

スマートなコンピテンシーマネージメントシステムの提案

堀真寿美^{†1} 小野成志^{†1} 宮下健輔^{†2} 坂下秀^{†3} 喜多敏博^{†4}

概要: コンピテンシーに基づく学習 (Competency Based Learning) は、知識の習得ではなく、習得した知識を活用する能力に着目した教育・学習法である。ここで、学習者に示すコンピテンシーモデルの開発には、多くの人手と専門知識を要するという課題がある。我々は、コンピテンシーの開発コストを低減するために、インターネット上のリソースとグラフ解析技術を用い、組織あるいは個人の、目的、強み、特徴に合わせた個別化されたコンピテンシーを自動的に開発するスマート CMS (Smart Competency Management System) を提案する。

キーワード: コンピテンシー, コンピテンシー・ベースド教育, グラフ解析, グラフ構造

1. はじめに

現代の知識基盤社会では、知識は持っているだけではなく、活用してこそ初めて価値を生む。コンピテンシーに基づく学習 (CBL: Competency Based Learning) は、知識の習得ではなく、習得した知識を活用する能力に着目した教育である。しかしながら、CBL では、コンピテンシーモデルの開発に、多くの人手と専門知識を要するという課題がある。そこで、本稿では、CBL を支援するためのシステムとして、インターネット上のリソースとグラフ解析技術を用い、組織と個人の目的、強み、特徴に合わせて個別化されたコンピテンシーを自動的に開発するスマート CMS (Smart Competency Management System) を提案する。

2. コンピテンシー概念と CBL の課題

コンピテンシーの概念は曖昧で、ビジネス、教育の分野によってもその捉えられ方は異なる。本稿では、NPEC (National Postsecondary Education Cooperative) の定義[1]に従い、CBL は、コンピテンシーをタスクとそれを達成するための能力 (スキル・能力・知識) の組合せと定義する。

CBL は、コンピテンシーに基づいたパフォーマンスベースの学習である。学習者に習得すべきコンピテンシーモデルを予め示し、出席などの学習状況や画一的な試験で学習者を評価せず、習得した知識やスキルが活用できるかで評価する点に特徴がある。この意味で、CBL は、標準的な知識を注入し大量の労働力を確保しなければいけなかった時代の伝統的な学校教育を転換する教育法である。

CBL の課題は、コンピテンシーモデルの開発プロセスに多くの人手と専門知識を要するという点にある。コンピテンシーモデルの開発は、市場の要求、学問的期待、および学生のニーズを反映させる必要がある。例えば WGU (Western Governors University) は学術および業界の専門家で構成されたプログラム評議会を組織し、これに取り組んでいる [2]。さらに、それは、急速な科学技術の進展と社会ニーズの変化に合わせ、常に更新し、発展させる必要がある。従って、このように人手を必要とするコンピテンシー

モデルは、業界や専門分野ごとに標準的なジェネリック・コンピテンシーモデルを開発し、それをカスタマイズすることで学校や企業などの組織の CBL で利用されてきたが、社会ニーズの多様化、そして差別化の必要性が進み、組織ごとあるいは個人ごとのコンピテンシーモデルはジェネリックコンピテンシーだけでは十分とはいえない状況に至っている。

3. スマート CMS の提案

3.1 コンピテンシーマネージメントと技術動向

コンピテンシーマネージメントは、企業においてはナレッジマネージメントの一つとして行われており、それを支援する基盤技術が、CMS として、欧米を中心に、2010 年代から、研究と開発が進められてきている。CMS のコンポーネントを表 1 に示す。

表 1: CMS の主なコンポーネント (Draganidis [3])に基づき作成)

コンポーネント	内容
コンピテンシーの定義	目標を明確化し、必要なコンピテンシーを洗い出し、定義する。
コンピテンシーモデル	部門、役職、特徴など、学習者あるいは組織の属性ごとにコンピテンシーをまとめる。
学習	コンピテンシーに基づいて学習する
評価	コンピテンシーモデルと、個人のコンピテンシーを比較し評価する。

なお、コンピテンシーのメタデータの定義として、IEEE RCD, IMS-RDCEO, HR-XML 等が提案されており標準化がすすめられている。また、コンピテンシーモデルに関しては、それをオントロジーで表現する研究が進められており、オントロジーを利用した個人のコンピテンシーの評価、開発が行われている[4]。

3.2 スマート CMS 概要

コンピテンシーは、タスクとそれを達成するための能力 (スキル・能力・知識) をノードとし、互いにリンクする 2 部グラフと見なすことができる。例えば、図 1 は、情報技術に関するコンピテン

^{†1} NPO 法人 CCC-TIES, NPO CCC-TIES

^{†2} 京都女子大学, Kyoto Women's University

^{†3} 株式会社アクタスソフトウェア, Acutus Software, Inc.

^{†4} 熊本大学, Kumamoto University

シーのグラフの一部である。ソフトウェアの活用支援というタスクを表すノードには、研究関連IT知識をはじめとする複数の能力を表すノードがリンクし、そのうち、教育手法の能力のノードは、ソフトウェア要件定義というタスクのノードにもリンクする。

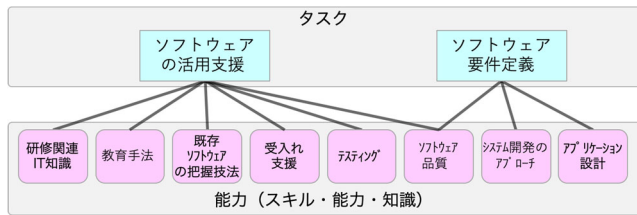
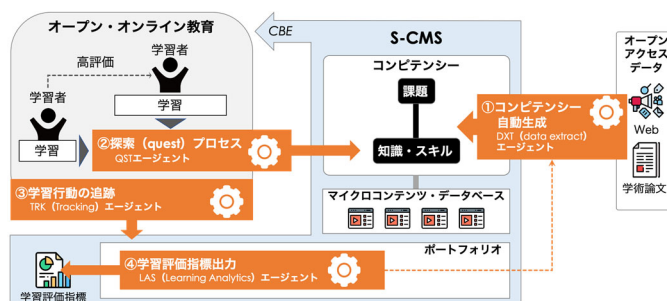


図1 コンピテンシーグラフ

スマート CMS は、コンピテンシーを、このようなグラフ構造のデータモデルで格納し、分散型 AI を用いて従来の CMS を拡張する。具体的には、4 種類のエージェントを実装し、次のような機能を持たせる。図 2 に、スマートコンピテンシーの概要を示す。



① DXT (data extract) エージェント：インテリジェントなコンピテンシー生成機能

DXT エージェントは、データライブラリアンのスキル一覧を学習データとし、インターネットのオープンアクセスとなっている学術論文のキーワード、SNS (Social Networking Service) のハッシュタグなどから知識・スキルと課題を抽出し、グラフ解析技術により、コンピテンシーのグラフ構造にノードとして埋め込みコンピテンシーを生成する。さらに、テキスト・マイニングにより、コンピテンシーとマイクロ・コンテンツの紐付けを行い、学習教材を構成する。学術論文のキーワードは、クラウド型機関リポジトリである JAIRO Cloud より取得する。SNS は Twitter を利用する予定である。

② QST (quest) エージェント：探索プロセスによる知識創造

DXT エージェントにより、学習者には、課題と知識・スキルからなるコンピテンシーとそれに対応する学習教材という形態で、CBE が提供されるが、学習者は、QST エージェントを利用して、より有効な知識やスキル、そして学習教材を探索することができる。QST エージェントは、グラフ探索アルゴリズムにより、コンピテンシーの関連性を評価し、学習者の目的に適合した適切な検索結果を出力する。新たな知識・スキル項目を発見し、それを他の学習者が利用すれば、レピュテーションとしてポートフォリオに記録される。

③ TRK (Tracking) エージェント：学習行動を追跡

TRK エージェントは、学習者の学習行動を追跡し、学習履歴、探索プロセス、レピュテーションなどをポートフォリオに記録する。

④ LAS (Learning Analytics) エージェント：定量的な学習指標を出力

LAS エージェントは、ポートフォリオ記録された学習者の学習データと S-CMS のコンピテンシーと比較し、そのスキルギャップを定量的な学習評価指標として出力する。これにより学習者の振り返りとなると共に、学習評価を自動的に行うことができる。さらに、蓄積されたデータは、DXT エージェントの再学習に使われ、S-CMS のコンピテンシーがより正確になる。

4. まとめと今後の展望

エージェントの開発については、複数のアルゴリズムを実装し、探索的に開発を進める。

CBE のためのカリキュラムの生成や学習者のスキルギャップの測定などに、インテリジェントな機能を実装する先行研究はいくつかある [4]。ただし、それらは人手により作成されたコンピテンシーに基づいた自動化を行っており、本研究のようにコンピテンシーそのものを自動的に生成する提案は見られない。

S-CMS が提供する CBE は、エージェントの探索アルゴリズムを利用して生成されたコンピテンシーで定義されている、知識やスキルだけではなく、学習者自らが、試行錯誤しながら有用な知識やスキルを探索し、発見しながら学習を進めることができる機能を持つ。これにより、学習者は、専門家では気づかなかった知識体系やアイデアの発見といった知識創造を行うことができる。このような CBE の研究は、先行事例はほとんどなく、独自性と創造性を有している。

スマート CMS を開発する第 1 段階として、データライブラリアンのジェネリックコンピテンシーを用いて、大学図書館職員を対象にして実証実験を行うことを予定している [5]。

参考文献

- [1] Jones, E. A., & Voorhees, R. A. (2002). Defining and Assessing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives. Report of the National Postsecondary Education Cooperative Working Group on Competency-Based Initiatives in Postsecondary Education. Brochure [and] Report.
- [2] Johnstone, S. M., & Soares, L. (2014). Principles for developing competency-based education programs. Change: The Magazine of Higher Learning, 46(2), 12-19.
- [3] Draganidis, F., & Mentzas, G. (2006). Competency based management: a review of systems and approaches. Information management & computer security, 14(1), 51-64.
- [4] Schmidt, A., & Kunzmann, C. (2006, October). Towards a human resource development ontology for combining competence management and technology-enhanced workplace learning. In OTM Confederated International Conferences" On the Move to Meaningful Internet Systems" (pp. 1078-1087). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [5] 古川雅子, 尾城孝一, 常川真央, 西園由依, 天野絵里子, 山地一禎, 2019, 学術機関における研究データ管理支援の組織モデルに関する考察, 情報知識学会誌, vol.29, no.(2), pp.135-142.