

# AI プログラミングを活用したデジタル人材の育成

岐阜県立大垣工業高等学校 情報技術工学科

橋田 圭介

## 1. はじめに

Society5.0<sup>1)</sup> を目指す社会では、多岐に渡る分野での自動化が進み、今後ますます IT 技術者の需要が高まってくることが予測される。

本校情報技術工学科では、社会に出てからリーダーとして自ら考えて行動し挑戦し続ける人材を育成するために、日々教育活動を行っている。毎年、一般社団法人岐阜県情報産業協会<sup>2)</sup> が主催する出前講座において、地元 IT 企業から「最新の IT 関連技術の動向について」の講義をしていただいております。私自身も定期的に企業の方と話す機会があるが、大企業だけではなく中小企業においても AI を導入した取り組みが始まりつつある。ところが教育現場においては DX 推進や IoT 化が社会のスピード感よりやや遅れている印象である。

そこで本研究では、現在実施している IT 技術者を育成するカリキュラムの中でプログラミングやネットワーク構築技術の強化、AI、IoT 実習の整備を進める。特に AI を活用したプログラミングを活用した課題解決学習を通して「最先端の AI 技術の研究・開発方法」や「利用者が抱える課題の解決方法」に触れ、デジタル人材に必要な研究開発者の視点で行動できる生徒を育成していくため、今回の研究テーマを設定した。

## 2. 先進技術を組み込んだ授業研究の概要と期待される研究成果

### (1) 先進技術を組み込んだ授業研究の概要

先端技術を組み込んだ授業研究として以下の 2 つの実習の整備を進め、AI・IoT 実習に関する学習活動の充実と改善を図る。

#### ① Python を用いた AI 開発（ディープラーニングによる画像認識・音声認識）

AI 開発に適した Python の基礎学習から、Raspberry Pi を用いたカメラによる画像認識・マイクを用いた音声認識について、体系的に学ぶことができる実習環境を構築した。

#### ② ネットワークを利用した Raspberry Pi と IoT 機器の遠隔制御

AI 開発に必要なハードウェアの環境を整えるために、Raspberry Pi と IoT 機器を、ネットワークを利用して連携させる遠隔制御実習の環境を構築する。

今年度はテスト運用として、Raspberry Pi をネットワークと接続して遠隔操作を行いながら、カメラからの画像認識を行えるようにした。来年度は引き続き、温度センサによる温度管理、X（旧 Twitter）や LINE へのメッセージ通知など、AI プログラミングに必要な環境を整え、やや応用的な AI 開発実習によって、それらを有効活用できるようにしたいと考えている。

最先端の AI 技術の研究開発に触れ、AI や IoT の社会的意義や役割、実社会での活用事例を知ることで、課題の発見や技術の進展に向けて活躍できる IT 技術者の育成を図る。

## (2) 期待される研究成果

AI・IoT 実習を組み込むことによる生徒への教育効果として以下の 5 点が挙げられる。

- ① 企業でも実施されている AI プログラミングの基礎を身につけることができる。
- ② AI・IoT に精通し、幅広い知識と技術を持った IT 技術者を育成することができる。
- ③ 最先端の AI 技術の研究・開発を学び、製品の新規開発の方法を知ることができる。
- ④ 利用者の求めるものづくりを意識しながら、企業人としての製品開発を学習できる。
- ⑤ 課題解決型学習によって、チームプログラミングの在り方を考えることができる。

最先端の AI 技術に触れながら学習を進めることにより、最先端技術の一端を理解しつつ、将来の IT 技術者として、利用者目線から新しい製品やサービスを生み出せる柔軟な発想を身につけてもらいたいと考えている。

## 3. 研究経過

情報技術工学科ではプログラミングの授業や実習が数多く設定されており、アルゴリズムの考え方や実践的なプログラミングを身につけることができるよう体系的に学習を進めている。Python は機械学習や統計に特化したライブラリが充実しており、汎用性が高く AI や機械学習に適した言語である。あらかじめ C 言語学習でアルゴリズムの考え方を学習しており Python 言語にも共通する部分は多くあるため、既習事項を確認しながら進めやすい。

### (1) 実習内容の整備

情報技術工学科 3 年を対象に 3 時間 × 2 回の Raspberry Pi 基礎実習の整備を行った。実習内容は以下の通りである。

- |       |   |
|-------|---|
| 第 1 週 | Raspberry Pi の使い方と Python 基礎、GPIO 制御 (LED、SW、ブザー) |
| 第 2 週 | カメラを用いた画像認識、マイクを用いた音声認識                           |

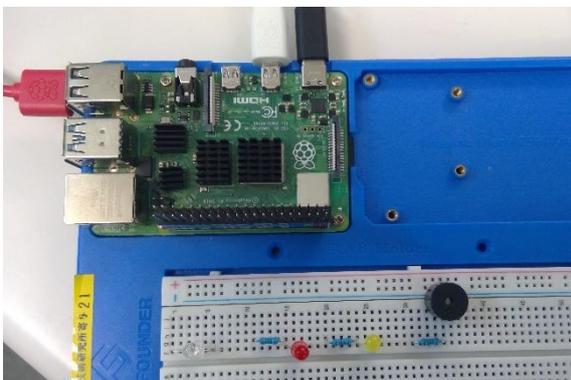


図 1 Raspberry Pi 4 Model B 実習ボード



図 2 Raspberry Pi 基礎実習セット

### ① Python の基礎学習

C 言語をある程度理解している生徒が Python 言語を習得するためには、どのような学び方や演習が適しているのかという観点で実習内容を検討した。

### ② Raspberry Pi の開発環境構築

今回は新しい実習として Raspberry Pi 基礎実習を立ち上げたため、生徒 10~20 名程度が同時に実習を行える環境を構築した。Raspberry Pi では、Python 言語で 40 ピンの信号ピンである GPIO (General Purpose Input/Output) を制御し、LED を点灯/点滅させたり、ブザーを鳴らしたり、カメラやマイクなど他のデバイスとの信号の通信を行う。開発環境を整えるために、あらかじめ使用する microSD カードに Raspberry Pi OS を導入した後、特に画像認識や音声認識に必要なライブラリを設定しておくことで Raspberry Pi に様々な機能を持たせた。

### ③ カメラを用いた AI 画像処理学習

画像処理実習ではカメラを用いて人物や動物、物などを識別し認識できるようにすることが目標である。画像処理に必要な OS は Raspberry Pi OS、言語は Python を選択し、画像処理に必要なライブラリとして OpenCV<sup>3)</sup> を使用した。OpenCV はインテルが開発したオープンソースの Computer Vision 向けのライブラリで、様々な画像処理や画像解析、機械学習などを行うことができる。

本来であれば多くのデータから機械学習をして顔認証をするためのモデルを作る必要があるが、OpenCV では学習済みモデルをダウンロードできるので、今回は学習モデルを使用した顔認証を行うことにした。学習モデルは自分で作成することもできるので、自分で画像データを作り、学習して学習モデルを作成し、それによって顔認証をする実習を現在検討中である。次年度以降に少しずつ実習課題に追加していく予定である。

### ④ マイクを用いた AI 音声認識学習

音声認識実習ではマイクからの音声をもとに事前に登録した単語や文章を認識し表示することが目標である。音声認識に必要なライブラリとして Julius<sup>4)</sup> を使用した。Julius は京都大学等が研究・開発に関わっているフリーで使用できる高性能な音声認識ソフトウェアである。ところが今回導入した Raspberry Pi 4 Model B の環境では Julius のインストールができなかったため、Raspberry Pi 3 Model B で Julius をインストールして実際に音声認識の確認を行った。マイクのレベルを調整し、“比較的騒音が少ない状況でゆっくり丁寧に”読み上げることである程度認識することが分かったが、周囲の環境、声質や話し方、マイク性能、距離、話す内容によって全く異なる結果になる。音声認識の再現性がやや低く、生徒によって異なる結果になることも考えられるため、実習に組み込むことができるよう検討が必要である。また、Raspberry Pi 4 Model B の環境でも Julius をインストールして音声認識ができるように、今後も継続して研究を続ける。

## (2) 指導書・実習テキストの整備

Raspberry Pi 基礎実習の指導書・実習テキストの整備を行った。指導書は実習指導担当者が、実習テキストは生徒が使うものである。作成に当たっては、Raspberry Pi の使い方から

Python 言語、カメラを用いた画像処理の方法や考え方までを体系的に学ぶことができるよう配慮した。

### (3) Raspberry Pi のネットワーク接続、カメラの遠隔制御

今年度はテスト運用として、Raspberry Pi をネットワークと接続して遠隔操作を行いながら、カメラからの画像認識を行えるようにした。遠隔操作にはリモートデスクトップソフトウェア VNC Viewer を使用した。VNC とは Virtual Network Computing の略称であり、ネットワークを通じて別のコンピュータに接続し、そのデスクトップ画面を呼び出して操作することができるリモートデスクトップ用ソフトウェアである。Raspberry Pi でネットワークの設定を行い、手元のコンピュータを用いて Raspberry Pi を遠隔で操作しながら、カメラからの画像認識を行うことができるようになった。

来年度は引き続き、温度センサによる温度管理、Twitter や LINE へのメッセージ通知など、AI プログラミングに必要な環境を整え、やや応用的な AI 開発実習によって、それらを有効活用できるようにしたいと考えている。

## 4. まとめ

本研究では、Raspberry Pi 基礎実習として、AI 開発に適した Python の基礎学習、Raspberry Pi を用いた GPIO の制御、カメラを用いた画像認識、マイクを用いた音声認識を体系的に学ぶことができる実習環境や実習テキストを整備した。

AI を活用したプログラミングを実践していくためには、既存の課題に取り組むだけでなく、多くの画像や音声データを収集し機械学習によって学習モデルを作成する、騒音やノイズ対策を施し画像認識や音声認識の精度を高めるなど、認識技術に有効な方法を考える課題解決型の学習を推進していく必要がある。本研究により、今までの方法にこだわらず、生徒たちが柔軟な発想で取り組むことのできる新しい形の実習の基礎を作ることができた。

今回、Raspberry Pi 基礎実習として AI を活用した実習を立ち上げることができたので、今後も引き続き実習内容を追加・修正しながらデジタル人材の育成に必要な指導の在り方を模索していきたい。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり、公益財団法人 天野工業技術研究所 様から多大なご支援を頂きました。ここに記して謝意を示します。

## 参考文献

- 1) Society 5.0 内閣府ホームページ [https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)
- 2) 一般社団法人 岐阜県情報産業協会 <https://www.chuokai-gifu.or.jp/gia/>
- 3) OpenCV <https://opencv.org/>
- 4) 大語彙連続音声認識エンジン Julius – OSDN <https://julius.osdn.jp/>