

# iPhone を用いた発想一貫支援システムの災害対策への適用

## Application of An Idea Generation Consistent Support System Using iPhone to Disaster Data

安食 俊宏† 伊藤 淳子† 宗森 純†  
Toshihiro Ajiki Junko Itou Jun Munemori

### 1. はじめに

21 世紀は知の時代といわれ[1], 組織による知識創造支援の研究が活発化している. 我々は, 10 年以上前から発想法の一貫支援システムの研究開発に取り組んできた. [2]. 使用する計算機の多様化に伴い Web ベースによる発想一貫システム GUNGEN-SPIRAL II [3]と, そのアイデア収集の部分を担当し, iPhone を使用して写真データに手書きや絵文字, テキスト入力のメモを書き加え, ワンタッチで送信できる Quiccamera を開発した. 今回は地震による津波の被害を防止する対策を検討するため, 和歌山県において過去に大震災による被害を受けた地区を Quiccamera で撮影し, 写真に手書きやテキストで情報の付加を行う実験を行った. その結果を GUNGEN-SPIRAL II を使って画像データを使用して KJ 法[4]\*でまとめた場合, テキストのみで KJ 法でまとめた場合とで比較した. そして, それぞれの KJ 法の結果の特徴を明らかにする.

### 2. 関連研究

GUNGEN-SPIRAL[2]はアイデアの収集, アイデアの保存, アイデアの共有, 発想支援, アイデアの再利用を支援するシステムである. アイデアの収集には, GUNGEN-SPIRAL のサブシステムである GMemo を用いており, PDA で手書きメモを残すシステムである. 今回, 情報の収集は iPhone を用いる. 既存のアイデア収集用 iPhone アプリケーションに関しては, 手書きで描画編集を行うことのできるデジキャビ[5]などが挙げられる. ただし, このアプリケーションでは写真に手書き文字とテキストで情報を追加することが主であり, 発想支援システムとの連携はない.

### 3. Quiccamera と GUNGEN-SPIRAL II との連携

#### 3.1 設計方針

- (1)データ収集から共有, 発想法までの一貫支援  
本システムでは iPhone によるアイデア収集, そして Web ブラウザ上での共有や KJ 法による発想の支援に至るまで, 知の循環を支援する.
- (2)スマートフォン端末 iPhone の利用  
撮影した画像に対してその場でメモのような簡単なコメントや説明などを手書きで入力できるように, 手書き入力が可能なタッチパネル式ディスプレイを備えたスマートフォン iPhone を利用する.

#### (3)ワンタッチアップロード機能

既存の画像投稿システムの問題点であるメールフォームを用いた画像投稿における手間や, 描画編集から投稿までの操作の煩わしさを軽減させるため, Quiccamera では編集を行った際に, 画面内に設置したアップロードボタンによって GUNGEN-SPIRAL II にアイデアを投稿できる.

#### (4)手書きでの描画編集機能

撮影した写真を iPhone 上で手書きで描画編集することでより手軽な編集を行うことが可能である.

#### (5)絵文字スタンプ機能

手書きでの描画編集は携帯端末の画面領域の限度などを考慮すると不便な場合もある. また, 迅速な入力が要求される場合もある. そこで絵文字スタンプを使用することで迅速で容易な操作で視覚的にもインパクトのあるメッセージを伝える.

#### (6)テキスト入力コメント機能

手書きの限度を補うため, タッチパネルでキーボードを操作し, テキストフォームにコメントを入力することができる. 入力されたフォームは手書き入力, 絵文字スタンプと同様に追加の情報として編集した写真上に付加される.

#### (7)Web に親和性のある XML を使用

GUNGEN-SPIRAL II は単一のプラットフォームに依存しない Web アプリケーションである. そのため Web に親和性のある XML をアイデアデータの構造記述などに利用している. 相互運用性や可読性に優れた XML を利用することで, システム開発の効率や保守性を高めている.

### 3.2 システム構成

Quiccamera は iPhone アプリケーションのシステムであり, apple 社が提供している iOS SDK[6]を用いた. プログラムの行数は約 1000 行である. また, 画像を投稿する機能は PHP を使用し, PHP が動作する環境として XAMPP[7]を用いた.

また, GUNGEN-SPIRAL II は Web ベースによるシステムであり, Ajax, PHP 5.2.9, MySQL 5.0.51a を用いて開発されている. 約 15000 行のプログラムで構成されている. 実験環境には MAMP (MacOS X 10.5)[8]を用いている.

iPhone で撮影した写真は画面内において手書きで描画編集を行う. 編集完了後, 編集された画像データは PHP を介して XAMPP のサーバで処理され, その後 MAMP が動作しているサーバへ転送される. 最後にサーバに蓄積されたデータを Web ブラウザ上で表示する. 図 1 に全体の構成を示す.

\* KJ 法は(株)川喜田研究所の登録商標である.

† 和歌山大学  
Wakayama University

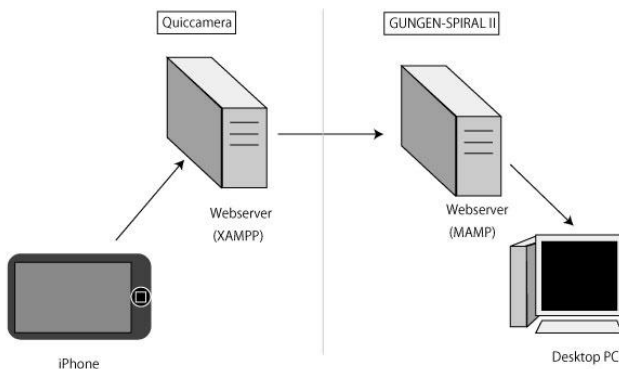


図1 全体の構成

### 3.3 機能

#### 3.3.1 Quiccamera の機能

##### (1) アップロードボタン機能

撮影された画像に手書きで描画編集を行った後、GUNGEN-SPIRAL II へアップロードする際、同画面内に設置されたアップロードボタンを押すことで画像を XAMPP が動作している Quiccamera 用サーバへと転送することができる。

##### (2) 絵文字スタンプ機能

絵文字は笑う、泣く、驚く、愛する、の4種類を備えていて、ワンタッチで入力することができる。

##### (3) テキストコメント機能

画面内にキーボードを出現させてテキストでの文字入力を行うことができる。

#### 3.3.2 GUNGEN-SPIRAL II の機能

##### (1) アイデアの共有

送信された、または直接書き込まれたアイデアは Web ブラウザにより一覧することができる。また以前のシステムの W4[2] のように新たにアイデアを書き込むことができる。

##### (2) Web ブラウザ上での KJ 法

収集されたアイデアラベルは Web ブラウザ上において GUNGEN-Spiral II を用いて KJ 法のアイデアラベルや島の移動・作成を行うことができる。

#### 3.4 システム利用の流れ

##### (1) GUNGEN-SPIRAL II で主催者が議題となるプロジェクトを作成する

主催者は、アイデアを集めるための議題（テーマ）となるプロジェクト名を決定し、システム上にプロジェクト（一つの KJ 法実験の単位）を作成する。この時、議題に関係するタグを入力しておくことで、メール送信によって蓄積されたアイデアにおいて、同じタグの存在しているプロジェクトに自動的に選別される。主催者は、プロジェクトを作成した後、アイデアの募集を呼び掛ける。図2は「究極の津波対策」というプロジェクト名のプロジェクトを作成した例である。



図2 プロジェクト作成例

##### (2) Quiccamera で撮影した画像に描画編集を行う

Quiccamera 使用時の手書きと絵文字スタンプでの描画編集を図3に示す。画面中央部に描画編集を行う領域、画面上下部分に写真撮影やアップロード、絵文字スタンプの選択などを行うメニューバーを配置した。図4ではテキストコメント入力を行った時の画面を示す。

アイデア投稿者は iPhone で写真撮影後、写真の上を手書きや絵文字スタンプ、テキストコメントを駆使して描画編集を行い、画面内のボタンを押すだけでアイデアを投稿することができる。

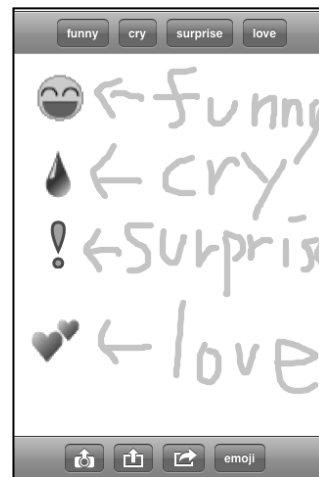


図3 手書きと絵文字スタンプの利用

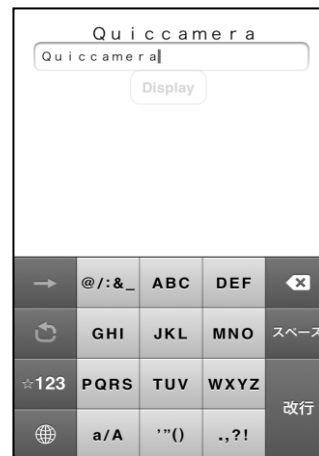


図4 テキストコメントの利用

(3) GUNGEN-SPIRAL IIでKJ法に必要なアイデア(ラベル)を選別する

プロジェクトによっては大量のアイデアを含むものや、他人のアイデアと重複している場合がある。それらの中から、KJ法に適したアイデアを人が選別しKJ法の準備を行う。

(4) KJ法を実施する

準備が整った後、(3)で選別された各アイデアデータをラベル化し、実際にWebブラウザ上でGUNGEN-SPIRAL IIを用いてKJ法を行う。

Webブラウザ上でのKJ法を行っている様子を図5に示す。デスクトップの計算機では、主にマウスを用いてラベルの移動や島の作成といった操作を行う。

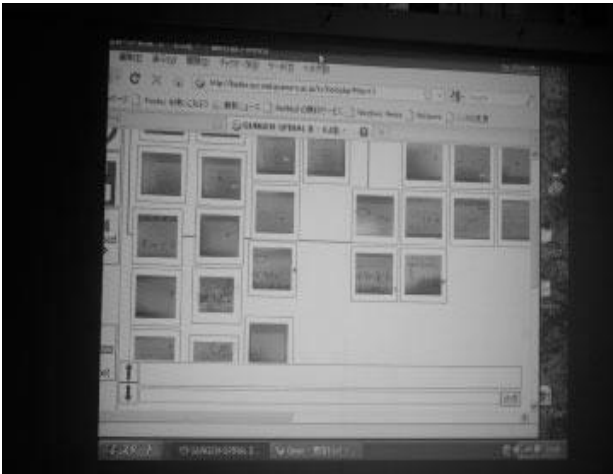


図5 KJ法を行っている様子

(5) KJ法の結果をまとめ、共有する

発想法によって得られた結果から、人が文章を作成して問題点や解決案をまとめる。その際、発想法の結果はサーバに保存されているため、いつでも見ることができ、またやり直すこともできる。

## 4. 実験

### 4.1 適用実験

#### ・実験目的

本実験では過去に大震災による津波の影響を受けた和歌山県有田川町の被害や対策のアイデアデータを収集すること、および、そのデータを用いてKJ法を行うが、その際、テキストコメントのみを用いた場合も実験し、両者の比較を行う。実験の議題は「究極の津波対策」とする。実験の手順は以下の通りである。(1)調査地においてQuiccameraで写真撮影し、それにコメントを加える(2)画像をサーバに送り、そのデータをもとにGUNGEN-SPIRAL IIを用いてKJ法を行う(3)KJ法の結果を複数人で評価する。

#### ・実験手順

##### (1) Quiccameraによるアイデア登録

端末はiPhone3GS, iPhone4 (OS4.0搭載), および、

iPad2[9]を使用し、和歌山県有田川町に行った際に気になった場所や感じたものを写真撮影してもらった。必要ならば撮影した画像に追加の情報や絵文字スタンプ、テキストコメントを付加し、GUNGEN-SPIRAL IIへ投稿してもらう。調査地にて端末を用いてアイデア投稿の様子を図6に示す。また、投稿されたアイデアの画像の例を図7に示す。最後に被験者にはアンケートに記入してもらう。



図6 アイデア登録段階の実験の様子

#### さらに大きな門



図7 投稿されたアイデアラベルの例

##### (2) KJ法実施段階

実験はデスクトップPCの出力としてプロジェクターを用いて行った。議題は「究極の津波対策」とし、KJ法を行った。図8にKJ法の実験の様子を示す。



図8 KJ法実験段階の実験の様子

### (3) 文章化と結果考察

(2)の KJ 法で得られた結果を基に人手で文章化を行い、津波災害時の対策を作成し、その後アンケートに記入してもらう。また作成された文章をアイデア登録実験に参加していない学生に見てもらって、その文章を AHP を基にした八木下の評価法[10]で評価してもらう。

## 5. 実験結果と考察

### 5.1 実験結果

実験は和歌山大学の学生3名で行った。調査地でのアイデア収集では、調査地で実際にアイデアラベルを Quiccamera で作成した。また、3名には Quiccamera で作成したラベルとは別にテキストのみのアイデアラベルを GUNGEN-SPIRAL II で作成してもらった。そしてどちらのデータも GUNGEN-SPIRAL II を用いて KJ 法の島作成を行い、その結果をもとに人手で文章化を行った。

次に Quiccamera によるアイデア登録時の結果を表1に示す。また実験終了後に行ったアンケートの質問項目とアンケート結果を表2に示す。

表1 アイデア登録時の結果

(1)アイデアラベル投稿数	53 枚
(2) 絵文字スタンプを使用したアイデアラベル	11 枚
(3)テキストコメントを使用したアイデアラベル	24 枚
(4)電子的な手書き入力されているラベル数	28 枚
(5) 絵文字スタンプの使用数	

15 個
(6) 使用された絵文字スタンプの種類毎の個数
FUNNY: 4      CRY: 1      SURPRISE: 9      LOVE: 1

表2 アイデア登録時のアンケート結果

テキストと手書き入力どちらを多く使いましたか?
テキスト: 2名   手書き: 1名

手軽に情報を付加することができましたか?
テキスト- 平均: 4.3 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)
手書き - 平均: 3.7 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)

自分の思ったとおりの内容を付加することができましたか?
テキスト- 平均: 3.7 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)
手書き - 平均: 3 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)

写真撮影から送るまでに負担に感じましたか?
平均: 1.3 (1:負担に感じない - 5:強く負担に感じる)
自分の記入した手書きメモにさらにアプリケーションで電子的な手書き入力で内容を付加させることは有用でしたか?
平均: 4 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)

テキストでのコメントの追加は手軽でしたか?
平均: 3.7 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)
電子的な手書きでのメモの追加は簡単でしたか?
平均: 4 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)

写真は投稿しやすかったですか?
平均: 4.7 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)

今回用意した絵文字スタンプは情報付加に役立ちましたか?
平均: 3.7 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)

絵文字スタンプの種類 (今回は4種類) は適当でしたか?
------------------------------

平均：2 (1:とても少ない - 5:とても多い)

写真なしの電子的な手書きメモのみでも有用だと思いますか？

平均：3.7 (1:強くそう思わない - 5:強くそう思う)

アンケート記述部分の結果を以下に示す。

システムについての意見

- ・手書きの文字の色を変更
- ・絵文字スタンプは組み合わせることによって大抵のことが表現できたので4種類でも十分

・KJ法実施段階

次に画像、テキスト双方のKJ法実施段階の結果を示す。今回のKJ法では画像投稿されたアイデアは53枚で、40分で9つの島に分けることができた。また、テキストの場合は30枚で、20分で7つの島に分けることができた。今回の画像でのKJ法の結果を図9に示す。またテキストでのKJ法の結果を図10に示す。

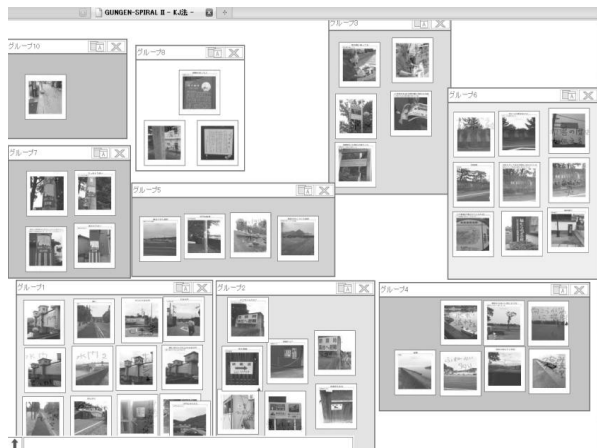


図9 画像でのKJ法実施結果

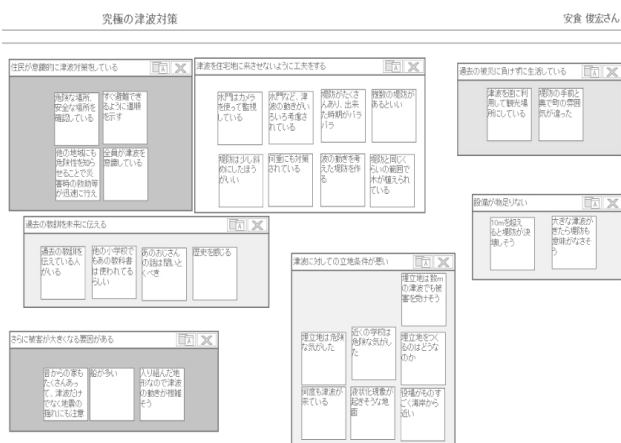


図10 テキストでのKJ法実施結果

この結果を基にそれぞれ文章化を行ったところ、以下

の結果が得られた。

「究極の津波対策」(画像)

究極の津波対策とは、過去の津波の反省を生かしていることである。例えば、そこに住む人々のために、安全に津波がこない高台へ避難するための標識を設置すること、その場所がどのくらい危険なところなのかを示す看板を設置するなどの意識的な対策をしている。さらに、もし津波が起きてしまった時に人の手によって水門などを閉じることで津波の被害を最小限に抑える設備が整っていることである。

過去の失敗を忘れないために、現地では資料館を建てたり、堤防に津波の絵を描いたりしている。また、現地以外の場所でも教科書に載せたり、国際シンポジウムを開くことで多くの人に津波の危険性が学ばれている。

それらの活動や設備のおかげで町には安心感ができてきている。しかし、堤防ができてから、まだ来たことのないような大きな津波が来たときには危険を感じる。

究極の津波対策とは、津波に対する人々の意識を高めより設備を充実させ、過去の経験を学び、それらをふまえてまだ危険な箇所を改善することである。

究極の津波対策(テキスト)

究極の津波対策とは、過去の教訓を未来に伝えることである。それにより、現地の住民がすぐ避難できるように道順を示したり、安全な場所を確認するなど意識的に津波対策をしている。また、堤防の数や形を工夫し、水門によって波の動きを制御して、津波を住宅地に来させないようにする。それらの工夫によって、住民は過去の被災に負けずに生活している。

しかし、過去に津波が来た場所であるにも関わらず、埋立地をつくって、住宅や役場などを建てるなど、新たに立地条件が悪い場所ができてしまっている。また、入り組んだ地形があり、これらが被害が大きくなる要因となっている。

究極の津波対策とは、過去の教訓を未来に伝え、住民が意識的に地震や津波に向き合い、大きな津波が来ても被害を最小限に抑えることのできる設備を工夫し、充実させることである。

次に、文章化された津波対策に対してAHPを基にした八木下の手法で評価を行い、それぞれの文章化結果の違いについて検討する。今回の実験ではアイデア登録実験に参加していない学生4名に画像で行われたKJ法、テキストのみでのKJ法それぞれで検討された文章を評価してもらった。八木下の手法によって得られた結果を表3に示す。

表3 八木下の手法によって得られた評価

被験者の満足度	画像	テキストのみ
A	3.7	2.0
B	5.8	2.6
C	3.9	0.6
D	2.7	5.7
総合平均	4.0	2.7

なお、この結果はP=0.3の一元配置分散分析において有意差がみられなかった。

最後に、KJ法を実施した後に行った GUNGEN- SPIRAL II のアンケートの結果を表 4 に示す。

表 4 KJ 法実施時のアンケート結果

(1) システムは使いやすかったですか？
(画像) 平均：4 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：4.3 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(2) 画面は見やすかったですか？
(画像) 平均：3.3 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(テキスト) 平均：2.3 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(3) KJ 法を行う領域は十分でしたか？
(画像) 平均：3.7 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：4 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(4) 領域内のアイデアラベルの個数は適当でしたか？
(画像) 平均：4.3 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：4 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(5) 他者とコミュニケーションはとれましたか？
(画像) 平均：4.7 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：4.7 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(6) KJ 法の人数は適当でしたか？
(画像) 平均：3.3 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：4 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(7) この実験はおもしろかったですか？
(画像) 平均：4.3 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：4 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(8) 操作はしやすかったですか？
(画像) 平均：4 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：4.3 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)

(9) ラベルの移動操作は簡単でしたか？
(画像) 平均：4.3 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：4.3 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(10) 島作成は簡単でしたか？
(画像) 平均：4.7 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：4.7 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(11) 島名付けは簡単でしたか？
(画像) 平均：4.3 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：3.7 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(12) 島の拡大縮小は簡単でしたか？
(画像) 平均：4 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：3.7 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)
(13) スクロールは容易でしたか？
(画像) 平均：3.7 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)
(テキスト) 平均：3.7 (1:強くそう思わない- 5:強く思う)

## 5.2 考察

### (1) Quiccamera における考察

アイデアの登録のしやすさについては、4.7 であり、さらに投稿の際の負担に関しては、1.3 と負担に感じていないことが分かった。これらのことから、画像の上に自由に描画編集を行い、アップロードボタン一つ投稿できることで手軽なアイデア登録を可能にしているといえる。登録された 53 枚のアイデアラベル中、28 枚に手書きによる描画編集が行われ、24 枚にテキストコメントが付加されていた。しかし、今回の実験の際、被験者が利用した iPad2 には英語表記での設定になっており、日本語の入力ができない状態となっていた。実際に iPad2 から登録されたアイデアラベルは全部で 17 枚あったが、テキストコメントがされているものはなかった。よって、今回の実験においては英語表記設定がアイデアの追加に影響したと考えられる。また、アンケート結果から、編集の手軽さ、自分の思ったとおりの内容を伝えることができたかということに関しては、手書きに比べてテキストでの記述の方が評価は高かった。これらのことから、テキストによるコメントの追加の方が自分の感じた内容をより具体的に付加でき、有用性が高いといえる。また、今回の実験では絵文字スタンプに関して「Surprise」が特に多く使用されており、このことから他者に対して注意や驚きを伝えるものとして手軽に使用されているといえ

る。

## (2) KJ法実施段階におけるの考察

今回の実験における GUNGEN-SPIRAL II のシステムの評価の比較として、システムの使いやすさが画像を使用した方が 4 だったのに対してテキストのみで行った方が 4.3 と高く、また、KJ 法の領域に関してもテキストの方が高かった。これらのことから、テキストで行う KJ 法の方が Web 上で KJ 法を行いやすいといえる。次に、画像、テキストのみそれぞれ KJ 法を実施して検討した文章を AHP で評価した結果、画像に追加でコメントを付加した方が約 4.0、テキストのみで行った方が約 2.7 となり、画像を用いた方がより満足度の高い評価であるといえる。

## 6. おわりに

Web ベースの発想一貫支援システム GUNGEN-SPIRAL II と写真を撮影してメモを書き加えてワンタッチで送信できる Quiccamera を開発した。また、アイデア収集段階と KJ 法実施に分けて実験を行った。実験結果の考察を以下にまとめる。

- (1) Quiccamera によるアイデア登録は投稿までの負担が少なく、撮影した写真に手書きで描画編集を行ったり、絵文字スタンプなどを駆使して手軽に投稿を行うことができることが分かった。また、テキストによるコメントの使用は手書きと比較しても有用であることが分かった。さらに、絵文字スタンプなどを駆使して手軽に投稿を行うことができることが分かった。
- (2) テキストのみを使用した KJ 法を基に KJ 法を行った方が、システムを使用する上では評価が高かったが、画像を使用した KJ 法を行った場合の創出された対策の件が検討された内容の評価が高く、今回の「究極の津波対策」というテーマを十分検討できたといえる。

今後の課題としては、今回の実験の結果を基に Quiccamera で撮影した写真を投稿する際に、GUNGEN-SPIRAL II 上にテキストによるコメントの部分のみをアイデアラベルとして表示する機能や、アイデアラベルに触れると写真を表示するシステムが必要であると考えられる。

## 参考文献

- [1] 杉山公造, 永田晃也, 下嶋篤, 梅本勝博, 橋本敬 (編著) : ナレッジサイエンス, 近代科学社(2008).
- [2] J.Munemori, T.Yoshino, K.Yunokuchi, "A spiral-type idea generation method support system for sharing and reusing ideas among a group.," Proc. IEEE Int. Conf. Syst. Man Cybern. Vol. 3, pp. 1898-1903 (2001).
- [3] 福田裕士, 宗森純, 伊藤淳子, "Web ベース発想一貫支援システム GUNGEN-SPIRALII の開発," 情報処理学会研究報告, GN73, No.21; pp.1-8 (2009).
- [4] 川喜田二郎 : KJ 法-渾沌をして語らしめる, 中央公論社 (1986).
- [5] デジキャビ ATR  
<http://itunes.apple.com/jp/app/id432836668?mt=8>
- [6] iOS SDK <http://developer.apple.com/jp/programs/ios/>
- [7] XAMPP APACHE FRIENDS  
<http://www.apachefriends.org/jp/xampp-windows.html>

## [8] MAMP

appsoluteGmbH <http://www.mamp.info/en/index.html>

## [9] iPhone3GS,iPhone4,iPad2 Apple <http://www.apple.com/jp/>

- [10] 八木下和代, 宗森 純, 首藤 勝 : 内容と構造を対象とした KJ 法 B 型文章評価方法の提案と適用, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.7, pp.2029-2042 (1998).