

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 28 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25463252

研究課題名(和文) 個人識別に最適化する歯式メタデータと歯式データベースに関する基礎的研究

研究課題名(英文) Basic study of dental formula metadata and dental formula database optimized for personal identification

研究代表者

丸山 陽市 (MARUYAMA, Youichi)

長崎大学・病院(歯学系)・講師

研究者番号：50173969

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：近年、大規模災害時の身元不明者に対する個人識別を行うには、口腔内情報が有効であると言われている。本研究では、データウェアハウスを用いた個人識別の可能性を評価した。

個人識別は歯科処置履歴による検索と、歯科処置履歴に初診時の口腔内情報を含めた検索について評価した結果、歯科処置履歴単独による検索では1個人にまで特定できなかった。この場合、初診時の歯式情報を検索条件に追加することで個人識別が可能であった。個人識別での重要な要因は検索クエリとして使用する歯数であった。このため、初診時の口腔内情報蓄積が有効である。

研究成果の概要(英文)：In recent years, it has been recognized in forensic dentistry that dental information has been effective for personal identification to unidentified person at large-scale disaster. In this study, the possibility of personal identification using data warehouse was investigated.

Personal identification was implemented in a search of the dental treatment records and a search of the dental treatment records including the first dental examination data. Personal identification couldn't be specified as one individual patient in searching of the dental treatment records. All personal identification using data warehouse was achieved by combining dental records at the time of the first dental examination with dental treatment records for search queries. An important factor for personal identification was the search query number of teeth. Therefore, data accumulation of dental records at the time of the first dental examination in data warehouse has been effective for personal identification.

研究分野：歯科矯正学

キーワード：個人識別 口腔内情報 歯の情報 デンタルチャート 歯式 大規模災害 身元確認

1. 研究開始当初の背景

(1) 東日本大震災において、多くの歯科医師が遺体の身元確認のために召集された。残存歯の歯式や治療痕による個人特定は1985年の日航機墜落事故を契機に重視され、これまでの代表的な身元確認率は2001年の米同時多発テロで35%、2004年のスマトラ沖地震で56%であり、歯式と治療痕の組み合わせは他の生体情報とともに身元確認に有効であると認識されている。東日本大震災で口腔内情報が採取できた遺体は約8000体であったが、岩手県の場合、入手できた歯科カルテは遺体の約10%で、身元確認できた遺体は数%程度であった。身元確認率が低い主な原因は津波によるカルテ流失であるため、医療クラウドへの関心が高まっている。

国内では日本歯科医師会が歯科カルテをデータベース化する検討を始めている。しかし、データベース構築は診療情報のIT化を伴うものだが、歯科で電子カルテが普及していない状況では、診療情報のIT化に関するノウハウの蓄積と基礎的研究が不十分であることが推測できる。長崎大学病院歯科では、2008年よりペーパーレスでの電子カルテ運用と2次利用のためのデータベース構築を行ってきたため、これまでの医療情報のIT化に対する知識蓄積を利用し、医療クラウドに構築する歯式データベースに不可欠な情報の入力方法、メタデータ、データベース構築等の基礎的研究を通して、得られた成果を素早く公開することにより社会貢献できる状況であった。

(2) 長崎大学病院歯科では、クライアント・サーバ(C/S)型電子カルテに歯科機能を付与する目的でサーバコンピューティング(SBC)型歯科システムを連携させた、医科歯科統合型電子カルテを構築し、2008年に運用開始した¹⁻³⁾。電子化した歯科情報は運用開始時よりCacheを用いたデータベースに保存してデータウェアハウスを構築して4年4か月経過し、現在は歯科情報の2次利用に対するデータベースの評価を行っている⁴⁾。東日本大震災後に、歯式治療痕による個人特定を試みるために本院のデータベースで歯式と処置歴を検索キーとして検索を行ったところ、本院のデータウェアハウスは疫学調査や症例検索に最適化したものであるため検索できず、最新に更新された歯式コードと歯式コードに付随する処置結果のコードが必要であることが判明した段階であった。

2. 研究の目的

東日本大震災を契機に、医療クラウドに構築する身元確認のための歯式データベースの必要性が言われており、本研究では歯式データベース構築に不可欠な、次の3項目に関する基礎的研究を目的とした。

(1) 歯式情報に最適な入力ツールの開発と評価

(2) 残存歯、処置歴を含む最新の口腔内情報を表現できる歯式メタデータの定義

(3) 2015年から、データウェアハウスにおいて、長崎大学病院情報システムの電子カルテ情報と歯科システムで発生する口腔内情報の統合を開始した。この口腔内情報は1歯単位での歯の状態、歯科処置履歴、歯周組織情報を有するものである。これらの情報で個人識別が可能かどうか検証を行い、その有効性と問題点について評価する。

3. 研究の方法

(1) 歯式データベース作成には初診時の歯式入力が重要であり、データベース作成の全国展開には入力操作が煩雑であってはならない。そこで、歯式入力方法の評価が必要である。当病院のシステムで評価可能なものはスキャナ取り込みによるOCR方式とタブレット型端末であるため、この2方式による入力ツールを開発する。

(2) OCR方式とタブレット型端末の2方式に対して、当病院歯科医師による問題点抽出と評価を行い、歯式入力ツールとして最適なツールを決定する。

(3) 長崎大学病院の医療情報システムと連携した、歯式情報を含む口腔内情報のデータベース構造を決定し、データウェアハウス(DWH)を構築する。本院のDWHでは1歯単位での初診状態、歯科処置履歴、歯周組織状態等の情報を蓄積しているため、これらの情報で個人識別が可能かどうか評価する。

個人識別の評価対象は2015年1月から2016年5月までに歯科で初診登録した患者11,608名から任意に抽出した30名の口腔内情報とし、1歯単位での健全歯、欠損歯、保存修復、歯冠修復、欠損補綴等の初診時に登録した口腔内情報と本院での歯科処置情報を検索対象とする。検索はDWHに蓄積した2015年1月から2016年5月までのすべての歯の状態情報6,423,667件に対して、1歯単位での検索を行う。

4. 研究成果

(1) 口腔内情報の収集

口腔内情報は歯科部門システムにおいて、初診時の口腔内診査と歯科病名オーダ、歯科処置オーダ、歯周組織検査を実施するときに発生する。歯科部門システムで蓄積している対象歯は1患者に対して永久歯32本、乳歯20本で、1歯単位での歯の状態や処置情報を有している。

初診時の口腔内診査情報は電子カルテ端末やタブレット端末(図1)から図2aの状態選択画面を使用して歯科部門システムへ

入力する。入力した口腔内診査情報は歯科部門システムで蓄積すると同時に、図 2 b で示す歯式チャートの表示形式で PDF ファイルへ変換し、電子カルテと DWH へ送信している。1 歯に対する状態選択項目は欠損・埋伏状態、硬組織状態、保存修復、歯冠修復、欠損補綴、補綴物の状態、自由診療の補綴状態等の 46 項目あり、1 歯につき複数状態選択の場合も存在する。未入力の歯は健全歯と定義するため、状態選択は 47 項目である。

歯科処置情報は歯科システムによる歯科処置オーダで発生する。この処置情報はレセプト情報と同等であるが、個人識別には主として保存修復、歯冠修復、欠損補綴物、抜歯に伴う欠損情報を利用した。



図 1 タブレット端末用の歯式情報入力画面

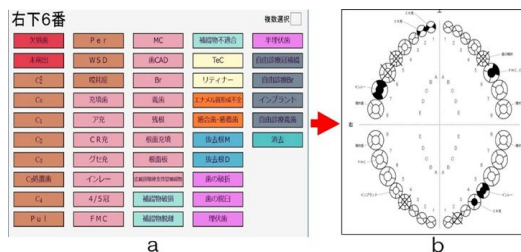


図 2 初診時歯式情報の入力
(a: 歯の状態選択 b: 歯式チャート)

(2) DWH における歯科情報蓄積

本院の病院情報システム (HIS) では、医科と歯科の医療情報を一元管理し、基幹となる電子カルテシステムは医科と歯科の共通プラットフォームとなり、歯科システムは口腔内情報の入力、歯科病名オーダや歯科処置オーダのフロントエンドとして使用している (図 3)。歯科部門システムで初診時の口腔内情報、歯科病名、歯科処置等の入力、歯周組織検査入力を実施している。これにより、歯科システム内では 1 歯単位での口腔内情報が蓄積され、この情報を電子カルテへ送信するだけでなく DWH での情報蓄積を実施することで、医科・歯科の電子カルテ情報と口腔内情報を集約している。

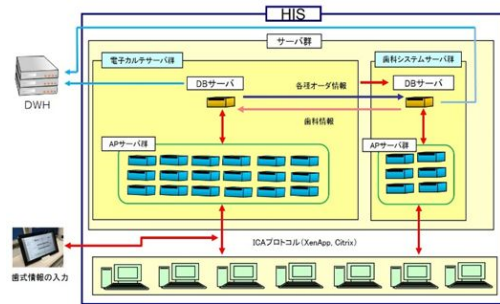


図 3 口腔内情報のデータフロー

(3) DWH による個人識別の評価

個人識別の評価対象は 2015 年 1 月から 2016 年 5 月までに歯科で初診登録した患者 11,608 名から任意に抽出した 30 名の口腔内情報とし、1 歯単位での健全歯、欠損歯、保存修復、歯冠修復、欠損補綴等の初診時に登録した口腔内情報と本院での歯科処置情報を検索対象とした。検索は DWH に蓄積した 2015 年 1 月から 2016 年 5 月までのすべての歯の状態情報 6,423,667 件に対して、1 歯単位での検索を行い (図 4)、複数歯に対する AND 検索による絞り込みで、個人識別対象とした口腔内情報を有する個人を特定できるまで、検索対象歯を追加した。

個人識別評価はレセプト情報に相当する歯科処置情報のみによる検索と、歯科処置情報に初診時の口腔内情報を含めた検索で個人識別対象の個人を特定可能かどうか評価した。



図 4 DWH の口腔内情報検索画面

歯科処置情報単独による検索では、30 例中 18 例において個人識別が可能であった。12 例では歯数 6,423,667 件から該当者を 10 名以下まで絞り込めたが、個人識別は達成できなかった。この場合、初診時の口腔内診査情報を検索条件に含めることで個人識別が可能であった。歯科処置情報単独で個人識別が可能であった口腔内情報の特徴として、処置歯数が 4 歯から 7 歯と多く、欠損補綴や歯冠補綴の処置が多く行われている傾向であった。歯科処置だけで個人識別できなかった口腔内情報では検索対象の処置歯数が 1 歯から 4 歯と少なく、歯科医療で最も多く行われている保存処置が主な処置だった。この場合、

初診時の口腔内診査情報を検索クエリに加えることにより、最終的にはすべての口腔内情報に対して個人識別が可能であった（表1）。

	歯科処置単独	歯科処置+口腔内診査情報	
個人識別数	18例	12例	
検索項目	歯科処置	歯科処置	口腔内診査情報
検索歯数(最小)	4	1	2
検索歯数(最大)	7	4	15
主な歯科処置	欠損補綴処置 歯冠補綴処置	保存処置	

表1 DWHによる個人識別結果

図5の歯式チャートに対して個人識別を行った一例を示す。この歯式チャートは初診時の口腔内診査を実施した際に入力された歯の状態である。初診時の上顎左側第1大臼歯はインレー修復であったが、本院での治療の結果、金属冠が装着され、歯科システム内の情報はMC装着/12%金パラ(複雑)に変更され、これが最新の歯の状態情報である。特徴的な歯の状態から検索を進めていくと以下の結果となった。

#1：上顎左側第1大臼歯、MC装着/12%金パラ(複雑) 54例

#2：上顎右側第1小臼歯、FMC 666例

#3：上顎右側第2小臼歯、FMC 1027例

#4：上顎右側第1大臼歯、FMC 1515例

(MC、FMC：金属冠)

#1は本院での歯科処置内容であり、#2、#3、#4は初診時の口腔内診査情報である。

さらにAND検索で絞り込むと、

#1 AND #2：3例

#1 AND #2 AND #3：2例

#1 AND #2 AND #3 AND #4：1例

となり、図5の口腔内情報を有する患者が特定できた。

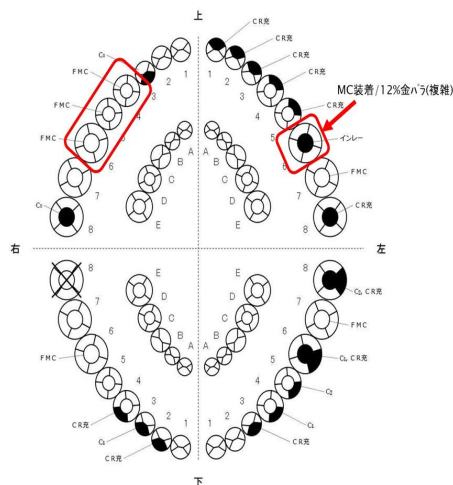


図5 個人識別対象の口腔内情報齶

本院のDWHにおける口腔内情報は1歯単位での歯の状態、歯科処置情報を有するものである。このDWHによる個人識別を試みた結果、歯科処置情報だけでは個人識別できないものが認められた。最近の歯科処置では処置歯数が少ない傾向であり、今回対象とした口腔内情報でも最大処置歯数が7歯程度であった。個人識別には対象歯数が多いほど識別率が高くなるため、個人識別には検索対象歯数が重要な要因である。

レセプト情報に相当する歯科処置履歴だけでは対象歯数が不十分な場合が生じる可能性があるため、今後は初診時の口腔内診査情報取得が重要であると思われる。

引用文献

丸山陽市、藤原卓：シンポジウム「歯科において病院情報システムはどのように貢献できるか」医科歯科統合システムにおけるマルチベンダーによる歯科電子カルテの構築、医療情報学 28(Suppl.)、2008、171-172

丸山陽市、松本武浩、海老原隆善、藤原卓、本多正幸：クライアント・サーバ型電子カルテとサーバベースコンピューティング型歯科システムの連携についての評価、医療情報学、30(Suppl.)、2010、1116-1119

丸山陽市、本多正幸：医科・歯科統合電子カルテシステム構築で解決すべき歯科の基本要件、新医療、38、2011、122-126

丸山陽市、藤原卓、本多正幸：歯科情報の2次利用における問題点とこれからの課題について、医療情報学、31(Suppl.)、2011、159-162

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計2件)

丸山陽市、藤原卓、本多正幸：歯科情報を蓄積したデータウェアハウスによる個人識別の評価、医療情報学、査読有り、36(Suppl.)、2016、1144-1147

吉松昌子、丸山陽市、本多正幸、梅田正博：医科と歯科の情報が一元化されたデータウェアハウスの二次利用、医療情報学、査読有り、36(Suppl.)、2016、1140-1143

〔学会発表〕(計2件)

丸山陽市、藤原卓、本多正幸：歯科情報を蓄積したデータウェアハウスによる個人識別の評価、第17回医療情報学会学術大会、2016年11月21日~24日、パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市)

吉松昌子、丸山陽市、本多正幸、梅田正博：医科と歯科の情報が一元化されたデータウェアハウスの二次利用、第17回医療情報学会学術大会、2016年11月21日～24日、パシフィコ横浜（神奈川県・横浜市）

6. 研究組織

(1) 研究代表者

丸山 陽市 (MARUYAMA, Youichi)
長崎大学・病院（歯学系）・講師
研究者番号：50173969

(4) 研究協力者

海老原 隆善 (EBIHARA, Takayoshi)