

# 医療ビッグデータクラウド基盤構築と AI 画像解析研究

## 医療ビッグデータ研究センター

平成 29(2017) 年 11 月に新設された医療ビッグデータ研究センター (Research Centre for Medical Bigdata, RCMB) では、医療ビッグデータクラウド基盤を構築することと、AI などの機械学習を利用した画像解析の研究に取り組んでいます。当センターにおける取り組みの現状と、今後の展望について紹介します。

### 何が問題なの？

#### ・日本の社会が高齢化

医療ケアの必要な患者さんは増えているのに、お医者さんの数が足りない

#### ・地方では専門医の数が足りない

一般医が広い範囲の診療科を診なくてはならない

#### ・お医者さんは忙しい

限られた時間の中で高度な医療技術の習得、習熟が求められる

それって、つまり...

#### ・幅広い診療科の深い知識と高度な医療技術を兼ね備えたお医者さんが必要

増え続ける患者さんの診療に日夜あたる

#### ・でも、お医者さんも人間では？

そう、こんな状況はいつまでも続かない



### どうやって解決するの？

#### ・ITを利用してこの問題を解決

専門医の高度な知識や技能を AI (Artificial Intelligence) に機械学習させ、この AI のお医者さんをインターネットのクラウドに置く

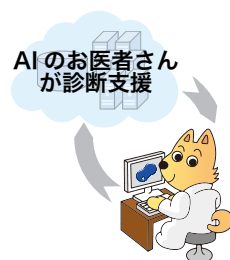
#### ・一般医も専門医の知見や技能の支援を得られる

日本全国どこからでも、インターネットに繋がる環境さえあれば、クラウドの AI のお医者さんが答えてくれる

AI のお医者さんが人間のお医者さんを置き換えるの？

#### ・診断を確定し、治療方針を決定するのは人間

クラウドの AI のお医者さんは、人間のお医者さんを手助けをする存在

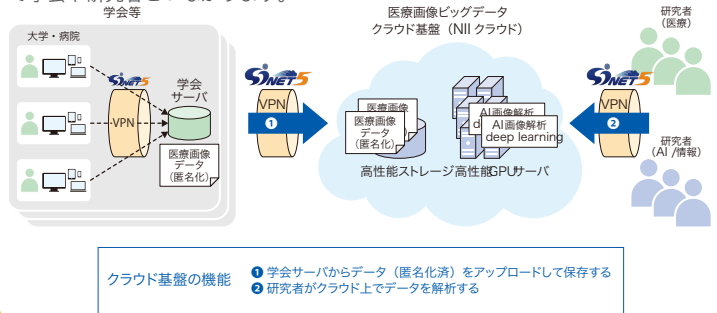


### どんな研究？

当センターには、二つの研究の柱があります。一つは**クラウド基盤**を構築する研究、もう一つは**機械学習**を利用した**AI 画像診断**技術を開発する研究です。AI による画像診断の精度を高めるには、深層ニューラルネットワークの設計もさることながら、学習させるデータの質と量がとても重要です。クラウド基盤に質の高い学習データを大量に収集し、このデータを用いて AI 画像診断の研究を進めます。

#### クラウド基盤構築

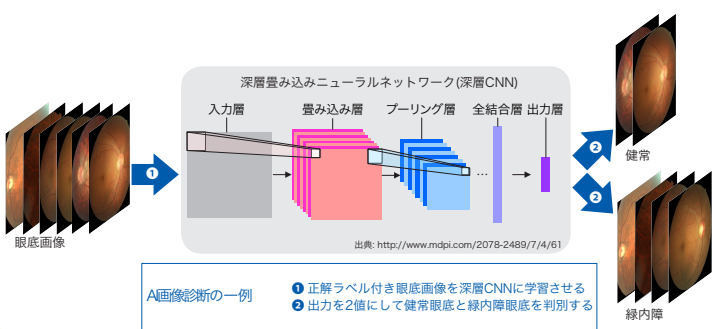
匿名化した大量の医療画像データを格納するファイルサーバー (ストレージ) と機械学習を行う計算 (GPU) サーバーから構成されるオンラインプラットフォームを構築します。クラウド基盤は高速・頑健・安全な学術情報ネットワーク SINET5 で学会や研究者とつながります。



- クラウド基盤の機能
- 1 学会サーバからデータ (匿名化済) をアップロードして保存する
  - 2 研究者がクラウド上でデータを解析する

#### AI 画像診断

クラウド基盤に大量に収集した医療画像データを教師データとして AI などの機械学習を行い、画像診断支援のためのプロトタイプ研究を行います。ここで開発した技術が AI のお医者さんとして将来の医療クラウドサービスの基礎となります。



- AI画像診断の一例
- 1 正解ラベル付き眼底画像を深層CNNに学習させる
  - 2 出力を2値にして健常眼底と緑内障眼底を判別する

当センターの研究の一部は、国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) から研究資金の提供を受けています。また、大量の医療画像の受け入れ、収集、および、それに関連する個人情報保護は医学系 7 学会 \* との連携を通じて行ないます。AI 画像診断の研究は、東京大学・名古屋大学・奈良先端科学技術大学院大学・九州大学の各研究室の協力を得ています。

\*: 日本病理学会・日本医学放射線学会・日本消化器内視鏡学会・日本眼科学会・日本皮膚科学会・日本超音波医学会・日本医療情報学会 (順序不同)

Founded in November 2017, Research Center for Medical Bigdata (RCMB) has been working on construction of cloud platform for medical bigdata and studies for medical image analysis using machine learning (ML) including artificial intelligence (AI). Here we are going to introduce our activities so far and outlook what we are aiming for.

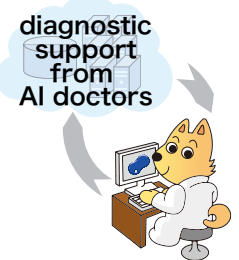
## What's the problem?

- **Ever aging society in Japan**  
Increasing demand for medical care while declining the number of doctors
- **Especially, not enough number of specialist in provincial area**  
GPs (general practitioners) have to cover many medical fields.
- **Doctors have no time**  
GPs are encouraged to acquire many sophisticated skills in short period of time.  
That means...
  - **Few GPs who have excellent skills in many fields**  
should take care of ever increasing number of patients.
  - **Aren't they humans?**  
Of course they are. But it's not sustainable situation either.



## How we'd solve the problem?

- **The power of IT**  
AI can learn skills and knowledge of many specialists and can be deployed as cloud services.
- **GPs should be able to get support of the specialists**  
The AI doctors of cloud provide diagnostic aids through the net.  
Will the AI doctors replace human doctors?  
We aren't aiming for that.
- **It's human that diagnose and make a therapeutic decision**  
The AI doctors only assist human doctors.

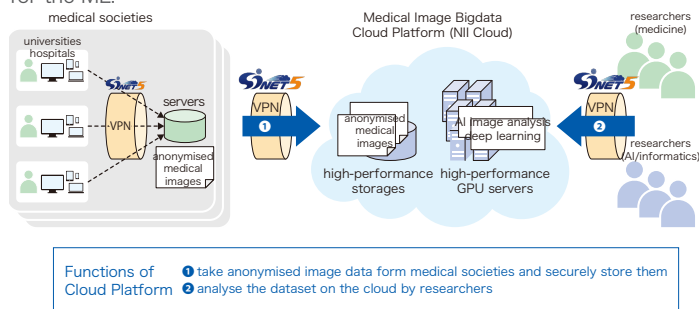


## Actually what are you doing?

There are two main activities here. One is the construction of a cloud platform for medical bigdata and the other is research for medical image analysis using ML such as deep neural net. To improve performance of the ML including AI, not only the architecture of the neural net, but both quality and quantity of the data are also key factors. The cloud platform will store large amount of high-quality medical imaging data, which are essential for the study of ML-based diagnostic system.

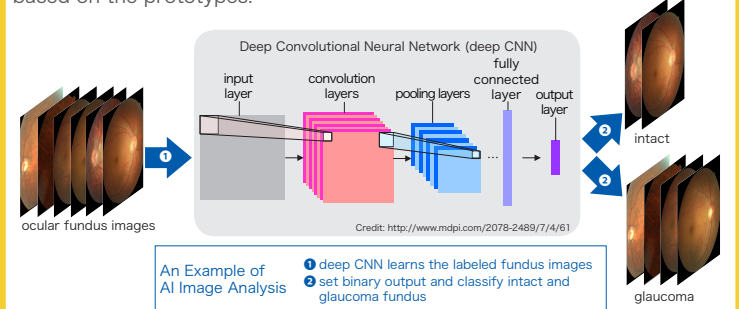
### Construction of cloud platform

Construct an online cloud platform consisting with file servers (storage), which store anonymised medical images, and computing (GPU) servers for the ML.



### ML-based diagnostic system

Prototyping ML-based diagnostic system utilising the medical images on the online platform as learning data. The AI doctors of cloud should be based on the prototypes.



Part of our research activities is funded by Japan Agency for Medical Research and Development (AMED). Collection and anonymisation of the medical images are joint efforts with 7 leading medical societies in Japan\*. Studies on ML-based medical image analysis are in collaboration with the University of Tokyo, Nagoya University, Nara Institute of Science and Technology and Kyushu University.

\*:the Japan Society of Pathology, the Japan Radiological Society, the Japan Gastroenterological Endoscopy Society, the Japanese Ophthalmological Society, the Japanese Dermatological Association, the Japan Society of Ultrasonics in Medicine and the Japan Association for Medical Informatics

