

# 現場ごとの多様な介護業務プロセス知識の獲得方法の検討

## Methodology for knowledge acquisition of various aged care process from each care facility

西村悟史<sup>1</sup> 大谷博<sup>2</sup> 畠山直人<sup>2</sup> 長谷部希恵子<sup>2</sup> 福田賢一郎<sup>1</sup>  
來村徳信<sup>3</sup> 溝口理一郎<sup>4</sup> 西村拓一<sup>1</sup>

Satoshi Nishimura<sup>1</sup>, Hiroshi Ohtani<sup>2</sup>, Naoto Hatakeyama<sup>2</sup>, Kieko Hasebe<sup>2</sup>, Ken Fukuda<sup>1</sup>,  
Yoshinobu Kitamura<sup>3</sup>, Riichiro Mizouchi<sup>4</sup>, and Takuichi Nishimura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>産業技術総合研究所 人工知能研究センター

<sup>1</sup> Artificial Intelligence Research Center,  
National Institute for Advanced Industrial Science and Technology

<sup>2</sup>医療法人社団はなまる会

<sup>2</sup> Medical Corporation, Hanamaru Group

<sup>3</sup>立命館大学 情報理工学部

<sup>3</sup> College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

<sup>4</sup>北陸先端科学技術大学院大学 サービスサイエンス研究センター

<sup>4</sup> Research Center for Service Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

**Abstract:** There are various work processes in care facilities. Such variations are caused by preferences and physiological state of aged person, skill which each care worker has, and an environment in the care facility. Under the situation, sharing the appropriate knowledge of care processes is important to improve the skill of each care worker and educate new comer. In this study, we proposed the method for knowledge acquisition of various aged care processes from each care facility. It includes the way to acquire the common knowledge among the facilities and the way to acquire the focused knowledge in particular facility. We tried the methodology based on workshop technology with two care facilities.

## はじめに

高齢化の進展に伴い、日本の医療・介護コストは世界に先駆けて増大している[1]。このような現状のもとで、ロボット介護機器などの介護業務を支援する技術の必要性も増大している[2]。しかしながら、介護業務プロセスは現場や職員ごとに異なっており、適切な介護業務プロセスの把握と共有が求められる。介護業務プロセスが現場ごとに異なる理由は、職員の持つスキルや介護サービスの利用者（以降、利用者と呼ぶ）の状態、介護施設が備えている設備の多様性にある。これらの多様性に応じて実施される介護業務プロセスは現場ごとに異なり、同じ現場であったとしても、職員や利用者、環境の変化とともに適切なプロセスは変化していく。しかし、現状は職員同士で適切な業務プロセスを議論する場や時間が十分にとれておらず、業務プロセスの共有が不十分であるか、実施手順は共有していても何故その手順

をとるのかという根拠の共有が不十分である。

本研究の目的は、現状の業務プロセスの把握と、現場ごとに適切な業務プロセスに関する知識を獲得することである。そのために、職員同士の議論を通じた知識獲得の方法について検討した結果を本稿では報告する。

## 知識獲得の現状

知識獲得の方法は知識工学分野を中心に多くの方法が提案されている[3, 4, 5, 6, 7, 8]。例えば、エキスパートシステムの知識ベースを構築する際に用いられる知識獲得の方法としては、インタビューやプロトコル分析などが挙げられる[3, 4]。川口らはドメインに依存しないインタビュアーの質問戦略を見出すことで、インタビューシステムを提案している[5]。また、小川らは医療ワークフローのモデル化を行い、それをインタビューに用いる研究も行われている[6]。このような専門家に対してインタビューを行う

ような知識獲得方法は、確度の高い有益な知識を得ることができるという利点がある反面、知識獲得コストが高くなるという欠点がある。

専門家からの知識獲得ではない方法としては、web などの大規模なデータから自動的に獲得する方法がある[7]。オントロジー学習の分野では、半構造化データである wikipedia からの知識獲得方法を用いて、日本語 wikipedia オントロジーが構築されている[8]。これらの方法は、自動的に大規模な知識ベースを構築可能であるという利点がある一方で、得られる知識ベースには誤りが存在する可能性が高いという欠点がある。そのため、失敗の許されないタスクに対して利用する場合には、専門家が改めて確認する作業が必要となる。

## 提案手法

本研究では、現場主体の知識獲得方法を検討する。介護現場の業務プロセスは現場ごとに多様性があり、現場の状況の変化（利用者の身体的状態の変化や、施設の環境の変化、職員の変化など）に応じて時間的にも変化する可能性がある。そのような知識に対して、研究者や知識工学者が現場ごとに高いコストをかける方法では、全ての介護現場から現場固有の業務プロセス知識を獲得することは難しい。一方で、現状で計算機が利用できるような形式で、介護業務プロセスに関するデータが乏しいことから、計算機を利用した自動的な知識獲得方法を適用することは難しい。本研究では、教科書としてまとめられるような現場によって差異の少ないと思われる共通業務プロセス知識を基盤として、現場の職員が現場ごとの業務プロセス知識を獲得できる方法論を提案することで、上記問題の解決を試みる。共通業務プロセス知識を基盤とすることで、現場ごとの多様性を吸収しながらも、他の現場との共通性を理解し再利用のしやすさを考慮する。

提案手法は、二段階の知識獲得方法である。まず、現場によって差異の少ないと思われる、共通業務プロセス知識を構造化する。特に本研究では、従来研究の CHARM (Conving Human Action Rationalized Model) と呼ぶ人間の行動を表現するためのモデル[9]に従って、教科書から研究者が知識の獲得を行う。次に、共通業務プロセス知識を基盤として、介護施設の職員間での議論を促し、現場固有の知識を職員より外在化する。外在化した知識は研究者が、構造化し、共通業務プロセス知識と関連付けを行う。再度、構造化された知識を基盤として、職員らが追加、削減を行う。そのサイクルを繰り返すことによって、現場固有の知識を含む介護業務プロセス知識の獲得を試みる。以降で各段階の詳細を述べる。

## 共通業務プロセス知識の獲得

この方法は、[9]で提案されている CHARM と呼ぶ人間行動モデルに従った知識獲得の方法である。

CHARM とは目的指向という視点を定めてプロセスを捉え木構造で構造化するモデルであり、地域医療機能推進機構大阪病院において実践的に適用された実績がある[10]。視点を定めてプロセスを捉えることにより、状況に応じた介護手順の特殊性と共通性を議論することが出来るほか、普段とは異なる視点で現場の職員が介護手順を捉えることが出来る。

このモデルに基づき、文献[11, 12]に書かれた文章中から、行為に関する記述を抽出し、その目的を他の記述から抽出ないしは専門家の助言のもとで類推するなどして、図 1 に示すような共通業務プロセス知識を獲得、構造化した。CHARM では、青色の角のとれた四角形が一つの行為を表しており、上に書かれた行為を目的と読み替えて、その目的を達成するための方式を青色の正方形で表現する。図 1 では、「褥瘡を予防する」ことを最上位の目的として、「血行改善方式」、「栄養状態改善方式」、「清潔保持方式」の三種類の方式が存在することを表現している。「血行改善方式」においては、「血行を良くする」ことによって、「褥瘡を予防する」という目的を達成できる。さらに、「血行を良くする」行為を目的と読み替え、「体位変換方式」、「圧力分散方式」の二種類の方式によって達成可能であることが表現されている。また、橙色の長方形ノードによって、行為主体を表現する。例えば、「福祉用具利用方式」において実施される「圧力を分散する」行為は、主体が福祉用具であることが表される。そして、福祉用具を敷くことによって、利用者の自発的な動きを制限する恐れがあるといった起こりうるリスクも表現することができ、図 1 中の赤色の長方形で表現されている。

## 現場固有の業務プロセス知識の獲得

前節で説明した方法で獲得した共通業務プロセス知識を基盤にして、職員が現場で行っている業務プロセスには他にどのようなものがあるのかを議論するワークショップを開催し、現場固有の業務プロセス知識を獲得する。職員は、共通業務プロセス知識を眺めることで、自分たちが普段行っている業務を想起し、それが十分に表現されているか、されていなければ、何が足りないのかを考える。考えた結果は同じグループの職員と話し合うことによって、自分の考えが妥当か、もしくは自分が考えていなかった業務プロセスのやり方があることを知り、共通業務プロセスへと追記していく。追記する際には、特に現場で実施している業務プロセスを思い出すよ

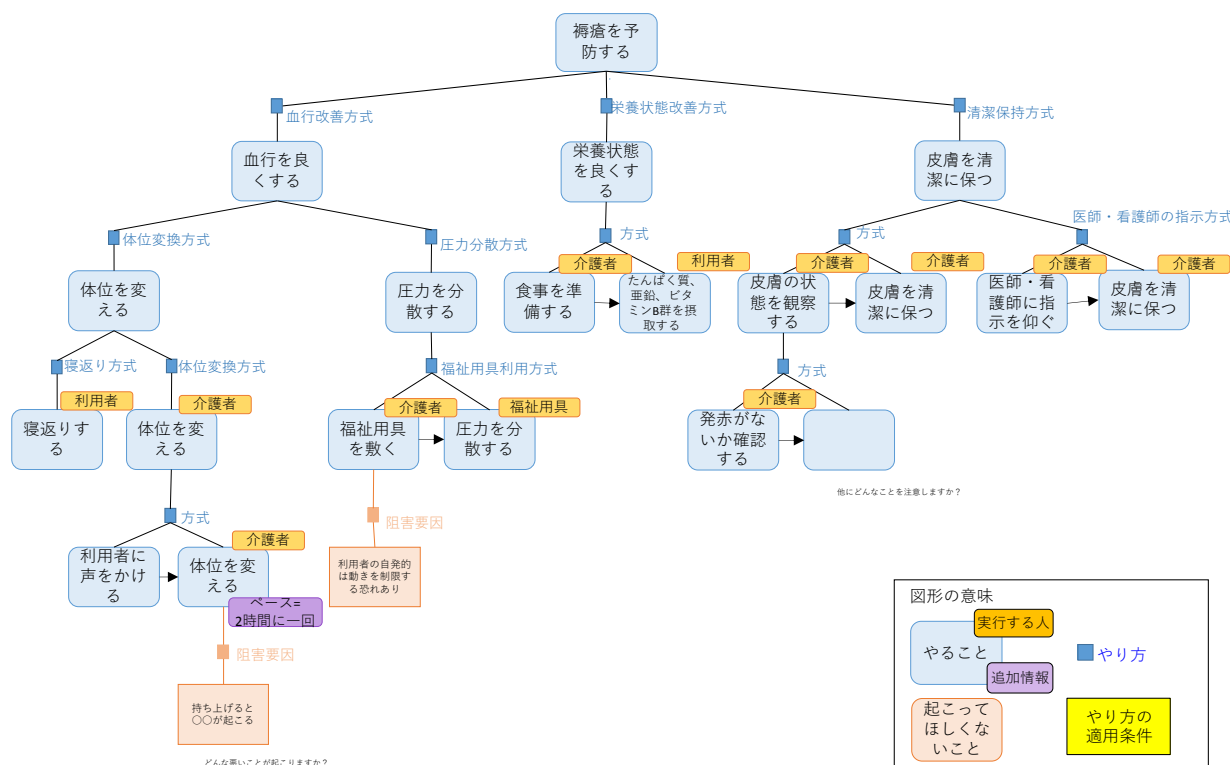


図1 褥瘡予防のCHARM木

うに教示を行い、共通的な知識ではなく、具体的な事例をもとにして追記させる。

次に、獲得された事例等の現場固有の業務プロセス知識を共通業務プロセス知識に結合するように構造化する。今回の提案手法では研究者が行うこととするが、今後現場の中だけで進められる構造化方法についても検討する。

このようなワークショップと知識の構造化を、現場で実施されている業務プロセスがある程度出尽くすまで数回繰り返し実施する。結果として、現場固有の業務プロセス知識を獲得する。

## 介護施設における実施

### 実施概要

前章で説明した知識獲得の提案手法の実現可能性および有効性を検討するため、医療社団法人はなまる会の協力のもとワークショップを実施した。2016年7月21日現在までに、2つの介護施設の職員から各3名程度を集め、知識獲得のためのワークショップを2回行った。各ワークショップはそれぞれ1時間程度である。テーマは「褥瘡（床ずれ）予防」のための業務プロセスとし、共通業務プロセス知識は、文献[11, 12]より筆者が抽出し、構造化を行った（図1参照）。

ワークショップでは、共通業務プロセス知識を印刷したものを職員らが見て、議論を行い、特に共有した方が良い知識を付箋に書き出して貼り付けるというプロセスで進めた。職員が意見を出す際には、実際に行っていることや使っている具体的な器具などを書き出すようにした。

### ワークショップの詳細

ワークショップの総参加者数は1回目が8名、2回目は5名だった。協力を得た職員の内訳は、サービス付き高齢者向け住宅ひだまりガーデン南町田（以降、ひだまりガーデン南町田）より1回目が5名と2回目が3名、グループホームももちゃん（以降、ももちゃん）よりそれぞれ2名ずつが参加した。ワークショップ内では、介護施設ごとにグループを分けた。これは、各施設での現場固有の業務プロセスを明らかにするためである。

行った教示は次の通りである。最初に本ワークショップの概要を説明し、1回目に関しては、業務プロセス知識を表現するために利用しているCHARMの読み方について説明を行った。次に、共通部分が現場の業務プロセスに沿っているかどうかを確認させた。その確認が終わった後、現場の業務プロセスを表現するには足りない箇所に関して、現場ごとに追加を促した。追加には、付箋紙に行為に関する知識

をテキストで記述させ、共通的业务プロセス知識の関連づく箇所に貼り付けるように指示をした。記述内容は、行為に限らず現場で用いている具体的な道具の名称、注意して観察すべき事象、共通部分に書かれた業務プロセスが行われる状況など、テーマに沿って業務プロセスに関連していれば特に制限を設けなかった。なお、この作業はグループ内で議論しながら実施させた。最後に2つのグループ間で、

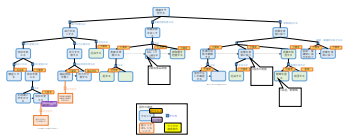
それぞれのグループで出てきた意見の中でも特徴的なものが何であるかの意見交換を行った。この意見交換を通して、施設ごとの違いや双方ともに参考になる知識があるかどうかを確認した。2回目のワークショップにおいて行った教示は、1回目で得られた業務プロセス知識の内容が現場の業務プロセスに沿っているかどうかを確認させ、1回目と同様に不足箇所に知識の追加を促した。

## 結果

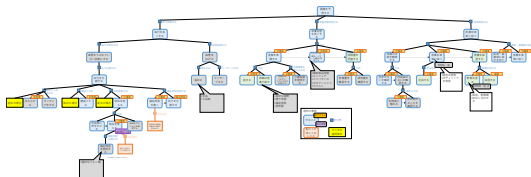
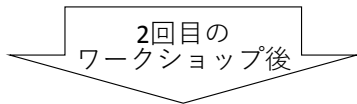
ワークショップを実施した結果として、以下のよう現場から知識を獲得した。図2はひだまりガーデン南町田の職員ら、図3はももちゃんの職員らが作った業務プロセス知識が獲得されていく過程を



(a) 1回目のワークショップによって付箋紙で追記された業務プロセス知識

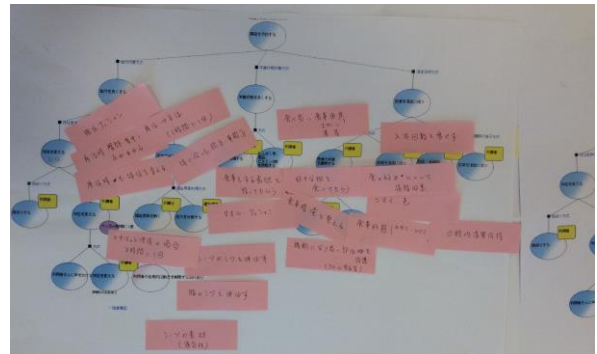


(b) (a)をもとに構造化された業務プロセス知識



(c) 2回目のワークショップを基に構造化された業務プロセス知識

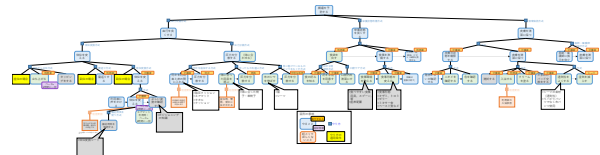
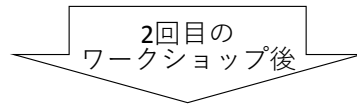
図2 ひだまりガーデン南町田の職員より獲得された業務プロセス知識の変遷



(a) 1回目のワークショップによって付箋紙で追記された業務プロセス知識

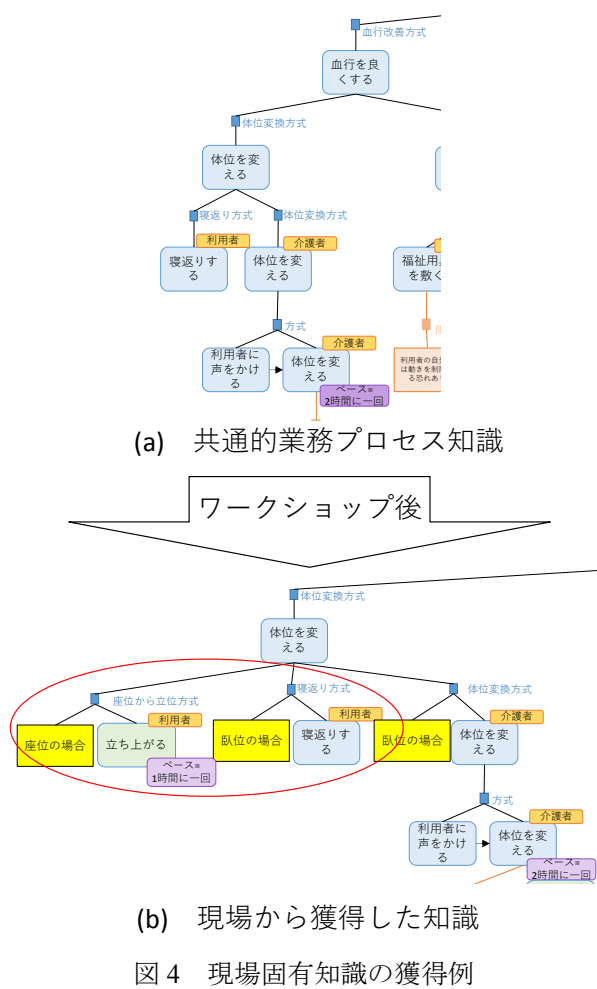


(b) (a)をもとに構造化された業務プロセス知識



(c) 2回目のワークショップを基に構造化された業務プロセス知識

図3 ももちゃんの職員より獲得された業務プロセス知識の変遷



表している。図中(a)から(c)へ向かうに従ってワークショップを経て構造化された業務プロセス知識が大きくなっていることが確認できる。図中の(a)は1回目のワークショップで職員らにより付箋紙で補足された知識であり、図中(b)はそれをもとに筆者がCHARMに従って知識を構造化したものである。図中(c)は2回目のワークショップの結果を反映したCHARM木である。

得られた知識の中でも特徴的なものを図4に示す。ノードの色の違いによって、共通的业务プロセス知識と現場から得られた知識とを区別している。青色のノードは文献に記載されていた内容を指しており、薄い緑色のノードは1回目のワークショップで追記された内容を指す。2回目のワークショップで追加された内容は灰色で表記されている。図4(a)は文献[11, 12]から抜き出した知識であり、図4(b)は1回目のワークショップ時にももちゃんの職員が外在化した知識である。文献[11, 12]では、頻繁に対応することが想定される臥位(ベッド上で寝ている姿勢)時の体位変換について中心的に述べられていたが、実

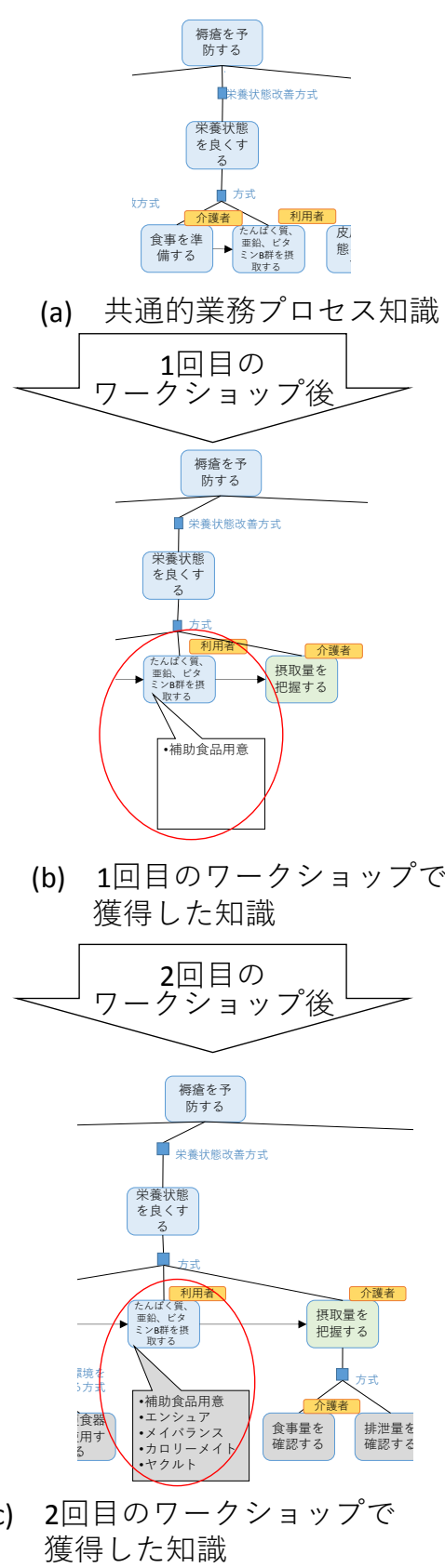


図5 ワークショップ毎に増加する事例

際の現場では座位の場合にも座位から立位への体位変換をすることが重要であることがワークショップの中から得られた。これによって、文献に書かれていた知識とは別の方式が考えられ、それぞれの方式が適用される状況が「臥位の場合」と「座位の場合」であることが明確化された。黄色の長方形ノードは、リンクされている方式の適用条件を示している。

図5はワークショップを重ねるごとに多くの事例が得られた例である。ここで、「事例」とは方式や行為として表現されるよりも具体的な内容(例えば「カロリーメイト」などの具体的な商品名)を指す。図5(a)は文献から抜き出した知識であり、図5(b)(c)はそれぞれ1回目と2回目のワークショップ時にひだまりガーデン南町田の職員が外在化した知識である。褥瘡を予防するために栄養状態を良くする部分行為「たんぱく質、亜鉛、ビタミンB群を摂取する」の中で必要な栄養素を列挙していた。それを確認した職員らは現場での事例として、補助食品を用意する旨を追記した(図5(b))。さらに、回を重ねることで、単に補助食品ではなく、「エンシュア」「メイバランス」「カロリーメイト」「ヤクルト」といった、より具体的に現場で用意している食品を事例として列挙した(図5(c))。このようにして、このワークショップを通して、現場の事例に基づいた知識が集まった。

## まとめと今後の展望

本稿では、現場固有の業務プロセス知識を獲得するための方法として、共通的業務プロセス知識を基盤にして、現場の職員がワークショップを行い、議論を通して知識の外在化と構造化を行う取り組みについて紹介した。結果として、2つの介護施設の業務プロセス知識に対して2回ずつワークショップを行い、文献[11, 12]から抽出した共通的業務プロセス知識よりも多くの現場固有の業務プロセス知識を獲得することが出来た。

今後、さらにそれぞれの施設で得られた業務プロセスを統合し、施設ごとに必要な知識を取捨選択することで、現場ごとの業務プロセス知識の違いを明らかにするとともに、現場に適応的なマニュアルを成果物として得ることを試みる。同時にアンケートやインタビューを通して、本提案手法の効果についても評価を行う。

## 謝辞

本研究の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務および、JSPS 科研費 16K16160 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] 厚生労働省: 平成26年度介護保険事業状況報告(年報), <http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyo/14/index.html>, (accessed 2016-07-14), (2013)
- [2] 介護ロボットポータルサイト, <http://robotcare.jp/>, (accessed 2016-07-14)
- [3] Guus Schreiber, Hans Akkermans, Anjo Anjewierden, Robert De Hoog, Nigel R. Shadbolt, Walter Van de Velde and B. J. Wielinga: Knowledge Engineering and Management, MIT Press, (2000)
- [4] 成子由則: モノづくりにおける知識・ノウハウの伝承とそのシステム化, SIG-KST-2007-01-02, (2007)
- [5] 川口敦生, 溝口理一郎, 角所収: インタビューシステムのためのシェル, SIS, 人工知能学会誌, Vol.4, No.4, pp.441-420, (1989)
- [6] 小川泰右, 山崎友義, 池田満, 鈴木斎王, 荒木賢二, 橋田浩一: 医療サービス実践知の共有支援に向けたオントロジーの構築と利用, 人工知能学会論文誌, Vol. 26, No. 3, pp. 461-472, (2011)
- [7] Giuseppe Manco, Pasquale Rullo, Lorenzo Gallucci, and Mirko Paturzo: Rialto: A Knowledge Discovery suite for data analysis, Expert System With Application, Vol. 59, pp. 145-164, (2016)
- [8] 玉川奨, 桜井慎弥, 手島拓也, 森田武史, 和泉憲明, 山口高平: 日本語 Wikipedia からの大規模オントロジー学習, 人工知能学会論文誌, Vol. 25, No. 5, pp. 623-636, (2010)
- [9] Nishimura, S., Kitamura, Y., Sasajima, M., Williamson, A., Kinoshita, C., Hirao, A., Hattori, K., Mizoguchi, R.: CHARM as Activity Model to Share Knowledge and Transmit Procedural Knowledge and its Application to Nursing Guidelines Integration, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.17, No.2, pp.208-220 (2013)
- [10] 西村悟史, 笹嶋宗彦, 來村徳信, 中村明美, 高橋弘枝, 平尾明美, 服部兼敏, 溝口理一郎: 目的指向の看護手順学習に向けた複数観点からの知識閲覧システム CHARM Pad と新人看護師研修への実践的活用, 人工知能学会論文誌, Vol. 30, No. 1, pp.22-36 (2015)
- [11] 平館綾子: ホームヘルパー講座2級課程テキスト1福祉・介護の知識と方法, ニチイ学館, (2012)
- [12] 平館綾子: ホームヘルパー講座2級課程テキスト2介護の実際, ニチイ学館, (2012)