

大会企画 | 2022年11月18日

📅 2022年11月18日(金) 9:30 ~ 11:30 🏢 A会場 (特別会議場)

大会企画1

画像・動画解析におけるAI開発と社会実装：企業の視点から

オーガナイザー：工藤 與亮（北海道大学病院）

座長：工藤 與亮（北海道大学病院）、中谷 純（北海道大学大学院医学研究院）

[2-A-1] 画像・動画解析におけるAI開発と社会実装：企業の視点から

*工藤 與亮¹、尾藤 良孝²、青山 裕紀³、近澤 徹⁴ (1. 北海道大学大学院医学研究院画像診断学教室、2. 富士フイルムヘルスケア株式会社、3. 株式会社Splink、4. 株式会社Medi Face)

キーワード：artificial intelligence、diagnostic imaging、video analysis、clinical implementation

画像診断は医療AIの中でも社会実装が最も進んでいる分野の1つであり、画像解析や動画解析において機械学習や深層学習を含めたAIの利活用が盛んである。医学的な研究開発においてはアカデミアの役割が大きく、学会発表や論文発表の数も指数関数的に増加している。しかし、医療AIに求められている医療従事者の負担軽減や医療の質の向上などを達成するには、研究開発にとどまらずに実際の医療の場での実用化が必要とされる。この社会実装の実現には、アカデミア単独ではハードルが高く、実際に医療現場で使えるプロダクトとして世に送り出すためには企業の役割も非常に大きい。

本シンポジウムでは大企業であるモダリティメーカー、実績のあるスタートアップ企業、そして起業間もないスタートアップ企業のそれぞれの観点から、画像および動画解析におけるAIを用いた研究開発と社会実装の実際についてご講演を頂く。第一線で医療AIの実用化に取り組んでいる企業からAIの利活用と社会実装についての生の声を聴くことで、研究開発から実用化までを含めた医療AIの発展の加速が期待される。

画像・動画解析における AI 開発と社会実装: 企業の視点から

工藤 與亮^{*1}、尾藤 良孝^{*2}、青山 裕紀^{*3}、近澤 徹^{*4}

*1 北海道大学大学院医学研究院画像診断学教室、*2 富士フイルムヘルスケア株式会社、

*3 株式会社 Splink、*4 株式会社 Medi Face

Development and Clinical Implementation of AI in Image and Video Analysis: A Corporate Perspective

Kohsuke KUDO^{*1}, Yoshitaka BITO^{*2}, Yuki AOYAMA^{*3}, Toru CHIKAZAWA^{*4}

*1 Department of Diagnostic Imaging, Hokkaido University Faculty of Medicine, *2 FUJIFILM Healthcare Corporation,

*3 Splink inc., *4 Medi Face, Ltd

Diagnostic imaging is one of the most advanced areas of medical AI in terms of clinical implementation, and the use of AI, including machine learning and deep learning, in image and video analysis is flourishing. Academia plays a major role in medical research and development, and the number of conference presentations and paper publications is increasing exponentially. However, in order to achieve the reduction of the burden on medical professionals and improvement of the quality of medical care required of medical AI, it is necessary to go beyond research and development and put it to clinical use in actual medical situations. Academia alone faces a high hurdle in achieving clinical implementation, and companies play a very important role in bringing products to the market that can actually be used in the medical field.

In this symposium, we will hear from a large modality manufacturer, a start-up company with a proven track record, and a start-up company that has just launched its business, each of whom will speak about their research and development using AI in image and video analysis and its actual clinical implementation. By listening to the real voices of companies working on the practical application of medical AI at the forefront, we expect to accelerate the development of medical AI, from research and development to clinical application.

Keywords: artificial intelligence, diagnostic imaging, video analysis, clinical implementation

1. はじめに

画像診断は医療 AI の中でも社会実装が最も進んでいる分野の1つであり、画像解析や動画解析において機械学習や深層学習を含めた AI の利活用が盛んである。医学的な研究開発においてはアカデミアの役割が大きく、学会発表や論文発表の数も指数関数的に増加している。しかし、医療 AI に求められている医療従事者の負担軽減や医療の質の向上などを達成するには、研究開発にとどまらずに実際の医療の場での実用化が必要とされる。この社会実装の実現には、アカデミア単独ではハードルが高く、実際に医療現場で使えるプロダクトとして世に送り出すためには企業の役割も非常に大きい。

本シンポジウムでは大企業であるモダリティメーカー、実績のあるスタートアップ企業、そして起業間もないスタートアップ企業のそれぞれの観点から、画像および動画解析における AI を用いた研究開発と社会実装の実際についてご講演を頂く。第一線で医療 AI の実用化に取り組んでいる企業から AI の利活用と社会実装についての生の声を聴くことで、研究開発から実用化までを含めた医療 AI の発展の加速が期待される。

2. 画像診断装置と画像情報システムにおける AI の利活用

現在急速な発展を遂げている AI は、画像診断を高精度化・効率化する技術として期待されている。我々は、放射線科の検査ワークフロー全体を支援するために、画像診断装置と画像情報システムの両者を基に、撮像支援や画質・撮像速度向上、読影支援、故障予兆解析などを AI により高度化した技術の開発を行っている。本講演では MRI を中心に、これら技術開発について紹介する。

撮像支援においては、自動撮像位置決め技術が挙げられ

る。通常 MRI 検査では、操作者が予備的に撮像して得られた画像上で、詳細情報を得るための本撮像の位置を決定している。自動撮像位置決め技術は、予備画像上で撮像候補位置を自動で算出・提示することで、操作者の負担を軽減することを可能としている。画質・撮像速度向上においては、ノイズやアーティファクトの抑制技術が挙げられる。画質向上のために従来様々な形態フィルタが用いられてきたが、この技術はノイズやアーティファクトの低減された教師画像を予め学習した AI フィルタにより、さらに高い画質を目指すものである。また、MRI では画質と撮像速度が逆相関するため、画質を向上する技術は撮像時間の短縮に活用することが可能である。読影支援では、Computer Aided Detection や定量的な診断指標の定量化技術が挙げられる。例えば、脳に生じた微小出血や浮腫に係る画像変化を解析し異常と認められる領域の個数や面積の算出、およびアルツハイマー病等で生じる局所的な容積縮小や組織の磁化率変化を統計解析し正常値からの乖離度合いの算出などがある。これら技術により、読影の客観性の向上や労力の低減を目指している。なお、これら技術開発では、ルールベースや Singular Value Decomposition 等の機械学習、ニューラルネットワークなどの要素技術を目的に応じて組み合わせている。本講演では、これら要素技術とその組合せについても紹介する。

3. 中枢神経領域における画像診断 AI の挑戦 - 画像診断 AI 3.0 の世界を目指して

認知症をはじめとする中枢神経系疾患は、効果的な治療薬の開発・疾患の早期発見・診断の確立など、多くのアンメット・メディカルニーズを抱えている領域である。これらの課題の多い中枢神経領域において、近年ではその病理そのものに着目した疾患修飾法 (Disease-Modifying Therapy: DMT) の開発が進められており、本邦でも DMT 実現への期待感が急

速に高まっている。

他方、実臨床で DMT を施行するためには、その対象となりうる患者の早期発見や病態の進行予測、薬剤投与後の効果・副作用のモニタリングが不可欠となっており、背景病態の評価に基づく精緻な診断を可能とするシステムの確立が必須である。

これまで国内外で実臨床における脳病態評価法に関する研究開発が行われてきたが、中でも頭部 MRI はその低い侵襲性と汎用性から、特に世界有数の MRI 保有国である我が国において認知症早期病態診断に関する多くの臨床研究が行われてきた。近年、MRI などの画像診断技術に人工知能 (AI) 技術を融合することで、背景病態推定を行う診断支援技術の開発に関する研究が萌芽しつつある。AI 技術を応用した MRI 診断支援医療機器プログラムは、現存する医療資源の最大活用と、それによる臨床医の診断技術の向上および精緻な病態診断実現に資する技術となる事が期待される。

本講演では、弊社の取組紹介と共に、DMT に繋げるデジタルバイオマーカーの開発の可能性と課題を俯瞰しつつ将来の展望を考察する。

4 AI 表情解析による精神疾患診断について

うつ病をはじめとした精神疾患のスクリーニング手法は様々あるが、どれもが医師等の視覚や対人コミュニケーションによるスクリーニングで鑑別している。一方で人に代わる存在として AI 技術が挙げられる。AI による対話技術や、表情トラッキング技術は、人と完全に代替できるものではないものの、スマートフォン等に組み込まれている対話エージェントは、日常会話をもこなせる領域に技術が達している。これらを含めると、うつ病のスクリーニング手法を対話 AI や表情トラッキング AI によって実施することが、対人で行うスクリーニングと同等もしくはそれ以上の鑑別が可能になるのでは無いかと考える。これは、身体的指標をデバイス等でトラッキングし、AI 技術でデータ加工・分析を行うことをマルチモーダルに組み合わせることで、AI による鑑別技術の向上を図れる可能性のもと、仮説として挙げる。例えば、スクリーニング対象者の発話内容や、表情の変化、声の揺らぎなどの様々な身体的指標が挙げられる。この研究では、うつ病の既存スクリーニング技術等や、AI による診断支援技術等を先行研究として捉え、あらゆる医学的知見を AI 技術に取り入れていくことを最終的なゴールとしたい。

また、認知症の日常診療においては最初に問診と神経心理検査が行われる。神経心理検査は必須であるものの、その再現性が比較的低く、患者の気分や生活上の出来事などの存在、治療の副作用、試験反復による学習効果など、検査成績にその他の要因の影響が反映されるおそれがある。このため、認知症の客観的なバイオマーカーが補助診断法として必要とされる。日常臨床において本邦でよく用いられる画像診断としては、MRI と脳血流 SPECT が挙げられる。MRI 装置は広く普及しており、放射線被曝もないが、その所見は非特異的なことが多く、所見の解釈が難しい。SPECT 装置は疾患特異的所見が得やすいが、MRI ほど普及しておらず検査費用も高額である。本研究では、認知症のスクリーニング検査として MRI、脳血流 SPECT よりも手軽に身体的指標からスクリーニングする方法を提案する。例えば、発話内容や表情の変化、声の揺らぎである。これらの身体的指標から認知症のスクリーニングを可能にすることにより、コストの削減に貢献することが期待される。

本講演では、「医療×AI」を軸に将来の医療のあり方を検討していく。