



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	構造化・非構造化臨床データを活用した診断支援AI手法の開発と評価
Author(s)	韓, 豊
Description	配架番号 : 2986
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	甲第16893号
Issue Date	2026-03-25
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k16893
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/99738
Type	doctoral thesis
File Information	HAN_Feng_review.pdf, 審査の要旨 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（医 学） 氏 名 韓 豊

主査	教授	古元 重和
審査担当者	副査	教授 朝倉 聡
	副査	准教授 セポソ サークセス テソロ

学 位 論 文 題 名

構造化・非構造化臨床データを活用した診断支援 AI 手法の開発と評価
(Development and Evaluation of AI Methods for Diagnostic Support Using Structured
and Unstructured Clinical Data)

本研究は、電子カルテに含まれる構造化データおよび非構造化データを対象に、診断支援 AI 手法の有効性と限界を検証した。構造化データに対しては、連続的な生理量の非線形性と時系列性を考慮し、ファジー推論を用いることで説明可能性を保った体温予測が可能であることを示した。一方、日本語診療記録を用いた非構造化データ解析では、大規模言語モデルにおいてタスク設計や診断候補の提示方法が診断推論性能に大きく影響することを明らかにした。

審査にあたり、まず第一章の内容について質疑が行われた。

副査のセポソ サークセス テソロ准教授から、使用したデータが 1991～1997 年と比較的古い点について質問があった。これに対し申請者は、本研究は当時の企業との共同研究により収集された既存データを用いて、まず提案手法の有効性を検証することを目的としたものであり、現在は新規データを用いた追試・追加検証研究を進めていると回答した。続いて、特徴量として上位 6 個を選択した理由について質問があり、申請者は、説明可能性を確保するためであり、特徴量が過剰になるとモデルの挙動や重要因子の解釈が困難になること、また先行研究においても同程度の特徴数が採用されている点を踏まえて設定したと説明した。また、SVM やランダムフォレストをゴールドスタンダードとして扱う妥当性について指摘があり、申請者は、これらはゴールドスタンダードではなく、既存研究で広く用いられている比較対象（ベースライン）として使用したものであり、本研究の主目的はファジー推論システムの適用可能性を検討する点にあると説明した。加えて、データの学習・検証分割方法について質問があり、概ね 8 対 2 の比率で分割したと回答した。

次に、副査の朝倉聡教授から、解析対象が主として健康な被験者である一方、背景では高齢者や体温調節能が低下した集団に言及している点について質問があった。申請者は、体温調節能を直接反映する指標が十分に含まれていない点を本研究の限界であるとし、今後は基礎疾患を有する対象者や体温調節機能が低下した集団を含むデータを用いた外部検証を行う計画であると回答した。また、体温以外への応用可能性について問われ、申請者は、医療テキストにおける「痛みの程度」など曖昧な表現をファジィ理論により数値化し、AI解析へ接続する応用が考えられると説明した。

最後に、主査の古元重和教授から、ファジー手法を選択した理由について質問があり、申請者は、修士課程での研究経験により方法論への理解があったこと、ならびに先行研究において関連領域での適用例が多いことなどを回答した。

続いて、第二章についての質疑が行われた。

副査のセボソ サークセス テソロ准教授から、予測タスクにおけるゴールドスタンダードについて質問があり、申請者は、呼吸器内科医が付与した診断ラベルを評価基準として用いたと回答し、論文中に追記する旨を述べた。また、評価指標である precision、recall、F1 スコアについて、定義に加えて簡潔な説明を加えるべきとの指摘があり、申請者はこれに対応すると回答した。さらに、データ収集期間の記載不足についても指摘があり、追記する旨を回答した。大学病院以外の医療機関への適用可能性について質問があり、申請者は、理論上は他施設データにも適用可能であるが、記載様式や患者背景の差異が存在するため、外部検証が必要であり、今後の課題として回答した。

次に、副査の朝倉聡教授から、呼吸器内科データを選択した理由について質問があった。申請者は、将来的に画像データを含めた多モーダル解析への展開を見据え、診療記録と画像データの両方が比較的充実している呼吸器領域を選択したと説明した。また、今回の探索研究から何らかの仮説が得られたかを問われ、今後検討すると回答した。

この論文は、医療データの特性に応じた診断支援 AI 手法を実証的に示した点で高く評価され、今後の医療現場への応用が期待される。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、大学院課程における研鑽や取得単位なども併せ、申請者が博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。