

協調作業用マルチメディア遠隔会議システム： 意思決定プロセス支援への適用

小泉寿男 1) 鈴木昌則 2)
土井日輝 2) 白鳥則郎 3)

- 1) 三菱電機株式会社生産システム本部
2) 同 情報システム技術センター
3) 東北大学電気通信研究所

本稿では、CSCWによる協調作業において協調作業の質を向上させ、新しいアイデアを創出することをめざすマルチメディア遠隔会議システムの概念と意思決定プロセス支援方式について提案する。CSCWは協調作業における距離のギャップを埋める。通常のパソコン/ワークステーションを活用することは、適切な関係者を多く協調作業に参画させることを可能にする。我々は、プロジェクトの大型画面の内容を遠隔地間で共有する環境の元で、シミュレーションをくり返しながら意思決定の条件を絞りこんでいく方式を提案する。試作システムによる実証結果の評価と今後の課題について述べる。

Multimedia remote conference system for cooperative work: The application to decision making process support

Hisao Koizumi 1) Masanori Suzuki 2)
Hideru Doi 2) Norio Shiratori 3)

- 1) Headquarters-Engineering, Manufacturing & Information Systems
Mitsubishi Electric Corporation
2-2-3 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
2) Information Technology Center
Headquarters-Engineering, Manufacturing & Information Systems
Mitsubishi Electric Corporation
2-2-1, Minatomirai, Nishi-ku, Yokohama, Kanagawa, Japan
3) Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University
2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai-shi, Japan

The paper proposes the concepts and method of decision making process support for a multimedia remote conference system for computer supported cooperative work (CSCW) that is intended to improve the quality of the cooperative work and to assist in the creation of new ideas. CSCW enables many qualified workers to participate in cooperative work, overcoming the gap of physical remoteness using conventional personal computers and workstations. In the environment which making contents of a large-screen projector display simultaneously shared with remote users, the method of our proposal focuses conditions of decision making gradually by repetition of simulation. The paper evaluates some practical results and lists topics for future development.

1. はじめに

協同作業をコンピュータによって支援する CSCW (Computer Supported Cooperative Work) に関しては多くの研究が行なわれている [1], [2], [3]. 協同作業の典型的な適用分野として、会議システムに関する研究内容が多く報告され [4], マルチメディアを活用した遠隔会議システムについても研究内容と実用的適用内容が発表されている [5].

遠隔会議システムには、同じ目的を持つメンバー内のコミュニケーションを主とするものから、タイトな協調性によって協同作業の効果を上げることがめざすものまで幅広い目的のものが含まれる。

特に、協調作業のための遠隔会議システムにおいては、的確な意思決定に至る協調作業のプロセス支援が重要であり、かつ、このプロセスの中で新しいアイデアを創出するような会議システムへの支援が有意義である。

我々は、こうした協調作業用遠隔会議に関する概念と概要を前回の本研究会にて報告を行なった [6]. 今回の研究報告では、特に、意思決定プロセス支援への適用について報告する。

意思決定へのコンピュータ応用に関しては、DSS (Decision Support System: 意思決定支援システム) として経営学的視点から各種の研究が報告されており [7], [8], 集団による意思決定支援システムの研究も報告されている [9], [10].

我々は本研究報告で、異なる業務者間、例えば営業、設計、製造、経理の各専門者が遠隔馳間であっても CSCW によって会議を行ない、協調作業によつて的確な意思決定を行なう方式を提案する。

本報告は、第2章にて協調作業用マルチメディア遠隔会議システム概念と基盤技術について述べ、第3章にて意思決定プロセス支援への適用について論じる。

2. 協調作業用マルチメディア遠隔会議システム概念と基盤技術

2.1 協調作業の場の拡大

(1) 参画者の拡大

CSCW による協調作業は、距離のギャップを埋める物理的に同一の場所に集合して会議する代わりに、協調作業者は、時間的に同期的な会議によって意思決定を行なう。このことは協調作業に参画するメンバーの枠を広げることが可能にし、かつ、各プロジェクトに多種多才の人材の配置を可能にする。組織体における会議は、各部門の長またはその代行者の出席によって成り立っているケースが多く、この場合、実務担当者、専門家は、会議結果について間接的な業務内容、指示内容によって作業を進めていくことがある。

CSCW による協調作業用遠隔会議は、実務担当者、専門家、積極的提言を行なう有志が主役となる環境を作ることが可能にする。会議によって新しいアイデアを創出する土壌作りにもなりうる。こうした環境は、協調作業の場を拡大するとともに、協調者間の意思決定の機会を増す。意思決定のプロセス支援としては、ソフトウェアの開発、電子回路や機構系の設計、工程計画、損益シミュレーション、製品企画等の本来、協調作業の要素を多く持つものを対象とする。

(2) 会議の非同期性と同期性

協調作業は、電子メールによる非同期的な情報交換と遠隔会議による同期的な協調活動の組み合わせによって行なわれる。平時は各メンバーの問い合わせ、意見提言、検討結果が電子メールによって関係者間で交信される。遠隔会議は一定の期間間隔または臨時の招集によって、同一時間帯、すなわち同期的な遠隔会合によって行なわれる。平時の電子メール情報交信の内容は、取り出し可能な形でデータベース上にファイリングされている。同期的遠隔会議の折には、必要に応じてそれらの内容が取り出され、同期的会議の補助的役割を果たす。

(3) 遠隔会議の構成

図1に遠隔会議の構成を示す。

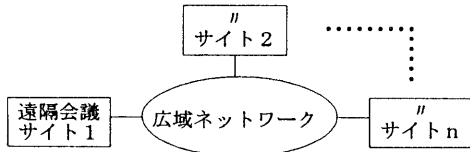


図1. 遠隔会議の構成

各会議サイトは広域ネットワークによって接続され、遠隔会議を構成するサイトとなる。遠隔会議におけるサイトの数は、会議の運営上、2サイトないし3サイト、1サイトあたりの人数は4、5名が妥当である。

2.2 マルチメディア遠隔会議の環境

2.2.1 遠隔間の情報交換基盤

(1) パソコンまたはワークステーションによる情報発信

次の情報がパソコンまたはワークステーション（以下PCと略称）上に表示される。

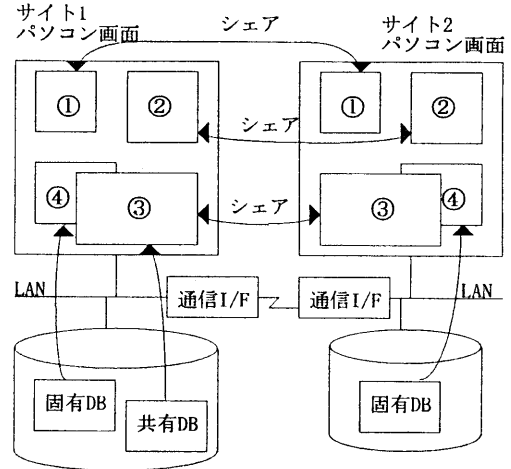
- ① カメラによって写し出される協調者の顔臨場感を得る。
- ② 協調者間で同時使用する電子白板機能
自分の意思を画面上で表現する。
- ③ ウィンドウ上のアプリケーション・ソフトウェア計算結果の画面シェア
協調作業者固有または共有のデータベースをもとに、協調作業に必要な計算処理を行ない、協調者間との協議対象とする。

図2にPC画面シェアの機能を示す。

協調者の顔映像と電子白板機能は、関係者間のコミュニケーションを目的とし、③、④のアプリケーション・ソフトウェアの処理結果はコンピュータの計算処理を協調作業によって進めていくことを目的とする。非同期的に行なわれる電子メール発信の内容はファイリングされており、③により遠隔会議のタイミングで随時参照される。

(2) 音声の発信

遠隔サイト間の音声発信に使う。



- ①：協調者の顔映像
- ②：電子白板機能
- ③：ウィンドウ上のアプリケーション・ソフトウェアの処理結果
- ④：サイト固有DBを参照するサイト固有処理

図2. 遠隔地間パソコン画面シェア機能

2.2.2 クライアント・サーバシステムとデータベース

協調作業におけるコンピュータシステムは、クライアント・サーバ・システムが基本構成となる。意思決定に必要なデータはサーバに格納され、クライアントによって計算処理された結果がPCの画面に表示される。協調作業者は、この表示結果をもとに討議する。討議の進捗に応じクライアントは次々と新たな処理結果を表示する。PCの画面は、ネットワーク経由により遠隔地間でシェアされる。

2.2.3 映像プロジェクタによるスクリーン投影

同一サイトの複数人のメンバー同士で同一画面を見ながら意見を出し合うためには、プロジェクタによるスクリーン投影が協調性を助長する。スクリーンには、サイト内でマスタの位置付けのPCの画面が投影される。このPCが遠隔地と画面シェアされていることにより、遠隔地のサイトでも同様にプロジェクタ投影が行なわれる。従って、遠隔地間で同一スクリーンを見ながら討議が行な

われることになる。

プロジェクタとしては、解像度、明るさ、移動上の機器サイズ・重量等の観点から液晶プロジェクタが望ましい。解像度としては、パソコン表示(VGA)、テレビ映像(NTSC)、明るさは700ルクス以上(メモを取れる部屋の明るさで使用できること)が望ましい。投影サイズ40"以上100"位まで、サイズ、重さは会議の邪魔にならなく、運搬可能(数 Kg 以内)であることが望ましい。

2.2.4 マルチメディアの活用

交信されるメディアには、PC 画面の交信に含まれるデータ、カメラ映像、および音声の各メディアが活用される。機器の概観図や地図情報をスキャナで読み込み、静止画としての画像を交信することを可能とする。

図3に遠隔会議サイトの構成を示す。

プロジェクタは選択されたPCの画面をスクリーンに投射する。遠隔サイトとのスクリーン共有が可能となる。会議の目的に則ったLD、ビデオCDの映像を投射し、臨場感の補充に役立てる。ただし動画映像は、特別な高速回線を必要とするため、通常は遠隔サイトとの交信対象とはしない。通常は、通信回線としては、INS64×2回線でも実用可能とする。機器間の接続は、高速性、接続容易性から、高速シリアルバスIEEE1394が適していると考える。

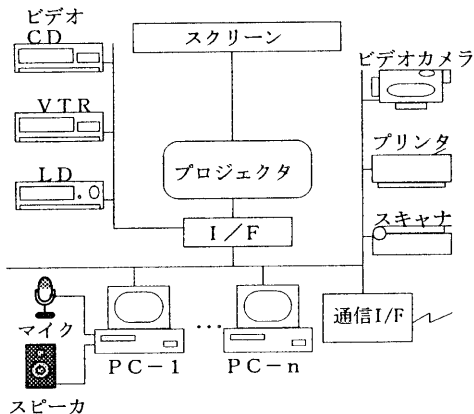


図3. 遠隔会議サイトの構成

2.2.5 会議室の移動性と在席出席者

遠隔会議室には、出席者用の椅子、テーブル以外に、サイト内LANの接続および遠隔地と通信ネットワーク接続される複数台のPCとプロジェクタ/スクリーンが必要となる。プロジェクタが可搬であれば、サイト内で会議室を適切な場所へ移動することが可能であり、目的に応じた環境に合わせる事ができる。

PC同士がLANによって接続されていれば、在席の出席者もルーズカップルながら参画できる。図4に関連構成図を示す。

協調作業用の会議としては、1サイトあたり数名の出席者が望ましい。スクリーン上の映像を中心に会議を進める。プロジェクタとスクリーンを移動させることにより、会議室を適所に移動させ得る。LANにより接続されているPCを経由して、在席のままの会議参画を可能とする。

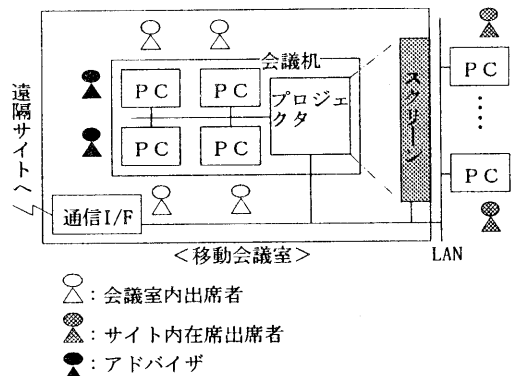


図4. 移動会議室出席者とサイト内出席者による会議構成

3. 意思決定プロセス支援への適用と検討

3.1 意思決定プロセス支援の方式

異なる専門者がCSCWの応用形態としての遠隔会議を活用して意思決定を行なうプロセスと支援の方式について論じる。

(1) 会議の設定

会議開催の必要が発生すると、参画する適任

者が場所に関係なく決定され、参画者は図4に示した各サイトの会議室に集まり、図1に示した遠隔会議が構成される。参画者は、前回までの会議内容および当該プロジェクトの前回から今回までの期間に交信された電子メール等の交信内容をあらかじめレビューしておく。

(2) 会議の開催

司会者によって参画メンバの確認、紹介、および会議の目的、協調作業によって得るべき決定内容の説明が行われ会議が始まる。

(3) 意思決定のプロセス

CSCWによる意思決定プロセスを図5に示す。

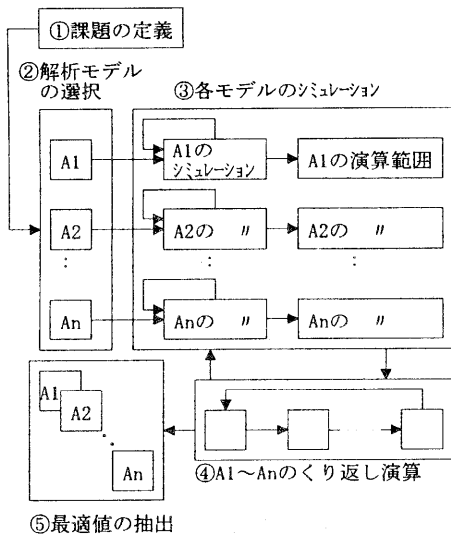


図5. CSCWによる意思決定のプロセス

- ① 司会者は協調作業によって意思決定すべき課題を定義し、参画者間の認識確認を行なう。
- ② 次に、課題に対する解析モデルを要件単位に分解する。専門の業務に対応して、A1についてはサイト1から、A2に対してはサイト2から提示することもありうる。
- ③ モデルに対応したシミュレーションを繰り返して実行し、求める値の中に絞りこむ。この過程では、2.2.2で述べたクライアント

サーバ・システム上でのデータベースに基づくクライアント処理が繰り返される。繰り返しの条件は、参画者によって共有されるスクリーン表示を見つ司会者によって決められる。

- ④ 各モデルの絞りこみが行われた段階で、A1~Anを組み合わせて①で定義された課題の解決に合致する組み合わせを選ぶ。この過程で必要に応じて③に戻って再度シミュレーションを行なう。
- ⑤ 合致する組み合わせが選られれば、それらを最終値として抽出し、意思決定の最終ステップとする。

3.2 試作による検証

特定製品の販売時損益計算を、設計部門(サイト1)、営業部門(サイト2)の間で協議する会議への適用を試みた。顧客からの発注量増加とそれに伴った値引き要請に対し、顧客の取引実績と製造原価再見積りとの関係によって受注是非を判断する課題への適用を行なった。2地点はINS64を2回線使用した。目標とした成果は大略得られたが、モデルのシミュレーションの分解能、関連事項の情報検索速度が協調作業のプロセス進捗を左右する最大ポイントであった。共有スクリーンの効果は確認できた。会議の議事進行に対しては新たな問題点が検出された。

3.3 評価と考察

- (1) 会議室間をネットワークで結ぶ遠隔会議が、同一の会議室における会議にどこまで接近しうるかに関しては、各サイトの人数が4、5名以内でかつ、サイトが2~3以内であれば、ほぼ満足しうるものであると判断される。
- (2) カメラ映像は、人間の速い動作に追従はしないが、参画者を認識しあうには十分である。プロジェクトに関しては、メモを取れる程度の会議室の明るさは必須である。
- (3) 意思決定プロセスの支援に関しては、その効果がクライアント・サーバ・システム上での

シミュレーション機能に依存するため、モデリングの妥当性がキーとなる。特に、異業務者間に共通な画面表示方法が重要である。

5. むすび

本稿では、協調作業用遠隔会議システム の概念と基盤技術を述べ、意思決定プロセス支援への適用と検証について論じた。

今後、次の課題として次項が明確になったので研究の継続により解明に取り組んでいく予定である。

- (1)3 地点以上の多地点遠隔会議の性能、操作性
- (2)動画映像の効果的活用方法
- (3)通信回線速度の最適値
- (4)異業務者間の共通画面表示方法
- (5)協調作業におけるマルチメディア遠隔会議がもたらす質向上への貢献度の計測手法

参考文献

- [1]石井裕：「グループウェア技術の研究動向」, 情報処理, Vol. 30, No. 12, pp. 1502-1508 (Dec. 1989).
- [2]T. Winograd : "Groupware: The next wave or just another advertising slogan?" Proceeding of IEEE COMPCON, Spring 1989.
- [3]坂下善彦：「グループウェアにおけるグループ活動モデルの概要」, 情報処理, Vol. 34, No. 8, pp. 1037-1045, 1993.
- [4]M. Stefik, G. Foster, D. G. Bobrow, K. Kahn, S. Lanning and L. Suchman: Beyond the chalkboard: Computer Support for Collaboration and Problem Solving Meetings, Communications of the ACM, Vol. 30, No. 1, Jan. 1987, pp. 32-47.
- [5]阪田史郎, 上田鉄雄：「構内型マルチメディア在席会議システムの実現とその評価」, 情報処理学会論文誌, Vol. 31, No. 2, pp. 249-256 (1990-2).
- [6]小泉, 鈴木他：「協調作業用マルチメディア遠隔会議システム: その1 コンセプトと基本設計」, 情報処理学会 DPS 研究会, 69-12, pp. 67-72, 1995. 3. 3.
- [7]田中, 高原他：「モデル統合アプローチによる経営計画用 DSS の開発」, 経営情報学会誌, Vol. 3, No. 2, pp. 47-65, Jan. 1995.
- [8]Ralph H. Sprague, Jr.: Decision Support Systems - Past, Present, and Future-, 電気学会論文誌 C, Vol. 114-C, pp. 286-294, 1994-3.
- [9]Kenneth L. Kraemer & John Leslie King: Computer-Based Systems for Cooperative Work and Group Design Making, ACM Computing Surveys, Vol. 20, No. 2, pp. 115-146, June 1988.
- [10]山田善晴：「経営組織意思決定を支援するグループ DSS」, 電気学会論文誌 C, Vol. 114-C, pp. 338-344, 1994-3.