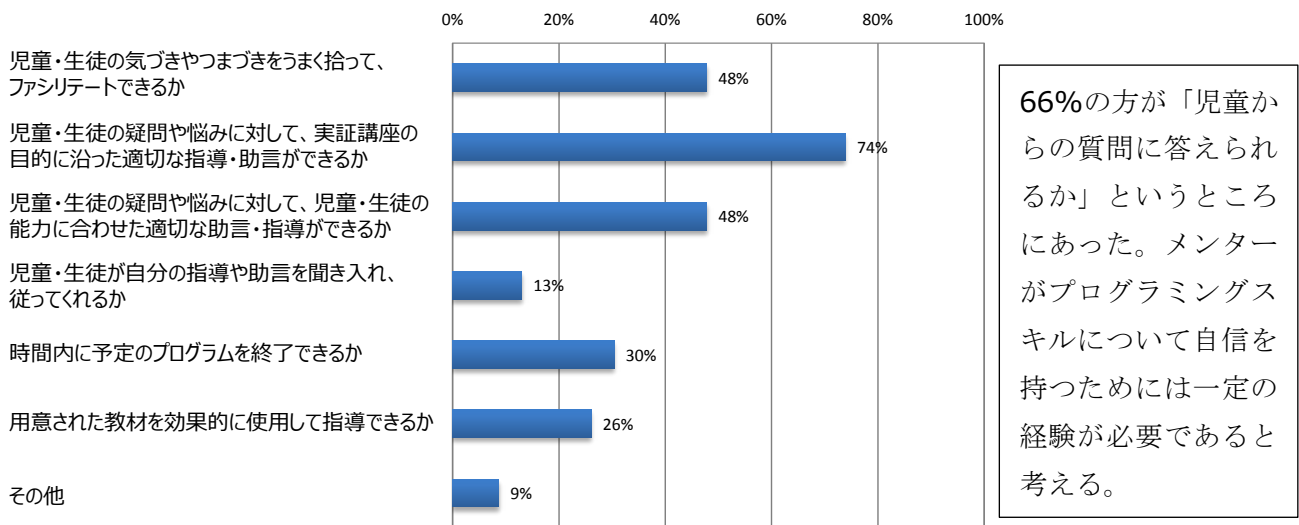


図 30 育成メンター向けアンケート (Q3-7)

Q3-7 具体的にどういったことに不安がありますか

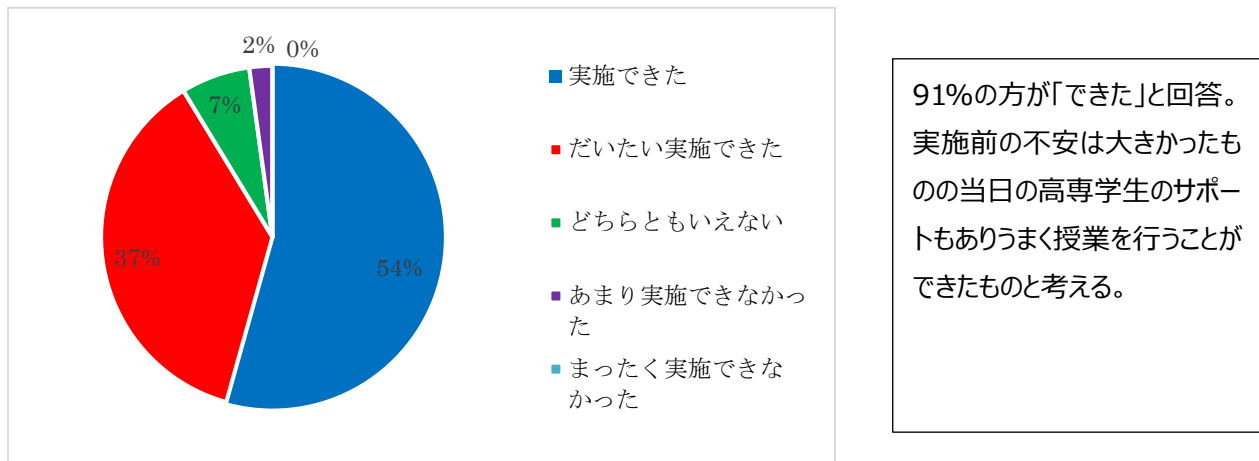
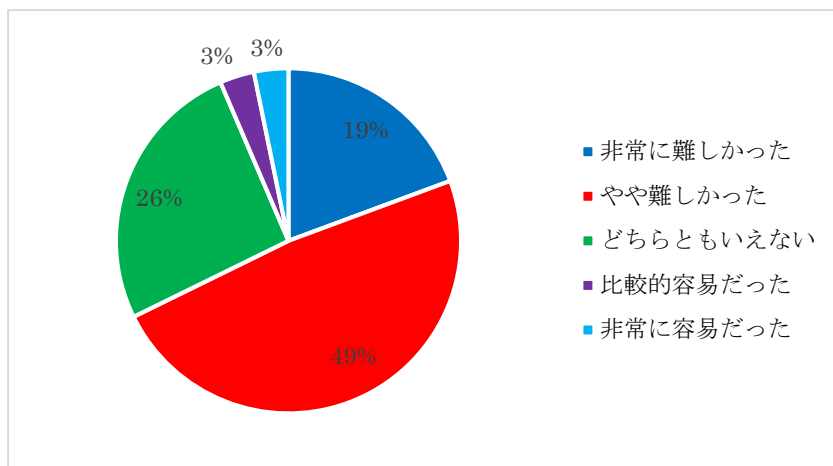


図 31 育成メンター向けアンケート (Q5-1)

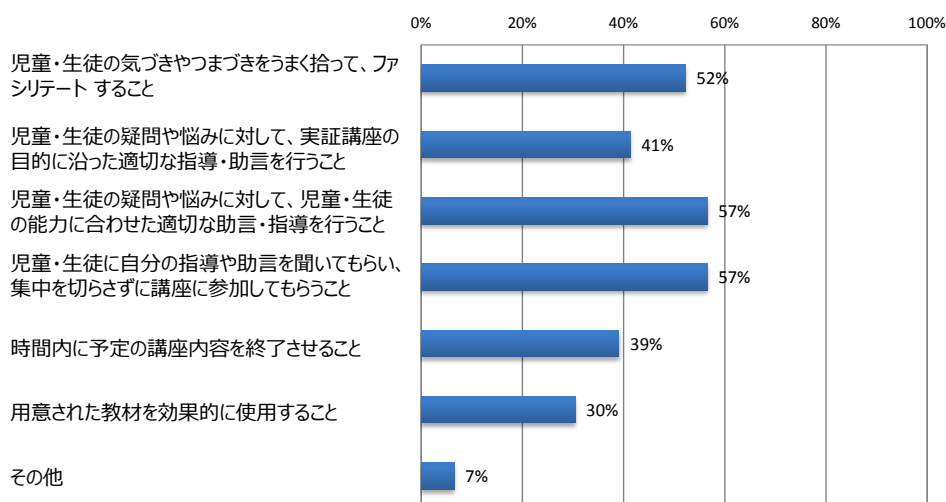
Q5-1 講座は当初予定していた通りに実施できましたか



「難しかった」が 68%と多かった。メインのメンターを務めた教員らは授業準備もかなり丁寧に行なっており、予想したようには進まなかったのかもしれないが授業自体はうまく行われていた。

図 32 育成メンター向けアンケート (Q5-2)

Q5-2 実施前のイメージと比較してメンターを実施することは難しかったですか



とくに「児童の疑問や悩みに対して児童の能力に合わせた適切な指導助言を行うこと」について他の項目よりもなされたと考えられる。

図 33 育成メンター向けアンケート (Q5-3)

Q5-3 実施前のイメージと比較して、どういった点でメンターをうまく実施できたと思いますか

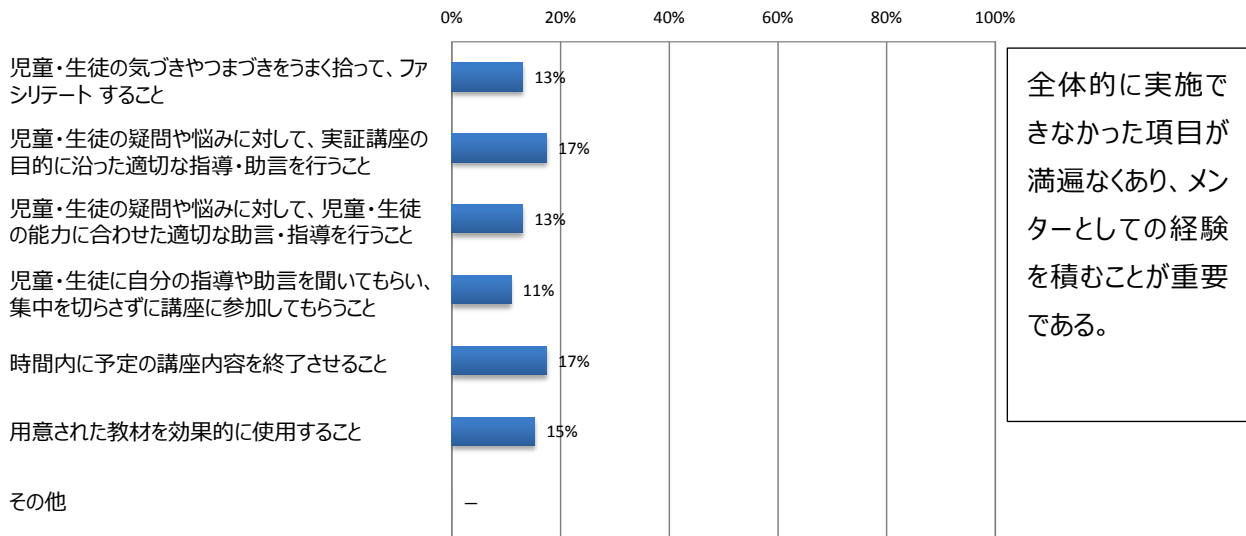


図 34 育成メンター向けアンケート (Q5-5)

Q5-5 実施前のイメージと比較して、どういった点でメンターをうまく実施できなかったと思いますか

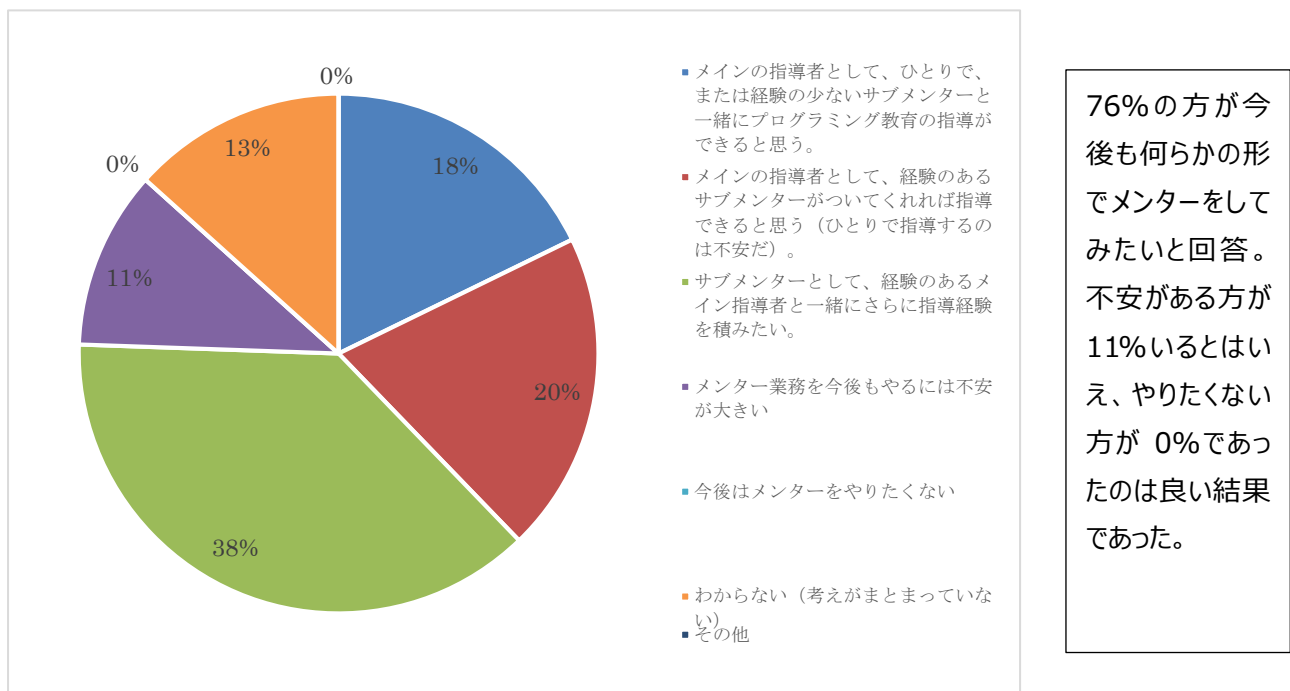


図 35 育成メンター向けアンケート (Q8-3)

Q8-3 今後のあなた自身のメンターとしての関わり方について、最も近いものをひとつ教えてください

5. 発見・成果と課題・改善

5.1 発見・成果

講座を実施した教員の感想から、高専生・社会人メンターによる授業サポートは効果的に働いたことがわかった。教員は、教えたことがないプログラミング教育を行うにあたり、個々の生徒が遭遇する技術的な課題の発生により、全体の進行が妨げられる可能性を不安視していた。しかし、本モデルにおいては、複数の高専生・社会人メンターが授業サポートに入っているため、大きく進行が滞ることなく授業を行うことが出来た。

教員が、現在の教科に含まれないプログラミングを教えることのハードルを下げるために、プログラミング教育のメンター講座を受講したメンターの支援は、有効であるといえる。

5.1.1 実証校・教育委員会他との連携体制の構築

提案段階では全体での打ち合わせなくスタートした実施体制ではあったが、キックオフなどの全体会議を複数回経ることと、よい連携体制が築けたと思う。

鯖江市教育委員会には、会議室の提供、市内校長先生への周知など連携のための支援を多くいただいた。また実証校の校長からは、適切な教員の紹介をいただき実施にあたっての全面的なサポートをいただけている。

5.1.2 メンター育成

（高専生）

授業でプログラミングの授業がある情報工学科の学生に対して、メンター育成を実施したが、実施前のプログラミングに対するイメージは良いものではなかった。しかし、メンター育成・講座サポート後のアンケートでは、47%の生徒がプログラミングへの意識が良いものになったと回答している。これらより、プログラミング教育に学生が参加することは、児童や教員のためのみならず、自身の学習へもプラスに働くといえる。（福井高専 村田講師による「高専生をメンターとした小学生プログラミング教育の実践」は別紙参照）

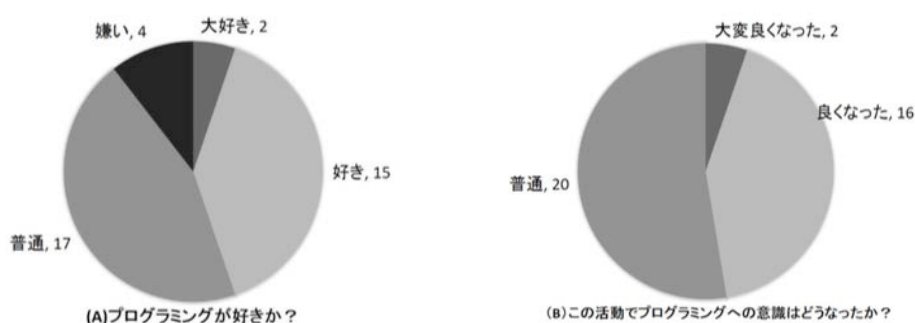


図 36 学生メンターへの意識調査（独自調査）

（社会人）

実証校の教員、他校の教員、社会人 と、それぞれ異なったバックグラウンドの大人に対して育成講座を実施した。当初、大人が子供に教える内容を踏襲する中で、大きなアイデアは出て来ないのではないかと想定していたが、予想を遥かに超えるユニークなロボットが並んだことは、期待を超える結果だった。

実証校の教員は、講座開催にあたり、自主的に大型キーボードのポスター作成や、事前練習などに取り組んでいただけたため、当初予定していた以上の成果物へとつながった。

5.1.3 講座内容

夏休み中の特別授業で、昼ごはんを挟んだ長時間の講座であったが児童の集中力は切れることなく進めることができた。興味を持って参加申し込みをくれた児童だけとはいえ、関係者一同驚いた点である。興味をもった児童たちは、夏休み中に自宅でも継続的に学習を進めて、新しい工作やロボットを作ってきてくれたことは嬉しい成果だった。

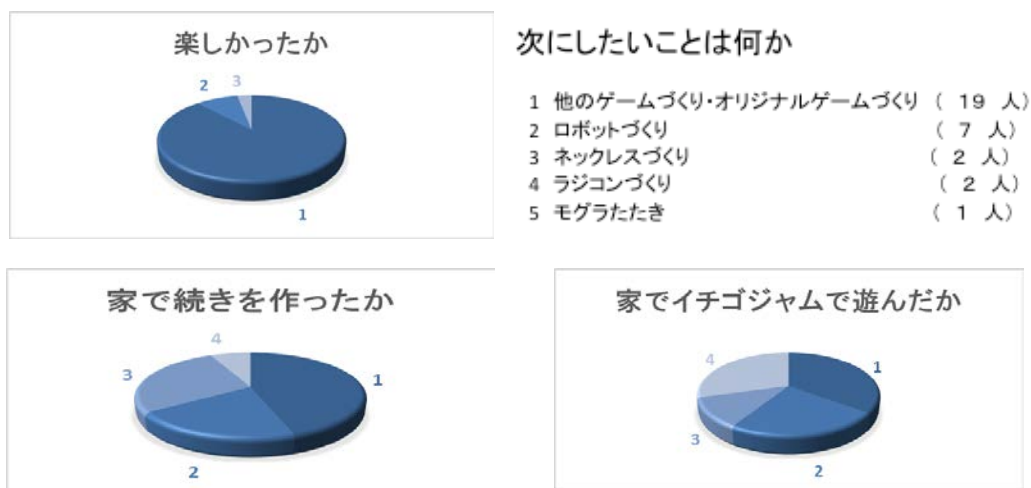


図 37 児童の継続性についてのアンケート (独自調査)

(1:◎、2:○、3:△、4:×)



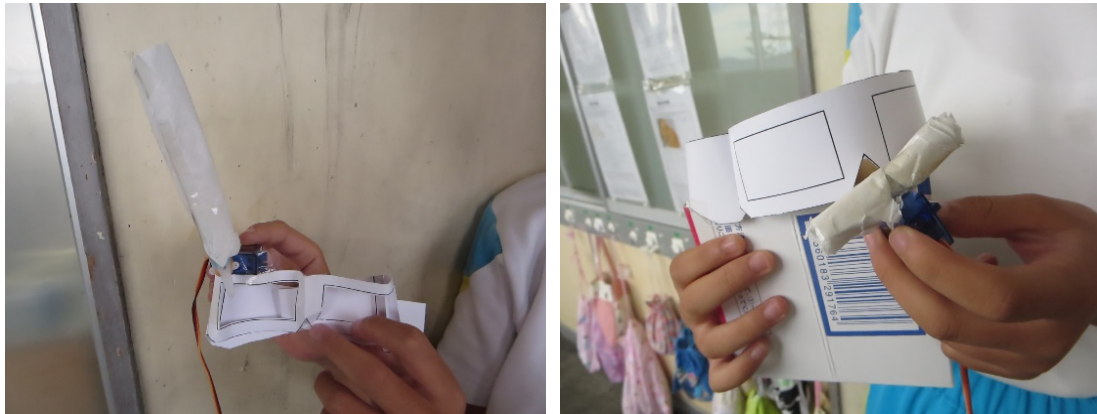


図 38 ロボット開発の続きをお家で仕上げて来た児童達

5.2 課題・改善

5.2.1 実証校・教育委員会他との連携体制の構築

今回の講座実証においては、各実証校と教育委員会、そして事業主体とがうまく連携し、大きな問題なく準備から実践までを行うことができた。他地方においても取り組まれる場合には、各学校長含め教員の理解、そして自治体および教育委員会の協力が重要であると考えられる。

5.2.2 メンター育成

講座当日の進め方についての打ち合わせが足りず、担当教員への負担が大きかったとの意見が聞かれた。メンター育成講習を受けたとしても初めての授業に対しては不安も多くあり、実証講座当日の流れをもっと詳しく打ち合わせしておく良かったと思われる。

5.2.3 講座内容

課題としては、コンピューターに慣れ、初めてのプログラミングを行い、発展的な工作との連携までを実施するためには、5 時限の設定では短すぎるとの意見が多く聞かれた。もっと習ったプログラムを試したい、もっと作った工作の完成度を上げたい、ロボットの動きを工夫したいというニーズには、答えられなかった。

復習をいれる、児童が学んだことを試行錯誤する時間をとる、オリジナルのモノづくりをじっくりやるなどを考慮すると、2 倍～3 倍程度の時間を設定しても良かったかもしれない。

6. 実証モデルの普及に向けて

6.1 モデルの横展開の可能性

6.1.1 メンター育成

今回協力を依頼した高専は全国に 55 キャンパスあり、各地方において有効に活用できるものと思われる。高専の学生はプログラミングに対する技術的なサポートが可能であり、年齢も小学生に近いことで児童のあこがれのお兄さんお姉さんとしてメンター活躍することができる。

メンターにはプログラミングスキルは必須であると考えられる。答えは 1 つでないことがほとんどで、課題に対しての複数のアプロ

ーチを提示できる経験が必要である。ただ、こどもに接するスキルも同じく重要で、プログラミング経験者はこどもに接するスキルを、教員はプログラミングスキルを携えた上でメンターとして活動すると良いだろう。

6.1.2 講座の構成、教材

今回の実証モデルは図工や理科の要素を取り入れ、「総合の学習」を意識して設計した。理科で習った電気の特性を利用してモーターを回し、それぞれにアイデアを出し図工の要領でメガネ拭きの機構に取り組む。プログラミングはそれらを結びつける接着剤の役割となる。

また、プログラミング教育と ICT 環境整備は別で考え、WiFi などのネットワーク環境がなくともプログラミング教育はなされるべきである。既存設備を利用する際の「アプリのインストール権限や利用者権限管理」の問題も大きく、プログラミングを学ぶためにはリコーダーのような専用コンピュータがあることが望ましい。本事例でのプログラミングでは学校の既存設備を利用せず、安価なスタンドアロンコンピュータ「IchigoJam」を用いた。IchigoJam は安価(¥980~)であり、リコーダーのように一人一台持つことが現実的で起動や終了も速く、こどもにも扱いがたいへん容易である。不要な操作で授業を逸脱する心配もなく、本来の「プログラミング教育」に専念することが可能である。インターネット環境も必要なく「教育の ICT 化」の準備に左右されずにプログラミング教育をスタートできる。画面の中だけのプログラミングから安価なロボットを使ったプログラミングまで幅広く対応することができ、教員の得意分野、地域の人材／特徴に合わせた授業内容を構築することも容易である。



図 39 Ichigojam 半田付け可能なキットも選択可能(左)
プログラム制御可能なタミヤ製ロボット(右)

なお、本モデル授業で利用されたプリントなどの教材はこちら（ <http://pcn.club/spro/> ）よりダウンロード可能である。

6.2 普及のための活動

プログラミングの認知度やイメージアップについて、地元メディアである福井新聞社とうまく連携して「野球」や「サッカー」のような文化を築くべく「福井県小中学生プログラミングフェス」などの活動を毎年行なっている。また、プログラミング啓蒙活動団体である「PCN」を運営し、現在、日本だけでなく世界に存在する各地の PCN は 32 拠点（2017 年 12 月現在）となっている。各地の PCN は地元根付いたプログラミングクラブの運営をそれぞれに行なっており、各地の特徴、人材を活かした取り組みを多く実践している。今後は学校活動から放課後の活動まで、メンター提供や機材提供など広

くプログラミング教育をサポートすることができるものと考えている。株式会社ナチュラルスタイルは児童が家でも学校でも一人一台のパソコンを利用できるよう、ハードウェア面とソフトウェア面から教材の開発を行なっている。



図 40 福井県小中学生プログラミング・フェス



図 41 各地の PCN (一部)