

Web ベース発想一貫支援システム GUNGEN-SPIRAL II の開発

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-SPIRAL II を開発した。本システムはアイデアの収集および共有、発想法に至るまで知の循環を支援するものである。適用実験の結果、メールによるアイデアの登録は使いやすく、発想法においては、共有画面と音声のみのコミュニケーションでも十分に作業が行えることがわかった。また、iPhone でも従属的な形で発想法に参加できることがわかった。

Development of an Idea Generation Consistent Support System GUNGEN-SPIRAL II based on Web

Hiroshi Fukuda[†] Jun Munemori[†] and Junko Itou[†]

We have developed the GUNGEN-SPIRAL II, which system supports the process of idea generation consistently. That is, the system supports the idea collection step, idea sharing step, and the idea generation step. The results of an experiment suggested that the input method by the mail was easy to use and the communication method by the shared screen and Skype were efficiently in the idea generation step. The iPhone was effective for the dependent participation of the idea generation.

1. はじめに

21 世紀は知の時代と言われ[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が[2][3], 実際の適用となると様々な問題が生じた。例えば、PDA を用いてアイデアを収集する場合、既に携帯電話を持っているため PDA 自体を常時持ってもらえないことや、他の人のアイデアをネットワークを介して見て、それに書き込むということが一般化していなか

ったことがあった。

現在では携帯電話でも Web ブラウザが PC のように使え、Wiki などの Web への書き込みも一般化した。そこで、Web ベースの発想一貫支援システム GUNGEN-SPIRAL II を開発した。GUNGEN-SPIRAL II は、アイデアの収集、共有、KJ 法[4]*による発想の支援に至るまで、知の循環を支援するシステムである。本システムは携帯電話などからのメール送信や Web ブラウザから直接アイデアを登録することができる。また、インターネットを通じて、ブラウザからシステムにアクセスするだけで KJ 法を行うことができ、利用者全員で画面を共有しながら操作できる。また、その結果も共有できる。本稿では、GUNGEN-SPIRAL II の開発と適用について述べる。

2. 関連研究

GUNGEN-SPIRAL[5]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[3]を用いており、PDA で手書きのメモを残すシステムである。このアイデアが、Wadaman(Whole media Data MANagement system)を経由して W4(World Wide Web Wadaman)[5]に送られ、アイデアをグループで共有できる。また、Wadaman に蓄積されているアイデアを用いて、GUNGEN(GroUpware for a New idea GENeration support system)[2]により KJ 法を行うことができる。

このシステムによる実験結果として、長期間かつ幅広いアイデアの収集や十数人にわたるアイデアの収集ができ、GMemo による 5 カ月間のアイデア数は 290 件だったと報告されている[3]。しかし、アイデアは閃いても PDA を常時携帯するには大きく、入力できる機会が少ないといった、ハードウェアの面が大きな壁となっていることも挙げられていた。また当時(2000 年)Wiki 等が身近ではなく、W4 の使い方がわからず、あまり利用されなかった。

3. GUNGEN – SPIRAL II

3.1 設計方針

(1) iPhone での利用が行える

[†] 和歌山大学システム工学部

* KJ 法は(株)川喜田研究所の登録商標である。

Apple 社から発売されている iPhone は Web ブラウザの利用を前提としたスマートフォンで、その携帯性と直感的な操作性において、アイデア生成や、発想法の際のラベルや島を移動するといった操作に適している。本システムでは、こういった iPhone の性能を活用できるように、Web ベースによるシステムを構築し、Ajax を利用することでインタラクティブな操作に対応させている。

(2) Web に親和性のある XML を利用

本システムは、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

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。開発用のエディタには Adobe Dreamweaver CS4 を使用し、約 1 万 5 千行のプログラムで構成されている。テストサーバ環境には XAMPP(Windows Vista), 実験環境には MAMP(MacOS X 10.5)を用いている。

利用時には、このシステムが導入されたサーバと、それに接続するクライアントが必要であり、Web 標準の準拠が進んでいる近年のブラウザであればどのプラットフォームからでも利用できる。図 1 にサーバとクライアントの接続の例を示す。

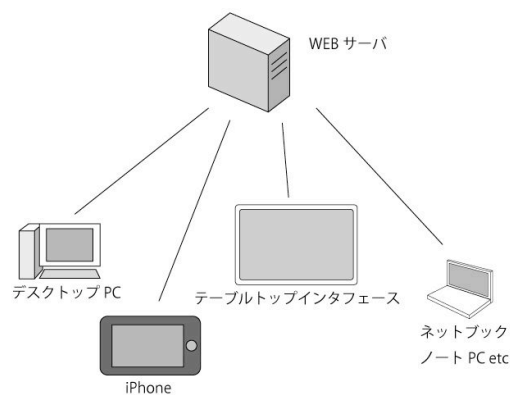


図 1 サーバ・クライアント接続の例

3.3 機能

(1) E メールによるアイデアの送信

普段持ち歩いている携帯電話の E メール機能を利用して、どこでも思いついた時すぐにアイデアをシステムへ送ることができる。また、写真などの画像データを添付して、アイデアとして使用可能である。もちろん、Web から直接書き込むこともできる。

(2) アイデアの共有

送信されたり、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[5]のように新たにアイデアを書き込むことができる。

(3) KJ 法の操作画面を各クライアント間で共有

接続されたクライアント全員が 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、その画面を全員で共有することができる。これは一秒ごとにサーバにポーリングし、SQL で通信を行うことで実現している。

(4) チャット機能

離れた場所での KJ 法は、意思疎通が取りにくいことが挙げられる。そこで、KJ 法をしながら文字チャットも行えるようにしている。また、Skype[6]を利用して音声チャットをすることも可能であるため、対面でないことの弱点を軽減することができる。

3.4 仕様上の特徴

(1) KJ 法で実際に表示できるラベルの文字数は 30 文字である。

(2) 画像ファイルも扱うことができる。図 2 にテキストラベルと画像ラベルを示す。

(3) KJ 法のテーブル領域は 1480px × 900px である。

(4) ラベルに制限は設けていないが、(3)の領域内で KJ 法を行う場合、島作成時 40 枚程度で程よく収まる。



図 2 テキストラベルと画像ラベル

(5) KJ 法結果の共有

KJ 法の結果はサーバに保存されているため、Web ブラウザを用いていつでもその結果を見ることができ、再利用することができる。

3.5 システム利用の流れ

(1) ログイン

システムを利用する際は、割り当てられた ID とパスワードを用いてログインする必要がある。図 3 にログイン画面を示す。これは、誰が、どのアイデアをいつ出したか、どのユーザが発言したのかなどを記録するためである。また、利用者はアカウントの設定を行うことができる。この際に、メールアドレスを登録しておくことで、アイデアをメールで送信する際に名前と関連付けされ、アイデアの発想者が誰なのかわかるようになる。

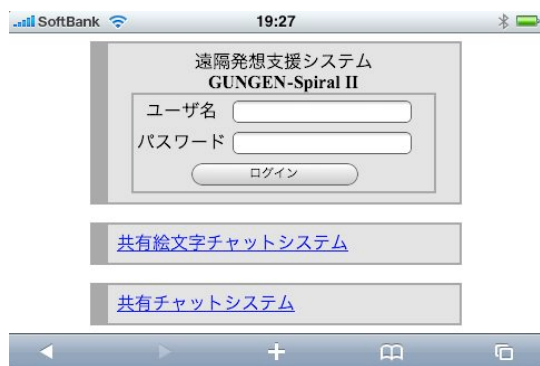


図 3 ログイン画面

(2) 主催者が議題となるテーマの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となるテーマのプロジェクトを、システム上で作成する。この時、テーマ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、後のアイデア選別が効率的になる。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 4 は「和歌山大学に求める施設・設備」というテーマのプロジェクトを作成した例である。

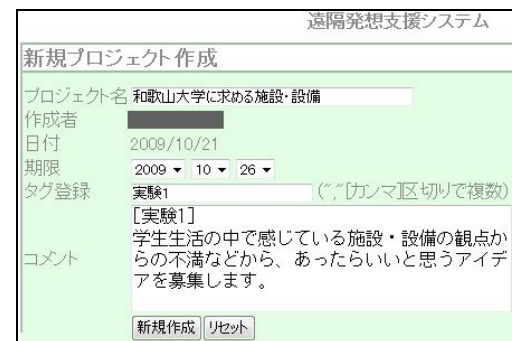


図 4 プロジェクトの作成

(3) KJ 法を行うために必要なアイデアを収集する

アイデアの収集は手持ちの携帯電話によるメール送信(図 5)か、Web システムから直接入力することで行える。メールでアイデアを送信する場合は、1 行ごとにアイデアを入力し、システムが指定するメールアドレスに送信すればよい。また、画像ファイルを添付することで、画像のアイデアを送ることも可能である。これにより、iPhone 上で ZeptoPad[7]などの手書きメモソフトを利用して、そのアイデアをメール送信することが可能である(図 6)。また、図 7 にメールによって蓄積されたアイデアの一覧画面を示す。図 7 の中ほどはタグの一覧、下部はアイデア一覧を示す。



図 5 E メールによるアイデア登録

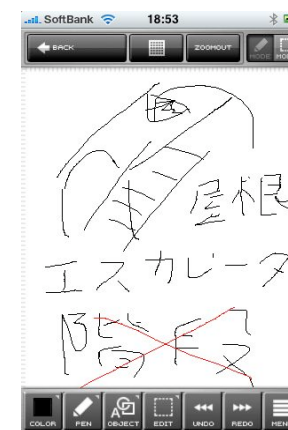


図 6 ZeptoPad による手書きメモ

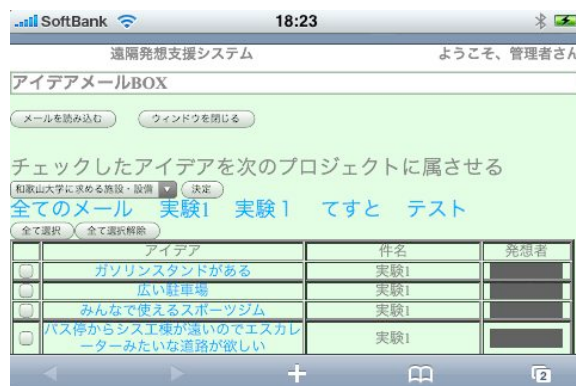


図7 メールによって蓄積されたアイデア

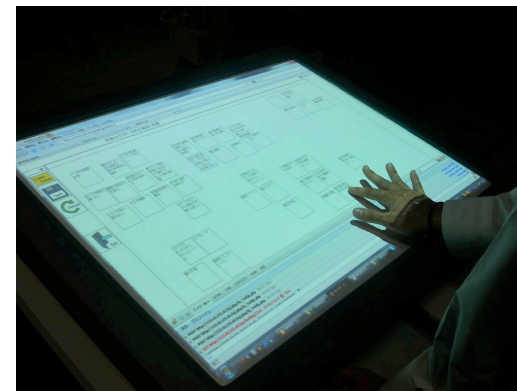


図8 テーブルトップインタフェースでの KJ 法

(4) 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選別し KJ 法の準備を行う。

(5) 各利用者がシステムにログインし、準備を行う

KJ 法を開始する前に、各利用者は身近にある端末からシステムにログインする。端末は、Javascript が有効な Web ブラウザが利用できる環境であればよい。Skype 等を用いて音声チャットを行う場合は、主催者の PC において各ユーザを招待し、準備を行う。また、2009 年 10 月現在では iPhone は Skype で通話しながら Web にアクセスは行えないため、SkypeOut 機能を用いて iPhone に電話を掛ける形をとることで、会議通話に招待することとなる。

(6) KJ 法を実施する

準備が整った後、(4)で選別された各アイデアデータをラベル化し、実際に KJ 法を行う。PC の場合は、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。テーブルトップインタフェース(図 8)や iPhone の場合は、タッチ操作で直感的にラベルの移動を行うことができる。iPhone 上で画面領域を動かしたり、拡大縮小したい場合は、iPhone のブラウザでのジェスチャと同じく、スクリーンを指で島やラベル以外の場所でスライドしたり、2 本の指でピンチイン、ピンチアウトすることで可能になる。

(7) 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、問題点や解決案などをまとめる。なお、発想法の結果はサーバに残されるため、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

4.1.1 実験目的

本実験は二つの段階に分けて実験を行う。

(1) アイデア収集段階

アイデア収集段階では、メールや Web システムへアイデア登録してもらい、被験者のアイデア登録の方法や、利用のしやすさ、紙媒体への負担との比較を行うことを目的とする。

(2) KJ 法実施段階

KJ 法実施段階では端末ごとに、操作のしやすさや見やすさ、音声と画面のみで KJ 法をどの程度行えるのかなどを調査することを目的とする。

4.1.2 実験環境

(1) アイデア収集段階

実験は和歌山大学の学生 15 人および助教 1 人で行った。被験者に事前に Web 上のマ

ニュアルを閲覧させることでアイデア登録の説明をした。

(2)KJ 法実施段階

実験は和歌山大学の学生 5 人で行った。端末はテーブルトップインタフェースである Diamond Touch Table[8](使用 PC:DELL Inspiron 530s 画面解像度:1680x1050), デスクトップ PC(使用 PC:DELL PRECISION T5400 画面解像度 1280x1024), ノート PC(使用 PC:Panasonic Let's note CF-W7 画面解像度 1024x768), ネットブック PC(使用 PC:TOSHIBA NB100 画面解像度 1024x600), iPhone(画面解像度 480x320)を使用する。また, Skype を用いて 5 人全員で音声通信をしながら, KJ 法を行う。図 9 に Diamond Touch Table での実験の様子を示す。なお, Diamond Touch Table, デスクトップ PC, iPhone は部屋 A で使い, ノート PC とネットブック PC は部屋 B で使用した。部屋 A, 部屋 B は離れており, 相手の姿は見えず, 直接声は聞こえない。

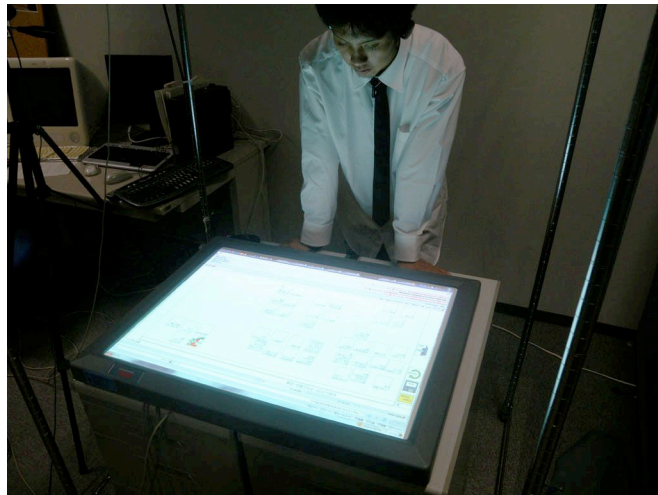


図 9 Diamond Touch Table での実験の様子

4.1.3 実験手順

(1)アイデア収集段階

アイデア収集段階では, KJ 法を実施するためのアイデアを募集し, システムへの登録を行ってもらい。アイデアは一人 4 つ以上として募集し, 登録方法はメール, Web からを自由に選択させる。募集が終わった後, 集められたアイデアを選別してもらい,

KJ 法をする準備を行ってもらい。最後に被験者にはアンケートに記入してもらい。

(2)KJ 法実施段階

KJ 法実施段階では, 各端末からシステムにアクセスしてもらい, 音声通信をしながら KJ 法を行ってもらい。KJ 法ではラベルの移動, 島作成を行い, 島名が全て付けられた時点で実験終了とする。最後に被験者にはアンケートを記入してもらい。

4.2 実験結果

(1)アイデア収集段階

表 1 に質問項目とアンケート結果を示す。

表 1 アイデア収集段階の被験者へのアンケート結果

Q1 携帯電話でのメール送信頻度	
一日 10 通以上	1 人
一日 5 通～9 通	4 人
一日 1 通～4 通	8 人
一週間に 1～4 通程度	3 人
ほとんど送信しない	0 人

Q2-1 アイデアの登録の説明はわかりやすかったですか？

平均 : 3.6 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)

Q2-2 どうやってシステムにアイデアを登録しましたか？

携帯 : 5 人 PC メール : 2 人 Web : 9 人

Q2-3 アイデアの登録の頻度は以下のどれですか？

アイデアが湧いた時点で逐一登録	5 人
4 つ以上のアイデアを一度に登録	11 人

Q2-4 アイデアの登録をしやすかったですか？

平均 : 4.3 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)

Q-2-5 画像データを登録しましたか？
はい：1人 いいえ：15人

Q2-6 紙に書きとめることに比べて、どの程度負担を感じましたか？ (1:負担大 - 5:負担小)
メール：平均 3.5 Web：平均 2.9

アンケート記述部分を以下に示す.

1. 画像を用いなかった理由

- 手ごろな画像を持ち合わせていなかった
- 画像を用いる必要がなかった
- 画像を探す手間が面倒くさかった
- 文章のほうが伝わりやすいものだったから

2. Q2-6 の理由

- メール) 普段、携帯でブログなどを更新することが多いので、負担は少なかった
- メール) 長文が面倒
- メール) 携帯のメモ機能を使っているので、使い方がそれと似ていた
- メール) 紙の方が書きやすいし訂正がしやすい. また、図も気軽に描ける
- Web) PC の立ち上げやログインが面倒
- Web) 手書きスケッチメモができない
- Web) 紙で書くよりタイピングの方が楽

3. システムについての意見

- メールでのアイデア登録の注意や説明が不十分でわかりにくかった
- メールでアイデアを送った時のフィードバックがないので不安
- アイデアにコメントを付ける機能がほしい
- アイデア選別で、選択されたアイデアを一括削除できる機能が欲しい

(2)KJ 法実施段階

表 2 に質問項目とアンケート結果を示す.

表 2 KJ 法実施段階の被験者へのアンケート結果

Q1-1 iPhone/iPod touch を使ったことがありますか？
はい：6人 いいえ：0人

Q1-2 ブラウジング操作は活用できていますか？
平均：2.2 (1:強くそう思わない - 5:強く思う)

Q2	DT	NPC	NB	DPC	iPhone
1. システムは使いやすかったですか	4	2	3	4	3
2. 操作はやりやすかったですか	4	4	3	4	1
3. 画面は見やすかったですか	4	3	2	5	2
4. KJ 法の領域は十分でしたか	4	5	4	3	3
5. ラベル個数は適当でしたか (40 個)	2	5	4	4	3
6. ラベルの移動操作は簡単でしたか	4	5	4	4	2
7. 島作成は簡単でしたか	4	4	5	5	1
8. 島名付けは簡単でしたか	3	4	5	4	2
9. 他の参加者とコミュニケーションはとれたか	5	3	5	4	5
10. KJ 法の人数は適切か	4	4	5	5	4
11. この実験は面白かったですか	5	5	5	4	4

(1:強くそう思わない - 5:強く思う)

*DT: DiamondTouchTable NPC: NotePC NB: NetBook DPC: DesktopPC

Q3-1 (1 秒ごとの)同期反映スピードは適切か
平均：3.2

Q3-2 ラベルのアニメーションスピードは適切か
平均：3.3

(1:遅すぎる - 3:適切 - 5:早すぎる)

システムについて意見を以下に示す.

- iPhone) 操作に難があるので、iPhone だけの別の機能を追加したらどうか

- なお、この実験での **KJ** 法 (ラベル数 40 個) にかかった時間は、39 分 32 秒であった。最後に **KJ** 法の結果を図 10 に示す。

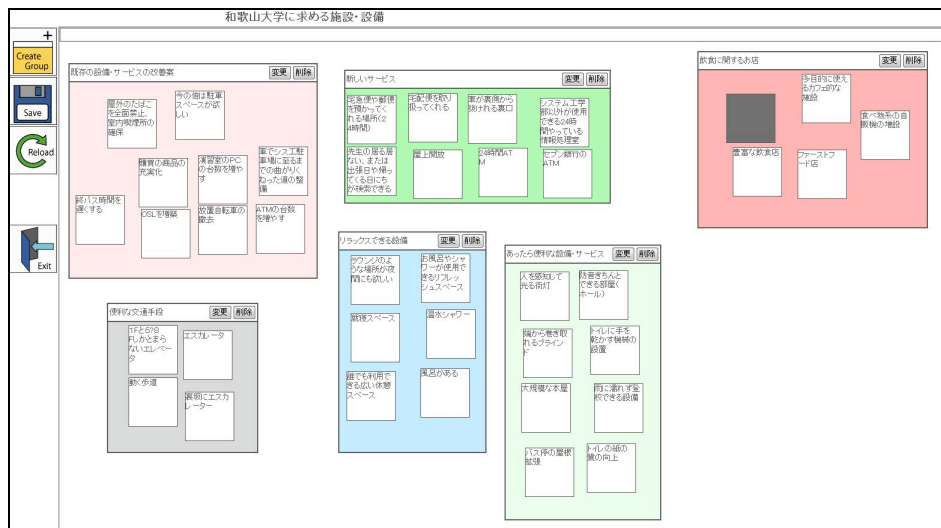


図 10 KJ 法の実験結果

(1) アイデア収集段階における考察

アイデアの登録のしやすさについては 4.3 と高い評価を得ることができている。また、紙と比べたアイデア登録の負担に関しては、メールが 3.5 であり Web の 2.9 に比べて評価が高い。これは、携帯電話のメール利用の頻度が高いことや記述式のアンケートから、普段から操作に慣れている点が起因していると思われる。また、Web での登録の評価が低い点は、システムやマニュアルが分かりにくいという評価も多くあり、システムをよ

(2) KJ 法実施段階における考察

アンケートの Q2 からシステムの評価の大部分において(2, 4, 6, 7, 8), iPhone 以外はほぼ高い評価を得ている. またコミュニケーションにおいては, Skype による音声だけでも十分取れていることから, 対面でなくとも音声で十分に KJ 法が行えることがわかった. このことから, iPhone では積極的に操作を行うよりも, 全体像を見ながら音声で参加する使い方の方が適していると言える. なお, iPhone で画面全体を見るためには, 画面をダブルタップすることにより簡単に行える (図 11).



図 11 iPhone 上で KJ 法の画面を見渡している図

また、ネットブック PC 等、画面解像度が小さいほどスクロールによる負担が大きいこともアンケートから言える。さらに、今話しているアイデアラベルや他人の操作が分かりにくい点も挙げられており、ラベルを指し示すマークのようなものを表示するなど、機能拡張の必要性がある。

6. おわりに

PHP, MySQL, Ajax などを用いた Web ベースの発想一貫支援システム, GUNGEN-SPIRAL II を開発し, アイデアの収集段階, KJ 法実施段階に分けて実験を行

った。実験結果の考察を以下にまとめる。

(1) アイデアの登録はメールや Web 上で行うが、その登録のしやすさにおいては特にメールが高い評価を得られた。これはシステムへの登録方法が、ユーザが普段行っている操作に似ているためであることがわかった。

(2) KJ 法支援システムにおいて、iPhone を除いてほぼ高い評価を得られた。コミュニケーションにおいては、Skype による音声通話のみでも共有画面と組み合わせると十分に KJ 法を行えることがわかった。

(3) iPhone での KJ 法は、操作についての評価は他の端末よりも低かった。ただし、他者とのコミュニケーションは十分に取れているので、画面の全体像を見ながら音声で参加する使い方が適していると言える。

今後の課題としては、インタフェースの改善やマニュアルの整備、参加者に注意を促すためのマークを表示する機能の実装が考えられる。また、対面で行う KJ 法との比較も視野に入れて、再度実験を行う必要があると考える。

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) 由井菌隆也, 宗森純, 長沢庸二 : カード型データベースを持つ KJ 法一貫支援グループウェアの開発と適用, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.10, pp.2914-2926 (1998).
- 3) 吉野孝, 宗森純, 湯ノ口万友, 泉裕, 上原哲太郎, 吉本富士市 : 携帯情報端末を用いた発想一貫支援システムの開発と適用, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.9, pp.2382-2393 (2000).
- 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) 宗森純, 吉野孝, 湯ノ口万友 : 発想支援グループウェア GUNGEN-SPIRAL の開発と適用, 人文科学とコンピュータ研究会, 47-3, pp.15-22 (2000).
- 6) © Skype Technologies. <http://www.skype.com/>
- 7) ZeptoPad Ubiquitous Entertainment Inc. <http://zeptopad.com/>
- 8) Dietz, K. and Leigh, D. : Diamond Touch : A Multi - User Touch Technology, proc. UIST. 2001, pp. 219 - 226 (2001).