

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：16401  
 研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2010～2012  
 課題番号：22500925  
 研究課題名（和文）プレゼンテーション・リハーサルを通じた知識洗練のためのレビュー支援環境の構築  
 研究課題名（英文）Construction of Review Support Environment for Knowledge Refinement through Presentation Rehearsal  
 研究代表者  
 岡本 竜（OKAMOTO RYO）  
 高知大学・教育研究部自然科学系・教授  
 研究者番号：60274362

研究成果の概要（和文）：プレゼンテーションは、発表者にとっては、聴衆に対して自己の獲得した知識を伝達する機会であるだけでなく、他者からのフィードバックを得ることで、自己の知識の不十分さや不完全さに関する気付きを得るための重要な機会でもある。本研究では、大学の研究室などにおけるプレゼンテーション・リハーサルに着目し、主体的な学習におけるプレゼンテーションによる知識の外化を通じて知識の再構成をおこなう知識洗練モデルの提案と計算機援用による支援環境の設計と試作を行った。

研究成果の概要（英文）：The purpose of a presentation rehearsal is to enable a presenter to be aware of the insufficiency or incompleteness of his/her knowledge and to refine his/her knowledge, presentation materials and oral explanations. In our research, we have focused on a presentation rehearsal and proposed knowledge refinement model with knowledge publishing through presentation rehearsals in self-directed learning. We have also designed the computerized support environment and developed the prototype system.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：教育工学

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・教育工学

キーワード：学習環境，プレゼンテーション，リハーサル，レビュー，支援環境，知識洗練

### 1. 研究開始当初の背景

知識の再構成と洗練化という概念は、社会的構成主義に立脚した学習理論であり、学習者が段階的に知識を獲得するための方法論を提供するものである。学習科学などの研究領域では、こうした方法論にもとづく教育実践が見られるが、特にプレゼンテーションを通じた知識外化を中心として、計算機システムをベースとした統合的なソフトウェア環

境を提供することで積極的な支援を行う学習支援システムに関する研究は見受けられない。主要な国際会議である ED-MEDIA, ICCE, AIED 等でもプレゼンテーションの記録や配信の機能を扱う研究は見受けられるが、段階的な知識の洗練化支援を目的として複数回のプレゼンテーションを通じて検証する研究例はほとんどない。以上のような研究の現状に対して、本研究はプレゼンテーション・

リハーサルにおけるピアレビューを通じたトータルな知識洗練支援を目指しており、独創性の高い先駆的研究として位置づけることができる。また、今後のネットワーク環境を利用したレビュー環境の普及も予想されることから、本研究を遂行する意義は大きいといえる。

## 2. 研究の目的

近年、教育の場においては、コミュニケーション能力の向上を指向した教育・指導が盛んであり、特にプレゼンテーション・スキルトレーニングは、口頭によるコミュニケーション手段の一つとして重視されている。一方、学習という観点から見れば、プレゼンテーションは、発表者にとっては、聴衆に対して自己の獲得した知識を伝達する機会であるだけでなく、他者からのフィードバックを得ることで、自己の知識の不十分さや不完全さに関する気付きを得るための重要な機会でもある。本研究では、大学の研究室など少人数グループによる学習場でのピアレビューの一形態であるプレゼンテーション・リハーサルに着目し、主体的な学習におけるプレゼンテーションによる知識の外化を通じた、知識の再構成による知識洗練モデルの提案と計算機援用による支援環境の設計と実現を目指す。

## 3. 研究の方法

本研究では、プレゼンテーション・リハーサルを対象として仲間内によるピアレビューを通じた知識改善のプロセスに着目する。本研究は、学習者による主体的な学習を効果的に支援するために、学習者の獲得した知識の洗練化プロセスに着目した学習支援方法の提案と、それにもとづく学習支援環境の実装・検証を目的とするものである。ここでの知識の洗練化とは、①まず学習者が獲得した知識とそれらの関連性（知識構造）を概念グラフなどの形式により外化させ、②それらを利用して PowerPoint などのプレゼンテーション資料を作成する、③リハーサルを通じてピアから批評を得ることにより既に獲得している知識構造を再構成させる、という一連の学習支援サイクルを意味する。本研究では、このような仮説にもとづく学習支援方法を計算機上で有効かつ円滑に実現するための知識洗練モデルの提案とシステムの試作による有効性の検証を行った。本研究では、以下に示すような3つの課題について、実装レベルを含めた検討を行った。

### (1) 学習者の知識を計算機上で表現（内省・外化）させる方法

計算機を用いた主体的学習の具体的な方法論について、特に学習者が獲得した知識を

どのような手法を用いて表現・整理させることが妥当であるかは重要な検討課題である。現在のところ各種の Web リソースや任意に入力された文章などをノードとする概念グラフによる表現手法を中心に検討を行った、当該分野の研究成果なども参考に、我々が目指す支援方法に適した手法について検討した。

### (2) 知識構造からのプレゼンテーション資料作成とレビュー結果の利用による修正方法

本研究では(1)により表現された知識構造をもとに、特定の事柄についてプレゼンテーション・リハーサルを通じて他者に説明し、議論を通じた批判/評価による知識の内省を行わせることを目指した。そのためには、学習者は先行して行った主体的学習において、概念グラフなどで表現した知識構造データを目的に応じて利用することになる。具体的には、学習者はツール内にデータベース化された情報の一部を取り出し、他者に対するプレゼンテーションが可能な線形構造に変換する作業を発表者みずから行う。本研究では、この作業はあくまでも、後の段階で(1)のデータを修正（知識洗練）することを目的とした作業と位置付けている。そのためには、(1)のデータとの深い関連性を保持し、プレゼンテーションにおけるピアレビューの結果をもとにした修正作業（バックレビュー）を円滑に行うための手法の開発を重視した。

### (3) 統合的な支援環境の設計・開発と評価実験

本研究では(1),(2)の機能を含めた学習支援環境を実現するために必要な各種ツール群の設計、及びプロトタイプと評価実験を行う。研究代表者と連携研究者は、これまでも関連する先行研究として、すでにプレゼンテーション・リハーサルにおけるピアレビュー支援環境の枠組みの提案と試作を行った。本研究ではこのプロトタイプシステムをベースとして用い、図1に示すようなフレームワークを実現する支援システムを開発し、試験運用による評価実験を行った。



図1 プレゼンテーションを通じた知識洗練フレームワーク

## 4. 研究成果

### (1) プレゼンテーション・リハーサルを通じた知識洗練モデルの構築

本研究では、まず主体的な学習において獲得した知識のプレゼンテーションを通じた他者への伝達を前提とした知識洗練モデル

について、以下のような検討を行った。

① 主体的学習における獲得知識の外化：学習者が個人的に様々な学習リソースを収集し、それらを自らの手で整理することで、学習対象に対するコアとなる概念の獲得を行わせるモデルを検討した。また、それらにより表現された知識の外部表現をいかに、PowerPointなどのプレゼンテーション・スライドとして変換・表現させるかについても具体的な手法を検討した。

② プレゼンテーション・リハーサルを通じたピアレビュー支援モデル：これまで得られている知見を参考として、特にリハーサルにおけるピアによる効果的なアノテーション方式として、プレゼンテーション構造を利用する手法を提案した。さらにレビュー結果を発表者に対していかに有効な方法でフィードバックするかについても検討した。

## (2) レビュー支援環境の全体設計

本研究では、次に前段階で行った基礎考察と知識洗練モデルにもとづき、支援環境の全体設計を行った。

① 主体的学習と知識の外化のための支援系：学習者が個人的に様々な学習リソースを収集し、それらを自らの手で整理するために必要な支援ツールの構成と方式について検討し、その一部を試作した。

② プレゼンテーション・リハーサルのための支援系：プレゼンテーション・リハーサルにおいて、ピアからの批評を効果的に収集し、主に議論を進めていくための手法の提案と基本的な方式の提案を行った。

③ ピアレビュー結果のフィードバックのための支援系：リハーサルを通じて収集されたコメントをサーバに蓄積・参照する方法を検討した。また、同時に(1)で作成した知識表現を参照・修正する支援ツールについても検討した。

## (3) レビュー支援環境の試作

平成23年度には、前年度に行った支援環境の設計にもとづき、各支援系の実装を進めて知識の洗練化を行うためのシステム全体の試作を行い、中間成果報告のために国内研究会等への論文投稿・参加を行った。試作した支援環境は、以下の3つの支援系を組み合わせた統合的環境として実現した。各々の支援系は複数のアプリケーションから構成し連携して動作する。これらの開発にはシステム開発用PC及びシステム運用PCサーバを使用した。

① 主体的学習と知識外化のための支援系：本支援系は、発表者がプレゼンテーションを行う前段階において使用するものであり、主体的に学習した内容をグラフ構造として表現・整理するための機能をもつ概念マップツールとして実装した。また、本ツールはデータベース機能を持ち、事前に蓄えられた断片

的な知識構造の蓄積を利用して、必要に応じて線形化することで、PowerPointなどの資料の作成を行うことができる。

② プレゼンテーション・リハーサルのための支援系：本支援系は、プレゼンテーション・リハーサルにおいてピアレビューを支援する機能を備えたネットワーク上で動作するサーバおよびクライアント環境である。サーバは、プレゼンテーションの様子を接続したビデオカメラを用いて録画・配信する機能、ピアらによるコメントを収集管理する機能などを実装した。

③ ピアレビュー結果のフィードバックのための支援系：プレゼンテーション・リハーサル支援環境において収集された各種データを一元管理し、システム利用者によって随時参照可能とする機能を実現するサーバ・クライアントシステムを開発した。Webブラウザから利用可能なリポジトリ用のサーバ、および、MacOSとWindowsの各プラットフォームにインストールして使用可能な専用のクライアントの双方を開発した。

## (4) 試験運用とシステムの改良および評価

特に最終年度には、各支援環境の実装を進め知識の洗練化を行う支援システム実装を行った。さらに、設計・開発した支援システムの試験運用を行うことでデータ、有効性について検証した。また、研究全体を総括し、研究成果報告のために国内外の学会に対して論文投稿・参加を積極的に行なった。システム実装においては、これまで開発した知識外化、プレゼンテーション・リハーサル、ピアレビュー結果のフィードバックをそれぞれ目的とする各支援系を相互に連携させるよう統合し、全体として効果的な運用が可能となった。特に知識外化プロセスで生成されたPowerPointなどの資料へのレビューからの指摘を起点として知識外化過程を逆に辿り、指摘の原因となる知識を特定する機能を実現できた。システムの試験運用と評価においては、研究の目的を達成できているか、学習効果、システムの使いやすさなどを評価実験により検証を行った。特に知識の洗練化については、研究代表者の研究室における、卒業論文発表や学会発表のリハーサルのほとんどにおいて開発したシステムを利用して、同一発表者による複数回のプレゼンテーション・リハーサルの繰り返しによる実験を行うことで十分なデータを収集し、その内容の検討を行うことができた。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

- ① R. Okamoto and A. Kashihara, Back-re view support system for presentation rehearsal review, International Journal of Knowledge and Web Intelligence 2012, 査読有, Vol.3, No.1, 2012, pp.45-57 (DOI:10.1504/IJKWI.2012.048163)

〔学会発表〕(計 18 件)

- ① Y. Naruta and R. Okamoto, Design of Learning Hyperspace Construction System for Knowledge Refinement in Self-Directed Learning, G. Biswas et al. (Eds.): Proc. of the 20th International Conference on Computers in Education (ICCE2012), Asia-Pacific Society for Computers in Education, 28 November 2012, Nanyang Technology University (Singapore)
- ② 谷川 晃大, 岡本 竜, プレゼンテーションの差分とレビュー結果との関連性に着目した改善評価方法, 2012年度 JSiSE 学生研究発表会, 2013年3月19日, 香川大学(香川県)
- ③ 成田 幸紀, 岡本 竜, 主体的学習における知識洗練化を指向した Learning Hyperspace 構築システムの開発, 人工知能学会 第67回 先進的学習科学と工学研究会, 2013年3月4日, 三翠園(高知県)
- ④ 渡邊 悠人, 岡本 竜, 視覚的なアノテーション手法を用いたプレゼンテーション・リハーサル支援方法の提案, 教育システム情報学会 第37回全国大会, 2012年8月22日, 千葉工業大学(千葉県)
- ⑤ 徳永 勝也, 岡本 竜, 柏原 昭博, プレゼンテーション・リハーサルにおけるレビューの指摘を収集・整理・検討するための議論支援システム, 電子情報通信学会 教育工学研究会, 2012年3月10日, 香川高等専門学校(香川県)
- ⑥ 白山 裕美子, 岡本 竜, 複数のプレゼンテーション・リハーサル結果を比較検討するためのデータ閲覧方法, 電子情報通信学会 教育工学研究会, 2012年3月10日, 香川高等専門学校(香川県)
- ⑦ 成田 幸紀, 岡本 竜, 主体的学習における知識の外化・検証を通じた知識洗練化支援, 電子情報通信学会 教育工学研究会, 2012年3月10日, 香川高等専門学校(香川県)
- ⑧ 渡邊 悠人, 岡本 竜, プレゼンテーション・リハーサルにおける視覚的なスライド・アノテーションに基づくレビュー支援方法, 2012年春 JSiSE 学生研究発表会, 2012年3月8日, 香川大学(香川県)
- ⑨ 成田 幸紀, 岡本 竜, ハイパー学習空間の構築による知識洗練化支援, 教育システム情報学会, 2012年6月21日, 岩手県民情報交流センター(岩手県)
- ⑩ R. Okamoto and Y. Naruta, Knowledge Publishing Method for Knowledge Refinement in Self-Directed Learning, T. Hirashima et al. (Eds.): Proc. of the 19th International Conference on Computers in Education (ICCE2011), Asia-Pacific Society for Computers in Education, 30 November 2011, Chang Mai (Thailand)
- ⑪ R. Okamoto and A. Kashihara, Back-Review Support Method for Presentation Rehearsal Support System, A. König et al. (Eds.): KES2011, 12 September 2011, The University of Kaiserslautern (Germany)
- ⑫ 成田 幸紀, 岡本 竜, 主体的学習における知識洗練化を指向した知識外化手法, 人工知能学会 先進的学習科学と工学研究会, 2011年11月19日, 岡山大学(岡山県)
- ⑬ 白山 裕美子, 岡本 竜, プレゼンテーション・リハーサルにおける発表者の知識洗練のためのスライド作成支援, 電気関係学会四国支部連合大会, 2011年9月23日, 阿南工業高等専門学校(徳島県)
- ⑭ 徳永 勝也, 岡本 竜, 柏原 昭博, プレゼンテーション・リハーサルにおけるレビューの指摘を整理・検討するための議論支援システム, 教育システム情報学会 第36回全国大会, 2011年9月1日, 広島市立大学(広島県)
- ⑮ 成田 幸紀, 岡本 竜, 主体的学習における知識洗練化を指向した知識外化手法, 人工知能学会 第25回全国大会, 2011年6月3日, いわて県民情報交流センター(岩手県)
- ⑯ 成田 幸紀, 岡本 竜, 主体的学習における知識洗練化を指向した知識外化手法の提案, 2011年春 JSiSE 学生研究発表会, 2011年3月7日, 香川大学(香川県)
- ⑰ 西森 博紀, 岡本 竜, 柏原 昭博, プレゼンテーション構造に着目したプレゼンテーション・リハーサルにおける議論支援環境の構築, 電子情報通信学会 教育工学研究会, 2011年3月4日, 徳島大学(徳島県)
- ⑱ 西森 博紀, 岡本 竜, 柏原 昭博, プレゼンテーション・リハーサルにおける議論フェーズ支援に関する検討, 教育システム情報学会 第35回全国大会, 2010年8月27日, 北海道大学(北海道)

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

岡本 竜 (OKAMOTO RYO)

高知大学・教育研究部自然科学系・教授

研究者番号：60274362

### (2) 研究分担者

なし

### (3) 連携研究者

柏原 昭博 (KASHIHARA AKIHIRO)

電気通信大学・電気通信学部・教授

研究者番号：10243263

三好 康夫 (MIYOSHI YASUO)

高知大学・教育研究部自然科学系・講師

研究者番号：20380115