

業務プロセス継承のための 一般的指導・訓練方法モデルに関する考察

Generic Knowledge Models of Training Methods for Procedural Knowledge Transfer

千頭諒¹ 來村徳信¹

Ryo Chikami¹, Yoshinobu Kitamura¹

¹ 立命館大学 情報理工学研究科

¹ Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

Abstract: In general, it is difficult for a trainer to choose a training method appropriate for a specific new worker on the job. The purpose of this study is to support a trainer to choose an appropriate training method by providing generic knowledge models of the training methods. This study describes a real cooking process of a restaurant as an example, identifies relationships between the process and a training method, and constructs the generic knowledge model of training methods which can be applicable to other jobs. In addition, we investigate how to use these models.

1. 緒言

様々な組織において、新人教育は重要な課題であり、新人の業務遂行能力を向上させることが求められている。業務の遂行に関する知識は、一般的に一つ一つの業務行為の順序列から構成される「業務プロセス知識」として捉えることができる。このような業務プロセス知識の組織における継承は、一般的な業務の現場においては、自然言語で書かれた「業務マニュアル」に基づいて、新人が自己学習するとともに、「指導者（トレーナー）による新人（トレーニー）に対する指導・訓練」が行われることが多い。

本研究ではこのような業務プロセス知識の新人指導における以下の2つの課題の解決を目指している。第1の課題は、業務プロセス知識は一般に時間順の行為列として表現されており、「なんのために行うのか」という「目的」や、目的達成のための複数の「達成の仕方」の中から状況に合わせてどれを選択すべきかを、新人が理解するのが難しいことである。

第2の課題は、指導・訓練の方法はさまざまなものがあり、業務の特徴やトレーニーの性格などによって、適切なものが異なるが、効果的な方法を選択することは難しいことである。例えば、業務内容が失敗を許容するものでありトレーニーが自己による試行錯誤を好む性格である場合は、実際の業務を実践させてみて、後から理論的な知識を教えるという指導・訓練方法が適していると考えられるが、試行錯誤が許されない業務や失敗を好まない性格の場合には適切ではない。現状の業務現場では一般的にト

レーナーの個人的経験に基づいて指導方法が選択されていることが多いと思われるが、他の指導方法の方がより適切な場合もあると考えられる。

本研究では、第1の課題を従来から所属研究グループで開発・実践を行ってきた行為分解木の枠組み[1][2]を用いて解決を目指す。行為分解木ではある行為を部分行為へと分解し、階層構造で表現する。これは条件や目的に応じた部分行為を選択・実行することにより上位階層の行為を達成できることを表す。業務プロセス知識を、行為分解木の形で記述して、新人に提示することで、新人が臨機応変に業務を遂行できるようにすることを目指す。

本研究の主眼である第2の課題については、業務の内容によらずに一般的に行いうる指導行為の知識モデルを構築し、知識先行型や行為先行型といった一般的な「指導方略パターン」を同定する。このような一般的な指導方法のライブラリの中から、実際の業務の特徴やトレーニーの性格などに応じて適切と考えられる候補を、指導者に提示することで、指導者の個人的経験のみではなく広い視野から、その新人にとって適切かつ効果的な指導・訓練方法を選択することを支援することを目指す。

本研究は大きく4項目に分けて進めている。第1項目および第2項目では、特定の飲食店の業務内容と指導方法をそれぞれ別の知識モデルとして構築した。第3項目では、第1項目の業務内容に対し、第2項目でどのような指導方法を用いているのかという対応関係の整理を行い、他の業務フィールドにも適応可能となるような一般的指導・訓練方法の知識

モデルを構築し、指導方略パターンを列挙した。第4項目では、一般的指導・訓練方法モデルの提示方法や活用方法の考察を行った。本稿では、まず2節において第1から第3項目までを順に述べ、次に3節で第4項目について述べて、最後にまとめる。

2. 知識モデルの構築

2.1 実際の業務内容のモデル化

第1項目では例として焼鳥飲食店を取り上げ、実際の業務内容を知識モデルとして構築した。本項目で扱う行為分解木は業務行為ノードと方式ノードで構成され、行為ノード間には AND 関係、方式ノード間には OR 関係が存在している。図1は実際の業務内容のうち、焼鳥の調理を行う焼台業務の一部であり、焼鳥のネタに対して味付けをするという業務行為を示している。「ネタを味付けする」という行為は「塩味」と「タレ味」の OR 関係での2種類の方式で表現されている。これは焼鳥ネタに対して、塩味がタレ味のどちらかの味付けを行うことを示している。次に「ネタにタレ付け」は3つの部分行為で構成され、AND 関係で表現されている。これは3つの部分行為をすべて行うことで、「ネタにタレ付け」が達成されることを示している。

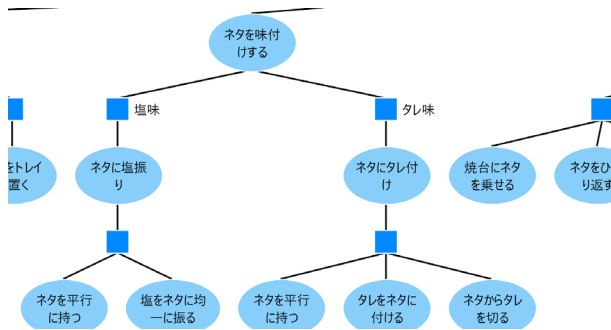


図1 業務行為「ネタを味付けする」

2.2 実際の指導・訓練方法のモデル化

次に第2項目として、第1項目と同じ焼鳥飲食店の現場で行われていたあるひとつの指導・訓練の方法を知識モデルとして構築した。本モデルはトレーニーに対して業務行為を指導する際にトレーナーが行う行為を示しており、これを指導行為と呼称する。

図2はモデルより抜粋したもので「塩振り」という業務行為を指導する際に用いる指導行為を示している。最上位ノード「塩振りを教える」の目的はトレーニーが「塩振り」を習得することである。この指導行為は「塩の量を教える」「チェッカーを教える」「塩振りを教える」の3つの部分行為からなる。「塩の量を教える」では「塩の量を説明する」「塩の量を確認する」の2つの部分行為によって、トレーニーに知識として塩の分量を覚えさせる。次の「チェッカーを教える」では塩振りに用いる道具であるチェッカーがどのようなものであるのかを教えている。次の「塩振りを教える」は上位階層の同名の指導行為ノードが「塩振り」という業務行為に関わる様々な知識を含めた指導行為であるのに対して、「塩振り」という動作に注目して教えている指導行為である。ここではトレーナーが手本を見せ、トレーニーにも同様のことをやらせて、トレーニーのやった行為を評価するという手順で指導を行っている。

この指導・訓練の方法はひとつの実例であり、現場では他の方法も行われていた。それらを以下で述べるように一般的な指導・訓練方法としてモデル化する。

2.3 一般的指導・訓練方法のモデル化

2.3.1 業務行為モデルと指導行為モデルの対応関係

第3項目では、図1に示されるような実際の例題から得られた業務行為モデルと図2に示される指導・訓練モデルの一般化を行い、一般的指導・訓練方法として知識モデルを構築した。はじめに業務行為モデルがどのような要素で構成されているのかに

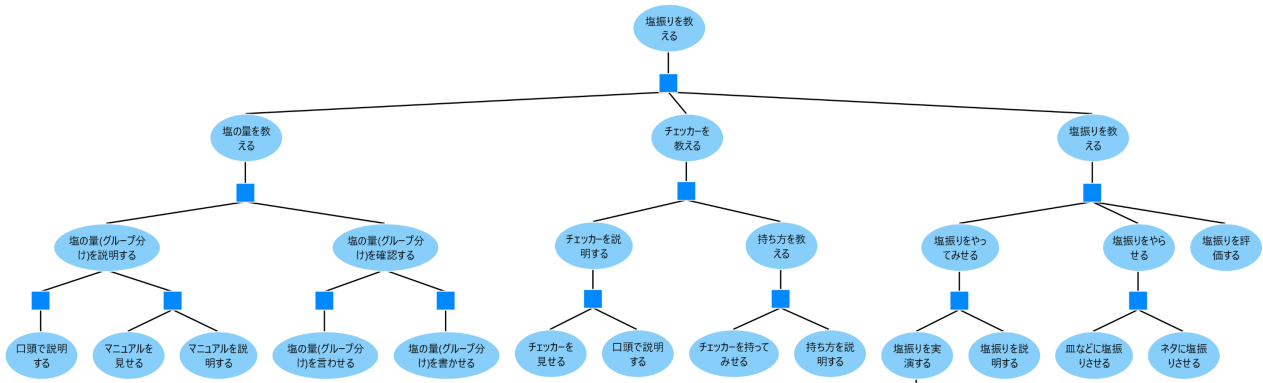


図2 業務行為「塩振り」を教える際に用いられる指導行為列

ついて分析を行った。その結果、以下のような5種類の要素を得た。

- モノや道具に関する知識
- 行為・動作
- 行為・動作の手順
- 定量的な基準
- 定性的な基準

まず「モノや道具に関する知識」は業務行為の対象物や使用する道具などの名称や特徴、他の対象物との関係性などを指す。例えば、焼鳥のネタや塩振りに使用するチェッカー、焼鳥を焼成する焼台などが挙げられる。焼鳥のネタについてももう少し詳しく述べると、「モモ肉は脂気がありジューシー」「ムネ肉は脂身が少なく上手く焼かないとパサパサした食感になりやすい」「ぼんじりはお尻の部分で、モモ肉よりも脂が多い」といった様なものになる。

次に「行為・動作」というのは、業務の中で行われる身体の動きあるいは行動のことである。「行為・動作の手順」とは「行為・動作」を実行する順番のことである。

「定量的な基準」「定性的な基準」とは「行為・動作」を実行する際のパラメータであり、行為の終了基準などに相当するものである。例を挙げると「タレ付け」の回数などが「定量的な基準」に相当し、「塩振り」における手の角度や「ネタを焼成」における焼き加減などが「定性的な基準」に相当する。

次に図2の指導・訓練モデル中の指導行為の分類を行った。その結果は以下の様なものである。

- 説明する
- 実演する
- 理解度を確認する
- トレーニーにやらせる
- 評価する

「説明する」とは言葉による知識の伝達のことである。これに合わせてマニュアルなどの文書や実際の

モノを提示する場合もある。「実演する」とはトレーナーが行為・動作をやってみせることである。「理解度を確認する」は知識の伝達を行うのではなく、トレーナーがこれまでの指導内容をどの程度理解できているかを確認することに主眼をおいている。次の「トレーニーにやらせる」は行為・動作をトレーニーに実際にやらせるもので、対象行為・動作を経験させたり、練習させたりする意味で行われる。最後の「評価する」はトレーニーの行為・動作、あるいはその成果物に対して行われ、正しく出来ているか、出来ていない場合どの程度の誤差があるのかを評価し誤差を修正させるものである。

ここまで述べた業務行為モデルを構成する要素と指導行為の分類との対応関係の整理を行った。例えば、「モノや道具に関する知識」は「説明する」によって伝達される。一方、「行為・動作」は「実演する」と「トレーニーにやらせる」で伝達されるが、さらに「定性的な基準」を「トレーニーにやらせる」と「評価する」によって定着させる必要があるといった対応関係を整理した。

2.3.2 業務知識指導方略パターンの同定

前節ではひとつの業務知識モデルの構成要素に対するひとつの指導行為の対応関係を整理した。一般に新人教育というのはいくつもの指導行為を組み合わせで行われるものであるから、その組み合わせの「順序」が重要であるため、そのパターンを同定した。これは教育の分野で教授方略や教授行為戦略[3]と呼ばれるものに相当し、組織における業務プロセスの現場における教育に特化させたもので、本研究では「業務知識指導方略パターン」と呼称する。

業務知識指導方略パターンは木構造で示される。最上位ノードは「トレーニーを指導する」であり、その直下に一般的な指導・訓練方法のパターンとして、方式を持った指導行為からなる指導行為列を3

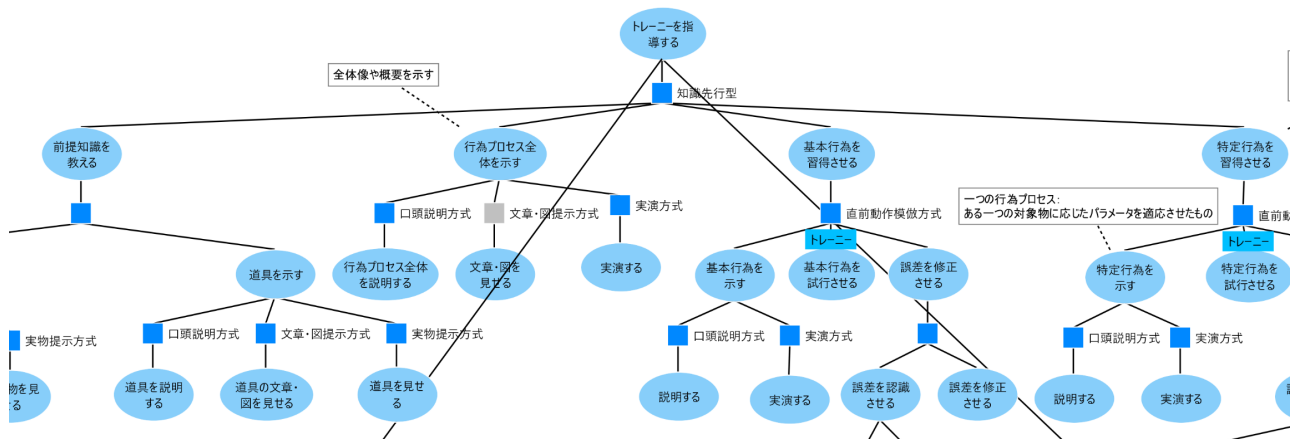


図3 業務知識指導方略パターン「知識先行型」

種類のパターンとして記述した。それぞれのパターン名は「知識先行型」「基本行為先行型」「特定行為先行型」である。知識先行型を例として図3に示す。

知識先行型は大きく4つの指導プロセスからなる。(1)指導対象の業務行為に必要となる前提知識を教える。これは全ての対象物や使用する道具の知識などである。(2)業務行為プロセスの全体像を示す。(3)業務行為の主目的を達成するような「基本行為」を習得させる。(4)基本行為を特定の対象物に対応させた行為(「特定行為」と呼ぶ)を全ての対象物に対して教える。このパターンでは、指導の対象である業務行為が何を目的として行われるのか、何を使うのか、またそれらはどんなものかということから教えていき、業務行為の全体像を示してからそれぞれの部分を教えていくものである。

一方、基本行為先行型は(1)「基本行為」を教える。(2)ある1つの対象物を教える。(3)その対象物に関する「特定行為」を教える。以後、対象物を変えながら(2),(3)を繰り返すというものである。ここでのポイントはまず業務行為の基本的な動作を基本行為として教え、次に特定の対象物に対応させた特定行為を教えるという順序であることである。

さらに、特定行為先行型は実例ベースでトレーナーを指導するパターンで、(1)特定行為を教える。(2)特定行為で扱った対象物について教える。以後、異なる対象物に応じた(1),(2)を繰り返し行う。これは基本行為先行型パターンとは異なり、特定の対象物に応じた特定行為から教えていき、次に複数の対象物に共通する基本的な動作である基本行為を習得させるという指導パターンである。

つまり、知識先行型パターンでは、業務の全体像を示したあとに、個々の部分を教えるのに対して、基本行為先行型パターンと特定行為先行型パターンは行為を中心に部分から教えていき、最終的に全体を理解させるという教え方の違いがある。また、特定行為先行型パターンは基本行為先行型パターンに比べて、実務に近い手法で教えるという特徴がある。

2.3.3 パターン・方式の選択条件

実際の指導に際しては、トレーナー・トレーニーや業務行為の特性などを考慮して適切と思われる指導・訓練方法を選択する必要がある。そこで業務知識指導方略パターンとパターンを構成する指導行為の方式の選択条件を同定した。選択条件は3種類のカテゴリに分け、それぞれ「トレーナー」「トレーニー」「業務行為」である。①トレーナーカテゴリは、トレーナーの指導に対する方針などが該当する。例えば、「理屈から体系的に教えたい」や「とにかく何か仕事ができるようにしたい」などが挙げられる。

②トレーニーカテゴリとしては、「一度に多くを覚えることが苦手」「理屈で理解したい」などである。③業務行為カテゴリとして、「対象物のコストが高い」や「業務行為を実行する場面の再現性」、「やり直しが可能か」などが挙げられる。

これらの選択条件を指導方略パターンと指導行為の方式に記述することで条件に合わせた指導行為列の選択が可能になる。例えば、知識先行型パターンはトレーナーカテゴリの「理屈から体系的に教えたい」やトレーニーカテゴリの「理屈で理解したい」、業務行為カテゴリの「対象物のコストが高い」というような条件と結び付けられる。基本行為先行型や特定行為先行型には、トレーナーカテゴリの「とにかく何か仕事ができるようにしたい」やトレーニーカテゴリの「一度に多く覚えることが苦手」、業務行為カテゴリの「やり直しが可能である」などの条件に対応する。

指導行為の方式も同様に条件と結び付けられており、指導行為「試行させる」を例に説明する。「試行させる」はトレーニーに基本行為や特定行為を実際にやらせる指導行為で、実際の対象物を使用させる方式と代替品やダミーを使用させる方式がある。実際の対象物を使用させる方式は業務行為カテゴリの「やり直しが可能」という条件に結び付けられ、代替品やダミーを使用させる方式は「対象物のコストが高い」と結び付けられる。

3. 知識モデルの活用方法の考察

現在、これまで述べてきた知識モデルに基づいた指導者支援システムの実装について検討している。システムアーキテクチャを図4に示す。まずこのシステムを利用する前に、業務の管理責任者などのベテランが、図1に示したような実際の業務プロセスの知識モデルを、OntoGearCoreと呼ばれる専用ツールを用いて記述し、ツールが業務行為モデルファイルとして出力する。指導者支援システムは、①この業務行為モデル(図1相当)ファイルを読み込み、②トレーナーが2.3.3節で述べた選択条件をシステムに入力すると、③システム内の業務知識指導方略パターンを参照して、入力された選択条件と読み込んだ業務行為モデルに応じてシステムが動的に指導行為列(図2相当)を生成・出力する。

システム実装時の想定画面例を図5に示す。画面上部に表示されているのは、システムが読み込んだ業務行為モデルである。ここでは例題に取り上げた焼鳥飲食店の業務モデル(図1)の一部が表示されている。赤くハイライトされているノードが、トレーナーによって選択された指導対象となる業務行為

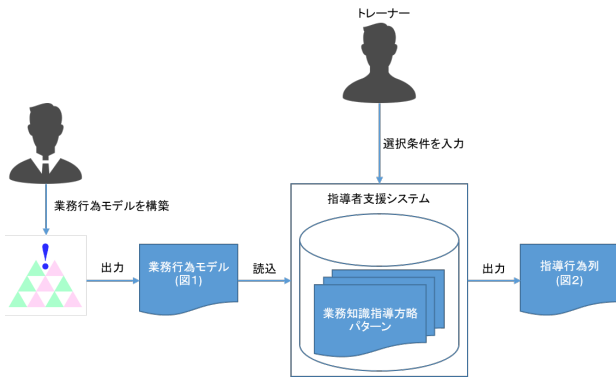


図4 システムアーキテクチャ

「塩振り」である。次に、画面左側にて、トレーナーが選択条件の入力を行う。図5では業務行為カテゴリの条件入力タブで、「やり直しが可能」という条件が入力されている様子を示している。

画面下側に表示されているのが、システムの出力である、図2と同様の指導行為列であり、ユーザであるトレーナーは表示された指導行為列を参照して、実際に指導を行う。ここでは（後述するように）基本行為先行型パターンに基づいて指導する場合が示されており、(1)「チェッカーを振る」を習得させる、(2)1つの焼鳥ネタ(例えばモモ肉)を教える、(3)モモ肉に応じた塩振りを習得させる、(2)と(3)とをネタを変えて繰り返す、という指導行為列であり、その順序で指導を行うことが示唆されている。

この指導行為列は、入力された条件に応じてシステムが適切な指導方略パターンを選択し、読み込んだ業務モデルに当てはめることで、動的に生成される。この例は、トレーナーカテゴリの「体系的に教

えたい」が入力され、トレーナーカテゴリの「一度に多く覚えるのが苦手」が入力された場合である。トレーナーの「体系的に教えたい」という方針だけであれば知識先行型パターンが適当であるが、トレーナーが「一度に多く覚えるのが苦手」であるため、知識先行型パターンに比べ負荷が低く、基本的な動作から拡張して習得させていく基本行為先行型パターンが選択されたのである。

一方、トレーナーが「理屈で理解したい」であった場合には、知識先行型パターンが選択され、(1)業務の対象物である全ての焼鳥のネタと使用する道具であるチェッカーについて教える、(2)塩振り全体像を示し、(3)基本行為の「チェッカーを振る」を習得させ、(4)それぞれの焼鳥ネタに応じた分量の塩が振れるようにする、という指導行為列が表示される。この知識先行型パターンの適応例は、2.2節の図2で示した「塩振り」の実際の指導方法に相当しており、パターン内の方式を選択することで同様の指導行為列を生成することができる。

さらに、業務行為カテゴリの「やり直しが可能」が入力された場合は、トレーナーに動作や行為を実行させる際に、皿などに塩振りをするのではなく、実際の焼鳥ネタを対象に練習させる方式が選択される。このように、同一の指導方略パターンであっても、異なる指導行為列が示唆される仕組みを検討している。

また、異なる業務行為や業務モデルを指導の対象に選択した場合、選択したものに依って指導行為列中のテキストが変化する。

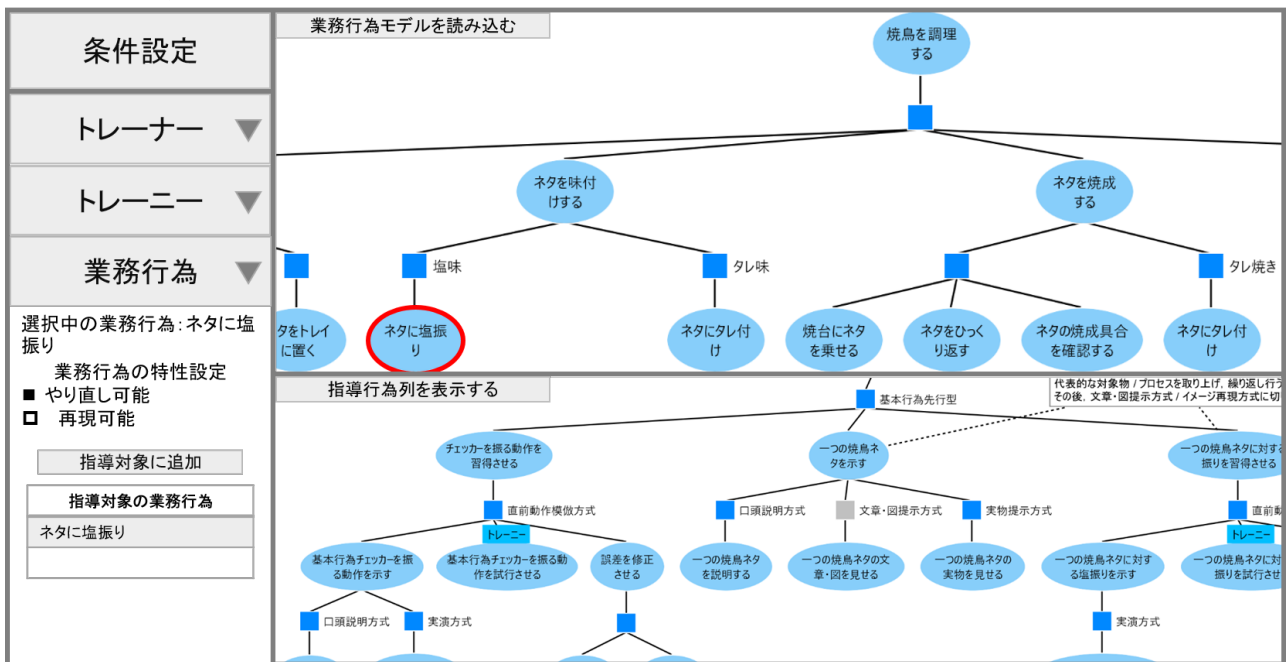


図5 業務知識指導方略パターンを活用したシステムの想定画面例

4. 結言

本研究では実際の飲食店を例題に実際の業務内容と指導方法の知識モデルを構築し、それらを一般化することで指導行為の方式と指導行為列パターンを業務知識指導方略パターンとして同定した。今後は方式とパターンの選択条件のさらなる考察をすすめるとともに、システムの実装を行う予定である。

参考文献

- [1] 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)
- [2] 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: 現場ごとの多様な介護業務プロセス知識獲得方法検討, 人工知能学会研究会資料, SIG-KST-028-04(2016)
- [3] 鈴木 克明: 教育・学習モデルと ICT 利用の展望: 教授設計の視座から, 教育システム情報学会誌, Vol. 22, No. 1, pp. 42-53, (2005)