

組み換え可能な AR マーカの提案

井川 洋平^{*1} 宮下 芳明^{*1*2}

A Proposal for Recombine-able AR-Marker

Yohei Ikawa^{*1} and Homei Miyashita^{*1*2}

Abstract — 本稿では、組み換え可能な AR マーカを提案する。従来の AR マーカは出力内容を決めた後に出力位置を操作できる単なるポインタでしかなかった。そこで AR マーカを組み換え可能にし、それに応じて出力が変更できるインタフェースとして提案する。また、スライドパズルの操作手法を組み込んだプロトタイプを実装し、エンタテインメントへの応用を考察した。その結果、多様なパターン生成を行えることに加え、コントローラとしての有用性も見出された。

Keywords : EC2011, AR, マーカ, 組み換え, パズル

1. はじめに

現在、物理デバイスを用いた拡張現実感システム（以下、AR マーカ）はゲームのみならず多様なエンタテインメントシステムに利用されている。一般に AR マーカはカードタイプが多く、複数枚を準備し、それらを取替えてコンテンツを作成する。複数のマーカを扱う際、カードゲームのように設置位置が指定されている状況下でのマーカ取替えはマーカの移動と認識されてしまうことも多い。

牧野らが提案する The Music Table[1] は複数のマーカをテーブル上に配置し、その座標、回転角度、傾きといったマーカを直接操作して音楽を奏でるメディアである。しかし、ジェスチャパターンは数通りしか存在せず、一つのマーカでの複数の操作には限界がある。また、演奏している状態の一部分のみを変更したい場合など、マーカの位置をずらさずに操作したい状況下には対応できていない。

マーカを直接操作する方法ではなく、マーカに書き込みを行うことで出力を切り替える手法として、NINTENDO3DS 用ソフトの「びっくり！ とびだす！ 魔法のペン[2]」がある。これはゲーム内でマーカパターンの見本が表示され、それに合わせてマーカにペンで直接書き込みを行う。しかし、直接マーカに書き込むという方法は、不可逆性を伴う。

他にも、大江の ARCooking[3]や、五ノ井らの

拡張現実感のための拡張マーカの提案とその応用[4]がある。大江のインタフェースでは複数のカードを組み合わせることでマーカを生成し、五ノ井らの提案ではパズルの完成形に AR マーカが作成される。以上のように、複数マーカを組み合わせることでコンテンツを生成する、または複数の素材を組み合わせて一つのマーカを生成するといった手法が現在考案されている。

本稿ではこれらの手法とは異なり、単一のマーカにパズルや折り紙をはじめとするアナログな遊びを取り入れたものをデバイスとして用いる。デバイスに直接インタラクトすることで、複数の出力を組み換えることができる、組み換え可能な新しい AR マーカとそれを用いたメディアを提案する。

2. プロトタイプインタフェース

本稿のプロトタイプとしてスライドパズルの機構を取り入れたデバイスを作成した。AR マーカを直接組み換えることによってユーザは複数のマーカパターンを生成する事ができる。生成されたマーカパターン毎に出力される情報は変化する。

2.1 AR マーカ

図 1 にプロトタイプデバイスを示す。デバイスには市販の 15 パズルを用い、白コード部分にパズルを埋め込む。残る黒枠の部分はスチロールボードを重ね合わせパズルと同じ厚みを持たせた。スライドパズルは下地を黒にし、パネルは 8 枚を白のパネル、残る 7 枚を黒のパネルとした。また、マーカ認識の都合上、線対称、点対称を考慮して白コード部分の左下に模様を描き入れている。

^{*1}: 明治大学理工学部情報科学科

^{*2}: 独立行政法人科学技術振興機構, CREST

^{*1}: Department of Computer Science, Meiji University

^{*2}: JST, CREST

ユーザは各パネルをスライドさせて操作することで、様々なマーカパターンを生成できる。

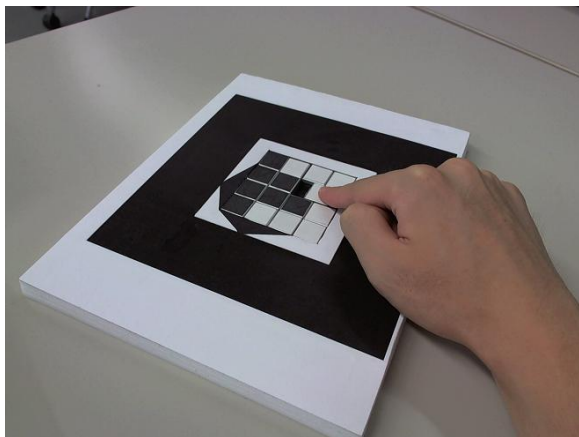


図 1 組み換え可能な AR マーカ
Fig. 1 Recombine-able AR-Marker

2.2 認識システム

システムでは Processing における AR アプリ開発クラスライブラリの NyARToolkit for Processing を利用する。ウェブカメラでマーカパターンを認識し、パターン毎の情報を出力する。パターンの例を図 2 に示す。

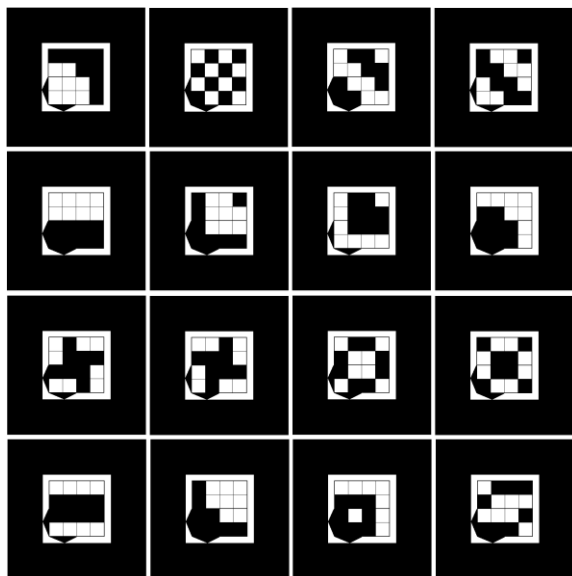


図 2 パターン例
Fig. 2 Sample Patterns

3. 実装と考察

プロトタイプデバイスの使用例として、「THE EYE OF JUDGMENT[5]」のような AR マーカを

使用したテーブルゲームを想定し、それにおけるゲームシステムの出力部分を実装した。

図 3 にマーカパターンとそれに対応するキャラクタ出力結果の例を示す。ここでは、一つのデバイスで一つのキャラクタを出力するものとし、パターンが切り替わった際の出力内容はそのままキャラクタのステータスと外見の切り替えとなる。

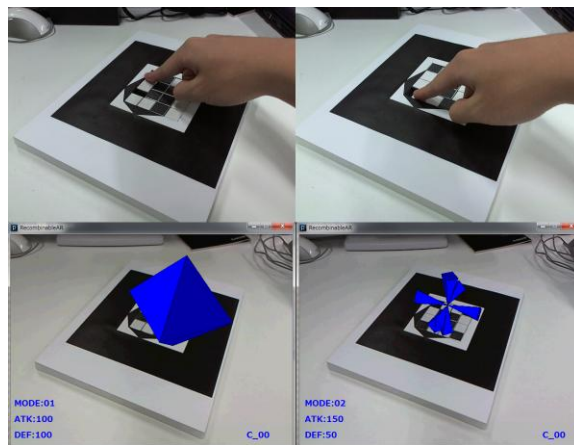


図 3 キャラクタのステータス変更

Fig. 3 Changing Character's Status

デバイス操作を行っている画像(上)と出力結果(下). 左のマーカパターンに 4 回のスライド操作を行うことで右のマーカパターンに変化する。

プロトタイプデバイスでは理論上約 6,000 種類のパターンが生成可能である。パターン認識の制度上の問題で似通ったパターン同士を統合したとしてもなお、ユーザの記憶できる以上のパターン数を確保できる。このようなゲームの場合、ステータスの切り替え可能数としては十分な量であると考えられる。ただし、先述のように似通ったパターンを統合した場合や、視覚的にパターンの明確な変化を得るためにはそれなりの回数パネルをスライドさせなくてはならない。

パネル移動の回数を少なくしながらも明確なパターン変化を得るためには、黒パネルと白パネルの枚数比率を変化させたり、パズルを 15 パズルから 8 パズルに変更したりすること等が考えられる。今後はパターン数とパネルの移動回数のバランスのとれた手法を考えたい。

「THE EYE OF JUDGMENT」のようなテーブルゲームにおいて、ゲームを進行しながら盤上のマーカを自由に操作する行為をゲームシステムに組み込むことで、パターン組み換えにおける戦略の立て方や不確定性等、ゲームに深みを持たせる要素が広がるのではないかと考えられる。パターンの運用方法についても、全パターンを認識し

それぞれに情報を付加するものと、いくつかの目立つパターンの中に情報を付加するものがあり、実装毎にどちらを取り入れるかが変わってくると思われる。

今までのARマーカはカード型デバイスだったため、マーカパターンは不可逆的であった。しかし、パズルのように可逆的に組み換えが可能になることにより、可逆的な出力変更や、それに伴って試行錯誤する行為が可能になる等のメリットが挙げられる。

4. 展望

プロトタイプデバイスの実装を通じて、本稿で提案するマーカの具体的なデバイス案とそれを用いたコンテンツについてまとめた。

4.1 デバイス

今回のプロトタイプデバイスでは 15 パズルを用い、その操作性を取り入れた組み換え可能なマーカを作成した。15 パズル以外にも、先述の 8 パズルやルービックキューブなどの立体パズル等、様々なパズルの操作性を取り入れることが可能と考える。パズル以外にも折り紙や、オセロや将棋などのゲームの盤面をそのまま取り入れるなど、白コード部分に取り入れる遊びはいくつも考えられる。

白コード部分のみならず、マーカデバイス自体のデザインについても、テーブルゲームではそのキャラクタの図柄が印刷されているのが一般的であるため、AR マーカを用いる場合はコード部分がそのままキャラクタの図柄になったり、ゲームデバイスの大きさに合わせたマーカ部分を作成したりと、実装例に合わせたマーカのゲームデバイスへの組み込みを考えなくてはならない。

4.2 コンテンツ

前述の通り、テーブルゲームでの実装が挙げられる。これ以外にも、「LOAD OF VERMILION[6]」のようなアーケードゲームでの実装、ゲーム以外では自動車モデルへの重量表示が考えられる。マーカ自体の位置が動かせない場合でもマーカパターンの変更が可能なので、カラーリングや外装オプションパーツの付け替え等の重量表示に適していると考えられる。

また、従来のデバイスではマーカから出力された情報そのものを操作する際、そもそも操作が不可能でマーカを取り換えなくてはならなかったり、別途コントローラを併用しなくてはならなかったりと操作性に多少の難点が存在した。しかし本インタフェースによりデバイスひとつで様々

な操作が可能だと考える。図4に示すような、マーカをゲームコントローラとして用いることも考えられるのではないだろうか。



図4 ゲームコントローラとしての利用

Fig. 4 Using as a Game-Controller

他にも、ジェスチャ動作でデバイスを操作することも可能なので、ジェスチャ動作とマーカパターンの組み換えを組み合わせたタンジブルな操作インタフェースとしても応用できると考える。

5. おわりに

現在、セカイカメラ[7]のようなマーカレスARの登場により、物理デバイスの有用性が徐々に薄れている。しかし、遊びとARの融合によって生まれるエンタテインメントコンテンツにおいて、ARマーカをはじめとする物理的ツールがコントローラやゲームデバイスそのものとして必要とされるだろう。ARカードダス[8]もその一例だと思う。トレーディングカードゲームに視覚的補助としてARを用いるこのような試みは今後も残っていくと考える。

今後は取り入れる遊びを踏まえた複数パターンの生成手段を考え、それぞれに適した実装環境を提案していきたい。また、それらを通じて拡張現実感と人とのインタラクションにおけるより直感的なコンテンツメディアとしてのARマーカの確固たる地位を確立したい。

参考文献

- [1] 牧野真緒, Rodney Berry, 樋川直人, 鈴木雅実:
作曲・演奏支援システム The Music Table,
インタラクション 2004 論文集, pp.35-36, 2004.

- [2] 株式会社GAE,
びっくり！とびだす！魔法のペン,
<http://www.gae.co.jp/game/3DS/mahou-pen/>
- [3] 大江貴志:
AR Cooking 素材の組み合わせは ∞ (無限大)?,
コンピュータビジョン・拡張現実に関する普通じ
ゃない勉強会 2.0, 2009.
- [4] 五ノ井あずさ, 森谷友昭, 高橋時市郎:
拡張現実感のための拡張マーカの提案とその応
用, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.35,
No. 14, pp.61-64, 2011.
- [5] Sony Computer Entertainment Inc.,
THE EYE OF JUDGMENT,
<http://www.jp.playstation.com/scej/title/eoj/>
- [6] SQUARE ENIX, LOAD OF VERMILION,
<http://www.lordofv.com/>
- [7] 頓智ドット株式会社, セカイカメラ,
<http://www.tonchidot.com/ja/>
- [8] BANDAI, AR カードダス,
<http://ar.carddas.com/>