

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 6 日現在

機関番号：12612

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23300297

研究課題名(和文) 認知的徒弟制によるプレゼンテーションスキル向上支援環境

研究課題名(英文) A COGNITIVE APPRENTICESHIP ENVIRONMENT FOR DEVELOPING PRESENTATION SKILL

研究代表者

柏原 昭博 (KASHIHARA, Akihiro)

電気通信大学・情報理工学(系)研究科・教授

研究者番号：10243263

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,300,000円、(間接経費) 4,290,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、大学などの研究グループにおけるプレゼンテーションに着目し、認知的徒弟制に基づいてプレゼンテーションドキュメント作成スキルの向上を図る支援環境を構築した。特に、研究グループ内に蓄積されたドキュメント群から典型的な意味的構造(プレゼンテーションスキーマ)を抽出し、それを足場として既存のドキュメントを「学ぶ(読む)」・「聞く」文脈、および新たなドキュメントを「作る(書く)」文脈で、個々のドキュメントの意味的構造を構成する経験を積ませることでシステムティックにスキルアップを図る支援技術を設計・開発した。

研究成果の概要(英文)：In this work, we developed a cognitive apprenticeship environment for a research group where the novice researchers could systematically develop their skill in composing presentation documents in authentic research contexts. In particular, we provided them with typical semantic structure (called presentation schema) of presentation documents accumulated in the group as a scaffold for the document composition, and implemented the software technologies for them to gain their experiences with the schema.

研究分野：知識工学

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：教育工学 認知的徒弟制 プレゼンテーション スキル 知的学習支援

1. 研究開始当初の背景

現代の知識社会においては、知識やアイデアを生産するだけでなく、それらの意義や価値を伝えるためにプレゼンテーションを行う能力が極めて重要である。プレゼンテーションでは、通常スライドを構成単位とするドキュメントが用いられており、聴衆に伝える上で中心的な役割を担うことが多い。したがって、こうしたドキュメントの作成はプレゼンテーションスキルとして非常に重要である。しかしながら、プレゼンテーション初心者にとっては、参考書籍などを通して独学で作成スキルの向上を図ることは困難である。

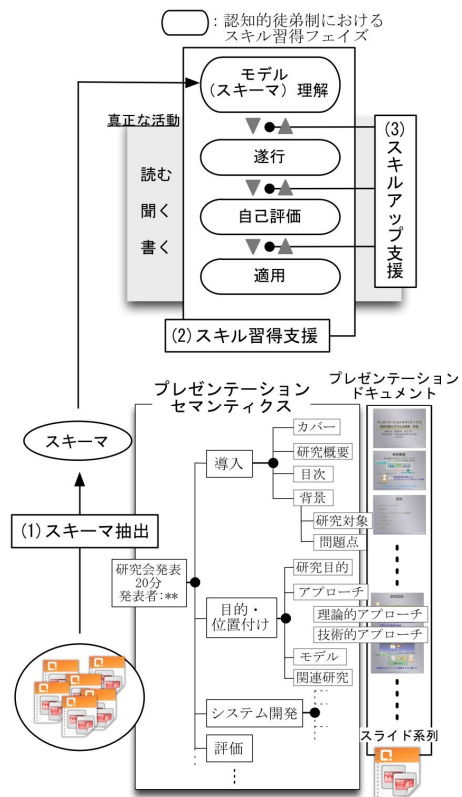
一方、大学などの研究グループでは、研究熟練者のドキュメントを手本に研究初心者がドキュメント作成スキルを習得することが多い。これに関連した学習理論として認知的徒弟制がある。認知的徒弟制とは、社会構成主義に立脚した学習理論であり、実践共同体の真正な活動における熟練者の認知スキルを、初心者が段階的に習得するための方法論を提供する。しかしながら、こうした方法論を基盤としたシステムテックな支援はほとんど行われていない。特に、初心者のドキュメント作成スキルを高める手法に関する研究例はほとんどない。

2. 研究の目的

本研究では、大学などの研究グループにおけるプレゼンテーションを題材に、認知的徒弟制の考え方に基づいてプレゼンテーションスキルの向上支援環境を構築することを目的とした。特に、研究初心者を対象として、研究グループ内の研究熟練者や中級者によるプレゼンテーションドキュメントを「読む(参照・学習)」、プレゼンテーションを「聞く(発表リハーサル)」、および自らの研究内容についてのドキュメントを「書く(作成)」という真正な活動を通して、プレゼンテーションドキュメント作成スキルの向上をシステムティックに図る新しい枠組みを提案し、有用な支援技術の開発を目指した。なお、プレゼンテーションドキュメント作成では、スライドコンテンツをデザインするだけでなく、上図に示すように聴衆に伝えたい内容に関して「何を・どのような順序で」提示するかを表すドキュメントの意味的構造(プレゼンテーションセマンティクス)を構成することが重要である。そこで、研究グループに蓄積されたドキュメントのモデルとなるセマンティクス(プレゼンテーションスキーマ)を足場として、真正な活動のもとでセマンティクスを構成する経験を積ませることでドキュメント作成スキルアップを図ることを検討した。具体的には、上図に示す支援メカニズム・支援システムの開発を目的とした。

(1) スキーマ抽出メカニズムの開発

研究グループに蓄積されたプレゼンテーションドキュメントから、典型的なセマンテ



ィクスをプレゼンテーションスキーマとして抽出するメカニズムを開発する。

(2) スキル習得支援メカニズムの開発

認知的徒弟制におけるプレゼンテーションセマンティクス構成スキルの習得フェーズを次の4段階に分けて、各段階において(1)で抽出したスキーマに基づくスキル習得支援メカニズムを開発する。

モデル(スキーマ)の理解支援: スキーマの理解支援を目的として、インタラクティブにスキーマの構成要素を学ばせる問題演習メカニズムを開発する。

遂行支援: スキーマを足場としてドキュメントのセマンティクスを構成する過程を効果的に助長するために、スキーマ利用のガイド、構成したセマンティクスの診断と修正支援、スキーマのFading、を行うメカニズムを開発する。

自己評価支援: 構成したセマンティクスを自己評価することはスキル向上にとって重要である。そこで、同様の発表文脈でPeersが構成したセマンティクスとの比較、熟練者からのレビューによる自己評価支援メカニズムを開発する。

適用支援: 研究グループで想定される典型的な発表文脈(発表の場、発表時間等)を分類し、各文脈でセマンティクスを構成させる演習メカニズムを開発する。

(3) スキルアップ支援システムの開発

(2)で開発した支援メカニズムを統合し、システムティックに初心者のスキルアップ

を図るシステムを開発する。基本的には、スキーマの理解・遂行・自己評価・適用の習得フェイズ順に、「読む」・「聞く」ことからドキュメントを「書く」という活動の中でセマンティクス構成を行わせる。

3. 研究の方法

プレゼンテーションスキル向上支援を実現するために、次の通り研究を行った。

(1) スキーマ表現と抽出メカニズムの開発

プレゼンテーションセマンティクスを表現するために、スライドが果たす役割（研究概要や背景）を表すスライドメタデータ、スライド間の意味的関係を表すリレーションメタデータ、スライド系列のセグメント（導入、目的・位置付け等）を表すセグメントメタデータ、発表文脈を表すファイルメタデータの4種類のメタデータを基盤として用いる。その上で、論理的なプレゼンテーションに関する最新の研究動向を幅広く調査してメタデータを整備する。次に、スライドコンテンツからメタデータを推定するメカニズムを活用して、研究グループに蓄積された各ドキュメントのスライド群に対するメタデータの付与およびセマンティクスの同定を支援するメカニズムを開発し、ドキュメント群のセマンティクスをマイニングすることでプレゼンテーションスキーマを抽出するメカニズムを開発する。

(2) スキル習得支援メカニズムの開発

スキーマ理解支援：あらかじめメタデータを付与したドキュメント群を演習問題として与えて、ドキュメントに内在するセマンティクスを学ばせる Web ベースのセマンティクス理解支援システムを基盤に、学習者にドキュメント間で共通するメタデータを考えさせ、スキーマおよびその構成要素の理解を促進するメカニズムを開発する。

遂行支援：プレゼンテーションスキーマを足場としてドキュメントのセマンティクス構成を助長するために、ドキュメントを「読む」・「書く」文脈ではスライドおよびスライド系列に対してスキーマのインタラクティブな対応づけ（Prompting）を行うことで、セマンティクス構成をガイドするメカニズムを開発する。「聞く」文脈では、リアルタイムにスキーマを参照しながら発表スライドごとにメタデータを付与させてセマンティクスの構成を支援する Prompting メカニズムを開発する。次に、学習者が構成したセマンティクスと、(1)のメカニズムで同定したセマンティクスを比較することで診断を行い、セマンティクスの修正箇所を指摘して再構成を促すメカニズムを開発する。また、学習者の自力によるスキル遂行を促すために、学習者のセマンティクス構成スキルの習得状況

に応じて足場となるスキーマを除く Fading メカニズムを開発する。

自己評価支援：ドキュメントを「書く」文脈で、学習者が構成したセマンティクスに対する自己評価を助長するために、同じ発表文脈を想定してドキュメントを作成した Peers（研究中級者・初心者）を同定し、両者のドキュメントに内在するセマンティクスの差分を提示することで、不十分さ・不適切さを考えさせるメカニズムを開発する。また、学習者が作成したドキュメントおよびセマンティクスに対して、発表リハーサル等で研究熟練者から不適切・不十分な点について評価・コメントを提示してもらい、それらを効果的に提示するメカニズムを開発する。

適用支援：文献サーベイ、学位取得、学会発表（全国大会、研究会）といった発表の場と、発表時間等から、研究グループで想定される典型的な発表文脈を分類し、文脈ごとのセマンティクス構成の難易度を検討して、より容易と考えられる文脈からスキーマを足場にセマンティクスを構成させるような演習メカニズムを開発する。

(3) 予備実験

研究代表者・分担者の研究グループ内で大学生、大学院生に(2)で開発した支援メカニズムを用いてプレゼンテーションドキュメントのセマンティクス構成を遂行させる。各メカニズムが想定通り機能しない場合は、メカニズムの見直し・修正を検討する。

(4) スキルアップ支援システムの開発

研究初心者に対して、スキーマの理解・遂行・自己評価・適用のフェイズ順で、段階的にセマンティクス構成スキルの向上を図るシステムを開発する。セマンティクス構成を行う真正な活動についても、既存のドキュメントを「読む」・「聞く」ことからはじめ、徐々にドキュメントを「書く」ことへ移行するようにする。また、各段階で、セマンティクス構成に行き詰まりを生じた場合は、次の移行すべき習得フェイズと真正な活動を同定するメカニズムを開発する。

(5) 有効性評価実験と支援システムの洗練

本研究では、最終的に真正な研究活動の中で、プレゼンテーションドキュメントのセマンティクスを構成できる能力を育成することを重視している。こうした育成に対する開発システムの有効性を調査するために、ケーススタディと中長期的なシステム運用を行う。まず、ケーススタディではシステム開発系の研究グループに在籍する大学生・大学院生に(4)で開発したシステムを使わせて、本スキルアップ支援がプレゼンテーションセマンティクス構成の向上に与える影響を調査する。その際、セマンティクス構成プロセスが習得段階を通してどのように変化したか、セマンテ

イクス構成の効率・効果がいかに変化したかを分析・調査する。中長期的な運用では、研究代表者・分担者が所属するそれぞれの研究グループにおいて、研究の初心者となる大学生・大学院生に、スキル習得支援メカニズムおよびスキルアップ支援システムを使わせる。これらの結果を踏まえて問題点を抽出し、スキルアップ支援システムを洗練する。その後、本研究課題に関連した国内の研究グループの協力を得て、本支援システムを利用してもらい、システムのユーザビリティや必要な機能などについて意見聴取する。

(6) 支援システム活用ポータルサイトの検討

国内外の様々な研究グループから本支援システムを活用するための Web ベースのポータルサイトを構築する方法を検討する。ここでは、研究グループごとのプレゼンテーションセマンティクス・スキーマを表現するための支援とシステム運用の場を提供し、システムの利用から得られる操作履歴を管理するデータベースサーバ機能を提供することで、研究グループごとのスキル習得・向上支援の可能性を検討する。

4. 研究成果

以下に、主な研究成果とそれらの意義、および今後の展望を示す。

(1) プレゼンテーションドキュメントに対するメタデータを整備し、プレゼンテーションセマンティクスを表現する方法を開発した。また、研究グループに蓄積されたドキュメント群からプレゼンテーションスキーマを抽出するメカニズムを開発した。

(2) プレゼンテーションスキーマを足場としてドキュメント作成スキルの習得を支援する基本的なメカニズム（スキーマの理解支援、セマンティクス構成支援、自己評価支援、スキーマ適用支援）を開発した。このように研究グループのプレゼンテーション経験則を反映したスキーマを足場としてスキル習得を助長する点は、他の研究には見られない独創的なものである。また、ケーススタディを通じて、これらの支援が研究初心者にも利用でき、かつ有効に機能することを確かめた。

(3) 基本的な支援メカニズムを統合し、研究初心者がプレゼンテーションドキュメントの意味的構造（セマンティクス）を構成するスキルをシステムティックに高めるシステムを開発した。特に、新たなドキュメントを「作る（書く）」文脈だけでなく、既存のドキュメントを「学ぶ（読む）」・「聞く」文脈でもセマンティクスを構成する場を提供する。また、学習者がセマンティクス構成に行き詰まりが生じた場合でも適宜基本支援メカニズムである自己評価支援などを提供することができる。このように真正な研究活動の中でドキュメント作成スキルを育成しようとする点、

および認知的徒弟制に基づき初心者のスキルレベルに応じた支援を提供する点が本システムの特徴となっている。

(4) スキルアップ支援システムの中長期的な運用を通じて、提案支援手法が有効に機能することを確認した。特に、研究初心者に対して、「学ぶ」・「聞く」ことの経験が新しいドキュメントを作るスキルに転移する可能性が確認された。これらの結果は、プレゼンテーションスキル育成について計算機システムベースの支援方法が確立されていない現状に対して有益な知見を提供する成果といえる。

(5) 他の研究グループに蓄積されたプレゼンテーションドキュメント群からスキーマを分析・表現してスキルアップ支援システムに組み込むことで、支援システムのユーザビリティおよびスキルアップ支援のスケラビリティを調査した。その結果、他の研究グループでも同様のスキルアップ支援の実施可能性を確認した。

(6) 特定の研究グループによらない汎用的なスキーマの表現方法を検討するとともに、学習者のスキルレベルに応じた適応的支援を開発した。適応的支援では、構成されたプレゼンテーションセマンティクスを診断する機能、および診断に基づいて修正点を指摘する機能を実現した。

(7) 様々な研究グループから本支援システムを活用できるように、研究グループごとのプレゼンテーションスキーマ表現支援および研究グループごとのスキル習得・向上支援を実施する枠組みについても検討した。

(8) 今後のプレゼンテーションスキル向上支援研究に対して、真正な活動との連携、システムティックなスキルアップという新たな視点を与えるとともに、支援技術の開発に新しい方向性を与えることができる。

(9) 本研究で提案した支援の枠組みは、真正な活動に役立つプレゼンテーションスキルの育成、および効果的かつ効率的なプレゼンテーションドキュメントの作成に貢献するが、今後の展望として論文作成など研究活動に必要な他の認知スキルにも応用可能である。

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 5 件)

Shinobu Hasegawa, and Akihiro Kashihara
A Mining Technique for Extraction of
Presentation Schema from Presentation
Documents Accumulated in Laboratory,

Journal of Research and Practice in Technology Enhanced Learning, Vol.8, No.1, pp.153-169, 2013, 査読有

Akihiro Kashihara, and Naoto Akiyama
Learner-Centered Scenario for Investigative Learning with Web Resources, Lecture Notes in Artificial Intelligence 7926, Springer, pp.700-703, 2013, 査読有
DOI: 10.1007/978-3-642-39112-5_92

Akihiro Kashihara, and Makoto Ito
Fadable Scaffolding with Cognitive Tool, Lecture Notes in Computer Science 7315, Springer, pp.662-663, 2012, 査読有
DOI: 10.1007/978-3-642-30950-2_110

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

Shinobu Hasegawa, Akihide Tanida, and Akihiro Kashihara
Recommendation and Diagnosis Services with Structure Analysis of Presentation Documents, Lecture Notes in Artificial Intelligence 6881, Springer, pp.484-494, 2011, 査読有
DOI: 10.1007/978-3-642-23851-2_50

[学会発表](計49件)

渡邊悠人、プレゼンテーション・リハーサルにおける視覚的なアノテーション手法を指向したレビュー支援環境の構築と評価、電子情報通信学会教育工学研究会、2014年3月8日、高知高専(高知県)

Ryo Okamoto, Review Support System with Visual-Oriented Annotation Method for Presentation Rehearsal, 21st International Conference on Computers in Education (ICCE2013), 2013年11月20日, Bali, Indonesia

Yasuo Shibata, Skill Transfer from Learning to Creating Presentation Documents, International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training 2013, 2013年10月11日, Antalya, Turkey

上中裕介、プレゼンテーションドキュメントのバージョン間の分析とドキュメント作成スキル向上支援、教育システム情報学会2013年度第3回研究会、2013年9月14日、静岡大学(静岡県)

柴田康生、プレゼンテーションドキュメントの意味的構造作成支援の評価、電子情報

通信学会教育工学研究会、2013年03月29日、愛媛大学(愛媛県)

Shinobu Hasegawa, An Extraction Technique for Presentation Schema embedded in Presentation Documents, The 20th International Conference on Computers in Education (ICCE2012), 2012年11月30日, National Institute of Education, Singapore

Yasuo SHIBATA, Schema-based Scaffolding for Creating Presentation Documents, The 20th International Conference on Computers in Education (ICCE2012), 2012年11月28日, National Institute of Education, Singapore

Yasuo SHIBATA, Scaffolding with Schema for Creating Presentation Documents and Its Evaluation, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education 2012 (E-Learn2012), 2012年10月09日, Montreal, Canada

長谷川忍、プレゼンテーションセマンティクスに基づくプレゼンテーションスキーマ抽出手法の提案、人工知能学会先進的学習科学と工学研究会、2012年3月13日、ブラザ淡路島(兵庫県)

Shinobu Hasegawa, An Article/Presentation Revising Support System for Transferring Laboratory Knowledge, Workshop at the 19th International Conference on Computers in Education (ICCE2011), 2011年11月28日, Chiang Mai, Thailand

Ryo Okamoto, Back-Review Support Method for Presentation Rehearsal Support System, 15th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES 2011), 2011年9月13日, Kaiserslautern, Germany

柏原昭博、認知的徒弟制に基づくプレゼンテーションスキル向上支援の枠組み、電子情報通信学会教育工学研究会、2011年7月16日、室蘭工業大学(北海道)

[図書](計0件)

[産業財産権]
出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:

国内外の別：

取得状況（計 0件）

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

[http://wlgate.inf.uec.ac.jp/contents/
publication/publications.html](http://wlgate.inf.uec.ac.jp/contents/publication/publications.html)

6．研究組織

(1)研究代表者

柏原 昭博 (KASHIHARA AKIHIRO)

電気通信大学・大学院情報理工学研究科・
教授

研究者番号：10243263

(2)研究分担者

長谷川 忍 (HASEGAWA SHINOBU)

北陸先端科学技術大学院大学・
大学院イニシアティブセンター・准教授

研究者番号：30345665

(3)研究分担者

岡本 竜 (OKAMOTO RYO)

高知大学・理学部門・教授

研究者番号：60274362