

研究プレゼンテーションスキーマの詳細化とその効果

小原 由貴^{*1}, 柏原 昭博^{*1}

^{*1} 電気通信大学情報理工学研究科

Redesign of Presentation Schema for Research and its Effects

Yuki OBARA^{*1}, Akihiro KASHIHARA^{*1}

^{*1} Graduate School of Informatics and Engineering, University of Electro-Communications

研究プレゼンテーションドキュメント (P ドキュメント) を作成する際, 研究内容をスライドに分割する「分節化」とスライドの位置づけやスライド間の関係を決定する「系列化」という作業が必要である. 筆者らは, これまでプレゼンテーションスキーマ (P スキーマ) の提示によって「分節化」と「系列化」を促進し, P ドキュメントの作成支援を行ってきた. 本研究では, P スキーマをさらに詳細化することで, より細かい粒度での分節化を促進し, より適切な P ドキュメントの作成を支援する.

キーワード: プレゼンテーション, プレゼンテーションスキーマ, プレゼンテーション構造, 研究活動

1. はじめに

研究活動において, 研究成果を伝達するプレゼンテーションは非常に重要である. プレゼンテーションでは, 発表時間や発表の場などが制限されているため, 日々の研究活動で生まれている膨大な研究成果の中から聴衆に伝えるべき内容を選択し, 1 つのプレゼンテーションドキュメント (P ドキュメント) にまとめる必要がある. しかしながら, P ドキュメントの作成は容易なことではない. そこで, 筆者らはこれまで P ドキュメントの作成支援⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾を行ってきた.

研究 P ドキュメントの作成には, 発表内容をスライドに分割する「分節化」と, スライドの位置づけやスライド間の関係を決定する「系列化」という作業が必要である. これらの作業によって構成される, 「何を・どのような順で」提示するかを表す P ドキュメントの構造のことを, 本研究ではプレゼンテーション構造 (P 構造) と呼んでいる. P 構造はすべての研究 P ドキュメントに内在しており, P ドキュメント作成ではこの構造を適切に構成することが極めて重要である. しかしながら, 特に研究初心者は P ドキュメント作成経験が乏しいため, P 構造を適切に構成することは困難である.

そこで, 筆者らは研究初心者に対してプレゼンテ

ーションスキーマ (P スキーマ) の提示による P ドキュメント作成支援を行ってきた⁽¹⁾⁽²⁾. P スキーマとは, 1 つの研究グループで蓄積された複数の P ドキュメントに内在する P 構造を網羅的に表現したものである. 先行研究では, P スキーマを足場とすることで適切な P ドキュメントの作成が可能であることを確かめた. また, P 構造構成スキルの向上にも有効であることが分かっている⁽³⁾. さらに, 筆者らの研究室では, 研究室に所属する学生が作成した P ドキュメントの第 1 稿に対して研究熟練者が指摘する量が年々減ってきており, 研究室全体として P 構造構成スキルおよび P ドキュメント作成スキルが向上している.

一方, これまでに作成された P ドキュメントを分析すると, 研究内容の分節化が不十分な箇所が存在していた. これは, P ドキュメント作成の足場である P スキーマにおけるメタデータの粒度が荒いこと, そしてある程度プレゼンテーションの経験を積んだ学習者でさえも研究内容を細かく分節化できていないことを示していると考えられる.

そこで, 本研究では研究室に蓄積されている P ドキュメントを再度分析し, P スキーマの詳細化を行う. これによって, より細かな粒度での分節化を促進し, P ドキュメントに反映されることが期待できる. また P スキーマには, 研究グループが持つプレゼンテ

ョンに対する考え方やノウハウといった経験則が表現されているという重要な性質がある⁽¹⁾。したがって、スキーマを詳細化することで経験則がより鮮明にPスキーマ上に表現されると期待できる。

本稿では、先行研究で開発されたPスキーマについて説明するとともに、本研究においてPスキーマの詳細化を行ったねらい、詳細化の手順、さらに詳細化によって期待される効果について述べる。また、Pスキーマを利用するためのシステムについても述べ、システムの利用を通して適切なPドキュメントを作成できるかどうかを検証した実験について論じる。

2. プレゼンテーション構造

P構造は、Pドキュメントに対する4種類のメタデータを用いて木構造で表現される。P構造を構成するメタデータとその説明を表1に示す。また、図2に示すように、スライドメタデータは各スライド系列に対応し、セグメントメタデータはスライドメタデータをまとめ、ファイルメタデータは全体に付与される。リレーションメタデータは特定のスライドメタデータ間に付与される。P構造はすべての研究Pドキュメントに内在しており、適切なPドキュメントを作成するためにはまずこのP構造を適切に作成する必要がある。

表1 P構造を表現するメタデータ

スライドメタデータ	各スライドの内容や役割を表現する
セグメントメタデータ	ドキュメント全体をいくつかに分割したまとまりを表現する
リレーションメタデータ	特定のスライド間の関係を表現する
ファイルメタデータ	プレゼンテーションで想定されている文脈情報を表現する

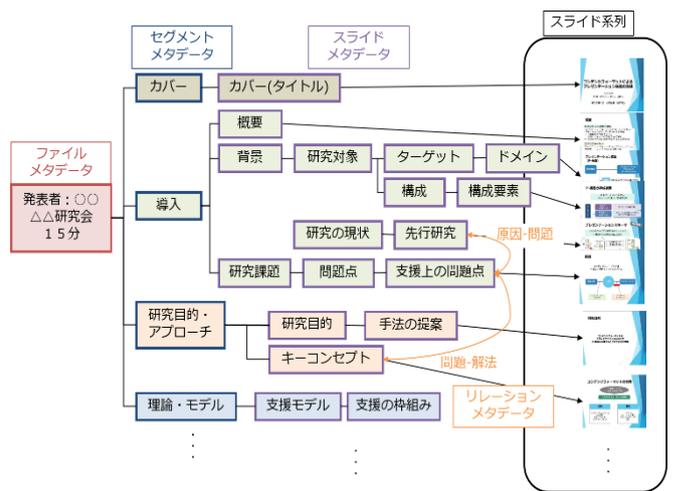


図2 P構造の例

3. プレゼンテーションスキーマ

Pスキーマとは、1つの研究グループで蓄積された複数のPドキュメントに内在するP構造を網羅的に表現したものである。Pスキーマは、研究グループに蓄積されたPドキュメント群をもとに設計されているため、その研究グループが持つプレゼンテーションに対する考え方やノウハウといった経験則を表現するという特徴をもつ。Pスキーマは木構造で表現されるため、木構造の階層の深さに応じたタグを付けたXML形式のファイルでまとめている。図3に、Pスキーマファイルの一部を示す。ファイル形式をXMLとすることで、プログラムからも扱いやすいデータとなっている。

```
<order>25</order>
<SlideID>280</SlideID>
<title/>
<segmd>導入</segmd>
- <slimd>
  研究課題
  - <child>
    問題点
    <grand>学習上の問題点</grand>
  </child>
</slimd>
<order>26</order>
<SlideID>281</SlideID>
<title/>
<segmd>導入</segmd>
- <slimd>
  研究課題
  - <child>
    問題点
    - <grand>
      学習上の問題点
      <great>学習活動・プロセス上の問題点</great>
    </grand>
  </child>
</slimd>
```

図3 XML形式で表現されたPスキーマ

4. Pスキーマの詳細化

4.1 詳細化のねらい

これまでの研究では、Pスキーマを足場とすることで適切なPドキュメントの作成が可能であることを確認している⁽¹⁾⁽²⁾。一方、作成されたPドキュメントを分析すると、十分に分節化されていない箇所が依然存在している。これは足場であるPスキーマの粒度が荒いこと、Pスキーマを利用している学習者が自らの力で研究内容を細かく分節化できていないことが考えられる。そこで、Pスキーマの詳細化を行った。以降、これまでのPスキーマを旧スキーマ、詳細化したPスキーマを新スキーマと表現する。

4.2 詳細化の手順

筆者らは、まず当研究室に蓄積されているPドキュメントの収集を行った。Pドキュメントは、発表の場や発表時間の違いによって分類しながら収集した。次に、学内で行われる修士論文最終発表会に用いられたPドキュメント24件を対象として、旧スキーマとそのシステムを用いてP構造を構成した。修士論文最終発表会に用いられたPドキュメントのみを分析した理由は、発表内容が評価実験まで含んだ内容となっていたためである。また、これらのPドキュメントは、発表本番まで何度もリハーサルを行い、十分に洗練された内容と判断できるためである。その後、P構造を踏まえてスライドメタデータごとにスライドを分類し、それらを観察して各スライドメタデータの特徴を分析した。この分析によって、旧スキーマを再検討した。

具体的には、P構造およびスライドの分類によって得られたデータを分析し、新スキーマを作るうえで仮説を立てた。表4に、P構造におけるセグメント毎の収集スライド枚数とその合計（項目A）、旧スキーマにおけるセグメント毎のスライドメタデータの数とその合計（項目B）、P構造におけるセグメント毎のスライドメタデータの数とその合計（項目C）を示す。項目Aにおいて、「支援システム」「評価」セグメントの割合が高くなっているのは、これらの内容に図表を多く使うため、自然とスライド枚数が多くなってしまっていることを示している。また項目Bにおいて、Pスキーマとして用意している「導入」「理論・モデル」「評価」セ

グメントの割合が高くなっていることから、研究グループとしてこれらの内容を重視していることが分かる。さらに、「理論・モデル」セグメントは、項目Bよりスキーマとして用意している割合は高いが、項目Cより実際に利用されている割合は低い。すなわち、「理論・モデル」セグメントは、研究グループとして重視しているにも関わらず、P構造に反映されていないことが分かる。このことから、「理論・モデル」セグメントについては、セグメントに含まれるスライドメタデータが分かりにくい、あるいは適切な表現となっていない可能性がある。

表4 セグメント毎のスライド・メタデータの割合

セグメント メタデータ	項目 A		項目 B		項目 C	
	数	%	数	%	数	%
カバー	40	4.8	2	2.4	25	5.1
導入	146	17.4	21	25.3	118	23.9
研究目的・ アプローチ	59	7.0	5	6.0	50	10.1
理論・モデル	127	15.1	19	22.9	70	14.2
支援システム	168	20.0	12	14.5	64	13.0
評価	246	29.3	20	24.1	115	23.3
結論	54	6.4	4	4.8	51	10.3
合計	840		83		493	

4.3 新旧Pスキーマの差異

図5に新スキーマを示す。紙面の都合上、一部省略した。太枠のメタデータがセグメントメタデータである。本研究で詳細化した箇所は点線の枠で囲み、強調した。旧スキーマと新スキーマの差異を説明する。

1つ目の違いは、Pスキーマを構成するメタデータの数である。表6は、旧スキーマと新スキーマに対して、そのスライドメタデータの数をセグメントごとにまとめ、全体に対する割合を表したものである。旧スキーマでは、「導入」セグメントの割合が25.3%であり、研究グループとして「導入」セグメントを重視していることが分かる。そして新スキーマでは、「導入」セグメントの割合は32.4%となり、その割合はさらに高い

ものとなった。また、「理論・モデル」セグメントの割合は詳細化によって低くなっているが、これは他のセグメントの割合が高くなったことによる相対的な低下である。このことから新スキーマでは、「導入」セグメントがより詳細化されたことが分かる。

2 つ目の違いは、メタデータの階層の深さである。表 7 に、旧スキーマと新スキーマの階層の深さ別のメタデータの個数をセグメント毎にまとめたものを示す。表 7 より、階層の深さが 3 以上のメタデータの数が増加していることが分かる。また、旧スキーマでは、一番深い階層は 4 であった。しかし、新スキーマでは階層が 6 となるスライドメタデータがあることが分かった。具体的には、「問題点」メタデータに関してである。これは、旧スキーマでは、問題点を言及する視点がしっかりと定まっていなかったためである。特に、学習者自身の問題点に関する事柄として「スキル不足による問題点」のみしか記述していなかった。本研究では、問題点を述べる粒度が大きいくところから順に着目し、粒度を小さくするようにスライドメタデータを整理した。また、先に述べた学習者自身の問題点に関して、その要因にはいくつか種類があると考えられたため、メタデータの数を増やした。

本研究では、さらに 4.2 節で述べた仮説をもとに、「理論・モデル」セグメントに関して全体的な見直しを行った。結果として、表 6 に示すスライドメタデータの数はあまり変化しておらず、全体に占める割合も「導入」「評価」セグメントなどでメタデータが増加したことにより相対的に低くなってしまった。しかし、モデルの種類を検討したり、メタデータとともに示す説明文を改善したりした。

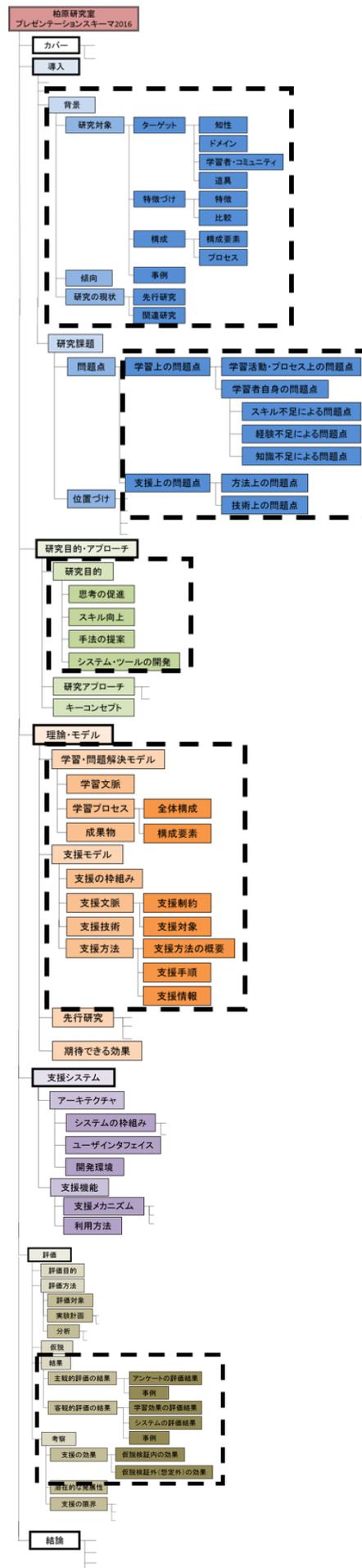


図 5 新スキーマ

表6 セグメントメタデータごとの
スライドメタデータ数と全体に占める割合

セグメント メタデータ	旧スキーマでの スライドメタデ ータ数		新スキーマでの スライドメタデ ータ数	
	数	割合	数	割合
カバー	2	2.4%	2	1.8%
導入	21	25.3%	36	32.4%
研究目的・ アプローチ	5	6.0%	9	8.1%
理論・モデル	19	22.9%	21	18.9%
支援システム	12	14.5%	12	10.8%
評価	20	24.1%	27	24.3%
結論	4	4.8%	4	3.6%
計	83		117	

表7 階層ごとのメタデータ数

セグメント メタデータ	スキーマの種 類	スライドメタデータ階層 の深さ				
		2	3	4	5	6
カバー	旧	2	0	0	0	0
	新	2	0	0	0	0
導入	旧	4	9	8	0	0
	新	4	5	12	12	3
研究目的・ アプローチ	旧	3	2	0	0	0
	新	3	6	0	0	0
理論・モデル	旧	4	8	7	0	0
	新	4	10	7	0	0
支援システム	旧	3	4	5	0	0
	新	2	5	5	0	0
評価	旧	5	6	9	0	0
	新	5	8	14	0	0
結論	旧	4	0	0	0	0
	新	4	0	0	0	0

4.4 期待される効果

Pスキーマの詳細化によって期待される効果は、主に2つある。1つ目は、「分節化」の促進である。Pドキュメントの作成時に発生する問題の一つとして、1枚のスライドに多くの情報を記述してしまい、発表内容が聴衆に伝わりにくくなってしまうことがある。これは、分節化が十分に行われていないことが原因であ

る。Pスキーマを詳細化し、その詳細化されたPスキーマを足場としてPドキュメントを作成すれば、分節化が促進され、Pドキュメントが改善されると考えられる。

2つ目は、研究グループの経験則がより鮮明に表現されるため、研究グループ内での共有が促進されることである。研究グループの経験則は通常、その研究グループの中で経験を積むことでしか得られず、経験が乏しくなってしまう研究初心者は身につくまで時間がかかる。しかし、Pスキーマは、先述の通り、研究グループごとに異なる研究のノウハウや考え方といった経験則を表現しており、これは非常に重要な性質である。この経験則は、Pスキーマに用いられるスライドメタデータが詳細化されるほど鮮明になる。

5. 支援システム

本研究では、新スキーマを利用するシステムを、Microsoft社のPowerPoint 2013のアドインとして開発した。システムのユーザインタフェースを図8に示す。次節から本システムに実装した機能を説明する。ここから説明する各機能は、図8における①部のアドインタブから操作できる。

5.1 Pスキーマ表示機能

XMLファイルとして事前に用意したPスキーマファイルを読み込み、図8における②部に表示する機能である。Pスキーマはシステム上でも木構造で表現され、セグメントメタデータおよびスライドメタデータの関係が分かりやすくなっている。また、表示されている各スライドメタデータにマウスポインタを合わせると、そのメタデータの説明文が表示されるようになっている。スライドメタデータに用いている単語は簡潔にまとめているため、その単語のみで正確に意味をとらえることは難しいと考えられる。そのため、マウスオーバー機能によってその単語の意味を説明している。新スキーマを構成するメタデータは表6に示すように100以上あるため、構造が煩雑に見える可能性がある。そこで各メタデータは、ユーザーの判断によってスライドメタデータの階層ごとに折りたたむことができる。折りたたんだ後も、同じ箇所をクリックすることで、再度より深い階層まで表示することができる。

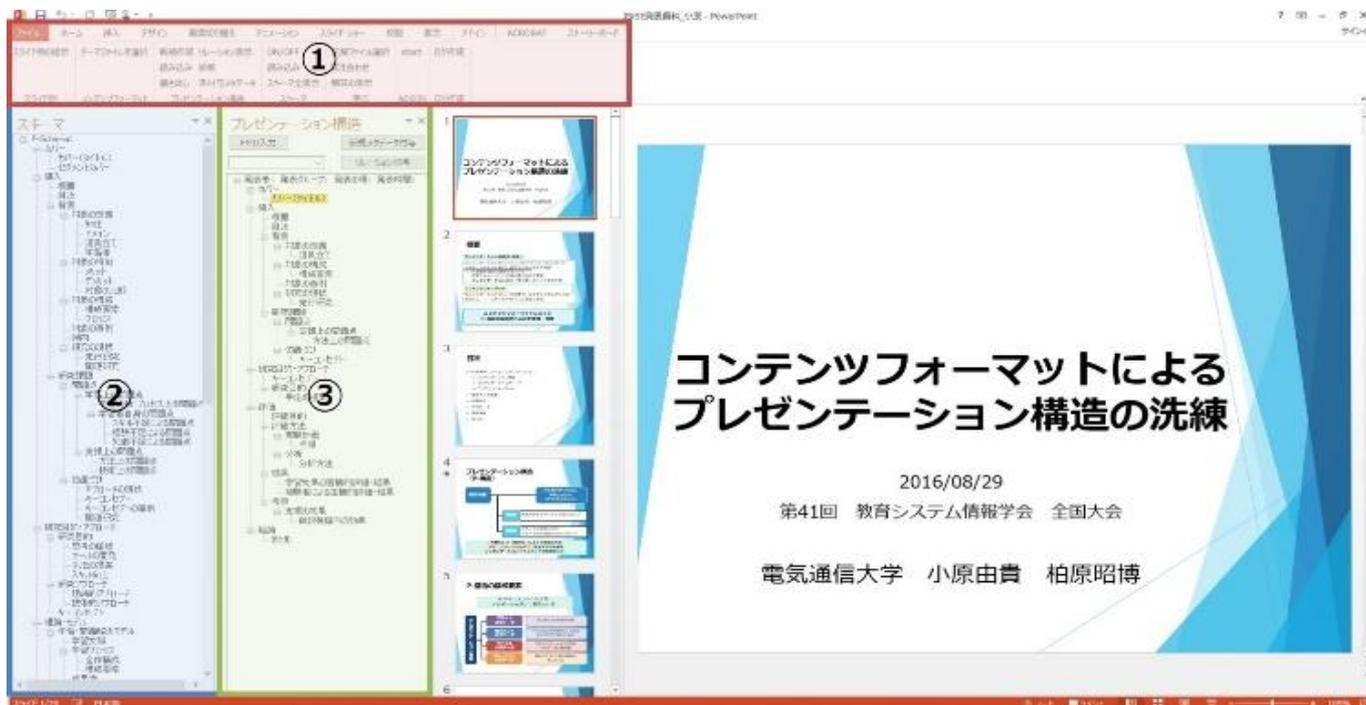


図 8 システムのユーザインタフェース

5.2 P 構造構成支援機能

P 構造の構成と表示を行う機能である。ユーザーが作成した P 構造は図 8 の③部に表示される。スライドにメタデータが付与されていない場合、P 構造表示部には「未付与」が表示されている。メタデータを付与したいスライドを選択すると、そのスライドに対応した P 構造表示部に示されている「未付与」と書かれたノードがハイライトされる。ノードがハイライトされた状態で、P スキーマ表示部に示されているスライドメタデータをダブルクリックするとスライドメタデータが付与され、P 構造表示部に該当するスライドメタデータが表示される。また、スライドメタデータが付与されたスライドを選択すると、付与されているスライドメタデータがハイライトされ、対応関係が即座に分かるようになっている。ユーザーが作成した P 構造は XML ファイルに保存される。スライドおよび P 構造に変更が生じると随時ファイルが更新され、P 構造を保存している XML ファイルは常に最新の状態となる仕様となっている。

6. 評価実験

本研究で開発した新スキーマとそれを利用するためのシステムを用いて、評価実験を行った。

6.1 実験目的

本評価実験の目的は、詳細化した P スキーマを用いることで、P ドキュメントおよび P 構造にどのような変化が見られるかを検証することである。

6.2 実験計画

評価実験の被験者は、本研究室に所属する学生 9 名 (B4 : 2 名, M1 : 2 名, M2 : 4 名, D2 : 1 名) とした。被験者にはあらかじめ、旧スキーマを用いて、自分自身の研究内容を発表する P ドキュメントおよび P 構造を作成してもらった。その後、新スキーマを用いて、P ドキュメントに対して P 構造の構成と P ドキュメントの洗練を行ってもらった。P ドキュメントの洗練というのは、P 構造を構成してみて足りない内容を増やすことや、1 枚のスライドに書いていた内容を 2 枚に分けて書くことなどを想定している。この P 構造の構成および P ドキュメントの洗練に制限時間は設定せず、各々が納得のいくまで作業を行ってもらった。その後、作成してもらった P ドキュメントを見てもらいながらアンケートを実施した。アンケートでは、P ス

スキーマの利用によって P ドキュメントが全体的に洗練されたかどうか、また部分的にも洗練されたかどうか、その洗練された具体的な箇所はどこか、などを聞いた。

得られたデータ (P ドキュメント, P 構造) に対して、分析を行った。P ドキュメントに対しては、実験前後のスライド枚数およびスライド内の内容や表現が、新スキーマの利用によってどのように変化しているかを分析した。P 構造に関しては、実験前後でスライドメタデータの変更が起こった数を確認し、そのうち本研究で詳細化したメタデータ (付録の P スキーマにおいて点線の枠で囲んだ箇所) をどの程度利用しているかを分析した。また、本実験では被験者が各スライドに付与したスライドメタデータが適切かどうかを確認する必要がある。この点に関しては、P スキーマを正しく理解している筆者ら 2 名が各々確認し、お互いに議論しながらその適切さを判断した。

6.3 結果

表 9 に実験前後のスライド枚数およびその増減を示す。表 9 より、9 名中 7 名はスライド枚数が増加し、1 名は変化がなく、1 名は減少した。スライド枚数が増加したケースについて、その増加は妥当かどうか、そのスライドに付与されたスライドメタデータをもとに判断した。その結果、新しく追加したスライドのメタデータが不適切だったケースは 1 件のみで、他は適切なメタデータを持つスライドを追加できていた。

表 10 に実験後のスライド枚数と、実験前後でメタデータの変更が生じた数および変更率と新メタデータの使用率を示す。なお、メタデータの変更については、新スキーマで新しく作ったメタデータを使用した変更だったのか、旧スキーマでも存在したメタデータを使用した変更だったのかを分けて評価し、新しいメタデータを使用した変更数を表 10 のカッコ内に示した。表 10 より、新スキーマの使用によって、被験者 D 以外の 8 名が半分以上のメタデータを変更していた。また、メタデータの変更数のうち、新しいメタデータを使用していた割合の平均は 8 割を超えていた。

表 11 に新メタデータの使用数とその妥当性および高評価の割合を示す。筆者ら 2 名で評価した妥当性については、○はスライド内容がメタデータに完全に合致している、△は一部合致している、×は合致してい

ない、という 3 指標で評価した。変更の妥当性について、○と△の合計が新メタデータ使用数全体に対する割合は 8 割を超えているが、被験者によってばらつきがあり、×の評価を得るケースも見られた。

実験後に行ったアンケートでは、被験者全員が新スキーマによって P ドキュメントの洗練ができたと回答していた。

表 9 実験前後のスライド枚数およびその増減

被験者		実験前	実験後	増減
D2	A	27	28	1
M1	B	38	40	2
	C	36	40	4
B4	D	15	16	1
	E	26	25	-1
M2	F	33	35	2
	G	30	30	0
	H	30	32	2
	I	34	35	1

表 10 実験後のスライド枚数と実験前後の変更数およびそれらの割合

被験者		スライド枚数	変更数 (新メタデータ使用数)	変更率	新メタデータ使用率
D2	A	28	17(13)	0.61	0.76
M1	B	40	21(15)	0.53	0.71
	C	40	28(26)	0.70	0.93
B4	D	16	7(6)	0.44	0.86
	E	25	16(14)	0.64	0.88
M2	F	35	25(19)	0.71	0.76
	G	30	15(14)	0.50	0.93
	H	32	19(16)	0.59	0.84
	I	35	19(15)	0.54	0.79
合計		281	167(138)		
平均		31.2	18.6(15.3)	0.59	0.83

表 11 新メタデータ使用の妥当性と高評価の割合

被験者		新メタデータ 使用数	新メタデータ使用の妥当性			○と△の合計が全体に占める割合
			○	△	×	
D2	A	13	9	2	2	0.85
M1	B	15	13	2	0	1.00
	C	26	26	0	0	1.00
B4	D	6	5	1	0	1.00
	E	14	6	3	5	0.64
M2	F	19	13	3	3	0.84
	G	14	6	2	6	0.57
	H	16	7	7	2	0.88
	I	15	12	2	1	0.93
合計		138	97	22	19	
平均		15.3	10.8	2.4	2.1	0.86

6.4 考察

本実験の前線で P ドキュメントが全く変わらなかったケースはなく、被験者はスライド枚数やスライドコンテンツを変更していた。このうち、ほとんどの被験者がスライド枚数を増やし、かつその増加が妥当であった。このことから、新スキーマの使用によって適切な分節化が促されたと言える。また、スライドコンテンツについては、その変更が大幅となるような例はなかったが、スライドコンテンツの洗練を支援する工夫が必要だと考えられる。

また、新スキーマの使用によって、付与するメタデータを変更したケースが多くあった。その変更のうち、平均 8 割以上は新しいメタデータの使用によるものだった。このことから、被験者は積極的に新しいメタデータを使用した傾向があることが分かった。一方で、その妥当性について、平均 8 割以上はおおむね妥当であると評価できたが、被験者ごとにばらつきがあることが分かった。このことから、自分の研究内容とメタデータを紐付けることが困難なケースもあり、更なる支援をする必要があると考えられる。

7. まとめ

本研究では、先行研究で開発された P スキーマの詳細化を行い、その新スキーマによって P ドキュメントが洗練されるか検証した。評価実験の結果、適切なスライドの増加ができていないケースや、新しいメタデータを積極的に使用し、その使用が適切であったケースも多く見られた。一方で、スライドコンテンツについては十分な変更がなされていないことや、新しいメタデータを使用して変更しても、その変更が適切でなかったケースもあり、今後はさらに支援方法を工夫する必要がある。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費基盤研究(B)(No.26282047)の助成による。

参考文献

- (1) A. Tanida, S. Hasegawa, and A. Kashihara: "Web 2.0 Services for Presentation Planning and Presentation Reflection", Proc. of The 16th International Conference on Computers in Education (ICCE2008), Taipei, Taiwan, pp.565-572 (2008)
- (2) Yasuo SHIBATA, Akihiro KASHIHARA, and Shinobu HASEGAWA: "Scaffolding with Schema for Creating Presentation Documents and Its Evaluation", Proc. of E-Learn2012, Montreal, Canada pp.2059-2066 (2012)
Yasuo Shibata, Akihiro Kashihara, and Shinobu Hasegawa: "Skill Transfer from Learning to Creating Presentation Documents", Proc. of ITHET2013 (International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training), Antalya, Turkey (2013)