

Title	謎かけによる多段階単語連想を用いたおもしろ画像検索支援に関する研究
Author(s)	才記, 駿平
Citation	
Issue Date	2016-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/13585
Rights	
Description	Supervisor: 西本 一志, 知識科学研究科, 修士

謎かけによる多段階単語連想を用いた
おもしろ画像検索支援に関する研究

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科

才記 駿平

2016年3月

修士論文

謎かけによる多段階単語連想を用いた
おもしろ画像検索支援に関する研究

1450007 才記 駿平

主指導教官 西本 一志 教授
審査委員主査 西本 一志 教授
審査委員 藤波 努 教授
由井蘭 隆也 准教授
林 幸雄 准教授

北陸先端科学技術大学院大学

知識科学研究科

提出年月: 2016 年 2 月

目次

第1章	はじめに	1
第2章	関連研究	4
2.1	プレゼンテーション支援に関する研究	4
2.2	単語の連想に関する研究	5
2.3	単語間の類似度計算に関する研究	6
2.4	謎かけに関する研究	6
第3章	予備実験	7
3.1	実験概要	7
3.2	実験結果	9
3.3	考察	19
3.4	まとめ	21
第4章	提案システム	22
4.1	謎かけを使用した単語変換・連想	22
4.2	謎かけ単語連想を使用した画像検索支援ツール: Enigma Image Searcher	33
第5章	本実験	36
5.1	多段階単語連想に関する実験	36
5.2	画像検索支援ツールに関する評価	41
第6章	考察	67
6.1	謎かけ単語連想の考察	67
6.2	謎かけ単語連想を使用した画像検索ツールの考察	72
第7章	まとめ	76

7.1	本論文のまとめ	76
7.2	今後の課題と展望	76
	謝辞	79
	参考文献	80
付録 A	画像検索比較実験における被験者 1 の発話データ全文	82
付録 B	画像検索比較実験における被験者 2 の発話データ全文	92

表目次

3.1	被験者 1 の事前アンケート結果	10
3.2	被験者 1 の使用したキーワード一覧	10
3.3	被験者 2 の事前アンケート結果	13
3.4	被験者 2 の使用したキーワード一覧	14
3.5	被験者 3 の事前アンケート結果	17
3.6	被験者 3 の使用したキーワード一覧	18
4.1	品詞によるノイズ語句除去	28
4.2	TF・IDF を使用した一般語除去の例	30
5.1	謎かけ単語連想評価用単語一覧	37
5.2	共通キーワード検索の結果例	38
5.3	謎かけ連想の結果例 1	39
5.4	謎かけ連想の結果例 2	40
5.5	実験環境	43
5.6	Enigma Image Searcher 画像検索時間	43
5.7	被験者 1 の画像検索結果に対する評価一覧表	45
5.8	被験者 1 のキーワード「リアル」に対する発話データ	49
5.9	被験者 1 のキーワード「時間」に対する発話データ	50
5.10	被験者 1 のキーワード「空間的」に対する発話データ 1	50
5.11	被験者 1 のキーワード「空間的」に対する発話データ 2	51
5.12	被験者 1 のキーワード「メカニズム」に対する発話データ 1	52
5.13	被験者 1 のキーワード「メカニズム」に対する発話データ 2	52
5.14	被験者 1 のキーワード「メカニズム」に対する発話データ 3	53
5.15	被験者 2 の画像検索結果に対する評価一覧表	54
5.16	被験者 2 のキーワード「リアル」に対する発話データ 1	57

5.17	被験者 2 のキーワード「リアル」に対する発話データ 2	58
5.18	被験者 2 のキーワード「姿勢」に対する発話データ 1	59
5.19	被験者 2 のキーワード「姿勢」に対する発話データ 2	60
5.20	被験者 2 のキーワード「挫折」に対する発話データ 1	61
5.21	被験者 2 のキーワード「挫折」に対する発話データ 2	62
5.22	被験者 2 のキーワード「早すぎる」に対する発話データ 1	63
5.23	被験者 2 のキーワード「早すぎる」に対する発話データ 2	64
5.24	被験者 2 のキーワード「演奏」に対する発話データ 1	65
5.25	被験者 2 のキーワード「演奏」に対する発話データ 2	66
6.1	共通キーワード連想における DF 値の高い単語の例	71
A.1	被験者 1 の発話データ全文 1	83
A.2	被験者 1 の発話データ全文 2	84
A.3	被験者 1 の発話データ全文 3	85
A.4	被験者 1 の発話データ全文 4	86
A.5	被験者 1 の発話データ全文 5	87
A.6	被験者 1 の発話データ全文 6	88
A.7	被験者 1 の発話データ全文 7	89
A.8	被験者 1 の発話データ全文 8	90
A.9	被験者 1 の発話データ全文 9	91
B.1	被験者 2 の発話データ全文 1	93
B.2	被験者 2 の発話データ全文 2	94
B.3	被験者 2 の発話データ全文 3	95
B.4	被験者 2 の発話データ全文 4	96
B.5	被験者 2 の発話データ全文 5	97
B.6	被験者 2 の発話データ全文 6	98
B.7	被験者 2 の発話データ全文 7	99
B.8	被験者 2 の発話データ全文 8	100
B.9	被験者 2 の発話データ全文 9	101
B.10	被験者 2 の発話データ全文 10	102
B.11	被験者 2 の発話データ全文 11	103
B.12	被験者 2 の発話データ全文 12	104

B.13	被験者 2 の発話データ全文 13	105
B.14	被験者 2 の発話データ全文 14	106
B.15	被験者 2 の発話データ全文 15	107
B.16	被験者 2 の発話データ全文 16	108
B.17	被験者 2 の発話データ全文 17	109

目次

1.1	面白画像を使用したプレゼンテーションの例	2
2.1	マンガプレゼン	4
3.1	文字だけプレゼンの例	7
3.2	文字だけプレゼンの元となるスライドの例	8
3.3	被験者 1 が使用した文字だけプレゼン	11
3.4	被験者 1 が画像を挿入したプレゼン	12
3.5	被験者 2 が使用した文字だけプレゼン	15
3.6	被験者 2 が画像を挿入したプレゼン	16
3.7	被験者 3 が使用した文字だけプレゼン	19
3.8	被験者 3 が画像を挿入したプレゼン	20
4.1	謎かけの例とその構成	23
4.2	謎かけ単語連想フローチャート	24
4.3	共通キーワード連想フローチャート	25
4.4	Bing Web Search のレスポンス JSON データ例	26
4.5	MeCab によるスニペットの形態素解析結果例	26
4.6	謎かけ連想キーワード連想フローチャート	31
4.7	謎かけ単語連想ツール画面	32
4.8	Enigma Image Searcher	33
4.9	謎かけ連想を用いた画像検索フローチャート	34
4.10	Bing Image Search のレスポンス JSON データ例	35
5.1	「楽器」というクエリに対する Bing Image Search の検索結果	41
5.2	「楽器」というクエリに対する Enigma Image Searcher の検索結果例	42

5.3	比較実験用画像検索ツール画面	45
5.4	被験者 1 の選択した画像 (キーワード: リアル) *1	46
5.5	被験者 1 の選択した画像 (キーワード: 時間) *2	46
5.6	被験者 1 の選択した画像 (キーワード: つまらない) *3	47
5.7	被験者 1 の選択した画像 (キーワード: 空間的) *4	47
5.8	被験者 1 の選択した画像 (キーワード: メカニズム) *5	47
5.9	被験者 2 の選択した画像 (キーワード: リアル) *6	55
5.10	被験者 2 の選択した画像 (キーワード: 姿勢) *7	55
5.11	被験者 2 の選択した画像 (キーワード: 挫折) *8	55
5.12	被験者 2 の選択した画像 (キーワード: 早すぎる) *9	56
5.13	被験者 2 の選択した画像 (キーワード: 演奏) *10	56

第 1 章

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，多くの場面でされており，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，図 1.1 ^{*1} ^{*2} のように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．この時使用される画像は様々なものがあるが，代表的なものとしては漫画の一コマ（セリフを改変したものを含む），アニメの 1 シーン，あるいは不条理だったり，ナンセンスだったりするような，いわゆる「シュールな」画像などがある．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関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

^{*1} 出典：しょぼいプレゼンをパワポのせいにするな！ by @jessedec, <http://www.slideshare.net/WinderJason/ss-14830238>

^{*2} 出典：いつやるの？ Git 入門, <http://www.slideshare.net/matsukaz/git-17499005>



最高のプレゼンターは、物語を上手く語り、それを伝えるスライドで聴衆を虜にします。しかし...

その中でも特に勇気のある人は、スライドは全く使わず、裸で戦います。



図 1.1 面白画像を使用したプレゼンテーションの例

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を提案する．

第2章は関連研究，第3章は事前実験，第4章は提案システム，第5章は本実験，第6章は考察，第7章はまとめである．

第 2 章

関連研究

2.1 プレゼンテーション支援に関する研究

2.1.1 インタラクティブなプレゼンテーションに関する研究

より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 (図 2.1)。



図 2.1 マンガプレゼン

2.1.2 プレゼンテーション内容のフィードバックに関する研究

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○×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。

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。

第 3 章

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 3.1 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う，というものである．この文字だけスライドの元となったプレゼンテーションスライドは図 3.2 のようなものである．プレゼンテーションに対

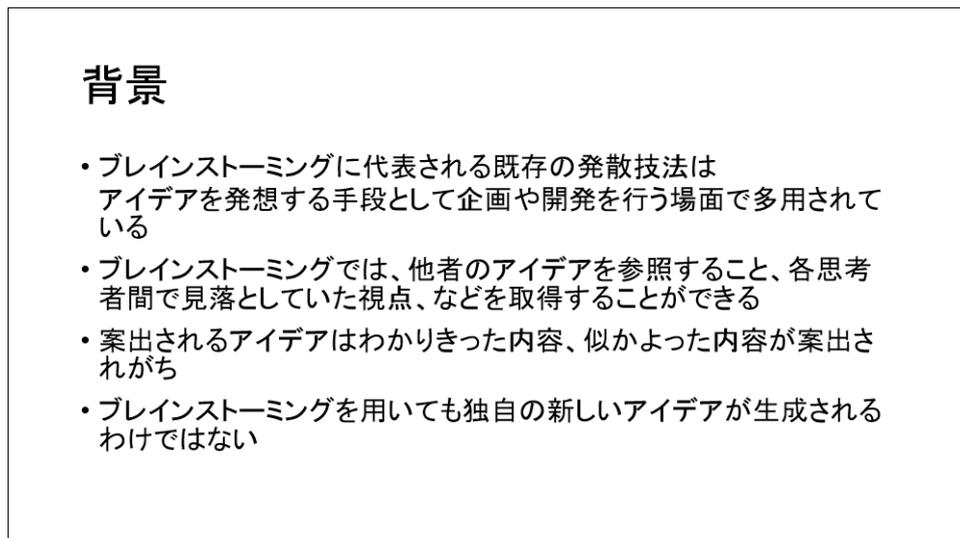


図 3.1 文字だけプレゼンの例



図 3.2 文字だけプレゼンの元となるスライドの例

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。5種類のスライドの元となった研究を以下に記す。

- 思考者の盲点を発見し活用する発散的思考技法^{*1}
- 減算的な演奏補助で練習継続意欲を保つギター演奏習得補助システムに関する研究^{*2}
- 脳の活動部位による分類を用いた複数動画同時視聴手段に関する研究^{*3}
- EinfuhlungMors：非随伴的・非自立的モダリティの追加による遠隔音声会話拡張の試みに関する研究^{*4}
- 超低音速場における対面対話の変容とその活用に関する研究^{*5}

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

^{*1} 長谷部礼, 2015

^{*2} 米田圭志, 2013

^{*3} 古谷亘, 2013

^{*4} 加藤千佳, 2013

^{*5} 馬場裕, 2012

事前アンケートにて収集した項目は以下の通りである。

- 名前
- 学籍番号
- 普段プレゼンテーションに使う画像はどうやって探したり，集めたりしていますか？
- 面白い画像を集めたいとき，どのような方法で画像を探しますか？
(検索エンジン，ポータルサイト，素材サイト，etc・・・)
- プレゼンテーション中に笑いの要素があることについてどう思いますか？
- プレゼンテーションに画像を使って，聴衆の笑いを誘おうとすることは有りますか？
- ある場合，どのような画像を使用しましたか？(漫画，写真，コラ画像，etc…)

また，事後アンケートの設問は以下のとおりである。

- 名前
- 学籍番号
- 実際に画像を探してみてどう思ったか，感想
- 画像を探すのは大変だった？

事前，事後アンケートは Google フォームを使用して作成した．実験中 PC のスクリーンキャプチャ動画はフリーウェア「AG-デスクトップレコーダー^{*6}」にて撮影を行った．また，実験中の被験者による作業の様子はビデオカメラを用いて撮影しており，音声も同時に記録した．

3.2 実験結果

3.2.1 被験者 1

被験者 1 の事前アンケート結果を表 3.1 に示す．

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，キーワードのみでの検索以外に，「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．被験者 1 の

^{*6} AmuseGraphics Home Page, http://homepage2.nifty.com/t_ishii/ag/index.html

表 3.1 被験者 1 の事前アンケート結果

質問内容	回答
プレゼン画像の探し方	フリー素材サイト
プレゼンでおもしろ画像を使うか	まったくない
どのような画像を使用したか	-
プレゼンに笑いがあることについて	とてもいいと思う
面白画像の探し方	検索エンジン

表 3.2 被験者 1 の使用したキーワード一覧

時間	検索キーワード	備考
1:39	マルチモーダル化	
3:20	手紙 イラスト	
5:40	メール イラスト	
7:40	電話 イラスト	
9:05	手紙 イラスト	
12:20	メール イラスト 素材	
13:50	イラスト 素材	
14:00	イラスト 素材 無料	
41:35	ビデオ電話	
41:45	ビデオ電話 イラスト	

使用したキーワード一覧を表 3.2 に示す。

事後アンケートより、出来上がったスライドに対する被験者自身の満足度は高くなく、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 の使用した文字だけプレゼンを図 3.3 に、図を挿入したスライドを図 3.4 に示す。

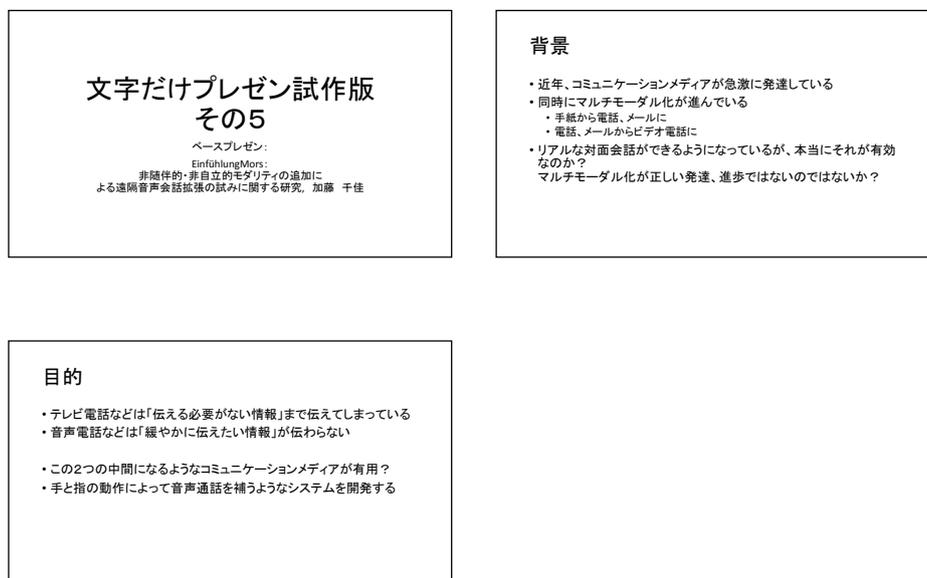


図 3.3 被験者 1 が使用した文字だけプレゼン

背景

- 近年、コミュニケーションメディアが急激に発達している
- 同時にマルチモーダル化が進んでいる
 - 手紙から電話、メールに
 - 電話、メールからビデオ電話に



背景

- リアルな対面会話ができるようになっているが、本当にそれが有効なのか？
- マルチモーダル化が正しい発達、進歩ではないのではないか？



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



目的

- この2つの中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うようなシステムを開発する



図 3.4 被験者 1 が画像を挿入したプレゼン

表 3.3 被験者 2 の事前アンケート結果

質問内容	回答
プレゼン画像の探し方	Google 検索で、キーワードっぽいものを検索
プレゼンでおもしろ画像を使うか	ほとんどない
どのような画像を使用したか	-
プレゼンに笑いがあることについて	いいと思う
面白い画像の探し方	面白い画像は探さない

3.2.2 被験者 2

被験者 2 の事前アンケート結果を表 3.3 に示す。

表 3.3 より、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。被験者 2 が画像検索に使用したキーワードの一覧を表 3.4 に示す。なお、14 分 25 秒にあるキーワード「見る見る速い」は検索エンジンからサジェストされたキーワードである。

事後アンケート結果より、最終的に出来上がったスライドに対する被験者自身の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 の使用した文字だけプレゼンを図 3.5 に、図を挿入したスライドを図 3.6^{*7} ^{*8} ^{*9} ^{*10} に示す。

^{*7} 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>

^{*8} 挿入画像出典：麻生太郎氏の失言まとめ - NAVER まとめ, <http://matome.naver.jp/odai/2139859773693986901>

^{*9} 挿入画像出典：会話の一言一句を覚えている彼氏 vs 物忘れがひどく約束を忘れる彼氏 | 女性の求人・転職なら【とらばーゆ】, <http://toranet.jp/contents/archive/catfight/991/>

^{*10} 挿入画像出典：【邦画 DVD ラベル】く (日本映画), http://eiga.fan-site.net/mydvd/jp_eiga/03ku/index.php

表 3.4 被験者 2 の使用したキーワード一覧

時間	検索キーワード	備考
1:26	失言	
5:11	失言 おもしろ	
10:35	音 速い	
13:30	速い	
14:25	見る見る速い	サジェスト
15:00	速すぎる	
16:30	速い	
23:45	聞き逃し	
25:35	会話 忘れる	
34:45	理想 世界	
36:20	超低音速	
37:00	低音速	
38:54	理想 世界	
39:30	良い 世界	
39:48	すばらしい 世界	

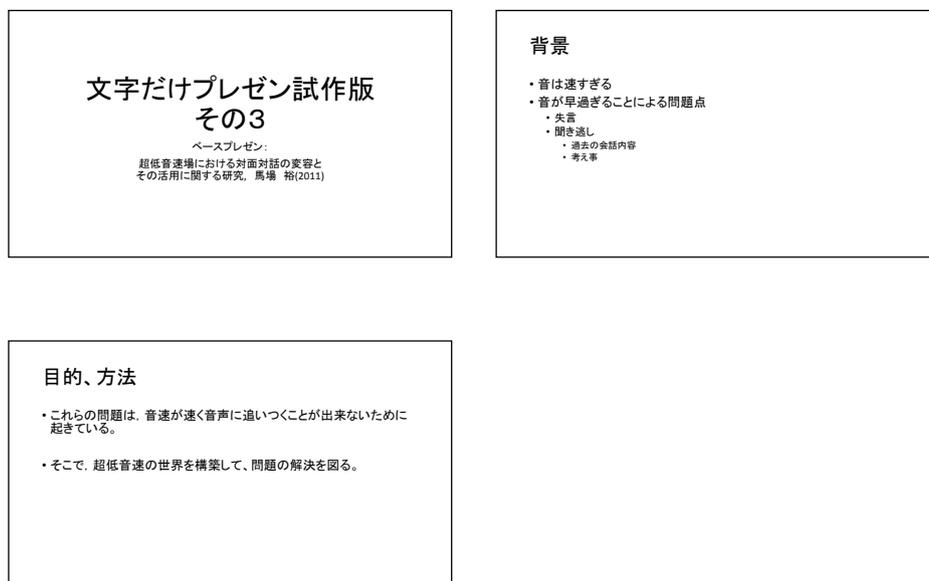


図 3.5 被験者 2 が使用した文字だけプレゼン

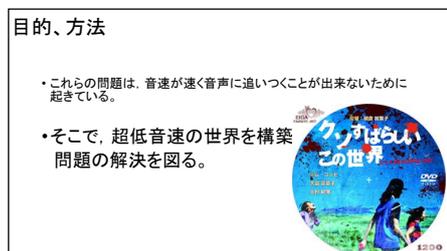
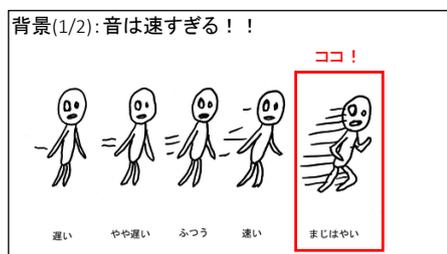


図 3.6 被験者 2 が画像を挿入したプレゼン

表 3.5 被験者 3 の事前アンケート結果

質問内容	回答
プレゼン画像の探し方	検索エンジン, メールマガジン等
プレゼンでおもしろ画像を使うか	ある
どのような画像を使用したか	コラ画像 (主に 2ch)
プレゼンに笑いがあることについて	とてもいいと思う
面白画像の探し方	素材サイトや 2ch で探す

3.2.3 被験者 3

被験者 3 の事前アンケート結果を以下に示す。

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。

事後アンケート結果より, 完成したスライドに対する被験者の満足度は高く, 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 の使用した文字だけプレゼンを図 3.7 に, 図を挿入したスライドを図 3.8 に示す。

被験者 3 の作成したスライドの例を図 3.8 ^{*11*12*13 *14} に示す。

*11 挿入画像出典: かきふらい, けいおん!, 芳文社

*12 挿入画像出典: 若杉公德, デトロイト・メタル・シティ, 白泉社

*13 挿入画像出典: 中国のドナルドダック: 2ch で吹いた! シュールすぎるオモシロ画像まとめ【ジワジワ来るおもしろ画像】 - NAVER まとめ, <http://matome.naver.jp/odai/2133466788078982301/2134976842036353903>

*14 挿入画像出典: アヲシヤクシ 2008 年 03 月, <http://aoshakushi.blog71.fc2.com/blog-date-200803.html>

表 3.6 被験者 3 の使用したキーワード一覧

時間	検索キーワード	備考
1:15	ギタリスト おもしろ	
1:50	歯ギター	
4:05	布袋寅泰	
4:08	布袋寅泰 とんがり	
4:15	布袋寅泰	
4:50	ギター 壊す	
9:00	挫折 漫画	
9:30	漫画 煽り	
9:40	漫画 煽り ドラえもん	
10:45	写真 おもしろ	
12:00	写真 おもしろ ハプニング	
12:48	ハプニング	
13:00	ハプニング おもしろ	
13:05	ハプニング おもしろ 表情	
14:45	ハプニング 表情	
14:55	ハプニング 表情 爆笑	
15:20	ハプニング 表情	
16:10	ストッキング	
16:15	ストッキング 芸人	
17:43	ストッキング おもしろ	
19:02	表情 人間 びっくり	
19:35	2 ch 面白画像	
34:34	どらえもん	
34:40	どらえもん タレント	予測変換
36:29	ドラッグ	
36:35	ドラッグ おもしろ	
37:15	電撃 おもしろ ひらめく	
37:40	おもしろ ひらめく	
37:50	おもしろ ひらめき	
38:00	おもしろ 恍惚	
38:20	おもしろ 発狂	

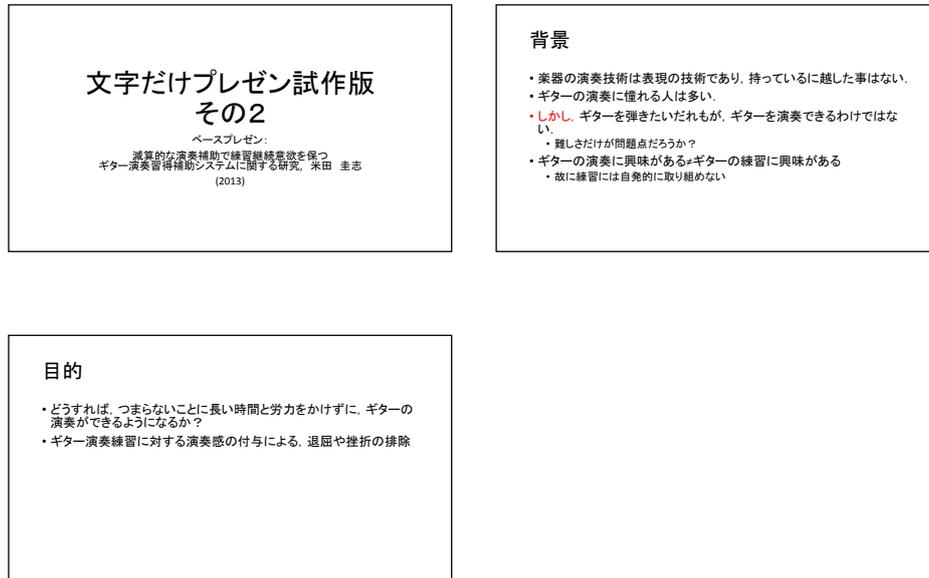


図 3.7 被験者 3 が使用した文字だけプレゼン

3.3 考察

3.3.1 画像の探し方に関する考察

事前アンケート結果より、被験者 1 はプレゼンテーション用の画像をフリーの素材サイトを用いて収集することが多く、被験者 2,3 は検索エンジンを用いた画像収集を行っているという回答を得ている。

実際に、被験者 1 は画像を探す際、はじめは検索エンジンを用いて画像を検索していたものの、最終的にプレゼンテーションに挿入した画像は、あるフリーの画像、素材配布サイトにある画像しか使用していない。

被験者 2, 3 に関してはどちらも Web 検索エンジンを用いて、プレゼンテーション中に存在しているキーワードや、あるいはそれに関連するキーワードを使った Web 画像検索によって画像を収集していた。



図 3.8 被験者 3 が画像を挿入したプレゼン

3.3.2 検索に使用したキーワードに関する考察

被験者ごとに、検索に使用したキーワードとそのキーワードを使用した時間を表 3.2, 3.4, 3.6 に示した。被験者 1 が最も検索試行回数が少なく、次いで被験者 2, 被験者 3 の順に多くなっている。特に被験者 3 の検索試行回数は他の被験者の約 2 倍にも上っている。また、検索試行回数ではなく、検索に使われた単語の数を数えると、被験者 1 は 8 単語、被験者 2 は 15 単語、被験者 3 では 31 単語と、こちらもまた被験者ごとに大きく異なる結果となっている。

最終的なユーザーのプレゼン作成に対する満足度が高い被験者 2, 3 は、被験者 1 に比べて多くの単語を使った検索を行い、また検索試行回数も被験者 1 の 2 倍以上である。更に、被験者 2 よりも最終的に作成されたプレゼンに対する満足度の高かった被験者 3 の方が、使用単語数も検索試行回数も多い。このことから、検索試行回数や検索時に使用する単語のバリエーションが多いほど目当てとする画像の出現確率、あるいは到達率が高くなり、最終的に作成されたプレゼンテーションに対する満足度も高くなったのではないかと考えられる。

3.4 まとめ

予備実験の結果より，プレゼンテーション用の面白画像を検索するためには Web 検索エンジンの効果的な使用が重要であることが分かった．ただし，Web 検索エンジンを用い，プレゼンテーションスライド中のキーワードで単純に画像検索を行えばいいというものではなく，プレゼンテーション中のキーワードや関連語句から，何らかの単語連想をした上で画像検索を行うことが重要な要素であるという可能性が，被験者 2, 3 の実験結果から示唆された．

第 4 章

提案システム

予備実験の結果より，面白い画像を探す際には，プレゼ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 謎かけを使用した単語変換・連想

4.1.1 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 4.1 に示す．図 4.1 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．

4.1.2 謎かけ単語連想の概要

謎かけを用いた単語連想では，以下のようなフローで単語の連想を行う．

1. 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．
2. 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．



図 4.1 謎かけの例とその構成

3. 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。
4. 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 4.2 に処理のフローチャートを示す。

手順（1），（3）における Web 検索は Bing Search API^{*1}を使用し，手順（4）における論理積を使った Web 検索にも同検索サービスを使用した。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 MeCab^{*2}を用いた。

共通キーワードの連想

共通キーワードとは、「検索元キーワード A と最終的な連想キーワード B に共通する」キーワードである。但し，共通キーワードをはじめに連想する際は最終連想キーワード B との関連性は特に考えないため，単純に「検索元キーワード A」と関連度の高いキーワードであるとも言える。例えば検索元キーワードを「手紙」とすると，共通キーワードは「文例」，「受信」，「迷惑」，などといったものになる。

本研究では，検索元キーワード A を用いて Web 検索を行った結果から，検索元キーワード A と共起頻度の高い単語を抽出し，共通キーワードとする。共通キーワードの連想は図 4.3 のようなフローで行われる。

まず，ユーザーが連想元として使用したい任意のキーワードを入力する。これを元キー

^{*1} Bing Search API — Microsoft Azure Marketplace
<https://datamarket.azure.com/dataset/bing/search>

^{*2} MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer
<http://mecab.googlecode.com/svn/trunk/mecab/doc/index.html>

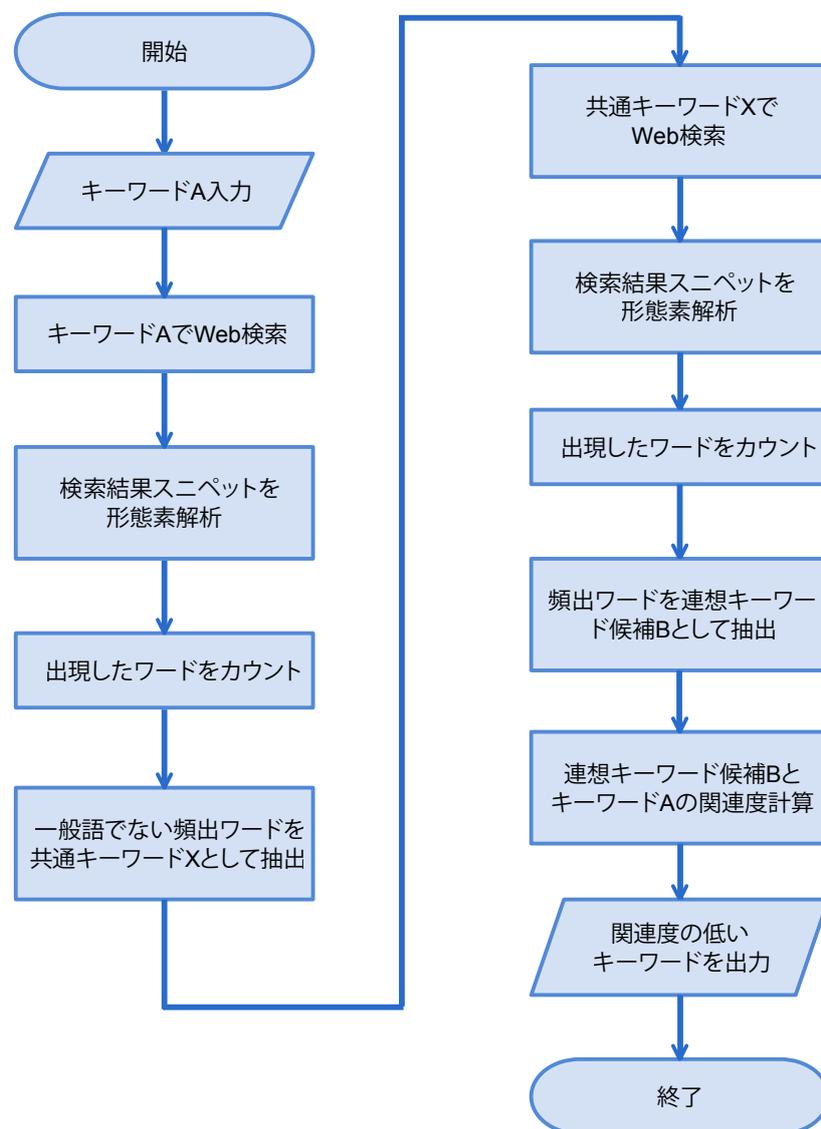


図 4.2 謎かけ単語連想フローチャート

ワード A とする。このキーワード A を用い、Bing Web Search API を用いた Web 検索を行う。検索結果は JSON 形式で返される。返される実際のデータ例を図 4.4 に示す。レスポンスデータは検索結果 Web ページの URL、タイトル、概要 (Description) などで構成されている。

この JSON 形式の検索結果から、Description データを取り出す。これは検索結果 Web ページの概要を示すものであり、Web ページの内容を要約したものである。スニペットと呼ばれることも多く、本論文でもこれをスニペットと呼ぶ。

スニペット情報は数十文字～百文字弱程度の短い文字列である。この文字列に対して形

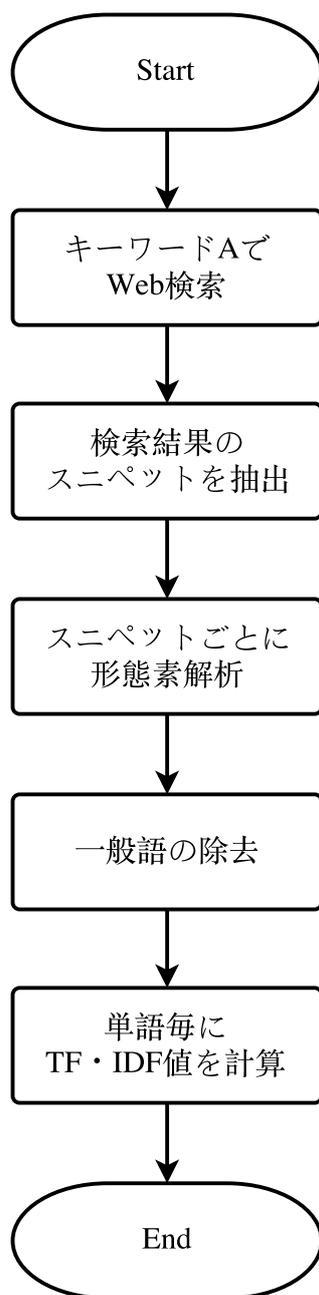


図 4.3 共通キーワード連想フローチャート

態素解析を行い、どのような語句が含まれているのかを調べる。形態素解析には MeCab の.NET 実装である NMeCab ^{*3}を用いた。実際のスニペットに対して形態素解析を行った結果を図 4.5 に示す。MeCab による形態素解析結果は、以下のような構成で出力される。

^{*3} NMeCab - 形態素解析エンジン MeCab の.NET 版 プロジェクト日本語トップページ - OSDN
<https://osdn.jp/projects/nmecab/>

```

1 {
2   "d": {
3     "results": [
4       {
5         "_metadata": {
6           "url": "https://api.datamarket.azure.com/Data.ashx/Bing/Search/Web?Query=アニメ&Market=ja-JP&skip=0&stop=1",
7           "type": "WebResult"
8         },
9         "ID": "cccfea1d-2437-4b1c-afbe-c52c86f9f909",
10        "Title": "Youtubeアニメ無料動画+",
11        "Description": "最新アニメのYoutube動画を無料で紹介。アニメはYoutube(ユーチューブ)などで視聴。アニメ声優や主題歌PVもあるアニメ動画リンク集。 ... 当サイトはYou
12        "DisplayUrl": "tvanimedouga.blog93.fc2.com",
13        "Url": "http://tvanimedouga.blog93.fc2.com/"
14      },
15      {
16        "_metadata": {
17          "url": "https://api.datamarket.azure.com/Data.ashx/Bing/Search/Web?Query=アニメ&Market=ja-JP&skip=1&stop=1",
18          "type": "WebResult"
19        },
20        "ID": "7fbf22fb-cbcc-41d0-9df1-40247f51eb93",
21        "Title": "無料動画GVAO! | アニメ",
22        "Description": "日本最大級の無料動画ステーションGVAO! 地上波放映の最新アニメから誰もが知っているなつかしの名作アニメまで、無料動画を配信中。「ハイキュー!!」セガ
23        "DisplayUrl": "gyao.yahoo.co.jp/ct/anime/",
24        "Url": "http://gyao.yahoo.co.jp/ct/anime/"
25      },
26      {
27        "_metadata": {
28          "url": "https://api.datamarket.azure.com/Data.ashx/Bing/Search/Web?Query=アニメ&Market=ja-JP&skip=2&stop=1",
29          "type": "WebResult"
30        },
31        "ID": "3564d3b0-fa59-4528-9b3f-a3f53f357ad9",
32        "Title": "アニメ | 無料アニメ動画まとめ",
33        "Description": "無料アニメ動画が見れるまとめサイトです。更に会員登録をすれば動画をチェックできる便利機能付き ... 放送日: 2015/01/08 レビュー総数: 16件 シリ
34        "DisplayUrl": "anipo.jp",
35        "Url": "http://anipo.jp/"
36      }
37     ]
38   }
39 }

```

図 4.4 Bing Web Search のレスポンス JSON データ例

```

1 音域 名詞,一般,*,*,*,音域,オウキキ,オウキキ
2 による 助詞,格助詞,連語,*,*,*,による,ニヨル,ニヨル
3 分類 名詞,ワ変接続,*,*,*,分類,フンレイ,フンレイ
4 オークストラ 名詞,一般,*,*,*,オーケストラ,オーケストラ
5 の 助詞,連体化,*,*,*,の,ノ
6 配置 名詞,ワ変接続,*,*,*,配置,ハイチ,ハイチ
7 決の 名詞,一般,*,*,*,決の,キメ,キメ
8 の 助詞,連体化,*,*,*,の,ノ
9 際 名詞,非自立,副詞可能,*,*,*,際,サイ,サイ
10 に 助詞,格助詞,一般,*,*,*,に,ニ,ニ
11 、 記号,読点,*,*,*,、,マ,マ
12 音域 名詞,一般,*,*,*,音域,オウキキ,オウキキ
13 による 助詞,格助詞,連語,*,*,*,による,ニヨル,ニヨル
14 楽器 名詞,一般,*,*,*,楽器,ガキキ,ガキキ
15 の 助詞,連体化,*,*,*,の,ノ
16 分類 名詞,ワ変接続,*,*,*,分類,フンレイ,フンレイ
17 を 助詞,格助詞,一般,*,*,*,を,ヲ,ヲ
18 使っ 助詞,自立,*,*,*,五段ク行接尾語,基本形,使っ,ツカフ,ツカフ
19 こと 名詞,非自立,一般,*,*,*,こと,コ,コ
20 が 助詞,格助詞,一般,*,*,*,が,ガ,ガ
21 ある 動詞,自立,*,*,*,五段ラ行,基本形,ある,アル,アル
22 。 記号,句点,*,*,*,。 , ,
23 ツブラ 名詞,一般,*,*,*,ツブラ,ツブラ,ツブラ
24 名詞,ワ変接続,*,*,*, , ,
25 フルーツ 名詞,一般,*,*,*,フルーツ,フルーツ,フルーツ
26 、 記号,読点,*,*,*,、 , ,
27 ヲオリン 名詞,一般,*,*,*,ヲオリン,ヲオリン,ヲオリン
28 、 記号,読点,*,*,*,、 , ,
29 トランペット 名詞,一般,*,*,*,トランペット,トランペット,トランペット
30 、 記号,読点,*,*,*,、 , ,
31 クラリネット 名詞,一般,*,*,*,クラリネット,クラリネット,クラリネット
32 、 記号,読点,*,*,*,、 , ,
33 オーボエ 名詞,一般,*,*,*,オーボエ,オーボエ,オーボエ
34 、 記号,読点,*,*,*,、 , ,
35 ピッコロ 名詞,一般,*,*,*,ピッコロ,ピッコロ,ピッコロ

```

図 4.5 MeCab によるスニペットの形態素解析結果例

表層形 品詞, 品詞細分類 1, 細分類 2, 細分類 3, 活用形, 活用型, 原形, 読み, 発音

Web ページのスニペットに対し、それぞれ形態素解析を行ったことにより、スニペット中にどのような語句が含まれているのかが分かるようになったが、このままではどのような語句が頻出しているのかが分からない。また、日本語ではない文字列や、日本語だが単体では意味を持たないような語句も多数含まれている、いわばノイズの多い状態である。そこで、これらのノイズと考えられる情報を除去する。

ノイズと考えられる語句は非常に多くの種類があり，除去したい特定の単語をリストアップして除去することは難しい．そこで，まず最初に語句の品詞情報を用いたノイズの除去を行う．MeCabによる形態素解析を行うと，自動的に語句の品詞情報まで解析が行われる．ノイズと考えられる語句の多くは品詞によってある程度グループ化でき，これを使うことによって効率的にノイズとなる語句を除去することができる．

本論文においてノイズと判定し，連想結果から除去するパターンとして以下のようなものを設定した．

- 品詞が記号，助詞，助動詞，接頭詞
- 品詞が名詞で細分類 1 が接尾
- 品詞が名詞で細分類 1 が代名詞
- 品詞が名詞で細分類 1 が非自立
- 品詞が名詞で細分類 1 が数
- 品詞が名詞で細分類 1 が接続詞的
- 品詞が動詞で細分類 1 が自立
- ひらがな 1 文字のみ
- 読み仮名が不明な文字列
- 連想元キーワードと同じ文字列
- その他品詞除去では除去が難しい文字列を手動指定

このパターンを適用した時のノイズ語句除去結果を表 4.1 に示す．なお，表 4.1 のもとになったスニペットは以下のようなものである．

”音域による分類 オーケストラの配置決めの際に，音域による楽器の分類を使うことがある．ソプラノ - フルート，ヴァイオリン，トランペット，クラリネット，オーボエ，ピッコロ アルト - フレンチホルン，コーラングレ，ヴィオラ”

品詞情報を用いてノイズの除去を行うことにより，連想結果にノイズ語句が含まれる可能性は低くなっている．しかし，品詞情報では除去されない語句の中にも，単語の連想結果として不適切な語句が存在する．例えば，キーワード A に対する共通キーワード X を抽出する際，共起頻度の高さだけを基準としてしまうと，どのキーワードでも共起頻度が高くなる単語（例：年，月，日，情報，アプリ，一，…）が多く抽出されてしまう．これらの語を一般語とする．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

表 4.1 品詞によるノイズ語句除去

ノイズ語句除去前	ノイズ語句除去後
音域	音域
による	分類
分類	オーケストラ
オーケストラ	配置
の	音域
配置	分類
決め	ソプラノ
の	フルート
際	ヴァイオリン
に	トランペット
,	クラリネット
音域	オーボエ
による	ピッコロ
楽器	アルト
の	フレンチ
分類	ホルン
を	コーラン
使う	ヴィオラ

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。

$$TF(q, w) = \frac{n_{q,w}}{\sum_k n_{q,k}} \quad (4.1)$$

$$IDF(D, w) = \log \frac{N_D}{df(D, w) + 1} \quad (4.2)$$

$$W_w^{D,q} = TF(q, w) \times IDF(D, w) \quad (4.3)$$

$n_{q,w}$ 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_{yi} 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。

一般語を除去する前の連想結果と一般語を除去した後の連想結果例を表 4.2 に示す。なお、この連想結果は「楽器」という単語をキーワード A に設定した時の結果である。また、 $TF \cdot IDF$ 未使用時の並び順は Web 検索結果全体での出現頻度 (回数) の降順であり、頻出するキーワードほど上位に位置する。 $TF \cdot IDF$ 使用時の並び順は $TF \cdot IDF$ 値の降順である。

$TF \cdot IDF$ を使用しない場合は「情報」、「販売」、「商品」、「価格」といった「楽器」というキーワードとの関連はあるが、特有のキーワードとは言い難いものが多く上位に出現しており、本来ほしい「ピアノ」、「ギター」、「管楽器」といったキーワードが埋もれている。

これに対して $TF \cdot IDF$ を使用した場合は「ピアノ」、「管楽器」、「教室」、「ギター」など、楽器との関連性が高いキーワードが上位に並んでいることが分かる。

なお、この一般語の除去は謎かけ連想キーワード B の連想の際にも使用する。

謎かけ連想キーワードの連想

前節にて連想された共通キーワードを用い、最終的な連想結果である、謎かけ連想キーワード B の検索を行う。謎かけ連想キーワード B の連想フローチャートを図 4.6 に示す。

謎かけ連想キーワードの連想手順は、基本的に共通キーワード連想とほぼ同一である。共通キーワード連想で得られた連想結果の中から、 $TF \cdot IDF$ 値の高い上位 10 キーワードを使用し、それぞれのキーワードに対して新たにキーワード連想を行うというような形になっている。

10 キーワード分の連想が終了した後、それぞれの結果を統合し、全体の中で $TF \cdot IDF$ 値の高いキーワードを取り出す。この取り出されたキーワードを謎かけ連想キーワード B の候補とする。

謎かけ連想キーワード B の候補に対して、それぞれ検索元キーワード A と「キーワード A AND 連想キーワード B 」のような論理積を使った Web 検索を行う。結果として得られる Web 検索のヒット件数を使用して、単語間の関連度を類推する。Web 検索のヒット件数は、Bing Web Search 結果の“WebTotal”値である。この値低ければ低いほど、2 単語間の関連度は低くなると考えられる。

本研究における単語連想は「謎かけ」である。図 4.1 の構成において、キーワード A は「卒業」、共通キーワード X は「アルバムが貴重」、謎かけ連想キーワード B は「懐かしのアーティスト」と考えられる。このとき、初期値として与えた「卒業」と、最終的な連想結果となる「懐かしのアーティスト」との間の関連性はあまり強くないことが望ましい。その

表 4.2 TF・IDF を使用した一般語除去の例

TF・IDF 未使用時	TF・IDF 使用時
販売	ピアノ
中古	中古
情報	管楽器
ピアノ	教室
音楽	ギター
教室	音楽
商品	ドラム
ギター	販売
管楽器	弦
価格	ヤマハ
専門	機材
ドラム	打楽器
通販	アジアン
ヤマハ	カラン
イベント	展開
検索	買取
購入	エレキ
比較	アンプ
買取	調律
一覧	商品

ため、Web 検索を用いた単語間の関連度が低い謎かけ連想キーワード B の方が、より謎かけ的には優れた結果であるということになる。

謎かけ連想キーワード B の候補に対して論理積を使った Web 検索を行い、その結果として得られる Webttotal の値が低い順にソートすることで、最終的な謎かけ連想キーワード B を得る。

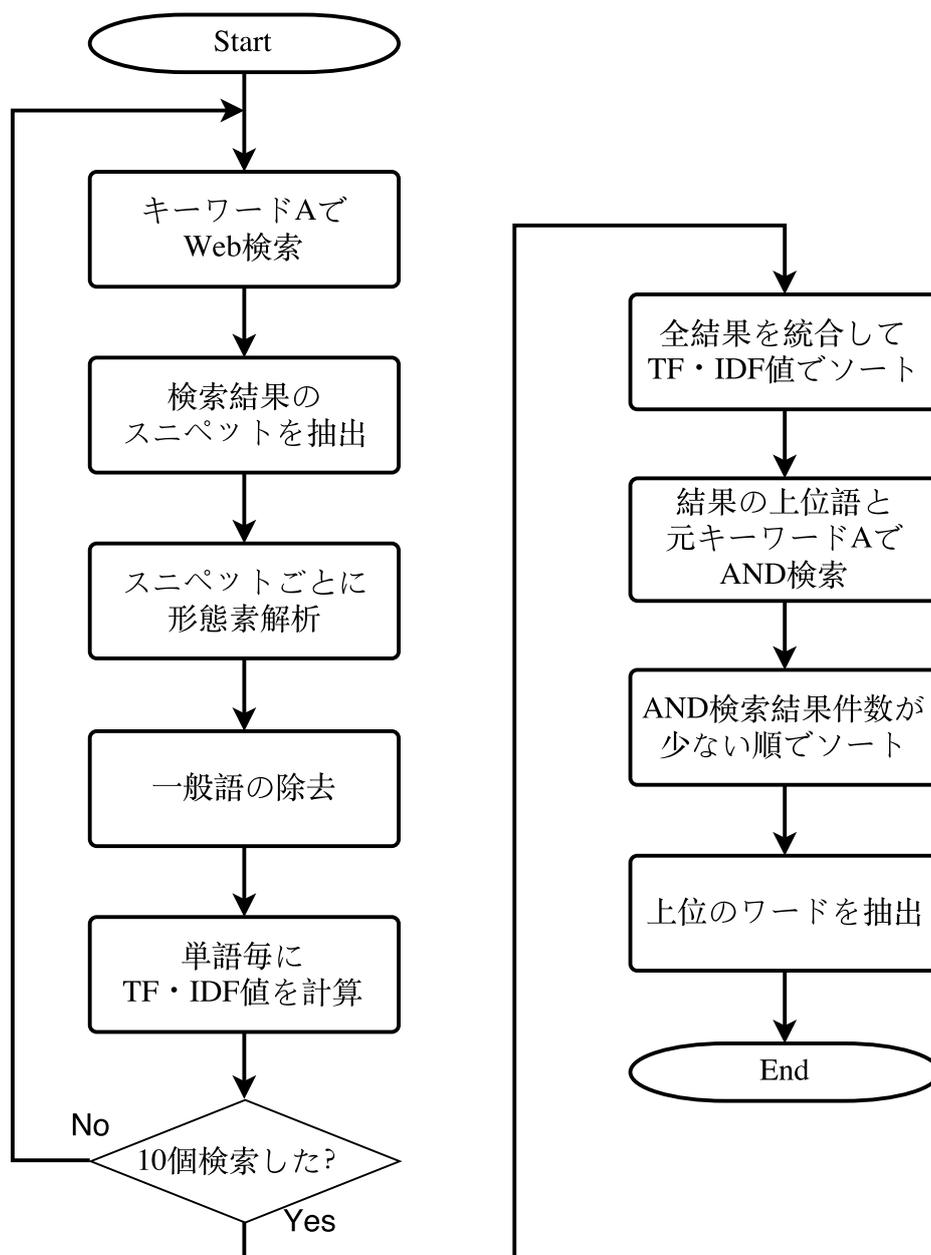


図 4.6 謎かけ連想キーワード連想フローチャート

4.1.3 GUI を持った連想ツールの開発

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 4.7 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

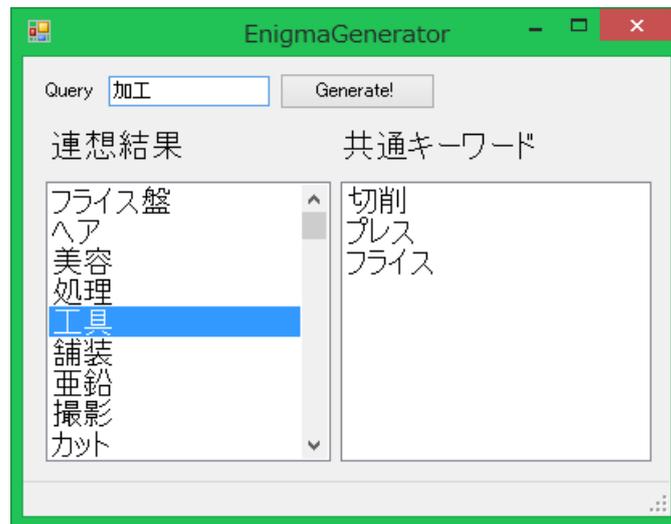


図 4.7 謎かけ単語連想ツール画面

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ことができる。

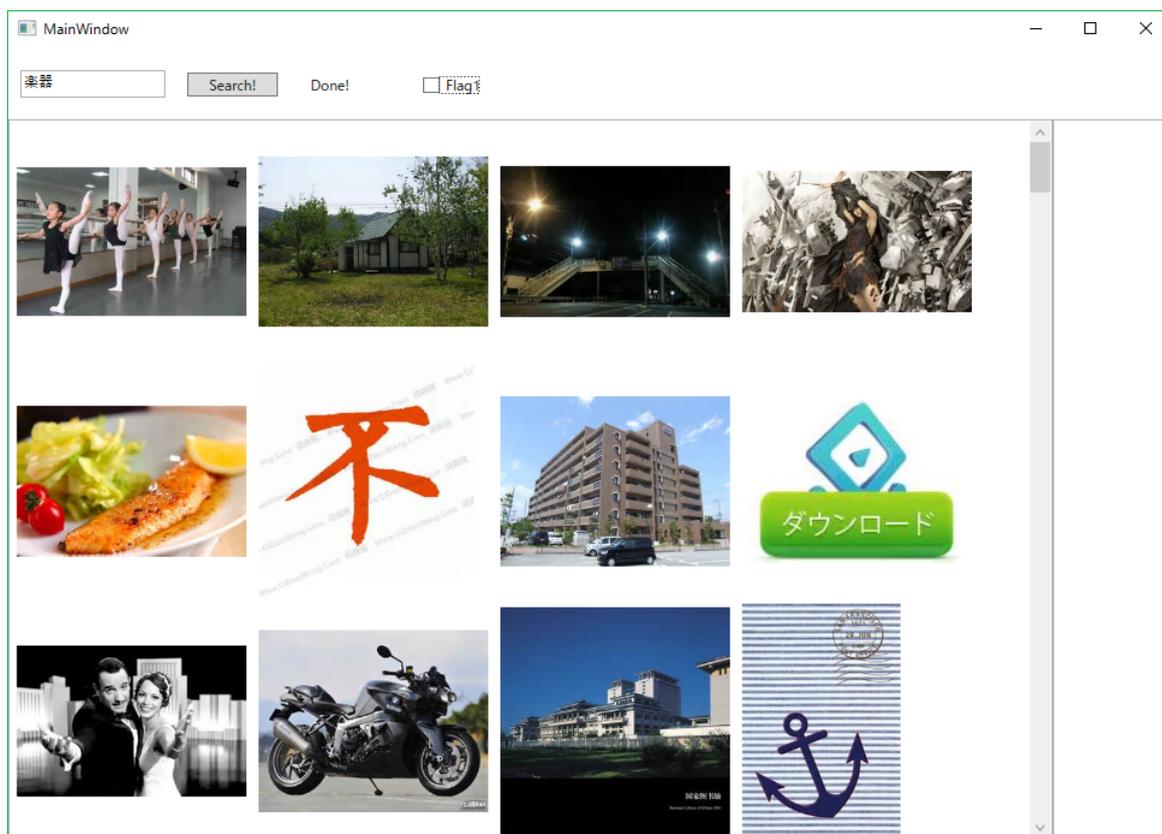


図 4.8 Enigma Image Searcher

4.2 謎かけ単語連想を使用した画像検索支援ツール: Enigma Image Searcher

謎かけ単語連想を使用して、ユーザが指定したキーワードから発想を飛躍させた別のキーワードを連想させることができるようになった。この謎かけ単語連想を使用し、自動で画像の検索までを行う”Enigma Image Searcher”(図 4.8) の開発を行った。

本ツールは、ユーザーが入力したあるキーワードに対して上述の謎かけ単語連想を行い、その結果得られた連想キーワードのうち、TF・IDF 値の高いものを使用して Web 画像検索を行う。Web 画像検索は通常の Web 検索同様、Bing Search API を使用し、画像検索結果のサムネイル画像を取得、表示している。謎かけ連想キーワード B の連想フローチャートを図 4.9 に示す。

初めに謎かけによる単語連想を行うが、そのプロセスは前節までに述べた通りである。謎かけによる単語連想を行った後、連想された単語群を用いて Bing 画像検索を行う。Bing 画

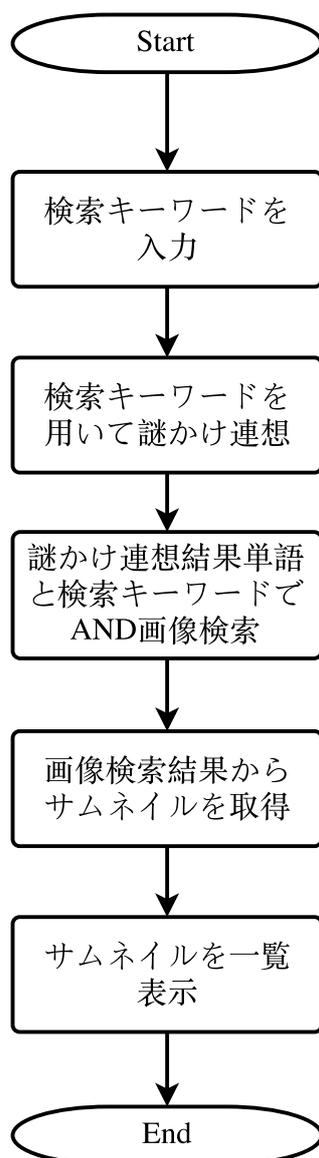


図 4.9 謎かけ連想を用いた画像検索フローチャート

像検索によって得られる検索結果の JSON データを図 4.10 に示す。JSON データには画像の ID、画像のあるサイトのタイトルとそのページの URL、画像 URL、画像の諸情報とサムネイルの URL などが含まれている。本稿ではこのサムネイル画像を Web 上から取得し、アプリケーションでの画像一覧表示に用いた。

検索された画像はアプリケーション画面左下、アプリケーションの大半を覆っている領域に表示される。ここに表示される画像はサムネイル画像である。表示されたサムネイル画像一覧から任意の画像を選択すると、画面右にあるリストビューに、その画像の元となった中

```
● 楽器カーペット.json - Visual Studio Code
File Edit View Goto Help
C:\Users\Hanocha\OneDrive\workspace\Csharp\EnigmImageSearcher\normal\EnigmImageSearcher\bingSearchResults\20160122

573 "Image": [
574   {
575     "_metadata": {
576       "uri":
577         "https://api.datamarket.azure.com/Data.ashx/Bing/Search/ExpandableSearchResultSet
578         (guid\u0027a703b33e-05c9-4490-81db-60664459f501\u0027)/Image?skip=0&stop=1",
579       "type": "ImageResult"
580     },
581     "ID": "aff4a84f-6bba-4492-9fc6-b564eee6783d",
582     "Title": "would you like to see this page in english ...",
583     "MediaUrl": "http://ecx.images-amazon.com/images/I/41xBXAaPm9L_SV300_.jpg",
584     "SourceUrl":
585       "http://www.amazon.co.jp/YAMAHA-%E3%83%A4%E3%83%9F%E3%83%8F-CLP-S406B-CLPS406B-%E3%82%AB%E
586       3%83%BC%E3%83%A9%E3%83%83%E3%83%88%E3%83%88%E5%A4%A7%E3%82%B8%E3%83%83%E3%83%88/d
587       p/B00CJOEOLE",
588     "DisplayUrl": "www.amazon.co.jp/YAMAHA-%E3%83%A4%E3%83%9F-%E3%83%8F-CLP-S406B-CLPS406B...",
589     "Width": "300",
590     "Height": "300",
591     "FileSize": "11111",
592     "ContentType": "image/jpeg",
593     "Thumbnail": {
594       "_metadata": {
595         "type": "Bing.Thumbnail"
596       },
597       "MediaUrl": "http://ts3.mm.bing.net/th?id=OIP.Maa17977d5ac8851e233efc78fa51b5e2o8&
598       pid=15.1",
599       "ContentType": "image/jpg",
600       "Width": "300",
601       "Height": "300",
602       "FileSize": "6258"
603     }
604   }
605 ]
606 {
607   "_metadata": {
608     "uri":
```

図 4.10 Bing Image Search のレスポンス JSON データ例

間キーワードが一覧表示される。これによって、どのようなキーワードを介した謎かけによって検索された画像なのかを知ることができ、ユーザーはこの情報を用いて、プレゼンテーションへの画像挿入を行いやすくなる。

第 5 章

本実験

謎かけによる多段階単語連想に関する評価と，それを利用した面白画像検索ツールに対して実験と評価を行った．まず多段階単語連想に関する実験内容と結果について，次に多段階単語連想を用いた画像検索ツールに関する実験内容と結果について記す．

5.1 多段階単語連想に関する実験

本稿にて述べた，謎かけを用いた多段階単語連想を使用し，実際に単語の連想ができるかどうか調査を行った．連想の元となるキーワードを 65 個用意し，それぞれのキーワードに対して連想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．用意したキーワード 65 個を表 5.1 に示す．

4.1.2 で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 5.2 に示す．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．

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，TF・IDF 値を計算したのち，各候補の結果を集計して，TF・IDF 値で降順にソートした．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した．連想結果を表 5.3,5.4 に示す．表 5.3,5.4 中で，出力キーワードとともに示されている括弧内の単語は，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がある．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

表 5.1 謎かけ単語連想評価用単語一覧

楽器	失言	大容量	理解	伝える
演奏	聞き逃し	録画装置	ながら作業	緩やか
技術	会話	普及	メカニズム	中間
表現	考え事	視聴者	コミュニケーション	手と指
ギター	音速	時間	メディア	動作
練習	世界	有限	マルチモーダル	補う
自発的	構築	効率	手紙	システム
つまらない	衛星放送	アプローチ	電話	スケッチ
協力	テレビ	時間的	メール	ゲーム
演奏感	視聴	空間的	ビデオ電話	プレゼンテーション
挫折	コンテンツ	動画	リアル	画像
音	複数番組	加工	対面会話	検索
速すぎる	同時録画	単純	進歩	姿勢

用な結果とみることができる。

表 5.2 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 5.3 謎かけ連想の結果例 1

元キーワード	加工	電話
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)
	亜鉛 (メッキ)	地名 (番号)
	衛星 (画像)	買取 (携帯, サービス)
	雲 (画像)	飲酒 (代行)
	路面 (切削)	速度 (回線)
	舗装 (切削)	測定 (回線)
	ヘア (カット)	リサイクル (家電)
	掲示板 (画像, 写真)	パネル (固定)
	フライス盤 (フライス)	スマート (通話, 他 6)
	サロン (カット)	運転 (代行)
	フォト (フレーム, 他 3)	自動車 (代行)
	美容 (カット)	白 (携帯, 家電)
	投稿 (画像, 写真)	洗濯 (家電)
	木 (木材)	アドレス (固定)

表 5.4 謎かけ連想の結果例 2

元キーワード	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)	バイオリン (弦)	効能 (効果)	固体 (液晶)
	幼児 (教室)	酢 (効果)	予告編 (映画)
	査定 (ピアノ, 買取)	モンスター (スキル)	上映 (映画)
	糸 (弦)	ビタミン (効果)	合格 (ガイド)
	求人 (販売)	要項 (資料, 発表)	液体 (液晶)
	グランド (ピアノ)	申告 (仕方, 他 2)	アナ (日本テレビ)
	機械 (中古)	攻略 (スキル)	研修 (社員)
	出張 (買取)	細胞 (提示)	主催 (イベント)
	アーティスト (音楽)	現象 (効果)	求人 (社員, ガイド)
	パーツ (中古, ヤマハ)	確定 (仕方, 作成)	修理 (液晶)
	宅配 (買取)	クラス (スキル)	ノート (液晶)
	物件 (中古)	掃除 (仕方)	パネル (液晶)
	バイク (中古, 他 2)	メイク (仕方)	契約 (社員)
	住宅 (中古)	以前 (プレゼン, 発表)	開催 (イベント)

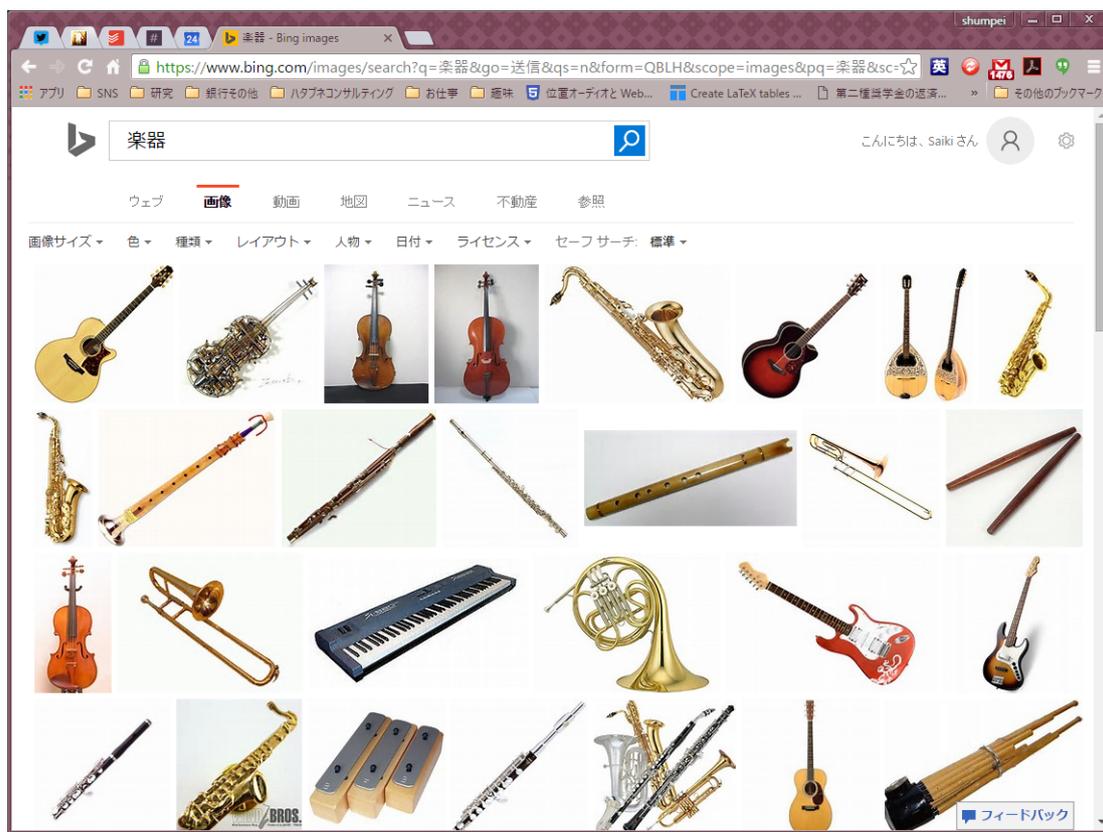


図 5.1 「楽器」というクエリに対する Bing Image Search の検索結果

5.2 画像検索支援ツールに関する評価

謎かけ単語連想を用いた画像検索支援ツールに関して、以下の2つの実験を行った。

1. ツールの動作確認実験
2. 通常の画像検索とツールを使用画像検索との間での比較実験

5.2.1 ツール動作確認実験

開発したツールが正常に動作し、通常の画像検索とは異なる画像を検索することができるかどうかについて実験を行った。

例として「楽器」というキーワードを用いて画像検索を行った際の結果として、通常の Bing 画像検索の結果を図 5.1 に、ツールを使用した場合の検索結果を図 5.2 に示す。

謎かけを使用した Enigma Image Searcher の検索結果は、通常の Bing Image Search の結

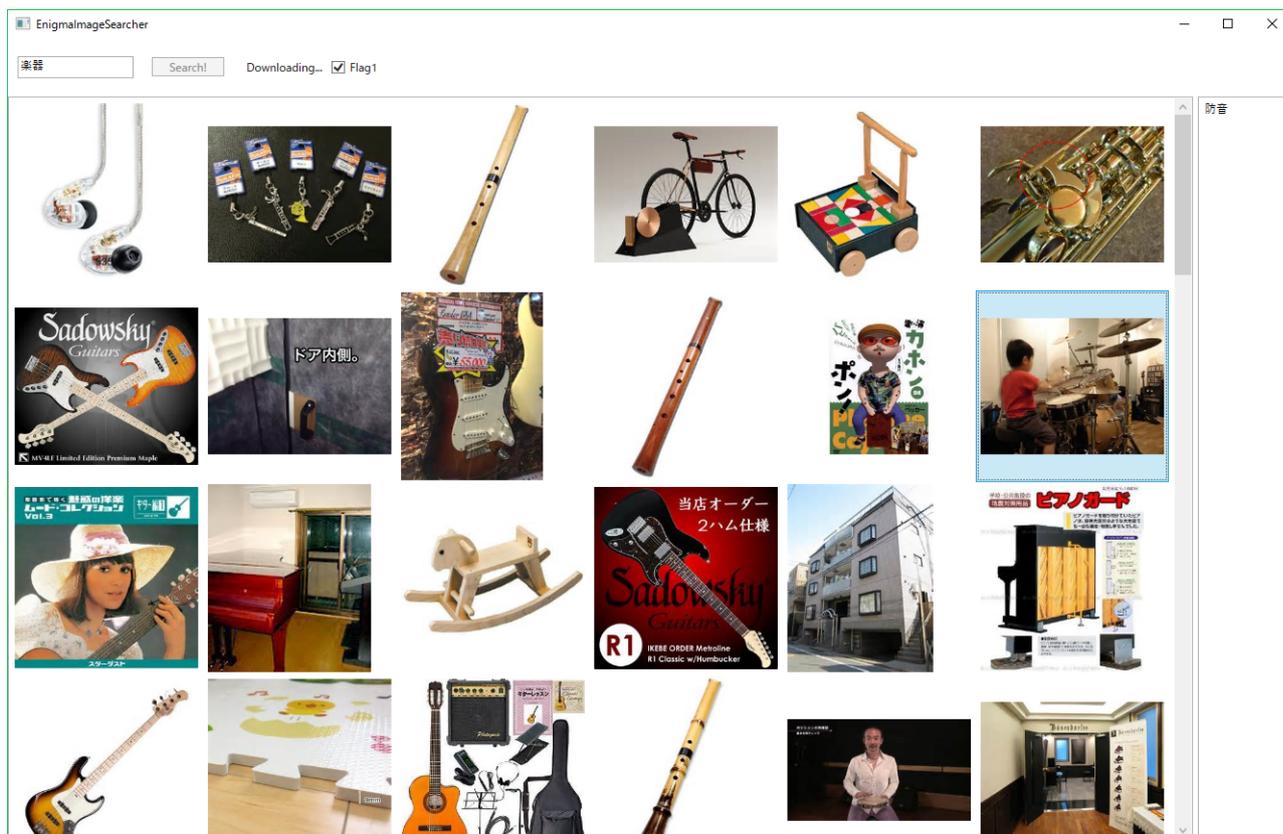


図 5.2 「楽器」というクエリに対する Enigma Image Searcher の検索結果例

果とは大きく異なるものになっている。一目見ただけでは楽器と関連性が見出しづらいような画像も多く、どちらの画像検索結果がプレゼンテーション用画像を探す際に役立つのかについては、実際にシステムを使用してもらわなければ分からない。

Enigma Image Searcher を使用した画像検索は、システムの都合上、Bing Web Search の検索結果を複数回取得しなければならないことや、取得した検索結果の形態素解析、および共起頻度計算や TF・IDF を計算しなければならないことなど、行わなければならない処理手順が多く、画像検索結果を表示するまでに時間がかかってしまう。現状のシステムについて処理時間を計測した結果を表 5.6 に示す。なお、処理時間の計測に用いた環境は表 5.5 の通り。

5.2.2 通常の画像検索とツールを使用した画像検索の比較実験

通常画像検索とツールを使用した場合の画像検索を比較する実験を行った。実験の手順は以下の通りである。

表 5.5 実験環境

部品名	仕様
CPU	Intel Core i5-3470 @ 3.20GHz
RAM	DDR3 SDRAM 16.0GB
ストレージ	256GB SSD
OS	Windows 10 Pro x64
ネットワーク	フレッツ光 マンションタイプ (実測値:25.73Mbps)

表 5.6 Enigma Image Searcher 画像検索時間

試行回数	時間 [sec]	使用キーワード
1	46.59837	演奏
2	53.11091	技術
3	45.75601	表現
4	43.5001	ギター
5	47.80335	練習
6	51.12089	自発的
7	59.86515	つまらない
8	58.17839	協力
9	45.77726	演奏感
10	53.5243	挫折
平均	50.5235	

1. キーワード一覧 (表 5.1) を見せて任意の単語を選んでもらう。
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
4. 通常画像検索、ツール使用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。

実験の様子は、3章にて行った事前実験と同じく、実験中PCのスクリーンキャプチャ動画はフリーウェア「AG-デスクトップレコーダー^{*1}」にて撮影を行った。実験中の被験者はビデオカメラを用いて撮影しており、音声も同時に記録した。これらのデータを用いてプロトコル分析を行う。

なお、本実験で使用する画像検索ツールは、通常の画像検索との比較を行いやすくするため、謎かけ連想画像検索を行うツールのインターフェースを改変したものである。実験用ツールの画面を図5.3に示す。ツール上部は通常のもと同じく、検索キーワード入力テキストボックスと検索ボタンで構成されている。ツール下部が通常のものとは異なり、2つの画像表示用リストビューで構成されている。この2つのリストビューのどちらにも画像検索結果が表示されるが、左半分に表示されるものは謎かけ連想を用いて検索された結果、右半分に表示されるものは謎かけを用いない、通常の画像検索結果が表示されるようになっている。このツールを用いることで、右側と左側、どちらの画像検索結果がよいかを調査しやすくしている。

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。また、ツールの左半分が謎かけによるもの、右半分が通常検索によるもの、などのシステムの仕様に関しては教示せず、ただ左右で違うデータが表示されていることのみ伝え、どちらのリストがどのような結果の一覧であるかは意識せず、好きな画像を選択してもらった。

実験結果:被験者1

被験者1は23歳男性、大学院生の被験者である。

まず、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

各キーワードに対する評価項目の回答を表5.7に示す。

手順4にて被験者が選んだ画像を図5.4~5.8に示す。各画像の下にある「右」、「左」というワードは、比較実験用アプリケーション画面の右半分、あるいは左半分のどちらにあった

^{*1} AmuseGraphics Home Page, http://homepage2.nifty.com/t_ishii/ag/index.html

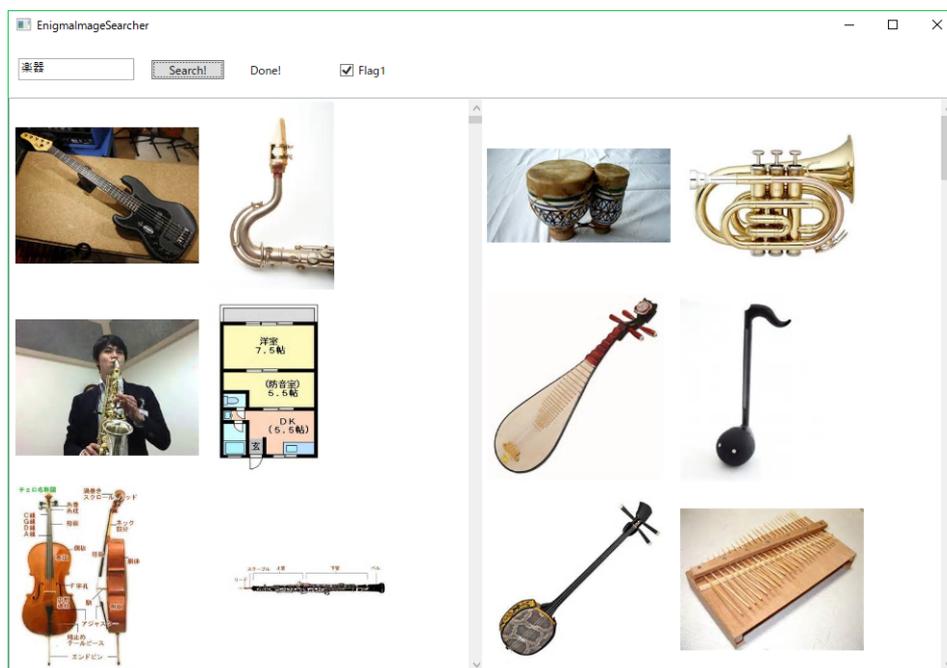


図 5.3 比較実験用画像検索ツール画面

表 5.7 被験者 1 の画像検索結果に対する評価一覧表

キーワード	リアル	時間	つまらない	空間的	メカニズム
バリエーションの豊富さ	左	左	左	左	右
プレゼンでの使いやすさ	右	右	右	左	左
検索結果全体の面白さ	右	左	右	左	左

画像かを示し、「右」は通常の画像検索による結果から、「左」は謎かけ連想を用いた画像検索による結果から得られた画像であることを示す。

被験者 1 の実験について集計し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)

*1 画像出典:リアルドラえもん、ドラミ ..., <http://matome.naver.jp/odai/2131546827105085701/2133324056502714403>

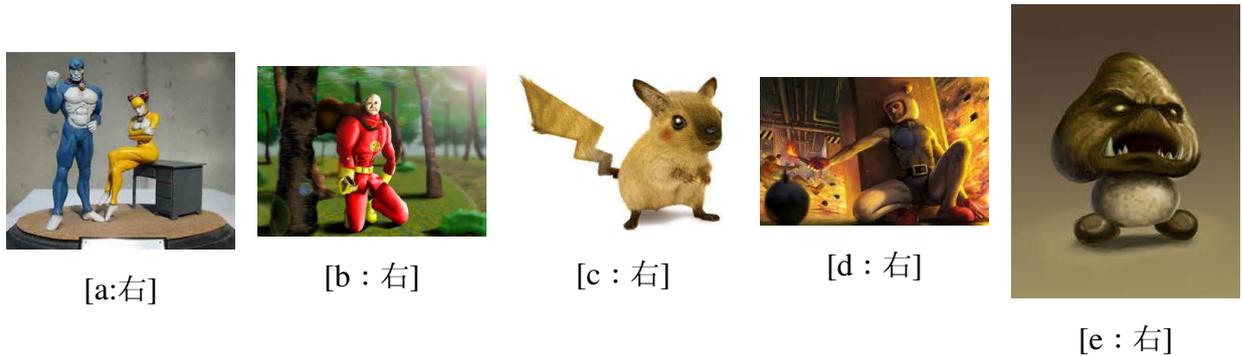


図 5.4 被験者 1 の選択した画像（キーワード：リアル）*1

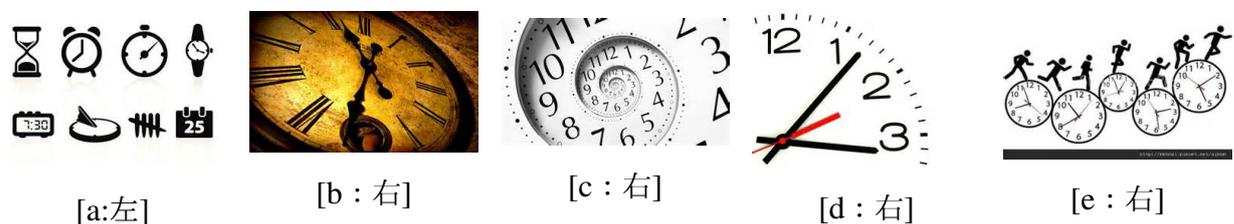


図 5.5 被験者 1 の選択した画像（キーワード：時間）*2

画像出典:リアルアンパンマン ..., <http://koshy.exblog.jp/10198574>

画像出典:実写のようにリアルになった ..., <http://www.gamespark.jp/article/2011/06/21/28547.html>

画像出典:リアルボンバーマンがシュール ..., <http://attrip.jp/80494/>

画像出典:リアルなクリボーは怖すぎる, <http://digimaga.net/2008/05/real-goomba-is-very-very-fear>

*2 画像出典:... 時間が正確な理由：ギズモード, http://www.gizmodo.jp/2013/02/post_11650.html

画像出典:FX に最適な時間帯 ..., <http://fxkichigai.blog.fc2.com/blog-entry-58.html>

画像出典:「時間がない」と言い訳する時間 ..., <http://www.lifehacker.jp/2012/08/120802idonthavetime.html>

画像出典:私の時間論。：さくら cafe, <http://sakurarika.exblog.jp/11794159>

画像出典:stockphotopro_1865358MYG_no_title, <http://mehndi.pixnet.net/blog/post/43037025-03-18>

*3 画像出典:つまらない・無表情（各素材 ..., <http://sozaiza.web.fc2.com/clipart/emotion/em09.html>

画像出典:...、つまらない、退屈な, http://pinasacademy.com/englishconversation/english/today_study/4631

画像出典:暑い日のお散歩はつまらない ..., <http://blog.goo.ne.jp/naobeth1/e/dd7d648a8bb827f2fc648e7085ebfb81>

画像出典:... つまらないので) 退屈な, http://pinasacademy.com/englishconversation/english/today_study/4631

画像出典:毎日がつまらない」を解消 ..., <http://the5seconds.com/boring-everyday-5434.html>

*4 画像出典:REFORM | 建築家の設計事例 ..., <http://kentikusi.jp/dr/jirei/10443/d-reform>

画像出典:Minecraft_クラフト生活記：廃坑 ..., http://blog.livedoor.jp/craft_life/archives/

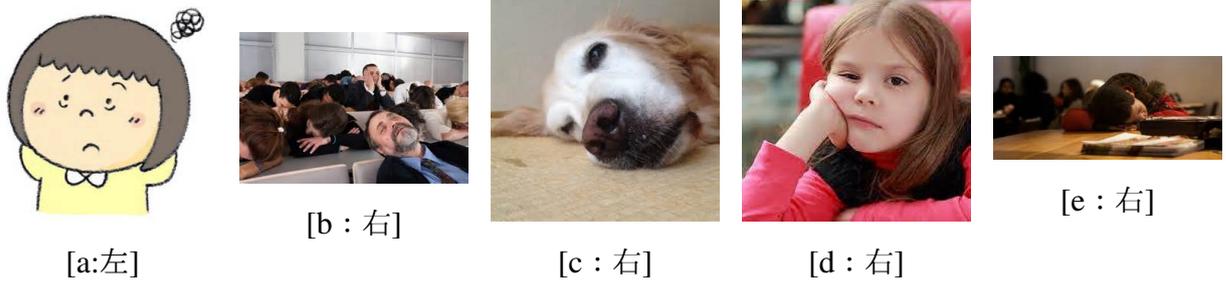


図 5.6 被験者 1 の選択した画像 (キーワード: つまらない) *3

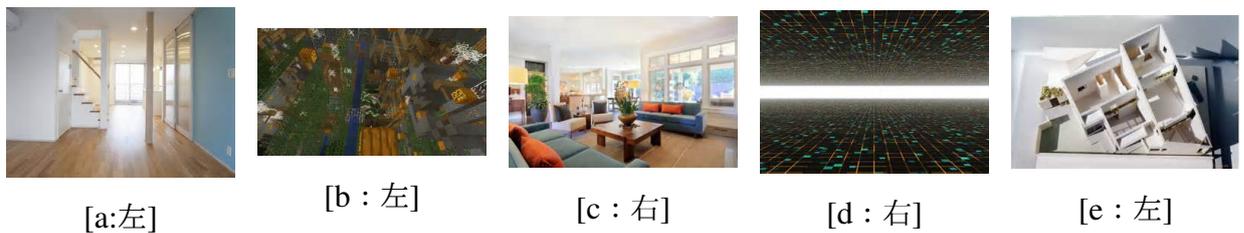


図 5.7 被験者 1 の選択した画像 (キーワード: 空間的) *4

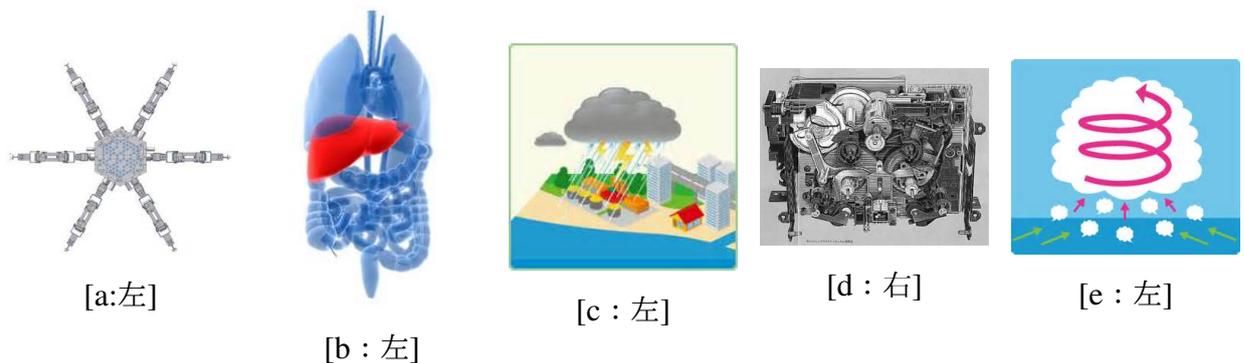


図 5.8 被験者 1 の選択した画像 (キーワード: メカニズム) *5

22176671.html

画像出典:長期旅行者に貸し出す「不動 ..., <http://leewaysonline.com/archives/761>

画像出典:電脳空間的なやつ, <http://870.sb1o.jp/archives/201010-1.html>

画像出典:内観模型: 観葉植物のある ..., <http://www.takeuchi-arch.co.jp/p16.html>

*5 画像出典:さらに, ASTERISK には以下の 6 種類 ..., <http://www-arailab.sys.es.osaka-u.ac.jp/research/limbgroup/>

画像出典:... の遺伝子メカニズム突き止める, http://mottokorea.com/mottoKoreaW/mPeople_list.do?bbsBasketType=R&seq=28163

画像出典:台風のメカニズム 台風は ..., <http://tokiomarine-nichido.co.jp/world/egao/taio/typhoon/mechanism.html>

画像出典:・マスター・メカニズム ..., <http://knisi2001.web.fc2.com/ct-a9.htm>

画像出典:メカニズム | 台風 | あしたの ..., <http://www.tokiomarine-nichido.co.jp/world/egao/>

被験者 1 の実験に対するプロトコル分析

被験者 1 の実験にて撮影したビデオカメラ動画とスクリーンショット動画を用いて、被験者 1 の発話データに関してプロトコル分析を行った。

キーワード「リアル」に対する発話データの一部を表 5.8 に示す。キーワード「リアル」に対する発話データだけではどちらにどのような印象を抱いたのかが不明確だが、ユーザの選択した画像はすべて右側、通常画像検索の結果であり、左側の画像は 1 枚も選択されていない。また、「リアル」というキーワードに対して 5 枚の画像を選択する際、左画面から選ぶとすることはあまりなく、右側の画像一覧をじっくり見て選んでいる。更に、左側に対する感想を求めたところ、

「プレゼンテーションでこう、だいたいこう見た時に誰でもわかるようなものをあげてきたいので、リアルというものに対してお金だったり、あるいはブログの、ブロガーさんだったり、うん、ちょっとあの一、一般的でないものが多かったの。で右側がこう、キャラクターの？ みんな知ってるポケモンとか、ボンバーマンとか。そういうのがあったんで、そっちのほうがリアルー…ああその、キーワードに沿って、なおかつそのプレゼンテーションの画像として選ぶのにふさわしいかなと思って。」

という感想を得た。

キーワード「時間」に対する発話データの一部を表 5.9 に示す。右側に対する感想は述べているものの、左側に対する感想は述べておらず、また左側、謎かけ画像検索から選択された画像も 1 枚のみであった。

続いてキーワード「つまらない」に対する発話データだが、被験者 1 が「つまらない」に関する画像を選択している間、特に発話をするのではなく、発話データとして記載できるデータは取得できなかった。選ばれた画像は右側、通常画像検索が多く、前のキーワード「時間」と同様、謎かけ画像検索から選択された画像は 1 枚のみであった。

キーワード「空間的」に対する発話データの一部を表 5.10, 5.11 に示す。3 番目のキーワードを検索し終わった後、発話が少ないことを自覚し、積極的な発話をするようになったため、発話データ量も多くなっている。また、これまでの 3 つのキーワードは一般検索画像がよく選ばれていたのに対し、発話データにもあるように、右（一般検索）に使いたいと思える画像が少なく、左（謎かけ検索）の方が使いたい画像が多かった事がわかる。

キーワード「メカニズム」に対する発話データの一部を表 5.12, 5.13, 5.14 に示す。この

表 5.8 被験者 1 のキーワード「リアル」に対する発話データ

発話者	開始時間	発話内容
被験者 1	00:00:36.680	「リアル」で検索します
被験者 1	00:01:42.425	あー、左はなんだろう、なんか…
被験者 1	00:01:45.890	お金が、お金関係が多いですね
被験者 1	00:01:49.815	うん、お金…
被験者 1	00:01:52.283	のグラフ…とか…
被験者 1	00:01:53.830	お金自体の画像、とか…
被験者 1	00:01:56.681	で、右が…
被験者 1	00:01:58.568	右がなんかこう、あれですね、こう、なんか、イラストというか、キャラクターを実際にやる人物風に書いてみましたみたいな
被験者 1	00:02:12.055	リアルっていう漫画のとか、ポケモンとか、いろいろですね
被験者 1	00:02:19.615	うーん…？

キーワードに関しては、通常画像検索と謎かけ画像検索との間であまり差が感じられない結果となっており、被験者も画像選択に悩む場面が多かった。

表 5.9 被験者 1 のキーワード「時間」に対する発話データ

発話者	開始時間	発話内容
被験者 1	00:09:20.690	あー…あー… (左をスクロールしながら)
被験者 1	00:09:51.440	うん…
被験者 1	00:10:23.800	ふんふんふんふんふん…
被験者 1	00:10:29.600	んー
被験者 1	00:10:31.010	結構、あれですね
被験者 1	00:10:32.880	同じ感じのものが
被験者 1	00:10:34.480	右側はだいぶ、類似というか…
被験者 1	00:10:37.010	とても時計の文字盤が…おおいですね
被験者 1	00:10:45.910	まあ率直にその、時間というものに対して
被験者 1	00:10:49.490	えー、なんだろう
被験者 1	00:10:53.050	って考えたらいいんですよ

表 5.10 被験者 1 のキーワード「空間的」に対する発話データ 1

発話者	開始時間	発話内容
被験者 1	00:20:24.154	「空間的」
被験者 1	00:21:22.291	ですね、左側…
被験者 1	00:21:25.342	んー…なんか、グラフ系が…多いですねえ…グラフ…
被験者 1	00:21:35.820	んー…
被験者 1	00:21:41.849	だいたい…部屋の間取り…
被験者 1	00:21:44.341	部屋のこう…デザインというか…
被験者 1	00:21:47.333	レイアウト、か、
被験者 1	00:21:49.131	グラフ、か、
被験者 1	00:21:52.691	あと自然…
被験者 1	00:21:55.512	うん…
被験者 1	00:22:03.118	が多いですね…建築関係か、えー、なんかこう実験のグラフとか、 そういう実験系に関するものか
被験者 1	00:22:15.060	うん、て感じですね…
被験者 1	00:22:17.537	はい、で右側が…
被験者 1	00:22:21.029	みーぎーがーわーが…
被験者 1	00:22:25.230	え、右側パッと見そんなに…

表 5.11 被験者 1 のキーワード「空間的」に対する発話データ 2

発話者	開始時間	発話内容
被験者 1	00:22:26.797	あでもやっぱり部屋に関するものとグラフは、 うん、共通して出てますね
被験者 1	00:22:39.017	うん、やっぱなんか実験、実験のものが多いですね。 空間的って言葉自体がだいぶ専門用語っぽいのはあるので、うん
被験者 1	00:22:53.800	はい
被験者 1	00:23:33.482	空間的って聞いた時にこう
被験者 1	00:23:37.548	空間的…
被験者 1	00:23:38.757	うん、なんかその場の雰囲気みたいなのが伝わるものがないので、
被験者 1	00:23:44.161	うん、そういうものを選びました
被験者 1	00:23:48.527	空間的って聞くと、こうなんか、広いスペース、
被験者 1	00:23:53.027	でもそんななんか、自然みたいに広すぎるところではなく、
被験者 1	00:23:57.638	こうなんだ、ある程度仕切られた、なかでの
被験者 1	00:24:01.608	っていうふうに、僕は連想するので。
被験者 1	00:24:04.682	うん
被験者 1	00:24:28.419	これ多分…マイクラですね、なんとなく
被験者 1	00:24:38.441	うん、これも結構わかりやすいなど
被験者 1	00:24:53.493	さっきまで結構右側から選ぶことが、多かったんですけど、 今回右側があまり、ピンとくるものが…少ないですね…

表 5.12 被験者 1 のキーワード「メカニズム」に対する発話データ 1

発話者	開始時間	発話内容
被験者 1	00:29:29.300	「メカニズム」で
被験者 1	00:29:34.307	んー…
被験者 1	00:29:37.482	なんかこう、何かのメカニズムが 多い…ですね、こう、天気やったり、こう
被験者 1	00:29:40.017	なんだろう、電気関係やったり、うん
被験者 1	00:29:43.672	あと体の、とか、地震の、とか
被験者 1	00:31:13.041	だいたいもう資料に使われてそうなグラフとか
被験者 1	00:31:35.779	そういうのが多いですね
被験者 1	00:32:17.087	うーん
被験者 1	00:32:34.854	うん…
被験者 1	00:32:42.840	何か、こう…
被験者 1	00:32:45.464	表している…すでに
被験者 1	00:29:26.315	プレゼンに…

表 5.13 被験者 1 のキーワード「メカニズム」に対する発話データ 2

発話者	開始時間	発話内容
被験者 1	00:28:34.824	使うにははかなり他の色がこう、加わりすぎているものが
被験者 1	00:28:40.799	うん、多いですね…
被験者 1	00:28:49.901	右側も似たような感じですね
被験者 1	00:28:56.034	何かのこう…表しているような、うん
被験者 1	00:29:02.675	うーん…うん…
被験者 1	00:29:09.428	ちょっとこれは難しいな、あはは、ちょっと難しいな…
被験者 1	00:29:15.241	っと…そしたら…
被験者 1	00:29:17.874	グラフその…
被験者 1	00:29:19.549	さっきも…
被験者 1	00:29:20.999	わかりやすい図、が
被験者 1	00:29:23.555	ほしいので
被験者 1	00:29:26.315	そもそもそのメカニズムって、何かがこう

表 5.14 被験者 1 のキーワード「メカニズム」に対する発話データ 3

発話者	開始時間	発話内容
被験者 1	00:29:29.300	何かが作動したら、もう一つがまたこう作動してみたいなそういう
被験者 1	00:29:34.307	なんだろう、順序みたいなの、構造みたいなの
被験者 1	00:29:37.482	意味なので、こう、ぱっと見
被験者 1	00:29:40.017	ああ、なんかこういうふうに関係してそうだなあみたいなのを
被験者 1	00:29:43.672	選び、ます…
被験者 1	00:31:13.041	できるだけこう…一般性を持っていたほうが…
被験者 1	00:31:35.779	んー…
被験者 1	00:32:17.087	なんで洗剤関係あるんやろと思って
被験者 1	00:32:34.854	だいたいみんな似たような… 何かと何かの反応を表してるっていうのが
被験者 1	00:32:42.840	うん、で、左のほうがその…
被験者 1	00:32:45.464	なんだろう、文字が書いてないっていうか、特定の試験で 使われているようなものではなくて、自然と建物みたいなの がこう雲みたいのがあって…みたいなの一般性があるやつだったんで、 たまたま左側今回ちょっと…

表 5.15 被験者 2 の画像検索結果に対する評価一覧表

キーワード	リアル	姿勢	挫折	早すぎる	演奏
バリエーションの豊富さ	右	左	左	左	左
プレゼンでの使いやすさ	右	左	右	左	右
検索結果全体の面白さ	右	左	左	左	左

実験結果:被験者 2

被験者 2 は 23 歳男性，大学院生の被験者である。

まず，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

各キーワードに対する評価項目の回答を表 5.15 に示す。

手順 4 にて被験者が選んだ画像を図 5.9～5.13 に示す。また，被験者 2 が各キーワードに対して 5 枚ずつ面白いと思った画像について集計し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 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)



図 5.9 被験者 2 の選択した画像（キーワード：リアル）*6

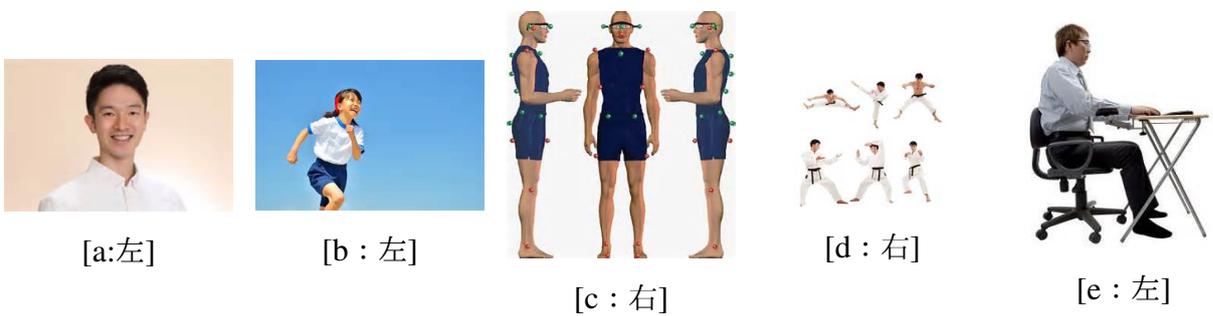


図 5.10 被験者 2 の選択した画像（キーワード：姿勢）*7

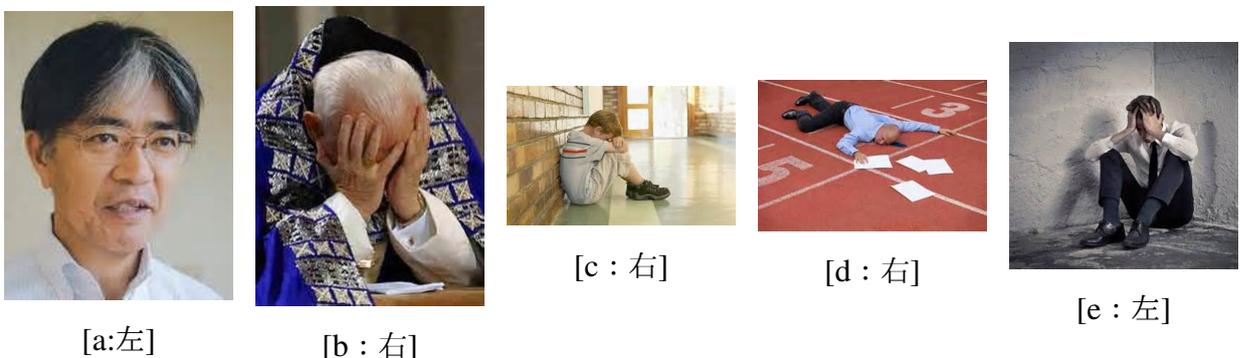


図 5.11 被験者 2 の選択した画像（キーワード：挫折）*8

*6 画像出典:... がリアルすぎる・・・ — IDEA*IDEA, http://www.ideaxidea.com/archives/2011/06/jibun_san.html

画像出典:ドラえもん：リアルなアニメ ..., <http://matome.naver.jp/odai/2126691861644483101/2126698059845464903>

画像出典:リアルレートを使用しての ..., <http://www.jikiden.co.jp/schedule/%e3%83%88%e3%83%a2%e3%83%a9%e3%83%8b%e6%b5%81%e3%83%86%e3%82%af%e3%83%8b%e3%82%ab%e3%83%ab%e3%83%88%e3%83%ac%e3%83%bc%e3%83%89-6>

画像出典:... リアル・ジェラード, <http://www12.wind.ne.jp/Fool/creantics/real.html>

画像出典:閲覧注意] リアル過ぎて怖すぎ ..., <http://dailynewsagency.com/2012/10/31/>

表 5.16 被験者 2 のキーワード「リアル」に対する発話データ 1

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:00:17.600	「リアル」ってのになしてみようかなあ
被験者 2	00:01:50.605	なんでリアルなのかなこれ
被験者 2	00:01:54.379	左の方はあまりリアル… 何がリアルなのかがわからない感じがする
被験者 2	00:02:04.682	右は…
被験者 2	00:02:10.301	そうですねえ…
被験者 2	00:02:12.153	文字が入ってないほうが
被験者 2	00:02:15.638	大喜利とかで使うんやったら使いやすいかなって思うから
被験者 2	00:02:19.271	まあ全体的には
被験者 2	00:02:21.285	右のほうが
被験者 2	00:02:23.109	うん…イメージしてたリアルって言葉
被験者 2	00:02:26.644	の意味と…自分がイメージしてた 言葉の意味と合ってるかな
被験者 2	00:02:31.095	キャラクターのリアルな姿とか…
被験者 2	00:02:37.539	こっちは…
被験者 2	00:02:39.462	うん…具体的に、その…
被験者 2	00:02:42.342	描写とか、そういうのがリアルって感じで、こっちは…

被験者 2 の実験に対するプロトコル分析

被験者 2 の実験にて撮影したビデオカメラ動画とスクリーンショット動画を用いて、被験者 2 の発話データに関してプロトコル分析を行った。

キーワード「リアル」に対しての発話データの一部を表 5.16, 5.17 に、キーワード「姿勢」に対しての発話データの一部を表 5.18, 5.19 に、キーワード「挫折」に対する発話データの一部を表 5.20, 5.21 に、キーワード「早すぎる」に対する発話データの一部を表 5.22, 5.23 に、キーワード「演奏」に対する発話データの一部を表 5.24, 5.25 に示す。

表 5.17 被験者 2 のキーワード「リアル」に対する発話データ 2

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:02:49.961	こっちは何なんやろなあ…名前とか…? かなあ
被験者 2	00:03:17.802	あーでも…まあ下まで
被験者 2	00:03:20.704	辿ってくると、こっち（左）にもそういう
被験者 2	00:03:23.844	一癖ありそうな画像が出てくるなあ
被験者 2	00:03:29.224	どっちかといったら右のほうが使いやすそうな…
被験者 2	00:03:34.182	イメージが
被験者 2	00:04:25.804	デフォルメされているはずのキャラクターがリアルに描写されているみたいな事に関しては、その枠に関してはこっち、右のほうがいっぱい、色んな物が出てますね、イメージ的な
被験者 2	00:04:37.710	左は、なんでもありって感じ…
被験者 2	00:04:41.614	そういう意味では、右みたいな画像もふくまれてないことはないけど、
被験者 2	00:04:47.028	これはちょっとざっくばらん過ぎて…あの…
被験者 2	00:04:52.726	なんですかね、その…目当ての物を見つけにくい
被験者 2	00:04:57.215	絞り込めてる感じがしない
被験者 2	00:04:58.725	から右のほうが、そういう意味では…
被験者 2	00:06:30.253	ふふっ（笑い）いやこんなん おもろいですけどね（左側の画像を見て）

表 5.18 被験者 2 のキーワード「姿勢」に対する発話データ 1

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:12:10.697	「姿勢」とかいてみよかな…
被験者 2	00:14:06.552	これ姿勢が面白いというよりも コイツ自体にインパクトが… (笑い)
被験者 2	00:14:14.882	うーん
被験者 2	00:14:28.073	こういうの (左の画像) もなんかね、 一言入れたらおもしろそう
被験者 2	00:14:34.594	そう、こういうのは、そうなんですよ、 なんか小馬鹿にできるんですよ (笑い) こういう画像は…そう…
被験者 2	00:14:52.136	こういうのは多分 CG モデル…なのかな…
被験者 2	00:14:58.944	あーでもどうだろう…あんまり違くないのかな右左で
被験者 2	00:15:03.443	右はもう完全に姿勢のこの…なんて言うの…
被験者 2	00:15:08.486	上はあれですけどね、いろんな 姿勢の絵とかですけど、下はもう
被験者 2	00:15:14.049	骨の曲がり方とかそんな、ね
被験者 2	00:15:16.942	比較図みたいのばかりで
被験者 2	00:15:19.973	左はやっぱりなんでもありって感じですよ、うん…

表 5.19 被験者 2 のキーワード「姿勢」に対する発話データ 2

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:15:55.451	おもしろ…って言うとなんでも難しいなこれ… どっちがいいかって言われたら…
被験者 2	00:16:08.855	バリエーション的にはもう左ですよ
被験者 2	00:16:13.471	さっきもそういう意味では左なんですけど
被験者 2	00:16:17.077	これも同じで、なんていうの、一つの、 例えばこの比較図みたいなことに関して言ったら… 右のほうがね、あの、同じような奴がいっぱいありますけど。
被験者 2	00:16:30.396	なんていうかなあ
被験者 2	00:16:33.045	あまり絞り込んでないという意味では、 当たり前ですけど左のほうが幅は広いですよ。
被験者 2	00:16:40.428	ひとつの、中での幅か
被験者 2	00:16:43.778	あの、全体同士の幅か、っていう
被験者 2	00:19:37.616	これは使えそうですね、 これ自体はそんな面白くないけど
被験者 2	00:20:09.425	こういうのも使いようによってはね、 セリフ入れてなんか…できるけど…
被験者 2	00:20:16.796	まあそんなに面白くない…
被験者 2	00:20:19.561	こういうのはなんか面白くできそうな感じしますね、 こういう CG のリアルな人は…

表 5.20 被験者 2 のキーワード「挫折」に対する発話データ 1

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:22:28.042	「挫折」…で
被験者 2	00:22:32.765	よくありそうですね
被験者 2	00:22:38.126	研究とかで行き詰って…進捗どうですか、みたいな
被験者 2	00:23:02.381	画像は画像で自分で 文字付けるじゃないですか、基本的には。
被験者 2	00:23:06.913	だから…
被験者 2	00:23:08.743	そのね、あんま文字が邪魔しないような 抽象的なイメージとかの方が
被験者 2	00:23:13.829	うーん…まず検索しようかなって感じにはなりますね
被験者 2	00:23:34.744	うん、右は結構イメージに近いものが出てますね
被験者 2	00:23:43.861	ふふっ（笑い）、もうこういう一枚絵は それだけで強いほんとに、この自信みなぎってる感じ
被験者 2	00:23:55.340	こういうのね（大笑い）
被験者 2	00:23:58.755	いやこれはほんま・・・挫折・・・ 挫折じゃないでしょ（笑い）、こいつがおもしろいっていう
被験者 2	00:24:12.223	んー…この辺はやっぱかぶってきて…
被験者 2	00:24:43.616	あー、もう、さっきと一緒ですよ、 同じ種類の、中の幅は、右のほうが 圧倒的に探しやすいですよ、絞られて…で、その中での

表 5.21 被験者 2 のキーワード「挫折」に対する発話データ 2

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:24:54.595	バリエーションが…広い枠組みで、 面白いものを…意外な発見があるのは、左ですよ
被験者 2	00:25:09.999	まあそういう意味では、頭に描いてた挫折の、 画像としては右のほうが出てくる
被験者 2	00:25:20.864	ただ、面白い画像は左にめっちゃ潜んでるんですよ
被験者 2	00:25:26.228	この本来の、進捗進んでませんみたいな言葉と、 画像一枚入れるんやったらこっちやけど
被験者 2	00:25:33.972	なんかもっと…別の…大喜利をかますとしたら…そう
被験者 2	00:26:01.809	なかなか悩ましい…
被験者 2	00:26:04.079	そーですねえ…なんか、右は一
被験者 2	00:26:07.267	面白く無いんですよ、定番すぎて…定番やし…
被験者 2	00:26:11.864	まあ別に見てる方もこういう画像が来るやろってのも、 思ってるから…まあこれ…教皇さん？法王さん？ レベルになるとちょっとまた…インパクト強いですけど…（笑い） こういうので笑いは起きないですよ、正直
被験者 2	00:26:40.566	だから面白い画像を…ほんとに自分がプレゼン作るなら、
被験者 2	00:26:46.350	無難に行くなら右で、ホンマに 笑いを取りに行くなら左から選びますね
被験者 2	00:29:17.483	(左の画像を見ながら) これ何なんやろ…こいつなんなんやろ
被験者 2	00:29:43.550	難しいなあちょっと…

表 5.22 被験者 2 のキーワード「早すぎる」に対する発話データ 1

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:32:44.981	「早すぎる」で
被験者 2	00:34:25.482	まあこれとかイメージ…して…
被験者 2	00:34:32.599	これ大喜利で面白いわけやから… (笑い)
被験者 2	00:34:41.516	何が早過ぎるのかわからない、このへんは
被験者 2	00:34:55.482	これとかもね、直感的
被験者 2	00:35:05.481	こういうのはイメージと言葉が結びつきやすいから…
被験者 2	00:35:14.514	ココら辺もわからないんですよ、 センスが早過ぎるとかそういう解釈なのか…
被験者 2	00:35:33.431	そうですねえ…
被験者 2	00:35:37.164	右もなんかそんなに…
被験者 2	00:35:46.330	ああ、チーターいいですねえ
被験者 2	00:35:57.180	なんなんですかねえ…？全然わかんないですね
被験者 2	00:36:03.096	どっちもどっちですかねえこれ…うーん
被験者 2	00:36:11.296	うーん、どっちもそんなに 差がないような気がしますね、うーん…
被験者 2	00:36:15.746	まあ左のほうが
被験者 2	00:36:17.813	なんかいろいろあんなやけど

表 5.23 被験者 2 のキーワード「早すぎる」に対する発話データ 2

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:36:20.896	バリエーション的にもそんなに差が、ない…
被験者 2	00:36:31.846	何が早いのか全くわからない画像が多いっていうぐらいで
被験者 2	00:36:40.045	使えそうな奴の差はない…と思いますね…
被験者 2	00:36:57.878	どっちにも、いい画像はあるんですよ
被験者 2	00:37:01.328	いい画像っていうのはその、面白いというより、 この早すぎるっていう意味と結びつきやすい画像
被験者 2	00:37:10.899	逆にわからない…意味がわからない画像が多すぎてその…
被験者 2	00:37:16.066	繋がる画像が…
被験者 2	00:37:19.499	絞られるから…そういう意味では… どっちも…あんま変わらないですね…
被験者 2	00:38:18.115	右にあるものは基本的に左にもあるんですよ
被験者 2	00:38:22.816	まあ一枚…これはあるんですけど
被験者 2	00:38:27.633	これが結構イメージに近い…使いやすいそうで
被験者 2	00:38:32.582	そういう意味ではこれがいいけど
被験者 2	00:38:35.433	でも、他のやつはどれも左にもあるようなものやから
被験者 2	00:38:40.416	逆にこういう F1 のカーブみたいなのは右にはないですしねえ

表 5.24 被験者 2 のキーワード「演奏」に対する発話データ 1

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:45:25.498	基本おもしろい一つに「おっさん」がありますからね
被験者 2	00:45:29.915	こういうフォークソング歌ってそうなやつはもう面白いんですよね、それだけで
被験者 2	00:45:34.815	この…これやばいでしょ（笑い）この… なんて言うんでしたっけこれ、ピアノか？ アコーディオンか、…あんなんもう卑怯ですよええ…（笑い）
被験者 2	00:45:55.081	こういう胡散臭いやつをボロカスに言うこともできますけどね…
被験者 2	00:46:05.666	これってなんか…鬼龍院ですか？
被験者 2	00:46:16.333	そうなんかこういう…ねえ、なんていうの、 必死感がにじみ出てるものってこう、 結構小馬鹿の方向に行くんですけど…
被験者 2	00:46:27.516	うん、でも似たようなものですね… どっちもそんなに演奏してるもんやし… まあ左のほうがちょっと…
被験者 2	00:46:39.416	関係ないものも、ありますけど
被験者 2	00:46:46.483	左は演奏器具単体が写ってるものが多かったですね
被験者 2	00:47:02.683	こんなんもう…（笑い）もうね… 倫理観とかに触れそうなこういう… 老人ホームでの大絶叫、みたいな
被験者 2	00:47:15.466	いや左面白いの多いっすね
被験者 2	00:47:17.933	左は面白いのが多い、右は無難にまとめれそう

表 5.25 被験者 2 のキーワード「演奏」に対する発話データ 2

発話者	開始時間	発話内容
被験者 2	00:47:29.249	右はほとんど演奏してるシーンなんですよね
被験者 2	00:47:36.283	左は CD とか…ジャケットとか
被験者 2	00:47:41.250	右は演奏シーンって感じ、左はイベントっぽい感じで
被験者 2	00:47:54.700	最初から実験やっててすごい思うんですけど、
被験者 2	00:47:58.683	プレゼン用として無難にまとめるなら絶対右だけで、 のほうが効率がいい気がするんですよ
被験者 2	00:48:05.500	右で結構取れてるんですよ、イメージはもう
被験者 2	00:48:10.817	ただ、あの
被験者 2	00:48:13.017	やっぱ面白さで選ぶなら裏切っかないとダメなので
被験者 2	00:48:27.717	僕は左の方に求めたくなっちゃいますね・・・
被験者 2	00:49:35.500	これみたくなると、これおじいちゃんが弾いてるけど、 こうなんか…暖かさみたいのがこれには… だからあまり小馬鹿にしようってならないんですよ… そう、だからおじいさんが出てれば いいっていうもんでもないんですよ…
被験者 2	00:51:57.399	この…文字邪魔なんですけどね
被験者 2	00:52:23.532	なんかよく見るのは、なんか… アニメの画像とか使う人もいますけどね

第 6 章

考察

本章では，第 5 章にて述べた謎かけ単語連想の実験結果に対する考察と，謎かけ単語連想を使用した画像検索ツールの実験結果について考察を行う。

6.1 謎かけ単語連想の考察

6.1.1 共通キーワード連想に関する考察

まず，謎かけ単語連想の共通キーワード連想について考察する．謎かけ単語連想の共通キーワード連想結果は，表 5.2 の通りである．

中間キーワードの連想において重要な点は，

- どんなキーワードとも関連を持ってしまう「一般語」を含まないこと
- 元キーワードとの関連が見いだせない「ノイズ」を含まないこと

が挙げられる．1 点目に関しては TF・IDF 値を用いた方法によって，2 点目に関しては品詞分類と TF・IDF の併用によって除去を試みている．本章では主にこの 2 点について，不適切なワードが実際に除去できているか考察する．

一般語の判定に関する考察

まず，そもそも一般語がどのような単語であるか．本稿では TF・IDF 値を使用した一般語の判定を行っており，この値の計算において，一般語かどうかは IDF 値が大きく関わってくる．

IDF は Inverse Document Frequency の略であり，母文書集合における単語の出現回数の逆数，である．母文書集合中において，ある単語が多くの文書に出てくる場合，その単語はあ

る文書に特有の単語ではなく、どんな文書でも出現する「一般語」である可能性が高いと考えられる。

本稿における母文書集合は、4.1.2 にて述べたとおり、様々な単語の Bing Web 検索結果である。本稿にて行っている実験では、この母文書集合として 200 単語分の Bing Web 検索結果を用いている。

このような母文書集合を設定し、共通キーワード連想を行って DF 値降順でソートした結果例を表 6.1 に示す。なお、単語によって DF 値が異なっているのは、母文書集合として使う単語をランダムに 200 語選出しているためである。

表 6.1 を見るとわかるように、DF 値の高い単語はキーワードによらず似たようなものが出現し、またその TF・IDF 値も低いものが大半である。ただし、元キーワードによっては DF が高くても TF・IDF がそこまで小さくならない単語も存在する。例えば元キーワード「電話」に対する「サービス」(TF・IDF 値:0.03190)、「利用」(TF・IDF 値:0.02567) などである。「電話」というキーワードに対して共通キーワード連想をした結果を TF・IDF 順にソートした時、最も TF・IDF 値の高い「通話」で 0.06613(6.613E-2)、10 位の「番号」で 0.02712(2.712E-2) である。他の単語もおおよそ同じような値が上位語の TF・IDF 値になっている。

このように、元キーワードとの関連度も高いように思えるが一般語としても考えられるようなものが共通キーワードとして出現することがあることがわかる。但し、この出現頻度はそこまで高いものではない。

※ TODO:DF 値上位語と TF・IDF 上位語の重なり率を算出しないと客観的評価にならないので計算したい

ノイズの除去に関する考察

2 点目として挙げたノイズ除去に関して、本稿では品詞による除去をメインとして処理を行っている。4.1.2 にて、どのような品詞を除去するかについては述べているが、実際に除去される語の例を以下に示す。

- 品詞のみの分類
 - 記号 ”!”, ”?”, ”[”, ”]”, 等
 - 助詞 ”において”, ”と”, ”や”, ”など”, ”に関する”, 等
 - 助動詞 ”な”, ”た”, ”う”, ”ない”, 等
 - 接頭詞 ”お”, ”ご”, ”ど” ”み”, 等
- 品詞が名詞、かつ細分類 1 が以下のもの

接尾 ”時”, ”店”, ”葉”, ”戦”, 等

代名詞 ”いつ”, ”どこ”, ”私”, ”これ”, 等

非自立 ”ください”, ”いる”, ”ため”, ”参り”, 等

数 ”1”, ”9”, ”2015”, ”000”, 等

接続詞的 ”対”, 等

- 品詞が動詞, かつ細分類 1 が自立

例 ”使う”, ”ある”, ”始める”, ”楽しむ”, 等

これらの品詞を除去することによって, 連想結果にノイズと思われるワードが残ることはほとんど無くなっている. 更に, これらの品詞除去ではうまく取り除くことができないワードも, 前述の TF・IDF の効果によって除去されるものもあるため, 一目見てノイズと判定出来るようなワードは基本的に出現しない.

6.1.2 謎かけ連想に関する考察

表 5.3,5.4 に謎かけ連想の結果例を示した. これらのワードがどの程度謎かけとして成立しているかを考察する.

まず「衛星」というキーワードに注目してみると, 共通キーワードが「画像」で, 謎かけの形に直すと

”「加工」とかけまして「衛星」ととく. その心は, どちらも「画像」に関係しています.”

のような形になり, 謎かけとして面白いかという点についてはともかく, 謎かけとして成立はしていると考えられる. 「画像」と「加工」は画像編集や画像加工などといった点で関連度が高く, また「画像」と「衛星」は衛星画像, 衛星写真などで関連度が高いと考えられる. 更に, 「加工」と「衛星」に関連性は見出しづらく, 想定した謎かけ連想になっていることがわかる. 次に TF・IDF の高い「雲」も「衛星」と似ており, 想定した謎かけ連想が出来ている例の一つである.

一方, 元キーワード「加工」を例に見てみると, 「加工」という元キーワードに対して, ここでは TF・IDF 値の高い順に出力キーワードを提示しているが, 最も TF・IDF 値の高かったワードは「オーバーレイ」で, 共通キーワードは「切削」である. これを謎かけの構造にあてはめると,

”「加工」とかけまして「オーバーレイ」ととく. その心は「切削」です.”

というような構造になるが, これは謎かけが成立しているとはなかなか言い難いものである. 「オーバーレイ」は「加工」の一種であり, 「切削」も「加工」の一種である. しかし, 共通キーワードであるはずの「切削」と「オーバーレイ」との関連が見いだせず, むしろ共

通キーワードとして「加工」を当てはめたほうが謎かけとしては自然な形になるような結果になってしまっている。

更に、「加工」と「オーバーレイ」の間の関連度が非常に高いという問題がある。次に TF・IDF 値が高い「亜鉛」も同じような傾向があり、謎かけが成立しているとは言い難い。これらの結果から、語と語の関連度の調査方法に関しては別の方法を検討する必要があると思われる。

なお、本稿にて用いている Bing Web 検索ではなく、Google Web 検索を用いて、同じく論理積を使った検索を行うとヒット件数が大きく異なっていることが多い。Google Web 検索を用いて関連度検索を行うことによって、関連度が異なった値を示す可能性が高いが、プログラムから検索を行うための API の都合上、Google は制約が多いため利用を断念した。

このように、謎かけ連想が成功しているパターンと失敗しているパターンが混在しているような結果になった。問題は「単語間の関連度」が正しく計算、あるいは推測できていないことであると考えられる。元キーワードと出力キーワードの間の単語間で関連が強いものは謎かけとして成立せず、そうでないキーワードの多くは謎かけが成立するような連想になっている。今回使用した Bing Web 検索で論理積を使った検索を行い、そのヒット数を用いて関連度を調べる方法では単語間関連度の計算があまり正しく行えていない可能性が高く、別の単語間関連度を計算する手法を採用するか、あるいは Web 検索件数に関してさらなる調査を行い、関連度計算アルゴリズムに改良を加える必要があると考えられる。

表 6.1 共通キーワード連想における DF 値の高い単語の例

元キーワード	加工	電話	楽器	テレビ
共通キーワード (DF 値,TF・IDF 値)	情報 (179, 1.047E-3)	情報 (179, 9.943E-4)	情報 (171, 3.371E-3)	情報 (179, 5.587E-3)
	紹介 (156, 1.465E-3)	紹介 (156, 3.499E-3)	紹介 (154, 8.880E-4)	紹介 (156, 3.052E-3)
	検索 (134, 4.723E-4)	検索 (134, 2.051E-3)	検索 (128, 3.033E-3)	検索 (134, 1.968E-3)
	解説 (129, 5.171E-4)	解説 (129, 1.123E-3)	ページ (117, 1.822E-3)	日本 (127, 2.232E-3)
	英語 (121, 2.370E-3)	日本 (127, 1.744E-3)	日本 (114, 1.910E-3)	ページ (118, 4.537E-3)
	用語 (112, 4.102E-3)	英語 (121, 1.287E-3)	英語 (112, 1.970E-3)	場合 (96, 9.017E-4)
	辞典 (108, 2.907E-3)	ページ (118, 6.756E-4)	サービス (99, 7.964E-4)	無料 (95, 4.573E-3)
	場合 (96, 1.731E-3)	辞典 (108, 1.578E-3)	一覧 (98, 4.847E-3)	一覧 (95, 4.573E-3)
	無料 (95, 7.023E-3)	場合 (96, 6.578E-3)	場合 (94, 8.551E-4)	サービス (94, 9.275E-4)
	一覧 (95, 8.779E-4)	無料 (95, 1.144E-2)	掲載 (88, 1.860E-3)	掲載 (91, 2.902E-3)
	サービス (94, 8.904E-4)	サービス (94, 3.190E-2)	無料 (85, 2.907E-3)	第 (88, 3.026E-3)
	第 (88, 2.904E-3)	辞書 (86, 4.323E-3)	提供 (83, 3.984E-3)	商品 (83, 2.161E-3)
	辞書 (86, 4.976E-3)	商品 (83, 1.914E-2)	利用 (81, 1.024E-3)	最新 (80, 1.351E-2)
	意味 (85, 1.009E-3)	最新 (80, 1.173E-3)	第 (79, 2.104E-3)	利用 (77, 1.173E-3)
	商品 (83, 5.186E-3)	利用 (77, 2.567E-2)	人 (75, 1.111E-3)	提供 (74, 4.886E-3)

6.2 謎かけ単語連想を使用した画像検索ツールの考察

6.2.1 システムの動作等に関する考察

システムは正常に動作しており、検索キーワードに対して謎かけ連想が行われ、連想されたキーワードに対する画像検索も正常に行われている。更に、リストに一覧表示された画像をクリックすることによって謎かけの共通キーワードを提示することができた。

現システムでは一度 Web からダウンロードした Bing Web 検索の結果や、検索結果に対する形態素解析結果は、JSON 形式のテキストファイルとしてローカルストレージに保存している。このデータをキャッシュとして使用することで、Web から検索結果を取得する時間の削減や、MeCab による形態素解析の時間削減ができています。キャッシュを利用しない場合は、謎かけ単語連想中に出現する共通キーワード候補や最終的な単語連想結果についても Web 検索をその都度行う必要があります。このダウンロード時間だけでも膨大なものになる。MeCab の形態素解析も、1 回 1 回はそこまで時間のかかる処理ではないものの、1 つの単語につき 50 スニペットの形態素解析が必要になるため、謎かけ単語連想全体で行わなければならない形態素解析は膨大な量になる。キャッシュデータによってこれらの解析時間が削減でき、システムの処理時間を大幅に短縮することに成功した。

以上のようにシステムは正常動作し、様々な処理時間削減策も功を奏しているが、それでも前章の表 5.6 にて示した通り、平均検索時間は約 50 秒である。本プログラムにおいて、最終的に画像一覧の表示が行われるまでにかかる時間のほとんどは謎かけに使われている。このうち、画像のダウンロードにかかっている時間が 2~3 秒なので、40 秒以上は謎かけ単語連想にかかっていることになる。謎かけ単語連想処理のほとんどは現在逐次処理として行われているため、この処理を並列化することができれば更に大幅な処理時間の削減につながると考えられる。また、現在はキャッシュデータをファイルに書き込み、ファイルからの読み込みという処理を行っているが、RDBMS などを用いた管理にすることによって更なる高速化を行うことも可能であると考えられる。

6.2.2 通常画像検索と謎かけ画像検索との比較に関する考察

被験者 1 の結果について

被験者 1 の結果について、「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、謎かけ画像検索のほうが採用率が高くなっている。

このことから、謎かけ単語連想を用いた画像検索が有効である可能性が示唆される。

まず「空間的」に対する検索結果であるが、「空間的」に対する通常画像検索の結果は発話データにもあるように、もう既に他のプレゼンテーション用に作られ、文字などが付加されてしまっているような画像が多い。(表 5.11, 開始時間 00:22:39:017 の発話より) これはそもそも、「空間的」というキーワードが専門用語的に使われることが多いことに起因している可能性がある。「空間的」のような専門性が高いと思われるキーワードに対して謎かけ画像検索を行うと、謎かけによって「空間的」というキーワードと共起頻度の高い単語が取り出される。この処理によって、「空間的」というキーワードよりも専門性が緩和された何らかのキーワードが取り出された可能性が考えられる。この専門性が緩和されたキーワードを使うことで、専門性の高い、既に加工済みの画像が出てくる可能性が低くなっている可能性がある。

「メカニズム」についても同様のことが言えると考えられる。被験者 1 の発話データ, 表 5.12, 5.13 の, 開始時間 00:31:13:041 の発話や開始時間 00:29:26:313 の発話などから、「メカニズム」という専門性が高い単語に対する通常画像検索結果は他のプレゼンテーション用に作られた, 加工された画像が多く出現してしまっていることがわかる。故に謎かけ画像検索結果のほうが一般性が高く, 使いやすい画像が多く出現し, 最終的な選択結果も謎かけ画像検索からの採用率が高くなったと考えられる。

しかし, 「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, あるいは 1:4 という割合で, 通常画像検索の採用率が高い。

被験者 1 が実験途中で発した感想的な発話から, 被験者 1 が画像を選択する際の基準として重要視しているものに, 「一般的なもの」, 「みんなが知っているもの」があるということがわかる。謎かけ画像検索はその特性上, 表示される画像は入力キーワードからは想像が付きにくい画像が多くなっている。それに対し右側の通常画像検索については, 入力キーワードと直接的に結びついている画像が当然多くなる。故に, 上述のような画像選択の基準に従って画像を選択した場合, 謎かけ画像検索の結果から得られた画像は選択されにくくなり, 通常画像検索の結果が採用されやすくなったと考えられる。

被験者 2 の結果について

被験者 2 が選択した画像のうち 14 枚, 全体の 56% の画像が謎かけ画像検索から選ばれている。被験者 1 よりも謎かけ画像検索からの採用率が高い結果となった。

まずキーワード「リアル」であるが, このキーワードは被験者 1 も選択しているキーワードである。なおこのキーワードは, 特に意図的に選んでもらった訳ではなく, 全くの偶然で選択されたものである。被験者 1 は通常画像検索の結果のみしか選択していないが, 被験者

2 は通常画像検索：謎かけ画像検索で 3：2 という比率で画像を選択している。発話データを見ると、「右（通常画像検索）のほうがイメージしていた画像と一致している」、「左は何がリアルなのかわからないものがある」、「左は目当てのものを見つけにくい」というものがあり、「右のほうが使いやすい」という印象を持っていることがわかる。その一方で、「左にも一癖ありそうな画像が出てくる」とも述べており、被験者 1 の時と同様、「一般的な」、「使いやすい」画像を選ぼうとしている傾向が伺える。結果、2 枚が謎かけ画像検索から選択されたものの、検索結果に対する評価は「バリエーション」、「使いやすさ」、「面白さ」すべてが通常画像検索のほうが良いという回答になっている。

続いてのキーワード「姿勢」は、通常画像検索：謎かけ画像検索が 2：3 と、謎かけ画像検索の結果からの採用率が高くなっている。発話データより、通常画像検索の結果については「骨の曲がり方」、「姿勢の絵」、「比較図」といった面白い画像、あるいは面白くできそうな画像が少ないというような感想を得ている。謎かけ画像検索の結果については、「なんでもあり」「小馬鹿にできる」といった発話があり、面白く使えるような画像が通常画像検索よりも多く出現していると感じていることがわかる。こちらのキーワードに関しては「バリエーション」、「使いやすさ」、「面白さ」すべてが謎かけ画像検索のほうが良い、という回答を得た。

キーワード「挫折」については、通常画像検索：謎かけ画像検索が 3：2 と、通常画像検索の方が多く選択されているが、「右は面白く無い」、「定番すぎる」という発話データも得られている。謎かけ画像検索に対しては、「笑いを取りに行くなら左から選ぶ」というような発話データも得られており、選択枚数では劣っているものの、被験者の印象としては悪くないことが伺える。このキーワードに関して、被験者は自分の中でどんな画像が検索結果として出現するかというイメージをはっきり持っていることが発話データから読み取れる。（表 5.20, 開始時間 00:23:34.744）通常画像検索に関しては「圧倒的に探しやすい」、「絞られている」という発話データもあり、画像検索結果の一貫性、探しやすさでは通常画像検索が優っていると被験者が感じていることがわかり、それが通常画像検索から選択される大きな要因になったと考えられる。

キーワード「早すぎる」は、通常画像検索：謎かけ画像検索が 1：4 と、謎かけ画像検索の採用率のほうが高い。このキーワードに対して特徴的な発話としては、表 5.22, 開始時間 00:36:0.096 の発話「どっちもどっちですかねえこれ…うーん」、「うーん、どっちもそんなに差がないような気がしますね、うーん…」の 2 つである。ここまでのキーワードは、通常画像検索、謎かけ画像検索、どちらもそれぞれ異なった傾向があると被験者は感じていたと考えられる発話が多かったが、このキーワードに関しては、通常画像検索も謎かけ画像検索も、どちらの結果も大差ないという意見を述べている。謎かけ画像検索の方がバリエーションは多いものの、結局被験者が使えるそうと判断した画像の種類は左右であまり差がないと感

じているようである。通常画像検索で使えそうな画像があまり出現していないこともあり、バリエーションの豊富さで謎かけ画像検索が優ったと考えられる。

キーワード「演奏」は、通常画像検索：謎かけ画像検索が2：3と、謎かけ画像検索の採用率が高くなっている。このキーワードに対する発話データでも、「プレゼン用として無難にまとめるなら右だけ」、「右でイメージはほぼ取れている」といった、通常画像検索の使いやすさに言及するような発話がある。それに対して謎かけ画像検索に対しては、「左面白いのが多い」、「僕は左の方に（面白さで選ぶなら）求めたくなっちゃいますね」といった発話がある。

実験全体を通して

被験者1，被験者2で共通していた発話内容，感想を総括すると、「謎かけ画像検索は面白い画像が潜んでいることが多く，なんでもありで，一貫性や共通性が乏しいが，」「通常画像検索は面白み，意外性はないが，結果に一貫性，共通性があるって選びやすく，使いやすい画像が多い」といった結果になる。

謎かけ画像検索の結果は「なぜこれが出てきたのかわからない」や、「もとのキーワードとの関連性がわかりづらい」という発話が多くなっており，面白い画像を提示できているかどうかはともかく，謎かけを利用した理由の一つである「少しひねった画像」を提示することは出来ていると考えられる。ただし，捻った結果がいいものになるとは限らず，むしろうまく行かないことのほうが多いというような結果になった。

また，今回の実験で気になった点として，検索元となるキーワードによっては通常画像検索が被験者の求めている画像をそのまま提示してくる，というパターンが少なからず見られたという点がある。例えば被験者1の「リアル」，被験者2の「挫折」などである。これらのように，被験者が求めている画像のイメージが明確である場合，通常画像検索によって直接その画像に至ってしまい，謎かけ画像検索が必要とされない，というパターンが存在する可能性が判明した。

また，全体を通して通常画像検索が良好な検索結果を提示しているケースも多く見受けられたため，謎かけ画像検索の結果だけでなく，通常画像検索の結果も取り込み，総合的な画像検索を行うことが有効と考えられる。

今回の実験で用いたツールは，通常画像検索と比較するという都合上，画像検索結果に対してどのような謎かけ連想を経て結果の画像に至ったのかが分からないことが多いという問題がある。そのため，謎かけのプロセスと共通キーワードをわかりやすくユーザーに提示することにより，より使いやすい画像検索支援ツールを構築することができると考えられる。

第 7 章

まとめ

7.1 本論文のまとめ

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。次に、謎かけによる単語連想を用いた画像検索支援ツールを開発し、謎かけ単語連想によって連想された単語を用いた画像検索を行えるようにした。開発した画像検索支援ツールについて、通常の画像検索との比較実験を行い、提案手法及び開発した画像検索支援ツールの有用性が示唆された。

7.2 今後の課題と展望

今後の課題としては以下のような点が挙げられる。

- 謎かけ単語連想におけるノイズワードの除去の精度向上
- 単語間類似度の計算方法に関する検討
- システムの処理時間削減
- 不要な画像の除去による画像検索精度の向上

前 3 点は謎かけ単語連想に関する課題であり、残りの 1 点は画像検索支援ツールに関する課題である。それぞれについて以下で課題と展望について述べる。

7.2.1 謎かけ単語連想に関する課題と展望

謎かけ単語連想アルゴリズムに対する今後の課題として、「ノイズワード除去精度の向上」と「単語間類似度計算の精度向上」、「謎かけ単語連想処理時間の削減」の3点が挙げられる。

まずノイズワード除去精度の向上について述べる。現状のシステムでもノイズワードはおよそ除去できており、不適切な結果が最終連想結果に現れることはほとんどない。しかし、一方で除去したくない単語が除去されてしまっている問題が存在している。現在のアルゴリズムで除去されてしまう単語の分類の一つに「英単語」が存在している。本システムでは日本語以外の文字列は基本的に除去されてしまうため、例えば「Amazon」や「Yahoo」、「google」など、謎かけ連想の結果として使われる可能性のある英単語、あるいはアルファベット文字列が存在していても、それはノイズワードとして認識、除去されてしまう。これらの結果を残せるようになれば、更に謎かけ単語連想が使いやすくなると考えられる。

次に単語間類似度計算の精度向上について述べる。本稿にて使用した単語間類似度の計算は、Web 検索エンジンを用いている。謎かけ単語連想や画像検索などで Web 検索エンジンを用いているため、単語間類似度の計算でもこれらの情報を再利用し、効率よく類似度を計算することが可能となっている。

しかし、今回用いた方法によって単語間類似度が正しく推測出来ていないことがある。単語間類似度をより正確に判別する手法として、例えば日本語 WordNet ^{*1}などの日本語単語データベースを用いた手法を採用したり、機械学習などを用いた手法が考えられる。これらの手法を採用することで、より謎かけ単語連想の結果が洗練されると考えられる。

最後に謎かけ単語連想の処理時間について述べる。現システムにおいて、キャッシュファイルの利用によって大幅に処理時間を削減することに成功しているものの、依然として謎かけ単語連想の処理時間が長い状況である。これは、キャッシュされていない大量の文字列に対して形態素解析を逐次処理していることが主な原因と考えられ、この形態素解析処理を並列処理することができれば、大幅な処理時間の削減に繋がると考えられる。更に、ファイルに保存して読み書きしているキャッシュデータ類を RDBMS を使用して管理することでより一層の高速化を図ることができる。

*1 日本語 Wordnet

<http://compling.hss.ntu.edu.sg/wnja/>

7.2.2 謎かけ画像検索支援ツールに関する課題と展望

謎かけ画像検索支援ツールの課題としては、「不要な画像の除去による画像検索精度の向上」がある。

現在、画像検索支援ツールによって提示される検索結果画像は、謎かけ単語連想を用いて得られた単語と元の単語を組み合わせて画像検索を行った結果の画像である。これはつまり、表示されている画像がどのようなものであるか、その内容については一切考慮せずに表示している、ということになる。

本稿にて行った実験で、この検索結果として表示される画像に関して多少のスクリーニングを行ったほうがいいのではないか、という意見を被験者から得た。例えば「リアル」という画像検索を行った時、謎かけ単語連想を用いた画像検索結果では「リアル」という題名の漫画の表紙画像が多く出現してしまっていた。「リアル」というキーワードに対して「漫画」というワードの共起頻度が高かったためと思われる。

このような画像の元サイトは、AmazonのようなWeb通販サイトのサムネイル画像を用いている事が多い。このような商品画像がユーザに使われることはあまり多くはないと思われる。他にも「このサイトの画像はユーザにとってあまり有益でない」と判断できるようなサイトが存在する可能性はあり、画像の出典元のサイト情報を元に、不要と思われる画像を除去することができると考えられる。

他の問題点として、同じような画像が頻出するようなケースがいくらか見られた。前述の「リアル」という漫画の表紙もその1つであり、同じ表紙、あるいは巻数違いの表紙画像が多数出現してしまうような結果になっている。このように、全く同じ画像、あるいは類似度がかかなり高い画像に関しては可能な限りその数を減らすことが、検索精度の向上に繋がると考えられる。類似の画像であることを判別する方法は、前述の出典サイトによる判別法も使用可能であると考えられ、また画像そのものに対して、特徴量検出などの画像処理を行って判別する、などの方法も考えられる。

もう1点、画像中に文字が多く含まれている画像や、他のプレゼンテーション用に作成されていて、多数の要素が組み合わさったような画像、というものがある。これらの画像は「メカニズム」や「空間的」といったキーワードの時によく見られたものである。このような、画像中に多くの文字が含まれているようなものであったり、あるいは画像中の要素数が極端に多いようなものに関しては、それぞれ適切な画像処理によって除去することが出来れば、より検索精度の向上に繋がると考えられる。画像から文字を認識する研究は枚挙に暇がないほどに行われているため、実現可能性は高いと考えられる。

謝辞

まず本研究を進めるにあたりご協力いただいた皆様に、謹んで感謝の意を表します。本研究に限らず、北陸先端科学技術大学院大学での活動全般について、様々な暖かいご支援、ご鞭撻を賜った西本一志教授に、心より感謝致しております。2年間の大学院生活はとても充実したものでした。事前実験、本実験に協力していただいた被験者の皆様には、プロトコル分析を行うための発話をしていただくなど、作業負荷の高い内容の実験に快く協力していただきました。おかげで多くの知見を得ることができ、修士論文として纏めることができました。また、昨年度修了された本研究室 OB、OG の皆様、2年間研究生生活を共にした Bui Ba Hoang Anh さん、並びに今年度から西本研究室に配属された M1 各位と D1 の生田氏にはゼミ中で多くのアドバイスを頂きました。ここに感謝の意を表します。ありがとうございました。

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, 上菌恒太郎. 「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.

付録 A

画像検索比較実験における被験者 1 の発話データ全文

本文第 5 章にて行った，通常の画像検索と謎かけ単語連想を用いた画像検索の比較実験において収集した，被験者 1 の発話データの全文を表 A.1～表 A.9 に示す。

表 A.1 被験者 1 の発話データ全文 1

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User1	00:00:36.680	00:00:38.440	「リアル」で検索します
saiki	00:00:43.895	00:00:45.115	しばらく待ってあげてください
User1	00:00:45.475	00:00:46.655	はい、わかりました
saiki	00:00:47.680	00:00:49.540	1分ぐらいかなー出てくるまで
User1	00:00:49.715	00:00:50.095	はい
saiki	00:01:25.220	00:01:26.570	人通りまあ、ぱーっと見てみて
User1	00:01:29.700	00:01:32.460	え、左右に分けなくていいんですよね
User1	00:01:42.425	00:01:45.005	あー、左はなんだろう、なんか…
User1	00:01:45.890	00:01:47.930	お金が、お金関係が多いですね
User1	00:01:49.815	00:01:51.115	うん、お金…
User1	00:01:52.283	00:01:53.824	のグラフ…とか…
User1	00:01:53.830	00:01:56.330	お金自体の画像、とか…
User1	00:01:56.681	00:01:57.708	で、右が…
User1	00:01:58.568	00:02:08.660	右がなんかこう、あれですね、こう、なんか、イラストというか、キャラクターを実際にやる人物風に書いてみましたみたいな
User1	00:02:12.055	00:02:18.195	リアルっていう漫画のとか、ポケモンとか、いろいろですね
User1	00:02:19.615	00:02:20.275	うーん…？
User1	00:03:41.039	00:03:44.659	これ画像クリックしたら拡大に…
saiki	00:03:43.899	00:03:47.339	特にでかくはならないので…そのままです
User1	00:03:49.849	00:03:50.409	はい（一通り見終わって）
User1	00:04:12.179	00:04:15.259	これをクリックしたらいいんですか？

表 A.2 被験者 1 の発話データ全文 2

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User1	00:04:18.389	00:04:19.309	リアル…
User1	00:04:22.739	00:04:26.859	はい、じゃあこれクリックしまーす
User1	00:04:32.709	00:04:43.009	ID 読み上げ
User1	00:04:55.729	00:05:02.069	これ選ぶときって面白さとかそういう軸で選んだほうがいいんですかね
saiki	00:05:01.329	00:05:02.849	そうだね
saiki	00:05:03.499	00:05:05.519	その軸で選んでもらって大丈夫です
User1	00:05:18.279	00:05:20.339	はい、読み上げます
User1	00:05:20.519	00:05:30.299	ID 読み
User1	00:05:32.480	00:05:48.040	左画面をスクロール
User1	00:05:49.090	00:06:04.390	右画面をスクロール
User1	00:06:05.830	00:06:06.890	難しいな…
User1	00:06:07.250	00:06:08.810	(笑い)
saiki	00:06:09.440	00:06:10.620	結構候補も多いからなあ
User1	00:06:12.220	00:06:14.040	そう…ですね…
User1	00:06:15.200	00:06:16.320	うーん
User1	00:06:16.710	00:06:19.030	あーでもこういう括りもありなのか…
User1	00:06:20.000	00:06:21.860	はい、押しましたー
User1	00:06:42.280	00:06:43.820	はい、押しました
User1	00:07:02.120	00:07:03.340	はい、最後…
User1	00:07:17.360	00:07:18.660	はい、押しました

表 A.3 被験者 1 の発話データ全文 3

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User1	00:07:50.560	00:07:51.980	時間、で
saiki	00:08:02.629	00:08:07.729	今のリアルに関しては、選んだのは全部右側のやつ
User1	00:08:07.969	00:08:08.369	はい
saiki	00:08:08.439	00:08:11.279	左側に対する感想とかありますか？
User1	00:08:12.269	00:08:14.229	んー…その…
User1	00:08:16.022	00:08:27.340	プレゼンテーションでこう、だいたいこう見た時に誰でもわかるようなものをあげてきたいので、リアルというものに対してお金だったり、あるいはブログの、ブロガーさんだったり、
User1	00:08:27.522	00:08:32.800	うん、ちょっとあの一、一般的でないものが多かったの。
User1	00:08:32.811	00:08:35.011	で右側がこう、キャラクターの？
User1	00:08:35.481	00:08:38.681	みんな知ってるポケモンとか、ボンバーマンとか。
User1	00:08:38.871	00:08:41.671	そういうのがあったんで、そっちのほうがりアルー…
User1	00:08:42.721	00:08:50.140	ああその、キーワードに沿って、なおかつそのプレゼンテーションの画像として選ぶのにふさわしいかなと思って。
saiki	00:08:50.080	00:08:51.560	分かりやすいから？
User1	00:08:51.420	00:08:53.160	そうですね、はい
User1	00:08:57.370	00:08:58.570	これはなんだろうなあ
User1	00:08:59.180	00:09:01.140	ボディビルダーがめっちゃめっちゃのってますね
User1	00:09:20.690	00:09:24.370	あー…ああー…（左をスクロールしながら）
User1	00:09:51.440	00:09:52.460	うん…
User1	00:10:23.800	00:10:25.220	ふんふんふんふんふん…
User1	00:10:29.600	00:10:30.760	んー
User1	00:10:31.010	00:10:32.810	結構、あれですね

表 A.4 被験者 1 の発話データ全文 4

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User1	00:10:32.880	00:10:34.340	同じ感じのものが
User1	00:10:34.480	00:10:36.960	右側はだいぶ、類似というか…
User1	00:10:37.010	00:10:41.910	とても時計の文字盤が…おおいですね
User1	00:10:45.910	00:10:49.090	まあ率直にその、時間というものに対して
User1	00:10:49.490	00:10:50.910	えー、なんだろう
User1	00:10:53.050	00:10:54.330	って考えたらいいいですよ
saiki	00:10:54.620	00:10:55.040	うん
User1	00:10:55.340	00:10:56.780	はい、わかりました
User1	00:10:57.830	00:10:59.030	じゃあそしたら…
User1	00:11:03.300	00:11:05.120	はい、押しました
User1	00:11:24.140	00:11:25.580	時間…
User1	00:11:53.670	00:12:01.950	これどんな感じのスライドを作るか、とか、そういうデザインとかは気にしないほうがいいですよ
saiki	00:12:00.160	00:12:02.020	気にしなくていい、かな
saiki	00:12:03.080	00:12:08.940	なんとなくこういう画像をプレゼンテーションで使いたいかなー、みたいな
User1	00:12:16.680	00:12:17.260	はい
User1	00:12:43.200	00:12:43.600	はい
User1	00:13:00.050	00:13:01.550	はい、いきます
User1	00:13:37.470	00:13:37.750	はい
User1	00:13:52.360	00:13:54.720	はい、消しまーす
User1	00:14:06.890	00:14:08.890	じゃ、「つまらない」で

表 A.5 被験者 1 の発話データ全文 5

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User1	00:15:03.014	00:15:05.014	はい、出てきました…
User1	00:16:28.586	00:16:29.049	はい
User1	00:17:08.384	00:17:08.698	はい
User1	00:17:10.832	00:17:13.384	そしたら選んでいきます…
User1	00:20:24.154	00:20:25.199	「空間的」
saiki	00:20:46.237	00:20:48.998	後で発言内容を取りたいんだけどー…
User1	00:20:49.057	00:20:51.550	はい…あ、もっと喋ったほうがいいですか？
saiki	00:20:53.178	00:20:54.924	んー…なかなか喋れないよねえ
User1	00:20:55.610	00:20:57.491	いや全然、あのー
User1	00:20:57.527	00:20:59.080	喋っててもいいですよ、一人…
saiki	00:20:59.758	00:21:02.773	全然そういう独り言はバンバン喋ってもらった ほうが助かる
User1	00:21:02.839	00:21:04.436	はい、全然研究室で
User1	00:21:05.390	00:21:07.017	ブツブツブツブツ言ってるんで…w
User1	00:21:16.643	00:21:18.314	はい、わかりました
User1	00:21:19.112	00:21:20.381	じゃ、空間的…
User1	00:21:22.291	00:21:23.216	ですね、左側…
User1	00:21:25.342	00:21:31.268	んー…なんか、グラフ系が…多いですねえ…グ ラフ…
User1	00:21:35.820	00:21:36.611	んー…
User1	00:21:41.849	00:21:43.655	だいたい…部屋の間取り…
User1	00:21:44.341	00:21:47.058	部屋のこう…デザインというか…

表 A.6 被験者 1 の発話データ全文 6

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User1	00:21:47.333	00:21:48.855	レイアウト、か、
User1	00:21:49.131	00:21:50.385	グラフ、か、
User1	00:21:52.691	00:21:54.049	あと自然…
User1	00:21:55.512	00:21:56.303	うん…
User1	00:22:03.118	00:22:13.119	が多いですね…建築関係か、えー、なんかこう 実験のグラフとか、そういう実験系に関するもの のか
User1	00:22:15.060	00:22:16.747	うん、て感じですね…
User1	00:22:17.537	00:22:19.612	はい、で右側が…
User1	00:22:21.029	00:22:23.059	ミーギーがーわーが…
User1	00:22:25.230	00:22:26.469	え、右側パッと見そんなに…
User1	00:22:26.797	00:22:33.283	あでもやっぱり部屋に関するものとグラフは、 うん、共通して出てますね
User1	00:22:39.017	00:22:50.151	うん、やっぱなんか実験、実験のものが多いで すね。空間的って言葉自体がだいぶ専門用語っ ぽいのはあるので、うん
User1	00:22:53.800	00:22:54.009	はい
User1	00:22:54.314	00:22:56.210	今回あれですね、右側の方が
User1	00:22:56.986	00:22:57.896	少ないですね
saiki	00:22:58.299	00:22:59.120	全部そうだよ
User1	00:23:03.089	00:23:05.254	だいぶいつもよりなんか、かなり少ない気が
User1	00:23:12.372	00:23:14.760	はい、いきまーす…
User1	00:23:15.648	00:23:16.708	えー…
User1	00:23:18.737	00:23:20.394	はい、えー…
User1	00:23:33.482	00:23:35.631	空間的って聞いた時にこう

表 A.7 被験者 1 の発話データ全文 7

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User1	00:23:37.548	00:23:38.489	空間的…
User1	00:23:38.757	00:23:43.428	うん、なんかその場の雰囲気みたいなのが伝わるものがあるので、
User1	00:23:44.161	00:23:46.251	うん、そういうものを選びました
User1	00:23:48.527	00:23:52.825	空間的って聞くと、こうなんか、広いスペース、
User1	00:23:53.027	00:23:57.310	でもそんななんか、自然みたいに広すぎる場所ではなく、
User1	00:23:57.638	00:24:00.966	こうなんだ、ある程度仕切られた、なかでの
User1	00:24:01.608	00:24:03.981	っていうふうに、僕は連想するので。
User1	00:24:04.682	00:24:05.204	うん
User1	00:24:14.084	00:24:14.472	はい
User1	00:24:28.419	00:24:32.134	これ多分…マイクラですね、なんとなく
User1	00:24:38.441	00:24:41.053	うん、これも結構わかりやすいなど
User1	00:24:45.740	00:24:46.978	空間的…
User1	00:24:53.493	00:25:01.822	さっきまで結構右側から選ぶことが、多かったんですけど、今回右側があまり、ピンとくるものが…少ないですね…
User1	00:25:02.948	00:25:03.246	はい
User1	00:25:24.148	00:25:24.835	うーん…
User1	00:25:30.349	00:25:31.961	はい、いきます
User1	00:25:51.669	00:25:52.535	空間的…
User1	00:25:55.408	00:25:57.318	はい、えー…
User1	00:26:30.847	00:26:32.384	「メカニズム」で
saiki	00:26:38.902	00:26:41.708	キーワードを選ぶときはどういう基準で選んでるの？

表 A.8 被験者 1 の発話データ全文 8

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User1	00:26:44.238	00:26:48.655	んー……………なんだろう
User1	00:26:53.072	00:26:55.415	なんかその…スライド？
User1	00:26:55.833	00:26:58.341	書くときに、なんか僕がこう
User1	00:26:59.318	00:27:02.035	使いそうなものを選んでます
User1	00:27:33.593	00:27:39.279	??? (判別不能) な特徴になりそうなキーワードですね…メカニズム、はい…
User1	00:27:45.383	00:27:49.741	これはこういう画像じゃなくて… (No Image に対して)
User1	00:27:54.780	00:27:56.526	んー…
User1	00:27:57.287	00:28:02.511	なんかこう、何かのメカニズムが多い…ですね、こう、天気やったり、こう
User1	00:28:02.817	00:28:05.444	なんだろう、電気関係やったり、うん
User1	00:28:07.900	00:28:11.421	あと体の、とか、地震の、とか
User1	00:28:11.547	00:28:15.392	だいたいもう資料に使われてそうなグラフとか
User1	00:28:15.947	00:28:17.807	そういうのが多いですね
User1	00:28:21.088	00:28:22.116	うーん
User1	00:28:27.306	00:28:28.235	うん…
User1	00:28:29.192	00:28:30.319	何か、こう…
User1	00:28:30.586	00:28:32.698	表している…すでに
User1	00:28:33.022	00:28:34.543	プレゼンに…
User1	00:28:34.824	00:28:40.098	使うにしてはかなり他の色がこう、加わりすぎているものが
User1	00:28:40.799	00:28:42.869	うん、多いですね…
User1	00:28:49.901	00:28:53.549	右側も似たような感じですね

表 A.9 被験者 1 の発話データ全文 9

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User1	00:28:56.034	00:29:00.738	何かのこう…表しているような、うん
User1	00:29:02.675	00:29:05.365	うーん…うん…
User1	00:29:09.428	00:29:13.957	ちょっとこれは難しいな、あはは、ちょっと難しいな…
User1	00:29:15.241	00:29:17.466	っと…そしたら…
User1	00:29:17.874	00:29:19.451	グラフその…
User1	00:29:19.549	00:29:20.563	さっきも…
User1	00:29:20.999	00:29:23.267	わかりやすい図、が
User1	00:29:23.555	00:29:25.696	ほしいので
User1	00:29:26.315	00:29:29.216	そもそもそのメカニズムって、何かのこう
User1	00:29:29.300	00:29:33.962	何かの作動したら、もう一つがまたこう作動してみたいなそういう
User1	00:29:34.307	00:29:37.194	なんだろう、順序みたいな、構造みたいな
User1	00:29:37.482	00:29:39.919	意味なので、こう、ぱっと見
User1	00:29:40.017	00:29:42.961	ああ、なんかこういうふうに関係してそうだなあみたいなのを
User1	00:29:43.672	00:29:45.967	選び、ます…
User1	00:31:13.041	00:31:16.858	できるだけこう…一般性を持っていたほうが…
User1	00:31:35.779	00:31:39.962	んー…
User1	00:32:17.087	00:32:20.017	なんで洗剤関係あるんやろと思って
User1	00:32:34.854	00:32:39.685	だいたいみんな似たような…何かと何かの反応を表してるっていうのが
User1	00:32:42.840	00:32:45.248	うん、で、左のほうがその…
User1	00:32:45.464	00:33:02.534	なんだろう、文字が書いてないっていうか、特定の実験で使われているようなものではなくて、自然と建物みたいなのがこう雲みたいなのがあって…みたい一般的なやつだったんで、たまたま左側今回ちょっと…

付録 B

画像検索比較実験における被験者 2 の発話データ全文

本文第 5 章にて行った，通常の画像検索と謎かけ単語連想を用いた画像検索の比較実験において収集した，被験者 2 の発話データの全文を表 B.1～表 B.17 に示す．

表 B.1 被験者 2 の発話データ全文 1

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:00:17.600	00:00:19.570	リアルってのにしてみようかなあ
Saiki	00:00:29.690	00:00:31.040	一分ぐらい待ってあげてください
User2	00:00:31.080	00:00:32.400	あ、結構かかりますね (笑い)
User2	00:00:34.485	00:00:37.185	これネットから取ってきてるんですか？
User2	00:01:50.605	00:01:52.788	なんでリアルなのかなこれ
User2	00:01:54.379	00:02:02.718	左の方はあまりリアル…何がリアルなのかがわからない感じがする
User2	00:02:04.682	00:02:05.907	右は…
User2	00:02:10.301	00:02:12.132	そうですねえ…
User2	00:02:12.153	00:02:14.096	文字が入ってないほうが
User2	00:02:15.638	00:02:18.835	大喜利とかで使うんやったら使いやすいかなって思うから
User2	00:02:19.271	00:02:20.778	まあ全体的には
User2	00:02:21.285	00:02:22.383	右のほうが
User2	00:02:23.109	00:02:26.278	うん…イメージしてたリアルって言葉
User2	00:02:26.644	00:02:29.672	の意味と…自分がイメージしてた言葉の意味と合ってるかな
User2	00:02:31.095	00:02:34.053	キャラクターのリアルな姿とか…
User2	00:02:37.539	00:02:38.553	こっちは…
User2	00:02:39.462	00:02:41.631	うん…具体的に、その…
User2	00:02:42.342	00:02:46.243	描写とか、そういうのがリアルって感じで、こっちは…
User2	00:02:49.961	00:02:53.394	こっちは何なんやろなあ…名前とか…？かなあ
User2	00:03:01.887	00:03:05.196	ホントはねーあの…いい意味でのなんか…

表 B.2 被験者 2 の発話データ全文 2

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:03:05.619	00:03:12.886	現実を見せられるみたいな、そういう意味の解釈を込めれたら面白いんやけど…それは難しいかな
User2	00:03:17.802	00:03:20.464	あーでも…まあ下まで
User2	00:03:20.704	00:03:23.281	辿ってくると、こっち（左）にもそういう
User2	00:03:23.844	00:03:26.844	一癖ありそうな画像が出てくるなあ
User2	00:03:29.224	00:03:33.436	どっちかといったら右のほうが使いやすいかな…
User2	00:03:34.182	00:03:35.534	イメージが
User2	00:03:51.212	00:03:55.637	検索の量がぜんぜん違うんですね、左と右で…
Saiki	00:04:11.711	00:04:14.455	バリエーション的にはどちらのほうがよかった？
User2	00:04:15.072	00:04:18.178	バリエーションですか？（笑い）うーん…
User2	00:04:19.146	00:04:20.061	あの一…
User2	00:04:20.103	00:04:22.889	一つのリアルっていうその…枠組み？
User2	00:04:22.889	00:04:25.123	例えばこれだったら描写がリアル
User2	00:04:25.804	00:04:37.510	デフォルトされているはずのキャラクターがリアルに描写されているみたいな事に関しては、その枠に関してはこっち、右のほうがいっぱい、色んな物が出てますね、イメージ的な
User2	00:04:37.710	00:04:40.646	左は、なんでもありって感じ…
User2	00:04:41.614	00:04:46.039	そういう意味では、右みたいな画像もふくまれてないことはないけど、
User2	00:04:47.028	00:04:51.042	これはちょっとざっくばらん過ぎて…あの…
User2	00:04:52.726	00:04:56.194	なんですかね、その…目当ての物を見つけにくい
User2	00:04:57.215	00:04:58.428	絞り込めてる感じがしない
User2	00:04:58.725	00:05:01.236	から右のほうが、そういう意味では…
User2	00:05:01.756	00:05:05.863	絶対数から言ったら左のほうが多いんですけど

表 B.3 被験者 2 の発話データ全文 3

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
Saiki	00:05:11.947	00:05:19.224	プレゼンテーションで使うとしたらどっちの画像を中心に使うと思う？
User2	00:05:24.297	00:05:27.021	右…ですかね
Saiki	00:05:32.584	00:05:39.308	総じて、全体的に見て、面白い画像が多いのは？
User2	00:05:40.467	00:05:42.190	右ですね
User2	00:06:30.253	00:06:33.402	ふふっ（笑い）いやこんなんおもしろいですけどね
User2	00:06:36.944	00:06:41.369	人の顔はねちょっと卑怯なところもあるのかなっていうね
User2	00:06:44.039	00:06:50.443	そうなんか…こういうのずるいわぁ（笑い）なんとも言えない感じの…w
User2	00:06:57.762	00:07:01.975	こういうのは正統派じゃないですか、だからまあその…
User2	00:07:02.346	00:07:04.666	あまり裏切りがないというか…
User2	00:07:06.006	00:07:07.070	これ面白いな
User2	00:07:54.356	00:07:56.846	これも面白いですね…
User2	00:08:10.957	00:08:14.616	さっきのちょっと入れたいなあ…
User2	00:08:17.158	00:08:18.647	これね
User2	00:08:19.094	00:08:20.605	これは面白い
User2	00:08:51.710	00:08:57.029	こいつもなんかおもしろいんですよね…なんかこの…
User2	00:08:57.656	00:09:00.230	このちょっとなんか…なんていうの…
User2	00:09:02.996	00:09:05.485	美しい人を描いているようで…
User2	00:09:06.569	00:09:12.872	なんか…どこかにズレがあるような…ちょっと…ひっかかりますね
User2	00:09:27.654	00:09:29.228	左はもうないっぽい…
User2	00:09:38.324	00:09:42.792	いやもう（笑い）どうしようかな…

表 B.4 被験者 2 の発話データ全文 4

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:09:44.021	00:09:48.872	大喜利というよりそのものが面白いなって
User2	00:10:02.425	00:10:02.723	んー
User2	00:10:25.787	00:10:30.638	(笑い) これ面白いっすね、こいつ…これ、これをちょっと
User2	00:10:55.638	00:10:57.638	こっち (右) は正統派な感じしますね
User2	00:10:58.499	00:11:01.223	こっちは邪道というか… (笑い)
User2	00:11:06.190	00:11:11.871	やっぱり人間のこういう CG とかイラストよりも
User2	00:11:12.510	00:11:13.148	あの
User2	00:11:14.201	00:11:16.478	こういう人間の…なんか…
User2	00:11:17.605	00:11:22.796	可愛いともクソブサイクとも言えないような微妙なラインがね…
User2	00:11:23.253	00:11:26.636	やっぱり身近なところやから笑っちゃいますよね
User2	00:11:28.571	00:11:32.784	これはもうバケモン (笑い) 何がリアルなのかわからん (笑い)
User2	00:11:34.241	00:11:36.453	これはもうインパクト、インパクト
User2	00:11:37.102	00:11:38.102	とりあえずそんな感じですかね
User2	00:12:10.697	00:12:13.803	姿勢とかいってみよかな…
Saiki	00:12:23.059	00:12:26.761	さっきのリアルの時に、なんか…
Saiki	00:12:27.835	00:12:32.027	オモシロイと思ったけど、なんかずるいとか言ってたじゃん
Saiki	00:12:32.175	00:12:37.048	でも結局なんかこういう候補に選んでこなかった画像があったと思うんだけど、
User2	00:12:37.153	00:12:39.472	ああ、左ですか？
User2	00:12:39.727	00:12:41.833	あのー…そうですね…
User2	00:12:43.152	00:12:53.152	まあプレゼンの時に、誰にプレゼンするかにもよりますけど、例えば男で、ホンマにぼろくそね、人の容姿のことを言っているときに、 関しては、

表 B.5 被験者 2 の発話データ全文 5

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:12:53.652	00:12:58.319	いや僕そんなことしないですよ？（笑い）だけでも、だけど、あのー
User2	00:12:58.768	00:13:10.853	ああいう絶妙なラインっていうか、オアシス大久保的な？感じのやつとかあったから、面白いけど、でもそれを不快に思う人もやっぱりいるかもなって思うので…
User2	00:13:11.161	00:13:14.905	右とかは万人が楽しめるような？あの…
User2	00:13:15.310	00:13:16.416	面白さ？
User2	00:13:16.873	00:13:26.895	左はどっちかっつーとちょっと毒入ってるような…あの…ものが、感じるから…使いやすさで言ったら右ですかね、うん
User2	00:13:32.957	00:13:56.021	相手にもよるけど、特にプレゼンするのってなかなかそういうね、あの…基本真面目な場とか、ゼミとかそういうところが多いから…そこでの線引みたいなものにはちょっと…なかなか厳しいですよ、ああいうちょっと…人を小馬鹿にしたようなものは…そういう感じですかね
User2	00:14:06.552	00:14:11.744	これ姿勢が面白いというよりもコイツ自体にインパクトが…（笑い）
User2	00:14:14.882	00:14:15.456	うーん
User2	00:14:28.073	00:14:30.669	こういうのもなんかね、一言入れたらおもしろそう
User2	00:14:34.594	00:14:42.254	そう、こういうのは、そうなんですよ、なんか小馬鹿にできるんですよね（笑い） こういう画像は…そう…
User2	00:14:52.136	00:14:55.775	こういうのは多分 CG モデル…なのかな…
User2	00:14:58.944	00:15:02.093	あーでもどうだろう…あんまり違いのないのかな 右左で
User2	00:15:03.443	00:15:07.230	右はもう完全に姿勢のこの…なんて言うの…

表 B.6 被験者 2 の発話データ全文 6

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:15:08.486	00:15:12.996	上はあれですけどね、いろんな姿勢の絵とかですけど、下はもう
User2	00:15:14.049	00:15:16.751	骨の曲がり方とかそんな、ね
User2	00:15:16.942	00:15:18.729	比較図みたいのばかりで
User2	00:15:19.973	00:15:23.377	左はやっぱりなんでもありって感じですよ、うん…
User2	00:15:27.239	00:15:37.409	そう、こういう素朴な奴が面白いんですよ、個人的には。こういう、こっちよりも、こっちのほうが面白いんですよ。
User2	00:15:39.983	00:15:52.021	一枚絵であまり、一つの絵の中に要素がありすぎるとわけわからない…こういうのがいいですよ、カメラ目線っていうのも…
User2	00:15:55.451	00:16:00.621	おもしろ…って言うとなーでも難しいなこれ…どっちがいいかって言われたら…
User2	00:16:08.855	00:16:12.408	バリエーション的にはもう左ですよ
User2	00:16:13.471	00:16:16.450	さっきもそういう意味では左なんですけど
User2	00:16:17.077	00:16:28.481	これも同じで、なんていうの、一つの、例えばこの比較図みたいなことに関して言ったら…右のほうがね、あの、同じような奴がいっぱいありますけど。
User2	00:16:30.396	00:16:31.460	なんていうかなあ
User2	00:16:33.045	00:16:39.534	あまり絞り込んでないという意味では、当たり前ですけど左のほうが幅は広いですよ。
User2	00:16:40.428	00:16:43.279	ひとつの、中での幅か
User2	00:16:43.778	00:16:46.374	あの、全体同士の幅か、っていう
Saiki	00:16:54.405	00:16:58.108	プレゼンで使えそうなのは右と左どっちが多そう？
User2	00:16:59.245	00:17:03.479	これはまあ、姿勢っていうのが、多分、あまりそう…

表 B.7 被験者 2 の発話データ全文 7

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:17:04.819	00:17:08.138	あの、難しいとは思うんですけどどっちかといったら
User2	00:17:08.893	00:17:14.063	こっち（右）に絞られちゃうと探すものもないんで
User2	00:17:14.446	00:17:18.403	こういうの全部、真面目なもの…左ですかね
Saiki	00:17:23.222	00:17:25.605	面白いのがおおいのは？
User2	00:17:27.062	00:17:31.530	面白いのが多いのは…左ですねえ
User2	00:17:52.987	00:17:55.966	ネタ画像作るんやったらね
User2	00:17:56.595	00:18:22.233	こういうので、下の文字いじって、とかは、全然関係ないこと書いて、とかできるけど、プレゼンの時ってそんな事細かく人に中の文字読ませて理解さしてっていうのは、プレゼンには合わないから…そういう意味では使いにくいですね、こういう、ネタ画像としてやったら使える可能性は全然あるんですけど
User2	00:18:35.169	00:18:37.105	こいつは面白いっすよ（笑い）
User2	00:18:43.786	00:18:50.254	これ姿勢っていうかなんか…正しい、すごい正しい姿勢、ってなったりしますね
User2	00:18:58.137	00:19:01.690	単純に画像が面白いというか、なんかその…
User2	00:19:02.625	00:19:05.625	めっちゃ面白くできる可能性がある、ってのもいいんですよ？
Saiki	00:19:05.774	00:19:07.029	そういうのもいいよ
User2	00:19:14.957	00:19:25.787	オバマとかキャラクターがもうあるから、これもそういう意味では使えるっちゃ使えるんですよただそれは姿勢とかじゃなくて、オバマというキャラクターとして使えるっていうことなので
User2	00:19:37.616	00:19:41.510	これは見えそうですね、これ自体はそんな面白くないけど

表 B.8 被験者 2 の発話データ全文 8

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:20:09.425	00:20:15.510	こういうのも使いようによってはね、セリフ入れてなんか…できるけど…
User2	00:20:16.796	00:20:17.839	まあそんなに面白く無い…
User2	00:20:19.561	00:20:24.242	こういうのはなんか面白くできそうな感じしますね、こういう CG のリアルな人は…
User2	00:21:10.361	00:21:12.999	なるほどどうしよっかなあ…
User2	00:21:13.435	00:21:13.988	これとかね…
User2	00:21:29.255	00:21:32.723	こいつ強すぎる、こいつ強すぎますわホンマに
User2	00:21:34.829	00:21:36.191	目がそっちにしか行かへん
User2	00:21:40.978	00:21:42.999	これなんかイケそうですね
User2	00:22:28.042	00:22:28.999	挫折…で
User2	00:22:32.765	00:22:33.850	よくありそうですね
User2	00:22:38.126	00:22:42.722	研究とかで行き詰って…進捗どうですか、みたいな
User2	00:22:46.222	00:22:50.009	なんとなく、そう、こういうの出るんちゃうかみたいな
User2	00:22:51.594	00:22:52.402	やっぱあれなんですよ、その一
User2	00:22:54.562	00:23:01.541	文字が入ってそうなのとか、会話とか、あと失言とか、そういう…
User2	00:23:02.381	00:23:06.445	画像は画像で自分で文字付けるじゃないですか、基本的には。
User2	00:23:06.913	00:23:07.573	だから…
User2	00:23:08.743	00:23:13.361	そのね、あんま文字が邪魔しないような抽象的なイメージとかの方が
User2	00:23:13.829	00:23:16.957	うーん…まず検索しようかなって感じにはなりませんね
User2	00:23:34.744	00:23:38.020	うん、右は結構イメージに近いものが出てますね
User2	00:23:43.861	00:23:51.436	ふふっ (笑い)、もうこういう一枚絵はそれだけで強いほんとに、この自信みなぎってる感じ

表 B.9 被験者 2 の発話データ全文 9

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:23:55.340	00:23:58.191	こういうのね (大笑い)
User2	00:23:58.755	00:24:07.297	いやこれはほんま・・・挫折・・・挫折じゃないでしょ (笑い)、こいつがおもしろいっていう
User2	00:24:12.223	00:24:16.308	んー…この辺はやっぱかぶってきて…
User2	00:24:24.446	00:24:32.319	こんなん…吹っ切れた、みたいな感じですかね、もう…吹っ切れたというか、挫折して行くところまで行ってこうなったというか
Saiki	00:24:40.936	00:24:42.233	バリエーションについては？
User2	00:24:43.616	00:24:54.021	あー、もう、さっきと一緒にですよ、同じ種類の、中の幅は、右のほうが圧倒的に探しやすいですよ、絞られて…で、その中での
User2	00:24:54.595	00:25:02.021	バリエーションが…広い枠組みで、面白いものを…意外な発見があるのは、左ですよ
Saiki	00:25:04.808	00:25:06.808	プレゼンで使いたいのは…？
User2	00:25:09.999	00:25:19.242	まあそういう意味では、頭に描いてた挫折の、画像としては右のほうが出てくる
User2	00:25:20.864	00:25:23.999	ただ、面白い画像は左にめっちゃ潜んでるんですよ
User2	00:25:26.228	00:25:33.336	この本来の、進捗進んでませんみたいな言葉と、画像一枚入れるんやったらこっちやけど
User2	00:25:33.972	00:25:39.729	なんかもっと…別の…大喜利をかますとしたら…そう
User2	00:25:49.080	00:25:51.891	こんなんどうしても面白くなるんですよ、こんなん、ねえ
User2	00:25:53.039	00:25:56.823	進捗進んでません、て文字をこいつに合わせたらたぶん面白いですよ (笑い)
User2	00:26:01.809	00:26:03.836	なかなか悩ましい…
User2	00:26:04.079	00:26:06.484	そーですねえ…なんか、右は一
User2	00:26:07.267	00:26:11.484	面白く無いんですよ、定番すぎて…定番やし…

表 B.10 被験者 2 の発話データ全文 10

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:26:11.864	00:26:31.999	まあ別に見てる方もこういう画像が来るやろって ので、思ってるから…まあこれ…教皇さん？ 法王さん？レベルになるとちょっとまた…イン パクト強いですけど…（笑い）こういうので笑 いは起きないですよ、正直
User2	00:26:40.566	00:26:45.242	だから面白い画像を…ほんとに自分がプレゼン 作るなら、
User2	00:26:46.350	00:26:51.728	無難に行くなら右で、ホンマに笑いを取りに行 くなら左から選びますね
User2	00:27:07.513	00:27:12.594	面白い画像の時に…よく僕が思うことなんです けど
User2	00:27:13.189	00:27:47.621	こういうやつとか…こう…こういうのとか…こ ういうのとかね、こういうのとか、いかにも素 材サイトが用意した画像とかあるじゃないです か。こういうのはあんまりおもしろいと思わな いんですよ、僕は。もっとなんかあの…素が出 ているようなのとか、演出あまり入ってないよ うな…こういうのとか絶対演出入ってないじゃ ないですか、これやれって言われてやってるわ けじゃなくて、こうなっちゃったんですよ
User2	00:27:48.040	00:27:50.364	うん、そういうのがやっぱ面白いなって思うん で
User2	00:27:50.459	00:27:54.297	あまりこういう系は…選ばないですねえ
User2	00:27:56.932	00:27:58.121	素材素材してるのは嫌ですね
User2	00:28:11.783	00:28:17.134	間違いなくこいつがまず来ますよね…ええっと
User2	00:28:39.539	00:28:48.052	まあこれも有りですね、プレゼンで普通に、あ の、進んでませんとかいって入れるならこれ入 れると思いますね
User2	00:29:17.483	00:29:21.051	これ何なんやろ…こいつなんなんやろ
User2	00:29:43.550	00:29:45.198	難しいなあちょっと…

表 B.11 被験者 2 の発話データ全文 11

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:29:56.594	00:30:14.215	まあでもこれは有りですかね…この子供…が、あの一…なんかやってるものって、それだけで可愛くなるんで、なんか全体の空気がね？中和される感じがして使いたくなるなって…どっちがいいかな…
User2	00:30:20.454	00:30:37.054	こっちはわかりやすいし…こっちはなんか寂しげもあって…一枚絵としてもいいですよ、まあとりあえずこっちに
User2	00:30:48.604	00:30:53.004	ああでもこれも…どっちかという面白いですかね
User2	00:31:15.900	00:31:17.600	これもなんかやりようによっては面白くなりそう…
User2	00:31:57.365	00:32:01.565	これわかりやすくて使えそうな感じしますね
User2	00:32:44.981	00:32:46.315	早すぎるで
Saiki	00:32:59.799	00:33:02.366	ちなみになんでこれ選んだの？
User2	00:33:02.666	00:33:08.132	まあこれも形容詞的なあれで…あの一
User2	00:33:08.849	00:33:14.416	速度感って表現の幅がすごくあるのかなって
User2	00:33:18.682	00:33:25.316	あんまりこういう、プレゼンテーションとか、ビデオ電話とか、マルチモーダル、とか、ね…
User2	00:33:28.283	00:33:33.349	絞られてる感じの、固有名詞的なものを…
User2	00:33:36.949	00:33:40.749	どういうタイミングで使うのが…
User2	00:33:46.099	00:33:48.399	プレゼンの中で…
User2	00:33:49.866	00:33:53.099	ぱーんって一枚で、一枚で出すじゃないですか大喜利の時って。
User2	00:33:57.899	00:34:07.399	こういう単語でやるよりも、例えば、えー…こうしました、しかし、早すぎました、みたいなそういう
User2	00:34:08.133	00:34:14.532	どうなったかみたいところで、結構、どうなったかで見せることが多い気がするから

表 B.12 被験者 2 の発話データ全文 12

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:34:25.482	00:34:28.816	まあこれとかイメージ…して…
User2	00:34:32.599	00:34:38.399	これ大喜利で面白いわけやから… (笑い)
Saiki	00:34:32.599	00:34:38.399	ポケて、だからね…
User2	00:34:41.516	00:34:44.182	何が早過ぎるのかわからない、このへんは
User2	00:34:55.482	00:34:58.715	これとかもね、直感的
User2	00:35:05.481	00:35:09.381	こういうのはイメージと言葉が結びつきやすいから…
User2	00:35:14.514	00:35:22.181	ココら辺もわからないんですよ、センスが早過ぎるとかそういう解釈なのか…
User2	00:35:33.431	00:35:34.197	そうですねえ…
User2	00:35:37.164	00:35:38.731	右もなんかそんなに…
User2	00:35:46.330	00:35:47.730	ああ、チーターいいですねえ
User2	00:35:57.180	00:36:00.313	なんなんですかねえ…? 全然わかんないですね
User2	00:36:03.096	00:36:06.996	どっちもどっちですかねえこれ…うーん
User2	00:36:11.296	00:36:14.563	うーん、どっちもそんなに差がないような気がしますね、うーん…
User2	00:36:15.746	00:36:17.113	まあ左のほうが
User2	00:36:17.813	00:36:20.146	なんかいろいろあんねやけど
User2	00:36:20.896	00:36:23.329	バリエーション的にもそんなに差が、ない…
Saiki	00:36:26.179	00:36:28.146	どちらかというと左ぐらいの感じ?
User2	00:36:28.562	00:36:30.562	そうですねえ、まあ…
User2	00:36:31.846	00:36:36.812	何が早いのか全くわからない画像が多いっていうぐらいで
User2	00:36:40.045	00:36:42.712	使えそうな奴の差はない…と思いますね…
User2	00:36:49.261	00:36:52.195	プレゼンで使えそうなのはそうすると…どうですかね…
User2	00:36:53.278	00:36:54.445	そうですねえ…
User2	00:36:57.878	00:37:00.544	どっちにも、いい画像はあるんですよ

表 B.13 被験者 2 の発話データ全文 13

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:37:01.328	00:37:06.794	いい画像っていうのはその、面白いというより、この早すぎるっていう意味と結びつきやすい画像
User2	00:37:10.899	00:37:15.066	逆にわからない…意味がわからない画像が多すぎてその…
User2	00:37:16.066	00:37:17.899	繋がる画像が…
User2	00:37:19.499	00:37:27.133	絞られるから…そういう意味では…どっちも…あんま変わらないですね…
User2	00:37:29.932	00:37:35.299	これざっと見て早すぎるってのもので使えそうなのって、まずこれ…
User2	00:37:36.699	00:37:40.098	ダルビッシュのこういうのもね、早いけど
User2	00:37:40.415	00:37:42.715	一瞬、ぱっとわかりにくいから…
User2	00:37:45.649	00:37:48.948	画面がブレてるからその早いものが動いているっていう
User2	00:37:49.615	00:37:51.148	ものしかない、ですよ
User2	00:37:51.598	00:37:55.998	バイクとか、F1 とか…こっちやったらチーターとか
User2	00:37:59.282	00:37:59.882	なんかそんなに…
User2	00:38:05.666	00:38:06.499	大差はないですね…
Saiki	00:38:09.466	00:38:10.399	しいて言えば？
User2	00:38:11.199	00:38:13.365	しいて言えば…
User2	00:38:18.115	00:38:22.149	右にあるものは基本的に左にもあるんですよ
User2	00:38:22.816	00:38:25.882	まあ一枚…これはあるんですけど
User2	00:38:27.633	00:38:31.232	これが結構イメージに近い…使いやすそうで
User2	00:38:32.582	00:38:34.916	そういう意味ではこれがいいけど
User2	00:38:35.433	00:38:39.299	でも、他のやつはどれも左にもあるようなものやから
User2	00:38:40.416	00:38:44.216	逆にこういう F1 のカーブみたいなのは右にはないですね

表 B.14 被験者 2 の発話データ全文 14

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:39:03.532	00:39:07.433	なんかスピードを感じるのは左のほうが多いですね
Saiki	00:39:12.432	00:39:15.032	プレゼンで使えそうなのはどちらかというと？
User2	00:39:18.099	00:39:22.065	これもチーター一枚ですからねえ…
User2	00:39:24.166	00:39:28.533	全体的には左のほうが選択肢があるから…
User2	00:39:30.149	00:39:31.082	まあ左のほうがいいのかな
Saiki	00:39:31.932	00:39:34.065	面白そうなのがおいしいのは…？
User2	00:39:36.232	00:39:39.732	んー、面白くはないんですよこっちも
User2	00:39:42.932	00:39:44.632	まあただ左ですかねえ
User2	00:39:55.566	00:40:03.499	チーターですねまあ…これは面白いっていうか、めっちゃめっちゃ無難に使えるし…当たり障りのない動物ってことで
User2	00:40:26.299	00:40:27.399	右側ないですね、もう
User2	00:40:31.733	00:40:37.032	これも…画面ブレてますけど、鳥が飛んでるんやけど…
User2	00:40:38.399	00:40:39.866	とりあえず保留にします
User2	00:40:41.616	00:40:43.049	これなんか使えそうですね
User2	00:41:27.682	00:41:30.382	まあ無難なところで、えー…
User2	00:41:31.049	00:41:32.349	これ…
User2	00:41:42.649	00:41:44.982	あとは…これですかね…
User2	00:42:06.333	00:42:07.966	ほんとはねー、なんか
User2	00:42:08.566	00:42:17.032	めっちゃめっちゃ、例えばなんかジェットコースターなんかでもう顔がもうぐちゃぐちゃになってみたいな、そういうのがあったらいいんですけどね
User2	00:42:17.483	00:42:20.816	これとかなんか、楽しんでる感じがしません？
User2	00:42:21.533	00:42:24.466	そうになると面白く無いんですよ…
User2	00:42:25.316	00:42:29.649	これこいつ、右左合わせて三枚位あるんですけど（笑い）

表 B.15 被験者 2 の発話データ全文 15

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:43:33.766	00:43:35.799	これ行ってみますか
User2	00:45:25.498	00:45:28.298	基本おもしろい一つに「おっさん」がありますからね
User2	00:45:29.915	00:45:34.681	こういうフォークソング歌ってそんなやつはもう面白いんですよ、それだけで
User2	00:45:34.815	00:45:44.000	この…これやばいでしょ (笑い) この…なんて言うんでしたっけこれ、ピアノか？アコーディオンか、…あんなんもう卑怯ですよねぇ… (笑い)
User2	00:45:47.365	00:45:49.432	はっ… (笑い)
User2	00:45:55.081	00:45:59.315	こういう胡散臭いやつをボロカスに言うこともできますけどね…
User2	00:46:05.666	00:46:09.366	これってなんか…鬼龍院ですか？
User2	00:46:16.333	00:46:23.199	そうなんかこういう…ねぇ、なんていうの、必死感がにじみ出てるものってこう、結構小馬鹿の方向に行くんですけど…
User2	00:46:27.516	00:46:36.550	うん、でも似たようなものですね…どっちもそんなに演奏してるもんやし…まあ左のほうがちょっと…
User2	00:46:39.416	00:46:42.716	関係ないものも、ありますけど
User2	00:46:46.483	00:46:50.316	左は演奏器具単体が写ってるものが多かったりしますね
User2	00:47:02.683	00:47:11.149	こんなんもう… (笑い) もうね…倫理観とかに触れそうなこういう…老人ホームでの大絶叫、みたいな
User2	00:47:15.466	00:47:17.366	いや左面白いの多いっすね
User2	00:47:17.933	00:47:21.366	左は面白いのが多い、右は無難にまとめれそう
Saiki	00:47:23.033	00:47:25.566	バリエーションも左、側？
User2	00:47:26.783	00:47:28.216	そーですねえ…

表 B.16 被験者 2 の発話データ全文 16

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:47:29.249	00:47:32.149	右はほとんど演奏してるシーンなんですよ
User2	00:47:36.283	00:47:40.249	左は CD とか…ジャケットとか
User2	00:47:41.250	00:47:45.616	右は演奏シーンって感じ、左はイベントっぽい 感じで
User2	00:47:49.350	00:47:50.616	バリエーション…
User2	00:47:52.133	00:47:54.300	いやそうなんですよ、すごいだから…
User2	00:47:54.700	00:47:57.633	最初から実験やっててすごいと思うんですけど、
User2	00:47:58.683	00:48:04.949	プレゼン用として無難にまとめるなら絶対右だけ で、のほうが効率がいい気がするんですよ
User2	00:48:05.500	00:48:10.166	右で結構取れてるんですよ、イメージはもう
User2	00:48:10.817	00:48:11.983	ただ、あの
User2	00:48:13.017	00:48:17.117	やっぱ面白さで選ぶなら裏切っかないとダメ なので
User2	00:48:27.717	00:48:30.651	僕は左の方に求めなくなっちゃいますね…
User2	00:49:35.500	00:49:50.967	これみたくなると、これおじいちゃんが弾いて るけど、こうなんか…暖かきみたいのがこれに は…だからあまり小馬鹿にしようってならない んですよ…そう、だからおじいさんが出てれ ばいいっていうもんでもないんですよ…
User2	00:49:56.183	00:49:57.383	これは…なんかいいですね…
User2	00:50:45.033	00:50:46.333	あこいつかな
User2	00:51:13.233	00:51:15.466	おもしろさの中に、黒人、ってのもありますけ どね
User2	00:51:18.599	00:51:26.699	黒人を馬鹿にしたいわけではないんですけど、 なんか黒人がやると、やってるとかは面白く なりがちっていうのはあるんですよ
User2	00:51:36.333	00:51:41.699	これがおっさんやったら多分めっちゃめっちゃおも しろいんですけどね…
User2	00:51:43.100	00:51:45.166	イケメンは面白く無いんですよ…

表 B.17 被験者 2 の発話データ全文 17

発話者	開始時間	終了時間	発話内容
User2	00:51:54.433	00:51:57.066	これちょっと面白いな…
User2	00:51:57.399	00:52:01.133	この…文字邪魔なんですけどね
User2	00:52:01.983	00:52:04.550	んー…どうしよかな…
User2	00:52:23.532	00:52:27.799	なんかよく見るのは、なんか…アニメの画像とか使う人もいますけどね
User2	00:52:41.832	00:52:57.699	これなんか外人さんがなんかやって…こういうカメラ目線の、なんか自撮り系のね、いかにも Youtuber の売れてない人っぽいやつがやってたら、日本のね、中学生とかがやってる感じだったら…たぶん、ネタにできそうな
User2	00:53:02.548	00:53:04.849	歴史上の人はねー…
User2	00:53:05.848	00:53:07.148	使えるのと使えないのが…
User2	00:53:08.682	00:53:11.548	ショパン…ショパンじゃない…？
User2	00:53:18.532	00:53:20.032	これ文字無かったらなあ…
User2	00:53:29.599	00:53:32.465	これも演奏っていうよりは、この人に照準が行くんですよね
User2	00:53:48.432	00:53:52.532	あんまり子供はね、バカにしたくないんですよ
User2	00:54:25.065	00:54:36.200	これも、もしね、この中に緑とかおって、ももクロみたいな、そういう別の方向性でのいじり方みたいのはこういうのは…可能性もあるけど…
User2	00:54:42.498	00:54:44.232	ほなこいつにしますわ