

# 学習者相互の知識活用を促す知識マップ利用型学習支援システムの開発

## Development of Learning Support System using Knowledge Map for Promoting Knowledge Utilization through Learners' Interaction

塚田 尚幸<sup>\*1</sup>, 辻 慶子<sup>\*2</sup>, 上野 春毅<sup>\*1</sup>, 山川 広人<sup>\*3</sup>, 小松川 浩<sup>\*1</sup>

Naoyuki TSUKADA<sup>\*1</sup>, Keiko TSUJI<sup>\*2</sup>, Haruki UENO<sup>\*1</sup>, Hiroto YAMAKAWA<sup>\*3</sup>, Hiroshi KOMATSUGAWA<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>千歳科学技術大学大学院 光科学研究科

<sup>\*1</sup>Graduate School of Photonics Science, Chitose Institute of Science and Technology

<sup>\*2</sup>産業医科大学産業保健学部看護学科

<sup>\*2</sup>Nursing Science and Arts, School of Health Sciences, University of Occupational and Environmental Health

<sup>\*3</sup>千歳科学技術大学 理工学部

<sup>\*3</sup>Faculty of Science and Technology, Chitose Institute of Science and Technology

Email: tsukada212@kklab.spub.chitose.ac.jp

あらまし：我々は、学習者が領域知識やレベルを意識しながら知識修得を図れるeラーニングシステムの  
実証研究を進めてきた。特に本研究では、知識マップを起点に、学習者がレベルを意識して作問でき、学習  
者が相互にその作問を評価できるシステムの開発をした。本学の情報系講義(アルゴリズムを問う講義)に  
システムを適用し、評価を行った。

キーワード：知識マップ, 作問, 情報科目

### 1. はじめに

教育改革の流れに呼応して、能動的な学習の重要性が指摘されている。一方、理系や資格系等の知識体系が明確な学問領域では、知識の積み上げが必要であり、領域知識を着実に踏まえた上での能力養成の観点が重要となる。本研究グループでは、反転学習を用いて、情報や看護を対象とした知識マップを起点に、知識に紐付く演習問題を解くことを予習とした。その上で、予習の成果を確かめる確認テストを講義の最初に行った。こうした中で、学習者が領域知識やレベルを意識しながら知識修得を図れるeラーニングシステムの実証研究を進めてきた<sup>(1)</sup>。さらに、学習者がeラーニング上に無い演習問題を作問し、知識マップ上に紐付けさせることで、知識の活用を図れる可能性を検証してきた<sup>(2)</sup>。しかし、先行研究<sup>(2)</sup>では、問題のレベルを意識しながらの作問ができなかった。そこで本研究では、知識マップを起点に、学習者がレベルを意識して作問でき、学習者が相互にその作問を評価できるシステムの開発をした。学習モデルと本研究の用語を定義し、本システムを前提とした授業設計の提案と実践によるシステムの評価を試みた。

### 2. 本研究の定義

#### 2.1 学習モデル

本研究の学習モデルは、反転学習に作問を取り入れた学習モデルである(図1)。予習では、レベル別に用意された演習問題を解く。確認テストで学習者はレベルを確認することができる。レベルを踏まえた上で作問を行うこととした。作成は3.1、解く・評価は3.2、学習者が作問の評価を確認するのは3.3で開発した機能について述べる。

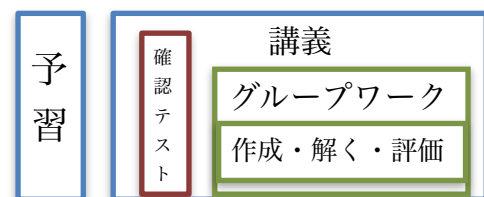


図1 作問を取り入れたモデル

#### 2.2 知識マップと問題のレベル

本研究での「知識マップ」(図2)は「学問領域の知識の体系的性を明示的に定義したもの」を指す。知識には学問領域の中で取り上げられるキーワード(例:フローチャート,スタックとキュー)を抽出して用いる。また、本研究では、演習問題の難易度を7段階に定義し、レベル1~7とした。レベル7に近づくにつれて問題の難易度が難しいことを表す。

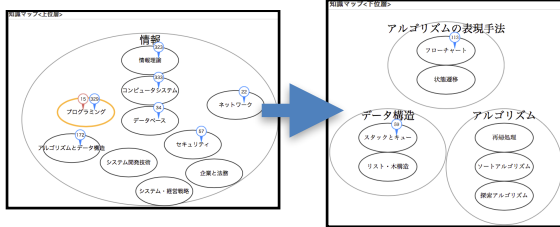


図2 知識マップ上位層と知識マップ下位層

### 3. システム概要説明

#### 3.1 レベルを設定できる作問機能

学生が知識マップ上に作問をするための機能である。先行研究ではレベルを設定できなかったが、本機能では、知識を選ぶ画面に、レベルを設定する項目を実装した。図3では、作問をする流れと知識マップ上に緑のピンで場所と数を表示している様子を示す。

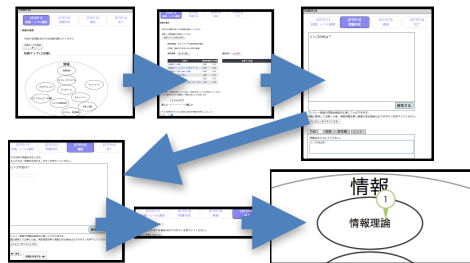


図3 作問機能の画面遷移

#### 3.2 作問評価機能

学生が他の学生が作った作問に対して、評価を行うための機能である。評価の仕方は2種類あり、ボタンを押して評価する方法(図4)と、フォームを利用した方法(図5)がある。



図4 作問に対するボタンでの評価機能



図5 細かい評価をするための評価機能

#### 3.3 作問評価一覧機能

作問をした学生が、他の学生からもらった評価を確認するための機能である。図6では、他の学習者から受信した評価を一覧で表示しているものを示す。

| 評価一覧                                                        |                               |                       |                       |                       |                              |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|
| <p>解くことで 1人</p> <p>ヒントが 1人</p> <p>問題に興味を持った新たな学びがあった 1人</p> |                               |                       |                       |                       |                              |
| ヒントがない                                                      | ヒントで誤答<br>選択肢の<br>説明をしてな<br>い | 問題文に<br>欠陥がある         | 選択肢に<br>欠陥がある         | 解答が<br>間違っている         | コメント                         |
| <input type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ヒントにリンゴの種類の誤りを入れたほうがいいと思います。 |
| << >>                                                       |                               |                       |                       |                       |                              |

図6 受信した評価一覧

### 4. 検証

知識の活用を行うためには、活用できるよう知識修得が必要となる。そのため、知識の修得は反転で予習として実施し、授業中は知識の活用に関わる課題学習を行った。共通課題はグループワークで行い、最終課題は個人で実施した。例として、本研究の検証フィールドであるアルゴリズムを扱う情報系講義の中で、アルゴリズムの基礎であるフローチャートの演習問題を予習課題として解かせ(知識の修得)、講義の時間の中で、自分で好きな課題を設定して、eラーニングの問題には無いフローチャートを書かせた(知識の活用)。その上で、これを活用した演習問題を作問させ、学習者間での評価を行った。

### 5. 結果

先行研究では、作問の質や策問活動の意義付けの難しさが課題となっていた。本研究では2.1の反転型の学習モデルの最終確認で作問を行わせた。このため、作問の質向上が確認された。また、最終課題の振り返りとしての意識付けを作問という形で図られたと考える。詳細は当日にて述べる。

### 6. まとめ

先行研究では、問題のレベルを意識した作問を実施できなかった。本研究では、知識マップを起点に、レベルを意識した作問を学習者間で評価する機能を実装した。開発した機能を前提とした学習モデルを検証フィールドに適応し、検証を行った。結果として、受講者70名で、作問数が68問であった。作問に対して学習者相互に評価を行うことができた。分析結果については当日の発表にて述べる。

#### 参考文献

- (1) 上野 春毅, 加藤 異, 塚田 尚幸, 吉田 史也, 立野 仁, 山川 広人, 小松川 浩 : "知識マップを介して知識習得を図る学習システムの研究", 2016年度第79回情報処理学会全国大会(2017)
- (2) 塚田 尚幸, 辻 慶子, 上野 春毅, 山川 広人, 小松川 浩 : "知識マップを用いた学習支援システムの試作と評価", 2016年度第41回教育システム情報学会全国大会ポスター発表