

## TCG ストリーミング配信におけるカード画像認識

D-12

Card image recognition in TCG play streaming

酒井 達也

Tatsuya Sakai  
芝浦工業大学

Shibaura Institute of Technology

高橋 正信

Masanobu Takahashi  
システム理工学部

College of Systems Engineering and Science

## 1. はじめに

トレーディングカードゲーム(TCG)とは、各プレイヤーがコレクションしたカードの中から、ルールに即して組み合わせた束を持ち寄り、2人以上で対戦を行うゲームである。今日、世界中でTCGが盛んになってきており、実際に大会に参加するプレイヤーはもちろん、インターネット配信を通じて観戦する機会も増えるようになった。しかし、カードには非常に多くの種類が存在している点や様々な国の言語が扱われている点から、視聴者はそれらを正しく認識することが困難である場面が起こり、対戦の進行が分かりづらくなる状況につながっていた。

そこで、世界中で最もプレイされているTCGとしてギネス世界記録にも認定されている Magic: The Gathering (MTG)を対象として、大会の中継で提示されるカード画像を自動で認識するシステムを実現することを目的とする(図1)。試合映像におけるカード認識に関する研究としては、別のTCGである遊戯王カードの認識を行うシステムが報告されている[1]が、対象となるカードが異なるため応用することは難しい。

本研究では、中継動画で一番標準的な真上から撮影された映像を用いる。カードとして認識するのは、表向き(イラストや文章が書かれている面)で新たに場に置かれたカードのみとする。なお、カードの裏面はすべて共通しており、ゲーム中に新たに裏面のカードが置かれることは無い。



図1 実現する機能例

## 2. 手法

## 2.1. カード矩形領域の抽出

映像内の各フレームからカード矩形を抽出する必要があるため、予め用意した背景画像(カードが映り込んでいない画像)とフレーム画像を利用して、カード矩形領域を抽出する。また、誤抽出を減らすため、フレーム画像から頂点の候補を抽出し、その位置関係からカードを認識する。具体的には以下の手法を用いた。

(1) R, G, Bチャンネルごとに、フレーム画像と背景画像の差分を2値化し、輪郭抽出、直線近似をする。直線により作られる多角形を抽出し、その角を頂点候補とする。

(2)抽出した頂点候補から、カード矩形を構成する点を探索する。予めカード矩形のサイズが分かっていることを利用し

て、各点から短辺、長辺、対角長の位置に頂点が存在しているかを調べる。カード矩形を構成する4点の内、3点が対応付けられるもの全てについて、予測したもう1点の位置とともに、カード矩形候補としてリストに保存する(図2)。

(3)重なりが大きい矩形同士や明らかにカードではないもの(外周部が黒くないもの)をカード矩形候補から取り除き、残ったものをカード矩形領域として各頂点で矩形を切り出す。

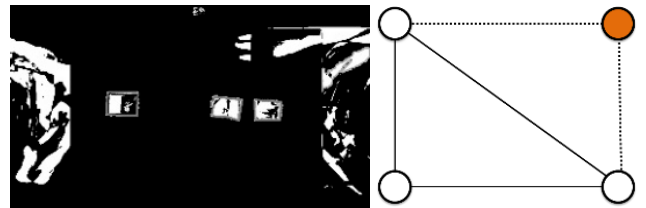


図2 抽出した輪郭と頂点(左)と予想イメージ(右)

## 2.2. 深層学習でのカード識別

CNN(Convolutional Neural Network)による識別手法を実現した。ライブラリは Keras[2]を用いた。CNNは、畳み込みによる領域ごとの特徴抽出が可能となり、画像の移動や変形に強い認識が期待できる。

## 3. 実験

中継映像の中からランダムに選択した20フレームからカード矩形画像を抽出し、予め設定した正解のカード矩形領域と90%以上領域が重なったものを正しく抽出されたとして、精度(再現率、適合率、F値)を評価した(表1)。

表1 カード矩形領域抽出精度(%)

再現率	適合率	F値
86.5	82.5	84.4

さらに、正しく抽出された矩形画像を用いて認識率を評価した。公式カードデータベースGATHERER[3]から対戦で使用されたカード(約100種)を用いて正解画像を作成し、実際の中継映像から抽出されるカード画像に近づけるために、明度、ぼかし、回転による変更を施してデータセットの水増しを行った。また、カードの上方(絵柄のある方)を正方形に切り出し、カード画像1枚あたり100枚の学習用画像を作成した。実験の結果、認識率は82%であった。

カード矩形領域の抽出実験では、映像内に映り込む手や腕が精度低下の大きな原因であった。この問題は、背景画像との差分以外にフレーム間差分を判断材料とすることで改善できると考える。今後はネットワーク構成や学習法の最適化などで精度を改善するとともに、より大規模な精度評価を行いたい。

[参考文献]

[1] 本園遥, 栗原徹: "TCGプレイ動画におけるカード特定のためのSURF特徴量を用いたカード認識", 情報処理学会第79回全国大会, 2N-06, 2017.

[2] "Keras", <https://keras.io/ja/>, 2019年12月27日閲覧.[3] "GATHERER", <https://gatherer.wizards.com/Pages/Default.aspx>, 2019年6月25日閲覧.