

## 2020年度 独創的研究助成費 実績報告書

2021年 3月 5日

報告者	学科名	情報システム工学科	職名	准教授	氏名	但馬 康宏
研究課題	多人数不完全情報ゲームに対するプレイアルゴリズムとその分類					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	但馬康宏	情報システム工学科 ・准教授	機械学習	統括	
		伊藤 那智	大学院博士前期課程	ゲーム情報学	プログラミング、分析	
		大畑 佳介	大学院博士前期課程	ゲーム情報学	プログラミング、分析	
		保延 渉	大学院博士前期課程	自然言語処理	プログラミング、分析	
	分担者	益田 圭真	大学院博士前期課程	自然言語処理	プログラミング、分析	
		松岩 祥平	大学院博士前期課程	自然言語処理	プログラミング、分析	
		田部 哲也	大学院博士前期課程	自然言語処理	プログラミング、分析	
	山本 貴之	大学院博士前期課程	自然言語処理	プログラミング、分析		
研究実績の概要	<p>ゲームはそのプレイヤー数やプレイヤーが利用できる情報、不確定性の有無によりいくつかのタイプに分類できる。将棋や囲碁は二人有限確定完全情報ゲームであり、盤面のすべての情報を双方のプレイヤーが把握できる。このタイプのゲームでは、ゲーム木探索により最適な着手を選択することができる。実際にはゲーム木のすべてを探索することは計算量の問題から無理があるため、ゲームの途中局面を評価する評価関数を作成し、その評価値を大きくする着手を選択する。近年は、囲碁や将棋などの二人完全情報ゲームにおいて、人間を凌駕する性能を獲得できている。</p> <p>多人数不完全情報ゲームは現在のところ有効な探索手法が見つかっていない。本研究ではこれら多人数不完全情報ゲームに対するプレイアルゴリズム作成において、効果的な着手選択手法を見つけ出すことを目的とした。しかし、それぞれのゲームにおいて勝利に必要な要素が違ふことから、多人数不完全情報ゲームでは、ゲーム木探索のような統一的な手法は存在しないと考えられる。以上の観点からゲームの特徴を分類し、それぞれの特徴に必要な探索方法を以下のように明らかにした。</p>					

※ 次ページに続く

<p>研究実績 の概要</p>	<p>(1) プレイヤ間の連携の分類</p> <p>一口に多人数不完全情報ゲームといっても以下のようにいくつかのタイプに分類することができる。それぞれのタイプごとにプレイヤ間の連携の仕方を分類し明らかにする。</p> <p>A) プレイヤ自身は勝利条件を満たすために個別に行動し利益を得るゲーム 麻雀やトランプゲームの大貧民など基本的には各プレイヤが自身の報酬を最大化することによりゲームを進めるもの。</p> <p>B) プレイヤ間の一部で協力や敵対関係を作り競うゲーム トランプゲームのナポレオンやカードゲーム「お邪魔者」などは、多人数でもそれぞれのプレイヤに役割があり、いわば役割ごとにチームとなって競うゲームである。</p> <p>C) プレイヤ間の関係構築そのものがゲーム目的と関連するもの コミュニケーションそのものが大きな意味を持つゲームである。このゲームについては、コミュニケーションプロトコルを限定した場合には強いアルゴリズムが作成されている。</p> <p>これらの分類のとくに B) において、ゲームの実施基盤とプレイヤーアルゴリズムを実装し、プレイヤ間連携の可能性を明らかにした。</p> <p>この成果を踏まえ、今後の研究において以下の点を明らかにすることが重要な研究テーマとなる。</p> <p>(2) ゲーム目的の違いによるアルゴリズムの分類と開発</p> <p>前項の連携の分類をもとにして、タイプごとに有効なアルゴリズムを探る。プレイヤどうしの連携が前提となっていない前項 A) のようなゲームの場合、多くの既存アルゴリズムが研究されており、それらを直接こえることよりも、プレイヤ間の連携に注目してアルゴリズムの特徴を明らかにする。連携がゲームの主目的となっていない場合は、プレイヤ間の連携自体を選択的に行わなくてはならない。既存のアルゴリズムではこの選択に注意を置いて開発されたものは少なく、発展の余地がある。また、前項 B) のアルゴリズムを開発する際の足掛かりともなる。また多人数ゲームでは言語によるコミュニケーションが基礎となるものも多いため、自然言語処理の応用を行いアルゴリズムの開発を行う。</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>但馬康宏, お邪魔者における公平なラウンド勝率とプレイヤーアルゴリズムの評価, 情報処理学会, ゲームプログラミングシンポジウム 2020 (GPW2020), pp. 81—84, Nov. 2020.</p> <p>但馬康宏, お邪魔者における妨害タイミングの勝率への影響調査, 情報処理学会, ゲーム情報学研究会報告, vol. 2020-GI-43, no. 25, pp. 1—6, June 2020.</p>