

公益財団法人医療機器センター附属医療機器産業研究所 リサーチペーパー No.45

AI 大規模言語モデルの国際動向と医療健康分野 における応用及び課題の調査研究 (エグゼクティブサマリー)

鄧 鷗

(早稲田大学大学院 人間科学研究科 博士後期課程)

本調査報告書は、大規模言語モデル(LLM)の医療健康分野における最新の応用動向と、それに伴う技術的・倫理的課題を包括的に分析したものである。大規模言語モデルは医療健康の様々な領域で急速に進展しており、病理学、臨床・外科、医学画像解析、疾病予測、心理診療・保健、ウェアラブルデバイスとの統合など、幅広い分野で顕著な成果を上げている。特に注目すべきは、病理学における情報抽出とテキスト分類の高精度化、臨床・外科分野での診断支援や手術計画立案への活用、医学画像解析における胸部X線画像の解釈能力の向上、電子健康記録(EHR)を用いた疾病予測モデルの構築、心理診療における感情分析や心理健康評価の新たな可能性の開拓、そしてウェアラブルデバイスとのデータ連携による個別化された健康管理への貢献である。

一方で、大規模言語モデルの医療応用には重要な課題も存在する。「幻覚」と呼ばれる不正確な情報生成、患者データのプライバシー保護、医療判断における責任の所在、倫理的配慮と法的枠組みの整備などが主な問題として挙げられる。これらの課題に対し、検索拡張生成(RAG)やエージェント(Agents)方式など、大規模言語モデルの性能と信頼性を向上させる新たな技術的アプローチが提案されている。また、大規模言語モデルは従来のデジタルヘルスツールのインターフェースを根本的に変革し、より直感的で使いやすい医療健康支援システムの構築につながる可能性を秘めている。

結論として、大規模言語モデルは医療健康分野に革新的な変化をもたらす潜在力を持つが、その実現には技術的進歩と並行して、包括的な規制フレームワークの構築や、より安全で信頼性の高いモデルの開発が求められる。重要なのは、大規模言語モデルはあくまで医療従事者を支援するツールであり、最終的な判断と責任は人間の医療専門家が担うべきであるという認識を保持することである。

今後の研究開発と実践を通じて、大規模言語モデルが個別化医療の実現、医療健康サービスの質的向上、医療格差の解消に貢献し、真に人々の健康と福祉に寄与する技術として成熟していくことが期待される。本調査報告書は、大規模言語モデルの医療健康応用が秘める可能性と課題を明らかにし、この分野の今後の発展に向けた重要な指針を提供するものである。

本リサーチペーパーは、研究上の議論のために配布するものである。本リサーチペーパーを研究上の議論に引用、利用することは妨げないが、引用、利用または参照等したことによって生じたいかなる損害にも著者、公益財団法人医療機器センター及び医療機器産業研究所のいずれも責任を負いません。

本リサーチペーパーに記された意見や考えは著者の個人的なものであり、公益財団法人医療機器センター及び医療機器産業研究所の公式な見解ではありません。

本紙はサマリー版です。完全版は研究協力制度にお申込み頂いた方のみに配布しております。

【内容照会先】

公益財団法人医療機器センター附属医療機器産業研究所

E-mail: mdsi@jaame.or.jp 電話: 03-3813-8553

Medical Device Strategy Institute
Japan Association for the Advancement of Medical Equipment
Research Paper No.45

International Trends in Large Language Models:
Applications and Challenges in Healthcare and Medicine
(Executive Summary)

Ou Deng, Ph.D. Candidate
Graduate School of Human Sciences, Waseda University

This research report provides a comprehensive analysis of the latest applications of Large Language Models (LLMs) in the medical, healthcare fields and the associated technical and ethical challenges. LLMs have rapidly advanced across various medical domains, demonstrating significant achievements in a wide range of areas including pathology, clinical and surgical practice, medical image analysis, disease prediction, psychological diagnosis and health, and integration with wearable devices. Particularly noteworthy are the improvements in information extraction and text classification in pathology, the application to diagnostic support and surgical planning in clinical and surgical fields, enhanced interpretation capabilities of chest X-ray images in medical image analysis, the development of disease prediction models using Electronic Health Records (EHR), the exploration of new possibilities in emotion analysis and psychological health assessment in mental health care, and contributions to personalized health management through integration with wearable devices.

However, the medical application of LLMs also faces significant challenges. These include the generation of inaccurate information known as "hallucinations," protection of patient data privacy, determination of responsibility in medical decision-making, and the establishment of ethical considerations and legal frameworks. To address these challenges, new technical approaches such as Retrieval-Augmented Generation (RAG) and agent-based methods have been proposed to enhance the performance and reliability of LLMs. Moreover, LLMs have the potential to fundamentally transform the interface of conventional digital health tools, leading to the development of more intuitive and user-friendly medical support systems.

In conclusion, while LLMs have the potential to bring innovative changes to the medical field, their realization requires not only technological advancement but also the development of comprehensive regulatory frameworks and safer, more reliable models. It is crucial to maintain the recognition that LLMs are tools to support healthcare professionals, and that final judgments and responsibilities should remain with human medical experts.

Through future research, development, and practical application, it is anticipated that LLMs will contribute to the realization of personalized medicine, improvement of healthcare quality, and reduction of healthcare disparities, ultimately maturing into a technology that truly contributes to human health and welfare. This research report elucidates the possibilities and challenges of LLM applications in medicine, providing important guidelines for future developments in this field.

.....
This research paper is intended to be a material for research and discussion. It may be cited and discussed for research purposes, but any damage or loss caused by citing and/or discussing and/or referencing it is not compensated by the author, Japan Association for the Advancement of Medical Equipment, and/or the Medical Device Strategy Institute.
The opinions and/or ideas described in this research paper are the author's and do not represent the official views of the Japan Association for the Advancement of Medical Equipment and/or Medical Device Strategy Institute.
This is an Executive Summary. The full text is distributed to supporting members of the Medical Device Strategy Institute.

[Contact information]

Medical Device Strategy Institute,
Japan Association for the Advancement of Medical Equipment
E-mail: mdsi@jaame.or.jp TEL: +81-3-3813-8553