

ARのユーザ別提示情報調整機能を活かした カードゲームシステム

明 神 聖 子^{†1} 佐 藤 新^{†1} 島 田 伸 敬^{†1}

現実世界と仮想世界を重畳して表示する技術を拡張現実感（AR）といい、本研究では、この技術の特性を活かして新しいエンタテインメントシステムを提供する。その特性とは、現実空間の中で複数ユーザに別々の視界を提供でき、ユーザに合わせて提示する情報の量や質を調整できることである。GUI型のゲームでもユーザごとに別々の視界でゲームをすることは可能であるが、AR技術を用いることで、現実空間の遊びにその特性を適用でき、GUI型のゲームとは異なる楽しさをユーザが得られることが期待できる。本研究では、その一例として、AR神経衰弱システムを開発した。これは、トランプゲームの一種である神経衰弱をモデルとし、勝敗の偶然性やゲームバランスを調整するなど、通常の神経衰弱にはない新しい遊び方を指向するシステムである。本システムの評価実験によって、エンタテインメントへの有効性が示唆された。

The Card Game System with User-Specific View and Information Adjustment Function in AR

SEIKO MYOJIN,^{†1} ARATA SATO^{†1}
and NOBUTAKA SHIMADA^{†1}

Augmented Reality (AR) is the technology that overlays the virtual objects over the real objects in the real world. We propose new entertainment system by using the features of AR. The features are to be able to provide the multiple users with the different sight in the real world and to adjust information for each user. Generally speaking, in the GUI game, each user can play the game with the each sight. However, by using AR, we can apply the features to the play in the real world and the users can get another enjoyment. We developed AR concentration system as an example of our concept. Our system models after concentration that is a kind of card game. And our system targets new play such as the adjustment function about accidentalness of victory or defeat and game balance, etc. We evaluated our system and the availability for entertainment.

1. はじめに

現実世界に仮想物体などを、あたかもそれが実際に存在するかのように提示する技術として、拡張現実感（Augmented Reality : AR）がある⁴⁾。近年、AR環境を手軽に構築することができる ARToolKit ライブラリ²⁾ などによって、ARシステムの制作が多くのクリエイタに広がり、一時は YouTube への AR 関連の動画投稿数が約 7 千件を記録³⁾ するほどで、AR プームと呼ばれた。しかし、その ARToolKit の作者である加藤は、AR のエンタテインメント応用に関して、「新しい技術は、その新しさゆえの面白さ、人を引きつける力があるために、エンタテインメントに向いていると思われやすい。しかし、その技術の本質を見極めていなければ、一過性の流行で終わってしまう。」という⁴⁾。一方、エンタテインメントコンピューティングの分野においては、優れた作品を作成する方法が確立されておらず、今はまだ研究領域としての体系化を進めている段階である⁵⁾。これらのことから、エンタテインメントに有効に活用できる AR の本質を見極めるための研究の重要性が高まっているといえる。

稲見⁶⁾ は、「AR そのものの面白さ、驚き、分かりやすさを用いたサービス・アプリケーションが生まれつつある」といい、表現メディアとしての AR として、エイドディーシーシーによる AR 年賀状⁷⁾ や、クリエイティブ集団「AR 三兄弟」による T シャツ⁸⁾ や紙芝居⁹⁾ などを紹介している。加藤⁴⁾ は、ソニープレイステーション®3 用のゲームソフトである THE EYE OF JUDGEMENT¹⁰⁾ や、MagicPaddle¹¹⁾ などをあげ、AR のエンタテインメント応用に関して可能性と問題点を論じている。THE EYE OF JUDGEMENT は、トレーディングカードに二次元バーコードがあり、PLAYSTATION®Eye が読み取ることによって、カードの種類や位置、向きなどをリアルタイムに認識し、モニタ上にクリーチャを出現させ、視覚的にバトルを楽しめるゲームである。MagicPaddle は、テーブル上でミニチュアの家具を操作し、室内での家具のレイアウトを楽しめるシステムである。これらについて、「ゲーム用のシートといった日常的現実世界とは異なる、そのゲーム専用の世界がテーブル上に広げられたり、テーブルは単なる仮想物体を表示する基準としてのみ存在する」とし、「実は拡張現実感の鍵となる現実世界というものが、あまり有効に活かされていないと

^{†1} 立命館大学
Ritsumeikan University

考えられるかも知れない」という。使いやすい3次元ユーザインタフェースであることはARの特質であるとしながらも、「拡張現実感だからこその特徴が、エンタテインメント性を高めているかは疑問が残る」とし、「例えば、その場にある箱や道具などを即座にゲーム要素として取り込むといった機能が考えられてもよい」としている。

AR環境の「ユーザが観察する物理的実体にデジタル情報が付加された環境」と現実環境との違いの一つは、ユーザが観察してはじめてその世界が存在し、デジタル情報という、物理的実体を持たず人為的にその内容を変化させる物体の存在が許されることである。これは「ユーザが複数人で同じ物理的実体を観察しながら、個別に、かつ選択的に情報を享受できる」という特性であるともいえ、この特性をエンタテインメントに活かすことで新たな楽しさを提供できる可能性がある。そこで本研究では、ARが現実空間に情報を提示する技術であることと、ユーザごとに提示する情報の量や質を調整できることに着目し、これを活かした新しいゲームを提案する。本稿ではその例として構築した、カードゲームシステムを紹介する。これは、別々の視界をユーザに与え、各々に提示する情報の量や質を調整することによって、勝敗の偶然性やゲームバランスを調整するなど、通常の神経衰弱にはない新しい遊び方を指向するシステムである。

以下、2章でARカードゲームシステムについて説明し、3章ではアプリケーション例として開発した、AR神経衰弱について説明する。4章で本システムの「現実世界において、ユーザごとに情報を調整して提示すること」のエンタテインメントへの有効性を評価する。

2. ARのユーザ別提示情報調整機能を活かしたカードゲームシステム

2.1 物理的実体への観察視点の個別分割と情報調整

本研究のコンセプトを図1に示す。図1では、ユーザが同じ物理的実体を見ている。その物理的実体をトランプのハートの10だとすると、通常は双方がそのハートの10という情報を受け取るが、本アイデアでは、AR技術によって現実世界にCGを重ねる際、あるコンテキストに合わせて情報を制御し、映像提示装置に個別に提示する。たとえば、図1のように、一方の人にはハートの10の代わりに、ある数字（図1では8）を基準として大きい小さいだけを矢印で表示する。あるコンテキストとは、カードゲームならば、優勢状態がゲームの参加者間で変化していくプロセスや、実力差の程度など勝敗の行方を左右する要因をさす。

ARのこの特性をエンタテインメントに応用することによって、カードゲームの不完全情報ゲームとしての面白さをより発揮できると考える。不完全情報ゲームとは、プレイヤゴ

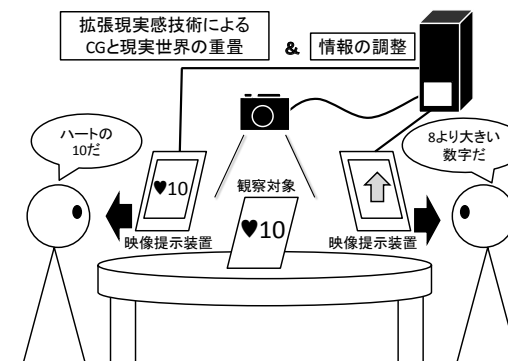


図1 物理的実体への観察視点の個別分割と情報調整
Fig. 1 The user-specific view and information adjustment.

とに得られるゲームの状態に関する情報が部分的で不完全なゲームである¹²⁾。Longらは、不完全情報ゲームを大きく二つに分類している¹³⁾。1つはトリック型ゲームと呼ばれ、ターンごとにカードを見せ合うことで、ゲームが進むに従って徐々に情報が明らかになるゲームで、大貧民などを指す。もう一つは、ポーカー型ゲームで、勝敗決定までのプロセス内では明らかな情報開示のないゲームである。AR技術を活用して不完全情報ゲームとしてカードゲームの面白さを引き出そうとする研究はまだ散見されない。

2.2 操作インタフェースとしてのトランプ

1章でも述べたように、ARのエンタテインメント応用では、現実世界を有効に利用することが望ましいが、そのためには、まず現実世界とのインタラクションを直感的で容易なものにする必要がある。本研究ではカードゲームを扱っているので、現実世界におけるカード操作に、実物のトランプの操作経験が活かされること、そして実物体および仮想物体の形状が発するアフォーダンスがインタラクションに利用されなければならない。このことは、人間にとって自然で直感的なインタフェースを設計するためのデザインコンセプト Tangible User Interface¹⁴⁾ をとくに ARシステムについて述べた Tangible Augmented Reality (TAR)¹⁵⁾ で、「実物体および仮想物体の形状が発するアフォーダンスは、インタラクションに利用されなければならない」「インタラクションによる仮想物体の振る舞いは、日常的な経験則に反するものであってはいけない。」と説明されている。

そこで本研究では、調整された情報をトランプ自体に表示し、トランプの操作も実物のト

ランプと同様に行えるよう、トランプと同様のサイズのカードをトランプとして用いる。これによって、カードはそれ自身が AR 環境における直感的なユーザインタフェースとして機能し、カードとして扱われるためのアフォーダンスを発する。したがってたとえばカードをめくる、カードをシャッフルする、などのカードに触れる行為を実物のトランプさながらに遂行することができる。さらに、コインなどを扱うトランプゲームでも、実物のコインを用いて通常のトランプと同様にゲームを体験することができる。松瀬ら¹⁶⁾は、既存のカードゲームである「スコパ」を AR 技術で補助する研究を行っており、実物大のカードをトランプの代わりに用いている。ただし、松瀬らが AR を使用するのには、初心者がスムーズに遊ぶことを支援するのが目的であり、AR の「ユーザごとに調整された情報を提示する」ことをエンタテインメントに応用しようとする本研究とは、目的を異にする。

3. アプリケーション実装例：AR 神経衰弱

3.1 システム構成

OS は Windows7, Visual Studio 2008 上で C 言語によってプログラムを作成した。AR 構築ライブラリとして、ARToolKit を用いた。現実世界の入力画像を撮影するための USB カメラは、Logicool の Carl Zeiss Tessar を用いた。本ゲームのプレイヤー数は暫定的に 2 人とし、ユーザ用に 1 つずつウインドウを作成するため、ARToolKit のサンプルプログラムである twoview を利用した。トランプの CG は、メタセコイアで作成した拡張子.mqo のファイルを利用する。このファイルを読み込むため、橋本¹⁷⁾による mqo 読み込みプログラムを利用した。メタセコイアのテクスチャマッピングに用いるトランプの画像ファイルは、ホームページ「トランプ置き場¹⁸⁾」で配布されている画像ファイルを用いた。トランプとして用いるカードは、サイズが約 9cm × 6.5cm であり、裏／表の両面にマーカを貼り付けた。本アプリケーションは神経衰弱を指向したものであり、マーカが人間が簡単に覚えられようなもの（例えば 50 音など）では、それとカードを対応して覚える可能性がある。そこで、株式会社エム・ソフトの ID マーカージェネレータ¹⁹⁾を利用して、人の目ではおぼえにくい形状にした（図 3 中央の正方形白黒マーカ）。この点も、先述した松瀬ら¹⁶⁾の研究と異なる。松瀬らのマーカはトランプの数字やスートである。

本システムで用いているマーカは、カードを 3 次元ユーザインタフェースにするためのマーカとしても使われ、MagicPaddle¹¹⁾のような 3 次元マウスの機能を持った対話デバイスとして発展する方向も考えられる。また本システムはマーカーレス手法を用いていないが、人為的マーカが人にとって「普通のトランプではない」という期待を誘発する可能性を

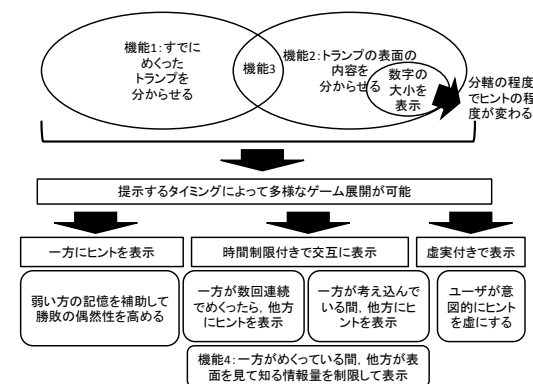


図 2 AR 神経衰弱の機能関係図

Fig. 2 Relation of function for AR concentration game.

考慮し、ここでは積極的にマーカを利用する。

3.2 AR 神経衰弱の機能

アプリケーション例として、AR 神経衰弱ゲームを開発した。このゲームは、トランプゲームの一種である神経衰弱をモデルとし、プレイヤーごとに提示された別々の情報を、それぞれが参考にしながら進めて行くゲームである。神経衰弱とは一般に、すべてのトランプをまず裏向けで並べ、交代で 2 枚ずつ表を向けては裏向けに伏せるという行為を繰り返しながら、トランプをめくったときの数字とそのトランプの位置を記憶し、数字が一致するトランプを見つければ得点になるというゲームである。カードを表に向けたときには参加者全員がそのカードの情報を読み取ることができるので、記憶力と集中力を発揮してより多くの数字が一致するカードを見つけたものが勝利する。

AR を利用すれば神経衰弱に追加できるゲーム機能は限らない。そこで本研究では数人のブレインストーミングによって提案された機能のアイデアを、図 2 のように整理した。本研究ではこれらの機能のうち、機能 1～機能 4 について実装を行っている。

神経衰弱は、記憶力と集中力に勝敗が依存することを特徴としており、ババ抜きのように勝敗を偶然性に支配されることの多いゲームとは性質が異なる。本研究では、カードを裏向けに伏せているときの情報量を調整することで、偶然性に支配される勝負に近づけることができると考える。そこで、偶然性を高める機能として、まず、「機能 1：トランプ表面の数字の大きさがヒントとして表示される機能」と、「機能 2：すでにめくられたトランプの場所が分

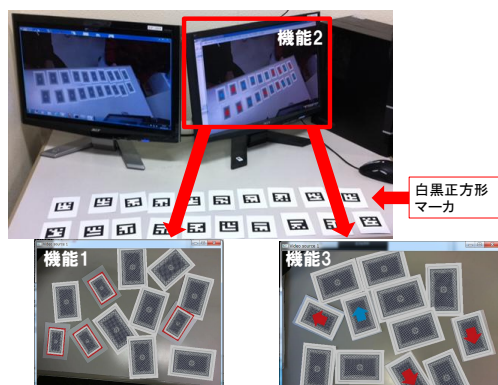


図 3 AR 神経衰弱の機能例
Fig. 3 Examples of AR concentration game.

かるように目印が表示される機能」を考えた。偶然は、思想家カイヨワによる遊びの分類でもとりあげられている²⁰⁾。

機能 1 は、一方にすでにめくられたトランプの場所が分かるように目印が表示される機能である（図 3 写真左下）。通常の神経衰弱では、カードの位置をおぼえ間違えて、正解のカードの隣にあるカードをめくってしまうことがあるが、この機能によって、そのようなミスが減らすことが期待できる。その意味で、機能 2 はカードの位置の記憶を支援している。写真の赤い線で囲まれたカードは最低でも一回はめくられたことを示している。

機能 2 と機能 3 は、トランプが裏向きでも、トランプ表面についてある数字を基準として大きい小さいかが手がかりとして表示する機能であり、機能 2 はすべて（図 3 写真上の右側）に、機能 3 はすでにめくられたトランプにだけ表示する（図 3 写真右下）。機能 3 は、集合の理論としては機能 1 と機能 2 の重なり合う部分にあたり、カードの位置と内容両方を記憶することを支援している。写真は、7 より小さければ青の矢印、8 より大きければ赤の矢印が表示されている例である。これにより、同じ色の矢印がついているカードは一致している可能性が高いので、それを手がかりにカードをめくったり、数字を記憶したりできることが期待できる。その意味で、カードの中身を記憶することを支援している。

機能 4 は、カードをめくっている本人にだけトランプ表面が表示され、それ以外は、数字の大小しか表示されないという機能である。通常の神経衰弱では、カードをめくる本人以外にもカードの内容を見せる必要があるが、この機能はその情報量を制限する。その意味で、

機能 1 の発動タイミングを、勝負の終始ではなく、一方がめくる間に限定したものといえる。このように、機能 1 と機能 2 は、機能を発動させるタイミングを、交代時や、一方がカードをめくっている間や一方が権利を持ったときなどに変化させることによって、多様な遊び方に応用できる。その意味で機能 1 と機能 2 は重要かつ基本的な機能である。

4. 評価実験

4.1 評価方法

本研究が AR の特性として着目した、「現実世界において、ユーザごとに情報を調整して提示すること」の、エンタテインメントへの有効性を確認するため、評価実験を行う。つまり、ユーザごとに情報が提示されることの楽しさや現実世界において CG が重畳表示されたトランプを使用することの楽しさを調査する。そこで、前章で図 2 において、あらゆる遊び方に応用できる基本機能と述べた、機能 1 と機能 2 に基づいて実験した。本実験では、実物のトランプやマウス操作のトランプとの面白さを比較するため、それらの使用を含め、次のように実験手順を設計した。

- (1) 神経衰弱のルール説明
- (2) 実物のトランプによる神経衰弱
- (3) マウス操作のトランプによる神経衰弱
- (4) 本システムによる神経衰弱
 - (a) 一方にだけトランプの数字に関して情報を与える
 - (b) 一方にだけトランプをめくった場所に関して情報を与える
- (5) アンケート調査

手順 (1) について

本実験において、神経衰弱は次のルールで行った。

- 1 人ずつカードを 2 枚までめくることができる
- めくったときにはカードの表面を両者が見ることができる
- カードが一致したときのみ、連続して次のカードをめくることができる

手順 (2)(3)(4) について

トランプの枚数は、ダイヤの 1～12、クラブの 1～12 を合わせた 24 枚を用いた。実物のトランプによる神経衰弱では、エンゼルプレイングカード株式会社のエコトランプを用いた。マウス操作のトランプによる神経衰弱では、ホームページ²¹⁾ 上にある、マウスのクリック

でカードをめくる神経衰弱ゲームを利用した。AR 神経衰弱では、前章で紹介した、機能 1 と機能 2 の基本的な活用である、めくられたトランプの位置と数字の大小を一方にだけ教えるゲームを行った。各ゲームはすべて勝敗（引き分けも含む）がつくまで行うものとし、シャッフルが足りず容易に正解が出すぎてしまうなどの状況がないかぎり、1 回ずつ行った。被験者のどちらに有利な情報を提示するかは、実物のトランプとマウス操作のトランプの勝敗によって決めた。基本的には敗戦数が多い方を「敗者（被支援者）」として、有利な情報を提示した。1 勝 1 敗の場合は、実物のトランプで負けた方に、有利な情報を提示した。これは、現実世界で物理的実体のあるトランプを扱うところが、本システム的环境により近いからである。各ゲームでユーザの取得枚数を調べ、有利な情報を与えることが、敗者の支援に有効であったかどうかを検討する。AR 神経衰弱で用いるカードは、並べるときの便宜を図り、裏／表だけは目で確認できるように、裏面に直径 8mm 程度の円形の赤いシールを貼付けた。

手順 (5) について

アンケートでの質問を次にあげる。

- Q1.** 実物のトランプを 4 点としたときの本システムの次の二種類の機能についての楽しさ（7 段階評価）
- 数字の大小についてのヒントを提示する機能について
 - めくった場所についてのヒントを提示する機能について
- Q2.** Q1. についてどのようなところが面白かったか（自由記述）
- Q3.** マウス操作のトランプを 4 点としたときの本システムの楽しさ（7 段階評価）
- Q4.** Q3. についてどのようなところが面白かったか（選択式、複数回答可）
- Q5.** 本システムについて全体を通してどういうところが面白かったか（選択式、複数回答可）
- Q6.** 気づいたことや感想など（自由記述）

実験環境を図 4 に示す。テーブルサイズは約 240cm × 120cm × 72cm 程度である。

4.2 実験結果と考察

20 代の被験者 14 人（2 人 1 組）のデータを分析した。この 14 人は、学生同士のペアで、年齢も近く、知人どうしとみられ、通常のトランプ遊びをする状況に近い。

アンケート結果と被支援者の取得枚数を図 5 と図 6 に示す。まず、図 5 で、有利な情報を与えられた人の取得枚数の増減をみると、支援がないとき（実物＋マウス）とあるとき

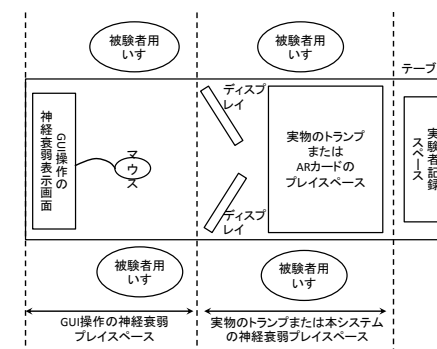


図 4 実験環境

Fig.4 Experiment Environment.

（大小＋位置）で、最小値は 8 と変わらないが、中央値 10 が 13、最大値 12 が 17 という増加があることが分かり、有利な条件として機能したことが示唆される。とくに被験者から、「大小が分かる方は、ハンデが最後まで有効だからサクサク相手より取れる。」「数が限られてくる（青と赤の配分）、勝てる。」「大小が分かる方は、覚えやすかったので、やりやすくて楽しかった。」などの意見が得られており、大小表示機能の、めくるべきカードの組み合わせ（赤と赤の矢印、青と青の矢印）が限られることや、後半になってカードの枚数が少なくなると、正解しやすくなって有効であることが分かった。めくった位置が分かる方については、「ハンデとしてちょうどよく面白かった。」という意見が得られたが、「めくった枚数が増えるとハンデの意味がなくなる。」という意見が得られている。このことから位置を補助するだけでは、効果的な支援にならないことが分かった。

図 6 から、実物のトランプやマウス操作での神経衰弱と比べて、本システムの方がやや優位であった。どういうところが楽しかったという質問に対して、「ハンデをつけることでより白熱するところ」「相手が間違ったカードを引くのが見えるところが面白かった」という意見が得られた。全体を通してどういうところが楽しかったかについては、支援機能を選んだ被験者が 9 名おり、以上のことから、ユーザ別提示情報調整機能がエンタテインメントシステムを制作するのに効果があることが示唆された。「ヘッドマウントディスプレイを使用した方がよいのでは」という指摘があったが、そのような状態でも被験者から楽しいという声が聞かれたことは、ユーザ別に調整された情報を提示することにエンタテインメントへの有効性があるといえる。

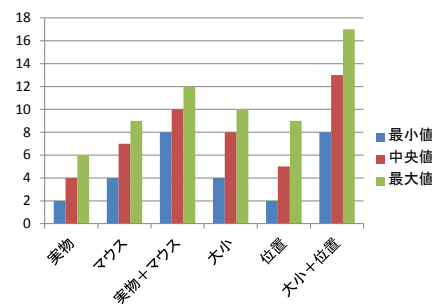


図 5 支援機能使用時と不使用時の被験者の取得枚数
Fig. 5 Comparison of scores between supported and unsupported.

また、マウス操作の神経衰弱と比較したときにどういうところが楽しかったかという質問に対しては、「カードをめくる」または「カードに触れる」という選択肢を選んだ被験者が 11 名おり、実物体のカードを用いたことの有効性が示唆された。さらにその中には、「カードを見ただけでは分からないところ」と言及した被験者がおり、マーカを貼ったカードの効果が現れていた。

5. おわりに

本稿では、AR の本質的で共通的な「現実空間の中で複数ユーザに別々の視界を提供でき、ユーザに合わせて提示する情報の量や質を調整できる」という特性に着目し、それを活かしたカードゲームシステムを提案した。一例として、AR 神経衰弱というアプリケーションを開発し、本研究のコンセプトのエンタテインメントへの有効性を確認した。エンタテインメントの定義や分類は、エンタテインメントコンピューティングの重要な研究課題であり、今回提案したシステムは新たな遊びとして定義できる。今後は、本システムを基に従来の遊びにおける位置づけについて考察する。

参 考 文 献

- 1) 加藤博一: 拡張現実感とエンタテインメント, 情報処理学会研究報告, Vol.2010-EC-18, No.6 (2010)

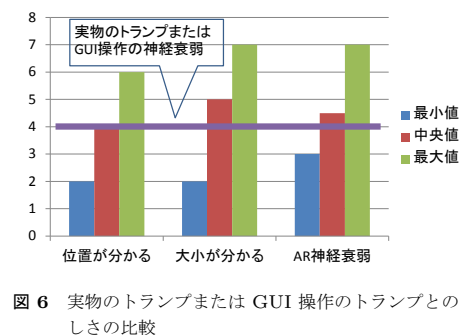


図 6 実物のトランプまたは GUI 操作のトランプとの楽しさの比較
Fig. 6 Comparison of enjoyment of concentration game between in AR and by real playing cards or GUI.

- 2) 加藤博一: 拡張現実感システム構築ツール ARToolKit の開発, 電子情報通信学会技術研究報告, PRMU, パターン認識・メディア理解, 101(652), pp.79-86 (2002)
- 3) 加藤博一: ARToolKit: 世界中で使われるマンモスツールの秘密と秘訣, 日本バーチャルリアリティ学会誌, Vol.15, No.2 (2010)
- 4) 加藤博一: 拡張現実感とエンタテインメント, 情報処理学会研究報告, Vol.2010-EC-18, No.6 (2010)
- 5) 松原仁, 松原健二: エンタテインメント情報学, 情報処理, Vol.51, No.6 (2010)
- 6) 稲見昌彦: 展望 4: AR の社会的インパクト 表現メディア・エンタテインメントとしての AR, 情報処理, Vol.51, No.4 (2010)
- 7) エイドディーシーシー: AR 年賀状 入手先 < <https://www.aid-dcc.com/tiaa2009/happy-new-year-09/> >
- 8) AR 三兄弟 第一話—ワンダと twitter と優しい奴ら: 入手先 < http://alternativedesign.jp/2009/07/07/ar3_episode-i/ >
- 9) AR 紙芝居—ALTERNATIVE DESIGN++ 入手先 < <http://alternativedesign.jp/tag/ar> >
- 10) THE EYE OF JUDGEMENT: 入手先 < <http://www.jp.playstation.com/scej/title/eoj/> >
- 11) H. Kato, M. Billingham, I. Poupyrev, K. Imamoto, K. Tachibana: "Virtual Object Manipulation on a Table-Top AR Environment," Proc. Int. Symp. on Augmented Reality (ISAR2000), pp.111-119 (2000)
- 12) 西野哲朗: 不完全情報ゲーム, 情報処理, Vol.53, No.2 (2012)
- 13) Long, J., Sturtevant, N.R., Buro, M. and Furtak, T.: Understanding the Success of Perfect Information Monte Carlo Sampling in Game Tree Search, Proceedings of the 24th. AAAI Conf., AAAI, pp.134-140 (2010)
- 14) 石井裕: タンジブル・ビット: 情報と物理世界を融合する, 新しいユーザ・インタフェース・デザイン, 情報処理, Vol.43, No.3, pp.222-229 (2002)
- 15) 加藤博一: 拡張現実感技術を用いた Tangible Augmented Reality, 芸術科学会論文誌, Vol.1, No.2, pp.97-104 (2002)
- 16) 松瀬高志, 岡田英彦: カードゲーム「スコパ」への AR の応用と評価, 情報処理学会関西支部平成 23 年度支部大会, C-105 (2011)
- 17) 橋本直: 3D キャラクターが現実世界に誕生! ARToolKit 拡張現実感プログラミング入門, 株式会社アスキー・メディアワークス (2008)
- 18) トランプ置き場: 入手先 < <http://ajisuke.fc2web.com/nap/t-image.htm> >
- 19) 株式会社エム・ソフト: ID マーカジェネレータ, 入手先 < <http://www.msoft.co.jp/artoolkit/artkIdea/IDMarkerMaker.html> >
- 20) ロジェ・カイヨワ: 遊びと人間, 講談社学術文庫 (1990)
- 21) トランプひとり遊びゲーム: 神経衰弱, 入手先 < <http://homepage3.nifty.com/puzzlehouse/kg30/kg30.html> >