

Google Colaboratory を用いたディープラーニング

画像認識学習システムの試作

宮崎 英一¹ ・ 坂井 聡² ・ 谷口 公彦³
佐野 将大⁴ ・ 近藤 創⁵

要旨

本研究では、Google Colaboratory を用いたディープラーニング画像認識学習システムの試作を行った。ここでは、Google Colaboratory を用いる事で、簡単にディープラーニングの開発環境を整える事が出来た。本研究では、これを利用して文系学生にも利用しやすい画像認識学習システムの構築を行った。ここでは画像認識学習システムをツールとして使用するので、複雑な専門的知識を必要とせず、自前の画像を準備すれば、その画像を判別する事が出来るシステムとした。このため、学習者に画像認識システムを体感しやすい教材とする事が出来た。

キーワード：ディープラーニング、モーションヒストリー、障害者支援、不随意運動

1. はじめに

現在、我々の日常生活においてAIを応用したコンピューティング・システムはタブレットやスマートフォン等の手書き文字認識や音声認識といった能動的なものから、インターネットショッピングにおける買い物履歴によるレコメンドの提示等の受動的なものまで様々な分野で広く応用されている。このようなAIの持つ特性を生かしたコンピューティング・システムは多くの可能性を持ち、日常生活の質を高める有意義なツールであると言える。

一方、2019年に発表された文部科学省による「AI戦略 2019 ～人・産業・地域・政府全て

にAI～」においても「現在、私達の社会は、デジタル・トランスフォーメーションにより大転換が進んでいる。その変革の大きなきっかけの1つとなっているのが、AIであり、AIを作り、活かし、新たな社会の在り方や、新しい社会にふさわしい製品・サービスをデザインし、そして、新たな価値を生み出すことができる、そのような人材がますます求められている。」¹と記載されており、その重要性は今後の教育現場においてもより重要性を持つと考えられる。

更にこれらを実現するためには「関連の人材の育成・確保は、緊急的課題であるとともに、初等中等教育、高等教育、リカレント教育、生

-
- 1 技術教育
 - 2 特別支援教育
 - 3 善通寺養護
 - 4 高松養護
 - 5 香川県教育委員会

涯教育を含めた長期的課題でもある。」とあり、学校教育現場、特に大学の数理データサイエンス教育においてもAIのもつ重要性は、今後のSTEAM教育の大きな柱となるであろう。

しかし、学校教育現場、特に計算機システム環境が貧弱な文系学部においてはAIそのものを学習するのは、いくつかの問題が有る。AIの実践例として取り上げられる事が多いディープラーニングや機械学習であるが、これらの開発環境を準備するのに時間的・費用的なコストが発生してしまうという問題点がある。

時間的なコストとしては、開発環境の構築である。ディープラーニングや機械学習の学習・開発にはTensorFlowⁱⁱのような機械学習のプログラム開発時に使用するライブラリが必要になるが、これを実行するためには、TensorFlow以外に、これを制御するプログラミング言語Pythonⁱⁱⁱや、Pythonから数値計算を効率的に行うための拡張モジュールNumPy^{iv}などの追加ライブラリが必要になる。これらのライブラリは先端分野であるため、日夜バージョンアップが行われており、各ライブラリのバージョンの組み合わせによっては、正常に動作しない事も多々あった。このため、正常に動作する環境を構築するにはある程度の経験が必要になる。

また費用的なコストという点では、学習内容にも依存するが、機械学習やディープラーニングには高速なコンピュータ(高いマシンスペック)が要求される場合が多い。このため、学生人数分これらを揃えるためには比較的高価な費用が発生する。そこで、本研究ではこれらの問題点を解決するためにGoogle Colaboratory(以後:Google Colabと略す)の使用を試みた。Google Colabは、クラウドコンピューティングシステムであり、「クラウドで実行されるJupyterノートブック(後述)環境である。機械学習などの基本的な環境構築は設定済みで、Tesla系のK80 GPUを無料で最大12時間まで使える^v」であり、初心者を使い易いシステムとなっている。本研究ではこのGoogle Colabを用いて教育学部の学生でも簡単に画像認識システムが構築できるかを試すものである。

2. Google Colab

本研究では、Google Colabを開発環境としたが、これは教育や研究機関へ機械学習の普及を目的としたGoogleの研究プロジェクトの一つである。また、ブラウザとインターネットさえあれば、機械学習を行う事が可能なため、教育現場においては大変導入し易いサービスである。

更なるメリットとしては^{vi}

- 1) 環境構築がほぼ不要
- 2) 学生内での共有が簡単
- 3) GPUを含めて無料で利用が可能がある。

1)に関しては上記で述べたようにディープラーニングの学習に必要なPythonやNumpy等のライブラリが事前に準備されており、環境構築の手間が掛からない。2)に関してはグーグルドライブ等のクラウド環境でサービスが提供されるので、ソースコードの共有等が簡単に行える。3)においては、GPUが無料で使用できる点である。ディープラーニングの学習においてCPU(Central Processing Unit)はもちろん、多量のデータを扱うため、GPU(Graphics Processing Unit)の利用が高速化に大きな効果を持つ。Google Colabにおいては、GPUとしてTesla K80 GPUが利用でき、その演算高速性が期待出来る。

2.1 画像認識

本研究では教育学部の学生のように情報工学を学んだ事が無い人や統計学の専門的知識が無い人に向けてディープラーニングを用いた画像認識システムを学習できるシステムを試作した。

元来、ディープラーニングの学習には数学面での専門的知識や情報工学の知識が必要である。しかし文系学生を対象としているので、これらのディープラーニングにおける中心的な部分はブラックボックスとして取り扱い、自前のデータを準備し、これを画像認識させるシステムとした。このため、予め準備された画像を認識するよりも、自分で画像を準備する事で画像

認識システムをより体感できると考えた。

また画像認識の対象となる画像は、じゃんけんにおける「グー」、「チョキ」、「パー」の画像とした。これは、スマートフォン等で簡単に撮影できるので、誰でもが簡単に準備できるだけでなく、個人差を持ったデータも取れるので、多種のデータも揃えやすい。更に、顔認識等とは異なり、あまり個人情報を持たないので、データの収集時にも、心理的抵抗が低いので、多くのデータを得やすいと考えられる。

2.2 画像認識システム

本研究では画像認識システムの主要な部分においては、インターネット上のシステム^{vi)}をそのまま利用させて頂いた。非常に丁寧に記載されており、初心者に向けた内容になっている。

図1にGoogle ColabのJupyterノートブックを示す。Jupyter Notebook^{vii)}は作成したプログラムを実行し、実行結果を記録しながら、データの分析作業を進めるためのツールである。プログラムと実行結果、メモを簡単に作成できるので、自分自身の過去の作業内容の振り返りだけでなく、結果の共有も簡単に行えるので、授業に適したシステムとなっている。

2.3 収集システム

本研究ではじゃんけんの「グー」、「チョキ」、

「パー」を認識対象画像とした。これらは、スマートフォン等でも簡単に撮影が可能であるが、ディープラーニングには多くの画像があった方が、より認識精度が高いといわれている。このため、多くの画像を1枚1枚スマートフォンで撮影し、リサイズ、ファイル名の変更等を手作業で行うには煩雑である。もちろん、スクリプト等で自動化も可能ではあるが、それでも1枚1枚を撮影する手間が残る。そこで本研究ではWEBカメラを用いて0.5秒ごとに1枚を事前に設定したサイズで自動的に撮影し、動画から連番ファイル名として自動で保存するシステムをprocessing言語で作成した。

これを用いれば、利用者はwebカメラの前でじゃんけんの「グー」、「チョキ」、「パー」を出し、位置や向きを様々に変える事で、多くのデータを撮影する事が可能になった。これにより撮影された画像の一部を図2に示す。ここでは、様々な「ちょき」が連番ファイルで撮影されている事が分かる。ここでは、各ポーズについて100枚程度のデータを事前に準備した。

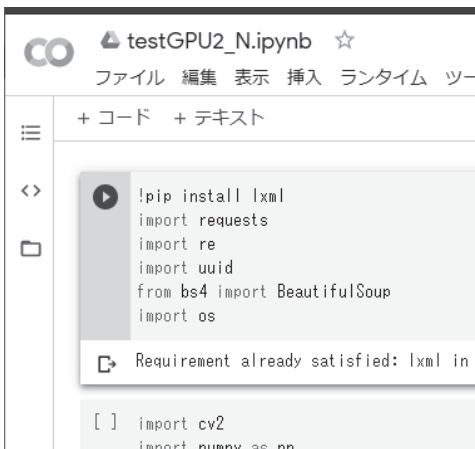


図1 Google ColabのJupyterノートブック



図2 撮影された連番画像

2.4 画像認識結果

ここでは参考文献Ⅳに基づいて、ディープラーニングのフレームワークに関してTensorFlowを用いて画像認識を行った。その主要な結果のみについて記載する。まずは自前で準備した画像を用いて学習モデルを計算した。その学習結果を図3に示す。ここでは100エポック（学習回数）学習して、計算時間が56秒だったことが示されている。ここでは計算にGPUを用いているので、このような高速処理が可能であった。

```
Epoch 00097: saving model to ./model/w_
32/32 [=====]
Epoch 98/100
27/32 [=====>.....]
Epoch 00098: saving model to ./model/w_
32/32 [=====]
Epoch 99/100
28/32 [=====>.....]
Epoch 00099: saving model to ./model/w_
32/32 [=====]
Epoch 100/100
25/32 [=====>.....]
Epoch 00100: saving model to ./model/w_
32/32 [=====]
elapsed_time:56.70835614204407[sec]
```

図3 学習結果

この数値のままでは評価が困難なため、この結果をグラフを用いて可視化したものが図4である。同図a)が精度を、同図b)が誤差を示している。同図から過学習もなく、ほぼ精度が100%のデータが出ている事が示された。

この学習モデルを用いて、画像判別を行った結果を図5に示す。同図a)が、判別に用いた静止画（パー）であり、同図b)が解析結果である。この最下段に「pa」と表示されており、この画像が「パー」として認識されている事が示されている。

3. 今後に向けて

今回の研究では、自前画像に対してもディープラーニングを用いた画像解析が行える事が確

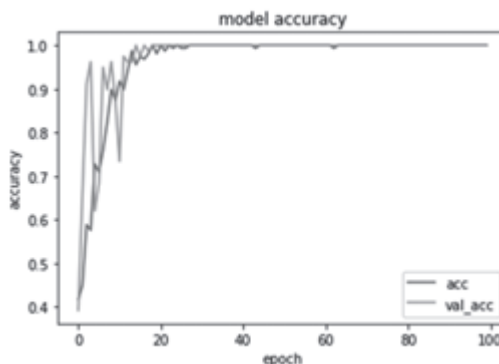


図4. a) 学習結果 精度のグラフ

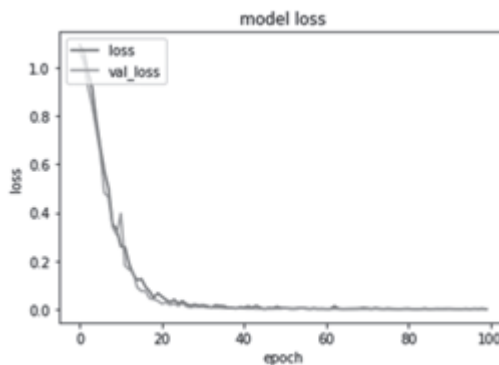


図4. b) 学習結果 誤差のグラフ



図5. a) 静止画における物体認識

```

▶ preds = model_pred.predict(X)

pred_label = ""
|
| label_num = 0
| for i in preds[0]:
|     if i == 1.0:
|         pred_label = labels[label_num]
|         label_num += 1
|
| print(pred_label)
▶ pa
```

図5. b) 静止画における物体認識

認できた。今後は、動画のリアルタイム判定やエッジコンピューティングへの対応を予定している。

4. おわりに

本研究では、Google Colab を用いたディープラーニング画像認識学習システムの試作を行った。ここでは、Google Colab を用いる事で、簡単にディープラーニングの開発環境を整える事が出来た。本研究では、これを利用して文系学生にも利用しやすい画像認識学習システムの構築を行った。

しかし、教材として考えた時には、学生間でのデータ共有等、講義に即した内容をテストしていく必要がある。更に画像認識がブラックボックスなため、ツールとして使用するのには良いが、実際にはディープラーニングの本質的な理解が一切なされていないという問題点もある。

これは、教材としての主眼をどこに置くかという問題点であり、ツールとしての有効性と学習内容の理解という相反する内容である。このため、今後はこの教材としての狙いをより明確化する必要がある。

5. 謝辞

本研究は、令和元年度「重度重複障害児のコミュニケーション獲得性に向けた支援者支援ディープラーニングシステムの試作（課題番号:19K11417）」の一部として行われたことを記して謝意を示す。

6. 参考文献

- i AI戦略 2019 ～人・産業・地域・政府全てにAI～、文部科学省、2019、https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/056_01/shiryo/attach/_icsFiles/afieldfile/2019/08/30/1420734_002.pdf 2020年
- ii 機械学習向けに開発されたエンドツーエンドのオープンソース プラットフォームです、<https://www.tensorflow.org/overview?hl=ja> 2020年
- iii <https://www.python.jp/>

- iv あなたのデータサイエンス力を飛躍的に向上させる NumPy 徹底入門、<https://deepage.net/features/numpy/>、2020年
- v Google Colaboratory で初めての機械学習、[https://qiita.com/mafunity_/items/464d70915c1815e9a628#:~:text=Google%20Colaboratory\(%E4%BB%A5%E4%B8%8B%E3%80%81Colab\),%E3%81%AE%E3%81%AB%E9%81%A9%E3%81%97%E3%81%A6%E3%81%84%E3%82%8B%E3%80%82](https://qiita.com/mafunity_/items/464d70915c1815e9a628#:~:text=Google%20Colaboratory(%E4%BB%A5%E4%B8%8B%E3%80%81Colab),%E3%81%AE%E3%81%AB%E9%81%A9%E3%81%97%E3%81%A6%E3%81%84%E3%82%8B%E3%80%82) 2020年
- vi Google Colab の知っておくべき使い方 - Google Colaboratory のメリット・デメリットや基本操作のまとめ、<https://www.codexa.net/how-to-use-google-colaboratory/> 2020年
- vii 機械学習チュートリアル、<https://note.com/karaage0703/m/m679b8d3be4b9> 2020年
- viii Jupyter Notebook を使ってみよう、<https://pythondatascience.plavox.info/python%E3%81%A%E9%96%8B%E7%99%BA%E7%92%B0%E5%A2%83/jupyter-notebook%E3%82%92%E4%BD%BF%E3%81%A3%E3%81%A6%E3%81%BF%E3%82%88%E3%81%86> 2020年