

# 偶然のエンタテインメント性を高めるARダイスタワー

佐々木 菜摘\* 平田 晃暉† 森野 広大† 水口 充\*

**概要.** 偶然は遊びの重要な要素であるが、コンピュータを利用したエンタテインメントにおいては偶然性が保証されておらず、遊戯者は偶然の結果がコンピュータによって操作されているのではないかという疑念を抱くという問題点がある。一方、物理的な物体を使用する抽選方法は偶然性を保証することができるが、音や映像などを使用した演出によって盛り上げることができない。そこで、物理的な抽選で偶然性を保証しつつ、コンピュータが結果を先読みして演出を行うARダイスタワーを作成した。

## 1 はじめに

ロジェ・カイヨワは遊びの要素として偶然 Alea を挙げている[1]。偶然の遊びの本質は、偶然という「ままならなさ」自体を楽しむことであり、無目的にサイコロを転がすだけでも遊びとして成立する。また、偶然の要素をゲームに取り入れることで、熟練者が初心者に負けることがあるという緊張感を導入することができる。さらに、ルールの複雑さを押さえつつゲーム内容を複雑化できるという効果もある。

このように偶然はエンタテインメントにおいて重要な要素であるが、コンピュータによって作られた偶然性は「本当に偶然か？」という疑念が入る問題がある。これはコンピュータが人間にとってブラックボックス的存在であり、内部の処理が不透明であるということが理由として挙げられる。一方、サイコロなどの物理的な物体を使えば偶然であることを納得させやすいが、結果が即座に判明して盛り上がりには欠ける。

そこで本研究では、物理抽選による偶然とコンピュータによる演出との融合を目指し、ARダイスタワーシステムを作成した。

## 2 アプローチ

偶然を作り出すための物理的な手段として、サイコロ、ルーレット、コイントスなどが挙げられる。本研究では、このうち利便性や汎用性が高いサイコロを使用することにした。サイコロは振り方によっては出目を操作できる懸念があるが、ダイスタワーと呼ばれるサイコロを振る道具を使うことで確実に振り、意図的な操作を排除することができる。

サイコロは振ると結果がすぐに分かってしまう。一方、コンピュータを利用した遊戯、例えばソーシャルゲームのガチャやパチンコなどでは結果を遊戯者が知るまでに、遊戯者が結果の可能性について思案する時間を設けている。さらにこの時間中に、遊戯者にとって好ましい結果を予告するような期待感を高める「演出」を行う方法がとられている。この演出については、出現頻度は低い信頼度の高いものから、その反対の演出まで用意することで、期待感にメリハリをつける工夫も行われている。反面、過度に演出して期待感を煽りすぎることによって演出が信用されなくなる現象も見受けられる。

ARダイスタワーはサイコロによる偶然性を保証しつつ、コンピュータによる演出でエンタテインメント性を高める。サイコロを投入して出目を遊戯者が確認する前にコンピュータが先読みし、結果に応じた演出を行うことで遊戯者の期待感（場合によっては残念感）を高め、その後結果を通知する。

遊戯者がサイコロの出目を知る前にコンピュータが読み取れるように、似通ったパタンのARマーカを使用することにした。他の方法としては、遊戯者からサイコロを物理的に覆い隠す方法、目の描いていないサイコロにRFIDタグを内蔵させて読み取る方法[2]、プロジェクションマッピングで目を分からなくする方法などが考えられる。しかし、覆い隠す方法やRFIDタグを読み取る方法は結果の透明性を損なうので本研究の目的には適していない。プロジェクションマッピングは試したところ、自然に見えるように投影することが困難であったので今回は採用しなかった。

## 3 実装

実装に当たって、装置としてARサイコロとダイスタワー、ソフトウェアとしてサイコロの認識と演出を行うプログラムと数字当てゲームのプログラムを作成した。

Copyright is held by the author(s).

\* 京都産業大学大学院先端情報学研究所, †元・京都産業大学コンピュータ理工学部

ARサイコロは、サイコロの目の代わりに似通ったパタンのARマーカをプリントアウトして貼り付けたものである(図1左)。遊戯者は一目見た程度では区別が付き辛く結果がわからないが、サイコロ自体は見えているのでイカサマが行われていないことが保証される。

ダイスタワーはベニヤ板を用いて作成した(図1右)。サイコロをタワー側面に設けた投入口より落とすと投入部内に設けた板に当たって転がり、タワー床面に落ちる。ダイスタワー内の上部にプロジェクタを設置し、投影光を鏡で反射させ、タワー床面の上から投影できるようにしている(図2)。また、サイコロのARマーカを撮影するためにタワー上部にWebカメラを設置した。



図1. 左: ARマーカをつけたサイコロ。  
右: ARダイスタワー外観。

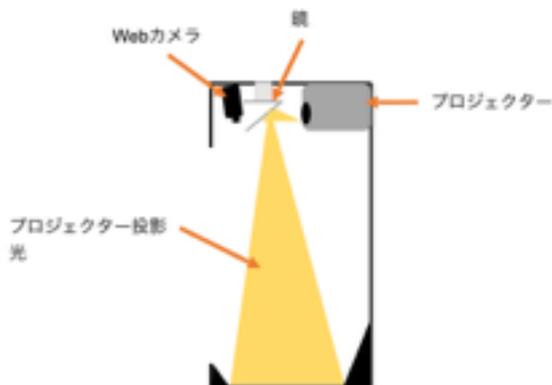


図2. ARダイスタワーの内部構造。

サイコロの認識、演出、数当てゲームのプログラムには、ProcessingとNyARToolkit[3]を使用した。

演出は結果のよし悪しを予感させる前半の演出と、結果を通知する後半の演出に分かれる。ARダイスタワーは床面に落ちたサイコロを認識して、その結果が遊戯者にとって良い結果か悪い結果かを判定する。そのよし悪しに応じて演出パターンを確率的に選択する。良い結果の場合は良い演出が選ばれやすいが、たまに悪い演出も選ばれる。このようにして遊戯者に期待感や意外性を与えることができる。後半の演出も同様に、結果のよし悪しに応じた演出を行

うが、一旦悪い結果と見せかけて良い結果に逆転する演出なども用意した。

ARダイスタワーの効果を検証するために、簡単な数字当てゲームを作成した。遊戯者は1つの数字を選んでサイコロを振り、同じ数字が出れば当たり、1~3の小のグループと4~6の大のグループのうち選んだ数字と同じグループの数字が出れば中当たり、異なるグループの数字が出たらハズレである。つまり、大当たりは良い結果、中当たりは少し良い結果、ハズレは悪い結果となる。

#### 4 使用の流れ

ARダイスタワーを起動するとタイトル画面が表示され、次に1~6の数字の中から一つの数字に賭ける画面が表示される。遊戯者は賭ける数字の場所にサイコロを置く。タワーはサイコロを置いた場所から選んだ数字を認識し、遊戯者にサイコロを振ることを促すためにサイコロを転がす画面が表示される。サイコロ投入口より遊戯者がサイコロを投入すると、サイコロは振られてタワー床面に落ちる。タワーは出た目を認識し、結果を思索する時間としての前半の演出を表示する。その後、後半の結果の通知演出を行う。

#### 5 まとめと今後の展望

本稿では、偶然性を保証しつつエンタテインメント性を高めるARダイスタワーシステムを紹介した。今後、演出パターンに応じた結果のよし悪しの確からしさ、およびそれらの選択確率と、遊戯者が持つ期待感との関係性を調べていきたい。

#### 謝辞

本研究はJSPS科研費JP15K00510の助成を受けたものです。

#### 参考文献

- [1] Roger Caillois: Les jeux et les hommes. Gallimard (1958). 邦訳:多田道太郎, 塚崎幹夫: 遊びと人間, 講談社 (1990).
- [2] Steve Hinske, Marc Langheinrich, Yves Alter. Building RFID-Based Augmented Dice with Perfect Recognition Rates. Fun and Games: Second International Conference, pp. 59-64, 2008.
- [3] NyARToolkit project, 2011.  
[http://nyatla.jp/nyartoolkit/wp/?page\\_id=166](http://nyatla.jp/nyartoolkit/wp/?page_id=166) (2016年10月23日確認)