Vol.2014-GN-90 No.15
Vol.2014-CDS-9 No.15
Vol.2014-DCC-6 No.15
2014/1/24

複数のタブレット端末を用いた発想支援のための最適利用方法

五郎丸秀樹[†1]　伊藤淳子[†1]　宗森 純[†1]

近年，スマートフォンやタブレットなどのモバイル端末の普及により，いつでもどこでも会議に参加し意見を出すことができるようになった．そこで我々はフィールドワークで事前に集めた情報を使って代表的な発想支援技法である KJ 法の会議をフィールドワークと同じ場所で行う事を検討した．しかし現地での取材の状況により会議に準備するアイデアラベルの数はいつも同じではない．最適な利用形態を示すために，我々はタブレットの利用形態毎の会議の結果を調査した．

Study of Optimal Use Method with Tablet Devices for Idea Generation Support

HIDEKI GOROMARU †1　JUNKO ITO †1
JUN MUNEMORI†1

Recently years, with the spread of tablet devices, people using these devices have participated in discussions and posted comments in free time from around the world. Therefore, we thought that we held a meeting of KJ method, which is Japanese representative idea support technique, at the same location as fieldwork using the information collected in advance by fieldwork. But the number of preparing idea label before meeting is not always the same number. In this paper, we examined the result of the meeting with every tablet use cases for showing the optimum usage.

1. はじめに

近年，スマートフォンやタブレット等のモバイル端末の普及，そして携帯電話網や無線 LAN の広がりに伴い，自由な時間に様々な場所から BBS(Bulletin board system)，Blog(Weblog)，そして Twitter[a][1]や Facebook[b][2]を代表とする SNS(Social networking service)などにアクセスして手軽に意見を出すことが可能になった．

そこでフィールドワークも含む発想支援技法として代表的な KJ 法[3]を用いた発想支援システムをタブレット端末上で利用することで，野外などの現地で情報収集した後に，従来は会議室で実施することが多かった会議[4]を，その場で実施することにより，取材から会議までをシームレスに実行することが可能になった．

しかし現地での取材の状況により会議に準備するラベルの数はいつも同じではないため，準備するラベルの数の違いが，KJ 法の会議の結果へどのように影響するのかを確認する必要がある．

本報告では，タブレット端末 1 台で使用する場合とタブレット端末 2 台で 2 倍の画面を共有する場合の 2 つの作業空間での，ラベル数が変わった時の発想支援の結果への影響を調査する．

２章で関連研究およびそれらの持つ課題について整理し，３章では実験で準備するラベルの数や実施するタブレット端末の作業空間，および使用するシステムの概略について示す．４章では評価方法と評価結果について述べ，５章では考察を行い，６章でまとめる．

2. 関連研究

ここでは，グループで行う発想支援システムを中心に紹介する．

KUSANAGI[5]は，複数の PC 端末の画面を連結して巨大な作業画面を作り，その画面上で複数のマウスを用いて複数ウィンドウへのネットワークを介した同時操作を，ミドルウェア GLIA を用いて実現している．

しかし KUSANAGI は据置型の作業環境が前提であるため野外での情報収集機能はない．

野外発想支援システム[6]は，フィールドワークによって収集するデータ（テキストや画像や音声）を京大式カード[7]データベースとして管理したシステムであり，KJ 法のラベル，京大式カード，写真（デジカメでとった静止画像）の間の相互検索が可能である．

しかし野外発想支援システムは，PDA で情報収集し，KJ 法の会議の端末は据置型の PC 端末を使用していることから，取材から会議までをシームレスに行うことはできない．

GDA[8]は，複数の PDA を持ち寄って 1 つの作業空間を作ることで，PDA が持つ画面の狭さを緩和し，場所を選ばず KJ 法を行える環境を提供しているため，取材から会議までシームレスに KJ 法を実施することが可能になるが，元々の画面サイズの制約が大きいことから，20 データ程度しか扱えないことや専用ペンを使った操作となることが制約である．また，同一の OS を持つ PDA でしか動作しなかった制約もあった．

†1 和歌山大学
Wakayama University

a) Twitter は Twitter, Inc.の登録商標である．
b) Facebook は Facebook, Inc. の登録商標である．

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

Vol.2014-GN-90 No.15
Vol.2014-CDS-9 No.15
Vol.2014-DCC-6 No.15
2014/1/24

またこれらのシステムで使用していた PC や PDA といった端末は，基本的には個人が単独で操作することを前提としており，複数人による協調作業を想定していない．操作的にも 1 端末を同時に使えるのは一人だけに限定するなど制約が生じる．

そのため Diamond Touch Table[9]のような専用ハードウェアを用意するか，あるいは KUSANAGI のネットマウスのように，他端末からのマウスカーソルを 1 端末に集めて操作できるようにする必要があった．

GUNGEN-SPIRAL II[10]は，ネットワークを介して Web ブラウザ上で遠隔地を含めた分散 KJ 法を実現している．居室内に固定化された PC 端末だけでなく，スマートフォンやタブレットなどのモバイル端末にも対応している．そのため複数のタブレット端末を使えば，複数の人が同時にラベルを動かすなどの同時操作を実現できること，および野外などの現地での会議を実施し取材から会議までシームレスに KJ 法を実施することが可能になる．

しかし会議室で据置型の PC を使っての会議とは異なり，現地で取材から会議まで全てモバイル端末を使用する場合，据置型の PC 端末に比べモバイル端末の画面の大きさの制約がある．

G-Pad[11]は，GUNGEN-SPIRAL II を拡張し，複数台のタブレット端末を結合・分離することで発想法のための作業空間を柔軟に拡張するシステムである．このシステムを使うことによって 2 台のタブレット端末を結合して 2 倍の画面にすることで画面の大きさの課題に対応することが可能になった（図 1）．



図 1　G-Pad での画面統合機能例

G-Pad では，タブレット端末の画面を結合させることができる機能があり，操作方法を変えずに作業領域のみをスムーズに広げることができる．

またタブレット端末の表示画面の原点がタブレット端末の幅と同じ長さ分だけ座標が移動するようにスクロールした状態で表示することにより，端末を 2 台並べると画面が結合しているように見える．

ラベル数が多くなると，1 台のタブレット端末を共有した場合よりも，G-Pad で 2 倍の画面を共有した場合の方が効率的になると考えられるが，会議の結果にどのような影響が発生するのかはわかっていない．

3. 実験

ここでは研究対象としての，実験の条件や環境について述べる．

3.1 KJ 法におけるプロセスと評価の対象

KJ 法は，川喜田二郎が考案した「衆知を集める発想法」である． KJ 法のプロセスは次のとおりである（図 2）．

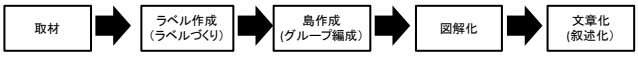


図 2　KJ 法のプロセス

（1）　取材
　取材活動（現場での見聞きやインタビュー，ネットワークにつながっているモバイル端末を利用した写真や音声や動画の収集，記録類から抜粋等）で定性的な情報を収集する．
（2）　ラベル作成（ラベルづくり）
　テーマにそって，素材となる情報をラベル化する．
（3）　島作成（グループ編成）
　ラベルを広げ，ラベルを集め，表札（島名）を作成する．
（4）　図解化
　島作成の最終段階で得た島を空間配置し，意味の上で関係が深いと判断された島同士を線でつなぎ，矢印などを用いて関係付けを行う図解化を実施する．ここまでを KJ 法 A 型とも呼ぶ．
（5）　文章化（叙述化）
　図解化からわかったことをストーリーとして文章化する．これを KJ 法 B 型とも呼ぶ．

今回はラベル数の影響を調べるため，ラベルを事前に用意する．ラベル数や作業空間の影響が大きいと思われる図 2 の島作成（グループ編成）を評価の対象とする．

3.2 ラベル数

KJ 法の文献［3］において，過去 1,000 例以上の実践ケースの中で，ラベル数は 1 テーマ 30 枚から 60 枚位であったと述べられている．そこで実験で使用するラベル数は，

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

Vol.2014-GN-90 No.15
Vol.2014-CDS-9 No.15
Vol.2014-DCC-6 No.15
2014/1/24

通常の KJ 法を実施する上で発生する数である 30 枚と 60 枚の 2 種類に固定して実施する．

また実験で使用するラベルは，過去に学生を対象に実施した実験や演習により集めたデータから価値の高いと思わるものを 30 枚と 60 枚に抜粋（KJ 法の多段ピックアップ）[3]し実験前に用意する．

3.3 作業空間

KJ 法の作業空間で使用する媒体の広さを表 1 に示す．

表 1　作業空間で使用する媒体の広さ

項番	作業空間媒体	表示寸法 (mm)	表示画素数 (ピクセル)
1	模造紙	788×1091	—
2	PC 端末画面	210×430	1024×768
3	タブレット端末画面	197×148	
4	タブレット端末画面の合計（G-Pad）	197×148×2	1024×768×2

（1）模造紙

紙面の KJ 法では，模造紙（788mm×1091mm）を使用する． 付箋紙の 6 号ラベル（62mm×23mm）を使用した場合, ラベル数は 60 枚位がゆったりとしていると言われており[3]，以前行われた紙面の KJ 法の実施結果[12]では平均 62.8 枚となっている．

（2）PC 端末

郡元[12]を使った KJ 法では，広さ 19 インチ（210mm×430mm），画素数 1024×768 ピクセルのディスプレイを使用した．ラベル数は実験結果では平均 46.4 枚になっている．

（3）タブレット端末（1 画面）

本論文のタブレット端末（iPad，iPad2[c]）を使った KJ 法では, 広さは 9.7 インチ（197mm×148mm）, 画素数は 1024×768 ピクセルである．郡元と比べると画面は狭いが画素数は同じである．1 台のタブレット端末を手に持つ，または机等に置いて使用する．作業空間はタブレット端末 1 台の画面である．

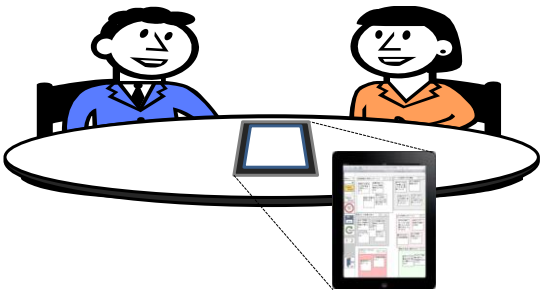


図 3　1 画面

（4）G-Pad を使ったタブレット端末 （2 画面）

G-Pad を利用することによりタブレット端末 2 画面を 1 つの作業空間として使えるため，作業空間は表 1 の項番 3 の 2 倍となる．2 台のタブレット端末を机等に置いて共有して使用する．作業空間は G-Pad で 2 倍（タブレット端末 2 台の画面）となる．



図 4　2 画面

本論文では，現地で取材から会議まで全てタブレット端末を使用するため，（3）（4）を実験の対象とする．

3.4 参加人数

KJ 法は 1 名でも数名でも可能である[3]．本論文では 1 人が 1 台タブレット端末を持参する事を前提とし，G-Pad で作業空間の拡張機能は 2 倍まで可能であるので，使用する台数は 1～2 台，参加者を 2 名に固定する．

3.5 現地での利用状況と比較

現地で取材から会議まで全てモバイル端末を使用する場合，様々な利用シーンが考えられる．作業空間と準備するラベル数の組合せは下記の 4 種類になる．

- 1 画面かつラベル 30 枚（今後，1 画面 30 枚と示す）
- 1 画面かつラベル 60 枚（今後，1 画面 60 枚と示す）
- 2 画面かつラベル 30 枚（今後，2 画面 30 枚と示す）
- 2 画面かつラベル 60 枚（今後，2 画面 60 枚と示す）

上記の組合せを 2 つずつ比較する場合，6 つのケースに分かれる．

1. 1 画面 30 枚と 1 画面 60 枚の比較(ケース 1)
2. 2 画面 30 枚と 2 画面 60 枚の比較(ケース 2)
3. 1 画面 30 枚と 2 画面 60 枚の比較(ケース 3)
4. 2 画面 30 枚と 1 画面 60 枚の比較(ケース 4)
5. 1 画面 60 枚と 2 画面 60 枚の比較(ケース 5)
6. 1 画面 30 枚と 2 画面 30 枚の比較(ケース 6)

（1）1 画面 30 枚と 1 画面 60 枚の比較(ケース 1)

通常のタブレット端末の使い方でラベル数が異なる場合の影響を調べる．各自が端末 1 台を使用し，用意するラベル数を 30 枚および 60 枚という条件である（図 5）．

c iPad，iPad2 は Apple Inc.の商標または登録商標である

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

Vol.2014-GN-90 No.15
Vol.2014-CDS-9 No.15
Vol.2014-DCC-6 No.15
2014/1/24

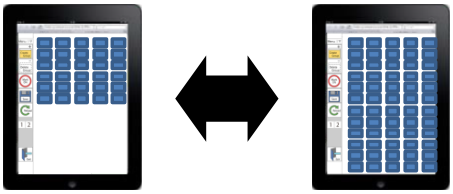


図 5　1 画面 30 枚と 1 画面 60 枚の比較

（2）2 画面 30 枚と 2 画面 60 枚の比較(ケース 2)

G-Pad を使用し作業空間を広くした使い方である．G-Pad を使うことで作業空間が 2 倍になり，全員が端末 2 台を共有し，用意するラベル数を 30 枚および 60 枚という条件である（図 6）．



図 6　2 画面 30 枚と 2 画面 60 枚の比較

（3）1 画面 30 枚と 2 画面 60 枚の比較（ケース 3）

作業空間（1 画面と 2 画面）もラベル数（30 枚と 60 枚）も異なるケースである．このケースでは作業空間の面積とラベルの占める面積の比が同じである（図 7）．

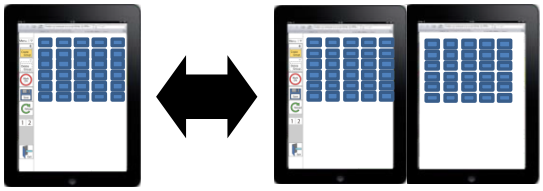


図 7　1 画面 30 枚と 2 画面 60 枚の比較

（4）2 画面 30 枚と 1 画面 60 枚の比較(ケース 4)

（3）と同様に，作業空間（1 画面と 2 画面）もラベル数（30 枚と 60 枚）も異なるケースである．このケースでは作業空間の面積とラベルの占める面積の比が異なる（図 8）．

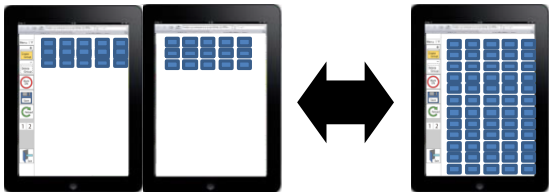


図 8　2 画面 30 枚と 1 画面 60 枚の比較

（5）1 画面 60 枚と 2 画面 60 枚との比較（ケース 5）

ラベル数を同一にした作業空間の広さの比較である．作業空間を 1 画面と G-Pad で 2 倍にした 2 画面の違いを比較する．

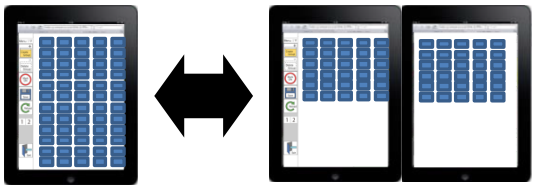


図 9　1 画面 60 枚と 2 画面 60 枚の比較

（6）1 画面 30 枚と 2 画面 30 枚との比較（ケース 6）

（5）同様に，ラベル数を同一にした作業空間の広さの比較である．（5）との違いは，準備するラベル数（60 枚と 30 枚）である（図 10）．

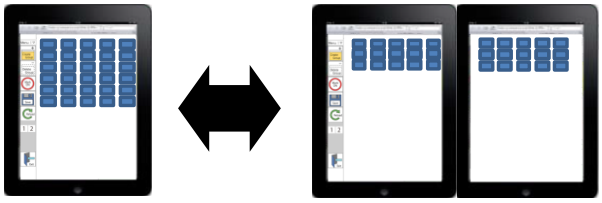


図 10　1 画面 30 枚と 2 画面 30 枚の比較

3.6 使用システム概要

実験環境（図 11）は以下のとおりである．

- 発想支援システムのサーバとして GUNGEN-SPIRAL Ⅱ と G-Pad を使用．
- タブレット端末として iPad または iPad2 を，ブラウザとして Mobile Safari を使用する[d]．
- サーバとタブレット端末の間は無線 LAN を使いネットワークを介して情報のやり取りを行う．

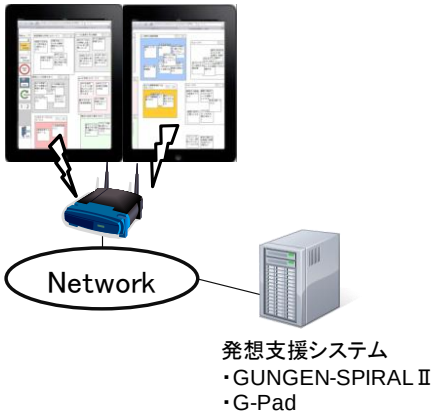


図 11　実験環境の例

3.7 評価方法

評価方法は従来の KJ 法で行われてきた定量的な評価手法と定性的な評価手法を利用する．

定量的な評価手法として由井薗ら[13]の評価パラメータを使用する．これは従来から KJ 法を支援するグループウェアの使いやすさなどの効果を調べるために KJ 法の結果

d Safari は Apple Inc.の商標または登録商標である

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

Vol.2014-GN-90 No.15
Vol.2014-CDS-9 No.15
Vol.2014-DCC-6 No.15
2014/1/24

として得られたラベルや島の数，文字数，時間といった定量的なパラメータを用いたものである．今回は島作成だけであるので定量的な評価パラメータとして島作成時間，島数，島名文字数を選択した．

定性的評価としては爰川ら[11]の評価手法を適用し島名評価・アンケートを実施する．特に島名の評価は，社会人も含む本実験に参加していない 6 名が，AHP［14］を応用した八木下の方法［15］で評価を行った．これは AHP を拡張し，一対比較に基づく文章内容の評価方法を KJ 法の文章化の結果に対する評価手法であり，評価項目（例えば「独創性」）を「有」の観点と「無」の観点の両方からの比を取って求めることが特徴である（図 12）．評価シートにおいては, 各評価項目の中央値（どちらでもない）を 1 点，そこから「有」側へ 1 目盛毎に 3 点, 5 点, 7 点, 9 点「無」側へは 1/3 点，1/5 点，1/7 点，1/9 点を付与した上で総合満足度を算出している．総合満足度は（”有”の観点からの評価（満足度））/（”無”の観点からの評価（不満度））で表され，1 点なら平均的，2 点以上ならば総合満足度が高いとみなすことができる．

これら定量的および定性的な評価パラメータのうち，重要なものは KJ 法の結果の質の一つである「島名評価」と KJ 法の島作成時間の結果を表している「島作成時間」であり，「島名評価」の島名総合満足度が高ければ KJ 法の結果の質が高く，「島作成時間」が短ければ KJ 法の作業が効率化したことがわかる．

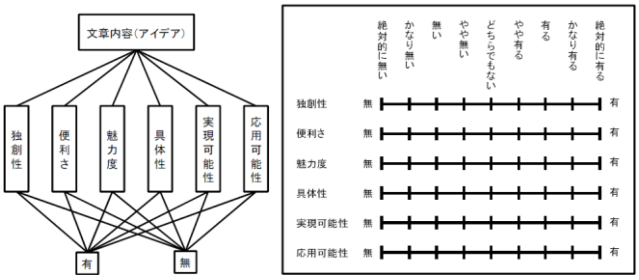


図 12　八木下の文章評価手法

4. 実験結果

ここでは実験結果とアンケート結果について述べる．

4.1 実験結果

実験は 1 つのテーマに対して 5 回実施した（表 2）．これらのテーマは KJ 法の実施結果に大きな違いが発生しないように，過去に学生が KJ 法を実施したテーマの中から問題が分かりやすくかつ具体的なもので被験者が取り組みやすいものを選別したものである．被験者は，和歌山大学の学生 8 人および社会人 2 名の計 10 名であり，2 人 1 組で和歌山大学構内にて実施した．

表 2　テーマ別の実験回数

テーマ	実験回数
和歌山大学の改善案	1 画面 30 枚：3 回 2 画面 30 枚：2 回
海外にあって日本にあまりないものを参考に新しいものを作る	1 画面 30 枚：2 回 2 画面 30 枚：3 回
究極のネットワークサービス	1 画面 60 枚：3 回 2 画面 60 枚：2 回
究極のモバイルアプリケーション	1 画面 60 枚：2 回 2 画面 60 枚：3 回

4.1.1 島名評価

表 3 に島名総合満足度の平均値を示す．表 3 よりラベル数が 30 枚から 60 枚に増えたり，作業空間が 1 画面から 2 画面に広がったりすると島名の総合満足度[15]が増加する．

表 3　島名総合満足度の平均

作業空間	ラベル数	
	30 枚	60 枚
1 画面	2.4	3.6
2 画面	2.9	3.9

4.1.2 島作成時間

表 4 に島作成時間の平均値を示す．表 4 より，ラベル数が 30 枚から 60 枚に増えると島作成時間が増加する．

表 4　島作成時間の平均（分）

作業空間	ラベル数	
	30 枚	60 枚
1 画面	35.0	54.7
2 画面	36.3	68.0

4.1.3 島数

表 5 に島数の平均値を示す．表 5 より，ラベル数が 30 枚から 60 枚に増えると島数が増加する．

表 5　島数の平均（個）

作業空間	ラベル数	
	30 枚	60 枚
1 画面	6.6	11.4
2 画面	7.4	11.2

4.1.4 島名文字数

表 6 に島名文字数の平均値を示す．表 6 より，ラベル数が 30 枚から 60 枚に増えても島名の文字数は大きくは変わらない．

表 6　島名文字数の平均（文字）

作業空間	ラベル数	
	30 枚	60 枚
1 画面	13.8	13.4
2 画面	16.0	14.0

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

Vol.2014-GN-90 No.15
Vol.2014-CDS-9 No.15
Vol.2014-DCC-6 No.15
2014/1/24

4.2 アンケート評価

アンケートは 16 項目あり，被験者からの回答は，1（非常に同意しない）～5（非常に同意する）の 5 段階で実施し，表 7，表 8，表 9，表 10，表 11，表 12 に結果の中央値（30 枚と 60 枚の列）を示した.

（1）1 画面 30 枚と 1 画面 60 枚（ケース 1）

表 7 の結果より, 画面縮小機能の要望が 1 画面 60 枚の時に高いという結果である.

表 7　アンケート結果（ケース 1）

項番	質問	1 画面	
		30 枚	60 枚
1	目が疲れませんでしたか	4.0	3.5
2	画面は見やすかったですか	4.0	3.0
3	反対側から文字は見易かったですか	3.0	3.0
4	傾けると自分の方に向く機能を使いましたか	2.0	1.0
5	画面の大きさは十分広かったですか	2.0	2.0
6	文字の大きさは十分読めましたか	4.0	4.0
7	操作は簡単でしたか	4.0	4.0
8	ラベルの移動は簡単でしたか	4.0	4.0
9	島の移動は簡単でしたか	4.0	4.0
10	島作成は簡単でしたか	4.0	4.0
11	島名入力は簡単でしたか	4.0	4.0
12	島の大きさ変更は簡単でしたか	3.0	4.0
13	直感的に操作できましたか	4.0	4.5
14	タッチ操作による精度は高かったですか	4.0	3.5
15	画面拡大機能は必要ですか	4.0	4.0
16	**画面縮小機能は必要ですか**	**3.0**	**4.5**

※下線は 1.5 以上の差がある項目.

（2）2 画面 30 枚と 2 画面 60 枚（ケース 2）

表 8 の結果より，大きな差のあるものはなかった.

表 8　アンケート結果（ケース 2）

項番	質問	2 画面	
		30 枚	60 枚
1	目が疲れませんでしたか	4.0	3.0
2	画面は見やすかったですか	4.0	4.0
3	反対側から文字は見易かったですか	3.0	3.0
4	傾けると自分の方に向く機能を使いましたか	1.5	2.0
5	画面の大きさは十分広かったですか	4.0	4.0
6	文字の大きさは十分読めましたか	4.0	4.5
7	操作は簡単でしたか	4.0	4.0
8	ラベルの移動は簡単でしたか	4.0	4.0
9	島の移動は簡単でしたか	4.0	4.0
10	島作成は簡単でしたか	4.0	4.0
11	島名入力は簡単でしたか	4.0	4.0
12	島の大きさ変更は簡単でしたか	3.0	4.0
13	直感的に操作できましたか	4.0	4.0
14	タッチ操作による精度は高かったですか	4.5	4.0
15	画面拡大機能は必要ですか	3.0	2.5
16	画面縮小機能は必要ですか	3.0	3.5

（3）1 画面 30 枚と 2 画面 60 枚（ケース 3）

表 9 の結果より，項番 5，15 で 1.5 以上の差があった. いずれも画面が大きい 2 画面 60 枚の方が画面の広さの評価が高く, 1 画面 30 枚の方が画面拡大機能の必要性の要望が高い.

表 9　アンケート結果（ケース 3）

項番	質問	1 画面	2 画面
		30 枚	60 枚
1	目が疲れませんでしたか	4.0	3.0
2	画面は見やすかったですか	4.0	4.0
3	反対側から文字は見易かったですか	3.0	3.0
4	傾けると自分の方に向く機能を使いましたか	2.0	2.0
5	**画面の大きさは十分広かったですか**	**2.0**	**4.0**
6	文字の大きさは十分読めましたか	4.0	4.5
7	操作は簡単でしたか	4.0	4.0
8	ラベルの移動は簡単でしたか	4.0	4.0
9	島の移動は簡単でしたか	4.0	4.0
10	島作成は簡単でしたか	4.0	4.0
11	島名入力は簡単でしたか	4.0	4.0
12	島の大きさ変更は簡単でしたか	3.0	4.0
13	直感的に操作できましたか	4.0	4.0
14	タッチ操作による精度は高かったですか	4.0	4.0
15	**画面拡大機能は必要ですか**	**4.0**	**2.5**
16	画面縮小機能は必要ですか	3.0	3.5

※下線は 1.5 以上の差がある項目.

（4）2 画面 30 枚と 1 画面 60 枚（ケース 4）

表 10 の結果より，項番 5，16 で 1.5 以上の差があった. ラベル密度（画面に対するラベルの面積の割合）の低い 2 画面 30 枚の方が画面の広さの評価が高く，1 画面 60 枚の方が画面縮小機能の必要性の要望が高い.

表 10　アンケート結果（ケース 4）

項番	質問	2 画面	1 画面
		30 枚	60 枚
1	目が疲れませんでしたか	4.0	3.5
2	画面は見やすかったですか	4.0	3.0
3	反対側から文字は見易かったですか	3.0	3.0
4	傾けると自分の方に向く機能を使いましたか	1.5	1.0
5	**画面の大きさは十分広かったですか**	**4.0**	**2.0**
6	文字の大きさは十分読めましたか	4.0	4.0
7	操作は簡単でしたか	4.0	4.0
8	ラベルの移動は簡単でしたか	4.0	4.0
9	島の移動は簡単でしたか	4.0	4.0
10	島作成は簡単でしたか	4.0	4.0
11	島名入力は簡単でしたか	4.0	4.0
12	島の大きさ変更は簡単でしたか	3.0	4.0
13	直感的に操作できましたか	4.0	4.5
14	タッチ操作による精度は高かったですか	4.5	3.5
15	画面拡大機能は必要ですか	3.0	4.0
16	**画面縮小機能は必要ですか**	**3.0**	**4.5**

※下線は 1.5 以上の差がある項目.

（5）1 画面 60 枚と 2 画面 60 枚（ケース 5）

表 11 の結果より, 項番 5 と 15 で 1.5 以上の差があった. 2 画面 60 枚の方が画面の広さの評価が高く, 1 画面 60 枚の方が画面拡大機能の必要性の要望が高い.

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

Vol.2014-GN-90 No.15
Vol.2014-CDS-9 No.15
Vol.2014-DCC-6 No.15
2014/1/24

表 11　アンケート結果（ケース５）

項番	質問	1 画面	2 画面
		60 枚	
1	目が疲れませんでしたか	3.0	3.0
2	画面は見やすかったですか	3.0	4.0
3	反対側から文字は見易かったですか	3.0	3.0
4	傾けると自分の方に向く機能を使いましたか	1.0	2.0
5	**画面の大きさは十分広かったですか**	**2.0**	**4.0**
6	文字の大きさは十分読めましたか	4.0	4.5
7	操作は簡単でしたか	4.0	4.0
8	ラベルの移動は簡単でしたか	4.0	4.0
9	島の移動は簡単でしたか	4.0	4.0
10	島作成は簡単でしたか	4.0	4.0
11	島名入力は簡単でしたか	4.0	4.0
12	島の大きさ変更は簡単でしたか	4.0	4.0
13	直感的に操作できましたか	4.5	4.0
14	タッチ操作による精度は高かったですか	3.5	4.0
15	**画面拡大機能は必要ですか**	**4.0**	**2.5**
16	画面縮小機能は必要ですか	4.5	3.5

※**下線**は 1.5 以上の差がある項目.

（６）1 画面 30 枚と 2 画面 30 枚（ケース６）

表 12 の結果より，項番 5 で 1.5 以上の差があった 2 画面 30 枚の方が画面の広さの評価が高い.

表 12　アンケート結果（ケース６）

項番	質問	1 画面	2 画面
		30 枚	
1	目が疲れませんでしたか	4.0	4.0
2	画面は見やすかったですか	4.0	4.0
3	反対側から文字は見易かったですか	3.0	3.0
4	傾けると自分の方に向く機能を使いましたか	2.0	1.5
5	**画面の大きさは十分広かったですか**	**2.0**	**4.0**
6	文字の大きさは十分読めましたか	4.0	4.0
7	操作は簡単でしたか	4.0	4.0
8	ラベルの移動は簡単でしたか	4.0	4.0
9	島の移動は簡単でしたか	4.0	4.0
10	島作成は簡単でしたか	4.0	4.0
11	島名入力は簡単でしたか	4.0	4.0
12	島の大きさ変更は簡単でしたか	3.0	3.0
13	直感的に操作できましたか	4.0	4.0
14	タッチ操作による精度は高かったですか	4.0	4.5
15	画面拡大機能は必要ですか	4.0	3.0
16	画面縮小機能は必要ですか	3.0	3.0

※**下線**は 1.5 以上の差がある項目.

5. 考察

島名の総合満足度は，表 3 より 2 画面の方が 1 画面よりも高かった.

島作成時間は，表 4 より画面数の違いによる影響は小さいがラベル数が 60 枚の場合は 30 枚の場合と比べると約 2 倍時間がかかっている.

島の数は，表 5 より画面数の違いによる影響は小さいがラベル数が 60 枚の場合は 30 枚の場合に比べ 1.5~2 倍近く増加している.

島名文字数は，表 6 より大きな差が出ていないことが分かった.

またアンケートの結果より，ラベル数に関わらず 2 画面の方が 1 画面よりも画面の広さについて評価が高い.

画面縮小機能については 1 画面 60 枚の場合は，1 画面 30 枚および 2 画面 30 枚よりも要望が高く，画面拡大機能については，1 画面 30 枚および 1 画面 60 枚の場合は，2 画面 60 枚よりも要望が高い.

これらの結果より下記のことが分かった.

① 2 画面の方が 1 画面よりも総合満足度が高い.
② ラベル数が 60 枚の場合は 30 枚の場合よりも時間がかかる.
③ ラベル数が 60 枚の場合は 30 枚の場合よりも島数が増える.
④ 画面の広さは 2 画面の方が 1 画面よりも評価が高い.
⑤ 1 画面 60 枚は画面縮小機能が必要であり，1 画面 30 枚および 1 画面 60 枚は画面拡大機能が必要である.

上記の④⑤より，2 画面の方が 1 画面よりも画面の広さの評価が高く要望も少ない．また①③によりラベル数が 60 枚の場合は 30 枚の場合と比べ島名の総合満足度が高くなるが，②よりラベル数が 60 枚の方が 30 枚よりも時間がかかる.

よって，時間がかかるが島名の総合満足度が高くなる 2 画面 60 枚が総合的に良い組合せであることがわかる.

6. おわりに

本報告では，KJ 法の島作成（グループ編成）会議を現地で行う事を想定し，タブレット端末のラベル数と作業空間毎の発想の結果に及ぼす影響を検討した.

その結果，タブレット端末を使った良好な結果を得るための作業空間（画面の広さ）とラベル数の関係として，G-Pad を使用して作業空間を 2 画面かつラベル数 60 枚を準備する場合（2 画面 60 枚）は時間がかかるが，島名の総合満足度が高いことがわかった.

今後は，実験結果から有意差を求め更に分析するとともに，文章化までを含んだ試験の実施， PC とタブレット端末との比較について更に追加の検討を実施していく予定である.

謝辞　本研究を進めるにあたり，適切な助言およびご協力頂いた愛川知宏氏に深く感謝いたします.

参考文献

1) Twitter, http://twitter.com/ (accessed 2013/3/23).
2) Facebook, https://www.facebook.com/ (accessed 2013/3/23).
3) 川喜田二郎：KJ 法--渾沌をして語らしめる，中央公論社 (1986).
4) 高橋 誠：会議の進め方，日本経済新聞出版社(2008).
5) 西村真一，由井薗隆也，宗森 純:複数のネットマウスにより大きな共同作業空間構築を支援するミドルウェア GLIA，情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 7, pp. 2278-2290 (2007)
6) 金丸浩士，若江智秀，小林 薫，藤波 努，國藤 進：フィール

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan

Vol.2014-GN-90 No.15
Vol.2014-CDS-9 No.15
Vol.2014-DCC-6 No.15
2014/1/24

ドワークで集めたアイディアを有効に利用できる野外発想支援システムの構築，日本創造学会第 23 回研究大会論文集，pp.71-74(2001).
7) 梅棹忠夫：知的生産の技術，岩波新書(1969).
8) 野田敬寛，吉野 孝，宗森 純：GDA: 複数の PDA による画面結合および共有システム，情報処理学会論文誌, Vol. 44, No. 10, pp.2478-2489 (2003).
9) Tse, E., Greenberg, S., Shen, C., Forlines, C., and Kodama, R.: Exploring True Multi-User Multimodal Interaction over a Digital Table, Proc. DIS08 Designing Interactive Systems, pp. 109-118 (2008).
10) Munemori, J., Fukuda, H., and Itou, J.: Application of a Web Based Idea Generation Consistent Support System, Proc. 16th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2012), pp. 1827-1836 (2012).
11) 爰川知宏，前田裕二，郷 葉月，伊藤淳子，宗森 純：Web ベース発想支援システム GUNGEN-SPIRAL Ⅱ の複数タブレット端末による拡張，情報処理学会論文誌 Vol.54 No.2 pp.1-8(2013).
12) Jun Munemori, Yoji Nagasawa: GUNGEN: groupware for a new idea generation support system, Information and Software Technology, 38, pp.213-220 (1996).
13) 由井薗隆也，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，19 巻 2 号 SP-B,2004.
14) Saaty, T. L.: The Analytic Hierarchy Process, McGrawHill(1980).
15) 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，情報処理学会論文誌，Vol.39, No.7, pp.2029-2042(1998).

ⓒ 2014 Information Processing Society of Japan