

# ブラックジャックにおける最適な行動選択

2019SC021 神谷真伍

指導教員：河野浩之

## 1 はじめに

現在、日本では様々なギャンブルがされている。しかしどのギャンブルにも胴元（運営）が存在し、胴元が必ず徳をする仕組みになっている。胴元がどのくらいお金を抜き、どのくらいプレイヤーに還元するか（還元率）は、各ギャンブルによって異なる。その中でもオンラインカジノが高い還元率を持っている。オンラインカジノとは、実際にお金を賭けてカジノゲームをネット上で遊ぶことができるものである。近年、日本でのカジノ解禁が話題となり、国内でもさらに人気が高まっている。本研究ではオンラインカジノの中でも還元率が99%と1番高く勝ちやすいブラックジャックに焦点を当てる。

## 2 先行研究

Edward O.Thorp[3]は、ブラックジャックの様々な状況をテストし、プレイヤーが取るべき最善の行動を導き出した。この基本戦略は、ベーシックストラテジーと呼ばれている。カウンティングとは、ゲーム内で使用されているデッキの状態がプレイヤーにとって有利な状態か、あるいは不利な状態であるかを見極めるための手法である。プレイヤーにとって有利な時には、リスクを最小限に抑えつつ、より多くの金額を賭けることができる。また、カウンティングすることでデッキ内に残っているカードの構成に基づいて、プレイヤーは自身の行動選択を変更させることも可能である。菱田ら[1]は、既存のカウンティングの中でもKO法とHigh-Low法の二つに焦点を当てて研究し、遺伝的アルゴリズムから得られた戦略(GA戦略)を使い実験した結果、元のベーシックストラテジーを用いた手法が1番いい結果となった。またMozes Vidamiら[2]もカウンティングの研究を行い、プレイ効率、ベッティング相関、インシュランス相関を様々なカウンティング法で求め、3つの数値よりどのカウンティング法が良いか比較するためにUPMという指標を設けた。結果として、Hi-Opt II[4]、OMEGA II[5]、Zen Count[6]の3つが上位の結果となった。カウンティング方法は表1の通りである。

表1 4つのカウンティング法

	A	2	3	4	5	6	7	8	9	10
High-Low	-1	1	1	1	1	1	0	0	0	-1
Hi-Opt II	0	1	1	2	2	1	1	0	0	-2
OMEGA II	0	1	1	2	2	2	1	0	-1	-2
Zen Count	-1	1	1	2	2	2	1	0	0	-2

## 3 提案手法

### 3.1 提案手法

本研究の最適な行動選択のための提案フローを図1に示す。はじめにベーシックストラテジーを始めとした基本戦略をいくつか作り、先行研究でも使用されたカウンティング法を4つ(High-Low, Hi-Opt II, OMEGA II, Zen Count)を組み合わせて10000回シミュレートを行う。その結果から、基本戦略を決定し、よりよいカウンティング法の提案をして、再びシミュレートを行う。

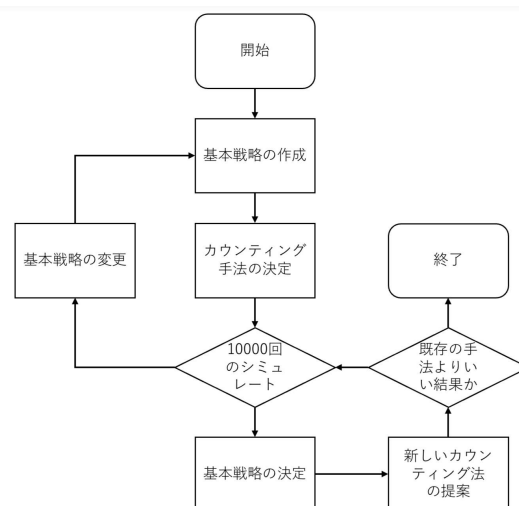


図1 最適な行動選択を提案するフロー

### 3.2 本研究の目標と提案

本研究では、2つの目標を設定し、その目標に応じた提案をする。

#### 目標1と提案

基本戦略であるベーシックストラテジーよりも、使いやすく勝ちやすい基本戦略を作成する。本研究での使いやすきの定義は行動の選択肢が少ないこととする。よって本研究では、ベーシックヒットとスタンドのみの戦略を提案する。

#### 目標2と提案

勝率ではなく、実際にお金をかけても勝つカウンティング法を作る。本研究では、新しいカウンティング法として「Zen ±1」を提案する。これはZen Countのカウント値に差がより生まれるように±1をしたものである。

## 4 実験

### 4.1 基本戦略の選定

本研究では3つの基本戦略と4つのカウンティング法を用意する。基本戦略の1つ目はEdward O.Thorpのベーシックストラテジーだ。この基本戦略はブラックジャックに関する先行研究で用いられているため本研究でも用いる。2つ目と3つ目はプレイヤーの行動選択をより簡単にするためヒットとスタンドのみに絞った戦略表を作成する。よって2つ目は、ディーラーの合計が6以下の場合、プレイヤーが12以上であればスタンド、11以下であればヒットし、ディーラーの合計が7以上の場合、全てヒットする基本戦略「ベーシックストラテジーの改変」を用意する。3つ目は菱田らの遺伝子アルゴリズムによって得られた戦略でもある、ディーラーの数字には関わらずプレイヤーの合計が14以上であればスタンド、13以下であればヒットをするよう2つ目よりも簡単に行動選択ができる「GA戦略」を用意する。

カウンティング法は「High-low」,「Hi-Opt II」,「OMEGA II」,「Zen Count」の4つである。カウンティング方法は表1の通りである。10000回シミュレートし、カウント値が+6以上であれば10ベットする実験を行い比較する。結果としてベーシックストラテジーを用いた実験が他の基本戦略を用いた実験よりもベット額に対しての獲得額の割合(この割合をエッジという。)が最も高い結果となった。よって基本戦略はベーシックストラテジーを用いてプレイした方が、現状最良ということがわかった。

### 4.2 Zen ± 1 と既存のカウンティング法の比較

新しいカウンティング法と他のカウンティング法を比べる指標として勝率も加える。また、基本戦略はベーシックストラテジーに限定する。勝率を求めるシステムを実装し、10000回シミュレートする実験を行い比較する。カウント値が+6以上であれば10ベットしていたが、ハイリスクハイリターンでプレイした場合、10ベットの時よりも効率よく勝つことができるのかを検証するため20ベットすることにする。実験結果を表2に示す。

表2 Zen ± 1 法を加えたシミュレーション結果

	総ベット額	獲得額	エッジ	勝率
High-Low	610,281	346	0.057%	48.79%
Hi-Opt II	422,951	16,080	1.568%	50.83%
OMEGA II	1,104,906	14,705	1.331%	49.44%
Zen Count	1,101,848	14,275	1.296%	49.67%
Zen ± 1	1,737,864	30,145	1.735%	51.73%

## 5 実験結果より

実験結果をグラフ化し図??に示す。図??よりエッジと勝率が比例関係にあることがわかる。前提として勝率とエ

ッジは比例関係ではないとして目標を設定していたが、実験結果より比例関係となった。しかし、High-Low法の結果より、勝率が50%より低いにも関わらず、エッジはプラスに出ていることから、カウンティングは有効であると言える。本研究では勝率とエッジは関係ないとして目標2を掲げたが、エッジを高くするためには、勝率を高くすることが必須であると考えられる。

## 6 まとめ

本研究では、様々なカウンティング法の比較の実験と、その結果から得られたカウンティング法の提案を行った。成果を得られた点としては、勝率が50%を超えるカウンティング法を提案できたこと、エッジが他のカウンティング法よりも高い数値が出る結果となったことである。成果を得られなかった点としては、扱いやすい基本戦略を作成できなかったことである。このことから第3章3.3で示した本研究の目標の目標1「基本戦略であるベーシックストラテジーよりも、使いやすく勝ちやすい基本戦略を作成する。」は達成できなかったが、目標2「勝率ではなく、実際にお金をかけても勝つカウンティング法を作る。」は達成できた。しかし、このカウンティング法は特定の条件下のみ機能するため以下に示す。

- ・プレイするデッキが6デッキ(312枚)
- ・実際にプレイする場合、プレイと暗算を繰り返さなければならないためメモするものが必要。しかし本場のカジノではメモ行為は禁止されているため、オンラインカジノで機能が活かされる。
- ・プレイヤーとディーラーの1対1の場合のみ。(実際は複数人でプレイする)

## 参考文献

- [1] Mózes Vidámi, László Szilágyi, David Iclanzan "Real Valued Card Counting Strategies for the Game of Blackjack" Neural Information Processing, pp.63-73, 2020
- [2] Griffin, P.A.: The Theory of Blackjack: The Complete Card Counter's Guide to the Casino Game of 21. Huntington Press (1999)
- [3] Thorp, E.O.: Beat the Dealer: a winning strategy for the game of twenty one, vol. 310. Vintage (1966)
- [4] Humble, L., Cooper, K., Cooper, C.: The world's greatest blackjack book. Main Street Books (1987)
- [5] Carlson, B.: Blackjack for Blood. Pi Yee Press (2001)
- [6] Snyder, A.: Blackbelt in Blackjack. Cardoza Publishing (1998)