

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 5 日現在

機関番号：34417

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26330337

研究課題名(和文) 日本語自然文で記述された診療記録解析のための言語処理アルゴリズムの構築と評価

研究課題名(英文) Construction and evaluation of language processing algorithm for analysis on Japanese natural sentences describen in medical records.

研究代表者

渡辺 淳(WATANABE, Jun)

関西医科大学・医学部・准教授

研究者番号：40148557

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,300,000円

研究成果の概要(和文)：匿名化した電子カルテのアセスメントおよびプラン記述に記載された日本語自然文を、計算機処理が可能で人間にも理解できる記述に正規化変換するためのアルゴリズムを設計し、その能力を検証した。構文解析とテキストマイニングを用いて自然文を構文が適正で文意に曖昧性がない正規化文に変換し、自然文文例と正規化文文例からなるパラレルコーパス(対比文例集)を構築して自然文を正規化変換するアルゴリズムを用いることで自然文の約95%の正規化変換が可能となった。また、アルゴリズムを改変することで「教師あり」機械学習への導入が可能となり、機械学習を用いた解析精度の向上に資する可能性が示された。

研究成果の概要(英文)：An algorithm to translate natural Japanese sentences into computer processable and human understandable "normalized" sentences was designed and verified the translation ability of the algorithm using the descriptions in the assessment and plan sections of electric medical records. The descriptions were anonymized and subjected to the syntactic analysis followed by the rule-based translation with text mining techniques to convert natural sentences into the normalized sentences with correct syntax and no ambiguity. A parallel corpus consists of natural- and normalized-sentence entries thus formed was then used to convert the remaining natural sentences. About 95% of the natural sentences could be converted into the normalized sentences along the algorithm. When the algorithm is modified slightly, the modified algorithm is applicable to the supervised machine learning, suggesting that the accuracy of the machine learning improve by the introduction of the modified algorithm.

研究分野：医療情報学

キーワード：日本語自然文 電子カルテ 構文解析 テキストマイニング 正規化変換 パラレルコーパス 診療録

1. 研究開始当初の背景

大量に蓄積されつつある診療情報は「Big data」のひとつとして、医学の進歩や医療の質向上などに必須の資源と考えられている。他方、近年の電子カルテの普及により、診療記録に日本語自然文として記載された非構造化データが急増しつつある。それらには、構造化データが含むことのできない、患者の病状に対する診療スタッフの所見・評価や治療方針の根拠など、重要かつ詳細な情報が含まれており、診療記録に自然文として記載された非構造化データ活用の意義は大きい。

診療記録に記載された自然文を試料として重要語を抽出して意味解析や文脈解析を行う際の解析精度に問題があることが指摘されている。この精度低下が、試料となる自然文の構造に起因する可能性が示唆されている。青江ら(引用文献)は、記述からキーワードを抽出してプロブレムの推定を行う手法を報告したが、その過程でこの課題の存在を示した。回避策として電子カルテ入力時に構文解析規則を定義し、テンプレートを用いて入力された記述から構文の正しい記述に変換・出力するツールが開発された。しかしながら、テンプレートを用いることによる記載の制限や、この手法以外で入力された自然文を処理できないことなどから、蓄積されつつある自由記述された大量の診療記録の処理への適用には問題があった。

我々も、診療記録解析の過程で構文の不備が単語の相互関係把握を困難としていること、および、抽出した単語が適切かどうかを客観的に判定できないために解析エラーが生じることを見出した(引用文献)。これらの結果は、診療記録記述をデータに用いる種々の解析に際して、データとなる自然文の構造および文意の明確性の問題が解析精度を低下させている可能性を示す。そこで、自由記述文に代表される非構造化データを対象として精度の高い解析を行って信頼性のある結果を得るには、解析対象となる記述が「計算機処理が可能であって人間にも理解できる文(normalized sentences; 正規化された文)として記載される必要があると示唆される。

2. 研究の目的

本研究では、診療記録に記載された日本語自然文を、計算機処理が可能で人間にも理解できる記述に正規化変換するためのアルゴリズムを設計した。そして、アルゴリズムに改良を加えつつ解析を繰り返す手法を用いてその能力を検証しながら、自然文の95%以上を正規化変換可能なアルゴリズムの構築、およびそのアルゴリズムに則した手法・手技の開発を試みた。併せて、アルゴリズムに則した処理を実施する際の課題を洗い出し、それらへの対応策の立案と検証を実施した。なお、本研究で正規化変換率の目標に挙げた95%という値は、20文中1文程度が解析対象

から漏れても、それらを試料として得られた結果の誤りが5%以内に収まるとの推定にもとづいた目安となる値である。

3. 研究の方法

(1) 前処置:記述中に残存する個人名を別名に置き換えて匿名化の後、患者毎の記述を時系列順にひとつの段落にまとめた。次に、記述を句点(。)およびシートの記述終端(句点を欠く場合)をデリミタとして改行し、「見かけの文」が各1行に配置されたデータファイルを作成した。コピー・ペーストによって重複している記述は、初出の記述を残し、以降の記述を削除した。なお、コピーした文の一部が改変・加筆された文については、データの重複部分のみを排除した。

(2) 構文解析と正規性の判定:自然文が適正な文構造を有するかどうかの判定は、文を形態素解析で分かち書きした後に係り受け解析と構文木解析を実施し、結果が合致していれば文構成が正規化されていると判定した(引用文献)。タグを除去して匿名化の後、句点またはシートの記述終端をデリミタとして重複部分を排除した自然文を係り受け解析と構文解析に供した。係り受け解析にはMeCabを用いて分かち書きしたデータをCabocha(引用文献)に移入し、各単語の係り受け関係を調べた。構文木解析では、CYK法(引用文献)に則して、分かち書きされた単語の並びについて、日本語におけるチョムスキー標準形の7つの句構造規則に則した単語の組み合わせを特定して当てはめ、組み合わせの対象となる単語数を増やしながらかその構造を決定した。

(3) 意味的妥当性の判定とコーパス構成:構文正規化後の文の意味的妥当性および流暢性の検証は人手評価(目視評価)によった。正規化され、かつ、文意が変換前の自然文と変わらず、さらに評価者に内容が理解できて、曖昧性を認めない文を正規化文コーパスに収載した。併せて、正規化文の元となった自然文を自然文コーパスに収載し、自然文と正規化文から成るパラレルコーパスを構成した。

(4) テキストマイニングとルールベース正規化変換:ルールベース正規化変換は、自然文のテキストマイニングの結果に基づいて書換えルールを作成して実施した。テキストマイニングにはKH coder(引用文献)を用い、統計処理と結果の描画にはGNU Rを用いた。

共起ネットワーク分析の結果を参考とし、頻用語をキーワードとしてKWICコンコードンス(Key Word in Context Concordance)およびコロケーション分析を行った。これらの結果に基づき、当初は正規化文コーパスに収載した文の整理・統合を目的として、マイニ

ングのための「コーディングルール」(アソシエーションルール)を作成した。こうして作成した「コーディングルール」は正規化変換ルールとしても利用可能なことが判明した(結果の項を参照)。そこで、マイニング用のルールを正規化変換ルールに用いてルールベースの正規化変換を行った。

(5) パラレルコーパスを用いた統計的正規化変換: 統計的正規化変換に際しては、変換候補を自然文コーパスと正規化文コーパスからなるパラレルコーパスとし、探索(デコード)には単語レベルの n-gram 解析と単語間の関係(距離)解析(引用文献)を用いた。解析対象とする自然文について、同義語の表記を統一し、数値(リテラル)を変数に置き換えた。そして、解析対象の自然文とコーパス収載済の自然文および正規化文を比較し、コーパス収載文における単語の70%以上を含む解析対象自然文、およびそれに対応するコーパス収載文(多くの場合複数)をひと組とした。次に、それらの文に共通して含まれる名詞・名詞句、形容詞、動詞・動詞句について、助詞(格助詞)で連結されていて助詞部分のみが異なるが同義と見做せる記述を変換候補文の記述に統一した。

続いて単語レベルの N-gram 解析(N=3)を実施し、解析対象の語と共起関係にある単語が一致する割合を算出し、50%以上の適合率を示したコーパス収載文を変換候補とした。この適合率の最も高かった変換候補文例をひな形(template)として、共通に含まれる名詞、形容詞、動詞の語順と一致するように、解析対象自然文を書き直した。

書き直した文が本の自然文と同義と目視で確認できれば、構文を確認した後、解析対象の自然文を自然文コーパス、書き直した文を正規化文コーパスに収載した。適切に書き直せなかった文は、次に適合率が高かった候補文をひな形として上述のように処理した。なお単語合致率70%以上のコーパス収載文が5文以上存在し、かつ、上述の方法で適切に書き直せなかった場合には、伊藤と高木の方法[9]に従って単語の共起頻度の2乗を単語間の距離で除した値を特徴量とし、このデータを参考にして複数の変換候補文からひな形を作成して書き直した。

(6) 変換率(正規化コーパス収載率)の算出: 正規化変換率は、オリジナルの自然文(前処理によって句点またはシート終端をデリミタとしてリストされた文の数)が正規化文コーパスに収載できた割合で示した。なお、オリジナルの自然文が正規化の過程で数文に分割された際には、そのすべての文について構文を正規化でき、かつ意味的妥当性に問題を認めなかった場合にオリジナルの自然文を正規化変換できたと判定した。分割された文の一部について構文上は正規化されたがオリジナルと同義かどうかを評価者が判断

できない、または意味を正しく理解できていないかどうかを判断できなかった場合には、その自然文は正規化されていないと判定した。

(7) アルゴリズムの正規化変換能力の検証: アルゴリズムの正規化変換能力は変換率と再現率(引用文献)を指標とした。変換率は当月記述の自然文のうち当月の記述から生成した変換ルールとコーパスを用いて正規化できた文の数を当月記述の自然文数で除した値である。再現率には、当月のアセスメント記述を材料(テストセット)とし、前月分の記述から作成した変換ルールとパラレルコーパスを用いて当月のアセスメントに記載された自然文を正規化変換した際の正規化変換率を用いた。

4. 研究成果

(1) 構文解析: 構文解析に供した自然文の28%は特段の処理なしで係り受け解析と構文木解析の結果が一致し、構文が適正で構文上の曖昧性がない正規化文と判定された。また、正規化文と判定された文には意味的妥当性に特段の問題は見られなかった。そこで、それらを自然文コーパスと正規化文コーパスの両者に登録した。一方、構文解析によって体言止め、文終端を示す句点の欠落、主語が異なるフレーズによる重文構成が少なくないことが判明した。

(2) ルールベース正規化変換とテキストマイニング

文構造変換・文分離ルールを用いたルールベース正規化変換: まず、文構造の変更を伴う書き換え規約(基本ルール)を作成し、構文解析だけでは正規化変換できなかった自然文の正規化を試みた。文の終端処理・分割のために有効だった規約は、1) 文の終端が句点以外の記号(#、・等)や空白で示されている場合には句点に置換する。2) 病名や状態を表現する名詞・名詞句が動詞・助動詞を伴わずに、前後の記述と係り受け関係なく存在していた場合には「である。」を末尾に補う。(例: II型DM->II型糖尿病(DM)である。)3) 係り受け解析で受け側の単語のかけり先が見つからない場合、その末尾が動詞または動詞句であれば、そこを文の終端として文を分割する。などであった。

上述の規約に沿って書き換えルール群を作成した。その過半は文のデリミタとなる記号の処理に関するルールが占めた。たとえば、# という記号については、その直後に数字が続く場合(リンパ節番号や冠動脈のAHA分類番号等)を除いて、#の前に空白があれば句点がなくともその前に文終端が存在する、等である。また、形態素解析の際に頻出する医学用語(特にVf、DM等の略語)を正確に認識できない事象を回避するために、辞書に頻出略語を登録した。さらに同義語の表記を統一するとともに、表記ゆらぎを吸収するため

のルールを作成した。加えて、自然文、正規化文とも、文中の数値データ（リテラル）をワイルドカード変数（\$n を使用）に一旦変換した。これらの操作によって、構文解析では正規化できなかった自然文（全体の約7割）の約1/3（構文解析で正規化できた自然文と合わせると自然文の約55%）を正規化変換できた。なお、コーパス登録の際には、自然文、正規化文とも、文中のワイルドカード変数をリテラルに戻した。

この段階で、まだ正規化できない自然文（全体の約45%）について、1文ごとに文を書き換えるためのルールを作成して書換えを試みた。しかしながら、この方法では、ひとつの自然文の正規化変換に際して同義ではあるが異なった表現を有する正規化文が多数生じた。また、書換えのためのルール数も著しく増加した。これらのことは、この方法が全解探索アプローチとなっていたことによる。また、この方法で生成したパラレルコーパスを用いて統計的正規化変換を試みた際に最適解の選択が困難となることが判明し、ルールベース変換には最適解選択のためのアプローチが重要なことが示唆された。

(3) テキストマイニングを援用したルールベース変換：頻用語について、KWIC コンコーダンスおよびコロケーション分析を行った。

次に、前後に出現する単語の順に文例をソートし、前後の語との関係（頻度と距離）をコロケーション分析によって調べた。コロケーション分析では、対象とする用語を含む文の規則性が部分的に明らかとなった。たとえば、直前には、病名・症状を列挙する際の文・句の先頭を示す#記号、前4語以内に高頻度に出現する単語には「術中」、「CPR」、「開始」などが検出された。KWIC コンコーダンスおよびコロケーション分析の結果に基づいて、特定の表現・語に対応した特定の記載事項の出現の有無に基づいて正規化文コーパスに収載した文の整理・統合を試みた。この過程で、作成したマイニングのための「コーディングルール」が、正規化変換のためのルールとしても利用できることが明らかとなった。たとえば、上述2番目のルールに該当する「Vf 確認され DC3 回施行も sinus へ復帰せず」「Vf を認め DC3 回施行も洞調律に復帰せず」「Vf 確認。3回の DC で sinus に復帰しなかった」という3つの自然文は、いずれも「Vf +Vf が起こったことを（診療スタッフが）確認したことを示す動詞またはサ変名詞」、「DC x 3 回 + 洞調律 + 復帰 + 否定語」で構成されている。これらの自然文からは「除細動を3回施行したが洞調律に復帰しなかった」や「3回の除細動実施では、洞調律に復帰しなかった」など、語順の一部や助詞が異なるなどの軽微な差異を有する同義正規化文が多数生成し得る。これらのうち、構文木の構造および係り受け関係が最も単純な文例を選択し、自然文コーパスには3つの自然文、正規化文コーパ

スには選択した正規化文を登録した。マイニング時に生成したルールを正規化変換のルールとしても用いることで、前段のプロセスと合わせて80%強の自然文を正規化できた。また、文構造が最も単純な正規化文を選択することで、正規化文コーパス収載文数の適正化を図ることができた。さらに、全解探索では自然文例と正規化文例が多対多の関係となってしまうパラレルコーパスの構造を多対少数の関係を持つ構造とすることができた。こうして生成したパラレルコーパスを統計的正規化変換に用いることで、最適解の選択が容易となる可能性が示された

(4) パラレルコーパスを用いた統計的正規化変換：ルールベース変換で正規化できなかった自然文を、パラレルコーパスを用いた統計的正規化変換に供した。コーパス収載文例と高い確率で合致した自然文を、その正規化文と同義であると判定できればパラレルコーパスに収載した。なお、類似の正規化文を参考に、既存ルールの改良によって人手（目視）で正規化できるケースもあった。他方、正規化文例中で最も合致率が高かった正規化文例と合致率に較べて自然文コーパスに含まれる文例との合致率が高いケースも見られた。自然文コーパスに収載された文例は、これまでの段階で生成された既知の変換ルールを用いて正規化できることが判明している自然文である。したがって、自然文コーパスの文例と合致する確率が高かった自然文は、ほとんど正規化できた。統計的正規化変換によって、残り約20%の自然文のうちの3/4が正規化変換された。その結果、ここまでの過程で解析対象とした自然文の95%を正規化できた。

ここまでの結果を反映させて構築したアルゴリズムの概要を図1に示す。

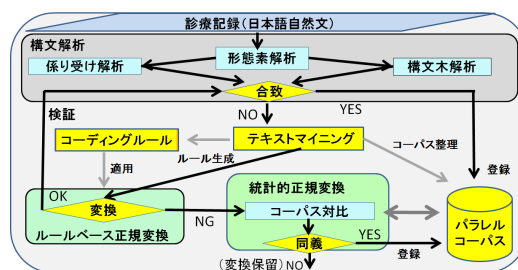


図1 アルゴリズムの概要

(5) アルゴリズムの正規化変換能力検証：1ヶ月毎の記載をひとまとめのデータセットとした。当月分のデータを、本アルゴリズムを用いて正規化変換した際のコーパス収載率（変換率：当月記述の自然文のうち正規化できた自然文の数を当月記述の自然文数で除した値）は92～95%であった（表1）。一方、前月分（例えば1か月目）の記述から作成した変換ルールとパラレルコーパスをトレーニングセットに用いて当月（2か月目）のアセスメント記述の自然文をテストセットと見做して正規化変換に供して得られた

正規化文コーパスへの収載率(テストセットの自然文のうちトレーニングセットを用いて正規化できた自然文数を、テストセットの自然文数で除した値:再現率)は90%弱であった。なお1か月目と2か月目のデータを合してトレーニングセットとし、3ヶ月目のデータをテストセットとした場合の累積変換率は96%、累積再現率は93%となった。

表1 変換率と再現率の推移の例

	1ヶ月目	2ヶ月目	3ヶ月目
自然文			
前処理前	12,074	10,638	12,758
前処理後	12,886	11,097	13,102
正規化文	12,219	10,185	12,488
変換率	94.8%	91.7%	95.3%
再現率		89.7%	88.8%
累積再現率			92.7%

1か月目と2か月目で蓄積したデータを再度マイニングすることにより、変換ルールの汎化(統合)によってルールの一部を整理できた。しかしながら、追加データの増加に応じて、それまでに生成したコーパスに未収載の用語・用法の新たな出現によって、新規のルール作成を要するケースが生じた。その結果、書換えルールの総数は、1か月目の約1,400から3ヶ月目には約1,600に増加し、以降も漸増する傾向が続いた。

(6) 評価・問題点・課題

本研究で設計したアルゴリズムにより、診療記録に自然文で記載された記述の95%を、計算機処理が可能で人間も理解できる記述に正規化変換可能なことが明らかとなった。本研究で試料に用いた全自然文について、目視と用手法を用いて正規化変換を試みたところ、自然文の約2%が用手法によっても正規化変換困難な文であることが判明した。それらの大半は、正しい構文に変換できるものの、文意が不明・不明瞭な文であった。これらの変換困難文を除くと、本研究で構築したアルゴリズムが、人手によって正規化変換可能な自然文の97-98%を正規化変換できることを示唆する。また、解析対象となった自然文例の増加に伴って、正規化変換率、再現率ともに上昇する傾向がうかがえた。このことから、データの蓄積・解析が進むことによって、本アルゴリズムを用いた自然文の正規化変換の変換率と再現率が向上する可能性が示唆される。

本研究の処理プロセスの過半についてはスクリプト等を用いて処理の自動化を可能とした。しかしながら、文中に記載された個人情報(氏名等)の書き換え、係り受け解析と構文木解析の結果の比較、コピー・ペース

トで複写された重複記載の整理等のプロセスの完全自動化は実現できず、目視・用手法による確認が必須となっている。さらに、文意の意味的検証も、目視・用手法に依存せざるを得ない状況である。これらの人手による処理を要するプロセスは構築したアルゴリズムの前段に多く、正規化変換作業に時間と労力を要する主な原因となっていた。

本研究によってパラレルコーパスが作成・整備されてきた。そこで、構築したアルゴリズムを改変し、前処理に続いて、処理の前段にパラレルコーパスを用いた正規化変換を実施し、コーパス非収載文例のみを引き続いて構文解析とルールベース正規化変換に供する処理フローを設計して検証を行った。改変されたアルゴリズムを図2に示す。

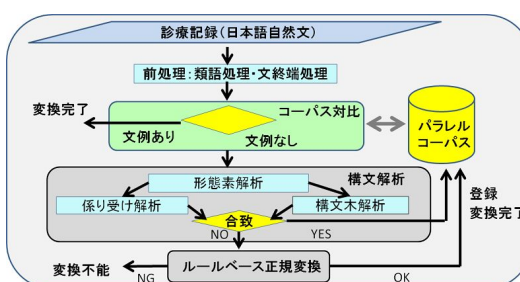


図2 改変したアルゴリズム

改変されたアルゴリズムでは、対象となる自然文のほぼ9割(表1の「再現率」参照)を、構文解析や意味検証のプロセスを経ずに正規化変換することを可能とした。このことによって、目視・用手法による処理の軽減・省略が図られ、正規化変換作業に要する労力の軽減・時間の短縮が実現できた。他方、このアルゴリズムを「教師あり」機械学習を用いた変換過程に導入することが可能なこと、および、その際の「教師」データとしてパラレルコーパスが有効に機能し、日本語自然文の機械学習による解析精度の向上に資する可能性が示された。

通常、ひとつの自然文から複数の正規化文が生成し得る。改変されたアルゴリズムでは、統計的正規化変換の項で述べた手法に則して解析対象となる文と、コーパス収載文とが比較される。その際、解析対象となった自然文と語順が最も類似している正規化変換文が、その自然文の正規化変換文として選定される率が高かった。

正規化変換の有用性を検証するために、アセスメント項の記載からプロブレムリストとして挙げられたプロブレム項目の記述を除去した記述を試料として、残った記述のうち10語以上で構成されている文・フレーズを材料としてプロブレムの推定を試みた。心筋梗塞、と糖尿病の記述について解析した結果、自然文を解析した際の誤検出が1割以上あったのに対し、正規化文では1%以下であった。しかしながら、検出漏れについては、自

然文で1割以上であったものがほぼ半減したものの、相当数の検出漏れが生じることが判明した。検出漏れの原因には、キーワードとなる用語の欠落に依るケースがわずかに見られたが、それらの大半は、共起関係にある語が離れて存在する正規化変換文例において発生する傾向が高かった。このことから、自然文から生成し得る正規化変換文が多数ある場合、その中からどの文を選択するかについての規則について、さらに検討することの必要性を示唆すると考えられる。ただし、この課題の解決を、本研究で実施した「解析試料全体の整備・適正化」に際して行うのが好適か、あるいは特定の課題について検討する際に、その課題に応じた正規化変換文選定方式を選択するのが良いかについて、本研究の結果だけでは判定できなかった。

<引用文献>

青江順一、清井久美子、他、自然言語理解技術を利用したレポート自由文からのプロブレムの抽出、医療情報学、27S 巻 2007、689-691、

渡辺 淳、仲野俊成、他。電子カルテに記載された少量情報を用いた意思決定の道筋解析と展開予測に及ぼす暗黙知の影響。医療情報、32s 巻、2012、1458-1460

渡辺 淳、仲野俊成、日本語自然文で記載された診療記録の構文解析の試み、医療情報学、33s 巻、2013、832-835

工藤 拓、松本裕治、チャンキングの段階適用による日本語係り受け解析、情報処理学会論文誌 43 巻、2002。1834-1842

Sakami T, An efficient recognition and syntax analysis algorithm for context-free languages. Air Force Cambridge Research Lab, Bedford, MA 1965.

樋口耕一、テキスト型データの計量的分析 一つのアプローチの峻別と統合、理論と方法、19:巻、2004、101-115.

Nagao M, Mori S, A new method of N-gram statistics for large number of n and automatic extraction of words and phrases from large test data of Japanese. Proc 15th conference on Computational linguistics、1 巻、1994、611-615

Aramaki E, Imai T, 他、Support vector machine based orthographic disambiguation. Proceedings of the Conference on the TMI2007、2007、21-30

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 3 件)

渡辺 淳、仲野俊成、夜野敏明、石原久美子、対比文例集を用いた非構造化診療データ記述の正規化に向けたテキストマイニングによる日本語自然文の解析、医療情報学、査読無、35S 巻、2015、906-909

渡辺 淳、仲野俊成、石原久美子、夜野敏明、日本語自然文で記述された診療記録を正規化変換するためのパラレルコーパス構造の検討、医療情報学、査読無、35S 巻、2015、260-263

渡辺 淳、仲野 俊成、日本語自然文で記載された診療記録記述のパラレルコーパスを用いた正規化、医療情報学、査読無 34S 巻、2014、786-789

[学会発表](計 5 件)

渡辺 淳、テキストマイニングを用いたパス適用症例と非適用症例における診療録アセスメント記述の比較、第 36 回医療情報学連合大会(第 17 回日本医療情報学会学術大会)、2016 年 11 月 21 日~2016 年 11 月 24 日、パンフィコ横浜会議センター(神奈川県・横浜市)

渡辺 淳、診療録における日本語自然文のパラレルコーパスを用いた正規化変換法の検討、第 20 回日本医療情報学会春季学術大会(シンポジウム 2016)、2016 年 06 月 02 日~2016 年 06 月 04 日、くにびきメッセ(島根県・松江市)

渡辺 淳、対比文例集を用いた非構造化診療データ記述の正規化に向けたテキストマイニングによる日本語自然文の解析、第 35 回医療情報学連合大会・第 16 回日本医療情報学会学術大会、2015 年 11 月 01 日~2015 年 11 月 04 日、沖縄コンベンションセンター(沖縄県・宜野湾市)

渡辺 淳、日本語自然文で記述された診療記録を正規化変換するためのパラレルコーパス構造の検討、第 35 回医療情報学連合大会・第 16 回日本医療情報学会学術大会、2015 年 11 月 01 日~2015 年 11 月 04 日、沖縄コンベンションセンター(沖縄県・宜野湾市)

渡辺 淳、日本語自然文で記載された診療記録記述のパラレルコーパスを用いた正規化、第 34 回医療情報学連合大会・第 15 回日本医療情報学会学術大会、2014 年 11 月 06 日~2014 年 11 月 08 日、幕張メッセ・国際会議場(千葉県・浦安市)

[その他]

ホームページ等

<http://priv.kmu.ac.jp/jw/26330337/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渡辺 淳(WATANABE, Jun)

関西医科大学・医学部・准教授

研究者番号: 40148557