

平成 30 年度予算

「地域における IoT の学び推進事業」メンター育成

実証事業

協議会別 成果報告書

平成 31 年 3 月

会津若松市地域 ICT クラブ推進協議会

(公益財団法人学習情報研究センター)

福島県会津若松市

目次

0.協議会の形成	3
0.1 協議会の形成	3
0.1.1 活動実績	3
0.1.2 活動を通じて得られたノウハウ	4
0.1.3 継続的に活動していくために解決すべき具体的課題と考える対応方針	5
1.実証事業の企画・構築支援	5
1.0 実証事業の全体コンセプト	5
1.1 メンターの確保	5
1.1.1 活動実績	5
1.1.1.1 メンターの募集	5
1.1.1.2 メンターの育成	8
1.1.1.3 メンターの派遣	14
1.1.2 活動を通じて得られたノウハウ	16
1.1.3 継続的に活動していくために解決すべき具体的課題と考える対応方針	16
2. 継続的なメンター育成を実現する運営体制の検証	17
2.1 地域 ICT クラブの組成・運営コスト	17
2.1.1 今年度のコスト実績	17
2.1.2 活動を通じて得られたノウハウ	18
2.1.3 次年度の支出予定	18
2.2 継続的な実施を実現するポイントと、次年度以降の運営方針	19
2.3 実証成果の展開を実現するポイント	19

0.協議会の形成

0.1 協議会の形成

0.1.1 活動実績

会津若松市は、まちづくりビジョンとして「スマートシティ会津若松」を掲げ、会津若松の特徴を活かすあらゆる資源を活用して常識や前例にとらわれず後に先例となるものを自らが創造する「自我作古(じがさっこ)」の精神で地方創生に取り組み、基本戦略として「伝統と ICT を融合させた人・企業が定着したくなるまちづくり」を掲げている。そこで本事業はこの市のビジョンに則り、従来の技術教育をおこなう専門家でなく、ICT 教育を通して地域住民の絆を創出する指導者としてのメンター育成を目的とし、育成したメンターによって IoT 体験学習の機会が地域に定着し、活力あるスマートシティ会津若松の推進に資することを目指した。

代表団体の公益財団法人学習情報研究センターは、児童生徒のプログラミング教育に多面的に取り組んでおり、自作のプログラミング教育教材を用いた学習体験の実践や、平成 28 年度総務省若年層プログラミング実証事業では沖縄ブロックを担当した。この事業では、児童生徒が Scratch のプログラミングスキルを自己評価するアセスメントシートを開発したが、その成果が今年度事業に生かされている。

構成団体の株式会社電脳商会は、幅広くプログラミング教育の実践に取り組んでいる。平成 28 年度総務省若年層プログラミング実証事業では沖縄ブロックを平成 29 年度総務省若年層プログラミング実証事業では奈良ブロックと沖縄ブロックのコーディネートを、平成 28 年度総務省若年層プログラミング実証事業では沖縄ブロックのマネジャーを担当した。

構成団体のダブルインフィニティコーディネートは、山形県山形市を中心に、地域におけるプログラミング教育を実践しているが、そのノウハウを活かして地域との調整とワークショップの実践を担当した。

構成団体の CODE for AIZU は、会津若松市において市民に対するプログラミング教育を実践している。そこで、参加メンバーを通じて地域に向けた本事業の案内・告知を行い、活動を支援いただいた。

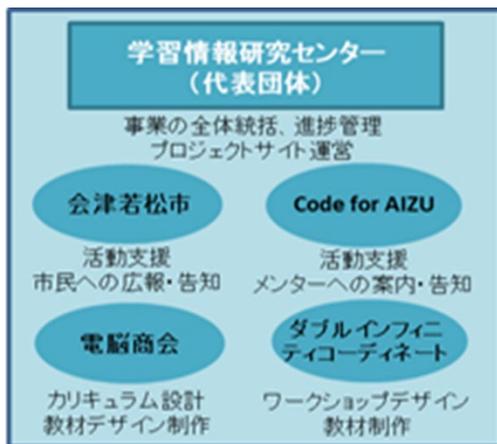


図 1. 協議会構成図

今年度の活動により、市内のソフト関連企業、教育委員会関係者がサポーターとして協力することを表明している。

表 1. 協議会構成員一覧

種別	組織名称	役割
代表団体	公益財団法人学習情報研究センター	事業の全体統括、進捗管理、活動状況の周知・広報（プロジェクトサイト運営）
構成団体	CODE for AIZU	活動支援、メンターへの案内・告知
	株式会社電脳商会	プロジェクト進行管理、教材デザイン制作、カリキュラム設計、メンター育成講師、成果報告書作成
	ダブルインフィニティコーディネート	ワークショップデザイン、教材制作、メンター育成講師
	会津若松市	活動支援、市民への広報・告知

0.1.2 活動を通じて得られたノウハウ

成功要因：講座の最初で、「メンターはどのような能力が必要か」「メンターはどんなことをやるのか」というメンター像を提示することにより、講座のゴールを明確にして受講者の不安を取り除いた。また、連続講座のため受講者のモチベーションを維持することを最優先して、メンターとして成長している自分を実感させ自信を持てるような仕組みをデザインした。そのために、メンターが有していることが望ましい能力を整理した「メンタースキルマップ」を開発した。受講者は、このスキルマップを使用して自己評価を行い、自身のメンターとしてのスキルを可視化することで強みと弱みを認識し、成長する自分を実感できるように配慮した。

また、既存の教材・教具をそのまま利用するのではなく、状況に応じてメンターが教材・教具を自由に組み替えて対応するオーダーメイド型の教材デザインと指導を実践できる能力を育成した。

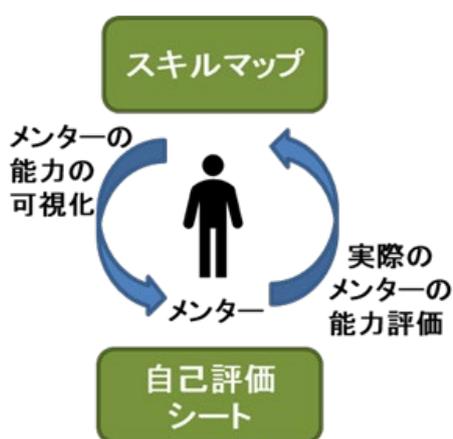


図 2. スキルマップを使用した自己評価

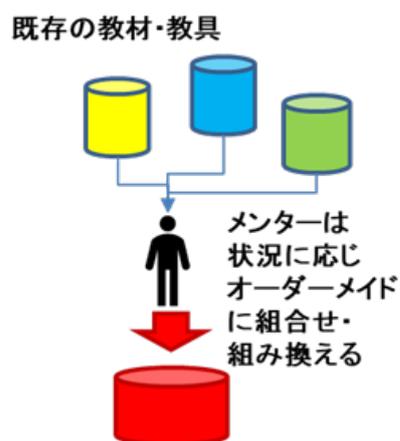


図 3. オーダーメイド型教材デザイン

失敗要因：メンター講座の受講要件を設けなかったため、初めて PC を操作する方が参加され、講座についていけなかった。また、事業期間中にサポーターなど地元の人的ネットワークを拡大できなかった。

0.1.3 継続的に活動していくために解決すべき具体的課題と考え得る対応方針

メンター講座を継続的に開催するには、マネジャーの設置が重要なファクターとなる。

現在の地域 ICT クラブは、スポーツ少年団をモデルとして子供たちを指導する「メンター」、活動を支援する「サポーター」というステークホルダーを想定しているが、スポーツ少年団でも、実際の活動の運用・管理する「マネジャー」が存在しているが、地域 ICT クラブも同様に「マネジャー」が必須であると考ええる。

そこで会津若松市では、「メンター育成」と並行して「マネジャー育成」にも取り組むことを企画している。

1. 実証事業の企画・構築支援

1.0 実証事業の全体コンセプト

本事業は、「地域における IoT の学び推進事業」のうちの「メンター育成にかかる実証」の取組みである。

ICT 教育を通して地域住民の絆を創出する「地域コミュニティと『ともに歩み、ともに創る』メンターの育成・確保モデル」を構築する。この、育成したメンターを核として IoT 体験学習が地域に定着し、スマートシティ会津若松の推進に資することを旨とする。

そのために、地域 ICT クラブ活動を自立自走できるメンター育成を目指して以下の目標を定めた。

- ① 様々な子どもたちの ICT の学び合いを支え・ともに歩むメンターの育成
- ② 地域や環境に縛られることなく活躍できるメンターの育成
- ③ 自ら教材・教具を選び組合せ、新たな学びを創出するメンターの育成

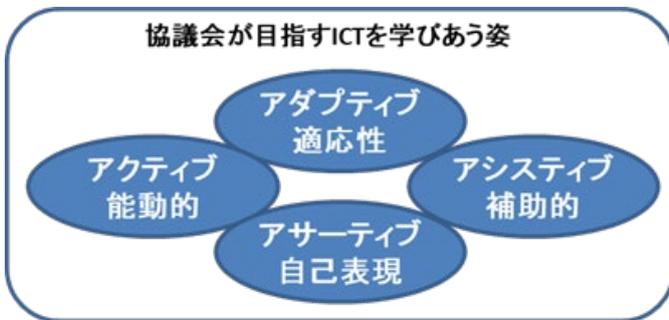


図3. 本協議会が目指すメンターの姿

1.1 メンターの確保

1.1.1 活動実績

1.1.1.1 メンターの募集

事前に市役所のヒアリングを実施し、受講者のペルソナ分析を行った。その結果、以下の母集団を想定して募集を行うものとした。

- ① プログラミング教育に携わっている方
- ② 市内の教職員

- ③ 市内の学生（会津大学学生）
- ④ 一般市民（シルバー層）

受講しやすさを最優先にして、受講者には参加要件を設けず、また開催日を土日として参加費無料とした。
 また、連続講座とすると全日参加できないと申しにくくなり、また、いったん欠席するとそのままリタイアされることも想定されるため、各回での参加も可能として募集した。

アプローチ方法としては、

- ① 市のホームページに案内を掲載
- ② CODE for AIZU のメンバーへの呼びかけ
- ③ 教育委員会から学校や教員にチラシの配布

また、代表団体のサイトに事業ページを作成し、事業紹介とともに、メンター育成講座の受付と教材配布を行った。
 募集人数は、教材である micro:bit の台数の都合上、各回先着 10 名とした。

募集結果であるが、想定した母集団のうち、①プログラミング教育に携わっている方と④一般市民の参加があった。

以下に、申込者の情報を示す。（有効回答 7 名）

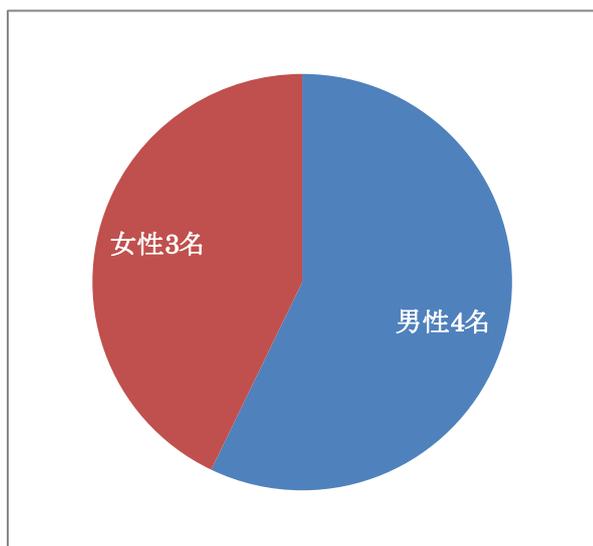


図 4 申込者の男女比率

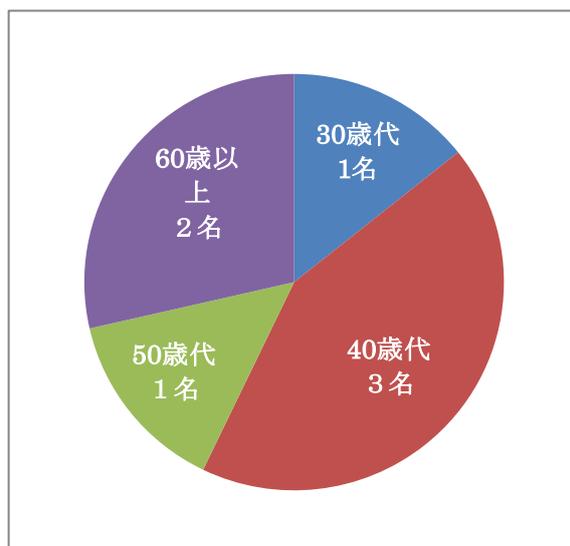


図 5 年齢分布

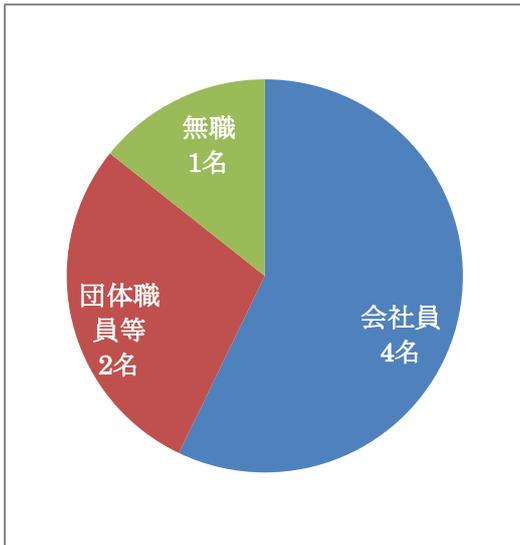


図6 職業比率

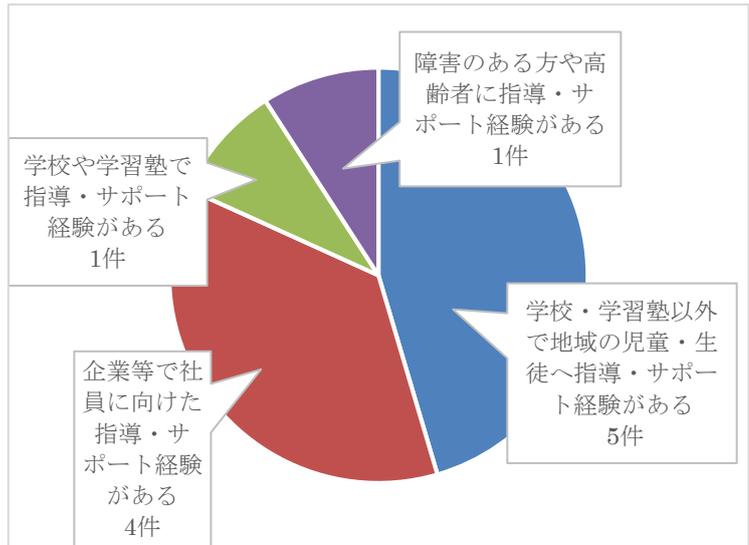


図7 指導・サポート経験比率

指導サポート経験は、申込者のほとんどが何らかの指導経験者であった。

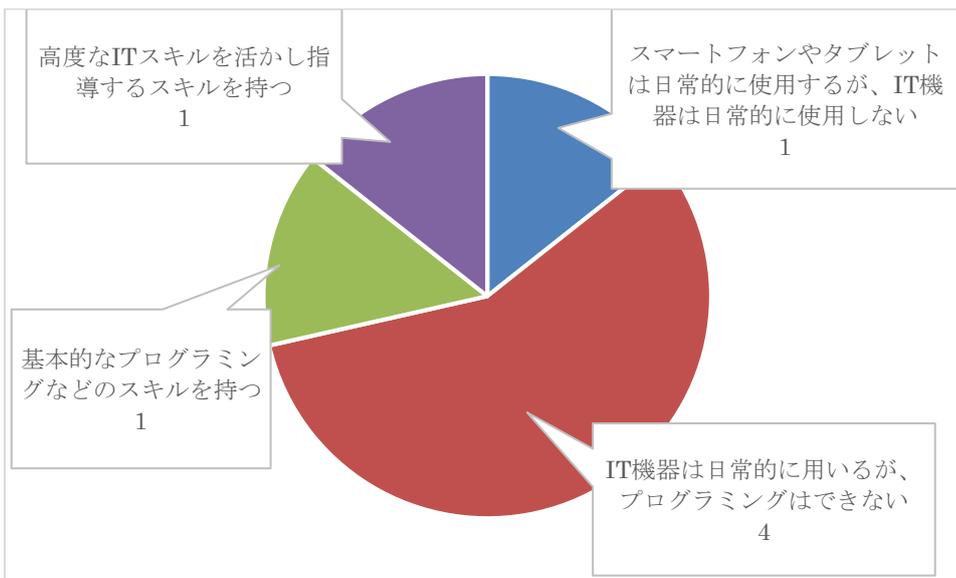


図8 ITスキル

ITスキルのレベルは、プログラミングのスキルを有する方は2名であった。

この方が他の受講者を支援する形で、学びあい・教えあいが生じていた。その結果、メンター講師には質問しにくいことでも、地域の顔見知りなので気安く問かけられるという、心理的なシェルターとしての機能が実現されていた。

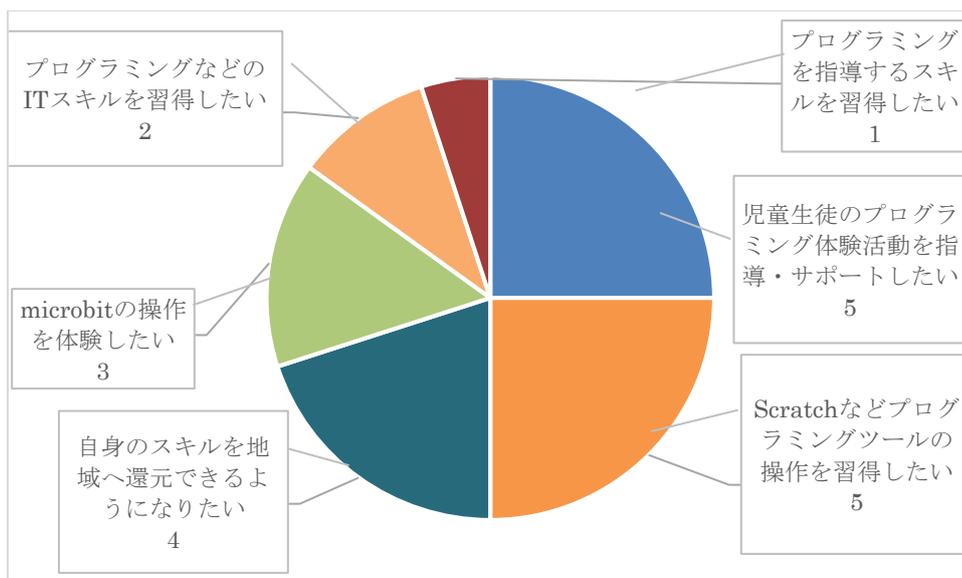


図9 本講座に期待すること（複数回答あり）

1.1.1.2 メンターの育成

いきなり「子どもたちのプログラミング体験のメンター」になってもらうと言われても、多くの受講者は具体的にイメージできずに不安感を感じるのではないだろうか。

本事業の最大の特徴は、この問題を解消するためにメンターに求められる知識や技能・資質を「ITリテラシー」「教える力・教育スキル」「資質・基本的な適性」の領域に分けて整理したスキルマップを作成し、受講者に対しメンターのロールモデルを提示したことである。これによって受講者は、メンターとは何ができる人・何をやる人というイメージを持つことができ、ゴールイメージを固めることができる。

同時に、個々のスキル項目について、自身がどの段階にあるのかを自己評価できるように、ルーブリック評価を設定した。

本講座では、最初に「メンターにはどのような知識や技術、資質が求められるのか」というメンター像をスキルマップとして提示し、受講者は現在の能力を自己評価することで、メンター像とのギャップを可視化する。

そのうえで、自分の目指すメンターとして、どのように強みを活かし苦手を克服するか、補完すべき能力を身に付けることを宣言してもらった。

メンターのスキルマップを以下に示す。

スキル領域	スキル詳細			自己評価		
	大項目	中項目	小項目	分からない できない	分かる	指導できる
1.ITリテラシー	1.1.プログラミング的思考の理解	1.1.1概念	評価	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			パターンの発見	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			論理性	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			問題の分解	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			手順化・アルゴリズム	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			抽象化・一般化	分からない	方法を理解できる	活動で指導できる
	1.1.2方法	思考・ティンカリング	分からない	方法を理解できる	活動で指導できる	
		創造・クリエイティング	分からない	方法を理解できる	活動で指導できる	
		コーディング	分からない	方法を理解できる	活動で指導できる	
		忍耐	分からない	方法を理解できる	活動で指導できる	
		協同	分からない	方法を理解できる	活動で指導できる	
		デバッグ	分からない	方法を理解できる	活動で指導できる	
	1.2. ICTに関する一般教養	1.2.1.社会とITの繋がり	ビッグデータ	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			デジタルトランスフォー	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
		1.2.2.ITの可能性	IoT、ICT	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			AI	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
	1.3ソフトウェアに関する知識	1.3.1.ソフトウェアの理解	OS、プログラム、データ	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			ファイルの種類	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
		1.3.2.コーディングツール	ファイル構造	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			ビジュアル言語	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
		1.3.3.プログラミング技法	テキスト言語	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			統合開発環境	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
	1.4ハードウェアに関する知識	1.4.1.デバイスの理解	プロトタイピング	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			ペアプロ、モブプロ	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
		1.4.2.メディアの理解	PC、マイコン	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
			スマートデバイス	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる
1.4.3.通信・ネットワークの理解		SSD、HDD	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる	
		SD、CD	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる	
1.4.4.電子工作の理解	インターネット、クラウド	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる		
1.5教材教具に関する知識	2.1.1.やり方を教える	WiFi、Bluetooth、BLE	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる	
		回路、部品、工具、作業	分からない	概念を理解できる	活動で指導できる	
	1.5.1.ロボット教材	特徴を理解できる	活動に利用できる			
		1.5.2.ハードウェア教材	microbit、RaspberryPi	分からない	特徴を理解できる	活動に利用できる
	1.5.3.アンブレグド		分からない	特徴を理解できる	活動に利用できる	
		1.5.4.ドリル教材		分からない	特徴を理解できる	活動に利用できる
2.教える力 教育スキル	2.1.ティーチング	2.1.1.やり方を教える		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.1.2.発問する		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.1.3.評価する		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
	2.2.コーチング	2.2.1.一緒に考える		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.2.2.成功と失敗を体験させる		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.2.3.好奇心を育む		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.2.4.創造性を育む		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.2.5.課題意識を育む		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
	2.3.ファシリテーション	2.3.1.議論し合う力を育む		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.3.2.協働し合う力を育む		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.3.3.主体性を持って取り組む力を育む		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
	2.4.メンタリング	2.4.1.悩みによりそ		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.4.2.対話や助言する		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.4.3.自発的成長を支援する		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.4.4.楽しさを伝える		できない	方法を理解できる	活動で指導できる
	2.5.ワークショップデザイン	2.5.1.ワークショップの企画	コンセプトの生成	できない	方法を理解できる	活動で指導できる
			プログラムの作成	できない	方法を理解できる	活動で指導できる
		2.5.2.ワークショップの運営	情報の受発信と共有	できない	方法を理解できる	活動で指導できる
活動の進行と支援			できない	方法を理解できる	活動で指導できる	
2.5.3.ワークショップの評価	総括的評価	できない	方法を理解できる	活動で指導できる		
	形成的評価	できない	方法を理解できる	活動で指導できる		
3.資質 基本的な適性	3.1.プログラミング教育への意欲・関心	3.1.1.参加児童生徒の成長への貢献		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
		3.1.2.新たなスキル習得による自己の成長		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
	3.2.地域への貢献意識	3.2.1.地域の人々との交流		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
		3.2.2.地域の人的ネットワーク構築		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
		3.2.3.自身のスキルの地域への還元		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
	3.3.コミュニケーションスキル	3.3.1.参加児童生徒とのコミュニケーション		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
		3.3.2.他のメンターとのコミュニケーション		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
		3.3.3.サポーターとのコミュニケーション		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
	3.4.コラボレーションスキル	3.4.1.参加児童生徒とのコラボレーション		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
		3.4.2.他のメンターとのコラボレーション		できない	概念を理解できる	活動で指導できる
		3.4.3.サポーターとのコラボレーション		できない	概念を理解できる	活動で指導できる

図 10 メンタースキルマップ

受講者は、第1回と第6回にワークシートを用いて自己の強みと苦手を認識し、どのように克服するかを自ら宣言する。

メンター育成講座 ワークシート
記入日： 2019 年 2月10日 開催 1 回

あなたのお名前： _____

メンタースキルマップで評価した結果について考えてみましょう。

1 スキルマップで分かった私の強みは

1 小学生を対象とした教育事業を企画、実施している。基本的スキルがある。

2 地域上、地域の人々との人的ネットワークを持っている。

3 _____

2 スキルマップで分かった私の苦手は

1 ICTに関する分野については、知識が無いため、知識の習得が必須。

2 _____

3 _____

3 私の強みを生かしてメンターメンターとして活動するなら（こんなことをしたい）

1 ICTの知識に詳しいメンターを講師に迎え、プレゼンする。

2 自身もICT技術を学ぶ、教育ツールと組み合わせを直接指導したい。

3 _____

4 私の弱みを克服してメンターとして活動するには（ここを改善する）

1 ICT技術も学ぶ（プログラミング含む）

2 _____

3 _____

自分なら、子ども向けにこんなプログラミング体験をやってみたい、というアイデアをお聞かせください。

簡単なものでもいいので、子ども達がゲームを作れるように、段階を踏んで体験させたい。

メンター育成講座 ワークシート
記入日： 2019 年 2月10日 開催 1 回

あなたのお名前： _____

メンタースキルマップで評価した結果について考えてみましょう。

1 スキルマップで分かった私の強みは

1 私も分からないと知りたので、子供たちと一緒に学んでいくことができる。

2 多様と楽しくできそうである。

3 _____

2 スキルマップで分かった私の苦手は

1 IT, ICT, IOTなどの違いなど意味があまり理解できていない。

2 _____

3 _____

3 私の強みを生かしてメンターメンターとして活動するなら（こんなことをしたい）

1 地域の方、子供たちの情報発信

2 _____

3 _____

4 私の弱みを克服してメンターとして活動するには（ここを改善する）

1 プログラミングについて、もっと身近なものにしてほしい。

2 _____

3 _____

自分なら、子ども向けにこんなプログラミング体験をやってみたい、というアイデアをお聞かせください。

子供たちが作るイラストを動かしていく。

図 1 1、図 1 2 スキルマップで自己評価したワークシート記入例

講座のテーマ

スキルマップの構成を元にして、全6回の講座のカリキュラムを設計し、それに合わせて教材を新規作成した。

とくに本講座では、教材に使用する Scratch や micro:bit などのプログラミングのツール操作を習得することがゴールでなく、やりたいことを「プログラミング」という手法を用いて実現する、という考え方が重要であることを受講者に理解いただくようにカリキュラムを組んだ。

そこで、もののしくみを観察して動きの要素を抽出し、それを整理・分析してアルゴリズムで表現し、そこからプログラムを考えコーディングする、という一連の学習の流れを設計した。

今回の講座では、歩行者用信号機をテーマに取り上げ、信号機のしくみのアルゴリズムをアクティビティ図で表記し、それを Scratch と micro:bit でプログラミングを行うこととした。

歩行者用信号機をテーマにした理由は、以下の通りである。

- ① 日常的に存在し、観察しやすい
- ② しくみを要素に分解しやすい
- ③ 設置地域や時刻によって動作が異なるなど、地域性がある
- ④ 車両用信号機との組み合わせや交差点など、発展しやすい
- ⑤ 高齢者や障害者対応など、社会的な問題の視点につなげやすい

実際の学習の流れは、以下の通りである。

①学習者は、歩行者用信号機の映像を観察して、気付いた点をワークシートに記入する



図 1 3 歩行者用信号機の映像

歩行者用信号機を作ってみよう		
【活動目標】		
1. 歩行者用信号機を観察して要素に分解しよう		
2. 歩行者用信号機のしくみ（アルゴリズム）を考えて、アクティビティ図で表現しよう		
3. 歩行者用信号機のアルゴリズムをプログラムで表現しよう		
4. 今の歩行者用信号機の問題点を見つけて、プログラムで解消する方法を考えよう		
1. 歩行者用信号機を観察して考えよう		
【気付いた点】		
①		
②		
③		
④		
2. 歩行者用信号機の要素に分解しよう		
① 外形や光り方	② 動きのパターン	③ どう動いているか
1. 信号の並び、色の变化		
2. 時間的な変化 点滅の回数 青の点滅の速度 赤の点滅・消灯		
3. 音の変化 信号により音が変わる		
4. 押しボタンの動き		
3. 歩行者用信号機の問題点を考えよう		
①		
②		
③		
④		

図 1 4 観察用ワークシート

②次に学習者は、観察結果から歩行者用信号機のアルゴリズムを整理する。

③アルゴリズムを元にして、アクティビティ図を描画する。

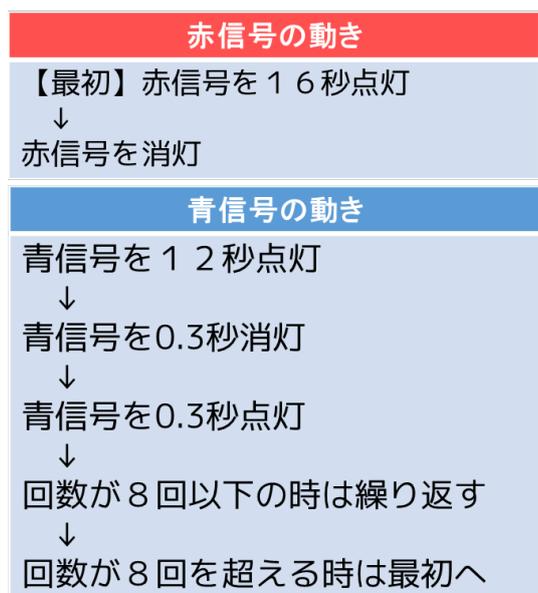


図 1 5 歩行者用信号機のアルゴリズム

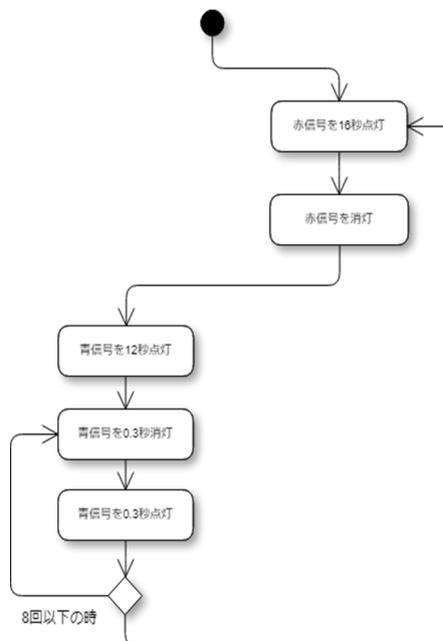


図 1 6 歩行者用信号機のアクティビティ図

- ④ アクティビティ図を参照しながら、コーディングを行う。今回は、Scratchと micro:bit の Make Code を使用した。
- ⑤ 自分の作ったプログラムを発表する
- ⑥ 見本のコード例を確認する
- ⑦ スキルチェックシートにシールを貼り付ける
- ⑧ 修了証をもらう



図 1 7 歩行者用信号機の Scratch のコード例



図 1 8 歩行者用信号機の micro:bit のコード例



図 1 9 修了証（認定証）授与

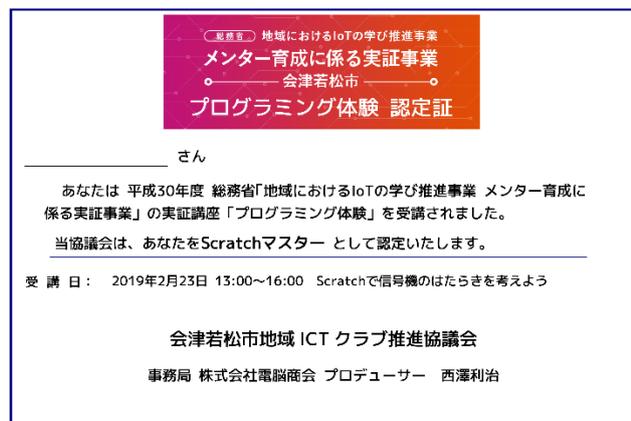


図 2 0 「Scratch マスター」認定証

講師

メンター育成講師は、以下の2名が担当した。

西澤利治（電脳商会）

東京にて、教育・教材コンテンツの制作プロデューサーとして30年超活動。

一般社団法人インターネットコンテンツ審査監視機構にて、インターネットの健全性評価制度をデザインする。

齋藤博美（ダブルインフィニティコーディネート）

山形県東根市にて、システム開発、テレワーク導入、小中学生向けプログラミング指導を行う。

山形県立産業技術短大、東北文教大学、東北芸術工科大学で講師・トレーナーを務める。

冷凍食品メーカーでSE業務を20年超担当し、現在のダブルインフィニティコーディネートを設立して5年となる。

表2. メンター育成研修実施実績

実施総数（回）	6
受講者数（名）	11

#	実施日時	研修内容	ねらい	講師	使用教材	受講者数 (名)
1	2月10日 10:00- 12:00	プログラミング的思考 と地域のプログラミング教育	プログラミング的思考を理解する 地域 ICT クラブとは何か理解する	西澤利治 齋藤博美	オリジナル Scratch	10
2	2月10日 13:00- 16:00	最新のプログラミング 教育とSTEAM教育の現状と動向	STEAM教育について理解する Make Codeの基本操作を理解する	西澤利治 齋藤博美	オリジナル micro:bit	10
3	2月17日 10:00- 12:00	micro:bitを使った 電子工作とプログラミング体験	信号機のしくみをアクティビティ図にする 信号機のアルゴリズムをプログラミングする	西澤利治 齋藤博美	オリジナル Scratch	8
4	2月17日 13:00- 16:00	子どもに寄り添うプロ グラミングの指導方法 とメンタリング	プログラミングの指導スタイルを理解する スタイルに適した教材の利用方法を理 解する	西澤利治 齋藤博美	オリジナル micro:bit	9
5	2月23日 10:00- 12:00	もののしくみを考える プログラミングのワーク ショップデザイン	ワークショップのデザインを理解する もののしくみを考えるプログラミングのワー クショップを理解する	西澤利治 齋藤博美	オリジナル	9
6	2月24日 10:00- 12:00	プログラミングで地域 の問題に取り組むワー クショップデザイン	地域の問題解決をテーマにしたプログラ ミングワークショップを理解する 教材を組合せてプログラミングワークショ ップをデザインし実践する	西澤利治 齋藤博美	オリジナル	10

1.1.1.3 メンターの派遣

本講座の仕上げとして、受講者自身が「自分たちがメンターとして関わるワークショップ」として検証講座をデザインすることとした。それに合わせて、用意された教材の内容を受講者同士で討論して組み替え、ワークショップの進行に合わせた指導方法と担当者を決めるといふ、オーダーメイド型の講座デザインを体験的に学んだ。

検証講座の実践後は、皆でリフレクションを行い、成果や問題点を共有して改善点を検討した。



図 2 1 オーダーメイド型講座デザインの討議の様子

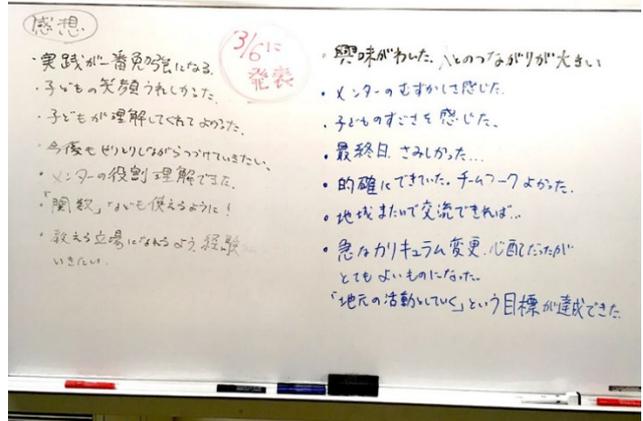


図 2 2 検証講座のリフレクションの記録

検証講座の概要

メンター講座の内容に合わせて、歩行者用信号機を題材に「しくみ」を考えてプログラミングする活動を実践した。

第 1 回検証講座では、アクティビティ図から Scratch で歩行者用信号機をプログラミングした。

第 2 回は micro:bit に LED 信号機を接続し、同じアクティビティ図から Make Code でプログラミングしてプログラムでハードを制御する考え方を体験した。

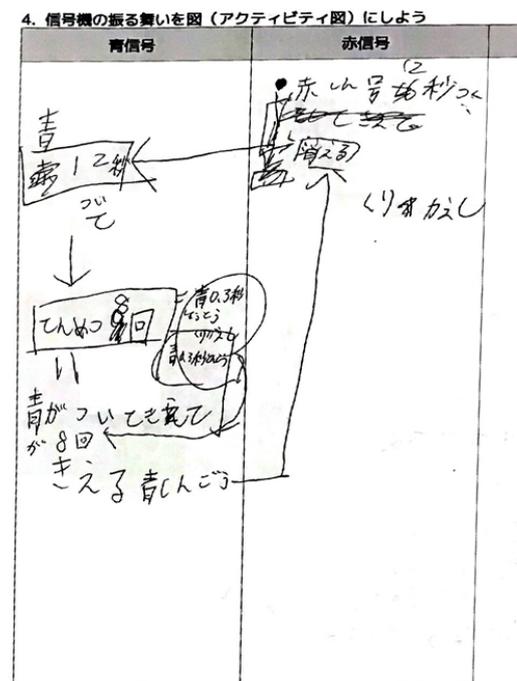
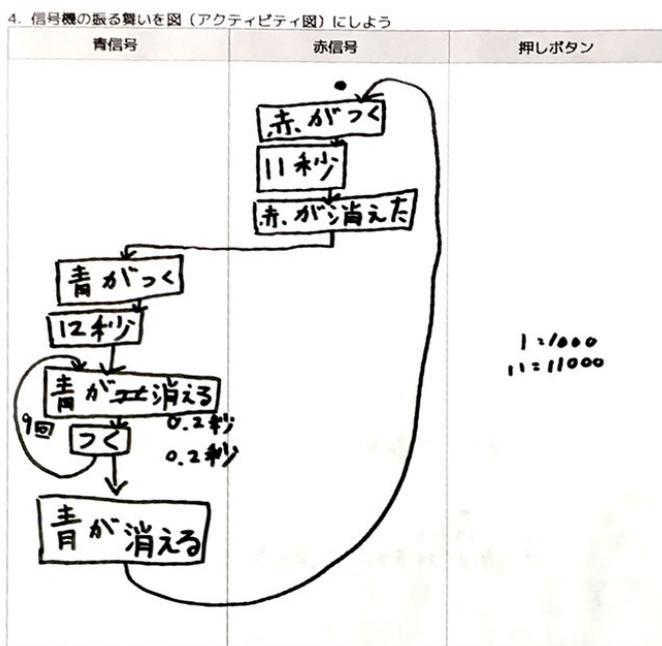


図 2 3、図 2 4 参加した児童生徒が書いたアクティビティ図の例

参加した児童生徒は、活動後にプログラミングスキルのチェックシートにシールを貼り付けて、自己評価すると同時に学んだことを振り返る。



図 2 5、図 2 6 児童生徒のチェックシートによる自己評価の様子

学習項目	分かった!	評価基準	やれた!
エディターを使う	基本的な使い方が分かった ブロックの編集のやり方が分かった	基本的な操作ができた ブロックが編集できた	
シミュレーターを使う	基本的な使い方が分かった	基本的な操作ができた	
micro:bitをつなぐ	PC/micro:bitの接続方法が分かった	PC/micro:bitの接続できた	
ダウンロードする	プロジェクトのダウンロードの手順が分かった	プロジェクトをダウンロードできた	
micro:bitに書き込み手順が分かった	micro:bitに書き込みできた		
「ブレイク」を使う	「ブレイク」ブロックの使い方が分かった LED画面に表示するブロックの使い方が分かった	「ブレイク」ブロックを使った 「show leds」ブロックを使った	
「入力」を使う	「ボタンが押されたとき」ブロックの使い方が分かった 「色が変わったとき」ブロックの使い方が分かった センサーブロックの使い方が分かった	「ボタンが押されたとき」ブロックを使った 「色が変わったとき」ブロックを使った センサーブロックを使った	
「音」を使う	「音を鳴らす」ブロックの使い方が分かった	「音を鳴らす」ブロックを使った	
「LED」を使う	「点灯」ブロックの使い方が分かった	「点灯」ブロックを使った	
「無敵」を使う	「基本」の「最初」ブロックの使い方が分かった 「無敵のグループを設定」ブロックの使い方が分かった 「無敵で〇を通過」ブロックの使い方が分かった 「無敵で変換した時」ブロックの使い方が分かった	「基本」の「最初」ブロックを使った 「無敵のグループを設定」ブロックを使った 「無敵で〇を通過」ブロックを使った 「無敵で変換した時」ブロックを使った	
「ループ」を使う	「のべ」ブロックの使い方が分かった	「のべ」ブロックを使った	
「論理」を使う	「もし〜なら」ブロックの使い方が分かった 「もしも」ブロックの使い方が分かった	「もし〜なら」ブロックを使った 「もしも」ブロックを使った	
「変数」を使う	変数の作り方が分かった 変数の使い方が分かった	変数が作れた 変数を使った	
分解	プログラムにやむを得ず動かさなければならないことが分かった	プログラムにやむを得ず動かさなければならないことができた	
抽象化	適切な判断・性質だけを取り出し、他の部分を捨てることが分かった	適切な判断・性質だけを取り出し、他の部分を捨てることができた	
一般化	もとの類似性や関係性を見出すことが分かった	もとの類似性や関係性を見出すことができた	
組合せ「順次」	順番に処理を行うプログラムが分かった	順番に処理を行うプログラムが作れた	
組合せ「条件分岐」	条件を満たすまで動作を続けるプログラムが分かった	条件を満たすまで動作を続けるプログラムが作れた	
組合せ「条件分岐」	条件によって動作が変わるプログラムが分かった	条件によって動作が変わるプログラムが作れた	
プログラムの読み方	プログラムの読み方を覚えている プログラムを読んで、やむを得ず理解することが分かった	プログラムを読み取ることができた プログラムを読んで、やむを得ず理解できた	
プログラムの編集力	他人の作ったプログラムを変更するやり方が分かった 他人のプログラム、自分のプログラムに反映させるやり方が分かった	他人の作ったプログラムを変更することができた 他人のプログラム、自分のプログラムに反映させることができた	
プログラムの仕組みを作る	プログラムでやりたいことは言葉に分解することが分かった 分解した言葉を使って表現するやり方が分かった	プログラムでやりたいことを言葉に分解できた 分解した言葉を使って表現することができた	
プログラムの評価	プログラムの目的が実現できているか評価することが分かった プログラムの目的が実現できていないときの対応方法が分かった	プログラムの目的が実現できているか評価できた プログラムの目的が実現できていないときに対応できた	

学習項目	分かった!	評価基準	やれた!
エディターを使う	基本的な使い方が分かった ブロックの編集のやり方が分かった	基本的な操作ができた ブロックが編集できた	
シミュレーターを使う	基本的な使い方が分かった	基本的な操作ができた	
micro:bitをつなぐ	PC/micro:bitの接続方法が分かった	PC/micro:bitの接続できた	
ダウンロードする	プロジェクトのダウンロードの手順が分かった	プロジェクトをダウンロードできた	
micro:bitに書き込み手順が分かった	micro:bitに書き込みできた		
「基本」を使う	「ブレイク」ブロックの使い方が分かった LED画面に表示するブロックの使い方が分かった	「ブレイク」ブロックを使った 「show leds」ブロックを使った	
「入力」を使う	「ボタンが押されたとき」ブロックの使い方が分かった 「色が変わったとき」ブロックの使い方が分かった センサーブロックの使い方が分かった	「ボタンが押されたとき」ブロックを使った 「色が変わったとき」ブロックを使った センサーブロックを使った	
「音」を使う	「音を鳴らす」ブロックの使い方が分かった	「音を鳴らす」ブロックを使った	
「LED」を使う	「点灯」ブロックの使い方が分かった	「点灯」ブロックを使った	
「無敵」を使う	「基本」の「最初」ブロックの使い方が分かった 「無敵のグループを設定」ブロックの使い方が分かった 「無敵で〇を通過」ブロックの使い方が分かった 「無敵で変換した時」ブロックの使い方が分かった	「基本」の「最初」ブロックを使った 「無敵のグループを設定」ブロックを使った 「無敵で〇を通過」ブロックを使った 「無敵で変換した時」ブロックを使った	
「ループ」を使う	「のべ」ブロックの使い方が分かった	「のべ」ブロックを使った	
「論理」を使う	「もし〜なら」ブロックの使い方が分かった 「もしも」ブロックの使い方が分かった	「もし〜なら」ブロックを使った 「もしも」ブロックを使った	
「変数」を使う	変数の作り方が分かった 変数の使い方が分かった	変数が作れた 変数を使った	
分解	プログラムにやむを得ず動かさなければならないことが分かった	プログラムにやむを得ず動かさなければならないことができた	
抽象化	適切な判断・性質だけを取り出し、他の部分を捨てることが分かった	適切な判断・性質だけを取り出し、他の部分を捨てることができた	
一般化	もとの類似性や関係性を見出すことが分かった	もとの類似性や関係性を見出すことができた	
組合せ「順次」	順番に処理を行うプログラムが分かった	順番に処理を行うプログラムが作れた	
組合せ「条件分岐」	条件を満たすまで動作を続けるプログラムが分かった	条件を満たすまで動作を続けるプログラムが作れた	
組合せ「条件分岐」	条件によって動作が変わるプログラムが分かった	条件によって動作が変わるプログラムが作れた	
プログラムの読み方	プログラムの読み方を覚えている プログラムを読んで、やむを得ず理解することが分かった	プログラムを読み取ることができた プログラムを読んで、やむを得ず理解できた	
プログラムの編集力	他人の作ったプログラムを変更するやり方が分かった 他人のプログラム、自分のプログラムに反映させるやり方が分かった	他人の作ったプログラムを変更することができた 他人のプログラム、自分のプログラムに反映させることができた	
プログラムの仕組みを作る	プログラムでやりたいことは言葉に分解することが分かった 分解した言葉を使って表現するやり方が分かった	プログラムでやりたいことを言葉に分解できた 分解した言葉を使って表現することができた	
プログラムの評価	プログラムの目的が実現できているか評価することが分かった プログラムの目的が実現できていないときの対応方法が分かった	プログラムの目的が実現できているか評価できた プログラムの目的が実現できていないときに対応できた	

図 2 7、図 2 8 児童生徒のチェックシートによる自己評価の例

表 2. 効果検証講座実施実績

#	実施日時	講座内容	設置地域	使用教材	受講者数 (名)	メンター数 (名)
1	2月23日 13:00- 16:00	Scratchで信号機のはたらきを 考えよう	会津若松市	Scratch	10	9
2	2月24日 13:00- 16:00	micro:bitとLEDで実際に動く 信号機を作ろう	会津若松市	micro:bit stop:bit	10	10

1.1.2 活動を通じて得られたノウハウ

検証講座の冒頭で、アイスブレイクとしてアンブラグドの「からだでプログラミング」を実践した。これは、指定された人がコマンドで動作するロボットとなり、命令者はコマンドを出してロボットを動かし、目的の場所まで到達させるというものである。第1回はメンターがロボット役となり、第2回は児童生徒がロボットを演じた。

児童生徒の緊張をほぐすと同時に、命令の組み合わせによって目的の動作をさせるというプログラミングの基本を体験させることで、講座の方向性が明確にすることができた。



図 2 9 からだでプログラミング（メンターロボ）



図 3 0 からだでプログラミング（児童生徒ロボ）

また、アクティビティ図を描かせたことによって、動かないプログラムがあった場合でも、その子は何につまずいているのか問題点が可視化され、メンターが指導しやすくなった。

スキルチェックシートは、項目ごとに「分かった」「できた」で構成しているが、メンターが指導したつもりでも児童生徒の「分かった」にシールが貼られていない箇所があればその部分の指導方法を修正するなど、メンターの指導方法を評価して改善しやすくなった。

1.1.3 継続的に活動していくために解決すべき具体的課題と考え得る対応方針

独りのメンターが全カリキュラムを担当するとすると、得意ではない領域が負担になることがある。そこで会津若松では、複数のメンターがチームを組んで教材を分担し、自分の得意とする箇所を担当することにより、メンターの心理的な負担を削減することを可能にした。とはいえ、メンターの得意・苦手に偏りがあると、うまく分担できないことが想定できる。

とくに IT スキルに関してはバラつきが大きいので、予備講座を設けて PC の基本操作をメンターに指導するなどして、受講者が「講義についていけない」「あきらめる」といったネガティブな感情を持たないように配慮することが望ましいと考えられる。

2. 継続的なメンター育成を実現する運営体制の検証

2.1 地域 ICT クラブの組成・運営コスト

2.1.1 今年度のコスト実績

以下に、今年度のコスト実績を示す。

今年度は、講座の基本フォーマットの設計・デザイン、メンターのスキル評価ツールの設計・開発、教材の作成を行ったため、人件費が過半数を占めている。

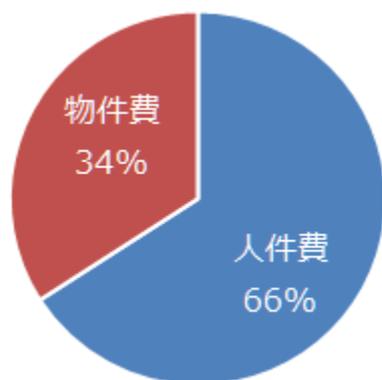


図 3 1 支出割合

次に、人件費の実績を示す。

事業の初年度ということもあり、インシャルコストである講座設計と教材制作が多くなっている。

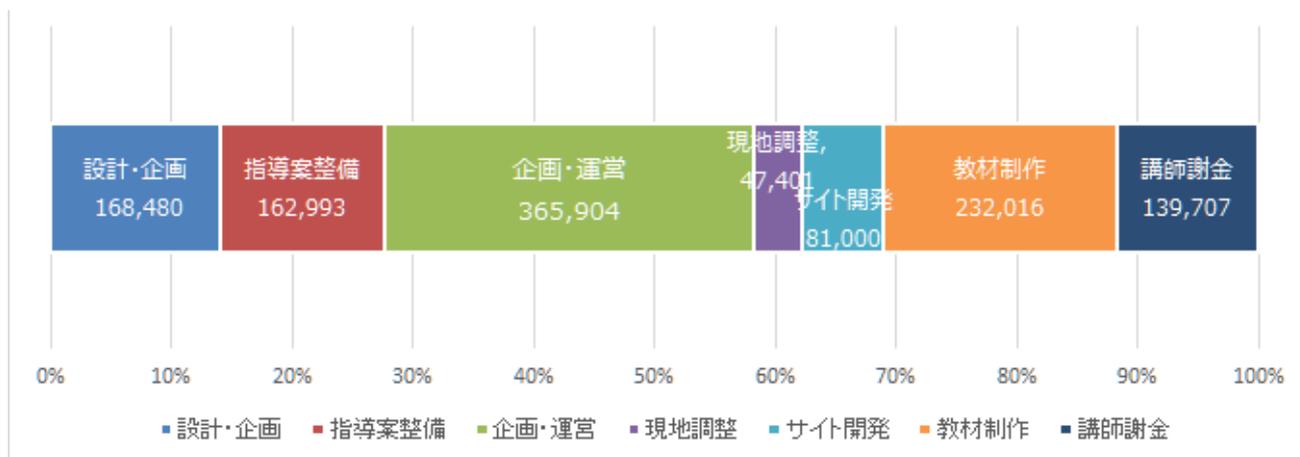


図 3 2 人件費実績

続いて、管理費を除いた実コストベースでの物件費の実績を示す。

機器・教材は、使用した micro:bit は提案団体が所有するものを利用したが、講座の都度、会場に PC を持ち込んで設置しており、さらには検証講座で児童生徒が使用する機材を全数調達したためコスト増につながっている。

また、メンター育成講師は市外から招聘されているため、交通費の割合が大きくなっているのも特徴である。

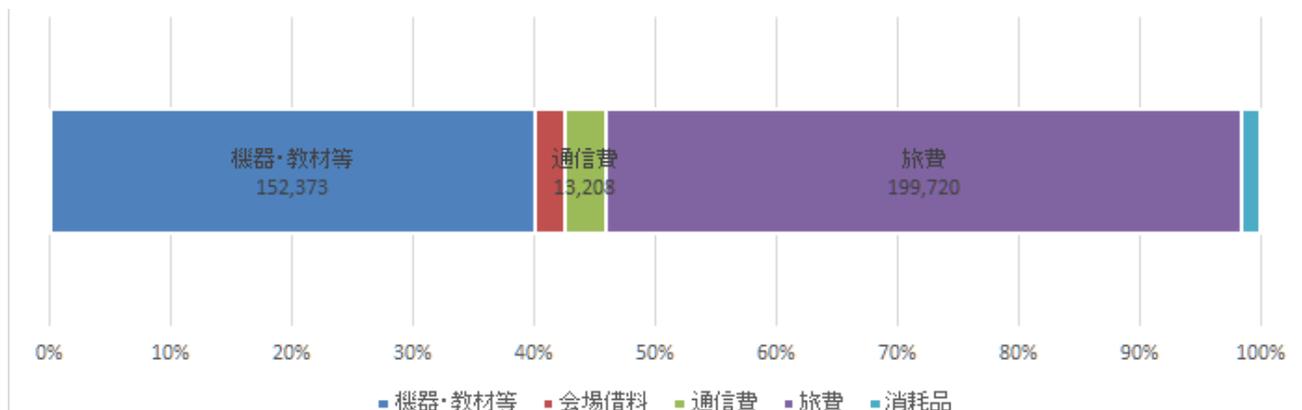


図 3 3 物件費実績

以上を加味すると今年度の開催コストは、概算で 2,000,000 円 ÷ (メンター育成講座 6 回 + 検証講座 2 回) = 1 回あたり 250,000 円となる。

2.1.2 活動を通じて得られたノウハウ

メンター講座の基本的なフォーマットを整備することができ、基本的な教材も確保できたので、これを継続的に利用することにより、次年度以降のメンター講座はコスト圧縮が可能になる。さらに、今年度育成されたメンターが今後のメンター育成講師を担当することで、市外の講師の依存度を減らして、旅費等の関連コストが圧縮できる見通しである。

また、地域 ICT クラブの継続的テーマとして外部のソフトコンテスト参加も視野に入れて、メンターの負担を削減する。

2.1.3 次年度の支出予定

次年度の事業支出としては以下を予定している。まずは人件費を示す。

今年度の基本フォーマットの修正に対応するため設計企画、指導案整備の削減と講師謝金を市内メンターのボランティアにより圧縮することで、これを加味して 420,000 円程度で実施できる見込みである。

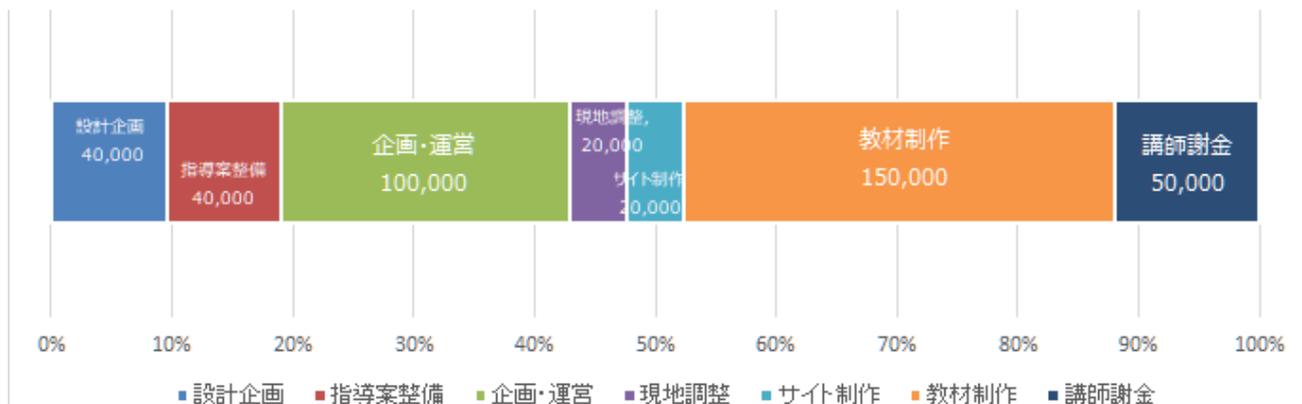


図 3 4 人件費予定

次に、管理費を除いた物件費の見込みを示す。

機器・教材には会場持ち込みの PC、プリンターを計上しているが、今年度予算には検証講座の児童生徒用 PC が含まれていた。そこで次年度は、メンター使用分の機材費のみ計上した。また旅費については、市内のメンターを活用することで圧縮されると見込んでいる。その結果、管理費を除いた実コストベースで、今年度の 1/4 の 158,000 円程度に圧縮できると予想される。

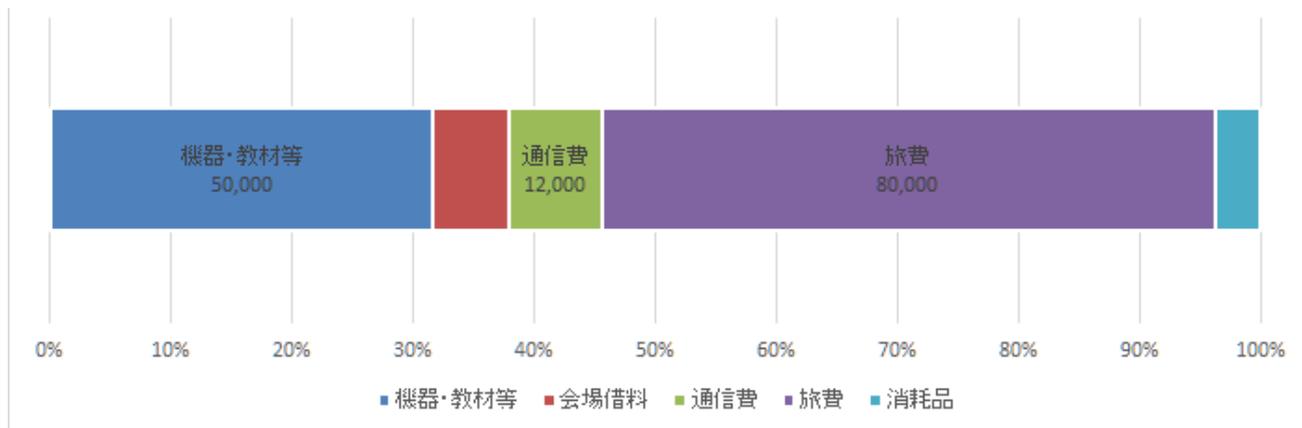


図 3 5 物件費予定

これらを合計すると、次年度の支出見込みは実コストベースで 578,000 円程度と見込まれる。

これに対し、メンター育成講座の受講料を 1 回あたり 4,000 円と想定すると、コース受講料は 4,000 円×6 回 = 24,000 円となり、受講者定員を 20 名に増員しても収入は 480,000 円であり、当面は受講料収入だけで運営するのは難しいが、講座会場に機器を利用できる施設を使用するなど可能になれば、自立できると思われる。

2.2 継続的な実施を実現するポイントと、次年度以降の運営方針

会津若松市ではメンターの参加意識が高く、活動を継続的に自走する手ごたえを得ることができた。

そこで、メンター育成講座を地元の企業や人材が中心となって継続開催することで、新たなメンターを拡大再生産す体制を作ることを目標とする。

また、メンターの実践フィールドとなる地域 ICT クラブを、市と連携しながら創出・整備していくこととする。

2.3 実証成果の展開を実現するポイント

今年度の活動成果を展開するには、講座の運営に必要となる「マネジャー」となる人材が重要であるため、「マネジャー育成講座」も開設したいと考えている。

また地域 ICT クラブでは、本年度の歩行者信号機を元にして段階的にカリキュラムを拡張するようにして、児童生徒が継続的に参加しやすいようなレシピを整備する（車両用信号機の追加、複数の信号機を組合せた交差点のデザイン、複数の信号機の通信による連携制御など）。合わせて、アクティビティ図から他のプログラミング言語でコーディングを行うようなカリキュラムも整備したい。

横展開としては、今年度の成果であるスキルマップやワークシートなどの教材は低コストで再現しやすいため、他地域での実践を進める予定である。実際に、今年度教材を使用して山形県村山市にてテスト運用を行っている。