

2017年8月10日 電通大学  
全国高等学校情報教育研究会  
分科会発表

# プログラミング的思考を 育てる情報科の授業

アサンプション国際高等学校  
(聖母被昇天学院高等学校より校名変更)  
情報科社会科探究科教諭 岡本弘之  
okamoto@assumption.ed.jp



2017年8月10日 電通大学  
全国高等学校情報教育研究会  
分科会発表

## 1. はじめに

### 疑問

#### プログラミング教育の目標は？

- プログラム言語の習得か？
  - Word・Excelなどの操作授業と同じ？
  - 言語は何？はやりすたりはないか？  
→将来のIT技術者の育成
- プログラミングによる問題解決か？
  - アルゴリズムなどプログラミングの考え方の習得
  - プログラミングを利用して問題解決  
→問題解決能力の育成

### 【知識・技能】

(小)身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。  
(中)社会におけるコンピュータの役割や影響を理解するとともに、簡単なプログラムを作成できるようにすること。  
(高)コンピュータの働きを科学的に理解するとともに、実際の問題解決にコンピュータを活用できるようにすること。

### 【思考力・判断力・表現力等】

・ 発達の段階に即して、「プログラミング的思考」(自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力)を育成すること。

小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ)  
平成28年6月16日 初等中等教育局教育課程課教育課程企画室  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm)

### まとめると

- コンピュータの働きを科学的に理解する
- 問題解決にコンピュータを活用できる
- プログラミング的思考を育成する
  - プログラミング的思考とは、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力

今回は

プログラミング的思考・問題解決の授業紹介

2017年8月10日 電通大学  
全国高等学校情報教育研究会  
分科会発表

## 2. 授業の実践

## 授業を3つやってみました

### 2.1 授業その1

- ペーパープロトタイピングの授業(3時間)

### 2.2 授業その2

- Webサイト「アルゴリズム」を使った授業(1時間)

### 2.3 授業その3

- LEGOマインドストームを使った問題解決の授業(2時間)

## 2.1 授業その1 ペーパープロトタイピング (3時間)

### 授業その1 ペーパープロトタイピング

## ペーパープロトタイピングとは？

- ペーパー・プロトタイピングとは、紙でアプリやサイトをつくってみること(紙芝居のようなものです)

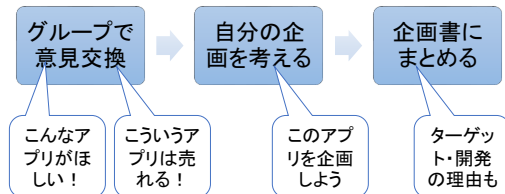
(実際の開発の際にも行われている方法です。)



### 授業その1 ペーパープロトタイピング

## 1時間目: オリジナルアプリを企画する

- オリジナルアプリのアイデアを考え企画書にまとめる



### 授業その1 ペーパープロトタイピング

## 企画書の例

タイトル	食事のカロリーを教えてくれるアプリ
ターゲット	体重が気になる高校生むけ
アプリの概要	スマートフォンで食事の写真を撮影すると、自動的にカロリーを表示してくれるアプリ
提案の理由	食事のカロリーが気になる人は多いと思うので、売れると思ったから

生徒の例:好きなタレントが朝起こしてくれるアプリ  
落ち込んだときに励ましてくれるアプリ  
添い寝してお話してくれるアプリ

### 授業その1 ペーパープロトタイピング

## 生徒の企画のアイデアの例

- 運動量を計測してアドバイスをくれるアプリ
- なくしたものがどこにあるか教えてくれるアプリ
- 持ち主の興味のある情報を提供するアプリ
- 花や鳥の写真から名前を教えてくれるアプリ
- コーディネートを提案してくれるアプリ
- 赤ちゃんが何を言っているか教えてくれるアプリ
- 写真から誰か知りたいときに教えてくれるアプリ
- 相手の顔を写したら考えていることがわかるアプリ
- 好きなタレントが出演する情報がすぐわかるアプリ
- 服の試着をスマホ内でしてくれるアプリ
- 登録されている人の位置がわかるアプリ
- 遊びに行くときの大体の予算を計算してくれるアプリ
- 歌ったら曲を教えてくれるアプリ

(2017年度 高校2年生)

授業その1 ペーパープロトタイピング


## 2時間目

### 紙でアプリの画面を制作する

- アプリの画面を考え、台紙に書いて制作する

<手順>

- 配布した用紙から画面を切り抜く
- 台紙に基本の画面(ページ)を3枚以上作る
- 一部分が変わる部分は付箋で表現



授業その1 ペーパープロトタイピング (参考) ワークシート

最終目標: 体験版の画面アプリを作成

紙でプロトタイプングでアプリを設計しよう!

目的: 紙でプロトタイプングで制作する

手順に基いたアプリをペーパープロトタイプングで制作し、発表する

1. 配布した用紙から、画面を切り抜く
2. 順番に裏面の裏面(矢印)を3枚以上作る
3. 一部分が変わる部分は付箋で表現
4. 制作した紙はマニキュア紙に入れて展示する

<画面の例>



<ワークシート(参考)>

※このワークシートはあくまで参考です。授業の中で2枚以上作ることを目標とします。

※付箋はマニキュア紙を準備して使うと便利です。

※一部分が変化する場合は、付箋を使って表現してください。


授業その1 ペーパープロトタイピング

## 3時間目

### 発表・相互評価

①4人グループの中で順番に発表します

- 発表は一人3分程度
- 発表内容は
  - アプリの概要
  - 開発の理由
  - 画面の動き
- 画面の動きは、紙芝居のように制作した画面を見せながら他の人に説明してください



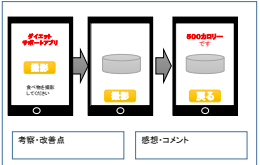
②発表を聞く人はいいところ・改善点を記入します

授業その1 ペーパープロトタイピング

## 自己評価・相互評価をまとめる

<手順>

- ①自己評価シートに制作物を貼り付ける  
(フローチャートのように矢印にそって貼り付ける)
- ②もらった裏にコメントシートも貼り付ける
- ③意見を参考に考察・改善点を記入する
- ④感想を記入する



考察・改善点	感想・コメント
--------	---------

授業その1 ペーパープロトタイピング

ペーパープロトタイプングでアプリを設計しよう!



最終目標: 体験版の画面アプリを作成

紙でプロトタイプングでアプリを設計しよう!

目的: 紙でプロトタイプングで制作する

手順に基いたアプリをペーパープロトタイプングで制作し、発表する

1. 配布した用紙から、画面を切り抜く
2. 順番に裏面の裏面(矢印)を3枚以上作る
3. 一部分が変わる部分は付箋で表現
4. 制作した紙はマニキュア紙に入れて展示する

<画面の例>

※このワークシートはあくまで参考です。授業の中で2枚以上作ることを目標とします。

※付箋はマニキュア紙を準備して使うと便利です。

※一部分が変化する場合は、付箋を使って表現してください。

授業その1 ペーパープロトタイピング

ペーパープロトタイプングでアプリを設計しよう!



最終目標: 体験版の画面アプリを作成

紙でプロトタイプングでアプリを設計しよう!

目的: 紙でプロトタイプングで制作する

手順に基いたアプリをペーパープロトタイプングで制作し、発表する

1. 配布した用紙から、画面を切り抜く
2. 順番に裏面の裏面(矢印)を3枚以上作る
3. 一部分が変わる部分は付箋で表現
4. 制作した紙はマニキュア紙に入れて展示する

<画面の例>

※このワークシートはあくまで参考です。授業の中で2枚以上作ることを目標とします。

※付箋はマニキュア紙を準備して使うと便利です。

※一部分が変化する場合は、付箋を使って表現してください。



授業その2 アルゴリズム

### ②繰り返し処理 ~繰り返す~

繰り返し処理 (同じことを繰り返す)

- スタート
- ③回繰り返す
- 前に進む
- 繰り返し終了
- ゴール

授業その2 アルゴリズム

### ③分岐処理 ~条件で処理を分ける~

分岐処理 (条件により処理が変わる)

- スタート
- 繰り返す(すこ)
- IF 前に空?
- NO(ELSE) 前に進む
- YES 右を向く
- 繰り返す終了
- ゴール

授業その2 アルゴリズム

### 授業のまとめに

例えば信号の渡り方を教えるには

**人間なら**

- 青信号になれば渡りなさい

**コンピュータなら** →

- どの信号を見ればいいのか?
- どうすれば渡っていいのか?
- 渡るときに車が来たらどうするの?

細かな手順(プログラム)を考える必要がある

※最適な手順=アルゴリズムという

```

    graph TD
      Start([スタート]) --> CheckLight[横断歩道にさしかかる  
信号を見る]
      CheckLight --> SignalGreen{信号=青}
      SignalGreen -- No --> CheckLight
      SignalGreen -- Yes --> ConfirmDirection[左右を確認]
      ConfirmDirection --> NoCars{車なし}
      NoCars -- No --> CheckLight
      NoCars -- Yes --> PayAttention[注意してわたる]
      PayAttention --> End([終わり])
  
```

授業その2 アルゴリズム

### 成果と課題

**成果**

- コンピュータの働きを科学的に説明しやすい
  - アルゴリズムの説明・基本的な処理・フローチャートについて説明できる
  - 説明の前の導入に使える
- ゲーム教材なので生徒の反応もよい

**課題**

- 評価がしにくい
  - 進んだレベルで評価? →スクリーンショットの提出?

授業その2 アルゴリズム

### Swift Playgroundも使ってみた

Swift Playground (AppleのiPadアプリ・無料)

- 「コードを学ぼう」でゲーム形式でコードを各自で学ぶことができる
- 画面はきれいなので生徒の反応はいい

↓

アルゴリズムと利点と課題は同じ

## 2.3 授業その3

# 「マインドストーム」4台で (2時間)

授業その3 マインドストーム

## LEGOマインドストームを使って

モーター出力  
モーター回転数  
ステッピングモーター

ダウンロード  
Legoに送信

電源・実行  
実行させる

授業その3 マインドストーム

## コースその1「ぴたりと止める」

- 直線ですすんで的のところでぴたりと止める

8.0m

ここが目標!

授業その3 マインドストーム

## コースその2「まわってすすむ」

8m

× 印付近で一回転させてからゴールの的にたどり着いてください

授業その3 マインドストーム

## 授業の手順①「PLAN」

授業その3 マインドストーム

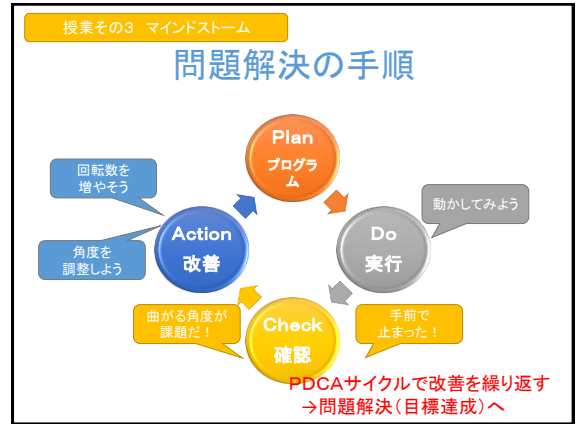
## 授業の手順②「DO」

授業その3 マインドストーム

## 授業の手順③「CHECK」

授業その3 マインドストーム

## 授業の手順④「ACTION」



授業その3 マインドストーム

(参考)ワークシート

高等学校 情報技術科 授業の成果

プログラムを体験しよう! ②

→L200 マインドストーム編

＜ポイント＞

- ① プログラムを編み込み、ロボットを動かしてみよう。
- ② 動作を高度化するためにどうすればいいか、プログラムを確認しながら問題解決してみよう。

＜準備＞

- ① グループの「L200 マインドストーム」を編み込みソフトを立ち上げる。
- ② 「ファイル」→「新しいプロジェクト」→「開く」へ。

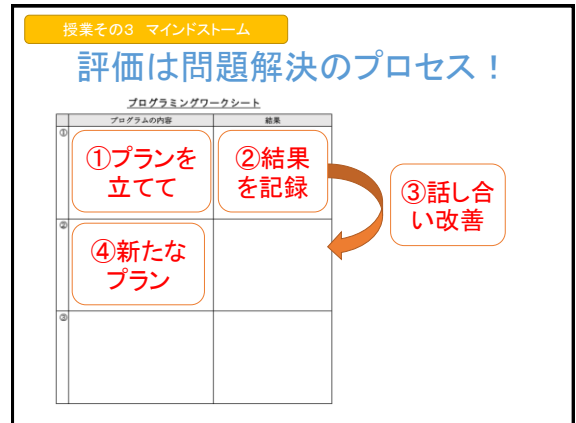
プログラムの内容

①	②

結果

＜備忘＞ 今日の高習の感想を書いてください (5分)

継続して 編 修 印刷



授業その3 マインドストーム

## 成果と課題

**成果**

- プログラムして動かすと盛り上がる
- 4台しかないのがよかった
  - 2グループに1台＝待ち時間は相談タイムになった
- プログラミングによる問題解決の授業ができた

**課題**

- 本当はもっと複雑にすべきだが・・・
  - 時間の都合でセンサーは使わなかった・・・

2017年8月10日 電通大学  
全国高等学校情報教育研究会  
分科会発表

## 3. 考察とまとめ

## まとめ

### 2.1 ペーパープロトタイピングの授業(3時間)

- プログラミング的思考育成につながりそう

### 2.2 Web「アルゴリズム」を使った授業(1時間)

- コンピュータの科学的理解の授業に使える

### 2.3 マインドストームを使った問題解決(2時間)

- コンピュータによる問題解決の授業ができそう

## まだまだ試行錯誤中・・・

- 目標と評価は何？
  - 何を目標とするべきか
  - 何を評価するのか
- こんな授業でいいのか？
  - 高校生ならばもっと高度な内容が必要か？
  - 限られた時間数・全員にやらせるならこの程度？

まだまだ悩み中・・・

2017年8月10日 電通大学  
全国高等学校情報教育研究会  
分科会発表

## スライド・プリントは公開しています

「情報科の授業アイデア」  
(岡本のWebページ)

情報科の授業アイデア

情報科の先生方、情報交換  
しましょう！！  
okamoto@assumption.ed.jp

情報科 授業 検索

<http://www.okamon.jp>

