

研究指導 中澤 真 教授

アイデアの増加を促す発想支援システムの開発

—ツイート分析を用いたヒント提示機能—

横山千夏

1. はじめに

近年、IoT化が進んだことによって、人やモノのデータが集まり、需要関係が「見える化」されたことで個人個人のニーズの把握が可能になった[1]。各々のニーズに合った製品を生み出すためには、効率の良いアイデア出しを行うべきであり、また活発に議論しながら様々な意見を出す必要がある。そこで個人ではなくグループでアイデア出しを行うことが重要となる。グループでのアイデア出しはお互いの意見を目にするにより新しいアイデアが生まれることが多々あり[2]、このような性質を利用したアイデア出しの方法を考える必要がある。しかしアイデア発想は発想者の知識に依存することが多く、出せるアイデア数に限界が生じる。この課題を解決するためにアイデア発想を支援するシステムがあり、それらは一般的に発想支援システムと呼ばれている。関連する研究は多数あるものの[3][4][5]、個人向けの支援機能のシステムであったり、発想そのものの支援機能が実装されていなかったりと課題がある。

そこで本研究ではアイデア発想法の一つであるブレインライティング実施時に、アイデアを生み出すためのヒントになるようなキーワードを提示しながらユーザに対して発想支援を行うシステムを開発する。

2. アイデア発想法の現状と課題

2.1 アイデア発想法の分類

現在IoT化が進み、ユーザのニーズが把握できるようになった[1]。それにより、個々のニーズに合わせた製品開発が求められている。それらのアイデアを効率的に発想するためには、アイデア発想法を用いて行う必要がある。

アイデア発想法とは、新しいアイデアを効率的に発想するためのフレームワークのことである。アイデア発想法の分類法は複数あるが、基本的にはオズボーンが提唱した「発散的思考」と「収束的思考」の2つに分類する方法が知られている[3]。発散的思考とは、アイデア発想において大量にアイデアを出す思考である。発散的思考に基づいた発想法の例として、ブレインストーミングやマインドマップなどがある。一方の収束的思考とは、大量に出されたアイデアをアイデアごとの関連性によりグループ化・具体化し、それらをまとめていく思考である。収束的思考に基づいた発想法の例として、KJ法や親和図法などがある。

2.2 発想支援システムの概要

アイデア発想法は前述の通り、多くの種類が存在し

ている。しかし、どの手法も発想者の知識に依存し、出せるアイデア数に限界が生じるという課題がある。これを解決するために発想者に対してアイデア発想を支援する手段を検討する必要がある。このようなアイデア数の増加を支援するシステムを一般的に「発想支援システム」と呼ぶ[3]。

発想支援システムには、収束的思考を支援するための研究[6]と発散的思考を支援するための研究[4][5]がある。これらは個人の発想支援をするための研究[5]と、複数人で発想支援をするための研究[4][6]とに分類できる。本研究では、多くのアイデア発想法が複数人で活動するためのフレームワークであること、また、アイデアを生み出すための発散的思考こそユーザの負担が大きいことから、複数人での発散的思考のフレームワークの一つであるブレインライティング実施時のアイデア発想を支援する。

2.3 ブレインライティングに関する発想支援システム

まず、前述したブレインライティング[7]について説明する。このフレームワークでは、複数人の参加者それぞれに記入用紙が用意されており、その紙を回覧板のように回しながらアイデア発想を行う。3人で行う場合の順番のイメージを表1に示す。初めにAさんBさんCさんそれぞれに記入用紙が用意されており、1回目はその用紙に書いてもらう。2回目の時点で記入用紙を隣の人に渡し、Aさんは記入用紙bに、Bさんは記入用紙cに、Cさんは記入用紙aに新たなアイデアを書く。このとき、前の人アイデアを参考にして新たなアイデアを書かなければならないというルールがある。同じ作業を全員がすべての記入用紙に一度はアイデアを書き込むまで続けることになる。

表1 ブレインライティングの順番のイメージ

	1回目	2回目	3回目
Aさん	記入用紙a	記入用紙b	記入用紙c
Bさん	記入用紙b	記入用紙c	記入用紙a
Cさん	記入用紙c	記入用紙a	記入用紙b

ブレインライティングのメリットとしては、発言する必要がないため、全体場で発言することができない人も気軽に意見を出すことができる点、参加者全員がアイデアを書くことになるため、他人任せになることなく必然的に多くのアイデアを出すことができる点が挙げられる。

このブレインライティング用の発想支援システムとして、梅村ら[4]の研究がある。この研究ではアイデア文同士をつなぐを明示化する機能を開発した。この機能により、ブレインライティング中のアイデアの連想に至るまでの過程を記録し、アイデア同士の関係性を把握しやすくさせた。しかし、ICTの活用により参加者の作業量の

軽減はできたが、発想そのものを支援する機能は実装されていないため、アイデア数を増やすためのシステムにはなっていない。

2.4 ヒントキーワード提示機能に関する先行研究

深津ら[5]はテーマに含まれる印象語からアイデア発想に役立つヒントキーワードを提示するシステムを開発した。発想したい課題の核となる部分をテーマ、テーマに与えたい方向性を示す印象語をシステムに入力し、そこから共起度の低い単語をアイデア発想の際のヒントキーワードとして出力する。例えば、「楽しい鉛筆の使い方」についてアイデア発想を行う時、テーマとして「鉛筆」、印象語として「楽しい」を入力する。共起度が低い単語を抽出する理由は、テーマと関連性の高いヒントキーワードが多く出力されることにより発想に偏りが生じることを防ぐためである。この手法はあくまで個人向けの発想支援システムであるため、複数人で行うブレインライティングには適用できない。ブレインライティングでは他の人のアイデア文が重要になるため、それらに基づいたヒントキーワードを提示する手法が望ましい。

以上のことを踏まえて本研究では、アイデア文に着目し、それに基づいた語をヒントキーワードとしてユーザに提示するシステムを開発する。

3. 発想支援システムの構成

3.1 使用するツール

本研究のシステムは、PythonのフレームワークであるDjango[8][9]を使用し、Webアプリとして開発した。その理由は、パソコンだけでなくスマートフォンやタブレットなどの多様な端末で利用できるようにするためである。またシステムに関わる一部の機能をMeCab¹やTwitterAPIの1つであるTweepy²といった外部ツールとの連携により実現した。なお、MeCabは文章を形態素解析して形態素と品詞情報を抽出する機能として利用している(以後形態素を語として扱う)。一方のTweepyは、アイデア文内の語に関連するツイートをTwitter上から収集する機能として利用している。ヒントキーワードを探すための情報源としてTwitterを使用する理由は、幅広い世代の発言が含まれており、どの語に対しても多様なツイートを収集できると考えたためである。

3.2 システム構成図

本研究のシステム構成図を図1に示す。まずブラウザ上でユーザにアイデア文を入力してもらい、これをデータベースに登録する(①)。ブレインライティングの2巡目の段階で、システムは前のユーザが書いたアイデア文をデータベースから取得する(②)。

次にMeCabを用いて、取得したアイデア文から名詞と形容詞を抽出する(③)。これらの品詞に限定したのは、アイデア文の重要な要素は名詞と形容詞により表現されていると考えたからである。先行研究でも名詞と形容詞を使用してヒントキーワードを抽出していることも理由

の一つである。続いて③で抽出された語に基づいてヒントとなる情報をTwitter上から集めるために、これらを検索ワードとしてTweepyを介して、語1つに対して関連するツイートを100件ずつ³収集する(④)。次にツイートの中からヒントキーワードを抽出するために、④で収集したツイートすべてを再度形態素解析し、特定の品詞の語を抽出する(⑤)。

抽出された語にはURLや絵文字などのヒントキーワードにはならないものが含まれているため、これらをPythonの正規表現により取り除いた(⑥)。また、Twitter特有の単語である「DM, RT, リツイート, ツイート, リプライ, リプ, フォロー」、企業アカウントが宣伝や広告としてツイートしている内容に関わってくる「応募, 投稿, 抽選, キャンペーン, プレゼント」も除外した。これらを除外する理由としては、アイデア文に関連している語とはいえ、テーマやアイデア文に関係なくヒントキーワードとして出力されてしまうからである。

最後に、ヒントキーワードの抽出のために二つの方法を用意し、比較検討する(⑦)。方法Aでは、アイデア文に基づく検索ワードごとに10個のヒントキーワードを出力する。また方法Bでは、検索ワード別ではなくすべてを統合してヒントキーワードを出力する。⑦で抽出された語がヒントキーワードとして出力されることになる(⑧)。

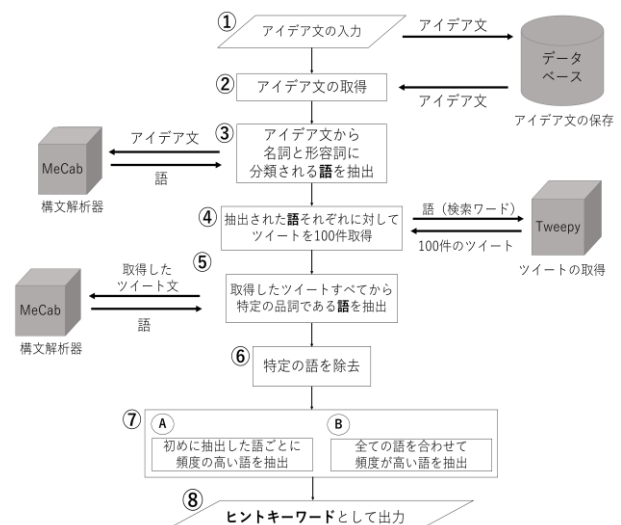


図1 発想支援システムの構成図

4. ヒントキーワードを抽出するための予備実験

4.1 アイデア文に対する形態素解析

どのような品詞の語がヒントキーワードとして適切なのかを検討するために予備実験を行った。

初めに、Tweepyに渡す検索ワードを確定するためにアイデア文を形態素解析した。題材として先行研究[5]で示されていた、テーマ「鉛筆の今までにない楽しい使い方をできるだけ多く書き出す」に対するアイデア文「1年中鉛筆を立てて、湿気を木の湿り具合で測る」を使用した。

¹ <http://taku910.github.io/mecab/>

² <https://www.tweepy.org/>

³ Tweepyの仕様上、1リクエストにつき最大100件であるため収集するツイートを100件とした。

まず、MeCabを使ってアイデア文の中から名詞と形容詞を抽出した結果を表 2に示す。名詞と形容詞のみを指定すると「1」といった数詞、「年」や「中」といった接尾辞が抽出された。これらはアイデア文を構成する上で重要な要素とはいえないため、品詞細分類を指定することで、さらなる絞り込みをすることにした。ここで品詞細分類とは、表 2の品詞の下に示されている要素のことで、MeCab上で名詞に属する固有名詞や一般名詞、形容詞に属する自立や非自立などの分類を指す。

表 2 名詞と形容詞のみ指定した形態素解析

【MeCabへの入力】								
1年中鉛筆を立てて、湿気を木の湿り具合ではかる								
【MeCabからの出力】								
1	年	中	鉛筆	湿気	木	湿り	具合	
品詞	名詞	名詞	名詞	名詞	名詞	名詞	名詞	名詞
品詞細分類	数	接尾	接尾	一般	一般	一般	一般	一般

先の結果では品詞細分類と特定するための情報が不十分のため、追加検証のために他のアイデア文に対しても形態素解析をした。この結果を表 3に示す。品詞と品詞細分類の欄を見ると「名詞 一般」「名詞 サ変接続」「形容詞 自立」の出現頻度が高いことが確認できるため、これらの品詞細分類に属する語をアイデア文の重要な要素として検索ワードに用いることにする。

表 3 発想したアイデア文の品詞細分類

アイデア文 本体が分離して別の鉛筆と合体し新しい鉛筆を生み出す							
語	本体	分離	別	鉛筆	合体	新しい	鉛筆
品詞	名詞	名詞	名詞	名詞	名詞	形容詞	名詞
品詞細分類	一般	一般	一般	一般	一般	自立	一般
アイデア文 筆圧に応じて色が変化しながら光る鉛筆							
語	筆	圧	色	変化	鉛筆		
品詞	名詞	名詞	名詞	名詞	名詞		
品詞細分類	一般	一般	一般	サ変接続	一般		
アイデア文 その場の気温が寒いか暖いかで鉛筆の匂いが変わる							
語	場	気温	寒い	暖かい	鉛筆	匂い	
品詞	名詞	名詞	形容詞	形容詞	名詞	名詞	
品詞細分類	一般	一般	自立	自立	一般	一般	

4.2 収集したツイートに対する形態素解析

次に、収集したツイートを形態素解析から、ヒントキーワードとして抽出する語を検討する。ここで抽出する品詞の候補に、名詞、形容詞、動詞、副詞を挙げる。そのほかの品詞は、品詞に接続して成り立つ語であり、ヒントキーワードとして不適切と判断したため除外した。

前節で確定した語を検索ワードとして、ツイートを50件収集し形態素解析した。そのうち出現頻度が高かった上位5つの語を出力した結果を表 4に示す。アイデア文に対しての形態素解析を行った際にも問題点となっていたように、品詞細分類によらないすべての名詞、形容詞を対象とすると、ヒントキーワードとはいえない語も抽出されてしまう結果となる。そのため収集したツイートに対しても品詞細分類による絞り込みをする。

名詞の場合、非自立、数詞は提示されても新たなアイデアを発想するためのヒントキーワードとは言い難い。対して「洗濯」、「雪」といった一般は単独で意味が成り立っており、ヒントキーワードとして提示できると考えられる。動詞に関しては、自立が多いこと、非自立の意味が成り立っていないことにより、自立を採用するのが適切だと考えられる。また形容詞は自立、副詞は助詞類接続が最も多く、本実験でもこれらの語が出力されると考える。加えて副詞の一般に関しては、収集するツイート

を増やすことで出現頻度が増加するのではないかと考えたため採用する。

表 4 ツイートに対する形態素解析

【Tweeeyへ入力する検索ワード】					
鉛筆	湿気	木	湿り	具合	
【Tweeeyから出力されたツイートをMeCabで形態素解析した結果】					
品詞	品詞細分類	ヒントキーワード	品詞	品詞細分類	ヒントキーワード
名詞	非自立	の	形容詞	自立	悪い
	一般	洗濯		自立	ない
	非自立	ん		自立	いい
	数詞	3		自立	良い
	一般	雪		自立	多い
動詞	自立	する	副詞	助詞類接続	少し
	自立	いる		助詞類接続	もう少し
	非自立	てる		助詞類接続	再び
	自立	なる		一般	もう
	自立	ある		助詞類接続	すぐ

以上の結果により、以下の6種類の品詞細分類に属する語をヒントキーワードに用いることにする。

- ・名詞 一般
- ・名詞 サ変接続
- ・形容詞 自立
- ・動詞 自立
- ・副詞 一般
- ・副詞 助詞類接続

これらの品詞細分類を指定して再度形態素解析を行い、出現頻度が高かった上位5つの語を出力した結果を表 5に示す。ここで、動詞や副詞に着目すると名詞や形容詞に比べ、「する」「もう」などのヒントキーワードとして役立ちそうな単語は少ない。そのため、ヒントキーワードは、「名詞 一般」「名詞 サ変接続」「形容詞 自立」で成り立つと考えられることから、収集したツイートに対してもこの3つの品詞細分類を指定してヒントキーワードを抽出する。

表 5 ツイートに品詞細分類を指定した形態素解析

【Tweeeyへ入力する検索ワード】					
鉛筆	湿気	木	湿り	具合	
【Tweeeyから出力されたツイートをMeCabで形態素解析した結果】					
品詞	選択	雪	乾燥	ベット	開催
形容詞	ない	悪い	いい	多い	可愛い
動詞	する	なる	ある	いる	使う
副詞	もう	少し	もう少し	再び	すぐ

5. 本研究の発想支援システムを用いた結果

5.1 ツイートから得られたヒントキーワード

ツイート収集件数を実際に100件に設定して実証実験を行った。方法Aと方法Bで実際に出力されたヒントキーワードを表 6と表 7に示す。

表 6 方法 A の出力結果

【Tweeeyへ入力する検索ワード】	【Tweeeyから出力されたツイートをMeCabで形態素解析した結果】				
鉛筆	ペン	子供	絵	色鉛筆	絵描き
	ない	いい	嬉しい	すごい	楽しい
湿気	ベット	汎用	ベッド	カビ	前髪
	ない	可愛い	多い	いい	弱い
木	記念	HO	方法	スタート	開催
	凄	早い	詳しい	若い	こわい
湿り	雪	洗濯	気圧	修正	乾燥
	多い	小さい	温い	強い	いい
具合	崩壊	ツイッター	移住	ツイッター	理解
	悪い	良い	いい	寒い	可愛い

表 7 方法 B の出力結果

【Tweeeyへ入力する検索ワード】					
鉛筆	湿気	木	湿り	具合	
【Tweeeyから出力されたツイートをMeCabで形態素解析した結果】					
雪	崩壊	洗濯	修正	気圧	
多い	小さい	ない	いい	悪い	

方法Aでは、複数の検索ワードそれぞれに対して100件のツイートを収集し、出現頻度の高いものを名詞で5件、形容詞で5件の計10件を表示するため、このアイデア文では合計50個のヒントキーワードが出力された。この方法ではアイデア文内にある指定した品詞によりヒントキーワードの数は変わる。

方法Bでは、複数の検索ワードそれぞれに対して100件のツイートを収集したあと、すべてのツイートの中で頻度の高いものを名詞で5件、形容詞で5件の計10件を表示するため、どのアイデア文でも10個のヒントキーワードが出力される。

5.2 ヒントキーワードの選定についての考察

方法Aでは、アイデア文に基づく検索ワードごとに10個のヒントキーワードを出力するため、必然的にヒントキーワードの数は多くなる。「鉛筆」に対してのヒントキーワードに着目すると、「ペン」、「色鉛筆」が出力されている。これらは鉛筆とほぼ同義であるため、検索ワードと意味が類似しているヒントキーワードといえる。また、「絵」、「絵描き」といった検索ワードと関連性の強いヒントキーワードも出力されている。これらは鉛筆から連想される単語といえるので、アイデアの方向性を示した良い例である。この方法ではアイデアの方向性に沿ったヒントキーワードが出力されやすい。

方法Bでは、検索ワード別ではなくすべてを統合してヒントキーワードを出力するため、ヒント数は方法Aよりも格段に少なくなる。また方法Aの「湿り」の内4つのヒントキーワードが、方法Bに含まれている。そのため方法Bでは、特定の検索ワードに偏ってキーワードが出力されるという問題が発生する。

そのため本研究のシステムとしては、特定の検索ワードにヒントキーワードが偏るのを防ぐため方法Aであるアイデア文から抽出された語に対して10件のヒントキーワードを表示する形が適切という結果になった。

5.3 発想支援システムのインターフェース

2 巡回

1年中鉛筆を立てて、湿気を木の湿り具合ではかる	紙番号	<input type="text"/>
鉛筆	巡回	<input type="text"/>
[絵: 'ペン', '子供', '色鉛筆', '消しゴム'] [いい, 'ない', '嬉しい', 'すごい', '楽しい']	発想者番号	<input type="text"/>
湿気	テーマ	<input type="text"/>
[ペット, '汎用', 'マスク', 'カビ', '眼鏡'] [ない, '可愛い', '多い', 'いい', '高い']	アイデア1	<input type="text"/>
木	アイデア2	<input type="text"/>
[放送, '方法', '開催', '決定', 'アカウント'] [いい, 'もったいない', 'くわしい', 'しぶとい', '遅い']	アイデア3	<input type="text"/>
湿り	アイデア4	<input type="text"/>
[洗濯, '乾燥', 'コース', '秋', '空気'] [よい, '温い', '強い', 'ない', '重い']	アイデア5	<input type="text"/>
具合	アイデア6	<input type="text"/>
[耳: 'nanarenjam', 'おなか', 'ブルー', 'バースデー'] [悪い, 'ない', '痛い', '良い', 'いい']	アイデア7	<input type="text"/>
	アイデア8	<input type="text"/>
	アイデア9	<input type="text"/>
	アイデア10	<input type="text"/>

図 2 作成したシステムの表示画面の例

作成したシステムの表示画面の例を図 2 に示す。左側に前の人が出したアイデア文、それをもとに抽出されたヒントキーワードが提示してある。ユーザはそのヒントを見ながら右側にある記入欄にアイデア文を記入する。図 2 では1つのアイデア文のみ記入されている前提だが、複数のアイデア文がある場合には、画面下部に2件目以降のアイデア文とヒントが追加表示される仕様になっている。

アイデア文に基づく語ごとにヒントキーワードを提示することにより、語から連想できるヒントキーワードの数が増えるため、アイデアを考える際に十分なヒントキーワードが提示されているといえる。

6. むすび

本研究では、ブレインライティングの使用を想定したアイデア増加を促す発想支援システムを開発した。これにより、アイデア文の重要な要素、提示するヒントキーワードの選定、提示方法を示した。結果的に、アイデア文に含まれる重要な要素それぞれに対してヒントキーワードを提示する方法のほうが、複数ある語の中の1つに影響されずにヒントキーワードを提示できるため、アイデアの増加が期待できるという結果となった。

しかし、実際にヒントキーワードを提示することによりアイデアが増加するのか、ユーザにとってアイデアを発想しやすいUIであるのかを明らかにすることはできていない。今後は、ユーザへの提示、UIの改良を行い、Webアプリの利便性の向上を図りたい。

参考文献

- [1] 総務省,情報通信白書平成 30 年度版,2018, <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd124210.html>. (参照 2022-2-6).
- [2] グループワーク-発想法あれこれ, <https://www.u-shizuoka-ken.ac.jp/media/groupwork.pdf>, (参照 2022-2-8).
- [3] 宗森純ほか,アイデア発想法と共同作業支援,共立出版,2014.
- [4] 梅村雄貴,由井菌隆也,“アイデア連想のつながりを明示化するブレインライティング支援システム”,情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス 2019-GN-107(9),pp.1-8,2019.
- [5] 深津春文,伊藤毅志,“テーマとキーワードからアイデア発想を支援するシステム”,情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション 2016-HCI-167(11),pp.1-8,2016.
- [6] 杉山公造,収束的思考支援ツールの研究開発動向 : KJ 法を参考とした支援を中心にして,人工知能 8 巻 5 号,pp568-574,1993.
- [7] マーキャリ編集部,ブレインライティングで活発なアイデア出しを！やり方や注意点を解説します, 2020, <https://media.mar-cari.jp/article/detail/1164>, (参照 2022-10-27).
- [8] 大高隆,動かして学ぶ!Python Django 開発入門第 2 版,2022.
- [9] 掌田津耶乃,Python Django 3 超入門,秀和システム,2020.