

シミュレーションによるバリューチェーン交渉制度の安定性評価

○和泉 潔 松島 裕康 坂地 泰紀 (東京大学)

Stability Evaluation of Value Chain Negotiation System by Simulation

* K. Izumi H. Matsushima and H. Sakaji (The University of Tokyo)

概要— バリューチェーン上で製造システムや物流システムを稼働させている各企業がそれぞれエージェントとなる AI を持ち、これらの AI が協調・連携動作を行うことで、発注者と受注者の双方にとってメリットとなる取引相手・取引条件がすみやかに発見できるための交渉プラットフォームを開発する研究開発プロジェクトが2018年12月より開始したり。プロジェクトの中で、市場原理に基づく交渉の場であるマーケットプレイスでの交渉制度を設計するためのエージェントシミュレーション研究テーマを紹介する。

キーワード: バリューチェーン, エージェントシミュレーション, 交渉プラットフォーム

1 はじめに

市場原理に基づく交渉の場であるマーケットプレイスでの交渉制度を設計するためのエージェントシミュレーション研究テーマを紹介する。

2 マーケットプレイスの安定性

AI間交渉や連携を効率的かつ安定的に実行するために、想定されるケースごとの条件で必要となる要件項目を、システム工学等による簡易モデルでの解析やエージェントシミュレーションによる分析を用いて特定を行う。導出された条件を達成するために必要となる、ユースケース個別のルール体系や制度を評価する。現状の法制度上の条件と比較し整備が必要となる内容の提案や挙動分析も行う (Fig. 1参照)。

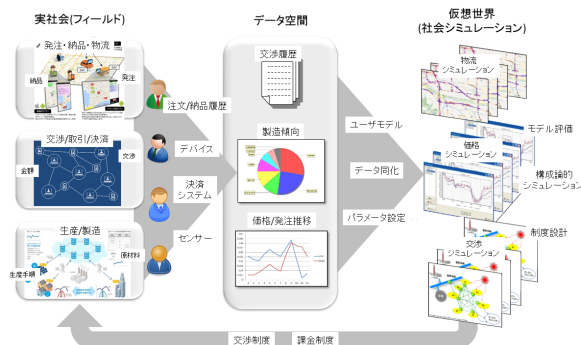


Fig. 1: 交渉制度の評価シミュレーション。

現実的な制度評価シミュレーション解析のための解決方針として、構成論的シミュレーションによる調整制度の評価を想定している。実データとの適合を評価されたモデルを基に、交渉の場面に説いて発生頻度が低いかもしいが制度の安定性や効率に甚大な影響をもたらす状況をシミュレーションにより構成する。構成された状況を解析し、頑強で信頼性の高い制度を事前に評価し設計する。

3 マーケットプレイスの安全性

安心して市場に参加でき、安全に交渉動作を行うために、詐欺や談合・循環取引等の悪意をもった交渉エージェントのリアルタイム検出や、疑わしいエージェントの事後的な詳細分析のアルゴリズムを開発する。悪意の定義は、調整制度の研究結果によるものとし、開発したアルゴリズムの評価・チューニング・改良は、

エージェントシミュレーションによる分析を用いて行う。悪意ある取引によるマーケットプレイス全体への影響評価と、見逃しによる安全性の毀損と誤検出による効率性の毀損の両方を考慮した、悪意検出アルゴリズムの評価手法の開発を行う。

自動交渉における悪意ある行為について、まだ実務でのログデータがほとんど存在していないので、既に実績のある金融市場での不公正取引の事例を参考に、まず起こりうる悪意行為の例を検討する。その際に、「特定の交渉動作」として具体的に定義できるものは、ルールベースでの検出技術を開発する。「特定の交渉動作」としては具体的に定義されていないものは、シミュレーション中でマーケットプレイスの挙動に特異性が見られた場合のデータを分析し、結果的に悪意行為となった取引行動を含むケースの特徴を教師あり学習により抽出する。それ以外に、多様なパラメータでシミュレーションを網羅的に行い、教師なし学習により「異常な交渉動作」をするエージェントのパターンを検出する手法を開発する。また、マルチエージェント・シミュレーションに、大勢の通常エージェントのなかに悪意行為を行うエージェントを少数参加させ、その交渉動作ログから上記の検出アルゴリズムで検出するという評価を多数回行うことで、悪意行為検出アルゴリズムを評価する手法も開発する (Fig. 2 参照)。

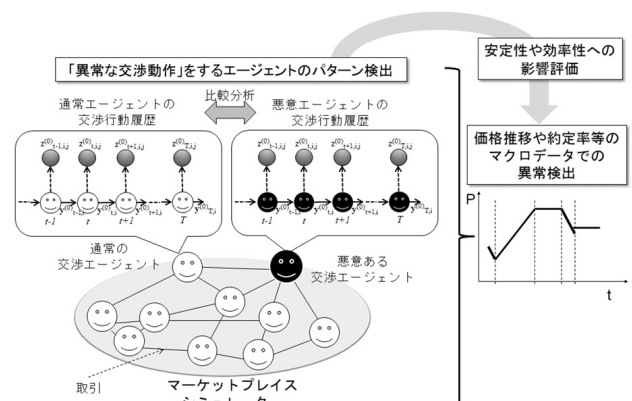


Fig. 2: 悪意行為の検出とマーケットプレイスへの影響評価。

参考文献

- 1) https://jpn.nec.com/press/201812/20181205_01.html