

コミュニケーション手段が異なる分散協調型KJ法の インターネットを介した実施

由井 蘭隆也* 宗森 純** 小野 淳** 杉野陽一**
長澤庸二* 首藤 勝**

鹿児島大学* 大阪大学**

複数の計算機を用いて分散協調型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開発し、インターネットを介した遠隔地間でKJ法学生実験を行ってきた。今回、コミュニケーション手段としてテキストによる雑談機能のみ利用できる実験とテキストに加えて画像と音声によるコミュニケーションを利用できる実験を行い比較した。その結果、テキストのみでも画像音声付きと比べて遜色のない実験結果になることがわかった。

Distributed and Cooperative KJ Method via Internet, using GUNGEN, with
Text Based Communication Function or Multimedia Communication
Functions

Takaya Yuizono* Jun Munemori** Atushi Ono** Youichi Sugino**
Yoji Nagasawa* Masaru Sudo**
Kagoshima University* Osaka University**

We have applied GUNGEN(Groupware for a new idea generation support system) to the experiments of the distributed and cooperative KJ method via internet. We compared the result of using GUNGEN, equipped with text based communication function, with the result of using GUNGEN, equipped with multimedia communication functions. The results showed that the number of ideas, islands and the number of characters of a conclusion were not changed. We suggested that text based communication is useful for distributed and cooperative KJ method via Internet.

1. はじめに

計算機の処理能力向上とネットワーク技術の発展により、コンピュータネットワークを用いてグループによる知的生産活動を支援するグループウェアの研究が盛んに行なわれている[1]。そこで、我々は衆知を集める発想法として著名なKJ法[2]を複数の計算機で行うことを可能とする発想支援グループウェア郡元(Groupware for a new idea generation support system)を開発した。そして、それを様々な学生実験に適用し、評価を行ってきた[3]。

現在、インターネットの普及により遠隔地間で共同作業を行うことが可能となっている。そこで、我々は、郡元を用いて、遠隔地間で行う分散協調型KJ法実験を行ってきた[4]。今回、郡元を用いた遠隔KJ法実験において、コミュニケーション手段としてテキストベースの雑談機能を備えた実験とそれに加え画像と音声によるマルチメディアコミュニケーション機能を備えた実験について比較検討する。

2. 郡元の仕様

発想支援グループウェア郡元の仕様を表1に示す。郡元は最大4台の計算機で同時に協調作業を行うことが可能である。リアルタイムの協調作業はひとつひとつの計算機がデータを送受信し合うことによって実現している。郡元には、共有画面に関する操作を一人に限定するために操作権が用意されている。島の作成や移動、まとめ文章の入力などを行うためには操作権を取る必要がある。しかし、操作権に関係なく意見やテキストベースの雑談は自由に出せるようになっている。また、実験結果を記録したログファイルには操作権を要するものを含めたすべての操作に関するデータが保存される。このログファイルのデータを用いることでKJ法の一部始終を再現できる。ログファイルに含まれない画像と音声は計算機のAV端子を用いてビデオに録画することによって記録している。このビデオは実験結果の解析に利用している。

今回報告する実験では、画像と音声のやりとりはAppleMedia会議(Apple Computer)を用いている。郡元に現在、備えているNetGear[5]も同等のやりとりが可能である。画像はQCam(Connectix)から、音声はPlainTalkマイク(Apple Computer)から入力される。

3. 実験

3.1 実験内容

郡元を用いて遠隔地間で分散協調型KJ法の実験を行った[6]。実験は鹿児島大学(鹿児島市)と東北大学電気通信研究所(仙台市)とのあいだで各1名ず

表1 郡元の仕様

	仕様	説明
基本機能	接続台数	4台まで接続可能。
	画面サイズ	17.20インチ。
	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関係なし。
ウィンドウ	ログ機能	操作に対応した命令を時間と共に記録。通信内容を記録。
	共有ウィンドウ	ブレンストレーミングや島の作成に使用。各計算機で同一内容を表示(WYSIWISを実現)。
	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	文章作成用のウィンドウ。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(意見入力)のための専用のウィンドウ。ローカルで使用。
	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	画像ウィンドウ	1秒間に数コマ程度の画像をモノクロで表示。NetGearによって表示。
	意見	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。
	テキストベースの会話機能	常時可能。会話相手の選択や匿名機能も装備。簡単な会話メニューもあり。
	マルチメディアコミュニケーション機能	常に利用状態。音声はマイクに向かって話すだけで利用可能。画像はカメラを通して逐次送信される。
	島作成	同一島内の意見は島を動かすと一緒に移動。
	文章作成	4台まで別れて作成可能。
データベース	データベースとしてWADAMANが存在。実験結果を自動的に保存し、再利用が可能。	

つ、合計2名で行った。これらの大学間は約1500キロ離れている。実験を行った鹿児島大学と東北大学の学生の間には面識がない。テキストのみの実験を5回、テキストだけでなく、画像と音声によるマルチメディアコミュニケーションも用いることができる実験を5回、合計10回実験を行った。実験の被験者は鹿児島大学、東北大学の理系の学生20人である。その中の2人は女性であり1人はテキストのみの実験をもう1人はマルチメディアコミュニケーションを用いた実験を行ってもらった。実験内容を表2にまとめて示す。キー入力速度は、ランダムに表示されたアルファベット26文字を打つ速度を測定したものである。

3.2 実験手順

実験で行うテーマに関して被験者である学生に興味のあるテーマを考えてもらう。テーマ決定後、被験者をそれぞれの使用する計算機に案内し、実験を開始する。実験時間については特に制限を設けていない。意見入力段階では、参加者は思いつくままにテーマに関する意見を出す。島作成段階では、似たような意見を

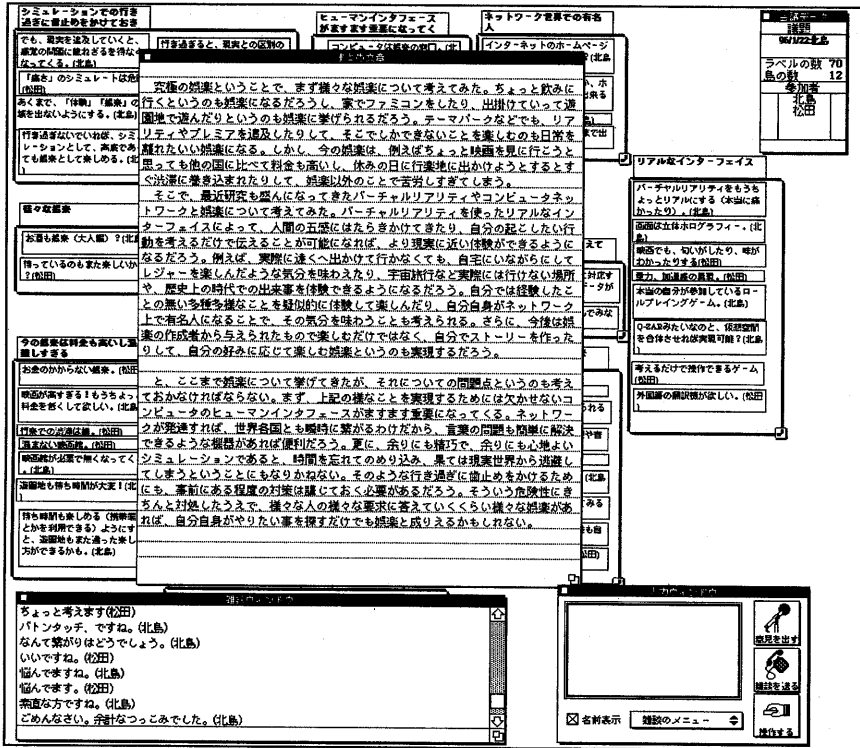


図1 郡元を用いた分散協調型KJ法の実施画面例

表2 遠隔実験内容

行なわれた実験		テキストのみ 遠隔実験	画像音声付き 遠隔実験
実験環境	場所	遠隔地	
		鹿児島大学-Internet-東北大学	
システム	コミュニケーション機能	テキスト	画像音声付き
	作業内容	分散協調型KJ法	
グループ	人数	2人	
	親しさ	初対面者	
	キー入力速度	108.6(文字/分)	91.8(文字/分)
	学年	学部4年~博士3年	
	研究室配属	配属済み	

直感的に集めて島作成（グループ化）を行う。そして、島には島の内容を反映した島名を付ける。文章化段階では、意見、島名をもとにテーマについての結論であるまとめの文章を書く。特に、島名をキーワードとして文章に入れ込むように指導している。

4. 実験結果

実験は合計10回行った。表3はテキストのみの実験結果、表4は画像と音声も用いることができる実験結果である。ここで、雑談数はテキストの雑談機能によって出された会話数である。また、音声雑談数とは音声を使って出された会話の数である。

実験終了後、被験者からアンケートをとった。その

うち、実験の印象を5段階で評価する設問の結果を表5に示す。アンケートの数字は、例えば“相手とうまくコミュニケーションがとれましたか”という質問では、“全く取れなかった”を1、“あまりとれなかった”を2、“どちらともいえない”を3、“まあまあとれた”を4、“うまくとれた”を5とした。他の質問も同様に、実験として好ましい答えに対応する回答に高い数字を割り当てた。

5. 考察

5.1 実験結果の定量的な比較

表6にテキストのみ遠隔実験の結果と画像音声付き実験の結果を比較した。画像音声付き遠隔実験についてはカッコの中に、実験内容がほぼ同じ鹿児島大学と大阪大学間で行なわれた遠隔KJ法の実験結果を示している[4]。比較結果より、実験結果に関する意見数、島数、まとめ文字数にコミュニケーション手段の違いによる差は見られなかった。

表5よりアンケート結果についても、コミュニケーション手段による違いは見いだせなかった。

以上より、テキストのみのコミュニケーション手段でも、画像音声付きと比較して遜色のない実験結果を得ることができると考えられる。

表3 テキストのみの2人による遠隔実験結果

議題 5項目	意見入力				島作成				文章化				総合		
	意見 数 (個)	雑談 数 (個)	音声 雑談数 (個)	時 間 (分)	島 数 (個)	雑談 数 (個)	音声 雑談数 (個)	時 間 (分)	まとめ 文字数 (文字)	雑談 数 (個)	音声 雑談数 (個)	時 間 (分)	雑談 数 (個)	音声 雑談数 (個)	時 間 (分)
究極のゲーム	40	78		80	7	22		45	348	19		53	119		178
理想の計算機	59	46		82	11	7		43	563	20		75	73		200
究極の娯楽	70	149		162	12	37		89	1027	29		94	215		345
究極の通信	46	159		73	8	166		106	1180	131		111	456		290
テレビ番組	51	103		140	16	20		60	783	28		73	151		273
平均値	53.2	107.0		107.4	10.8	50.4		68.6	780.2	45.4		81.2	202.8		257.2

表4 画像音声付きの2人による遠隔実験結果

議題 5項目	意見入力				島作成				文章化				総合		
	意見 数 (個)	雑談 数 (個)	音声 雑談数 (個)	時 間 (分)	島 数 (個)	雑談 数 (個)	音声 雑談数 (個)	時 間 (分)	まとめ 文字数 (文字)	雑談 数 (個)	音声 雑談数 (個)	時 間 (分)	雑談 数 (個)	音声 雑談数 (個)	時 間 (分)
試験について	36	16	17	61	7	0	37	46	318	0	31	34	16	85	141
理想の家庭	36	56	14	56	7	1	68	50	328	0	27	33	57	109	139
食べたくないもの	52	29	106	126	13	0	231	104	785	1	275	87	30	612	317
究極のPDA	46	61	442	151	7	16	387	97	941	14	175	126	91	1004	374
究極の家	81	27	35	98	15	25	152	160	964	2	106	109	54	293	367
平均値	50.2	37.8	122.8	98.4	9.8	8.4	175.0	91.4	667.2	3.4	122.8	77.8	49.6	420.6	267.6

表5 アンケート結果

実験内容	テキストのみ 遠隔	画像音声付き 遠隔
どのくらい離れて実験をしていると感じますか	2.6	2.8
相手とうまくコミュニケーションがとれましたか	3.8	4.0
全体的		
画像		3.3
音声		4.4
テキストの雑談	4.0	3.9

表6 実験結果の比較

実験内容	テキスト のみ遠隔	画像音声付き 遠隔
意見入力	全意見数(個)	53.2 (56.2)
	意見文字数(文字)	25.8 (17.2)
	意見入力時間(分)	107.4 (72.3)
	雑談の数(個)	107.0 (24.9)
島作成	音声雑談の数(個)	122.8 (248.3)
	島の数(個)	10.8 (10.3)
	島名文字数(文字)	20.6 (15.3)
	島作成時間(分)	68.6 (59.7)
文章化	雑談の数(個)	50.4 (8.3)
	音声雑談の数(個)	175.0 (372.6)
	まとめ文字数(文字)	780.2 (645.8)
	文章化時間(分)	81.2 (58.6)
総合	雑談の数(個)	45.4 (1.8)
	音声雑談の数(個)	122.8 (256.4)
	所要時間(分)	257.2 (194.8)
	雑談の数(個)	202.8 (35.0)
	音声雑談の数(個)	420.6 (867.4)
	実験回数(回)	5 (9)

5. 2 テキストのみ実験の時系列表示

過去の実験結果の検討は、実験結果に関する定量的なパラメータを中心としておこなってきたが[3]、今回、作業内容を時系列的に表示し調べてみた。各実験ごとに、それぞれのログデータを利用し、横軸に時間軸とり、個人別に操作内容を表示した。図2にテキストのみ遠隔実験について、各議題ごとに時系列表示を示す。

時系列表示の左側には、被験者の名前を表示し、誰がどのような作業を行ったかわかるようにした(Aは鹿児島大学側の被験者、Bは東北大学側の被験者を示す)。実験開始から終了までの時間を横軸に取り、時間軸は、意見入力段階、島作成段階、文章化段階と左から順に区切られている。そして、個人別に以下の内容を表示させた。ログデータから操作権取得と操作権解除を表す記録をもとに操作権所有時間域を“太い横線”で表示した。同様にして、テキストベースの会話の表示を丸印“○”、意見表示をひし形“◇”で、それぞれ時間に合わせて表示した。

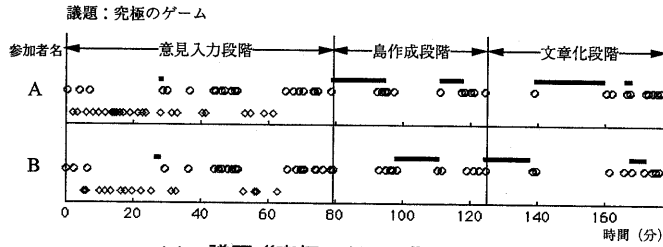
5. 3 テキストのみ遠隔実験におけるテキスト利用

テキストのみ遠隔実験におけるテキストベースの雑談機能の利用について時系列表示等をもとにみる。実験によって利用頻度が違うことがわかる(図2)。

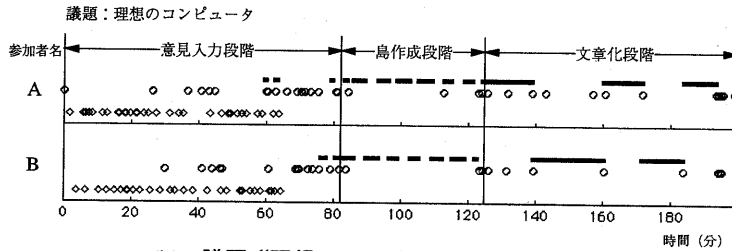
議題“究極の通信手段”(図2(c))ではテキストによる雑談が多く交わされている。やりとりの内容は、作業に関する議論が中心であった。特に、鹿児島

表示内容

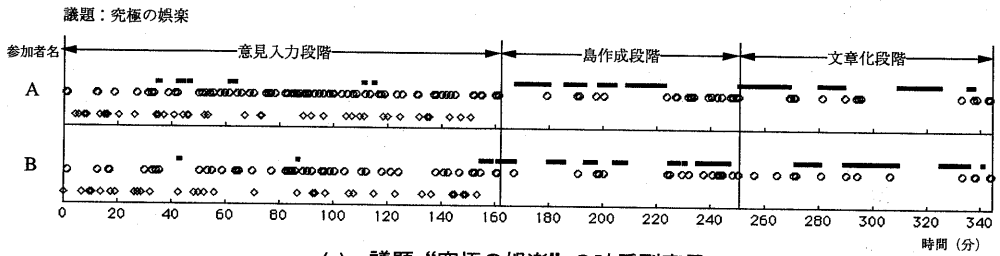
—— 操作権取得域 ○テキスト会話 ◇意見表示



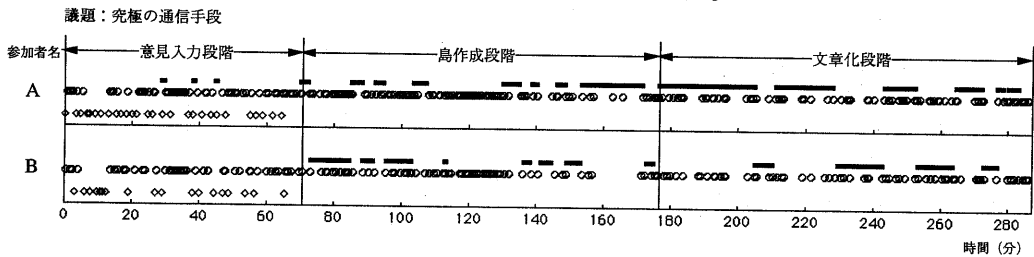
(a) 議題“究極のゲーム”の時系列表示



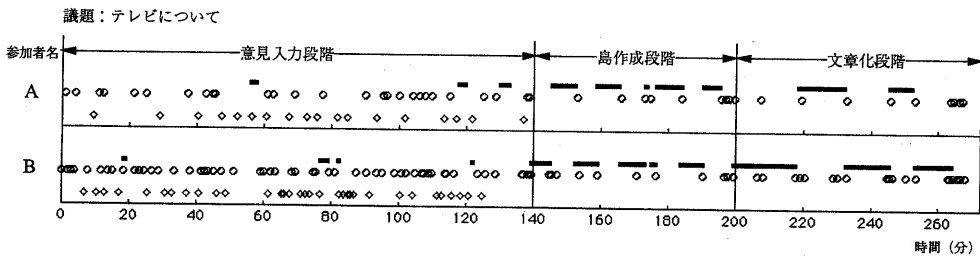
(b) 議題“理想のコンピュータ”の時系列表示



(c) 議題“究極の娯楽”の時系列表示



(d) 議題“究極の通信手段”の時系列表示



(e) 議題“テレビについて”の時系列表示

図2 遠隔テキストのみ実験の時系列表示

大学側の参加者は“(^^)”, “:-)”等の感情を示すための表情文字をよく用いており、パソコン通信等に慣れた被験者であったと考えられる。

議題“理想のコンピュータ”(図2(b))では、島作成段階において、テキスト雑談のやりとりがないにも関わらず、2人の被験者が交互に操作権を利用している。これは、被験者間に操作権を交互に利用するという暗黙的な合意が生じているためと考えられる。

他の議題についてみると、島作成段階以降のテキストによる雑談のやりとりは、操作権の利用開始または操作権放棄時に集中している。中身について調べると、操作権のやりとり、作業結果に関する確認またはコメントがほとんどであった。

5. 4 画像音声付き遠隔実験におけるテキスト利用
画像音声付き遠隔実験におけるテキストベースの雑談について、特にテキストベースの雑談機能を利用している実験について中身を調べてみた。

議題“究極のPDA”では、島作成段階では、島名の案を出すためにテキストの雑談は使用されていた。文章化段階でも同様に文章の案がテキストの雑談として出されていた。議題“究極の家”でも同様に用いられていた。実験終了後に被験者から収集したアンケートの“テキストベースの雑談機能”に関する項目についてみると、“音声があるので必要ない”という回答が多かったが、“正確にまとまった情報を伝えたいときに活用できた”という回答もあり、利用法によって有効に使える機能である。

5. 5 システムの性能について

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性能には、使用する計算機の性能及び使用するネットワークが影響すると考えられる。今回報告した画像音声付き遠隔実験では、時間帯により音声が届きづらくなったり、ときには通信の接続が突然切れることがあった。

一方、テキストのみの遠隔実験ではデータ転送量が少ないので、安定したシステム性能を提供していた。

5. 6 まとめ

今回、遠隔KJ法実験において、コミュニケーション手段の違いが、KJ法の実験結果に関する意見数、島数、まとめ文字数に影響しないことがわかった。テキストのみ実験についてテキスト雑談の内容を調べてみると、我々が過去に調べた遠隔ゼミのコミュニケーション量[5]と比べて、頻繁にコミュニケーションがとられているわけではなかった。これは分散協調型KJ法というタスクの性質によるものと考えられる。KJ法自体、「己を虚しくする」ことの重要性がいわれ

ており、客観的に物事を判断することが重要視されている手法である[2]。コミュニケーション量が少なくても、KJ法の手法自体に考えをまとめあげていく方法が備わっているために、画像音声のありなしに関係なく、ある程度の成果を上げることができると考えられる。また、インターネットのような不安定なネットワークの利用を考えると、テキストのみの支援でも十分有効ではないかと考えられる。

6. おわりに

発想支援グループウェア郡元を用いてコミュニケーション手段が異なる遠隔地間でのKJ法を行った。テキストのみの実験は、テキストだけでなく画像と音声も用いることができる実験と比べて意見数、島数、文章の文字数といった実験結果に関するパラメータは変わらないことがわかった。また、テキストのみの実験では、画像音声付きに比べて安定したシステムを提供していた。

今後は、同様な実験のデータ、特に、鹿児島大学と大阪大学間で行うテキストのみの遠隔KJ法実験のデータを増やす予定である。また、集団力学的な要素の影響も考慮して3人で行うテキストのみ遠隔KJ法実験の実施を検討している。

謝辞

本実験を遂行するにあたり、東北大学電気通信研究所の白鳥則郎教授ならびに白鳥研究室の方々には大変お世話になりました。深く感謝致します。

参考文献

- [1] 松下温, 岡田謙一, 勝山恒男, 西村孝, 山上俊彦: “知的触発に向かう情報社会—グループウェア維新”, bit別冊, 共立出版(1994).
- [2] 川喜田二郎: 発想法—創造性開発のために, 中央公論社, 東京(1967).
- [3] 宗森純, 五郎丸秀樹, 由井蘭隆也, 長澤庸二: 発想支援グループウェアの実施における分散環境の影響, 情報処理学会グループウェア研究会資料, 12-1, pp.1-6(1995).
- [4] 杉野陽一, 宗森純, 由井蘭隆也, 首藤勝: インターネットを介して実施した分散協調型KJ法に関する考察, 情報処理学会グループウェア研究会資料, 23-8, pp.43-48(1995).
- [5] 宗森純, 由井蘭隆也, 長澤庸二, 首藤勝: 遠隔研究指導支援システムの開発, 情報処理学会グループウェア研究会資料, 18-8, pp.43-48(1996).
- [6] 由井蘭隆也, 宗森純, 長澤庸二, 首藤勝: 発想支援グループウェアを用いた遠隔地でのKJ法の実施, 情報処理学会グループウェア研究会資料, 16-2, pp.7-12(1996).