

カード型データベースを持つKJ法一貫支援グループウェアの開発と適用

由井 蘭 隆也† 宗 森 純†† 長 澤 庸 二†

我々は、データ収集等を含めた一貫したKJ法を支援するために発想一貫支援グループウェア郡元を開発してきた。郡元は、一貫したKJ法として、その場限りで行うKJ法に加えてデータ収集を含めた‘広義のKJ法’と、何度もKJ法を繰り返すことによって複雑で大量のデータを処理する‘累積KJ法’を支援する。郡元はカード型データベースの知的生産支援システムWadamanを持ち、そのカードデータをKJ法で利用するために、カードデータをまとめる機能、カードデータからKJ法で意見として使うデータを選択する機能、意見の元データであるカードを参照する機能などを持つ。今回、郡元の適用として、遠隔ゼミナルを通してWadamanのカードに蓄えられたゼミナルレポート（進捗報告）をもとに研究方向を検討するKJ法を行った。その結果、カード型データベースを用いたKJ法の支援機能として、カードに書かれた内容をそのまま用いるのではなく利用者が判断してカードから意見を作成できることが重要であることが分かった。

Development and Application of Groupware for a New Idea Generation Consistent Support System with a Card Type Database

TAKAYA YUIZONO,† JUN MUNEMORI†† and YOJI NAGASAWA†

We have been developed GUNGEN (groupware for a new idea generation consistent support system) which supports the consistent KJ method. The consistent KJ method means the ‘broad sense’ and ‘cumulative’ KJ method here. The broad sense KJ method needs collecting data before the KJ method. The cumulative KJ method is to iterate the KJ method for complex and large number of data. The GUNGEN has Wadaman which is a card-type database for an intelligent productive work. The GUNGEN has some functions to do the KJ method with Wadaman; gathering card data, selecting card data to make an idea, and referring the original card of an idea, etc. In this time, we applied the GUNGEN to the broad sense KJ method with seminar reports (progressive reports) stored on Wadaman to examine a research direction. The result of its application shows that an important function which supports the KJ method with a card-type database is to select the contents of card data by user freely.

1. はじめに

分散環境下においてグループの知的生産活動を支援するグループウェアの研究が数多く行われている^{1)~3)}。グループがコンピュータネットワークを利用するための支援技術とともに、グループがどのようにその技術を利用していくかという応用も同様に重要である。

その中で、我々は衆知を集める発想法として著名な

KJ法⁴⁾を複数の計算機で行える発想支援グループウェア郡元を開発した。郡元は、特に様々な学生実験に適用し評価、改良を行ってきている^{5),6)}。郡元は、学生実験用に開発を行い、その場限りの1回の会議、KJ法でいえば、狭義のKJ法⁴⁾について検討してきた。

従来の郡元をさらに改良し、データ収集等を含めたグループの知的生産活動をより日常的に支援するシステムを検討するために、発想一貫支援グループウェア郡元⁷⁾（以下、一貫支援用郡元とも呼ぶ）を開発した。

一貫支援用郡元ではカード型データベースの一種である知的生産支援システムWadamanを備え、それにデータを蓄えていく方法をとっている。一方、Wadaman自体はカード画面の同期機能、共有カーソル機能等の通信機能を新たに付加し遠隔ゼミナル

† 鹿児島大学工学部情報工学科

Department of Information and Computer Science, Faculty of Engineering, Kagoshima University

†† 大阪大学大学院基礎工学研究科情報数理系専攻

Department of Informatics and Mathematical Science, Graduate School of Engineering Science, Osaka University

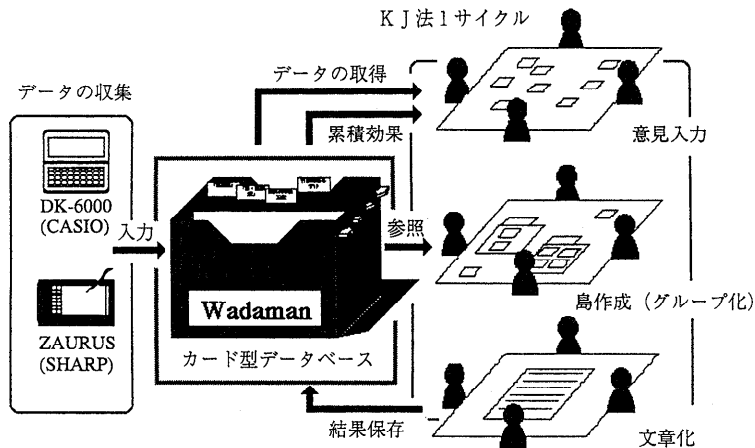


図1 郡元における KJ 法一貫支援のための開発モデル

Fig. 1 The development model of the support for consistent KJ method with GUNGEN.

支援システムの RemoteWadaman として改良されてきている⁸⁾。そのゼミナールでは、学生のゼミナールレポート（進捗報告）は Wadaman のカードに書かれ、カードデータとして蓄積される。そこで、遠隔ゼミナールの活動をデータ収集活動の一形態としてとらえ、一貫支援用郡元の適用として Wadaman にカードデータとして蓄えられたゼミナールレポートを用いた KJ 法を実施した。

本論文では、データ収集を行うためのカード型データベースを持つ発想一貫支援グループウェア郡元の開発について述べる。そして、この適用として、Wadaman にカードデータとして蓄えられたゼミナールレポートをもとに KJ 法を実施したことについて述べる。2 章で発想一貫支援グループウェア郡元の開発方針とその実現、および遠隔ゼミナールの内容について述べる。3 章ではカード型データベースを用いた KJ 法の支援機能について述べる。4 章では本システムの適用として、Wadaman にカードデータとして蓄えられたゼミナールレポートを用いた KJ 法を行う実験について述べる。5 章では実験から分かった本システムの利用形態について考察する。そして、6 章で本論文のまとめと今後の課題について述べる。

2. 発想一貫支援グループウェア郡元

2.1 開発方針

計算機を用いて知的生産活動の 1 つである KJ 法を支援するためには、1 回限りの KJ 法を支援するのではなく、KJ 法のためのデータ収集や KJ 法の結果のデータとしての再利用等を考慮する一貫した支援体制

が望まれる。杉山は、KJ 法で提案されている問題提起から手順化に至るプロセス全体を一貫して支援するシステムの必要性を収束的思考支援ツールにおける研究開発課題の 1 つとして取り上げている⁹⁾。

発想一貫支援グループウェア郡元では、一貫した KJ 法を支援するために図 1 に示す開発モデルを想定している。一貫した KJ 法の支援として‘広義の KJ 法⁴⁾’と‘累積 KJ 法⁴⁾’と呼ばれる KJ 法を支援する。広義の KJ 法とは、その場のみで行う KJ 法を意味する狭義の KJ 法に加えて、フィールドワーク等で重要視されるデータ収集を含めた KJ 法である。累積 KJ 法は、何度も KJ 法を繰り返すことにより複雑で多量のデータを綿密に処理していく KJ 法である。

ほかに、統合的に作業を支援するシステムとして D-ABDUCTOR¹⁰⁾ をサブシステムとして利用する GrIPS が開発されている¹¹⁾。

2.2 ソフトウェア構成

一貫支援用郡元は、基本的に 2 つの支援ソフトウェアから構成されている。それらは知的生産支援システム Wadaman と一貫支援用 KJ 法ソフトである。一貫支援用郡元では、Wadaman を用いてデータ収集を行い、そのデータを用いて KJ 法を行っていくことを考慮している。表 1 に一貫支援用郡元の仕様と従来の郡元^{5),6)} とを比べて機能拡張した部分をあわせて示す。

(1) 知的生産支援システム Wadaman

知的生産支援システム Wadaman は 1960 年代に梅棹忠夫により、知的生産の技術として広く紹介された京大式カードシステム¹²⁾ を参考にして作成したシステムであり、現実の部屋や箱を模擬するなど仮想的なイ

表 1 発想一貫支援グループウェア郡元の仕様
 Table 1 The specification of groupware for a new idea generation consistent support system.

仕様	説明	一貫支援用 郡元で増えた機能	
基本機能	接続台数	4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、ただし意見入力は操作権なし。	
	ログ機能	操作に対応した命令を時間とともに記録、通信内容を記録。	
知的生産支援 システムWadaman との連携	部屋画面を利用したインタフェースの統一	Wadamanの部屋画面から、KJ法を行機能や遠隔ゼミナールを行う機能等様々な機能呼び出せる。	○
	箱画面のマルチウィンドウ表示	複数の箱を同時に別々のウィンドウに表示することができる。	○
	カードデータのKJ法での利用	テキストデータをKJ法で利用。 イメージデータをKJ法で利用。	○
	箱のまとめ機能	複数の箱を少ない箱にまとめる機能。	○
	カードタイトルの自動ラベル化	ある箱のカードタイトルをすべて自動的にKJ法を支援するソフトに転送。	○
	元カードの参照機能	カードをもとに作成した意見からデータの出所であるカードを参照可能。	○
	PDAからのデータ取り込み	ZAURUS (SHARP), DK-4000 (CASIO) のテキストデータをカードデータに入れる。	○
KJ法支援機能	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。	
	テキストベースの雑談	常時可能。雑談相手の選択や匿名機能も装備。雑談メニューもあり。	
	マルチメディアコミュニケーション機能	つねに利用状態。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。 データベースとしてWADAMANが存在。	
	島の折畳み	島の中身を折り込み、島名のみ表示。	○
	複数移動	意見や島をまとめて複数移動。	○
	文章ウィンドウの位置共有	文章ウィンドウの位置が各参加者とも同一表示される。	○
	通し番号	意見や島に通し番号が表示。 通し番号によるやりとりが可能。	○
	共有ポインタ	画面にポインタを表示。各参加者ごとに用意され、名前が下に表示。	○
ウィンドウ	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、島の数等の会議情報を表示。	
	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	雑談を順次表示。スクロールが可能。	
	ラベルウィンドウ	Wadaman上で選択したテキストデータを蓄積するためのウィンドウ。	○
	顔画像ウィンドウ	1秒間に数コマ程度の画像をモノクロで表示。NetGearで表現。	

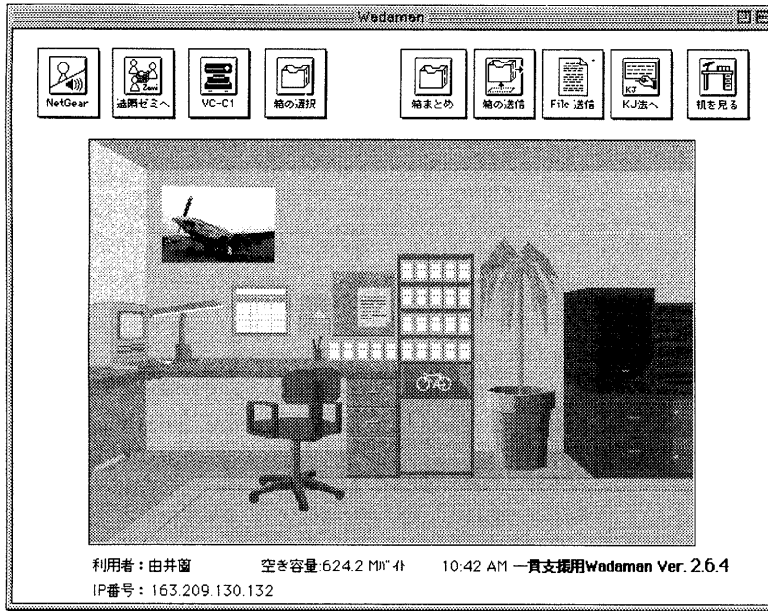


図 2 Wadaman の部屋画面
Fig. 2 A screen of room in Wadaman.

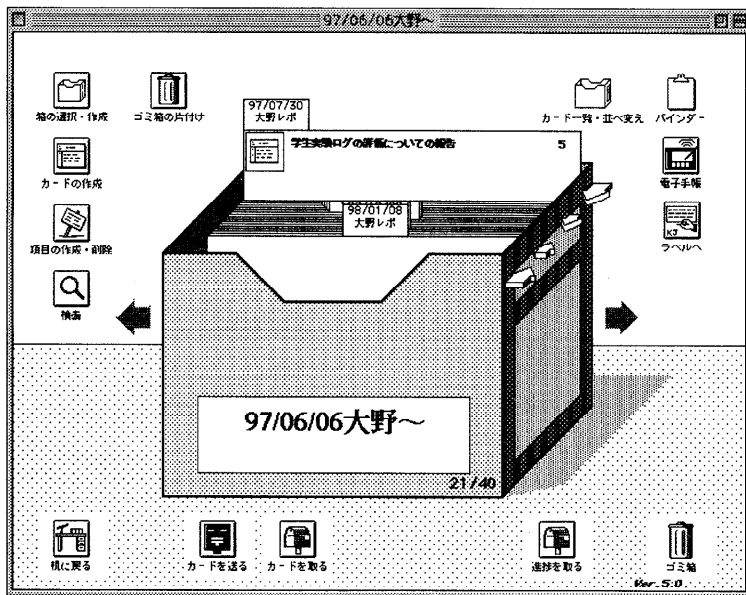


図 3 ゼミナールレポートがまとめられた Wadaman の箱
Fig. 3 A Wadaman box collected seminar report data.

ンタフェースに特徴がある (図 2, 図 3)。Wadaman は、郡元において KJ 法に使うデータの収集、KJ 法の結果保存が可能である。特に、一貫した KJ 法を支援するための要である。

Wadaman はカードを単位として多様なマルチメディアデータを扱える。カード画面 (図 4) に直接書

かれた文字や絵は参照するだけでなく直接編集することができる。また、カードとファイルに関連づける機能を用いて、動画ファイルやアプリケーションファイル等の様々な種類のファイルとカードを関連づけ、カードからファイルを起動することが可能である。

過去の Wadaman では、ウィンドウを 1 つしか

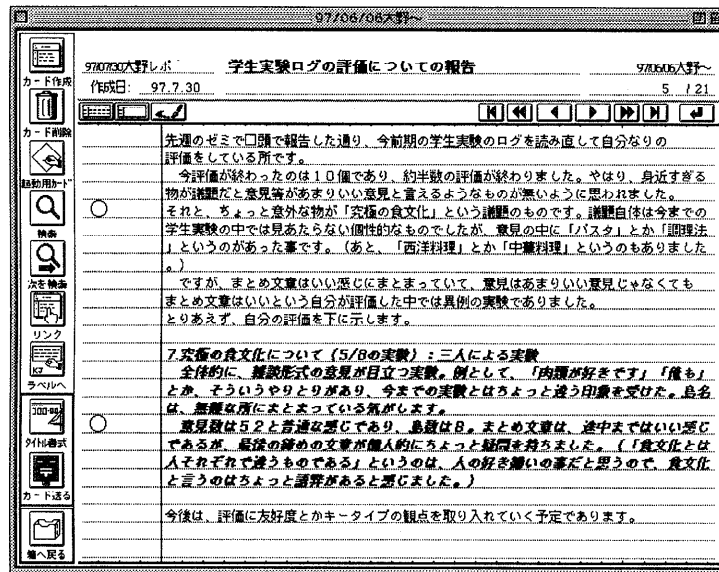


図 4 Wadaman のカードに書かれたゼミナールレポート

Fig. 4 A seminar report written on a card in Wadaman.

表示できなかったが、現在の一貫支援システム用の Wadaman では、複数のウィンドウを同時に表示するマルチウィンドウ表示を用いて複数の箱画面を同時に表示できる。

(2) 一貫支援用 KJ 法ソフト

一貫支援用 KJ 法ソフトでは Wadaman のデータを利用しながら、コンピュータネットワーク上で分散協調型 KJ 法を行うことができる。学生実験用に使われてきた郡元と比べて、様々な機能が付加されている。次章で述べる遠隔ゼミナールレポートを用いた KJ 法を支援するために利用できる機能以外に、過去の郡元と比較して以下のような機能が加わっている。

グループの協調作業を支援するための機能として、意見や島には通し番号が備わっている。共有ポインタは各参加者ごとに用意されており、名前が下に表示され、誰が表示したポインタなのか、見て分かるようになっている。また、最後に移動したオブジェクトには影が付くようになっている。

マルチメディアデータを扱う機能も、一貫支援用 KJ 法ソフトには加わっている。あらかじめそれぞれの計算機にファイル転送によって用意された動画ファイルを共有して表示する機能、クリップボードの絵をペーストして画面上に共有する機能もある。よって、別なアプリケーションで絵を開き、その絵をペーストして表示したり、モニタ画面の特定領域を選択してクリップボードへコピーできる機能を利用して、カメラ等を通して画面上に表示されたイメージデータをその場で

選択し、画面上に共有して表示できる。

(3) その他

画像音声によるコミュニケーションを行うさいには、3つ目のソフトとしてマルチメディアコミュニケーションツール NetGear を用いる。NetGear は、KJ 法支援ソフトもしくは Wadaman からある程度制御できる。郡元は、TCP/IP、UDP/IP を使用しインターネットでも利用可能である¹³⁾。

2.3 実現環境

本システムは、パーソナルコンピュータを中心とした比較的安価なハードウェア構成で用いられる。本学情報棟の LAN を構成する Ethernct (10Mbps) につながった複数の計算機 [Power Macintosh (Apple Computer)] を用いて学生実験に使用されてきた従来の郡元と同様なハードウェア構成である⁶⁾。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使うときはそれぞれの計算機に画像入力用としてモノクロデジタル CCD カメラ QCAM (Connectix)、音声入力用に PlainTalk マイク (Apple Computer) を用いている。

ソフトウェア開発には、使用 OS として漢字 Talk 7.5~8.1 (Apple Computer) を用いている。一貫支援用 KJ 法ソフトと Wadaman は HyperCard2.2 (Apple Computer) 上に実現され、その記述言語である HyperTalk2.2 (Apple Computer) を用いてプログラミングされている。HyperCard2.2 にない機能は、HyperCard の機能を拡張するために使われる XCMD

等によって実現している。ソフトウェア間の通信を行うために AppleEvent (Apple Computer) や AppleScript (Apple Computer) を、また、計算機間の通信機能を実現するために QuickTime Conferencing (Apple Computer) を利用している。HyperTalk で記述されたプログラムの行数は、一貫支援用 KJ 法ソフトが約 7000 行、知的生産支援システム Wadaman において部屋画面の部分が約 3000 行、データを書き込むためのカードを含む仮想的な箱画面が約 8000 行の合計約 18000 行である。

2.4 遠隔ゼミナール

通常、週に 1 回行われる遠隔ゼミナール⁸⁾に向けて、生徒は Wadaman のカードにゼミナールレポート (図 4) を作成する。ゼミナールレポートを書くカードの大きさは B6 判に相当し、図 3 のような仮想的な箱に発表者 1 回分のゼミナールレポートが書かれる。遠隔ゼミナールを行うときは、NetGear のファイル転送機能を用いてゼミナールレポートを転送する。その後、発表者と教官は、そのゼミナールレポートを画面共有し、音声や共有カーソル等を用いてコミュニケーションをとりながら遠隔ゼミナールを進めていく。

過去 2 年間にわたる遠隔ゼミナールの実施により生徒のゼミナールレポートは Wadaman のカードデータとして約 800 枚蓄えられている。また、生徒のゼミナールレポート 1 回分は 1 つの箱に蓄積されている。

3. カード型データベースを用いた KJ 法の支援機能

3.1 Wadaman の概要

発想一貫支援グループウェア郡元を用いて Wadaman のカードにデータとして蓄えられたゼミナールレポートをもとに KJ 法を実施する。遠隔ゼミナールの活動自体は、一貫支援用郡元が支援対象とする KJ 法のデータ収集にあたる活動としてとらえることができる。

カード型データベースを用いた KJ 法やカード型データベースを用いた遠隔ゼミナールという異なる種類の作業でも共通の基盤から行えることが利用者の観点からみると好ましい。よって、Wadaman の部屋画面を中心として、作業が行えるように機能の統合を図った。Wadaman を立ち上げると図 2 のような部屋画面が立ち上がる。この部屋画面から、KJ 法を行うためのソフトを立ち上げる、過去に行った KJ 法を再開する、遠隔ゼミナールを開始する等の操作が行える。また、カードデータが蓄えられた箱画面 (図 3) はこの部屋画面から呼び出す。

Wadaman のように計算機上に実装されたカード型

データベースをデータ収集に用いるには、紙と比べると入力がしにくいという問題がある¹⁴⁾。しかし、遠隔地にいる教官から定期的に指導を受けるメリットがある遠隔ゼミナールシステムと連繋をとることにより、定期的にゼミナールレポートという形式で研究にかかわるデータを Wadaman に蓄積することが可能となる。

3.2 Wadaman を用いた KJ 法支援機能

(1) カードデータをまとめて扱う機能

Wadaman のような人間の知的生産活動を支援するカード型データベースでは、データが多くなるにつれて、データが散在しがちになるので気を付けなければならない。よって、データの散在による影響を軽減し、データをまとめて扱うための機能として '箱のまとめ機能' を付けた。

遠隔ゼミナール 1 回分で書かれるゼミナールレポートのカード枚数は個人差があるものの平均 2, 3 枚⁸⁾ である。ゼミナールレポートは Wadaman の箱 1 つに書かれているが、Wadaman の箱は 40 枚のカード枚数を収納できるとともに、スタック (HyperCard のファイル) 単位で管理されている。よって、複数のゼミナールレポートを次々と見る場合は、ゼミナールレポートを見るごとにスタック移動をとまないファイル移動の処理時間が余計に生じる。そこで、ゼミナールレポートを少ない箱にまとめる機能を作成し、カードを一覧するさいの煩わしさを軽減するようにした。

(2) カードデータを KJ 法で利用する機能

Wadaman のカードデータの内容を直接利用するために次のような 'カードデータをもとにした意見作成機能' を作成した。

Wadaman のカード上に書かれたゼミナールレポートの文字や絵をマウス操作により、KJ 法の意見として利用することができる。カード上で KJ 法の意見として使いたい文字データは図 5 左下側に表示されているラベルウィンドウに蓄えることができ、そこから KJ 法の意見とすることができる。また、箱に蓄えられたカードのタイトルを自動的に KJ 法の意見として使えるようにする機能も作成した。その機能を利用した意見が図 5 では 21 個出されている。

従来の郡元⁵⁾ では、Wadaman のカード 1 枚を KJ 法を行うソフトに送り KJ 法を行っている画面上に表示し、KJ 法で使うデータを選択した。よって、データを選択する操作を行うときは、Wadaman のカードデータ 1 枚しか対象とすることができず、カードをめぐって、次のデータを選択するまでに、Wadaman 画面への切り替え操作、カードの KJ 法ソフトへの転送、

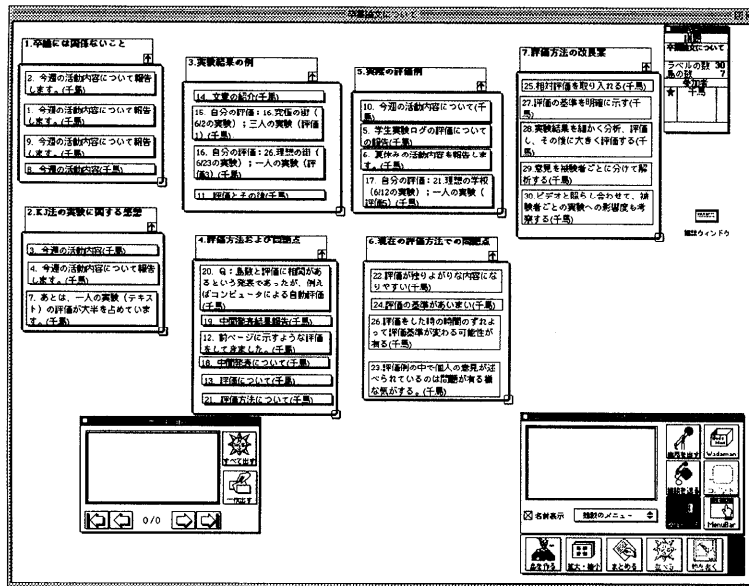


図5 Wadamanに蓄えられたゼミナールレポートを用いたKJ法実施画面

Fig. 5 A screen of the KJ method with seminar report data stored in Wadaman.

そして、KJ法を行う画面への切り替えという手間が必要であった。また、対象するデータはテキストのみとなっていた。一貫支援用郡元では、Wadaman本体で直接データを選び、そのデータがAppleEventに基づくアプリケーション間の通信機能を用いて、KJ法を行うソフトに転送されるようになってきている。よって、一貫支援用郡元では、画面切り替え等による余計な操作を行わずによくなった。

(3) KJ法からのカード参照機能

Wadamanのような計算機上に実現されたカード型データベースからデータを取得してKJ法の意見として利用する場合、その操作と同時に、どのカードからデータを取得したかを計算機に記録させることができる。その処理によって次のような「カードの参照機能」を実現した。

Wadamanのカードデータをもとに作成された意見には影が付き、他の意見と区別できる(図5)。その意見をマウスでクリックすると、意見のデータを取得したカードを画面に表示することができる(図6)。図5に示されているWadamanを用いて行われたKJ法の場合、カードを呼び出して表示されるまでの時間は約1秒であった。

3.3 KJ法支援機能の強化

一貫支援用KJ法ソフトは、学生実験用に使われてきた従来の郡元⁶⁾と比べて数多くの意見を扱うために次のような機能が増えている。島の中身を隠して島名だけにする機能や、複数の意見や島をマウスで選択し

て、まとめて動かす機能等が備わっている。

また、従来の郡元⁶⁾と同様に、次のようなKJ法の作業を行うことができる。意見入力機能を用いて、利用者は思いつくまにテーマに関する意見を出す。島作成機能によって、似たような意見を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。文章化機能を用いて、島作成図解を見ながら結論であるまとめ文章を書く。島を作る段階でも意見を出す作業、文章を書く段階でも意見を出す作業、島を作成する作業が可能である。これら操作は、すべてマウスによる直接操作とキー入力操作を用いて行うことができる。

4. 適用実験

4.1 実験内容

カード型データベースを用いたKJ法の支援機能について検討するために、遠隔ゼミナールに参加している学部4年生Aのゼミナールレポートを用いたKJ法実験を行った。そのデータを用いて行うKJ法のテーマとして「学部4年生Aの研究方針」を選んだ。実験の被験者は、従来の郡元を適用してきた学生実験においては情報系2,3年生の学生であったが、今回の実験においては遠隔ゼミナールに参加している者と限定した。それは、今回行う実験が、遠隔ゼミナールを通してカード型データベースに蓄えられたゼミナールレポートをもとに行うKJ法であるので、ゼミナールレポート内容を参加者でなくては内容の把握は困難と考

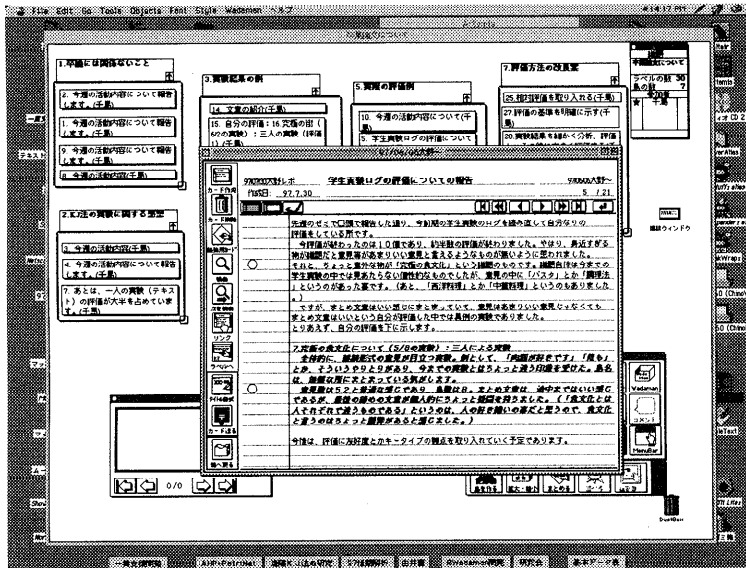


図 6 KJ 法実施中にカード画面を参照している様子
 Fig. 6 Referring the origin card of a label based on Wadaman data.

えたからである。よって、被験者は、鹿児島大学において遠隔ゼミナール等を通じて指導を受けている学部 4 年生 A と B, 博士後期課程 2 年生 C, そして遠隔ゼミナールを通して指導を行っている大阪大学にいる教官 D とした。KJ 法の実験は、それぞれ 1 人で別々に行った。

カード型データベースを用いた KJ 法に必要な段階は、データ収集の段階、収集されたデータをもとに KJ 法を行う段階、そして、KJ 法の結果を評価する段階である。今回の実験においてデータ収集段階は、学部 4 年生 A が遠隔ゼミナールに参加した段階に相当する。その段階を通して学部 4 年生 A のゼミナールレポートが Wadaman に約 7 カ月分蓄積されている。よって、適用実験では、その後の段階について実施する。実験系のシステム構成とその過程を図 7 に示す。次節に、ゼミナールレポートを用いた KJ 法とその結果に関する評価について手順を説明する。

4.2 実験手順

(1) ゼミナールレポートを用いた KJ 法の実施

実験に使用したゼミナールレポートのデータは、鹿児島大学工学部情報工学科の学部 4 年生 A が遠隔ゼミナールにおける進捗報告に用いたゼミナールレポート(図 3, 図 4)である。それは 15 回分のゼミナールレポートであり、箱 15 個に散在していたカードを、'箱のまとめ機能'を用いて箱 1 個にまとめたものを使用した。カード枚数は合計 21 枚であった。

ゼミナールレポートを用いた KJ 法は、概して、次

のような手順で行われる。意見入力段階では、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、似たような意見を直感的に集めて島作成を行う。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、また、文末に要旨を書くようにしている。

KJ 法実施中はいつでも前章で説明したカード型データベースを用いた KJ 法の支援機能を使用することができる。また、KJ 法の実施時間については特に制限を設けていない。

(2) 実験結果の内容評価

KJ 法の最終的な成果物の 1 つであるまとめ文章の内容評価を行った。評価方法として、八木下らによる文章内容に対する総合満足度を用いた¹⁵⁾。その方法では評価値を求めるために階層的意識決定法である AHP (Analytic Hierarchy Process)¹⁶⁾を応用している。AHP は、人間の主観的や感覚的な判断を定量的に把握するためによく用いられる一対比較という手法を階層的に適用し、意思決定を支援する方法である。文章内容に対する総合満足度を求める方法では、図 8 に示す AHP を行うための階層図に従って「文章内容の満足度」と「文章内容の不満足度」を求め、その値の比として総合満足度を求める。この評価手法は一般に使われる AHP の代替案として、文章内容に対する満足の「あり(有)」と「なし(無)」の 2 つを設定し、

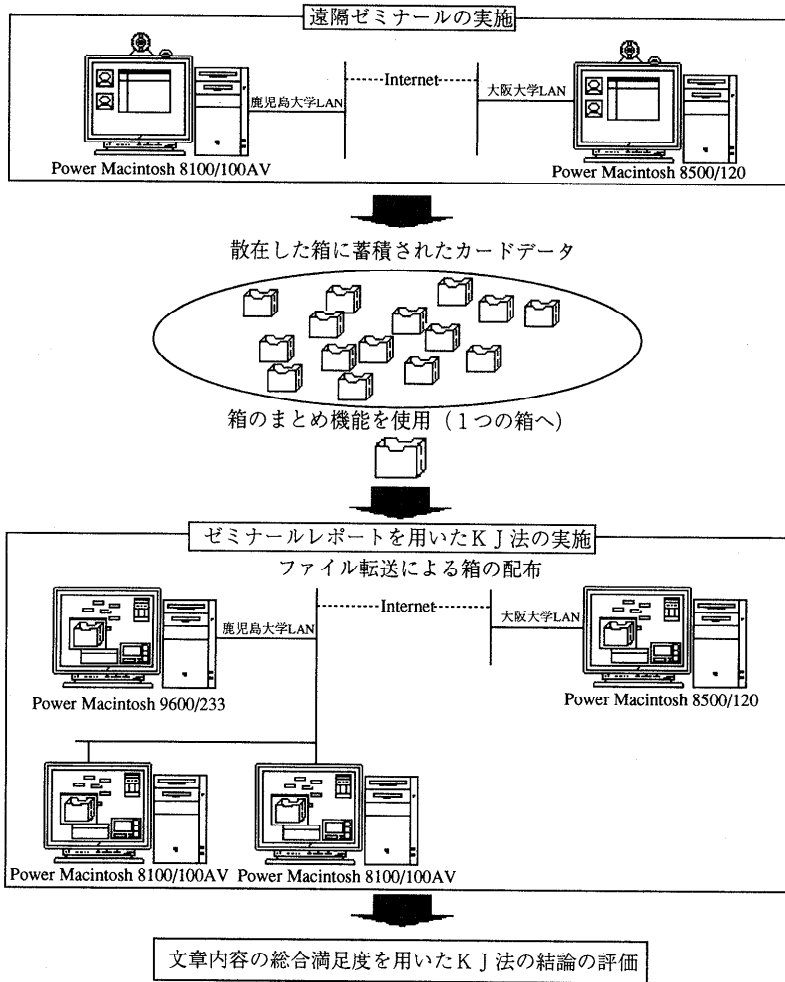


図7 実験系のシステム構成と過程
Fig. 7 Experimental system and its process.

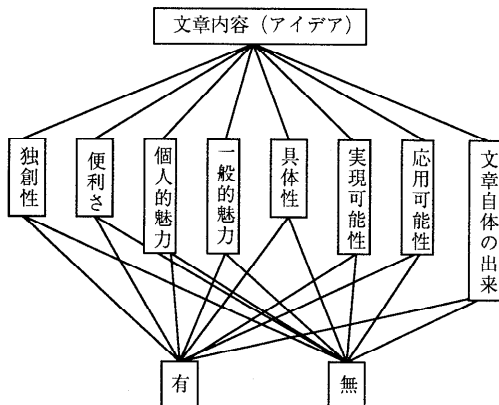


図8 文章内容の評価に用いた階層図
Fig. 8 Hierarchy chart to evaluate a conclusion sentence.

この2つの値の比を、ある文章に対する総合満足度として出すところに特徴がある。また、この手法により、

KJ法の結論である文章の内容を考慮した評価値を示すことが可能となっている。

今回、次節の結果で示す総合満足度は、評価者ごとに求められた文章内容に対する総合満足度を算術平均によって集約したものである。一般に、AHPをグループによる意思決定に用いる場合は、一対比較の値を用いて評価項目の重みを求める段階で、各個人の一対比較の値を幾何平均を用いて集約する方法がよく利用されている¹⁶⁾。

4.3 実験結果

表2に4人の実験結果を示す。博士後期課程2年生Cは、カードのタイトルを自動的にKJ法の意見として使える機能を使った後すぐに、島作成を行いつつ意見を出しているため、意見入力段階と島作成段階にかかった時間を分けて表示しなかった。文章化段階には文章内容に対する総合満足度もあわせて示す。この総

表 2 ゼミナールレポートを用いた KJ 法実験の結果

Table 2 Result of the KJ method with seminar reports stored in Wadaman.

KJ法の対象		学部4年生Aのゼミナールレポートを用いたKJ法実験			
実施者		学部4年生A	学部4年生B	博士課程2年生C	教官
		1人	1人	1人	1人
意見入力	全意見数(個)	37	30	48	41
	Wadaman直接利用意見数(個)	21	21	38	41
	意見文字数(文字)	20.2	19.2	28.0	49.5
	意見入力時間(分)	25	23	-	30
島作成	島の数(個)	6	7	17	13
	島名文字数(文字)	10.0	9.1	13.2	18.1
	島作成時間(分)	7	21	-	85
文章	まとめ文字数(文字)	486	504	1212	437
	文章内容の総合満足度	2.2	1.7	3.6	2.5
	文章化時間(分)	8	20	31	20
	全所要時間(分)	40	64	74	135

表 3 学部4年生Aのゼミナールレポートから作られた意見数

Table 3 The number of ideas made of seminar reports data written by B4-A.

学部4年生Aのゼミナールレポートから作られた意見数					
被験者	学部4年生A	学部4年生B	博士課程2年生C	教官D	
カードタイトルの自動意見化機能による意見数	21	21	21	0	
カード内容を直接選択して作られた全意見数	0	0	17	41	
	カード番号	各カードごとのカード内容を直接選択して作られた意見数			
	1 枚目	0	0	1	0
	2 枚目	0	0	0	0
	3 枚目	0	0	0	1
	4 枚目	0	0	2	2
	5 枚目	0	0	1	4
	6 枚目	0	0	0	1
	7 枚目	0	0	1	1
	8 枚目	0	0	0	0
	9 枚目	0	0	0	1
	10 枚目	0	0	2	5
	11 枚目	0	0	1	4
	12 枚目	0	0	2	3
	13 枚目	0	0	3	6
	14 枚目	0	0	0	0
	15 枚目	0	0	0	2
	16 枚目	0	0	0	2
	17 枚目	0	0	1	3
	18 枚目	0	0	1	2
	19 枚目	0	0	1	1
	20 枚目	0	0	0	1
	21 枚目	0	0	1	2
ゼミナールレポートを直接用いないで作られた意見数					
キー入力による意見数	16	9	10	0	
総合					
全意見数	37	30	48	41	

合満足度は大阪大学の情報系の学科に所属する博士前期課程2名と学部4年生3人によって評価された値である。表3には、実験の作業記録であるログデータから、学部4年生Aのゼミナールレポートをまとめた箱(図3)のどのカードから、それぞれの被験者が一貫支援用KJ法ソフトの意見として使いたいデータを選んだかを示す。図5は学部4年生Bによって作成された島作成図解、図9は、まとめ文章の最後に書かれる要約の部分を示したものである。

5. 考 察

5.1 カードデータの利用

カードデータから意見を利用した内容について述べる(表3)。学部4年生AとBはカードタイトルを自動的に意見とする機能を利用し21個の意見を作成している。博士後期課程2年生Cはカードタイトルを自動的に意見とする機能を利用し21個の意見を作成した後も、カードに意見として利用したいデータがあれ

つまり、自分の考える今後の方針とはAHPを上手く取り入れて自分の評価を完成させるということである。

- (a) 学部4年生A
(a) B4-A

つまり、KJ法の評価においては、評価の客観性を重視するため、評価基準を明確にすることや、科学的な統計的な評価方法も取り入れて考えることも重要だと思われる。

- (b) 学部4年生B
(b) B4-B

つまり、A君の今後しなければならないのは、A君の作業過程を考慮した評価結果と意見数、鳥数、まとめ文字数などの実験結果から得られる値やAHPから得られるまとめ文章の評価値といった定量的なパラメータと比較検討することである。そのことにより、A君の評価方法に客観的な意味付けを何か得る必要がある。さらに、作業段階を考慮したインターフェイスの提言やうまくKJ法を行うためのノウハウが提言できればいいだろう。

- (c) 博士後期課程2年生C
(c) D2-C

議題の影響の検討、AHP評価との比較、新たなパラメータの追加を行い、今後の評価を行っていくことが必要である。

- (d) 教官D
(d) Teacher-D

図9 まとめ文章の要約部分

Fig. 9 Summaries of conclusion sentences.

ばKJ法の意見として利用していた。教官Dは、カードを1枚ずつ見てKJ法の意見として使いたいデータを選択しており、すべての意見41個はWadamanのデータをもとに作成したものであった。これはカードタイトルをみてもデータとして使えないと判断したからである。

カードタイトルを利用する場合、図5のように「今週の活動内容～」といった中身が不透明な意見が作られる場合もあるという問題がある。その場合、学部4年生Bはカードの呼び出し機能を使って中身を参照することによって、鳥作成のさいの判断材料にしている。図5において、鳥5に入っている、意見10と6等はその例である。また、博士課程2年生Cは、カードの中身をKJ法の意見として使う機能を用いて17個の意見を作成していた。このようにゼミナールレポートの中身を反映していないタイトルをもとにした意見がある場合、カードの参照機能等によりカード内容の理解を補っていた。

前述したように教官Dは、カードタイトルの自動化機能を利用せず、カードデータから使いたい意見を選択する機能のみでKJ法を行っていた。よって、カードデータを用いたKJ法では、カードの内容をいかに扱えるかということが重要であり、カードの内容を利用者が判断して、データを選択することができれば必

要最低限の支援として十分である。

カードタイトルを自動的にデータ化するような機能については、タイトルが意味をなさなければ、役に立たないといえる。その場合、データを選択した場所を参照する機能を用いてカード自身を見るということでも中の理解の補助は可能であったが、本質的に必要な支援機能はカードの内容を扱えるということである。

5.2 一貫支援用郡元の評価について

今回行った一貫支援用郡元の適用実験の被験者は4人であり、従来の郡元の評価実験回数等と比べると少ない実験回数であった。これは、行う実験の被験者を、遠隔ゼミナールに参加し、ゼミナールレポートの内容を理解している者と限定したためである。

今回の実験を行った被験者は、データ収集等を含めたKJ法を行う実験の被験者として妥当と思われる。なぜなら、ある目的を共有した被験者等が行うデータ収集を含めた一貫したKJ法と、共有目的のない被験者が行うその場限りの狭義のKJ法とでは明らかにカード型データベースの重要度が異なるからである。

たとえば、今回行った実験と参考データとして過去にWadamanを用いた狭義のKJ法学生実験¹⁷⁾とを比較する。比較した過去の実験は、Wadamanが付いた、その場で行う1人の狭義のKJ法学生実験であり、18回実験が行われた。被験者は鹿児島大学の情報系の学部2、3年生であった。その実験において用意されたWadamanのデータは、KJ法を行う学生とは関係なく過去の学生実験で行われた88回分のKJ法において出された意見であり、KJ法1回分の全意見が1つの箱に対応してWadamanに入れられたものであった。

Wadamanに蓄えられたゼミナールレポートを用いた今回のKJ法では、Wadamanのデータを直接利用した意見数は、出された全意見数156個中121個であり、約8割の意見を占めている。一方、Wadamanが付いた狭義のKJ法実験では、KJ法1回あたりのWadamanのデータを直接利用した意見数は、出された全意見数37.1個中6.8個であり、全意見数の約2割であり、今回の実験結果と明らかな違いがあった。

6. おわりに

カード型データベースを用い、データ収集等も含めて一貫してKJ法を支援するための発想一貫支援グループウェア郡元を開発した。そして、一貫支援用郡元の適用として遠隔ゼミナールを通して蓄えられた約7カ月分のカードデータを用いて、研究方針を検討するためのKJ法を実施した。その結果、利用者により

カードデータの使い方が異なること、最低限、利用者がカードデータの内容を見て使いたいデータを選択できれば効果があることが分かった。

今後は、複数の計算機にある Wadaman に散在したカードを 1 つの計算機にまとめる作業を簡略化するために、複数の計算機にある Wadaman が協調してカードデータを扱える機能を作成する予定である。また、文章の内容に対する総合満足度を求める作業における負担を軽減するために、この作業を支援するグループウェア機能を一貫支援用郡元に付ける予定である。

参 考 文 献

- 1) 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, *bit* 4 月号別冊, 共立出版 (1994).
- 2) 石井 裕: CSCW とグループウェア, オーム社 (1994).
- 3) 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, *Comm. ACM*, Vol.30, No.1, pp.32-47 (1987).
- 4) 川喜田二郎: 発想法—混沌をして語りしめる, 中央公論社 (1986).
- 5) 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).
- 6) 由井菌隆也, 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).
- 7) 由井菌隆也, 山元一永, 丸田和輝, 宗森 純, 長澤庸二: 発想一貫支援グループウェア郡元の開発, 情報処理学会研究報告, 94-DPS-65, pp.109-114 (1994).
- 8) 宗森 純, 吉田 壺, 由井菌隆也, 首藤 勝: 遠隔ゼミナール支援システムのインターネットを介した適用と評価, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.2, pp.447-457 (1998).
- 9) 杉山公造: 収束的思考支援ツールの研究開発動向とその課題—KJ 法を参考とした支援を中心に, 人工知能学会誌, Vol.8, No.5, pp.32-38 (1993).
- 10) 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).
- 11) 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.65-74 (1993).
- 12) 梅棹忠夫: 知的生産の技術, 中央公論社 (1969).
- 13) 由井菌隆也, 宗森 純, 小野 淳, 杉野陽一, 長澤庸二, 首藤 勝: 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, 情報処理学会研究報告, 97-GW-24, pp.13-18 (1997).
- 14) 寺口正義, 宗森 純, 長澤庸二: 知的生産支援システム Wadaman のグループウェア化: Shared-Wadaman, 情報処理学会研究報告, 97-GW-26, pp.147-152 (1998).
- 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と適用, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.7, pp.2029-2042 (1998).
- 16) 刀根 薫: ゲーム感覚意思決定法—AHP 入門, 日科技連出版社 (1986).
- 17) 由井菌隆也, 宗森 純, 長澤庸二: 発想一貫支援グループウェア郡元の研究指導への適用, 情報処理学会研究報告, 98-GW-27, pp.25-30 (1998).

(平成 10 年 3 月 2 日受付)

(平成 10 年 9 月 7 日採録)



由井菌 隆也 (学生会員)

昭和 47 年生。平成 6 年鹿児島大学工学部情報工学科卒業。平成 8 年同大学院工学研究科博士前期課程情報工学専攻修了。現在同大学院理工学研究科博士後期課程システム情報工学専攻在学中。グループウェアに関する研究に従事。電子情報通信学会会員。



宗森 純 (正会員)

昭和 30 年生。昭和 54 年名古屋工業大学電気工学科卒業。昭和 56 年同大学院工学研究科電気工学専攻修士課程修了。昭和 59 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。工学博士。同年三菱電機 (株) 入社。昭和 59~平成元年同社情報電子研究所にて、通信ソフトウェア開発環境の研究開発に従事。平成元年鹿児島大学工学部情報工学科助教授。平成 8 年大阪大学基礎工学部情報工学科助教授。現在大阪大学大学院基礎工学研究科情報数理系専攻助教授。平成 9 年度山下記念研究賞受賞。グループウェア、ヒューマンインタフェース、形式記述技法、神経生理学等の研究に従事。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。

**長澤 庸二**

昭和 14 年生. 昭和 38 年東北大学工学部通信工学科卒業. 昭和 43 年同大学院工学研究科博士課程電気及通信工学専攻修了. 工学博士. 同大助手, 助教授, 教授を経て, 現在鹿児島大学工学部情報工学科教授. 高周波伝送工学, 衛星を介した計算機ネットワーク, 環境電磁工学の研究に従事. 昭和 61 年度電子情報通信学会論文賞受賞. 電子情報通信学会, 映像情報メディア学会, IEEE 各会員.
