

平成 28 年度

総務省プログラミング教育実証

実施団体別報告書

■ 実施ブロック【四国地区】

■ プログラミングによる地域伝統芸能復興

平成 29 年 2 月 15 日

株式会社 TENTO

株式会社 DankSoft

1.モデルの概要

1.1 モデル名称

プログラミングによる地域伝統芸能復興

1.2 モデルの全体概要

趣旨

プログラミング教育の意義の一つは「作ることで学ぶ」ことにあると言われている。学習理論でいう構築主義（構成主義）の立場である。子どもたちは試行錯誤しながらプログラムを作っていくことで、親や教師に押し付けられることなく自分でルールや原理を見つけていく。そしてこうした発見的手法で学習すると、より深く、身にしみて理解できるという考え方だ。

一方、子どもは地域文化の中で生きる存在であり、いずれその伝統や文化をうけついでいかなければならない。しかし、それらをただ単に押し付けられただけでは伝統や文化の意義を深く理解できず、伝統もいずれすたれていくだろう。

そこで、プログラミングで伝統芸能を再構築することで子どもたちに発見的に伝統芸能を学んでもらおうというのが本プロジェクトの趣旨である。子どもたちは最新の技術で伝統芸能を再構築し、その深い理解から新しい芸能が生み出されるかもしれない。

取り組み

徳島県は古くから人形浄瑠璃が盛んだった。また神山町は農村部にもかかわらず、サテライトオフィスのエンジニア人材を多く有する。彼らにメンターになってもらい、地元の小学生に人形浄瑠璃を動かすプログラミングを体験してもらう。

事業者構成

全体統括・メンター育成：株式会社 TENTO



教材作成・地域との連携：株式会社ダンクソフト



その他協力団体

徳島大学、神山メイカースペース、阿波十郎兵衛屋敷

徳島県の人形浄瑠璃

吉野川流域の藍染で栄えた徳島は芸能が盛んで、その代表的なものが人形浄瑠璃だった。各村々に浄瑠璃の舞台が用意され、映画が普及するまでは大衆の娯楽として存続していた。徳島の代表的な演

目は「傾城阿波の鳴門」であり、現在でも「阿波十郎兵衛屋敷」で毎日上演されている（県内のアマチュア数十グループによる）が、子どもたちの間ではあまり知られていない。



阿波十郎兵衛屋敷の人形浄瑠璃

教材の構成

Arduino とサーボモーターを使い動作部を作成した。人形は 3D プリンターで頭部・手を作成し、レーザーカッターで胴体を作成した。PC からの操作には Scratch1.4 を用い、Ruby のサーバを経由して Arduino へと命令を送信する。

ソフトウェアは、すべてインストール・設定済みの Ubuntu を USB メモリからブートして使用した。これにより、小学校の PC のソフトウェアインストール制限を回避した。



エビス人形

実証内容

1. 地方の IT 系人材活用

地方サテライトオフィスのスタッフが地域のプログラミング教育の担い手になりうること

2. 伝統芸能の継承

地元の伝統芸能を ICT の力で新しいものとして子どもたちに受け継いでもらえること

3. 安価なハードウェアを使った学習システム

スクラッチと小数のハードウェアの組み合わせで人形を動かす安価なシステムが構築可能なこと

実証結果

1. 地方の IT 系人材活用

メンターは用意した教材をさらに発展させ、また講座内容も独自の工夫を盛り込むことができた。

2. 伝統芸能の継承

講座後、人形浄瑠璃をまたやりたいと答えた子どもが 75%以上いた。

3. 安価なハードウェアを使った学習システム

Arduino はもともと安価なことに加え、3D プリンターなどで応用範囲が広がることがわかった。

2.モデルの内容

2.1 メンターの募集・研修について

子供向けの授業を2016年12月8日と2017年2月26日の2回行ったので、それに対応してメンターの育成も2回行った。

12/8は当初の予定通り広野小学校で行ったが、平日に実施したためメンターがなかなか集まらないという問題があった。そこで、日曜日にパブリックスペースで開催することで多くのメンターを集める試みを1月15日に行おうとした。このときは1回目よりも多くのメンターが集まったが、大雪のため1月15日には開催できず、2月26日の開催となった。結果として集めたメンターの多くのスケジュールが合わず、前回とほぼおなじ人数になってしまったのが悔やまれる。

回	月	メンター講習の場所	メンター人数
1	2016年10-11月	広野小学校	3名（うちプログラマー2名）
2	2017年1-2月	神山バレー・サテライトオフィス・コンプレックス	4名（うちプログラマー3名）

2.1.1 メンター募集期間

第1回 2016年10月

2016年12月の子供向け授業実施に向けて、神山町及び近隣、および徳島大学でメンターの募集を行った。

第2回 2016年12月～2017年2月

2017年1月の子供向け授業実施に向けて、神山町及び近隣、および徳島大学でメンターの募集を行った。ただ、当初1月15日に予定していた子供向け授業が積雪（西日本全体に渡った）のため2月26日に延期になり、再度の募集を行った。

広野小学校でのメンター研修のようす



2.1.2 メンター募集方法

1. 神山町の広報、チラシ
2. 神山町周辺のメーリングリスト（広域メーリングリスト「ニコライメール」）での告知
3. サイトでの告知

<https://tenguyasiki.github.io/siliconmarionette/>

2.1.3 メンター募集対象（メンター種別）

神山町周辺で働く IT 系の人材をターゲットにした。

2.1.4 メンター種別の選択理由

メンターを神山町周辺で働く IT 系の人材に絞ったのは、神山町のどくどくな状況による。神山町は、NPO 法人グリーンバレーが中心になって長年行ってきた地域活性化のさまざまな活動によって、全国から様々なサテライトオフィスが集まるようになっている。また株式会社リレイションが主宰する「神山塾」によって、起業家の卵が集まり、彼らが実際に起業する場所としても選ばれている。サテライトオフィスの駐在員、および起業家は（主にプログラマーを中心として）IT 系に強いいため、彼らを地域のプログラミング教育に活用するのは理にかなっていると考えた。

また、サテライトオフィスや起業家は地域にとっては外部の人間であり、彼らが地域の子どもたちとふれあうのはお互いにメリットが有ることではないかとも考えた。

2.1.5 メンター募集に関する工夫

実施団体のひとつである株式会社ダנקソフトが現地にサテライトオフィスを持つことから、そのネットワークを活用して募集を行った。ただし、募集時の文面にはあえて条件を指定せず、授業で行うこと（スクラッチによる人形の制御）のみを書いた。結果的には、プログラマー及びそれに類する IT 系の人材のみが集まった。

2.1.6 メンター研修期間

メンターの研修は 3 回の授業で行った。

2.1.7 メンター研修方法

以下の3回の授業を行った。第1回、第2回ともに同じ内容をこなした。(メンター研修授業実施回数は計6回)

回数	題目	内容
1	プログラミング教育の概要 (90分)	以下の事柄について TENTO 講師より授業形式で解説 ・プログラミング教育の目的 ・日本のプログラミング教育の現状 ・プログラミング授業の例を動画で見る ・プログラミング教育の方法・ツールの解説
2	教材についての学習 (90分)	以下の事柄についてダンクソフト講師よりハンズオン形式で解説 ・スクラッチの説明 ・Arduino と Ruby サーバの説明
3	授業計画 (120分)	以下の事柄についてメンター同志で話し合って決定 ・授業の目的 ・授業の流れ、タイムテーブル ・それぞれのメンターの役割 最終的には GoogleSpreadSheet に学習指導案をまとめてもらった。

2.1.8 メンター研修に関する工夫

実際の授業計画を自分たちで立ててもらうことにし、内容・目指すところまでをメンターに決めてもらった。これにより、子どものみならずメンターについても主体的な学びが得られたと考えられる。

また、教材を開発中から触れてもらうことで、メンターが教材そのものを使いやすいものに作り変えてくれるということがあった。

2.1.9 他地域にも再現可能なノウハウ

- ・地元のプログラマーにメンターになってもらうこと
- ・メンター自身に授業の目標・課題を設定してもらうこと

地元のプログラマーにメンターになってもらうというアイデアは、地域の特性にもよるが他の地域にも転用可能だと思われる。今回あつまった方もほとんどそうだったが、働いているプログラマーは学生と違って子育て世代が多く、プログラミング教育の必要性・実効性を肌で感じてもらうことができる。

また、彼ら自身に授業の目標を設定してもらったことで、メンターの授業へのコミットメントが上がったと考えられるが、こういうことが可能になったのもプログラマーを中心とした、プログラミング教材を理解できる人材がメンターになったためだと思われる。

2.2 児童生徒の募集・学習について

子供向けの授業は 2016 年 12 月 8 日と 2017 年 2 月 26 日の 2 回行った。（2 回目は当初 1 月 15 日に予定していたが積雪（西日本全体に渡った）のため 2 月 26 日に延期になった）

回	日	場所	対象	人数
1	2016 年 12 月	広野小学校	広野小 6 年生	12 名
2	2017 年 2 月	神山バレー・サテライトオフィス・コンプレッ クス	一般募集	8 名

2.2.1 児童生徒の募集期間

第 1 回 2016 年 11 月

第 2 回 2016 年 12 月～2017 年 2 月

2.2.2 児童生徒の募集方法

第 1 回 広野小学校の小学 6 年生に学校から告知を行った

第 2 回 以下の方法によった

1. 神山町の広報、チラシ
2. 神山町周辺のメーリングリスト（広域メーリングリスト「ニコライメール」）での告知
3. サイトでの告知

<https://tenguyasiki.github.io/siliconmarionette/callforentries.html>

2.2.3 児童生徒の対象学年

第1回 小学6年生

第2回 小学3年～小学5年生

2.2.4 対象学年の選択理由

第1回目の時点では学年をそろえると授業が行いやすいだろうと考えていたため、広野小学校と折衝してとくに人数の多い学年を選んでもらった。広野小学校は全校生徒が50名程度と非常に人数が少なく、スクラッチの授業の対象となる高学年では、6年生がもっとも多く適していた。

第2回目は、第1回目で教材がそれほど難しくないことがわかったため、広く小学生から募集した。

2.2.5 児童生徒募集に関する工夫

前述のとおり、第2回目は子どもたちに対する教材の難易度がわかったため、対象年齢を広げることができた。

2.2.6 児童生徒の学習期間

授業当日のみ。

2.2.7 児童生徒の学習内容

第1回 2016/12/8 広野小学校

目標：エビス人形を使って物語を作る

プログラミング目標：順次実行の理解（進度の早い子は繰り返しの理解）

イントロダクション	10 分	今日作るもののデモを見て、説明を聞く
作成	15 分	スクラッチのブロックでの人形の動かし方
	15 分	声の吹き込み方と再生方法
	35 分	30 秒の物語作成
発表	10 分	友達同士で見せ合う

第 1 回目の授業の様子



第 2 回 2017/2/26 神山バレエ・サテライトオフィス・コンプレックス

目標：エビス人形を使ってグループで課題を行う。

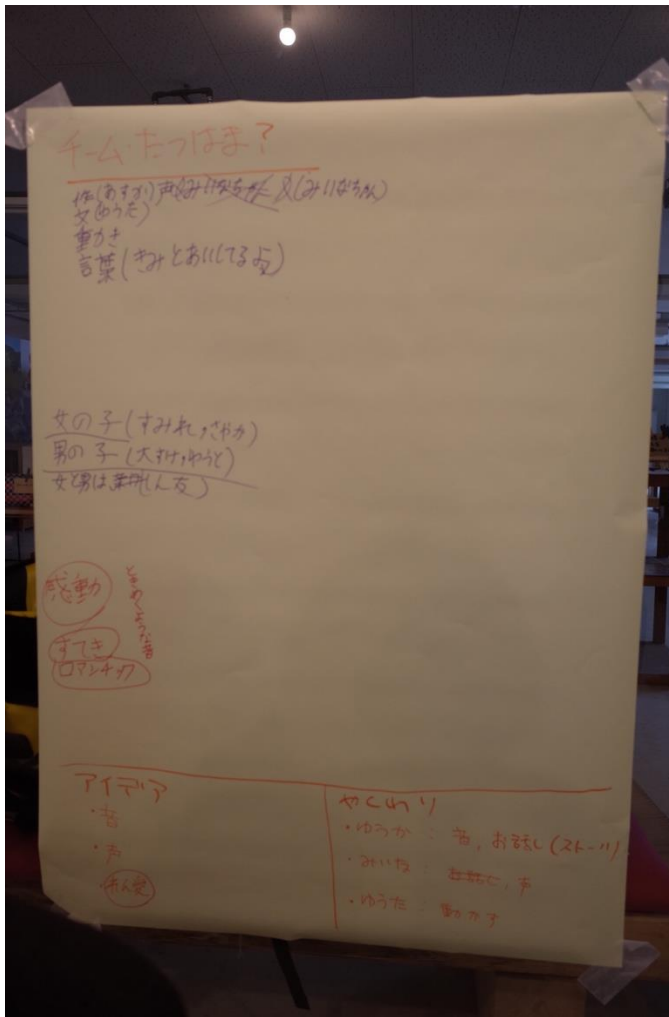
プログラミング目標：順次実行と繰り返しの理解

イントロダクション	10 分	なぜ人形浄瑠璃をプログラミングするのかを聞く。
個人作成	15 分	スクラッチのブロックでの人形の動かし方
	15 分	声の吹き込み方と再生方法
	35 分	30 秒の物語作成
発表	10 分	友達同士で見せ合おう
グループワーク	15 分	テーマを選び、タイトルと内容を考える
人形劇	35 分	グループごとに作成
	15 分	グループごとに発表

第 2 回目の授業の様子



第2回目のグループワーク時に使用したポスター



2.2.8 児童生徒への講座に関する工夫

実施主体側が工夫した点

1. 汎用機材で人形を作ったこと

Arduino という「オープンハードウェア」を使うことで、LEGO あるいは Studino を使ったロボット教材よりもかなり安価に教材を作ることができた。今回は人形の造形や服装にお金をかけたが、もっと簡易な外装に

して、Arduino の互換品を使えば、一人あたりの教材費（ハードウェア代）は 5000 円以内になると思われる。

2. 浄瑠璃の題材をエビス人形にしたこと

もともと徳島県の人形浄瑠璃の題目としては、『傾城阿波の鳴門』が有名だが、話が長く複雑なのと、子殺しという題材のため子どもが演じるには困難があった。そこで、阿波十郎兵衛屋敷の専門家の意見を参考にし、江戸時代から正月の縁起物として使われていたエビス様の釣りを題材とした人形浄瑠璃を取り上げることにした。エビス様が鯛を釣る、というだけのシンプルな話だったため、教材を使用するときの縛りを最小にすることができたと考えられる。

3. 教材を簡単に変更可能なものにしたこと

教材は、スクラッチから Arduino を制御するために Ruby のサーバを経由するというものだが、Ruby 側であまり大きな処理をせず、細かい制御はスクラッチ側に書いた。そのため、スクラッチが書ける人であれば教材そのものを変更することが容易になった。たとえば、「首をさげる」「首をあげる」の繰り返しにメンターが「うなづく」と名前をつけて授業で使うことが可能な教材になった。

4. USB ブートの OS を利用したこと

USB の Ubuntu Linux に教材一式をインストールし、これを授業で使用する PC に挿して起動することで、学校の PC の様々な制約を逃れることができた。たとえば、学校の PC は新しいソフトをインストールして

もすぐ初期化されてしまうため、授業の前に毎回ソフトをすべてインストールする必要が出る。USB からブートすることでこれを回避できた。

授業を設計したメンターが工夫した点

1. スクラッチ自体の解説をほとんど行わなかった（第 1 回、第 2 回とも）

子どもたちのほとんどはスクラッチが初めてだったため、授業の最初にスクラッチの解説を行うことも考えられたが、以下の理由でスクラッチの解説はあえて省き、授業後に家でスクラッチを学ぶための資料を配るのみとした。(理由 1) スクラッチの解説には 30 分ほどの時間を要するから。(理由 2) スクラッチによる人形の制御は、ふつうのスクラッチのやり方とはかなり異なり、両方を同じ授業でこなすと子どもたちの混乱を招く恐れがあった。

2. 順次実行と繰り返しのみに絞った（第 1 回、第 2 回とも）

教材としては、条件分岐やイベント処理など、さまざまなプログラミング要素を持ち込むことが可能だったが、スクラッチ自体の解説をしないこともあり、あえて順次実行と繰り返しのみに絞った。第 1 回では、当初の予定では繰り返しは進んだ子どもにだけ教えるということを考えていたが、実際にはほとんどの子どもが繰り返しまで行っていた。

3. 「エビスさんを使ってなにかやる」という浄瑠璃にこだわらない課題にした（第 1 回、第 2 回とも）

人形浄瑠璃に慣れていない子どものために、人形浄瑠璃を、「人形を使ってなにかを表現すること」ととらえて、あえて縛りをなくした自由課題とした。これによって、「自己紹介」や「パロディ」などさまざまな創造が生まれた。

4. 授業全体の進行役と、プログラミングの教授役を分けた（第 1 回、第 2 回とも）

子どもに話し慣れている人を進行役としたが、実際にプログラムの作り方を教えるのはもっとプログラミングに通じている人の担当とした。これによってスムーズな授業が可能になった。

5. グループワークを行った（第 2 回）

2 ～ 3 人のグループに分け、「物語、漫才、音楽、ミュージカル、ダンス」の中から選んでエビスさんによる表現を行ってもらった。初対面の子でもコミュニケーションをとることができていた。

2.2.9 他地域にも再現可能なノウハウ

前述の工夫のうち、以下の点はとくに転用できると思われる。

- ・汎用機材によるハードウェア教材
- ・USB による OS の起動

3. モデルの訴求ポイント

3.1 モデルのねらい・意義

本モデルは、以下の3点を主な狙いとした。

1. 地方のIT系人材活用

地方サテライトオフィスのIT系スタッフが地域のプログラミング教育の担い手になりうること

※事業者が用意した教材をメンターが改変してさらに使いやすいものを提供してくれるなど、これについては十分実証されたと考える。

2. 伝統芸能の継承

地元の伝統芸能をICTの力で新しいものとして子どもたちに受け継いでもらえること

※アンケートでは受講した子どもの75%が「人形浄瑠璃を今後自分でもやってみたい」と答えた。

3. 安価なハードウェアを使った学習システム

スクラッチと小数のハードウェアの組み合わせで人形を動かす安価なシステムが構築可能なこと

※Arduinoという汎用のハードウェアを使ったしくみは十分機能した。

3.2 モデル実施により得られた成果

3.2.1 受講した児童生徒の変化

アンケートによると、2回のプログラミング授業の参加者全員が「プログラミングをまたやってみたい」と答えた。

プログラミングをやったことがあるのは少数であったことから、子どもたちにプログラミングに対する肯定的な感情をもたせることには成功したと思われる。

「人形浄瑠璃を今後自分でもやってみたい」については、75%がポジティブな回答をしていた。人形浄瑠璃をやったことのある子どもはいなかったので、この点でも伝統芸能への意識付けに成功したと言える。

3.2.2 担当したメンターの変化

メンター講習開始前はプログラミングを子どもたちに教えることに不安を覚えていたメンターが多かった。しかし、メンター講習と実際の授業を通して、自信をもった様子がみられた。

実際に授業をしてみて、教師ではなくファシリテータとして子どもたちに接していけば良いことを実感できたこともあったと思われる。もう一方では、自分たちのアイデアから授業を組み立てて、それに自信をもったということがあった。

メンターの感想例

「コンピュータのスクリーン以外でも大きな紙にアイデアを書き出したのはチームワークを作るのに役立った。」

「生徒のレベルを考えて、生徒自身ではまず発見できないことはちゅうちょせず教えた。生徒自身で発見できそうなことはヒントだけ与えた。」

「シナリオ立てなど、子どもたち主導になるようにした。」

3.2.3 保護者の反応

保護者はプログラミング教育に興味はあったが、実際見るのは初めてという方が多かった。以下の感想に見られるように、子どもがプログラミングを楽しんでいる姿に驚き、プログラミング教育が特殊な人のためのものでないことを実感したようだった。

保護者の感想例

「自分で作ったプログラムどおりにえびすさんが動いているのが楽しそうでした。最初は余り興味がなさそうにみえたけど、少しずつ楽しそうにして、さいごには興味を持っているようでよかったです。」

「下の子は全く興味がないことだったので、時間をすごせるか不安だったんですが楽しく過ごせたようです。」

3.2.4 教員、教育委員会の反応

広野小学校の折目校長は、計画の初期からプログラミング教育に深い理解を示してくださり、たいへんスムーズにメンター講習及び授業を行うことができた。広野小学校は地域の有志が先生となってドローン教室を実施していた素地があったのも大きい。

広野小学校の教員の方々は、メンター講習の段階から積極的にオブザーバーとして参加していただいた。

また、実際の授業にもたくさんの先生に見学してもらうことができた。今後のプログラミング教育必修化に備

えるためには先生自身もプログラミングを教える意義はあるので、授業が終わってから、先生方にご自身で同じプログラミングの講義をやってみないかと促したが、みな及び腰だった。

教員の方々が将来の授業に積極的でなかったのは残念ではあるが、複雑なハードウェア教材を制御する専門的な授業を目にしたときの反応としては当然とも言える。今後は子どもにとっての簡単さだけでなく、メンターにとっての簡単さも必要かもしれない。

3.2.5 協力大学、団体等の反応

徳島大学では情報センターの谷岡広樹助教にプロジェクトの最初から助言をいただき、またメンター募集では声がけを手伝っていただいた。子どもたちのアンケート結果で、「プログラミングをまたやりたい」の数（100%）には驚いていたようだ。

また、徳島市の常設人形浄瑠璃劇場、阿波十郎兵衛屋敷の佐藤憲治さんにはエビス人形を題材に選ぶときに貴重なアドバイスを頂いた。佐藤さんは、人形浄瑠璃は江戸時代の最先端テクノロジーだったのだから、現代で人形浄瑠璃をするのであればコンピュータを取り入れるべきだという意見の持ち主で、子どもたちがプログラミングで人形浄瑠璃を行うのを喜んでくれた。将来的に阿波十郎兵衛屋敷で子どもたちによるロボット人形浄瑠璃の発表が実現するかもしれない。

4.モデルの改善点

4.1 実施にあたって直面した困難

とくに問題だと思われたのはメンターの募集だった。広野小学校開催の第1回目の授業では、授業日が小学校の放課後教室に合わせたため、平日開催となった。これがメンターの少なさにつながってしまった。そこで第2回目は公共施設での日曜日開催とし、さらに多くのメンターの参加を見込んだが、大雪による日程変更などによって1回目とあまり変わらない人数になってしまった。

4.2 実施を通して把握した反省点

反省は多岐にわたるが、振り返りから一部を抜粋する。

人形

- ・生徒用・講師用合わせて13体ぴったりの作成だったが、もう一台予備を用意すべきだった。
- ・今回は人形浄瑠璃でしたが、徳島以外の地域で実施する場合にはその地域のコンテキストで動かすものを作りたい。例えば大阪だったらカコとか。北海道だったらヒグマとか。時間が取れるなら子供たちに自分で作らせたい。

メンター向け講習

- ・理念の説明にとどまってしまったが、もっと細かい技術的な視点を伝えるべきだった。この点では最初のビデオが適切ではなかったかもしれない。必要だった情報は以下など。子どもに説明するときの視線の高さ。

質問に答えるべきところと答えるべきでないものの区別の仕方。初学者にスクラッチを教えるときのプロトコル。

休憩の重要性。

- ・本番の前にリハーサルをやるべきだった。

授業当日

- ・当日の設置イメージをもっと明確にしておくべきだった。
- ・当日持っていく物のリストを作るべきだった。
- ・学校側との連絡ももう少し密に取れていれば先方の不安も少なく出来たかなと思いました。
- ・自由製作時間がちょっとメリハリに欠けたかもしれない。アイデア出しの時間、実際に作る時間を分ける手もあった。というのは、物語のバリエーションがあまり出なかったように思ったから。ただし、バリエーション不足にはいろんな要因があるので精査が必要。
- ・発表は、誰が何をつくったのかがややわかりにくかった。今回、計画よりも早く進んでいたのに、発表時間をもう少し長くしてもよかったかもしれない。
- ・今回の講座を実際の地域の人形浄瑠璃の活動と結びつける視点が欲しかった。たとえば、寄井座で発表会をするなど、あらかじめなんらかのアウトプットの場を考えてあげられればよかった。

4.3 モデル普及に向けた改善案

教材について

今回の教材を各地に普及させるためには、「エビス人形」というこの地域の伝統にあわせた特殊な造形をもっとプレーンなものに変える必要があるだろう。たとえば服装をなくし、顔の造形を輪郭のみにし、もっと「見立て」の要素が大きいものにするのが良いと思われる。そのうえで、各地の伝統にそった味付けを現地のメンターが行うことが重要だろう。

メンター募集について

今回は地元の IT 系人材にしぼってメンターの募集を行ったが、もっと教材のパッケージを洗練することで幅広い人にメンターになってもらうことが可能になるとと思われる。具体的には、現在は USB メモリから起動したあと、コマンドを手入力しなければならないが、これをマウス操作のみで行えるようにするだけでメンターの負担は減るものと思われる。

5.モデルの将来計画

神山町においては、サテライトオフィス職員と地域の人々の交流が盛んである。その事例として広野小学校や神領小学校でドローン教室が行われている。今回の事業で養成されたメンターは、今後もこういった交流の中でプログラミング教育を継続していってくれると思われる。

全国には、たとえば長野県上田市、山口県防府市、北海道北見地区など、サテライトオフィスをすすめている自治体がいくつか存在する。そういった地域では、サテライトオフィスの IT 系ワーカーをメンターとする本モデルはそのまま適応できるだろう。

その他の地域でも、伝統芸能をプログラミングで学び直すというスキームは通用するはずである。各地のメンターが我々の教材を進化させて使っていくことを期待したい。

6. 参考添付資料

6.1 作成した教材およびプリント

- ・メンター向けドキュメント

プログラミング教育の考え方.pdf

授業計画表の例.xlsx

授業計画詳細の例.pdf

- ・メンターが作成したドキュメント

201612 授業計画.xlsx

201701 授業計画.xlsx

- ・反省資料

20161208 ふりかえり記録.docx

- ・授業での配布資料

ネット版スクラッチの始め方.pptx

アンケート.pdf

6.2 メンター・児童生徒の募集文

<https://tenguyasiki.github.io/siliconmarionette/>

6.3 アンケート結果

アンケート結果フォルダ