

# Enigma Image Searcher:多段階単語連想による 謎かけを用いたおもしろ画像検索システムの開発

才記 駿平<sup>1</sup> 西本 一志<sup>2</sup>

**概要:** プレゼンテーションを行う上で重要な要素として、聴衆の興味を引くプレゼンテーションスライドを作成する、というものがある。近年ではスライド中に面白い画像を配置しておくことによって、聴衆の笑いを誘う方法が使用される。しかし、プレゼンテーションに関係のある面白い画像を探す際には、様々なキーワードを用いて、試行錯誤しながら画像検索を行わなければならない、非常に手間がかかる。本研究では、スライド作成者が手軽に面白い画像を探し出せるようにするため、画像検索を行う際のキーワードの発想支援として「謎かけ」をもとにした多段階単語連想法を検討し、これを用いたプレゼンテーション用おもしろ画像検索支援システムを提案する。評価実験の結果、謎かけを元にした単語連想を用いることで、通常スライド作成者が行うキーワードの変換を支援することができる可能性が示唆された。また、プレゼンテーション用おもしろ画像検索支援システムによって、通常の画像検索ではすぐに得られないような画像をユーザーに提示することが可能となった。この結果、システム使用者がプレゼンテーション用の画像を検索する手間を減らすことができる可能性が示唆された。

## Enigma Image Searcher: A System for Retrieving Funny Images based on Multistage Word Association

SHUMPEI SAIKI<sup>1</sup> KAZUSHI NISHIMOTO<sup>2</sup>

**Abstract:** Making catchy presentation slides is one of the important points of giving a presentation. Recently people often use funny images in presentation slides for this purpose. However, it is very complicated to find suitable funny images because it requires a lot of try-and-errors using various keywords. In this paper, we propose a “Nazokake” based multistage word association tool that supports generating keywords to retrieve suitable funny images. We conducted user studies and obtained possibilities that the proposed tool is effective to retrieve funny images.

### 1. はじめに

近年、PowerPoint や KeyNote などで作成したスライド資料を用いたプレゼンテーションは、研究成果発表や会社での会議、種々の勉強会や就職活動の場など、多くの場面で行われており、上手にプレゼンテーションを行うことの重要性が高まっている。上手なプレゼンテーションを行う

ためには、多くの練習をすることやプレゼンテーション経験が重要であるが、それ以外にも、より聴衆の興味を引き、聴衆に分かりやすいプレゼンテーションスライドを作成することもまた重要である。

プレゼンテーションを行っている最中に、何らかの形で聴衆の笑いを誘うことによって、聴衆の興味を引くことがある。笑いを誘う方法は様々であるが、スライド中に面白い画像を配置しておくことによって笑いを誘う方法は、よく使用される手段の一つである。このような笑いを誘う画像を使用する方法は、話術で笑いを誘うことに比べ、手軽に使用できるというメリットがある。

面白い画像はインターネット上に存在しているものを使

<sup>1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科  
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

<sup>2</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 ライフスタイルデザイン研究センター  
Research Center for Innovative Lifestyle Design, Japan Advanced Institute of Science and Technology

用することが多い。発表者はそれを検索し、目的の画像を探し出さなければならないが、プレゼンテーションに關係のある面白い画像を探すのは一般に容易ではない。

面白い画像を探すには、プレゼンテーション中に存在するキーワードそのものを使用した画像検索だけでなく、プレゼンテーション中のキーワードから、別の面白そうなキーワードへの発想の飛躍、連想を行うことが重要である。そこで本研究では、発表者が手軽に面白い画像を探すことを支援するため、「謎かけ」をもとにした多段階単語連想ツールと、これを用いた画像検索システムを考案・実装し、ユーザスタディによってその有用性を検証する。

## 2. 関連研究

### 2.1 プレゼンテーション支援に関する研究

聴衆の興味を引きやすく、また発表者がプレゼンテーションを行いやすくするという観点から、インタラクティブなプレゼンテーションを行う支援をするシステムがいくつか開発されている。藤本ら [1] は漫画のコマ割りを活用したプレゼンテーションを作成することができる支援ツールの作成を行った。

また、プレゼンテーション支援に関する研究の中でも特に、プレゼンテーション内容に関する聴衆からのフィードバックを支援する研究は多く行われている。

亀和田ら [2] はプレゼンテーションにおける発表者と聴衆の間での理解のズレを洗い出すための支援ツール“うつろひ”を開発している。これはプレゼンテーション中における聴衆の注意の移り変わり状況を取得し、発表者に提示するツールである。園田ら [3] は、プレゼンテーション中に聴衆がコメントを投稿することのできるシステムを開発した。また、投稿されたコメントに対して聴衆が〇×評価をすることができ、コメントの妥当性と重要性を分かりやすく提示することが可能になっている。中筋ら [4] は、Twitter を聴衆からのコメント、フィードバック用ツールとして用いたシステムの開発を行っている。Twitter は以前からイベントや学会で意見や質問を投げかける手段として使われているが、それを応用し、プレゼンテーションにおける使用に特化させたようなシステムになっている。宮脇ら [5] は、プレゼンテーションのリハーサル時に収集したピアレビューを発表者にフィードバックする過程において、発表者がより理解しやすい形のフィードバックを行う支援システムの開発を行っている。金本ら [6] は、リアルタイムに行うプレゼンテーションフィードバックのみではなく、プレゼンテーション風景を録画し、後からのフィードバックにも対応したプレゼンテーション上達支援システムを開発している。

これらのように、プレゼンテーションを支援するための研究として、上述のようなインタラクティブな発表方法の提案、支援や、聴衆との理解のズレなどを解消するための

フィードバック支援を行うツールの開発は行われているが、プレゼンテーションに挿入するための画像に着目した研究は筆者らの知る限り存在していない。

### 2.2 単語の連想に関する研究

松浦ら [7] は、ワープロソフトを用いた文章の作成の際に用いる文章作成支援システムの中で、ユーザーの入力した単語の類語やその修飾語を google 検索、Yahoo 類語検索などを用いて検索し、それをユーザに表示するようなシステムを開発している。なお、行っているのはあくまで類語検索のため、関連語を連想するような支援ではない。テリー ジョイス [8] は、大学生 1000 名強を対象にしたアンケート調査より、日本語の基本単語に対する連想語のデータベースの作成を検討している。連想語データベースを用いた語彙連想マップの作成という展望についても触れている。相澤 [9] は、Web コーパスを用いた語の類似度計算に関する考察において、共起語の類似度を計算するための情報量として、出現頻度による相互情報量を定義し、使用している。本稿においても類似の情報量によって類似度を計算し、利用している。

### 2.3 単語間の類似度計算に関する研究

謎かけ連想を行う際、謎かけによって出力されたキーワードは謎かけのもとになったキーワードとの関連性が直接見出しづらいものが望ましい。そのため、連想された単語と元のキーワードとの間での関連度、あるいは類似度を計算する必要がある。Danushka ら [10] は Web 検索エンジンの検索結果をもとに単語間の関連度を計算する手法を提案しており、本研究における検索元キーワードと検索結果の語との間の類似度を計算することに応用可能であると考えられる。

### 2.4 謎かけに関する研究

本研究の単語連想法のベースとなっている謎かけに関する研究はいくつか行われている。藤岡ら [11] は単語の連想をもとに、謎かけの構造についての分析を行っており、本研究で行っている単語連想過程と同様のプロセスを経て謎かけが行われていると述べている。内村ら [12] は Wikipedia を用いた謎かけの自動生成システムを開発している。Web 上の情報を用いて謎かけを行うという点は本研究と同じであるが、2つの入力キーワードから共通する概念を見つけ出すことによって謎かけを生成しており、単語の連想を行っている訳ではない。また、青木ら [13] は謎かけを応用して商品アイデア発想支援を行おうとした研究を行っており、本研究と同じく、あるキーワードから別のキーワードを連想することによってユーザの発想支援を行おうとしたものである。EDR 電子化辞書を用い、ある単語の意味的分類と同音異義語を使うことによって謎かけを実現しよう

## 背景

- ブレインストーミングに代表される既存の発散技法はアイデアを発想する手段として企画や開発を行う場面で多用されている
- ブレインストーミングでは、他者のアイデアを参照すること、各思考者間で見落としていた視点、などを取得することができる
- 案出されるアイデアはわかりきった内容、似かよった内容が案出されがち
- ブレインストーミングを用いても独自の新しいアイデアが生成されるわけではない

図 1 文字だけスライド

としているが、具体的なシステムとしての実現は不十分であると述べている。

## 3. 予備実験

本手法を検討・開発するにあたって、スライド資料作成者はプレゼンテーション用の面白い画像をどのように探すのかを調査するための予備実験を行った。

### 3.1 実験概要

今回行った予備実験は、図 1 に示すような、ある研究の概要を文字だけで記したプレゼンテーションスライド（以下、文字だけスライド）を用意し、文字だけスライドに対して面白い画像を好きなように配置してもらおう、というものである。プレゼンテーションに対して挿入する画像の探し方に制限はなく、元のプレゼンの内容をある程度維持していればどんな画像を使ってもよいことにした。文字だけスライドは 5 種類用意し、被験者ごとに自分の好きなものを使用して実験を行った。実験に際して収集したデータは以下の通りである。

- 実験中 PC のスクリーンキャプチャ動画
- 実験中の被験者を撮影した作業動画および音声
- 事前・事後アンケート
- 画像挿入後のプレゼンテーションデータ

### 3.2 実験結果

#### 3.2.1 被験者 1

被験者 1 はプレゼンテーションにおいて笑いを活用したことがなく、面白い画像を探した経験も少ない被験者である。この被験者は、まずプレゼンテーション中の文章からキーワードとなりそうな単語を探し、その単語をクエリとした画像検索エンジンでの画像検索を行う、という方法を主に使用していた。また、キーワードのみでなく、「キーワード イラスト」、「キーワード 素材」といったような検索も行っていたが、被験者の求めるような画像には至らず、最終的にフリーのイラストサイトの画像を使用していた。出来上がったスライドに対する満足度は高くなく、被験者の感想は「あまり面白いスライドにならなかった」というものだった。被験者 1 の作成したスライドの例を図 2

## 目的

- テレビ電話などは「伝える必要がない情報」まで伝えてしまっている
- 音声電話などは「緩やかに伝えたい情報」が伝わらない
- この 2 つの間になるようなコミュニケーションメディアが有用？
- 手と指の動作によって音声通話を補助するようなシステムを開発する

## 目的

- テレビ電話などは「伝える必要がない情報」まで伝えてしまっている
- 音声電話などは「緩やかに伝えたい情報」が伝わらない



図 2 被験者 1 の図挿入前/図挿入後スライド

に示す。

#### 3.2.2 被験者 2

被験者 2 は面白い画像を探した経験はあまりないという点で被験者 1 と共通しているが、プレゼンテーションにおいて笑いを活用しようとした経験がある。この被験者は、最初は被験者 1 と同様、プレゼンテーション中に存在している語句を用いて検索を行っていたが、それだけではなく、プレゼンテーション中に存在しない別のワードとプレゼンテーション中のキーワードを組み合わせたような検索を行っていた。最終的に出来上がったスライドに対する満足度はそれなりであり、「面白いプレゼンテーションになったと思う」という感想を得た。被験者 2 の作成したスライドの例を図 3 \*1 に示す。

#### 3.2.3 被験者 3

被験者 3 は日頃から面白い画像をプレゼンテーションに使用することがあり、またプレゼンテーション以外でも面白い画像を探ることがあるという被験者である。この被験者は前述の被験者 1, 2 とは大きく異なり、プレゼンテーション中に存在している語句を直接用いた検索は行わず、プレゼンテーション中のあるキーワードから連想される、被験者が面白い画像が出てきそうと思うようなキーワードへと変換してから検索を行っていた。最終的に被験者のスライドに対する満足度は高く、また面白い画像を探すこと自体は難しいと感じなかったという、被験者 1, 2 とは大きく異なる感想を得た。被験者 3 の作成したスライドの例を図 4 \*2\*3 に示す。

\*1 挿入画像出典：小野ほりでい、主観入門 | オモコロ特集, <http://omo-tokusu.jugem.jp/?eid=840>

\*2 挿入画像出典：かきふらい、けいおん!, 芳文社

\*3 挿入画像出典：若杉公德、デトロイト・メタル・シティ、白泉社

**背景**

- 音は速すぎる
- 音が早過ぎることによる問題点
  - 失言
  - 聞き逃し
  - 過去の会話内容
  - 考え事

背景(1/2): 音は速すぎる！！

図 3 被験者 2 の図挿入前/図挿入後スライド

**背景**

- 楽器の演奏技術は表現の技術であり、持っているに越した事はない。
- ギター演奏に憧れる人は多い。
- しかし、ギターを弾きたいけれども、ギターを演奏できるわけではない。
  - 難しさだけが問題点だろうか？
- ギター演奏に興味がある、ギターの練習に興味がある
  - 故に練習には自発的に取り組めない

**背景**

- 楽器の演奏技術は表現の技術であり、持っているに越した事はない。
- ギター演奏に憧れる人は多い。

図 4 被験者 3 の図挿入前/図挿入後スライド

### 3.3 考察

プレゼンテーションスライド中のキーワードをそのまま使って画像検索を行った被験者 1 に対し、キーワードの連想、あるいは変換を行った被験者 2, 3 の方が面白い画像を探すことに成功している。このことから、

- プレゼンテーション中のキーワードをそのまま用いることは効果的ではない
- あるキーワードから別のキーワードへの連想を行うと、良い検索結果を得られる可能性が高くなるということが示唆された。

## 4. 謎かけを使用した単語変換・連想

予備実験の結果より、面白い画像を探す際には、プレゼ

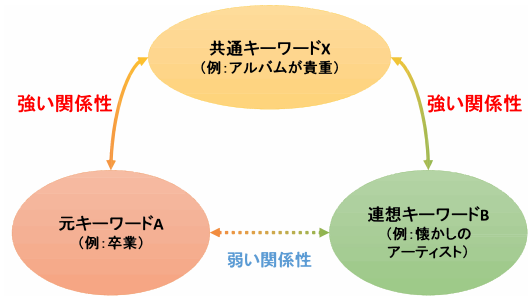


図 5 謎かけの構成

ンテーション中のキーワードから別のキーワードへの変換を行う必要があることが示唆された。しかしながら、同じ意味を持つ別の語への言い換えや、容易に想到可能な語への連想のような、単純な変換ではおそらく面白みを持つ画像を得ることは難しい。なんらかの発想の飛躍を行う仕組みを導入することが必要であると思われる。そこで本研究では、キーワードの変換に、昔からお笑いの世界で親しまれている「謎かけ」の手法を応用する。

### 4.1 謎かけとは

謎かけは日本語の言葉遊びの一種であり、一見何の関係もないような 2 つの物事を提示し、それらの間に存在する共通点を示すというものである。謎かけの構成を図 5 に示す。図 5 は、「卒業とかけまして、懐かしのアーティストととく。その心は、どちらもアルバムが貴重です。」という謎かけの例である。

本研究ではこの謎かけを単語の連想方法として用いることで、単純な関連キーワードの連想では連想できないような単語を連想する。

### 4.2 手法の概要

以下のようなフローで単語の連想を行う。

- キーワード A で Web 検索を行い、検索結果からスニペットを取り出す。
- A と共起頻度が高く、一般性の低いワードをスニペットから抽出する。これを共通キーワード X の候補とする。
- X で Web 検索を行い、検索結果スニペットから X と共起確率の高い語の集合を抽出する。
- 前過程で得られた候補語群の集合に含まれる各語とキーワード A の論理積を使って Web 検索を行い、よりヒットするページ数が少ない語を数語選んで、キーワード B の候補とする。

図 6 に処理のフローチャートを示す。

手順 (1), (3) における Web 検索、および手順 (4) における論理積を使った Web 検索には Bing Search API を使用した。また Web 検索結果ページから得たスニペット情報を解析するために、形態素解析エンジンの.NET 実

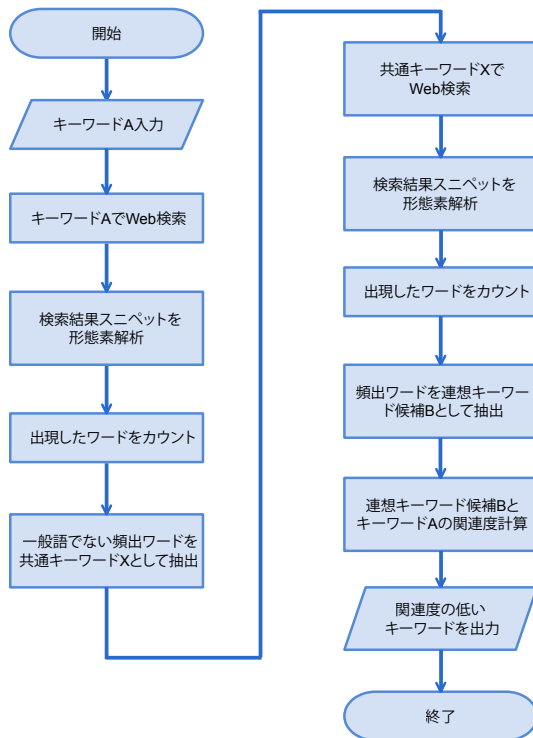


図 6 謎かけキーワード連想フローチャート

装である NMeCab を用いた。

### 4.3 実装の詳細

まず、あるキーワード A に対する共通キーワード X を抽出する。その際、共起頻度の高さだけを基準としてしまうと、どのようなキーワードとも共起頻度が高くなる単語が多く抽出されてしまう。これを一般語とする。この一般語を除去するため、キーワード A と共起頻度の高い単語 X に対して以下の方法で重みを計算し、重みが小さいものを除去する。

あるキーワード  $y_i$  を用いて検索して得られた  $j$  個（本研究では  $j = 50$  としている）のスニペットをまとめて、1つの文書  $D_{y_i}$  とみなす。あらかじめランダムに選んだ 200 種類のキーワードを用いて得た文書群  $D = \{D_{y_i} \mid 0 \leq i < 200\}$  を用意し、これを基準文書集合とする。あるキーワード  $q$  を用いて得られた文書  $D_q$  内に出現するキーワード  $w$  の重み  $W_w^{D,q}$  を、TF・IDF と同様の考え方にに基づき、以下の式で定義する。

$$TF(q, w) = \frac{n_{q,w}}{\sum_k n_{q,k}} \quad (1)$$

$$IDF(D, w) = \log \frac{N_D}{df(D, w) + 1} \quad (2)$$

$$W_w^{D,q} = TF(q, w) \times IDF(D, w) \quad (3)$$

$n_{q,w}$  は、文書  $D_q$  中におけるキーワード  $w$  の出現回数、 $\sum_k n_{q,k}$  は、文書  $D_q$  中に出現する、ストップワードを除く単語の総数、 $N_D$  は、基準文書集合 D に含まれる文書の総数（本研究では 200）、 $df(D, w)$  は基準文書集合 D 内で

のキーワード  $w$  を含む文書  $D_{y_i}$  の総数である。この  $W_w^{D,q}$  値が高いものを共通キーワード X の候補として使用することで、一般語を除去する。

次いで、抽出された共通キーワード X の各候補に対して Web 検索を行い、スニペットを解析し、 $W_w^{D,q}$  値を計算したのち、各候補の結果を集計して、 $W_w^{D,q}$  値で降順にソートする。その後、元キーワードと出力キーワードの論理積を使った Web 検索を行い、Web ページのヒット数の少ないものを、元キーワードとの関連度が低いキーワードとして連想結果とする。

### 4.4 評価

連想の元となるキーワードを 60 個用意し、それぞれのキーワードに対して謎かけに基づく連想手法を適用した場合にどのような連想キーワードが得られるかを調査した。

先に示した連想フローの手順 (2) における、元キーワード A から得られた共通キーワード X の候補抽出結果例を表 1 に示す。表 1 から、元キーワードに対して関連があり、また一般語をあまり含まない共通キーワードが抽出されていることが分かる。

次に、最終的な連想結果を表 2 に示す。表 2 中、出力キーワードとともに示されている括弧内単語は、その出力キーワードが連想される過程で使われた共通キーワード X である。出力キーワードによっては複数の共通キーワードで出現しているものもある。最終的な連想結果では、最初のキーワードから別のキーワードへ、元のキーワードから直接連想しづらい連想ができています。たとえば、「加工」から得られた「サロン」や「美容」などは、意外な関連性を伴っており、有用な結果とみることができる。

### 4.5 GUI を持った謎かけ連想ツール

謎かけ式単語連想を用いて単語の連想を行う事のできる、図 7 のようなソフトウェアの開発を行った。Query 欄に何らかのキーワードを入力すると、そのキーワードに対する単語連想結果が画面左のリストに表示され、結果リストにて単語を選択すると、選択された単語に対する共通キーワードが画面右のリストに表示される。ユーザは、ツールに入力したキーワードに対する連想結果とその共通キーワードを見て、面白いと思った連想結果を使用して画像検索を行う。

## 5. 謎かけ単語連想を使用した画像検索支援システム

### 5.1 システム構成

4 章で提案した謎かけ単語連想手法を使用して、Web 上から画像を検索・取得する画像検索支援システム Enigma Image Searcher を開発した。本システムの動作フローチャー

表 1 共通キーワード検索の結果例

元キーワード	加工	電話	楽器	プレゼンテーション	テレビ
共通キーワード	メッキ	通話	中古	プレゼン	番組
	フレーム	電話機	ピアノ	提示	液晶
	画像	代行	ギター	資料	放送
	切削	回線	教室	スキル	テレビ朝日
	パネル	固定	音楽	効果	日本テレビ
	プレス	携帯	弦	試験	イベント
	木材	サービス	ドラム	発表	社員
	カット	家電	販売	仕方	映画
	写真	着信	ヤマハ	ビジネス	ドラマ
	フライス	番号	買取	作成	ガイド
	機械	利用	新品	成功	アニメ
	文字	料金	エレキ	説明	ラジオ
	製作	電報	アンプ	相手	地上波
	編集	プラス	打楽器	ファイル	テレビ東京

表 2 謎かけ連想の結果例

元キーワード	加工	電話	楽器	プレゼンテーション	テレビ
出力キーワード (共通キーワード)	オーバーレイ (切削)	段落 (番号)	バイオリン (弦)	効能 (効果)	固体 (液晶)
	亜鉛 (メッキ)	地名 (番号)	幼児 (教室)	酢 (効果)	予告編 (映画)
	衛星 (画像)	買取 (携帯, サービス)	査定 (ピアノ, 買取)	モンスター (スキル)	上映 (映画)
	雲 (画像)	飲酒 (代行)	糸 (弦)	ビタミン (効果)	合格 (ガイド)
	路面 (切削)	速度 (回線)	求人 (販売)	要項 (資料, 発表)	液体 (液晶)
	舗装 (切削)	測定 (回線)	グランド (ピアノ)	申告 (仕方, 他 2)	アナ (日本テレビ)
	ヘア (カット)	リサイクル (家電)	機械 (中古)	攻略 (スキル)	研修 (社員)
	掲示板 (画像, 写真)	パネル (固定)	出張 (買取)	細胞 (提示)	主催 (イベント)
	フライス盤 (フライス)	スマート (通話, 他 6)	アーティスト (音楽)	現象 (効果)	求人 (社員, ガイド)
	サロン (カット)	運転 (代行)	パーツ (中古, ヤマハ)	確定 (仕方, 作成)	修理 (液晶)
	フォト (フレーム, 他 3)	自動車 (代行)	宅配 (買取)	クラス (スキル)	ノート (液晶)
	美容 (カット)	白 (携帯, 家電)	物件 (中古)	掃除 (仕方)	パネル (液晶)
	投稿 (画像, 写真)	洗濯 (家電)	バイク (中古, 他 2)	メイク (仕方)	契約 (社員)
	木 (木材)	アドレス (固定)	住宅 (中古)	以前 (プレゼン, 発表)	開催 (イベント)

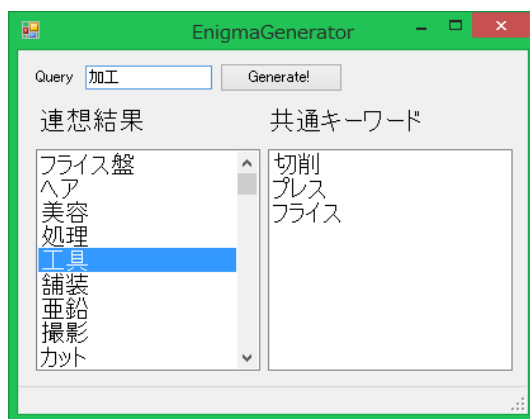


図 7 Enigma Generator GUI

トを図 8 に示す。本システムは、ユーザの入力した検索用キーワードを用いて謎かけ単語連想を行い、その結果得られた謎かけ連想単語と、元の検索用キーワードを組み合わせた「元の検索用キーワード AND 謎かけ連想単語」というクエリを用い、Bing Web 検索の画像検索で画像を検索する。

本システムのユーザインタフェースのスクリーンショッ

トを図 9 に示す。本システムは、画面上部のテキストボックスに検索キーワードを入力し、検索ボタンを押すだけで画像検索が行われる。検索結果は画面下部に画像一覧リストとして表示され、リスト内の画像を選択すると、画面右に共通キーワード一覧が表示される。これにより、ユーザは結果の画像と入力した元キーワードとの間の関連性を知ることができ、プレゼンテーション中での文脈や流れを考える際に利用できる。

## 5.2 評価実験

### 5.2.1 実験概要

Enigma Image Searcher (EIS) を使用した画像検索と、通常の Web 画像検索との比較を行い、EIS の有用性について検証した。

本実験にあたって、実験用システム (図 10) を作成した。実験用システムは、検索用キーワード入力部分や検索ボタンなどのインターフェースは図 9 の EIS と同一だが、画面左の検索結果画像リストには謎かけ単語連想を使用した画像検索結果が、画面右の検索結果画像リストには通常画像検索の結果が表示されるようになっている。ただし、謎か

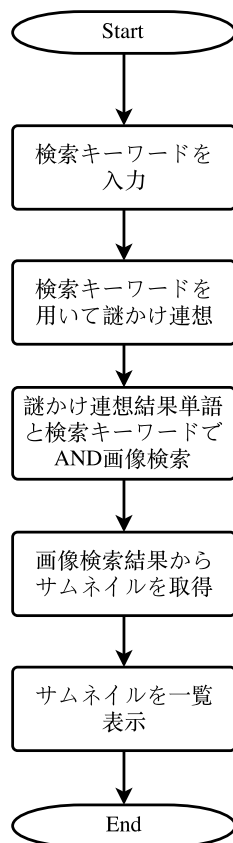


図 8 謎かけ単語連想を用いた画像検索フローチャート

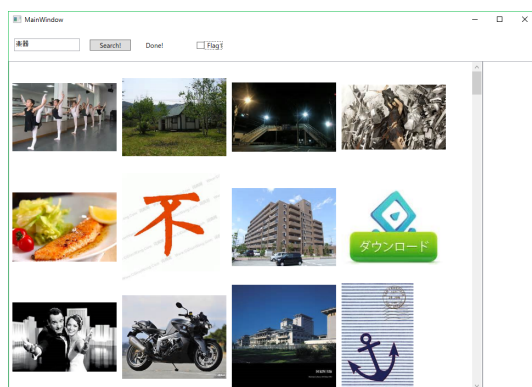


図 9 Enigma Image Searcher

けによって得られた画像であることを被験者が知ることによる先入観や、画像の見方の変化を防ぐため、この仕様は被験者には伝えずに実験を行った。

実験手順は以下の通りである。

- (1) 予め作成しておいた 65 個のキーワード一覧表を被験者に見せ、任意のキーワードを選んでもらう。
- (2) キーワードを入力して画像検索してもらう。
- (3) 検索結果画像を一通り見てもらい、以下の評価項目について回答してもらう。
  - 画像のバリエーションが豊富なのはどちらか
  - プレゼンテーションに使いやすい画像の多い方はどちらか
  - 面白い画像が多いのはどちらか

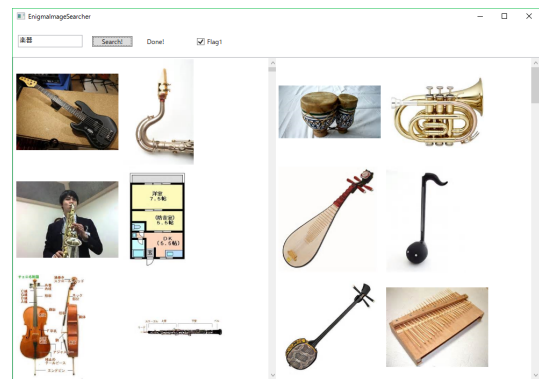


図 10 実験用システム

(4) 通常の画像検索と EIS を使用した画像検索の両方合わせた結果から、被験者が使いたいと思った画像を 5 枚選んでもらう。

(5) 以上の手順を 5 単語に対してそれぞれ行う。

なお、実験にあたり、被験者には「おもしろいプレゼンテーションを作る際に使用したい画像を 5 枚選んでください」という指示のみを出して実験を行った。

以上の実験を 2 名の被験者について行い、その様子をビデオカメラを用いて撮影、録音した。記録された映像及び音声データを使用してプロトコル分析を行った。

### 5.2.2 実験結果：被験者 1

被験者 1 が検索に使用したキーワードを以下に示す。

- リアル
- 時間
- つまらない
- 空間的
- メカニズム

被験者 1 が選択した画像に関する集計結果と、検索結果全体に対する印象について尋ねた結果は以下のとおり。

謎かけ画像検索結果を選択した割合 36%(9/25)

謎かけ検索の方が優れていると回答を得た割合

バリエーション 80%(4/5)

プレゼンでの使いやすさ 40%(2/5)

面白さ 60%(3/5)

被験者 1 については、「空間的」、「メカニズム」というキーワードは謎かけ画像検索の結果からの採用率が高く、比率を「謎かけ画像検索：通常画像検索」とした時、それぞれのキーワードについて 3:2, 4:1 となった。一方、「リアル」、「時間」、「つまらない」というキーワードに関しては、0:5, 1:4, 1:4 という割合で、通常画像検索の採用率が高いという結果になった。

被験者 1 の発言から、「一般的な」、「誰もが知っている」という点を重要視して画像を選択する傾向があることがわかっている。謎かけ単語連想については「画像のバリエーションが豊富」、「なんでこのキーワードでこの画像なんだ?」というような発言があった。これに対し、通常画像

検索については「結果に一貫性がある」「わかりやすい画像が多い」というような発話があった。

### 5.2.3 実験結果：被験者 2

被験者 2 が検索に使用したキーワードを以下に示す。

- リアル
- 姿勢
- 挫折
- 早すぎる
- 演奏

謎かけ画像検索比率 56%(14/25)

謎かけ検索の方が優れていると回答を得た割合

バリエーション 80%(4/5)

プレゼンでの使いやすさ 40%(2/5)

面白さ 80%(4/5)

被験者 2 については、「姿勢」、「早すぎる」、「演奏」というキーワードは謎かけ画像検索の結果からの採用率が高く、それぞれのキーワードについて 3:2, 4:1, 3:2 となった。一方、「リアル」、「挫折」というキーワードに関してはそれぞれ 2:3 という割合で、通常画像検索の採用率が高いという結果になった。

被験者 2 の発話データから、通常画像検索については「右(通常画像検索)のほうが使いやすい」、「右は面白く無い」、「定番すぎる」などの発話があった。これに対し、謎かけ画像検索については、「笑いを取りに行くなら左(謎かけ画像検索)から選ぶ」、「左は目当てのものを見つけにくい」などの発話があった。

### 5.2.4 考察

被験者 1, 被験者 2 で共通していた発話内容について総括すると、以下ようになる：

**謎かけ画像検索** 面白い画像が潜んでいることが多いが、一貫性や共通性が乏しく、元のキーワードとの関連性がわかりにくい。

**通常画像検索** 面白みや意外性はないが、結果に一貫性や共通性があるため選びやすく、シンプルに使いやすい画像が多い。

以上から、本研究の目的である「プレゼンテーションのスライドを面白くするための画像検索支援」という目的は、おおむね達成できたと言える。

## 6. おわりに

本研究では、プレゼンテーション用画像検索の補助を行うため、謎かけに着想を得た単語の連想手法を提案し、その効果を検証した。謎かけを用いることによって、単純な単語連想では得られない、発想を飛躍させた単語の連想ができる可能性が示唆された。さらに、謎かけ単語連想を用いた画像検索支援システム Enigma Image Searcher を開発し、その有用性を検討する実験を行った。実験結果より、Enigma Image Searcher は、通常の画像検索に比べて面白

い画像を多く含む画像検索結果を提示することができ、プレゼンテーション用のおもしろ画像検索支援が可能であることが示唆された。

**謝辞** 本研究の調査、実験にご協力いただいた皆様に謹んで感謝の意を表します。

## 参考文献

- [1] 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. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol. 2010, No. 11, pp. 1-7, jul 2010.
- [2] 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, dec 2007.
- [3] 園田成良, 吉田博哉. プレゼンテーション力向上のためのフィードバック支援システムの提案. 第 76 回全国大会講演論文集, Vol. 2014, No. 1, pp. 753-755, mar 2014.
- [4] 中筋浩之, 越智洋司, 井口信和. Twitter 活用型プレゼンテーション用レスポンスシステムの開発 (インタフェース技術と学習支援システム/一般). 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, Vol. 112, No. 66, pp. 7-12, may 2012.
- [5] 宮脇剛志, 岡本竜, 柏原昭博. プレゼンテーション・リハーサルレビュー支援システムの構築: レビュー結果の視覚的提示によるプレゼンテーション改善支援 (ユビキタス・モバイル学習環境/一般). 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, Vol. 108, No. 470, pp. 59-64, feb 2009.
- [6] 金本勇紀, 末吉智奈佐, 仲隆. プレゼンテーション上達支援システムの試作 (n 分野:教育・人文科学, 一般論文). 情報科学技術フォーラム講演論文集, Vol. 14, No. 4, pp. 389-390, aug 2015.
- [7] 松浦純樹, 北澤宏文, 小林孝典, 市村哲. 表現の幅を広げる文章作成支援システム. 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), Vol. 2009, No. 9, pp. 1-6, may 2009.
- [8] テリージョイス. 日本語基本単語に対する連想語データベースの作成. 日本認知心理学会発表論文集, Vol. 2005, pp. 070-070, 2005.
- [9] 相澤彰子. Web コーパスを用いた語の類似度計算に関する考察. 情報処理学会研究報告知能と複雑系 (ICS), Vol. 2007, No. 67, pp. 45-52, jul 2007.
- [10] Measuring semantic similarity between words using web search engines. In *Proceedings of the 16th International Conference on World Wide Web, WWW '07*, pp. 757-766, New York, NY, USA, 2007. ACM.
- [11] 藤岡英嗣, 糸山景大, 藤木卓, 上蘭恒太郎. 「謎かけ」と連想の関係について. 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, Vol. 101, No. 506, pp. 7-12, dec 2001.
- [12] 内村圭佑, 灘本明代. Web コンテンツを用いたなぞかけ自動生成の提案と評価. 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, Vol. 148, pp. Y1-Y6, jul 2009.
- [13] 青木研人, 天沼博, 松澤和光. E-050 「なぞかけ」を用いた商品アイデア発想支援法 (応用,e 分野:自然言語・音声・音楽). 情報科学技術フォーラム講演論文集, Vol. 10, No. 2, pp. 333-334, sep 2011.