

氏 名	くに しま たけ お 國 島 文 生
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学位記番号	工 博 第 1625 号
学位授与の日付	平 成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 情 報 工 学 専 攻
学位論文題目	Studies on Flexible Workflow Model with Database Technologies (データベース技術に基づく柔軟なワークフローモデルに関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 上 林 彌 彦 教 授 矢 島 脩 三 教 授 石 田 亨

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、人間の定型的協同作業を支援するソフトウェアであるワークフロー管理システムに関して、その動作モデル、一貫性制約、汎用参照・操作言語など、理論的基盤に関する研究成果をまとめたものであり、9章より構成されている。

第1章は緒論として、本論文の研究の背景、目的、課題を概説している。続いて第2章では、ワークフロー管理システムの基本的概念・現状について概観している。また、プロダクションシステム、事象と条件の組合せで動作の起こるECA規則、エージェント等の機構を利用した協同作業のモデル化など、本研究の基礎となる概念についても概説している。

第3章では、ワークフロー管理システムの動作モデルとなるワークフローモデルとして、オブジェクトの集合およびその上に成り立つ制約の集合による定義を与え、ワークフローモデルに関するいくつかの一貫性制約を示している。また、この動作モデルをプロダクション規則と限定節規則の組み合わせによって与えている。さらに、これらの定義に基づき、ワークフロー管理のためのデータベースモデルを与えている。

第4章では、先に示したワークフローモデルに対するいくつかの拡張について論じている。まず、プロダクション規則の拡張であるECA規則による動作モデルの拡張について論じている。次に、協同作業の遂行を左右する要素として重要な、時間や資源に関する制約を扱うための拡張を示し、これらの制約間に衝突が生じた場合の解決策について、エージェント間の協調を基にして論じている。

第5章では、第3章のモデルに基づき、ワークフローに対する汎用参照・操作言語を与え、その適用例を示している。これは、関係データベース理論において標準的かつ理論的基盤となっている関係代数の拡張になっており、第3章で示したワークロー管理のためのデータベースの参照・操作言語として位置づけられる。

第6章では、ワークフロー管理システムによる協同作業をマルチエージェントの立場からとらえ、関連を論じている。まず、マルチエージェントの協調に基づく異種分散環境下での問題解決モデルを与え、これが第3章のワークフローモデルに基づく協同作業に自然に対応することを示している。

第7章では、第3章のワークフローモデルに基づくワークフロー管理システムの実装について議論を行っている。本研究のワークフロー管理は、協同作業支援の側面とデータ管理の側面を持っており、データベースシステムとの連携が不可欠になる。これを実現するためのシステムアーキテクチャについて考察を行っている。

第8章では、本研究と関連する研究との比較を行っている。計算機によって人間の協同作業を支援するシステムであるグループウェアに関する5つの研究、ソフトウェア設計過程などを対象としたプロセスモデルに関する3つの研究、データベースに基づくワークフロー管理に関する2つの研究について、その概要について述べ、本研究との比較を行っている。

最後に第9章では、本論文の結論として、本論文の内容を概説し、今後の課題について論じている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、協同作業を計算機によって支援するワークフローシステムにおいて、その動作モデルであるワークフローモデルの理論的基盤、およびその上での一貫制約管理や汎用の参照・操作言語を与え、さらに動的な変化を扱えるようにしたもので、成果は次の3項目に要約される。

1) オブジェクトの集合および規則の集合という2種類を基礎としてワークフローの定義を与えている。前者は作業の単位をオブジェクトとして抽象化し、それらの間の制約を与えることで、変化に柔軟に対応可能なワークフローモデルを実現可能にする。後者は、プロダクション規則と限定節規則を組み合わせることによって実際の作業を行うエージェント間の制御を可能にするものである。

2) ワークフロー管理において、個人のスケジュール生成、ワークフローの再構成による業務の最適化など、ワークフローに対する参照・操作の要求は高いがシステムごとに異なる方法で実現されていた。本研究では、ワークフローに対する汎用的な参照・操作言語を、関係データベースで広く用いられている関係度数の拡張として提案し、それによって使い易いワークフロー参照・操作を実現した。

3) 協同作業をマルチエージェントによる問題解決の視点からとらえ、ワークフローモデルとマルチエージェントモデルとの関連について論じている。これは、協同作業が本質的に動的側面を持つにもかかわらず、従来のワークフローモデルが静的側面しか扱えなかった点を扱うもので、ワークフローモデルの動的側面に対する理論的裏付けを与えるものである。

これらの成果は、協調処理システムの実現に対して新たな知見を与えるもので、新しく導入された概念は現状のデータベースシステムとの親和性が高いため実用的である。

以上、本研究はデータベース技術を用いた動的な協同作業支援システムの実現技術について研究したもので、学術上実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成9年2月7日論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。