

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：32645

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K19843

研究課題名（和文）医療現場における大規模データを用いた医療事故状況の再現に関する研究

研究課題名（英文）Research on the reproduction of medical adverse events using sound data in medical settings

研究代表者

和田 淳（wada, Jun）

東京医科大学・医学部・兼任准教授

研究者番号：10246291

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,500,000円

研究成果の概要（和文）：具体的な臨床現場において医療従事者各人が、携帯性に優れた收音機器を保持し、音声データを記録する環境を構築し、具体的な仮想的状況下における音声データの取得の可能性の検証は一定程度、その有効性が示された。今後、取得データの容量が大規模なものとなる場合においては、データの同期および分析に関する方法論に関しての検討が必要である。

さらに收音技術およびその関連技術の進展は著しく、音声データの取得、分析用データの構築、分析といった一連のプロセスが一貫して行えるようになってきており、こうした技術を適応することにより、音声取得とその解析作業の精度と効率を著しく高めることができると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

医療事故が発生した場合、早急な対応が求められると同時に、事故の根本原因を明らかにし、組織的な対応を取る必要性が求められている。しかしながら、既存の事故報告書や、当事者らへの聞き取りなどの情報では、事故状況の全貌を明らかにすることは不可能に近く、再発防止策を組織的な形で十分に検討することが難しい。

そこで事故情報の取得に関しては、個々の医療従事者の様々な行動に着目し、その包括的な把握を試みる必要がある。さらに医療従事者らの行動を、当事者らのプライバシーに配慮しながらも、客観的かつ網羅的に把握することを通して、事故調査活動の有効性を高めることに繋がり、医療事故の再発予防に大きく寄与すると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The possibility of acquiring voice data under specific hypothetical situations was verified to a certain extent by constructing an environment in which each healthcare professional can hold a highly portable sound recording device and record voice data in a specific clinical setting, and the effectiveness of this approach was demonstrated to a certain extent. In the future, when the volume of acquired data becomes large, it will be necessary to study methodologies related to data synchronization and analysis.

In addition, the rapid development of sound recording and related technologies has made it possible to perform a series of processes such as voice data acquisition, construction of data for analysis, and analysis in a consistent manner, and it is expected that the accuracy and efficiency of voice acquisition and its analysis work can be significantly improved by adapting these technologies.

研究分野：医療安全

キーワード：医療事故 事故報告 音声データ 医療安全

1. 研究開始当初の背景

医療事故が発生した場合、早急な対応が求められると同時に、事故の根本原因を明らかにし、組織的な対応を取る必要性が求められている。しかしながら、既存の事故報告書や、当事者らへの聞き取りなどの情報では、事故状況の全貌を明らかにすることは不可能に近く、再発防止策を組織的な形で十分に検討することは難しい。

また、大学病院などにおける事故報告書の分析においては、事故の要因や潜在因子同定が試みられてきているが、事故報告の多くは、事故状況の適切な把握や原因の同定に関して、情報が必ずしも網羅されておらず、また当事者への聞き取り調査も、時間の経過とともに記憶が薄れ、明確な回答を得られないなどの課題が存在する。しかしながら医療事故の再発予防のためには、原因を正確に判断することが必要不可欠であり、そのための情報が必要となる。

こうした点を踏まえ、事故情報の取得に関しては、個々の医療従事者の様々な行動に着目し、その包括的な把握を試みる必要があるが、なかでも音声データに着目することにより、より効果的な医療従事者らの行動把握が可能な技術環境が整いつつある。

しかしながら、航空機などのように、万が一の場合に何が生じたかに関して、後に検証を行うことが比較的容易であるコックピットなどの閉鎖空間とは異なり、手術室、ICU、救命救急センターなどの医療事故が多く発生する医療現場は、いわゆるオープンスペースとしての空間であり、こうした物理的環境においては、いわゆる単純な音声記録では事故を正確に再現し検証することが困難である場合が殆どであるといえる。

したがって、医療行為に係る関係者、なかでも医療従事者らの行動を、当事者らのプライバシーに配慮しながらも、客観的かつ網羅的に把握することが可能な情報があれば、組織的な対応としての事故原因の究明が可能となり、事故調査活動の有効性を高めることに繋がると考えられ、医療事故の再発予防に大きく寄与するものであると考えられる。

2. 研究の目的

現在、医療事故の原因究明のための情報取得に関しては、事故関係者、当事者への聞き取りが主たるものであり、実際に何が起こったかを客観的に判断することが困難である場合が多い。その背景には当事者らの記憶が曖昧であったり、正確に覚えていられない状況に置かれていたりするためである。医療事故の再発予防のためには、原因を正確に判断することが必要不可欠であり、そのための情報が必要となる。そこで本研究は、医療行為を記録するための仕組みを構築することで、事故が起こった際に、事実をより詳細かつ客観的に把握しうるデータを取得し、それらを活用して医療安全対策をより効果的なものとすることを目指すものである。

また本研究は、医療事故への組織的な対応を可能とするための、事故状況の全容を把握しうる情報の取得技術のための基盤構築を最終的な目標とし、より具体的な目的として、実際に取得可能な音声データなどをはじめとする複数の個別情報取得技術の検証とその組み合わせの在り方に関する検討を通して、事故状況の全体像をどの程度まで把握しうるのか、さらにはこれら技術のコストおよびプライバシーに関する課題を明らかにすることにある。

3. 研究の方法

音声情報の収集に関しては、専用の録音機器を用いて情報を取得することを想定し、実際のデータ構築に関しては、シミュレーション環境下において実施を行った。具体的には、手術室で複数名の医療従事者らが小型ボイスレコーダーを胸部に装着し、それぞれの役割を分担して実際の手術を模倣した疑似手術を行い、術中の音声を収録した。収録した音声データを、既成の音楽ファイル編集ソフトを用いて統合した後に聴取した。また定点マイクも設置して、2つの方法での音声の弁別を検討した。

4. 研究成果

手術室では、モニター音やアラーム、BGM、院内携帯などの音が医療者の音声と共に発せられており、定点マイクでの収録ではこれらの音がノイズとなり、医療者の音声聞き取れない場面も多かったと言える。また、レコーダーを各自が装着することにより、定点マイクよりも鮮明な音声を収録することができたと言える。さらに、各々の音声を任意にオンオフすることで、必要な音声を聞き取りやすくすることが可能であった。

レコーダーは衣服の下に装着したのであったが、マイクが衣服に被われることや衣擦れ音などは問題とはならなかった。外回り看護師が手術室から退出した際の音声も収録されることから、手術室外の医療者とのやり取りも把握することが可能であったといえる。こうした点から、ボイスレコーダーを医療従事者各自が装着することにより、医療現場の音声データを現場の広さに関係なく取得できることは一定程度の範囲で可能であることが明らかとなった。

こうした形での検討においては、医療従事者各人が具体的な臨床現場において、携帯性に優れた收音機器を保持し、音声データを記録する環境を構築し、具体的な仮想的状況下における音声データの取得の可能性の検証は一定程度、その有効性が示されたといえるが、さらに取得データ

の容量が大規模なものとなる場合においては、データの同期および分析に関する方法論についての検討が必要であるのだが、その結果としては、いわゆる收音技術と收音環境の双方の最適な組合せを考慮し、それに合わせた解析方法も同時に必要であることが明確化された。また收音技術およびその関連技術の進展は著しいものがあり、そうした技術的な進展に合わせた、收音環境の設定が求められるといえる。

たとえば、音声 AI の活用がある。現在、音声 AI を活用することにより、音声データの取得、分析用データの構築、さらにはその分析といった、一連のプロセスを一貫して行えるようになっており、さらに音声の特徴や意味を理解することができるようにまでなっている。これにより、より正確な音声認識や音声分析が可能になり、こうした技術を当該研究に適用することにより、音声取得とその解析作業の精度と効率を著しく高めることができると考えられる。

また、最新の録音技術としては、3D 音声録音（複数のマイクにより録音し、よりリアルなサウンドを再現）、ノイズキャンセリング、自動音声認識、クラウド録音（インターネットを介して録音し保存、すべてのデバイスで共有可）などが考えられ、これらをどのような形で単体もしくは組み合わせで用いるかという点も、大きな論点であると言える。

このような音声データに係る技術的な進展が著しい一方で、こうした情報の取り扱いに関しては、いくつかの課題が存在すると考えられる。第一に、音声データを巡るプライバシーの問題が考えられる。特に注意を要する点としては、いわゆる技術の進展に伴い、当事者らが知らないうちに録音され、そうしたデータが悪用される可能性がある点が指摘しうる。第二に、音声データ品質をどこまで向上させるべきかという点である。具体的には音声データ技術の進展が著しいことにより、必要とされる機材が著しく高価になることに加えて、これまでは不可能であった不要な音声もデータとして取得されてしまい、こうしたデータの取扱いが今後非常に難しいケースとなる可能性も否定できない。

さらに、音声データの信頼性の確保という点も重要な論点であると言える。たとえば、ある音声データが何らかの事件性を伴う事案において証拠として用いられる場合、技術的には人工的に当該事案に係る重要な論点を示し得るなんらかの音声データを作成することが可能であることを考えると、こうした音声データの正確性と信頼性をどのような形で担保するのかという点は重要な論点であるが、いまだ十分な議論はなされていない現状にある。

こうした点と連動して音声データに係る法的な問題の整理も未だ十分にはなされていないと言える。具体的には、音声データに含まれる情報におけるプライバシー、著作権、知的財産権などをどのように取り扱うかという点に関して、今後、法的な課題として発展する可能性が高いと言える。

さらに、音声データに関わる分析技術に関しても、音声データ検索として、ユーザーの言葉やフレーズで検索が可能となる自然言語処理（NLP）検索した情報に基づいて結果を最適化していくことを可能とする機械学習、ユーザーの履歴やプロフィールを元に結果を表示することを可能とするパーソナライズ化、音声認識技術の進歩により、スマートフォン、スマートスピーカーでの音声の直接検索などが挙げられる。

このように、技術の進展が著しい状況を踏まえ、音声データの取得、構築、分析等の一連の作業を、これら新たな技術とどのように組み合わせていくかという点が非常に重要な研究上の論点となってきていると言える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Y. Ohtsubo, J. Wada, Y. Fujisawa, M. Takahashi, M. Uramatsu, S. Mishima, T. Miki.
2. 発表標題 On-site voice recordings as a support tool for patient safety managers to grasp the background factors that contribute to the incident occurrence
3. 学会等名 International Forum on Quality and Safety in Healthcare (IFQSH) at Marriott Hotel in Taipei (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大坪 陽子、和田 淳、藤澤 由和、浦松 雅史、高橋 恵、三島 史朗、三木 保
2. 発表標題 医療用ボイスレコーダーシステムの開発および事故調査における有用性の検討 - 第一報システムの考案および実現性に関する考察 -
3. 学会等名 第14回医療の質・安全学会学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	浦松 雅史 (Uramatsu Masashi) (00617532)	東京医科大学・医学部・准教授 (32645)	
研究分担者	筧 淳夫 (Kakehi Atsuo) (30370951)	工学院大学・建築学部（私立大学の部局等）・教授 (32613)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	藤澤 由和 (Fujisawa Yoshikazu) (70387330)	宮城大学・事業構想学群・教授 (21301)	
研究分担者	大坪 陽子 (Otsubo Yoko) (60811669)	東京医科大学・医学部・兼任助教 (32645)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関