

意味的構造を用いたプレゼンテーション作成指導支援環境の構築 Building the environment to support the guidance of the creation of presentation slides by using the semantic structure

森中 翔太郎[†] 多田 好克[†]
Shotaro MORINAKA[†] Yoshikatsu TADA[†]

1. はじめに

大学の研究室や企業の研究機関など研究グループにおける研究活動では、日々膨大な数のコンテンツが生成されている。これらのコンテンツは、研究活動で得られた知見を公表するための研究成果論文だけではなく、システム開発で記述したソースコードや研究成果を発表する際に用いられるプレゼンテーションドキュメント、研究活動中にとったメモなど様々である。この内、プレゼンテーションドキュメント（以下、P-ドキュメントと略記する）は研究内容や成果を公表するために作成されるため、非常に明確かつ端的に研究内容・成果を表現したコンテンツである。また、ここ数年では、Microsoft 社の PowerPoint[1]や、Apple 社の KeyNote[2]、OpenOffice.org の Impress[3]などのアプリケーションソフトウェアや、GoogleDocument(GoogleDrive へ分離)[4]などの Web サービスが充実することによって、より表現の豊かな P-ドキュメントを作成することが可能になってきている。これらのアプリケーションなどにより洗練されたプレゼンテーションは研究内容の要点や結果、研究活動を他者に伝える上で最も重要なものの一つである。

研究グループ内では、新しくグループに入ってきた研究初学者（例えば学部 4 年生など）に対して、そのグループの指導者が中心となってプレゼンテーションの発表リハーサルを通じた指導を行う。発表リハーサルにおける指導では、指導者は初学者の発表において、

- 発表の意図を十分に伝えられる構成になっているか
- 口頭説明の内容がスライドに即したものになっているか
- 時間の使い方は適切であるか

などといった内容に着目しながら発表を聴き、それらについて指導を行う。

プレゼンテーションの発表練習・指導は、実際の発表を想定した発表リハーサルで行われる。発表リハーサルでは、発表時間が決まっていることを想定して、実際に時間を測りながら発表を行い、実際の発表を想定した質疑応答を行い、そしてその後指導が行われる。指導においては発表内容の本質とは関係のない、P-ドキュメントの構造（説明の順序・組み立て方）や、図の使い方やスライドにおける表現の仕方、表現の量の問題なども指摘する。

本研究では特に P-ドキュメントの構造を『意味的構

[†]電気通信大学 大学院情報システム学研究科

The University of Electro-communications
Graduate School of Information Systems

造』と表現し、スライド 1 枚ごとにそのスライドの持つ意味を端的に表現した『メタデータ』を付与して、意味的構造を明確に表現する。それを P-ドキュメント作成者の意図として扱うことにより、指導における初学者と指導者の理解の橋渡しになるような環境を提案する。また、ここで指導の対象となる研究初学者は、自身の研究内容については十分に理解しているものの、発表経験・P-ドキュメントの作成経験が乏しくどういった構成の P-ドキュメントを作成すればいいのかわからないという状況である。他方、初学者の指導を行う指導者は、指導を行うのに十分な研究および発表の経験を持っている。

本論文では 2 章にて研究背景、概念、先行研究についての説明をしたのち、3 章にて本研究で行う提案について述べる。さらに 4 章にて具体的にどう実現、実装するかという議論をし、5 章にてその評価と考察を行う。最後にまとめと現在の開発状況、今後の展望について述べる。

2. 研究背景

2.1 背景

研究発表を行う場合、研究内容を相手に理解しやすい形にするためのいくつかのスキルが必要となる。本研究では、プレゼンテーションを行うための研究発表スキルを 3 つに分け、それぞれを意味的構造に関わる『意味的構造構成スキル』、構造から理解しやすいスライドのコンテンツを作成するための『コンテンツデザインスキル』、作成したスライドを口頭で解りやすく伝えるための『オーラルスキル』と呼ぶ。

意味的構造構成スキルは、研究内容をもとにプレゼンテーションドキュメントの意味的構造を決定するためのスキルである。このスキルが向上するほど発表時間、場聞き手などの様々な発表時文脈を制約条件として意味的構造を変更してコンテンツの作成ができるようになる。

コンテンツデザインスキルは、決定した意味的構造をもとにスライドコンテンツの作成を行うためのものであり、このスキルが向上するほど他者が理解しやすいデザインのスライドコンテンツを作成できる。このスキルには、アプリケーションソフトウェアを用いてスライドコンテンツにアニメーションを加えるなどといった、印象に残るスライドコンテンツを作成するスキルも含まれる。

オーラルスキルは、作成したスライドコンテンツに対応した口語表現を決めるものである。このスキルが向上するほど、他者が理解しやすい発表をすることができる。

これらの研究発表スキルは、実際の研究発表を通じて経験的に習得されるものである。そのため、経験に乏しい初学者にとって研究発表を行うことは容易ではない。

2.1.1 メタデータ

作成されたスライドには、そのスライドが P-ドキュメント全体の中でどのような役割を果たすのかという意味を示すメタデータを付与することができる。自身の研究内容・成果について発表を行う場合、P-ドキュメントには、例えばその研究の背景や問題点、先行研究との比較、その研究における提案などが、発表において必要不可欠な要素となる。本研究ではそういった要素に対し、汎用的な名前（『背景』『問題点』『提案』など）をメタデータとして付与し用いる。基本的にスライド1枚に一つのメタデータを付与することを想定し、付与作業はスライドを作成する初学者が自身で考える。この作業で付与されるメタデータを特に『スライドメタデータ』と呼ぶ。

スライドには1枚ごとに付与されるスライドメタデータのほかに、ある程度スライドのまとまりに付与されるメタデータも存在する。本研究ではそれを『セグメントメタデータ』と表現する。セグメントメタデータには、『背景』『理論・アプローチ』『実装』『評価』などの項目が存在する。

さらに、一つの P-ドキュメントに対して一つ割り当てられる、その P-ドキュメントの作成者や発表文脈、発表日時、時間などの情報を示したものを『ファイルメタデータ』と表現する。

2.1.2 意味的構造

プレゼンテーションの意味的構造とは、P-ドキュメントのスライドに対するメタデータの関係として表現される。プレゼンテーションの意味的構造は図1のようにそれぞれ、ファイルメタデータ、セグメントメタデータ、スライドメタデータの3種のメタデータで表現される。

意味的構造は、スライドの構成要素をメタデータとして抽出したものであり、基本的にはそのスライドの持つアウトライン構造と似ている。本研究ではこれを単なるアウトラインと捕えず、なぜそういう構造をもつ P-ドキュメントを作成したのか、あるいは作成しなければならないのかという観点から指導の支援を行うための応用を考える。

2.1.3 プレゼンテーションスキーマ

プレゼンテーションスキーマとは、同一の研究グループの共通する発表文脈で作成された P-ドキュメントから抽出した意味的構造の、さらに共通する部分を抜き出したものである。スキーマは、研究グループ固有のプレゼンテーション経験則を強く反映した知識であり、意味的構造構成スキルを向上させる上で必要不可欠な知識である。P-ドキュメント、および意味的構造の作成経験の乏しい研究初学者にとってプレゼンテーションスキーマとは、自らが作るべき P-ドキュメントの作成指針となるものである。本研究では実際に初学者が P-ドキュメントを作成する際に、あらかじめ用意されたスキーマを支援の一環として提示する。

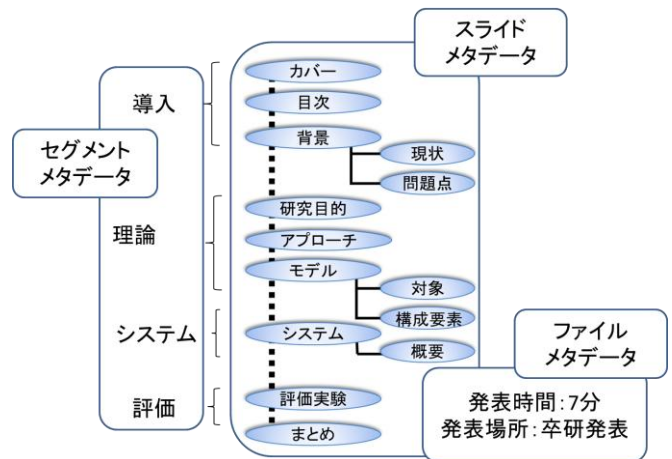


図1 意味的構造のモデル例

2.2 先行研究

本研究における先行研究について紹介する。

2.2.1 意味的構造同定とそのリフレクション

谷田ら[5]による研究では、P-ドキュメントのもつ意味的構造がどのようなものであるのかという調査と、その構造の同定のためのシステム開発を行った。この研究により、P-ドキュメントにはそれぞれ発表文脈に沿った意味的構造（引用文献の中ではプレゼンテーションセマンティクスと表現される）を持っていて、それらは研究グループ内である程度以上共有されているという知見を得られた。本研究で用いる意味的構造のとらえ方はこの研究におけるプレゼンテーションセマンティクスに由来する。

2.2.2 意味的構造理解への支援

斎藤ら[6]による研究では、P-ドキュメントのもつ意味的構造（こちらもプレゼンテーションセマンティクスと表現されている）を学習・理解することを目的とした学習環境の開発を行った。このシステムでは、実際の発表の場において発表されているスライドの意味的構造をその場で推定しながら作成していき、発表終了後に答え合わせのような形でその正誤を判定するものである。指導者等の存在には触れられておらず、基本的には一人で学習することを前提としている。本研究では学習というものは一人ではなく指導者と被指導者の双方向の関係で行われるべきであると考えた。

2.2.3 プレゼンテーションスキーマの有用性

森中ら[7]による研究では、実際に初学者が P-ドキュメントを作成する際にプレゼンテーションスキーマを提示することでより洗練された P-ドキュメントを作成できるかどうかという調査を行った。この研究により、プレゼンテーションスキーマを提示することは、P-ドキュメント作成経験の浅い研究初学者にとってより良い P-ドキュメントを作成するための有用な手法の一つであることが確認された。本研究では、この調査結果に基づき初学者への P-ドキュメント作成支援としてスキーマの提示を行う。

2.3 問題点

これまでの先行研究では、意味的構造を用いて、初学者が P-ドキュメントを作成することへの支援を軸としていた。しかし、実際の指導の場では初学者は一人で勉強をするのではなく、必ずその指導を行う指導者が存在する。また、これまでの指導の場では、指導のやり方は指導者に委ねられていて、その指導方法は指導者ごとに異なっていた。これはそれぞれにやり方があって実際の経験が最も重要なことなので、ある意味で当然のことではある。その一方で新しく研究グループに加わった初学者が必ずしもそのやり方で理解が進むかと言われれば、そうとは言い切れない。

これまでに述べてきたように、初学者は指導者の持つ意味的構造に対する理解がない、もしくは乏しい。そのため、指導者が必要であるとして述べている指導内容も、なぜそれが重要なのか、ということ初学者が理解できないことがしばしばある。その結果、指導したにもかかわらず初学者は同じミスを繰り返したり、あるいはその指導の場に居合わせたはずの別の初学者が指導の内容を理解できていなかったりなどして、指導者には同じことを再び言わなければならないといった手間が発生し得る。

3. 提案

この章では、本研究における提案を述べる。上述した指導における場の問題点を解決するために本研究では、指導者を支援する環境を提案する。提案環境では、指導者が初学者に対して行う指導内容を

- ・意味的構造に対するもの
- ・スライド内容に関するもの

の 2 種類に分類し、それぞれの指導内容を記述する。本研究による提案環境を用いた指導を行うことにより、従来の口頭における指導では不足しがちであった内容についての補足を的確に行え、初学者の理解が向上し、P-ドキュメント作成スキルの向上につながると考える。

3.1 提案概要

本研究における提案の概要について述べる。本研究では、発表リハーサルにおける指導というのは次の 3 つのフェイズ、すなわち『作成フェイズ』『発表フェイズ』『再考フェイズ』で行われると考える。

作成フェイズとは、初学者が自らの発表したい内容をまとめ、P-ドキュメントを作成するフェイズである。

発表フェイズとは、実際の発表リハーサルの場である。発表リハーサルでは本番を想定して発表が行われ、指導者はそれを聴講してから指導を行う。

再考フェイズとは、発表フェイズにて得られた指導を基に、初学者が自らの P-ドキュメントの再構成を行うフェイズである。必要であれば、この再考フェイズと発表フェイズを P-ドキュメントが発表に十分なクオリティになるまで繰り返す。この一連の作業により、初学者の作成する P-ドキュメントは洗練され、また初学者の P-ドク



図2 本研究における支援モデル図

ュメント作成スキルも向上する。

図2に、本研究における支援モデル図を示す。この図の中で、初学者は作成・再考フェイズにおいて、指導者は発表フェイズにおいて支援を受けることを表している。以下、それぞれのフェイズについて説明をする。

3.1.1 作成フェイズ

作成フェイズでは、まず初学者が自分の発表したい内容をまとめた P-ドキュメントの作成を行う。その際、初学者は意味的構造を明確に作成する必要がある。しかし初学者は意味的構造に対する理解が十分ではないので、ここにおいて最初の支援を行う。本提案環境では、実際に P-ドキュメントを作成する際に作成されるべき意味的構造の規範となるスキーマを初学者に提示する。初学者はそのスキーマを参考にしながら、意味的構造を作成しつつ、P-ドキュメントを作成していく。

作成された意味的構造はシステムを通じてファイルとして出力され、次の発表フェイズにおいて発表リハーサルを聴く指導者（および参加者）に配布され、共有される。

3.1.2 発表フェイズ

発表フェイズは、実際の発表リハーサルであり、初学者が発表の本番を想定して練習を行う場である。初学者は発表リハーサルを行い、指導者に聞いてもらうことで発表のよくないところに関する指導を受ける。その際の指導内容は、意味的構造やスライド内容など P-ドキュメントそのものに関するもののほかに、口頭説明の内容やレーザーポインタの使い方なども含まれる。本研究では、この中でも特に P-ドキュメントの内容について着目しているが、もちろんそれ以外の内容も重要な指導内容であると考えられるので、それらについても指導の支援を行えるような環境の構築を行う。

3.1.3 再考フェイズ

再考フェイズでは、初学者は発表リハーサルを通じて得られた指導内容を基に、自らの P-ドキュメントについ

での再考を行う。発表フェイズで得られた指導者の指導内容をシステムが統合し、スライドごとに情報を提示する。その内容を参考にしながら初学者は P-ドキュメントの改良を行う。必要であれば再び発表フェイズへと移行し、発表フェイズと再考フェイズを P-ドキュメントが十分な完成度に達するまで繰り返す。この一連の作業により初学者の P-ドキュメントは洗練され、さらに P-ドキュメント作成スキルの向上につながると考える。

4. 実装

4.1 実装環境

本提案システムは、以下の環境で実装・実行される。

開発環境 OS : Microsoft Windows 7

開発言語 : Visual C#

使用ソフトウェア : Microsoft Visual Studio 2010

動作環境 : Microsoft PowerPoint 2010

本システムは、Microsoft 社の PowerPoint2010 のアドインとして開発されている。利用者は自分の PC に本システムをインストールすることで、PowerPoint2010 を通して利用することができる。

以下、本システムに実装されている機能について、フェイズごとに説明する。

4.2 機能・インタフェイス

4.2.1 作成フェイズ

作成フェイズでは、初学者が P-ドキュメントを作成する際に、同時に意味的構造を作るためのウィンドウを表示する。図[3]にその例を示す。この画面では、実際に作成される P-ドキュメントに対応した意味的構造を作成している一例である。ここでは例として著者が卒業研究を発表したときに用いた P-ドキュメントを用いている。

このツリービューでは、一番上のノードにファイルメタデータとして『発表者』『発表グループ』『発表の場』『発表時間』の項目が表示されている。これらのデータは、図の上部パネルにある「FMD 入力」ボタンをクリックすると、ファイルメタデータを入力するためのフォームが表示され、そこから入力が行える。将来的には、入力されたファイルメタデータに対応したスキーマを自動で表示できるようにしたいと考えている。

ファイルメタデータの子ノードとして、セグメントメタデータのノードが表示されている。ここでは上から順に『該当なし』『導入』『該当なし』『導入』『理論』『システム』『該当なし』の7つのセグメントに分割されている。さらにそれぞれのセグメントの中に、スライドと対応したメタデータが付与されている。例えば、『導入』セグメントにある『(4)背景(プレゼンテーシ

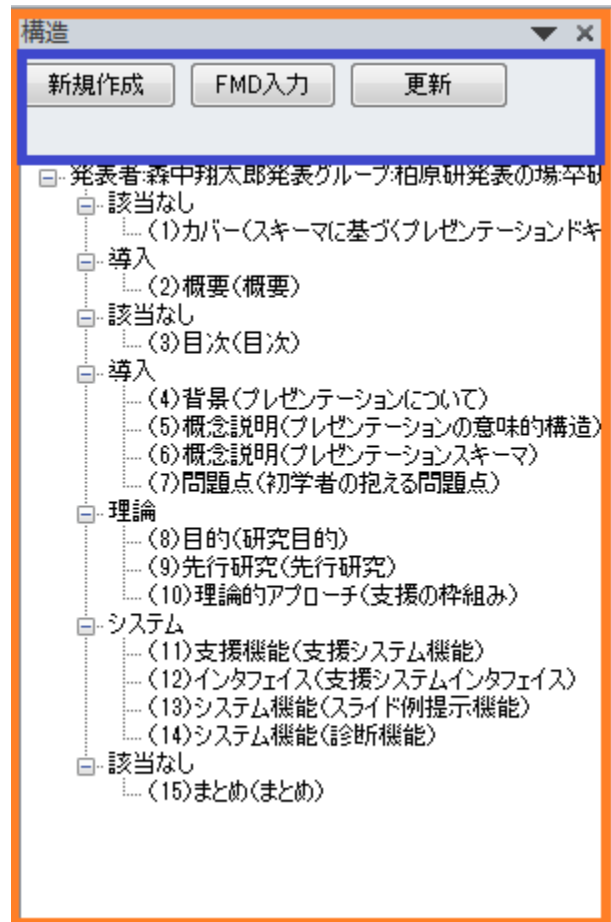


図 3 意味的構造作成ウィンドウ

ンについて)』のノードは、P-ドキュメント内の 4 番目のスライドであり、スライドのタイトルは「プレゼンテーションについて」であり、付与したスライドメタデータは「背景」となっていることがわかる。メタデータの付与は、意味的構造のメタデータを入力したいノードを選び右クリックからメニューを開き、メタデータ付与ウィンドウを表示し、そこから入力を行う。付与したスライドメタデータの削除はできないが、付与と同様の手順で上書きが可能である。この手順を繰り返すことで、すべてのスライドにメタデータを付与し、意味的構造を作成する。

作成された意味的構造は、XML ファイルとして出力される。出力された意味的構造.xml を本システムがインストールされた他の PC に入力として用いることが可能であり、作成された意味的構造を同様に表示することができる。指導者は、初学者の作成した意味的構造データを受け取り、次の発表フェイズで閲覧しながら発表を聴く。

4.2.2 発表フェイズ

発表フェイズでは、初学者は従来通り発表練習を行う。その一方で、指導者は発表を聴きながら PowerPoint にインストールされたシステムを聴講モードで用いて、指導

を行うための『指導メモ』を作成する。指導者は本システムのインストールされた PowerPoint に、初学者の作成した意味的構造をあらかじめ入力しておき、実際の発表練習にあわせて指導メモを作成していく。指導メモの内容は『意味的構造に関するもの』『スライド内容に関するもの』『その他』の3種に分類される。意味的構造に関するものは、

- ・P-ドキュメントの構造に関する問題
- ・説明の順序などについての問題

などの内容とは直接関わりのない構造に関する指摘を行うための指導メモである。

スライド内容に関するものは、例として

- ・スライド内容が過多である
- ・スライドタイトルと内容が一致していない
- ・文字が多すぎる
- ・図が理解しにくい

など、スライド1枚に含まれる情報についての内容である。その他はそれ以外の

- ・口頭説明の仕方
- ・レーザーポインターの使い方
- ・時間配分

など、それ以外の内容を表すものである。これらの指導メモを指導者は発表を聴きながら作成していく。

作成された指導メモには、『どのスライドに対して作成されたのか』と『どの種類の指導内容か』とさらに、それぞれの内容について『優先度』を設定する。

発表練習終了後、指導者はこの中でも特に優先度の高いものを口頭で指導として説明する。しかし一般的に指導には時間や体力の限界があり、すべての内容を説明しきるのは困難である。そこで本システムはとられたメモすべてをデータとして統合し、次の再考フェイズにて初学者に提示する。これにより優先度の低い指導内容等についても、カバーすることが可能になる。

4.2.3 再考フェイズ

再考フェイズでは、先の発表フェイズにて作成された指導メモをシステムが統合し、初学者に提示する。指導メモは意味的構造同様 XML ファイルとして作成され、それぞれの属性ごとにまとめられる。その後、スライド番号とそれぞれの指導内容の優先度によって重要なものから順にシステムによって提示される。初学者は自らが受けた指導と残された指導メモのデータを基に、P-ドキュメントの改良・改善を行う。

この作業により、初学者の P-ドキュメント作成スキルは向上する。

4.3 開発進捗

上述した指導環境は、目下開発中である。作成フェイズにおける意味的構造を作成する部分はインタフェースとしては概ねできているが、それ以外の発表フェイズ、再考フェイズに必要な機能はまだ着手したばかりであり、これから開発していく予定である。

5. 評価

本研究では、提案システムが完成したのちにその評価を行う予定である。具体的な評価手法についてはまだ完成していないので未定であるが、以下のような評価を行う予定である。

5.1 評価概要・手法

本提案システムにおいて重要な点は以下の2点である。すなわち、

- ・システムを用いることにより（意味的構造を含む）P-ドキュメントが改善されたか
- ・指導においてシステムは使いやすいものであったか

この2点における評価を行うために、実際に被験者としての条件を満たした学生・指導者に使用してもらい、アンケートを取り評価とする予定である。

6. おわりに

本論文では、プレゼンテーションの発表リハーサルにおける研究初学者と、その指導者を対象とした指導支援環境の構築を提案した。提案システムは3つのフェイズに分割された指導段階によってそれぞれ異なる機能を持ち、それらの機能は現在鋭意開発中である。今後は実際に開発・完成させてから、その評価を行う予定である。

謝辞

本論文の執筆に当たり、多くの方々にご指導、ご協力をいただきましたので、ここで感謝の意を述べさせていただきます。

本研究を遂行するきっかけを与えて下さった電気通信大学情報通信工学科 情報メディア学講座の柏原昭博教授、情報メディア学講座 柏原研究室の皆様、並びに北陸先端科学技術大学院大学 遠隔教育研究センター長谷川忍准教授に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] Microsoft Corporation PowerPoint 2010 – Microsoft Office :
<http://office.microsoft.com/ja-jp/powerpoint/>
- [2] Apple Inc.
アップル - iWork - Keynote –
魅力的なプレゼンテーションを簡単に作成。
<http://www.apple.com/jp/iwork/keynote/>
- [3] Sun Microsystems. OpenOffice.org
- The Free and Open Productivity Suite
<http://www.openoffice.org/>
- [4] Google Inc. Google ドキュメント
<http://drive.google.com/>
- [5] 谷田亮秀, 長谷川忍, 柏原昭博, “プレゼンテーションドキュメントの意味的構造同定とリフレクション支援”, 人工知能学会先進的学習科学と高額研究会資料 SIG-ALAST-A903, pp.91-96 (2010. 3. 14-15)
- [6] 斎藤圭祐, 柏原昭博, 長谷川忍, “プレゼンテーションセマンティクス理解支援システムの開発・評価”, 教育システム情報学会第34回全国大会講演論文集, pp.336-367(2009. 8. 19-20)
- [7] 森中翔太郎, 柏原昭博, “意味的構造に基づくプレゼンテーションドキュメント作成支援”, 電気通信大学情報通信工学科卒業論文発表会(2012)