

読影レポート作成に対する入力補完技術の提案と その有効性の検証

山根 洋平[†] 鷹合 基行[†] 外池 昌嗣[‡]

富士ゼロックス株式会社 システム要素技術研究所[†]

1. 背景

画像診断は MRI や CT などの画像から特徴を読み取り診断をおこなうことである。読影医は画像診断をおこなう医師であり、読影レポートは読影医が作成する診断報告書である。読影レポートの例を図 1 に示す。読影レポートは大別すると所見と診断要旨に分かれる。所見には主に画像特徴と画像特徴から読み取れることが書かれる。診断要旨には可能性のある病名、可能性が除外できる病名が書かれる。読影レポートの特徴は、1) 定型な言い回しが多いこと、2) 患者や病状によっては細かい書き分けが必要なこと、である。

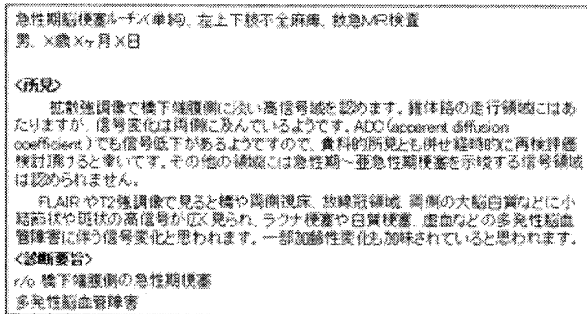


図 1：読影レポート例

近年、技術の進歩により MRI や CT で質の高い画像を撮影できるようになっており、画像診断の重要性が高まっている。一方、一日の撮影枚数が多くなっていること、その日に要求される読影件数が増えていることから読影医の仕事量が非常に増えている[1]。そのため、読影レポートの作成効率向上は大きな課題となっている。

2. 既存技術

読影レポートの作成方法として、1) 口述筆記、2) 読影医によるタイプ入力、が行われている。

1) 口述筆記は、読影医が画像を見ながら、レポートに記述する内容を読み上げ、その内容を人手または機械で書き起こす、ことである。口述筆記は米国では一般的に行われているが、日本では米国と比較すると実施している病院は限られている。

2) 読影医によるタイプ入力では、読影医が直接入力する。読影医のレポート作成を支援する試みとしては、a) テンプレートによる入力、b) かな漢字変換ソフトを用いた省入力化、がある。

a) テンプレートによる入力は、疾患や部位ごとに文章のテンプレートを用意しておき、必要な項目のみを直接入力や候補を選択することによりレポートを作成する[2]。しかし、i) 部位、患者や病状により細かな違いを表現することが難しいこと、ii) 最新の医学知識にあわせて更新する工数が大きいこと、が問題であるとわれわれは考えている。

b) かな漢字変換ソフトを用いた省入力化では、医療関連の専門用語を辞書に登録することで少ない操作で入力する手段が提供されている[3]。また、ユーザがよく使う定型な文字列を辞書登録し、少ないタイプ入力で利用することも一般的に行われている。しかし、病院毎に用語が異なる場合などは専門用語辞書に修正が必要であること、辞書の更新が必要であること、など辞書のメンテナンスに工数が必要であることが問題となっている。

3. 提案手法

本研究では読影レポートの作成効率向上の手段として入力補完機能を提案する。本研究で提案する入力補完機能は、1) 過去に作成したレポートでよく使われた定型な文字列(以下、フレーズ)を自動で抽出し、2) ユーザが自由文の入力行っている途中で少ない操作で抽出したフレーズを再利用する、手段を提供する。本研究が提案する入力補完機能の利点は、a) 患者や病状による細かな違いを表現することを阻害すること無く定型的な表現の再利用が行える、b) フレーズを自動で抽出するために入力補完機能で利用するデータの作成・更新に工数が不要である、ことである。

4. 入力補完機能の概要

本研究で提案する入力補完機能はウェブアプリケーションとして作成した。アプリケーションは実行前処理と実行時処理に分かれる。

実行前処理では、過去に作成したレポートからフレーズの抽出を行い、レポジット(データベース)に格納する。本研究では「過去レポートを句読点・改行で分割した文字列」をフレーズとし、「過去レポートでの出現頻度」をフレーズのスコアの初期値とした。

実行時処理では、クライアント(ウェブブラウザ)はユーザの操作(編集、キャレットの移動)を監視している。事前に指定した時間内(100ms)に操作がおこなわれたとき、クライアントはキャレットから直前の改行・句読点までの文字列を取得し、取得した文字列をキーとしてキャレットの後に続くフレーズをサーバへ非同期に問い合わせる。サーバ(ウェブサーバ)はクライアントから送られた

Text Completion system in Radiology Report
[†] Yohei Yamane, Motoyuki Takaai, Masatsugu Tonoike
[‡] Fuji Xerox Co., Ltd. System Technology Laboratory

文字列でレポジトリに対して検索を行い、フレーズをスコア降順で10件取得する。取得したフレーズからクライアントから送られた文字列と重複する部分を削除し、補完するフレーズの候補としてクライアントへ送信する。クライアントは受信したフレーズの一覧をキャラットの下に表示し(図2)、表示したフレーズがマウスまたはキーボードで選択されたときには選択された文字列をキャラットの位置に挿入する。このとき、クライアントはサーバへ選択フレーズを送信し、サーバは選択されたフレーズが候補の上位に表示されるよう、フレーズのスコアに一定の値を加える。

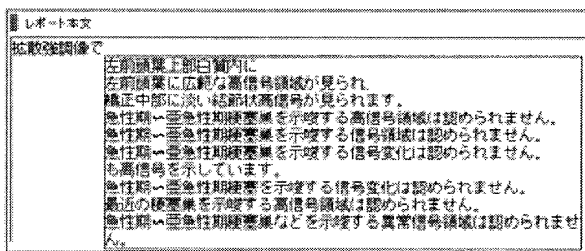


図2：補完候補表示例

5. 入力補完機能の評価

本研究では、読影医に入力補完機能の実業務での使用を依頼し、評価を行った。

使用期間は2007年12月から2008年2月である。そのうち評価の対象とした読影レポートは80件で、47件は入力補完機能を利用して作成し、残りの33件は入力補完機能を利用せずに作成した。評価対象とする読影レポートの選択と、どのレポートで補完機能を利用するかを選択は読影医が行った。フレーズは読影医が過去に書いた15200件から作成した。頻度が2以上のものを採用し、得られたフレーズは9819件であった。

評価は、定量的な評価の指標として、1)レポート作成にかかった時間、2)ユーザがタイプ入力した文字数、を用いた。また、定性的な評価としてアンケート調査を行った。

定量的な評価の結果、ユーザがタイプ入力した文字数は実験の実施期間を通じて33%減少した。この値は実施期間を通じて大きく変化がなかった。このことから入力補完機能がユーザのタイプ入力数の削減に効果があることがわかった。しかし、レポートの作成にかかった時間は実験の実施期間を通じて24%増加した。図3に実施時期ごとの一文字あたりの入力時間を示す。縦軸はレポートの作成時間(秒)をレポートの文字数で正規化した値、横軸は実施時期である。ただし、実施時期の一番右の項目は実験の実施期間全体を表す。図3より入力補完機能を使う時間が長くなるほど作成時間が短くなることと入力補完機能の使用の有無による差が少なくなることがわかる。

また、定性的な評価の結果、タイピングの量の減少と表記揺れの減少に効果があることがわかった。読影医へのヒアリングの結果、表記揺れの減少はメリットだけで

はなくデメリットもあるとの意見を入手した。たとえば、同じ文末の表現「みられます」などが連続した場合、日本語として不自然と感ずるために、後から違う表現に修正するとのことであった。

われわれはユーザのタイプ入力数の削減がレポートの作成時間の低減につながっていない原因を次の三点であると考えている。a)入力補完機能を使うのに慣れが必要だったこと。b)似たような候補が表示されることが多く、フレーズを選ぶのに負荷がかかったこと。c)補完されるフレーズの表現が過剰に統一され、補完後に編集が必要であったこと。

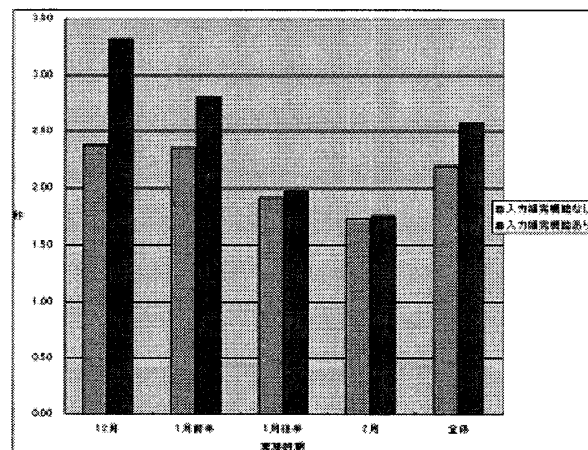


図3：一文字あたりの作成時間(秒)

6. おわりに

本研究が提案する入力補完機能が、実業務での評価の結果、ユーザのタイプ入力数削減に有効であることがわかった。しかし、タイプ入力数の削減がレポートの作成時間の低減につながっていないこともわかった。

今後の課題は次の三点があげられる。1)本研究ではベテランの読影医一名でしか評価を行っていないため、経験に差がある複数名のユーザによる評価実施すること。2)本研究ではフレーズの単位の決定に句読点・改行を用いたが、より効果的にフレーズの再利用が行えるようフレーズの単位を改善すること。3)読影レポート以外での半定型的な文書作成において評価をおこなうこと。

謝辞

実験の実施にご協力いただいた、済生会宇都宮病院放射線科の本多正徳医師に感謝いたします

参考文献

- [1]厚生労働省：第105回中央社会保険医療協議会診療報酬基本問題小委員会資料，<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2007/10/s1031-5.html> (2007)
- [2]笹島 真一，他：“テンプレート入力方式の読影レポート作成システムの開発と試用”，日本放射線技術学会誌，Vol. 59, No. 9 (2003)
- [3]JustSystems：“医療辞書'09 for ATOK”，http://www.justsystems.com/jp/products/dic_iryoo/ (2008)