

東京都市大学メディア情報学部

2020年度卒業研究

多数決機械によるユーザ行動特徴の  
リアルタイム学習機能を備えたポーカーシステム

メディア情報学部 情報システム学科 1772091  
山口 宙来

指導教員 大谷 紀子 教授

# 目 次

第1章 はじめに	1
第2章 テキサス・ホールデム	2
2.1 ルール	2
2.2 各アクション	2
2.3 ゲーム進行	3
第3章 多数決機械	5
3.1 多数決による分類	5
3.2 荷重ベクトルと基準値の学習	6
第4章 システム構成	7
4.1 情報入力部	7
4.1.1 勝利確率の算出	8
4.1.2 顔面骨格座標の取得	8
4.2 意思決定部	9
4.3 行動出力部	9
第5章 評価実験	11
5.1 方法	11
5.2 アンケート	11
5.3 結果	12
第6章 考察	14
第7章 おわりに	15
謝 辞	16
参考文献	17
付録A 実験の説明サイト	18

付 錄 B 対戦 1 後のアンケート	32
付 錄 C 全体を通したアンケート	42
付 錄 D 被験者の自由記述欄回答	44

# 第1章 はじめに

さまざまな情報が交錯するポーカーにおいては、ゲーム進行に応じて表情や行動、偽の情報で相手を欺こうとすること（以下、ブラフ）の仕掛け合いといったプレイヤ同士の駆け引きが重要となる。駆け引きは経験から培われる部分が大きくプレイヤにとって経験は特に必要であるが、ポーカーを練習する場は限られており、学習できる機会が少ないという現状がある。

ポーカーを学習するための手段として、ユーザとコンピュータプレイヤ（以下、COM）が対戦を行うポーカーシステムを用いることがある。しかし、ポーカーシステムの多くはそれぞれの表情情報を考慮しておらず、また、COMの行動を統計学に基づいて決定しているものが多い。したがって、現実に即したフェアなポーカーが行われておらず、学習に用いるには不適である場合が多い。

ポーカーシステムにおいて、ゲームの基本情報に加えてユーザやCOMに対し表情等の情報を付加した先行研究は複数存在するが、いずれも一方的な情報の提供が多く、学習には不適である。

- 岡田はCOMの表情をユーザに出力するポーカーシステムを提案した [岡田 20].
- 星はkinectを用いて、ポーカー中のユーザの表情を読み取りユーザに適応するCOMを提案した [星 17].

一方、ユーザの顔面骨格情報から表情を判別する先行研究として、田所は多数決機械を用いて自然な笑顔を判別する手法を提案した [田所 17].

本研究では、ポーカーにおける駆け引きの学習効率向上を目的とし、COMおよびユーザの表情情報を含めて、駆け引きが可能なポーカーシステムを構築する。COMが多数決機械を用いてリアルタイムにユーザの行動や表情を学習し、ユーザ個人に適応して行動を変化させため、COMの行動が単純化せず、ユーザの学習向上に貢献すると考えられる。

## 第2章 テキサス・ホールデム

本研究ではポーカーにおけるルールの一種である「テキサス・ホールデム」を採用する。テキサス・ホールデムは他のポーカールールと比べて、情報が徐々に追加されるため意思決定を行う場面が多く、駆け引きの結果がゲームの勝敗に顕著に表れやすい。

### 2.1 ルール

テキサス・ホールデムは最初に手札としてゲーム参加者に2枚のカードのみが配布される。場にはカードが存在しない状態から、ゲームの進行に応じて3枚、4枚、5枚と場にカードが出される。最終的に手札のカード2枚と場のカード5枚の計7枚の中から最も手役として強いものを選び、勝敗を決する。手役は強い方からロイヤルストレートフラッシュ、ストレートフラッシュ、フルハウス、フラッシュ、ストレート、スリーカード、ツーペア、ワンペア、ハイカードとなる。手役が同じ場合はカードの数字をもとに勝敗を決する。カードの数字は強い方から順にA, K, Q, J, 10, 9, ..., 2である。カードの数字の強さも同じ際には引き分けとなる。場のカードがゲーム進行とともに増えるため、予想される手役が変化し続ける。したがって、ゲーム進行に応じて勝敗予測は大きく変化する。また、テキサス・ホールデムでは各参加者に手番（以下、ターン）を順々に渡し、参加者は自身のターンにゲーム進行に対する行動（以下、アクション）とアクションに応じた賭け金の追加ができる。アクションによって自身の意思表示が可能となっており、テキサス・ホールデムにおける駆け引きの大事な一要素となる。

### 2.2 各アクション

以下にテキサス・ホールデム中に行うことのできるアクションの一覧を示す。

- フォールド

現在のゲームから降りる行動である。降りた場合はゲームには敗北となる。常に選択可能である。

- チェック

賭け金の追加を行わずゲームを継続する行動である。まだ賭け金が場に存在しない場合にのみ選択可能である。

- ベット

賭け金を投入し, ゲームを継続する行動である. まだ賭け金が場に存在しない場合にのみ選択可能である.

- レイズ

賭け金を追加してゲームを継続する行動である. 場に賭け金が存在している場合に選択可能である.

- コール

自身の賭け金と相手の賭け金と同じになるように賭け金を増加する行動である. 相手の賭け金が自身の賭け金より多く, 同額にできる場合に選択可能である.

- オールイン

自身の持ち金をすべて投入し, ゲームを継続する場合の行動である. ベット, レイズ, コールをするための賭け金が不足している場合に限り, 代わりとして選択可能となる.

### 2.3 ゲーム進行

本研究ではユーザと COM の 1 対 1 でテキサス・ホールデムを行うものとし, ヘッズアップと呼ばれるルールを適用する. ヘッズアップは, テキサス・ホールデムにおける 1 対 1 専用のルールである. ユーザと COM にそれぞれ 2 枚のカードが配布された際, 先攻をディーラ, 後攻をディーラではない方とする. また場のカード追加以降は先攻をディーラではない方, 後攻をディーラとする.

ゲームはユーザおよび COM の行動に応じて進行する. 互いの表情やアクション, 賭け金の増加等によって駆け引きが生じ, 発生した賭け金はゲームの終わりに 1 ゲーム中における勝者(以下, 1 ゲーム勝者)の持ち金に追加される. 勝敗が引き分けの場合には山分けとなる. お互いにフォールドをしなかった場合のゲーム進行を以下に示す.

1. ディーラを決める. 1 ゲーム目はランダムに決まり, 2 ゲーム目以降は交代制となる.
2. 手札としてユーザと COM に 2 枚ずつカードを配布する. ユーザと COM は各々, 自身に配られたカードを確認することが可能である.
3. 賭け金としてディーラーはコイン 5 枚, ディーラではない方はコイン 10 枚を場に出す.
4. ディーラを先攻, ディーラではない方を後攻として, 互いにアクションを行い, 賭け金が同額になるまで繰り返す.
5. 場にまだカードが存在しない場合は 3 枚, 存在する場合には 1 枚のカードを追加する.
6. ディーラではない方を先攻, ディーラを後攻として, 互いにアクションを行う. 互いのアクションがチェックになる, または, 賭け金が同額になるまで互いにアクションの選択を繰り返す.

7. 5,6 を 3 回繰り返す.
8. お互いのカード 2 枚と場のカード 5 枚の計 7 枚からお互いの強さを判定し, 勝者を決める.
9. 賭け金を 1 ゲーム勝者の持ち金に移動し, 次のゲームに移る.

また, どちらかがフォールドした場合には, その時点でフォールドしていない方を 1 ゲーム 勝者として次のゲームに移る. 一定数のゲームを行うか, どちらかの持ち金が 10 枚以下なく なった場合に終了とし, 最終的に賭け金の多い方を勝者とする.

# 第3章 多数決機械

多数決機械は、奇数個の線形識別機械からなる4層のニューラルネットワークである。各線形機械の出力を多数決して最終的な結果とする。

## 3.1 多数決による分類

多数決機械は、第1層が入力層、第2層が線形機械からなる1つ目の隠れ層、第3層が多数決を行う2つ目の隠れ層、第4層が出力層として構成されたニューラルネットワークである。多数決機械のモデルを図3.1に示す。

第2層では $M$ 個の線形機械 $L_1 \sim L_M$ が存在する。線形機械 $L_k$ は第1層から得た入力パターン $X_i = (x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,N})$ に対する荷重ベクトルとして $W_k = (W_{k,1}, W_{k,2}, \dots, W_{k,N})$ を保持する。また、線形機械 $L_k$ が次の層に出力するための基準値として $S_k$ も保持する。線形機械 $L_k$ は $X_i$ と $W_k$ の内積が $S_k$ を超えた場合には1、超えなかった場合は-1と第3層に出力する。第3層では、 $X_i$ に対する各線形機械の結果から過半数が1の場合には1、-1の場合には0を第4層に出力する。

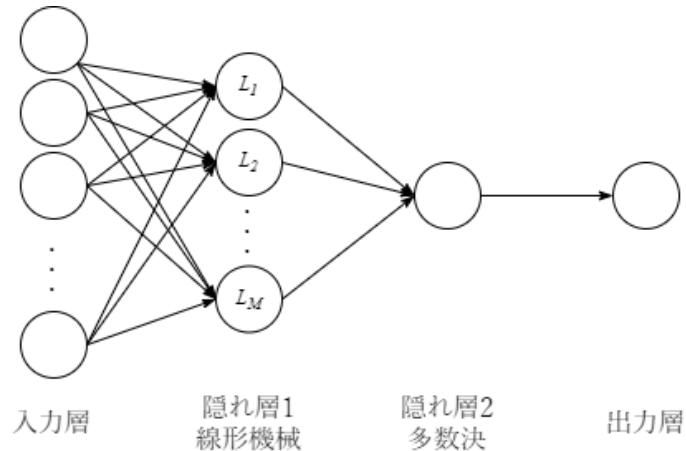


図 3.1: 多数決機械のモデル図

### 3.2 荷重ベクトルと基準値の学習

多数決機械は各線形機械の出力結果と教師データを比較し、異なる場合のみ入力を用いて線形機械と荷重ベクトルの修正することで、識別精度を高める。線形機械  $L_k$  における荷重ベクトル  $W_k$  と基準値  $S_k$  の修正ルールを式 3.1 に定義する。

$$\begin{cases} W_k = W_k + c \cdot X_i & (W_k \cdot X_i < S_k) \\ S_k = S_k - c & \\ W_k = W_k - c \cdot X_i & (W_k \cdot X_i \geq S_k) \\ S_k = S_k + c & \end{cases} \quad (3.1)$$

係数  $c$  は学習率を決定する要素で各線形機械によって異なる。識別を異なった線形機械のうち、 $|W_k \cdot X_i - S_k|$  が最大の場合は係数  $c$  を 1.0、他の場合は係数  $c$  を 0.1 として設定する。

# 第4章 システム構成

本研究では、ユーザと COM がテキサス・ホールデムを 1 対 1 で対戦することができるポーカーシステムを構築した。COM は、ゲームにおける情報を取得する情報入力部、表情およびアクションを決定する意思決定部、表情およびアクションをポーカーシステム上に出力する行動出力部からなる。また、COM のゲーム敗北時に限り、多数決機械の再学習を行い、ユーザに適合した COM へと変化させる。構築したポーカーシステムプレイ中の画面を図 4.1 に示す。

## 4.1 情報入力部

ユーザ情報入力部ではユーザの顔面骨格座標、COM の手札、COM の賭け金、COM の持ち金、ユーザの賭け金、ユーザの持ち金、COM の手番、場のカード、ユーザの行動を取得し、COM に与えられる。COM の手札および場のカードは勝率の算出を行ったうえで意思決定に用いられる。



図 4.1: ポーカーシステムプレイ中の画面

#### 4.1.1 勝利確率の算出

COM の手札 2 枚と現在判明している場のカードからモンテカルロシミュレーションを用いて 1000 回の仮想的な勝負を行うことで勝利確率を算出する。ゲームの進行状況に応じて場のカードの公開情報は変わるため、場のカードが 5 枚に満たない場合は COM 視点から不明なカードを仮の山札とし、場のカードが 5 枚になるように仮の山札からランダムにカードを配布する。

#### 4.1.2 顔面骨格座標の取得

本研究では Tensorflow の学習済みモデルを用いて 2 次元で顔面骨格座標を取得する。ユーザの顔面骨格座標は輪郭が 17 点、右眉と左眉が 5 点ずつ、右目と左目が 6 点ずつ、鼻が 9 点、口が 32 点の計 68 点で構成される。取得した例を図 4.2 に示す。

また、顔面骨格座標はユーザが画面のどの位置に存在するかによって値が大きく変化するため、鼻の頂点と各頂点の距離を求め、多数決機械に与える他の値と揃えるため、300 で除算したもののが各頂点座標としている。

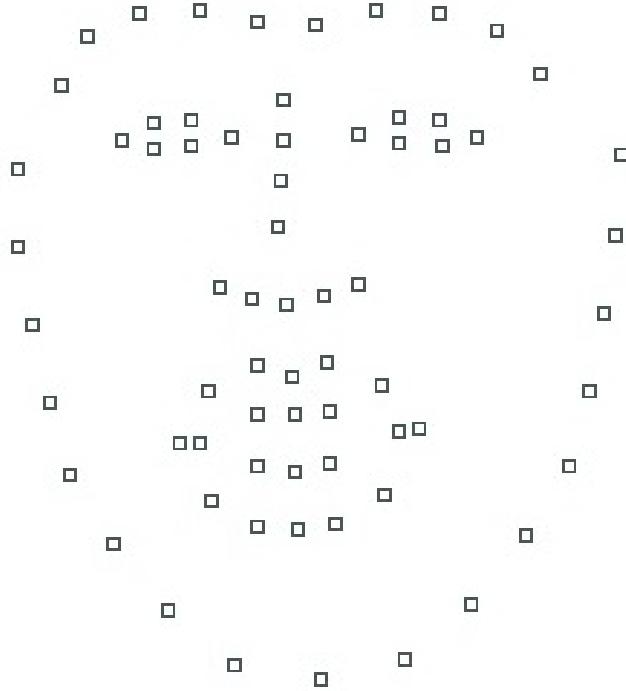


図 4.2: 取得した顔面骨格情報の例

## 4.2 意思決定部

正規化された顔面骨格座標, COM の算出した勝率, COM の賭け金と持ち金, ユーザの賭け金と持ち金, ユーザの行動, COM の手番に加え, 各アクション情報をアクション決定用の多数決機械, 各表情情報を表情決定用の多数決機械にそれぞれ入力として与えて COM の行動を決定する. それぞれの多数決機械に行動を順々に入力し, 多数決機械内部の線形識別機械の出力において基準値を超えたものを対象した上で, 最終的に行動となる各行動の期待値に基づき確率に用いて行動を決定する. 図 4.3 にアクションの決定方法のイメージを示す.

また, アクションの決定時には, 現在のゲーム状況に応じて可能ななものに限り多数決機械に入力として与える. また, チェックとフォールドが可能な状況に限り, チェックができるにもかかわらずフォールドをするメリットが存在しないため, フォールドは選択不可になる.

## 4.3 行動出力部

行動出力部では意思決定部で決定したアクション及び表情を画面に出力し, ユーザに対して出力する. 表情一覧を図 7 に示す.

表情の定義に関してはエクマン理論が存在するが, 日本人の表情はエクマン理論とは異なることが先行研究によって明らかになっている [Sato 19]. Sato らは日本人のイメージにおける表情とエクマン理論における表情の差異を検証し, 幸福および驚きに関しては違いはないが, 怒り, 嫌悪, 恐怖, 悲しみに関してはエクマン理論に比べ, あまり表情に表れないを実証した. したがって, 現実に則したポーカーを再現するために Sato らの先行研究を踏まえ, COM の表情は表情として表れづらいものを含めた落ち着き, 喜び, 悲しみ, 驚き, 疑い, 思考, 焦りを基本とした計 19 種類から構成される.

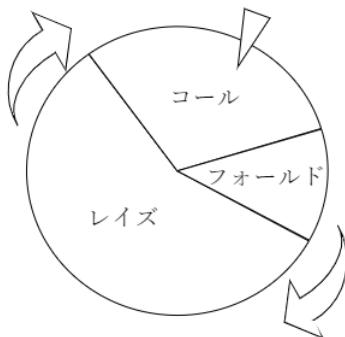


図 4.3: 期待値に基づく確率を用いたアクション決定イメージ



図 4.4: 表情一覧

# 第5章 評価実験

本研究の有用性を検証するため、20代3名のプレイ情報を教師データとして各多数決機械の荷重ベクトルと基準値を前もって学習させ、教師データを提供した3名に加えて20代の10名を被験者として評価実験を行った。

## 5.1 方法

被験者はポーカーシステムにおける以下の各対戦を順番にプレイし、ゲーム数が30回に到達する、もしくは、被験者がCOMのどちらかが持ち金10コイン以下となった時点でゲームを終了とする。各対戦後、アンケートに回答し、全対戦後に実験を通じた総合的なアンケートに回答する。1と2の対戦に関しては表情情報を考慮しないため、インターフェース上にユーザおよびCOMの表情を出力しない。

1. 確率に基づく表情を使用しないCOMとの対戦
2. 多数決機械を用いた表情を使用しないCOMとの対戦
3. 多数決機械を用いた表情を使用するCOMとの対戦

また、評価実験を行うにあたり、テキサス・ホールデムの説明も兼ねて、サイトにて被験者に実験の説明を行った。付録Aに使用したサイトを掲載する。

## 5.2 アンケート

被験者に対して複数の視点からなるアンケートを実施した。対戦後に行ったアンケートの設問内容は以下のとおりである。

- 基本情報
  - 年齢
  - 性別
  - テキサス・ホールデムのプレイ経験（4段階）
- 最終結果
  - ユーザの最終持ち金

- COM の最終持ち金
- ゲームの継続数
- COM からユーザへのブラフ
  - COM がユーザにブラフをかけていると感じたか (5 段階)
  - 感じた場合の評価 (5 段階) と理由 (自由記述)
  - 感じなかった場合の理由 (自由記述)
- ユーザから COM へのブラフ
  - ユーザから COM へブラフを仕掛けたか (3 段階)
  - 仕掛けた場合の評価 (5 段階)
  - 仕掛けなかった場合の理由 (自由記述)
- COM の行動パターン性
  - COM の行動にパターン性を感じたか (4 段階)
  - パターン性を感じた場合の理由 (自由記述) と感じたことによるゲームへの印象 (4 段階)
  - パターン性を感じなかった場合の理由 (自由記述) と感じなかったことによるゲームへの印象 (4 段階)
  - COM がユーザの行動に合わせて行動を変えていると感じたか (5 段階に加えて、覚えていない)

また、全対戦後に実施したアンケート内容は以下のとおりである。

- インタフェースの使いやすさ (5 段階)
- COM の表情がゲームを面白くすることに影響を与えていたか (4 段階)
- 研究に関する意見 (自由記述)

対戦 1 後に実施したアンケートを付録 B に、すべての対戦後に使用したアンケートを付録 C に掲載する。対戦 2,3 後のアンケートは付録 B と同様である。

### 5.3 結果

教師データを提供した被験者を A1-A3、アンケートにおいてテキサスホールデムをまったくプレイしたことがない被験者を B1、数回程度プレイしたことがあるが、ルールは覚えていない被験者を C1-C5、ルールを覚えている被験者を D1-D3 とした。被験者ごとの各実験後における COM の最終的な持ち金と継続したゲーム数を表 5.1 に、各実験後に実施したアンケートの

うち、比較可能な項目における平均評価値を表 5.2 に、システム全体に関するアンケートの平均評価値を表 5.3 に示す。

表 5.1: 各実験における COM の最終持ち金と継続ゲーム数

被験者番号	実験 1		実験 2		実験 3	
	持ち金	ゲーム数	持ち金	ゲーム数	持ち金	ゲーム数
A1	0	13	0	21	10	10
A2	0	15	200	30	0	9
A3	0	11	0	23	380	30
B1	670	30	0	27	125	30
B2	680	30	135	30	45	4
C1	280	30	250	30	5	12
C2	0	29	0	7	0	14
C3	215	30	1000	10	0	28
C4	1000	6	10	23	240	30
C5	435	30	0	6	0	29
D1	370	30	465	30	265	30
D2	420	30	0	1	10	10
D3	5	30	0	16	0	23

表 5.2: 各実験における平均評価値

項目	実験 1	実験 2	実験 3
COM のブラフを感じた度合	2.90	3.50	3.23
COM のブラフに引っかかった度合	3.14	2.14	2.71
COM がブラフを見抜いた度合い	2.50	2.27	1.84
COM の行動パターン性を感じない度合	2.46	2.38	2.15
テキサスホールデムの練習としての使用可否	3.08	2.46	2.23
COM がユーザに適応していると感じた度合	3.46	3.53	3.46

表 5.3: システム全体における平均評価値

項目	平均評価値
インターフェースの使いやすさ	4.15
COM の表情がゲームを面白くすることへの影響の大きさ	3.46

## 第6章 考察

各実験において、学習済みのシステムを用いて実験に参加した被験者 10 名のゲーム数より、実験 1 の方が実験 2 および実験 3 に比べて 30 戦まで続いた場合が多く、長く対戦することができるという点では優れていることがわかる。しかし、被験者 C3 の実験過程では、手役が同じでありカードの数値における勝敗決定まで持ち込んでいる場面が実験 2 および実験 3 には多々見られた。したがって、ユーザと COM の駆け引きが良かったといえるのは、実験 1 よりも実験 2 および実験 3 とも考えられる。また、COM の表情においてゲームを面白くすることに影響を与えていたかという項目の評価平均値が 3 を超えたことから、COM の表情を利用してフェアなポーカーを実現し、ユーザの満足度を高めることができたといえる。

一方、COM のブラフに引っかかった割合や COM がブラフを見抜いた割合に関しては実験 1 が最も高い結果を示した。高ければ良いというわけではないが、COM のブラフによる駆け引きで最も高い成果があったのは実験 1 ということになる。また、COM のパターン性を感じなかった度合の結果が実験 1 が最も高い結果となっており、テキサスホールデムの練習相手としての評価も最も高い。したがって、本研究における手法はユーザの学習効率向上には適していないということが判明した。

本研究の手法が適さなかった原因として、学習したプレイデータが少なく、COM のプレイスキル不足が挙げられる。また、多数決機械に設定した学習率が大きすぎて学習が遅かったことや、単純な結果しか識別できないことからパターン化を避けられないことも考えられる。さらに、COM の表情が伝わりづらく、一貫性がないことも原因となっている。

したがって、列挙した原因を修正することでよりユーザ満足度を高め、学習効率向上を図ることができると考えられる。また、アンケートの自由記述欄にサウンドがほしいとの声が散見されたため、インターフェース部に関してはゲーム感覚で楽しめるような工夫がユーザの操作性を向上すると考えられる。

## 第7章 おわりに

本研究では、ポーカーにおける学習効率向上を目的とし、表情を含めたゲームの情報を用いて、リアルタイムにユーザに適応する COM との対戦が可能なポーカーシステムを提案した。結果として、COM の表情情報を出力することでユーザの満足度の向上は果たしたが、確率に基づいて行動する COM と比べたときに性能が劣るため、本研究の手法はポーカーにおける学習効率向上には有用ではなかった。

原因として、多数決機械自体や学習方法が悪かったことが挙げられる。学習方法として 1 ゲームにおける一連の COM の行動を用いて学習を行ったが、学習速度が遅くユーザの行動に対する適応ができない。また、多数決機械は構造が単純であるため識別において限界があり、パターン化しやすい。さらに、本研究では表情の出力を完全に多数決機械の結果によって決めており一貫性がなかった上、日本人を考慮した表情を使うことを優先したため、表情がわかりづらかった。したがって、表情の出力種類に関してより幅を持たせるほか、表情の決定に一貫性を持たせることでユーザの満足度を高めることができると考えられる。

## 謝 辞

本研究において大部分にご助力いただいた、大谷先生に感謝いたします。また、本研究の参考となった先行研究者の皆様、本研究の教師データとして実験に参加いただいた、堤さん、佐藤君、西田君、被験者の皆様、その他本研究に関わっていただいた皆様に、多大なる感謝を表明いたします。

本システムで利用した COM のモデルである桃瀬ひよりは、Live2D オリジナルキャラクターになります。



## 参考文献

[星 17] 星 光彦：ポーカーにおける表情認識による相手の手札推測に関する AI の研究, 卒業論文, 東京工科大学 (2017)

[岡田 20] 岡田 賀：表情で駆け引きを仕掛けるポーカープレイイングシステム, 卒業論文, 東京都市大学 (2020)

[Sato 19] Sato, W. , Minemoto, K. , Sylwia, H. , and Yoshikawa, S. : Facial Expressions of Basic Emotions in Japanese Laypeople, *Frontiers in Psychology*, Vol. 10, No. 259 (2019)

[田所 17] 田所 友洋：Kinect を用いた多数決機械に基づく自然な笑顔の判別システム, 卒業論文, 東京都市大学 (2017)

## 付 錄 A 実験の説明サイト

実験の説明に用いたサイトを図 A.1 - 図 A.14 に示す。

# ポーカーAI評価実験 サイト

## 概要

はじめに

基本的な流れ

必要な環境

画面説明

【表情なし(実験1/2)】

【表情あり(実験3)】

テキサスホールデムの基本ルール(理解している人は読む必要はありません。)

テキサスホールデムとは?

各行動について

【Fold】

ゲームの流れ

システム上の仕様

実験開始

お問い合わせ

## 概要

本サイトは、東京都市大学メディア情報学部情報システム学科4年山口宙来が作成したシステムの説明が目的となります。

研究に参加いただける方はぜひご一読ください。

①

図 A.1: 実験説明サイトの画面 1

## はじめに

実験に協力いただきありがとうございます。

私、東京都市大学メディア情報学部情報システム4年の山口と申します。

本システムは私が卒業研究として作成した「AIとのポーカープレイイングシステム」となります。

あなたの表情を使って、常に強くなり続けるAIと対戦することができます。

本システムに関する内容をざっくり説明すると以下の通りです。

研究タイトル 多数決機械によるユーザ行動特徴のリアルタイム学習機能を備えたポーカーシステム

所要時間 40分~1時間半(人によって変化)

必要なもの PC/Webカメラ/あなたの顔

実験にご協力いただける方はお手数ですが、本説明書をお読みになり、実験を楽しんでいただければ幸いです。

ポーカーの一種であるテキサスホールデムというルールを採用しており、プレイしたことのない方もいらっしゃるかと思われます。しかし、ルールを読んでいただく他、チュートリアルを遊んでいただければ十分楽しめるような難易度に設定しております。ぜひ、お気軽にご参加ください。

本システムでの実験に関して、アンケート回答は一人一回までとさせていただいております。ご了承ください。

①

図 A.2: 実験説明サイトの画面2

## 基本的な流れ

本システムでは以下の流れでシステムを遊んでいただきます。

1. テキサスホールデム(練習)
2. テキサスホールデム1
3. テキサスホールデム1 対戦後アンケート
4. テキサスホールデム2
5. テキサスホールデム2 対戦後アンケート
6. テキサスホールデム3
7. テキサスホールデム3 対戦後アンケート
8. 全体に関するアンケート

※システムに対してURLやファイル内容を変更するなど、手を加える行為はお控えください。

どうしても改造したいという場合には、制作者の山口までご連絡ください。(ちなみに研究後システムは開放する予定ですのでそこでご自由に遊んでもらえれば幸いです。)

## 必要な環境

本システムで遊ぶには、以下の環境を用意する必要があります。

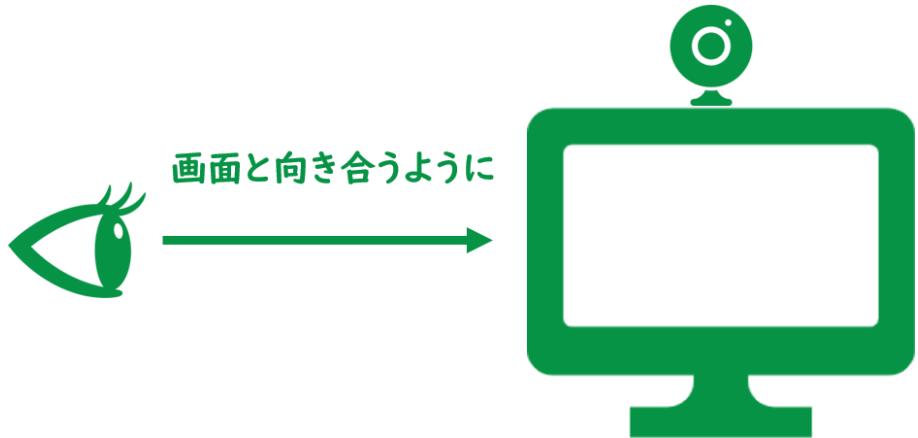
お手数ですが、ご協力お願ひいたします。

- プレイ時はPCよりお願いします。スマホ等はプレイ不可です。
- ブラウザはGoogleChrome([https://www.google.com/intl/ja\\_jp/chrome/](https://www.google.com/intl/ja_jp/chrome/))をお願いします。IEなどでは動かない可能性があります。あらかじめご了承ください。
- 実験3に限り、webカメラが必要になります。カメラの映りが悪すぎる場合には表情を認識できない可能性があります。
- webカメラをブラウザにつないだ際、アクセスを承認する必要があります。皆様の安全を考え、本システムでは表情画像をそのまま使うわけではなく、加工して使用するため安心してご承認ください。
- 実験3の左下にカメラ接続しているにも関わらず映らない場合は、再リロードをお試しください。それでも映らない場合は設定等の見直しをお願いいたします。
- ゲームの途中で画面のリロード等を行うとはじめからになる可能性があるためお気を付けください。
- また、プレイ時は以下のような環境構図でプレイをお願いいたします。

①

図 A.3: 実験説明サイトの画面3

カメラの位置は画面のすぐ上



①

図 A.4: 実験説明サイトの画面 4

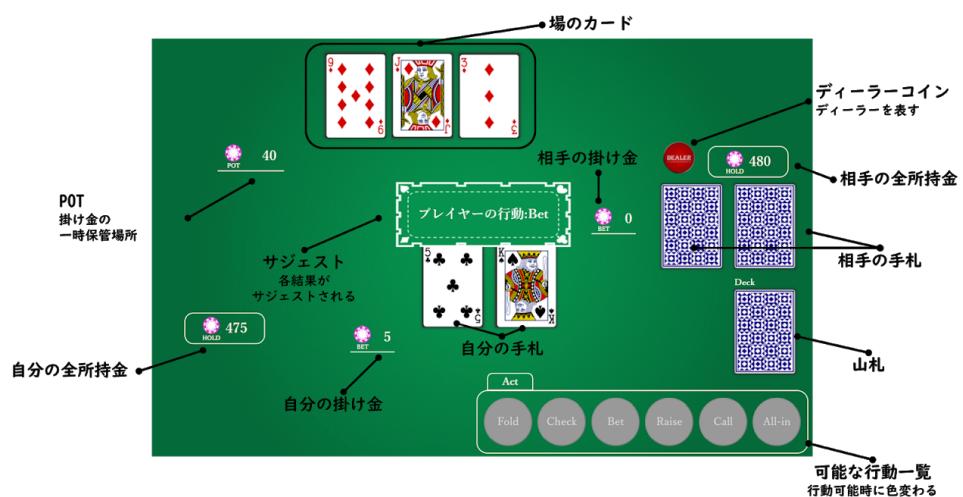
## 画面説明

以下がプレイ中の画面になります。

### 【表情なし(実験1/2)】

※Webカメラは不要です。

一覧として書きましたが、じっくり覚える必要はありません。さっと見ていただき、ゲームをしながら覚えていただければと思います。



### 【表情あり(実験3)】

※webカメラが必要となります

表情なしの場合に加え、右上にコンピュータの表情の表情と左下にプレイヤーの表情が存在します。

【重要①】コンピュータはゲーム状況に応じて表情を変化させてくるため、相手の手札の考察や次の行動の決定の役に立ちます。

【重要②】コンピュータはあなたの表情を読み取って行動を決定するため、表情からブラフ(嘘情報で相手を騙す)を仕掛けることもできます。例えば、弱い手にも関わらず笑うことで相手に降参させるなど。

①

図 A.5: 実験説明サイトの画面 5



テキサスホールデムの基本ルール(理解している人は読む必要はありません。)

以下はテキサスホールデムをプレイしたことのない人向けのルール説明とヒントになります。

#### テキサスホールデムとは？

テキサスホールデムは、トランプと掛け金を使って遊ぶポーカーの一一種になります。

各プレイヤーに2枚ずつカードが配られる他、ゲーム進行に応じて場のカードが徐々に解放されていき、最終的に5枚まで増えます。

ここで最も大事なことですが、プレイヤーは「場のカード×5枚と自身のカード×2枚の合計7枚から相手に勝つための役(7枚のうち最も良い役となる5枚)をそろえる」目的があります。



図 A.6: 実験説明サイトの画面 6



役なし。

### One Pair



2枚1組のペアが1つできている。

### Two Pair



2枚1組のペアが2つできている。

### Three Card



図 A.7: 実験説明サイトの画面 7

3枚のカードの数値が同じである。

### Strait



マークがバラバラで、数値が階段状に増えて  
いる。

※ちなみに、A(1)が数字的に一番大きいた  
め「AKQJ10」は成り立つが「A2345」は成  
り立たない。

### Flush



マークが同じ5枚。

### Full House



図 A.8: 実験説明サイトの画面 8

3枚のカードが同じ数値である。かつ、2枚のカードが同じ数値である。

### Four Cards



4枚のカードが同じ数値である。

### Straight Flush



5枚とも同じマークであり、階段状に増えている。  
※Straightと同じくA2345はダメ。

### Royal Straight Flush



図 A.9: 実験説明サイトの画面 9



5枚とも同じマークであり、「10JQKA」になっている。

先ほど説明した通り、場のカードはゲーム進行に応じて公開されていくため、例えば、最初は自分の役が揃わなそうに見えても最終的に強くなったり、またその逆だったりということが発生します。もちろん、弱いまま・強いままでいることもあります。

コメント  
ただ、手札を公開しないため、ブラフ(本当は弱いのに強いように見せる/本当は強いのに弱く見せる)を仕掛けて相手をだますということもできます。

こういったカードの役の強さおよび、嘘情報を含めた駆け引きがテキサスホールデムの楽しみ方になります。

また、各プレイヤーは自身のカードをゲームの最後まで明かすことはありません。

ゲームを進行していき、最後まで続いた場合は役同士を見せ合っての勝負となります。

もちろん役が強いほうが勝利となります。役の強さが同じ場合、役の中でよりカード単体の数値が高い方の勝ちとなります。

ここで各カードの数値高い順は以下の通りになります。ちなみに、マークは関係ありません。



最終的にカードを公開して勝ったり、相手を途中でゲームから降したりすると、そのゲーム中に賭けられたコインを総取りできます。

しかし、逆に負けたり、途中で降りたりすると、そのゲーム中のかけられたコインは相手のものとなってしまいます。

カードの役が同じで、役の中のカードの強さも同じ場合は手札の中のカードの数値が高いほうの勝ちとなります。

それすらも同じ場合は引き分けです。

コメント  
30ゲームしていただき、最終的に持っていた金額が高いほうの勝ちとなります。

途中でどちらかの賭け金がなくなつたばあいは、その地点で決着となります。

#### 各行動について

① ナスホールデムでは以下の6種類の行動(以下、アクトと呼びます)で駆け引きをします。アクトは常に6種類から選べるわけではなく、相手の行動に応じて決まってきます。

図 A.10: 実験説明サイトの画面 10

### 【Fold】

ゲームから降りる。強制的に敗北になるが、これ以上不要に賭け金の追加をする必要もなくなるため現状から将来的にも勝てないと思ったときの選択肢としておすすめ。

### 【Check】

賭け金をまだ誰もかけていない状況や、相手がCheckしたときに選べる選択肢。賭け金を追加することなく相手にターンを回す。様子見の行動ではあり、マイナスはないが弱気な行動であるとみられることが多い。

### 【Bet】

賭け金をまだ誰もかけていない状況で選べる選択肢。賭け金として5コインを支払う。強気な行動とみられることが多い。

### 【Raise】

賭け金が存在する状態で、さらに賭け金を上げる場合の選択肢。現在相手が欠けている倍の額になる用に賭け金を増やす。強気な行動。

### 【Call】

相手の賭け金が自分の賭け金より多い状況で選べる選択肢。自身の賭け金を相手に合わせるように追加し、新たなカードの開放や最終的な役の強さ比べとなる状態へ変化させる。強気とも弱気とも言えない行動。

### 【All-in】

相手の賭け金より自身の賭け金が少なく、もはや追加しても足りない場合にできる。自身の全額を賭けることで、これ以上賭けなくても最終的なカード公開までターンを進めることができる。強気/後ろに退けないという行動。

## ゲームの流れ

テキサスホールデムは以下の通りの流れで行われます。

### 1：ディーラー(親)決め

ゲーム開始時にはランダムに、それ以降は1ゲームごとに交代でディーラーを決定します。ディーラーは相手が行動した後に自身の行動を決定できるため、少し有利ぐらいに考えてもらえば大丈夫です。

ディーラー側には以下のようなディーラーコインが置かれます。

①

図 A.11: 実験説明サイトの画面 11



2:ブラインドベット

1ターン目開始の前に掛け金を決められた額だけ賭けます(本研究ではディーラーが5コイン,ディーラーじゃない方が10コイン)

3:ディーラーの行動

ディーラーが最初のアクトを決めます。

4:ディーラーじゃない方の行動

ディーラーじゃない方がアクトを決めます。

5.金額が釣り合うまで3と4の繰り返し

既に3番が終わった地点で釣り合った場合は4番は飛ばされます。

6:カードの公開(1回目は3枚、2,3回目は1枚)

7:ディーラーじゃない方の行動

ディーラーじゃない方がアクトを決めます

8:ディーラーの方の行動

ディーラーがアクトを決めます。

9:金額が釣り合うまで7と8の繰り返し

①  
10:場が5枚になって、役の強さ勝負になるまで6~9を繰り返す。

図 A.12: 実験説明サイトの画面 12

11:役の強さを比較。

12:ゲーム中の賭け金を移動し、1に戻る。

ゲーム中は賭け金の移動等は自動で行われます。

## システム上の仕様

本システム上でゲームする際に以下のルールが適応されるためご留意ください。

- 1vs1のため、**ヘッズアップ**(1ゲーム中に最初のターンのみディーラから行動、次のターンからディーラじゃない方から行動になる。)を適応しています。
- **ブラインドベット**はディーラーが5コイン、ディーラーじゃない方が10コインになります。
- **ベット**は5コインに限ります。また、レイズは相手の現在の賭け金の2倍になるように自分の賭け金を追加します。(例えば、相手の賭け金が10コインの場合にレイズすると、賭け金が20コインになります。)
- 最終的に30ターン経過するか、**相手または自分の持ち金が10コイン以下**(それ以上駆け引きが行えない状況になった)場合に終了となります。
- 最終的に相手より持ち金が多ければ勝利となります。

## 実験開始

それではこれより実験を開始します。

以下のリンクから順番に実験に参加してください。

1. [チュートリアル](#)(30戦できますが、操作に慣れていただければ30戦する必要はありません。)
2. [実験1](#)(次のアンケートで画面を使用するため、ゲーム終了後にすぐ画面を閉じないでください。)
3. [実験1 アンケート](#)
4. [実験2](#)(次のアンケートで画面を使用するため、ゲーム終了後にすぐ画面を閉じないでください。)
5. [実験2 アンケート](#)
6. [実験3](#)(次のアンケートで画面を使用するため、ゲーム終了後にすぐ画面を閉じないでください。)
7. [実験3 アンケート](#)
8. [全体に関するアンケート](#)

①

図 A.13: 実験説明サイトの画面 13

## お問い合わせ

### お問い合わせ

大谷研究室/山口宙来の研究に関するお問い合わせフォームです。  
何かあればすぐにおしえてください。

\*必須

メールアドレス(任意)

回答を入力

お問い合わせ内容 \*

回答を入力

送信

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

Google フォーム このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません  
A.0.

⋮

①

図 A.14: 実験説明サイトの画面 14

## 付録B 対戦1後のアンケート

対戦1後のアンケートを図B.1 - 図B.10に示す。

### 大谷研究室/山口宙来 実験1の評価フォーム

\*必須

#### 基本情報

##### 年齢\*

- 9歳以下
- 10歳～19歳
- 20歳～29歳
- 30歳～39歳
- 40歳～49歳
- 50歳～59歳
- 60歳～69歳
- 70歳以上

##### 性別\*

- 男性
- 女性



図B.1: 実験に関するアンケートの画面1-1

テキサスホールデムの経験について \*

全くプレイしたことがない。

数回程度プレイしたことはあるが、ルールは覚えていない。

ルールを覚えているレベル。

日頃からプレイしており、ルールも熟知している。

[戻る](#) [次へ](#)

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません。 [不正行為の報告](#) - [利用規約](#) - [プライバシー](#) [ポリシー](#)

Google フォーム

!



図 B.2: 実験に関するアンケートの画面 1-2

## 大谷研究室/山口宙来 実験 1 の評価フォーム

\*必須

最終結果

自身の最終所持金はいくらでしたか？(数値でお答えください。) \*

回答を入力

相手の最終所持金はいくらでしたか？(数値でお答えください。) \*

回答を入力

ゲームはどれくらい続きましたか？ \*

- 最後(30戦)まで続いた。
- 途中で決着がついた。(次の質問にお答えください。)

一つ前の質問で【途中で決着がついた】を選んだ方に質問です。何戦目で決着がつきましたか？数値のみ入力ください。

回答を入力

戻る

次へ



Google フォームでパスワードを送信しないでください。



図 B.3: 実験に関するアンケートの画面 2-1

## 大谷研究室/山口宙来 実験 1 の評価フォーム

\*必須

相手からあなたへの駆け引き

コンピュータがあなたに対してブラフ(本当は強い手なのに弱いように演じること。またその逆)をかけてきていると感じたことはありましたか。\*

- 強く感じた。
- 感じた。
- 感じなかつた。
- 全く感じなかつた。

【強く感じた/感じた】とお答えいただいた方に質問です。コンピュータのブラフに引っかかりましたか？

- 100%引っかかった。
- 見抜けたときもあったが引っかかった数のほうが多い。
- 見抜けた数と引っかかった数が同じくらい。
- 引っかかったときもあったが見抜けた数のほうが多い。
- 100%見抜けた。



図 B.4: 実験に関するアンケートの画面 3-1

【強く感じた/感じた】とお答えいただいた方に質問です。感じた理由は何か？

回答を入力

【感じなかった/全く感じなかった】とお答えいただいた方に質問です。感じなかった理由は何かですか？

回答を入力

[戻る](#) [次へ](#)

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません。不正行為の報告 - 利用規約 - プライバシー  
ポリシー

Google フォーム

!



図 B.5: 実験に関するアンケートの画面 3-2

## 大谷研究室/山口宙来 実験 1 の評価フォーム

\*必須

あなたから相手への駆け引き

あなたがコンピュータに対してブラフを仕掛けた時はありましたか？\*

- ①.10回より多く仕掛けてみた。
- ②.10回以下であるが仕掛けてみた。
- ③.全く仕掛けなかった。

一つ前の質問で【仕掛けてみた(①か②)】とお答えいただいた方に質問です、コンピュータはブラフに引っかかりましたか？

- 100%ブラフに引っかかった。
- ブラフを見抜かれたこともあったが、引っ掛けることのほうが多い。
- 大体半々くらい。
- ブラフに引っ掛けることもあったが、見抜かれることが多い。
- 100%ブラフを見抜かれた。

【③.全く仕掛けなかった】とお答えいただいた方、仕掛けなかった理由や感想について、あればお答えください。

回答を入力



図 B.6: 実験に関するアンケートの画面 4-1

[戻る](#) [次へ](#)

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません。 [不正行為の報告](#) - [利用規約](#) - [プライバシー  
ポリシー](#)

[Google フォーム](#)



図 B.7: 実験に関するアンケートの画面 4-2

## 大谷研究室/山口宙来 実験 1 の評価フォーム

\*必須

コンピュータの行動について

コンピュータの行動にパターン性を感じましたか？\*

- 強く感じた。
- 感じた。
- 感じなかつた。
- 全く感じなかつた。

【強く感じた/感じた】とお答えいただいた方に質問です。どうしてそう感じたか  
お答えください。

回答を入力



図 B.8: 実験に関するアンケートの画面 5-1

【強く感じた/感じた】とお答えいただいた方に質問です。行動のパターン性を感じることによって本システムを対人戦の練習には使えないと思いますか。

- 「はい」コンピュータの行動パターンを感じたため、ポーカーとして成り立っていないと感じた
- 「はい」コンピュータの行動パターンを感じたため、ポーカーとして成り立つてはいるものの対人戦を考慮できていないと感じた。
- 「いいえ」コンピュータの行動パターンは感じたものの、ポーカーとしての質は低くも、対人戦の練習として使えると感じた。
- 「いいえ」コンピュータの行動パターンは感じたものの、ポーカーとして対人戦も考慮しており、成り立っていると感じた。

【感じなかった/全く感じなかった】とお答えいただいた方に質問です。どうしてそう感じましたか？

回答を入力

【感じなかった/全く感じなかった】とお答えいただいた方に質問です。パターン性を感じなかっことによって本システムを対人戦の練習に利用できると感じましたか？

- 「はい」コンピュータの行動パターンを感じなかっため、リアルなポーカーを再現できていると感じた。
- 「はい」コンピュータの行動パターンを感じなかっため、リアルなポーカーとは言えずとも対人戦の練習として十分役に立つと感じた。
- 「いいえ」コンピュータの行動パターンは感じなかっが、かといってリアルなポーカーとも言えず、対人戦の練習として使うのも微妙である。
- 「いいえ」コンピュータの行動パターンは感じなかっが、ポーカーとして成り立つてないように感じるし、対人戦の練習にも使えない。



図 B.9: 実験に関するアンケートの画面 5-2

コンピュータがあなたの行動に合わせて行動を変えていると感じる場面はありますか？\*

- 感じる場面がかなり多かった。
- 感じる場面があった。
- どちらともいえない。
- 感じる場面が少なかった。
- 感じる場面が全くなかった。
- 覚えていない。

戻る

送信

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません。 [不正行為の報告](#) - [利用規約](#) - [プライバシー](#)  
ポリシー

Google フォーム



図 B.10: 実験に関するアンケートの画面 5-3

## 付録C 全体を通したアンケート

全システムプレイ後のアンケートを図 C.1 - 図 C.2 に示す。

**全体に関するアンケート**

\*必須

インターフェース(画面のデザイン)などは使いやすかったですか？\*

とても使いやすかった。  
 使いやすかった。  
 どちらともいえない。  
 使いづらかった。  
 とても使いづらかった。

コンピュータの表情はゲームを面白くするのに良い影響を与えていたと思いますか？\*

とても思う。  
 思う。  
 どちらでもない。  
 思わない。  
 全く思わない。

研究やシステム全体に関する感想などあれば教えてください。

回答を入力

送信

編集

図 C.1: 全体に関するアンケートの画面 1

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません。不正行為の報告 - 利用規約 - プライバシー  
ポリシー

Google フォーム



図 C.2: 全体に関するアンケートの画面 2

## 付録D 被験者の自由記述欄回答

評価実験における自由記述の設問の回答を表 D.1 - 表 D.6 に示す。被験者番号の意味は 5.3 節に記載した通りである。

表 D.1: 対戦 1 におけるコンピュータのブラフに対する体感的回答

被験者番号	体感度合	回答
A1	感じた	まだ場の 3 枚が開いてないのに FOLD するところが多くブラフをかけると多くの場合 CPU をおろすことができた
A2	強く感じた	場のカードと自身の act から、人間でもしそうなブラフをかけてきたと感じたから。
A3	感じた	それ以前の振る舞いと、最終的にショーダウンされたカードの比較から、どういった条件でブラフしてくるのか大体わかつてきた。
B1	感じた	20 戰目ぐらいまでは自分の役が弱くても call-bet-bet の順でターンを進めれば勝手にコンピュータが fold してくれたけど、後半はブラフにかかってくれなくて一気に 300 ぐらい掛け金取られました。
B2	強く感じた	よくわからないが強かった。自分がこのゲームに慣れていないからかもしれない
C1	全く感じなかった	なんとなく
C2	感じた	理由なし
C3	感じた	やたら Raise に乗ってくる事があった
C4	強く感じた	何かわかんないけど練習の時と違ってすぐおわったから
C5	感じた	ツーペアなのに消極的な行動をしていた。
D1	感じた	コンピュータが強い手で Fold している場面があり、ブラフもしくは何かしらのランダム要素があるのかなと感じたから
D2	感じた	結果的に相手はノーペアなのに Call や Raise をしてきた
D3	感じなかった	こちらが強気でいくと最終的に相手が fold したから。

表 D.2: 1におけるコンピュータのパターン性に対する体感的回答

被験者番号	体感度合	回答
A1	感じた	期待値が低いとき（初期の2枚）FOLDする確率が多かった（これはたぶんいいパターン）
A2	感じた	自分が raise を選択すると相手は fold をしてくる傾向があった。（怖がりさんに感じた）
A3	強く感じる	少しでも、手が揃っていると、支配的なハンドが容易に想像できる場合でも、全く降りずにしがみついてきた。逆に、手が揃っていない時は簡単に降りるなど。
B1	感じた	同じ手のブラフを使って、5回以上引っかかっていたから
B2	感じた	懸け方に統一性を感じた
C1	感じなかった	BETの仕方などをみて被験者あまり規則性を感じなかったから。
C2	感じなかった	開始すぐに Fold したり、手札が弱いのに最後まで続けたりと様々なパターンが見られたため。
C3	感じなかった	Foldするタイミングが自然
C4	感じなかった	何で判断されているのかわからないから
C5	感じなかった	特になし
D1	感じなかった	パターン性に特に注意してゲームをプレイしていたわけではないため
D2	感じなかった	必ずしも手が弱いからといって Foldするわけではなかったから
D3	感じた	強い時は bet してきたから。

表 D.3: 対戦 2 におけるコンピュータのブラフに対する体感的回答

被験者番号	体感度合	回答
A1	感じた	プレイヤーのブラフに対して CPU もブラフで乗つてきたりしたため
A2	強く感じた	相手の手札と行動からそん感じた。
A3	強く感じた	”プリフロップでのベッドと、フロップのベッドで整合性が弱い場合など。例えば、プリフロップでのベッドが強気で、フロップ三枚が弱いカードにもかかわらずベッドしてくるなど。プリフロップでポケットペア、フロップでスリーカード揃ってる可能性はあるが、その可能性はかなり低い。”
B1	感じた	1ターン目に rise していたのに、最初の 2 枚の役が揃ってなかったことが数回あったから
B2	感じた	かなりかけ数を増やしてきたから
C1	感じなかった	なんとなく
C2	強く感じた	弱い手なのに、All-in してきたところ。ある種の賭けをしている人間のような行動をしているように感じたため
C3	感じた	強い攻めの姿勢を感じた
C4	感じた	なんとなく（勘）
C5	強く感じた	たくさん賭けてきたのに役ができてなかったから。
D1	強く感じた	コンピューターが頻繁に Raise してきたため。強気な性格だと感じた。
D2	全く感じなかった	相手がスリーカードだったので、強気に攻めていたと最後に分かったから。
D3	感じなかった	勝手に Raise で自滅をしてくれた

表 D.4: 対戦 2 におけるコンピュータのパターン性に対する体感的回答

被験者番号	体感度合	回答
A1	感じなかった	普通の手でも降りることがままあり手のつよさに 関係せずに変化が大きかった
A2	感じた	自分が raise をすると相手は fold する傾向がある。 相手の残金が 100 を下回った暗いから初手 fold を してくるようになった。 (5 回連続くらいで)
A3	感じた	何らかの役が揃っている、あるいは揃いそうな場 合はフロップでベッドしてくる。
B1	強く感じた	コンピュータの call の回数が多い時は大抵役が弱 かった。check をされた時に rise,bet をしまくる と大抵 fold してくれた。
B2	感じた	こちらが懸けると fold するが多く感じたため
C1	感じた	raise すると 2,3 回目に必ずと言っていいほど勝負 を降りる
C2	感じなかった	おりるときはおり、勝負するところではとことん 勝負しに来ていたため。
C3	感じなかった	なんとなく人間の思考に近い感じがした
C4	感じた	強気に勝負していると Fold することが多い気が する
C5	感じなかった	賭けてくるときもあれば、すぐに降りたりしてい たから。
D1	感じた	頻繁に Raise されたため。
D2	全く感じなかった	もし自分が相手の立場でも勝負するから。
D3	感じた	Raise をかけるタイミングがほぼ同一な状況だつ た

表 D.5: 対戦 3 におけるコンピュータのブラフに対する体感的回答

被験者番号	体感度合	回答
A2	感じなかった	fold をしてくることが多かったため
A3	強く感じた	見抜けたときもあったが引っこかかった数のほうが多い。
B1	強く感じた	表情が変わるので、毎回かけてきてるのではないかと疑った
B2	感じる	かけ数がかなり多くなっていたため
C1	全く感じなかった	なんとなく
C2	強く感じた	困った顔をしているのに手はなかなかにいいものであることが何度かあったため。
C3	感じた	Bet したり Raise してくるのを感じた
C4	感じた	途中から戦法を変えるまではお互い弱くてもやつてた気がしたから。
C5	強く感じた	強い手なのに弱気な行動が多くかった。
D1	感じなかった	コンピュータの行動/表情と実際の手が一致していないことは多かったが、ブラフの意図がよく分からなかった。(ただ不規則なように見えた。自分が鈍感?)
D2	感じなかった	相手の手札が分かる前に fold されたから。
D3	感じなかった	強い手を問答無用で Fold かけてくるので、強く感じなくなった

表 D.6: 対戦 3 におけるコンピュータのパターン性に対する体感の回答

被験者番号	体感度合	回答
A1	全く感じなかった	CPUの手が強くて（スリーカードやつーべあ）も普通にブラフに負けて降りていた
A2	強く感じた	こちらが raise をすると最終ターンでほぼ必ず fold してくるため。
A3	強く感じた	こちらが raise をすると最終ターンでほぼ必ず fold してくるため。
B1	強く感じた	困った顔をしながら、rise しまくると大体 fold してくれた。この状況はコンピュータの役が揃っていて、自分の役がそろっていない時に特に当てはまった。
B2	感じた	fold の回数とかけ数が多くなればそれに載ってくることが多かったため
C1	強く感じた	回数はばらばらだったが raise すると勝負から降りていたから、
C2	感じた	開幕にこちらが笑う表情をすると、相手の手札がよくても結構な確率で Fold してきたため。
C3	感じなかった	ブラフに引っかからないことがあった
C4	感じた	始めの方は仕掛けたときに結構 fold しがちだった気がする。
C5	感じなかった	初手 Fold は多かった感じがするが、笑顔で降りてきたり困り顔で Bet してきたりと行動に一貫性がないことに惑わされた。
D1	感じなかった	記載なし
D2	感じなかった	コンピュータの手札が弱い時、すぐに fold していたから。
D3	感じた	こちらが Fold をかけた次のタイミングは大体 Fold してくる