

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト  
＜2017年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：クリエイ IT 教育プロジェクト

ミッション名：小中学生を対象とした講座資料の開発

ミッションメンバー：システム工学部 4 年福井龍一，教育学研究科 1 年中筋隼人，システム工学部 4 年明松悠太，システム工学部 2 年永山有希

キーワード：IT 教育，プログラミング，教材開発，指導案，講座

## 1. 背景と目的

近年，総務省によると，IT ニーズの拡大がなされており，今後も市場規模が拡大するとされている．しかし一方，2030 年には約 59 万人の人材不足が発生すると予想されている(図 1)．そこで日本では，IT 人材を育てるために 2020 年から小学校でプログラミングが必修化する．また，和歌山県では，2019 年より全国に先立ち，公立中学校でプログラミングが必修化する．このプログラミング必修化にあたって，教員の負担の増加，カリキュラムがないこと，教材開発が進んでいないことといった課題が挙げられる．また，教材開発についてはソフトウェアのみでハードウェアを考慮していないといった点も課題として考えられる．

このことから，誰でも教えられる指導案のあるハードウェアを考慮したプログラミング教材が必要であると考えられる．本プロジェクトでは，この教材を開発し，教材を用いた IT 人材の育成を目的としている．本年は小学生向け，中学生向けの教育教材の開発とその教材を用いた授業実施を行った．

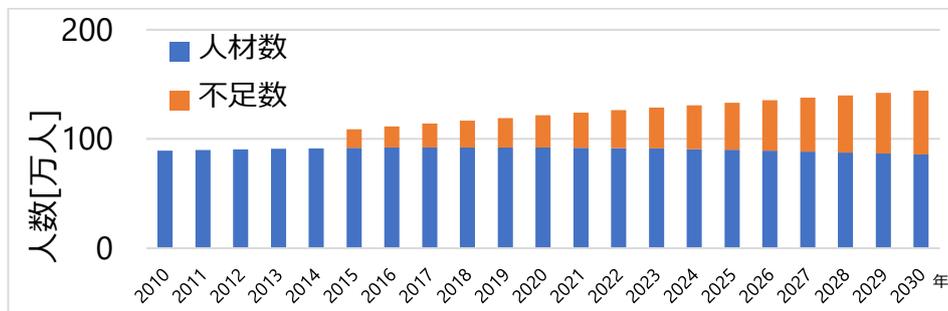


図 1：IT 人材の「不足規模」に関する推計結果

(経済産業省，IT 人材の最新動向と将来推計に関する調査結果をもとに作成)

## 2. 活動内容

本プロジェクトの活動は教材開発と講座の開講である．教材開発は，試作品の作製，指導案の作成，テキストの作成，模擬講義，講義開講の進めで行った(図 2)．



図 2：教材開発の流れ

## 2.1. 教材開発

小学生向けの教材では、プログラミングを通じたプログラムと見た目(ハードウェア)の変化を理解することを講座の目標とし、教材の開発を行った。開発する教材は、センサから取得したデータにより LED を点滅させるものとし、このプロトタイプを作製した。これは、配線とプログラムが単純であると考えて決定した。

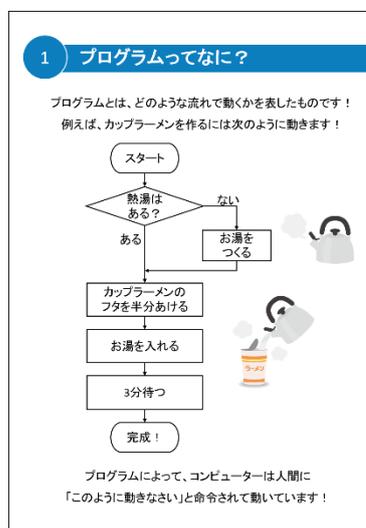
今回は、テキストの作成の前に講座の指導案(図3)を作成した。指導案は、学校の授業において生徒(受講者)にどのように教えるか、どのような問題が起こりうるか予測して、指導する事柄などをまとめたものである。今回は、Arduino(小さなコンピュータ)とプログラムについての理解からプログラムの基本の理解へつながるように作成した。

指導案の完成後に、指導案をもとにテキストの作成を行った。このテキストでは、Arduino とプログラムについての説明部分とプログラミング演習部分の2部構成とした。図4に、実際に使用したテキストの抜粋ページを示す。図4(a)では、プログラムについての説明するために、例として示したカップラーメンが出来上がるまでのフローチャートを示す。図4(b)では、プログラミングの演習で実際に動いているプログラムのページを示す。なお、プログラミング演習については、理解の部分に重きを置くために、キーボードで一から作成するのではなく、既に完成したプログラムソースを Arduino に書き込むことにした。

テキスト作成後に、プロジェクトメンバー間で模擬講座を行った。模擬講座を行うことで講座中での説明の仕方などのチェックを行った。



図3：作成した指導案



(a)

5 LEDが光るしくみ(プログラム)

```
int sensorPin = 0;
const int led1 = 8;
const int led2 = 10;

void setup() {
  //シリアル通信の準備を行う
  Serial.begin(9600);

  //LEDに接続したピンのモードを出力をセット
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
}

void loop() {
  //明るさを読み取る
  int brightness = analogRead(sensorPin);

  //明るさを表示する
  Serial.println(brightness);

  if(brightness > 700) {
    analogWrite(led1, 0);
    analogWrite(led2, 255);
  } else {
    analogWrite(led1, 255);
    analogWrite(led2, 0);
  }

  //次の処理まで100ms待つ
  delay(100);
}
```

(b)

図4：作成したテキスト

## 2.2. 講座実施

作成した教材を用いて、紀の国わかやまものづくりフェア(以下、ものづくりフェアと表現する)とおもしろ科学まつりにおいて、小学生向けに講座を行った。ものづくりフェアでは16名、おもしろ科学まつりでは18名が講座を受講した。

### 3. 活動の成果や学んだこと

講座を実施後に受講者とその関係者(保護者)に対してアンケート記入を行った。アンケートは表 2.1 に、ものづくりフェアにおける受講者向けアンケートの結果、表 2.2 におもしろ科学まつりにおける受講者向けアンケート結果をそれぞれ示す。「今日の授業はたのしかった」「プログラムを理解できた」「テキストはわかりやすかった」という質問に対して、ほとんどの人がはいと回答をした。一部いいえと回答した人が見られたが、回答者が小学 3 年生であり、小学高学年向けの資料であったためだと考えられた。このことから、我々が作成した、小学生向けの講座及び、講座資料(テキスト)は小学生に IT 教育として役立つ可能性があることが示された。

表 2.1：ものづくりフェアにおける受講者向けアンケート結果

評価項目	評価値	
	はい	いいえ
今日の授業はたのしかった	15	1
プログラムを理解できた	15	1
テキストはわかりやすかった	14	2

表 2.2：おもしろ科学まつりにおける受講者向けアンケート結果

評価項目	評価値	
	はい	いいえ
今日の授業はたのしかった	18	0
プログラムを理解できた	18	0
テキストはわかりやすかった	18	0

表 3.1 に、ものづくりフェアにおける受講者の関係者向けアンケートの結果、表 3.2 におもしろ科学まつりにおける受講者の関係者向けアンケート結果をそれぞれ示す。「子供は楽しめていた」「プログラムを理解できていた」という質問に対して、おもしろ科学まつりの受講者の関係者の方が高い評価が得られた。これは、ものづくりフェアでは、会場が教室のような空間ではなかったために受講者が、集中していたように見られなかったこと、我々が説明に慣れていなかったことが理由に挙げられる。また、受講者とともにプログラムの話をしていたなどの様子も見られた。このことから、我々が作成した、小学生向けの講座及び、講座資料(テキスト)は受講者の関係者にとって受講者がプログラムを理解できると考える可能性があることが示された。また、講座会場によっては受講者の集中力が欠けて理解を深めにくいことも考慮しなければならないことが考えられる。なお、このアンケートでは受講者が兄弟、姉妹などであったことや保護者が同伴でなかった場合があったために受講者の人数と一致していない。

表 3.1：ものづくりフェアにおける受講者の関係者向けアンケート結果

評価項目	評価の分布					中央値	最頻値
	1	2	3	4	5		
子供は楽しめていた	0	0	4	4	3	4	3,4
プログラムを理解できていた	0	3	6	1	1	3	4
テキストはわかりやすかった	0	1	1	6	3	4	4

評価の分布：(1:強く同意しない, 2:同意しない, 3:どちらともいえない, 4:同意する, 5:強く同意する)

表 3.2：おもしろ科学まつりにおける受講者の関係者向けアンケート結果

評価項目	評価の分布					中央値	最頻値
	1	2	3	4	5		
子供は楽しめていた	0	0	0	7	7	4.5	4,5
プログラムを理解できていた	0	0	1	9	4	4	4
テキストはわかりやすかった	0	1	0	8	6	4	4

評価の分布：(1:強く同意しない, 2:同意しない, 3:どちらともいえない, 4:同意する, 5:強く同意する)

#### 4. 今後の展開

現在、中学生向け講座資料として、無線通信を利用した講座資料を作成しており、現在、プロトタイプが完成している。この講座では、無線の送信側と受信側という2手に分かれた開発を行い、チームでの開発、完成した喜びとチームワークの大切さを体験することを目標とする。来年度では、中学生向けのテキストの作成と講座の開講を目指す。

また、受講者が講義中で詰まった部分を自ら見直していきやすくするため、動画を取り込んだ教材資料の開発も行う。

#### 5. まとめ

本プロジェクトでは、プログラミング必修化を背景に小中学生向け資料の開発を行ってきた。本年度は、指導案を作成することで、講座中の受講者を指導しやすくすることを考慮して、ハードウェアを考慮したプログラミング教材を作成した。また、作成した教材を用いて講座を2回行った結果、受講者にとって楽しく理解できる講座であることが示され、受講者の関係者にとっても、受講者が満足できる講座である可能性が示された。

今後は、中学生向け講座の無線通信を利用した講座のテキストの完成、講座の実施をする。また、今まで作成した資料について、動画を取り込んだ資料への改良も行う。さらに、小学生向けの講座資料については、Scratchなどのより直感的なプログラミング言語へ移行やNintendo LABOのような組み立てを動画形式にした教材の開発を行いたい。