JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	実証実験システムにおける機器や物理現象のエージェント化に関する研究
Author(s)	押川，侑樹
Citation	
Issue Date	2018-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/15172
Rights	
Description	Supervisor:篠田　陽一，先端科学技術研究科，修士（情報科学）

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

実証実験システムにおける
機器や物理現象のエージェント化に関する研究

押川 侑樹 (1610036)

北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科

2017 年 2 月 9 日

キーワード: multi-agent Simulation, simulation integration, agentization, data aggregation.

センサやネットワーク、データ解析をはじめとする技術の発展に伴い、社会のあらゆる場所に情報機器が展開され、様々な情報が交換・収集・解析されている。解析されたデータを可視化し価値のあるサービスとして提供することで、これらの情報機器は社会の生産性向上に寄与している。上記のような情報システムの社会への円滑な導入を進めるためには、導入後に得られる効果の予測が必要不可欠であり、事前に実際の利用場面を想定した動作実験による検証を行うことが重要となる。

情報システムを検証する方法として、実際に一部の地域社会に導入し実証実験を行う方法と仮想空間において実社会を模倣し検証する方法が存在する。一部の地域社会で検証する方法では、実運用と同じ現実環境であり、有用性は現実の結果として現れるため効果がを正確に測ることができる。しかし、一部の地域社会とはいえ、実際に導入して実証実験を行うためには多大なコストが必要となる。また、災害時におけるシステムの有用性を示したいような場合では、現実世界において災害時と同じ環境を再現することは難しく、また危険であるという問題がある。そのため現実世界を用いる手法は災害時に機能するシステムの実証実験には向いていない。それに比べ、仮想空間に社会を模倣し検証する方法では、実社会で再現するには危険な現象でも仮想空間では自由に実現でき、コストも抑えられるため災害や大規模環境等の検証に適している。しかし、現実環境同様に複数の要求に応じることのできる柔軟な仮想空間を提供することは難しいため、社会を構成する要素をモデル化し、各モデルを仮想空間上で有機的に繋ぐことで実社会と等価な環境を提供するような仕組みが必要となる。そのための手法として、社会への接近ができるマルチエージェントシミュレーションが有効であると考える。しかしマルチエージェントシミュレーションを支える統合プラットフォームの大半は、社会現象が起きた原因を探るための利用が主であり、情報システムの事前検証を行うための環境としては適していない。また、情報システムの開発や実験、訓練などへの応用を目的とするマルチエージェントシミュレー

Copyright © 2018 by Oshikawa Yuki

ションも存在するが、再現できる環境や機能が限定的で特定条件下の実験しか行えないものが多い。これらの点から、柔軟な構成を行うことのできるマルチエージェントシミュレーションをより実社会に近付けるため、足りない機能を補うようにシミュレータやエミュレータとマルチエージェントシミュレータを連携させ、適切に制御する必要がある。

本研究では、マルチエージェントシミュレーションのエージェントと各シミュレーション、エミュレーションを結び付け、シミュレーションのシナリオ全体をエージェントを中心に制御を行う、エージェント化を提案する。エージェント化をするにあたり、対象の特性に合わせエージェントモデルを「個体モデル」と「空間モデル」という２種類に分類した。個体モデルには、人や携帯電話、自律的に動作するソフトウェアなど、シナリオ中で1つの個体として認識できる存在が分類される。この個体が持ち得る情報が全て、エージェントに集約され管理されることで、エージェントを中心とした連携を実現する。これに対し、空間モデルには、火災や地震のような、1つの実態として定義できず、広範囲に影響を与える存在や現象が分類される。このような個体として扱うことのできない存在や現象がもつ物理状態、物理量を空間モデルエージェントに集約し管理を行うことにより、個体モデルと同様に空間モデルにおいてもエージェントを中心とした連携を実現する。これら２種類のエージェントモデルにより、エージェントを中心としたシミュレータやエミュレータの統合的な制御を実現する。

提案手法に基づき実験を行うため、Jonathan、Inferno の二種を実装し、各モデルを実証する。Jonathan では、歩行者エージェントと通話アプリケーションの連携を行い、個体モデルのエージェント化を実証した。Inferno では、フィールドエージェントと火災シミュレータの連携を行い、空間モデルのエージェント化を実証した。また、個体モデルである避難者エージェントと空間モデルであるフィールドエージェントの協調によって、間接的に物理シミュレータが避難者エージェントに影響を与えることを示した。これにより、全てのシミュレータやエミュレータを個体モデルもしくは空間モデルのエージェントとしてエージェント化することで、エージェントを主体とする連携ができ、統合的なシミュレーションを実現できることがわかった。

提案手法であるエージェント化は、シミュレータ、エミュレータで提供される機能や情報をエージェントに集約し操作可能にできるため、統合的なシミュレーションを実現する。本研究の提案手法は、社会への利用を想定した事前検証を助け、情報システムの社会への円滑な導入に貢献するものである。