

中等教育を対象にした AI を学習するための ディープラーニングを用いた機械学習モデル作成システムの開発

Development of a System Using Deep Learning to Create Inference Models for Learning Artificial Intelligence for Secondary School

吉原 和明^{*1}, 小八重 智史^{*2*4}, 藤木 卓^{*3}, 渡辺 健次^{*4}
Kazuaki YOSHIHARA^{*1}, Satoshi KOBAE^{*2*4}, Takashi FUJIKI^{*3}, Kenzi WATANABE^{*4}

^{*1} 近畿大学情報学部

^{*1} Faculty of Informatics, Kindai University

^{*2} 宮崎大学教育学部

^{*2} Faculty of Education, Miyazaki University

^{*3} 長崎大学大学院教育学研究科

^{*3} Graduate of Education, Nagasaki University

^{*4} 広島大学人間社会科学部

^{*4} Graduate School of Humanities and Social Sciences, Hiroshima University

Email: yoshiharak@info.kindai.ac.jp

あらまし：中等教育における AI への理解を促す学習の確立は、喫緊の課題である。本研究では、中等教育を対象にした AI を学習するためのディープラーニングを用いた機械学習モデル作成システムの開発を行った。本システムは Web ブラウザでシステムにアクセスし、パラメータを指定し、学習用のファイルをアップロードするだけで機械学習モデルの作成を自動で行い、作成したモデルを用いた分類の結果を確認することができる。学習者は本システムを利用することで、容易にモデルの設計・作成・確認の一連の流れを試行錯誤でき、AI を実践的・体験的に学習することが可能である。

キーワード：AI 学習支援システム、中学校技術科、高等学校情報科、ディープラーニング

1. はじめに

高等学校における科目「情報 II」では、学習内容にデータサイエンスが含まれており、AI、機械学習などの活用について学習することとなっている⁽¹⁾。そして、中学校技術・家庭科技術分野（以下、技術科と呼ぶ）においても、AI に関する学習に関する研究報告がいくつかなされている^{(2),(3)}。

また、情報科、技術科の学習においては、実践的・体験的な活動を通して学習することを目標としており、AI に関する学習においても実践的・体験的な活動を行うことが求められる^{(1),(4)}。

本研究では、中等教育を対象にした AI を学習するためのディープラーニングを用いた機械学習モデル（以下、モデルと呼ぶ）を作成するシステムの開発を目的とする。我々が提案するシステムは、学習用の画像データ群を用意するだけでモデルの作成を行うことができ、モデルの学習結果を表示し、試行錯誤しながら繰り返し調整することが可能である。

2. システムの概要

開発したシステムは、GPU を搭載した小型コンピュータである NVIDIA 社の Jetson Nano 2GB で開発を行った。システムは学習者の端末環境に依存しないよう Web アプリケーションとして実装し、フレームワークとして Flask を用いた。また、ディープラーニングを用いた機械学習ライブラリとして TensorFlow を利用し Python 言語で開発を行った。

開発環境を表 1 に示す。

表 1 開発環境

種類	詳細
デバイス	Jetson Nano 2GB
開発言語	Python
Web フレームワーク	Flask
機械学習ライブラリ	TensorFlow 2.6.2

学習者は、学習者用端末でラベルデータと学習用データの作成を行う。そして、Web ブラウザでシステムにアクセスし、モデル作成のためのパラメータを指定してから学習用データをアップロードし、モデルの作成を行う。モデルを作成し終わると、システムが学習結果を表示し、作成したモデルを利用した推論を実施し、推論結果を表示する。開発したシステムの概要を図 1 に示す。

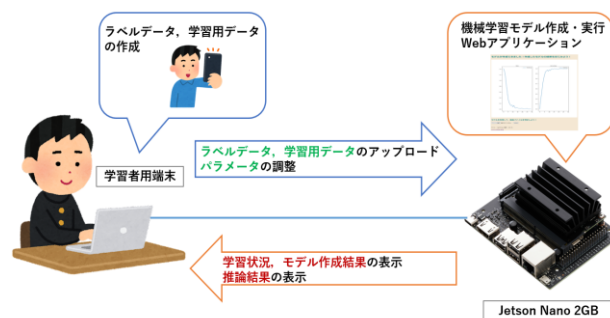


図 1 システムの概要

3. システムの利用方法

開発したシステムの利用方法を、学習用のファイル作成、モデルの作成、作成したモデルの確認の3つに分けて具体的に記述する。

3.1 学習用ファイルの作成

まず、学習者は自分の端末に分類したい対象ごとにフォルダを作成する。そして、それぞれのフォルダに対応する学習用の画像ファイルを用意する。最後に、すべてのフォルダを対象にアップロードファイルとして zip ファイルに圧縮する。

モデルを作成する際、フォルダ名がそれぞれのラベル名となる。

3.2 モデルの作成

学習者は、自分の端末の Web ブラウザからシステムにアクセスする。Web ページには、モデル作成時のパラメータであるバッチサイズとエポック数を指定することができ、バッチサイズはラジオボタンで 1~16 の範囲、エポック数はスライダーで 10~100 の範囲を指定できる。作成した学習用ファイルを選択し、アップロードボタンを押下すると、指定したパラメータでモデルの作成が自動的に行われる。モデル作成用のページを図 2 に示す。

バッチサイズなどのパラメータの範囲は 1 例であり、適宜システム管理者側で調整することが可能である。



図 2 モデルの作成画面

3.3 作成したモデルの確認

開発したシステムはモデルの作成が完了すると、作成したモデルの確認画面のページに遷移する。確認ページでは、作成したモデルの学習過程として損失関数の値と正解率の値のエポックごとの推移をグラフ化して表示し、モデルがどのように学習したかを可視化する。作成したモデルの確認画面例を図 3 に示す。

その後、ページ下部にあるボタンから画像ファイルを選択しアップロードすることにより、作成したモデルを利用してアップロードされた画像がどのラベルに分類されるかを推論し、結果を確率付きで表

示し、作成したモデルの確認を行うことができる。

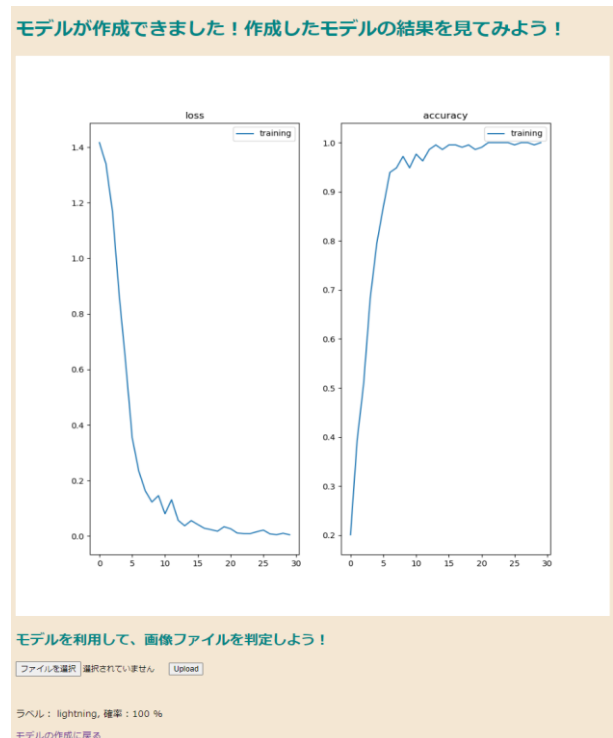


図 3 作成したモデルの確認画面例

4. おわりに

本研究では、中等教育を対象にした AI を学習するためのディープラーニングを用いた推論モデルを作成システムの開発を行った。開発したシステムを利用することで、モデルの作成から作成したモデルの確認までの一連の流れを短時間で実施でき、繰り返し学習用データの修正やパラメータの調整をしながら、モデルの作成を試行錯誤することが可能である。また、本システムはローカルネットワーク環境でも利用できるので、学習用データをインターネット上にアップロードせずにモデルの作成を行うことができ、顔認証セキュリティシステムなど、様々な実用的なシステムを題材とした授業の提案が期待できる。

今後は本システムを用いた授業を実践し、システムの有用性の検証を行う。

参考文献

- (1) 文部科学省：“高等学校学習指導要領(平成 30 年告示)解説 情報編”，開隆堂出版 (2019)
- (2) 伊藤大河，山本利一，在間拓幹：“中学校技術科における機械学習アプリケーションを活用した人工知能に関する授業実践”，日本産業技術教育学会誌，第 62 巻，第 4 号，pp.377-385 (2020)
- (3) 広瀬泰弘，福岡大輔：“中学校技術科における人工知能の取り扱いに関する研究”，日本産業技術教育学会第 62 回全国大会(静岡)論文要旨集，p.14 (2019)
- (4) 文部科学省：“中学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 技術・家庭編”，開隆堂出版(2018)