

シミュレーションのログ分析手法を用いた ビジネスゲームにおけるディブリーフィング支援枠組みの提案

Proposal of Framework for Debriefing of Business Game Using Simulation Analysis

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^{*4}
Takamasa KIKUCHI^{*1}, Yuji TANAKA^{*2}, Masaaki KUNIGAMI^{*2}, Takashi YAMADA^{*3},
Hiroshi TAKAHASHI^{*1} and Takao TERANO^{*2}

^{*1}慶応義塾大学, ^{*2}東京工業大学, ^{*3}山口大学, ^{*4}千葉商科大学

^{*1}Keio University, ^{*2}Tokyo Institute of Technology, ^{*3}Yamaguchi University, ^{*4}Chiba University of Commerce
Email: takamasa_kikuchi@keio.jp

あらまし：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。

キーワード：ビジネスゲーム、エージェントシミュレーション、シミュレーション分析

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⁽¹⁾。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⁽²⁾。そこで本稿では、主にコンピュータを用いる形式のビジネスゲームを対象とし、プレイヤーの判断・行動の分析・評価を行う。具体的には、シミュレーション分析の手法を援用し、1) エージェント・モデル（以下、ABM とする）によるシミュレーション・ログを類型化する、2)その上に人間によるプレイ・ログを位置付けることでプレイヤーの判断・行動を相対化する。プレイヤー及びファシリテーターに対して、ビジネスゲームが描き得るシナリオ・シミュレーションパスの全体像を提示し、それら結果に対するプレイヤーの位置付けを可視化することにより、ディブリーフィングを支援する枠組みを提案する。

2. 関連研究

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として、ゲーミフィケーションが知られている⁽³⁾。ゲーミ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⁽⁴⁾。本稿では、ABM 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

方法論の概要を以下に示す(図 1)。ビジネスゲームの主題を決定し(Step 1)、それに基づく ABM を作成、多数回のシミュレーション・ログを生成する(Step 2)。その結果をシミュレーション分析手法により類型化する(Step 3)。本稿では、ログクラスターを用いた分類手法⁽⁵⁾を採用する。更に、作成した ABM の一部エージェントを人間が代替できるよう拡張する(Step 4)。類型化したシナリオ・シミュレーションパス上に、人間によるプレイ・ログを重畳し(Step 5)、ディブリーフィングのための分析を行う(Step 6)。

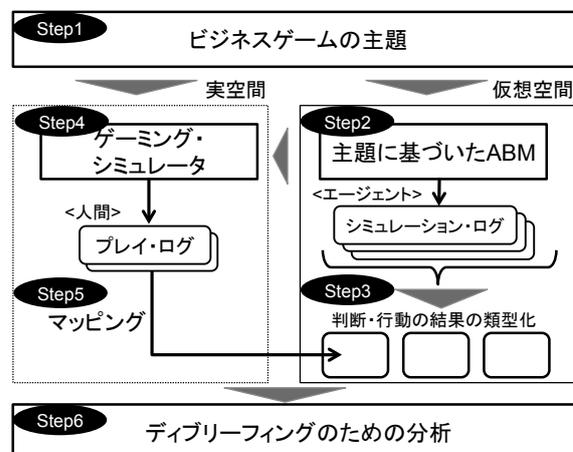


図 1 本稿における方法論の概要。

4. 挙動確認

4.1 ビジネスゲームの主題

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した。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った。

4.2 主題に基づいたABM

構築したABMの概要を下図に示す(図2)。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⁽⁶⁾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。具体的なパラメタ等は⁽⁶⁾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125step(1step=1day)とした。

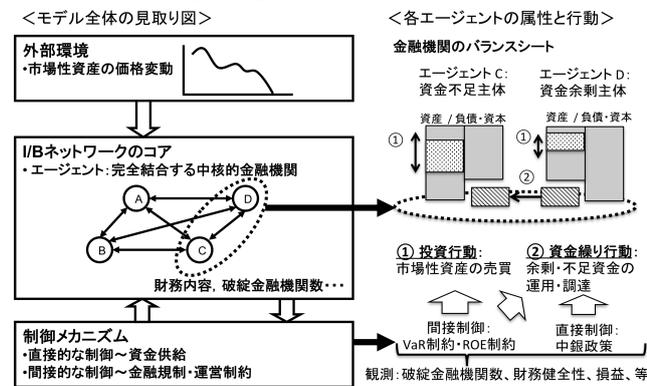


図2 金融機関の連鎖的な破綻を表現するエージェント・モデル⁽⁶⁾。本稿では、投資行動のみに注目。

4.3 シミュレーション結果の類型化

4.2節のパラメタで1,000回試行し、シミュレーション・ログをクラスタリングした結果が(図3)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ることがわかった。

4.4 ゲーミング・シミュレータ化とプレイ・ログの重畳

4.2節のABMにつき、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した。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。2人のプレイヤーによる個別試行を行い(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、個別のプレイ・ログをマッピングした(図4)。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。

4.5 ディブリーフィングのための分析

(図3)では、ABMによる多数回試行により、対象とするビジネスゲームが描き得るシナリオ・シミュレーション結果の全体像を得ることができた。また、(図4)では、当該全体像の中で、個別のプレイ・ログの位置付けが示された。人間プレイヤーのプレイ結果

が、エージェント・プレイヤーのどのプレイ結果に類似性が高いか、議論が可能となった。

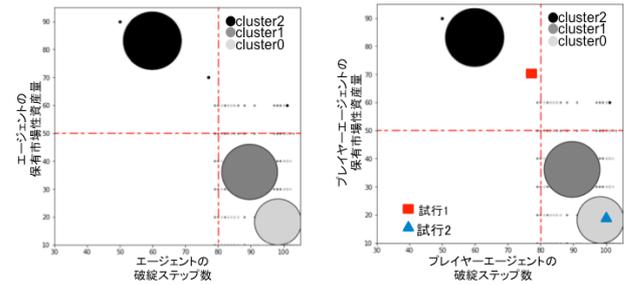


図3(左):シミュレーション・ログのクラスタリング結果(縦軸:エージェントの当初保有市場性資産量,横軸:エージェントの破綻ステップ数)。市場性資産量の多寡と破綻ステップ数に応じて3つのクラスターに分類(cluster0-2)。

図4(右):人間によるプレイ・ログを重畳した結果(試行1,2)。各ログクラスターの重心からの距離から、試行1はcluster2と、試行2はcluster0と近接。

5. おわりに

本稿では、ビジネスゲーム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)ビジネスゲーム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)ビジネスゲームの「あり得る」結果の全体像が分かった,2)全体像に対する各プレイヤーの結果の類似性を示し、あわせてプレイヤーの「あり得た」他の結果も同時に提示できた。このようにして、プレイヤーとファシリテーターの双方に対して、ディブリーフィングの際に有用な情報を提供することが可能であると考えられる。

参考文献

- 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, 第21巻, 第2号, pp. 86-95 (2011)
- 井上明人: ゲーミフィケーション<ゲーム>がビジネスを変える, NHK 出版 (2012)
- 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, 第54巻, 第7号, pp.494-500 (2015)
- 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分析からわかること”, シミュレーション&ゲーミング, 第27巻, 第1号 (2017) (accept).
- 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」, 第31巻, 第6号, pp.1-11 (2016)