

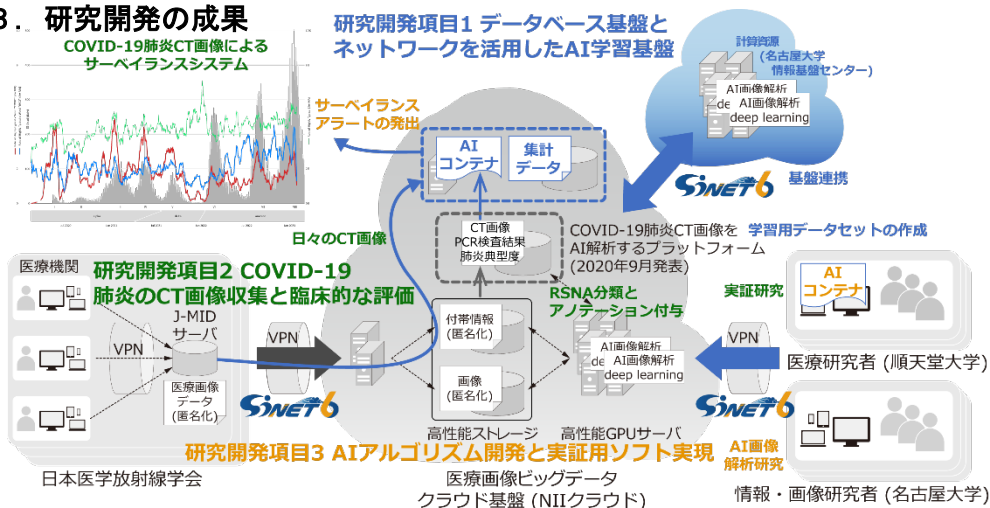
## 1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 ウイルス等感染症対策に資する情報通信技術の研究開発  
課題A ウイルス等感染症により発生するパンデミック対策に資するICT
- ◆副題 COVID-19肺炎のCT画像をAI解析するためのプラットフォーム開発と実証展開
- ◆受託者 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構、学校法人順天堂、国立大学法人東海国立大学機構
- ◆研究開発期間 令和3年度～令和4年度 (2年間)
- ◆研究開発予算 (契約額) 令和3年度から令和4年度までの総額40百万円 (令和4年度20百万円)

## 2. 研究開発の目標

COVID-19肺炎典型度の判定において90%以上 (目標値) の識別性能を有する診断補助AIを研究開発する。さらに、本診断補助AIを臨床現場において実証実験するための準備を整える。

## 3. 研究開発の成果



## 研究開発項目3 AIアルゴリズム開発と実証用ソフト実現

- CT画像から自動識別を行うCOVID-19診断補助AIの改善、約92%の分類精度を実現
- 診断補助AIを用いた実証実験用ソフトウェアを実装
- 継続的にAIの自動判別結果を得ることでサーベイランスシステムの運用CT画像からの自動識別を行うCOVID-19診断補助AIの性能向上を図り、約92%の自動判別性能を得た。診断補助AIを用いた実証実験用ソフトウェアを継続的に適用し、データベース基盤に順次格納される最新のCT画像に対してAIの自動判別を行った。また、この成果を順天堂大学におけるCT撮影装置と連動した診断補助AIとして実装し、運用可能であることを確認した。

## 研究開発項目1データベース基盤とネットワークを活用したAI学習基盤

- COVID-19肺炎にかかる学習用データセットの作成
- 大規模データベース (NII) と遠隔地にある計算資源 (名古屋大学) との基盤連携実験

毎日十数万枚送られてくるCT画像のうち、肺野を含むCT画像を選出し、合計で2,164症例の学習用データセットを作成した。名古屋大学情報基盤センターのスーパーコンピュータとNIIクラウドを接続し、遠隔で機械学習計算を実行したときの性能やセキュリティを検証した。

## 研究開発項目2COVID-19肺炎のCT画像収集と臨床的な評価

- 2,164例の放射線診断専門医の読影によるRSNA分類とアノテーション付与
- 順天堂大学附属順天堂医院で実証実験用ソフトウェアの適用
- サーベイランスシステムのためのAI陽性判定症例数の経時的な収集

2020年7月から2021年6月までに撮影されたCTの内、COVID-19感染がPCR検査で証明された症例を抽出し、それぞれの症例を放射線診断専門医が読影してRSNA分類した。合計2,164例のCOVID-19肺炎に関連するアノテーションが付与されたCT画像データをNIIクラウドに送信した。順天堂大学附属順天堂医院で撮影した胸部単純CTを実証実験用ソフトウェアである診断補助AIで検証するために、順天堂の医療情報システムと連携したシステムの構築を検討し、順天堂医院で利用しているAIプラットフォームへの適応が可能であることを確認した。J-MIDに蓄積された140万件を超えるレポートをデータベース化することで機械的に突合できるような環境を整備し、正確なAI陽性判定症例数の経時的な変化を求めることを可能にした。

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	0 (0)	20 (10)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

(1) 診断補助AI開発

3D Convolutional Neural NetworkとVision Transformer、MLP-Mixer、Attention機構など最新の深層学習アルゴリズムを用いた手法を開発し、Attention機構を用いた手法において約92%の精度でのCT画像の自動分類を実現した。

(2) COVID-19肺炎サーベイランスシステムを構築

月に1回のペースでNII、順天堂大学、名古屋大学での研究会議を開き、日々のCT画像からCOVID-19肺炎の典型度を判別するAIを作動させるサーベイランスシステムの実効性を検証した。重症患者数・死亡者数の日々の変動などと比較し、本サーベイランスシステムの実効性を確認した。症状の有無とは関係なくウイルスの存在を検出するPCRや抗原検査とは異なり、CT画像に現れた肺炎像を検出するこの方法は、有病者の増減などを把握することが可能な優れた方法である(2022年11月1日プレス発表)。

(3) 基盤連携の実証実験

名古屋大学情報基盤センターのGPUサーバとNIIクラウド基盤のデータサーバをSINET経由でセキュアに連携し、クラウド基盤のデータを使って名古屋大学のGPUで計算処理する基盤連携の実験環境を整えた。複数の拠点間でデータをやりとりしながら機械学習計算を行う例は他になく、この試みは嚆矢としてモデルとなりうる。実際に計算した場合のパフォーマンスを計測し、遅延は軽微であって十分な実行速度を確保した。また、計算中に接続が遮断されるなどのトラブルが発生した際の挙動を検証し、データ漏えいなどのセキュリティを含めて問題ないことを確認した。

(4) 臨床環境における実証実験

研究開発した医療AIを順天堂大学放射線科のPACS出力と接続し、日々撮影されるCT検査から自動的に肺野のCTを選別してAIを実行した。本AIはPMDA認証を受けていないために判別結果をPACSへ戻すことはできない。臨床現場で運用した結果、実際の有病率が非常に低いなかにおいても高い精度でCOVID-19肺炎の有無や典型度を判別することが可能であることがわかった。さらに、本AIを医療機関で常時運用することで、院内サーベイランスも可能であることを実証した。

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

直近の計画では、クラウド基盤を社会インフラとして継続するために、利用料金の徴収を含めた財政強化を図る。医師の診断に影響を与える医療AIはPMDA認証を得る必要がある。費用と時間がかかる医療AIそのものの社会実装は直近の計画とはせず、将来目指すべき展望とする。また、サーベイランスシステムの稼働は継続して行い、結果を公表することで社会還元とする。

- クラウド基盤を社会インフラとして継続・整備する
- クラウド基盤に収集する医療データを拡充し、付帯情報を構造化する
- 開発したAIモデルを公開する
- COVID-19肺炎サーベイランスシステムを継続し、結果を公表する
- 基盤連携の仕組みを標準的なプロトコルとして提案する
- 画像診断支援ワークステーションなどへのAI実装を検討する
- COVID-19肺炎以外の呼吸器疾患を判別するAIを研究開発する