

国際生活機能分類 (ICF) を活用した 介護記録による日常生活動作の自立度評価方法の提案

小沢龍太¹ 内藤秀峰¹ 撫中達司¹ 青木三重子² 小野健一² 有川善也²

概要: 介護記録は被介護者の家族への連絡や介護従事者間の情報共有、被介護者のケアプランの見直し等に用いられている。また、介護保険法により介護記録をつけることが法律で定められている。しかし、介護記録の大部分は介護士により自由記述で記録されているため、記録の質に個人差が生じ、情報の欠落や誤字脱字により、必ずしも有効活用されているとはいえない。本稿では、介護記録を用いた日常生活動作 (ADL) の自立度評価方法を提案する。提案方法では、国際生活機能分類 (ICF) を用いて、ADL の自立度評価を行うとともに、その評価において介護記録が有効活用できるかどうかについて考察する。

Proposal for an evaluation method of the independence of activities of daily living by long-term care records using ICF

RYOTA OZAWA¹ SHUHO NAITO¹ TATSJI MUNAKA¹
MIEKO AOKI² KENICHI ONO² YOSHIYA ARIKAWA²

1. 背景

現在、日本では高齢化が進み、2025 年には介護需要に対して約 38 万人の介護人材が不足すると予測されている。介護業務の中では介護記録をつけることが義務付けられており、また、介護施設が「ADL 維持等加算」制度等によって介護報酬を受け取るためにも用いられている。本稿では国際生活機能分類を活用した、介護記録による ADL 自立度の自動評価方法について提案する。

2. 先行研究の課題と本研究のねらい

高齢者の ADL を測定する取り組みとして、センサデータから機械学習とオントロジーを活用し評価を行った「機械学習とオントロジー推論を組み合わせた高齢者の FIM 採点システムの提案」[2]がある。この提案では被験者やモノ、部屋にセンサを取り付け、得られたセンサデータを機械学習とオントロジー推論を用いて FIM(Functional Independence Measure)評価を行っている。FIM とは国際的に用いられている ADL の自立度評価指標である。この取り組みはセンサデータを扱った機械学習のデータ駆動型アプローチと独自で作成した ADL/FIM オントロジーに基づく知識駆動型アプローチを組み合わせることで、FIM 評価を行うことの有効性が示されている。しかし、この先行研究では ADL 自立度評価の自動化には至っていない。その原因の1つとしては、センサデータによる行動認識の精度が十分に得られていないという課題がある。

本研究では、介護記録に記載された被介護者の行動を用いることによりこの点を解決し、ADL 自立度評価の自動化

を図る。また、現状の多くが介護士による自由記述で記載されている介護記録からの自立度評価における問題点を明らかとし、介護記録による自立度評価を行う上での介護記録の課題を明らかとすることを目的とする。その手法として、WHO が定義する ICF(International Classification of Functioning, Disability and Health)[3]コード自動生成アルゴリズムを提案する。

3. 国際生活機能分類 (ICF)

本提案では、国際規格である国際生活機能分類(ICF)を用いる。国際生活機能分類を用いる理由として、ADL を評価する上での世界的な標準分類であること、生活機能とその問題の重大さ(自立度)をコード (ICF コードと呼ぶ) で表現できることが挙げられる。

ICF コードは、WHO により制定された「人間の生活機能と障害の分類法」であり、生活機能とその問題の重大さ(自立度)を5段階の区分で表現したコードである。ICF の目的は健康状況と健康関連状況を記述するための、統一された標準的な言語と概念的な枠組みを国際的に提供することである。ICF は「心身機能・身体構造」、「活動」、「参加」の生活機能と「環境因子」、「個人因子」の背景因子によって構成されている(Fig. 1)。また、国際生活機能分類はオントロジー形式で表現されており、介護記録の情報を参照・検索することで生活機能とその問題の重大さを抽出することが可能である。この国際生活機能分類オントロジー(以後、ICF オントロジーと呼ぶ) から抽出したコードを用いて介護記録の ADL 自立度評価の自動化に取り組む。

1 東海大学大学院情報通信学研究科

2 三菱電機 IT ソリューションズ株式会社

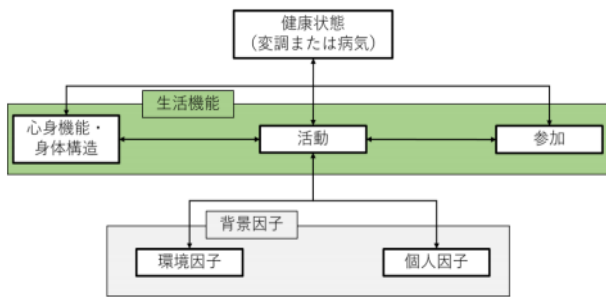


Fig. 1 ICFの全体概念図

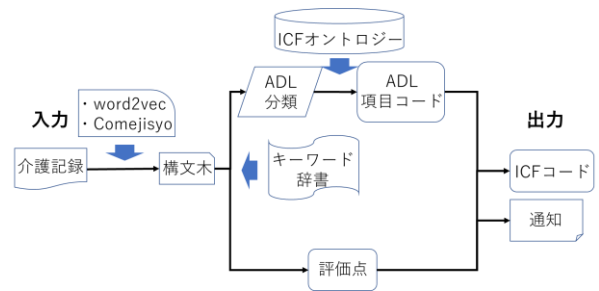


Fig. 4 提案手法の概要図

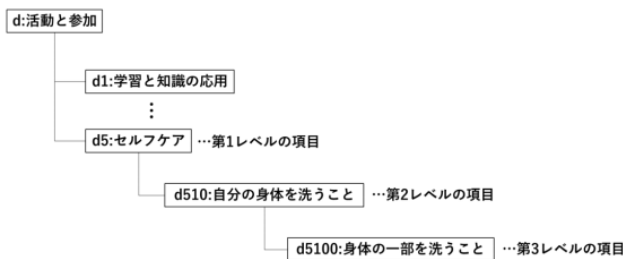


Fig. 2 ICFの一部階層図

Table. 2 ICFの一部階層図

id	keyword	ADLcategory
0	移乗	移乗
1	嚥下	食事
2	階段の昇り降り	移動
3	機械浴	入浴
4	着替え	更衣
5	更衣	更衣
6	口腔ケア	整容
7	自然排便	排泄
8	食事	食事
9	食事ケア	食事
10	自力排便	排便
11	自力歩行	移動
12	清拭	入浴

Fig. 5 キーワード辞書 (一部抜粋)

評価点	評価基準	割合
xxx. 0	問題なし (なし, 存在しない, 無視できる...)	0-4%
xxx. 1	軽度の問題 (わずかな, 低い...)	5-24%
xxx. 2	中等度の問題 (中程度の, かなりの...)	25-49%
xxx. 3	重度の問題 (高度の, 極度の...)	50-95%
xxx. 4	完全な問題 (全くの...)	96-100%
xxx. 8	詳細不明	
xxx. 9	非該当	

で記載された介護記録から、ADL カテゴリを特定する単語と、自立度を判定する単語を抽出し、これらを用いて ICF オントロジーを検索することにより、ICF コードを抽出する。

単語の抽出の際には、単語の表記ゆれを word2vec [4] によるベクトル類似度を用いて集約させる。また、形態素解析と係り受け解析により構文木を生成する。形態素解析には医療用語辞書 Comejisyo [5] を用いた。次に、事前に作成したキーワード辞書 (Fig. 5) を用いて構文木を ADL カテゴリに分類する。その ADL カテゴリに該当する項目コードをクエリ言語 SPARQL により ICF オントロジーから抽出する。続いて、構文木に含まれる自立度キーワードを用いて評価点を決定する。以上の工程で得た項目コードと評価点を統合し、ICF コードを出力する。また、評価ができなかった記録を抽出し、通知する。

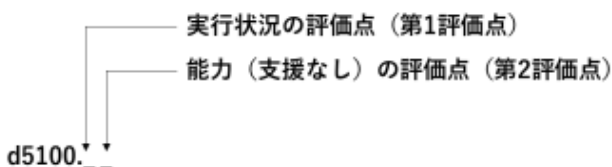


Fig. 3 ICFコードにおける小数点以下の定義

ICF は約 1500 種類もの健康に関する分類を持ち、それぞれの分類に一意な項目コードが割り当てられている。例として、「身体の一部を洗うこと」の項目コードは「d5100」である。各分類は階層構造となっており、下位階層であるほどより具体的な分類が定義されている (Fig. 2)。また、ICF には生活機能の健康レベルの問題の重大さを表す評価点 (Table. 2) が定義されており、評価点は小数点以降に表記される (Fig. 3)。よって、ICF コード「d5100.1_」は「身体の一部を洗うこと」において「軽度の問題」があることを示す項目コードとなり、「実行状況において、身体の一部を洗うことは軽度の問題がある」ことを意味する。

4. 提案

提案する ICF コード自動生成アルゴリズムは、自然言語

5. 提案内容の各処理の詳細

5.1 介護記録から構文木生成までの処理

介護記録は自然言語で記述されているため、文章構成の違いや単語の表記ゆれが顕著である。そこで前処理として文章の体言止めを除去し、単語の表記ゆれを word2vec によるベクトル類似度を用いて集約させることとした。

word2vec の学習モデルは日本語 Wikipedia の全テキストデータを元に作成した (Fig. 6)。また、学習モデルを作成する際、医療専門用語の単語ベクトルの取得を可能にする



Fig. 6 Wikipedia テキストから word2vec 学習モデル構築までの処理概要

評価点	評価基準	割合	
xxx.0	問題なし(なし,存在しない,無視できる…)	0-4%	← 自立
xxx.1	軽度の問題(わずかな,低い…)	5-24%	← ほぼ自立
xxx.2	中等度の問題(中程度の,かなりの…)	25-49%	← 一部介助、見守り
xxx.3	重度の問題(高度の,極度の…)	50-95%	← 介助、半介助、ほぼ介助
xxx.4	完全な問題(全くの…)	96-100%	← 全介助
xxx.8	詳細不明		
xxx.9	非該当		

Fig. 7 自立度キーワードと ICF 評価点の割り当て

ため、医療用語辞書 Comejisyo を使用した。この医療用語辞書は形態素解析において医療用語の複合語を出力することを可能にするために作成され、公開されている。

前処理で体言止めと表記ゆれを集約させた後、自然言語処理の形態素解析と係り受け解析を用いて構文木を生成した。形態素解析は形態素解析ツールである Mecab を使用し、ユーザ辞書に前述してある Comejisyo を用いた。係り受け解析には Cabocha を使用した。

5.2 構文木から ADL 項目コード出力までの処理

キーワード辞書を用いて、構文木内に ADL に該当するキーワードの有無を確認し、含まれていた場合、その構文木に ADL カテゴリ情報を付与する。キーワード辞書とは ADL に関する単語を ADL カテゴリに分類した辞書である (Fig. 5)。辞書の作成には介護に関する書籍 [6][7] の索引と ICF, BI (パーセルインデックス) [8], FIM の定義に含まれる単語を参考にした。

これら前処理を行い、構文木に付与された ADL カテゴリに該当する項目コードをクエリ言語 SPARQL [9] を用いて ICF オントロジー [10] から抽出する。

5.3 構文木から評価点出力までの処理

構文木に含まれる自立度キーワードが ADL 単語と係り受け関係にある場合、評価点を決定する。介護記録内に出現する自立度キーワード(自立, ほぼ自立, 一部介助, 見守り, 介助, 半介助, ほぼ介助, 全介助)を ICF 評価点に割り当て、これを用いて評価点を決定した (Fig. 7)。

5.4 ICF コード出力と通知

5.2 と 5.3 の処理で得られた ADL 項目コードと評価点を統合し ICF コードを生成する。また、評価ができなかった場合、ADL に関する「動作」や「自立度」情報が記録に含まれていないことを通知する。

Table. 3 評価結果

カテゴリ	記録件数	評価可能な記録件数	(1)	(2)
入浴	200	134	89%	85%
食事	200	34	95%	79%
排尿	200	55	86%	47%
排便	200	13	96%	38%
トイレ動作	200	43	93%	90%

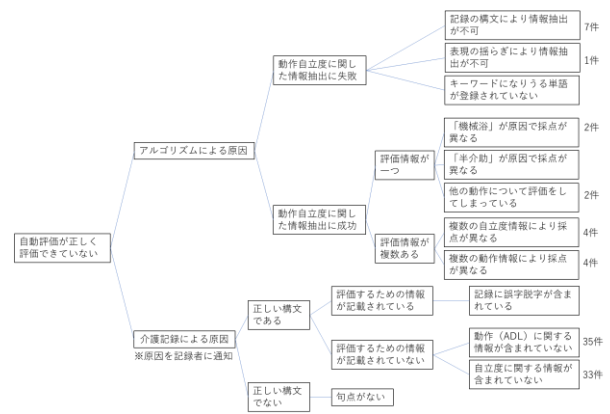


Fig. 8 「入浴」の不一致分類

6. 評価

6.1 評価結果

実際の介護記録から「入浴」「食事」「排尿」「排便」「トイレ動作」の記録各 200 件を無作為に抽出し、提案した実現手法で ADL 自立度評価を行った。評価は、予めそれぞれ 200 件を手で評価し、各記録に正解データとなる ICF コードを割り当てた上で、提案アルゴリズムにより自動生成された ICF コードとの比較により正解率を求めた。評価した項目とその結果を Table. 3 に示す。記録件数と評価可能な記録件数との差分は、人手によっても自立度が評価できなかった記録を意味する。なお、評価は、以下の 2 つの項目で行った。

- (1) 介護記録 200 件中、人手では評価できない記録を含めて、正しく分類された割合
- (2) 人手評価可能な記録を母数として、正しく分類された割合

6.2 評価結果の原因分析

評価ができなかった記録について原因分析を行った。本評価では人手評価は正しいものとしているため、分析対象は「自動評価が正しく行えていない」点について述べる。

6.2.1 入浴

介護記録「入浴」については 200 件中 134 件が人手評価可能な記録であった。そのうち人手評価と一致したものが 116 件、不一致が 20 件であり、その原因を Fig. 8 に示す。



Fig. 9 「食事」の不一致分類

原因として、「記録の構文により情報抽出が不可」が7件、「表現の揺らぎにより情報抽出が不可」の件数が4件となっている。また、入浴に関係のない動作を評価点として出力しているケースが1件となっている。この原因として、アルゴリズムが介護記録のカテゴリ依存による評価をしているため、入浴とは関係のない動作について評価していると考えられる。例えば、「入浴」カテゴリの記録に「全てご自身で行う」と記述があった場合、動作について記されていないが、入浴カテゴリであるため「入浴動作は全てご自身で行う」と解釈することができ、評価点を0点とするアルゴリズムとなっている。このため入浴カテゴリに更衣の自立度について記述されていた場合、更衣についての評価を入浴評価として出力してしまう。このケースについては、入浴とは関係のない動作が自立度と係り受け関係にあった場合、その動作に該当するADLの評価点として出力するアルゴリズムに改良することで解決できると考える。

6.2.2 食事

介護記録「食事」は200件中34件が人手評価可能な記録であった。そのうち人手評価と一致したものが23件、不一致が6件であり、その原因をFig. 9に示す。介護記録「食事」では、「声掛け」と「声かけ」といった表現の揺らぎがあり、前処理の段階で、「声掛け」に統一をすることで解決することができた。加えて、人手評価できない記録を評価しているケースを確認できた。この原因として、句読点や体言止めの前処理を変化させたことで生じたと考えられる。これにより、食事とは関係のない動作と自立度が係り受け関係にあり、その評価点を出力するケースが増えたと考える。

6.2.3 排尿

介護記録「排泄」の内、「排尿」については200件中55件が人手評価可能な記録であった。そのうち人手評価と一致したものが26件、不一致が29件であり、その原因をFig. 10に示す。キーワードになりうる単語を追加したため、「キーワードになりうる単語が登録されていない」原因については0件であることが確認できた。しかし、新たにキーワードを設定しても構文により情報抽出ができていないケー

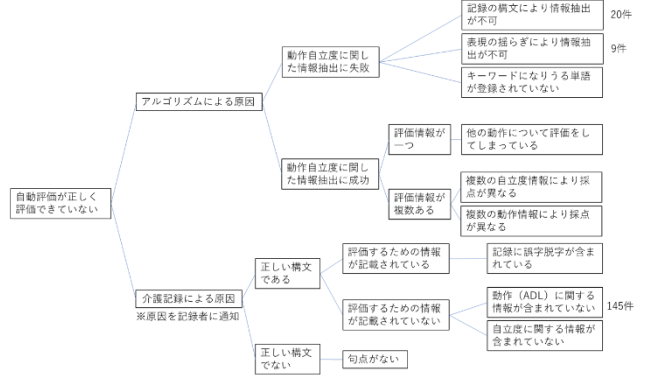


Fig. 10 「排尿」の不一致分類

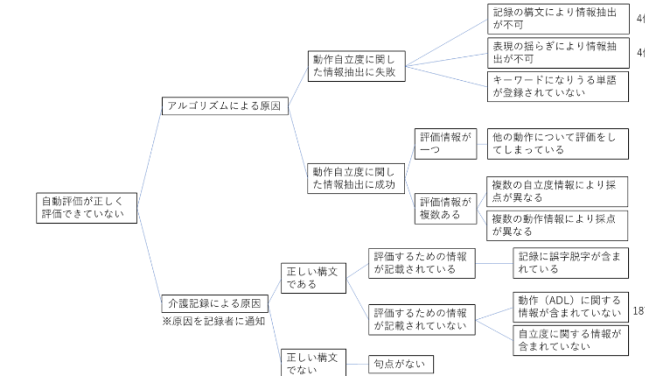


Fig. 11 「排便」の不一致分類

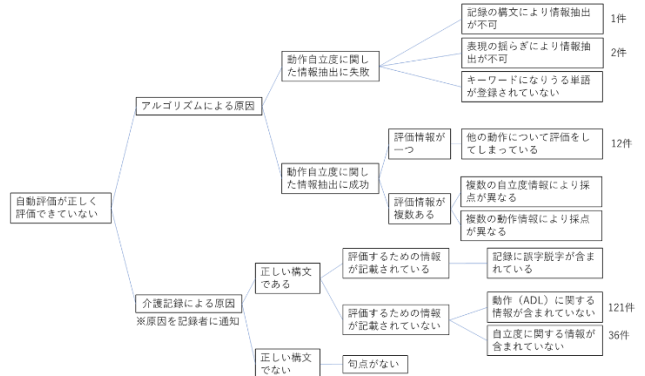


Fig. 12 「トイレ動作」の不一致分類

スも新たに判明したため、構文の構築方法については再度検討する必要がある。

6.2.4 排便

介護記録「排泄」の内、「排便」については200件中13件が人手評価可能な記録であった。そのうち人手評価と一致したものが5件、不一致が8件であり、その原因をFig. 11に示す。なお、「排便」については記録が極端に少ないため、アルゴリズムの有効性を評価することができない。しかし、少ない件数においても、自由度が記載されている記録が多くあることが確認できており、対象となる記録を増やして評価する必要がある。

6.2.5 トイレ動作

介護記録「排泄」の内、「トイレ動作」については200件中43件が人手評価可能な記録であった。そのうち人手評価と一致したものが28件、不一致が14件であり、その原因をFig. 12に示す。構文により情報抽出が不可であるケースは少ないことが確認できた。しかし、人手評価できない記録を自動評価では2点としたものが5件、3点としたものが7件あり、誤評価してしまっている。これは排尿や排便に関する情報を抽出して評価していることが原因として考えられる。この原因を解決するためには、排尿・排便とトイレ動作の情報を区別して評価する必要がある。

6.3 全カテゴリにおける不一致となった原因

(1) アルゴリズムの不備が原因

ADLとその自立度情報が係り受け関係ないため、評価ができていないケースが「入浴」では20件、「食事」では6件、「排尿」では29件、「排便」では10件、「トイレ動作」では15件あった。これは本手法がADLと自立度キーワードの係り受けを考慮したパターンマッチにより評価していることが原因として考えられる。また自立度については、「自立」や「介助」等の単純な単語を自立度キーワードとして設定し、評価を行っている。そのため、それらの単語の言い換えや別の表現による表現の揺らぎが原因で評価できないケースが「入浴」に2件あった。

(2) 記録に自立度情報が含まれていないことによる原因
200件中に自立度情報が含まれていない件数については、それぞれ「入浴」32件、「食事」160件、「排尿」「排便」は両方とも0件、「トイレ動作」は36件であった。「入浴」や「トイレ動作」、「排尿」、「排便」は自立度具合についての記述が多く確認でき、一方「食事」は利用者の様子や要した時間についての記述が多く見られた。この観察の視点の違いが原因で「入浴」等の行為と「食事」の自立度情報を含む記録件数に差が生じたと考える。これらは介護者により自由に記載できる介護記録の特徴でもあるが、現時点では自立度を評価するために必要な情報が十分含まれていないと言える。

なお、今後介護記録による自立度評価を行うためには、介護記録を作成する介護士などにその評価に十分な情報が含まれていないことを提供することも必要であると考え、今回の実装では評価ができなかった際にメッセージにより通知することとした(Fig. 9)。例えば、No77については、入浴に関する自立度についての記述がないため、「自立度情報なし」と出力している。同様にNo99に関しても、「入浴」カテゴリの記録であるにも関わらず、入浴についての動作や自立度が記述されていないことから、「動作情報なし」「自立度情報なし」と通知している。

```
No.77
['シャワー浴、本人希望にて行う。']
-----
記録文章:シャワー浴、本人希望にて行う。
シャワー浴、 → 本人希望にて
本人希望にて → 行う。
【自立度情報なし】
+++++
ICF入浴スコア
評価のための情報なし
-
```

Fig. 9.1 入浴の記録に対する評価不可の出力 1

```
No.99
['立位不安定にて移乗動作半介助にて行う。']
-----
記録文章:立位不安定にて移乗動作半介助にて行う。
立位不安定にて → 行う。
移乗動作半介助にて → 行う。
<<動作情報なし>>
【自立度情報なし】
+++++
ICF入浴スコア
評価のための情報なし
-
```

Fig. 9.2 入浴の記録に対する評価不可の出力 2

7. 考察

7.1 提案手法のアルゴリズムについて

評価結果より、自由記述は文章の構文の違いが多く、これらは係り受け関係に強く影響を与えることが判明した。これにより本手法のアルゴリズムである、係り受け関係を考慮したパターンマッチでは全ての記録を評価することができないことが明らかになった。同様に自由記述は単語の言い換えや表現の揺らぎが多くそれらは本手法のアルゴリズムに与える影響の大きいことが発覚した。

ADL自立度評価の精度を上げるためには係り受け関係を意味的關係で表現可能になると精度が向上すると考える。例えば「洗身は一部介助にて行う」という係り受け関係の記録があった際、動作とその自立具合と文節を意味的關係で表現可能になると、柔軟にADL自立度評価が可能になると考える。実現方法の一つとして、二つの語彙の関係を表現可能なオントロジーを検討したいと考えている。また、自由記述による表現の揺らぎに関しては、前処理の段階で同義語や言い換え単語の集約精度を高めることが必要であると考えられる。

7.2 介護記録について

評価結果から、「入浴」カテゴリ以外に関してはADLとその自立度が記述されている件数が十分でないことが判明した。より良い介護を利用者に提供するためにも日々のADLについて記述されていることが好ましい。そのため、本研究で得られた自由記述による介護記録のADLに関する問題点と提案手法に組み込んだ「通知」を活用することで、記録者の記録意識を改善でき介護記録の活用促進に貢献できると考える。

8. おわりに

本稿では国際生活機能分類(ICF)を活用した介護記録による日常生活動作の自立度評価手法を提案した。また、設定した ADL の自立度評価の自動化を提案手法で実現することができた。さらに、自由記述による介護記録の ADL 記述に関しての問題を数値化し明示することができた。

今後は他の ADL について自動評価に取り組むことと、別の介護記録を扱った ADL 自立度の自動評価も実現したいと考える。さらに専門の方の意見を取り入れた採点基準や通知の導入など検討を進めていきたい。

参考文献

- [1] 大石信之, 沼尾雅之.“機械学習とオントロジー推論を組み合わせた高齢者の FIM 採点システムの提案“, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2019 論文集, 777-784, (2019).
- [2] 土屋翔太郎, “介護記録からのオントロジー生成による介護環境改善に関する研究“, 東海大学 卒業 論文 (2019) .
- [3] 厚生労働省, “ADL 維持等加算に関する事務処理手順及び様式例について”, (オンライン), <<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000203422.pdf>>, (閲覧日: 2021 年 2 月 9 日).
- [4] Tomas Mikolov, Ilya Sutskever, Kai Chen, Greg Corrado, Jeffrey Dean. “Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality”, NIPS, (2013).
- [5] 相良かおる, 浅原正幸, 小野正子, 小作浩美.“形態素解析エンジン Mecab 用看護用語ユーザ辞書の作成と公開”, 医療情報学 (Suppl.), 938-939, (2008).
- [6] 太田仁史・三好春樹・東田勉(2014)“完全図解 新しい介護 全面改訂版 (介護ライブラリー)”, 講談社.
- [7] 三好春樹・東田勉(2012)“完全図解 新しい認知症ケア 介護編 (介護ライブラリー)”, 講談社.
- [8] 厚生労働省, “令和 3 年度介護報酬改定に向けて (自立支援・重度化防止の推進)” <<https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/000672514.pdf>>(閲覧日: 2021 年 5 月 7 日)
- [9] W3C, “SPARQL 1.1 Overview”, (オンライン), 入手先<<https://www.w3.org/TR/2013/RECsparql11-overview-20130321/>> (閲覧日: 2021 年 2 月 9 日).
- [10] BioPortal, “International Classification of Functioning, Disability and Health”, (オンライン), <<https://bioportal.bioontology.org/ontologies/ICF>>(閲覧日: 2021 年 2 月 4 日).