

別添3)

厚生労働科学研究費補助金
(政策科学総合研究事業(臨床研究等 ICT 基盤構築・人工知能実装研究事業))
総括研究報告書

電子カルテと連携する音声認識システムのニーズ把握及び
音声認識システムに用いられる医療用語辞書の編纂に関する研究

研究代表者 野田 和敬 千葉大学医学部附属病院 総合診療科 助教

研究要旨

診療業務の効率化は限られた医療資源への負荷を軽減する上で重要であり、それを達成するひとつの手段として、電子カルテと連携する音声認識技術の活用に期待が寄せられている。本研究では、アンケート調査により音声認識システムに対するニーズの高い領域・診療場面を明らかにし、次いで、ニーズの高い診療場面での辞書構築を図ることを目的とした。

平成 29 年度は全国の特定機能病院に勤務する医師・コメディカルを対象としてアンケート調査を実施した。医師のニーズとして高かったのは、順に、1. 救急対応時の処置等の記録, 2. 電子カルテの特定項目の呼び出し, 3. 薬剤添付文書の参照, 4. 処置中の画像閲覧操作, 5. 患者への病状説明をそのままテキスト化, 6. 診療情報提供書などの医療文書作成, 7. カルテ記載(特に問診, 身体所見, 病状説明)であった。

平成 30 年度はこれらのニーズに対応する辞書として、救急対応時用辞書、電子カルテ項目名辞書、医療面接・病状説明用汎用辞書、医療文書・カルテ記載用辞書の編纂について取り組んだ。医療文書・カルテ記載用辞書では診療科別の編纂が必要と考え、調査の結果ニーズの高かった精神科を対象とした。また、音声認識のニーズについてより幅広い層からの回答を得るため、千葉県内の臨床研修病院ならびに診療所を対象としてアンケート調査を実施した。

臨床研修病院への調査では、調査票配布数はのべ 600 部(うち医師 300 部)で、回答者数は 125 名(医師(または歯科医師)63 名, 看護師 62 名)で、回収率は 20.8%であった。医師(または歯科医師)において高かったニーズ用途は順に、「電子カルテの特定の項目を呼び出す」、「カンファレンス等の会議録をテキスト化する」、「救急対応時の処置等を記録する」、「処置中に CT 画像などの閲覧操作をする」、「診療情報提供書や入院診療計画書などの医療文書を作成する」、「薬剤の添付文書を参照する」、「カルテを記載する」、「患者への病状説明をそのままテキスト化する」、「問診・医療面接の内容をその

ままテキスト化する」、「画像検査・特殊検査のレポートを作成する」であり、平成 29 年度の調査と概ね一致していた。診療所への調査では、調査票配布数はのべ 1,000 部（うち医師 500 部）で、回答者数は 95 名（医師医師（または歯科医師）60 名、看護師 35 名）で、回収率は 9.5%であった。医師（または歯科医師）において高かったニーズ用途は順に、「問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する」、「患者への病状説明をそのままテキスト化する」、「救急対応時の処置等を記録する」、「カルテを記載する」、「カンファレンス等の会議録をテキスト化する」であり、特定機能病院や臨床研修病院での調査結果とは異なる傾向が見られた。

辞書編纂では、(A)医療面接の書き起こしテキスト（以下、医療面接テキスト）、(B)カルテ記載テキスト、(C)キーログの 3 つのアプローチで収集したデータを用いて言語モデル（発音辞書）の構築を行った。これらについて、医療面接の音声認識における認識精度を、既存の辞書（日本語話し言葉コーパスに基づく言語モデル）を用いた場合の音声認識率と比較して評価した。その結果、会話の文字起こしには実発話データが重要であるが、カルテ記載のような音声による文章入力では記載対象のテキストデータでも代用あるいは補完として有用であることが示唆された。音声認識精度のさらなる向上には、言語モデルの充実とともに今回の研究では十分な対応を実施していない音響モデル改善への取り組みが必要と考えられた。

研究分担者	所属研究機関	職名
生坂政臣	千葉大学医学部 附属病院 総合 診療科	教授
傳康晴	千葉大学文学部	教授
鈴木隆弘	千葉大学医学部 附属病院 企画 情報部	准教授
大平善之	国際医療福祉大 学 総合診療医 学	主任 教授
上原孝紀	千葉大学医学部 附属病院 総合 診療科	講師
島井健一郎	千葉大学医学部 附属病院 企画 情報部	特任 講師
中田孝明	千葉大学 大学 院医学研究院	講師
新津富央	千葉大学 大学 院医学研究院	講師

A. 研究目的

診療業務の効率化は限られた医療資源への負荷を軽減する上で重要であり、それを達成するひとつの手段として、電子カルテと連携する音声認識技術の活用が期待が寄せられている。そのためには、音声認識技術に対する現場のニーズを把握することと、その場面における音声認識精度を向上させることが重要と考えられた。我々が調べた限りでは、国

内の医療者を対象として電子カルテと連携する音声認識システムのニーズについて調査した報告は見当たらなかった。そこで本研究では、医師・コメディカルを対象としたアンケート調査を実施することとし、音声認識システムに対するニーズの高い領域・診療場面を明らかにする。次いで、ニーズの高い診療場面で使用される単語や用語の頻度を明らかにし、辞書構築を図ることを目的とする。

本研究では、千葉大学医学部附属病院(以下、当院)において音声収録を行い、音声データからの辞書編纂(A)を図る一方、コスト削減のため既に蓄積されている当院の電子カルテのテキスト情報を元データとして辞書編纂(B)を行うこととした。加えて、当院でIME(input method editor)として採用しているATOK[®]の変換履歴を端末ごとに収集する仕組みを構築し、辞書編纂に活用する(C)こととした。

平成29年度は全国の特定機能病院に勤務する医師・コメディカルを対象としてアンケート調査を実施した。医師のニーズとして高かったのは、順に、1. 救急対応時の処置等の記録、2. 電子カルテの特定項目の呼び出し、3. 薬剤添付文書の参照、4. 処置中の画像閲覧操作、5. 患者への病状説明をそのままテキスト化、6. 診療情報提供書などの医療文書作成、7. カルテ記載(特に問診、身体所見、病状説明)であった。

平成 30 年度はこれらのニーズのうち、1, 2, 5, 6, 7 に対応する辞書編纂(救急対応時用辞書, 電子カルテ項目名辞書, 医療面接・病状説明用汎用辞書, 医療文書・カルテ記載用辞書)について取り組むこととした。医療文書・カルテ記載用辞書は診療科別の辞書を編纂することとし、平成 30 年度はニーズ調査の結果ニーズの高かった精神科を対象とすることとした。

また、音声認識のニーズについてより幅広い層からの回答を得るため、平成 30 年度は千葉県内の臨床研修病院ならびに診療所を対象としてアンケート調査を実施することとした。

B. 研究方法

<アンケート調査>

1) 調査対象者

(ア) 千葉県内の病院約300施設のうち臨床研修病院(35施設)を対象とした。それらの標榜診療科を1単位として診療科が偏らないように調整して300単位を抽出し、その診療科に従事する医師1名・看護師1名に回答を依頼した。

(イ) 千葉県内の診療所約3,800施設からランダムサンプリングにて対象施設を選定し、1施設につき医師1名・看護師1名に回答を依頼した。期待回収数を医師100名・看護師100名と考え、アンケート回収率を

約2割と見込み、500施設を対象とした。

2) 方法

平成 29 年度に実施した調査項目に準じて、ニーズがあると予想される場面や用途(以下、ニーズ用途)を列挙し、それぞれの場面での電子カルテと連携する音声認識システムの導入について、「全く導入したくない」、「あまり導入したくない」、「どちらともいえない」、「ある程度導入したい」、「とても導入したい」、「該当しない・わからない」のいずれかに回答してもらったこととした。

郵送法によりアンケート調査についての通知と回答依頼を行い、回答はすべてインターネット経由で収集することとした。回収率の向上を図るため謝礼(1,000 円相当)を進呈することとし、謝礼配送費用削減のため E メールにて受領できる謝礼品とした。

なお、対象施設への調査票の郵送、Web 回答画面の作成・管理・回収については調査会社へ依頼した。

3) 解析方法

職種や診療分野ごとにクロス集計表を作成し、統計学的検討を行った。

<辞書の編纂>

辞書の編纂にあたって活用する元データとして、当院内で音声データや ATOK®の変換履歴データなどを収集し、加えて、当院の電子カルテのテキスト

情報を診療科ごとに抽出し、辞書編纂に利用した。収録した音声については、技術補佐員2名を当院にて雇用し音声書き起こし作業を行い、次いで、形態素解析、単語抽出と頻度分析による辞書編纂、ならびに、音声データのコーパス化を行った。

平成30年度は、平成29年度のニーズ調査結果を受けて、医師のニーズが高かったもののうち下記1)～4)の用途に対応する辞書の編纂を実施した。

1) 救急対応時用辞書

当院内でのMETコール時のカルテ記載についてのデータを収集し、用語抽出を行い、救急対応時用辞書を編纂した。

2) 電子カルテ項目名辞書

当院電子カルテの各種機能・項目名称をリスト化し、ユーザーがショートカットメニューに高頻度に登録している項目から優先的に、呼称を付与し、辞書編纂を行った。

また、従来のマウス操作と比較した音声での項目呼び出し操作の時間短縮効果を検証した。検証には、診療用

Windows 端末1台に、音声認識エンジン: Julius, マイク: MM-MCU02BK (サンワサプライ)を導入し用いた。マウス操作時間は、操作開始から目的の項目を呼び出すボタンをクリックするまでの時間を

ログから算出した。音声での項目呼び出し時間は、音声集録開始から認識終了までの時間をログから算出した。検証において呼び出す電子カルテ項目には、日常診療上利用頻度の高い「PACS画像参照」、「検体検査結果参照」、「カルテ記載」、「検体検査オーダー」、「生理検査オーダー」の5項目を対象とした。3名の医師にマウス操作と音声による項目呼び出しを実行してもらい、両者の操作に要した時間を比較した。

さらに、電子カルテの音声コマンドに関して、国内の主要カルテベンダーが協議する場を新たに設定することとした。

3) 医療面接・病状説明用汎用辞書

会話のテキスト化を目的としており、実発話データの収集が望ましいことから、臓器横断的な診療を行っている総合診療科でのデータで代用することとし、総合診療科での医療面接時の音声収録、ならびに、ATOK®変換履歴、カルテ記載を収集し、これらを統合して辞書編纂を行った。収録した音声は技術補佐員2名によりテキスト書き起こしを行い、元データとした。

4) 精神科用辞書

当院精神科のカルテ記載テキストデータを収集し、辞書編纂を行った。

5) カルテ記載項目から作成した救急・総合診療科・精神科の辞書(上記1, 3, 4)

の比較

診療科別の辞書編纂の必要性を検討するため、救急(MET コール)・総合診療科・精神科のカルテ記載項目から作成した辞書の比較を行った。

6) 辞書の評価

本研究では、(A)医療面接の書き起こしテキスト(以下、医療面接テキスト)、(B)カルテ記載テキスト、(C)キーログの3つのアプローチで収集したデータを用いて言語モデル(発音辞書)の構築を行った。これらについて、医療面接の音声認識における認識精度を、既存の辞書(日本語話し言葉コーパス(Corpus of Spontaneous Japanese : CSJ)¹⁾に基づく言語モデル)を用いた場合の音声認識率と比較して評価することとした。

Kaldi は最新のアルゴリズムを積極的に採用することで他のオープンソース音声認識エンジンと比較し、一般に非常に高い認識率を示す^{2,3)}。コマンドレベルの短い音声の認識では概ね Julius で十分であるが、自然発話の認識では一般に Kaldi の方が高い認識率を示し、音響モデル、言語モデルの構築の容易さ、近年、音声認識分野の研究でグローバルスタンダードとなっていることから、本検証(自然発話音声認識)でも Kaldi を採用した。

当初は IC レコーダーのマイクを用いた集音を行ったが、発話者-マイク間の距

離が離れており、環境ノイズや残響の影響もあり、実用レベルの音声認識は困難と判断された。そこで話者にピンマイクを装着してもらい、それを IC レコーダーに接続して収録する方式へ変更した。

通常音声認識システムは①音響モデル、②言語モデル、③発音辞書から構成される。①音響モデルについては従来型の GMM-HMM(Gaussian Mixture Model - Hidden Markov Model)と、近年使用されることの多い DNN-HMM(Deep Neural Network - Hidden Markov Model)を採用し比較した。両音響モデルとも日本語話し言葉コーパス(CSJ)を用いて Kaldi にて構築した。②言語モデルについては、(A)医療面接テキストベース、(B)カルテ記載テキストベースの2パターンを構築し比較を行った。ベースラインは CSJ に基づく言語モデルとした。③発音辞書については(A)、(B)において言語モデル構築の際、未知語と判断された単語をシステムに登録した。また、(C)キーログの辞書追加についても検証を行った。

- 検証条件 -

医療面接集録音声の内、医師の音声のみが録音され、タイピング音や衣ずれ音等の環境雑音の影響が比較的小さな区間を切り出し、合計 12.5 分間の音声(4,041 単語)を検証対象とした。音声は使用した IC レコーダーの仕様上、44.1

kHz/16 bit/2 ch で集音されているため、音声認識に当たって sox コマンドにて 16 kHz/16 bit/ 1 ch へ変換を行った。

なお、認識率の算出方法にはいくつかの定義が存在するが、本検証では雑音等による挿入誤りが一定程度含まれることが想定されるため、これを排除し単語認識率(Correct 値:%)を評価基準とした(式 1)。

$$Correct(\%) = \frac{\text{正解単語数}}{\text{正解単語数} + \text{置換誤り単語数} + \text{脱落誤り単語数}} \times 100 \dots(1)$$

(倫理面への配慮)

本研究は、千葉大学大学院医学研究院倫理審査委員会、および千葉大学大学院医学研究院利益相反委員会の承認を得て行った。具体的には、臨床研究に関する指針、個人情報保護法、医療・介護関係事業者における個人情報の適切な取り扱いのためのガイドラインおよび医療情報システムの安全管理に関するガイドライン(第 4.3 版)に基づき施行した。

音声収録に際しては患者からの同意を必須としており、本研究への協力の有無は患者の自由意思であること、また研究に協力しないことで患者が一切の不利益を被らないことを担当医師から口頭お

よび文書で説明した。なお、音声収録データは辞書編纂の目的にのみ使用し、診療記録等のその他の目的で使用することは一切ないことを明示した。

過去の診療録データの利用にあたっては、音声収録の対象者とは別個で、過去に受診した患者データを利用するため、改めて本人から同意を得ることが困難であるが、情報のみを利用する研究であるので、病院の掲示板等に本研究に関する掲示文を掲載し、オプトアウト手続きによって利用することとした。

C. 研究結果

<アンケート調査>

(ア) 千葉県内臨床研修病院(35 施設)

調査票の配布数はのべ 600 部(うち医師 300 部)で、回答者数は 125 名、回収率は 20.8%であった。回答者の内訳は、医師(または歯科医師)63 名(50.4%)[男性 56 名(88.9%), 女性 7 名(11.1%), 平均年齢 51.5 歳], 看護師 62 名(49.6%)[男性 11 名(17.7%), 女性 51 名(82.3%), 平均年齢 40.4 歳]であった(表 1)。

回答医師の診療科の内訳は、消化器内科 1 名(1.6%), 呼吸器内科 4 名(6.3%), 循環器内科 2 名(3.2%), 糖尿病・代謝内分泌内科 2 名(3.2%), 血液・腫瘍内科 1 名(1.6%), 腎臓内科 1 名(1.6%), 神経内科 2 名(3.2%), 食道胃腸外科 2 名(3.2%), 肝胆膵外科 1 名

(1.6%), 心臓血管外科 1 名 (1.6%), 呼吸器外科 1 名 (1.6%), 乳腺・内分泌外科 2 名 (3.2%), 形成外科 2 名 (3.2%), 整形外科 3 名 (4.8%), 脳神経外科 3 名 (4.8%), 皮膚科 3 名 (4.8%), 泌尿器科 1 名 (1.6%), 眼科 1 名 (1.6%), 耳鼻咽喉科 2 名 (3.2%), 産婦人科 3 名 (4.8%), 精神科 2 名 (3.2%), 小児科 4 名 (6.3%), 放射線科 2 名 (3.2%), 麻酔科 7 名 (11.1%), 歯科口腔外科 4 名 (6.3%), 救急科・救急部門 3 名 (4.8%), 漢方診療科 1 名 (1.6%), その他 2 名 (3.2%) であった(表2)。診療科の「その他」の内訳は、総合内科 1 名, 外科 1 名であった。

ニーズ用途は、大きく次の 4 つに分類された。Q1: 音声認識によって文章を入力するもの, Q2: 音声認識によって電子カルテを操作するもの, Q3: 会話をテキスト化するもの, Q4: 患者が利用するもの, である。Q1~4 に分類された各ニーズ用途に対する職種ごとの回答結果を表 3, 4, 5, 6 に示す。ニーズの高低を評価する指標として、それぞれの表中に職種ごとの導入希望率を示した。なお、導入希望率 = (「ある程度導入したい」または「とても導入したい」と回答した人数) / (同職種の全回答者数) × 100 (%) とした。各職種での導入希望率のうち、医師(または歯科医師)において高かったニーズ用途を順に列举すると、「電子カルテの特定の項目を呼び出す」、「カンファレンス等の会議録をテキスト化する」

る」、「救急対応時の処置等を記録する」、「処置中に CT 画像などの閲覧操作をする」、「診療情報提供書や入院診療計画書などの医療文書を作成する」、「薬剤の添付文書を参照する」、「カルテを記載する」、「患者への病状説明をそのままテキスト化する」、「問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する」、「画像検査・特殊検査のレポートを作成する」であった。一方、看護師において高かったニーズ用途は順に、「電子カルテの特定の項目を呼び出す」、「カンファレンス等の会議録をテキスト化する」、「薬剤の添付文書を参照する」、「患者への病状説明をそのままテキスト化する」、「救急対応時の処置等を記録する」、「電子カルテでプリントアウトなどの特定の処理を実行する」、「患者が声で問診票・予診票に記入する」であった(表 7)。また、カルテ記載において音声認識システムを導入したいと回答した者に対して、具体的にどのような記載を行いたいかについての質問を行った。その結果は表 8 の通りであり、特に「医療面接(問診)」(医師(または歯科医師)97.7%, 看護師 71.8%)と「病状説明」(医師(または歯科医師)88.6%, 看護師 76.9%), 「身体所見」(医師(または歯科医師)79.5%, 看護師 53.8%), 「看護記録」(医師(または歯科医師)20.5%, 看護師 89.7%)の記載を希望する回答者が多かった。画像検査・特殊検査レポートの作成用途では、具

体的に使用したい検査の内訳については表 9 の通りであり、「読影(CT, MRI, PET など)」「医師(または歯科医師) 86.5%, 看護師 88.9%)が最も多かった。

(イ) 千葉県内診療所(500 施設)

調査票の配布数はのべ 1,000 部(うち医師 500 部)で、回答者数は 95 名、回収率は 9.5%であった。回答者の内訳は、医師(または歯科医師)60 名(63.2%)[男性 47 名(78.3%), 女性 13 名(21.7%), 平均年齢 55.1 歳], 看護師 35 名(36.8%)[男性 0 名(0%), 女性 35 名(100%), 平均年齢 43.9 歳]であった(表 10)。

回答医師の診療科の内訳は、消化器内科 7 名(11.7%), 呼吸器内科 1 名(1.7%), 循環器内科 7 名(11.7%), 糖尿病・代謝内分泌内科 2 名(3.3%), 血液・腫瘍内科 1 名(1.7%), 腎臓内科 1 名(1.7%), 神経内科 1 名(1.7%), 食道胃腸外科 1 名(1.7%), 乳腺・内分泌外科 1 名(1.7%), 形成外科 1 名(1.7%), 整形外科 3 名(5%), 脳神経外科 2 名(3.3%), 皮膚科 1 名(1.7%), 泌尿器科 2 名(3.3%), 眼科 6 名(10%), 耳鼻咽喉科 5 名(8.3%), 産婦人科 4 名(6.7%), 小児科 7 名(11.7%), 総合診療科 6 名(10%), 美容外科 1 名(1.7%)であった(表 11)。

Q1~4 に分類された各ニーズ用途に対する職種ごとの回答結果を表 12, 13,

14, 15 に示す。(ア)と同様に、ニーズの高低を評価する指標として、それぞれの表中に職種ごとの導入希望率を示した。各職種での導入希望率のうち、医師(または歯科医師)において高かったニーズ用途を順に列挙すると、「問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する」、「患者への病状説明をそのままテキスト化する」、「救急対応時の処置等を記録する」、「カルテを記載する」、「カンファレンス等の会議録をテキスト化する」であり、一方、看護師では、「電子カルテの特定の項目を呼び出す」、「診療情報提供書や入院診療計画書などの医療文書を作成する」、「救急対応時の処置等を記録する」、「薬剤の添付文書を参照する」、「患者への病状説明をそのままテキスト化する」であった(表 16)。

また、カルテ記載の具体的な対象についての結果は表 17 の通りであり、特に「医療面接(問診)」「医師(または歯科医師)87.2%, 看護師 90%」と「病状説明」(医師(または歯科医師)89.7%, 看護師 65.0%), 「看護記録」(医師(または歯科医師)38.5%, 看護師 85.0%), 「身体所見」(医師(または歯科医師)71.8%, 看護師 60.0%)の記載を希望する回答者が多かった。画像検査・特殊検査レポートの具体的な対象検査は表 18 の通りであり、「エコー検査(心臓, 腹部など)」「医師(または歯科医師)78.8%, 看護師 57.1%)が最も多かった。

(ア)(イ)の両対象に対して、調査項目に列挙したニーズ用途以外の用途および音声認識システム全体に対する要望について調査した結果を示す(表 19, 20, 21, 22)。

<辞書の編纂>

1) 救急対応時用辞書

当院内での平成 28 年 1 月から平成 30 年 1 月までの MET コール時のカルテ記載データは約 1,200 件あり、そこから用語抽出を行った。抽出された延べ語数は約 55 万語で、異なり語数(正規化なし)は約 8,000 語であった。

2) 電子カルテ項目名辞書

当院で採用する電子カルテで操作上呼び出される各種機能・項目名をリスト化したところ全部で 724 件であった。それらについてそれぞれの呼び出し呼称を正式名称および日常的に利用される略称から複数付与し、辞書を編纂した。

時間短縮効果を検証した結果を表 23 に示す。平均で-42.9%の時間短縮効果があった。

主要カルテベンダーとの協議会は、病院内向けの電子カルテシェアで 10%以上の病院数を占める富士通、ソフトウェア・サービス、シーエスアイ、日本電気に加え、音声認識技術の医療応用により業務の高度情報化の効果が期待される国立大学病院において稼働している電子

カルテベンダー3社(日本アイ・ビー・エム、キヤノンメディカルシステムズ)に参画を要請し、平成 31 年 2 月 7 日に第 1 回を厚生労働省内において開催した。

3) 医療面接・病状説明用汎用辞書

当院総合診療科での医療面接時の音声収録から、延べ約 90 時間分の書き起こしを完了した。これらの書き起こしテキストを形態素解析した約 67 万語のデータから、オープンソースの音声認識エンジン Kaldi 形式の辞書と言語モデルを作成した。

また、総合診療科での約 2 万件のカルテ記載データから抽出された延べ語数は約 1,280 万語で、異なり語数(正規化なし)は約 48,000 語であった。

4) 精神科用辞書

約 15.5 万件の精神科のカルテ記載データから抽出された延べ語数は約 5,300 万語で、異なり語数(正規化なし)は約 74,000 語であった。

5) カルテ記載項目から作成した救急・総合診療科・精神科の辞書(上記 1, 3, 4)の比較

上記 1, 3, 4 で作成した救急(MET コール)・総合診療科・精神科用辞書を比較し、診療科による違いを比較した。各カルテ記載データから、延べ語数を 5,000 万語に増やしていった場合の異な

り語数を推定したところ、それぞれ約 13,000 語、約 52,000 語、約 66,000 語となり、語彙の多様性は総合診療科・精神科で多く、救急(MET コール)では少なかった。また、特徴的に出現する語も診療科ごとに異なっており、音声認識用辞書の編纂において、診療科ごとにチューニングが必要であることを示唆する結果であった。

6) 辞書の評価

(A) 医療面接テキストベースの言語モデル

言語モデルの構築には医療面接テキスト 134,075 文を使用した。音響モデルは CSJ_GMM(CSJ ベース GMM-HMM), CSJ_DNN(同 DNN-HMM), ノイズ及び室内残響への対応の試みとして MC_GMM (マルチコンディション学習:CSJ+白色雑音+人工残響ベース GMM-HMM) を用いた。結果として、CSJ_GMM が最も精度が高く、baseline 言語モデルで Correct=62.27 %, 医療面接テキスト追加言語モデルで Correct=70.3 %であった。(表 23)

(B) カルテ記載テキスト

音響モデルについては(A)の結果を踏まえ、CSJ_GMM を採用した。言語モデルはカルテ記載テキストを用いた。その結果、カルテ記載テキストの追加により 0.46%の精度向上が見られた。(表 24)

(C) キーログの辞書追加

キーログを辞書に追加した場合、Table 2 の CSJ_GMM, baseline と同様の 62.27 %であった。(表 25)

(D) カルテ記載テキスト読み上げ検証(追加検証)

追加検証として、(B)の言語モデル構築に使用していないカルテ記載テキストを読み上げ、baseline(CSJ)と(B)の言語モデルの比較を行った。その結果、baseline で 54.77 %であった認識率が、カルテ記載テキスト言語モデルを用いることで 79.87 %となっており、25.1%の大幅な認識率向上効果が認められた。一方、キーログのみを登録した場合、(C)同様、認識率に変化は認められなかった。(表 26)

D. 考察

<アンケート調査>

臨床研修病院の調査で音声認識システム導入の希望が高かったのは、平成 29 年度に実施した全国特定機能病院を対象とした調査と同様の傾向が見られ、「電子カルテの特定の項目を呼び出す」や「薬剤の添付文書を参照する」などの音声コマンドと呼ばれる用途のほか、「カンファレンス等の会議録をテキスト化する」や「患者への病状説明をそのままテキスト化する」という音声自動テキスト化の用途、「救急対応時の処置等を記録する」という緊急場面での用途であった。

診療所を対象とした調査では医師のニーズに特定機能病院や臨床研修病院の結果とは異なる傾向が見られた。「問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する」や「患者への病状説明をそのままテキスト化する」などの音声自動テキスト化の用途が最も高い結果となった。

平成 29 年度の結果も合わせて考察すると、医療現場の現時点でのニーズとして次の 3 用途に集約された。①音声による電子カルテ操作(音声コマンド)、②救急対応時の処置等の記録、③医療面接や病状説明などの音声自動テキスト化、である。②の救急場面での高いニーズについては、救急診療に携わる医師 1 名に追加インタビューを実施したところ、②以外の固有のニーズとして、救急室での薬剤投与や初期検査のオーダーリング用途、プレホスピタルでの情報伝達内容に関するテキスト書き起こし用途などの要望があったが、前者は①、後者は③の延長線上にあり、まずは①や③に注力することが必要と考えられた。

<辞書の編纂>

編纂した辞書の評価について考察する。

(A)医療面接テキストベースの言語モデルは、ピンマイクのような準遠隔音声認識かつ雑音が重畳する実データにおいては非常に有効であると考えられた⁴⁾。本検証では、医療面接テキストを用いる

ことで、CSJ のみの場合に比べ 8.02% の認識率向上効果が示された。認識対象と同様の医療面接テキストから言語モデルを構築したことにより、認識対象にマッチした言語モデルが構築されたと考えられる。接話マイクによる静穏な音声では DNN-HMM が GMM-HMM よりも高い精度(Correct > 90 %)であることが確認されているが、今回のように実データの検証データでは従来から採用されている GMM-HMM の方が良い結果を示す場合も見られる。また、本検証ではマルチコンディション学習は十分な効果を示しておらず、より実際の環境に近い雑音・残響の畳み込みが必要と考えられる。また、実際に集録された音声と書き起こしデータを CSJ に加え、音響モデルの学習を行うことも実用上有効である可能性が高く、今後の課題と考えられた。

(B)カルテ記載テキストからの言語モデルでは、実用上は有意な認識率向上効果は認められなかった。考えられる原因としては、カルテ記載テキストが主に書き言葉であること、専門用語が比較的多くみられることが挙げられる。医療面接では比較的平易な表現の話し言葉が使用されており、言語モデルとしての音声認識率向上への寄与率が低くなったと推察された。

(C)キーログに関しては発音辞書への追加ということになるが、その追加前後で認識率が全く変化しなかったのは、辞書

に追加されたキーログワードが検証用データに現れなかったことが原因の一つと考えられた。発音辞書への追加のみでは言語モデルの更新ができず、正確な音声認識が行われなかったと考えられる。したがって、言語モデルの構築のため、キーログを含むテキストを用意新たに言語モデルを構築する必要があると考えられた。

(D)カルテ記載テキスト読み上げの追加検証においてカルテ記載テキスト言語モデルを用いると大幅な認識率向上が認められた。このことから、音声による文章入力を目的とした場合、その記載対象となるテキストデータを収集して言語モデルを構築するアプローチは、実発話データを収集するアプローチの代用あるいは補完として機能できる可能性が示唆された。しかし、キーログデータを追加するアプローチでは認識率の向上は認められず、これは(C)と同様の要因によるものと推察された。

今後の展望として、音声認識精度のさらなる向上には、言語モデルの充実とともに今回の研究では十分な対応を実施していない音響モデル改善への取り組みが重要と考えられる。本研究で使用したCSJベースの音響モデルは接話マイクを用いた工学系学会講演音声から構築されたものである。医療面接はピンマイクを使用した場合でも準遠距離音声認識に該当し、室内残響や環境雑音の影響

を無視できないため、これらを考慮した音響モデルを構築することが極めて重要である。具体的には、診察室内の環境に近い残響をCSJデータに畳み込む、環境雑音を重畳する、さらに最も効果が期待される方法として、実際に診察室で集音された音声と書き起こしテキストをCSJデータに加え、音響モデルを構築する方法が考えられる。また、ピンマイクの使用は患者の音声の集音には不向きであることから、そのような目的にはマイクロフォンアレーの使用が想定される。マイクロフォンアレーによるビームフォーミングにより発話者方向の音声の的確に集音されることから、遠隔音声認識においても一定の認識率を引き出すことが期待できる。また、医療面接の場面では、音声の他に医師のタイピング音の重畳が頻発する。タイピング音は音声認識率を著しく低下させる要因となるため、ビームフォーミング等により音声と雑音(タイピング音等)を分離するか、Voice Activity Detection (VAD)にて音声区間と雑音区間を適切に分離するなどの対応が必要と考えられる。

引用文献

- 1) https://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/csj/ (2019/3/30 アクセス)
- 2) C. Gaida, P. Lange, R. Petrick, P. Proba, A. Malatawy, and Suendermann-Oeft, Comparing open-source speech

recognition toolkits, Tech. Rep., DHBW Stuttgart, 2014.

- 3) <http://kaldi-asr.org/> (2019/3/30 アクセス)
- 4) V. Paddinti, V. Monohar, Y. Wang, D. Povey and S. Khudanpur, Far-field ASR without parallel data, Interspeech, 2016

E. 結論

病院, 診療所へのアンケート調査では, 「音声でのカルテ操作」, 「医療面接や病状説明などの音声自動テキスト化」への要望が高い傾向があった。

会話の文字起こしには実発話データが重要であるが, カルテ記載のような音声による文章入力では記載対象のテキストデータでも代用あるいは補完として有用であることが示唆された。

F. 健康危険情報
特記事項なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

特記事項なし。

2. 学会発表

1) 野田和敬, 生坂政臣, 傳康晴, 鈴木隆弘, 大平善之, 上原孝紀, 島井健一郎. 電子カルテと連携する音声認識システムに関するニーズ調査. 第38回医療情報学連合大会. 2018/11/23, 福岡。

H. 知的財産権の出願・登録状況

特記事項なし。

表1) 回答者の職種・性別・平均年齢(臨床研修病院)

職種	全体 n (%)	男性 n (%)	女性 n (%)	平均年齢 (歳)
全体	125 (100)	67 (53.6)	58 (46.4)	46.0
医師(または歯科医師)	63 (50.4)	56 (88.9)	7 (11.1)	51.5
看護師	62 (49.6)	11 (17.7)	51 (82.3)	40.4

表2) 回答医師の診療科内訳(臨床研修病院)

診療科	n	%
消化器内科	1	1.6
呼吸器内科	4	6.3
循環器内科	2	3.2
糖尿病・代謝内分泌内科	2	3.2
血液・腫瘍内科	1	1.6
腎臓内科	1	1.6
神経内科	2	3.2
食道胃腸外科	2	3.2
肝胆膵外科	1	1.6
心臓血管外科	1	1.6
呼吸器外科	1	1.6
乳腺・内分泌外科	2	3.2
形成外科	2	3.2
整形外科	3	4.8
脳神経外科	3	4.8
皮膚科	3	4.8
泌尿器科	1	1.6
眼科	1	1.6
耳鼻咽喉科	2	3.2
産婦人科	3	4.8
精神科	2	3.2
小児科	4	6.3
放射線科	2	3.2
麻酔科	7	11.1
歯科口腔外科	4	6.3
救急科・救急部門	3	4.8
漢方診療科	1	1.6
その他	2	3.2

表3) Q1:音声認識によって文章を入力するもの(臨床研修病院)

		全体	医師(または 歯科医師)	看護師
		125	63	62
カルテを記載する				
1	全く導入したくない	7	4	3
2	あまり導入したくない	14	5	9
3	どちらともいえない	18	9	9
4	ある程度導入したい	49	27	22
5	とても導入したい	34	17	17
	導入したい(4・5 小計)	83	44	39
	該当しない・わからない	3	1	2
	導入希望率(%)	-	69.8	62.9
画像検査・特殊検査のレポートを作成する				
1	全く導入したくない	7	5	2
2	あまり導入したくない	10	4	6
3	どちらともいえない	24	9	15
4	ある程度導入したい	26	16	10
5	とても導入したい	29	21	8
	導入したい(4・5 小計)	55	37	18
	該当しない・わからない	29	8	21
	導入希望率(%)	-	58.7	29.0
手術記録を作成する				
1	全く導入したくない	7	6	1
2	あまり導入したくない	8	5	3
3	どちらともいえない	26	9	17
4	ある程度導入したい	23	14	9
5	とても導入したい	27	16	11
	導入したい(4・5 小計)	50	30	20
	該当しない・わからない	34	13	21
	導入希望率(%)	-	47.6	32.3
診療情報提供書や入院診療計画書などの医療文書を作成する				
1	全く導入したくない	5	5	0
2	あまり導入したくない	9	4	5
3	どちらともいえない	18	8	10
4	ある程度導入したい	47	24	23

5 とても導入したい	32	21	11
導入したい(4・5 小計)	79	45	34
該当しない・わからない	14	1	13
導入希望率(%)	-	71.4	54.8
救急対応時の処置等を記録する			
1 全く導入したくない	4	4	0
2 あまり導入したくない	9	4	5
3 どちらともいえない	11	5	6
4 ある程度導入したい	43	17	26
5 とても導入したい	51	29	22
導入したい(4・5 小計)	94	46	48
該当しない・わからない	7	4	3
導入希望率(%)	-	73.0	77.4
調剤時の薬品照合(ダブルチェック)に活用する			
1 全く導入したくない	6	4	2
2 あまり導入したくない	5	2	3
3 どちらともいえない	19	11	8
4 ある程度導入したい	28	12	16
5 とても導入したい	47	20	27
導入したい(4・5 小計)	75	32	43
該当しない・わからない	20	14	6
導入希望率(%)	-	50.8	69.4

表4) Q2: 音声認識によって電子カルテを操作するもの(臨床研修病院)

	全体	医師(または歯 科医師)	看護師
	125	63	62
電子カルテの特定の項目を呼び出す			
1 全く導入したくない	3	2	1
2 あまり導入したくない	4	3	1
3 どちらともいえない	10	7	3
4 ある程度導入したい	43	24	19
5 とても導入したい	62	25	37
導入したい(4・5 小計)	105	49	56
該当しない・わからない	3	2	1
導入希望率(%)	-	77.8	90.3
薬剤の添付文書を参照する			
1 全く導入したくない	3	2	1
2 あまり導入したくない	9	6	3
3 どちらともいえない	13	9	4
4 ある程度導入したい	38	18	20
5 とても導入したい	60	27	33
導入したい(4・5 小計)	98	45	53
該当しない・わからない	2	1	1
導入希望率(%)	-	71.4	85.5
電子カルテでプリントアウトなどの特定の処理を実行する			
1 全く導入したくない	4	3	1
2 あまり導入したくない	6	4	2
3 どちらともいえない	24	14	10
4 ある程度導入したい	35	13	22
5 とても導入したい	52	26	26
導入したい(4・5 小計)	87	39	48
該当しない・わからない	4	3	1
導入希望率(%)	-	61.9	77.4
処置中に CT 画像などの閲覧操作をする			
1 全く導入したくない	3	3	0
2 あまり導入したくない	8	5	3
3 どちらともいえない	16	7	9
4 ある程度導入したい	28	14	14

5 とても導入したい	63	32	31
導入したい(4・5 小計)	91	46	45
該当しない・わからない	7	2	5
導入希望率(%)	-	73.0	72.6
患者ごとのメモやリマインダーを設定する			
1 全く導入したくない	4	3	1
2 あまり導入したくない	6	4	2
3 どちらともいえない	30	16	14
4 ある程度導入したい	30	15	15
5 とても導入したい	43	19	24
導入したい(4・5 小計)	73	34	39
該当しない・わからない	12	6	6
導入希望率(%)	-	54.0	62.9

表5) Q3:会話をテキスト化するもの(臨床研修病院)

	全体	医師(または 歯科医師)	看護師
	125	63	62
問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する			
1 全く導入したくない	6	5	1
2 あまり導入したくない	10	7	3
3 どちらともいえない	19	9	10
4 ある程度導入したい	40	22	18
5 とても導入したい	47	18	29
導入したい(4・5 小計)	87	40	47
該当しない・わからない	3	2	1
導入希望率(%)	-	63.5	75.8
患者への病状説明をそのままテキスト化する			
1 全く導入したくない	4	3	1
2 あまり導入したくない	7	6	1
3 どちらともいえない	16	10	6
4 ある程度導入したい	41	18	23
5 とても導入したい	52	25	27
導入したい(4・5 小計)	93	43	50
該当しない・わからない	5	1	4
導入希望率(%)	-	68.3	80.6
カンファレンス等の会議録をテキスト化する			
1 全く導入したくない	2	1	1
2 あまり導入したくない	7	6	1
3 どちらともいえない	11	5	6
4 ある程度導入したい	39	23	16
5 とても導入したい	63	25	38
導入したい(4・5 小計)	102	48	54
該当しない・わからない	3	3	0
導入希望率(%)	-	76.2	87.1

表6) Q4: 患者が利用するもの(臨床研修病院)

	全体	医師(または 歯科医師)	看護師
	125	63	62
患者が声で問診票・予診票に記入する			
1 全く導入したくない	6	5	1
2 あまり導入したくない	13	11	2
3 どちらともいえない	30	19	11
4 ある程度導入したい	41	19	22
5 とても導入したい	33	7	26
導入したい(4・5 小計)	74	26	48
該当しない・わからない	2	2	0
導入希望率(%)	-	41.3	77.4

表 7) 導入希望率の高かった用途(職種別)(臨床研修病院)

Rank	医師(または歯科医師)	認識レベル
1	電子カルテの特定の項目を呼び出す	単語
2	カンファレンス等の会議録をテキスト化する	会話
3	救急対応時の処置等を記録する	文章
3	処置中に CT 画像などの閲覧操作をする	単語
5	診療情報提供書や入院診療計画書などの医療文書を作成する	文章
5	薬剤の添付文書を参照する	単語
7	カルテを記載する	文章
8	患者への病状説明をそのままテキスト化する	会話
9	問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する	会話
10	画像検査・特殊検査のレポートを作成する	文章
Rank	看護師	
1	電子カルテの特定の項目を呼び出す	単語
2	カンファレンス等の会議録をテキスト化する	会話
3	薬剤の添付文書を参照する	単語
4	患者への病状説明をそのままテキスト化する	会話
5	救急対応時の処置等を記録する	文章
5	電子カルテでプリントアウトなどの特定の処理を実行する	単語
5	患者が声で問診票・予診票に記入する	文章
8	問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する	会話
9	処置中に CT 画像などの閲覧操作をする	単語
10	調剤時の薬品照合(ダブルチェック)に活用する	単語

表 8) 質問:カルテ記載として、どのような内容の記載のために利用したいですか?
(複数選択可)(職種別集計)(臨床研修病院)

	全体 n (%)	医師(または歯科医 師) n (%)	看護師 n (%)
該当回答者	83	44	39
医療面接(問診)	71 (85.5)	43 (97.7)	28 (71.8)
身体所見	56 (67.5)	35 (79.5)	21 (53.8)
検査所見	35 (42.2)	22 (50)	13 (33.3)
アセスメント・治療計 画	46 (55.4)	25 (56.8)	21 (53.8)
病状説明	69 (83.1)	39 (88.6)	30 (76.9)
看護記録	44 (53)	9 (20.5)	35 (89.7)
服薬指導	35 (42.2)	13 (29.5)	22 (56.4)
その他	1 (1.2)	0 (0)	1 (2.6)

表 9) 質問:画像検査・特殊検査レポートの作成として、どのような検査のレポートのために使用したいですか？(複数選択可)(職種別集計)(臨床研修病院)

	全体 n (%)	医師(または歯科医師) n (%)	看護師 n (%)
	55	37	18
読影(CT, MRI, PET など)	48 (87.3)	32 (86.5)	16 (88.9)
エコー検査(心臓, 腹部など)	32 (58.2)	19 (51.4)	13 (72.2)
内視鏡検査(消化管, 気管支鏡, 咽喉頭鏡など)	28 (50.9)	14 (37.8)	14 (77.8)
病理検査	23 (41.8)	15 (40.5)	8 (44.4)
その他	2 (3.6)	1 (2.7)	1 (5.6)

表10) 回答者の職種・性別・平均年齢(診療所)

職種	全体 n (%)	男性 n (%)	女性 n (%)	平均年齢 (歳)
全体	95 (100)	60 (63.2)	35 (36.8)	51.0
医師(または歯科医師)	60 (63.2)	47 (78.3)	13 (21.7)	55.1
看護師	35 (36.8)	0 (0)	35 (100)	43.9

表 11) 回答医師の診療科内訳(診療所)

診療科	n	%
消化器内科	7	11.7
呼吸器内科	1	1.7
循環器内科	7	11.7
糖尿病・代謝内分泌内科	2	3.3
血液・腫瘍内科	1	1.7
腎臓内科	1	1.7
神経内科	1	1.7
食道胃腸外科	1	1.7
乳腺・内分泌外科	1	1.7
形成外科	1	1.7
整形外科	3	5.0
脳神経外科	2	3.3
皮膚科	1	1.7
泌尿器科	2	3.3
眼科	6	10.0
耳鼻咽喉科	5	8.3
産婦人科	4	6.7
小児科	7	11.7
総合診療科	6	10.0
その他	1	1.7

表 12) Q1:音声認識によって文章を入力するもの(診療所)

		全体	医師(または 歯科医師)	看護師
		95	60	35
カルテを記載する				
1	全く導入したくない	5	4	1
2	あまり導入したくない	9	6	3
3	どちらともいえない	19	10	9
4	ある程度導入したい	30	19	11
5	とても導入したい	29	20	9
	導入したい(4・5 小計)	59	39	20
	該当しない・わからない	3	1	2
	導入希望率(%)	-	65.0	57.1
画像検査・特殊検査のレポートを作成する				
1	全く導入したくない	4	3	1
2	あまり導入したくない	5	5	0
3	どちらともいえない	24	13	11
4	ある程度導入したい	29	21	8
5	とても導入したい	18	12	6
	導入したい(4・5 小計)	47	33	14
	該当しない・わからない	15	6	9
	導入希望率(%)	-	55.0	40.0
手術記録を作成する				
1	全く導入したくない	2	1	1
2	あまり導入したくない	6	5	1
3	どちらともいえない	9	7	2
4	ある程度導入したい	27	15	12
5	とても導入したい	12	7	5
	導入したい(4・5 小計)	39	22	17
	該当しない・わからない	39	25	14
	導入希望率(%)	-	36.7	48.6
診療情報提供書や入院診療計画書などの医療文書を作成する				
1	全く導入したくない	5	4	1
2	あまり導入したくない	7	7	0
3	どちらともいえない	14	10	4
4	ある程度導入したい	38	21	17

5 とても導入したい	23	15	8
導入したい(4・5 小計)	61	36	25
該当しない・わからない	8	3	5
導入希望率(%)	-	60.0	71.4
救急対応時の処置等を記録する			
1 全く導入したくない	5	3	2
2 あまり導入したくない	5	4	1
3 どちらともいえない	13	9	4
4 ある程度導入したい	37	23	14
5 とても導入したい	28	17	11
導入したい(4・5 小計)	65	40	25
該当しない・わからない	7	4	3
導入希望率(%)	-	66.7	71.4
調剤時の薬品照合(ダブルチェック)に活用する			
1 全く導入したくない	2	1	1
2 あまり導入したくない	6	5	1
3 どちらともいえない	12	7	5
4 ある程度導入したい	25	18	7
5 とても導入したい	24	13	11
導入したい(4・5 小計)	49	31	18
該当しない・わからない	26	16	10
導入希望率(%)	-	51.7	51.4

表 13) Q2:音声認識によって電子カルテを操作するもの(診療所)

	全体	医師(または歯科 医師)	看護師
	95	60	35
電子カルテの特定の項目を呼び出す			
1 全く導入したくない	6	5	1
2 あまり導入したくない	5	5	0
3 どちらともいえない	16	13	3
4 ある程度導入したい	37	19	18
5 とても導入したい	27	15	12
導入したい(4・5 小計)	64	34	30
該当しない・わからない	4	3	1
導入希望率(%)	-	56.7	85.7
薬剤の添付文書を参照する			
1 全く導入したくない	4	3	1
2 あまり導入したくない	6	5	1
3 どちらともいえない	19	13	6
4 ある程度導入したい	32	17	15
5 とても導入したい	26	16	10
導入したい(4・5 小計)	58	33	25
該当しない・わからない	8	6	2
導入希望率(%)	-	55.0	71.4
電子カルテでプリントアウトなどの特定の処理を実行する			
1 全く導入したくない	5	4	1
2 あまり導入したくない	6	6	0
3 どちらともいえない	25	15	10
4 ある程度導入したい	29	17	12
5 とても導入したい	28	16	12
導入したい(4・5 小計)	57	33	24
該当しない・わからない	2	2	0
導入希望率(%)	-	55.0	68.6
処置中に CT 画像などの閲覧操作をする			
1 全く導入したくない	5	4	1
2 あまり導入したくない	5	5	0
3 どちらともいえない	17	10	7
4 ある程度導入したい	30	18	12

5 とても導入したい	24	14	10
導入したい(4・5 小計)	54	32	22
該当しない・わからない	14	9	5
導入希望率(%)	-	53.3	62.9
患者ごとのメモやリマインダーを設定する			
1 全く導入したくない	5	4	1
2 あまり導入したくない	4	4	0
3 どちらともいえない	20	12	8
4 ある程度導入したい	35	23	12
5 とても導入したい	20	13	7
導入したい(4・5 小計)	55	36	19
該当しない・わからない	11	4	7
導入希望率(%)	-	60.0	54.3

表 14) Q3:会話をテキスト化するもの(診療所)

	全体	医師(または 歯科医師)	看護師
	95	60	35
問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する			
1 全く導入したくない	5	3	2
2 あまり導入したくない	5	4	1
3 どちらともいえない	16	9	7
4 ある程度導入したい	44	27	17
5 とても導入したい	22	15	7
導入したい(4・5 小計)	66	42	24
該当しない・わからない	3	2	1
導入希望率(%)	-	70.0	68.6
患者への病状説明をそのままテキスト化する			
1 全く導入したくない	6	4	2
2 あまり導入したくない	4	3	1
3 どちらともいえない	14	9	5
4 ある程度導入したい	42	24	18
5 とても導入したい	25	18	7
導入したい(4・5 小計)	67	42	25
該当しない・わからない	4	2	2
導入希望率(%)	-	70.0	71.4
カンファレンス等の会議録をテキスト化する			
1 全く導入したくない	4	3	1
2 あまり導入したくない	3	3	0
3 どちらともいえない	16	9	7
4 ある程度導入したい	37	25	12
5 とても導入したい	23	12	11
導入したい(4・5 小計)	60	37	23
該当しない・わからない	12	8	4
導入希望率(%)	-	61.7	65.7

表 15) Q4:患者が利用するもの(診療所)

	全体	医師(または 歯科医師)	看護師
	95	60	35
患者が声で問診票・予診票に記入する			
1 全く導入したくない	4	2	2
2 あまり導入したくない	9	7	2
3 どちらともいえない	31	20	11
4 ある程度導入したい	30	18	12
5 とても導入したい	17	11	6
導入したい(4・5 小計)	47	29	18
該当しない・わからない	4	2	2
導入希望率(%)	-	48.3	51.4

表 16) 導入希望率の高かった用途(職種別)(診療所)

Rank	医師(または歯科医師)	認識レベル
1	問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する	会話
1	患者への病状説明をそのままテキスト化する	会話
3	救急対応時の処置等を記録する	文章
4	カルテを記載する	文章
5	カンファレンス等の会議録をテキスト化する	会話
Rank	看護師	
1	電子カルテの特定の項目を呼び出す	単語
2	診療情報提供書や入院診療計画書などの医療文書を作成する	文章
2	救急対応時の処置等を記録する	文章
2	薬剤の添付文書を参照する	単語
2	患者への病状説明をそのままテキスト化する	会話

表 17) 質問:カルテ記載として, どのような内容の記載のために利用したいですか?
(複数選択可) (職種別集計) (診療所)

	全体 n (%)	医師(または歯科医 師) n (%)	看護師 n (%)
該当回答者	59	39	20
医療面接(問診)	52 (88.1)	34 (87.2)	18 (90)
身体所見	40 (67.8)	28 (71.8)	12 (60)
検査所見	31 (52.5)	23 (59)	8 (40)
アセスメント・治療計 画	37 (62.7)	26 (66.7)	11 (55)
病状説明	48 (81.4)	35 (89.7)	13 (65)
看護記録	32 (54.2)	15 (38.5)	17 (85)
服薬指導	33 (55.9)	24 (61.5)	9 (45)
その他	0 (0)	0 (0)	0 (0)

表 18) 質問:画像検査・特殊検査レポートの作成として、どのような検査のレポートのために使用したいですか？(複数選択可)(職種別集計)(診療所)

	全体 n (%)	医師(または歯科医 師) n (%)	看護師 n (%)
	47	33	14
読影(CT, MRI, PET など)	30 (63.8)	23 (69.7)	7 (50)
エコー検査(心臓, 腹部など)	34 (72.3)	26 (78.8)	8 (57.1)
内視鏡検査(消化管, 気管支鏡, 咽喉頭鏡など)	19 (40.4)	13 (39.4)	6 (42.9)
病理検査	16 (34)	10 (30.3)	6 (42.9)
その他	3 (6.4)	1 (3)	2 (14.3)

表 19) その他の導入したい診療場面(自由記載)(臨床研修病院)

職種	医師の所属 診療科	その他の導入したい診療場面(自由記載)
医師(または歯科医師)	糖尿病・代謝内分泌内科	診察手技中に所見を音声入力。
医師(または歯科医師)	神経内科	身体診察、神経診察の所見のテキスト化
医師(または歯科医師)	形成外科	外国人患者とのやり取り。翻訳ソフトも併用して。
医師(または歯科医師)	泌尿器科	略語の意味、外国人対応
医師(または歯科医師)	産婦人科	深夜 分娩の際のカルテ記入や診療情報を時系列に画像と音声を記録できるシステムがあると良いです
医師(または歯科医師)	小児科	導入したが他の人の言葉が混入する場合はどうなるのでしょうか？
医師(または歯科医師)	放射線科	各種説明文書
医師(または歯科医師)	歯科口腔外科	歯科医師です。グローブをはめて診療中に行う行為、例えば処置中レントゲン画像や検査結果を画面に音声で出せるようなシステムがもっとも導入したい場面です。
医師(または歯科医師)	救急科・救急部門	看護記録
医師(または歯科医師)	救急科・救急部門	処置中とくに蘇生時の音声記録を文書化したい 時間連動し何時何分にどのような検査をしてどのような処置をしたかただし、米国の dictation のように、コンピューターの前で行うのではなく、電話で行うなどしたほうがいかもしれません。コンピュータは並んでいることがおおいいため、他の人の業務に支障をきたす可能性があります。
医師(または歯科医師)	その他(総合内科)	看護必要度評価入力、褥瘡評価入力、バイタルサイン入力、術前点眼などの処置の指示時刻の入力、及び指示時刻になったらアラームや音声で知らせてくれるシステム
看護師		データベースの入力 チェックリストなどのスクリーニング票
看護師		病棟での毎日の回診時
看護師		患者との会話
看護師		分娩時の記録(破水、出生等)の時間

看護師	バイタルの値
看護師	看護師が患者から情報を取った内容を残したい
看護師	クレーム対応している時、内容を音声で入力できる 患者情報が音声で看護プロファイルに入力できる インシデント入力が音声でできる
看護師	回診時の記録

表 20) その他の導入したい診療場面(自由記載)(診療所)

職種	医師の所属 診療科	その他の導入したい診療場面(自由記載)
医師(または歯科医師)	消化器内科	診断書の作成、薬の処方、検査予約、治療計画、レセプトのコメント
医師(または歯科医師)	消化器内科	バイタルサインの記入
医師(または歯科医師)	消化器内科	音声入力が確実な、使いやすい物になる必要があります。
医師(または歯科医師)	消化器内科	必要なときに使いやすく
医師(または歯科医師)	呼吸器内科	現在音声認識システムと電子カルテを導入済みでカルテ作成や診療情報提供書の作成時の使用のみで十分利便性を感じている。これ以外の操作でAMIVOICEを使用する必要性を感じていない。
医師(または歯科医師)	循環器内科	精神疾患がある患者の診察時に必要。あとで、家族がクレームを言ってくる。
医師(または歯科医師)	食道胃腸外科	患者さんとの会話を証拠として残したい、その際に音声入力を活用したい。
医師(または歯科医師)	耳鼻咽喉科	音声認識を各検査項目や処置、手術などの電子カルテの項目と紐付けてもらいたい。(処置をしながら音声でコストの入力が出来ると診療時間の短縮が出来る。)
医師(または歯科医師)	耳鼻咽喉科	局所所見を両手がふさがっている時にペンに持替えず或いはキーボード操作が不要で音声のみで診療録に記載されるならば、大いに時間短縮になり、また正確性が増す可能性があると思う。
医師(または歯科医師)	小児科	検査の呼び出し
医師(または歯科医師)	小児科	オンライン診療
医師(または歯科医師)	総合診療科	訪問診療に行く際に時間と場所の節約になりぜひとも音声入力の電子カルテを使用したい
看護師		ムンテラの内容
看護師		診察前の看護師がトリアージ、聞き取りしたものを、電子カルテに入力する際。

看護師

私の現在の職場は電子カルテではありませんので、過去の経験から記載しています。患者の急変時において十分なスタッフが居ない時には記録が後からになります。過ぎた場面を思いおこしながら記載する事もあり時間などが曖昧になりやすいです。音声を認識してもらえたら行ったことが正確に記録として残り助かります。逆に全てがカルテに残ることで好ましくない場合もあり得ます。カルテに残したい事は ex.SOAP などのキーワードにより認識してもらえたら...と思います。

看護師

外来診療

看護師

訪問予定変更が音声でできるようにしたい。電話再診で電話の内容をカルテにテキスト化したい。

表 21) 音声認識システムに対する要望(自由記載)(臨床研修病院)

職種	医師の所属 診療科	音声認識システムに対する要望(自由記載)
医師(または歯科医師)	消化器内科	英語・中国語など他国の言語を日本語に変換するなど翻訳機能が双方向であれば、カルテの表示を見ながら会話ができ便利。
医師(または歯科医師)	呼吸器内科	音声を変換する場合と、音声をそのまま録音する場合、必要に応じて選択できればよい場面もあると思います。
医師(または歯科医師)	呼吸器内科	保険会社等の診断書の記載はあると便利と思います。
医師(または歯科医師)	糖尿病・代謝内分泌内科	音声認識である程度入力できると時間短縮できる可能性があるが、一語一句入力できてしまうとカルテが読みづらくなるなど弊害も大きい ため、バランスの取れシステムを望む。
医師(または歯科医師)	神経内科	一番の問題はどこまで正確に認識できるかです。
医師(または歯科医師)	形成外科	音声認識によるセキュリティ(カルテのロック解除など)。翻訳ソフトを使用しての他言語による紹介状作成など。
医師(または歯科医師)	泌尿器科	現在個人で使用している音声認識システムは滑舌が悪いと入力能力、効率が悪いので、改善を期待したい。
医師(または歯科医師)	産婦人科	カルテ上に音声をテキスト化して記録する事を目標していますが 音声そのものの画像そのものを診療録として電子化は出来なんでしょうか？ テキスト化した文章をカルテに載せる前に一時保存して校正したのちにカルテに上書きできるようなシステムが必要だと思われます。
医師(または歯科医師)	精神科	文字変換の精度を高くしてほしい
医師(または歯科医師)	小児科	救急の場面、NICU, ICU, CCM など
医師(または歯科医師)	救急科・救急部門	救急隊からの申し送りもしくは電話入電のテキスト化
医師(または歯科医師)	救急科・救急部門	アマゾンエコーやグーグルのようなクラウド認識だと正答率は高いが、本当に安全(医療用として)を担保できるのか？ 一方でスタンドアロンだと正答率は低い 厚生労働省あたりがセキュリティを担保し、音声認識(AI的にも)を一元管理(個人情報もだが)というのはありかどうか。役人的にはありと思うが、
医師(または歯科医師)	漢方診療科	話者認識して特定の人の声にのみ反応するようにしないと難しいかと

看護師	スマートフォンですら音声認識入力可能な時代。それ程遠くない未来に医療現場でも活用されていると思う。記録を補助する機能としても、早く運用できることを期待したい。
看護師	医療看護必要度のチェック
看護師	診療報酬関係で看護師が入院時に作成する書類が多いため、電子カルテ上で作成する書類全てにおいて音声認識システムがあると業務の効率化につながる
看護師	作業中にヘッドホンマイクで手を使わずに音声認識できるとよい
看護師	考えたこともなかった
看護師	その患者の申し送り事項などが音声で表示される(例えば、患者のアレルギーや感染、ワクチン接種の有無、転倒歴、危険行動やせん妄の履歴 など)
看護師	会議の議事録が音声から文書化してくれると助かる
看護師	看護記録のアセスメント等は音声入力でなくても良いのではないかと思います。また、チェックボックス式のフローチャート等も現状のまま使用したいです。
看護師	とても便利だが、環境が整わないとできなかつたり(まわりに人がいて音声ひろえないなど)、個人情報漏洩や、滑舌良くないとちゃんと認識してもらえない、話し言葉が記録になってしまうなど個人の意識など再確認していかないといけないと思いました。
看護師	診察・検査・手術中等マイクをつければどこでも入力できるようにしてほしい

表 22) 音声認識システムに対する要望(自由記載)(診療所)

職種	医師の所属 診療科	音声認識システムに対する要望(自由記載)
医師(または歯科医師)	消化器内科	もっと使いやすく
医師(または歯科医師)	消化器内科	使いやすさ
医師(または歯科医師)	循環器内科	在宅医療の現場で、カルテ記載を音声認識でできると効率が良いと思う。情報提供書・主治医意見書・訪問看護指示書等文書が必要なあらゆる場面で活用できるとありがたい。
医師(または歯科医師)	循環器内科	発語のあー えー うーなど つなぎの無意味な言葉は なくす
医師(または歯科医師)	循環器内科	毎日の診察をすべて録音し、患者トラブル時にすぐに検索できるように。カルテ記載は自分で入力した方が早い。
医師(または内科医師)	糖尿病・代謝内分泌内科	現在あまり必要としていません。
医師(または歯科医師)	食道胃腸外科	患者さんの音声認識はどうなるのか、個人情報面からも。
医師(または歯科医師)	整形外科	誤字が心配
医師(または歯科医師)	耳鼻咽喉科	ほとんどの場面で手で入力した方が早い。話し言葉と書き言葉は違う。書き言葉で話すのは不自然。
医師(または歯科医師)	耳鼻咽喉科	キーボードで入力した方が早い
医師(または歯科医師)	小児科	音声を患者様に聞かせたくない内容に関しては、どのようになるのでしょうか
医師(または歯科医師)	総合診療科	例えばこのアンケートを iPhone の音声入力で作成しています簡単に電子カルテに iPhone が接続できればそれだけでも楽だと思います 問診の中でキーワードや症状のポイントなどがカルテ上に記されれば、それらを編集して記録が書ける。通常会話には多くの不要な部分や微妙なニュアンスが含まれており、音声認識システムがそれらを羅列しないようにする必要があります。
医師(または歯科医師)	総合診療科	患者さんの、発声で認識するには、正しい発声で行うことが難しいと思います。とくに、声枯れ、イントネーション、方言など、多種多様な発声がありますし、実際、ok Google など、普通にご認識も多々あ
看護師		

	ります。短時間で、的確にカルテ入力、文章作成するには、音声認識は、ハードルが高いように思います。
看護師	感度がどれくらいか。
看護師	スマートフォンで、ラインの会話を入力する際、音声認識で入れたことがあるが、誤字、変換間違いがあります。そこが、改善されたら、導入されたら、診察時間の短縮につながるかもしれないと思います。
看護師	翻訳機能があるといいです。
看護師	スマホの音声検索のように、質問したら検索してくれるようなシステムがあると、便利だと思います。例えば、眼科受診歴に関する内容、と言うと、それにまつわる記述が出てくるなど。
看護師	採血結果の入力

表 23) 音声での項目呼び出し操作の時間短縮効果

項目名	マウス操作 [sec]	音声コマンド [sec]	差 [%]
PACS 画像参照	4.08	1.67	-59.1
検体検査結果参照	3.64	2.07	-43.1
カルテ記載	1.98	1.94	-2.1
検体検査オーダー	2.65	1.87	-29.4
生理検査オーダー	5.02	2.32	-53.8
全平均	3.47	1.98	-42.9

表 24) 医療面接テキスト言語モデル比較

音響モデル	言語モデル	Correct (%)	Correct 差分
CSJ_GMM	baseline	62.27	—
〃	add_text	70.30	8.02
CSJ_DNN	baseline	57.74	—
〃	add_text	64.32	6.58
MC_GMM	baseline	62.64	—
〃	add_text	69.75	7.12

(baseline : CSJ, add_text : 医療面接テキスト)

表 25) カルテ記載テキスト言語モデル比較

音響モデル	言語モデル	Correct (%)	Correct 差分
CSJ_GMM	baseline	62.27	—
〃	add_text	62.73	0.46

(baseline : CSJ, add_text : カルテ記載テキスト)

表 26) カルテ記載テキスト読み上げ検証結果

音響モデル	言語モデル	Correct (%)	Correct 差分
CSJ_GMM	baseline	54.77	—
〃	カルテ記載	79.87	25.1
〃	キーログ(辞書)	54.77	0

(baseline : CSJ)

追加資料 1) アンケート調査項目一覧

アイテム名	ラベル	選択肢番号	質問文／選択肢	設問タイトル／選択肢グループ キャプション
Q1_1S1	Q1_1s1		音声認識によって文章を入力するもの カルテを記載する	①
		1	1 全く導入したくない	
		2	2 あまり導入したくない	
		3	3 どちらともいえない	
		4	4 ある程度導入したい	
		5	5 とても導入したい	
		6	6 該当しない・わからない	
Q1_1S2	Q1_1s2		画像検査・特殊検査のレポートを作成する	②
		1	1 全く導入したくない	
		2	2 あまり導入したくない	
		3	3 どちらともいえない	
		4	4 ある程度導入したい	
		5	5 とても導入したい	
		6	6 該当しない・わからない	
Q1_1S3	Q1_1s3		手術記録を作成する	③
		1	1 全く導入したくない	
		2	2 あまり導入したくない	
		3	3 どちらともいえない	
		4	4 ある程度導入したい	
		5	5 とても導入したい	
		6	6 該当しない・わからない	
Q1_1S4	Q1_1s4		診療情報提供書や入院診療計画書などの医療文書を作成する	④
		1	1 全く導入したくない	
		2	2 あまり導入したくない	
		3	3 どちらともいえない	
		4	4 ある程度導入したい	

Q1_1S5	Q1_1s5	5	5 とても導入したい	⑤
		6	該当しない・わからない	
			救急対応時の処置等を記録する	
		1	1 全く導入したくない	
		2	2 あまり導入したくない	
		3	3 どちらともいえない	
Q1_1S6	Q1_1s6	4	4 ある程度導入したい	⑥
		5	5 とても導入したい	
		6	該当しない・わからない	
			調剤時の薬品照合(ダブルチェック)に活用する	
		1	1 全く導入したくない	
		2	2 あまり導入したくない	
Q1_2S1	Q1_2s1	3	3 どちらともいえない	⑦
		4	4 ある程度導入したい	
		5	5 とても導入したい	
		6	該当しない・わからない	
			音声認識によって電子カルテを操作するもの	
			電子カルテの特定の項目を呼び出す	
Q1_2S2	Q1_2s2	1	1 全く導入したくない	⑧
		2	2 あまり導入したくない	
		3	3 どちらともいえない	
		4	4 ある程度導入したい	
		5	5 とても導入したい	
		6	該当しない・わからない	
	薬剤の添付文書を参照する			
	1 全く導入したくない	⑧		
	2 あまり導入したくない			
	3 どちらともいえない			
	4 ある程度導入したい			
	5 とても導入したい			
	6 該当しない・わからない			

Q1_2S3	Q1_2s3	電子カルテでプリントアウトなどの特定の処理を実行する	⑨
		1 1 全く導入したくない	
		2 2 あまり導入したくない	
		3 3 どちらともいえない	
		4 4 ある程度導入したい	
		5 5 とても導入したい	
		6 該当しない・わからない	
Q1_2S4	Q1_2s4	処置中に CT 画像などの閲覧操作をする	⑩
		1 1 全く導入したくない	
		2 2 あまり導入したくない	
		3 3 どちらともいえない	
		4 4 ある程度導入したい	
		5 5 とても導入したい	
		6 該当しない・わからない	
Q1_2S5	Q1_2s5	患者ごとのメモやリマインダーを設定する	⑪
		1 1 全く導入したくない	
		2 2 あまり導入したくない	
		3 3 どちらともいえない	
		4 4 ある程度導入したい	
		5 5 とても導入したい	
		6 該当しない・わからない	
Q1_3S1	Q1_3s1	会話をテキスト化するもの 問診・医療面接の内容をそのままテキスト化する	⑫
		1 1 全く導入したくない	
		2 2 あまり導入したくない	
		3 3 どちらともいえない	
		4 4 ある程度導入したい	
		5 5 とても導入したい	
		6 該当しない・わからない	
Q1_3S2	Q1_3s2	患者への病状説明をそのままテキスト化する	⑬
		1 1 全く導入したくない	

		2	2	あまり導入したくない
		3	3	どちらともいえない
		4	4	ある程度導入したい
		5	5	とても導入したい
		6		該当しない・わからない
Q1_3S3	Q1_3s3			カンファレンス等の会議録をテキスト化する (14)
		1	1	全く導入したくない
		2	2	あまり導入したくない
		3	3	どちらともいえない
		4	4	ある程度導入したい
		5	5	とても導入したい
		6		該当しない・わからない
Q1_4S1	Q1_4s1			患者が利用するもの 患者が声で問診票・予診票に記入する (15)
		1	1	全く導入したくない
		2	2	あまり導入したくない
		3	3	どちらともいえない
		4	4	ある程度導入したい
		5	5	とても導入したい
		6		該当しない・わからない
Q1_5				その他上記以外で、導入したい診療場面がある場合には、「その他」に具体的内容を記述して下さい。
	Q1_5t1	1		
Q1SQ1				カルテ記載として、どのような内容の記載のために利用したいですか？
	Q1SQ1c1	1		医療面接(問診)
	Q1SQ1c2	2		身体所見
	Q1SQ1c3	3		検査所見
	Q1SQ1c4	4		アセスメント・治療計画
	Q1SQ1c5	5		病状説明
	Q1SQ1c6	6		看護記録

	Q1SQ1c7	7	服薬指導
	Q1SQ1c8	8	その他
Q1SQ1T8	Q1SQ1t8	8	その他
Q1SQ2			画像検査・特殊検査レポートの作成として、どのような検査のレポートのために使用したいですか？
	Q1SQ2c1	1	読影(CT, MRI, PET など)
	Q1SQ2c2	2	エコー検査(心臓, 腹部など)
	Q1SQ2c3	3	内視鏡検査(消化管, 気管支鏡, 咽喉頭鏡など)
	Q1SQ2c4	4	病理検査
	Q1SQ2c5	5	その他
Q1SQ2T5	Q1SQ2t5	5	その他
Q2			これまでの回答以外で, 音声認識システムに対する要望などがあれば, 自由に記述して下さい。
	Q2t1	1	
Q3	Q3		あなたの性別をお答えください。
		1	男性
		2	女性
Q4			あなたの年齢をお答えください。(数字記入)
	Q4t1	1	
Q5	Q5		あなたの職種をお答えください。
		1	医師(または歯科医師)
		2	看護師
		3	薬剤師
		4	臨床検査技師
		5	理学療法士
		6	作業療法士
		7	言語聴覚士
		8	診療放射線技師

		9	その他
Q5T9	Q5t9	9	その他
Q5SQ	Q5SQ		あなたの診療科をお答えください。
		1	消化器内科
		2	呼吸器内科
		3	循環器内科
		4	膠原病・リウマチ科
		5	糖尿病・代謝内分泌内科
		6	血液・腫瘍内科
		7	腎臓内科
		8	神経内科
		9	食道胃腸外科
		10	肝胆膵外科
		11	心臓血管外科
		12	呼吸器外科
		13	乳腺・内分泌外科
		14	形成外科
		15	小児外科
		16	整形外科
		17	脳神経外科
		18	皮膚科
		19	泌尿器科
		20	眼科
		21	耳鼻咽喉科
		22	産婦人科
		23	精神科
		24	小児科
		25	放射線科
		26	麻酔科
		27	歯科口腔外科
		28	救急科・救急部門
		29	総合診療科
		30	リハビリテーション科
		31	漢方診療科
		32	感染症科・感染制御部

		33	病理診断科・病理部
		34	その他
Q5SQT34	Q5SQt34	34	その他
Q6	Q6		あなたの国家資格合格年を西暦でお答えください。(数字記入)
		1	
		2	覚えていない
Q6T1	Q6t1	1	
Q7			調査にご協力いただいた方には謝礼(Amazon ギフト券1,000円分)を準備しておりますが、お受け取りを希望されない方は下記にチェックを付けて下さい。お受け取りを希望される方はチェックを付けずに「次へ」ボタンを押してください。(PC用メールアドレスをご入力頂きます。)
	Q7c1	1	謝礼の受け取りを希望しません

追加資料 3) 各調査項目の回答一覧(診療所)

NO	Q1_1a1	Q1_1a2	Q1_1a3	Q1_1a4	Q1_1a5	Q1_1a6	Q1_2a1	Q1_2a2	Q1_2a3	Q1_2a4	Q1_2a5	Q1_3a1	Q1_3a2	Q1_3a3	Q1_4a1	Q1_5a1	Q1S01e1	Q1S01e2	Q1S01e3	Q1S01e4	Q1S01e5	Q1S01e6	Q1S01e7	Q1S01e8	Q1S01H8	Q1S02e1	Q1S02e2	Q1S02e3	Q1S02e4	Q1S02e5	Q1S02e5	Q2t1	Q3	Q4H1	Q5	Q5SQ	Q5SQ34	Q6	Q6t1	
1000005	3	4	6	4	4	6	4	6	5	6	4	3	3	6	2	特になし										1	0	0	0	0	0	現在あまり必要としていません。	1	62	1	5	1	1980		
1000006	2	4	6	2	4	6	2	4	3	2	3	4	2	4	4	4	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	64	1	1	1	1	1985		
1000007	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4										1	1	0	0	0	1	62	1	3	1	1	1975			
1000008	1	6	6	2	6	6	1	3	1	1	1	3	3	6	3																ほとんどの場面ですでに入力した方が早い。話し言葉と書き言葉は違う。書き言葉で話すのは不自然。	1	48	1	21	1	1995			
1000009	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5										1	1	1	1	1	0	1	86	1	29	1	1	1959			
1000010	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5										1	1	1	1	1	0	2	47	1	17	1	1	1996			
1000011	4	3	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4										1	1	0	0	1	1	0	2	33	2	2	2	2	1989		
1000012	4	4	6	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4										1	1	1	1	1	0	2	32	2	2	1	1	2007			
1000013	5	3	2	4	4	2	4	3	3	3	3	3	4	4	3	音声認識を各種検査項目や粘着、平明などの電子カルテの項目と紐付けでも良かった。粘着しながら書き込んでおいた方がおなじみで楽。	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	51	1	21	1	1	1999		
1000014	5	4	4	3	5	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	43	1	24	1	1	2000			
1000015	5	4	4	3	5	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	42	2	2	1	1	1997			
1000016	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	2	5	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30	2	2	2	2	1998			
1000017	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	40	1	29	2	2	2	1999		
1000018	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4															1	38	1	20	1	1	2006			
1000019	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3															2	30	2	2	2	2	2007			
1000020	5	5	6	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4										1	0	0	1	1	1	2	53	1	1	2	2	2	2008		
1000021	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6															2	40	2	2	2	2	2009			
1000022	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	46	1	1	1	1	1	1996		
1000024	2	6	6	3	5	5	4	3	4	6	6	4	4	4	4	3															患者さんの、発声で認識するには、正しい発声で行うことが難しいと思います。さらに、声振れ、インクネーション、方言など、多種多様な発声がありますし、英語、α、Googleなどで、普通話に認識しきれない場合があります。短時間で、約指にカルテ入力、文章作成するよりは、音声認識は、ハードルが高いように思います。	2	47	2				1	1986	
1000025	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	73	1	1	1	2	2	1999		
1000026	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1998
1000027	5	3	6	3	5	6	4	6	3	6	6	2	1	6	2	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	46	1	19	1	1	1	1999	
1000028	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	55	1	14	1	1	1	1988	
1000029	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	67	1	3	1	1	1	1976		
1000030	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	69	1	3	1	1	1	1973		
1000031	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	69	1	3	1	1	1	1973		
1000032	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	2	38	2	2	2	2	2	2012		
1000033	1	4	2	4	4	4	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	32	1	24	1	1	1	2012	
1000034	5	5	6	5	6	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	50	2	2	2	2	2	1991		
1000035	5	5	6	6	6	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	31	1	29	1	1	1	2015		
1000037	3	3	4	4	3	5	4	4	4	4	5	6	4	3	3	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	39	2	2	2	2	2	2000		
1000038	4	3	4	5	4	3	3	5	3	5	3	3	4	4	3	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	44	1	13	1	1	1	2000		
1000039	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	62	1	1	2	2	2	1	1986	
1000040	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	52	2	2	2	2	2	1	1986	
1000038	5	5	4	3	4	5	5	5	5	5	3	4	5	5	3	4	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	2	62	1	9	1	1	1	1980		
1000041	4	3	3	4	3	3	5	4	3	3	4	3	4	3	4	3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	39	2	2	2	2	2	1986		
1000042	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	55	2	2	2	2	2	1988		
1000043	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	3	5	3	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	58	1	21	1	1	1	1988		
1000044	4	3	6	4	3	2	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	47	2				1	1993		
1000046	4	3	6	4	4	6	3	4	3	6	4	4	4	4	6	3	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	60	1	24	1	1	1	1984		
1000045	3	5	2	4	5	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	54	2	2	2	2	2	1984		
1000047	3	6	6	6	3	6																																		

