

スライドの構成要素と意味的關係に基づく インタラクティブポスター生成システム

友安 航太[†] 王 元元^{††} 角谷 和俊^{††}

[†] 兵庫県立大学 環境人間学部 〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町1丁目1-12

^{††} 兵庫県立大学大学院 環境人間学研究科 〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町1丁目1-12

E-mail: [†]nc09k086@stshse.u-hyogo.ac.jp, ^{††}ne11u001@stshse.u-hyogo.ac.jp, ^{††}sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

あらまし プレゼンテーションコンテンツにおけるスライドはテキストや図といった要素から構成される。これらの構成要素は汎化・詳細化・並列関係といった意味的な関係を持つ。本研究ではスライドの構成要素間の意味的關係に基づくインタラクティブポスターの生成システムを提案する。提案システムでは、意味的關係に基づいてスライドの構成要素を配置し、プレゼンテーションの全体像を表現するポスターを生成する。本研究では全体像の表現においてプレゼンテーションの表題となる研究テーマ名に含まれる語を図示することに着目した。また、ズームングを用いたスライドの構成要素のインタラクティブな提示により、個々の構成要素間の繋がり直観的な理解を支援する。

キーワード インタラクティブポスター、プレゼンテーションスライド、意味的關係、ポスター生成

Kouta TOMOYASU[†], Yuanyuan WANG^{††}, and Kazutoshi SUMIYA^{††}

[†] School of Human Science and Environment, University of Hyogo 1-1-12 Shinzaike-honcho, Himeji, Hyogo, 670-0092 Japan

^{††} Graduate School of Human Science and Environment, University of Hyogo 1-1-12 Shinzaike-honcho, Himeji, Hyogo, 670-0092 Japan

E-mail: [†]nc09k086@stshse.u-hyogo.ac.jp, ^{††}ne11u001@stshse.u-hyogo.ac.jp, ^{††}sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

1. はじめに

研究内容を伝えるためのコンテンツには様々な種類があり、その一つとして学会発表において研究内容を一枚の紙にまとめたポスターが用いられる。ポスターは論文やスライドといった研究内容を伝えるためのコンテンツとは異なる特性を持つコンテンツである。論文、スライド、ポスターの三つのコンテンツの比較を表1に示す。

情報量は論文が最も多く持つのに対して、ポスターは最も情報量が少ない。またスライドやポスターでは論文に対して比較的図が多用されている。スライドは紙芝居のように、一枚ずつ説明する内容を見せていくというコンテンツであるため、流れが理解しやすい。それに対して、ポスターは流れを表すのには適していない。しかし、ポスターは研究内容を一枚にまとめているため、内容の一覧性において優れており、ポスターの閲覧者はどこにどのような内容が書いてあるのか一見して把握できる。また、ポスターは情報量が少ないが、内容を簡潔にまとめているため、簡潔さにおいて優れている。これにより、ポスターの特性は一覧性と簡潔さであると言える。

	論文	スライド	ポスター
情報量	○	△	×
図解	△	○	○
流れ	△	○	×
一覧性	×	△	○
簡潔さ	×	△	○

表1 コンテンツの比較

本研究では、研究発表のプレゼンテーションを対象として、既存のスライド資料から前述の特性を持つポスターの生成を行う。さらに生成したポスターにプレゼンテーションの全体像の表現と、近年注目されているズームングプレゼンテーションコンテンツのコンセプトに基づく閲覧のナビゲーション機能を付与する。プレゼンテーションの全体像を表現し、ズームングによってそれをインタラクティブに提示することから、生成するポスターをインタラクティブポスターと呼ぶ[1]。ズームングプレゼンテーションコンテンツとは、紙芝居のように一枚ずつ見

番組インデックスを利用した
ダイジェスト作成方式の試作

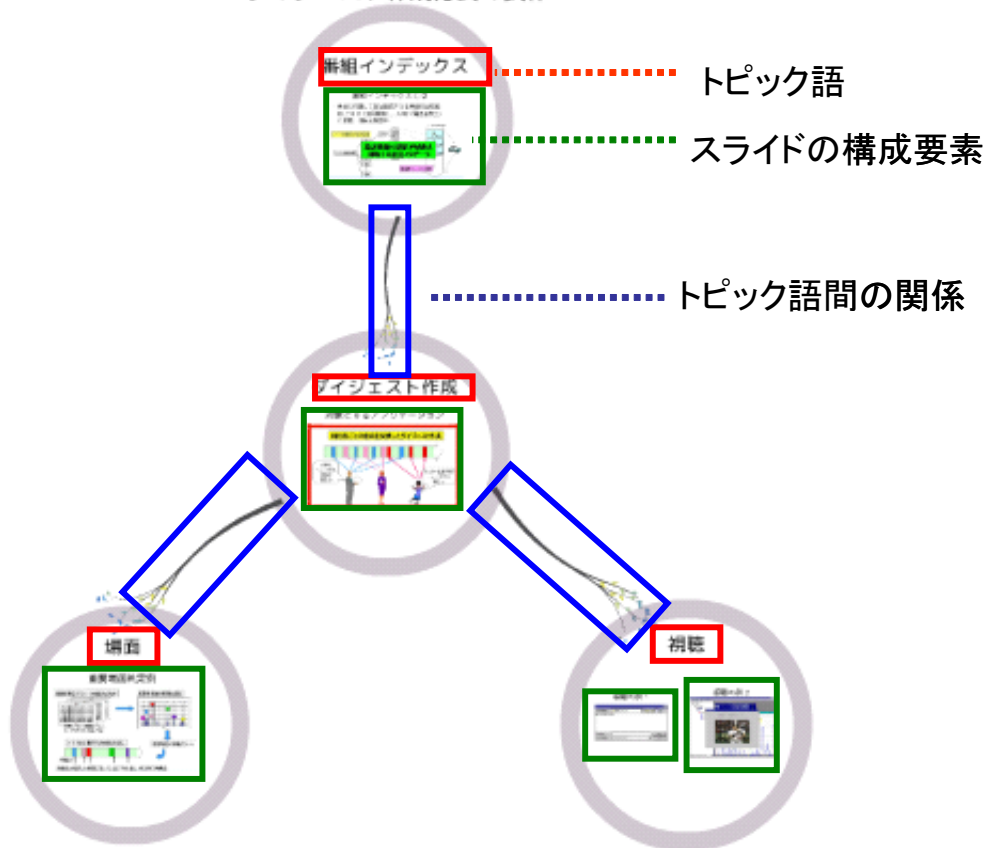


図 2 インタラクティブポスター

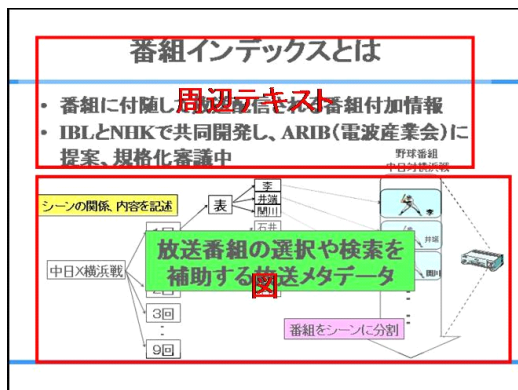


図 1 スライドの構成要素

せていくスライドとは異なり、ポスターのように研究内容を一枚にまとめ、それに対してズームを用いて全体像から個々の内容を提示するコンテンツである。ズームアウトにより全体像を見せたり、全体像の一部にズームインをして個々の内容を見せたりすることで、プレゼンテーションの内容の理解を閲覧者に促すことができる。インタラクティブポスターにおいても、このようなコンセプトに基づき、全体像と個々の内容を効果的に提示するナビゲーションを行う。

本論文の構成は以下のとおりである。2章でインタラクティブポスター生成システムの概要と関連研究について紹介する。

3章でスライドの構成要素と意味の関係について説明し、4章で閲覧のナビゲーション機能について述べる。最後に5章で本研究のまとめと今後の課題について述べる。

2. インタラクティブポスター生成システム

2.1 概要

インタラクティブポスターではプレゼンテーションの全体像を表現する。全体像の表現において、本研究では研究テーマ名に着目した。研究テーマ名は研究発表におけるプレゼンテーションの表題となる。表題にはそのプレゼンテーションのトピックを表す語が網羅的に含まれていると考えられる。そのため、研究テーマ名に含まれる語、また、それらと強い関連がある語の意味を図示することで、プレゼンテーションの全体像を表し、ポスターの閲覧者に概要を伝えることができると考えた。提案するシステムでは既存のスライド資料を入力とし、入力されたスライドに含まれる図、及びその図の周辺テキストを平面上に配置することによってインタラクティブポスターを生成する。本研究では、スライドに含まれる図とその周辺テキストのセットを一つのスライドの構成要素と呼ぶ。一枚のスライドに含まれる構成要素の例を図1に示す。プレゼンテーションにおいて、図はテキストに比べ、説明する内容を一目で伝えることが可能であり、内容を簡潔に伝えるのに非常に重要である。そ



図3 包含型

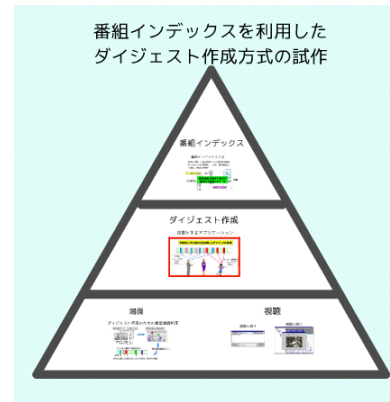


図4 ピラミッド型

のため、提案するシステムではスライドに含まれる情報の中でも特に図とその周辺テキストをインタラクティブポスター生成の素材とする。

インタラクティブポスターにおけるプレゼンテーションの全体像は、研究テーマ名に含まれる語に基づいたプレゼンテーションのトピックを表す語の配置と、語同士、また語と構成要素の関連をツリー構造による親子関係の表現によって構成する。まずプレゼンテーションのトピックを表す語をポスターに配置し、次に語同士の関連を表す(図2)。ここで表す関連とは語同士の親子関係である。例えば、ある語はプレゼンテーション全体を通して説明されるトピックを表す語であるのに対して、その中のサブトピックを表す語が存在する。このような語の間の親子関係をツリー構造における上位と下位によって表現する。そして、構成要素を関連する語の近くに配置することで、各構成要素の内容と関連する語を表す。これにより、プレゼンテーションの全体像における各構成要素の位置づけを表す。インタラクティブポスターでは、親子関係を表すインタフェースとして、図2で示すツリー型の他に、子となる構成要素を包含する包含型(図3)や親となる構成要素を上位、子となる構成要素を下位に配置するピラミッド型(図4)なども考えられるが、本稿ではツリー型を例にあげて説明する。

提案するシステムでは、生成したインタラクティブポスターに対して、閲覧者は自由にズームイン、ズームアウトといったズームの操作を行うことや、自動的に閲覧をナビゲーションする機能を用いることができる。ナビゲーション機能では、自動的にズームを行い、全体像を見せることや、個々の構成要素を見せることを効果的に組み合わせ提示を行う。このようなインタラクティブポスターを生成するために、提案するシステムでは、入力されたスライドの構造分析に基づき、構成要素の意味的関係を求める。図5に提案するシステムの概念図を示す。まず、プレゼンテーションにおけるトピックを表す語を求める。次に、語同士の関連を求め、ツリー構造を作成する。そして構成要素の配置を決定する。さらに、判定した意味的関係を用いて閲覧のナビゲーション機能を付与する。

2.2 関連研究

プレゼンテーションコンテンツにおけるスライド情報を用い

た研究として Wang ら [2] や Watanabe ら [3] の研究が挙げられる。Wang らは発表者を撮影した映像と発表に用いたスライドの異種メディアコンテンツから、意味的関係を分析し、視聴者の要求に合致する視聴区間の抽出を行った。本研究とプレゼンテーションコンテンツの構造から意味的関係を分析する点で類似している。しかし、本研究ではプレゼンテーションの全体像の表現に必要な意味的関係を分析する点で異なる。Watanabe らは発表映像とスライドの異種メディアコンテンツから、スライドのアニメーションや、色の分布といった視覚的な効果の高い情報を重要として、発表映像の要約を行った。本研究はコンテンツの要約ではなく、コンテンツ内の要素の関係を表現することを目的としている。

川口ら [5] は説明内容とユーザの注視対象の同期関係に着目したユーザの心的状態の推定に基づいて、ポスターを用いたプレゼンテーションをオンラインで行うシステムを提案した。林ら [6] は録音音声の再生によるポスター展示説明システムを提案した。しかし、これらの研究はポスター閲覧者の行動に着目したものであり、本研究ではコンテンツの構造分析をしている点で異なる。

ズームングプレゼンテーションに関する研究として Lichtschlag ら [7] の FLY が挙げられる。これらはコンテンツの作成支援を目的としているが、本研究ではコンテンツの自動生成を目的としている。また、ポスター生成を目的とする研究として尾畑ら [8] や北村ら [9] の研究が挙げられるが、本研究はプレゼンテーションに特化したポスターを対象としている。

3. スライドの構成要素と意味的関係

研究テーマ名にはプレゼンテーションのトピックを表す語が多く含まれている。そして、その語の間にはトピックとサブトピックという親子関係が存在している。また、スライドの構成要素は一つのプレゼンテーションの内容の一部を説明するものであり、構成要素の間にも詳細化や並列などの意味的な関係が存在する。提案するシステムでは、これらの意味的関係を分析することで、プレゼンテーションの全体像を構成し、閲覧のナビゲーション機能を付与する。意味的関係の判定には構成要素における図の周辺テキスト及びスライドのインデントによる周辺テキストの階層構造を用いる。本稿では構成要素における周

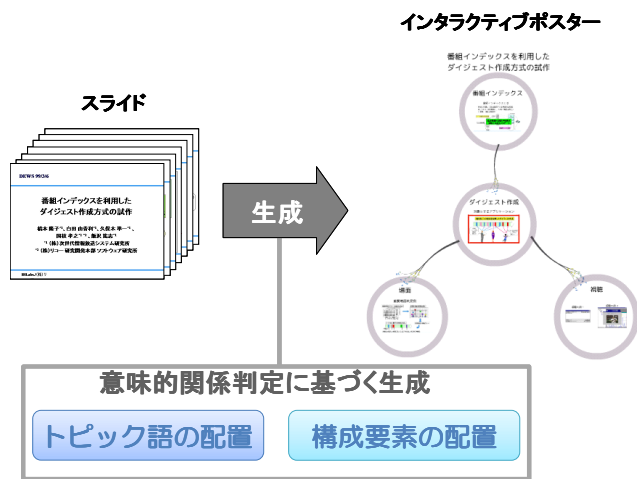


図5 システムの概念図

辺テキストを以下のように定義した。

- インデントの一項目のテキストを要素とするテキスト集合である

- 要素となるテキストはスライドのタイトルとスライドの本文の二種類に分けられる

また、周辺テキストを含むスライドにおけるインデントによる階層構造を以下のように定義した。

- スライドのタイトルは最上位の階層である 1 とする
- スライドの本文の最上位の階層を 2 として、インデントが深くなるたびに 3, 4 のように 1 階層ずつ深くなるものとする
- インデント外となる図に含まれるテキストや図のキャプションにあたるテキストをスライドの平均階層にあるとして扱う

3.1 概要

一つのプレゼンテーションの中には、そのトピックを表す語が複数存在する。例えば、「番組インデックスを利用したダイジェスト作成方式の試作」^(注1) という研究テーマ名ではトピックを表す語として「番組インデックス」や「ダイジェスト作成」などが挙げられる。本研究ではプレゼンテーションのトピックを表す語をトピック語と定義する。スライドの構成要素はこのトピック語に関連する内容について説明するものと言える。

3.2 トピック語の配置

インタラクティブポスターの生成では、最初にトピック語の配置を行う。本手法ではスライドにおける語の出現傾向の分析からトピック語を抽出する。次にトピック語間に存在するトピック、サブトピックという親子関係の判定に基づきトピック語を配置する位置を決定する。トピック語の中でもサブトピックを表す語は上位のトピックを表すトピック語の下に配置するといった位置関係を用いた表現を行う。

3.2.1 トピック語の抽出

研究発表において、プレゼンテーションのトピックを表す語

(注1)：橋本隆子，白田由香利，飯沢篤志：番組インデックスを利用したダイジェスト作成方式の試作，電子情報通信学会データ工学研究会 第 10 回データ工学ワークショップ (DEWS99) 論文集，6A-2(1999)

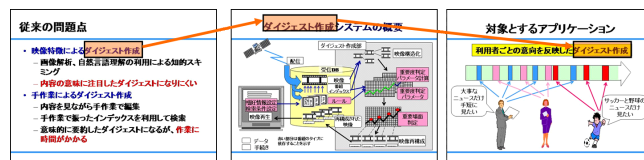


図6 出現階層の変化

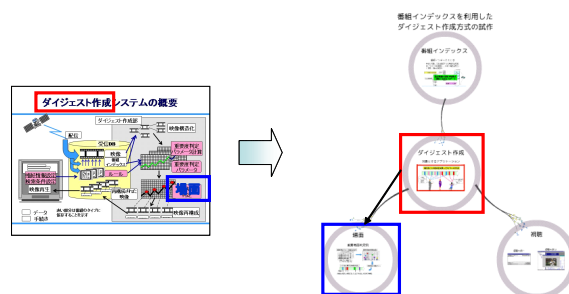


図7 親子関係の判定に基づくトピック語の配置

は研究テーマ名に多く含まれると考えられる。そのため、研究テーマ名に含まれる語をトピック語の有力候補とし、それらに基づいてトピック語の抽出を行う。トピック語にふさわしい語に重みを付け、重み付けの値が閾値以上となる語をトピック語の候補とする。トピック語の候補の内、研究テーマ名に含まれている語をトピック語として抽出する。また、トピック語の候補の内、研究テーマ名に含まれる語と同じスライドにおいて共起する語は研究テーマ名に関連のある語と考えられるため、これらもトピック語として抽出する。プレゼンテーションには説明の流れがあるため、トピックを表すような語は、あるスライドではタイトルに出現し、他のスライドでは本文で出現するという語の扱いの違いが見られる。プレゼンテーションにおいて重要な語はこのような語の扱いの違いが見られるため、語の重み付けの前処理として説明の流れにおける語の扱いの違いを、ある語 w の出現階層が変わるスライド s_i とスライド s_j というペア $SP(w, s_i, s_j)$ として抽出する (図6)。 $SP(w, s_i, s_j)$ は以下の式を満たすような語 w に関するスライド s_i と s_j のペアの集合とする。

$$SP(w, s_i, s_j) = \{(w, s_i, s_j) | l_{max}(w, s_i) \neq l_{max}(w, s_j)\} \quad (1)$$

$l_{max}(w, s_i)$ はスライド s_i において語 w が出現する最も上位の階層を表し、語 w が最上位の階層であるタイトルに出現していれば、返す値は 1 となる。式 (1) の条件を満たすということは語の出現階層が変わることを示す。そこで、その語の扱い方が変わっていると考えられる。

次に、語 w の出現階層が変化するスライドのペアの集合 $SP(w, s_i, s_j)$ に含まれるスライドを用いて、語 w の重み付けの値 $I(w)$ を以下の式により算出する。

$$I(w) = \sum_{n=1}^{|S|} \sum_{m=1}^{|S|} \left(\frac{1}{l_{max}(w, s_n)} + \frac{1}{l_{max}(w, s_m)} \cdot \frac{1}{dist(s_n, s_m)} \right), \quad s_n, s_m \in SP(w, s_i, s_j) \quad (2)$$

$dist(s_n, s_m)$ は $SP(w, s_i, s_j)$ に含まれるスライド s_n と s_m

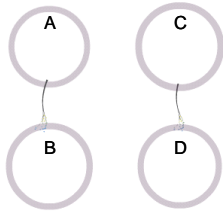


図 8 複数の親子関係

のスライド間の距離を返す関数であり、スライド s_n と s_m が隣接するスライドであれば、返す値は 1 となる。重み付けではスライドにおいてタイトルのように高い階層に出現し、隣接するスライドのように近いスライドに集中的に出現する語の値を高くする。テキストの階層構造において語が出現する階層が高いほど、その語について重点的に説明がされていると考えられるため、その語の出現階層に基づいて重み付けの値を高くする。また、複数のスライドにおいて出現する場合でも、離れたスライドにおいて分散して出現するよりも、隣接するスライドのように近くのスライドにおいて集中して出現する方が、より重点的に説明されている語と考えられるため、その語の重み付けの値を高くする。

3.2.2 トピック語間の親子関係の判定

次に、抽出したトピック語の配置を決定する。トピック、サブトピックというトピック語間の親子関係の判定に基づいて、トピック語の配置におけるトピック語の位置関係を決定する。親子関係の判定にはテキストの階層構造におけるトピック語の出現傾向を用いる。トピックを表す語ほど、テキストの階層構造において上位に出現し、サブトピックを表す語ほどその下位に出現すると考えられる。以下の条件を満たすとき、親子関係においてトピック語 w_a はトピック語 w_b の上位であると判定する。

$$R_h(w_a, w_b, s_t) = \{(w_a, w_b, s_t) | (l_{max}(w_a, s_t) < l_{max}(w_b, s_t))\} \quad (3)$$

$$R_l(w_a, w_b, s_t) = \{(w_a, w_b, s_t) | (l_{max}(w_b, s_t) < l_{max}(w_a, s_t))\} \quad (4)$$

$$\frac{|R_h(w_a, w_b, s_t)|}{|S|} > \alpha, \quad |R_h(w_a, w_b, s_t)| > |R_l(w_a, w_b, s_t)| \quad (5)$$

$R_h(w_a, w_b, s_t)$ は同一スライドのテキストの階層構造においてトピック語 w_a がトピック語 w_b の上位に出現しているスライドの集合である。また、 $R_l(w_a, w_b, s_t)$ は同一スライドのテキストの階層構造においてトピック語 w_a がトピック語 w_b の下位に出現しているスライドの集合である。トピック語 w_a がトピック語 w_b の上位に出現するスライドの数を全スライド数で割った値が閾値以上であり、かつトピック語 w_a がトピック語 w_b の上位に出現するスライドが、トピック語 w_a がトピック

語 w_b の下位に出現するスライド数より多いとき、トピック語間の親子関係においてトピック語 w_a はトピック語 w_b の上位であると判定する。親子関係の判定の際、図 7 の例では、すべてのトピック語がツリー構造において一つの木で表されているが、木が複数存在する場合がある。親子関係において、親を持たないトピック語が複数存在するとき、図 8 のように複数の木によってトピック語を配置する。

3.3 構成要素の配置

トピック語の配置が決定すると、次に構成要素の配置を決定していく。構成要素の配置では、まず構成要素が関連するトピック語、つまり構成要素が説明している対象となるトピック語を判定する。これにより、構成要素を関連するトピック語の周辺に配置する。次に構成要素間の関係判定により構成要素間の位置関係を決定する。インタラクティブポスターには平面上の縦、横に加えて深さの概念がある。ある構成要素の内容を詳細化した内容をもつ構成要素を一段階深い位置に配置するなど、構成要素の位置関係により関係を表現する。

3.3.1 構成要素とトピック語の関連判定

構成要素と抽出したトピック語の関連の判定を行う。まず、トピック語と構成要素の周辺テキストの単語の一致度に基づき構成要素と関連するトピック語を判定する。単語の一致度は Simpson 係数を用いて求める。そして、一致度が閾値以上となるトピック語の周辺に構成要素を配置する。単語の一致度は、周辺テキスト中で最上位の階層のテキストから判定を行い、階層が上位のテキストの順に行う。これは、階層が上位のテキストほど、その構成要素が主に説明の対象としている内容と考えられるためである。最上位の階層のテキストからトピック語と総当たりで判定を行い、閾値を越えた時点でその構成要素に関しての判定を終了する。これを全ての構成要素に対して行う。トピック語と周辺テキストの単語の一致度の判定は上位の階層から順に行うが、同位の階層のテキストにおいて、複数のトピック語と単語の一致度が閾値以上となる場合がある。このとき、トピック語との関連はトピック語間の親子関係を用いて判定する。図 7 の例では同位の階層にトピック語である「ダイジェスト作成」と「場面」が同時に出現している。そして、トピック語間の親子関係において「場面」が「ダイジェスト作成」の下位であれば、構成要素を「場面」の周辺に配置する。これはトピック語間の親子関係において、下位となるトピック語ほど具体的な内容を示していると考えられるためである。上位のトピック語と下位のトピック語が同位の階層に出現する構成要素は下位のトピック語についてに関連すると考えるのが適当である。また、トピック語間の親子関係において上位、下位の関係を持たないトピック語が同位の階層に複数出現する場合がある。この場合、式 (2) で求めた語の重みが最も高いトピック語の周辺に構成要素を配置する。

3.3.2 構成要素間の関係判定

構成要素間の関係についての例を述べる。周辺テキストにおいて「本研究の概要」がタイトルとなっている構成要素からみて、「アプローチ」がタイトルとなっている構成要素は内容を詳細化しているという関係にある。これは「本研究の概要」がタ

イトルとなっている構成要素で「アプローチ」の他に「目的」が説明されているのに対し、「アプローチ」がタイトルとなっている構成要素では「アプローチ」に特化して詳しく説明されていると考えるためである。また、このような関係を持つ構成要素間では周辺テキストの変化に特定の傾向があると考えられる。「アプローチ」に関して詳細な内容を説明しているのであれば、構成要素は、「アプローチ」に特化した内容になるため、「アプローチ」の出現する階層が上位化するという傾向が考えられる。上位化とは、構成要素の周辺テキスト内でテキストが出現する階層が浅くなることである。また、テキストが出現する階層が深くなることを下位化と言う。本研究では構成要素の関係として、以下の4種類を定義した。

- 詳細化関係：ある構成要素から他の構成要素に対してより詳細な内容を説明しているという関係
- 汎化関係：ある構成要素から他の構成要素に対してより一般的な内容を説明しているという関係
- 並列関係：ある構成要素と他の構成要素が同程度の内容を説明しているという関係
- 独立：ある構成要素と他の構成要素の内容が独立

4種類の関係は構成要素の周辺テキストにおけるテキストの出現階層の変化から判定可能である。出現階層の変化とは、同様のテキストが二つの構成要素の周辺テキストにおいて異なる階層に出現することである。二つの構成要素の周辺テキスト間においてテキストの出現階層の変化が特定の傾向を持つとき、二つの構成要素間の関係が判定される。テキストの出現階層の変化を分析するための前処理として、構成要素の周辺テキスト間に出現する同様の内容のテキストを求める。これにより、構成要素の周辺テキスト間においてどのテキストの出現階層が変化したかを判断することができる。関係判定の対象となる二つの構成要素のそれぞれの周辺テキストにおいて、各テキストから総当たりでテキスト中の単語の一致度を求め、閾値以上となるテキスト同士を同様のテキストとみなし、これを関係判定テキストと呼ぶ。

3.3.3 詳細化関係判定

構成要素間において以下の条件を満たす場合、構成要素の関係を詳細化と判定する。

$$upper(T_x, T_y) > lower(T_x, T_y)$$

$upper(T_x, T_y)$ は判定の基点となる構成要素の周辺テキスト T_x から周辺テキスト T_y に対して出現階層が上位化した関係判定テキストの数を返す関数である。また $lower(T_x, T_y)$ は周辺テキスト T_x から周辺テキスト T_y に対して出現階層が下位化した関係判定テキストの数を返す関数である。上位化した関係判定テキストの数が下位化した関係判定テキストの数より多い場合に、構成要素の関係を詳細化関係と判定する。独立の関係を持つとき構成要素は判定の基点となった構成要素より一段階深い位置に配置する。

3.3.4 汎化関係判定

構成要素間において以下の条件を満たす場合、構成要素の関係を汎化と判定する。

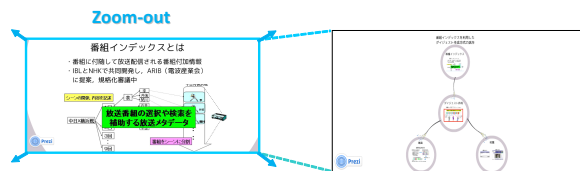


図9 親子関係の演出：ズームアウト

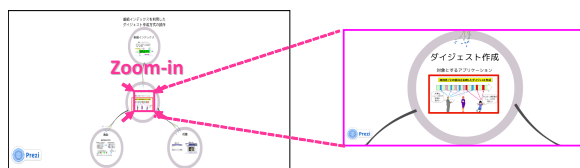


図10 親子関係の演出：ズームイン

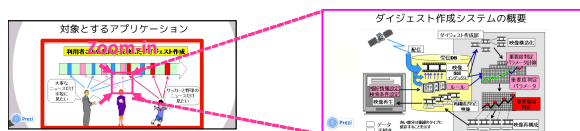


図11 詳細化関係の演出：ズームイン

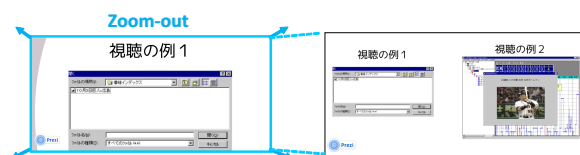


図12 並列関係の演出：ズームアウト

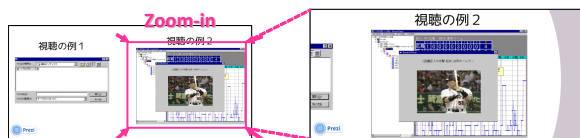


図13 並列関係の演出：ズームイン

$$lower(T_x, T_y) > upper(T_x, T_y)$$

下位化した関係判定テキストの数が上位化した関係判定テキストの数より多い場合、構成要素の関係を汎化関係と判定する。つまり、詳細化判定と逆の条件を満たす構成要素の関係を汎化関係と判定する。独立の関係を持つとき構成要素は判定の基点となった構成要素より一段階浅い位置に配置する。

3.3.5 並列関係判定

構成要素間において以下の条件を満たす場合、構成要素の関係を並列と判定する。

$$upper(T_x, T_y) = lower(T_x, T_y)$$

上位化した関係判定テキストの数と下位化した関係判定テキストの数が同じであり、それぞれの周辺テキストのタイトルのテキストが同位の階層で出現し、その同じテキストを上位に持つ構成要素の周辺テキストが存在する場合、構成要素の関係を並列関係と判定する。また、同一のスライドに含まれる構成要素は同程度の内容をもつと考えられるため、関係を並列と判定する。並列の関係を持つとき構成要素は判定の基点となった構成要素と同じ段階の深さに配置する。

また、上記の三つの判定条件を満たさない場合、構成要素の関係を独立とする。独立の関係を持つとき構成要素は判定の基点となった構成要素と同じ段階の深さに配置する。

4. ナビゲーション機能

本章では、意味的關係に基づく閲覧のナビゲーション機能について述べる。提案するシステムでは、スライドの構成要素を含むスライドの順序に基づいて、ズームインを用いて構成要素の提示を行う。例えば、一枚目のスライドに含まれる構成要素を最初に提示する。提示する構成要素の遷移時のトランジションを用いて意味的關係を演出することにより、遷移する構成要素間の関係を直観的に理解することを支援する。

4.1 トランジションによる構成要素の親子関係の演出

遷移元の構成要素とは別のトピック語に関連している構成要素に遷移する際、トランジションによる親子関係の演出を行う。ポスター全体を俯瞰するようにズームアウトし、次にズームインで遷移先の構成要素に遷移する(図9, 10)。ポスター全体を俯瞰することで、ユーザは遷移元の構成要素と遷移先の構成要素が関連しているトピック語の親子関係が確認できる。これにより、全体における各構成要素の位置づけを理解するのに有用である。

4.2 トランジションによる構成要素間の関係の演出

同じ集合に含まれる構成要素に遷移する際、トランジションによる構成要素間の関係の演出を行う。提案するシステムでは、関係の種類に応じてトランジションを生成する。これにより二つの構成要素間の関係を理解するのに有用である。

4.2.1 詳細化関係：ズームイン

提示順が前後となる構成要素間の関係が詳細化関係となる場合、遷移先の構成要素は遷移元の構成要素の一段階下の深さに配置されている。そのため、構成要素間のトランジションでは、ズームインによる遷移で、遷移先がより詳細な内容を説明していることを演出する(図11)。

4.2.2 汎化関係：ズームアウト

提示順が前後となる汎化関係となる場合、遷移先の構成要素は遷移元の構成要素の一段階上の深さに配置されている。そのため、構成要素間のトランジションでは、ズームアウトによる遷移で、遷移先がより一般的な内容を説明していることを演出する。

4.2.3 並列関係：並列関係要素へのズームアウト→ズームイン

提示順が前後となる構成要素間の関係が並列関係となる場合、これらの構成要素では同程度の説明がされていると考えられる。構成要素間のトランジションでは、並列関係を持つ構成要素をズームアウトで同時に見せ(図12)、次にズームインで遷移先の構成要素に遷移することで(図13)、構成要素間が同程度の説明をしていることを演出する。

4.2.4 独立：集合全体へのズームアウト→ズームイン

提示順が前後となる構成要素間の関係が独立となる場合、これらの構成要素は独立した内容について説明していると考えられる。構成要素間のトランジションでは集合全体を俯瞰するよ

データセット	学会	スライド
データ1	DEWS2006 1A-o1	柔軟なコンテンツ管理に向けたメタデータ中のルール処理の効率化
データ2	DEWS2006 7B-o6	選言木パターンマイニング
データ3	DBS-153 24	類似性を考慮したマイナースポーツ検索手法の提案
データ4	DEWS2006 5C-o13	感情を陽に伝えるニュース番組の自動生成
データ5	DEWS2005-5C-o1	ブログ発信者の特徴を利用した話題抽出手法

表2 実験に用いたスライド

	比較手法	提案手法
データ1	0.60	0.60
データ2	0.40	0.40
データ3	0.40	0.60
データ4	0.40	0.60
データ5	0.40	0.80
平均	0.44	0.60

表3 実験結果



図14 親子関係の判定失敗例

うにズームアウトし、次にズームインにより遷移先の構成要素に遷移することによって構成要素間が独立の内容を説明していることを演出する。

5. 実験

トピック語の抽出精度を検証するための実験を行った。実験には、過去の学会発表で用いられた5セットのスライドを扱った(表2)。5名の被験者により人手で正解データを作り、提案手法と、比較手法でトピック語の抽出精度を適合率に基づいて比較した。正解データの作成では3名以上の被験者が、プレゼンテーションの主題を表す特徴的な語であると考えた語を正解の語とした。比較手法として、語の出現頻度と語の出現階層による重み付けを合算する手法を用いた。結果を表3に示す。結果として、全体的に提案手法の方が高い精度を持つことが確認できた。提案手法ではスライドの距離や語の出現階層の変化に基づいて、プレゼンテーションの文脈を考慮しているため、各プレゼンテーションにおける特徴的な語が抽出できたと考えられる。

6. おわりに

既存のスライド資料を入力として、インタラクティブポスターを生成するシステムを提案した。スライドの構造分析によるトピック語、構成要素間の意味的關係の判定に基づき、プレゼンテーションの全体像を構成し、構成要素間の意味的關係を演出するナビゲーション機能を付与した。また、過去の学会で使用された5セットのスライドを用いてトピック語の抽出精度の評価を行い、提案手法の有効性を確認した。今後の課題として、アルゴリズムの改善があげられる。特に、親子関係の判定では、判定の精度がコンテンツの作り方に強く依存する。その

ため、判定が上手くない場合、図 14 のようにトピック語が全て独立しているという配置になる。また、提案するインタラクティブポスターの評価実験を行う予定である。評価実験では被験者に制限時間を設けてインタラクティブポスターを閲覧してもらい、トピックを表す語をあげる等、複数のタスクを用意する。

文 献

- [1] Prezi, <http://prezi.com/index/>
- [2] Yuanyuan Wang, Daisuke Kitayama, Ryong Lee and Kazutoshi Sumiya: Automatic Generation of Learning Channels by Using Semantic Relations among Lecture Slides and Recorded Videos for Self-Learning Systems, Proc. of 11th IEEE International Symposium on Multimedia, pp. 275-280(2009)
- [3] Yousuke Watanabe, Yi Wu and Haruo Yokota: "Digesting Online Multimedia Presentation Archives Based on Visual Effects", Proc. of International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2010), pp. 477-482(2010)
- [4] Ricoh Corporation: MPmeister.
<http://www.ricoh.co.jp/>
- [5] 林 宗一郎, 吉本 廣雅, 平山 高嗣, 河原 達也: マルチモーダルな認識に基づくポスター発表システム, インタラクション 2012 論文集, pp. 503-508(2012)
- [6] 川口 洋平, 角 康之, 西田 豊明, 間瀬 健二: 展示会場における過去の対話データを利用した分身プレゼンテーション, 情報処理学会研究報告.UBI, pp. 225-232(2005)
- [7] Leonhard Lichtschlag, Thorsten Karrer, Jan Borchers: Fly:a tool to author planar presentations, Proc. of the 27th international conference on Human factors in computing systems, CHI '09 pp.547-556(2009)
- [8] 尾畑 貴信, 荻原 将文: 感性を反映できるカラーポスター作成支援システム, 情報処理学会論文誌 vol.41.No.3, pp. 701-710(2010)
- [9] 北村 苑美, 狩野 均: 対話型進化計算によるポスター制作支援システムの開発, 情報処理学会第 72 回全国大会論文集, 6V-6(2010)