

2010年度採択 研究推進プログラム「基盤的研究」研究成果報告書

研究代表者	所属機関・職名：情報理工学部・教授 氏名：高田 秀志
研究課題	異種端末が混在する環境下でのオブジェクトレプリケーション型分散コンピューティング環境の構築

・研究計画の概要

研究の計画について、概要を記入してください。

近年、学校の教室やオフィスの居室など、ネットワークで繋がれた多数のパソコンが狭い範囲に設置されている環境が広く普及している。また、人々はパソコンだけでなく、携帯電話などの小型情報端末を日常的に保持している。現在、分散システムを構築するためのシステムアーキテクチャとしては、主にクライアント・サーバ型(CS型)が採られているが、サーバが単一障害点となる、リアルタイムな協調作業には応答性が不足する場合がある、などの問題点がある。

本研究では、CS型と対比されるP2P(Peer-to-Peer)型のシステムアーキテクチャを採用し、システムが共有すべきオブジェクトをすべてのピア上に複製した「オブジェクトレプリケーション環境」を考える。この環境には、いずれかのピアに障害が発生しても他のピアは継続して動作可能、オブジェクトへの操作はまずピア上で反映されてから他のピアへ伝播されるためリアルタイムな応答性を実現可能、などの特長がある反面、ピア間での一貫性保持、障害で離脱したピアの復旧方法、異種端末混在時の実装の差異の吸収、などの問題を解決する必要がある。

学校やオフィスなどの環境では、サーバは必要とはしないものの、アドホックに端末間がグループを形成し、情報を共有する必要のある場面も多い。このような形態を持つシステムを構築するための環境について、ピア間でのオブジェクトの一貫性保持、途中離脱したピアの復旧、異種端末間での実装の差異の吸収、の3つの観点で検討を行う。

・研究成果の概要

研究成果について、概要を記入してください。

上に示した3つの観点について、それぞれ以下のような成果を挙げた。

- ・ピア間でのオブジェクトの一貫性保持

分散システムにおける論理クロック同期の仕組みであるベクタークロックを応用し、P2P型でメッセージ交換を行う際に必要となるメッセージ順序の不整合の検出と、その復旧を行う方法を考案し、プロトタイプシステム上で評価を実施した。

- ・途中離脱したピアの復旧

ピアがグループに参加する際のグループの発見方法、アドレスの割り当て方法、複製されたオブジェクトの転送方法について検討を行い、プロトタイプシステムとして実装した。また、このプロトタイプシステムを用いた評価を行い、十分な性能で動作可能であることを確認した。

- ・異種端末間での実装の差異の吸収

PCとiPhoneのようにプラットフォームの開発環境や実装環境が異なる場合のシステム構成について検討し、プロトタイプの開発を行った。また、このプロトタイプ上での性能評価を行った結果、メッセージ伝搬に関して、ピア間の処理性能差を解決する方法についてさらなる検討が必要であることが明らかとなった。