

## メタ AR を用いた贈り物作成システム ～ARigato～

太田 祥徳 長島 洋亮 松下 卓矢 矢野 千晶 濱川 礼

中京大学 情報理工学部 情報システム工学科

### 1. 概要

本論文では、ユーザーが指定したマーカーを用いて、任意の画像を AR(Augmented Reality)・メタ AR で表示する贈り物を作成するシステム「ARigato」について述べる。メタ AR とは、我々が独自に考案した方式で、表示された AR をマーカーに、更に AR を表示させたり、変化させたりする仕組みである。メタ AR を用いて、アナログとデジタルそれぞれのメリットを組み合わせることを目的とする。

### 2. 背景

近年、手紙・ポストカード・色紙等の贈り物がメールや SNS へとデジタル化し、手書きで文字が書けるといふアナログの良さが失われている。そこで、我々は、完全にデジタル化するのではなく、アナログとデジタルそれぞれのメリットを組み合わせることを考えた。今回は、贈り物の中から色紙に着目した。

色紙に関する独自アンケートを 10代から 40代の全国男女 104 名を対象に行った。この結果、色紙作成時、文字が書ききれない、写真が貼れない等、スペース不足の問題点、多数の写真を貼りたいという要望があることがわかった。我々は、前者は AR で解決し、後者は独自の「メタ AR」で解決することを考案した。

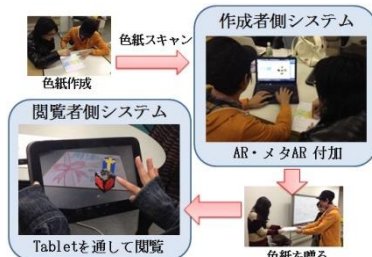
### 3. メタ AR

AR を新たなマーカーとして認識して、更に AR を表示させることを考案し、この仕組みをメタ AR と定義した。AR をマーカーとするため、処理を繰り返す行いことで理論的には AR を無限に表示することができる。

### 4. 「ARigato」

「ARigato」は、AR・メタ AR を付加した色紙作成・閲覧支援システムである。「ARigato」は色紙を贈る人(以後、作成者)が使用するシステムと色紙を受け取る人(以後、閲覧者)が使用する 2つのシステムで構成されている[図 4.1].

「ARigato」では作成者は PC、閲覧者は Tablet を使用する。



[図 4.1]

System to create celebration signature boards with AR ～ARigato～  
Yoshinori Ota, Yosuke Nagashima, Takuya Matsushita, Chiaki Yano and Rei Hamakawa

### 5. 提案システム

#### 5.1 概要

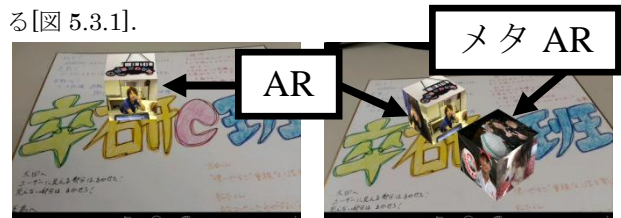
作成者は色紙を作成後、色紙全体をスキャンし、その全体画像の中からマーカーにする部分を選択する。選択したマーカーに対応する AR の設定を行い、更にその AR に対応するメタ AR の設定を行う。それら全ての情報をサーバーに保存する。閲覧者は色紙を撮影し、その画像をもとにサーバー上で類似画像検索を行い、自分の所有する色紙を特定する。その結果から、必要なファイルをサーバーからダウンロードし、AR・メタ AR を閲覧する。「ARigato」では、AR・メタ AR で表示するオブジェクトは、多数の写真を表示するために立方体を使用した。

#### 5.2 作成者側システム

色紙をスキャンし PC に取り込む。マーカーを作成し、AR・メタ AR に貼り付ける画像を設定する。[1]でマーカーの特徴点を取得したデータをダウンロードし、AR 情報 (AR・メタ AR の表示で使用するファイル) をサーバーへアップロードする。

#### 5.3 閲覧者側システム

色紙を Tablet で撮影し、写真をサーバーへアップロードする。その後、類似画像検索によってその色紙に対応した AR 情報がダウンロードされる。ダウンロード完了後、色紙内のマーカーを認識すると AR・メタ AR が表示される[図 5.3.1].



[図 5.3.1]

#### 5.3.1 AR・メタ AR

「ARigato」を作成するにあたりマーカーレス型 AR 作成ライブラリ[1]、3D グラフィックス API[2]を使用した。

##### 5.3.1.1 AR・メタ AR の表示

AR・メタ AR の表示は Tablet をタップすることによって[図 5.3.1.1.1]の①②③の順に変化し、これを繰り返す。AR オブジェクトは自転、メタ AR オブジェクトは自転・公転させることで、Tablet を動かすことなく、表示されるすべての画像を見ることができる。

##### ①AR 表示

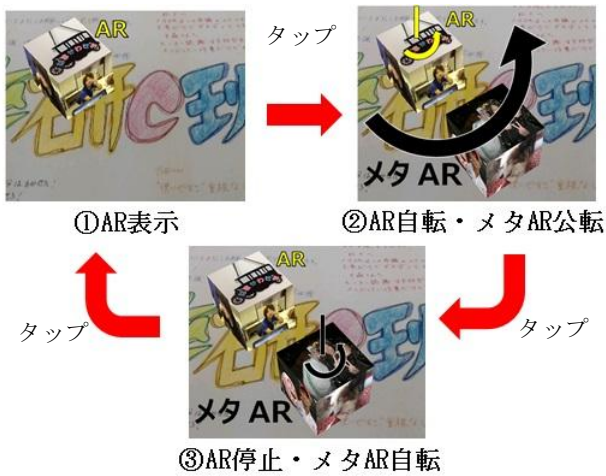
マーカーを認識すると、AR が表示される。

##### ②AR 自転・メタ AR 公転

AR がその場で自転し、AR を認識すると、各面に対応したメタ AR が AR の周りを公転する。

③AR 停止・メタ AR 自転

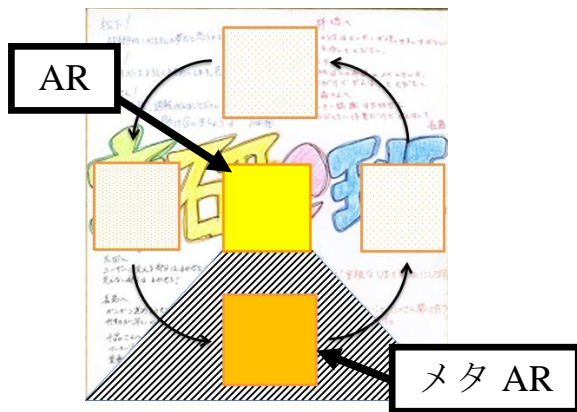
AR の自転が停止し、メタ AR がその場で止まり自転する。



[図 5.3.1.1.1]

5. 3. 1. 2 メタ AR の表示範囲

メタ AR の表示範囲は、[図 5.3.1.2.1]の斜線部分である。



[図 5.3.1.2.1]

メタ AR が公転している間 ([図 5.3.1.1.1]②), [図 5.3.1.2.1]の斜線部分に存在するメタ AR が表示される。

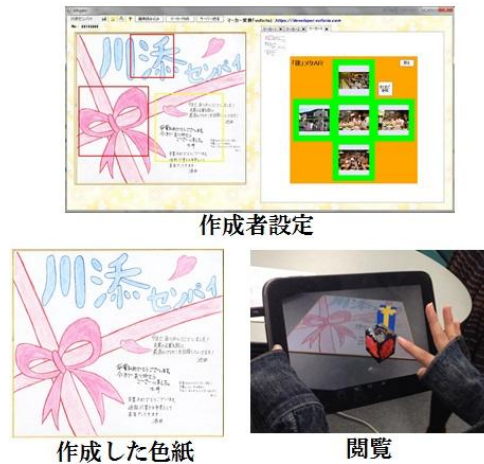
6. 関連研究

近年、アナログの贈り物にデジタルを付加するシステムはいくつかある。代表的な[3][4]は表示されるオブジェクトのデザインや数が決められている。また、[5]は AR マーカーを贈り物に貼り付ける必要がある。これらには、表示されるオブジェクトに限られる、AR マーカーを貼り付けることで贈り物の外観を損ねるという問題点が挙げられる。

「ARigato」は関連研究と比べ、ユーザーが AR で表示させる画像を自由に選択でき、オブジェクトの数もメタ AR によりユーザーの任意で決定できる。また、マーカーレス型であるため、贈り物の外観を損ねない。更に[3][4][5]では、年賀状やグリーティングカードに特化しているが、「ARigato」は使用法により色紙のみでなく、他の贈り物にも利用することができる。

7. 評価

本研究室修士 2 年生(3 人)への贈り物として、学士 2 年生(11 人)に色紙を作成してもらい、それぞれ評価を実施した。下記に一例を示す[図 7.1] (評価時の AR オブジェクトは 3 個、メタ AR オブジェクトは 12 個、画像は 75 枚)。



[図 7.1]

「スペースが足りないという問題点は改善されるか」という問いに対して、14 人全員から「改善される」と回答を得た。さらに「多数の写真を貼りたいという要望は解決されるか」という問いに対しても、14 人全員が「解決できる」という回答を得た。

「色紙を貰うときと Tablet を通して見るときの二度楽しめる！」や「メタ AR の機能が面白い！」等の意見があり、色紙を贈る際に、より人を喜ばすことができるシステムを開発することができた。

8. 成果

AR・メタ AR を付加した色紙作成・閲覧システムを開発し、アナログの良さを残しつつ、デジタルを付加することができた。「スペース不足」という問題点は AR で解決し、「多数の写真を貼りたい」という要望はメタ AR で解決した。

9. 展望

評価を行った際、「オブジェクト自体が展開する、何かジェスチャをすることでオブジェクトが変わる等の変化がある良い」という意見もあった。今後の展望として、ユーザーが触れたり、声を出したりすることで、オブジェクト自体が変化するような機能をメタ AR に付加することを考えている。

10. 参考文献・関連システム

[1] Vuforia Developer Portal <https://developer.vuforia.com/>  
 [2] OpenGL <http://www.opengl.org/>  
 [3] 動く！飛び出る！音が出る！AR 年賀状 2013 <http://gihyo.jp/book/nenga/2013/contact/978-4-7741-5233-2/>  
 [4] Birthday Card AR <https://itunes.apple.com/in/app/birthday-card-ar/id554216703?mt=8>  
 [5] AR グリーティングカード <http://www2.elecom.co.jp/paper/smartphone/ar/edt-arc/>