

ARToolKit を用いたオーディオプレイヤーインターフェースの開発

渡邊 輝[†] 矢吹 太郎 佐久田 博司青山学院大学 理工学部 情報テクノロジー学科[‡]

1 はじめに

1.1 研究背景

現在、多くの人は音楽を楽しもうとする時、CD を再生したり、パソコンや携帯音楽プレイヤー等によって音楽を再生したりする。この時、当人はあくまでも音楽を聴く人であり演奏する人ではない。これは演奏者と聴衆の明確に分かれていることの一例である。

演奏者と聴衆の在り方はこれが唯一のものではなく、時代とともに移り変わってきた。これまでの演奏者と聴衆の関係を時代を追って説明する(表1)。

11～13 世紀のヨーロッパでは、音楽を演奏するための人的・物的な資産が一部の特権階級に独占されていた [4]。音楽は権力者の力を誇示するために使われた。

15 世紀に五線譜(楽譜)が生み出されると、楽曲に普遍性がもたらされ、楽譜をなぞって演奏すれば誰でも同じようにメロディが奏でられるようになった。報酬を受け取る生産者としての音楽家が生まれ、音楽の演奏は経済的価値と交換されるようになった。市民は対価を支払い、これまで権力者の所有物であった楽団の演奏を聴くようになり、自ら音楽を生み出すことはしなくなった。

蓄音器(レコード)が発明されると、演奏者と聴衆との区別は顕著になった。聴衆は録音された音源で“全く同じ曲”を繰り返し聴くことができるようになり、人々は好きな曲を何度も再生し“お気に入りの演奏者”を作り出す。複製された楽曲が商品として広まっていくことで、聴衆の多くは無意識に自分と演奏者との間を広げていった。

しかし近年の技術の進歩により、人々が作曲・編曲のためのアプリケーションや機材を手軽に利用できるようになった。それによって DJ、人気曲のリミックス¹、マッシュアップ²といった新しい音楽の楽しみ方が生まれた。

これらは、聴衆であった人が、既存の楽曲を編曲して発表している一例である。このように、演奏者と聴衆の間にあった線引きが今日では薄れてきている。

表1 演奏者と聴衆の関係の遷移

	演奏者	関係	聴衆
11～13 世紀	特権階級	力の誇示	一般市民
五線譜の発明	演奏者	対価	一般市民
レコードの発明			
現代	一般市民	=	一般市民

1.2 研究目的

本研究では、音楽を「演奏する側」と「聴く側」の両者が曖昧になる“新時代の音楽”(音楽 2.0)へと導く一歩となるシステムを開発する。その実現方法として、楽曲の再生と編集が行える、演奏者と聴衆が一つになる仮想空間を AR (Augmented Reality) を用いて現実空間に作る。この空間では、ある楽曲の楽器ごとのトラック別音源を現実空間で 3 次元的に自由に配置でき、その仮想空間に没入しているかのようにユーザに楽曲が聴こえる。

本手法は、AR と VR (Virtual Reality) を融合した MR (Mixed Reality) の一例とみなすことができる。web カメラとマーカを利用するだけならば AR であり、これらを利用せず、すべての UI を CG で用意すれば VR である。両者を融合することによって、より良い音楽体験が得られることが期待される。

1.3 関連研究

Haller らが開発した MusicAR は、3 次元音響を用いて、AR マーカをインターフェースとした仮想空間を作り、その空間内での楽曲の再生を実現している [2]。しかし、聴衆と演奏者が分かれたままであり、楽曲を編集することはできない。

2 開発するシステム

2.1 システム概要

本システムは、web カメラに写されたマーカをインターフェースとして使用して、3 次元音響に当てはめた音源の配置や構成をユーザが変えることのできるシステムであり、“AR バンド”、“ARDJ”の二つの機能を持つ。以下

Audio player interface based on ARToolKit.

[†] Teru WATANABE (a5807085@aoyama.jp)

[‡] Department of Integrated Information and Technology, College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University.

¹ 既存の楽曲を再構成したり加工を加えることによって、その楽曲の新バージョンを製作すること。

² 2 つ以上の楽曲からボーカルトラックやミュージックトラックを取り出して、それらをうまく重ねて一つの楽曲にする手法。ニコニコ動画 [1] の MAD と言われるもの等。

で各機能について説明する．

2.2 AR バンド

AR バンドでは，ユーザがある楽曲の楽器別音源とリスナを仮想空間に 3 次元的に自由に配置し，その楽曲の楽器構成や配置をユーザが変えることができる．

ユーザは楽曲の楽器別の音源を用意し，それを各楽器マーカに割り当てる．楽曲の再生を始めると，リスナマーカの位置を中心に各楽器マーカのからそれぞれの音源が再生される．マーカの位置を動かせばヘッドホン（スピーカー）から聞こえる音も，リスナを中心として変化する．つまり，ユーザは楽器ごとの配置や，楽器の ON, OFF をマーカによって操作できる（図 1）．

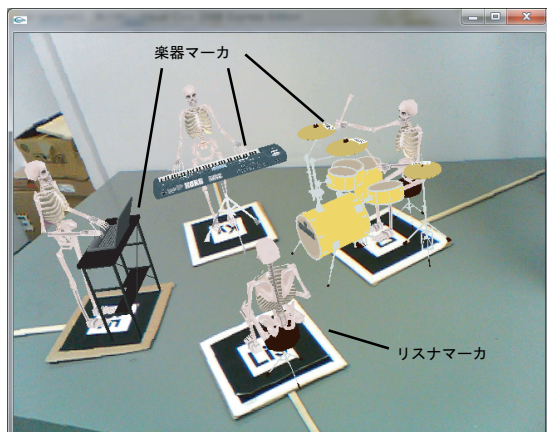


図 1 AR バンド実行画面（各マーカに楽器の 3DCG が表示され，楽器ごとの音源がリスナを中心としたマーカの方角で再生される）

2.3 ARDJ

ARDJ では，複数のリズムトラックが各マーカに割り当てられ，それぞれの ON, OFF をユーザが操作できる．つまり，このシステムを簡単なリズムボックス³として使用できる．

ユーザは同じビートのリズム，メロディ音源を用意し，それを各マーカに割り当てる．マーカを画面から取り除くことで各音源の ON, OFF を操作し，簡単なリズムボックスとして使える．各音源は自動的にループし，ビートが揃っていれば複数のメロディを組み合わせられる（図 2）．

2.4 仕様

本システムでは ARToolKit[3] を利用し，web カメラで写されるマーカをインターフェースとして使用する．本システムに必要な音源・3DCG モデル・マーカはユーザが用意する（図 3）．

これらの割り当てはユーザがテキストファイルで指定する．リスナのマーカを中心とした各楽器マーカの位置と距離が，対応した音源の出力に反映される．

³ 音楽のリズムパートをスイッチによって自動演奏する電子楽器．

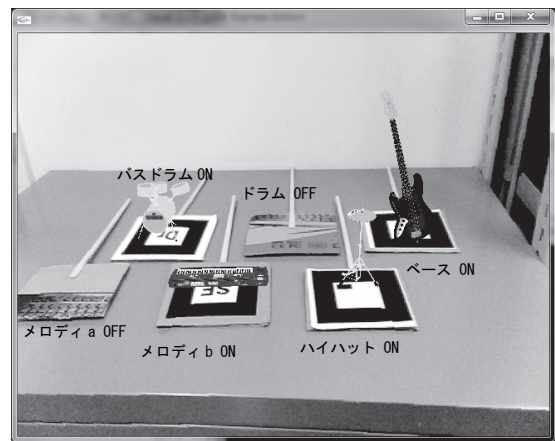


図 2 ARDJ 実行画面（複数のリズム音源を自由に ON, OFF できる）

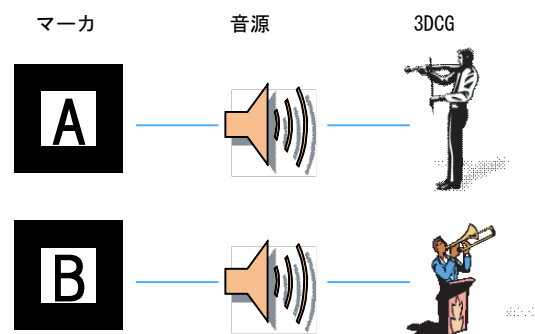


図 3 システムの概念図（3 つの要素をユーザが用意し，対応付けする）

システムを起動し，web カメラにマーカを映せば対応した音源が再生される．マーカを隠すと音量は 0 となる．

3 結論・展望

本研究では，ARToolKit を用いて，現実世界のマーカをインターフェースに仮想の 3 次元空間上の音源を操作できるシステムを開発した．このシステムによって楽曲を楽器別に 3 次元音響で聴いたり，簡単に編集して楽しんだりするためのインターフェースが実現された．マーカの操作で音源のピッチやテンポをリアルタイムに変えることができれば，より実際の編曲に近い行為ができるようになるだろう．

参考文献

- [1] <http://www.nicovideo.jp/>.
- [2] Michael Haller. Student projects using artoolkit. *Augmented Reality Toolkit, The First IEEE International Workshop*, 2002.
- [3] Hirokazu Kato and Mark Billinghurst. Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. *2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality*, 1999.
- [4] 徳井直生, 永野哲久, 金子智太郎. iPhone × Music iPhone が予言する「いつか音楽と呼ばれるもの」. 翔泳社, 2009.