

iTouch を用いたフィールドワーク型アイデア発想の評価

Evaluation of Idea Generation in Fieldwork using iTouch

王 浩† 由井 蘭 隆也†
Wang Hao Takaya Yuizono

1. はじめに

21 世紀は知識の時代といわれ、知識が企業・組織において重要な資源といわれている。知識経営においては、野中らにより、知識を創造することの重要性が指摘され、SECI モデルのような知識スパイラルモデルが広く知られている [1]。また、コンピュータネットワーク上では、人々の知性を集合することによって知的な処理が向上することも期待されている [2],[3]。実際、Wikipedia のような電子辞書が多くの人々の協力によって実現されている。

一方、日本では知識を作るアイデア発想法として、人類学者である川喜田が野外調査データからの仮説生成経験をもとに考案した KJ 法が知られている [4]。そして、1990 年代より、KJ 法を代表とするアイデア発想法を参考にした発想支援システムが研究開発されてきている [5],[6]。その中、モバイルデバイスを用いて KJ 法のデータ収集部分を支援する KJ 法の一貫支援システム [7],[8] やアイデア発見支援システムが実験結果をもとに設計 [9] されてきた。しかしながら、モバイルデバイスを用いたアイデア発想を分散環境で行う効果については有効性が明らかでない。さらに、十数人規模で行う集合知の 4 条件を考慮したアイデア発想が考慮されてはいるがモバイルデバイスの活用との関連性が高い分散性の評価は未調査であった [10]。

今回、モバイルデバイスを用いたアイデア発想の評価実験を行った。まず、iTouch を用いたアイデア発想支援 Web サービスについて説明し、その効果を調べるための実験、結果と考察について述べる。

2. フィールドワーク型アイデア発想支援システム

2.1 システム設計

モバイルデバイスを用いたアイデア発想支援システムは多くの人々の利用と、その分散利用を考慮して次の設計を行った。

- (1) Web アプリケーションとして実現：現在、スマートフォンの主流 OS は AndroidOS(Google) と iOS(Apple) の 2 つに分かれる。よって、機種依存を避けた多くのユーザ利用を実現するために Web アプリケーションとして開発する。
- (2) アイデア収集情報の記録：アイデア収集の状況を調べるために、いつ、誰が、どこで、何をアイデアとして出したかを記録する。

†北陸先端科学技術大学院大学, Japan Advanced Institute of Science and Technology

2.2 実装内容

Web アプリケーションの開発するために、サーバ部分は文書ベース分散処理 (Form 形式を使用) を JSP(JavaServer Pages)[11] によって実現し、データ管理には Access(Microsoft)を用いた。クライアント部分はスマートフォン向け JavaScript ライブラリである jQuery Mobile[12] を用いて実装した。

クライアント用の入力インタフェースはログイン機能、アイデア入力機能、位置情報入力機能の 3 種類である。

ログイン機能では、グループ名の指定、実験の種類の入力と実験に特化したインタフェースを実装している。

アイデア入力機能 (図 1) は、思い付いたアイデアを入力することを目的としているが、分散環境でのチャットにも使える。出されたメッセージ (アイデアやチャット) は出したとき、または共有ボタンを押した時に、それまでにサーバに出されたメッセージを共有して読めるようになっている。

位置情報入力機能については、位置情報の領域 (四角で表現) をタップすることによって位置情報を入力する (図 2 (a))。そのタップ位置に対応した場所情報があれば、その場所情報に対応した場所名と画像が画面表示されユーザが入力を確認できるようになっている (図 2 (b))。この位置情報の領域と位置の名称は実験者が予め用意する必要がある。今後、GPS などの位置検出技術を用いて汎用化を実現することが課題である。

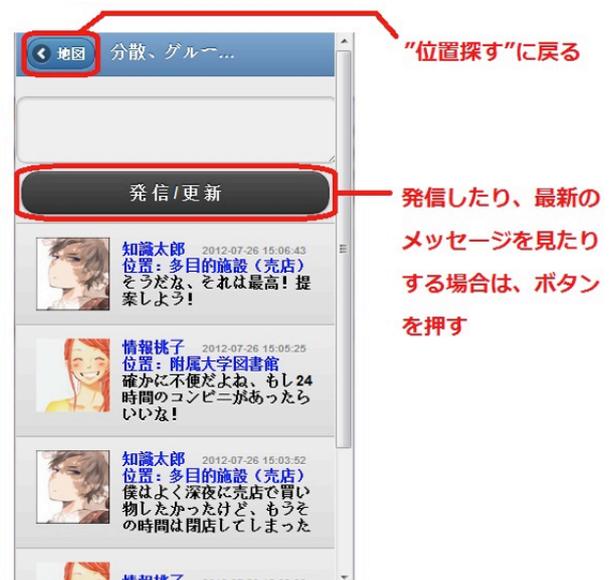


図 1 アイデア入力機能の画面

位置探す



(a) 位置入力画面



(b) 位置確認画面

図2 位置情報入力機能の画面

3. フィールドワーク型アイデア発想実験

モバイルデバイスを用いたアイデア発想の効果を調べるための分散環境実験を行った。また、比較のために固定場所で行う固定環境実験を行った。実験参加者は北陸先端科学技術大学院に所属する修士、博士学生 24 人である。3 人グループを 8 組構成し、各グループが分散環境実験と固定環境実験を 1 回ずつ行った。その際、実験の慣れの影響を均等化するために、分散環境実験と固定環境実験の順番を入れ替えながら実施した。

実験テーマは実験参加者の興味を考え、「JAIST の生活環境」とした。その際に用意した位置情報入力画面は図に示す通りである。分散環境実験の場合、実験参加者は JAIST の構内を自由に移動することができた。一方、固定環境実験の場合、実験参加者は知識科学研究科 3 棟 6 階にある研究室にある学生用ブースに座っていた。

最初、実験者より実験内容とアイデア発想支援システムの使い方について説明が行われた。その後、各実験を行った。各実験の時間は 45 分であり、その間、上記テーマについて自由に発言できた。各実験終了後は同上研究室に集合し、アンケート用紙に回答してもらった。

4. 実験結果と考察

4.1 定量比較

分散環境と固定環境ごとに出されたメッセージ数とその内容を調査した結果を示す。

実験者はアイデア発想をメッセージ数のみだけでなく、メッセージ内容も考慮した評価を行った。そのために分散協調型 KJ 法[6]を支援する KUSANAGI[10]を用いた。この KUSANAGI を用いて環境ごとに出されたメッセージの島作成作業（似たような意見を直感的に集めてグループを作成しする作業。このグループを島と呼び、各島には中身の意見を反映した島名を付ける。）を行った。まず、メッセージは実験テーマに対するアイデア、実験テーマの議論と関係ない雑談、実験の進行に関するものに分けられた。

その結果を表 1 に示す。アイデアの種類は異なるアイデアの数である。そして、多様率はアイデアの種類をアイデアの数で割ったものであり、出されたアイデアにおいて、どれだけ異なるアイデアが含まれているかの割合を示す。片側 T 検定を用いた結果、分散環境では、固定環境と比べてメッセージ数が少ないが、アイデア数やアイデアの種類は差が無いだけでなく、アイデアの多様率が高いことがわかった。また、分散環境では、固定環境より雑談数が少ないが、進行のための会話が多いことがわかった。

以上より、モバイルデバイスを用いたアイデア発想を行うとアイデアの多様率が高い多様なアイデアを収集できる可能性がわかった。

表 1 実験結果の平均値比較（両実験とも N=8）

	分散環境	固定環境
メッセージ数*	53.8	75.5
アイデア数	33.8	41.0
アイデアの種類	20.4	15.9
多様率(アイデアの種類/数)*	0.60	0.43
雑談数*	13.3	31.1
進行会話数**	6.8	3.4

片側 T 検定による p 値:* $p < 0.05$,** $p < 0.01$

次に、各実験終了後にとった 5 段階アンケート結果の平均値を比較したものを表 2 に示す。点数が高くなれば評価が高く、5 はとてもよく評価したことになり、3 は、どちらともいえないで、1 はとても悪いと評価したことになる。

片側 T 検定を用いた結果、分散環境では固定環境に比べて、アイデアを出す作業はメンバに影響されていない、かつ、周囲に影響を受けていると評価していることがわかる。また、実験テーマへの興味、実験で自分のアイデアを出せたか、システムの使い方、アイデアへの満足については両実験ともに約 4 であり、良好に行えたと実験参加者は判断したことがわかる。

以上より、モバイルデバイスを用いることによって、実験参加者は環境に影響されたアイデア発想を行っていることが伺える。

表 2 実験アンケート結果の平均値比較
(両実験とも N=24)

	分散環境	固定環境
Q1.実験テーマへの興味	4.3	4.4
Q2.自分のアイデアを出せたか	4.0	4.0
Q3.アイデアはメンバに影響*	3.3	3.9
Q4.アイデアは周囲に影響**	4.0	2.9
Q5.システムの使いやすさ	3.6	3.7
Q6.アイデアに満足したか	4.1	4.0

片側 T 検定による p 値:*p<0.05,**p<0.01

4.2 アイデアの種類と場所

KUSANAGI を用いた分散協調型 KJ 法の島作成によって、アイデアについては「コミュニケーション環境」、「食事環境」、「新しい施設の増加」、「研究施設の改善」、「生活施設の改善」、「資金と情報支援」の 6 種類の大きなカテゴリを生成している。これら 6 種類のカテゴリに含まれるアイデア数とその種類について分散環境と固定環境とを表 3 に比較する。片側 T 検定を用いた結果、分散環境では固定環境に比べて、研究施設の改善にするアイデア数、アイデアの種類が多いと共に、新しい施設の改善に対するアイデアの種類が多いという結果になった。

表 3 実験結果の平均値比較 (両実験とも N=8)

	分散環境	固定環境
アイデア数		
コミュニケーション環境	1.5	5.9
食事環境	3.8	4.4
新しい施設の増加	9.5	5.5
研究施設の改善*	5.6	2.0
生活施設の改善	11.5	17.3
資金と情報支援	2.0	6.1
アイデアの種類		
コミュニケーション環境	1.3	2.6
食事環境	2.3	2.0
新しい施設の増加*	6.0	2.9
研究施設の改善*	3.8	1.3
生活施設の改善	6.5	5.5
資金と情報支援	0.6	1.6

片側 T 検定による p 値:*p<0.05,**p<0.01

次に、アイデアの収集場所を調べた結果を表 4 に示す。アイデア数をみると、実験を開始した知識科学研究科が多

く、次に図書館施設、食堂施設周辺、多目的施設(売店)、学生宿舎と続いている。この順番は、実験開始位置からの距離も影響しているが、学生の日常生活の利用も影響している可能性がある。アイデアの多様率をみると、知識科学研究科と駐車場は 0.5 であるが、その他は、分散環境実験の平均値である 0.6 より高い値となっている。よって、分散環境では様々な場所でアイデアを収集できることが多様なアイデアに繋がっていることがわかる。

表 4 分散環境実験におけるアイデア収集場所

	アイデア数	アイデアの種類	多様率
知識科学研究科	100	51	0.5
附属大学図書館、新聞雑誌閲覧室	44	30	0.7
食堂、BeanHouse、販売機	44	32	0.7
多目的施設(売店)	17	14	0.8
学生寄宿舍	16	13	0.8
マテリアルサイエンス	13	13	1.0
講義室	11	10	0.9
情報科学研究科	10	9	0.9
テニスコート	6	4	0.7
駐車場	6	3	0.5
バス停	2	2	1.0
校庭 1	2	2	1.0

4.3 集合知としての効果検討

アイデア発想として 3 人グループを 8 組構成して、実験を行ったが、その 8 組を 1 つの集合知としてみた場合のアイデア数などについて比較したものが表 4 である。分散環境と固定環境を比較した結果は表 1 と同様であるが、分散環境では固定環境と比べて、アイデア数は少ないに関わらず、アイデアの種類は多い。そして、意見の多様率をみると、グループによる意見の重複があるため、表 1 の物と比べて値は減少しているが、分散環境は 0.41 であり、固定環境の 0.21 より高い率を維持していることがわかる。これは、4.2 で示したような分散環境において複数の場所でアイデア出しを行っていることが影響した影響と考える。

表 4 集合知としての実験結果比較

	分散環境	固定環境
メッセージ数	430	604
アイデア数	271	328
アイデアの種類	112	70
多様率(アイデアの種類/数)	0.41	0.21
雑談数	106	249
進行会話数	53	27

5. おわりに

モバイルデバイスを用いたアイデア発想を分散環境で行う効果を調べるために Web アプリケーションを開発し、評価実験を行った。分散環境の実験結果を固定環境のものと比較した結果、(1) 分散環境では、メッセージ数が少ないが、アイデア数やアイデアの種類は差が無いだけでなく、アイデアの多様率が高いことがわかった。また、(2) アイデアを出す作業に、周囲の影響があり、アイデアの種類に繋がる可能性がわかった。

今後は、フィールドワーク型アイデア発想支援のための Web アプリケーションと既存の発想支援グループウェア KUSANAGI とのシステム連携を実現させる予定である。

参考文献

- [1] 野中郁次郎, 竹内弘高 : 知識創造企業, 東洋経済新聞社(1996).
- [2] 大向一輝 : Web2.0 と集合知, 情報処理, Vol. 47, No. 11, pp. 1214-1221(2006).
- [3] Surowiecki, J.: The Wisdom Of Crowds, Anchor books (2004).
- [4] 川喜田二郎 : 発想法-混沌をして語らしめる, 中央公論社 (1986).
- [5] 國藤進(編) : 知的グループウェアによるナレッジマネジメント, 日科技連出版社(2001).
- [6] 由井蘭隆也, 宗森 純 : 発想支援グループウェア郡元の効果～数百の試用実験より得たもの～, 人工知能学会論文誌, Vol. 19, No. 2, pp. 105-112 (2004).
- [7] Takaya Yuizono, Jun Munemori and Yoji Nagasawa : GUNGEN: groupware for a new idea generation consistent support system, Proc. of APCHI1998s, pp. 357-362, IEEE Press (1998).
- [8] Ajiki, T., Fukuda, H., Kokogawa, T., Itou, J. and Munemori, J.: Application to the Disaster Data of an Idea Generation Consistent Support System, Proc. of AINA2011, pp. 153-158 (2011).
- [9] Prante, T., Magekurth, C., and Streitz, N. : Developing CSCW tools for idea finding - empirical results and implications for design, Proc. of CSCW '02, pp. 106-115, ACM Press (2002).
- [10] 由井蘭隆也, 宗森 純, 発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた集合知型会議の再検討, 情報研報 2011-GN-78(12), pp. 1-8 (2011).
- [11] JavaServer Pages Technology:
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/jsp/index.html> (Available on July 26th, 2012).
- [12] jQuery Mobile: <http://jquerymobile.com/>
(Available on July 26th, 2012).