

# 介護業務マニュアルの RDF 化の試み

## Trial to RDFize Structured Manual for Care Processes

西村悟史 趙麗花 福田賢一郎 西村拓一

Satoshi Nishimura, Lihua Zhao, Ken Fukuda, Takuichi Nishimura

産業技術総合研究所 人工知能研究センター サービスインテリジェンス研究チーム  
Service Intelligence Research Team, Artificial Intelligence Research Center, AIST

**Abstract:** We have been building structured manuals for care processes. It is useful to formalize them in a standard form which is defined by W3C because we can re-use some of the semantic technologies to process the structured manuals. This manuscript reports a trial to RDFize the structured manuals for care processes.

### 1 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]。同時に、介護施設の従業員の負担も増大している。

介護分野の特徴として、介護業務プロセスは施設や従業員ごとに異なる。その理由は、施設にいる利用者の特徴の違いや、従業員の持つスキルの違い、施設で使える道具の違いなどに起因する。そのため、同じ介護法人であっても、知識共有のために業務マニュアルを施設ごとに構築することが起こる。しかし、そのような状況が続くと、法人としての方針からずれたマニュアルが構築される懸念がある。そのため、法人内で共通に利用可能なマニュアルの構築が望まれる。

筆者らは、これまでに構造化マニュアルと呼ぶ介護業務を目的指向で構造化したものを構築してきた[2]。これを計算機が解釈し、意味検索を行うためには形式化が必要である。形式化する際には標準に則ることで、既存のリソースの再利用可能性が増す[3]。

本稿では、構造化マニュアルの RDF に則った形式化の試みについて述べる。

### 2 構造化マニュアル

筆者らは、介護業務に関する基本的な手続き的知識の内、直接介護と呼ばれる業務 8 種類を構造的に記述してきた (表 1 参照) [2]。

図 1 に例 (移乗介助) を示す。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は、上下の行為間を結ぶ線で表現する。この例では、「移

乗する」ことを最上位の目的として、その下に連なる行為の系列が目的達成のために必要であることを表現している。この達成のための系列が複数ある場合には、同様に上の行為から、下に配置される行為系列の最も左の行為に対して線が引かれる。この目的達成関係は、下に配置された行為に対しても再帰的に適用され、目的達成のための詳細な行為へと分解される。行為ノードの左肩に配置される長方形ノードの内、橙色で表されるものは、行為主体(図 1「図形の意味」中の「誰が」に相当)を表現する。例えば、「移乗する」行為は、利用者によって実施される。また、行為ノードの右下の桃色の長方形ノードは、リスクを示しており、「移乗する (子)」行為の際には、「介護者が腰痛を起こす」等のリスクが存在することが表されている。この例にはないが、目的達成のための系列が実施される状況 (図 1「図形の意味」の「この場合に」に相当) や、行為で用いられている動詞に対する説明 (図 1「図形の意味」の「動詞の頻度、時間帯など」に相当)、名詞に対する説明 (図 1「図形の意味」の「名詞の具体例」に相当) も情報として記述される。そして、行為系列を構成する行為間の関係として、順序関係と並列で実行可能な関係がそれぞれ矢印と単なる横線で表現される。

### 3 RDF を用いた構造化マニュアルの形式化

この構造化マニュアルの RDF を用いた形式化のために、表 1 のように、property を設定した。表中の”sm:”および”rdfs:”は、それぞれ構造化マニュアル及び RDFS[14]の base IRI の省略表現である。

表 1 構造化マニュアルを形式化するためのプロパティ一覧

property name	rdfs:domain	rdfs:range	説明
sm:Condition	sm:Action	rdfs:literal	方法が選択される状況
sm:Actor	sm:Action	rdfs:literal	行為者
rdfs:label	rdfs:Resource	rdfs:literal	行為ラベル
sm:Attribute	sm:Action	rdfs:literal	行為の属性
sm:Risk	sm:Action	rdfs:literal	行為に付随するリスク
sm:InstanceOfNoun	sm:Action	rdfs:literal	行為ラベルで参照される名詞の具体例
sm:WayToAchieveGoal	sm:Action	sm:Action	目的達成関係
sm:Group	sm:Action	sm:Action	並列実行関係
sm:Order	sm:Action	sm:Action	順序実行関係

SPARQL を用いたクエリの例と結果を図 2 に示す。目的となる行為とそれを達成するための行為の系列をそれぞれ検索し、

## 4 関連研究

プロセスに関するオントロジーはいくつかある。

- PSL (Process Specification Language) [4]

Process Specification Language は、NIST (National Institute of Standards and Technology)で標準化されたプロセスを記述するための言語である。その核概念となる PSL core をはじめいくつかのリソースは CLIF[7], MIV KIF[8], Tau KIF[9]で提供されているが、現状では RDF[10]や OWL[11]形式のものは見つけられなかった。

- Process ontology in owl-s[5]

一方で、W3C (World Wide Web Consortium)メンバから提案されている OWL-S (OWL Web Ontology Language for Services)に Process ontology が含まれている。これは PSL 同様に、プロセスを対象物の状態変化として捉える表現を取っている。また、単一プロセス間の順序関係はそれらが発揮される時点間の時間順序関係として表現される？

- BPMN (Business Process Modeling Notation) [6]

Business Process Modeling Notation もプロセスを表現するためのモデルとして広く利用されている。これは OWL による形式化の試みがなされている[12]。

引き続き、調査を続ける必要があるが、構造化マニュアルのニーズとして、現場参加型で構築可能[13]であることが挙げられる。そのためには、記述しなければならない要素を可能な限り少なくすることが求められる。予め用意したオントロジー中の語彙を利用した記述支援機能を実装することも考えられるが、用途と記述すべき世界の範囲を限定するこ

とで、オントロジーや知識工学の専門家ではなくても記述可能なモデルを目指す。引き続き、形式化を行うことにより得られる利点と、モデルの簡易化による記述のしやすさの利点とのバランスを模索したい。

## 5 まとめ

筆者らは、これまでに基本的な介護業務に関する手続き的知識を構造化マニュアルという形で構築してきた。これを既存のセマンティック技術を用いた処理を可能にするため、RDFを用いた表現を試みた。結果として、SPARQL クエリを用いて部分グラフの抽出が可能となった。一方で、プロセスを表現するためのスキーマは他にもいくつかの方法がある。今後は、これらのスキーマを考慮したスキーマ構築及びオントロジー構築を進める。

## 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/jigyoyo/14/index.html>, (accessed 2016-07-14), (2013)
- [2] 西村悟史, 毛利陽子, 山中泉, 中村美佳, 高山薫, 西村拓一, 知識発現による社会福祉法人内の介護知識の統一, 第 43 回セマンティックウェブとオントロジー研究会(SIG-SWO), SIG-SWO-043-04, pp. 1-6, (2017)

- [ 3 ] 5 star Open Data, <http://5stardata.info/en/>
- [ 4 ] Process Specification Language, <http://www.mel.nist.gov/psl/>
- [ 5 ] OWL-S, <https://www.w3.org/Submission/2004/07/>
- [ 6 ] Business Process Modeling Notation, <http://www.bpmn.org/>
- [ 7 ] Propositions for the Common Logic Interchange Format, <https://www.ihmc.us/users/phayes/CLIF.html>
- [ 8 ] Kemmerer, Sharon J., Section 5. Results and Impact in Manufacturing Interoperability Program, a Synopsis, National Institute of Standards and Technology Interagency Report 7533, (2009)
- [ 9 ] Tau (theorem prover) in Academic Dictionaries and Encyclopedia, <http://enacademic.com/dic.nsf/enwiki/1969715>
- [ 1 0 ] Resource Description Framework, <https://www.w3.org/TR/rdf11-primer/>
- [ 1 1 ] Web Ontology Language, <https://www.w3.org/TR/owl2-overview/>
- [ 1 2 ] Marco Rospocher, Chiara Ghidini, Luciano Serafini, An ontology for the Business Process Modelling Notation, Formal Ontology in Information Systems - Proceedings of the Eighth International Conference FOIS2014, vol. 267, pp. 133-146, IOS Press, (2014)
- [ 1 3 ] 西村悟史, 大谷博, 畠山直人, 長谷部希恵子, 福田賢一郎, 來村徳信, 溝口理一郎, 西村拓一: 現場主体の“知識発現”方法の提案, 人工知能学会論文誌, Vol. 32, No. 4, p. C-G95\_1-15, (2017)
- [ 1 4 ] Resource Description Framework Schema, <https://www.w3.org/TR/rdf-schema/>

## 移乗介助 (1/14)

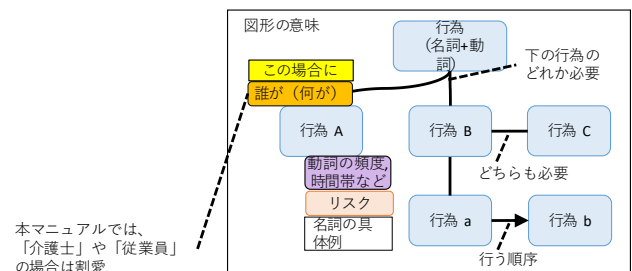
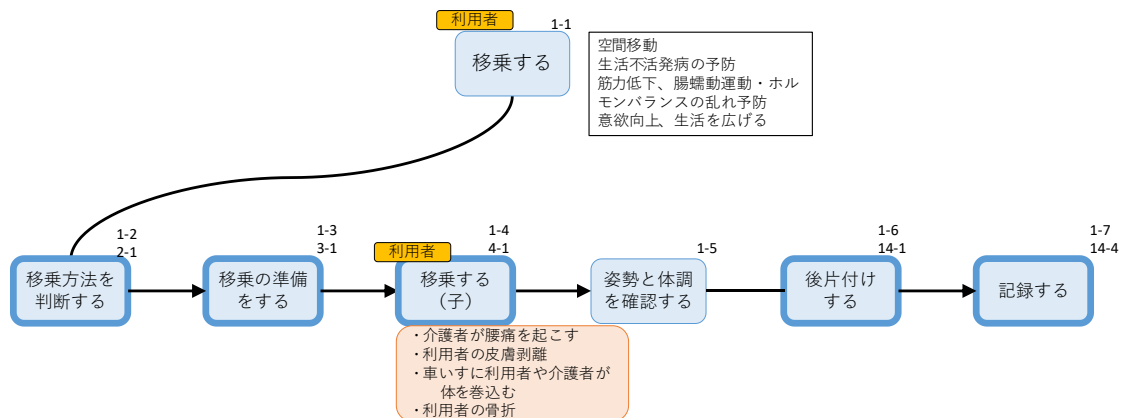


図 1 構造化マニュアルの一例 (移乗介助の一部)

SPARQL Execution

172.22.14.225:8890/conductor/sparql\_input.vsp?sid=85b109ab05833...

**VIRTUOSO CONDUCTOR**

Home System Admin Database Replication Web Application Server XML Web Service

SPARQL Sponger Statistics Graphs Schemas Namespaces Views Quad Store Upload

### SPARQL Execution

Query Saved Queries

Default Graph IRI

Query

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX smd: <http://coto.pj.aist.go.jp/ontologies/structured-manual#>

SELECT ?GoalLabel ?WayLabel
WHERE {
  ?Action a smd:Action.
  ?Way smd:WayToAchieveGoal ?Action.
  ?Way smd:Order ?Next.
  ?Action rdfs:label ?GoalLabel.
  ?Way rdfs:label ?WayLabel.
  ?Next rdfs:label ?NextLabel.
} ORDER BY ?GoalLabel

```

Execute Save Load Clear

GoalLabel	WayLabel
“移乗する”@ja	“移乗方法を判断する”@ja
“移乗する”@ja	“移乗の準備をする”@ja
“移乗する”@ja	“移乗する”@ja
“移乗する”@ja	“姿勢と体調を確認する”@ja
“移乗する”@ja	“後片付けする”@ja
“移乗の準備をする”@ja	“利用者の皮膚を傷つけることを防ぐ”@ja
“移乗の準備をする”@ja	“移乗先/元の用具を確認する”@ja
“移乗の準備をする”@ja	“移乗用具を準備する”@ja
“移乗を介助する”@ja	“立ち上がる”@ja
“移乗を介助する”@ja	“向きを変える”@ja
“移乗を介助する”@ja	“両腕を組む”@ja
“移乗を介助する”@ja	“組んだ腕を固定する”@ja
“移乗を介助する”@ja	“前かがみになる”@ja
“移乗を介助する”@ja	“利用者の身体を持ち上げる”@ja
“移乗を介助する”@ja	“利用者の膝上あたりを持つ”@ja
“移乗用具を使わずに移乗する”@ja	“ストレッチャーをベッド側につける”@ja

図 2 クエリと結果例