

Title	Group Communicationに基づく耐故障モバイルエージェント
Author(s)	林原, 尚浩
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/1452">http://hdl.handle.net/10119/1452</a>
Rights	
Description	Supervisor:片山 卓也, 情報科学研究科, 修士

# Group Communication に基づく 耐故障モバイルエージェント

林原 尚浩

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2001年2月15日

キーワード: モバイルエージェント, 耐故障性, Group Communication, Majority Voting, Two Phase Commit.

## 1 背景

ネットワークの普及に伴って情報の管理は一局集中型から分散型へ移行している。それにより、リモートオペレーションを行なうためのシステムとして様々なものが開発されてきた。その中の一つにモバイルエージェントがある。

モバイルエージェントとは実行時の内部状態を保存しつつ、コンピュータ間を移動することができるプログラムである。また、プログラム自体は自己完結しており、例外処理なども行なえるのでプログラマは比較的容易にネットワークを介したアプリケーションを作成することができる。

モバイルエージェントの利点はリモートオペレーションを実行している間にネットワークへの常時接続を必要としないところにある。これは、近年増加しつつあるアドホックネットワーク<sup>1</sup>では実用的な面で有効である。

しかし、モバイルエージェントはホストやネットワークの障害、悪意のある入力に弱く、課金が発生するビジネスアプリケーションなどでは使いづらいという問題点がある。

この問題には複製を用いて対処するのが一般的である。具体的には、障害に対処するためにユーザが作成したモバイルエージェント (Primary エージェント) を元に複製 (Backup エージェント) を作成する。これにより、障害が発生して Primary エージェントが消滅しても、Backup エージェントが処理を続行することによって耐故障性を高めている。しかし、

---

Copyright © 2001 by Naohiro Hayashibara

<sup>1</sup>必要に応じて一時的なネットワークへの接続を行なうネットワーク環境。携帯端末での接続等に適用されている。

障害が起きた場合 Primary エージェントが消滅したことを確認するのは非常に困難である。なぜなら、ネットワーク越しに障害の種類を判別することが出来ないからである。ゆえに、Primary エージェントと Backup エージェントが並列して同じ処理を行ってしまうという問題点がある。

## 2 目的

本研究では、モバイルエージェントの耐故障性を高め、Primary エージェントの一意性を考慮したシステムを提案する。また、そのシステムのサービスを様々なエージェントシステム<sup>2</sup>上で提供できるように考慮したシステムアーキテクチャを提案する。

また、提案したシステムのプロトタイプを AgentSpace<sup>3</sup> 上に実装し有効性を考察する。AgentSpace はソースが全て公開されており、また、現在エージェントシステムの主流となっている Java ベースのエージェントシステムである。このことから、AgentSpace に実装を行なうことによってこのエージェントシステムと類似した構造を持つエージェントシステムへの実装の可能性を考察できる。

## 3 アプローチ

モバイルエージェントの耐故障性を高めるために Group Communication を用いる。Group Communication とは分散システムにおいてプロセスをグループとして管理し、耐故障性を高めるためのシステムである。本研究では Group Communication を用いて一つの Primary エージェントと複数の Backup エージェントを含む集合をグループとして管理する。但し、Group Communication は管理対象がプロセスであるため、管理対象が移動することは考慮されていない。このため、Group Communication をモバイルエージェントに適した形に改良して用いる。

次に、本システムの位置づけを決定するために以下 (図 1) のシステムアーキテクチャを提案した。

図中の *Agent System Layer* と *Mobile Agent Application Layer* は一般的なエージェントシステムの構成を示している。本研究では *Group Management Layer* を提案し、この部分に本システムを構築する。

Group Management Layer は *Group Communication Layer* と *Agent Management Layer* に分かれている。Group Communication Layer はグループへのマルチキャストを行なうサービスと、グループのメンバを管理するサービスを提供する。また、Agent Management Layer はグループメンバ (モバイルエージェント) 同士が障害によって通信不能になる障害において Majority Voting を適用して Primary エージェントの一意性を確保する。また、ト

---

<sup>2</sup>モバイルエージェントを実行するための実行環境

<sup>3</sup>お茶の水大学の佐藤一郎助教授によって開発されたエージェントシステム

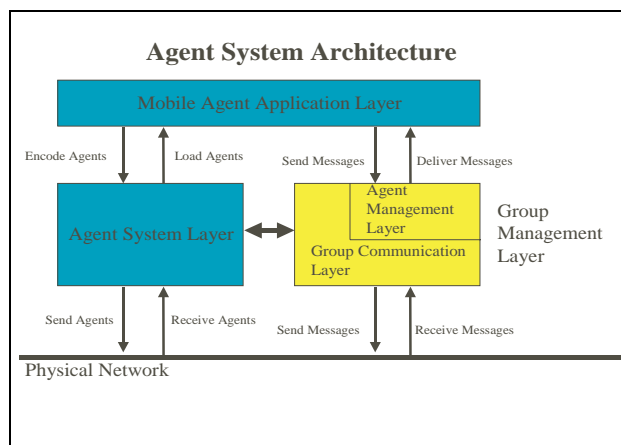


図 1: System Architecture

ランザクションコミット (Two-phase commit) を行なうことによってモバイルエージェントが行なう処理の重複を防ぐサービスを提供する。

## 4 実装

本システムのサービスのサブセットをプロトタイプとして AgentSpace 上に実装した。実装環境は以下の通りである。

- Java: jdk1.2
- OS: Solaris7
- AgentSystem: AgentSpace 1

本システムは Group Manager<sup>4</sup>とパッケージ FTA から成っている。パッケージ FTA はエージェントシステム毎に存在し、エージェントシステムの差異を吸収する役割を果たしている。

## 5 まとめ

本研究では Group Communication をモバイルエージェントに適した形に改良した耐故障システムを提案し、既存のエージェントシステムにプロトタイプの実装を行なった。また、このシステムのアーキテクチャが特定のエージェントシステムに依存しないように考慮した。

<sup>4</sup>サーバプロセス。以下 GM

この実装の結果、エージェントシステム自体を改良すること無く本システムを実装することができた。これにより、AgentSpace と類似した機構を持つエージェントシステムに本システムのサービスを実現することが比較的容易であると考えられる。

今後の課題としては、本システムのフルセットの実装を行ない耐故障性の観点からどれだけ有効性があるかについて実験的な検証を行なう必要がある点が挙げられる。また、本システムを異なるエージェントシステムのモバイルエージェント同士による協調動作を考慮したシステムへ発展させることで、本システムの有用性を高めることができると考えられる。