

自律分散型コンピュータ環境における インターワークフロー支援機構の構築

勝間田 仁 速水治夫
神奈川工科大学 情報工学科

E-Mail:katumata@ic.kanagawa-it.ac.jp

近年、多くの企業において、ビジネスプロセスの自動化、効率化を目的としてワークフロー支援システムが導入されている。著者らは、次のステップとなる複数の組織に跨るワークフローの連携をインターワークフローと呼んでいる。一方、分散オブジェクトやインターネット技術の普及は、計算機システムの自律分散化をもたらし、自律的に情報を交換して処理を進めるようになってきた。我々は、このような環境を最適に利用できるインターワークフロー支援機構を研究している。本稿では、あらかじめ組織間の連携方法のみのプロセス定義データを配布することにより、連携を行う組織を変更・選択可能とする特徴をもったシステムのプロトタイプについて報告する。

Implementation of Interworkflow Support Mechanism on Autonomous Heterogeneous Decentralized Environment

Masashi Kastumata Haruo Hayami
Kanagawa Institute of Technology
Information and Computer Sciences

Recently, workflow management systems are being introduced in many organizations to automate the business process. The next step is to interconnect the workflow across organizations. We call it interworkflow. On the other hand, autonomous decentralized computing environment have been realized by integrating distributed object and Internet technology. We research interworkflow support mechanisms, which can use this environment for the optimum. In this paper, we report interworkflow on autonomous heterogeneous decentralized environment and the implementation of its prototype. This system has the characteristic to select and change the process by the distribution of process definition data for multiple organizations to the end user.

1 はじめに

近年、多くの企業において、部門や企業のビジネスプロセスの自動化/効率化を目的としてワークフロー支援システムが導入され、BPR(Business Process Reengineering)の実績があがりつつある[1]。ワークフローとは、複数の担当者がネットワークを経由して仕事をする際に、作業を円滑に進めるために、担当者間で受け渡すドキュメントや情報の流れを管理し、自動化することである。それを実現するシステムがワークフロー支援システムである。なお、

この「担当者」は個人の場合が一般的であるが、それ以外に、グループや、ワークフロー支援システムから起動されて単独に動作するプログラムの場合も含まれる。当面のワークフロー支援システムの導入は、企業あるいはその部門内部に閉じる業務への適用に重点がおかれている。次のステップでは、それらのワークフローを部門や企業の壁を超えて接続し、複数の組織(部門、企業)にまたがる業務の連携や情報共有の実現を目指すことになる。複数の組織に跨るワークフローの連携をインターワークフロー(interworkflow)と呼ぶ[2]。

一方、CORBA に代表される分散オブジェクト技術やインターネット技術の普及は、計算機システムの自律分散化をもたらし、全体が統括制御されることなく、分散配置されている計算機上の個々のプログラムが自律的に情報を交換して処理を進められるようになってきた。この変化は、ワークフローの世界にも大きく影響を与える可能性がある。従来のワークフロー支援システムは全体を統括制御するワークフローサーバーとその基で動作するワークフロークライアントでシステムが構成されていた。インターワークフローのアプローチも組織毎のワークフローサーバー間の連携という形態で実現するものである。ここで、各組織、部門におけるコンピュータ環境に自律分散の考え方を導入すると、企業の枠をこえてフラットなインターワークフローを形成できる可能が生じる。さらに、企業と従業員の関係も在宅勤務や成果労働などに見られるように流動化しつつある現在、個人から企業にいたるまであらゆる規模の担当者間でワークフローの連携を行える環境が必要となることが予想される。そのような環境においては、ワークフローの担当者の規模や形態がどうであるかということにとらわれない、あらたなインターワークフローの記述モデルが必要となる。

本稿では、自律分散型コンピュータ環境におけるインターワークフローの支援機構について述べ、そのプロトタイプシステムを構築したので報告する。

2 従来のインターワークフロー支援システム

2.1 インターワークフロー支援

複数の組織(部門あるいは企業)にまたがるインターワークフローを実現するためには、異種ワークフロー相互接続インターフェースが必要である。これは、異なるワークフロー・エンジン間の相互接続(Interoperability)を可能にするためのインターフェースである。この異種ワークフロー相互接続インターフェースは、WfMC(ワークフロー管理連合: Workflow Management Coalition) が標準化を進めている [3]。

これが実現されると、組織ごとに最適なワークフロー支援システムを選択してワークフロー支援システムを構築し、さらに、それらを接続してインターワークフロー支援システムを構築できるようになる。しかし、インターワークフローを実現するためには、異なるワークフローを相互に接続するインターフェースだけでは十分ではない。組織の自律性、独立性確保のため、ビジネスプロセスの全ては互い公開できず、一部のみを公開するという制約がある。このため、組織間で公開できる範囲で連携の枠組みとなる基本プロセスを定義し、それを基に各組織で詳細プロセスを定義するというプロセス記述の階層化が必要である。従来のインターワークフローは、クライアント/サーバー型を想定しているのでこの階層化をうまく対応させることが可能であった。本稿では、クライアント/サーバー型を想定したインターワークフローをC/S型インターワークフローと名付ける。C/S型インターワークフロー支援システムは3つの支援機構によって実現されている [2]。

- ①インターワークフローのモデリングの支援
- ②各組織におけるプロセスの構築の支援
- ③分散環境におけるプロセスの運用管理支援

2.2 記述モデル

C/S型インターワークフローのプロセスを記述するための言語として、インターワークフロー記述言語がある。この記述言語は、プロセス、スレッド、アクション、メッセージの4つの言語要素から構成されている。インターワークフロー記述言語によって記述されたプロセスは、それぞれのワークフローのプロセス定義データに変換され、ワークフロー支援システム上で実行される。記述モデルを基にインターワークフロー支援の実現性を検証するためのインターワークフロー支援システムのプロトタイプが試作されている [4]。さらに、商用ワークフロー管理システムと連動するインターワークフロー支援システムの開発と実証実験が行われ有効性が報告されている [5]。

3 自律分散型コンピュータ環境における インターワークフロー支援システム

本稿での自律分散型コンピュータ環境は、フラットに形成されたコンピュータ環境において、状況に応じてクライアントとサーバーの役割を担うことのできるコンピュータが分散配置されているものとする。このような環境においては、個人から企業にいたるあらゆる規模の担当者間でワークフローの連携を行うことが可能となる。本稿では、このような自律分散型コンピュータ環境におけるインターワークフローを自律分散型インターワークフローと呼び、その支援機構を自律分散型インターワークフロー支援機構と名付ける。

3.1 自律分散型インターワークフローの概要

複数の組織に跨るインターワークフローにおいて、組織の自律性、独立性確保のため、ビジネスプロセスの全ては互い公開できず、組織間の連携に関わる部分のみを公開するという制約がある。C/S型インターワークフローでは、ワークフローサーバー/クライアントという物理的な階層をこのプロセス記述の階層に対応させていた。本研究のフラットに形成されるコンピュータ環境では、このような物理的な階層が存在しない。また、状況に応じて、クライアントとサーバーの機能を担うことが可能となるため、プロセス全体としての役割と状況に応じた処理をする役割を選択することが可能となる。本稿では、フラットに形成されるコンピュータ環境でプロセス記述の階層化を実現するために、組織間の連携部分のみをあらかじめ定義して、そのプロセスを公開し、配布するというアプローチを採用した。配布されるプロセス定義データに対して、組織(担当者)は、組織固有の情報を追加し、連携先の組織へのメッセージを入力する。また、連携元の組織では、配布されるプロセス定義データに含まれる組織の変更や追加が可能となる。

3.2 自律分散型インターワークフロー支援機構

自律分散型インターワークフローは、以下に述べる3つの支援機構によりインターワークフローの定義、実行、運用が行われる。自律分散型インターワークフロー支援機能の第1の支援機構として、プロセス定義配布部(Workflow Distributor: WfDis)がある。WfDisは、あらかじめ定義されている組織間の連携プロセス定義データを管理し、ユーザへそのプロセス定義データを配布する支援機構である。組織間の連携プロセス定義データを公開し、配布することにより、プロセス定義データの汎用性を高める。

第2の支援機構として、ワークフロー調整部(Workflow Coordinator: WfCo)がある。WfCoは、プロセス定義ツールとプロセス定義データを担当組織へ送信するプロセスイニシエーターからなる。WfDisから取得したプロセス定義データをプロセス定義ツールで読み込み、組織間の連携プロセスをビジュアル化し、GUIでユーザ固有の情報を追加、編集することができる。組織間の連携プロセスに固有情報を追加したプロセス定義データは、プロセスイニシエーターにより、プロセス定義データに含まれる組織に送信される。また、ユーザのニーズの多様化に対応するために、組織間の連携プロセスに含まれる組織を変更、削除、追加することができる。

第3の支援機構として、ワークフロー実行部(Workflow Executor: WfEx)がある。WfExは、WfCoから送信されたプロセス定義データを解析し、アクティビティの担当者へと連絡を行う。また、WfExは、状況に応じてWfCoの役割を担う。これは、あらかじめ定義されている組織間の連携プロセスのフローに従わず、組織の自律的な判断によって行われる。

図1に自律分散型インターワークフロー支援システムの実行モデルを示す。自律分散型インターワークフローでは、ある組織のWfCoのプロセス定義ツールにより、組織間の連携プロセスを構築し、構築された組織間の連携プロセスがWfDisに登録される。WfDisに登録されている組織間の連携プロセスを利用したいユーザは、Webブラウザを介して、組織間の連携プロセスを確認し取得する。ユーザは、WfCoに

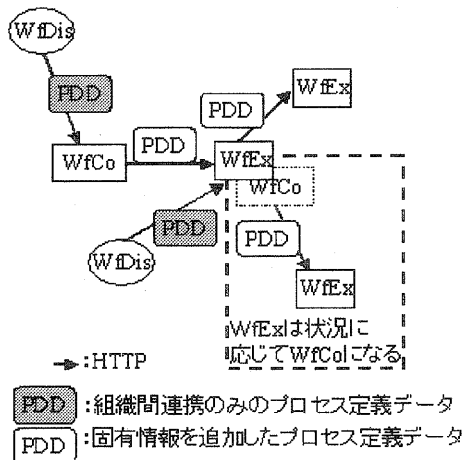


図 1: 自律分散型インターワークフローの実行モデル

より組織間の連携プロセスに固有情報の追加や編集を行う。固有情報を付加されたプロセス定義データは、WfCoのプロセスイニシエーターにより WfEx へと送信され、プロセスがインスタンス化される。WfEx は、状況に応じて WfCo としての役割を担うために、WfDis から組織間連携のみのプロセス定義データを取得し、他の WfEx との連携を行うことができる。各支援機構間における通信は HTTP によって行われる。

3.3 自律分散型コンピュータ環境における組織間連携

自律分散型コンピュータ環境においては、個人から組織にいたるあらゆるユーザを対象にするため、ユーザのニーズに応じた迅速かつ多様な処理が求められる。本稿では、連携先から応答を待ち、次の連携に進むといった同期的な連携ではなく、状況に応じて非同期的に連携を行う、メッセージ交換型の連携モデルについて検討する。これは、組織間でやりとりされるメッセージがメッセージキューに蓄積され、そのメッセージを読み込むことで組織間の連携が行われる。その結果、組織間の連携が非同期に行われるので、状況に応じた組織間連携を行えることになる。

3.4 組織間連携の変更パターン

ここでは、組織間連携における状況に応じた組織間連携の変更パターンについて述べる。組織間連携の変更は、ある組織間連携において、ある組織が連携間での役割でなく、組織独自の判断で行われる。変更パターンとして、次の4つの連携パターンが考えられる。

変更パターン 1 引継ぎ型 ある組織から別の組織へ作業を引継ぐ連携パターン

変更パターン 2 請負い型 ある組織が別の組織を呼び出し、作業の一部を代行させ、その結果を受けて作業を続行する変更パターン

変更パターン 3 インタラクション型 ある組織とある組織の間でメッセージのやりとりを繰り返し行い処理を完結させる連携パターン

変更パターン 4 並行同期型 複数の組織に同時並行的に作業の依頼をし、その結果を取得する連携パターン

3.5 自律分散型インターワークフロー記述言語

自律分散型インターワークフロープロセス定義を記述する言語として、XML(extensible markup language) を用いた言語について検討している。XML を利用する理由としては、XML を用いた異種組織間におけるデータ交換も考慮しているからである [6]。また、WfMC においても、異種ワークフロー間のワークフロー定義データとして XML を利用した Wf-XML の標準化を進めている。自律分散型インターワークフロー記述言語は、次の3つの部分構成からなる。

1. ヘッダ部 プロセス名、メッセージの種類 (リクエスト or レスポンスの識別)、ユーザ ID、業務識別 ID
2. ボディ部 組織のアクティビティに対するアクション命令
3. メッセージ部 連携先へのメッセージ

4 自律分散型インターネットワークフロー支援機構のプロトタイプシステム

自律分散型インターネットワークフロー支援機構のプロトタイプシステムの構成を図2に示す。

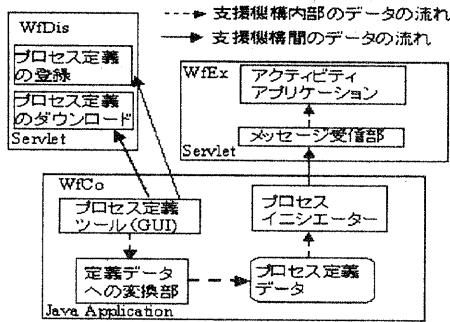


図2: 自律分散型インターネットワークフロー支援機構の構成

WfExのアクティビティアプリケーションは、組織独自に構築するアクティビティを処理するアプリケーションになる。このアクティビティアプリケーションは、WfExからEメールによって知らされた担当者によって起動される。WfDisとWfExは、JavaServlet、WfCoは、Java Applicationによって構築を行った。

図3～図6においてプロトタイプシステムの動作画面を示す。図3は、WfDisに登録するプロセス定義データを構築するためにWfCoのプロセス定義ツールのGUIでプロセス定義をしている場面を示している。これは、複数の組織に対して住所変更を行うプロセスを例にしている。

図4は、図3で記述したプロセス定義データに組織間でやりとりされるメッセージ構造を設定しているところである。図5は、図3、4で構築したプロセス定義データをWfDisからダウンロードして、ユーザ側のWfCoのプロセス定義ツールで表示し、ユーザの固有情報を入力している場面である。図6は、WfCoからWfExへ送信されたデータをWfExの担当者が承認している場面である。

5 おわりに

本稿では、自律分散型コンピュータ環境を最適に利用できるインターネットワークフロー支援機構について述べ、そのプロトタイプシステムの構築について報告した。今後の課題としては、プロセス定義言語が他のシステムとの連携に対して、柔軟に行えるものかを検討する必要がある。

参考文献

- [1] 速水治夫 他: ここまで来たワークフロー管理システム (3) ワークフロー製品の実際. 情報処理学会誌, Vol.40, No.5, pp.507-513(1999).
- [2] 森田昌宏, 向垣内岳弥, 山下武史, 速水治夫: インターワークフロー支援: 組織間連携ワークフロープロセスの構築と分散型運用管理の支援機構, 情報処理学会論文誌, Vol.38, No.11, pp.2298-2308(1997).
- [3] Workflow Management Coalition : Interface4-Interoperability, Internet e-mail MIME Binding(WFMC - TC - 1018,1.2), <http://www.aiim.org/wfmc>(2000).
- [4] 平松恵子, 速水治夫, 岡田謙一, 松下温: 3次元ユーザーインターフェースを備えたインターネットワークフローシステムの提案, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.10, pp.2846-2854(1998).
- [5] 速水治夫, 勝間田仁, 提箸公代, 伊藤聡, 岡田謙一: インターワークフロー支援システムの実装と実証実験, 情報処理学会研究報告, Vol.99, No.88(99-GW-33), pp.51-55(1999).
- [6] XMLの業務利用が始まる, 日経コンピュータ, No.490, pp.36-38(2000).

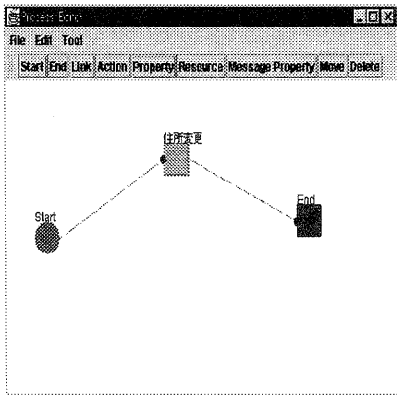


図 3: WfCo による組織間連携のプロセスの記述

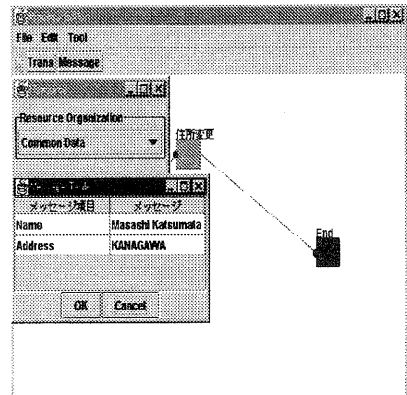


図 5: WfCo でユーザ固有のデータを設定

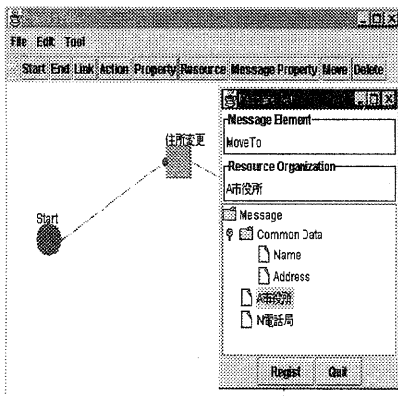


図 4: WfCo による組織間連携でやり取りされるメッセージ構造

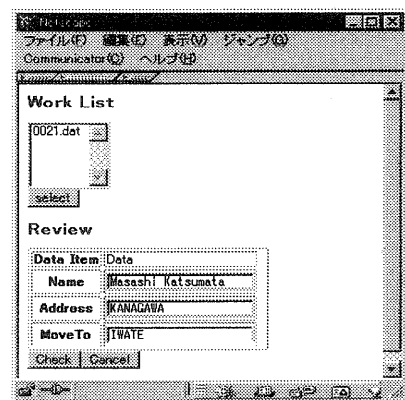


図 6: WfEx の担当者承認画面