

加藤研究室 医理工学院進学者の教室

医理工学院説明会

医理工学院 分子医理工学コース

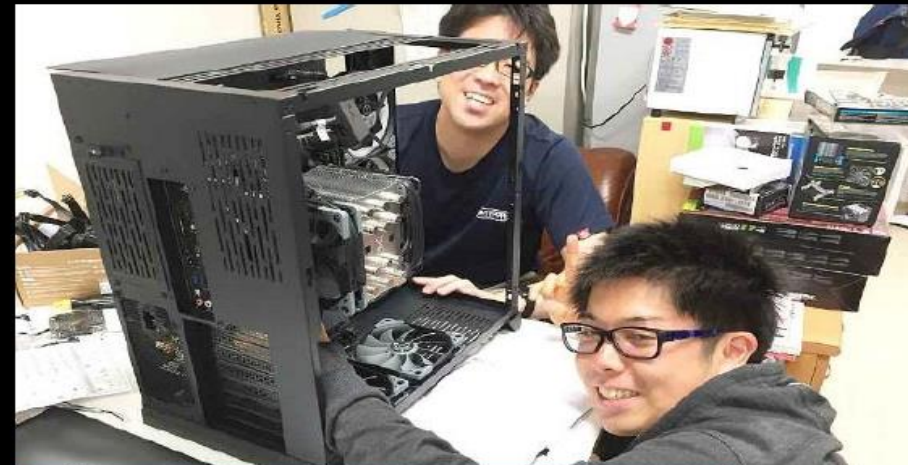
画像医理工学講座 医用画像解析学分野

教授 加藤千恵次

PET、CT、MRI および 病理画像などの
医用画像を解析して、病態を定量化したり、
AI診断に有用なプログラム開発を行う。



AIプログラミングに励む院生たち。
ロト6当選番号を当てるAIも研究中！？



パソコンの製作に苦戦する院生。
AI研究の第1歩はPCの組立から

全国学会、国際学会へ積極的に参加、発表

日本放射線技術学会第74回総会学術大会、横浜 2018年4月

川内敬介 Investigation of usefulness of deep learning in FDG-PET image analysis
市川晟也 Discrimination of Brain Tumor of ^{11}C Methionine PET Image by Deep Learning
加藤晋也 Comparison of electrocardiogram synchronization and asynchronization in myocardial blood flow measurement with ^{15}O - H_2O PET

Society of Nuclear Medicine Annual Meeting, Philadelphia, USA, 2018.6.

川内敬介 Strategy to develop convolutional neural network-based classifier for diagnosis of whole-body FDG PET images (**Scientific Reports** に論文掲載。2019.5.10)
加藤晋也 Comparison of electrocardiogram synchronization and asynchronization in myocardial blood flow measurement with ^{15}O - H_2O PET
市川晟也 Development of extraction system for brain tumor ROI in methionine PET

第38回日本核医学技術学会総会学術大会、沖縄 2018年11月

川内敬介 畳込みニューラルネットワークを用いたFDGPET/CT画像診断支援システムの開発
加藤晋也 ^{15}O - H_2O 心電図同期PETによる拡張期抽出および deep learning を用いたROI設定の試み
市川晟也 CNNを用いた ^{11}C -methionine PETの腫瘍境界自動設定システムの考案
松倉吉彦 悪性リンパ腫のステージングの自動診断支援ソフトウェアの開発
田中悠二 Deep Learningを用いたCT画像再構成法による金属アーチファクト軽減の試み

第39回日本核医学技術学会総会学術大会、松山 2019年11月1日

小型シングルボードコンピュータによる完全独立型コンピュータ診断支援システムの開発

石山敬悟, 加藤千恵次

日本生体医工学会第58回北海道支部大会、札幌 2019年10月26日

人工知能は結節性多発動脈炎と皮膚動脈炎の皮膚生検組織所見を区別した

新海隼人, 加藤千恵次, 石津明洋

第52回北海道病理談話会、旭川 2019年10月19日

Strategy to improve the detectability of Myocardial Flow Reserve in the ischemic myocardial lesion after revascularization using ECG-gated dynamic myocardial PET with 15O-H₂O: Comparison with non-gated PET

日本放射線技術学会第75回総会学術大会、横浜 2019年4月13日

松倉吉彦, 平田健司, 加藤千恵次

Deep Learningを用いたCT画像再構成法による金属アーチファクトの軽減の試み

田中悠二, 平田健司, 加藤千恵次

日本放射線技術学会第75回総会学術大会、横浜 2019年4月13日

Development of Computer-aided Diagnosis System for Staging of Malignant Lymphoma

松倉吉彦, 平田健司, 加藤千恵次

日本放射線技術学会第75回総会学術大会、横浜 2019年4月11日

Evaluation of Automatic Detection of Abnormal Uptake by Deep Learning and Combination Technique in FDG-PET Images

Masashi Kawakami, Hiroyuki Sugimori, Kenji Hirata, Chietsugu Katoh

Society of Nuclear Medicine and Molecular imaging (SNMMI)

2020 Annual Meeting, Web meeting, USA 2020年7月11日

15O-H2O PET検査による心筋血流測定における心電図同期収集の試み

小泉ひなの, 加藤 千恵次

第39回日本核医学技術学会総会学術大会、松山 2019年11月1日

シングルボードコンピュータを用いた独立型コンピュータ支援診断システムの開発

石山敬悟, 加藤 千恵次

第39回日本核医学技術学会総会学術大会、松山 2019年11月1日

深層学習を用いたFDG PET/CTに対する患者誤認事故防止システムの検討

杉山泰樹, 川内敬介, 加藤千恵次

第39回日本核医学技術学会総会学術大会、松山 2019年11月1日

CNNを用いた悪性リンパ腫のLugano分類におけるコンピュータ支援診断システムの開発

松倉吉彦, 渡邊史郎, 平田健司, 加藤千恵次

第39回日本核医学技術学会総会学術大会、松山 2019年11月1日

Deep learningを用いたPET画像における病変や生理的集積自動検出精度検討

河上壮志, 平田健司, 杉森博行, 加藤千恵次

第39回日本核医学技術学会総会学術大会、松山 2019年11月1日

修士研究を論文にして発表

SCIENTIFIC REPORTS



OPEN

A convolutional neural network-based system to prevent patient misidentification in FDG-PET examinations

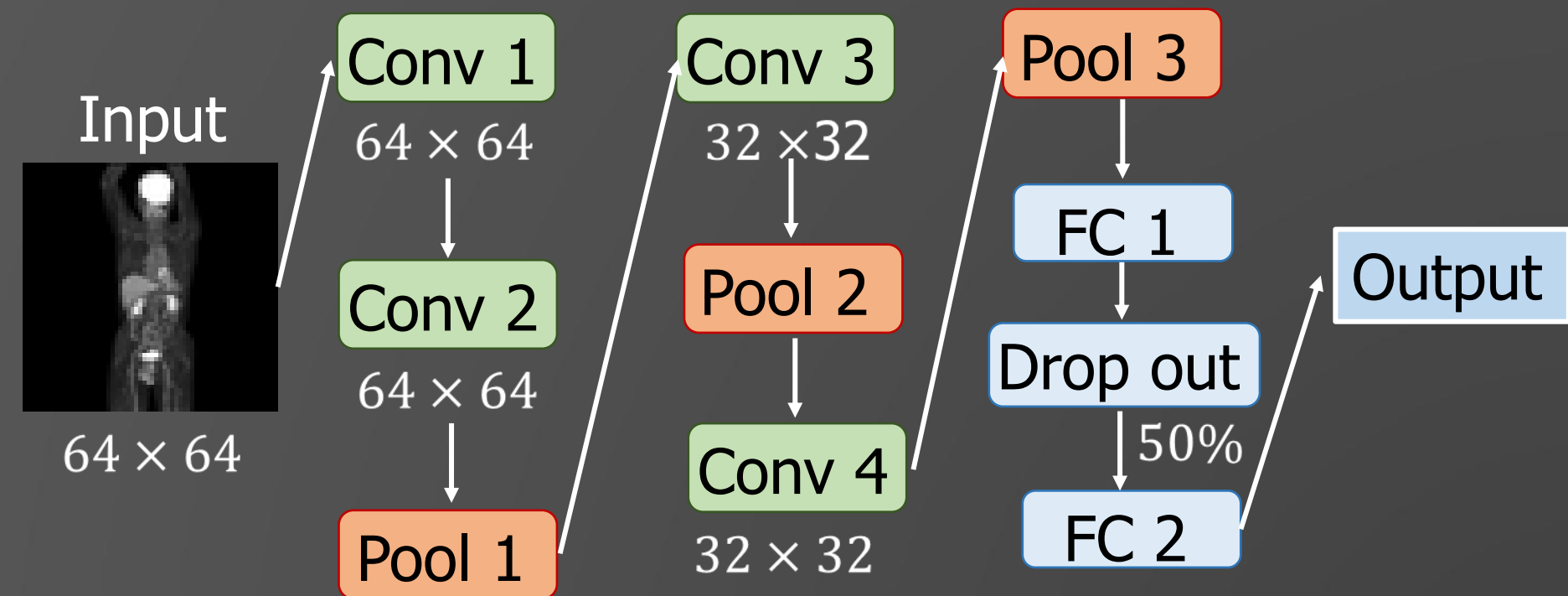
Keisuke Kawauchi¹, Kenji Hirata², Chietsugu Katoh^{1,3}, Seiya Ichikawa¹, Osamu Manabe², Kentaro Kobayashi², Shiro Watanabe², Sho Furuya² & Tohru Shiga²

Patient misidentification in imaging examinations has become a serious problem in clinical settings. Such misidentification could be prevented if patient characteristics such as sex, age, and body weight could be predicted based on an image of the patient, with an alert issued when a mismatch between the predicted

Methods; Architectures

Convolutional Neural Network CNN

- We constructed a network as shown in the figure.



- Conv = Convolutional Layer
- Pool = Max Pooling Layer
- FC = Fully Connected Layer

修士研究を論文にして発表

RESEARCH ARTICLE

Open Access

A convolutional neural network-based system to classify patients using FDG PET/CT examinations



Keisuke Kawauchi¹, Sho Furuya^{2,3}, Kenji Hirata^{2,3*}, Chietsugu Katoh^{1,4}, Osamu Manabe^{2,3}, Kentaro Kobayashi², Shiro Watanabe² and Tohru Shiga^{2,3}

Abstract

Background: As the number of PET/CT scanners increases and FDG PET/CT becomes a common imaging modality for oncology, the demands for automated detection systems on artificial intelligence (AI) to prevent human oversight and misdiagnosis are rapidly growing. We aimed to develop a convolutional neural network (CNN)-based system that can classify whole-body FDG PET as 1) benign, 2) malignant or 3) equivocal.

Methods: This retrospective study investigated 3485 sequential patients with malignant or suspected malignant disease, who underwent whole-body FDG PET/CT at our institute. All the cases were classified into the 3 categories by a nuclear medicine physician. A residual network (ResNet)-based CNN architecture was built for classifying patients into the 3 categories. In addition, we performed a region-based analysis of CNN (head-and-neck, chest,

アメリカの学会で研究発表

105

Strategy to acquire high resolution PET images with Super-Resolution Convolutional Neural Network (SRCNN)

Chietsugu Kato^h, Daiki Endo / Health Sciences, Hokkaido University School of Medicine, Sapporo, Japan
Keiichi Magota^h, Osamu Manabe^h, Kenji Hirata / Hokkaido University School of Medicine, Sapporo, Japan

Background

Super-Resolution Convolutional Neural Network (SRCNN) is a technique for generating a high-resolution image from a low-resolution image using deep learning algorithm.

A high-resolution PET device was introduced, high-definition PET data of 2 mm pixels can be obtained.

Objective

We evaluated the SRCNN using high-resolution PET images and conventional PET images.

Materials & Methods

Equipment : Philips Vereos semiconductor PET/CT

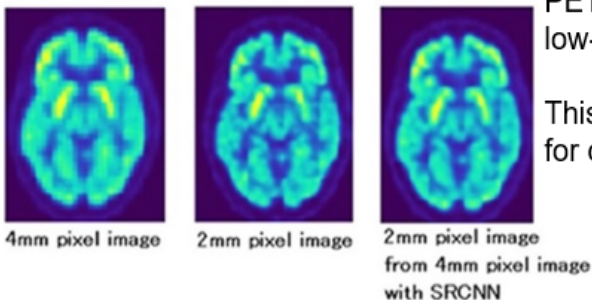
Fifteen subjects had ^{18}F -FDG whole body PET study. High resolution images (2x2x2mm voxels) and conventional images (4x4x4mm voxels) were acquired.

SRCNN was trained using 500 pairs of high resolution images and conventional images for each subject.

SRCNN was constructed with Python, Keras and TensorFlow.

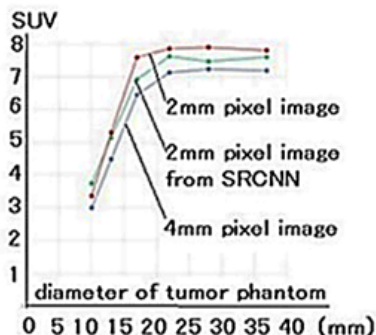
Results

SRCNN dedicated high-resolution PET images from low-resolution images.



NEMA Tumor phantom image

High-resolution image by SRCNN decreased partial volume effect



Conclusion

SRCNN dedicated high-resolution PET images using conventional low-resolution PET images.

This technique would be useful for clinical PET study.

Discussion

PET images are 3-dimensional data.

In this study, SRCNN was trained using 2-dimensional image data.

It would be better that the training of SRCNN will be performed using 3-dimensional data.

一流企業に就職することを目指す。
企業に求められる技術を習得し、
就活を成功させることを目標とする。

そのために現在注目されている
AI、ディープラーニングの学習を、
医用画像データ等を用いて行う。

3年前の修士卒業生3名は、パナソニック、北電、東芝(現在、医理工学院 社会人博士課程)へ就職。

2年前の卒業生2名は、放射線技師として病院就職。

去年の卒業生5名は、北電2名、東芝、NECデータ、インフォコムへ就職。

今年の修士2年は、北電、古河電工に各1名内定、1名は医学院博士課程へ進学しAI研究を継続予定。

研究場所は、北大病院PET検査室、医学研究院、主に保健科学研究院1階A103室。

いつでも訪問して下さい。