

# Web コンテンツに対するプレゼンテーション形式での表現手法

大島裕樹<sup>†</sup> 宮下芳明<sup>†,‡‡</sup>

プレゼンテーション資料は、文字情報量が適度に抑えられ、書式や画像による視覚効果もあり、理解しやすい情報提示を実現している。さらに、スライド単位で情報を扱うことで、閲覧者に情報を理解するための区切りを提供していると考えられる。本稿ではその特徴に着目し、膨大な情報量が扱われる Web コンテンツをプレゼンテーション形式で表現することで、閲覧性を高める手法を提案する。

## Representation in the Form of Presentation to Web Content

YUKI OSHIMA<sup>†</sup> HOMEI MIYASHITA<sup>†,‡‡</sup>

Presentation slides help the audience understand content with words, visual effects, and its organization in which the content is divided into units for each slide. In this paper we suggest a method to present web contents with abundant information in Presentation slides, and developed the system as an extension for Chrome Browser.

### 1. はじめに

プレゼンテーションを行う際には、PowerPoint などを用いて、事前にスライド形式の資料を作成するのが一般的である。プレゼンテーション資料は、一度に表示する情報量を抑えて要点を強調することで、閲覧者のコンテンツへの理解を助けることができる。対して Web コンテンツの中には、非常に多くの情報が扱われる一方で、ひとつの画面上に表示される情報量が増え、閲覧性の損なわれているものが存在する。

そこで本稿では、プレゼンテーション資料における閲覧性を高めるための工夫を Web コンテンツに適用する手法を提案する。提案手法では Web コンテンツ上に配置されている見出しや画像、説明文の要素を抽出し、一度に閲覧する情報量が抑えられるように要素を分割した後、図1のようにプレゼンテーション形式に再構成する。再構成を行う際には、Web コンテンツ上に要素が配置されていた座標を基準にスライドに収める内容を決定する。スライドの内容をひとつのテーマに絞り込むことで、閲覧者は表示されるスライドの内容を順番に理解していくことができ、コンテンツ全体の理解につなげることができる。

本稿では、まず従来の Web コンテンツ表現手法とプレゼンテーション形式での表現手法との違いを述べ、それが理解度の差に関係するかを事前実験によって検証する。そこで得られた知見を基に、提案する手法を実現するためのシステムを実装した。最後に関連研究と、本稿のまとめと展望を述べる。

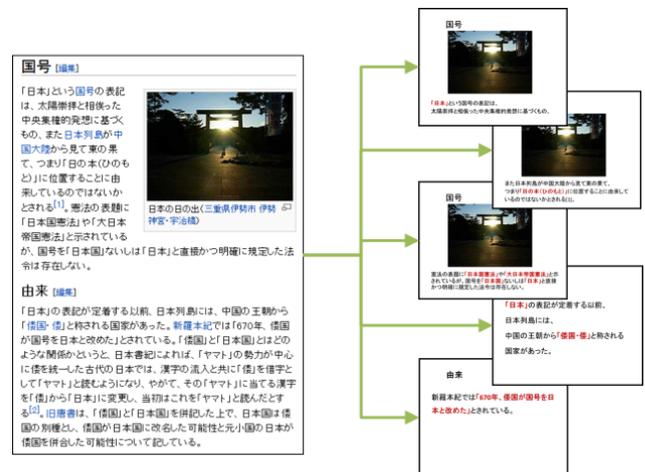


図1 システム概要と事例

### 2. 表現手法

プレゼンテーション資料は、文字や画像に対する工夫によって閲覧性が高められている。またスライドによって情報が分割されているため、スライド間に閲覧者が内容を理解するための区切りが存在する特徴がある。ここでは、閲覧性を高めるための表現手法と、Web コンテンツとプレゼンテーション資料の構造の違いについて述べる。

#### 2.1 文字の工夫による閲覧者への配慮

文章を読みやすくするために工夫する箇所として、文字数や行間、書体などが挙げられる。スライドの書式による資料の見やすさの違いに関しては、岡部が理論的基礎として述べており[1]、読みやすさを左右する重要な要素である。文字数の多い資料では、その文章を読むこと自体が労力を費やすものになってしまう。文字数を適度に減らすことで、要点の把握も容易になり、閲覧者に内容を伝えやすくなることができると考えられる。文字数を減らすことができない場合でも、書体や行間を工夫することで、文章を読みや

<sup>†</sup> 明治大学理工学部情報科学科  
Department of Computer Science, Meiji University

<sup>‡‡</sup> 独立行政法人科学技術振興機構, CREST  
JST, CREST

すくることが可能である。特に書式を変化させることは、見出しと説明文を明確に区別することや、文章の中で重要な単語を強調する効果が高い。図2のように、文章に対して太字や斜体、下線などを用いて文章の一部を強調することができ、文字色の変更や文字サイズでのジャンプ率の調整をすることで、文章をより見やすくすることができる。

<p>1) 学生奨励賞                  毎回の研究会における「学生による発表」のうちから、優秀なものを若干数選出して表彰いたします。</p> <p>2) 研究会貢献賞                  同一発表者による発表が1年間に3回以上あった場合で、かつ各発表内容に一定の差分が認められれば、3回目の発表を行った年度に「研究会貢献賞」として表彰いたします。</p>	<p><b>1) 学生奨励賞</b>                  毎回の研究会における「<b>学生による発表</b>」のうちから、優秀なものを若干数選出して表彰いたします。</p> <p><b>2) 研究会貢献賞</b>                  同一発表者による発表が<b>1年間に3回以上</b>あった場合で、かつ各発表内容に一定の差分が認められれば、<b>3回目</b>の発表を行った年度に「<b>研究会貢献賞</b>」として表彰いたします。</p>
強調なし	強調あり

図2 文字の強調による閲覧性の違い

行間に関しては、特に文字数が多くなった場合に閲覧のしやすさに差が出やすい。行間が狭すぎる場合、読んでいる行の上下の行が邪魔となり、読みにくだけでなく、閲覧する行が変わる際に、次の行を見失う問題が生じる。また、行間が適切であっても、一行に含まれる文字が多すぎると、目で追わなければならない距離が長くなり、改行時に文章の流れを見失う原因となるため、読みづらくなる。

これらの文字に対する閲覧者への配慮は、Webコンテンツ上でも実現可能なものである。しかし、閲覧性を重視して作成されるプレゼンテーション資料と比較すると、閲覧性を重視せずに構成されたWebコンテンツは多く存在する。TwitterやFacebookのように特定サービスを介して文章を作成する場合、コンテンツ作成者が書式や行間の構成に関わることでできない場合も多い。またWiki形式のコンテンツでは書式を統一するために、個別の強調表現が制限される。

## 2.2 画像を用いた閲覧者への配慮

画像は閲覧者が内容を理解するための視覚情報として、大きな役割を果たしている。文章に含まれる言葉を視覚化することができる点で、画像は非常に有効な情報伝達手段となる。実験や調査のデータは図3のようにグラフとして掲載することで視覚的に数値を伝えることもできる。推移を表すなら折れ線グラフを、割合を表すなら円グラフを使用するといったように、グラフの選択次第で閲覧者に実験の意図など、言葉では言い表しにくい要素を的確に伝えることができる。

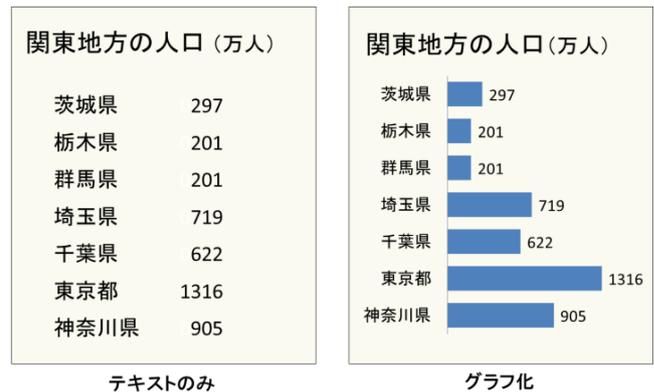


図3 グラフによる閲覧性の改善

文章での表現が難しい単語同士の関係や、文章の全体像を示すためのものとして、図4のような図解が挙げられ、複雑な用語の説明の際などに用いられる。言葉の関係などは、書式の工夫で表現することは可能であるが、関係が複雑になると文章のみでの表現は困難になり、図解の必要性が増してくる。

画像や図解による閲覧支援は、プレゼンテーション資料に限ったものではなく、Webコンテンツ上でも活用可能である。しかし、スライド形式の利点として、文章がどの画像と対応しているかが明確である。よってプレゼンテーション形式の方が、画像による情報伝達をより有効活用できていると言える。

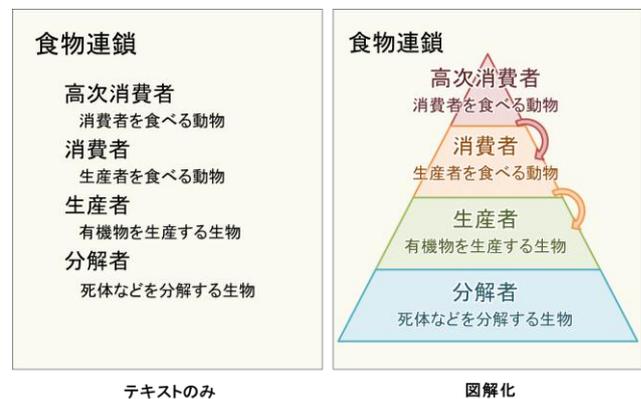


図4 図解による閲覧性の改善

## 2.3 情報の構造の違い

Webコンテンツとプレゼンテーション資料とは、情報構造に大きな差がある。多くのWebコンテンツは、ひとつのページに情報を並べ、スクロールすることで閲覧する「連続的」な情報である。対してプレゼンテーション資料は、情報を分割してスライドにまとめ、画面を切り替えて閲覧する「離散的」な情報である。スライド間には明確な区切りが存在し、閲覧者はひとつのスライドへの理解を深めた状態で次のスライドへと移行することで、順を追って内容

の理解を深めることができる。また、情報がスライド形式にまとめられていることは、大量の情報がひとつのページ内にまとめられている場合に比べて、自分の閲覧箇所を見失いにくい利点もある。中村らは漸次的にコンテンツを提示していくことで、受動的なコンテンツ閲覧が可能になると述べている[2]。

この離散的な情報構造に、文字と画像による工夫を加えることで、閲覧者にとって見やすく、理解しやすいプレゼンテーション資料が作成される。

### 3. 事前実験

プレゼンテーション形式が、通常の文書形式に比べて閲覧性が向上しているかを調べるため、事前実験を行った。

#### 3.1 実験方法

実験では、被験者に資料を閲覧させた後、内容に関する問題を出題し、資料に対する理解度を調査した。実験は一人の被験者につき二度行い、一度目とは内容と形式の異なる資料を閲覧させ、形式による理解度の違いを調べた。

コンテンツは Wikipedia から一部抜粋したものを使用し、実験結果に影響が出ないように、被験者が普段触れないような、動物の特徴や歴史に関する内容のもの(スコティッシュフォールドとジャパニーズ・ボブテイル)を選んでいる。選択したコンテンツから図5に示すように、Wordを用いた文書形式と PowerPointを用いたプレゼンテーション形式の2種類の資料を作成した。2つの資料の間に情報量の差はなく、PowerPoint で作成した資料では文章を句点で分割した上で、2章で述べた工夫を文章中に施している。

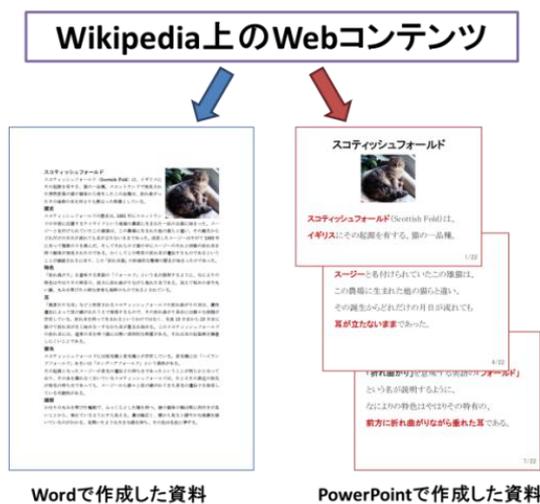


図5 コンテンツから2種類の資料を作成

資料は元の Web コンテンツ 2種類から、文書形式とプレゼンテーション形式の2種類を作成したため、合計4種類が存在する。この中から被験者ごとに形式の異なる2種類を選択して実験を行った。閲覧する順番が実験結果に影響

を及ぼさないように、被験者の半分は文書形式から、残り半分はプレゼンテーション形式から資料の閲覧をさせた。

資料の文字数はどちらのコンテンツも 1200 字程度で、プレゼンテーション形式にした際は、共に 22 枚のスライドに分割した。閲覧時間は3分間として、問題の出題数は18問としている。出題内容については、プレゼンテーション形式での強調部分を暗記するだけでは高得点が出せないよう、強調部分が答えに繋がる問題は全体の半数としている。なお、問題の解答時間に制限は設けていない。

### 3.2 結果

実験の結果を図7に示す。多くの被験者がプレゼンテーション形式での正答率のほうが高くなっていることが分かる。正答数を被験者毎の対応あり両側 t 検定にかけたところ、有意水準 5%で有意に理解度が増していることが確認できた。

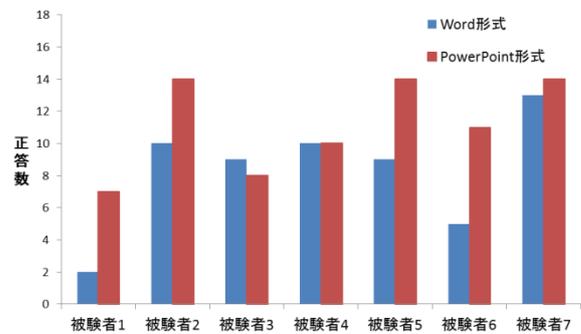


図6 被験者の正答数の比較

### 3.3 考察

実験後に被験者から、プレゼンテーション形式では注目する箇所が分かりやすく、文章が短く区切られていたため頭に入りやすかったという意見が得られた。この意見から、理解度を向上させるために、表示される文章を短く収めることは効果的であると考えられる。一方で文書形式に関しては、プレゼンテーション形式よりも全体の流れが把握しやすかったという意見があった。プレゼンテーション形式の資料では、前後のスライド同時に閲覧することができないため、関係を把握するために2つのスライドを交互に見る必要があったことが原因と考えられる。

実験結果より、情報を適度に分割することで、コンテンツの閲覧性を向上できることが分かった。加えてプレゼンテーション形式での閲覧時は、コンテンツ全体の流れが把握しづらくなる欠点も確認できた。提案システムでは、これらの結果を踏まえて、コンテンツを再構成する手法を構築する。

### 4. 提案手法

提案するシステムは、Web コンテンツの情報を抽出し、一度に閲覧する情報量を抑制した状態に再構成するもので

ある。Web コンテンツ上では、タグ情報を利用して文章や画像などを判別することができる。また、文章の中でもタグから情報を読み取ることで、見出しか説明文かを識別することができる。システムでは、タグ情報から「見出し」「画像」「説明文」の3つの要素を抽出する。ここでは、それぞれの要素の抽出の方法と、その後プレゼンテーション資料の形式に再構成する手法を示す。

#### 4.1 見出しの抽出

プレゼンテーション資料において、見出しはそのスライドの内容を端的に表した文章であることが多く、内容を大まかに伝える役割がある。Web コンテンツ上においても、見出しはプレゼンテーション資料と同様の働きをしている。

Web コンテンツ上の見出しは、他の文章と明確に分けるために、フォントサイズの違いや太字、斜体などの表現で文章の強調が行われている。本システムではこれらの強調された文章をHTMLのタグ情報から読み取り、すべての見出し要素をテキストとして抽出している。抽出したテキストは、HTML再構成の際に使用するため、配置されていたx座標とy座標の情報と共にリストとして保持しておく。

#### 4.2 画像の抽出

プレゼンテーション資料では、内容に沿った画像や説明のための図解を添えることで、全体像や個々の単語関係をわかりやすくすることができ、資料の閲覧性を高める上で、画像の活用は重要である。

Web コンテンツ上の画像は、<img>タグで管理されているため、タグからすべての画像要素を取得することは容易である。しかし、Web コンテンツ上の画像の中には、ページデザイン用のアイコンの画像など、コンテンツの内容には直接関係しない画像が含まれていることも多い。そこで本システムでは、幅と高さが100ピクセルに満たない画像要素に関しては表示しないように、フィルタをかけている。画像はプレゼンテーション資料の形式にする際に、ウィンドウのサイズに合わせて拡大して表示する。この時に縦横比が崩れるのを防ぐために、取得した画像の幅と高さは保持しておく。表示すべき画像は、配置座標と画像のサイズを添えて、タイトルと同様にリストとしてシステム上で保持する。

#### 4.3 説明文の抽出

物事を説明するために文章は必要不可欠なものである。詳細な説明を行うためにはより多くの文字数を必要とするが、文字の量は情報の量へ直結し、多すぎる文字数は閲覧者の理解を妨げる要因になり得る。図解などを用いた場合に比べて、文章のみでは単語同士の関係などを伝えることが難しいのも、文字数の多さがコンテンツの理解度を下げる要因になっていると考えられる。

本システムでは、HTML上から文章要素をすべて抽出している。Web コンテンツ上の文章を段落ごとに区切り、区切られた塊をひとつの文章要素として取得する。ただし、

抽出した文章をそのまま使用した場合、一度に表示する文字数が多くなり、事前実験の結果からも閲覧時の理解を妨げてしまうことが予想される。そこで抽出した文章を分割し、80文字以内に抑えた状態で保持する。文章の区切りは文中の句点を基準に行うが、句点での分割では文字数が80以内に抑えられない場合に限り、読点での分割を行う。分割後は、文章の内容と配置されていた座標をリストとして保持する。

#### 4.4 抽出した要素の組み合わせ

抽出したそれぞれの要素には、すべて配置されていた座標が保持されている。本システムでは、要素の配置されていた座標から、ひとつのスライドに収める内容の組み合わせを決定する。本システムの目的はWebコンテンツを閲覧しやすくすることであり、含まれている文章や画像は網羅することを前提とする。

スライド要素の組み合わせは、抽出した見出しを中心に決定していく。作成するスライドの形式は、画像が含まれるかどうかで大きく2つに分けられる。スライドに含む画像は、元のWebコンテンツで見出しと見出しの間に配置されていたものの中から選択する。もし、画像が配置されていない場合は、その見出しのスライドでは挿入しない。概要図と具体例を図7に示す。

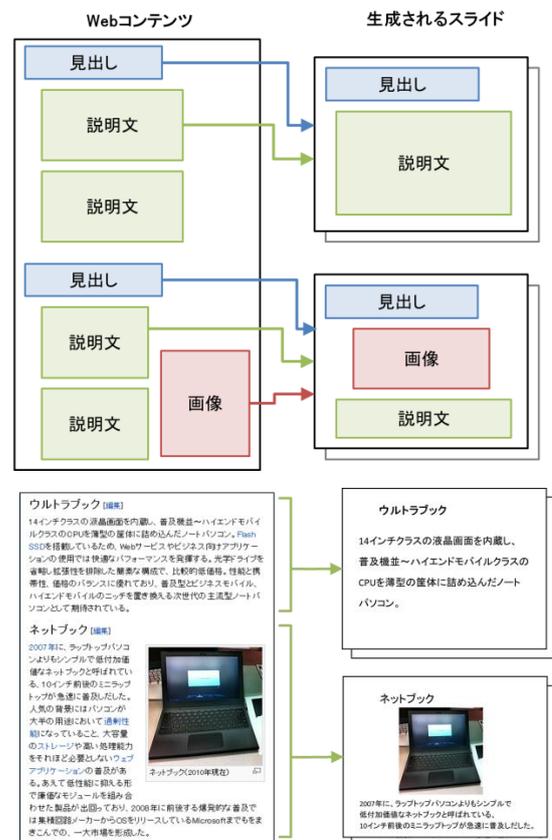


図 7 見出しに対しての図の有無

スライドの見出しを抽出したリストから選択した時点で、

現在選択している見出しの y 座標と、次の見出しの y 座標を読み出し、その間に存在する文章と画像の数を調べる。画像を含んだスライドを構成する場合には、説明文と画像の数の関係で組み合わせ方を考える必要がある。

説明文が画像よりも多く配置されている場合は、図 8 のようにひとつの画像に対して複数の文章を切り替えて表示させることで対応する。閲覧者は文章のみが切り替わったスライドを連続して見ることになるが、今のスライドの内容を理解してから次のスライドへと切り替えるという、離散的な情報の受け取り方には変わりはない、プレゼンテーション資料での閲覧のメリットは保たれる。また、ひとつの大きな画像に対して複数の文章で説明を行っていた場合に対しても、この方式ならば対応することができる。

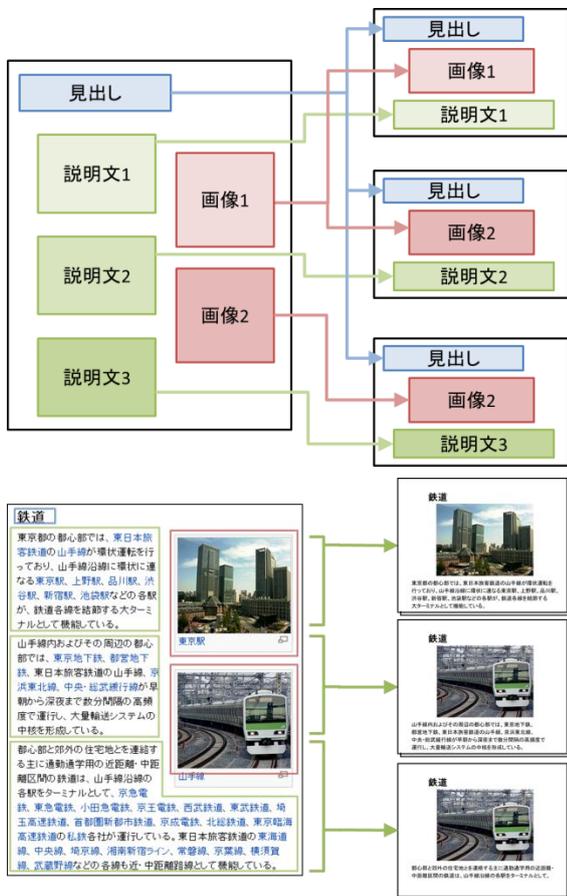


図 8 説明文が画像よりも多い場合のレイアウト

逆に画像が説明文よりも多く配置されている場合は、図 9 のように一度に複数の画像をひとつの文章に対して表示することで対応をする。この場合、画像が増えた分だけ一画面上の情報量が増えてしまうが、仮にひとつの文章に対して複数の画像を切り替えて表示した場合、閲覧者は画面内の文章をすべて読んだ状態で、画像だけが切り替わったスライドを閲覧することになり、もう一度同じ文章に目を通すことになる。これは閲覧者にとっては二度手間である上

に、スライド文章が同じであることからスライドそのものを軽視してしまう危険も生じる。また、複数の画像を並べて、比較を行っていた場合、スライドを前後して見比べなければならない、離散的に画像が配置されていることがデメリットとなってしまふ。以上を踏まえ、本システムでは複数の画像を一画面に収めることで対応する。同時に表示する画像の組み合わせについては、配置されている座標を基準に、近いもの同士を組み合わせる。特に、x 座標と y 座標のどちらかが一致する画像は、お互い関係のあるものである可能性が高いため、優先的に同時表示の対象とする。

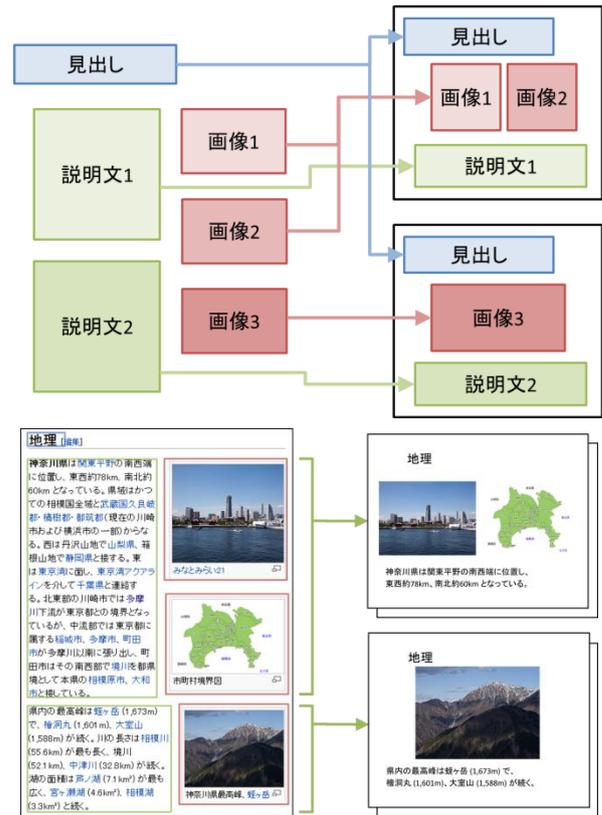


図 9 画像が説明文よりも多い場合のレイアウト

画像と説明文の数の大小にかかわらず、組み合わせの際にはお互いの要素間の距離を基準として考える。ただし、横書きの文章を縦方向に読み進めていくのが一般的な Web コンテンツでは、縦方向よりも横方向に配置されている画像の方が、説明文に関連した内容である可能性が高い。画像を選択する際は、y 座標に近いものを優先して選択し、x 座標は複数の画像が同じ y 座標を持っていた場合などの評価に用いる。

4.5 スライドショー形式での表示

要素の組み合わせがすべて決まったら、一般的なプレゼンテーションツールで用いられるような、スライドショー形式で閲覧が可能な状態に要素を配置する。本システムでは、一般的なスライドショーと同様に、ページ送りの入力でスライドを切り替えることができる。閲覧者は内容を読

み終えたら次のスライドを呼び出すだけであり、プレゼンテーション資料を閲覧する感覚で Web コンテンツの閲覧が可能になる。

情報構造の違いはコンテンツ閲覧時の操作方法にも影響を与えている。連続的な構造を持つ Web コンテンツでは、カーソルキーやマウスのホイールを用いて徐々に閲覧箇所を移動していくのが一般的である。これは連続的に続く情報を、前後の関係を確認しつつ閲覧するために必要な操作であり、もし一度の操作で画面が大きくスクロールしてしまうと、閲覧者はコンテンツ上のどの箇所を見ていたのかが分からなくなってしまう。そのため閲覧者はコンテンツの閲覧をしながら閲覧箇所の操作にも気を配る必要があり、負担が大きくなる。一方離散的な構造の場合は、コンテンツ内に明確な区切りが存在している。そのため、閲覧中に自分の見ていた箇所がわからなくなるといった問題が生じることは少なく、閲覧者にとっての操作の負担は少ない。Web コンテンツ閲覧時のスクロールやクリック操作については、利用者に多数の操作を求めるものであり、Web コンテンツ閲覧を妨げていると灘本らも述べている[3]。

#### 4.6 サムネイルでの表示

プレゼンテーション形式で閲覧する上で不都合な点は、閲覧時に前後のスライドとの関係が把握しづらいことである。スライドごとに内容がまとめられた資料においては、スライド内での細かな文章同士の関係は把握しやすい。しかし、全体像に関しては、一度にひとつの見出しについて表示をするプレゼンテーション資料形式では、前後のスライドとの関係が分かりづらく、把握が困難になる。連続的な情報構造であれば、コンテンツ上に散在する見出しのみを眺めるなどして、大まかな流れを知ることは容易である。また、現在閲覧している箇所が、全体の中でどこに位置するのかということも、離散的な情報構造では把握が難しく、連続的な情報構造の方が優れている点である。

プレゼンテーション形式での表現が困難な、全体像の把握を支援するための手段として、サムネイルの利用が考えられる。これは、現在閲覧しているスライド以外にも、前後に存在するスライドを縮小して同時に表示する機能である。この機能は PowerPoint での編集画面や、発表者ツールなどでも使用されており、プレゼンテーション資料の全体像を確認するために活用でき、前後のスライドの内容を確認する上でも有用である。

本システムでは、メインのスライドに加えて図 10 のように常にサムネイルを表示する。閲覧者は表示中のスライドと前後のスライドとの関係を、サムネイルからある程度把握することができるようになる。サムネイル上には最低限スライドの概要が分かるように、そのスライドの見出しと、説明文の冒頭を表示する。これは、単にスライド全体を圧縮してサムネイル表示した場合、ディスプレイのサイズによっては文字が潰れてしまい、スライド内容の確認ができ

なくなるのを防ぐためである。



図 10 サムネイルの表示

## 5. 関連研究

Web コンテンツに対して編集を行う研究として、中村らの Editable Web Browser[4]がある。このシステムでは、削除や強調といった編集作業を Web コンテンツに対して行い、編集内容からコンテンツ全体をユーザに合わせて修正するものである。本研究では、Editable Web Browser での Web コンテンツを編集するという思想を取り入れ、編集箇所の指定などはシステム側で自動的に判断するようにした。

コンテンツを絞り込むことで、閲覧性を増すことに関しては、多くの研究がなされている。Huynh らの研究[5]では、抽出ボタンを押すことで、閲覧中の Web コンテンツの要素解析を行い、フィルタリングを行うことで、ユーザが任意に必要なコンテンツのみを表示するものである。また、Web コンテンツを要約する研究として、品川らのユーザプロファイルを用いてユーザ視点に沿ったコンテンツ要約を行うシステム[6]がある。これらのシステムは、コンテンツが本来持っている情報を削除してしまうものであり、本研究ではコンテンツの持つ情報量は減らさずに閲覧性を向上させることを目指した。

コンテンツの内容を維持しつつ、画面上の情報量を減らす研究として、前田らの WebDigest[7]がある。これは、タグの強さを考慮してすべての要素を連結し、弱い要素が強い要素に内包される形で、コンテンツのダイジェストを作成するものである。閲覧者はダイジェストをクリックすることで詳細を閲覧することができる。評価実験より、ダイジェスト化によってコンテンツの閲覧性が増している結果が得られ、その要因として操作の簡便さも含まれていたことが判明している。

プレゼンテーションの生成、評価に関する研究は多く存在する。文章のプレゼンテーションスライドへの自動変換を行うものとして、宮本らのシステム[8]が挙げられる。こ

のシステムでは接続詞を利用した箇条書き生成を試みており、高い精度での箇条書き生成に成功している。プレゼンテーション資料の良し悪しを評価する研究として、栗原らはSlideChecker[9]を開発している。SlideCheckerではスライドの評価に、W3Cでの前景色と背景色の組み合わせの提言[10]や、VDT作業者の負担軽減のためのフォントサイズ策定[11]を取り入れている。また、スライド間の関係性を考慮したプレゼンテーションの構築を支援する研究として、亀和田らの研究[12]があり、聴衆のプレゼンテーション資料への注意の移り変わりから、スライド間の関係が理解しやすいかを判定し、改善を可能にしている。プレゼンテーション形式での表示方法に関する研究としては、藤本らのシステム[13]があり、コマ割りによるメリハリをつけることで重要箇所の判別を促し、理解促進に繋がるとしている。

## 6. まとめと展望

本稿では、プレゼンテーション資料において、閲覧時に優れている点をWebコンテンツに対して適応することで、ユーザの理解しやすい形でのコンテンツ閲覧手法を提案した。閲覧者に対して、コンテンツ側で工夫のできることは多く、今後は重要語句の強調など、現状では本システムに取り入れられていない要素を組み込むことで、より一層の閲覧性の向上を目指していく。また、事前実験で確認した優位性が、本システムでも確認できるか、評価実験を重ねていく。

本稿で、Webコンテンツがプレゼンテーション形式で表現できることが確認できた。このことは、これまで情報を受信するためのツールであったWebブラウザが、受け取った情報をそのままプレゼンテーション形式で表現することにより、情報を発信するためのプレゼンテーションツールになる可能性を示している。Webブラウザの持つ検索性の高さや、ブックマーク等の機能をプレゼンテーションツールとして活用すれば、閲覧から発表までがシームレスに繋がる、新しいプレゼンテーションスタイルを実現することができると考える。プレゼンテーションツールとしてのWebブラウザの活用に関しても、今後考察を深めていく。

## 参考文献

- 1) 岡部光明: 効果的なパワーポイント・プレゼンテーション: 理論的基礎と実践的提案, 国際学研究 *International & Regional Studies* (41), pp.83-95, (2012).
- 2) 中村聡史, 水口充, 田中克己: 漸次的ウェブ閲覧のためのコンテンツ変換, 情報処理学会研究報告. データベース・システム研究会報告 2005(6), pp.71-78, (2005).
- 3) 灘本明代, 服部多栄子, 近藤宏行, 沢中郁夫, 田中克己: Webコンテンツの受動的視聴のための自動変換とスクリプト作成マークアップ言語, 情報処理学会論文誌, Vol. 42, No. SIG1 (TOD8), pp. 103-116. (2001).
- 4) 中村聡史, 山本岳洋, 田中克己: Editable Web Browser: 編集操作の伝播によるウェブ閲覧支援, 情報処理学会研究会ヒューマンコンピュータインタラクション HCI-123, pp.59-66, (2007).

- 5) Da vid F. Huynh, Robert C. Miller, David R. Karger: Enabling web browsers to augment websites' filtering and sorting functionalities. In *Proceedings of the 19th annual ACM symposium on User interface software and technology(UIST'06)*, pp.125-134, (2006).
- 6) 品川徳秀, 北川博之, 川田純: ユーザプロファイルに基づくウェブページの動的生成によるWWW閲覧支援, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.41, No.SIG 6 (TOD7), pp.22-36, (2000).
- 7) 前田潤治, 小林真: WebDigest: 視覚補助のためのウェブページ要約技術, 情報処理学会ヒューマンインタフェース研究会 HI87-4, (2000).
- 8) 宮本雅人, 酒井浩之, 増山繁: 論文LaTeX原稿からのプレゼンテーションスライド自動生成, 日本知能情報ファジィ学会誌, vol.18, No.5, pp.752-760, (2006).
- 9) 栗原一貴, 加藤公一, 大浦弘樹: SlideChecker: プレゼンテーション資料の基礎的な定量的自動評価手法, WISS 第17回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ論文集, pp.89-94, (2009).
- 10) Techniques For Accessibility Evaluation And Repair Tools <http://www.w3.org/TR/AERT>
- 11) 新しい「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」の策定について <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/04/h0405-4.htm>
- 12) 亀和田慧太, 西本一志: 聴衆の注意遷移状況を提示することによるプレゼンテーション構築支援の試み, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.12, pp.3859-3872, (2007).
- 13) 藤本雄太, 宮下芳明: マンガのコマ割り表現を用いたプレゼンテーションツール, 情報研報 2010-HCI-139, Vol.2010, No.11, pp.1-7, (2010).