

シミュレーションのログ分析手法を用いた ビジネスゲームのファシリテーション支援枠組みの提案

菊地剛正¹ 田中祐史² 國上真章² 山田隆志³ 高橋大志¹ 寺野隆雄²
Takamasa Kikuchi¹, Yuji Tanaka², Masaaki Kunigami², Takashi Yamada³,
Hiroshi Takahashi¹ and Takao Terano²

¹慶応義塾大学 ²東京工業大学 ³山口大学
¹Keio University ²Tokyo Institute of Technology ³Yamaguchi University

Abstract: ゲーミングでは、ファシリテーションやディブリーフィングの重要性が論じられている。一方で、ゲーミングの結果からプレイヤーの判断・行動を分析・評価するための方法論の確立は必ずしも進んでいない。そこで本稿では、ゲーミングにおけるプレイヤーの判断・行動の分析・評価を支援する枠組みを提案する。具体的には、シミュレーション分析の方法論を取り入れる：1)ゲーミングのテーマと同型に作られたエージェント・モデルを構築し、エージェントによるシミュレーションログの内容を類型化する、2)人間によるプレイログを、類型化した結果上にマッピングし、プレイヤーのログを位置づける。このようにして、ファシリテーター側にプレイヤーの判断・行動をフィードバックし、分析・評価のサポートを行う枠組みを提案する。

Keyword: Business Game, Agent Based Simulation, Simulation Analysis

1. はじめに

ゲーミングでは、ファシリテーションやディブリーフィングの重要性が論じられている[新井 et al. 1998]。一方で、ファシリテーションやディブリーフィングは「アート」と捉えられがちであり、ファシリテーターの経験や技量に依拠するところが大きい。プレイヤーの判断・行動の分析・評価では、プレイログの内容を個別に比較・分析することが一般的である。しかし、ログ全体の分析には困難を伴い、結果として評価の軸が成績や勝敗に偏重してしまうという指摘がある[越山 et al. 2011]。このように、ゲーミングにおけるプレイヤーの判断・行動を分析・評価するための方法論の確立は、必ずしも進んでいない。

そこで本稿では、ゲーミングにおけるプレイヤーの判断・行動の分析・評価を支援する枠組みを提案する。具体的には、シミュレーション分析の方法論を取り入れる：1)ゲーミングのテーマと同型に作られたエージェント・モデルを作成し、エージェントによるシミュレーションログの内容を類型化する、2)人間によるプレイログを、類型化した結果の上にマッピングし、プレイヤーのログを位置づける。このようにして、ファシリテーター側にプレイヤーの判断・行動をフィードバックし、分析・評価の支援を行う。

2. 関連研究

2.1 ゲーミングにおけるプレイヤーの評価

ビジネスゲームにおけるプレイヤーの行動分析評価としては、プロトコル分析や理解度シート、パフォーマンスシートを用いたアプローチがある[越山 2011]。これはゲームラウンド中のプレイヤーの行動や判断を可視化しようとする試みである。本稿では、プレイ結果を網羅的に把握し、当該結果に対するプ

レイヤの位置付けを可視化することに焦点を置く。

2.2 ゲームフィケーション

ゲームフィケーションは、社会的・組織的な行為や活動をゲームと捉えて、世界を解釈し、新しいシステムのデザインに繋げる方法である[井上 2012]。システムとしてゲームフィケーションを実現するためには、「現実問題→ゲーミング→エージェントシミュレーション (ABS) →ストーリー・シナリオ作成→現実への接地」の手順からなるループを繰り返すという接近法が提唱されている[寺野&小山 2015]。本稿では、エージェント・シミュレーションを基礎としたゲーミングの分析・評価枠組みを提案する。

3. 方法論

3.1 概要

本稿における提案手法は以下の2つのStepからなる：
(Step 1) シナリオ・シミュレーションパスの全体像の把握

まず、a)ゲーミングの主題と同型のエージェント・モデルを作成する。次に、b)当該モデルの仮想空間上で、エージェントのみによるプレイログを多数回生成する。さらに、c)当該シミュレーション結果を類型化し、「あり得べき」シナリオ・シミュレーションパスの全体像を把握する。

(Step 2) 個別プレイヤーのログの位置づけ

(Step 1)で構築したモデルにつき、d)一部エージェントの意思決定を人間が代替できるよう拡張する。そして、e)人間によるプレイログを出力し、類型化したシナリオ・シミュレーションパス上にマッピングを行う。

3.2 クラスタリング手法

上記(Step 1) c)におけるシミュレーションの結果の類型化手法として、本稿では、ログクラスタを用い

た分類手法を採用する[田中 et al. 2018].

4. 挙動確認

4.1 ゲーミングの主題

本稿では、金融機関の市場性資産への投資行動が金融システムの安定に与える影響をテーマとする。プレイヤーは金融機関の ALM 運営の責任者を想定し、証券投資に係る意思決定を行うものとする。

4.2 構築したエージェント・モデル

構築したエージェント・モデルの概要を下図に示す (Fig. 1)。これは、金融機関の連鎖的な破綻を表現するエージェント・モデル[菊地 et al. 2016]である。エージェントは中核的金融機関であり、意思決定として 1)投資行動と 2)資金繰り行動を行う。市場性資産の価格変動により財務状況が変化し、インターバンクネットワークを介した短期資金貸借等を通じて破綻が生じる。本稿では、投資行動のみに注目し、人間もプレイ可能なゲーミング・プラットフォームに拡張する。具体的なパラメタ等は[菊地 et al. 2016]と同様であり、完全結合する 20 社の金融機関を対象とし、ステップ数は銀行勘定の決算期間を想定した 125step(1step=1day)としている。ゲーム化においては、簡単のため、開始 step における担当金融機関の保有市場性資産量 (残高) のみを意思決定項目とした。

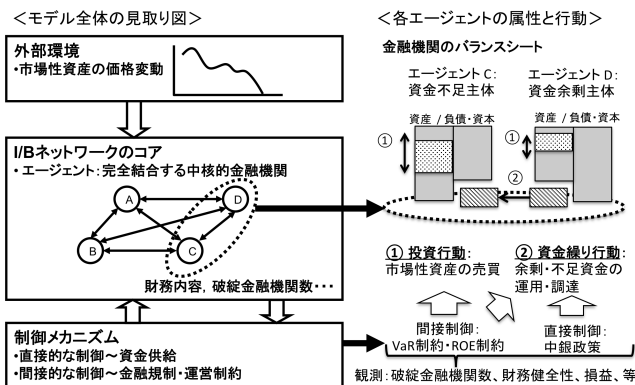


Fig. 1 金融機関の連鎖的な破綻を表現するエージェント・モデル[菊地 et al. 2016]. 本稿では、投資行動のみに注目し、人間がプレイ可能なゲーミング・プラットフォームに拡張する。

4.3 シミュレーション結果のクラスタリング

まず、4.2 節で述べたエージェント・モデルによるシミュレーション・ログをクラスタリングした結果が (Fig. 2) である。市場性資産量の多寡と破綻ステップ数に応じて 3 つのクラスターに分類されていることがわかる。

4.4 プレイログのマッピング

次に、拡張したゲーミング・プラットフォームにて、2 人のプレイヤーによる個別試行を行った (試行 1, 試行 2)。4.3 節で類型化したシミュレーション結果上に、人間による個別のプレイログをマッピングしたものが (Fig. 3) である。各 cluster の重心との距

離から、試行 1 は cluster2, 試行 2 は cluster0 と近い結果に分類された。このようにして、シミュレーション結果の全体像の中で、個別のプレイログの位置付けが示された。

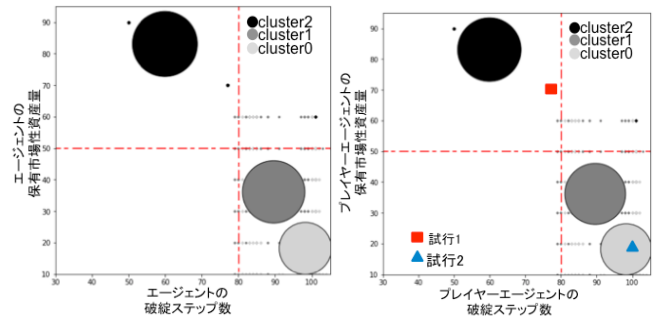


Fig. 2 (上図左): シミュレーションログのクラスタリング結果 (縦軸: エージェントの当初保有市場性資産量, 横軸: エージェントの破綻ステップ数). 市場性資産量の多寡と破綻ステップ数に応じて 3 つのクラスターに分類されている。

Fig. 3 (上図右): 人間によるプレイログをマッピングした結果。ログクラスターとの対比でプレイログの位置付けが示された。

5. さいごに

本稿では、ゲーミング・シミュレーションにおけるプレイヤーの判断・行動を分析・評価する際の支援枠組みを提案し、以下のフィージビリティを確認した: 1) ゲーミングで想定されるシナリオ・シミュレーションパスの全体像を提示できること, 2) 当該全体像との対比で、個別のプレイヤーのログを位置づけることができること。結果として、1) ゲーミングの「あり得る」結果のうち、プレイヤーがどこに位置づけられたかが分かった, 2) プレイヤーの「あり得た」他の結果も同時に提示された。このようにして、ファシリテーター側にプレイヤーの判断・行動をフィードバックし、分析・評価する際のサポートが可能なが示された。

文 献

[新井 et al. 1998] 新井潔, 出口弘, 兼田敏之, 加藤文俊, 中村美枝子: ゲーミングシミュレーション, 日科技連, 1998.
 [越山 2011] 越山修, 國上真章, 吉川厚, 寺野隆雄: “ビジネスゲーム学習者の行動プロセスの研究-改良したパフォーマンスシートを用いて-”, シミュレーション&ゲーミング, Vol. 21, No. 2, pp. 86-95, 2011.
 [井上 2012] 井上明人: ゲームフィクション—<ゲーム>がビジネスを変える, NHK出版, 2012.
 [寺野&小山 2015] 寺野隆雄, 小山友介: “ゲーミフィケーション: 世界をゲームとしてデザインする”, 計測と制御, Vol.54, No.7, pp.494-500, 2015.
 [田中 et al. 2018] 田中祐史, 國上真章, 寺野隆雄: “エージェントシミュレーションにおけるログクラスターの系統的な分析からわかること”, シミュレーション&ゲーミング, Vol. 27, No. 1, 2018(accept).
 [菊地 et al. 2016] 菊地剛正, 國上真章, 山田隆志, 高橋大志, 寺野隆雄: “エージェントシミュレーションを用いた金融規制が金融機関の連鎖的な破綻に与える影響の分析”, 人工知能学会誌「エージェント技術とその応用」, Vol.31, No.6, pp.1-11, 2016.