

# チームウェアの必要性とその動向

松下 温 横山光男 岡田謙一

慶応義塾大学

コンピュータ資源のパーソナル化が急速に進み、資源を多くの人々で共有する形態は色あせてきた。しかし、どのような組織でも個人で仕事を推進することは少なくグループやチームで仕事を進めることが多い。そのために、パーソナルな資源をインターパーソナルへと進化する工夫が必要である。ここではグループのための支援環境をグループウェアと呼び、そのなかから会議形態を除くチームによる作業形態のものを特にチームウェアと呼ぶ。ここではそのチームウェアの必要性と動向を論じる。

## The Necessity of Teamware and the Present Status of it

Yutaka Matsushita Teruo Yokoyama Ken-ichi Okada

Keio University

3-14-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama 223, Japan

Since computer resources are extremely personalized recently, resource sharing computer systems have been discolored rapidly. In most of organizations, we can see many cases in which a job is promoted usually by a group or a team instead of a person. Therefore, it is necessary to make personal resources evolve into interpersonal resources. In this paper, work team oriented form in which meeting oriented form is removed from so-called groupware is called, especially, teamware. The team works together until the product is out (in some sense of the word). This paper discussed the necessity of teamware and the present status of it.

## 1. はじめに

VLSI技術の急速な進歩とともに、パーソナルコンピュータやワークステーションの性能向上と小型化が、想像を超えるスピードで進展している。コンピュータに数十代の端末を接続して、多くの人々でコンピュータ資源を共有する形態がごく最近まで自然であった

(もちろん、現在でもまだ広く使用されている)。しかし、パソコンやワープロの普及と、それらの性能が向上するにつれ、コンピュータ資源のパーソナル化が急速に進み、資源を多くの人々で共有する形態は色あせ、ソフトウェアの生産環境としてもその形態が旧式になりつつある。

一方、TSSの形態でもパソコンでも、それらに搭載されるソフトウェアはすべてそれらを利用する個人のための支援を目的としている。しかし、どのような機関や企業でも、個人で仕事を推進することは少なく、グループやチームで仕事を進めることが多い。それらには新商品開発プロジェクトチーム、人事委員会、品質改善委員会、販売企画会議などさまざまなものがある。しかし、グループに所属する個人のためでなく、このようなチームのための支援環境は現実にはほとんどないし、それらを整備しようという機運もほとんどない。

コンピュータの利用はチームではなく個人が行うという背景から、その利用形態も資源共有から資源占有へと個人の利用を中心に進展している。パソコンの登場はその究極のものにほかならない。そのパソコンやワークステーションの性能向上につれ、チームやグループのために、パーソナルなものからインターパーソナルなものへ進化させる工夫が必要である。ここでは、チームのための支援環境をグループウェア[1]と呼び、その実現のための可能性を論じる。

## 2. グループウェアとは

グループウェアとは、協調して作業を進めるチームのために特別に設計されたコンピュータによる支援のことである。会議支援、チームによる意思決定支援、チームによるソフトウェア開発、チームによるドキュメント作成(カタログ、マニュアルなど)などがその代表的な例になるであろう。

日本では、個人の失敗はチームの失敗とみなされ、成功はチーム全体で共有される。根回しによるボトムアップアプローチに代表されるようにチームによって仕事が進められることは、欧米のトップダウンアプローチのように組織のトップ(個人)によって仕事が進められることとよく対比される。欧米でも成功や失敗がチームによって共有される日本的な管理形態が見直されている。チームで仕事を進めることを伝統とする日本にこのようなコンセプトが誕生しないことはいかにも残念なことである。

グループウェアの明確な定義はどこにも存在しない。日本の社会に根付く独自の概念の確立が今こそ求められている。しかし、次のような言葉が表わす意味を含む一般的な概念を、ここではグループウェアと呼ぶことにする。

- ・コンピュータ支援協調作業
- ・チームの協調のための技術的支援
- ・チームのための計算処理
- ・インターパーソナルな処理
- ・意思決定会議
- ・コンピュータ会議
- ・コンピュータ支援チーム
- ・チームによる意思決定支援システム
- ・コンピュータ支援通信

## 3. グループウェア実現のためのシナリオ

概念として確立されていないが、実現の可能性のある例の一部を議論することは、新しい可能性のトリガとなると信じる。広く多くの人々の論議を通して、チームのための支援技術の在り方が定着すれば幸いである。そこでまず、計算機による共同作業支援の具体的な例を取り上げてみよう。

#### (1) 会議の司会者の支援

会議場の正面にある大型スクリーンに、司会者によって各人の発言内容のポイントが表示され、周期的にその内容が正しいかどうかを発言者にチェックさせて会議を進行する。黒板が司会者によって電子化されたことになる。会議の終了の時点で議事の内容のドラフトができあがっている。このような会議の司会者を支援する機器（ソフトウェアを含む）が会議支援の1つの形態と考えられる。

#### (2) チームによる意思決定支援

アメリカの大学での研究が最も盛んな領域であるが、実用上の大きな成果はいまだほとんどない。チームが一定の時間的制約のもとで決断を下さなければならぬ状況で、このような支援システムは利用される。チームのメンバーの意見が各々提示され、合意できる点と合意できない点は何回となく繰り返されて分析される。このような問題点の集約と分析、投票などを提供するシステムが望まれる。

#### (3) コンピュータに支援された電話会議

そのチームの会議が午前10時に予定されているとすると、その時間にチームの各人の電話がなり、会議の始まりを告げる。各人はそれぞれ自分の机にすわっており、机の上にはスピーカ付の電話機とスクリーンが備わっている。スクリーンにはチームのメンバーの名前が当初示されており、共通に参照されるデータやメンバーが提示するデータが表示される。このシステムは電話の拡張と考えることがで

き、類似のシステムが多くメーカーによってすでに商品化されている。

#### (4) プロジェクト管理

仕事の分割と割り当て、重要なプロジェクト上のスケジュール、担当者の進捗の程度など、プロジェクト推進上の記憶すべき重要な日時の管理やクリティカルパスの管理などで、このシステムはプロジェクトチームの各人を支援したり、定期的レビューのためのミーティングを支援する。

#### (5) プレゼンテーション支援

OHPやスライドや資料作成の支援をこのシステムは行う。特に、高品位レーザープリンタによるデスクトップパブリッシングがこの分野の代表的な例である。

#### (6) チームのためのスケジュール調整

チームのメンバーが、一定の期間の間の空き塞がり時間を提示し、会議の日時の決定と会議室の予約などをするシステム。

#### (7) チームによるドキュメント作成支援

チームのメンバーによって分担して資料を作成するとき、時間を節約すると同時にその品質を高めることを支援する。チームのメンバーの一人は大阪に、一人は福岡に、一人は札幌に、残りの人は東京にいるような環境では、資料作成は想像以上の時間がかかることが多い。一人の人の分担分を他の人がチェックしてコメントしたり、別の文案を提示でき、遠隔地にいる複数の人々の共同作業をスムーズに支援するシステムが望まれる。

#### (8) 司会者のいない会議支援

チームの各人が、それぞれ作業した内容をフロップに置いて会議室に集まり、各人が大型スクリーンに作業内容を説明しながら討論し、その作業内容をそれにしたがってアップデートする支援システム。

#### (9) 在席型遠隔会議

個人から個人への電子メールをチームに拡張したものである。大型スクリーン付の会議室でなく、各人の机からこれを行うことも可能である。その場合、一人の作業内容をチームの他のメンバはスクリーン上で見ることができる。これを特に、アメリカでは WYSIWIS (what you see is what I see) と呼んでいる。WYSIWIS はリアルタイムのシステムであり、リアルタイムでない store and forward のタイプのものと 2 つのタイプがこの在席型遠隔会議にはある。(10) コンピュータ支援オーディオビデオテレカンファレンス

遠隔地会議を実現するために、文字、音声、画像の伝送システムとコンピュータを結びつけるシステム。

(11) 連想記憶による検索の支援

チームの度重なるミーティングで、結論や議事録に直接残っていないが、チームのメンバの多くが印象に残っている発言や状況から特定の情報を検索できるシステム。数ヶ月経つと人間の記憶はきわめて不鮮明になるが、印象に残る発言や付随的な状況を人間はよく覚えているので、議事録の No. や資料番号などから情報を検索できるだけでなく、このような付随的な情報からほしい情報を得ることが必要である。

これらの計算機による共同作業支援を、実時間性の有無で分類すると図 1 のようになる。

4. チームウェアとは

上述の例でみられるように、共同作業支援の分野で研究の中心となっているのは、意思決定、あるいは意思決定のための会議支援の技術である [2][3]。すなわちここでのキーワードは、司会者支援、遠隔会議、スケジュール調整、プレゼンテーション支援、プロジェクト管理、意思決定支援といったものである。これは米国で発展したグループウェアの考えかた、あるいはその発展過程に強く影響を受けていると考えられる。

グループウェアの正確な定義は存在していないが、一般的には図 1 で示した機能すべてを含んでいるとされる。我々がここで提唱するチームウェアは、分散環境において主に store and forward タイプの機能に着目した共同作業支援環境である。チームウェアでは作業というものをより重点的に扱おうと考えており、大筋において意思の決定がすでになされ、ある目的に向かって突き進んでいくエキスパートの集団の共同作業を支援していくことを目的としている。図 2 にチームウェアの位置付けを示す。ここではグループウェアの機能を対面会議支援、遠隔会議支援、共同作業支援に大別する。会議支援はいわゆる EMS (Electronic Messaging System) であり、チームウェアはグループウェアから会議形態のほとんどを除いた機能、すなわち作業形態とチームのメン

	実時間性が必要	実時間性は不要
対面	(1) 会議の司会者の支援 (2) チームによる意思決定支援 (4) プロジェクト管理 (8) 司会者のいない会議支援	(4) プロジェクト管理 (5) プレゼンテーション支援 (6) スケジュール調整 (7) ドキュメント作成支援 (9) 在席型遠隔会議 (11) 連想記憶による検索支援
遠隔	(3) コンピュータに支援された電話会議 (9) 在席型遠隔会議 (10) コンピュータ支援 オーディオビデオテレカンファレンス	

図 1 計算機による共同作業支援

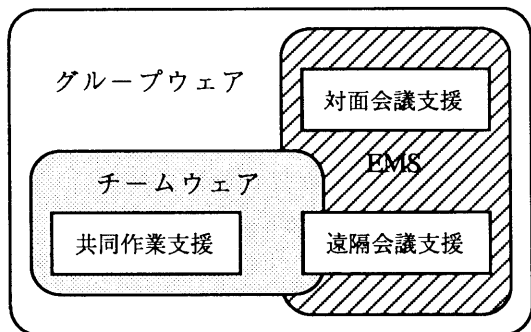


図2 チームウェアの位置付け

バ間の打ち合わせを支援する環境と考えられる。

### 5. チームウェアの核となる基盤技術

チームウェアの実現のためには、チーム作業支援環境を構築するための技術が不可欠となる。我々は、その核となる基盤技術についてさまざまな検討を行っている。ここではそれらの一端として、個人データと共通データの融合を目指したデータベース[4]、音声とデータの統合型ネットワーク[5]、チーム指向のセキュリティ管理[6]について簡単に紹介しよう。

#### 5.1 融合型データベース

同じ共同作業でも、会議形態と作業形態では必要となるデータの組織構造が異なってい

る。会議においてはすべてのデータが常に全員に提供され、途中の変更、生成、削除も見えている。なぜなら会議形態では、出された意見は瞬時に全員に伝わり、他の意見と密接に関係しながら集団の中に取り込まれていくからである。すなわち、途中経過が逐次取り込まれていくわけである。このような会議形態でのデータの組織化は図3に示される。一方、作業形態では個人の独立性が高く、途中結果は各自のみが必要で、個人の作業結果のみが共有される。したがって作業形態におけるデータの組織化は、図4に示されるような共有部分を持ったレイヤ構造で示される。共有された結果にたいして他人による変更がなされれば、それが個人にフィードバックして作業の完成度をさらに高めることができる。

われわれは、このような作業形態のデータの組織化を素直に反映したレイヤ構造を持つデータベースを提案している(図5参照)。そこでは、全員に共有される作業環境を提供する共有レイヤと、各個人に独立した作業環境を提供する個人レイヤが存在する。レイヤ単位でのアクセス制御を実現することにより、自分専用の作業環境を構築することができる。

一方、チームによる作業形態を考えたとき、共同作業の効率向上だけを考えるのでは不十分であり、個人作業の支援も充実させなけれ

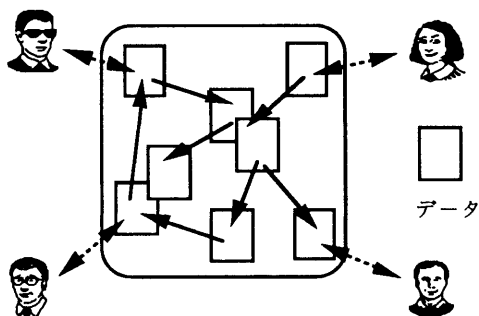


図3 会議の中のデータの組織化

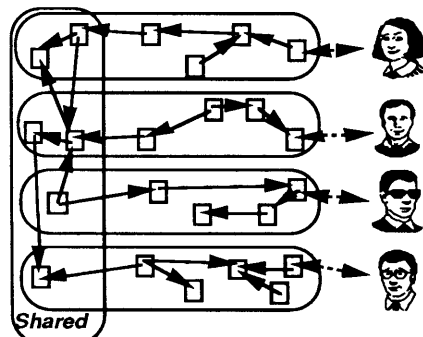


図4 チームの中でのデータの組織化

ばならない。そこで共有レイヤと個人レイヤ間に透過性を持たせることにより、共通データの参照はもちろんのことながら、共有レイヤ上に存在するクラスを各個人レイヤに継承することを可能にしている。

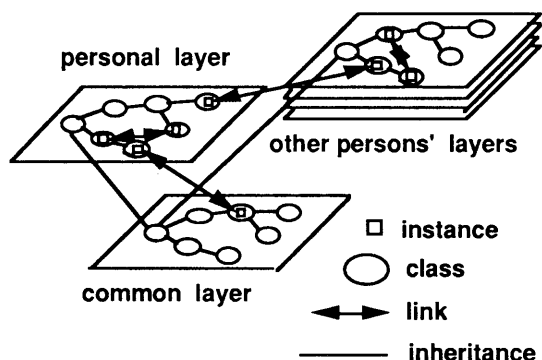


図5 データベース中のレイヤー構造

またチーム作業においては、個人個人が常に完全に独立しているわけではなく、個人間の局所的なデータ、環境のやり取りが必要になると考えられる。このような目的のために個人レイヤ間に必要に応じてアクセス制御機能を持ったリンクを張ることを許している。このリンクは、同一個人レイヤ内のデータ間でも共有レイヤと個人レイヤのデータ間でも張ることができ、個人の連想的なアクセスをも可能にしている（図5参照）。

このような個人とチームを融合したデータベース環境は、チームの知識や作業環境を支える軸となる。

## 5.2 統合型ネットワーク

共同作業を成功させるには、仲間との密接なコンタクトが不可欠である。分散環境においては、実時間性を必要としない連絡には電子メールが強力な手段であり、すでに広く使用されている。しかし対話を行うためにキーボードとディスプレイを利用するのは不自然

であり、（特に日本語では）非能率的である。やはり実時間的な対話では音声を利用するのが最適であり、データ端末と電話が一体化されていることが望ましい。同じ情報でも音声とデータではその性質が非常に異なっているので、音声は回線交換、データはパケット交換の技術を利用している。しかし大容量の通進路が実用化されれば、これらの性質の異なったトラフィックを1本の伝送路で扱う統合型ネットワークの必要性が生じる。

われわれはこのような統合型ネットワークはチームウェアの実現に不可欠であると考え、トークンバス方式の動的論理リング型のLANを検討している。この方式の特徴は、次の通りである。

- (1) 音声ノードの状況によりデータノードがデータのバケット長を変化させる。
- (2) トークンの受け渡し順序を動的に変化させることにより、伝送効率を改善する。

われわれはシミュレーションにより、バーストデータの転送にも向いた音質の劣化が少ない統合型LANが構築できることを確認した。

## 5.3 セキュリティ

同報機能を持つネットワークは、計算機によるLANや通信衛星によるネットワークなど、今後ますます重用視されていくと思われる。一方、物の流れに替わり、情報の流れが社会的に大きな影響力を持つようになるにつれ、盗用、改ざんから情報を守ることは社会的な要請となりつつある。チームウェアは、ネットワークを介した分散環境において構築されるため、ネットワークセキュリティの問題を避けることはできない。チームウェアのセキュリティ環境としては次の条件が必要と考えられる。

- (1) ネットワークは同報機能を備えており、

チームのメンバ間の個別通信はもちろんチーム内の同報通信も暗号化されている。

- (2) チームの中には複数のグループが存在し、グループ内通信は暗号化される。
- (3) チームのメンバは1つあるいは複数のグループに属しており、グループへの加入、脱退はある程度頻繁に起こる。

われわれは1つの共通キーと複数のキー生成情報からグループ構造に応じたグループキーを生成する、グループ指向の新しい暗号方式を開発している。この方式の特徴は、次の通りである。

- (1) 伝送効率に優れている。
- (2) 個別通信とグループ通信をまったく同等に扱える。
- (3) グループ構造の変化にまったく影響を受けない。

## 6. おわりに

本論文ではインターパーソナルな作業支援環境を提供するチームウェアについて考察した。広域で高速なネットワークや高機能ワークステーションなどチームウェアを支えるハードウェア環境は整いつつある。そして計算機による共同作業環境の必要性も認識されつつある。しかし、共同作業環境の正確な定義や、そこに必要な機能についてはまだ議論の余地が多いにあると考えられ、その実現までにはさまざまな試行錯誤が繰り返されるであろう。だがこのような環境の実現は、パソコン、ワープロがオフィスに与えたと同様、あるいはそれ以上の影響を与えると推測される。

## 参考文献

- (1) 石井裕, 大久保雅且: "コンピュータを用いた人間の共同作業支援技術について", マルチメディア情報と分散強調シンポジウム論

文集, pp. 27-36, 情報処理学会, (1989).

- (2) 春田勝彦, 氏家正美, 清水明宏, 久保田浩: "会議支援システムモデリングの検討", マルチメディアと分散処理研究会資料42-6, 情報処理学会, (1989).
- (3) 渡部和雄, 阪田史郎, 福岡秀幸: "マルチメディア分散在籍会議システムMERMAID", マルチメディア情報と分散強調シンポジウム論文集, pp. 37-46, 情報処理学会, (1989).
- (4) 中野, 市村, 稲村, 岡田, 松下: "チーム作業支援環境", 情報処理学会第40回全国大会, (1990).
- (5) 屋代, 長島, 米田, 岡田, 松下: "動的論理リング型音声データ統合LAN", 情報処理学会第40回全国大会, (1990).
- (6) 高木, 南部, 岡田, 松下: "新しいグループ思考鍵管理方式", 情報処理学会第40回全国大会, (1990).