

トレーディングカードゲームにおける 画像認識と拡張現実を用いたゲーム処理

鈴木恵梨奈^{†1} 流山優^{†1} 宮沢祐希^{†1} 川合康央^{†1}

概要: 本研究は、リアルカードを用いたカードゲームという視覚的に捉えることが困難なゲームを画像処理と拡張現実の技術を用いることにより、視覚的な補助を加え、エンターテインメント性を高めるシステムを提案するものである。このシステムでは、画像認識技術を用いて読み込んだカードを、拡張現実によって可視化する処理を行うことにより、リアルカードを用いたトレーディングカードゲーム対戦を、より視覚的に把握できるものである。本システムを用いることによって、リアルカードを用いたトレーディングカードゲームの対戦において、プレイヤー同士だけでなく、観戦者もゲームの進行を把握しやすくなることが期待される。

1. はじめに

コンシューマーゲームやオンラインゲームといったビデオゲームは、ヒットポイントや能力値といった、プレイ上に必要な情報の多くが可視化されており、視覚的にわかりやすく作られている。一方、カードゲームをはじめとしたテーブル上で行われるゲームは、プレイに必要な情報の多くを、カードや説明書などの紙面上に収めており、対戦時に、プレイヤーや観戦者にとって、視覚的にわかりやすいものであるとは言えない。また、机に二人で向き合い、プレイマット上で行われる盤上の駆け引きは、伝統的な将棋や囲碁といったボードゲームのように白熱するものであるが、ネットの生中継や解説が行われるように、カードゲームもエンターテインメント性を高める余地のある分野であると考えられる。

そこで、本研究では画像認識技術と拡張現実を用いた、視覚的な補助とエンターテインメント性の向上のためのシステムを提案する。提案内容として、画像認識によってデータベースと照らし合わされたカード情報を、3DCG制作ソフトウェア Blender やゲームエンジン Unity を用いて立体的に表示させ、拡張現実を用いて視覚的に共有する。これらの情報提示によって、プレイヤーのプレイ中におけるミス減らす効果が期待できるほか、視覚的に共有することによって、観戦の幅が広がり、より大規模なカードゲーム大会を開催することが可能になると考える。

また本研究では、カードゲーム、主に世界的に流通とカード種類が多く、大会が活発に行われており、プレイヤー人口の多い「遊戯王オフィシャルカードゲーム[1]」を題材に行う。

2. 先行事例

遊戯王に関するモンスター、効果等の立体化に関しては、

発売元のコナミデジタルエンタテインメント社が、遊戯王を題材にしたコンシューマーゲーム及びアプリゲーム内において、バーチャル空間のカードに併記してモンスターの3Dモデルを表示させる表現を行っている。その際、攻撃表示、守備表示といった情報も、モデルの動きや状態によって表現している。

また、真崎ら[2]は、リアルカードによるオンライン対戦マッチングの研究において、Webカメラによってリアルカードの画像を取得し、低解像度のグレースケール画像に変換したうえで、OpenCVによって認識させることによって、リアルカードを用いたオンラインマッチング対戦のシステムの開発を試みている。このシステムでは、モンスターカードと、魔法・罠カードといったバトルカードの認識が、マッチング速度の遅延を回避するために、画像の圧縮率を高め解像度を下げていくと誤認識が発生しやすくなることについて、言及している。本園ら[3]は、画像認識によって認識する表裏、カード種類を、カード画像の画素のHSV値から割り出す方法で特定する手法を提案している。この手法は、リアルカードの対戦プレイ動画内における低解像度の画像からもカード種類の特定を可能にしている。

拡張現実による3DCGのキャラクター表示に関しては、坂本ら[4]が、マーカーを使用した拡張現実で表示させるキャラクターの3Dモデルにおいて、リアルタイムでカメラから映像を読み込んでいる場合に、カメラの移動量とキャラクターモデルの挙動が一致せず、想定された向きやサイズ、明るさにならない点について言及している。

3. システム開発

3.1 開発環境

本研究で使用した開発環境は、ゲームエンジン Unity、3DCG制作ソフト Blender、Google Cloud AutoML Vision である。カードモンスターの3Dモデルを Blender で作成

し、Webカメラやスマートフォンのカメラによって取得された画像から、判定されたカード情報を基にモンスターを判別し、Unity内で表示させる。概要は図1の通りである。

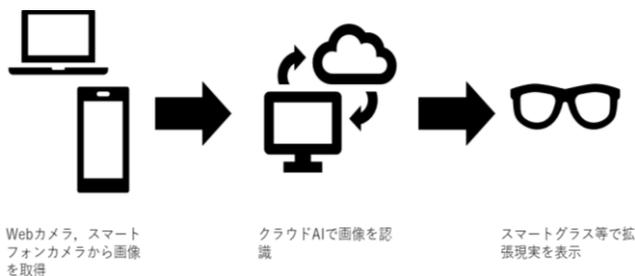


図1 システム構成図

3.2 Google Cloud AutoML Vision による画像認識

モンスターの表示や効果の認識を行うために、表示対象のカードを正確に認識する必要がある。本研究では、端末への負荷が少なく画像認識のモデルを生成できるクラウドAIのGoogle Cloud AutoML Visionを使用した。

遊戯王には、多種多様なモンスターカードや、魔法・罠カードをはじめとするバトルカードが存在するが、このゲームの特徴としてモンスターの召喚方法が多岐かつ複雑であることが挙げられる。特に、本研究内では複数のカードを同時に使用し、モンスターカードを場に重ね合わせることで新たなモンスターを召喚するエクシーズ召喚に重点を置いた。エクシーズモンスターは、自身のほかにも召喚に使用したモンスターカードを認識している必要があるなど、多くのカード認識を必要とするからである。

今回認識させたエクシーズモンスターは、モンスターを召喚する際に2枚のカードを重ね合わせる。重なっているカードはオーバーレイユニットと呼ばれる。召喚されたこのエクシーズモンスターの効果を発動させるためには、1枚ずつユニットを取り除くため、カードの下に0~2枚のカードがある状態をGoogle Cloud AutoML Visionで学習させる必要がある。学習させる画像にはそれぞれUnit0~Unit2までの3種類のラベルを割り振り、学習後の生成モデルにカメラ撮影した画像を認識させた(図2)。



図2 Google Cloud AutoML Visionにて認識されたオーバーレイユニット2のモンスターカード

今回学習させた画像枚数は、モデル生成の最低限度である各ユニット20枚程度のため、生成されたモデルに新しく撮影された画像を認識させた場合、正確に認識できたものは、モデル生成に使用した画像と同じカメラ、同じ角度から撮影された画像が中心となり、他種類のカメラから取得された画像の認識度が低いものとなった。認識精度については、引き続き改善を行っていくこととする。

3.3 Unityを用いたモンスターの表現

Blenderで造形したモンスターの3DモデルをUnityに読み込み、召喚やカード効果のアニメーションの制作を行った。画像認識されたモンスターのラベルに基づき、効果を正確に表示させ、視認性を高めるものとする。また、モンスターをはじめとするカード効果に関しては、テレビアニメシリーズや原作コミックスを基にした演出を行い、攻撃表示、守備表示の変化もUnity内でアニメーションを付与することによって表現することとした。

以下の図3, 4, 5は共にカードをARのマーカーストした場合に、モンスターのモデルを表示させた際のイメージである。本システムの実際の運用を想定しているスマートグラスやスマートフォンといった端末でないため、背景は仮にUnityの仮想空間を表示させている。カメラの接続を行った場合、マーカーストは実際にプレイが行われているカードに置き換えられる。

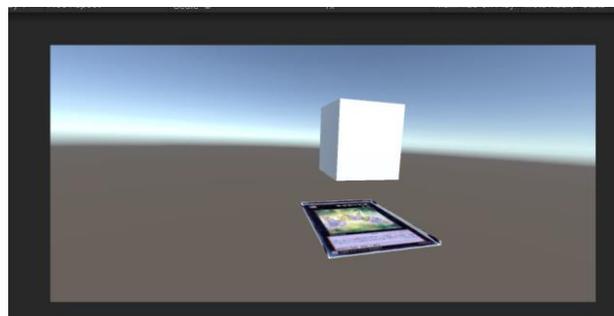


図3 モンスターカード(Unit0)をマーカーストした表示されたボックスオブジェクト

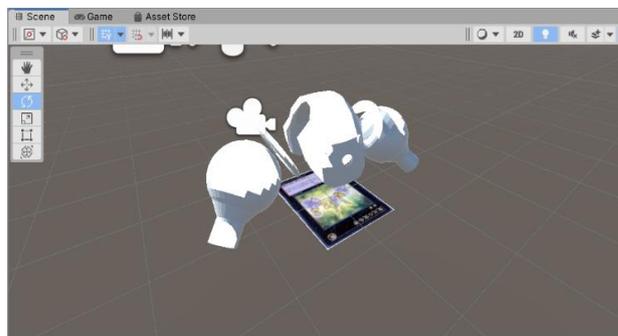


図4 図3を基にモデリングされたモンスターを配置した例

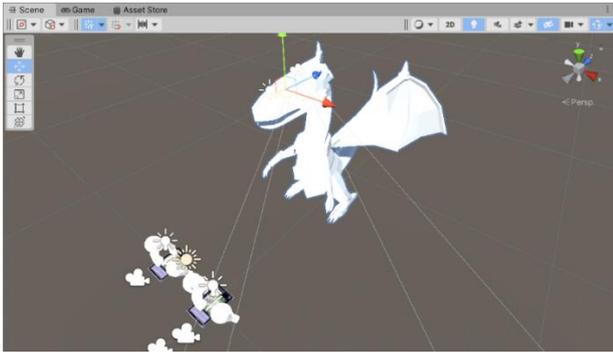


図 5 モンスター同士の対峙の例

4. おわりに

本研究では、画像認識を行ったカードを可視化し、視認性を高めることでトレーディングカードゲームのプレイングの補助と、エンターテインメント性を高めることを目標として、認識されたモンスターカードに基づいた 3D モデルを表示させるシステムの実装を行った。本システムによってゲーム内容の視認性が高まり、従来のプレイよりもゲーム理解を高めることが可能であった。

一方、多くの課題が明らかとなった。本研究では、端末に対する負荷が少ないために採用したクラウド AI の Google Cloud AutoML Vision は、認識のためのモデル生成と画像認識にかかった機械時間に対して料金が発生するシステムであるため、リアルタイムで画像を認識する必要のある本研究のシステムにはそぐわない点も多い。また、認識されたカード画像を照らし合わせるためのデータベースを生成するには、膨大なカードデータを読み込んでおく必要があるため、データベースの作成が困難である。

視覚的な共有に関しては、プレイヤー 2 人をはじめとした複数人が同じ盤上の情報を、それぞれの視点に合った表示で得るためには、拡張現実のカメラ角度とマーカー上の 3D モデルとの正確な距離、回転を認識する必要がある。

これらの課題を踏まえ、カードのデータベースや認識に関しては、カード発売元のコナミデジタルエンタテインメント社がネット上で公開している既存のカードデータベースや、スマートフォンアプリケーション「遊戯王ニューロン」の画像認識を活用する方法について検討していくこととし、拡張現実を表示させる端末のカメラとカードのあるテーブルとの距離を計測し、3D モデルを適切なサイズで表示させるための画像認識のシステムを構築することを検討していくものとする。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP 19K12665 及び JP20K12517 の助成を受けたものです。

参考文献

[1] “遊戯王 OCG デュエルモンスターズ”. <https://www.yugioh->

[card.com/japan/](https://www.yugioh-card.com/japan/). (参照 2021-12-21).

- [2] 真崎拓也, 築地立家. 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. 情報処理学会第 78 回全国大会, 2016, p.737-738.
- [3] 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, 2017, p. 279-280.
- [4] 坂本真人, 穂積圭輔. AR 技術を用いた 3D キャラクターの描写に関する研究. 宮崎大学工学部紀要, 2016, p. 231-234.