

大規模言語モデルによる SOAP 項目自動生成に対応した 電子カルテ音声入力インタフェース Speech input interface for electronic medical record supporting automatic SOAP generation using large language models

山中 稜斗¹⁾ 齊藤 翼¹⁾ 若林 佑幸¹⁾ 北岡 教英¹⁾
Rikuto Yamanaka Tsubasa Saito Yukoh Wakabayashi Norihide Kitaoka

1 はじめに

近年医療分野において、電子カルテ作成業務にかかる手間 [1] を解消するため、音声認識技術や大規模言語モデル (LLM) の導入が進められている。2023 年 11 月には AWS から LLM によって音声からカルテを作成する「AWS HealthScribe」が公開された。また先行研究 [2] では、看護師が音声によってバイタル項目を入力するシステムが提案され、カルテ作成業務の効率化における音声認識技術と LLM の活用性が示された。

本研究では、より実用的な電子カルテ作成システムの実現に向け、対話音声からカルテにおいて広く用いられている SOAP (Subjective: 主観情報, Objective: 客観情報, Assessment: 評価, Plan: 計画) [3] を構造化 (本稿では、「音声入力された発話内容を LLM によってカルテ構成項目へと変換すること」と定義する) する音声入力インタフェースを提案する。先行研究では音声入力の活用性が示された。本研究では入力の手間をさらに削減するため、医療従事者と患者の対話音声を入力としたシステムの構築を図る。これにより診察後の手入力作業が不要となり、さらなる業務効率の向上が期待される。

また本研究では実用化に向け、医療従事者が医療現場で扱いやすいインタフェースの実現を図る。Cahill らによる調査 [4] では、電子カルテの設計においてユーザビリティに影響を与える要素が報告された。ここで得られた知見や共同研究先の医療機関の看護師の方々の意見を参考に、カルテ作成業務をサポートする機能を実装する。本研究では上記を踏まえ、対話音声から SOAP を構造化する電子カルテ音声入力インタフェースの構築を図る。

著者らの前回の研究 [5] では、構造化を伴う電子カルテ音声入力インタフェースが医療現場で運用可能であることが示された。本研究では、インタフェース構成と構造化プロセスを見直し、実用性・構造化精度を高めている。

2 システム構成

本研究では、回診時や診察時における医療従事者と患者の対話音声を入力として、SOAP を自動生成するシステムを構築する。本システムは、音声対話文の認識結果を構造化し、構造化されたカルテ項目を医療従事者が確認・修正して一時保存、電子カルテ入力時に最終確認を行い QR コードを介して電子カルテへ入力することを想定している。

本システムの構成と利用フローを図 1 に示す。本システムの音声認識部分には Web Speech API を用い、構造化サーバには ChatGPT (GPT-4o) と SOAP 作成のため

1) 豊橋技術科学大学 Toyohashi University of Technology.

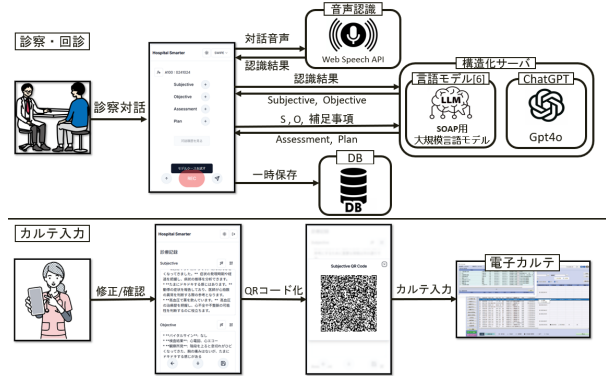


図 1 システム構成と利用フロー

にプロンプト設計した日本語大規模言語モデル [6] の 2 種類を用いる。構造化プロセスは生成タスクの性質の違いや精度向上の面から 2 段階に分割する。1 段階目には音声入力文から主観情報 (s) と客観情報 (o) の生成を行い、2 段階目には得られた s, o や過去のカルテデータから評価 (A), 計画 (P) の生成を行う。s (主観情報) は主に患者の発言, o (客観情報) はバイタルサインや過去の診療情報など、観察・測定可能な情報であり、これらは主に診察によって患者から得られる情報である。一方 A と P は、得られた s と o から専門知識に基づいて決定される。このことから、s と o の精度が A と P の生成において重要だが、/textttO には対話文中に含まれる情報のみではなく、計器などの観測データも含まれる。そのため、A と P の生成前に、o に別途追記などが可能な手順とすることで A と P の精度向上を図る。

本システムの動作例とインタフェースを図 2 に示す。診察・回診時には図 2 左の画面中央下部の音声入力ボタンから音声入力を行う。音声入力が完了すると、音声認識結果が構造化サーバへと送信される。構造化が完了すると構造化された s, o が図 2 中央のようにインタフェース上に表示される。これを確認・編集し、画面下部のボタンから A, P の生成を行う。図 2 右のように SOAP 全項目の生成完了後に確認・編集を行い、カルテを画面右下のボタンから保存する。ここではカルテの大枠を作成し一時保存をすることを想定しており、項目ごとの削除や編集が可能な構成とした。カルテ入力時にはカルテ一覧画面からカルテを選択し、カルテの最終確認・文書の QR コード化を行う。ここではカルテを直接対応付けるため、実際のカルテ入力に合わせ、SOAP ごとのテキストエリアを用意した。

3 機能実装

本研究ではシステムの実用化に向け、看護師の方々の意見や関連研究 [4] で得られた知見をもとに、項目の編



図 2 システムの動作例とインターフェース
(左：音声認識，中央：S, O 生成，右：A, P 生成)

集や削除といった基本的な機能のほか、システムのユーザビリティ向上を目的とする機能を実装した。

3.1 2 種類の項目追加機能

本システムは、カルテ項目の生成を音声認識と LLM によって行っている。カルテの信頼性の観点から人手による結果の確認や編集を行うことを想定している。生成結果に必要な情報が欠落している際や、A, P 生成前に対話文中にない情報を追加したい際に、効率的な項目追加手法が必要となる。先行研究 [2] では、複数項目を一括入力する際には音声入力、単一の項目を入力する際には手入力が効率的であることが示された。このことから、音声・手動両方の機能を備えることで、状況に合わせた項目追加手法が選択可能となり、修正に要する時間の短縮が見込まれる。

3.2 自動保存機能

関連研究 [4] より、自動保存機能を備えていない電子カルテはユーザ満足度に悪影響を与えることが示された。本システムは診察時などの対話音声を入力とする。そのため、結果の保存に失敗した場合に音声認識結果や構造化された情報が失われてしまうと、記憶頼りのカルテ作成を行う必要が生じる。その結果ユーザビリティを大幅に低下させてしまう可能性がある。これを回避するため、構造化されたカルテデータの損失を防ぐため、項目生成の完了時や画面遷移時に自動保存を行う機能を実装した。

3.3 QR コード表示機能

本システムにおける課題の一つは、生成結果を既存の電子カルテシステムへ入力する方法であった。そこで、構造化結果を文字列として連結し、QR コードとして表示することで、簡易なスキャン操作によるカルテ入力を可能とした。

4 考察

本研究で提案したインターフェースは、2 段階の構造化プロセスによって複雑なカルテ項目生成を実現する。また、プロンプトの変更によって出力内容を柔軟に調整できるため、さまざまな電子カルテ仕様に対応可能な柔軟

性を有している。電子カルテへの入力に QR コードを活用することで、電子カルテ側の仕様に依存せずに本システムが運用可能である点も実用性に寄与している。

一方で、本インターフェースの実用化には、構造化処理の時間的コストやプライバシー保護に関する課題が残されている。まず、LLM による 2 段階の構造化プロセスは生成に長い時間を要する点である。これが業務フローの妨げとなり、ユーザビリティを低下させる可能性が考えられる。そして、構造化に ChatGPT を活用している点である。これはユーザや患者の個人情報の保護の観点から問題が生じる可能性が考えられる。また、音声認識精度にも課題が残っている。現在使用している WebspeechAPI は日常会話の認識精度は高いが、医療用語の認識精度が十分でない。そのため、医療ドメインに特化した音声認識モデルの導入が今後必要になると考える。これらは本インターフェースの実用化に向け重要な課題となる。

5 まとめ・結論

本研究では電子カルテ作成業務改善のため、電子カルテ音声入力インターフェースの構築を図った。SOAP に対応した構造化手法や業務をサポートする機能を導入することで、実用化を見据えたインターフェースを構築した。

今後は本システムの運用環境に適した音声認識モデルの導入や、SOAP 生成のための LLM の精度改善を進める必要があるとともに、本インターフェースの医療現場への導入実験を行い、本インターフェースの有効性と改善点を検証していく予定である。

謝辞

本件の一部に、愛知県が公益財団法人科学技術交流財団に委託し実施している「知の拠点あいち重点研究プロジェクト第 IV 期（第 4 次産業革命をもたらすデジタル・トランスメーション（DX）の加速）」の研究成果が使われている。

参考文献

- [1] 小川晃司, 竹内朋子, “勤務帯別にみた看護記録時間の関連要因,” 日本看護管理学会誌, vol. 25, no. 1, pp. 245–252, 2021.
- [2] 前島亮, 北岡教英, 若林佑幸, “音声認識を活用した医療用電子カルテ項目別自動入力インターフェースの構築,” 情報科学技術フォーラム, 2023.
- [3] 藤田聡美, 高橋博愛, 石松元太郎, 辻義輝, 甲斐有希, 永家桂子, 吉村直人, 中村茜, 中村一平, “連載第 2 回 理学療法診療記録の記載方法,” 理学療法学, vol. 39, no. 3, pp. 200–205, 2012.
- [4] Cahill, Marie, Brian J. Cleary, and Shane Cullinan. “The influence of electronic health record design on usability and medication safety: systematic review.” *BMC Health Services Research*, 2025.
- [5] 山中稜斗, 齊藤翼, 北岡教英, “音声認識と複数の大規模言語モデルを活用した電子カルテ自動入力インターフェース,” 情報処理学会全国大会, 2025.
- [6] 齊藤翼, 山中稜斗, 北岡教英, “大規模言語モデルを用いた電子カルテの SOAP 作成支援システムの開発,” 言語処理学会, 2025.