

# セッションが可能なスマートフォンを用いたセミ・エア楽器システムの検討

山田優士 牛田啓太

**概要:** 本稿では、スマートフォン端末を入力機器に用い、弾き真似・吹き真似で演奏気分を味わえる「セミ・エア楽器」の検討について報告する。端末に対する、弾き真似・吹き真似動作に対応した入力で、あらかじめ登録した音を鳴らす。本システムは合奏（セッション）にも対応しており、端末で同期を取って「演奏」できる。この同期によって、演奏の誤りが修正され、利用者は気持ちよくセッションができる。

**キーワード:** エア楽器, 吹き真似, 弾き真似, セッション

## Implementation of Semi-air Instruments for Sessions Using Smartphone

YAMADA Yushi USHIDA Keita

### 1. はじめに

楽器の演奏には、その楽器を扱う技術はもちろん、音楽に関しての知識が必要である。これに対して、情報技術で楽器の練習を支援する事例が数多く見られる。

一方で、楽器を一部またはまったく用意せず「演奏気分」を味わえる方法のひとつが「エア楽器」である。この考え方に基づく事例として、ARで楽器を重畳するもの[1]、ドラムセットの一部を仮想化するもの[2]がある。ギターネックとヘッドの模型を使ってエアギター演奏ができる玩具<sup>\*1</sup>もある。筆者らのグループは、楽器を持たず弾き真似・吹き真似で楽しめるエア楽器システムを検討してきた[3]。本稿では、これまで（文献[3]）の手軽な形態のエア楽器の考え方にに基づき、1人での演奏のみならず複数人でのセッション・合奏も楽しめる「セミ・エア楽器」を実装した。本稿のセミ・エア楽器は、機材調達の容易さから、文献[3]のようなジェスチャ認識ではなく、スマートフォン・タブレット端末を入力機器として使用する。端末どうしを同期させ、演奏の誤りをシステムで修正し、気持ちよくセッションできるシステムを目指した。本稿では、これについて報告する。

### 2. 提案するセミ・エア楽器システム

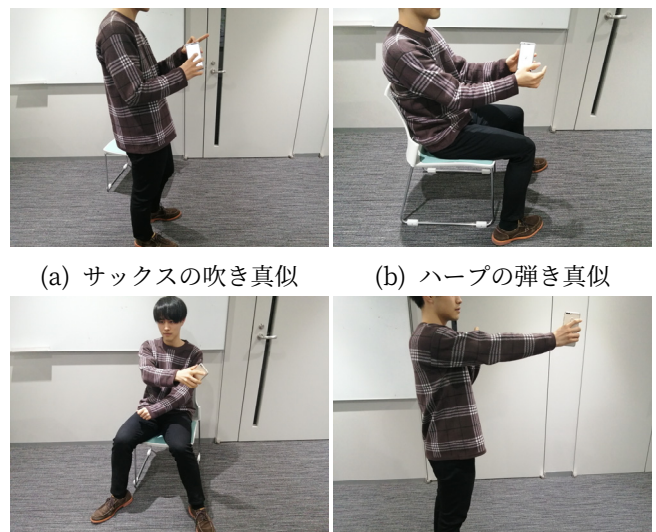
#### 2.1. セミ・エア楽器システムの概要

本稿でのセミ・エア楽器システムは、何も持たないのではなく、タッチパネル・加速度センサ・Bluetooth通信機能を備えたAndroidスマートフォンまたはタブレット端末を用いる（文献[3]では何も持たずKinectまたはLeap Motionセンサで身体の動きを計測していた）。これは、機材の調達の容易性を考慮したためであり、本稿と同様の（特にセッション）

工学院大学

Kogakuin University

\*1 [https://www.takaratomy.co.jp/product\\_release/pdf/p070612.pdf](https://www.takaratomy.co.jp/product_release/pdf/p070612.pdf)  
(2020年2月12日閲覧)



(a) サックスの吹き真似 (b) ハープの弾き真似  
(c) ドラムスを叩く真似 (d) トロンボーンの吹き真似

図1: セミ・エア楽器の弾き真似・吹き真似動作

機能は文献[3]のシステムでも実現できる。

端末には、プログラムとともに演奏する音のファイルとそのリストをあらかじめ組み込んでおくものとする。たとえば、メロディを演奏する場合はそれを構成する単音を順に並べる。

端末に対する弾き真似・吹き真似入力をトリガとして、順に登録された音が再生されていく。利用者は、リズム（タイミング）に合わせて弾き真似・吹き真似の動作をすればよい。

#### 2.2. 弾き真似・吹き真似動作

本稿のセミ・エア楽器システムでは、3種類の入力方法で7種類の楽器の弾き真似・吹き真似に対応させた。端末の保持にはホルドリリングなどを用いるとよい。

**タッチパネルのタップ** ピアノ、サックス。ピアノは端末を卓上に置いて打鍵の要領で、サックスは体の前に保持してバルブキーを押す要領でタップする（図1(a)）。

**タッチパネルのスワイプ** ハープ、ベースギター。ハープは体の前に保持してかき鳴らす要領で（図1(b)）、ベースギターはギターの構えで弦をつま弾く要領でスワイプする。

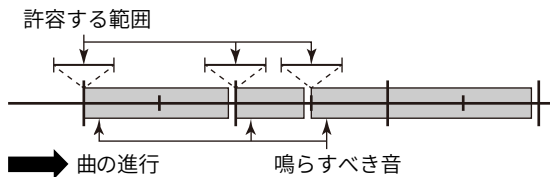


図2：音が鳴る時刻の範囲に幅を持たせている

**端末を振る** ドラムス、ギター、トロンボーン。ドラムスは端末を持って（空を）叩く要領で（図1(c)）、ギター端末を持ってエアギターのようにかき鳴らす要領で振る。トロンボーンはスライドを前後させる要領で振る（図1(d)）。

### 2.3. 1人での演奏

1人での演奏では、2.1節で述べたように曲（音のシーケンス）データを登録しておき、2.2節で述べた弾き真似・吹き真似動作のいずれかで音を鳴らすかを指定して開始する。

トリガ動作が1回入力されるたび、登録されている音（フレーズ）が1つずつ再生されていく。利用者は、演奏する曲のリズムに合わせてトリガ動作を行い、セミ・エア楽器を演奏していく。

### 2.4. 複数人での演奏（合奏・セッション）

複数人の場合は、原理的には同じ曲について異なるパートのデータを作成し、各端末に組み込み、複数の利用者で同時に演奏すればよい。だが、テンポが乱れたり、利用者の操作ミスや端末側の誤判定で鳴らされるべき音がずれたりする恐れがある。これでは利用者に気持ちよい演奏気分が提供できない。そこで、複数人での演奏の時は端末どうしを同期させるものとした。

端末の同期は、Bluetooth通信で曲頭を合わせることで行う。その後は、各端末で計時して内部で曲を進行させる。各端末内では時刻の範囲と再生すべき音が結びつけられており、その時刻の範囲内でトリガ動作が行われたときにその音が鳴る（リズムゲームに似ている）。これにより、ミス等で、1音であるべきところで複数回トリガ動作をしても音が鳴るのは1回になり、トリガ動作が既定時刻範囲内になかった場合その音はスキップされる。これにより、利用者間で演奏がずれていくことがなくなる。また、拍ごとに端末を振動させることもでき、これはテンポの把握に役立つ。

前記のように、音に合わせたトリガ動作は、指定時刻ぴったりである必要はなく、幅を持たせている（図2）。この幅を適切に設定することで（本稿では拍の前後30%とした）、演奏を容易にするとともに、ミスを許容しつつ利用者の意図どおりに演奏がされている効果を出している。

## 3. 試用と考察

### 3.1. 1人で演奏

実装した7種類の楽器での音データを端末に組み込み、そ



図3：セミ・エア楽器によるセッションのようす

れぞれの弾き真似・吹き真似で、音楽未経験者でもセミ・エア楽器を演奏できた。文献[3]の基本機能と同様のものが実現できたといえる。

### 3.2. 複数人で演奏

本システムで3名でのセッションを行った。『カントリーロード』の1コーラス弱約40秒を、3パート（トロンボーン、ギター、ドラムス）に分けたデータを用意した。演奏のようすは図3である。2.4節の機能により、テンポが保て、奏者によってずれていくこともなく演奏できた。3名とも音楽未経験者であったが、簡単な説明でセッションできた。

### 3.3. 考察と議論

（セミ・）エア楽器の機能としては問題なく、演奏気分を手軽に提供できたと考えられる。複数人での演奏ではシステムのサポートを得ながら自分のタイミングで演奏でき、演奏の実感が得られたようである。また、テンポキープを要求されることで、単なる弾き真似・吹き真似以上の負荷がかかり、単純動作のみではない達成感が得られたようである。

文献[3]と比較すると、端末を持つ必要はあるものの、音が手元から（端末から）出ること、「自分で演奏している」実感が強かったようである。

## 4. まとめと今後の課題

本稿では、セッションも可能な、スマートフォン端末を用いたセミ・エア楽器システムについて報告した。

今後の課題として、端末の種々のセンサを活用して楽器の種類を拡充したり、端末の機能を活用してインターフェースを改良したりすることが挙げられる。より心地よい演奏気分が味わえるように、システムの調整を重ねていくことも課題である。

## 参考文献

[1] 岩谷, 澤田. VR エンタテインメントに向けたエア楽器システム. インタラクシオン 2014, pp. 587-592, 2014  
 [2] 蓮井, 石山, 北原. HMDをいたヴァーチャルなドラム演奏環境の試作, 情処全大, Vol. 80, No. 2, 1N-05, pp. 133-114, 2018  
 [3] 二本松, 牛田. 弾き真似・吹き真似で演奏者気分を体験できるエア楽器演奏システム, 情処研報, 2019-EC-52, No. 20, 2019