

マルチエージェントモデルに基づくグループウェア IntelliTeam\*

3V-5

塩内 正利 市来 宏基 牛嶋 悟 高田 裕志 毛利 隆夫 和田 裕二

(株)富士通研究所 ネットメディア研究センター

{shiouchi, iciki, ushijima, yuji, tmohri, wada}@flab.fujitsu.co.jp

1 はじめに

商用利用の開始によってインターネットが急速に普及し、仮想企業、EC、CALIS、イントラネットなどのインターネットにおける新しいビジネス形態も出現している。これらの新ビジネスを支える情報システムは、インターネットの規模と性格を考慮すると、高いスケラビリティ、つまり、ネットワークの規模に左右されない統一的なモデルに基づいていなければならない。この高いスケラビリティを備えたモデルとして、近年、ネットワークエージェントによるマルチエージェントモデルが提案されている。

IntelliTeam [1] は、このマルチエージェントモデルに基づいて設計されたインターネット対応のグループウェアである。マルチエージェントモデルに基づいてシステムを構築することにより、従来のクライアント・サーバモデルに基づくシステムに比較して、グループ運用の柔軟性や機能の拡張性に優れたシステムが得られることを示す。IntelliTeam はスケジュール管理、ワークフロー管理などの各エージェントが協調動作することにより機能する。個々のユーザのデータはそれぞれのユーザ専用のエージェント群が管理し、ユーザ毎に独立している。グループ環境における複数ユーザ間での調整は、各ユーザの担当エージェント同士の連携により行なわれる。

2 個人用基本構成

グループの最小構成単位は「個人」であり、IntelliTeam もパーソナルな利用が可能のように基本構成が組まれている（図1）。IntelliTeam は IntelliTool と呼ばれるツールの集合体で、各 IntelliTool はパーソナルな利用が前提になっている。各 IntelliTool はプログラミング言語 April によってネットワークエージェントとして実現されており、単体または他の IntelliTool と連携してユーザにパーソナルなサービス環境を提供する。現在、IntelliTeam では、以下のような IntelliTool を提供している。

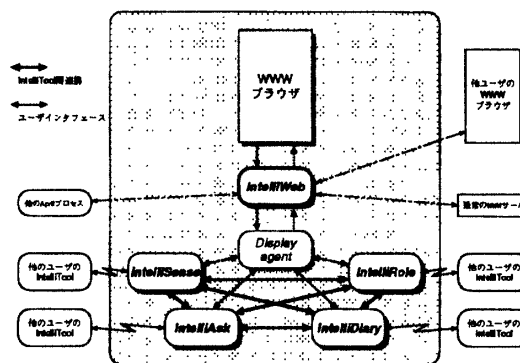


図 1: 個人用基本構成

IntelliWeb	WWW サーバ
IntelliDiary	スケジュール管理ツール
IntelliAsk	ワークフロー管理ツール
IntelliSense	ユーザの所在管理ツール
IntelliRole	役割管理ツール

IntelliWeb は通常の WWW サーバとしての機能の他に、April プロセスと直接通信する機能を提供する。この機能によって、April プロセスは WWW ブラウザをユーザインタフェースとして利用することが可能となる。各 IntelliTool は、次節で説明する Display Agent 経由でメッセージを HTML 化し、IntelliWeb と通信することによって、WWW ブラウザにメッセージを表示し、ユーザからの入力を受けとる。IntelliRole はユーザ個人、グループ、各ツールなどの「役割」を管理するツールで、ユーザの実際の職務やツールが提供するサービスなどの役割分担に依存しないアクセスを可能にする。

IntelliTeam の特徴は、各 IntelliTool が独立したエージェント（プロセス）として実現されており、メッセージ交換だけによって連携する、ということである。これは IntelliTeam の構成を柔軟にする。まず、各 IntelliTool は必ずしも同じマシンに在る必要がない。つまり、ユーザは各 IntelliTool をネットワークに接続された任意のマシンで起動することが可能で、各 IntelliTool と WWW ブラウザとの統合は IntelliWeb によって行なわれる。ユーザは IntelliWeb 経由で WWW ブラウザから各 IntelliTool をアクセスする。したがって、各 IntelliTool を現在のマシンから別のマシンに移動す

\* IntelliTeam- a groupware based on the multi-agent model  
Masatoshi Shiouchi, Hiroki Ichiki, Satoru Ushijima,  
Yuji Takada, Takao Mohri and Yuji Wada  
Netmedia Lab., FUJITSU LABORATORIES LTD.  
2-2-1 Momochihama, Sawara-ku, Fukuoka 814, Japan

ることも可能で、この機能によって、携帯パソコンをネットワークから切り離す際に、その携帯パソコン上にあった IntelliTool を、常にネットワークに接続されているサーバマシンなどに移動させ、他の IntelliTool との連携を継続させることができる。

また、新たな IntelliTool を提供するだけで IntelliTeam を拡張することが可能である。その際、他の IntelliTool との連携が必要な場合には、メッセージの経路の変更やそれに伴う各 IntelliTool の拡張は必要であるが、それらも最小限に押えることが可能である。

### 3 Display Agent

前節で述べたような IntelliTool 間の独立性を保つと同時に IntelliTool ごとに異なるユーザインタフェースへの要求を満たすために、IntelliTeam では IntelliWeb と IntelliTool との連携を行なう Display Agent [3] を設けている。各 IntelliTool は Interface Manager と呼ばれるプログラムを移動コードとして Display Agent に送ることによって IntelliWeb との連携を確立する (図 2)。Display Agent は Display Master と呼ぶインタフェース

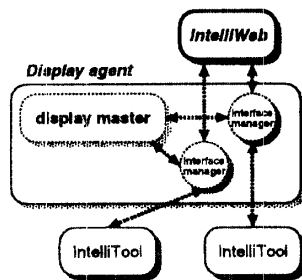


図 2: Display Agent の構成

モジュールを備えている。Display Master は主に次のふたつの機能を果たす。

- 送られてきた Interface Manager の dispatch を行なう。Display Agent 内で Interface Manager を fork し、Interface Manager と、IntelliTool、IntelliWeb 間の通信経路を確立する。
- 各 IntelliTool に共通して必要となる機能を提供する。主に、WWW ブラウザに対するデータ変換やカスタマイズなどの機能を提供する。

Display Agent の機能によって、各 IntelliTool は自分の Interface Manager との通信を確保することさえできれば、他のマシンに移動することが可能になる。

### 4 グループ環境での利用

IntelliTeam をグループ環境において複数ユーザ間で利用する際には、各メンバーの IntelliTool が連携す

る。この際、連携する IntelliTool 間で、構成上、クライアントサーバ関係を一時的に確立し、連携を行なう。つまり、連携を行なう IntelliTool のうち、ひとつの IntelliTool がサーバ役を演じ、残りの IntelliTool をクライアントとみなして、クライアントサーバ関係を構成する。たとえば、図 3 において、ユーザ 5 がユーザ 1、2、3 とともに会議などのグループスケジュールを企画する場合、ユーザ 5 の IntelliDiary [2] がサービスを提供するサーバとなり、残りのユーザの IntelliDiary をクライアントとして一時的にクライアントサーバ関係を確立し、ユーザ 5 の IntelliDiary によってグループスケジュールを調整する。

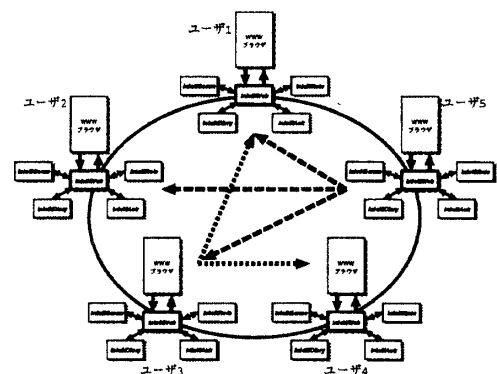


図 3: グループ環境での利用

各 IntelliTool がネットワークエージェントとして実現されているために、このような動的なクライアントサーバ関係の確立が可能となる。実は、個人用基本構成の場合にも、各 IntelliTool 内でクライアントサーバ関係を構成し、サービスを提供している。この方法によれば、状況や目的に合わせて、しかも動的にどのようなクライアントサーバ関係も構成することが可能となる。したがって、インターネット対応システムに求められる高いスケラビリティを提供することができる。

### 参考文献

- [1] F. G. McCabe. IntelliTeam - managing projects in the 21st century. *FUJITSU Scientific & Technical Journal*, 32(2):224-237, 1996.
- [2] Y. Wada, A. Kawamura, F. G. McCabe, M. Shiouchi, Y. Teramoto, and Y. Takada. An Agent Oriented Schedule Management System - *intelli-diary* -. In *PAAM'96*, pp. 655-667, 1996.
- [3] 塩内, 市来, 高田, 毛利, 和田. マルチエージェントによるスケジュール管理システムのユーザインタフェース. 第 53 回全国大会講演論文集, 第 4 巻, pp. 171-172. 情報処理学会, 1996.