

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 6 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24700248

研究課題名(和文) Webサービス技術を応用した診療情報の活用に関する研究

研究課題名(英文) Study on Exploiting Clinical Information Using Web Services

研究代表者

岡本 和也 (OKAMOTO, Kazuya)

京都大学・医学(系)研究科(研究院)・講師

研究者番号：60565018

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、診療情報の活用を効率的に行うため、診療情報を意味のある単位でまとめ、各種システムに提供するWebサービスを構築した。さらに、構築したWebサービスを利用し、システムを開発することで、Webサービスの有用性を検討した。
構築したWebサービスを利用したシステムとして、関節リウマチ患者を対象とした携帯端末センサ情報収集方式のライフログ記録システム、臨床知識獲得のための診療情報を用いた仮説発見支援システム、外部情報を用いた学習のための診療文書のランキングシステム診療情報を用いた自動DPCコーディングシステムなどを開発した。

研究成果の概要(英文)：In this study, in order to exploit clinical information efficiently, we organized clinical information and constructed web services to provide the organized clinical information to many systems. Moreover, we developed several systems utilizing the constructed web services providing clinical information and evaluate the web services.
We actually developed daily assessment tool of rheumatoid arthritis disease activity using a smartphone application, a hypothesis-finding support system using medical records for clinical knowledge acquisition, medical document ranking system useful to study using external information of the documents, supporting system for Diagnosis Procedure Combination code selection using clinical information, etc.

研究分野：医療情報学

キーワード：診療情報 二次利用 Webサービス 仮説発見支援 ランキング 自動コーディング

1. 研究開始当初の背景

病院への電子カルテの導入が進み、診療情報が電子的に蓄積されてきている。診療情報の電子化の利点として診療情報の共有、医療安全への応用などがあるが、同様に知識処理による診療情報の活用が期待されており、一部は実現されつつある。

診療情報の活用にあたり、病院情報システムにアクセスし、診療情報を収集する必要があるが、診療情報の収集はそれほど簡単なものではない。医療情報の複雑さのため、統一的に医療情報を扱うことは難しく、実際には各病院で各ベンダーが診療情報を蓄積するための仕様を独自で決めており、さらに、機能拡張が行われる際には、場当りの仕様を変更している。そのため、診療情報を扱うためにベンダーの定めた仕様を理解する必要があり、その都度苦勞している現状がある。

一方、近年、データの取り扱い、及び、処理を容易にする技術として、Web サービスが注目されている。情報資産を意味のある単位で提供する Web サービスを構築し、様々な知識処理システムに共通する処理を Web サービスで実現することで、コスト削減を図り、効率的に新たな価値を産み出していくことが可能となっている。

2. 研究の目的

本研究では、診療情報の活用を効率的に行うため、診療情報を意味のある単位でまとめ、各種システムに提供する Web サービスを構築する。さらに、構築した Web サービスを利用し、各種システムを開発することで、Web サービスの有用性を検討する。

3. 研究の方法

(i) 診療情報提供 Web サービスの構築：

本研究機関において各種診療情報が蓄積されている仕様を調査し、各種診療情報として意味のある単位にするため、データの切り分け、統合を行う。そして、各種診療情報として意味のある単位となったデータを提供するための Web サービスの構築を行う(図1)。

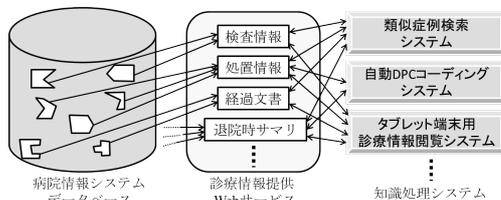


図1 診療情報提供 Web サービス

(ii) Web サービスを活用した知識処理システムの開発：

(i) において構築した Web サービスを利用し、診療情報を用いた複数の知識処理システムを作成し、構築した Web サービスの有用性を検証する。

(iii) 診療情報に特化した知識処理 Web サービスの構築：

(ii) において構築した知識処理システムの共通部分を Web サービス化することで、診療情報に特化した知識処理 Web サービスの構築を行う。

4. 研究成果

(1) 関節リウマチ患者を対象とした携帯端末センサ情報収集方式のライフログ記録システムに関する研究：

本研究では、関節リウマチ患者を対象とした情報収集システムを提案した。提案システムでは、ユーザの歩容のモニタリングの機能を構築し、次の段階として、Web サービスの1つである検体検査結果取得サービスを利用し、関節リウマチの状態把握に必須となる各種検体検査結果を半自動的に取得する仕組みを構築した。

第一段階では、基礎的なデータ蓄積アプリケーションを構築し、携帯端末を身に付けたユーザの歩行時の加速度・GPS 計測から得られる歩行の概略を表す特徴に関する基礎検討を行った。次の段階では、医療やヘルスケア分野への応用を想定し、関節リウマチの状態の定量的な把握を目的として、そのために必要となる検体検査データ、ユーザからの入力データを蓄積するアプリケーションを構築して実証実験を実施した(図2)。

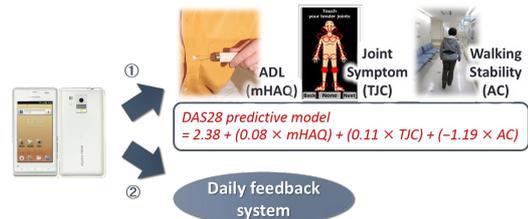


図2 関節リウマチ患者を対象としたライフログ記録システム概要

一連の実験にて、携帯端末センサの特性を考慮したデータ収集、実験のフェーズに応じた蓄積情報の変更・拡張への対応という観点から提案システムの有効性を確認した。

今後の課題としては、臨床的なデータの蓄積と並行して、医療従事者やユーザに向けたデータの可視化方法の研究開発などがあげられる。

(2) 臨床知識獲得のための診療情報を用いた仮説発見支援システムの構築：

病院情報システムに蓄積された診療情報から臨床知識に繋がる仮説を発見することを支援するシステムを構築した。多様な臨床知識の獲得に繋がる仮説の発見を支援するため、カルテ・検査情報・処置情報など多様な診療情報を Web サービスより取得し、症例単位で紐付けて網羅的に扱うことを試みた。

構築システムはスニペット・グラフ・タグクラウドを利用し、検索対象である診療情報

全体、および、検索により絞りこまれた診療情報を俯瞰的にユーザに提示する。一方、ユーザは提示されたスニペット・グラフ・タグクラウドのキーワード・値の範囲・ラベルを選択することで症例集合を絞り込む。システムによる診療情報の俯瞰的な提示とその提示を利用した絞り込みにより、ユーザはインタラクティブな検索を行うことができる(図4)。

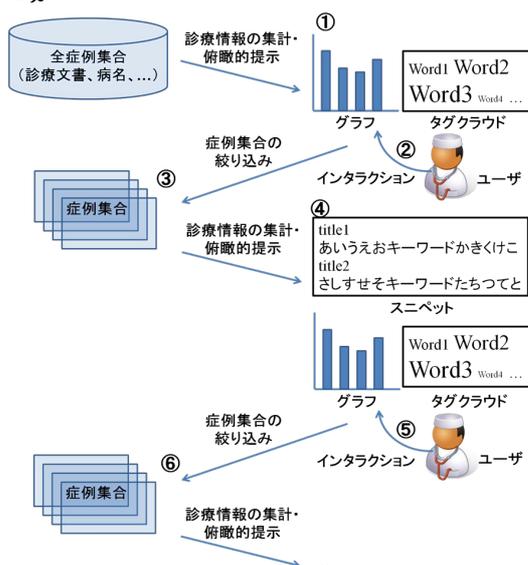


図3 臨床知識獲得のための仮説発見支援システムを用いた検索

我々は、ユーザが構築システムを用いて、検索した症例集合の特徴を俯瞰的に見ることで、臨床知識を獲得するための仮説を立てることができると考えた。

そして、構築システムの正当性・有効性について医師に評価してもらい、肯定的な意見を得ることができた。

(3) 外部情報を用いた学習のための診療文書のランキング：

診療文書の検索システムが求められている一方で、検索システムはほとんど利用されていない。その要因として、ランキングの質がユーザのニーズを満たしていないことが考えられる。京都大学医学部附属病院で実施されたアンケート調査により、検索システムを利用した学習へのニーズが高いことが分かっている。したがって、学習に役立つ診療文書が上位となるランキング手法が必要である。Webページの検索では、ハイパーリンク構造等の外部情報を用いることで文書への評価をランキングに反映している。診療文書でも同様に外部情報を用いることで目指すランキングを実現できると考えた。

本研究では、代表的なWebページのランキング手法の一つであるHITSを応用し、閲覧履歴を利用したランキング手法を提案した。

提案手法の評価実験にはWebサービスを利用して取得した京都大学医学部附属病院

の実データを用いた。学生を指導する立場にある医師に診療文書の採点を依頼し、評価用のデータを作成し、17人の臨床実習生に学習目的で診療文書を閲覧するタスクを課し、閲覧履歴の収集を行った。また、彼らに対してアンケートを行い、評価用のデータを作成した。そして、収集した閲覧履歴を用いて提案手法により求めた重要度と評価用のデータとの比較評価を行った。評価実験の結果として、提案手法による重要度評価の有効性は示されなかった。しかし、ユーザの文書への評価は重要度に反映されていることが分かった。そのため、提案手法によるランキングがユーザの評価を反映していることが確認できた。

(4) 機械学習手法を用いた診療情報からの自動DPCコーディングシステムの開発：

DPCコードは主傷病に加えて、副傷病や処置等を表すコードである。DPCコードが診療報酬の決定に用いられているDPC対象病院において各症例の診療報酬は1つのDPCコードから決定されるため、各症例を1つのDPCコードに割り当てなければならない。しかし、患者は多様な容態を示すため、1つのDPCコードに割り当てることは困難である。そこで、機械学習による自動DPCコーディングの可能性の検討が行われている。

我々は、一般的な機械学習手法であるナイーブ・ベイズ法、SVMを組み合わせ、各機械学習手法が分類の根拠としているそれぞれの分類スコアから分類結果に対する各機械学習手法の確信度を推定し、確信度の最も高い結果を選択する方法、すなわち、確信度の最大化に基づいて複数の機械学習手法を統合する手法を試みた。さらに、本手法によって提案されたDPCコードをユーザに提示するインタフェースの開発を行った。

実証実験では、京都大学医学部附属病院において蓄積されている各種診療情報をWebサービスから取得し、その診療情報から提案する機械学習手法でDPCコードを推定した。また推定したDPCコードをユーザに提示するインタフェースの開発を行い、有用性の評価を行った。

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13件)

(1) 武藤伸洋, 中村幸博, 伊藤達明, 石原達也, 篠原章夫, 西口周, 山田実, 青山朋樹, 岡本和也, 吉富啓之, 布留守敏, 伊藤宣: 携帯端末センサ情報収集方式の歩容概要記録への応用と拡張性に関する研究. 日本機械学会論文集, 査読有り, 80(819), 2014, DR0324, doi: 10.1299/transjsme.2014dr0324

(2) 鶴岡誠子, 岡本和也, 竹村匡正, 桑直人,

黒田知宏, 吉原博幸: 外部情報を用いた学習のための診療文書のランキング. 医療情報学, 査読有り, 33(3), 2013, pp. 151-159, http://www.shinoharashinsha.co.jp/iryojoh/o/33_3.htm.

(3) 岡本和也, 田中寛子, 竹村匡正, 桑直人, 黒田知宏, 吉原博幸: 臨床知識獲得のための診療情報を用いた仮説発見支援システムの構築. 医療情報学, 査読有り, 32(3), 2012, pp. 123-130, http://www.shinoharashinsha.co.jp/iryojoh/o/32_3.htm.

(4) Minoru Yamada, Tomoki Aoyama, Shuhei Mori, Shu Nishiguchi, Kazuya Okamoto, Tatsuaki Ito, Shinyo Muto, Tatsuya Ishihara, Hiroyuki Yoshitomi and Hiromu Ito: Objective assessment of abnormal gait in patients with rheumatoid arthritis using a smartphone, *Rheumatology International*, 査読有り, 32(12), 2012, pp. 3869-3874, doi: 10.1007/s00296-011-2283-2.

〔学会発表〕(計 15 件)

(1) Shu Nishiguchi, Hiromu Ito, Minoru Yamada, Hiroyuki Yoshitomi, Moritoshi Furu, Tatsuaki Ito, Akio Shinohara, Tetsuya Ura, Kazuya Okamoto, Tomoki Aoyama, Tadao Tsuboyama: Daily assessment of rheumatoid arthritis disease activity using a smartphone application: Development and 3-month feasibility study. *PervasiveHealth 2014* 2014 年 5 月 20 日, Oldenburg/Germany.

(2) Kazuya Okamoto, Toshio Uchiyama, Tadamasa Takemura, Naoto Kume, Takayuki Adachi, Tomohiro Kuroda, Tadasu Uchiyama, Hiroyuki Yoshihara: Qualitative Evaluation of the Supporting System for Diagnosis Procedure Combination Code Selection. *Medinfo 2013*, 2013 年 8 月 22 日, Copenhagen/Denmark.

(3) Kazuya Okamoto, Tadamasa Takemura, Naoto Kume, Tomohiro Kuroda, Hiroyuki Yoshihara: Development of a Hypothesis-generating Support System Using Medical Records for Clinical Knowledge Acquisition. *2013 IEEE EMBC Short Papers*, 2013 年 7 月 7 日, Osaka/Japan.

(4) Kazuya Okamoto, Hiroko Tanaka, Tadamasa Takemura, Naoto Kume, Tomohiro Kuroda, Hiroyuki Yoshihara: A Hypothesis-generating Support System Using Medical Records for Clinical

Knowledge Acquisition, *SCIS-ISIS 2012*, 2012 年 11 月 20 日, Kobe/Japan.

(5) Kazuya Okamoto, Toshio Uchiyama, Tadamasa Takemura, Takayuki Adachi, Naoto Kume, Tomohiro Kuroda, Tadasu Uchiyama, Hiroyuki Yoshihara: Automatic Selection of Diagnosis Procedure Combination Codes Based on Partial Treatment Data Relative to the Number of Hospitalization Days. *APAMI 2012*, 2012 年 10 月 22 日, Beijing/China.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
○出願状況(計 0 件)

○取得状況(計 0 件)

〔その他〕
該当なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡本 和也 (OKAMOTO, Kazuya)
京都大学・医学系研究科・講師
研究者番号: 60565018

(2) 研究分担者

該当なし

(3) 連携研究者

該当なし