

Game-Based Situation Prototyping による協働モデリングから Agent-Based Model を作成するプロトコルの考案

○四宮 航 (早稲田大学) 高橋 真吾 (早稲田大学)

Protocol to Create Agent-Based Model by Collaborative Modeling by Game-Based Situation Prototyping

* W. Shinomiya (Waseda University) S.Takahashi (Waseda University)

1 研究背景

1.1 Game-Based Situation Prototyping (GBSP) ^{1,2)}

GBSPは、組織や環境などにおける問題状況で状況の関与者や実務家、専門家といった、問題状況への理解や背景が異なる人々の間で、ワークショップの形式で状況をゲームとして構造化し表現することで、問題状況の共有を促進する協働モデリング手法である。参加者は対象となる問題状況をトークン・チップ・ボードなどを用いてボードゲームの形式で表現する。その際の議論によるゲームの構造の作成や修正によって状況の共有が促進される。三浦らによって提案され、過去の研究において、従来のソフトシステム方法論の状況共有の手法であるrich pictureより状況の要素間の関係性の共有などにおいての有効性を評価されている⁴⁾。

プロセスの概要は以下の通りである。

- 1：状況の登場人物や要素を議論しながらトークンなどで表現
- 2：上記の要素の行動や関係性・相互作用を議論
- 3：ボードゲームの形式で表現
- 4：3で作成されたゲームをプレイし適宜構造を修正

1.2 GBSP と ABS の関係性

今後の ABS の現実の問題状況の適用では、一般的な問題だけではなく、特定の組織や環境などのより詳細化された分野への適用が期待される。ABS 専門家と状況の関与者などにおける GBSP による状況の共有は、ABS をさまざまな状況に適用することを促進できると考えられる。また Table 1 に示すように GBSP で表現される状況の構造(ゲーム)と ABM の類似性から、GBSP において作成されたゲームを ABM 構築に活用できると考えられる。

Table 1: ゲームと ABM の類似性

ゲーム(GBSP)	ABM
プレイヤー・登場人物	エージェント
ゲームの規則	行動規則
プレイヤーとゲームモデル間の相互作用	エージェント間 エージェントと環境間の相互作用
ゲーム内のパラメータ変化	エージェントや環境のパラメータ変化

1.3 Transformation Modeling Protocol ³⁾

Transformation Modeling Protocol は、ABM を同型が保障されるようなカードゲームに変換するプロトコルである。以下の図が全体像である。

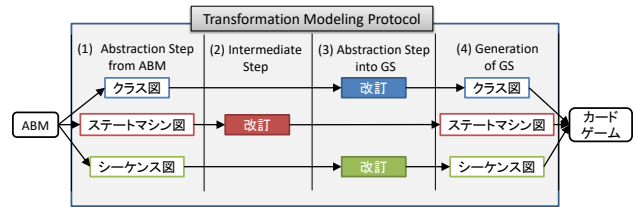


Fig.1: Transformation Modeling Protocol 全体図

Transformation Modeling Protocol では ABM をクラス図,ステートマシン図,シーケンス図によって表現している。

2 研究目的

従来の ABM の実践方法では、ABS 専門家が問題状況のステークホルダに対し情報収集を行い、その情報をもとにモデリングを行って ABM を作成していた。しかし、この方法では ABS 専門家と問題状況のステークホルダ間に問題状況に対する認識のギャップが生じた場合、結果が受け入れられない等の問題が発生していた。その問題に対し、GBSP による協働モデリングを利用した ABM 実践方法が考えられるのであるが、GBSP において作成されたゲームを ABM へと変換する必要がある。しかし、そのような手法は確立されていない。そこで、本研究では従来研究の ABM をカードゲームに変換する手法である Transformation Modeling Protocol を参考に、Game-Based Situation Prototyping において作成されたゲームを ABM へと変換する手法の考案を行う。

3 プロトコルの考案方法

プロトコルを考案するにあたって、示唆を得るために GBSP チュートリアル ²⁾ に関して UML 記述の作成、ABS の作成を行った。

GBSP チュートリアル の概要は以下に示す。

林業と環境(チュートリアル) 状況設定(一部)

- 林業従事者は植林して木を育て、伐採して木材を売ること
で利益を得る。
 - 植林の量は多すぎても少なすぎてもよくない。土砂滑りな
などの災害が起きやすくなる。
 - 下流域の住民に対する影響(災害、景観、水質など)に配
慮しながら林業を行わなければならない。
 - 下流域の住民は環境税を払っており、そこからの支出が補
助金として林業従事者に入る。
 - 木材を売るときの市場価格は変動する。
 - 木を植えるのにも管理するのにも伐採するのにもコストが
かかる。林業は儲からないかもしれない。
 - 伐採した木は乾燥してから売らなければならないし、あま
りにも長期間保存しておくこともできない
- ※あくまでも今回のチュートリアルのための設定であり、
事実と異なる部分が多々あります。

Fig.2: GBSP チュートリアルの概要

GBSP チュートリアルに関して作成した ABS に関しても UML 記述を行い、GBSP において作成されたゲームとの差異から変換の方法を考案していく。ABS に関して作成したクラス図、ステートマシン図、シーケンス図は以下に示す。

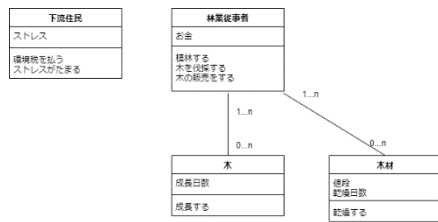


Fig.3: ABS から作成したクラス図

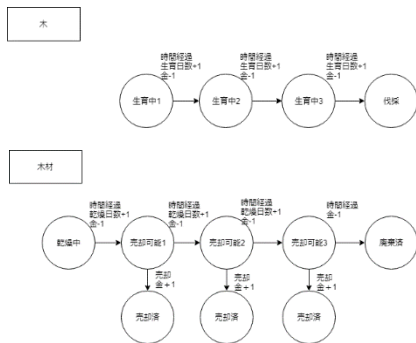


Fig.4: ABS から作成したステートマシン図

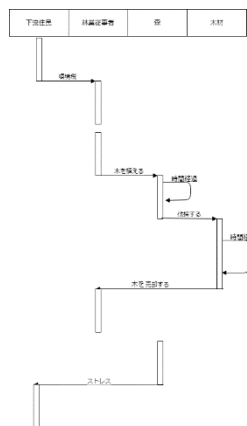


Fig.5: ABS から作成したシーケンス図

また、栗山らによる GBSP による状況共有の有効性評価⁴⁾において行われた GBSP で作成されたゲームに関しても GBSP チュートリアルと同様に UML 記述、ABS 作成を行いさらなる示唆の入手と示唆の検証を行う予定である。

4 提案手法

今回考案するプロトコルは GBSP において作成されたゲームを同型が保障された ABM に変換するものである。

GBSP において作成されたゲームを変換のためクラス図、ステートマシン図、シーケンス図で表現し、ABM に適合するように変換を行い、ABM になるというプロトコルである。

以下が今回考案するプロトコルのイメージ図である。

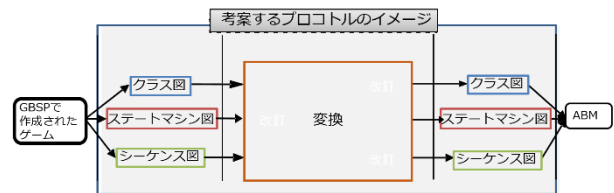


Fig.6: 今回考案するプロトコルのイメージ図

5 今後の課題

- ・プロトコルの確立
- ・GBSP で作成されたゲームと ABM が同型であることの評価方法

参考文献

- 1) 三浦政司,前波晴彦「Game-Based Situation Prototyping による協働型モデリングの提案」,計測自動制御学会社会システム部会第 12 回研究会,pp.40-43,2017
- 2) Game-Based Situation Prototyping : GBSP|Research & Projects, M.Miura, <https://r.m-miura.jp/gbsp/>,最終アクセス日 2019/07/29
- 3) 滝沢洋介,「関与者の受容性促進のための社会シミュレーションとゲーミングによるハイブリッドアプローチの提案」,2012 年,早稲田大学修士論文
- 4) 栗山誠太郎,高橋真吾,三浦政司,前波晴彦「Game-Based Situation Prototyping による状況共有の量的および質的な有効性評価」,計測自動制御学会社会システム部会第 15 回研究会,pp.117-124,2018