

# 小学生のための人工知能学習教材開発(2) - CABを使用したプログラミング教材の開発 -

## Development of the Introduction Teaching Materials of Artificial Intelligence for Primary School Students (2)

### Development of Teaching Materials Using CAB

蜂谷 美季<sup>1)</sup>, 木下 祥太郎<sup>1)</sup>,  
指導教員 鈴木 雅人<sup>1)</sup>, 西村 亮<sup>1)</sup>

1) 東京工業高等専門学校 情報工学科 知識情報研究室

平成32年度から小学校で必須化予定のプログラミング教育では、「論理的思考力」、「問題解決力」、「創造性」などの能力を養うことを目的としている。現状では取り組み事例も少なく、十分な教材や指導方法も確立しているとは言い難いため、本研究では、人工知能を題材とした導入教育のための出前授業教材を開発している。本稿では、プログラミングに着手する第一段階の教材として、CABを応用したクイズ形式のプログラミング教材を紹介する。

キーワード: プログラミング教育, 深層学習, 小学生, GAN, CAB

#### 1. 研究背景

小学生に対するプログラミング教育は、児童の論理的思考や、基礎的な知識、問題解決力に関するスキルなどを身に付けさせることを目的として2020年度から小学校の授業に取り込まれることになった[1]。総務省はプログラミング教育を実施するための指導者の教育にも力を入れている。しかしこのプログラミング教育は、全国でも学校教育の取り組み事例が少なく、指導できる人材も限られているため教材の準備も深刻な課題となっている。

著者らは自身の経験から、プログラミングの自身の教育も大切であるが、それ以前にプログラムに興味を持ってもらうための導入教育が最も重要であると考えている。そこで本研究では、小学生にプログラムに対して強い興味をもってもらうことを目的として、世間でも話題になっている深層学習を題材とし、プログラミング教育で使用する導入教材の開発を行っている。

教材は顔画像を自動生成する深層学習のプログラムを使うことにより、プログラミングや人工知能の魅力を体験してもらう第一段階と、実際にプログラムの中に命令を書いて命令通りに動作させることを体験してもらう第二段階に分けられる。

本研究では、第一段階の教材作成を共同研究者の木下が担当し、第一段階の説明資料および第二段階のソフト作成を筆者が担当する。

#### 2. プログラミング学習

本研究で開発する教材の目的は、小学生にプログラミングをより身近なものに感じてもらい、楽しんで学習してもらうことが目的である。そのような教材を開発するため、実際に他の出前授業に同行して調査した結果、次のようなことが分かった。

- 児童はタブレット操作に慣れており、普段から電子機器に触れている様子が伺えたこと。
- ソフトを操作する際にキャラクターが動く様子や、カメラで撮影したものを登録することに大きな興味を示すこと。

そこで本研究では教材の内容や調査結果をもとに、小学校高学年の児童を対象とし、多数の学習アルゴリズムの中でも比較的実例で説明しやすいGAN(Generative Adversarial Network)を用いて教材開発を行う。

本研究では、GANの内部で何が行われているのかを、わかりやすく説明するため、GANの生成器と識別器を「だます人」と「探偵」に見立てて、

お互いのやりとりを、GAN によって生成される画像を用いて、紙芝居形式で1つの物語になるように説明を構成する。作成したスライドの一例を図1に示す。

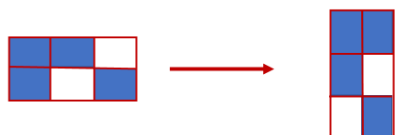


図1 説明スライドの例

次に、第二段階でプログラムの動作を体験してもらうためのアプリケーションを、タブレットで動作する Android アプリケーションとして開発した。本研究では、プログラムの命令を実行するとはどのようなことかを視覚的に理解してもらうため、就職試験等でも使用されている CAB[2] を応用したアプリケーションを開発した。

与えられた命令だけを使用し、元の画像からどのような命令を出したら、表示したい画像が出せるかを考えてもらう。図2にアプリケーションの画面の例を示す。

**問題** 下図のように図形を変形するプログラムを作ってください。



プログラム

	printlnout	画像を表示
?		命令:
?		命令:
	printlnout	画像を表示

図2 プログラム教材の例

また、命令の例は図3のようになっており、視覚的な図と日本語の説明に加え、実際にプログラムとして記入すべき構文を併記している。図2において各ステップの空欄は選択ボタンになっており、命令を選択すると、現在の「命令:」の部分に命令内容が書き加えられると共に、その命令を実行することによって、図形がどのように変化するかを表示するようになっている。



図3 命令の例

本アプリケーションでは、難易度を変えてこれらの問題を出題するが、問題を解くプロセスは単にパズルを解くだけの簡単なものである。しかし、問題を解く手順を1つずつプログラムに対応づけて空欄を埋めていくことにより、プログラムは命令の塊でできているということを理解してもらうことができる。

### 3. まとめ

本研究では、GAN および CAB を応用した、小学生のためのプログラミング導入教育教材の開発を行っており、出前授業で小学生に GAN を説明するためのスライド資料の作成と、CAB を元にした android アプリケーション開発を行った。

今後は、これらのソフトの完成度を高める共に、実際に小学生に対して出前授業を行い、結果をフィードバックして改良を重ねる予定である。

### 参考文献

- [1] 総務省 地域における IoT の学び推進事業 (平成 30 年度～) (2018/6/28 アクセス)
- [2] StudyPro SPI 無料学習サイト 法則性 (2018/8/20/アクセス)