

# リアルカードによるオンラインカードゲーム対戦システムの開発

真崎拓也<sup>†</sup> 築地立家<sup>‡</sup>

東京電機大学<sup>†</sup> 東京電機大学<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

カードゲームは従来周りにいる人と直接遊ぶ娯楽である。例えば、花札やトランプ、トレーディングカードゲームなどは離れている人とリアルカードを用いて遊ぶことはできない。一方、PS VITA などのゲーム機上でインターネット通信対戦を行うカードゲームソフトウェアも存在する。しかし、既存の通信対戦カードゲームには、リアルカードを使用していないという欠点がある。カードゲームは実際にカードを集め所蔵し、リアルカードを使うことで楽しさが成立している面がある。そこで、本研究では、この問題を解決するために、画像認識によるリアルカードを用いたオンラインカード対戦システムを低コストで開発する。

画像認識を利用したカードゲームシステムとして、絵柄認識によるタロット占い [佐藤皇太郎, 2002]<sup>[1]</sup>, 対人式コミュニケーションにも対応した神経衰弱 [田中希武, 2012]<sup>[2]</sup>, インターネット通信によるジャンケン [神谷享昌, 2012]<sup>[3]</sup>などが開発されてきた。本研究では、これらの要素を併せ持つ遊戯王カードゲームシステムを、市販のWEBカメラを入力とするPC環境で開発することを目標とする。既存の研究は、単純な絵柄を用いており、カードの種類も少なく、ゲームルールも単純であるため、近年のトレーディングカードゲームなどにみられる高いゲーム性は得られにくい。そこで、本研究では、実物のカードの絵柄を画像認識し、カードの種類を増やし、ゲームルールおよびカードの操作方法を実際のゲームに合わせた上で、高速性と誤認識率を計測する。さらに、リアルカードでのインターネットを介したカードゲーム対戦を実施して、ユーザー評価実験を行う。結果として、リアルカードの絵柄認識によるオンラインカードゲーム対戦を低コストで実現するための、画像処理の手法、カード枚数の上限、カードの操作性、ゲームルールの複雑化への対応に関する知見を得る。

## 2. 遊戯王カードを用いたオンライン対戦システムの実装

使用する遊戯王カードは、絵柄が異なる 54 種類のモンスターカード(図 1)と、バトルフェイズで使用する補助カード(以下、バトルカードと呼ぶ)6種類(図 2)である。お互いのフィールドに最大 5 枚のモンスターカードを出し合い、ターン制で対戦する。カードには攻撃力が設定され、その数値を基に計算し、相手のライフポイントを 0 にした側の勝利となる。これは、一般的な遊戯王カードゲームのルールに則っている。バトルカードの使用方法は、自身のモンスターカードの上に相手のカードに割り振られた番号のバトルカードを連なるように置き、認識処理させる(図 3)。攻撃選択にバトルカードを用いることで、実際のカードゲームの操作性を保ったままプレイすることができる。



図 1 モンスターカード



図 2 バトルカード

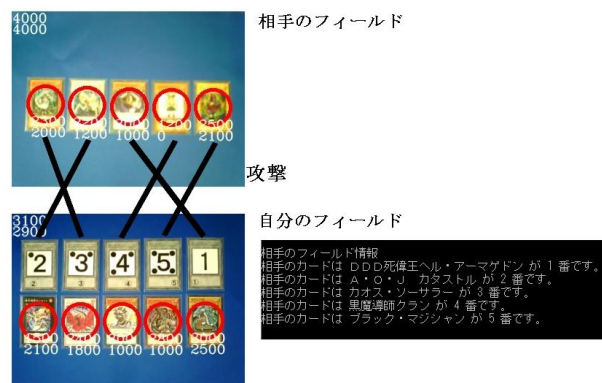


図 3 バトルフェイズでのマッチング

画像認識には、OpenCV (Ver.4.2.9) を利用している。WEBカメラから画像の取得し、既存の画像データと照らし合わせるテンプレートマッチングを行った。マッチングにおける計算方法

は、正規化相関係数を用いる<sup>[4]</sup>。モンスターカードの種類が増えても1秒程度でマッチングを完了させるために、テンプレート画像とカメラ画像の双方にグレースケール変換を行い、さらに画像圧縮による低解像度化を施した(図1)。

本システムの開発環境は、WEBカメラを接続した2台のノートPCをLANケーブルで接続し、TCP/IPを利用して通信を行う(サーバー:CPU Core i3-2350M 2.3GHz, メモリ 4GB, OS Windows7 クライアント:CPU Core i5-3210M 2.5GHz メモリ 8GB, OS Windows7)。これら2台のPCは、サーバークライアント方式によって通信接続が確立される。テンプレート画像取得などの初期化を行った後に、図4に示される方式によって、同期通信を行う。

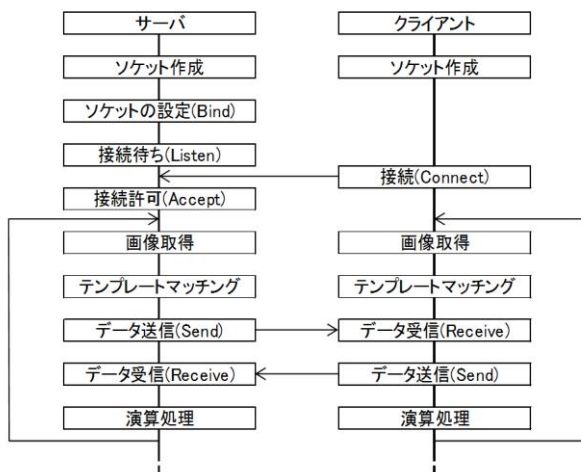


図4 同期通信アルゴリズム

### 3. 実験結果とまとめ

マッチング処理時間は、モンスターカード枚数に比例して増加し、60枚を対象とした場合、低解像度化のための圧縮率が6.25%の処理時間は0.40秒であり、これは25%の1.68秒に比べ、約1/4になった(図5,6)。圧縮率を上げるとマッチング率の最高値が100%に近づいたため、誤認識を避けるために、認識が成功したと判断される閾値を上げた(表1)。なお、圧縮率を1.56%にすると、認識成功の閾値を100%に近づけても誤認識が発生してしまう。

リアルカードの絵柄認識によるオンラインカードゲーム対戦を低コストで実現するためには、画像を6.25%に低解像度化にし、グレースケール変換を行うことで誤認識が発生せずプレイすることができる。また、1秒程度でマッチングを完了させるためには、カード枚数を150枚程度に設定する必要がある。

表1 マッチング処理時間と誤認識率

圧縮率[%]	処理時間[s]	認識成功の閾値[%]	誤認識	最高認識率[%]
25.00	1.68	78	なし	91
6.25	0.40	88	なし	98
1.56	0.13	88	あり	97

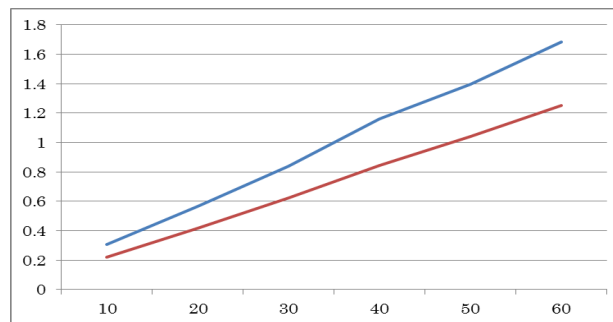


図5 圧縮率25%での処理時間(上:サーバ 下:クライアント 横軸:カード枚数 縦軸:秒)

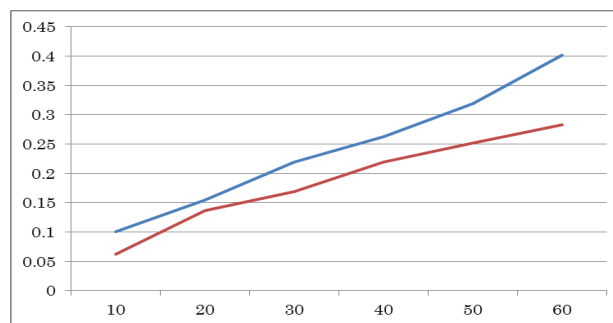


図6 圧縮率6.25%での処理時間(上:サーバ 下:クライアント 横軸:カード枚数 縦軸:秒)

### 4. 参考文献

- [1] 佐藤皇太郎, 平岩祐一, 福島みどり, 奥澤和則, 増山隆司. “画像認識技術のアミューズメント分野への応用”. 映像情報メディア学会技術報告, 2002, p. 25-28.
- [2] 田中希武, 藤波香織, 村田哲史. “プロジェクト・カメラシステムによるトランプゲームの拡張環境の構築”. インタラクシオン, 2012, p. 647-652.
- [3] 神谷享昌, 築地立家. “Arduinoを用いた通信対戦用のカードゲームシステムの製作”. 情報処理学会全国大会講演論文集, 2012, p.115-116.
- [4] 永田雅人. “実践 OpenCV2.4 映像処理&解析”. カットシステム, 2013, 352p.