

一般口演 | 医療アセスメント

一般口演3

医療経済・医療政策

2021年11月19日(金) 09:10 ~ 11:10 G会場 (2号館3階232+233)

[2-G-1-01] 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と、その評価

*撫中 達司¹、内藤 秀峰²、青木 三重子³、小野 健一³、有川 善也³（1. 東海大学情報通信学部, 2. 東海大学情報通信学研究科, 3. 三菱電機ITソリューションズ）

*Tatsuji Munaka¹, Shuho Naito², Mieko Aoki³, Kenichi Ono³, Yoshiya Arikawa³（1. 東海大学情報通信学部, 2. 東海大学情報通信学研究科, 3. 三菱電機ITソリューションズ）

キーワード：care records, ADL, ICF ontology

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。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」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。しかし、この先行研究ではADLのカテゴリの分類までは自動化できているが、ADL自立度評価（FIM点数）の自動出力には至っていない。本発表では、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。本発表で提案するADL自動生成方法は、介護記録を形態素解析、係り受け解析を行った結果に対して、Comejisyoを用いて語彙の揺れを統一した構文木を作成し、この構文木を用いて、WHOが定義するICF(International Classification of Functioning, Disability and Health)オントロジーを検索し、ICFコードを生成する。本発表では、ICF自動生成方法と、実際の介護記録を用いた評価結果につき報告する。

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と、その評価

撫中 達司^{*1}、内藤 秀峰^{*1}、
青木 三重子^{*2}、小野 健一^{*2}、有川 善也^{*2}

*1 東海大学 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

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

Tatsuji Munaka^{*1}, Shuho Naitou^{*1},
Mieko Aoki^{*2}, Kenichi Ono^{*2}, Yoshiya Arikawa^{*2}

*1 Tokai University, Graduate school of Information and Telecommunication Engineering,

*2 Mitsubishi Electric IT solutions Corp.

The care record is used to review the care plans of recipients, contact the care recipient's family, and share information among care workers. In addition, the Long-term Care Insurance Law stipulates that care nursing houses should keep long-term care records. However, since most of the care records are recorded freely by care workers, the quality of the records varies from person to person, and it is not always effectively used due to a lack of information or typographical errors. In this paper, we propose and evaluate a method to assess the degree of independence of activities of daily living (ADL) using long-term care records. In the proposed method, the degree of independence of ADL is evaluated using the International Classification of Functioning, Disability and Health called ICF, and discusses how to improve long-term care records in order to be used effectively for recipients.

Keywords: care records, ADL, ICF ontology

1. 結論

介護記録は被介護者の日常生活について介護士が記載し、継続的な介護を実現するための介護従事者間の情報共有や、被介護者のケアプランの見直し、さらには被介護者の家族への連絡等に用いられており、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。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。このように介護の状況を把握する、あるいはADL維持加算制度への申請など、非常に重要な役割を果たす一方で、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、現状の介護記録の有効性を評価する一つの視点として、簡単な自然言語処理による ADL 自立度の自動評価がどの程度可能なかを評価するとともに、この評価を通じて現状の介護記録の問題点を明らかにする。

2. 目的

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を活用し評価を行った「機械学習とオントロジ推論を組み合わせた高齢者の FIM 採点システムの提案」¹⁾がある。この提案では被介護者やモノ、部屋にセンサを取り付け、得られたセンサデータを基に被介護者の行動認識を行い、その結果を用いて別途定義した FIM(Functional Independence Measure)オントロジ推論により FIM 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機械学習により推定した行動認識であるデータ駆動型アプローチと独自に作成した ADL/FIM オントロジ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、この先行研究ではデータ駆動型アプローチによる行動認識の認識率が充分得られず、結果として ADL 自立度評価の自動化には至っていない。また、センサ駆動型

アプローチによる行動認識の研究²⁾³⁾⁴⁾は進められているが、高齢者の日常生活行動を認識するには至っていない。

本研究では、センサデータにより行動を推定するのではなく、介護記録に記載された被介護者の行動記録を用いて、ADL 自立度評価の自動化を行うことを目的とする。また、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、必ずしも正確な記述とはなっていない。このため、ADL 自立度の自動評価を行った結果により、介護記録の問題点を明らかとすることも本研究の目的とする。

ADL 自立度の自動評価を行う上で、本提案では、WHO により制定された国際規格である国際生活機能分類(ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health)⁵⁾を用いる。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 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、「人間の生活機能と障害の分類法」で割当てられた指標であり、生活機能とその問題の重大さ(自立度)を5段階の区分で表現する。また、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おり、オントロジ形式で表現されている(以後、ICF オントロジと呼ぶ)。本研究では、介護記録の情報を ICF オントロジにて参照・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。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」の分類コードは「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(図1)。

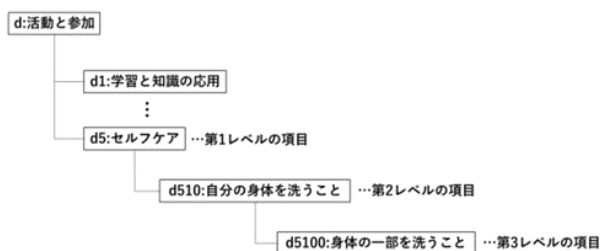


図 1 ICF の階層図(一部)

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	

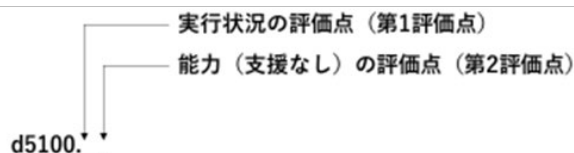


図 2 ICF の評価点

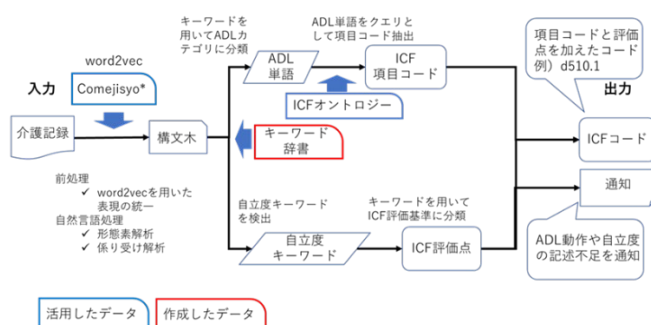


図 3 ICF コード自動生成アルゴリズム

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が定義されており、評価点は小数点以降に表記される(図 2)。例として、「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であり、「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。

3. 方法

3.1 処理概要

本研究で提案する ICF コード自動生成アルゴリズムは、自然言語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(図 3)。

まず、単語の抽出の際に、単語の表記ゆれを word2vec⁶⁾ によるベクトル類似度を用いて集約させ、その上で、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 Comejisyo⁷⁾を用いた。次に、事前に作成したキーワード辞書(図 4)を用いて構文木を ADL カテゴリに分類し、その ADL カテゴリに該当する項目コードをクエリ言語

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

図 4 キーワード辞書(一部抜粋)

SPARQL⁸⁾ により ICF オントロジーから抽出する。一方で、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。なお、ADL カテゴリに分類できなかった、あるいは自立度が判断できなかった記録については、そのいずれかの理由で自動評価できなかったことを出力する。

3.2 提案する方法の詳細

3.2.1 介護記録から構文木生成

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 Wikipedia⁹⁾ の全テキストデータを元に作成した。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する。形態素解析には形態素解析ツールである MeCab¹⁰⁾ を使用し、ユーザ辞書に前述した Comejisyo を用いた。また、係り受け解析には Cabocha¹¹⁾ を使用した。

3.2.2 ADL コード出力

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(図 4)。辞書の作成には介護に関する書籍¹²⁾¹³⁾の索引と ICF, BI (バーセルインデックス), 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 を用いて ICF オントロジーから抽出する。

3.2.3 評価点出力

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 評価点に割当て、これを用いて評価点を決定する(図 5)。

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		

図5 自立度キーワードとICF 評価点の割当

3.2.4 ICF コード出力

ここまでの処理で得られた 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出力する。

4. 結果

4.1.1 評価対象

評価は2種類の介護記録を用いて実施した。

評価1. 介護記録作成アプリケーションにより作成された介護記録を用いた評価

介護 AI 入力予測ツール(記録 NAVI)¹⁴⁾を用いて作成した介護記録を用いて、「入浴」「食事」「排尿」「排便」「トイレ動作」の記録を評価する。予めそれぞれの記録を手で評価し、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る。

評価2. 実際の介護記録を用いた評価

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 100 件を無作為に抽出(入浴のみ 86 件)し、評価する。評価方法は1と同様である。

4.1.2 2つの評価対象を用いた理由

記録 NAVI を用いて作成された介護記録には、ADL カテゴリ、自立度が記載されているため、まずはこの記録を用いて提案するアルゴリズムの有効性の検証を行うこととした。記録 NAVI は、実際の介護記録を元に、AI で介護記録の文例を作成する。現状介護の現場では介護士により自由記述で記録されている介護記録が大半であるが、記録 NAVI などの介護記録作成アプリを用いることで介護記録の統一化が図れ、介護記録の業務削減を図るなどの効果が期待できる。

実際の介護記録は介護士により自由記述されるため、自立度評価のために必要な情報となる ADL カテゴリ、自立度の記載がない可能性が高く、人手によっても評価できない記録が多く存在する可能性がある。実際の介護記録を評価対象とすることで、提案するアルゴリズムの評価を行うと同時に、介護記録における ADL カテゴリ、自立度がどの程度記載されているのか、介護記録そのものの評価を行うことができる。

4.1.3 評価項目

評価は以下の2項目について実施した。

- (1) 人手評価可能な記録の中で、正しく分類された割合
- (2) 人手評価不可と判断した記録を含めて、正しく分類された割合

4.1.4 評価結果

表1、表2に、それぞれ介護記録作成アプリケーションにより作成された介護記録を用いた評価結果と実際の介護記録を用いた評価結果を示す。表1に示すとおり、介護記録アプリケーションにより作成された介護記録は、すべての記録が自

表1 介護記録アプリケーションにより作成された介護記録を用いた評価結果

	記録件数	評価可能な記録件数	評価不可能な記録	正解	評価不可能な記録を含めた正解	(1)	(2)
入浴	177	177	0	48	48	27%	27%
食事	38	38	0	23	23	61%	61%
排尿	72	72	0	18	18	25%	25%
排便	18	18	0	6	6	33%	33%
トイレ動作	14	14	0	8	8	57%	57%

表2 実際の介護記録を用いた評価結果

	記録件数	評価可能な記録件数	評価不可能な記録	正解	評価不可能な記録を含めた正解	(1)	(2)
入浴	86	25	61	5	66	20%	77%
食事	100	22	78	12	90	55%	90%
排尿	100	0	100	0	100	0%	100%
排便	100	0	100	0	100	0%	100%
トイレ動作	100	12	88	9	97	75%	97%

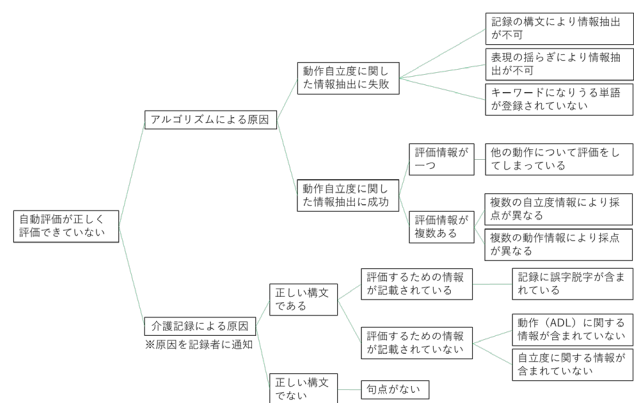


図6 原因分析のための樹形図

立度評価可能な記録であり、提案するアルゴリズムによってもすべて評価可能と判断されている。評価項目(1)の結果は、入浴 27%、食事 61%、排尿 25%、排便 33%、トイレ動作 57%となり、全体では約 32%の正答率となっている。一方、実際の介護記録では、排尿、排便の記録がすべて評価不可能な記録であるが、その他のカテゴリでは入浴 20%、食事 55%、トイレ動作 75%で、全体としては約 44%となっている。ただし、(1)に加えて、人手により自立度を評価できない記録について、提案するアルゴリズムでも評価できないと判定した評価項目(2)では、全体として約 93%という結果を示している。

4.1.5 正しく評価できなかった原因

各カテゴリにおける評価結果の分析を行うにあたり、図6に示す樹形図を用いて結果を分類した。その結果、原因は以下の5つに分類された。

原因1: 構文

介護記録に記載された文章が主語、述語、目的語などが不明確である、あるいは、句読点が正しく記載されておらず、記録を正しく評価できない。

原因2: 表現の揺らぎ

同じ意味の用語を異なる表現で記載されたため正しく評価できない。

原因3: 専門用語

介護分野で用いられる専門用語が認識できず正しく評価できない。

原因4: 他の動作

本来の ADL カテゴリとは異なる動作を誤って認識し、正しく評価できていない。

表 3 介護記録アプリケーションにより作成された介護記録において正しく分類されなかった要因

	アルゴリズムが原因					介護記録が原因	
	構文	表現の揺らぎ	専門用語	他の動作	複数の自立度	ADLなし	自立度なし
入浴	0	123	6	0	0	0	0
食事	0	15	0	0	0	0	0
排尿	0	0	54	0	0	0	0
排便	0	12	0	0	0	0	0
トイレ動作	0	6	0	0	0	0	0
合計	0	156	60	0	0	0	0

表 4 実際の介護記録において正しく分類されなかった要因

	アルゴリズムが原因					介護記録が原因	
	構文	表現の揺らぎ	専門用語	他の動作	複数の自立度	ADLなし	自立度なし
入浴	3	3	9	0	5	59	2
食事	0	8	0	1	1	78	0
排尿	0	0	0	0	0	97	3
排便	0	0	0	0	0	97	3
トイレ動作	1	2	0	0	0	81	7
合計	4	13	9	1	6	412	15

原因 5: 複数の自立度

一文の中に、複数の自立度を表す表現が記載されているため、評価が行えない。

4. 1. 6 正しく評価できなかった原因分析

表 3, 表 4 はそれぞれの介護記録において正しく評価できなかった原因を上記原因に分類した結果を示している。

表 3 は介護記録アプリケーションにより作成された介護記録において正しく評価できなかった原因を示している。提案するアルゴリズムが正しく評価できなかった原因は、原因 2 の表現の揺らぎと原因 3 の専門用語に分類されることが分かった(表 3)。表現の揺らぎの多くの項目は、自立度の表現の解釈ができていないことにその原因があった。介護記録には、自立度の表現として、自力、最小介助、中等度介助、最大介助、全介助が用いられていた。これは、FIM における 7 段階の自立度を用いていることが理由であるが、提案するアルゴリズムでは、最小、中等度、最大といった介助の段階を表す表現の解釈が組み込まれておらず、これらすべてを介助として扱っているため、正しい ICF コードを割り当てることができていないことが分かった。また、「ほぼ自身で行われる」、「問題なく自身で行われる」、「自力で行われる」は、「ほぼ」、「問題なく」、「自力」は介助を必要としないと解釈すべきであるが、これらの表現が同一の自立度で評価されていない。また、入浴においては、「機械浴」などの入浴方法が含まれ、機械浴の場合には介助が必要となるが、その評価が正しくできていない。同様に、ストレッチャー浴、リフト浴、チェアー浴、ドーム浴、特浴などの入浴時に利用する専門的な機器の単語が辞書に登録されておらず、正しく ICF コードを割り当てることができていなかった。また、排尿では、尿失禁、尿臭、こぼれ、尿汚染など、介助が必要となる状態を正しく認識することができず、これについても ICF コードの割当てが正しくできていない原因となっている。

表 4 は実際の介護記録を用いた評価結果の原因を示しているが、表 3 の介護記録アプリケーションにより作成された介護記録において正しく評価できなかった原因には含まれていなかった原因 1, 原因 4, 原因 5 が含まれていた。原因 1 の例として、「洗髪介助その他は自立にてする 4 分ほど湯舟に入る」

という記録は、洗髪で介助しているため、「一部介助」と評価するのが正しいが、句点がない文章に、介助、自立という異なる自立度が混在して記載されていたため正しく評価できていない。原因 4 の例としては、例えば、入浴カテゴリに含まれる記録が、「入浴のための更衣をすべてご自身で行う」となっていた場合、本来は更衣についての自立度として扱うべきであるが、入浴の自立度として評価している。原因 5 の例としては、例えば、「洗髪は介助にて行い、洗身は自立にて行う」という記録の場合、すべて自立できている訳ではないため、介助と判断すべきであるが、正しく評価できていない。

5. 考察

表 3, 表 4 の結果に見られるように、介護記録アプリケーションにて作成した介護記録は、その記録内容が正規化され、使用されている用語も統一されているため、現状のアルゴリズムによってもすべての記録が自動評価可能という結果となった。正しく評価できていない原因となっている揺らぎや専門用語についての対応策としては、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により解決可能であると考えられる。その解決方法として、現在は日本語 Wikipedia をコーパスとして word2vec を用いて作成している学習モデル作成において、厚生労働省が介護記録における様々な表現を統一する目的で公開した「特別養護老人ホームにおけるケア記録に関する調査研究事業調査結果報告書」¹⁵⁾などを用いることで、モデルを高度化する方法が考えられる。

一方、実際の介護記録においては、実際の介護記録での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分かった。このため、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。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な形で構文木を作成することが必要となる。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。実現方法の一つとして、2つの語彙の関係を表現可能なオントロジによるモデルでの表現により解決を図る。

なお、今回の評価により、介護記録アプリケーションにより作成された介護記録が自動評価できる可能性が高いことが示せたことにより、本提案のアルゴリズムの実用化に向けては、介護記録アプリケーションの普及がより一層重要であると考えられる。介護記録自動生成のための研究¹⁶⁾も進められており、その実用化に向けた継続した取組みが重要となる。その意味において、現状の介護記録を提案するアルゴリズムで評価することにより、それぞれの施設で作成されている介護記録の ADL 自立度の記載の実体が検証できることにもなり、介護アプリケーションの普及を進める上では、実際の介護記録を本アルゴリズムを用いて評価し、現状の自由記述で記載された介護記録の問題点を提示することも重要な役割を果たすことにもなると考える。あるいは、自由記述の介護記録の記述方法を改善するための情報提供を行うことも重要な役割になると考える。

6. 結論

本研究では、ICF コード自動生成アルゴリズムについて提案し、介護記録アプリケーションにより作成された介護記録と、実際の介護記録を用いて評価を行った。結果として、実際の介護記録には、人手によっても ADL 自立度の評価が行えない記録が多く含まれており、提案するアルゴリズムの有効性を

評価するには至らなかった。一方、介護記録アプリケーションにより作成された介護記録を用いて行った評価においては、約 44%の正解率であり、ADL 自立度の自動評価には不十分な結果であることを確認した。しかし、不正解となった原因は、表記の揺れ、専門用語の認識ができていなかったことに集約されており、これらの原因は学習モデルの高度化、辞書の充実化により対応可能であると考えられる。しかし、実際の介護記録においては、自由記述の記録の文脈を理解する必要があり、オントロジによる表現が今後の課題である。

しかしながら、自由記述の介護記録を対象とした ADL 自立度の自動評価には課題が多く、実用化に向けては正規化された介護記録を対象とすることが現実的であると考えられる。このため、本提案の利用方法として、現状の介護記録ではその記録の有効活用において記載が充分でないことを評価するツールとしての活用が挙げられる。一方で、正規化された記録についての自動評価手法としては有効性があると考えられる。介護記録の正規化、あるいは自動生成については介護業界として推進すべき重要な課題であり、本論文でも紹介した記録 NAVI や他の研究により、その普及が進むことを期待したい。これらの取組みと合わせて、本提案手法のさらなる改善を行っていききたい。

参考文献

- 大石信之, 沼尾雅之, “機械学習とオントロジ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, pp. 777-784 (2019).
- Bahle, G., Gruenerbl, A., Lukowcz, P., Bignotti, E., Zeni, M. and Ginuchiglia, F.: Recognizing hospital care activities with a coat pocket worn smartphone, 6th International Conference on Mobile Computing, Applications and Services, pp. 175-181 (2014).
- Lester, J., Choudhury, T. and Borriello, G.: A Practical Approach to Recognizing Physical Activities, Pervasive Computing, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, pp.1-16 (2006)
- Voicu, R-A., Dobre, C., Bajenaru, L. and Ciobanu, R-I. : Human Physical Activity Recognition Using Smartphone Sensors, Sensors, Vol. 19, No.3. pp. 458 (2019)
- ICF WHO, 2010. [<https://biportal.bioontology.org/ontologies/ICF/> (cited 2021-March-15)].
- Tomas Mikolov, Ilya Sutskever, Kai Chen, Greg Corrado, Jeffrey Dean. “Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality”, NIPS, (2013)
- 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.), pp. 938-939, (2008).
- W3C, “SPARQL 1.1 Overview”. [<https://www.w3.org/TR/2013/RECsparql11-overview-20130321/> (cited 2021-March-15)].
- 日本語 Wikipedia. [<https://ja.wikipedia.org/wiki/> (cited 2021-March-15)].
- MeCab. [<https://taku910.github.io/mecab/> (cited 2021-March-15)].
- Cabocha. [<https://taku910.github.io/cabocha/> (cited 2021-March-15)].
- 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.
- 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.
- 記録 NAVI. [https://www.mdsol.co.jp/products/wellness/kiroku_navi.html/ (cited 2021-March-15)].
- 厚生労働省:「国際生活機能分類－国際障害分類改訂版－」(日本語 版)の厚生労働省ホームページ掲載について, [<https://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/08/h0805-1.html/> (cited 2021-March-15)].
- 金子晴, Tahera Hossain, 井上創造, “介護記録自動生成のための記録項目別傾向分析”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2021, pp. 1535-1542 (2021).