

氏 名	なか つか こう すけ 中 塚 康 介
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学 位 記 番 号	情 博 第 227 号
学位授与の日付	平 成 18 年 9 月 25 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	情 報 学 研 究 科 社 会 情 報 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	ユビキタスコラボレーションにおけるユーザ指向管理

論文調査委員	(主 査) 教 授 石 田 亨 教 授 守 屋 和 幸 教 授 喜 多 一
--------	--

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ユビキタスコンピューティングを用いたコラボレーションを実現するため、利用者の要求に従うコラボレーション環境の管理について研究した成果をまとめたものであり、6章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景と目的について概観している。

第2章では、未知の主体間で信用を確立するための交渉の統一的なモデルを提案している。このモデルは、機密情報の漏洩をできる限り少なくする必要がある信用確立の交渉に関するものである。本研究は、従来個別に開発されてきた交渉手法の性質を統一的な観点から明らかにし、交渉手法どうしの比較や、最適性などの評価を可能にすることを目指している。具体的には、交渉手法を AND/OR グラフの探索としてモデル化し、探索アルゴリズムの視点から交渉手法を評価することを提案している。また提案モデルに従い、AND/OR グラフの探索アルゴリズムである AO* を交渉に適用し、分岐限定法と比較して情報漏洩が減少することを見出している。

第3章では、非模索過程による市場指向資源割り当て手法を提案している。これは動的環境において環境変化に適応しながら、限られた資源を利用者の選好に従い無駄なく割り当てるものである。この手法は、ネットワーク帯域幅などの資源の量や利用者の選好が頻繁に変化するユビキタスコラボレーション環境において、利用者の要求に応じた資源割り当てを行うためのものである。具体的には、静的環境を想定した従来の模索過程による市場指向資源割り当てに対して、均衡計算中でも資源割り当てが可能な非模索過程の適用を提案している。さらに、模索過程と非模索過程の性質をシミュレーションによって明らかにし、各手法を適用すべき条件について報告している。

第4章では、局所的なサービスを用いて大域的なサービスを実現するサービス合成手法を提案している。この手法は、新規サービスの出現、サービスの消滅、利用者の移動などにより、利用可能なサービスが頻繁に変化するユビキタスコラボレーション環境において、継続的で大域的なサービス利用を可能とすることを目指している。具体的には、利用者の周囲に存在する局所的なサービスの利用条件などを自動的に収集し、利用者の現状態と目標状態を組み合わせでプランニングを行う手法を提案している。また、提案したサービス合成手法に基づく実装について報告している。

第5章では、暗黙のうちに行為がちな協調活動を明示的なコミュニケーションにより実現する電子メールメタファを提案している。この手法はユビキタスコラボレーション環境における情報伝達・相互理解の促進を目指している。具体的には、共通語彙に基づくタグ付けによりコラボレーションコンテンツの生成・更新・整理を明示的に表現し、自動的にコンテンツおよびタグによる意味付けを電子メールのメタファを用いて伝達することを提案している。また、この提案に基づいて実装されたツールについて報告している。

第6章は結論で、本研究の4つの要素を統一したシステムアーキテクチャ、ユビキタスコンピューティングに関する研究と本研究との関連、ユビキタスコラボレーションの社会的需要、ユビキタスコラボレーション環境の実現について考察し、本研究で得られた成果を要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ユビキタスコンピューティングを用いたコラボレーションを実現するため、利用者の要求に従うコラボレーション環境の管理について研究した成果をまとめたものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

1. 未知の主体間で、情報漏洩を防ぎ信用を確立するための統一的な交渉モデルを提案した。このモデルは、交渉をAND/ORグラフの探索に対応付けるものである。AND/ORグラフの探索アルゴリズムの視点から交渉手法を評価することで、異なる交渉手法の比較や最適性の評価を可能とした。さらに、探索アルゴリズム AO* を適用し、その結果を分岐限定法と比較し、AO* が情報漏洩を減少させることを見出している。

2. ネットワーク帯域幅などの資源の量や利用者の選好が頻繁に変化する動的環境において、非模索過程による市場指向資源割り当てを提案した。従来用いられてきた模索過程は均衡計算中の変化を許容しないが、非模索過程を用いると環境変化に適応しながら利用者の選好に即した資源割り当てが可能となる。本研究では模索過程と非模索過程をシミュレーションにより比較し、動的環境における提案手法の有効性を示している。

3. ユビキタス環境において、局所的なサービスの変化を検出し利用者の目的に応じた大域的なサービスの合成を実現した。開発されたエージェントアーキテクチャは、既存研究である局所的情報による大域的ナビゲーションを、ユビキタス環境におけるサービスの合成へと発展させたものである。実際に、このアーキテクチャを用いてサービス合成を行うシステムを構築し、提案手法の有効性を示している。

4. 多様な環境で行われるコラボレーションにおいて、他のメンバに暗黙のうちに行われる活動を、明示的なコミュニケーションとして表現する電子メールメタファを提案した。電子メールメタファは活動に対して意味を与えるタグ付けを行い、タグ付けされた活動内容を自動的にメンバに送信するもので、従来の電子メールに対する拡張を提案するものである。また、実際に電子メールメタファを用いたコラボレーションツールを開発し有効性を示している。

以上、本論文はユビキタスコンピューティングにおけるコラボレーション環境のユーザ指向の管理手法をまとめたものであり、学術上、実際に寄与するところが少なくない。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成18年7月19日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。