

平成30年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT30155 機械学習と3Dプリンタで臓器モデルを作ろう！－医用画像処理の体験



開催日：平成30年8月23日(木)
平成30年8月24日(金)
実施機関：名古屋大学
(実施場所) (IB電子情報館南棟4階462号室)
実施代表者：森健策
(所属・職名) (大学院情報学研究科・教授)
受講生：中学生12名, 高校生3名
関連URL:

【実施内容】

《受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点》

近年注目を集める機械学習、VR、3Dプリンタ等の最新技術は医用画像処理で重要な技術となっている。講義と体験を通してこれらの技術を受講生に伝え、その発展を考える形で将来の夢を考える手掛かりとなることを目指して、本プログラムを実施した。本年は医用画像処理の中でも重要な位置を占めるようになってきた機械学習を数学的に説明し、コンピュータ上で実際に動作させる取り組みを行った。機械学習により得られた画像認識結果を3Dプリンタで出力するようにした。

受講生が楽しみながらかつ緊張せず本プログラムを受講できるよう、講義や実習の説明はできるだけ明るい雰囲気、かつ、対話を織り交ぜながら行った。講義では医用画像処理技術などの最先端の研究やそれに必要な設備を紹介し、これがどのように実現されているのかなどを説明した。この説明は受講生が理解しやすいことを念頭におき、専門用語を極力使わない、画像や動画を多く提示する、中高生も体験しているであろう日常生活の出来事に関連付けて説明を行う、という点に留意して行った。医工連携の研究であるため、講師に医師も加わり医学的側面からの解説も行った。これにより最新の研究成果がどのようなものか受講生に伝わったと考えている。また、機械学習を数学的に説明することも併せて行った。さらに、AI・機械学習では教師データが重要なカギとなる。そこで1日目の時間で参加者に教師データをそれぞれ作成してもらい、皆で作成した教師データを用いて、さらにAI・機械学習がどの程度賢くなるかを体験することも行い、AI・機械学習において何が重要であるかを、座学・実体験を通して学んでもらうこととした。

講義の後にはすぐにその内容を体験に基づき確認・理解してもらうことを考え、講義後に体験・実習を実施するというスケジュールを組んだ。例えば講義「画像処理技術の説明」で画像処理の原理やその医療分野への応用の仕組みを学び、その後の体験「医用画像の観察」では受講生がパソコンを操作しながら画像の観察や画像処理を行った。パソコンは受講生1人1人に用意し、全員が体験学習を受けることを可能とした。また、受講生1人につき実習を支援する大学院生あるいは研究室スタッフを1人配置し、受講生それぞれの進度に合わせた実習支援を行った。これにより、体験に基づく深い理解ができると考えている。

本プログラムでは最新技術を紹介すると共に、この最新技術の基となっているのは受講生が現在学校で習っている理科や数学などの知識であることを伝え、受講生の学業に対するモチベーションを上げると共に将来の夢を描く手掛かりを与えた。

《スケジュール》

1 日目

9:30-10:00 受付

10:00-10:15 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明、スタッフ紹介)

10:15-10:45 【講義】画像処理技術/機械学習(AI)の説明

11:00-11:45 【体験】医用画像の観察、VR デモ

12:00-13:30 昼食 (学生食堂にて。学生・教員とともに。昼食後学内散策)

13:30-17:00 【実習】機械学習を使った臓器モデルの作成(適宜休憩)

17:00 1 日目終了・解散

2 日目

9:30-10:00 受付

10:00-10:15 全体説明(2 日目の予定説明)

10:15-10:45 【実習】3D プリンタから臓器モデル取り出し

11:00-11:45 スーパーコンピュータ見学、AI の学習

12:00-13:30 昼食 (学生食堂にて。学生・教員とともに。昼食後学内散策)

13:30-14:15 【実習】VRを使った臓器モデル観察

14:30-15:15 【講義】医用画像処理技術の最先端・AI の基礎

15:30-15:45 【実習】完成した臓器モデルの観察

16:00-16:45 【講義】未来の医療支援技術

17:00-17:30 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)・終了・解散

《実施の様子》

【1 日目】

まず開講式・科研費の説明・スタッフ・サポートする学生の紹介を行った。続いての講義で画像処理技術、機械学習とその医療分野での利用について学び、講義の後の体験の時間に受講生の皆さんにパソコンを使ってもらいながら実際の医用画像を 3D 表示して人体の内部の様子を観察した。また、予め用意した臓器モデルを VR で観察し、没入感のある観察とインタラクションを体験した。

午後は受講生全員で臓器モデル作成のための医用画像からの臓器抽出を行った。気管支、肝臓の 2 種類の中で臓器モデルを作成したい臓器を選んでもらい、2 グループに分かれて実習を行った。まずはサーバにログインして機械学習を用いた臓器抽出処理を実行し、その結果を確認した。この結果に対して過不足部分を修正する形で、パソコンの画面上で臓器抽出を進めた。また、この修正データを新たな教師データとして利用することで、さらに AI・機械学習の精度向上を図るようにした。臓器抽出を終えたらデータを 3D プリンタに入力し、造形をスタートさせて 1 日目を終えた。



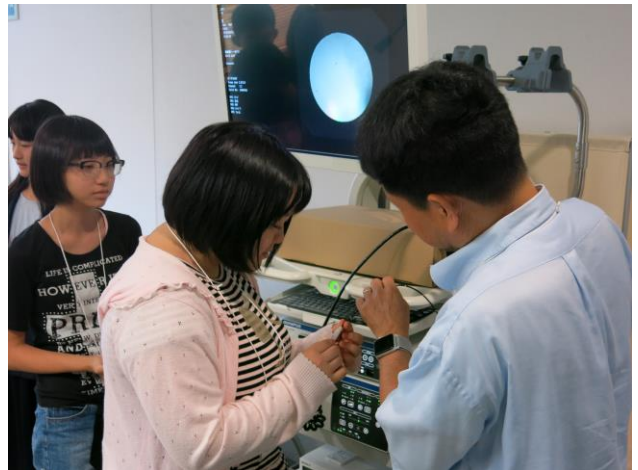


【2日目】

2日目はまず、3Dプリンタから完成した臓器モデルの取り出しを行った。その後臓器モデルに付着したサポート材を除去する実習を始めた。受講者の皆さんは作成した臓器モデルを大切に手に取り、水に浸けてサポート材を取り除いていた。また、新たな教師データを用いて再度臓器抽出処理を実行し、新たな教師データを付加することでどの程度AI・機械学習が賢くなるかを体験した。



午後は医用画像処理技術の最先端・AIの基礎などの講義を行い、CT画像上の大腸ポリープ探しなどを行った。また、受講生の皆さんが作成した臓器モデルをVRの中に取り込み、昨日作成した臓器モデルが仮想空間内で観察できるようにした。臓器モデルを現実空間だけでなく、VR仮想空間内でも観察してその違いを感じてもらった。



《事務局との協力体制》

大学院情報学研究科が委託費の管理と支出報告書の確認を行った。また、研究支援課外部資金掛が日本学術振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行った。

《広報活動》

日本学術振興会ひらめき☆ときめきサイエンスのウェブサイトで本プログラムの宣伝を行った。

《安全配慮》

実習の安全確保のため、受講生約1人に対し1人の割合で大学院生あるいは研究室スタッフを配置した。実習での臓器モデルの造形後にはサポート材を手で除去し水で溶かす必要がある。このサポート材及び廃液は皮膚に触れても問題はないが、念のため安全を考慮して、事前の安全講習、および使用時の安全メガネ・ゴム手袋・エプロンの着用を徹底した。

《今後の発展性、課題》

本プログラムでは工学と医療、そしてそれらの連携による最新技術を受講生に伝えた。今回は工学的な技術を体験する機会を多く設けたが多かったが、今後の発展としては医療現場での工学技術の利用の様子の見学など、医学分野における体験の場を増やすことが考えられる。

本プログラムには定員を上回る多数の参加申し込みをいただいたが、スタッフの人数、3Dプリンタの数や造形時間の制約から、受け入れ可能受講生の人数増加は難しい。参加希望者の期待に応えるため、プログラムの工夫などにより多くの受講生を受け入れる努力を行いたい。

《マスコミ報道》

本プログラムの様子は中日新聞(8月24日)内で紹介された。

【実施分担者】

小田 昌宏 大学院情報学研究科・助教

【実施協力者】 19名

【事務担当者】

大平 智子 研究協力部研究支援課・外部資金係長