

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 11 日現在

機関番号：34416  
 研究種目：若手研究(B)  
 研究期間：2011～2012  
 課題番号：23700971  
 研究課題名（和文）プレゼンテーション・スライド作成を題材とした「情報伝達スキル」協調学習環境の構築  
 研究課題名（英文）Collaborative Learning Support System for Discussing Presentation Skill Based on Presentation Slide  
 研究代表者  
 小尻 智子（ KOJIRI TOMOKO ）  
 関西大学・システム理工学部・准教授  
 研究者番号：40362298

## 研究成果の概要（和文）：

本研究課題では、科学技術研究に関するスライドをグループで改良する活動を通して、情報伝達スキルを育成する手法とその支援システムを構築した。①プレゼンテーションを聞く、②各自で改良案を考える、③グループでお互いの改良案を議論する、という一連の活動を提案し、I)改良案を容易に表出できるプレゼンテーション・ストーリー編集ツール、II)複数の改良案から議論すべき改良箇所を提示する議論誘発機構を開発し、その効果を明らかにした。

## 研究成果の概要（英文）：

The objective of our research is to propose the learning method for obtaining the topic explanation skill and develop support tools for the learning method. We have proposed the learning method which consists of 3 steps: 1) author presents his/her ideas using the slide in front of the audience, 2) each audiences modify the slide as their amendments, 3) author and audiences discuss the reasons for arranging topics and ordering topics in their amendments. For the purpose of supporting the generation of amendments easily in step 2, slide reconstruction tool is provided. Discussion navigation tool is also developed for supporting effective discussion among author and audiences in step 3. Based on the experiment, our learning method and supporting tools were effective in navigating discussion.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

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：情報伝達スキル，協調学習，プレゼンテーション作成支援，議論支援

## 1. 研究開始当初の背景

twitter やブログ、チャットなどのコミュニケーションツールの普及に伴って、計算機に精通していない一般ユーザによる情報発信が容易となった。それに伴い教育・学習現場

でも、教授者から一方的に知識を教授されるだけの学習ではなく、e-Learning を用いて他の学習者と意見交換しながら学習するような、協調的な学習形態が盛んに実施されるようになってきた。学習者が協調的に学習する

場合、伝えたい知識を相手の理解レベルに応じて表現する能力、すなわち情報伝達スキルを身につけることが重要となってくる。

一方、PowerPoint などのプレゼンテーション・ツールを用いたプレゼンテーションでは、聴衆者の理解レベルを考慮して、発表者が自身の研究内容を伝えるためのストーリーを構成し、プレゼンテーション・スライド(以下、スライド)を作成する。プレゼンテーションの理解は聴衆者の背景知識に応じて異なるため、伝えたい内容を熟知している発表者が構成したストーリーが必ずしも内容を上手く伝達できるとは限らない。伝えたい内容に関してある程度知識を有する他者とスライドを吟味して改良していく作業は、より良いストーリーを構成するのに効果的である。また、スライドの改良の際、その理由に関して議論することは、聴衆者の理解レベルに応じたストーリーの構成方法に関する一般的な知識を暗黙的に議論しているといえる。プレゼンテーションを対象とした研究では、聴衆者の閲覧箇所の移り変わりを提示することで発表者との理解のずれを気づかせるシステムや、学習者に学習した知識に関するスライドを作成させることでより良い学習の仕方に気づかせるメタ学習システムが存在する。しかし、スライド改良のための議論そのものを誘導させることを目的とした研究はされていない。

## 2. 研究の目的

本研究課題では、スライドの改良に関する議論を題材に、情報伝達スキルの獲得に繋がる議論を促進する協調学習支援環境を構築することを目的とする。プレゼンテーションの対象は科学技術研究とし、学会発表等のために作成されるスライドを研究グループのメンバ(以下、メンバ)で改良する活動を支援する。スライドの構成のみを対象とし、ジェスチャなどの発表方法までは考慮しない。メンバはプレゼンテーションの経験が豊富な教員や研究活動を始めたばかりの学生など、理解レベルが一樣ではないことが想定される。したがって、多くのメンバが生成した改良案の共通箇所・相違箇所を比較して議論することは有効である。①プレゼンテーションを聞く、②各自で改良案を考える、③グループで互いの改良案を議論する、という一連の活動の効果的な実施を容易にするために、改良案の容易な表出環境の構築、複数の改良案からの議論箇所の特定が本研究課題のねらいとなる。

本研究課題では、スライドの改良に関する活動を題材として、改良案を表出するためのプレゼンテーション・ストーリー編集ツールと、

生成された改良案をもとに議論箇所を特定する議論誘発機構を構築する。また、これらのシステムを用いた一連のプレゼンテーション改良活動がもたらす、情報伝達スキル獲得の効果を明らかにする。本研究課題の全体像を図1に示す。

## 3. 研究の方法

本研究は2年にわたって遂行する。平成23年度は、発表者のスライドのパーツを利用した改良案の妥当な表現方法を、予備実験を介して考案する。その結果に基づき、改良案を簡単に表現できるための、プレゼンテーション・ストーリー編集ツールを開発する。

平成24年度は、複数のメンバによって作成された改良案を比較し、比較して議論すべ

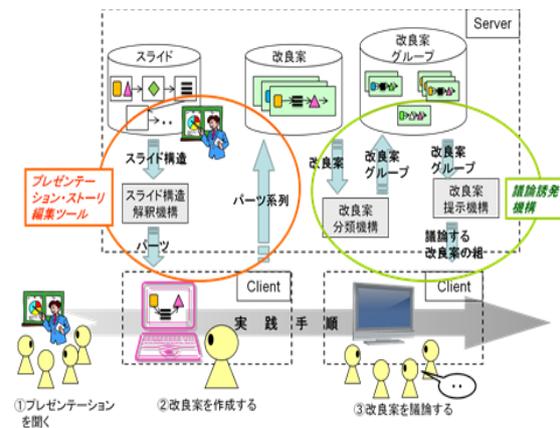


図1 情報伝達スキル協調学習環境

き改良箇所を特定する手法を考案する。特定された議論対象を表示するプロトタイプ・システムを構築する。また、プレゼンテーションの練習から改良案を用いた議論までの一連の活動を実施し、開発したツールやシステムの効果を評価すると共に、情報伝達スキルの獲得に対する効果を評価する。

## 4. 研究成果

### (1) プレゼンテーション・ストーリー編集ツール

本研究課題では元のスライド(以下、原案)のパーツをツール上で配置させることでスライド改良案を表現させることとする。スライドを再構成する際、パーツの粒度はトピックを説明する意味的・機能的にまとまった最小単位であることが望ましい。粒度が小さいと操作に時間がかかる。粒度が大きい場合は、改良案を十分に表現できない。そこで、パーツの粒度とプレゼンテーション・ストーリー編集ツールに必要な表現方法を検討するため、予備実験を実施した。

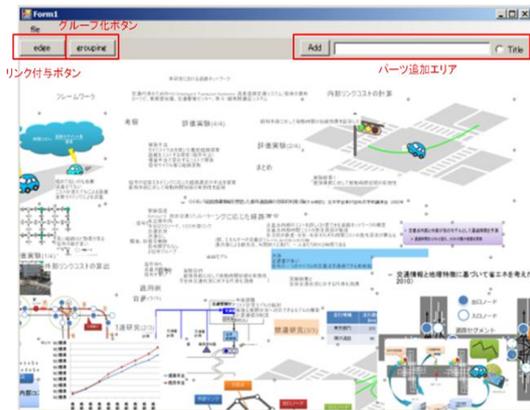
予備実験では教員1名とスライド作成経験が豊富な大学院生1名に、同じ研究グループに属する大学院生1名が作成したスライドの

改良案を作成してもらった。このとき、スライドを紙に印刷したものをタイトル、図、大見出しで分割したテキストに切り分けたものをパーツとして与え、紙の上にそれらを配置してもらった。作成する改良案の形式は特に指定せず、与えたパーツを必要に応じてさらに切り分けることも許容して、パーツの分解単位と改良案を表現するために描かれた要素を観察した。その結果、パーツ単位の削除や追加はあったものの、与えたパーツをさらに分割するという操作はなかった。改良案の表現に関しては、複数のパーツをひとまとまりにして、原案のタイトルパーツを用いてその概要を付加する操作が見られた。また、グループ化されたパーツ間にスライドの順序関係を表す矢印が描かれていた。これらの結果からプレゼンテーション・ストーリー編集ツールでは、タイトル、図、大見出しで分割されたテキストをパーツとすれば十分であるということがわかった。概要を示すパーツはタイトルパーツとして区別される必要がある。また、パーツ間には包含関係と順序関係を表現できる必要がある。

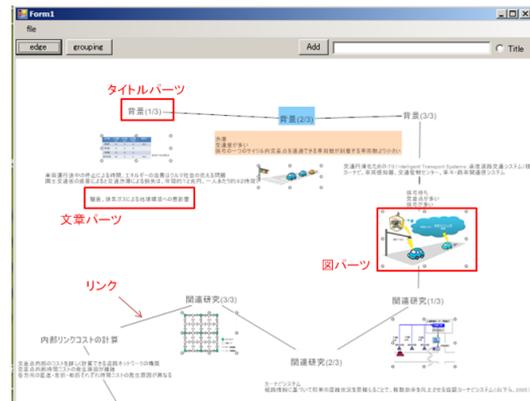
Microsoft PowerPoint で作成されたスライドを原案とし、上述の改良案を表現できるプレゼンテーション・ストーリー編集ツールを作成した。入力された原案をパーツに分割するとともに、改良案を描写できる機能を提供している。図は複数のオートシェイプで構成されているが、全体で1つの図として扱う必要がある。そこで、オートシェイプによる基本図形を組み合わせた図はすべてグループ化されていることを前提とし、グループ化された基本図形を1つの図として切り出す。タイトルはスライドレイアウトにおけるタイトル用のテキストボックスに含まれる文字列とする。テキストエリアに含まれるテキストは、インデントの大見出しで分割する。各パーツはそれが属するスライドの順番とスライド中の順番を識別できる ID 番号と、パーツの種類、すなわちタイトル、図、テキストのいずれかを情報として持つ。また、各パーツ間にリンクの描写を可能とする。タイトルパーツと接続されたパーツはタイトルを概要とするグループに属しているとみなす。また、タイトル間のリンクは順序関係を表現する。

図2にプレゼンテーション・ストーリー編集ツールを示す。原案が読み込まれるとパーツに分割され、表示される(図2a)。これらのパーツは自由に移動させることができる。また、新たなパーツを追加することもできる。2つのタイトルパーツを選択し、リンク付与ボタンを押すことでリンクが生成される。このとき、最初に選択されたものから次に選択されたものに有向リンクが生成される。タイトルパーツとその他のパーツを選択して、グルー

プ化ボタンを押すと、その他のパーツはタイトルパーツのグループの要素となり、タイトルパーツを移動させると一緒に移動するようになる。作成されたスライド改良案は、グループの内容とグループ間の繋がりが記述された xml ファイルとして出力される。図2bに作成された改良案を示す。タイトルパーツの周囲にパーツが集められていることがわかる。また、タイトルパーツ間にリンクが付加されている様子もみることができる。



a) 改良案作成前



b) 改良案の例

図2 プレゼンテーション・ストーリー編集ツール

## (2) 議論誘発機構

スライドは話題の並びである構成と、話題を説明する内容から成り立つため、これらの要素を分別して議論できる必要がある。話題の構成は話題の出現順番である。話題の内容はタイトルで表現されているとみなすことができる。学習者が議論すべき箇所は多くの学習者がタイトルを変更したスライドの系列である。学習者が不適切だと思ったタイトルの修正範囲は個々の学習者によって異なる。修正範囲は修正意図を反映しているため、修正範囲の包含は修正意図の包含を意味し

ている。したがって複数の改良案で包含されている修正範囲が話題の構成の議論箇所になることが望ましい。修正範囲は学習者が「構成が不適切」と感じた原案の構成である。このような構成は、原案と改良案のタイトルの並びが異なるスライドの系列である。修正範囲は必ずしも2つのスライド間に存在するとは限らない。1つの修正意図で3つ以上のスライドの順番を入れ替えている場合もある。そこで、修正が連続して存在する場合は、1つの意図に基づいて修正が加えられたとみなし、1つの修正範囲として抽出する。

各改良案から抽出した修正範囲の包含関係を表示するため修正意図ツリーを導入する。修正意図ツリーは木構造をしており、ノードは修正範囲を、リンクは包含関係を表している。ノードは修正範囲を包含する改良案の数を重みとして保持している。修正意図ツリーは複数の改良案の修正範囲より以下のポリシーで生成される。

- ① 修正範囲 X の開始位置  $\geq$  修正範囲 Y の開始位置かつ X の終了位置  $\leq$  Y の終了位置 : X を Y の子ノードにする。
- ② 修正範囲 X の終了位置  $>$  修正範囲 Y の開始位置かつ X の開始位置  $<$  Y の開始位置かつ X の終了位置  $<$  Y の終了位置 : X の開始位置と Y の終了位置からなる親ノード Z を生成し、修正範囲 X, Y を Z の子ノードにする。

このように作成された修正意図ツリーの重みが閾値以上の修正範囲を議論構成とする。

一方、話題の内容に対する修正は、スライド構成要素に対して修正が加えられる。スライドを構成するパーツの数は限られているため、多くの修正がなされているスライドは多くの構成要素が変更されているとみなすことができる。スライド内の構成要素の修正はスライド中で追加・削除されたパーツの数で判断することができる。具体的に追加・削除された内容を議論し、なぜその修正が必要かを意識させることで状況に応じた話題の粒度を考えさせることができる。議論が必要な話題の内容は、1枚のスライド単位で多くの修正が加えられているスライドである。改良案の各スライドで修正された数は原案の1枚のスライドに存在するパーツから追加・削除されたパーツの数とみなすことができる。すべての改良案から改良案にあって原案に存在しないパーツと、原案にあって改良案に存在しないパーツの総和を修正数とみなし、修正数の合計が閾値以上であれば議論対象として抽出する。

図3に議論誘発機構のインタフェースを示す。本システムの実装にはC#を用いた。Microsoft社のPowerPointのバージョン2007以降で作成されたプレゼンテーション・スライドを原案の対象としている。原案

と改良案を入力とし、構成と内容に関する議論箇所を順次提示する。プレゼンテーション・ストーリー編集ツールで作成された改良案はxml形式で保存されている。システムの左上にあるファイルボタンをクリックし、「開く(原案)」から原案のパワーポイントファイルを選択すると、原案表示部に原案が表示される。次にファイルボタンをクリックし、「開く(改良案)」を選択すると、フォルダに格納されたすべての改良案が読み込まれる。議論提示ボタンを押すと議論箇所表示部に議論箇所が表示される。議論箇所は構成の重みが大きい修正範囲から表示され、構成がすべて終わると重みが大きい内容が順次表示される。

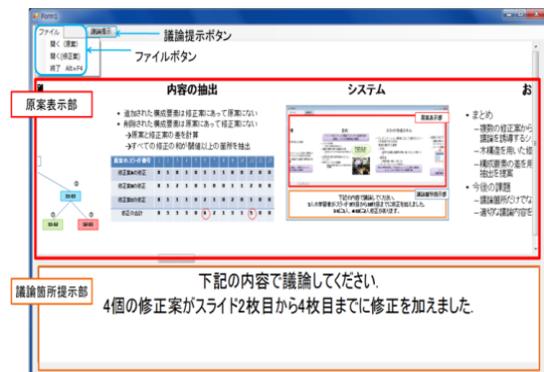


図3 議論誘発機構

### (3) 評価

本研究で構築したシステムの有効性を検証するために評価実験を実施した。被験者は形式的なスライド作成の知識はあるが情報伝達スキルを保持していない大学生、大学院生8名である。

筆者の研究内容(テーマa)および筆者の研究に関連する研究の内容(テーマb)に関するプレゼンテーションを聴講してもらい、それぞれの原案に対する改良案を作成してもらった。被験者は発表された研究内容をある程度理解している。卒業論文発表会で発表するとし、聴衆者は情報技術に関する知識はあるが研究内容は理解していないと仮定した。後日、4人を1グループとし、2グループで議論してもらった。議論構成の閾値は2、議論内容の閾値は3と設定した。グループAには1回目にテーマbについて議論誘発機構を使用しないで議論してもらい、2回目にテーマaについて議論誘発機構を使用して議論してもらった。グループBには1回目にテーマbについて議論誘発機構を使用して、2回目にテーマaについて議論誘発機構を使用せず議論してもらった。議論終了後、アンケートに回答してもらった。アンケートの内容と議論の分析により、議論誘発機構が提示す

る議論箇所の妥当性と有効性を評価した。

グループ A は構成に関して 2 箇所、内容に関して 3 箇所提示された。グループ B は構成に関して 1 か所、内容に関して 6 箇所提示された。アンケート結果を表 1 に示す。改良案の作成に関しては質問 1 で多くの被験者が「4」を選択していることからプレゼンテーション・ストーリー編集ツールが提示したパーツの粒度は適切であったといえる。質問 2, 3 の結果から、提示された議論構成と議論内容は議論するのに適切であったという意見が多かった。議論内容に関して被験者から、「どのパーツに修正が加えられたか知りたい」という意見があった。現在は対象となるスライドの番号しか示していないため提示方法に関しては改善の余地がある。一方、議論箇所の提示順に関しては質問 4 より「3」という意見が多かった。「提示する順番がどの程度影響しているか感じられない」という意見が得られたように、議論箇所の順番は大きな意味をもたなかったと考えられる。また、「構成、内容の区切りがわからない」という意見があった。全体としてどこが指摘されるのか分からず、1 回の議論でどこまで話せばよいのか判断しにくかったのが原因である。抽出したすべての議論箇所を提示するなど議論の全体像となる情報を提示することで、より活発で自由な議論を促進できると考える。議論誘発機構の有無でどちらが議論を進めやすかったかを聞いたところ 8 人中 6 人が議論誘発機構を使用したほうが議論を進めやすかったと回答した。議論誘発機構の誘導によって議論を妨げることはなかったといえる。

議論誘発機構の提示する議論箇所の妥当性を検証するため、議論誘発機構なしで活発に議論された箇所と、改良案を基に議論誘発機構が抽出した議論箇所を比較した。結果を表 2 に示す。活発な議論がされたと判断した箇所は、同じ修正箇所に対して複数の異なる意見が出たところとする。議論誘発機構を使用しなかった場合に活発に議論された箇所は 13 箇所であった。その中で議論誘発機構が抽出した議論箇所は 10 箇所であった。これより、議論誘発機構を用いていれば議論されるべき箇所の 77% を提示することができたため、議論箇所の抽出手法は妥当であるといえる。

一方、情報伝達スキルを獲得できたかという質問に対しては、「スライドを修正するための議論をしているように感じる」という意見があり、情報伝達スキルを意識させることは不十分であった。改良案作成時には「対象は卒論発表会だよ」と聴衆者を意識した意見が出ていたが、議論時には具体的なスライドを修正することに集中してしまいスキルという観点から議論することができなかった。今回は 1 つの状況に対する議論のみであ

ったが、様々な状況を想定した複数の改良案を比較させればより聴衆者の状況を意識できると考える。今後は異なる状況に対する複数の改良案からの議論のナビゲーションも考えたい

表 1 アンケート結果 (1 悪い⇔5 良い)

	1	2	3	4	5
1. 改良案作成時のパーツの粒度は適切でしたか	0	1	1	5	1
2. 提示された議論箇所は適切でしたか	0	1	1	4	2
3. 提示された議論内容は適切でしたか	0	0	0	6	2
4. 提示された議論箇所の順序は話しやすかったですか	0	2	3	1	2

表 2 議論された箇所と議論誘発機構の抽出結果

	実際に議論された箇所	議論誘発機構が抽出できた箇所
グループ A	6	5
グループ B	7	5

#### 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 7 件)

1. 岩下直矢, 小尻智子: 「スライド間関係の可視化に基づく発言生成支援システム」, 教育システム情報学会研究報告, 査読無, Vol. 27, No. 6, pp. 133-140 (2013 年 3 月)
2. 那須勇人, 小尻智子, 林佑樹: 「修正案の構造化に基づいたスライド作成スキルの議論ナビゲーション」, 教育システム情報学会研究報告, 査読無, Vol. 27, No. 6, pp. 141-148 (2013 年 3 月)
3. Junya TANAKA, Yuki HAYASHI and Tomoko KOJIRI: “Focusing Target Estimation for Supporting Awareness of Individual Learning Activity in Collaborative Learning ” , Proceedings of 16<sup>th</sup> International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES 2012), 査読有, pp. 1051-1060 (2012 年 9 月).
4. Tomoko KOJIRI and Fumihiko YAMAZOE: “Presentation Story Estimation from Slides for Detecting Inappropriate Slide Structure ” , Proceedings of Intelligent Interactive Multimedia: Systems & Services (KES-IIMSS 2012),

- SIST 14, 査読有, pp. 469-478, (2012年5月)
5. 林佑樹, 小尻智子, 渡邊豊英: 「貢献への気づきを反映した議論支援インタフェース」, 情報処理学会論文誌, 査読有, Vol. 53, No. 4, pp. 1461-1471 (2012年4月)
  6. 小尻智子, 前田啓太, 林佑樹, 渡邊豊英: 「スライド作成スキル獲得のための協調学習環境の構築」, 教育システム情報学会研究報告, 査読無, Vol. 26, No. 4, pp. 3-9 (2011年11月).
  7. Keita MAEDA, Yuki HAYASHI, Tomoko KOJIRI and Toyohide WATANABE: “ Skill-up Support for Slide Composition through Discussion ” , Proceedings of 15th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES 2011), 査読有, Part III,

LNAI 6883, pp. 637-646 (2011年9月).

[学会発表] (計2件)

1. 田中淳也, 林佑樹, 小尻智子: 「協調学習における個別学習活動ウェアネスのためのメモ取得機能の実装と評価」, 平成24年電気関係学会関西連合大会, 関西大学, pp. 91-92 (2012年12月8日).
2. 林佑樹, 小尻智子, 渡邊豊英: 「貢献への気づきを反映した協調学習対話インタフェースの評価」, 教育システム情報学会第36回全国大会, pp. 342-343, 広島市立大学 (2011年9月1日)

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

小尻 智子 (KOJIRI TOMOKO)  
関西大学・システム理工学部・准教授  
研究者番号: 40362298