

Title	Modeling agents and interactions for simulating social systems(Abstract_要旨)
Author(s)	Torii, Daisuke
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	2006-03-23
URL	http://hdl.handle.net/2433/143892
Right	
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	none

氏名	とりいだいすけ 鳥居大祐
学位(専攻分野)	博士(情報学)
学位記番号	情博第198号
学位授与の日付	平成18年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	情報学研究科社会情報学専攻
学位論文題目	Modeling Agents and Interactions for Simulating Social Systems (社会システムシミュレーションのためのエージェントとインタラクション のモデル化)
論文調査委員	(主査) 教授石田 亨 教授酒井徹朗 教授喜多 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ステイクホルダー間の合意形成のために、マルチエージェントモデルによる社会システムシミュレーションを用いる際の、モデル構築手法を論じたものであり、7章から構成される。

第1章は序論であり、本研究の目的と本論文の構成を述べている。

第2章では、マルチエージェントシミュレーションの特徴を概観した後、既存研究における様々な利用目的、モデリングプロセス、シミュレータを紹介している。このことで、本研究の接近法であるユーザ参加型のモデリング手法が、ステイクホルダー間の合意形成に適していることを明らかにしている。

第3章では、提案するモデル構築手法を評価するために適用したタイ東北部の農業経済について説明すると共に、本領域における実際のロールプレイングゲーム(RPG)の様子を紹介している。

第4章は、内部モデル(エージェント)のモデリング手法について述べている。これは、領域の専門家による仮説を、RPGのログデータから分類学習により得られたモデルで検証する手法である。十分な量が得られないRPGデータから、実際の行動を反映するモデルを獲得することを目指している。そのために、まず、十分なサーベイから専門家が重要と考える属性は保持しつつ、属性選択手法により不適切な属性を自動的に除外することで、専門家の信頼を得るモデルを分類学習により提供する。次に、RPGと同じ特徴を持つ環境をコンピュータ上で再現し、学習結果をエージェントの意思決定結果として示すことで、学習結果を精練する。これは、専門家がモデル精練を客観的かつ直感的に行える手法と言える。以上の手法を組み込んだモデリングプロセスを確立し、実際に、タイ東北部における農民の米種業者選択の意思決定モデルを例題として、提案手法を適用した。その結果、本手法から得られたモデルにより専門家の仮説を検証し、専門家の理解を深めることができた。

第5章では、多くの既存シミュレータがインタラクションをモデルとして専用に扱う環境を与えていないことを背景に、既存シミュレータを資源として有効活用し、インタラクションモデルの設計・検証に適したシミュレーション環境を構築する手法について論じている。ここでは、シミュレータの外部にインタラクション層を構築・接続することにより、ユーザはインタラクション設計に、集中できるようになった。また、接続部を流れる情報を制御することで、エージェントのインタラクションに伴う能力を調節する機能を簡単に実現し、様々な状況を想定したインタラクション設計が可能となった。実際に、参加型アプローチの分野で多く利用されているマルチエージェントシミュレータCORMASに、インタラクション設計のための言語Qを接続し、例題の実装を通じて本手法の有効性を確認した。

第6章は、エージェント間インタラクションのモデリング手法について述べている。ここでは、ステイクホルダーのインタラクションモデルを深く理解するために参加型シミュレーションを導入し、シミュレーションの構築プロセスを含めたインタラクションモデルの獲得プロセスを提案している。モデリングプロセスは、領域の専門家とステイクホルダーのコミュニケーションの場となるRPGと、交渉プロセスを表現し、ステイクホルダーの参加によりその行動を精密に理解するため

の参加型シミュレーションを核として構成される。また、参加型シミュレーションにおける人間やエージェントの複雑なインタラクションを設計するために、前述（5章）の手法によるアーキテクチャを利用した上で、必要となるインタラクション記述を定義し、それらの構築プロセスを示した。実際に、タイ東北部の米種提供者の交渉モデルを例題として、5章で述べた CORMAS/Q により参加型シミュレーションを実現し、提案のモデリングプロセスを実行した。その結果、専門家は、交渉に関するステイクホルダーの行動を精密に理解することに成功している。

第7章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ステイクホルダー間の合意形成のために、マルチエージェントモデルによる社会システムシミュレーションを用いる際の、モデル構築手法を論じたものであり、得られた成果は以下の通りである

(1) ロールプレイングゲーム (RPG) のログデータから分類学習により得られたモデルにより、専門家が仮説として構築したモデルを検証する手法を提案した。これにより、モデル構築者の個人能力に依らず、より客観的な視点で、人間（ステイクホルダー）の内部モデルを理解することが可能になった。実際に、タイ東北部における農民の米種業者選択の意思決定モデルを例題として、本手法を適用した。その結果、本手法から得られたモデルにより専門家の仮説を検証することで、専門家の理解を深めることができることを確認した。

(2) 既存シミュレータを有効活用し、インタラクションモデルの設計・検証に適した環境の構築手法を提案した。これにより、ユーザはインタラクション設計に集中できるようになった。また、接続部を流れる情報を制御することで、エージェントのインタラクションに伴う能力を調節する機能を簡単に実現し、様々な状況を想定したインタラクション設計が可能となった。評価のためにシステムを実装し、例題を実行することで本手法の有効性を確認した。

(3) 参加型シミュレーションにより人間（ステイクホルダー）のインタラクションモデルを獲得する手法を提案した。これにより、研究プロセスやコンピュータの扱いに慣れていないステイクホルダーと参加型シミュレーションを行うことが容易になり、また、体系的に参加型シミュレーションシステムを構築することが可能になった。実際に、タイ東北部の米種提供者の交渉モデルを例題として、その獲得のために本手法を適用した。その結果、本手法により、専門家が現実の交渉過程を精密に理解できることを確認した。

以上、本論文はステイクホルダー間の合意形成のために、マルチエージェントモデルによる社会システムシミュレーションを用いる際のモデル構築手法を、内部モデルとインタラクションモデルそれぞれについて考察し、まとめたものであり、学術上、実際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成18年2月7日に実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。