

発想支援グループウェア GUNGEN-Spiral の 開発と適用

宗森 純[†] 吉野 孝^{††} 湯ノ口万友^{††}

[†]和歌山大学 ^{††}鹿児島大学

発想支援グループウェア GUNGEN-Spiralを開発した。GUNGEN-Spiral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。本システムは、PDA(Personal Digital Assistant)上で動作するGMemo、マルチメディアデータベースWadaman (Whole mediA DATA MANagement system)、アイデア共有システムWWWW (World Wide Web Wadaman, 以下W4)および発想支援グループウェア郡元で構成されている。利用者はGMemoを利用した手書き文字入力で、いつでもどこでもアイデアを収集できる。収集されたアイデアは、Wadamanを経由し、W4を利用して、インターネットを介してメンバー全員で共有される。また、それらの手書きのアイデアは郡元で直接利用することができる。郡元の結果のアイデアは、次のアイデアとしてさらに再利用することができる。本稿では、GUNGEN-Spiralの開発とその試用について述べる。

Development and Application of an Idea Generation Support System GUNGEN-Spiral

Jun Munemori[†], Takashi Yoshino^{††} and Kazutomo Yunokuchi^{††}

[†]Wakayama University ^{††}Kagoshima University

We have developed an idea generation support system, called GUNGEN-Spiral. GUNGEN-Spiral supports collecting ideas, saving ideas, sharing ideas, getting their ideas in shape and reusing ideas. The system consists of GMemo running on a Personal Digital Assistant (IBM WorkPad), Wadaman (Whole mediA DATA MANagement system), WWW (World Wide Web Wadaman, W4) and GUNGEN (GroUpware for a New idea GENeration support system). Users can collect and input ideas in free handwriting using GMemo immediately anytime and anywhere, and the ideas are saved in Wadaman and shared all together using W4 on the Internet. Moreover, participants use those ideas as data for GUNGEN directly. We can reuse the results of GUNGEN as topics for further ideas. We have applied this system on a trial basis.

1. はじめに

アイデアはいつどこでひらめくかわからない。ひらめいたアイデアはすぐに忘れてしまうので、即座に記録しなければならない。また、他人のアイデアは新しいアイデアのきっかけとなることがある。個人のアイデアをグループ内のメンバーで共有すると、幅広く、数多くのアイデアを引き出せると考えている。そこで、我々は発想支援グループウェア GUNGEN-Spiralを開発した。GUNGEN-Spiral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。本シ

ステムは、PDA (Personal Digital Assistant) 上で動作する GMemo、マルチメディアデータベース Wadaman (Whole mediA DATA MANagement system)、アイデア共有システム WWW (World Wide Web Wadaman, 以下 W4)、発想支援グループウェア郡元で構成されている。

GUNGEN-Spiralでは、手書きアイデア収集用ソフトウェア GMemoで、データ収集を行う。そのデータは Wadaman に保存され、W4 を利用してインターネットを介しメンバー内で共有される。Wadaman は梅棹忠夫によって考案されたカードシステムをもとに開発されたマルチメディアデータベースシステムであ

る。GMemoを用いて手書きでかかれたデータは、郡元では、そのまま一つのアイデアとして用いることができる。郡元の結果はGMemoに保存され、次のアイデアとして利用できる。

本稿では、GUNGEN-Spiralの設計方針、システム構成とその試用について述べる。

2. カードシステムとK J法

我々のシステムは梅棹のカードシステムとK J法を基本としている。ここでは、梅棹のカードシステムとK J法について述べ、GUNGEN-Spiralの位置づけについて述べる。

2.1 カードシステム

梅棹のカードシステムは、1950年代に開発された[1]。もともとは、文化人類学の分野で開発されたシステムである。このカードシステムは、カードとカードボックスから構成されている。カードのサイズはB6で、利用者は後で分類するために、カード1枚につき1つの項目を記述する。記録時間、記録者、記録場所、情報源も同時に記録する必要がある。カードは個人用と共有用の2枚にコピーされる。利用者は知的生産のために、それらのカードを使用し共有する。

2.2 K J法

K J法は紙面上で行われ、収集されたデータから、いかにして意味のある結合を発見するかという、発想法の体系的技術である。これは、川喜田二郎によって開発された手法である(イニシャルをとってK J法)。また、複数の人たちの衆知を集める方法とも言える。

K J法にはその扱う範囲によって、狭義のK J法、広義のK J法、累積K J法の3種類がある。一般にK J法と言うと狭義のK J法を指すと考えられる。狭義のK J法には、次の3段階がある。

(1) アイディア提案段階

アイディア提案段階では、各参加者がテーマに従って意見をだし、付箋紙にアイディアを記述し、テーブル上にならべる。参加者は自由にアイディアを出す必要がある。この段階はブレインストーミングに対応する。他人の出したアイディアを見て新しいアイディアを思いつくことも重要である。

(2) 島づくり段階

島づくり段階では、参加者はこれらの付箋紙に記述された内容を吟味し、議論を通じてそれらをいくつかのグループに分ける。このグループ化の基準は意見の内容の類似性である。各グループを島と呼び、その内容を表す表題、いわば表札を付加する。また、グループ化の作業中に新たに思いついた意見を付け加えることも出来る。

(3) 文章化段階

文章化段階では、参加者は結論の文章を書く。その文章は、参加者の意見を表現するのではなく、付箋紙に記述されたアイディアをもとに、まとめられなければならない。

広義のK J法は、野外におけるデータ収集の段階から開始する以外は、狭義のK J法と同じである。累積K J法は、広義のK J法を繰り返し実施することである。

GUNGEN-Spiralは、累積K J法を支援するシステムである。名前の“Spiral”は、川喜田の本に由来する[2]。我々は、発想支援システムとして、累積K J法(広義のK J法の繰り返し)を支援することが重要であると考えた。つまり通常、K J法では、良い結果を得るためには、K J法実施時に、多くのアイディアが必要であるが、狭義のK J法では、時間的、空間的な限界のためにアイディアの数や内容が限られるからである。そこで、よりよいK J法の結果を得るためには、K J法開始時に多数のアイディアを利用できるようにする必要があると考えた。

3. 発想支援グループウェア GUNGEN-Spiral

3.1 設計方針

アイディアは道を歩いているときに突然ひらめくこともある。また、他人のアイディアが新しいアイディアのきっかけとなることもある。我々は、個人のアイディアをグループ内のメンバーで共有することで、幅広く数多くのアイディアを引き出せると考えている。他人のアイディアは、新しいアイディアを呼び起こす、つまり“知的触発”を引き起こすことがある。

システム全体の設計方針は、データ収集からデータの再利用までの支援である。つまり、利用者は、一度、手書きでアイディアを入力すると、そのデータはK J法でそのまま利用でき、K J法の結果は、次のアイディアの一つとして、再利用できる。このようにアイディアをシームレスに扱うことで、データ収集の負荷を最小にできる。統合化したシステムは高い効率が期待できると考えられる。

最終的な本システムの目的は、QC活動や業務合理化等の業務改善への適用である。具体的な目標は、メンバー全員が本システムを使って積極的にアイディア収集を行うことである。

図1に発想支援グループウェアGUNGEN-Spiralの流れ図を示す。図2は、本システムとK J法との対応を示す。本システムは次の4つのサブシステムから構成されている。

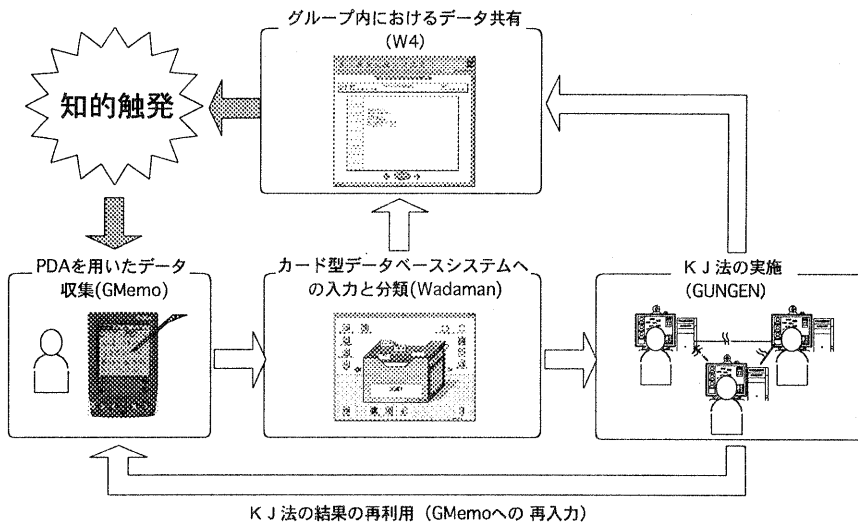


図1 発想支援グループウェア GUNGEN-Spiralの流れ

- ・ GMemo: PDAによる手書きアイデアの収集用ソフトウェア
 - ・ Wadaman: データの蓄積, 分類用マルチメディアデータベース
 - ・ W4: インターネットを介したデータ共有システム
 - ・ 郡元: ネットワークで接続されたPC上で実施するKJ法支援システム
- 各システムの設計方針を以下にまとめる。

(1) GMemo

利用者はGMemoを用いて手書きによりアイデアの入力を行う。手書き文字入力の利点としては、ペンを用いるだけで、自分の考えていることを容易に表現できることである。また、ペンによる記録の動作自体

はキーボード入力と比べて思考を妨げない。さらに、手書き文字入力は仮名漢字変換に比べて習得が容易である。手書き文字入力の欠点としては、手書き文字自体をキーワード等により検索することが容易でなく、また、テキストデータに比べて必要とするデータ量も多い。手書き文字認識と仮名漢字変換による入力では、テキスト検索は容易であるが、誤変換の問題が残っている。中川ら[3]も、思考を妨げない入力方法として、手書き文字入力を利用している(中川らは手書き入力したあとに、さらに文字認識を行う“愚け認識”を利用)。以上のような理由で我々は、手書き文字入力を利用した。

GMemoに入力された手書きによる内容は、そのまま発想一貫支援グループウェア郡元で利用出来るようにする。

(2) WadamanとW4

- ・ 収集データの共有

個人によって収集されたアイデアはWadamanに蓄積される。Wadaman上では、キーワードを付けたり分類したりできる。グループ内で収集データを共有するために、それらのデータをWadamanからW4サーバに送る。利用者は、Webブラウザを利用して、データを閲覧することができる。

- ・ 公開データのバージョン管理

共有されたデータはWebブラウザを用いることによって作成者以外にも加筆することができる。さらに、加筆されたデータは再び共有することができる。このとき、以前のデータは置き換えずに、前バージョンという形で取り扱う。つまり、利用者は、いつでも全てのバージョンのデータを閲覧することが可能であ

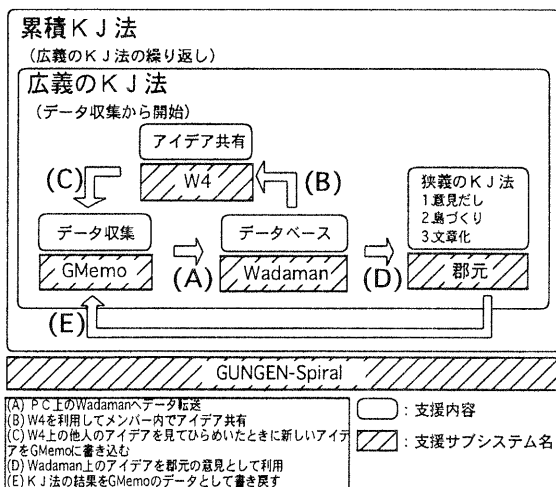


図2 GUNGEN-SpiralとKJ法の対応

- (A) PC上のWadamanへデータ転送
 - (B) W4を利用してメンバー内でアイデア共有
 - (C) W4上の他人のアイデアを見てひらめいたときに新しいアイデアをGMemoに書き込む
 - (D) Wadaman上のアイデアを郡元の意見として利用
 - (E) KJ法の結果をGMemoのデータとして書き戻す
- : 支援内容
▨ : 支援サブシステム名

る。この機能を用意する理由は、カードシステムにおいては、内容の修正より追加が主であるからである。

・複数のサーバ利用

遠隔地として離れた個々の拠点ごとにW4サーバを持つこととする。これは、データの閲覧や追加等の時間を減らすためである。また、全てのサーバは自動的に同期されるようにする。

(3) 郡元

発想支援グループウェア GUNGENでは、従来のテキストデータの意見ラベルと同様に、手書きデータも意見ラベルとして扱えるようにする。

3.2 システム構成

3.2.1 GMemo

GMemoの動作するPDAとして、WorkPad (IBM)を利用した。WorkPadは、120mm×80mm×20mmの大きさで、重さは160gである。ソフトウェアの開発は、CodeWarrior for Palm OS Release 5(Metrowerks)を用いて行った。プログラム行数は約1000行である。図3にGMemoの動作中の画面とWorkPadの全体図を示す。

WorkPad上で動作するGMemoの画面サイズは、160×160ドット(55mm×55mm)で、画面上部には、日付、時刻、記録者、記録場所、情報源が表示される。従来の紙を用いたKJ法で利用しているポストイットの大きさは75mm×50mmであり、PDAにもほぼ同じ大きさが必要とされると考えた。日付、時刻は自動的に入力される。その他の項目は、直前に入力された内容を初期の入力データとして、予め入力されている。また、記録場所、情報源はポップアップメニューで簡単に変更できる。予め記録者名は入力している。ポップアップメニューにない項目を入力したい

場合には、Graffiti入力やソフトウェアキーボードを用いることで直接記入することが出来る。これらの記入項目は、野外科学のデータ収集の例から必要な項目を決定した[2]。

GMemoの1画面の使用データは、3.3kバイトである。WorkPadに記録できるデータ量は、WorkPadの空きメモリに依存する。WorkPadには4Mバイトのユーザーメモリがあり、他のソフトを全く利用していない場合には、約1200枚のデータの保存が可能である。GMemoで作成したデータは、WorkPadの標準的な操作の“HotSync”(WorkPadとPC上のデータの同期を行う操作)と呼ばれる方法で、PCに容易に取り込める。

3.2.2 Wadaman と W4

Wadamanは梅村忠夫が考案したカードシステムをもとにしたマルチメディアデータベースである。Wadamanの特徴は、箱とカードのインターフェースを持つことである。利用者はカード画面上で直接絵やテキストの編集を行うことができる。また、Wadaman上の絵やテキストはKJ法実施時に意見として利用することができる。

W4は、Wadamanに保存されたデータをインターネット上で共有するシステムである。図4の左側はWadamanの画面で、図4の右側はWebブラウザで共有したデータの画面である。それらのデータは同一である。利用者がWadamanを使ってW4サーバ上にデータを書き込んだり、閲覧したりすることができる。また、利用者がW4サーバに書き込んだデータは、Webブラウザで見ることができる。利用者がW4サーバに書き込んだデータは、他のサーバと同期し、全サーバのデータは常に同一に保たれている。

W4はカードシステム特有なバージョン管理を行っている。グループ内のメンバーは共有されたデータを、Wadamanを利用して更新することができる。またW4では、データを更新した際も古いデータは以前のバージョンとして残し、いつでも閲覧できるようにしている。

3.2.3 郡元

郡元は基本的には、狭義のKJ法を支援する(アイディア提案、島づくり、文章化)。郡元は、100個程度のアイディアを一度に表示し、取り扱うことができる。

3.3 サブシステム間の関係

発想支援グループウェア GUNGEN-Spiralは、個々のサブシステムによって支援されている。図2の矢印は各サブシステムの関わりを示す。以下に各矢印について説明する。

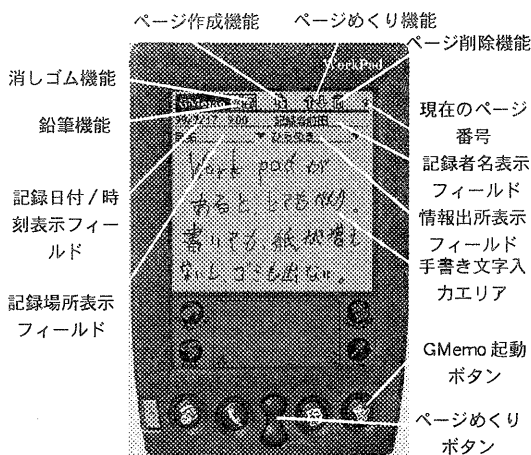


図3 WorkPadの全体図とGMemoの画面例

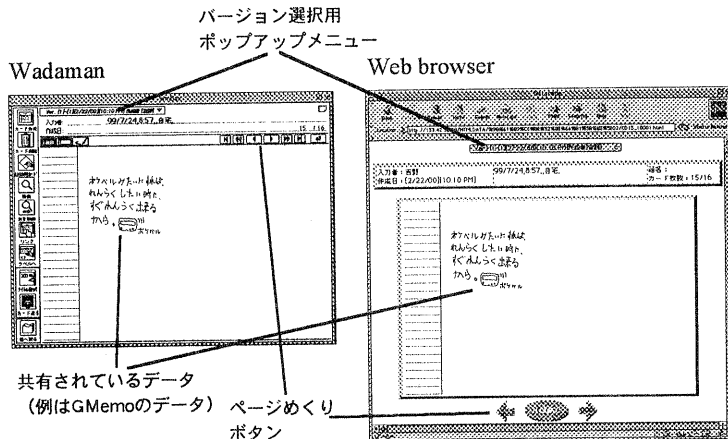


図4 Wadamanのカード画面例とW4の画面例

(A) GMemoに保存されたデータはPC上のWadamanへ転送される。Wadaman上で、データを分類したり、キーワードを追加したりすることが出来る。

(B) GMemoのデータは、W4を利用して(Wadamanを経由)、メンバー内で共有することが出来る。メンバーはWebブラウザを利用して自由にそれらのデータを閲覧することが出来る。

(C) もし、W4上の他人のアイデアを見て、新しいアイデアを思いついた場合は、その新しいアイデアをGMemo上に書き込むことが出来る。

(D) Wadaman上のデータは郡元を用いてKJ法のアイデアとして利用することが出来る。また、GMemoによって収集されたアイデアだけでなく、キーボードを用いて新しいアイデアを入力することも出来る。

(E) KJ法の結果(まとめ文章や島名)は、KJ法実施後に、GMemoの新しいアイデアとして、書き込むことが出来る。メンバーはGMemoを利用すること、KJ法の結果をいつでもどこでも参照し検討することが出来る。

4. 適用と考察

和歌山大学システム情報学センターは平成11年度から新しい建物環境でスタートしたばかりであり、今後日常業務などをどのようにしていくのかを考える時期にあった。例えば他のセンターではワークフローシステムを用いて日常業務を電子化しており[4]、どのようなところを電子化するかを検討する必要もあった。そのため、常日ごろ思いついたことを書きため、それをもとに検討することも必要なことと思われた。

GUNGEN-Spiralを次の日程で適用した。GMemo

を用いたデータ収集は、1999年5月から11月まで実施した。12月に収集されたデータをもとに郡元を用いたKJ法を2回実施した。3月に、KJ法の結果をGMemoに書き込み、収集者にフィードバックした。さらに、収集されたデータはW4を利用して、メンバー全員で共有した。上記の適用の結果とその評価について述べる。現在、本システムの2年目のデータ収集を実施しているところであり、最初からW4を利用したデータ共有を行っている。

4.1 GMemoの適用

和歌山大学システム情報学センターの教職員全員にPDAを配布し、約5カ月にわたりデータの収集に利用してもらった。収集者は9名(教員4名(20代から50代、全員男性)、職員5名(20代から50代、3名女性))、思いついたことをそのまま自由に記入してもらい、収集データの種類は特に指定しなかった。教員の2名は、適用以前からPDAを常時利用していた。全てのメンバーは日常業務にPCを利用している。データ収集を推奨するために、年末にデータを多数入

表1 GMemoにより収集されたデータ数

収集者	データ数
A	9
B	70
C	6
D	16
E	5
F	160
G	8
H	3
I	13
計	290
平均	32.2
標準偏差	49.2

力した人を表彰するということが当初に言っているが、使用を強制はしなかった。

記録されたデータ数は全部で290件あった。表1に各収集者の収集されたデータ数を示す。収集データ数は人によって大きなばらつきがあった。利用者Fは最もデータを集め、収集者Bが2番目であった。収集者Fは適用実験以前からPDAを利用しており、思いついたことをメモする習慣があった。収集者Bは、適用以前にPDAを利用したことはなく、特にメモをとる習慣もなかった。

収集されたデータの内容は主としてセンター業務に関すること、GMemoに関すること、自分の研究に関すること、個人的な備忘録などであった。収集されたデータの記録時間、記録場所、情報源について調査した。記録時間については、勤務時間帯（午前9時～午後6時）がほとんどであった。記録場所については、勤務時間帯に居る機会の多い「センター内」およびその周辺（「大学内」、「研究室内」）での入力が多いことがわかった。中には、出張先の国際会議で記録された想定Q&A等もあった。

情報源については、ほとんどが「ひらめき」であり、自分自身でデータを集めていることがわかった。つまり、他人のアイデアによる影響がほとんどないことを意味している。収集されたデータの記述文字数の平均は約26文字であり、従来の紙（ポストイット、75mm×50mm）を利用したデータ収集と同じ程度ということがわかった[5]。GMemoに記述された文字以外のデータについて調査したところ、矢印や下線が多く使われているが、絵の利用は少ないことがわかった。書かれた文字の判読について調査したところ、判読者に依存しており、約55%～95%の判読率であった。

GMemoによるデータ収集の結果を下記にまとめる。

(1) 収集されたデータ数は収集者に大きく依存していた。メモをとる習慣のある人はGMemoにデータを入力しやすいように思われる。大部分の人にとって、毎日データを収集することは難しいと思われる。また、データ収集のための動機づけも重要であると思われる。

(2) アイディアは、様々な時間に様々な場所でひらめいていることがわかった。しかし、記録される場所は、センター周辺あるいは自宅であった。PDAはやや大きいため、利用者の大半は、PDAを鞆や机に入れていた。

(3) GMemoのメリットは、キーボードなしに容易にアイデアを入力できることである。

(4) GMemoのデメリットは、入力領域がやや狭いことである。そのため、利用者は大きな文字で書き込むことが出来なかった。

4.2 W4の適用

W4は、GMemoのデータ収集の後に開発された。データ収集とKJ法の実施が終了した後に、センター教職員に対して、Webブラウザを利用してW4のデータ（収集データとKJ法の結果の文章）を見てもらった。アンケート結果を図5に示す。星マークは記入数を示し、丸は5段階評価（5が最高）の平均値を示す。

他人のアイデアの印象についての質問では、数名の利用者は、他人の収集数やアイデアの内容について興味を持っていることがわかった（Q2, Q7）。読みにくいデータはあるが、ほとんどのデータはその内容

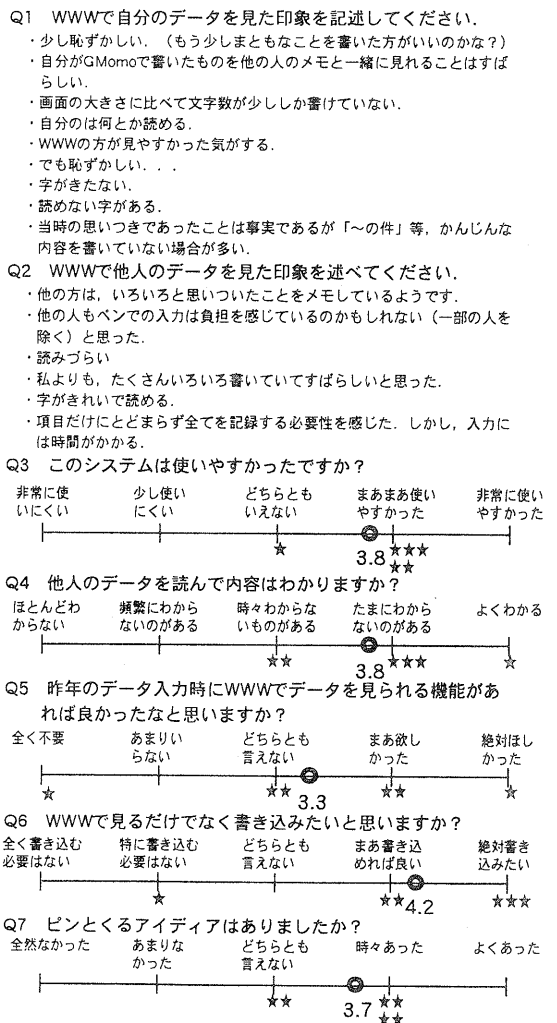


図5 W4利用に対するアンケート結果

を理解できることがわかった (Q2, Q4). GMemo を用いたデータ収集時にW4を利用したかったと回答した収集者もいたが、データ共有の必要性を感じていない利用者もいた (Q5). また、Q5の回答は他に比べて分散していることがわかる。ほとんどの利用者がWebブラウザを利用してアイデアを書き込みたいと思っていることがわかった (Q6). さらに、いくつかのアイデアは、新しいアイデアのヒントを与えていることもわかった (Q7).

4.3 郡元の適用

GMemoで収集されたデータを利用して、KJ法を2回、2名で実施した。図6にKJ法実施中の画面を示す。図6のKJ法のテーマは「GMemoの改善」である。そのKJ法で利用されたアイデアの数は56個であった。

郡元を利用したKJ法の結果を下記にまとめる。

(1) 読めない文字がいくつかあり、その内容について書いた人に尋ねる必要があった。文字の読みくさは書いた人に依存していた。また、筆跡によって、書いた人を特定できることもわかった。

(2) KJ法の結果は、紙で行ったKJ法の結果と同等であることがわかった[5].

(3) 今後、意見の数や絵の含まれた意見が増えると、KJ法実施のための画面領域の不足が予想された。

4.4 KJ法の結果のGMemoへの書き込み

KJ法の結果をGMemoの新しいデータとして書き

込む部分(アイデアのフィードバック)についての評価を行った。図7にKJ法の結果を書き込んだGMemoの画面例を示す。アンケート調査を行い、5名から回答を得た。結果を下記に示す。

- ・1年にわたるアイデアの結果をGMemoでみられるのは便利である。

- ・アイデアを思いつくためには、文章よりは、箇条書きの方が見やすい。

- ・KJ法の結果を読むことに関しては、GMemoよりW4の方が良い。

多くの文字が含まれた文章を読む場合は、GMemoよりWebブラウザを利用するW4が適していることがわかった。

4.5 手書き入力 of 考察

GUNGEN-Spiralの基本的なコンセプトは、“手書き入力”の支援である。そこで、手書き入力のメリットとデメリットについて、システムの各コンポーネントに渡って考察する。

(1) データ収集

手書き文字による入力は、仮名漢字変換による入力に比べて習得が容易である。自分の考えを通常のペンと同じように書くだけで表現できるため、入力という動作は、思考をキーボード入力よりは妨げない。また、音声入力に比べると絵を描けるという利点がある。手書き文字認識や仮名漢字変換による入力は、データ入力後の再利用や検索が容易である。

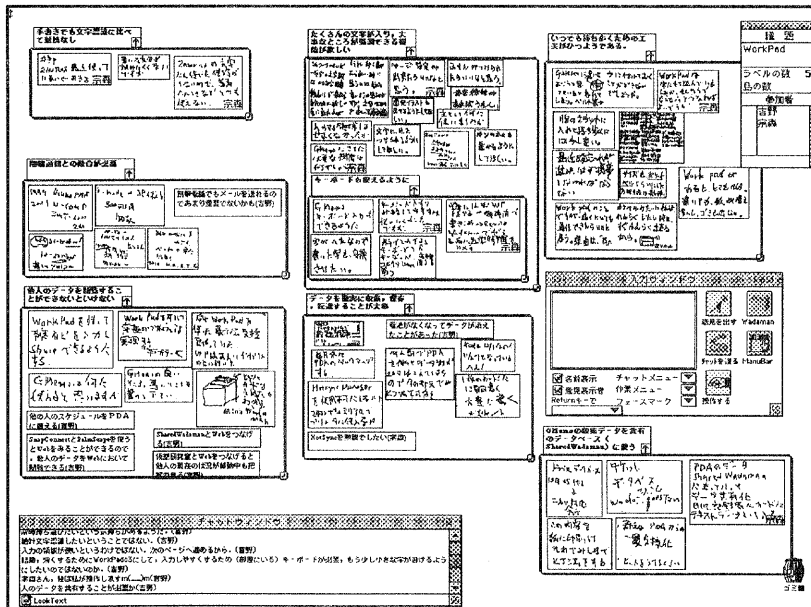


図6 KJ法実施中の画面

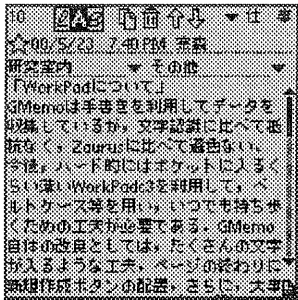


図7 KJ法の結果を書き込んだGMemoの画面例

(2) データベース

Wadamanはカードめくりという視覚的検索の機能を備えており、手書きデータの取り扱いに適している。手書きデータをデータベースで扱う際には、キーボードによるキーワードの付加を行う必要がある。また、手書きデータはテキストデータに比べてデータ量を多く必要とする。手書きデータの検索は難しいという欠点がある。

(3) データ共有

手書きデータはその筆跡で書いた人を特定することが出来る。いくつかのデータは読みにくいが、その読みにくさは、書いた人に依存している。

(4) 発想支援

手書き入力には、アイデア内に絵を含めることができるメリットがある。手書きデータは、テキストデータに比べて大きな入力領域が必要である。PC利用時に思いついたアイデアはキーボードを利用して入力した方が便利である。

(5) アイディアの再利用

KJ法の結果(まとめ文章や島名)は、テキストデータで新しいアイデアとして、GMemoで再利用することが出来る。テキストデータはGMemo上では手書き文字に比べて小さいため大量に書き込め、読みやすい。

手書き入力とテキスト入力を組み合わせることによって、システム全体の効率を高めることが出来る。

4.6 システム全体の考察

GUNGEN-Spiralの適用から、下記のことがわかった。

(1) GUNGEN-Spiralは、幅広いアイデアの収集、長期間にわたるデータ収集、十数名によるデータ収集、収集されたデータの蓄積と共有を可能とした。郡元は一度に100個程度の意見を扱うことが出来る。2回実施したKJ法では、意見の数は100個以下であった。今後、さらにデータ収集を継続すると、意見の数が100個を容易に越えると思われる。今後、大量の意見を扱う方法を考える必要がある。

(2) PDAを用いて入力した場合、利用者は他人の状況にほとんど気づくことができなかった。そこで、GUNGEN-Spiralは、他人のアイデアの数やその内容を共有する必要があった。W4は、利用者に対して他人の状況という刺激を与えることで、さらにアイデアを引き出せると考えている。

5. おわりに

発想支援グループウェアGUNGEN-Spiralを開発した。1年目の適用では、全部で290個のデータが集まり、それらのデータを用いたKJ法を2回実施した。2年目において、利用者はデータ収集の初めから、W4を用いており、初年度より多数のアイデアが集まることを期待している。今後は、さらに長期間に渡る適用を続け、GUNGEN-Spiralの評価と改良を行う。

参考文献

- [1] 梅棹忠夫：知的生産の技術，岩波書店，東京（1969）。
- [2] 川喜田二郎：野外科学の方法，中央公論社，東京（1973）。
- [3] 中川正樹，加藤直樹，秋山勝彦，レー・バン・トゥー：発想支援インタフェースとしてのペン入力，計測自動制御学会第17回システム工学部会研究会，95PG0001，pp.13-20（1995）。
- [4] 國藤進：ナレッジマネジメントとその支援技術，情報処理学会研究報告，99-GW-33，pp.37-42（1999）。
- [5] Munemori J., Nagasawa Y.: GUNGEN: groupware for a new idea generation support system, Inf. and Soft. Technol., Vol.38, No.3, pp. 213-220（1996）。