
共同企画

共同企画4

人工知能学会：医学医療における AI応用

2018年11月23日(金) 16:00～18:00 H会場 (福岡サンパレスHパレスホール)

[2-H-3-3] 臨床医学知識の構造化と AI応用

○今井 健（東京大学 大学院医学系研究科）

現在、医学医療分野における人工知能(AI)関連技術の応用研究が様々な分野で進められつつある。これまでの診療情報の電子化と標準化の推進による電子診療ビッグデータの蓄積を背景とし、近年の深層学習を始めとした機械学習技術の進展に伴って急速な広がりを見せている。一方、医学医療分野における AI応用には様々な種類・粒度の"知"が必要であり、AI関連技術と並行し、これと協調する「臨床医学知識の構造化とその集積」が重要な柱となる。本発表ではこれまで発表者が関わってきた疾患知の構造化研究を事例に、実臨床データとのバインディングによる展開、総合診療分野における診断支援への展開などについて紹介し、臨床医学分野における知識構造化の推進と AI応用、並びに今後の展望について述べる。

医学医療における AI 応用

今井 健^{*1}、古崎晃司^{*2}、駒谷和範^{*2}、
原田達也^{*3}、江間有沙^{*4}

*1 東京大学大学院医学系研究科疾患生命工学センター

*2 大阪大学産業科学研究所

*3 東京大学大学院情報理工学系研究科

*4 東京大学政策ビジョン研究センター

AI applications in healthcare

Takeshi Imai^{*1}, Kouji Kozaki^{*2}, Kazunori Komatani^{*2}

Tatsuya Harada^{*3}, Arisa Ema^{*4}

*1 Center for Disease Biology and Integrative Medicine, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo,

*2 The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University,

*3 Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo,

*4 Policy Alternatives Research Institute, The University of Tokyo

The research on applying AI techniques to medicine has a long history from 1960s or 1970s. Recently, with the rapid growth of AI techniques, it becomes more important to grasp a big picture view of trends in this interdisciplinary research field. In this organized session, we introduce some recent researches on AI applications in healthcare, in cooperation with Japan Society for Artificial Intelligence. Firstly Komatani presents their researches on spoken dialogue system and speech interface, and discusses its applications to medical domain. Secondary, Harada introduces recent research trends in image recognition based on machine learning and its possibility of application to medicine. Thirdly, Imai presents their researches on medical knowledge representation and its application to clinical decision support system, and mapping clinical data to the knowledge base using machine learning. Lastly, Ema introduces some important discussion points from the viewpoint of AI ethics and governance.

Keywords: artificial intelligence, spoken dialogue system, image recognition, machine learning, clinical knowledge, AI ethics

1. 本セッションの趣旨

現在、医学医療分野における人工知能(AI)関連技術の応用研究が様々な分野で進められつつある。この領域は対象と技術が多様化しており昨今では技術革新のスピードも早く、これらを俯瞰し最新の研究動向を把握する機会は本学会にとって貴重である。また医療情報学会の視点のみならず人工知能学会からの視点も踏まえて研究動向を理解することは、両学会の一層の対話を促進し研究全体を加速していくためにも重要である。

このような観点から、本共同企画は、日本医療情報学会「医用知能情報学課題研究会」が人工知能学会「医用人工知能研究会 (SIG-AIMED)」と連携しながら行っている合同研究会活動の一環とし、日本医療情報学会と人工知能学会との共同企画としてこれらの研究動向を紹介するものである。医療情報学会側は東京大学の今井が、人工知能学会側は大阪大学の古崎がオーガナイザーを務め双方の学会より演者を集い、昨年に引き続き医療情報学の立場ならびに人工知能研究の立場から、音声対話、画像認識、医学知識の構造化と利活用といった分野における関連研究の動向について解説頂く。またAI技術の医療応用に際しては、考慮すべきリスク、使用者側の適正使用のあり方などにおいてこれまでの医療機器とは異なる視点からの検討も必要であり、近年我が国でも活発に議論が進められているところである¹⁾²⁾。この重要性を鑑み、本年度はAI技術を活用する上での倫理とガバナンスの在り方の観点からもご講演頂く。

2. 音声対話システムと医療との接点(駒谷和範)

近年、スマートフォン上のアプリや対話ロボット、スマートスピーカーなど、音声インタフェースを備えたシステムが一般家庭においても使われ始めている。深層学習の登場により音声認識の性能は更に向上しており、音声インタフェースへの期待は一層高まっているものの、音声インタフェースを実用的なシステムとするには、その特性や限界を知ったうえでの設計が必要となる。

本講演では、まず音声対話システムや音声インタフェースの一般的な使用例について紹介した後、音声インタフェースが有効となる状況について議論する。さらには、音声対話システムや音声インタフェースの構成について述べ、近年の一問一答型システムの基本的な動作原理についても説明する。

次に、音声インタフェースの主要な構成要素である音声認識処理について概説する。音声認識では、大きく分けて音響モデルと言語モデルの2つのモデルが用いられる。音響モデルは、各音素の周波数スペクトルのパターンを用いている。この周波数スペクトルのパターンがどのようにして現れるかを概説し、簡単な実演も交えながら説明する。さらに、言語モデルの必要性について説明し、この構成についても述べる。

最後に、現在と今後の応用について議論する。音声インタフェースが利用されている状況について整理し、今後必要とされる可能性がある音声対話システムについても論じる。これらを通じて、現状の音声インタフェースや音声対話システム技術の現状や特性を踏まえたうえで、現状の技術と医療分野におけるニーズのマッチングを図り、新たなコラボレーションの芽や応用の創発を狙う。

3. 画像認識の研究動向と医療応用の可能性(原田達也)

機械による視覚情報理解のためには、見た目とその意味との乖離であるセマンティックギャップが長年の課題であった。しかしながら、近年の大規模かつ高品位なデータセットとGPGPUに代表される強力な計算機パワー、ディープラーニングに代表される効率的な機械学習を活用することで、セマンティックギャップを乗り越える兆しを見せている。本講演では視覚情報理解の近年の進展を概観し、我々の取り組みと医療応用の可能性を紹介する。

4. 臨床医学知識の構造化とAI 応用(今井健)

現在、医学医療分野における人工知能(AI)関連技術の応用研究が様々な分野で進められつつある。これまでの診療情報の電子化と標準化の推進による電子診療ビッグデータの蓄積を背景とし、近年の深層学習を始めとした機械学習技術の進展に伴って急速な広がりを見せている。一方、医学医療分野におけるAI応用には様々な種類・粒度の“知”が必要である。例えば、医師の診療過程では、構造知・体系知はもちろんのこと、個別患者に対する適用知や治療計画を立てる戦略知を含む経験的知識、さらにはパターン認識力など多様な“知”を総合的に利用していると考えられるが、近年の機械学習に代表されるAI技術が扱っているのはこの中の一部である。従ってAI関連技術と並行し、これと協調する「臨床医学知識の構造化とその集積」がもう1つの重要な柱である。

本発表ではこれまで発表者が関わってきた疾患知の構造化研究を事例に、実臨床データとのバインディングによる展開、総合診療分野における診断支援への展開などについて紹介し、臨床医学分野における知識構造化の推進とAI応用、並びに今後の展望について述べる。

5. AI の倫理とガバナンス(江間有沙)

人工知能(AI)に対する期待が高まる一方で、AIに対する懸念やその社会的な影響についても世界各国で多くの議論が行われている。

このような中、AIの倫理や価値に関する議論は、(1)専門家の倫理、(2)AIの研究開発や社会的影響に関する倫理、(3)倫理的に振舞うAI技術開発の3つに大まかに分類される。最初の「専門家の倫理」とは、専門家としての行動規範であり、学会や大学など組織単位で規定されるものである。

AIの倫理(AI Ethics)にはAI技術開発時や利用時に考慮すべきプライバシーやセキュリティなどに加え、自己学習する技術によって増幅されるバイアスへの懸念などもある。技術的、制度的な観点から、どのようにすればそのような不安や懸念を取り除くことができるか、特に Fairness, Accountability and Transparency (FAT)と呼ばれる研究領域が、近年1つの異分野横断の研究領域として議論が進められている。

またこのような研究を通して、そもそも専門家の倫理とは何であるべきか、公平性とは何か、そしてそれをどのように人工知能技術に埋め込んでいくべきかという倫理的なAI(Ethical AI)に関する議論も推進されている。医療においても、医療従事者の仕事や役割、患者との関係などをどのように「再構成」するかについての議論が現在求められている。

AIに関するリスクには、生命や尊厳にかかわるものなど多岐にわたるテーマがある。また、人々の価値観が多様化している現在、何が誰にとって「善い」のかも単一に定義することは難しい。そのため、現在、多様な人々を包摂して倫理や価値を再定義、する試みが行われている。容易に答えがでる問

題ではないが、本発表では、AIの倫理とそのガバナンスの在り方について、医学医療分野におけるAI関連技術にも関連させながら、国内外の様々な事例や論点を紹介したい。

参考文献

- 1) 医薬品医療機器総合機構 科学委員会 AI 専門部会. AIを活用した医療診断システム・医療機器等に関する課題と提言 2017. [https://www.pmda.go.jp/files/000224080.pdf (cited 2018-Aug-24)].
- 2) Chinzei K, et, al., Regulatory Science on AI-based Medical Devices and Systems. Advanced Biomedical Engineering 2018;7:118-123.