

## 1. 序論

普段行うジャンケンは全く戦略や駆け引きのない運任せなゲームである。そこで本研究ではジャンケンに戦略が生まれるように様々な特別ルールを提案する。また、どの特別ルールにおいてジャンケンというゲームが最も洗練されたかを検証する。

## 2. 研究内容

「ゲームの洗練度」は自由度  $B$  およびゲームのプレイ時間  $D$  を用いて  $\sqrt{B/D}$  という値で表される 4)。自由度  $B$  とは、ゲームのある局面においてプレイヤーの出すことができる手の数を表している。ジャンケンの場合、出す手の数はグー、チョキ、パーの 3 種類なので  $B = 3$  である。また、プレイ時間  $D$  はゲームの開始から終了までのラウンド数を表している。一般に洗練されたゲームとして評価されている将棋やチェスなどは、洗練度  $\sqrt{B/D}$  が 0.07 前後である 4)。洗練度がこの値より大きな値のゲームはチャンスに依存する部分が大きくなり、小さな値のゲームはスキルに依存する部分が大きくなる。したがって、洗練されたゲームであることの必要条件は、洗練度の値が 0.07 に近いことであると言える。

本研究では、ジャンケンの特別ルールとして、出す手によって得点が変わるルールを 4 パターンと、ゲームの終了条件ルールを 6 パターン提案する。また、その洗練度を検証するために、24 通りの組み合わせに対してコンピュータ同士をそれぞれ 1000 回ずつジャンケンさせた。以下に追加した特別ルールの詳細を述べる。

- 出し手ごとの得点ルール
  - H1. グー:5, チョキ:3, パー:1
  - H2. グー:5, チョキ 1:, パー:3
  - H3. グー:10, チョキ:1, パー:1
  - H4. グー:10, チョキ:10, パー:1
- 終了条件ルール
  - E1. 5 ラウンド勝負
  - E2. 10 ラウンド勝負
  - E3. 10 点先取
  - E4. 20 点先取
  - E5. 5 点差コールド
  - E6. 10 点差コールド

## 3. 結果・考察

表 1 に各ルールでの平均終了ラウンド数を、表 2 には  $\sqrt{B/D}$  の値を示す (小数第 3 位で四捨五入)。表 2 より、洗練度  $\sqrt{B/D}$  を指標とした場合、ゲームの終了条件としては 20 点先取および 10 点差コールドとすると良いと考えられる。また、得点ルールの違いによる洗練度の差はあまり見られないことから、ゲームの洗練度は得点よりも終了条件に依存していると言える。

表 1 各ルールでの平均終了ラウンド数

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
H1	3.4	6.9	12.7	26.7	10.3	28.4
H2	3.3	7.0	13.6	26.0	12.4	34.7
H3	4.3	7.6	16.3	35.9	17.5	34.1
H4	3.6	5.1	10.3	18.9	6.4	14.6

表 2 各ルールでの洗練度

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
H1	0.50	0.25	0.13	0.06	0.16	0.06
H2	0.52	0.24	0.12	0.06	0.13	0.04
H3	0.40	0.22	0.10	0.04	0.09	0.05
H4	0.48	0.33	0.16	0.09	0.27	0.11

## 4. 結論

本研究ではジャンケンの特別ルールの提案を行った。洗練度の観点からは、20 点先取および 10 点差コールドルールを導入することでジャンケンがより面白くなると考えられる。

$\sqrt{3}/D = 0.07$  として方程式を解くと  $D = 24$  となる。よって、終了ラウンド数を 24 前後に固定するルールを追加することでゲームをより洗練化できることになるがそれは考えにくい。なぜなら、ゲーム性に関係なく 24 ラウンドでゲームを終了させれば最も洗練されたことになるからである。

よって今後の課題は、 $\sqrt{B/D}$  に代わる洗練度の指標を他に見つけ出し、それらの数値を加味して改めて最も洗練化させる特別ルールを導きだすことが挙げられる。そして、そのジャンケンがはたして他のジャンケンより面白いのか実際に人にしてもらって検証することも必要である。

## 参考文献

- 1) 飯田 弘之：ゲーム研究のいま、情報の科学と技術 62 巻 12 号 ,pp.527-532 (2012)
- 2) 漆間 幸雄, 飯田 弘之：ゲーム洗練度の理論とポーカー, ゲームプログラミングワークショップ 2005 論文集 ,2005(15) ,pp.138-141 (2005)
- 3) 柏木 理志, 飯田 弘之: ゲームの洗練法 -ジャンケン-を題材として-, 情報処理学会研究報告 2003-GI-010 ,pp.9-13 (2003)
- 4) H.Iida, N.Takeshima and J.Yoshimura: A Metric for Entertainment of Boardgames: its implication for evolution of chess variants, IWEC 2002 Proceedings ,pp.65-72 (2003)