アタック25の最適戦略

野口陽来, 松井利樹, 小森成貴, 橋本隼一, 橋本剛
北陸先端科学技術大学院大学

概　要

朝日放送が製作しているテレビ番組に「パネルクイズアタック25」がある. このクイズ番組を見る限り, 解答者は全ての問題に答えようとしている. しかし, クイズの正解が分かっても解答しないほうが有利な状況があるのではないかと考えた. そこで局面の解析にはモンテカルロ法を用いて, どのパネルを獲得しても不利になる状況を見つけ出した. その結果不利になる局面は全体の3.8%に上ることが判明した. また不利になる局面の代表的な例として一問目を答えた人は二問目を答えない方がよいという例を示した. さらにパネルを選択する戦略についても提案した.

The Best Strategy of Attack25

Haruki Noguchi, Toshiki Matui, Shigetaka Komori, Junichi Hashimoto, Tuyoshi Hashimoto
Japan Advanced Institute of Science and Technology

Abstract

"Attack25" is a game played in TV show that Asahi Broadcasting Corporation produces. In this game, "panelists" (players) try to solve as many quiz as possible. But we consider that there are advantageous positions in which panelists should not give an answer even if they understand the quiz. We use Monte-Carlo method to analysis and search positions which are disadvantageous even if the panel is acquired. As a result, it turned out that positions that are disadvantageous for at least one panelist represent 3.8% of the whole. We showed as an example of a typical position that if the first panel is acquired, you should not answer the following problem. And we proposed best moves for different possible positions.

1　はじめに

朝日放送が製作しているテレビ番組に「パネルクイズアタック25」がある. このクイズ番組では解答者がどのパネルを選択するか頭を悩ませる. 多くのパネルを獲得しようとして, ほとんどの出場者は答えられる問題にはすべて答えようとしている. しかし本当にそれが正しい戦略なのだろうか?なぜならアタック25と多くの類似性を持つオセロでは序盤に多くの石を取りすぎる事はかえって自分を不利にするからである. 同じようにこのゲームでもクイズの正解が分かっても解答しないほうが有利な状況があるのではないかと考えた.

本研究ではゲームを解析してそのような局面を見つけだし, 代表的な例を示す. さらに特に序盤に限定してパネルを選択する戦略を提案する. また局面の解析には現在コンピュータ囲碁などで注目されているモンテカルロ法を使用した [1].

2　アタック25のルール

以下にアタック25のルールを説明する.

1. 最終的にパネル獲得数の最も多い人が優勝者となる.

2. 赤･緑･白･青の4色の解答席に座った4人の解答者が早押しクイズで争う．クイズに正解すると，25 枚あるパネルのうち1枚を獲得することができる．パネルは 5×5 の正方形状に並び, 左上から右方向に向かって1番，2番，…，25 番と配されている．
3. オセロの要領で，はさんだ箇所は自分の色になる．
4. 最初に答えた人は，13 からスタートする．
5. はさめる所があれば必ずはさむ．
6. はさめるパネルが無い時は，次にはさめる所に置く．

詳しくは番組ホームページを参照されたい [2].

3 解析方法

本稿では解答しないほうが有利な局面を見つける事と, どのパネルを選択すべきかを序盤に限定して示す事を目標にする. 上記の目的を達成するには, 局面の期待値をなんらかの方法で計算しなくてはならない. 本稿ではその手法にモンテカルロ法を用いた. なぜなら複雑な静的評価関数を設計する事無く妥当性を持った局面の期待値を計算できるからである.

4 シミュレーションと実験

4.1 シミュレーションの基本設計

解析を簡単にするためにクイズが出題されて問題に答えるという事を, 4人のプレイヤに等確率で解答権を振り分け, 解答権を得たプレイヤは確実に正解するものとし, お手つきの概念は考えないとした. またアタックチャンスの実装もしない.

パネルを選択するアルゴリズムは, モンテカルロ法を用いて局面の期待値を計算し, 期待値が最大となるパネルを選ぶ方法とした.

モンテカルロ法の試行は与えられた局面から, 最終局面まで解答者及び選択箇所を完全にランダムに進め, 最終局面で最大のパネルを獲得しているプレイヤを勝者とする (複数の場合は等確率で選ぶ).

4人全員がこのアルゴリズムで初期局面から最終局面まで戦う．この1回の試行をシミュレーションと定義する．

合法手 m によって遷移した局面 s_m から n 回の試行によって得られた期待値を $E\ (s_m, n)\,(m = 1, 2, \cdots, k)$ とし，現在局面 s_0 から n 回の試行によって得られた期待値を $E\,(s_0, n)$ とする．　ここで k は現在局面での合法手の数とする．全ての m で $E(s_0, n) > E(s_m, n)$ となる局面 s_0 が解答すれば不利になる局面と定義した．

4.2 実験方法

実験 A としてモンテカルロ法の試行回数を 5 万回とし, シミュレーションを 2000 回行った. その結果から解答した方が不利になる局面が全体に占める割合を求めた．また, より精度の高い情報を得るために, よく出現する局面を代表的な局面をピックアップし, その局面に対して試行回数を 100 万回に増やしたモンテカルロ法の実験 B を行った．

5 実験結果

実験 A で現れた全局面 5 万のうち 1883 局面が, いずれかのプレイヤが解答すると不利になる局面であった．これは全体の 3.8%にあたる. 実験 B の結果を 4 ページ中の図に示す. 各図において 4 人のプレイヤをそれぞれ○, △, ×, ☆で表わし, 解答権を得たプレイヤの現在局面 s_0 の期待値 $E(s_0, n)$ を図上に, それぞれの合法手 m を選択した時の期待値 $E(s_m, n)$ を m に対応するパネルに示す.

6 考察

6.1 局面判定

図 1-1 から図 1-4 のように現在局面の期待値がどの合法手の期待値よりも高いときが答えないほうがよい局面である．図 1-1 より, 最初に答えたプレイヤは二問目に答えると不利になるという重要な結果を得ること

ができた. 図 1-1 の局面はゲームの中で必ず現れる形であるから覚えておいて損はない. また図 1-2 のようなカドを取った形は非常に重要で, 答えないほうがよいという局面の多くに図 1-2 のような形を持ち, 図 1-3 や図 1-4 などもカドを取ったプレイヤは答えないほうがいいという結果になった. 誌面の都合上載せる事はできなかったが複数の条件で実験を重ねた結果, カドを取ったプレイヤは次に確定石がとれるまで答えないほうがよいと言えそうだ.

6.2 パネル選択

パネル選択についてだが, 数が膨大すぎてここでは全てを述べる事はできないので, 序盤に限ってよく起こりそうな局面だけを取り上げ解説をしていく. 図 2-1 より, 二問目は斜めに置くべきではない事がわかり, 人間の感覚と一致した結果となった. 図 2-2 から図 2-6 を見てみると相手にはさまれる位置, カド近辺は不利であり, カドやカドに隣接しない辺を取ったプレイヤは有利になる事がわかる. この結果はオセロと似ている. しかしオセロと異なる点として図 2-7 や図 2-8 のように一見不利になりそうなパネルを取っても期待値は向上している. 4 人対戦ということもあってか, 序盤に多くのパネルを獲得するというのは決して不利には働かないようだ. 本論文であげた局面はゲーム中によく現れる形であり, いわば定石と言えるものである.

7 まとめ

アタック 25 を対象に、モンテカルロ法を利用し局面の解析を行い, 全体の 3.8%もの局面に答えない方がよいという結果を得ることができた. 一問目を答えた人は二問目を答えないほうがいいなどの効果的な戦略を提案した. また今回の実験ではどのプレイヤも答えないほうがいいという局面, ゲームの正当性を否定するような局面は見つける事はできなかった.

8 今後の課題

今回はアタックチャンスやお手つきの概念を考慮していない. よって今後はこれらを実装し提案した戦略が有効に作用するかを検証する必要がある.

参考文献

[1] Bernd Brügmann, ”Monte Carlo Go”, Unpublished technical report, 1993 www.ideanest.com/vegos/MonteCarloGo.pdf

[2] 朝日放送 ー アタック 25 http://www.asahi.co.jp/attack25/

○の $E(s_0,n)$[1] =31.3

	30.3[2]	30.7	30.3	
	30.7	○[3]	30.7	
	30.3	30.7	30.3	

図 1-1: ○が打つとき

△の $E(s_0,n)$ =51.6

△				
	×			
		○		
			49.4	

図 1-2: △が打つとき

△の $E(s_0,n)$ =47.2

△		○		
	×	○		
		○		
		○	45.9	
		○		

図 1-3: △が打つとき

△の $E(s_0,n)$ =44.2

△				
	☆			
×	○	☆		
			43.7	

図 1-4: △が打つとき

○以外の $E(s_0,n)$ =23.0

	22.7	25.2	22.7	
	25.2	○	25.2	
	22.7	25.2	22.6	

図 2-1: ○以外が打つとき

○の $E(s_0,n)$ =23.3

	22.6	△	22.7	
	26.6	×	26.5	
	24.2	○	24.2	

図 2-2: ○が打つとき

☆の $E(s_0,n)$ =21.1

	20.5	△	20.5	
	20.3	×	20.3	
	21.7	○	21.7	
	21.5		21.5	

図 2-3: ☆が打つとき

○の $E(s_0,n)$ =16.8

△	18.0	20.9		
18.1	×	19.4		
20.9	19.4	○		

図 2-4: ○が打つとき

☆の $E(s_0,n)$ =15.7

△	16.4	19.7		
16.5	×	17.8	16.7	
19.8	17.7	○	17.6	
	16.8	17.5		

図 2-5: ☆が打つとき

△の $E(s_0,n)$ =32.9

		△		
		×		
		○		
		36.2		

図 2-6: △が打つとき

×の $E(s_0,n)$ =22.7

		△		
		×		
		○		
		25.3		

図 2-7: ×が打つとき

×の $E(s_0,n)$ =15.9

△				
	×			
		○		
			16.5	

図 2-8: ×が打つとき

[1] $E(s_0,n)$:期待値 (%)　s_0:現在局面　n:100 万
[2] 数字はそのパネルを獲得した後の局面の期待値を表す.
塗りつぶしは現在局面の期待値から下がることを示す.
[3] ○, △, ×, ☆は 4 人のプレイヤを表す.