

分散協調型 KJ 法における島作成に
マルチメディアコミュニケーションが及ぼす影響

杉浦 茂樹¹ 宗森 純² 白鳥 則郎¹

¹ 東北大学 電気通信研究所/情報科学研究科

² 大阪大学大学院 基礎工学研究科

本研究では、分散発想支援の一つである分散協調型 KJ 法の、コミュニケーション機能を改良することによって、発想という知的作業の効率化を目指す。そのまず第一段階として、分散協調型 KJ 法における種々のコミュニケーション機能 (文字、音声、動画像など) の評価を行う。具体的には、発想支援の評価法の一つである LCR 法を分散協調型 KJ 法に適用できるように改良し、それをを用いて、コミュニケーション機能の評価実験を行う。

An Efficiency of Multimedia Communication
on Formation of Islands Phase
of a Distributed New Idea Generation Support System

Shigeki SUGIURA¹ Jun MUNEMORI² Norio SHIRATORI¹

¹Research Institute of Electrical Communication,
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

²Div. of Informatics and Mathematical Science,
School of Engineering Science, Osaka University

The multimedia communication function for a distributed new idea generation support system is improved, in order that it supports thinking more efficiently. As a first step, we give an experimental consideration of efficiency of multimedia communication for a distributed new idea generation support system. To put it concretely, we improve one of a evaluation method, called "LCR method", to evaluate a distributed new idea generation. We examine effects of multimedia communication, including text, audio, and video, for a distributed new idea generation support system.

1 はじめに

近年、発想支援に関する研究が盛んになってきている [1]。その中には、代表的な発想法の一つである KJ 法を対象にしているものも少なくない。

本研究は、宗森らの提案する分散協調型 KJ 法 [2] の支援の一つの方向性として、使用者間のコミュニケーション機能の改善を目指す。

具体的には、第一段階として、分散協調型 KJ 法における種々のコミュニケーション機能 (文字、音声、動画像など) の評価を行う。そのために、評価法の確立を行い、それを用いた評価実験を行う。次の段階として、その結果に基づいた分散協調型 KJ 法に適するコミュニケーション機能の設計および提供を行う。

本稿では、評価法に用いる I-LCR 法 (Improved LCR 法) を提案したのち、評価実験の結果について述べる。

2 本研究のアプローチ

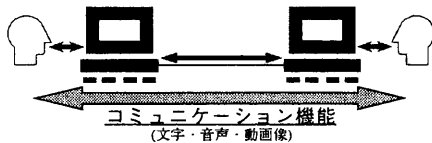


図 1: 本研究のアプローチ

本研究では、これまでの郡元による実験で経験的に得られた「動画像が、KJ 法のコミュニケーション機能として、音声および文字と比べて特別有効であるとはいえない」という仮定を採用、これを実験により証明し、それに基づきコミュニケーション機能の改善を行う。

コミュニケーション機能には、(1) 文字、(2) 音声、(3) 動画像などが考えられる。回線容量などの通信コストは、(1) から (3) の順に高くなり、(3) のコストは (1) と (2) と比べてとりわけ高い。従来、作業の成果は通信コストなどのコストに比例すると考えられていた。そのため、とりわけ通信コストの高い動画像は、

使用者間のコミュニケーション機能としても非常に重要であると思われる。

3 評価法の提案

3.1 KJ 法の評価法

KJ 法の評価には、(a) 質的な評価、(b) 量的な評価の 2 つが考えられる。質的な評価とは、発想という作業自体の質の向上、結果として、発想作業の生産物、すなわち、アイデアの量の増加および質の向上が考えられるが、現状ではいまだ有効な評価法が確立されていないので、一般的には不可能である。そのため、KJ 法では、作業にかかる時間など、量的な評価を行うのが一般的である。

3.2 LCR 法 [3]

LCR 法 (Labeled Construction-Rule method) は、ラベル化作図規則法と呼ばれる方法で、評価実験に用いる作業を記述するための方法である。量的な KJ 法の評価の具備条件である、

- (i) 再現性
- (ii) 全体性
- (iii) 連続性
- (iv) 拡張性

の 4 つを特徴としてもつ。

3.3 LCR 法を分散協調型 KJ 法に適用した場合の問題点

分散協調型 KJ 法とは、ネットワークで接続された計算機を介して複数人で行う KJ 法のことである。

LCR 法を分散協調型 KJ 法に適用しようとすると、

- (a) 複数人への適用ができない

初期状態の図が作業に必要とするすべての知識を含むために、ひとりですべての作業を行うことができ、使用者間でのコミュニケーションが不要である。このために、実

際に KJ 法を行った場合と異なった結果となる。

(b) 作業の質が KJ 法と異なる

KJ 法の作業は直感的な作業であるはずだが、LCR 法では理論的な作業となっている。

のような問題点がある。

3.4 I-LCR 法 (Improved LCR 法)

表 1: 従来の LCR 法と I-LCR 法の比較

	従来の LCR 法	I-LCR 法
適用可能人数	ひとり	ひとり or 複数人
作業の質	理論的	直感的
対象となる過程	島作成 + 図解化	島作成のみ

3.4.1 島作成過程への限定

KJ 法は、(1) 意見入力、(2) 島作成、(3) 図解化・文章化という 3 つの過程に分けられる。

本研究では、島作成段階に着目し、それに特化した評価法を提案する。

これは、「コミュニケーション機能の改善による分散協調型 KJ 法支援環境の改善」の影響が大きいからである。

(a) 特に使用者間のコミュニケーションが必要であるので、3 つの過程の中で特にコミュニケーションの影響が大きい。

(b) KJ 法全体の中で時間的に占める割合が大きいため、時間短縮ができれば全体に大きな影響を与えることが可能である。

また、従来、意見入力過程および図解化・文章化過程に関する研究は多かったが、島作成過程に関する研究は少なかったことも理由のひとつである。

3.4.2 複数人への適用

従来の LCR 法では、作業に関するすべての知識を一枚の図で与えるため、作業はすべて一人で行うことができ、複数人で作業を行う場合でもコミュニケーションの必要がなかった。

I-LCR 法では、図のみでは作業に関するすべての知識は得られない、すなわち、使用者の知識を必要とするように改善する。

3.4.3 作業の質の直感化

従来の LCR 法では、ラベルに基づく作図作業であるために、作業の質は理論的であった。

I-LCR 法では、本来の KJ 法の島作成過程の作業と同様な直感的な作業に改善する。

3.4.4 諺のグループ編成の導入

本研究では、?? ~ 3.4.3 で述べられている、

- 島作成段階への限定
- 複数人への適用
- 作業の質の直感化

を満たす作業として、諺のグループ編成、すなわち、諺を与え、それを (KJ 法で言うところの) グループ編成するという作業を考える。

4 I-LCR 法に基づく実験システム

I-LCR 法に基づく実験システムを図 2 に示す。

(1) 諺候補の作成: まず、あらかじめ用意された諺データベース (諺 DB) から、ランダム抽出によって実験に使われる諺の候補を作成する。この候補数は、実験に必要とする諺の 2 ~ 3 倍以上とする (図 3)。

(2) 知識分散状態図の作成: 次に、この諺に関する被験者の知識状況を調べるために、この諺候補に対して、わかる (○) とわからない (×) によるアンケートを行う。アンケートの結果から、知識分散状態図を作成する。

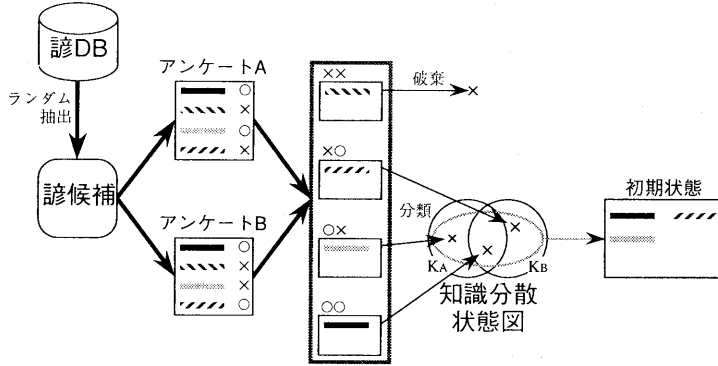


図 2: I-LCR 法に基づく実験システム

(3) 初期状態作成: 知識分散状態図から初期状態を作成する。このとき、双方が分かると答えたもの(〇〇)の割合を p_0 、片方のみがわかると答えたもの(〇×と×〇)の割合をそれぞれ p_1 と p_2 とすると、 $p_1 = p_2$ を仮定する。これは、被験者の知識のレベルがほぼ等しいことを仮定することと同値である。

p_0 と $p_1(=p_2)$ の比率は実験によって適宜変更する。

今回用意した諺データベースは、表 2 のような諺群(諺の類似性によりグループ分けされたもの)を含み、諺の総数は 191、諺群の数は 50、諺群の平均の大きさは 3.84 であり、図 3 のような諺群を含む。

諺データベースの全諺(191個)を諺候補として、7人の被験者に、「わかる」と「わからない」をアンケートした結果を図 3 に示す。

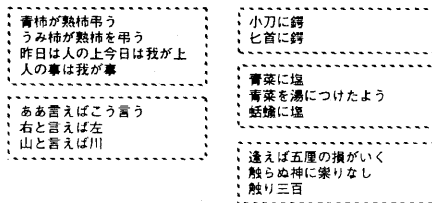


図 3: 諺群の例

表 2: 諺群の内訳

	諺群の 大きさ	諺の群数	諺の総数
	2	14	28
	3	14	42
	4	8	32
	5	6	30
	6	3	18
	7	2	14
	8	1	8
	9	1	9
	10	1	10
合計	—	50	191
平均	3.84	5.56	21.22

5 評価実験

5.1 実験目的

分散協調型 KJ 法に適するコミュニケーション機能を実験により調べる。コミュニケーション機能の種類としては、(1) 文字+動画像+音声、(2) 文字+動画像、(3) 文字+音声、(4) 文字の 4 種類について考える。

文字については、郡元の雑談機能を用いる。音声および動画像については、AppleQuickTimeConferencing を用いて作成した NetGear を用いる。

表 3: 諺候補アンケート結果

(a) 各被験者毎の「わかる」と「わからない」の割合

	被験者 A	被験者 B	被験者 C	被験者 D	被験者 E	被験者 F	被験者 G	平均
わかる諺数	71	88	102	107	96	144	134	106.00
わかる割合	37%	46%	53%	56%	50%	75%	70%	55%

(b) 被験者 2 人あたりの知識分散状態

	最小		最大		平均	
	諺数	割合	諺数	割合	諺数	割合
××	3	1.5	85	44.5	44.0	23.0
×○ および ○×	8	4.2	107	56.0	82.0	42.9
○○	49	25.6	101	52.8	65.0	34.0

5.2 作業

被験者 2 名 (被験者 A と被験者 B とする) により, I-LCR 法に基づく作業, すなわち, 諺のグループ編成を行う。

今回は, 1 回の実験あたりの諺数を 20 個。このうち, 両被験者が知っている諺を 12 個, 被験者 A のみが知っている諺を 4 個, 被験者 B のみが知っている諺を 4 個とした。すなわち, $p_0 = 0.6$, $p_1 = p_2 = 0.2$ とした。

5.3 被験者

被験者は本学の学部学生および大学院学生である。この実験以前に郡元と NetGear を用いた実験を 1 回以上行っており, KJ 法の鳥作成過程, および, 郡元と NetGear の操作については一通りの知識をもつ。

5.4 データの収集

作業の各過程の所用時間, および, 文字による対話の会話数, 文字数は郡元の履歴機能を利用して記録する。今回行っていないが, 音声での会話数, 文字数, および, 動画像に関しても, 実験を記録した VTR を人間が解析することにより, データの収集を行う予定である。

5.5 実験結果

今回は 1 組 4 回の実験のみ完了している。実験結果は, 表 4 のようになる。

5.6 被験者の感想

被験者からの感想をまとめると以下のようになる。

(a) 動画像の有用性

動画像はコミュニケーションの間接的な手段として有用だが, 直接的な手段としての有用性は疑問。

(b) 音声の有用性

音声はコミュニケーションの直接的な手段として有用。しかし, 「慣れ」や「環境の影響」に影響されやすい。

(c) コミュニケーション機能の総合的な判断

4 つのコミュニケーション機能のいずれが特に優れているとはいえない。ただし, 今回の実験では, 「環境の影響」などで, 音声があまり有効に活用できていない。

5.7 考察

(a) 動画像の有用性

今回の実験で, 動画像の使用には問題はな

表 4: 実験結果

	第1回	第2回	第3回	第4回
コミュニケーション機能†	T+A+V	T +V	T+A	T
所用時間	26:33	26:24	16:17	13:36
雑談数	60	65	45	22
雑談文字数	767	1134	626	295

†T: テキスト, A: 音声, V: 動画像

かったが、結果および感想から直接的な有用性は認められなかった。

(b) 音声の有用性

今回の実験で、音声の使用には「環境の影響」という問題があった。これを排除するために、マイクやスピーカの改善、ヘッドセットの使用などの、音響機器の改善が必要であると思われる。

(c) アンケート方式による調査の不確実性

結果を分析したところ、自己申告のアンケートでは正確に調査できないことが判明した。これ以外の何らかの調査方法を考慮する必要があると思われる。

(d) 実験規模の問題

諺数 20 のような小規模なものでは、グループ編成に困難が少なく、被験者は達成感が得られないために実験に対する集中力が落ちるようである。諺データベースの拡充を行い、規模を 2 倍以上の諺数 40 ~ 50 とする必要があると思われる。

(e) 「慣れ」と「個体差」の除去

「慣れ」の除去のために同一被験者での実験回数の累積、「個体差」の除去のために異なる被験者での実験回数の累積が必要であると思われる。

(f) 知識分散状態の影響

実験回数を増やし、知識分散状態 (p_0 , $p_1 = p_2$) の影響についても調べる必要であると思われる。

6 まとめ

分散協調型 KJ 法の評価に適する I-LCR 法 (Improved ICR 法) を提案、その I-LCR 法を用いて評価実験を行うための実験システムを作成し、それによる実験を行った。

今後は、実験を通して、外乱を少なくするよう、実験手順などの改善を行う。さらに、評価実験を通して、分散協調型 KJ 法に適するコミュニケーション機能の解明、それに基づく支援システムの設計および提供を目指す。

参考文献

[1] 特集「発想支援システム」, 人工知能学会誌, Vol.8, No.5 (1993).

[2] 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.1350-1357 (1995).

[3] 三末和男, 杉山公造: 図的発想支援システム D-ABDUCTOR の操作性の評価, 報処理学会論文誌, Vol.37, No.1, pp.133-143 (1996).

[4] 杉浦茂樹, 李偉華, 宗森純, 白鳥則郎: 分散発想支援でのコミュニケーションにおけるマルチメディアの利用の有用性に関する実験的考察, 情報処理学会, マルチメディア通信と分散処理研究会, 96-DPS-76 (1996).