

## ビジュアルモデリングによる エクストラネットシステム開発支援環境

小池和弘 木野茂徳 望月泰行 水口武尚 下間芳樹  
(三菱電機 情報技術総合研究所)

清水直樹 (Mitsubishi Electronics America, Inc.)

川口正高 (Mitsubishi Electric Information Technology Center America, Inc.)

本稿は、エクストラネットシステムや EAI システムのビジネスロジック開発を、UML をベースにしたビジュアルモデリングにより支援する開発環境 MELBA IDE について述べたものである。MELBA IDE は EAI ミドルウェア MELBA のアプリケーション開発のために使用される。MELBA は移動エージェント技術を使って、複数企業の異種業務アプリケーションシステム間で、インターネット上であってもデータの永続性とセキュリティを保証しながら連携し、また静止型のエージェントによって業務ワークフロー、データ表現などの違いを吸収するものである。MELBA IDE では各企業毎に異なるビジネスロジックを、UML のビジュアルモデルから自動生成することによって、開発コスト低減と、機能やデータの変更に対する柔軟さを実現する。

### Visual modeling for extranet system development environment

Kazuhiro KOIKE, Shigenori KINO, Yasuyuki MOCHIZUKI  
Takehisa MIZUGUCHI, Yoshiki SHIMOTSUMA  
(Information Technology R&D Center, MITSUBISHI ELECTRIC CORP.)  
Naoki SHIMIZU  
(Mitsubishi Electronics America, Inc.)  
Masataka KAWAGUCHI  
(Mitsubishi Electric Information Technology Center America, Inc.)

The scope of this document is to describe the Visual Modeling Development Environment for Extranet systems and EAI systems using UML. It is used as a part of MELBA. MELBA is a unique software product that uses mobile agent technology to link up various computer systems within a company or between a company and its business partners. MELBA IDE is a development environment for whoever intends to construct a system using MELBA, including a system analyst, architect, integrator, programmer, and/or end user (for post-installation changes). MELBA IDE is to provide a GUI-based interface to describe 'business logic' in UML notation, such as state transition, sequence diagram, and deployment diagram.

#### 1. まえがき

モバイルエージェントを応用した EAI<sup>1</sup>ミドルウェアである MELBA<sup>2</sup>において、複雑になりがちなビジネスロジックの開発を、UML<sup>3</sup>を基本としたビジュアルモデリングによって効率化する統合開発環境の開発を行っている。MELBA は同業種の企業間で、各々が保有す

る異なる業務アプリケーションシステムを連携／統合するためのソフトウェアである。本稿では、第2章で、我々が開発した EAI ミドルウェア MELBA 開発の背景と、概要について述べる。第3章は本論である UML ベースのビジュアルモデリングによるビジネスロジック開発環境 MELBA IDE<sup>4</sup>について詳細に述べる。第4章で、ヘルプデスクアプリケーション連携の応用例を紹介する。

<sup>1</sup> Enterprise Application Integration

<sup>2</sup> Multi Enterprise Links By Agents

<sup>3</sup> Unified Modeling Language

<sup>4</sup> Integrated Development Environment

## 2. MELBA の概要

### 2.1. MELBA 開発の背景

企業間の合併／吸収、業務提携、アウトソーシングに伴って、情報の共有化、業務の連携／統合を行う必要が発生する場合が多い。しかしそれぞれ異なるコンピュータシステムを保有しているケースでは、それらがスムーズに行かない場合もある。このような場合、取りうる手段としては以下が挙げられる。

(1). 全て刷新して、新たなコンピュータシステムを構築する

(2). どちらかのコンピュータシステムに統一する

(3). 各々の企業が保有している既存のコンピュータシステムを連携する

(1)の場合は、新システムの開発、新たなワークフローの導入、社員教育などにかかるコストが大きい。さらに昨今ではビジネスモデルの変化も速く、提携解消の可能性を考慮するとリスクが大きい。(2)については、A社、B社2社間では、(1)よりはコストを抑えることができるかもしれない。しかし例えば、A社がB社にある業務をアウトソーシングし、B社がC社とも契約している場合には、A社、B社、C社のシステムを統一するのは事実上困難である。そこで(3)の既存の資源を活用する方法が、現在のように変化の激しいビジネスにおいて求められていると考えている。しかし(3)では、異なる業務体系やデータ表現、外部インタフェースの違いなどを克服し、いかにして連携／統合するかが課題である。

われわれは上記ニーズや課題に対するソリューションとして、企業が保有する異種既存システムをインターネット経由で連携するミドルウェア MELBA ([4]参照) の開発を行っている。以下図 1 に示した MELBA の構成に沿って、MELBA の特徴について説明していく。

### 2.2. データの永続性とセキュリティ保証

MELBA ではモバイルエージェントフレー

ムワーク DiaConcord<sup>5</sup> ([1]参照) を使ってインターネット上でも安全、確実にデータをやり取りするシステム構築を可能にしている ([3]参照)

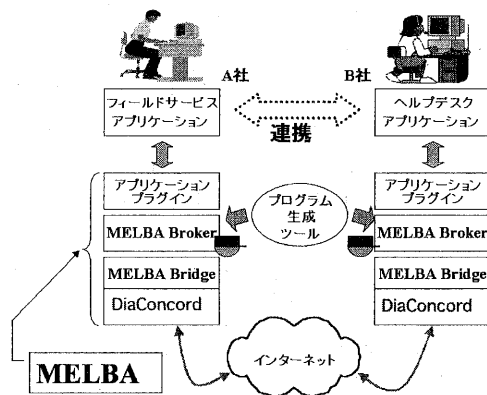


図 1. MELBA の構成

### 2.3. 統合開発環境 MELBA IDE の提供

企業によって異なる業務ワークフロー、データ表現などのビジネスロジックの開発を容易にする統合開発環境 MELBA IDE により開発期間短縮とコスト削減を可能にし、さらにインストール後の機能やデータの追加、変更などに柔軟に対応できる。これは MELBA の最大の特徴の1つである。

### 2.4. 静止型エージェント

データアクセスを行う静止型エージェントプログラムが、既存の業務アプリケーションが提供している外部インタフェースを利用して、業務アプリケーションのクライアントの一つとしてアクセスする。つまり業務アプリケーション側から見ればクライアントが一つ増えただけにしか見えない。人間のオペレータの代わりにエージェントプログラムがデータの監視や、更新などを行う。このエージェントプログラムは、『MELBA Broker』と呼

<sup>5</sup> Java Mobile Agent frame work

ばれ、前述の DiaConcord が提供する移動型エージェントのようなモバイル機能はなく、もっぱらビジネスロジックに従って業務アプリケーションのデータの監視や更新などを行うエージェントである。

## 2.5. アプリケーションプラグイン

最近の業務アプリケーションシステムは、外部インタフェースとして C 言語 API などのプログラミングインタフェースを提供しているものが多いので、MELBA Broker はそのような API を利用して業務アプリケーションにアクセスする。また、外部インタフェースとして端末エミュレータしか提供していないレガシーシステムの場合は、スクリーンスクレーピングという手法によってアクセスすることになる。

このようにアプリケーション毎に異なる外部インタフェースの違いを吸収するために、エージェントプログラムと業務アプリケーションの間に、『アプリケーションプラグイン』と呼ぶアダプタを仲介させる。アプリケーションプラグインは、MELBA の標準的なデータアクセスメソッドを各業務アプリケーションが提供している外部インタフェース、例えば前述の C 言語 API や端末エミュレータのファンクションに変換する機能を提供するものである。つまり業務アプリケーション毎にプラグインを用意することで、MELBA Broker 側では、業務アプリケーションに依存することなくビジネスロジックを定義することが可能になる。

## 2.6. XML 変換

異種業務アプリケーションの連携を困難にしている原因の一つとして、業務アプリケーションごとにデータの表現が異なることが挙げられる。MELBA では、データ表現の違いを吸収するために、XML による中間形式を用意し、業務アプリケーション独自の表現形式

と XML 中間形式の変換を行う機能を提供する。このように異なるアプリケーションのデータ表現を XML で標準化しようとする活動は、様々な分野で活発に行われている。たとえばカスタマサポートの分野では、Customer Support Consortium([2]参照)がヘルプデスク間で交換するデータの DTD 標準作成を行っている。

## 2.7. MELBA Bridge

MELBA Bridge は、DiaConcord の新規サービス追加機能を利用して、静止型エージェントと移動型エージェントのインタフェース機能、アクティブなデータの内容保持、状態の保持などを行う MELBA ランタイムの中核である。データの永続性はこのモジュールによって保証される。

次の章では、ビジュアルモデリングによるビジネスロジックの開発について詳しく述べる。

## 3. ビジュアルモデリングによるビジネスロジック開発

### 3.1. MELBA IDE の特徴と概要

2章で説明した MELBA は、いわばランタイムモジュール群である。以下デザインタイムの開発ツール群である MELBA IDE の特徴について説明していく。

- プログラム自動生成

ビジネスロジックの大部分はビジュアルモデルから自動生成し、詳細な部分のみプログラムすればよい。これにより開発コストは大幅に削減できる。

- ウィザードタイプの GUI

提示された選択肢から選択することにより、開発作業を簡易化する。

- UMLによるモデリング機能

オブジェクト指向分析/設計のためのビジュアルモデリング言語の標準である UML を採用しているため、新しい設計手法、モデリング言語を覚える必要がなく、顧客と仕様打

ち合わせを行ううえで誤解が生じにくい。

- アプリケーション記述言語

独自に開発したアプリケーション記述言語 Herm により、開発するアプリケーションに関する情報を統一的に管理する。Herm は UML ツールで定義されたモデルのファイル格納形式から独立しており、特定の UML ツールに依存しない。

- 外部ツールの統合機能

複数の外部ツールを呼び出す機構を提供し、外部ツールを使って作成したモデルや定義情報を Herm で記述する。

### 3.2. ビジネスロジック開発フロー

図 2 はビジネスロジック開発のフローの概念図である。要求仕様を直接ビジュアルモデリングにより表現し、必要に応じて外部ツールを利用しながらアプリケーション記述を完成

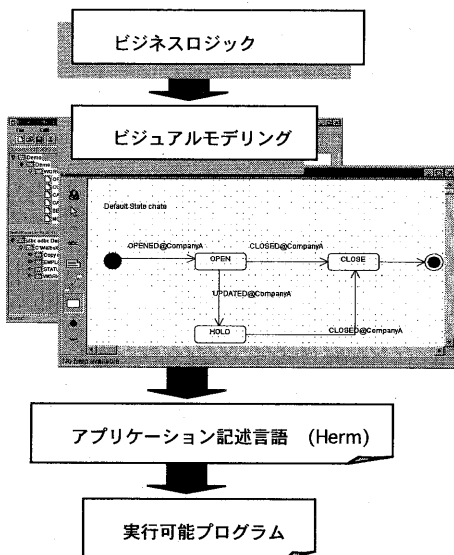


図 2. ビジネスロジック開発フロー

させていく。なお、このプロセスの中で、開発者はアプリケーション記述言語を直接編集する必要はない。最後にアプリケーション記述言語から、実行可能なルールとプログラムが自動生成され、実行時に MELBA Broker によって解釈実行される。

### 3.3. UML ビジュアルモデリング

次にビジュアルモデリングの実際について説明する。

- ステートチャートの編集

ビジネスワークフローをビジュアルモデルとして記述するにあたり、業務アプリケーション間で交換されるデータのある特定の時点の状態と、その状態遷移に着目する。

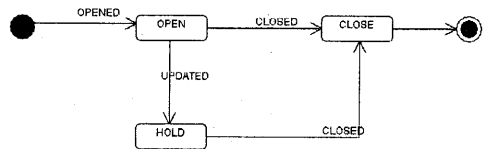


図 3.ステートチャート

例えば図 3 はヘルプデスクアプリケーションにおけるトラブルチケットの状態遷移を示したものである。トラブルチケットは、発生時には”OPEN”という状態になり、問題が解決すると”CLOSE”という状態に遷移する。あるいはなんらかの理由で問題がすぐに解決しない場合は、一旦”HOLD”という状態に遷移し、問題解決すると”CLOSE”に遷移する、という流れになる。

異種業務アプリケーションを連携する目的の一つは、上記のようなデータの状態を共有し、一方のアプリケーションで発生したイベントによって状態遷移が起こり、状態遷移にともなって必要なアクション、例えばデータの更新など、を実行することである。このような一連の処理をステートチャートによってビジュアルに表現し、そこから実行可能なプログラムコードの生成を行う。

- 配置図

UML の配置図は、システムのコンポーネントの物理的配置関係を表現するモデルである。MELBA IDE では、配置図を GUI のベースとして使用する。配置図には MELBA のランタイムソフトコンポーネントを全て表示させ、各コンポーネントのカスタマイズは、配置図上でのダイレクトマニピュレーション

によって行う。図 4 は MELBA による典型的なアプリケーション連携システムの配置モデルであるが、例えば、Business Logic というコンポーネントシンボルをマウスクリックすることで前述のステートチャート編集画面が

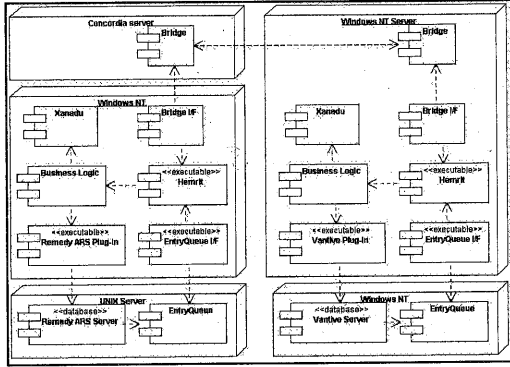


図 4. 配置図

表示され、状態遷移モデルの編集を行うことができる。状態遷移モデルの編集が終わると、アプリケーション記述言語 Herm で表現されたファイルに書き込まれる。また Plug-in コンポーネントのシンボルをマウスクリックすることで後述のドキュメントモデラが表示され、データベーススキーマと DTD の対応を定義し、定義情報は同様に Herm ファイルに書き込まれる。このようにしてアプリケーション記述を完成させていく。

#### ● ドキュメントモデラ

##### Visual HERM/Document Modeler Integration

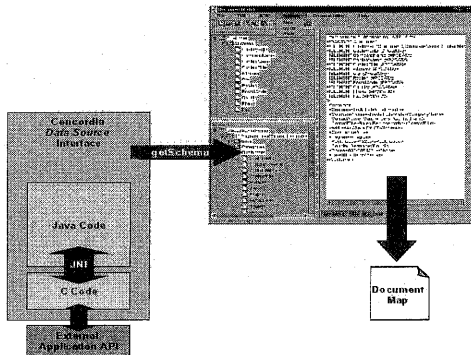


図 5. ドキュメントモデラと処理フロー

ドキュメントモデラは DiaConcord の開発ツールの一つで、業務アプリケーションのデータベーススキーマ情報と、MELBA における中間形式である XML の DTD との対応付けを行うものである。

ドキュメントモデラが起動されると、まずアプリケーションプラグインを介して業務アプリケーションのデータベーススキーマ情報を取得し、図 5 のウインドウの左下画面にスキーマツリーを表示する。ユーザはここから、必要なテーブルや、フィールドをマウスで選択し、左上画面にカット&ペーストする。そして DTD 生成機能を使って右側画面に生成された DTD を表示する。生成されたデータベーススキーマと DTD の対応情報はドキュメントマップとしてファイルに格納し、Herm ファイルからリンクする。

#### 4. ヘルプデスクアプリケーション連携システムへの応用

本章では、MELBA IDE によって定義したビジネスロジックが、実行時に MELBA の中でどのように使われるか、ヘルプデスクアプリケーション連携システムへの応用例で説明する。

図 2 は、PC などの機器をレンタルするレンタル会社 A 社と、保守修理などフィールドサービスを行う B 社の業務連携を MELBA を使って実現した例である。A 社、B 社はそれぞれヘルプデスクシステム、フィールドエンジニアディスパッチシステムを既存システムとして保有している。これら既存システムにはほとんど変更を加える必要が無い。A 社に新しいトラブルチケットが入力されると、A 社の静止型のデータ監視エージェントが、MELBA IDE によって定義された Business Logic に従って入力されたデータを読み込み、XML に変換したのち、移動型エージェントに託す。移動型エージェントはインターネットを経由して B 社に移動し、データを B 社の静

止型エージェントに渡す。静止型エージェントは Business Logic に従って XML データを B 社業務アプリケーションの表現形式に変換した後、データベースに書き込む。A 社、B 社間でやりとりされているトラブルチケットは、そのライフサイクルが終了するまで、すなわちトラブルが解決してクローズ状態になるまで、A 社、B 社それぞれの MELBA Bridge 内に記憶され、両社で状態を共有することができる。

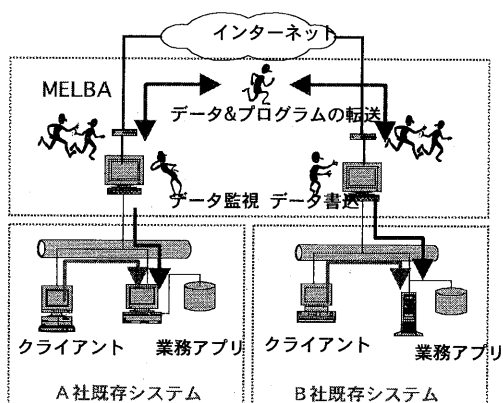


図 6. MELBA を利用したアプリケーション連携システムの例

## 5. まとめ

UML でビジネスロジックをビジュアル化することにより、開発の効率アップだけでなく、顧客とシステムインテグレータ間で仕様の誤解を排除する効果も大きいと期待している。また実行プログラムの自動生成だけでなく、仕様書の自動生成、バージョン管理、開発プロセス支援などを行う周辺ツールが市場にでてきており、そのような外部ツールとの統合も検討していく予定である。

## 参考文献

- [1] Concordia Web site at <http://www.meitca.com/HSL/Projects/Concordia>
- [2] Customer Support Consortium Web site at <http://www.customersupport.org/>
- [3] T. Walsh, N. Paciorek, and D. Wong, "Security and Reliability in Concordia", in *Mobility: Processes, Computers, and Agents*, ACM Press, New York, 1999, pp.525-534.
- [4] 小池, 木野, 望月, 水口, 下間, 「エージェントによるシステム連携技術」, 電子情報通信学会総合大会, 1999.3

グループウェア研究会 1999年度発表一覧

◆第32回 グループウェア研究会 (発表件数:8件)

日時 平成11年5月19日(木)

会場 情報処理学会 会議室(芝浦)

32-1) 資料への効率的なアクセスを実現する遠隔教育システムの提案

楢原常宣,才野真,池端裕子,岡田謙一,松下温(慶大)

32-2)情報組織化によるコンテンツ流通システム:Net-X

日高哲雄,斉藤典明,関良明(NTT)

32-3)ドライバ挙動カテゴライズによる情報提供方式の検討

荒金陽助,辻ゆかり(NTT)

32-4)メディアアートにおけるアーティストとエンジニアのコラボレーション -キヤノンアートラボの事例から-

玉井俊一,木村裕行,坂内祐一(キヤノン)

32-5)情報化社会における法と倫理...インターネットを中心に

井出明(京大)

32-6)分散型遠隔ゼミナール支援システムの開発と適用

吉野孝,由井蘭隆也,長澤庸二(鹿児島大),

宗森純,尾崎公彦(阪大)

32-7)二人によるソフトウェアデバッグにおける役割分担と情報交換

森崎修司,

伊藤充男,門田暁人,松本健一,鳥居宏次(奈良先端大)

32-8)招待講演:発想支援とグループウェア 宗森純(阪大)

◆マルチメディア,分散,協調とモバイルシンポジウム

(DICOMO'99)

(発表件数:18件)

日時 平成11年6月30日(水)~7月2日(金)

会場 南紀白浜 ホテルシーモア

13)同期・非同期統合型マルチメディア会議システム ASSIST におけるデータ会議議事録のインデックス自動作成の提案

福宿光徳,田中充,西堀良久,勅使河原可海(創価大)

14)同期・非同期統合型マルチメディア会議システム ASSIST におけるマルチメディア議事録の開発と評価

田中充,福宿光徳,西堀良久,勅使河原可海(創価大)

15)PDA を用いた発想支援グループウェアのデータ収集機能の開発と適用

吉野孝(鹿児島大),

宗森純(阪大),湯ノロ万友,伊藤士郎(鹿児島大)

34)現実世界に近い仮想空間の構築 太田憲治,本田新九郎,大沢隆治,永野豊,重野寛,岡田謙一,松下温(慶大)

55)EVIDII:コミュニケーション支援へ向けた印象の可視化に関する考察

平雅雄,山本恭裕,高田眞吾,中小路久美代(奈良先端大)

56)AnnotationLink:Web ページを利用したネットワーク上での

コミュニティ形成支援 深田浩嗣,中西英之,石田亨(京大)

57)WWW 上の戸口伝言板の開発 村上優子(岩手県立大)

83)時空間限定オブジェクトシステム:SpaceTag プロトタイプシステムの設計と実装

森下健,中尾恵,垂水浩幸,上林弥彦(京大)

84)共有 WWW による遠隔レビュー作業の効果に関する考察

藤田充典,中川健一,國藤進(北陸先端大)

85)分散環境下における研究室単位の情報共有システムの開発と運用

由井蘭隆也,麓光恵(鹿児島大),

吉村善生(阪大),吉野孝(鹿児島大),宗森純(阪大),

長澤庸二(鹿児島大)

86)協同作業を支援する「オブジェクト掲示板」

阿部豊子,中島一彰,鮎川健一郎,田淵仁浩,前野和俊(NEC)

91)パソコンを使った同期遠隔共同学習の実験と評価

渡部和雄(静岡県立大)

92)教育応用のための仮想環境システム 浅井紀久夫,

大澤範高,杉本裕二,結城皖曠(メディア教育開発センタ)

93)英語学習支援システム WEB-CALL の開発と授業による運用評価

藤井諭,岩田淳,服部真弓(松江高専)

94)遠隔授業支援システム SEGODON の改良と授業への連続的な適用

吉野孝,由井蘭隆也,上萬直哉(鹿児島大),

宗森純(阪大),長澤庸二,湯ノロ万友,伊藤士郎(鹿児島大)

103)インタースペースにおける高臨場感音声会話の検討

森内万知夫,小長井俊介,清末悌之,正木茂樹(NTT)

104)3次元仮想空間における実写映像表示方法

前田泰宏,松浦宣彦,菅原昌平(NTT)

106)エージェント指向仮想社会 PAW(第2版)の設計と構築

松田晃一(ソニー)

◆第33回 グループウェア研究会 (発表件数14件)

日時 平成11年10月21日(木)~22日(金)

会場 大分大学地域共同研究センター

33-1)リアルタイムグループウェア向けマルチメディア通信開発環境 GUNGENGO の開発

吉野孝(鹿児島大),

宗森純(和歌山大),湯ノロ万友(鹿児島大)

- 33-2)簡易型多地点テレビ会議システム NetForum の開発  
松浦宣彦,菅原昌平,正木茂樹(NTT)
- 33-3)デスクトップ VR 会議におけるアバタ表現方式の評価  
松本敏宏,松浦宣彦,菅原昌平,正木茂樹(NTT)
- 33-4)分散オブジェクト協調デスクトップの検討  
窪野哲光(東京電力)
- 33-5)発想支援グループウェアのコミュニケーションに現れた特徴とその対応  
宗森純(和歌山大),  
吉野孝,由井蘭隆也,湯ノ口万友(鹿児島大)
- 33-6) SpaceTag のアプリケーションとその社会的インパクト  
垂水浩幸,森下健,上林弥彦(京大)
- 33-7)招待講演:ナレッジマネジメントとその支援技術  
國藤進(北陸先端大)
- 33-8)招待講演:大分のハイパーネットワーク  
藤野幸嗣(ハイパーネットワーク社会研究所)
- 33-9)関連タスクの追跡支援システムの提案  
松山知生,岡田謙一,松下温(慶大)
- 33-10)インターワークフロー支援システムの実装と実証実験  
速水治夫,勝間田仁(神奈川工大),  
提筆公代(アーク情報システム),伊藤聡(NTT ソフト),  
岡田謙一(慶大)
- 33-11)メタデータへの情報組織化手法の適用  
斉藤典明(NTT東)
- 33-12)設計文書作成管理システムの研究  
吉岡真治(学術情報センター),野間口大,富山哲男(東大)
- 33-13)イントラネット向け文書ディレクトリ管理システム  
鵜飼孝典(富士通研)
- 33-14)会合情報の関連性に着目した会合記録検索支援システムの実装  
倉本到,野田潤,藤本典幸,萩原兼一(阪大)
- 34-3)脳モデル超伝達機構  
宗森純(和歌山大),岡田謙一(慶大)
- 34-4) Proxy サーバを利用した新たなサービスの可能性について  
村瀬茂樹,北英彦,林照峯(三重大)
- 34-5) Web 対話チャネルと電話対話チャネル間の連携を図る Web-CTI 統合システム  
湯本一磨,星徹(日立),  
高橋亨,松野秀巳(日立インフォメーションテクノロジー),  
東潔司,杉垣かおり(日立中部ソフトウェア)
- 34-6) WWW 上の戸口伝言板の運用と今後の課題  
権藤広海,瀬川典久(岩手県立大),中本泰然(広島市立大),  
村山優子,宮崎正俊(岩手県立大)
- 34-7)携帯電話端末での利用を想定したチャットメーリングリストシステム  
坂田一拓,倉島顕尚,市村重博(NEC)
- 34-8)チャットへの掲示板新着情報通知機能の設計  
岩山登(富士通研)

◆第 34 回 グループウェア研究会(発表件数:8 件)

日時 平成 12 年 1 月 20 日(木)

会場 情報処理学会 会議室

34-1)開放型の環境に適したワークプロセス・コーディネーションモデル

上野裕一,増田佳弘,山田敏哉,堀井克倫(富士ゼロックス)

34-2) PDA を用いたデータの収集とセンター業務への適用

泉裕,上原哲太郎,宗森純(和歌山大),吉野孝(鹿児島大),  
吉本富士市(和歌山大)