

Title	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~
Author(s)	由井 園, 隆也; 宗森, 純
Citation	人工知能学会論文誌, 19(2): 105-112
Issue Date	2004-01-27
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/7846">http://hdl.handle.net/10119/7846</a>
Rights	Copyright (C) 2004 人工知能学会. 由井園隆也, 宗森純, 人工知能学会論文誌, 19(2), 2004, 105-112.
Description	

# 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～

## Performance of GUNGEN Idea Generation Support Groupware: Lessons from Over A Few Hundred Trial Sessions

由井 蘭 隆也

Takaya Yuizono

島根大学総合理工学部数理・情報システム学科

Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering, Shimane University

yuizono@cis.shimane-u.ac.jp

宗森 純

Jun Munemori

和歌山大学システム工学部デザイン情報学科

Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

munemori@cis.wakayama-u.ac.jp, <http://www.wakayama-u.ac.jp/~munemori/>

**keywords:** groupware, idea generation, KJ method, few hundreds of trial experiments

### Summary

GUNGEN-DXII, a new version of the GUNGEN groupware, allows the users to process hundreds of qualitative data segments (phrases and sentences) and compose a coherent piece of text containing a number of emergent ideas. The idea generation process is guided by the KJ method, a leading idea generation technique in Japan. This paper describes functions of GUNGEN supporting three major sub-activities of idea generation, namely, brainstorming, idea clustering, and text composition, and also summarizes the results obtained from a few hundred trial sessions with the old and new GUNGEN systems in terms of some qualitative and quantitative measures.

The results show that the sessions with GUNGEN yield intermediate and final products at least as good as those from the original paper-and-pencil KJ method sessions, in addition to the advantages of the online system, such as distance collaboration and digital storage of the products. Moreover, results from the new GUNGEN-DXII raises hope for enabling the users to handle an extremely large number of qualitative data segments in the near future.

### 1. ま え が き

1 台の計算機を道具または環境として扱い、人間の知的な生産活動を支援する研究は、ヒューマンインタフェースやマルチメディアの研究において行われてきている [Shneiderman 98, ニールセン 02]。また、ネットワークによって結合された複数の計算機を用いるグループウェアの研究においても、人間の知的な生産活動を支援する研究は数多く行われてきている [Ellis 91, Stefik 87, 松下 94, 石井 94]。

その中、日本では、衆知を集める発想法として著名な KJ 法 [川喜田 67, 川喜田 86]\*1 を複数の計算機で支援する発想支援グループウェアの研究 [國藤 93b, 松下 94] が行われてきた。KJ 法は、野外調査などにおける知的生産のためのデータ収集技術を洗練させたものともいえる [梅棹 69]。KJ 法は紙と鉛筆などを用いて行われ、図を用いて、フィールドワーク等により収集された多様な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、いわゆる発想法の体系的技術である [川喜田 86]。また、複

数の人達の衆知を集める方法ともいえ、川喜田二郎によって開発された手法（頭文字をとって KJ 法）である。KJ 法は日本では、新製品の開発や組織の管理等に広く利用され、問題分析の技法として工学的にも広く知られている。例えば、ソフトウェア開発の上流工程である要求仕様作成のための問題把握や、曖昧な問題の解決を目標とするシステム開発における問題発見に役立つ技法として紹介されている [藤野 85]。

発想支援グループウェアに関する研究として代表的なものとして、GRAPE [國藤 93a]、KJ-Editor [河合 93]、GrIPS [神田 93]、D-Abductor [三末 94] をあげることができ、マルチユーザ・インタフェースから図解化技術まで様々な支援技術を実現している。我々は、複数の計算機を用いて行う KJ 法 [Munemori 91] を支援する発想支援グループウェア郡元 [Munemori 92] を開発し、数百の試用実験を行い評価すると共に、データベース Wadaman [宗森 92] を中心とする一貫した KJ 法 [由井蘭 98b] を支援してきた。現在では、PDA を用いた手書き入力による数百個のデータ収集 [吉野 00] を実現すると共に、数百個のデータをもとにした KJ 法のまとめ作業を支援するた

\*1 「KJ 法」は、株式会社川喜田研究所の登録商標である。

めに GUNGEN-DXII[重信 03] を開発している。

郡元を適用して行った評価では、従来の紙と鉛筆を用いた KJ 法と比較したり [宗森 94a]、離れた環境 [宗森 95] や画像音声のマルチメディア通信の影響 [由井園 97] を調べたり、または、コミュニケーション機能の使われ方と操作権利用の関係 [由井園 98a] を調べてきた。評価対象は、開発したグループウェアの使いやすさやコミュニケーション環境の影響が中心であった。従って、その評価には、意見ラベル数、島数、まとめ文字数やかかった時間、及び、チャットによる会話数などの量的な値を用いてきた\*2。一方、KJ 法が支援する創造的な作業を評価するには、得られた結果を数量化して示す必要がある。そこで、KJ 法の最終的な成果として得られる文章を評価する技法についても研究してきた [八木下 98]。その技法では、文章の内容を評価するために意思決定法を応用した総合満足度を求める方法と文章の構造を評価するためにペトリネットグラフを用いる方法を提案した。そして、KJ 法を用いた場合、用いない場合と比較して、結果の文章内容が優れ、文章構造が異なることを量的に示すことができた。

本論文では、郡元を用いて行ってきた数百の試用実験から得た発想支援グループウェアの効果を明らかにするために以下の点について評価する。グループウェア的な観点から人数による影響を調べると共に、計算機支援の効果を調べるために従来の KJ 法と比較する。さらに、従来の KJ 法で扱われてきた数百のデータを扱う KJ 法 [川喜田 86] を、郡元の発展版である GUNGEN-DXII[重信 03] を用いて行った結果について評価する。これらの評価には、意見ラベル数、島数、まとめ文字数やかかった時間などの量的な値に加えて、文章内容の総合満足度の測定結果 [八木下 98] を用いる。

本論文では、2 章で、KJ 法の評価手法について述べ、3 章で、発想支援グループウェア郡元について述べる。4 章では、郡元を用いた KJ 法実験の内容を示し、5 章で結果を示し、考察する。そして、6 章は、本論文のまとめを述べる。

## 2. 評価手法

### 2.1 評価手法 1 -計算機の記録データを用いた評価-

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 法の結果として得られた意見ラベル数、島数、まとめ文字数やかかった時間といった定量的なパラメータを用いる (表 1)。グループウェアを用いると KJ 法の記録がそのままデータとして残る。よって、そのデータを計算機で処理し、数える手間も無く文字数などの定量的な値を得ることができる。

また、グループウェアでは、すべての計算機で実行された共同作業を実現するためのイベント処理を時系列デー

表 1 KJ 法評価パラメータ

評価項目名	意味
意見ラベル数	テーマに対する意見として出されたデータ数
島数	意見ラベルをもとに作成されたグループ数
まとめ文字数	結論として書かれた文章の長さ
作業時間	作業にかかる時間
文章内容の総合満足度	人間の判断を定量化する意思決定法を応用した文章内容の評価値

表 2 文章内容の評価項目

評価項目名	意味
独創性	文章に含まれるアイデアの独創性、新規性
利便さ	文章中のアイデアが実現されたことと仮定した場合の利便さ
個人的魅力	文章中のアイデアの自分にとっての魅力の程度
一般的魅力	文章中のアイデアの一般的な魅力の程度
具体性	文章中のアイデアの具体性
実現可能性	文章中のアイデアの実現可能性
応用可能性	文章中のアイデアをヒントとした他のアイデアの思い付きやすさ

タとして記録することが可能である。ログデータと呼ばれ、そのデータをもとに KJ 法の実行状況を後から調べることが可能である。このデータを使うことによって共同作業の様子とコミュニケーション機能の使われかたを調べることが可能であった [由井園 98a]。

### 2.2 評価手法 2 -まとめ文章の内容評価-

KJ 法の結果として得られた文章の内容を 7 つの観点から評価する方法として、文章内容に対する総合満足度 [八木下 98] を用いる (表 2)。

## 3. 発想支援グループウェア郡元

### 3.1 システム構成

郡元は、複数の計算機を協調して動かすことにより、計算機画面上で KJ 法を行うグループウェアである。システムの参加者は複数の計算機に分かれて、キーボードから文字を入力し、マウスで様々な操作を行いながら、テーマに関する KJ 法を進めていく。郡元は、TCP/IP を基盤とした通信ソフトウェアを使用しているため、インターネットが使える環境で、パーソナルコンピュータ (Macintosh) をハブに接続すれば、グループによる共同作業を行える。KJ 法を支援する郡元の仕様を表 3 に示す。また、実施された画面を図 1~図 3 に示す。図 1 の共有ウィンドウ (図 1 の地の部分) は、協同作業の対象を複数の計算機上に共通表示するための画面であり、意見やそれらをグループ化した島 (図 2) が同じ位置に表示される。同様に、まとめ文章ウィンドウ (図 3) も同一内容が表示される。会議情報ウィンドウ (図 1 右上) は、参加者の一覧や操作権を持っている人の情報等を提供する。入力ウィンドウ (図 1 右下) は個別に自由に利用できる文字入力のためのウィンドウであり、そこから意見ラベルを出したり、共有画面に関する操作の権利を要求

\*2 これらの概念については 3.2 で解説している。

表 3 発想支援グループウェア郡元の基本仕様

	仕様	説明	
基本機能	接続台数	8 台まで接続可能。	
	画面サイズ	20 インチ (1024×768 ドット)。	
	画面縮小	4 画面分の縮小表示と 2 画面分の縮小表示が可能。	
	操作権	操作権あり、但し意見入力、 コミュニケーション機能は操作権なし。	
	ログ機能	操作に対応した命令を時間と共に記録。	
ウィンドウ	共有ウィンドウ	ブレインストーミングや島の作成に 使用。各計算機で同一内容を表示。	
	会議情報 ウィンドウ	会議の参加者、操作権利用者、意見の 数、島の数などの会議情報を表示。	
	まとめ文章 ウィンドウ	文章化用のウィンドウ。各計算機で 同一内容の文章を表示。	
	入力 ウィンドウ	文字入力 (意見や雑談の入力) のため のウィンドウ。各自が自由に使用可能。	
	雑談 ウィンドウ	テキストによる会話を順次表示。 スクロールが可能。	
	KJ 法 支援 機能	意見 入力	操作権に関係なく、常時、入力 ウィンドウに書いた文字を意見 として出せる。匿名機能も装備。
		文字ベースの 会話機能	常時利用可能。会話相手の選択や 匿名機能もあり。会話メニューもあり。
島作成		同一島内の意見は島を動かすと 一緒に移動。	
文章化 データ ベース		操作権保持者の記入した文章が共有。 カード型データベースとして Wadaman[宗森 92] が存在。実験結果 を自動的に保存し、再利用可能。	
追加 機能 (GUN GEN -DXII 用)		PDA による データ収集	携帯可能な PDA を用いて常時データ 収集可能。手書きデータとして利用。
		仮の島 作成機能	意見を画面の上部から落下させ、下に着 くまでに島に分ける。個人で行う。
		図解化機能	島間の関係を矢印等で示す。
	文章変換 機能	島名を指定した順で文章に並びかえる。 島間の関係を示す接続詞を入力する。	

したり (図 2 右下)、テキストによる会話が行える。雑談ウィンドウ (図 1 下) にはコミュニケーションをとるためのチャット表示が行われる。

郡元は、HyperCard (Apple Computer) のスクリプティング言語である HyperTalk に通信機能を加えることによって実現されており、プログラム行数は約 2 万行である。島作成以降の機能を強化した GUNGEN-DXII は、SuperCard3.6 日本語版 (Inc Well DMG, Ltd.) 上に実装されている。どちらも通信部分には、マルチメディア会議向けの API である QuickTime Conferencing (Apple Computer) を用いた通信関数群 HyperQTC を開発し、システムの記述に利用している。さらに、離れた環境で動画像音声通信を用いて KJ 法を行う場合には、我々が開発した NetGear を用いることができる [由井 98a]。

### 3.2 共同作業インタフェース

複数の参加者が複数の計算機を介して KJ 法を行うために郡元が支援する共同作業インタフェースについて説明する。

意見入力は、参加者が並列作業により、意見を出せるインタフェースにしている。それは、ブレインストーミングの作業を複数の計算機で支援する場合は、意見を出す人間を一人に制限するのではなく、いつでも意見を打ち込んで出せることがよいという実験結果が出されてい

るからである [Hymes 92]。

実施する KJ 法の議題に沿って参加者は各自の計算機から思い付いた意見を図 1 のように共有画面上に表示していく。入力は図 1 の右下に表示されている入力ウィンドウを用いて行う。意見を出す作業は各々が自由に、同時に行うことができ、意見を入力ウィンドウ内に打ち込み終わってから、意見を出すというボタンを押し、意見を配置したい共有画面の場所をクリックすると入力した内容はすべての参加者の共有画面上に表示される。

島作成段階以降は、出された意見ラベルをもとに結論である文章を導き出すための作業を行っていく。この共同作業では、並列入力により各自がバラバラに作業を行うことを防ぐために、共有画面に対する操作は同時に一人しか行えない権限制御をとっている。その権限を操作権と呼び、共有画面に対する操作、例えば、意見や島の移動や修正、及び画面表示率の変更には操作権を取る必要がある (図 2)。また、操作権は操作権保持者が放さない限り他の人が取れない制御を行っているが、他の参加者は、テキストによる雑談機能を含む、コミュニケーション手段によって自由に共同作業への意見を述べることができる (図 2)。

島作成段階では、似たような意見を直感的に集めてグループ化する島編成の作業を図 2 のように行う。グループ化されたものを島と呼ぶ。入力ウィンドウにあるボタン「島をつくる」を押すと図 2 に示すような島の名前と島の範囲を示す枠が表示される。島の名前を表示するための表札部分をマウスによりドラッグすると枠で囲まれた意見も一緒に移動する。島編成が全て終わった後に島名付けを行い、操作権を持っている人が名前をキーボード入力する。

文章化段階では、テーマに対する結論として、島作成段階までの結果を眺めながら文章を図 3 のように書く。文章化段階も操作権を持った人が中心となって共同作業を行う。他の人はコミュニケーション機能を用いて自由に議論に参加する。操作権を持っている人が入力ウィンドウの「まとめる」 (図 2) というボタンを押すと、まとめ文章ウィンドウ (図 3) が表示される。文章の文字入力には操作権が必要であり、操作権を持っている人は、まとめ文章ウィンドウ上をクリックすることによりカーソルを表示させ、その場所に文字入力を行える。その文字入力によって、文章内容が変更された場合、文章のデータすべてが他の参加者全員の計算機に送信され、各計算機で同一の文章内容が表示される。

### 3.3 数百の意見ラベルをまとめるための GUNGEN-DXII

数百個のデータによる島作成段階以降の共同作業を支援するために開発した GUNGEN-DXII [重信 03] について述べる。

島作成の最初の段階を支援する機能は、仮の島作成機

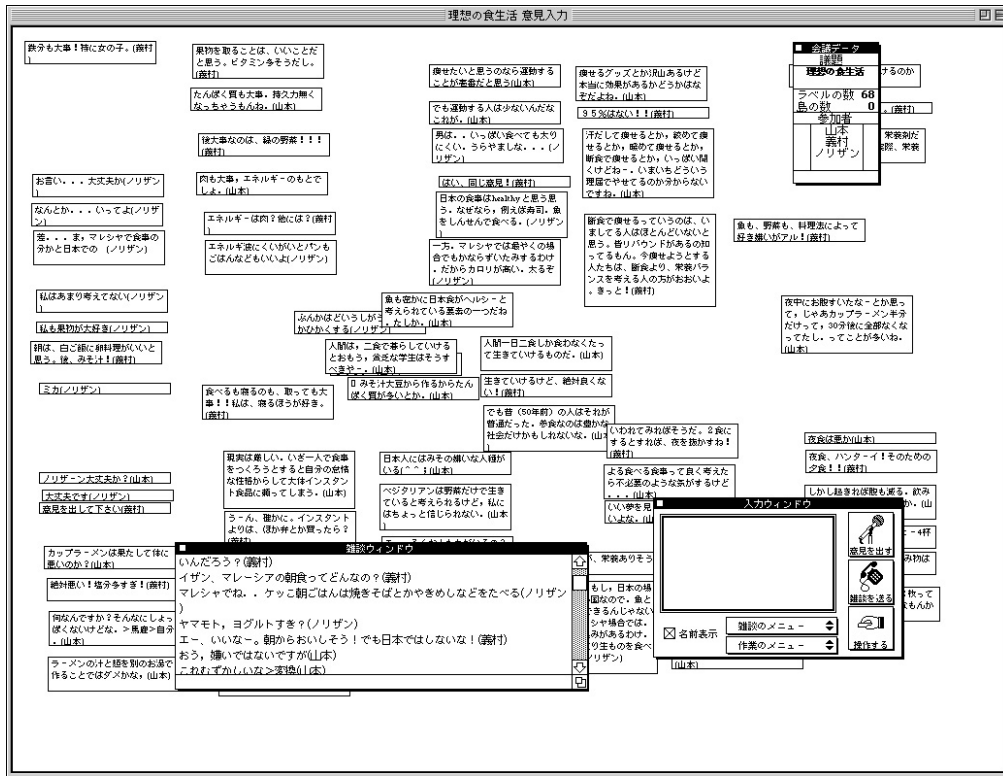


図 1 意見入力画面

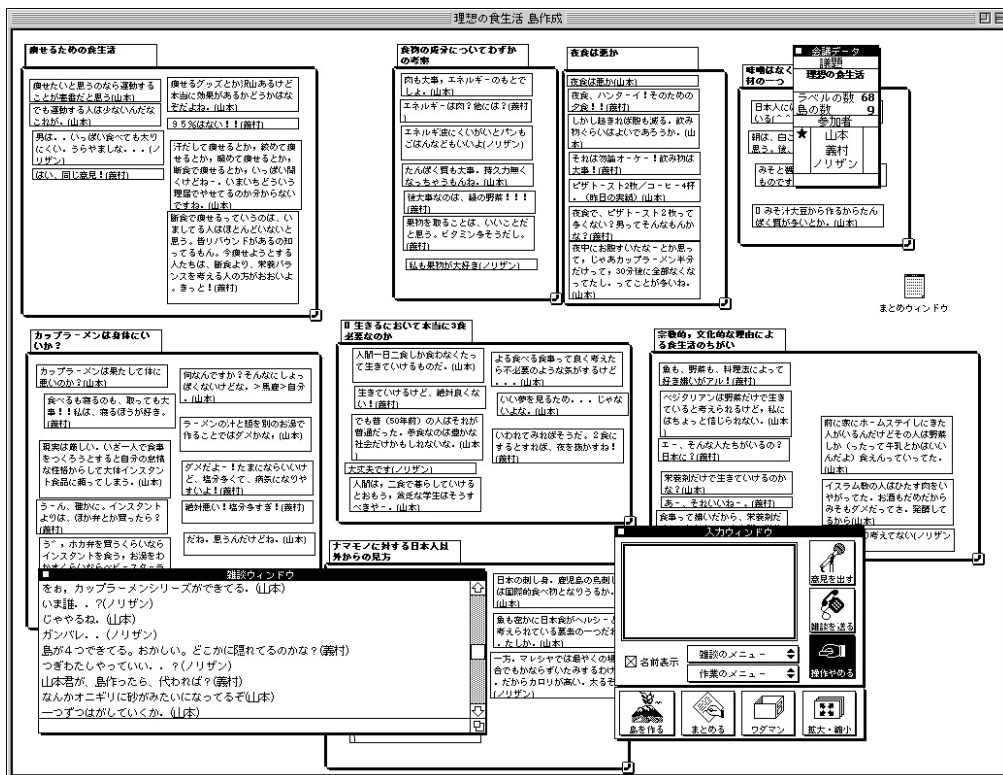


図 2 島作成画面

能である．その機能を用いた島作成の作業は、個別で行い、個々のデータが落ちてくる約 15 秒の間に所属する島を決定する（図 4）．その時間制約によって、数百個の意見ラベルを扱う時間を短くするという効果に加えて、直感的な島の判断を促す効果もあると考えた．この機能に

よって作成された島を飯の島と呼び、その差異をシステムが提示し多数決で島の内容を決定する．その結果をもとに参加者による最終的な島作成の共同作業を行う．島作成段階の作業において、従来の KJ 法や郡元を用いた実験では、数十個の意見ラベルをもとに作成された

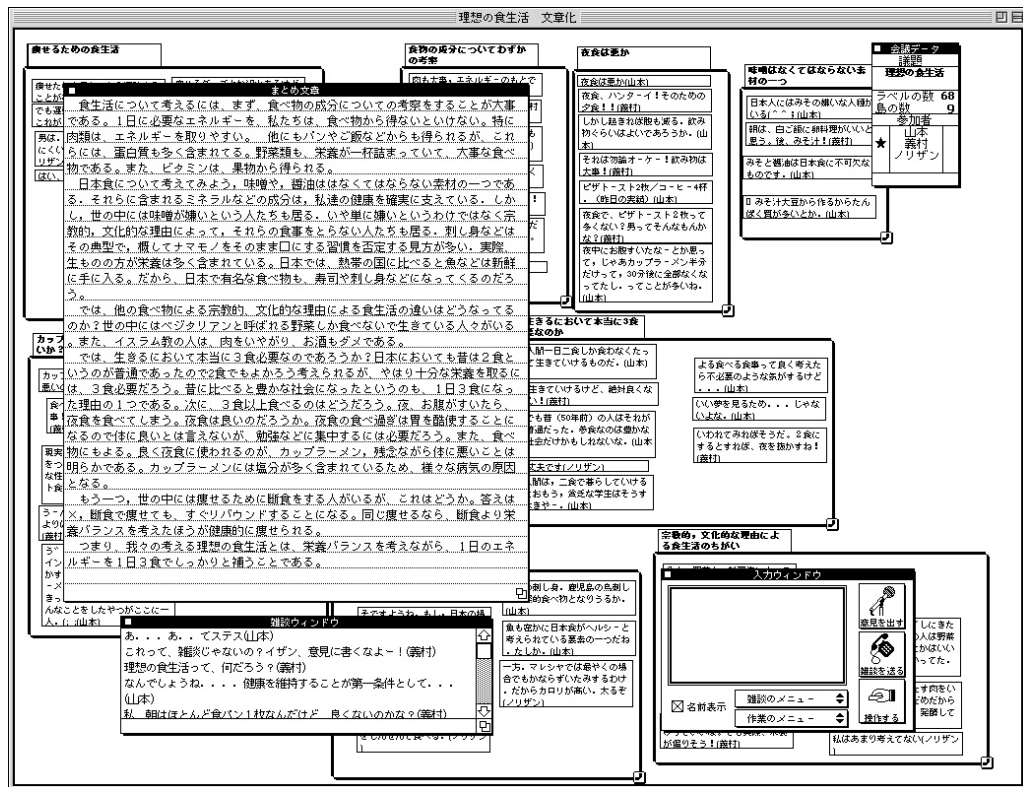


図 3 文章化画面

島の数は最大で16個であった[宗森 94a, 宗森 95, 由井園 97].そこで,従来の郡元では,空間的な島の配置が表現できれば,島同士の関連がわかると考え,島間の関係を明示的に表現する機能を備えなくても問題にならなかった.一方,GUNGEN-DXIIでは,数百個のデータから作成される島の数は数十になると予想されたので,島名と関係をリンク構造で表現する図解化機能を開発した.

文章化段階では,GUNGEN-DXIIの文章変換機能を用いて,前段階の作業で作成された島名のリンク関係をもとに,島名と接続詞とを並べた文章を自動的に得ることができる.従って,文章の共同作業は,その文章の改善を中心とした共同作業になる.

#### 4. 実験内容

郡元を用いたKJ法実験のデータとして今回用いたデータは,1996年度から1998年度の間鹿児島大学工学部で行われた,参加人数3人の実験79回分,参加人数2人の実験27回分と参加人数1人の実験32回分のデータである\*3.実験参加者は,すべて学部2~3年生である.参加者を2~3年生と限定することによって学年による能力差の影響が少ない均質な結果を得ることが期待できる.

実験環境は,隣接環境,離れた環境,マルチメディア通信を加えた環境と様々な環境下で行った.過去に行っ

た郡元の試用において,隣接環境でも,離れた環境でも,マルチメディア通信を加えた環境でも,KJ法の結果である意見ラベル数,島数,まとめ文字数といったパラメータに差が見出されなかったので[宗森 95, 由井園 97],今回は,コミュニケーション環境に関係なく評価する.

実験を開始する前に,KJ法についての説明を参加者に対して行い,その後,行う会議のテーマに関して興味があるものを参加者に考えさせている.テーマには,「究極の~」、「これからの~」などの言葉を頭に付けることを指導している.これは,参加者が興味を持って意見を出しやすいテーマとするためである.

テーマ決定後は,KJ法の手順に従って,意見入力,島作成,文章化の作業を行うことになる.ただし,これら一連の作業には制限時間を設けていない.意見入力段階では,意見が出なくなった場合は,参加者同士で話しあって次の島作成段階に進むかどうか決めさせている.参加者から「どれだけ意見を出せばいいですか?」と質問を受けることがあるが,その場合「出せる限り意見を出すように」と説明している.島作成段階で行われるグループ編成の作業は,「データをして語らしめる」の精神[川喜田 67, 川喜田 86]で行うのがよいとされている.そこで,予め島の分類項目を決めずに,出された意見の内容をよく吟味しながら島を作るように指導している.すべての島を作り終わった後,各々の島に含まれる意見の内容を反映した名前を付ける.文章化段階では,島作成段階で作成された結果をもとに文章を書くことを指導している.

\*3 このKJ法実験データは[由井園 98a, 八木下 98]で使用された参加人数3人の実験データ34回分を除く,104回分の実験データすべてが新しいデータである.



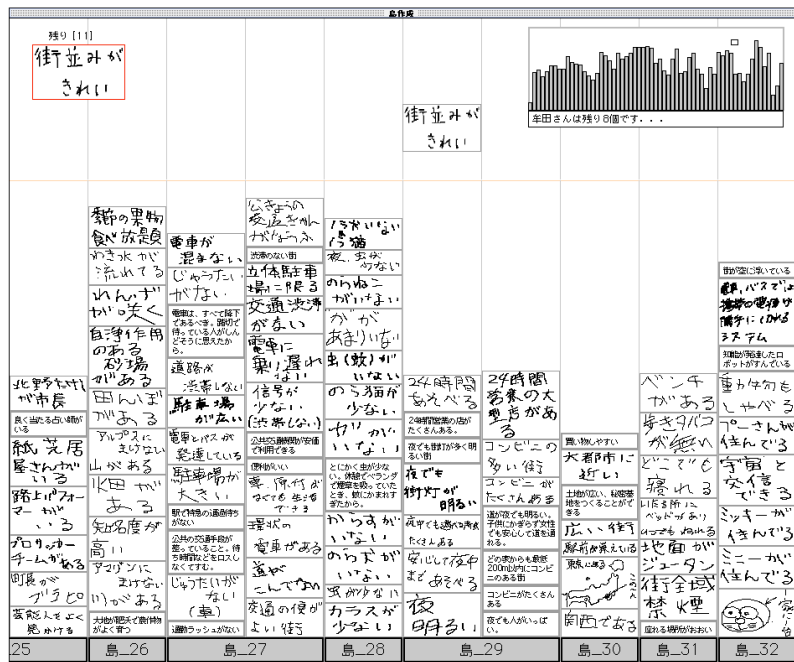


図 4 数百の意見ラベルを扱うための GUNGEN-DXII の島作成支援画面例

表 4 参加人数の影響

実験内容		3 人	2 人	1 人	有意差
意見	意見ラベル数 (個)	50.7	40.3	29.8	**
入力	意見文字数 (文字)	14.7	16.3	15.4	
	意見入力時間 (分)	87.5	79.6	71.6	*
島	島の数 (個)	7.1	6.0	6.3	
作成	島名文字数 (文字)	10.7	10.5	12.3	
	島作成時間 (分)	61.6	48.8	45.1	**
文章	まとめ文字数 (文字)	383.9	375.2	408.9	
作成	文章化時間 (分)	63.1	60.0	47.4	**
総合	所要時間 (分)	212.2	188.4	164.1	**
	文章の総合満足度	1.5 <sup>*4</sup>		1.2	
	[八木下 98]				
	実験回数 (回)	79	27	32	

\*p < 0.05 \*\*p < 0.01

## 5. 実験結果および考察

### 5.1 グループウェア利用の効果

郡元を用いた KJ 法について、グループ利用が及ぼす影響と、紙と鉛筆を用いた従来の KJ 法との違いについて述べる。

グループ利用が及ぼす影響を調べるために参加人数で比較し、表 4 に示す。表 4 には、一元配置の分散分析を用いた各パラメータの有意差を示す。p 値が、0.05 より小さい場合は、\* '印を付け 5%水準で有意であり、0.01 より小さい場合は、\*\* '印を付け 1%水準で有意である。一元配置の分散分析を用いた結果、有意差が出た場合は、各実験条件間に有意差があるかどうかの検定を行い、以降の比較結果の記述に反映させている。

比較結果より、グループで KJ 法を行うほうが意見ラベル数が多い結果となり、1 人より 2 人のほうが意見ラベル数が多く、2 人より 3 人のほうが意見ラベル数が多い結果となった。この結果は、3 人の場合、1 人の場合に

比べて意見ラベル数が 70 % 増えた結果となる。オズボーン氏によると、集団でブレインストーミングをした場合のアイデア数は、個人で普通に観念を構成したときに比べてアイデアの数が 70 % 増加すると報告している [斎藤 87]。以上より、グループで KJ 法を行った結果は、オズボーン氏が提示した 3 人対 1 人のアイデア増加割合と同様な結果となり、本グループウェアが有効に動作している事がわかる。

3 人のグループで行った KJ 法の文章評価値は、1 人で行った KJ 法の文章よりやや高い評価結果を得ているが有意差はなかった。会議参加者が学年的に均質である場合、数十個程度の意見ラベル数に基づく KJ 法の結果の文章評価値 [八木下 98] には差が見られていないので、今後、数百個の意見ラベルを対象とした KJ 法で比較すれば、差が出てくる可能性がある。

作業時間については、グループで行う場合、1 人で行う場合に比べて作業時間がかかる結果となった。これは、共同作業を行うために意見調整などのコミュニケーションに時間が必要なためである。

郡元を用いた KJ 法を従来の紙と鉛筆を用いた KJ 法と比較すると、時間はかかるものの結果として得られる文章については同程度であった。つまり、まとめ文章の文字数については差は無く、学年がほぼ同じである均質な会議参加者であれば、郡元を用いて得られた文章内容と従来の KJ 法で得られた文章内容の評価値には差が得られていない [八木下 98]。郡元を用いた KJ 法では、隣接環境でも分散環境でもコミュニケーション環境に関わら

\*4 この文章の総合満足度は [八木下 98] で使用された参加人数 3 人 (学部 2 年生, 3 年生) のデータすべてを用いている。

ず、得られる KJ 法の意見ラベル数、島数、まとめ文字数は変わらないことがわかっており [宗森 95, 由井園 97], 文章の評価値にも差が見られていない [八木下 98]. 従って、郡元を用いた KJ 法は、従来の KJ 法と得られる文章内容は同程度であるが、離れたところでも行えるという特徴がある.

また、郡元を用いた KJ 法の結果は、そのままデータとして計算機に記録されており、そのデータを再利用することが従来の KJ 法と比べて簡単である. 従来の KJ 法を行った実験は模造紙 (B1 判) 上で行われ [宗森 94b], その結果を丸めて保存していたが、再び、その結果を見るためには意見ラベルがはがれ落ちないように気をつけなければならなかった. 一方、郡元で用いられた KJ 法の結果は劣化しないだけで無く、遠隔地にいる共同研究者にデータ転送して、島作成の図解も含めた結果を共有することが容易である.

### 5.2 数百の意見ラベルを用いた KJ 法の評価

数百のデータを扱うために開発された GUNGEN-DXII の実験結果について述べる [重信 03]. その実験では、3 種類のテーマについて PDA によるデータ収集を行い、集められたデータをもとに GUNGEN-DXII で島作成、文章化の共同作業を行った. 各テーマごとに 3 回ずつ異なる 3 人のグループが共同作業を行った. 評価実験の参加者は、学部 3 年生～修士 2 年生の学生であった. その実験結果を表 5 に示す. 表 5 には参考データとして、従来の郡元を用いた場合の参加人数 3 人 (学部 2 年生, 3 年生) による実験結果 [八木下 98] も示す.

表 5 より GUNGEN-DXII を用いて、意見ラベル数を多く用いた KJ 法の結果ほど文章の総合満足度は高く、評価の高い結論となった. 従って、数百のデータを GUNGEN-DXII で扱うことによって、その場のみで行ってきた郡元の試用実験と比較して、量的な面だけでなく、質の異なる KJ 法を行えたともいえる.

従来の KJ 法で扱われているデータ量について調べると、川喜田自身が一気にラベルを KJ 法で組み立てた枚数は 800 枚あまりであり、実際に紹介されている例は多い場合、数百枚の量である [川喜田 86]. また、川喜田は、人類学者が一年かけて野外調査を行った場合には、数千枚ものラベルを扱わなければならないと述べ、KJ 法の技法を組み合わせれば、三千枚のラベルでも、五百枚単位で作成して、一気に KJ 法で組み立ててしまえると主張している [川喜田 86]. この手法はつきつめるところ、インデックス化の技術とグループ編成の技術が基本となり、計算機で十分支援できるものである. また、計算機の研究分野では、人間の知的な生産活動を支援するために、1960 年代より、データ間の結合を柔軟に扱える計算機のハイパーメディア機能 [ニールセン 02, 宗森 94b] を活かした研究が行われており、大量データの取り扱いも検討されてきている. 従って、発想支援グループウェア

表 5 数百の意見ラベルを用いた KJ 法の結果 [重信 03 に基づく]

実験 テーマ		理想 の街	究極の 研究室	究極の コンビニ	試用実験 (参考)
意見 収集	意見ラベル数 (個)	544	287	58	50.7
	収集人数 (人)	19	14	4	3
	収集日数 (日)	14	621	2	86.8 分
島 作成	島の数 (個)	59.3	31.7	13.0	7.8
	島作成時間 (分)	523.8	234.3	46.9	72.4
文章 作成	まとめ文字数 (文字)	2801.7	1273.0	552.7	348.3
	文章化時間 (分)	279.3	80.3	65.6	60.1
総合	共同作業時間 (分)	803.1	314.7	112.5	132.5
	文章の総合満足度	3.0	2.6	2.2	1.5
	実験回数 (回)	3	3	3	25

を用いて、数千枚のデータを扱える KJ 法の支援が実現できれば、従来の KJ 法では困難な多数のデータを扱う KJ 法を支援できる可能性が高い.

## 6. ま と め

複数の計算機で KJ 法を行うことを支援する発想支援グループウェア郡元を作成し、数百の試用をもとにグループウェア化による効果、従来の KJ 法との違い、さらに、数百枚のデータをグループウェアで扱った KJ 法を評価した. その結果、以下の知見が得られた.

- グループウェアを用いて行った KJ 法によって、従来の KJ 法と比較して、文章内容の質に差がない結論を得ることができる.
- グループ 3 人で KJ 法を行う場合、ブレインストーミングの作業によって出されるデータ数は、個人で行う場合の約 2 倍である.
- 数百個のデータを用いて GUNGEN-DXII で作成した文章内容はデータ数が多いほど評価が高くなった.

また、開発したグループウェアはデータ保存や再利用において従来の KJ 法に勝ると共に、ネットワークを介した遠隔地間でも KJ 法を行えるという長所を有する.

今後は、数千枚のデータを用いた KJ 法を行える発想支援グループウェアを実現し、従来の KJ 法がもっていた技術的な壁を乗り越えることができるような計算機支援を目指したい.

## 謝 辞

丁寧な査読により貴重なご意見をいただいた査読者の方々に深く感謝致します.

## ◇ 参 考 文 献 ◇

- [Ellis 91] Ellis, C.A., Gibbs, S.J., and Rein, G.L.: GROUPWARE: Some Issues and Experiences, Communications of the ACM, Vol. 34, No. 1, pp. 38-58 (1991).
- [藤野 85] 藤野喜一, 花田収悦: ソフトウェア生産技術, 電子情報通信学会 (1985).
- [Hymes 92] Hymes, C.H. and Olson, G.M.: Unblocking Brainstorming Through the Use of a Simple Group Editor, Proc. CSCW '92, pp. 99-106, ACM Press (1992).
- [石井 94] 石井 裕: CSCW とグループウェア-協創メディアとしてのコンピュータ, オーム社 (1994).



- [河合 93] 河合和久, 塩見彰睦, 竹田尚彦, 大岩 元: 協調作業支援機能をもったカード操作ツール KJ エディタの評価実験, 人工知能学会誌, Vol. 8, No. 5, pp. 583-592 (1993).
- [川喜田 67] 川喜田二郎: 発想法-創造性開発のために, 中央公論社 (1967).
- [川喜田 86] 川喜田二郎: 発想法-混沌をして語らしめる, 中央公論社 (1986).
- [神田 93] 神田陽治, 渡部 勇, 三末和男, 平岩真一, 増井誠生: グループ発想システム GrIPS, 人工知能学会誌, Vol. 8, No. 5, pp. 601-610 (1993).
- [國藤 93a] 國藤 進: GROUPWARE - これからのグループウェア研究, bit, Vol. 25, No. 7, pp. 4-14 (1993).
- [國藤 93b] 國藤 進: 発想支援システムの研究開発動向とその課題, 人工知能学会誌, Vol. 8, No. 5, pp. 552-559 (1993).
- [松下 94] 松下 温, 岡田謙一, 勝山恒男, 西村 孝, 山上俊彦編: 知的触発に向かう情報社会 - グループウェア維新 -, 共立出版 (1994).
- [三末 94] 三末和男, 杉山公造: 図的発想支援システム: D-ABDUCTOR の開発について, 情報処理学会論文誌, Vol. 35, No. 9, pp. 1739-1749 (1994).
- [Munemori 91] Munemori, J. and Nagasawa, Y.: Development and trial of groupware for organizational design and management: distributed and cooperative KJ method support system, Information and Software Technology, Vol. 33, No. 4, pp. 259-264 (1991).
- [Munemori 92] Munemori, J. and Nagasawa, Y.: GUNGEN: groupware for new idea generation system, IEICE Trans. Fundamentals, Vol. E75-A, No. 2, pp. 171-178 (1992).
- [宗森 92] 宗森 純, 和田 満, 長澤庸二: 知的生産の技術カード支援システムの実現, オフィス・オートメーション, Vol. 13, No. 2, pp. 162-167 (1992).
- [宗森 94a] 宗森 純, 堀切一郎, 長澤庸二: 発想支援システム郡元の KJ 法実験への適用と評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 35, No. 1, pp. 143-153 (1994).
- [宗森 94b] 宗森 純: 思考支援のためのハイパーメディアシステム, 電子情報通信学会誌, Vol. 77, No. 12, pp. 1232-1239 (1994).
- [宗森 95] 宗森 純, 五郎丸秀樹, 長澤庸二: 発想支援グループウェアの実施に及ぼす分散環境の影響, 情報処理学会論文誌, Vol. 36, No. 6, pp. 1350-1358 (1995).
- [ニールセン 02] ヤコブ・ニールセン: マルチメディア&ハイパーテキスト原論, 東京電気大学出版 (2002).
- [斎藤 87] 斎藤勇編: 対人社会心理学重要研究集 1 - 社会的勢力と集団組織の心理, 誠信書房 (1987).
- [Shneiderman 98] Shneiderman, B.: Designing the User Interface 3rd ed., Addison Wesley (1998).
- [重信 03] 重信智宏, 吉野 孝, 宗森 純: 紙を超える発想支援グループウェアの開発と適用, 情報処理学会研究報告, 2003-GN-48, pp. 13-18 (2003).
- [Stefik 87] Stefik, M., Foster, G., Bobrow, D.G., Kahn, K., Lanning, S. and Suchman, L.: Beyond the Chalkboard: Computer Support for Collaboration and Problem Solving in Meetings, Communications of the ACM, Vol. 30, No. 1, pp. 32-47 (1987).
- [梅棹 69] 梅棹忠夫: 知的生産の技術, 岩波書店 (1969).
- [八木下 98] 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).
- [吉野 00] 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).
- [由井園 97] 由井園隆也, 宗森 純, 長澤庸二: 学生実験用発想支援グループウェアの実施に及ぼす画像と音声によるマルチメディアコミュニケーションの影響, 電子情報通信学会論文誌 (D-II), Vol. J80-D-II, No.4, pp. 884-891 (1997).
- [由井園 98a] 由井園隆也, 宗森 純, 長澤庸二: 発想支援グループウェアを用いた分散協調型 KJ 法における作業過程の時系列表示と実験結果の関係に関する一検討, 情報処理学会論文誌, Vol. 39, No. 2, pp. 424-437 (1998).

[由井園 98b] 由井園隆也, 宗森 純, 長澤庸二: カード型データベースをもつ 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).

[担当委員: 小橋康章]

2003 年 7 月 1 日 受理

## 著者紹介



由井園 隆也

1999 年鹿児島大学大学院理工学研究科システム情報工学専攻博士課程修了。同年, 同大学工学部情報工学科助手。2002 年, 島根大学総合理工学部数理情報システム学科講師。博士(工学)。グループウェア, システムソフトウェア等の研究に従事。情報処理学会, 電子情報通信学会, IEEE-CS, ACM 各会員。



宗森 純(正会員)

1984 年東北大学大学院工学研究科電気及通信工学専攻博士課程修了。同年, 三菱電機(株)入社。鹿児島大学工学部助教授, 大阪大学基礎工学部助教授, 和歌山大学システム情報学センター教授を経て, 2002 年, 同大学システム工学部デザイン情報学科教授。工学博士。1997 年情報処理学会山下記念研究賞, 1998 年情報処理学会論文賞, 2002 年 IEEE-CE Japan Chapter 若手論文賞をそれぞれ受賞。情報処理学会論文誌編集委員会ネットワークグループ主査などを歴任。グループウェア, 形式的記述技法, 神経生理学等の研究に従事。情報処理学会, IEEE, ACM, 電子情報通信学会, オフィスオートメーション学会各会員。