

## 移動市場モデル：エージェント通信サービスの形態\*

2T-8

隆 朋也

静岡大学 工学研究科<sup>†</sup>

渡辺 尚 水野 忠則

静岡大学 情報学部<sup>‡</sup>

## 1 はじめに

計算機ネットワークの利用は、従来の特定の専門家から一般のユーザへと急速に広がろうとしている。しかし現時点では、ユーザ自らがネットワーク上の資源の配置や現在の状況を意識し、要求の配送先を決定しなければならない。このことは、配送先の判断をユーザに強いるだけでなく、不要なトラフィックの発生やリソース負荷の不均衡などを引き起こす原因にもなっている。このような問題を解決する手段のひとつとして、ネットワーク内を移動しながらユーザの作業を代行するプログラム、すなわち移動型エージェントを利用した通信方式が注目されつつある。

これまでに、移動型エージェントを利用した通信サービスの実現に向けて、Telescript[1]やApril[2]などの、さまざまなエージェント通信システム、エージェント記述言語が開発されている。しかしながら現時点では、これらの技術が実用的なレベルに達しているとは言い難い。その理由のひとつとして、これらのモデルが、「移動する代理人」という概念的なアイデアに留まり、現実の計算機環境上での問題解決能力に関しては、十分な検討が行われていない点あげられる。実用性の高いネットワークサービスを実現するには、エージェントが運搬する情報の保護、エージェントに委嘱する権限、応答特性を考慮したプラットフォーム等の技術的問題に関して十分な検討が必要であると考えられる。

本研究では、現実的な社会において問題を解決できるエージェント通信サービスを考察することを目的とする。そのためのアプローチのひとつとして、本稿では計算機やエージェントの位置、動作、リソースの量や性質など、より物理的な制限を意識したエージェント通信プラットフォーム「移動市場モデル」を提案する。

## 2 移動型エージェント

移動型エージェントとは、プログラム自身がネットワーク中を移動しながら、移動先の計算機上でユーザの要求する処理を実行するプログラムを指す。ユーザは、自分の要求を実行するエージェントをネットワーク上に放出することによって、必要な結果を得

\*Floating Market Model: A Model of Agent Communication Services

<sup>†</sup>Tomoya Taka, Graduate School of Engineering, Shizuoka University

<sup>‡</sup>Takashi Watanabe and Tadanori Mizuno, Faculty of Information, Shizuoka University

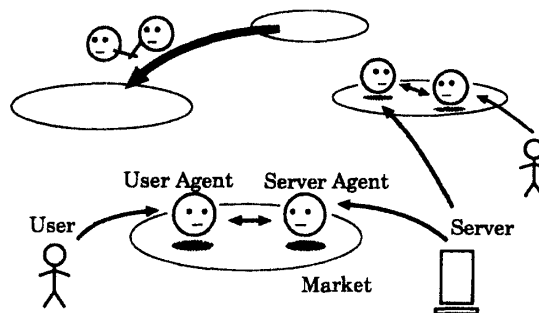


図1: 移動市場モデルとエージェント

ることができる。また、サーバ側がエージェント技術を利用したサーバを構築することによって、その場の状況に応じて行動するような、より能動的で適応的なサーバが実現できると考えられる。

移動型エージェントによって、以下の3つの視点に関して、それぞれ次のような利点が得られる。

## (1) 情報消費者側 (ユーザ):

- 環境に関する付加的な知識を必要とせずに結果を得られる。
- サーバへと移動して処理を実行するため、ユーザ端末のリソースを占有しない。

## (2) 情報供給者側 (サーバ):

- 特定の計算機への要求の集中を防ぐ。
- エージェントに知識を埋め込むことにより、複雑なサービスを簡便な形で消費者に提供できる。

## (3) 計算機システム側:

- 負荷分散等により効率的にサービスを提供できる。
- システム全体の通信量を減少させる。

## 3 移動市場モデル

本研究では、特にユーザ側、サーバ側の両者が移動型エージェントを用いるようなサービス形態に焦点をあてている。移動市場モデル[3]とは、サーバの代理人であるサーバエージェントとユーザの代理人であるユーザエージェントの双方がネットワーク内を移動し、市場と呼ばれる計算機群で出会うことによりサービスを授受するモデルである(図1)。

複数のエージェントが移動し、ネットワーク上の特定の場所で出会う(meeting)という概念は、これまでもTelescriptなどで提案、実現されている。本モデルでは、各計算機の位置やリソース量、負荷状況、通信距離や遅延の大きさなど、現実の物理的

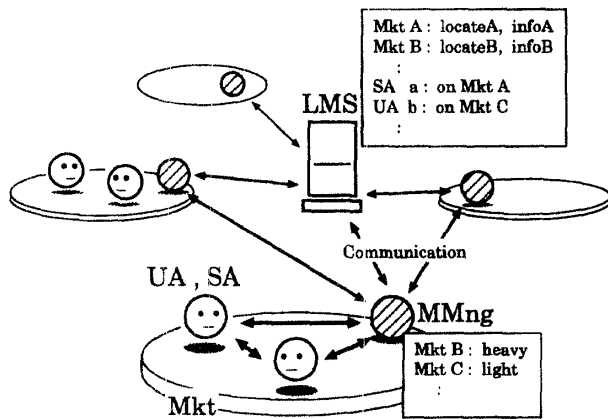


図 2: 移動市場モデルの構成

制限を意識したモデルとなっている点が特長である。このことによって、エージェントの移動距離の短縮、ユーザ(またはサーバ)とエージェントの通信遅延の縮小化、動的負荷分散による効率化など、概念レベルでは無視されがちであったより現実的な問題点に対処できる。

#### 4 移動市場モデルの構成

移動市場モデルは、ユーザおよびサーバのエージェント、市場、市場マネージャ、ロケーション管理サーバによって構成される(図2)。それぞれの役割と動作の概要を以下に示す。

##### ユーザおよびサーバエージェント(UA, SA)

エージェントは、ユーザおよびサーバの代理人として、市場のリソースを利用してサービスの提供、受理を行う。エージェントは、市場マネージャやロケーション管理サーバの情報を元に、移動先を自律的に決定することができる。エージェントは現在実行中の処理を一時中断し、他の市場へ移動して、処理を再開することが可能とする。また、サービスの受け渡しを行っている複数のエージェントが、同時に他の市場へと移動して仕事を継続することも可能とする。エージェントは、自分を生成した計算機、現在滞在している市場の市場マネージャ、およびその市場上のエージェントとのみ直接通信を行えるものとする。他の市場の市場マネージャ、ロケーション管理サーバとの通信は、その市場の市場マネージャを介して行う。

##### 市場(Mkt)

市場とは、CPU、メモリやハードディスクなどの計算機リソースを移動型エージェントに提供する計算機(群)である。エージェントは市場上で出会い、そのリソースを利用して目的とするサービスの提供、受理を行うことができる。

##### 市場マネージャ(MMng)

市場マネージャは、各市場に1つずつ存在し、その市場の負荷の管理を行うプロセスである。

また、他の市場マネージャから近隣の市場の負荷情報を収集し、それらの情報を要求に応じてエージェントに提供する機構も持つ。さらに、エージェントとロケーション管理サーバ、エージェントと他の市場のマネージャとの通信の仲介も行う。

新しいエージェント(群)が市場に到着した時に、市場マネージャはエージェントを受け入れ可能かどうか判断し、可能であればエージェントを受け入れ、そのエージェントの到着をロケーション管理サーバに報告する。

また、市場マネージャには、エージェントに移動を要請する機能を持たせる。市場の負荷が著しく上昇した場合、マネージャは他の市場の中から比較的低負荷と思われる市場を選出し、その市場への移動をエージェントに示唆する。

##### ロケーション管理サーバ(LMS)

ロケーション管理サーバは、ネットワーク上の市場の位置や、市場が持つリソースに関するデータベースを持つ。それらの情報は市場マネージャやエージェントに提供される。また、各エージェントの現在位置に関する情報もロケーション管理サーバに集められ、ここで管理される。

ネットワーク全域の市場、エージェントの情報を単一のロケーション管理サーバで管理することは物理的に不可能であるため、ネットワークを複数の領域に分割し、それぞれにロケーション管理サーバをおくことによって、分散的にネットワークを管理するものとする。

#### 5 おわりに

本稿では、現実の計算機環境上での問題解決を達成するエージェント通信サービスへのアプローチとして、より物理的な制限を意識したエージェント通信プラットフォーム「移動市場モデル」を提案した。

現在、本稿で示したモデル構成に基づくシステムプロトタイプの実装を行っている。実働するシステム上で、移動市場モデルがもたらす効果を検討・評価し、さらなる改善を加えていく予定である。

#### 参考文献

- [1] J. E. White, "Telescript Technology: Mobile Agents," General Magic White Paper, 1995.
- [2] F. G. McCabe and K. L. Clark, April - Agent PProcess Interaction Language, In M. J. Wooldridge and N. R. Jennings, editors, *Intelligent Agents - Proceedings of the 1994 Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages*, 1995.
- [3] 隆, 渡辺, 太田, 水野, Suda: "移動型エージェントを用いたネットワークサービスの定量的評価について", 情報処理学会研究報告, Vol.96, No.MBL-1, pp. 57-62, 1996.