

U-Mart Toolkit: 人工先物市場から汎用市場シミュレータへ

○小野 功 (東京工業大学) 森 直樹(大阪府立大学) 中島 義裕(大阪市立大学)

U-Mart Toolkit: From Artificial Futures Market to General Market Simulator

*I. Ono (Tokyo Tech.), N. Mori (Osaka Prefecture University), Y. Nakajima (Osaka City University)

概要 — U-Mart プロジェクトでは、1999 年より現実世界へ直接応用可能な制度設計をするため、エージェント・ベース・モデリングに基づく人工市場研究に関して活動してきた。その活動の一環として人工先物市場シミュレータである「板寄せ版 U-Mart システム」および「ザラバ版 U-Mart システム」を開発している。本稿では、汎用市場シミュレータを構築することを目標に現在開発中である U-Mart Toolkit の概要を紹介する。U-Mart Toolkit は、これまでに開発してきた U-Mart システム中のモジュールを独立に利用できるようにするライブラリである。

キーワード: U-Mart, 人工市場, 汎用市場シミュレータ, U-Mart Toolkit

1 はじめに

年々取引量が増大し、経済全体に影響を与える度合いが増している金融市場において、市場の安定性や制度設計の影響などに関する解析が必要とされている。多くの場合、実市場における実証研究は不可能であるため人工市場¹⁾によるアプローチが注目されている。

U-Mart プロジェクト^{2,3)}では、1999 年より現実世界へ直接応用可能な制度設計を行うため、エージェント・ベース・モデリングに基づく人工市場研究に関する活動を行っている。U-Mart プロジェクトでは、現物価格を擬似的にファンダメンタル情報と考へ、取引後精算を擬似的なインカムゲインと見なせる先物市場の人工市場U-Mart システムを設計、実装している。また、当初から人間(ヒューマンエージェント)と取引アルゴリズム(マシンエージェント)が混在する実験ができることを目標としている。

U-Martシステムは、本格的な市場制度や取引アルゴリズムの研究用ツールとして、また経済学および工学分野における教育ツールとして高く評価されてきた。しかし、板寄せモジュールや約定判定モジュールなど U-Martシステムの一部を再利用することは想定されておらず、問題となることがあった。本稿では、U-Mart システムを、人工先物市場だけではなく、汎用市場シミュレータとして応用することを可能にするため、U-Mart システムが持つ優れた部品を独立化させた U-Mart Toolkit を提案する。

2 U-Mart システム

U-Mart システムは、2000 年に最初のバージョンがリリースされて以来、公開実験や大学教育の教材としての利用を通じてシステムの改良と各種ツールの拡充が進められた。2002 年から、それまでに得られたノウハウを集大成し、フルスクラッチでシステムを再開発した。このシステムは、U-Mart システム version 2.0⁴⁾(板寄せ版U-Mart システム)とよばれ、ネットワーク実験とスタンドアローン環境での実験、ヒューマンエージェントを含めた実時間実験と、マシンエージェントによる加速実験がシームレスに実行可能な完成度の高いシステムであった。その後、現在の多くの市場で用いられているザラバに対応した U-Mart システム version 4.0⁵⁾(ザラバ版U-Mart システム)が提案された。ザラバ版U-Mart システムを用いて、これまでのU-Mart では研究対象として扱えなかった一般の株式市場についても研究可能となった。現在、最新の U-Mart シス

テムはこのザラバ版U-Mart システムである。

3 U-Mart Toolkit

従来のU-Mart システムは、先物市場に特化した設計になっていたため、一般の株式市場やオークション市場などへの拡張が容易ではないという問題点があった。これは、U-Mart 内の各モジュールが密な関係にあり、切り離して独立した部品として用いることが困難であるという設計上の理由に依る部分が大きかった。

U-Mart Toolkitは、オブジェクト指向設計に基づき、各モジュール間を疎な関係に修正し、U-Mart システムを汎用市場シミュレータとして利用可能とする。

U-Mart Toolkitは、Javaで実装されており、必要なモジュールのオブジェクトを生成して利用できるよになっている。主なモジュールを以下に示す。

- 板寄せ版価格決定モジュール
- ザラバ版価格決定モジュール
- 注文管理モジュール
- 口座管理モジュール
- ログ管理モジュール
- パラメータサーバイモジュール

4 おわりに

本稿では、U-Mart システムが持つ優れた部品を独立化させて様々な市場シミュレータの構築を容易にすることを目的に開発しているU-Mart Toolkitを紹介した。

今後は、各モジュールの機能を充実させるとともに、U-Martシステムを汎用市場シミュレータに拡張していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 和泉潔: 人工市場, 森川出版 (2003).
- 2) <http://www.umart.org/html/>
- 3) Kita, H., Taniguchi, K. and Nakajima, Y. (Eds.): Realistic Simulation of Financial Markets, Springer (2016).
- 4) Ono, I., Sato, H., Mori, N., Nakajima, Y., Matsui, H., Koyama, Y. and Kita, H.: U-Mart System: A Market Simulator for Analyzing and Designing Institutions, Evolutionary and Institutional Economics Review, 5-1, 63/79 (2008).
- 5) 秋元圭人, 森直樹, 小野功, 中島義裕, 喜多一, 松本啓之亮: 複数銘柄および複数市場に対応したU-Martシステムの開発, 計測自動制御学会論文集, 47-11, 541/548 (2011).