

歯科疾患実態調査の効率的・効果的な実施にむけたシステム構築のための研究

令和6年度 総括・分担研究報告書

研究代表者	福田英輝	国立保健医療科学院・統括研究官
研究分担者	井田有亮	東京大学医学部附属病院・講師
研究協力者	秋野憲一、山口摂崇、菅原ひとみ	札幌市保健福祉局ウェルネス推進部
	古堅麗子	長崎市口腔保健支援センター
	小栗智江子	愛知県保健医療局健康医務部健康対策課

研究要旨

【研究目的】 本研究は、先行研究にて開発した歯科疾患実態調査に関連した調査項目の入力補助システムを用いて、実際の歯科疾患実態調査の会場において実証研究を通じて実装可能な入力補助システムの活用方法を検討するとともに、当該システムの円滑な導入に必要な利用マニュアルを作成することを目的とした。

【研究方法】 歯科疾患実態調査の遂行と関連する作業についてのシステム開発とマニュアル作成については、先行して開発した入力補助システムに対する要求仕様を検討し、アプリケーション改修を進めた。アプリケーション改修に併せて、問診項目に対する被験者自身のスマートフォンを用いた回答アプリを開発し、その使い勝手に関するアンケート調査を実施した。入力補助システム開発については、被験者自身のスマートフォンを用いて受付および自記式調査を行う機能について、愛知県、東京都、栃木県、札幌市、長崎市での歯科疾患実態調査の実施会場において、被験者に利用を依頼し、その使い勝手に関する調査を実施した。

【結果と考察】 入力補助システムは、インターネット常時接続を必要としないスタンドアローン型アプリケーションとして設計した。使用する iPad は、ユーザーインターフェースの工夫を行なった。本入力補助システムは、紙の調査票と比較して、項目入力の精度向上や省力化につながり、かつ集計や統計処理においても有用性を発揮すると考えられた。歯科実態調査会場において被験者のスマートフォンを用いて受付および自記式調査を依頼したところ、スマートフォンでの入力は、とても簡単・簡単とした者は約9割であったが、高齢者においてはその割合は小さかった。高齢者に対する配慮、具体的には、受付に従事する者、あるいは補助者による簡単な指示を必要とすることが示唆された。

A. 研究目的

歯科疾患実態調査は、わが国の歯科口腔保健の重要施策に必要な基礎資料を提供する歯科独自の唯一の統計調査である。昭和32（1957）年から実施されており、第1回調査の被調査者数は30,504名であったが、直近の令和4（2022）年第12回調査では2,709名と減少が続いている。被調査者数の減少は、調査結果の信頼性を低下させ、「歯・口腔の健康づくりプラン」の科学的な実行性に対して影響を与えかねない。

令和5年度に申請者が研究代表者を務めた厚労科研「歯科疾患実態調査の効率的・効果的な実施方法等に関する研究」では、歯科疾患実態調査の調査項目（被調査者情報、問診項目、および口腔内診査項目）の入力補助を可能とする電子媒体システムの開発を行ってきた。本研究では、令和5年度に開発した歯科疾患実態調査に関連した調査項目の入力補助システムを用いて、実際の歯科疾患実態調

査の会場において実証研究を通じて実装可能なシステムを完成すること、および当該システムの円滑な導入に必要な利用マニュアルを作成することである。

B. 研究方法

本研究では、1. 歯科疾患実態調査の遂行と関連する作業についてのシステム開発とマニュアル作成、および2. 令和6年歯科疾患実態調査の実施と併行して行う歯科疾患実態調査の質問回答に関するアンケート調査を内容とする。

1. 歯科疾患実態調査の遂行と関連する作業についてのシステム開発とマニュアル作成

1) ア 要求仕様の検討

令和4年度までに実施された歯科疾患実態調査の実施状況について調査するとともに、経験者からのヒアリングを行なって、本システムに求められる要求を策定した。また、従来の歯科疾患実態調査の調査票を閲覧することで、記録または集計上の誤りにつながるとされる要素を抽出した。さらに参考として、他の指定統計の実施状況についても調査した。

1) イ アプリケーション開発

要求仕様の調査1).1によって得られた知見に基づいて、第1段階として研究者自身によるプロトタイプアプリケーション（調査Appプロトタイプ）を開発し、研究班内での議論に供した。議論に基づいて詳細仕様を検討した。第2段階として、この詳細仕様に基づいて受託開発企業に歯科疾患実態調査アプリケーション（調査App）を作成した。本受託契約において、自治体職員、歯科医療従事者を想定した歯調Appマニュアルの作成を委託した。

1) ウ マニュアルの作成

歯科疾患実態調査の実施にあたっては、必ずしもIT担当部署または技術者による支援が得られるとは限らないことから、（1）アプリケーションの操作はできる限り単純とし、かつ調査票を併用する等の多様な実施状況に柔軟に対応できることものであること。（2）調査者がIT専門職ではないことを前提とした平易な表記、画面イメージを含む直感的な内容のマニュアルを配布することとした。アプリケーション開発事業者による開発に併せて委託し、研究班による監修を行なった。

2. 令和6年歯科疾患実態調査の実施と併行して行う歯科疾患実態調査の質問回答に関するアンケート調査

1. にて開発した電子媒体システムについては、歯科疾患実態調査の問診項目をスマートフォンを用いて回答可能となるようプログラムを開発した。

アンケート調査は、愛知県、東京都、栃木県、札幌市、長崎市（調査実施日の順）の協力を得て、以下の日程と会場にて調査を実施した。

日程		都道府県	会場名
11月6日	水	愛知県	蟹江町富吉コミュニティ会館
11月13日	水	東京都	立川市さかえ会館
11月13日	水	栃木県	県北健康福祉センター
11月18日	月	北海道	白石東地区センター
11月19日	火	長崎県	式見地区ふれあいセンター
11月27日	水	長崎県	西山台自治会館

アンケート調査の対象者は、各会場で実施されている歯科疾患実態調査終了者に対して、文書にて、スマートフォンによる問診項目の回答の依頼と説明を行い、同意を得た73名であった。

調査対象者は、個別に準備したQRコードを各自のスマートフォンにて読み込み、歯科疾患実態調査で回答した内容と全く同じ質問項目について、各自のスマートフォンにて回答した。スマートフォンでの問診項目の回答後に、当該プログラムによる回答への簡便さ、および今後の利用意向についてアンケート調査を実施した。

本調査の実施にあたっては、国立保健医療科学院の研究倫理審査委員会にて審議・承認（NIPH-IBRA#24024）を得て、実施した。

C. 研究結果

1. 歯科疾患実態調査の遂行と関連する作業についてのシステム開発とマニュアル作成

1) ア 要求仕様の検討

歯科疾患実態調査の実施会場は、主として調査地の公共施設が使用されており、小電気器具など電源の利用が可能である一方で、通信手段は用意されていないこと、また全国に分布していることから、モバイル通信端末（4G/LTE ポケットルーター等）のサービスエリア内であることが必ずしも保証されていないことが明らかとなった。そこで調査Appは、インターネット常時接続を必要としない、スタンドアローン型アプリケーションとして設計する必要性を認めた。

令和4年度実施の歯科疾患実態調査の調査票を閲覧したことで、調査票および集計時に以下の問題が生じていたことがわかった。

項番	問題点
1	調査票記載者の癖字、略字のため、判読が困難な記載が見られた。
2	調査票記載の規則に沿っていない記載内容が見られた。（例：口腔内診査記号として、歯科疾患実態調査の必携に記載のない記号が用いられていた。）
3	論理的に整合しない記載内容が見られた。（例：欠損部の歯周ポケット深さの測定値が記載されている）
4	必須記載項目の記載漏れが見られた。
5	調査の終了後、調査受検者の情報をまとめた集計票の作成に手間がかかっている。

（順不同）

1) イ アプリケーション開発

調査Appプロトタイプの要求要件として、①通信を必要としないスタンドアローンアプリケーションであること、②操作が簡便であること、③プロトタイプとしてヒアリングやユーザーテストの結果に基づく改修が容易であることを満たすようなプロトタイプを研究班内で作成した。

（システム構成）

基幹システム

・Amazon Web Services クラウドサービス上に構築された Claris FileMaker データベース
クライアントシステム

・iPad

・Claris FileMaker Go

開発環境

・Windows11 PC

・Claris FileMaker Pro

(ソフトウェア概要)

令和4年度歯科疾患実態調査の調査票に基づいて調査項目を整理し、調査項目をデータベースのカラムとした。iPad 画面上でタップ入力が容易となるような、大きめのボタンの配置や、ドロップダウンリスト方式のメニューを設けるなど、ユーザーインターフェースの工夫を行なった（図1）。入力内容はiPad内のデータベースに保存され、通信環境が整備されていない調査会場であっても入力に支障がないように配慮した。モバイル通信端末や庁舎WIFI設備があるところでクラウドに入力内容をアップロードすることで集計が可能となるように設計した（図2）。

(ソフトウェア改修)

調査Appプロトタイプを歯科疾患実態調査の調査経験者や自治体の担当者に供覧し、意見を聴取した。その結果、あらかじめ調査票の自記式調査項目について被験者自身のスマートデバイス（スマートフォン、タブレット）により記載することで、歯科疾患実態調査に要する時間を削減できる可能性があり、さらに口腔内診査に忌避感を有する被験者であっても自記式調査に協力を得られる可能性があることから、ソフトウェア改修において、①被験者自身のスマートデバイスを用いて受付および自記式調査を行う機能（図3）を付与し、②調査Appプロトタイプに寄せられた意見をもとに調査Appの操作性の改善を実施した。なお、調査Appについては、Webページ（*）に掲載することで公開する予定である。

* <https://dentalinformatics.jp/home/sicho/>

The figure displays three screenshots of the Survey App prototype interface. The top-left screenshot shows the '受付' (Reception) screen with fields for patient ID, date of birth, sex, age, and survey date. The top-right screenshot shows the '口腔内診査1' (Intraoral Examination 1) screen with questions about oral symptoms and conditions. The bottom screenshot shows the '口腔内診査2' (Intraoral Examination 2) screen with a grid for recording dental conditions and a section for dental treatment history.

図1 調査Appプロトタイプの入力画面：
(紙の調査票をもとに、タップによる指入力が容易となるようなユーザーインターフェースとした。)



図2 システム構成：
(通信環境が整備されていない調査会場であっても調査が可能である。)

スマホで歯科調査 (プロトタイプ Ver 1.3)

●調査を受ける方の情報

地区番号 (前半5桁) :
10001

地区番号 (後半2桁) :
01

市部番号:
1

世帯番号:
1

世帯員番号:
1

年齢:
[]

性別:
☒ 男 ☐ 女

●それでは、以下の質問にお答えください。

(1) 歯や口の状態について気になることはありますか?
☒ 1. ない ☐ 2. ある

「ある」と回答した方に伺います。気になることとして当てはまるものはどれですか? (複数回答可)

歯の症状:
☐ 1. 歯が痛い
☐ 2. 歯に冷たいものや熱いものがある

歯ぐきの症状:
☐ 3. 歯ぐきが痛い
☐ 4. 歯ぐきがはれている
☐ 5. 歯を磨くと歯ぐきから血が出る

口の機能:
☐ 6. 噛めないものがある
☐ 7. 飲み込みにくい
☐ 8. 口がかかわく
その他:
☐ 9. 口臭がある
☐ 10. その他

(2) 歯を磨く頻度はどれくらいですか? (歯が全くない人は回答不要です。)
☒ 1. 毎日1回磨く
☐ 2. 毎日2回磨く
☐ 3. 毎日3回以上磨く
☐ 4. とまどきまみがく
☐ 5. みがかない

(3) (歯ブラシを用いた歯磨きに加えて、) 以下の歯や口の清掃を行っていますか (複数回答可)
☐ 1. デンタルフロスや歯間ブラシを使って、歯と歯の間を清掃している
☐ 2. 舌を清掃している
☐ 3. 行っていない

(4) あなたはこの1年間に歯科検診を受けましたか? (本調査は歯科検診に含みません。)
☒ 1. 受けた ☐ 2. 受けていない

お疲れ様でした。以下のQRコードを係員にお見せください。スクリーンショット (iPhone: 電源+音量、Android: 電源+音量) でお待ちいただいても結構です。

CSV形式の表示 (開発用)

図3 自記式調査項目のスマートデバイス対応画面：
(スマートフォンを用いて調査項目をあらかじめ回答し、その結果をQRコードとして調査会場で提示することができる。)

1) ウ マニュアルの作成

調査者向けおよび集計等のバックエンド業務のマニュアルを作成し、本研究の成果として公表することとした。調査 App と同様に研究班が構築した Web サイトにおいて公表する予定である。

2) 令和 6 年歯科疾患実態調査の実施と併行して行う歯科疾患実態調査の質問回答に関するアンケート調査

歯科疾患実態調査の日程とあわせて全国 6 会場にて調査を実施した。調査参加者数は合計 73 名であり、歯科疾患実態調査参加者数 92 名のうち 79.3% が参加した。不参加の者の理由は、「ガラケーのため対応できなかった」(6 名) が最も多かった。

スマートフォンを利用した問診項目への回答は、「紙の問診票と比較して」「とても簡単だった」58 名 (79.5%)、「簡単だった」9 名 (12.3%) であった。また、「スマートフォンを使って、事前受付や問診項目の記載が可能となった場合、やってみたいですか」の質問に対して「はい」とした者が 64 名 (87.7%) であった。これらの質問に対する回答割合は、性別には差はみられなかったが、年齢区分別には有意な差がみられ、65 歳以上の者では「とても簡単だった」と回答した者の割合、およびスマートフォンによる回答意向がある者の割合は、小さかった。

性年齢区分別にみた入力の容易さ

	入力の容易さ			合計	p 値※
	とても簡単 だった	簡単だった	紙と変わらな い+難しかった		
男性	23 85.2%	3 11.1%	1 3.7%	27 100.0%	0.89
女性	35 83.3%	6 14.3%	1 2.4%	42 100.0%	
45 歳未満	21 100.0%	0 0.0%	0 0.0%	21 100.0%	0.01
45-64 歳	24 88.9%	3 11.1%	0 0.0%	27 100.0%	
65 歳以上	13 61.9%	6 28.6%	2 9.5%	21 100.0%	
合計	58 84.1%	9 13.0%	2 2.9%	69 100.0%	

※ カイニ乗検定

性年齢区分別にみたスマホ入力の希望

	スマホ入力の希望		合計	p 値※
	やってみたい	わからない+ やりたくない		
男性	24 85.7%	4 14.3%	28 100.0%	0.69
女性	40 88.9%	5 11.1%	45 100.0%	
45 歳未満	22 91.7%	2 8.3%	24 100.0%	0.03
45-64 歳	26 96.3%	1 3.7%	27 100.0%	
65 歳以上	16 72.7%	6 27.3%	22 100.0%	
合計	64 87.7%	9 12.3%	73 100.0%	

※ カイニ乗検定

1. 歯科疾患実態調査の遂行と関連する作業についてのシステム開発とマニュアル作成

歯科疾患実態調査をデジタル化することで、調査の精度向上および省力化につながる知見が得られたと考えている。特に従来の調査票を用いた手法で問題となっていた、調査票の記載内容を集計時に再度解釈するという作業を削減できたことは、デジタル化の大きなメリットであると言える。一方で、デジタル化はハードウェア、ソフトウェアへの投資が必要となることから、その経済合理性については、削減し得る人的支出と比べた総合的な判断が必要となると思われるが、本研究においては、検証できていない。歯科疾患実態調査は、全国に分布する調査会場において約1ヶ月の短い期間で実施されることから、必要なハードウェア、ソフトウェアを会場相互に融通して使用することが困難であることが想定される。iPadはタブレット型コンピューターとして普及しており、自治体においても業務用として使用されている例があることから、ハードウェア導入コストの面で有利である。

アプリケーションのユーザーテストおよび歯科疾患実態調査に併せて実施したアンケート調査において、調査Appの使用感を聴取したが、紙の調査票と同等の入力項目としたこと、および入力項目の制約を設定したことで、入力に迷うことがなく、概ね受容されたものと考えている。アンケート調査時に追加実装した、被験者が自身のスマートデバイスで事前に設問に回答する方法は、一部スマートフォンを所持していなかった被験者を除けば、操作に迷うこともなく入力できていた。そのため、受付や自記式調査項目の聞き取りは極めて迅速に実施することができたことから、この手法の有用性が示されたものと考えられる。調査Appは主として自治体所属または自治体に臨時雇用された歯科衛生士が操作したが、15分程度の実機を用いたインストラクションのみで入力することができ、また被験者数名を経験する中で操作に習熟し、入力速度の向上が見られたことから、ITの専門知識を持たない医療従事者であっても調査Appの使用は困難でなかったと言える。以上より、ユーザビリティ（使いやすさ）の観点からは、有用なアプリケーションであったと言える。

調査データをクラウドのデータベースに格納する仕組みであることから、本調査Appは集計や統計処理においても有用性を発揮するものと考えられるが、本研究においては被験者の数が多くないこと、および単純な集計しか行っていないことから、有用性を評価することは困難であった。

以上のことから、本研究で製作した調査Appは、歯科疾患実態調査の実施を効率化することに有用であることが示唆されるものであった。しかし、その効率を定量的に評価するためには、実際の調査と同等のテストを行う、各自治体が所有するIT資産を把握するなど、更に精密な検証が必要であると考えられる。

2. 令和6年歯科疾患実態調査の実施と併行して行う歯科疾患実態調査の質問回答に関するアンケート調査

スマートフォンを利用した問診項目への回答は、「とても簡単」「簡単」を合わせると97%であり、かつ次回も回答したいとする者は、87.7%であった。今回の調査は、個別に準備したQRコードを各自のスマートフォンにて読み込み、各自で回答ののち、各自の回答をQRコードに置き換え、備え付けのiPadで読み込むというものであった。会場においては、QRコード読み込みの作業を含めて、目立ったトラブルもなく回答をいただいたことから、問診項目への回答については、紙媒体に加え、スマートフォンを利用した調査票の普及の可能性が示された。

スマートフォンによる問診項目への回答は、簡単、かつ今後の利用希望も大きかったものの、回答には年齢区分による差がみられており、高齢の者では、スマートフォンによる回答には一定の抵抗感があることが伺えた。また、対象者、とくに高齢者に対しては、QRコード読み込み、および回答に対する簡単な支援を要する機会も生じていた。会場での実施にあたっては、対象者、とくに高齢者に対する配慮、具体的には、受付に従事する者、あるいは補助者による簡単な指示を必要とすることが示された。

本調査では、回答には各自のスマートフォンを利用したが、「ガラケー」のためQRコード読み込みができず、回答できない者が6名あり、回答できなかった理由で最も多かった。今後、スマートフォ

ンの普及は進むと考えられるものの、紙媒体による質問票、あるいは貸出可能な回答用のスマートフォンを準備する等の配慮が必要であると考えられた。

E. 結論

歯科疾患実態調査項目の入力補助システムを開発した。入力補助システムには、被験者自身のスマートフォンを用いて受付および自記式調査を行う機能を付与し、その使い勝手に関するアンケート調査を併せて実施した。

入力補助システムは、インターネット常時接続を必要としないスタンドアローン型アプリケーションとして設計した。使用する iPad は、ユーザーインターフェースの工夫を行なった。本入力補助システムは、紙の調査票と比較して、項目入力の精度向上や省力化につながり、かつ集計や統計処理においても有用性を発揮すると考えられる。これらの有用性については十分な検証ができなかったことから、さらなる研究の必要性が示された。本研究では、被験者自身のスマートフォンを用いて受付および自記式調査を行う機能について、歯科疾患実態調査会場にて実証研究を行った。その結果、自身のスマートフォンでの入力、とても簡単・簡単とした者は約 9 割であったが、高齢者においてはその割合は小さかった。高齢者に対する配慮、具体的には、受付に従事する者、あるいは補助者による簡単な指示を必要とすることが示唆された。

F. 引用文献

¹⁾ 厚生労働省. 令和 4 年 歯科疾患実態調査結果の概要. 令和 5 年 6 月.

<https://www.mhlw.go.jp/content/10804000/001112405.pdf>

²⁾ 福田英輝. 歯科疾患スクリーニングとしての自記式アンケートに関する文献レビュー. 厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）「歯科口腔保健の健康格差に関する実態把握および調査手法の改善のための研究」、研究代表者：三浦宏子）令和 5 年度分担研究報告書.

https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/download_pdf/2023/202321034A.pdf

³⁾ 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会/次期国民健康づくり運動プラン策定専門委員会/歯科口腔保健の推進に関する専門委員会. 健康日本 21（第三次）推進のための説明資料. 令和 5 年 5 月.

<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/001158816.pdf>

⁴⁾ Iwasaki M, Usui M, Ariyoshi W, et al. Validation of a self-report questionnaire for periodontitis in a Japanese population. Sci Rep. 11:15078.2021.

G. 研究発表

該当なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

歯科調査とは？

歯科疾患実態調査の略で、日本に住む人のお口の健康状態を調べて、今後の医療や保健制度の方針を決める重要なデータとなります。



現在の歯科調査

調査会場まで集まってもらい、問診票を書いたり順番に検査をするのは手間がかかる。



集計も大変

将来の歯科調査(予測)

問診はスマホでいつでも

今回の実証の範囲

カメラで
歯科検診

データ
分析・利活用

- 1 調査に関する説明を聞いてください。
- 2 参加することを決めた場合は、「同意書」に署名をお願いします。参加しない事にした場合、これで終了です。
- 3 ご自身のスマホで、QRコードを読み込んでください。その際に表示されるページで、問診を入力してください。
- 4 スタッフに回答済みのページに表示されるQRコードをお見せください。スタッフが回答を記録します。
- 5 今回受診した歯科調査と比べて、スマホで歯科調査をどう思われたのか、4問のアンケートにお答えください。
- 6 謝礼を差し上げます。必ず受領証に署名をお願いします。
- 7 後日、ご自身のアンケート結果を研究に使用されたくないと考え直した場合は、同意撤回書をお送りください。

参考資料2：被験者自身のスマートフォンでの回答依頼を行った会場の様子、およびQRコード例

2024年11月6日
愛知県海部郡蟹江町
富吉コミュニティ会館

国民栄養健康調査・歯科疾患実態調査
終了後の被験者をリクルートして同建物別室（給湯室）
で実施



歯科調査（検診）協力をお願い

XXXX市役所

この調査は、法律に定める~~~~~。~~~~~
~ご協力ください。

日時： X月X日（X）XX:XX~XX:XX
会場： ○○○小学校体育館

当日の問診を事前にご自宅で、行うことができます。下
記のQRコードをスマホで開き、質問にお答えいただい
て、提出用QRコードのスクリーンショットをお持ちく
ださい。



歯科調査（検診）協力をお願い

XX YY様

XXXX市役所

この調査は、法律に定める~~~~~。~~~~~
~ご協力ください。

日時： X月X日（X）XX:XX~XX:XX
会場： ○○○小学校体育館

当日の問診を事前にご自宅で、行うことができます。下
記のQRコードをスマホで開き、質問にお答えいただい
て、提出用QRコードのスクリーンショットをお持ちく
ださい。



地区番号54321-12 市郡番号1
世帯番号2 世帯員番号3
年齢42 性別女性