

# 小学校から高等学校への プログラミング教育の接続性

～Scratch 実習の教材作成と指導法～

帝塚山学院大学      太成学院大学      帝塚山学院大学  
喜家村 奨(発表者)      西野 和典      稲川 孝司

NPO法人 学習開発研究所      NPO法人 学習開発研究所  
三輪 吉和      高橋 参吉

# 本研究の目的

- 初等・中等教育の連続性を考慮したプログラミング教材を micro:bit を利用して、小学校（算数，理科，総合的な学習の時間）の教材，中学校技術・家庭科及び高校情報科の教材を開発する

※小学校の教材については、Scratch を用いた教材も開発する

# 本日の発表内容

- 昨年、京都府総合教育センターの小学校教員研修を担当、その研修で、他の実習では、動画教材(事前視聴可能)と対面実習を併用、喜家村担当の実習は対面実習のみであった。
- 動画教材と対面実習の併用におけるメリットについて考える。

# 昨年の講習会全体のスケジュール

研修の内容説明, 挨拶 (TV 会議)	10 分
講義 (動画): 小学校におけるプログラミング教育	30 分
以後, A, B 2つのクラスに分かれて実施 (下記は A クラスの実習実施の順番)	
実習 1 (動画併用): micro:bit によるプログラミング (1) ※第 1 研修室, iPad を利用	50 分
実習 2: スクラッチ (Scratch) によるプログラミング ※第 2 研修室, PC を利用	50 分
実習 3 (動画併用): micro:bit によるプログラミング (2) ※第 1 研修室, iPad を利用	50 分
実習 4: micro:bit によるプログラミング (3) ※第 2 研修室, PC を利用	50 分
挨拶, アンケート	15 分

喜家村担当:  
Scratchで正多角形を描く  
プログラムの実習

# 去年の喜家村担当実習スケジュール

Scratch の基本 (Scratch の概要, 機能拡張, 線を描くプログラムの基本)	15 分
正三角形を描く (逐次処理とループ処理の説明を含む)	15 分
正方形, 正五角形, 正六角形を描く	10 分
正多角形を描く	10 分

# 昨年の実習における問題点

- 50分の実習では、非常に慌ただしく、講師も受講者大変だった。
- Scratchを使ったプログラミングの経験が受講者ごとにまちまちでスムーズに進行することが難しかった。

⇒

- 今年度は内容はそのまま、動画教材＋対面でよりスムーズの実習実施を追及したい

# 実習スケジュールの改善(案)

## 昨年のスケジュール

Scratch の基本 (Scratch の概要, 機能拡張, 線を描くプログラムの基本)	15 分	5分に 圧縮
正三角形を描く (逐次処理とループ処理の説明を含む)	15 分	7分に 圧縮
正方形, 正五角形, 正六角形を描く	10 分	
正多角形を描く	10 分	13分に 延長

## 今年のスケジュール(案)

動画教材 (ダイジェスト) の視聴	15 分
Scratch の基本 (Scratch の概要)	5 分
正三角形を描く (逐次処理とループ処理の説明を含む)	7 分
正方形, 正五角形, 正六角形を描く	10 分
正多角形を描く	13 分

# 動画教材を事前視聴してもらうメリット

- 受講者は実習内容が自分のレベルのあっているか事前に確認できる。
- 受講者は実習の概要を事前に把握でき、共通認識をもって対面授業に望んでもらうことができる。
- 受講者のツール等への経験差を緩和できる。
- 動画を再度みることによって学習者は実習の振り返りが可能である。



# 対面実習を実施することのメリット

- 机間巡視が可能となり、全体の進捗状況を把握した時間管理、および受講者各自へのきめ細かな対応が可能になる。
- 実際に会って実習を行うことで、リモート実習より気軽にコミュニケーションができる。

# 動画教材と対面実習を組み合わせるメリット

- 動画教材の事前視聴と対面実習を組み合わせることで、両方のメリットを得ることができる。
- 問題は動画作成に対する負担だが、コロナに影響によって、動画作成ツールが進化し(プレゼンテーションツールの動画・ナレーション収録機能等)、教員側も動画作成スキルが向上している。

# 対面授業と併用する動画教材作成の工夫

- 対面授業では実施しないが、学習する上で知っておいて欲しい内容を含める。
- 動画教材の視聴時に受講者が自らの考察を促すために、解答のプログラム等は動画には載せないようにする。
- 対面実習では、動画教材を既に視聴し、予習をしてきた受講生のために発展的問題も用意しておく。

# 本年度作成する動画教材

- 動画は、ノーカット版とダイジェスト版の2つのバージョンを用意
  - ノーカット版: 実習前の視聴および実習後の振り返り用  
(ただしプログラミングの操作、解答は除く)
  - ダイジェスト版: 事前に動画教材を視聴していない人、および当日の実習の流れの再確認用
- 動画作成には、パワーポイントのスライドショー機能を使い、同じスライドで、目的別スライドショーを作成し、収録する。

# 昨年の実習用教材での シミュレーション

# 昨年の対面実習の時間配分

- 右が昨年の対面講習の時間配分
- 自分で実際に操作する時間(ブラウザ上でプログラミングする時間)も合わせて40分かかっている。
- 多人数の実習で、このスケジュールでは、なかなか慌ただしくなって当然のように思う。
- この時間配分を元に今年度の講習のためのノーカット版動画教材とダイジェスト版動画教材の内容を考える。

スライドタイトル	使用時間
タイトル	0:50
Scratchの基本	1:00
Scratchの「作る」ページの説明	2:00
準備(拡張機能ペンを使う準備)	2:10
ペンに関するブロックの紹介	1:10
線を描く練習(1)	1:10
操作	2:20
線を描く練習(2)	1:20
操作	4:00
正多角形を描く	0:30
例題1: 正三角形を描く	1:10
ヒント	1:10
正三角形を描くプログラムを作る	1:30
操作	1:30
プログラムを組み替えて効率をあげる	1:10
操作	1:40
例題2: 正方形、正五角形、正六角を描く	1:40
ヒント	1:40
正方形、正五角形、正六角を描くプログラムを作成する	0:40
操作	1:20
例題3: 正多角形(正N角形) 描く	1:10
正N角形を描く準備	1:30
変数Nを準備する(定義する)	1:00
正N角形を描くプログラムを作成する	0:50
操作	2:40
応用:プログラムの改良	2:00
操作	2:00
合計時間	41:10:00

# ノーカット版動画教材の内容

- 昨年の実施内容から、操作の部分を削除すると全体で25分となる。
- パワーポイントにナレーションをいれたものを収録すれば、ノーカット版動画教材が作成できる。

スライドタイトル	使用時間
タイトル	0:50
Scratchの基本	1:00
Scratchの「作る」ページの説明	2:00
準備(拡張機能ペンを使う準備)	2:10
ペンに関するブロックの紹介	1:10
線を描く練習(1)	1:10
操作	
線を描く練習(2)	1:20
操作	
正多角形を描く	0:30
例題1: 正三角形を描く	1:10
ヒント	1:10
正三角形を描くプログラムを作る	1:30
操作	
プログラムを組み替えて効率をあげる	1:10
操作	
例題2: 正方形、正五角形、正六角を描く	1:40
ヒント	1:40
正方形、正五角形、正六角を描くプログラムを作成する	0:40
操作	
例題3: 正多角形(正N角形) 描く	1:10
正N角形を描く準備	1:30
変数Nを準備する(定義する)	1:00
正N角形を描くプログラムを作成する	0:50
操作	
応用: プログラムの改良	2:00
操作	
合計時間	25:40:00

# ダイジェスト版動画教材の内容

- ノーカット版動画教材の内容から、さらに補足的な内容（機能拡張についての説明、線を描く練習、ヒント等）のスライドを省くと10分程度となる。
- ダイジェスト版の作成は、パワーポイントで目的別スライドショーを作成し、必要ないスライドを抜いて、スライドショーを収録する。

スライドタイトル	使用時間
タイトル	
Scratchの基本	
Scratchの「作る」ページの説明	
準備(拡張機能ペンを使う準備)	
ペンに関するブロックの紹介	
線を描く練習(1)	
操作	
線を描く練習(2)	
操作	
正多角形を描く	0:30
例題1: 正三角形を描く	1:10
ヒント	
正三角形を描くプログラムを作る	1:30
操作	
プログラムを組み替えて効率をあげる	1:10
操作	
例題2: 正方形、正五角形、正六角を描く	1:40
ヒント	
正方形、正五角形、正六角を描くプログラムを作成する	0:40
操作	
例題3: 正多角形(正N角形) 描く	1:10
正N角形を描く準備	1:30
変数Nを準備する(定義する)	1:00
正N角形を描くプログラムを作成する	0:50
操作	
応用: プログラムの改良	
操作	
合計時間	11:10:00



# まとめ

- この論文では、動画教材と対面実習の両方を用いたプログラミング実習について、その有効性を考察した。
- 今年度の講習では、動画教材と対面実習を併用したかたちで実施する予定である。
- 多くの教育者は、コロナの影響で、動画教材を開発する経験をした。この経験をアフターコロナの時代にも有効に使い、反転学習などの教育形態の導入も進めることができれば、我々の経験も意義のあることになると思う。

# おわり

本研究は今年度よりJSPS科研費JP20K02528の助成を受けている.