

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	エージェント技術によるゲーミングのシナリオ分析に関する研究—ゲームログを利用したファシリテーションを目指して—
Title(English)	
著者(和文)	坂田 顕庸
Author(English)	Akinobu Sakata
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12681号, 授与年月日:2024年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:山村 雅幸,石井 秀明,小野 功,日高 一義,中丸 麻由子
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12681号, Conferred date:2024/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	坂田 顕庸		
論文審査 審査員		氏 名	職 名		氏 名	職 名
	主査	山村 雅幸	教授		中丸 麻由子	教授
	審査員	石井 秀明	教授	審査員		
		小野 功	教授			
		日高 一義	教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は「エージェント技術によるゲーミングのシナリオ分析に関する研究—ゲームログを利用したファシリテーションを目指して—」と題し、6 章よりなる。ゲーミングのデブリーフィングにおける What-If 分析をファシリテータのファシリテーション能力に依存しないものにすることを目標として、有用な知識である P-GL-AA をエージェントがプレイしたゲームのログから抽出することを試みている。

第 1 章「序論」では、本論文のアウトラインを示している。従来、ゲーミングにおける最も重要なフェーズであるデブリーフィングでは、ゲームプレイで起こり得る様々なプロセスを検討するため、ファシリテータによって What-If 分析が行われてきたと述べている。ファシリテータのファシリテーション能力には個人差があり、その内容や効果は必ずしも一致しないと指摘している。本研究ではファシリテーション能力に依存しない What-If 分析の実現に寄与する P-GL-AA (Patterns of Gaming Logs and Actions of Agents) の抽出手法を提案すると述べている。ここで、P-GL-AA とはゲームプレイのログの類型（シナリオ）とその類型化の要因となるエージェントの行動を指すと述べている。シナリオとは互いに類似した特徴を備えたログの集合を指すと述べている。P-GL-AA はゲームの解説書には載せられておらず、かつ被験者実験を前提としたゲーミングを繰り返してログを集めることも時間がかかり困難であるため、ゲームのユーザーであるファシリテータが P-GL-AA を把握することは困難であると分析している。

第 2 章「関連研究」では、ゲーミングのデブリーフィングでの What-If 分析の支援を指向した研究を紹介し、P-GL-AA のログから抽出する手法上の課題点をそれぞれの研究に対して挙げ、本研究の提案手法との差分を分析している。従来のデブリーフィングではファシリテータのファシリテーション能力に依存した What-If 分析が行われてきた。これに対して、近年エージェントにゲームをプレイさせて得たログを元に What-If 分析を実施するというアプローチが新たに提唱されたと述べている。いずれのアプローチにおいてもゲームプレイで生成しうるシナリオやそのシナリオの生成要因であるエージェントの行動を特定し、ファシリテーション能力に依存し難い What-If 分析の実現には寄与しないと指摘している。

第 3 章「提案手法」では、提案するログ分析手法と分析対象のゲームの仕様を説明している。ファシリテータが P-GL-AA を把握するにあたって、被験者実験を前提としたゲーミングで地道にログを収集して求めることは時間がかかるために困難であると述べている。ファシリテータは自らエージェントを設計し、エージェントにゲームをプレイさせてログを収集する代替手段を提案している。収集したログを類型化し、ログの類型同士を比較して類型化の要因となるエージェントの行動を特定するプロセスを経て、ファシリテータは P-GL-AA を得ることができると主張している。ただし、本研究の提案手法はどのようなゲームにも適用できるわけではないと述べている。適用可能なゲームは「目的を達成するためにルールや資源という制約の下で行動する 1 人のプレイヤーによるゲームであり、シミュレーションとしての側面を持つ」という要件を満たす必要がある。さらに、このゲームのエージェントは資源配分問題を解くことを要求されるため、N2 チャートによって表現可能なシステムとして表現されるものに限ると述べている。

第 4 章「DEA を用いたゲーミングからの知識抽出手法」では、提案手法を用いてゲームプレイのログからログの類型を抽出できるかどうかを検討している。包絡分析法 (DEA) によりエージェントにゲ

ームをプレイさせて得たログを、データ資源配分の方針の違いに基づいて類型化している。結果的に、ログの類型（シナリオ）を抽出できたと主張している。さらに、シナリオに含まれるログ同士を資源配分の効率性に基づいて比較できることを示し、この分析結果をファシリテータによる What-If 分析へ活かす方法について考察している。

第5章「ログクラスター分析を用いたゲーミングからのシナリオ分岐要因の抽出手法」では、提案手法を用いてゲームプレイのログからログの類型化のエージェントの行動要因の抽出を試みている。まず、ログを階層化クラスター（Ward 法）とレーベンシュタイン距離を用いて、距離の近さに基づいてログを類型化している。続いて、決定木を用いて類型化のエージェントの行動要因を特定している。その結果、ログの類型化をもたらしたエージェントの行動要因を抽出できたと主張している。また、この結果を敷衍して、提案手法によって P-GL-AA を得ることができると主張している。

第6章「結論」では、第4章と第5章を整理し、エージェントにゲームをプレイさせて得たログから、ログの類型とログの類型化をもたらしたエージェントの行動要因を特定し、その結果 P-GL-AA を抽出する手法を提案するという本研究の目的が達成できたどうかを検討している。また、本論文の提案手法の今後の課題として、提案手法のスケール性の問題と、提案手法にどのような応用研究がありうるかについて述べている。本研究と本研究と相補的な関係にある研究を組み合わせることで、ゲーミングの隣接領域であるケースとエージェントベースシミュレーションへの貢献について将来像を提示している。

以上を要するに、本論文は、ゲーミングのデブリーフィングにおける What-If 分析をファシリテータのファシリテーション能力に依存しないものにすることを目標として、有用な知識である P-GL-AA の、エージェントがプレイしたゲームのログからの抽出について重要な部分を達成したもので、工学的に貢献するところが大きい。よって博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。