

実世界の「もの」と関連づけたアイデアの共有による発想支援システムの開発 Development of an Idea Generation Support System by Sharing Idea Related “Object” in the Real World

松原 嘉那子[†] 吉野 孝[†]
Kanako Matsubara Takashi Yoshino

1. はじめに

昔から人の創造性が重視されており、発想支援の研究が多く行われている。由井菌らによる分散協調型 KJ 法で出された意見を用いた集合知型会議の検討 [1] や Wang らによる会話の内容にもとづいた視覚的の刺激によるブレインストーミング (以下 BS) 支援の研究 [2] などが挙げられる。また、日常生活における創造的な思考の機会が減少していることが、創造能力低下の原因ではないかと指摘されている [3]。

日常的なアイデアの発想を習慣づけ、アイデアをグループ内で共有することで発想能力を高める手法として、樋口健夫氏が提案したグループ・アイデアマラソンがある [4]。グループ・アイデアマラソンは、グループメンバーが毎日アイデアをノートに記録し、グループ内でアイデアを共有することで、アイデアを出す能力を強化していく継続的思考法である。画像を用いた発想法として、高橋誠氏が考案したデジカメ発想法がある [5]。デジカメ発想法は、街や社内などを歩き回り、デジタルカメラで「もの」や場所などの写真を撮り、撮った写真を見ながら発想を膨らませる手法である。写真をディスプレイに映し、多人数で同時に見ながらアイデアを発想していく。これらの発想法は簡便にアイデアを発想することができるが、出されたアイデアを共有する機会を設ける必要があり、気軽に他者とアイデアを共有することが難しい。

また、近年、位置情報やカメラなどが簡単に利用できるスマートフォンが普及している [6]。そこで本研究では、人々が日常的に持ち歩いているスマートフォンを利用し、マーカレス AR を用いて「もの」を介してアイデアを日常的に共有するシステム「ものびこん」を開発した。本研究の目的は、日常にあふれる実世界の「もの」を用いて、「もの」自体や周辺の間から受ける視覚刺激とそこから出されたアイデアを不特定多数の人と共有することで、新たなアイデアを誘発することである。「もの」とアイデアをスマートフォンを用いて関連づけることで発想の機会を増加させる。本稿では、「ものびこん」の開発と、他の発想方法との比較実験について述べる。

2. 発想支援システム「ものびこん」の開発

2.1 「ものびこん」の概要

「ものびこん」は、「もの」に対するアイデアの記録と共有を支援する。「ものびこん」は、スマートフォンで物体の局所特徴量を抽出することで物体を認識し、アイデアを付与する。局所特徴量とは、画像の一部から抽出された特徴量のことであり、「もの」につけられたアイデアはサーバへ送信することで他のユーザと共有される。物体認識には、OpenCV バージョン 2.3.1 を用いた^{*1}。また、物体認識の処理は全てスマートフォン上で行った。本稿ではスマートフォンとして Android 端末を用いた。

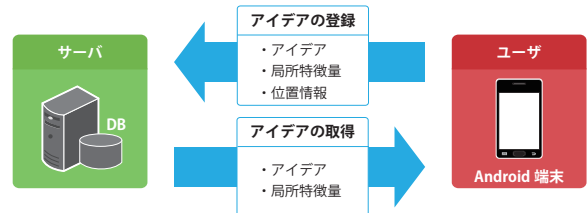


図 1: システム構成

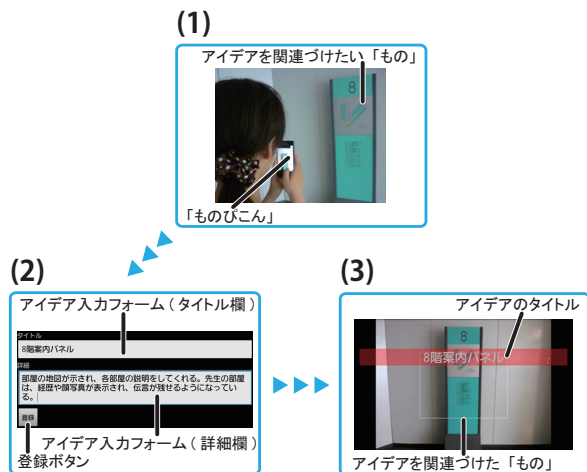


図 2: システムの利用の流れ

2.2 「ものびこん」の構成と利用の流れ

「ものびこん」は、アイデアを表示する Android 端末とアイデアを保持するサーバとで構成される。図 1 に「ものびこん」のシステム構成を示す。また以下に、実世界の「もの」に対するアイデアの関連づけの流れを示す。図 2 に「ものびこん」の利用の流れを示す。以下の番号は図 2 中の番号と対応している。

- (1) 物体の局所特徴量の登録
アイデアを関連づけた「もの」を Android 端末のカメラで映し、局所特徴量を取得する。また、GPS で「もの」の位置情報を同時に取得する。取得した局所特徴量と位置情報をサーバへ送信する。
- (2) アイデアの登録
発想したアイデアをテキスト入力し、サーバへ送信する。タイトル欄にアイデアを表す一文、詳細欄にアイデアの説明を入力し、登録ボタンを押す。
- (3) アイデアの表示

[†]和歌山大学システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

^{*1}OpenCV とは、Intel 社が開発したオープンソースのコンピュータビジョン向けライブラリである。<http://opencv.jp/>

表 1: 発想のテーマ

	テーマの内容
テーマ 1	学内向けの新しい宣伝, 伝言方法を考えよう
テーマ 2	システム工学部 A 棟 8 階に初めて訪れた人のための新しい案内, 紹介方法を考えよう
テーマ 3	IC 学生証を使った新しいアイデアを考えよう
テーマ 4	災害発生時に円滑に避難できるアイデアを考えよう

表 2: 実験条件

	アイデアの共有	提示情報	同時利用人数
ものびこん	あり	テーマ, 実物体	1 人
テキスト	あり	テーマ	1 人
画像	なし	テーマ, 画像	1 人
BS	あり	テーマ	3 人

関連づけられたアイデアは, 再度「もの」を Android 端末のカメラで映すことで取得できる. アイデアを関連づけた「もの」の上に発想したアイデアのタイトルを表示する. タイトルをタッチすることでアイデアの詳細を見ることができる.

3. 評価実験

本実験では, 「ものびこん」を用いて実世界の「もの」とアイデアを関連づけることで, 発想にどのような影響を与えるかを調査する.

3.1 事前実験

アイデアを出す能力に近い人を比較実験における被験者とするため, 事前実験を行った. 事前実験では「ゴミ箱の新しい機能, デザイン」というテーマにもとづき, 3 分間でアイデアの発想を依頼した. 被験者は和歌山大学システム工学部および和歌山大学大学院システム工学研究科の学生 20 名である. 被験者が 3 分間で発想したアイデア数の平均は 5.65 個, 最大値は 12 個, 最小値は 2 個, 標準偏差は 2.48 個であった. 今回は, 事前実験でのアイデア数が平均に近い学生 12 名に比較実験に参加してもらった.

3.2 比較実験

「ものびこん」と他の発想方法との比較実験を実施した. 被験者 12 名に, 「ものびこん」, テキスト, 画像, BS の 4 種類の発想方法でそれぞれテーマを変え, 15 分間ずつアイデアを発想してもらった. 表 1 に発想のテーマを示す. 表 2 に各発想方法の実験条件を示す. なお, 表 2 の実物体とは実空間上にある「もの」のことである. 順序効果を考慮して, 発想方法の順序やテーマの順序は交代して行った. 「ものびこん」とテキストを使った実験では, 被験者はそれまでの実験で出されたアイデアを閲覧できるようにした. 全ての発想方法で, あらかじめ 2 種類のアイデアを表示させておいた. このアイデアは著者の一人が考えたものである. 実験終了後にアンケートを実施した. アンケート調査では, 5 段階評価と自由記述の両方を行った. 以下に「ものびこん」と比較した 3 種類の発想方法を示す.

- 「ものびこん」
提示したテーマをもとに「もの」にアイデアを関連づける. Android 端末を用いて, アイデアを登録する. あらかじめ 2 個の「もの」にアイデアをつけておいた. 被験者が 2 個の「もの」に新たに付けたアイデアは蓄積して, 次の実験で閲覧可能とした. アイデアの入力方法は Android 端末でのテキスト入力のみとした.

表 3: 各発想方法のアイデア数

ユーザ名	ものびこん	テキスト	画像	BS
user1	6	6	5	8
user2	7	4	5	
user3	5	7	10	
user4	4	7	8	6
user5	4	ND	4	
user6	ND	3	4	
user7	4	1	4	7
user8	3	7	4	
user9	5	9	7	
user10	2	5	5	12
user11	6	5	4	
user12	4	5	4	
平均	4.55	5.36	5.33	8.25
標準偏差	1.37	2.10	1.89	2.28
有意確率	—	0.231	0.231	0.180

- ND はデータ取得失敗を示す.
- 同一ユーザは各発想方法で別のテーマを用いて発想を行っている.
- BS は 3 名で発想して出たアイデア数を各人のアイデア数とした.
- 有意確率は「ものびこん」と他の発想方法のアイデア数の差.

- テキスト
提示したテーマをもとにアイデアを出す. Android 端末を用いて, アイデアを登録する. あらかじめ 2 種類のアイデア (テキスト) を表示させておいた. 被験者が出したアイデアは蓄積して, 次の実験で閲覧可能とした. アイデアの入力方法は Android 端末でのテキスト入力のみとした.
- 画像
Android 端末を用いて, テキストとほぼ同様の方法で行った. テキストとの違いは, 用意したアイデアに関係する画像の表示とアイデアの蓄積を行っていないことである.
- BS
ホワイトボード上で 3 名 1 グループで提示したテーマをもとに BS を実施した. あらかじめ 2 種類のアイデアをホワイトボードに提示しておいた. 実験を始める前に BS のルールを守るように指示した². 出されたアイデアはホワイトボードに書き出すようにした.

4. 実験の結果と考察

表 3 にユーザ別の各発想方法におけるアイデア数を, 表 4 にアンケートの結果をそれぞれ示す. また, 図 3, 図 4 にテキストと「ものびこん」のアイデア数の推移を示す. アイデア数の分析には, Wilcoxon の符号付き順位検定を用いた. 有意水準は $p < 0.05$ とした. なお, 表 3 の user5 のテキストと user6 の「ものびこん」は, データを取得できなかった. 「ものびこん」と各発想方法との比較を 4.1 節, 4.2 節, 4.3 節で述べる.

4.1 実空間上での発想

テキストと「ものびこん」との差は提示情報の実物体の有無である. 表 3 より, テキストと「ものびこん」のアイデア数の平均はテキストの方が多かったが, 有意差はなかった. 10 名中 3 名が「ものびこん」のアイデア数のほうが多く, 1 名が同じであった. 表 4-(1) で「ものびこん」を用いた発想への有用性に関する質問を行った. この結果, 中央値は 4, 最頻値は 4 であった. このことから, 実空間で発想することがアイデアの発想に役立っていることがわかった. アンケートの自由記述で「ものびこん」について, 「実際にその場所に立って考えると状

²BS のルール: 1. 批判禁止, 2. 自由奔放の歓迎, 3. 質より量を求める, 4. 他人への便乗の歓迎

表 4: アンケートの結果

	質問項目	評価項目					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	ものびこんについて、実空間で発想することはアイデア発想の役に立った	0	0	1	6	5	4	4
(2)	画像について、画像はアイデア発想の役に立った	0	5	3	4	0	3	2
(3)	BS について、集団で発話することはアイデア発想の役に立った	0	0	1	5	6	4.5	5
(4)	他人のアイデアに興味がある	0	0	1	3	8	5	5
(5)	他人のアイデアが考えるきっかけになった	0	0	0	7	5	4	4

・評価項目 (1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらともいえない, 4: 同意する, 5: 強く同意する)
 ・評価項目の各列は各評価値をつけた人数を示す。

況も想像し易い」「歩きまわると色々目に入るの、役に立つと思う」といった意見が見られた。また、「消化自販機」など「もの」に影響を受けている可能性のあるアイデアがいくつか見られた。しかし、テキストについては「テキストだけなので最初は発想しづらい」「最初の1つ目のアイデアが出るのに時間がかかった」という意見も見られ、発想のきっかけを求めている被験者がいた。これらのことから「ものびこん」がアイデア数に影響を与えるとは言えないが、発想の助けになっている可能性のある被験者もいたことがわかった。

4.2 アイデアの共有

画像と「ものびこん」との差はアイデアの共有の有無である。表 3 より、画像と「ものびこん」のアイデア数の平均は画像のほうが多かったが、有意差はなかった。11 名中 3 名が「ものびこん」のアイデア数のほうが多く、3 名が同じであった。表 4-(2) で画像を用いた発想に関する質問を行った。その結果、中央値は 3、最頻値は 2 であった。

アンケートの自由記述で「参考にできる意見が少なかった」などの意見が見られ、アイデアの共有を行わないことが発想に影響を与えた可能性がある。しかし、図 3, 4 より、他人のアイデアはアイデア数にあまり影響を与えなかったと考えられる。表 4-(4), (5) で他人のアイデアに関する質問を行った。この結果、表 4-(4) の中央値は 5、最頻値は 5、表 4-(5) の中央値は 4、最頻値は 4 であった。また、「ものびこん」を用いた発想で、「利用頻度によって機械の態度が変わる」というアイデアがあった。このアイデアは、「演習室の利用頻度ランキング」というアイデアに影響を受けている可能性がある。これらのことから、他人のアイデアは新しいアイデアを考えるきっかけになっている可能性があることがわかった。

4.3 発想時の人数

BS では、「ものびこん」における同グループのユーザのアイデア数の合計を「ものびこん」のアイデア数として、有意確率を求めた。BS と「ものびこん」との差はアイデアの発想を 1 人で行うか複数人で行うかである。「ものびこん」のアイデア数の平均は 14 個、標準偏差は 2.83 個であった。なお、検定では user6 の「ものびこん」のデータが無いため、user4, 5, 6 のデータは使用しなかった。表 3 より、BS と「ものびこん」のアイデア数の平均は「ものびこん」のほうが多かったが、有意差はなかった。4 グループ中 3 グループが「ものびこん」のアイデア数のほうが多く、1 グループが同じであった。

表 4-(3) で BS での発想に関する質問を行った。この結果と表 4-(1) より、「ものびこん」による実世界での発想と BS による発想は同程度の評価であったことがわかった。

4.4 今後の課題

各発想方法について尋ねた「アイデアはすぐに思いついた」という質問に対して、アンケートの自由記述で「お題がやりやすかった」「テーマが少し難しかった」というテーマに関する意見が多くあった。このことから、テーマの答えやすさにアイデア数が依存している可能性があることがわかった。また、「も

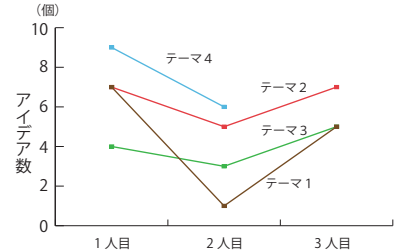


図 3: テキストのアイデア数の推移

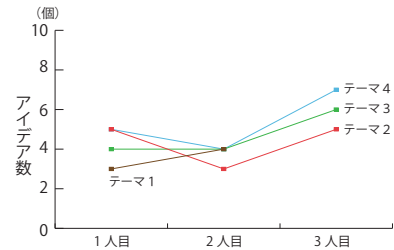


図 4: 「ものびこん」のアイデア数の推移

のびこん」は実験で利用した無線 LAN の通信状況が悪くサーバとのやりとり時間に時間がかかっており、その間はアイデアの発想が止まっていた⁴³。このこともアイデア数に影響している可能性がある。また、「局所特徴量を取得するとき、今読み込んでいるのかわからない」や「アイデアを実空間に重畳するときの文字が見にくい」など、UI に関する意見が多く見られた。

5. おわりに

今回、実世界の「もの」と関連づけたアイデアの共有による発想支援システム「ものびこん」の開発を行った。また、「ものびこん」の発想への影響を調査するために比較実験を行った。本研究の貢献は以下の 2 つである。

- (1) 実世界の「もの」と関連づけたアイデアの共有による発想支援システム「ものびこん」を提案し、実装した。
- (2) 「ものびこん」を用いて、実空間における発想のきっかけを提供することは、発想の助けになる可能性があることを示した。

今後は、「ものびこん」の長期的な利用、UI の改良を行う。

参考文献

- [1] 由井隆也, 宗森純: 発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた集合型会議の再検討, 情報処理学会研究報告, Vol.2011-GN-78(12), pp.1-8(2011).
- [2] Wang, H-C., Cosley, D., & Fussell, S. R.: Idea Expander: Supporting Group Brainstorming with Conversationally Triggered Visual Thinking Stimuli, Proceedings of the 2010 ACM Conference on CSCW, pp.103-106(2010).
- [3] 和田幸男: 研究者自身が評価する創造的な研究開発能力の年齢的推移に関する調査研究, 文部科学省 (オンライン), 入手先 <<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/dis027j/jdx027j.html>>(参照 2012-07-22).
- [4] 樋口健夫: グループ・アイデアマラソン発想法, JUST.SYSTEMS(2008).
- [5] 高橋誠: 新編 創造力辞典, 日科技連出版社 (2002).
- [6] インプレス R&D インターネットメディア総合研究所: スマホ白書 2012, インプレスジャパン (2012).

⁴³約 2~8 秒