

## エレキギターのための共通スピーカーの開発

### Development of a common speaker for the electric guitar

○学 渡部 武 (弓削商船), 正 前田 弘文 (弓削商船)

Takeshi WATANABE, National Institute of Technology, Yuge College,  
1000 Yuge Shimoyuge, Kamijima-cho Ochi-gun, Ehime, 794-2506, Japan

Hirofumi MAEDA, National Institute of Technology, Yuge College,  
1000 Yuge Shimoyuge, Kamijima-cho Ochi-gun, Ehime, 794-2506, Japan

**Key Words:** Sound, Micro speaker, Unified design, Miniaturization, Weight saving

#### 1. 緒言

学校で行われているクラブ活動について文部科学省は、「クラブ活動を通して、望ましい人間関係を形成し、個性の伸長を図り、集団の一員として協力してよりよいクラブづくりに参画しようとする自主的、実践的な態度を育てる」としている<sup>(1)</sup>。その中で、運動部においては試合で勝つこと、そのための技術をチーム全体で向上させることが自主的・実践的な態度を育む重要な要因と成り得る<sup>(2)~(4)</sup>。しかし、文化部に所属する軽音楽部においては試合が無く、技術向上についても個人による練習の成果がバンドクオリティの一部として反映されるだけで、客観的評価を得ることが難しいのが現状である<sup>(5)~(6)</sup>。現に軽音楽部が客観的に評価される内容は、個人的な技術やテクニックではなく、イベントにおけるバンドとしての総合評価である。しかし各パートについて評価を行ったとしても、個々の演奏技術にサウンドメイク技術が含まれるため、それぞれの技術を区別して評価することが難しい<sup>(7)</sup>。また、演奏技術のみを評価したとしても、個々の一部の技術(演奏技術)のみの評価しか行えず、バンドクオリティの向上に直結しない<sup>(8)</sup>。そこで本研究では、部員全員が共通のサウンド機器を使用することで、各パートごとで比較を行う指標を提示し、バンドクオリティの向上を目指す。また、サウンド機器を自作することで、音響理論を高め、クラブ全体のサウンド技術の向上も図る。本論文では、共通機器開発としてエレキギター用の小型スピーカー(アンプ)の開発と、その検証として本校軽音楽部生を対象に行ったアンケート調査について述べる。

#### 2. 開発コンセプト

共通機器の開発において、サウンドメイク技術の向上を図ることを目的とし、以下の2つのテーマを踏まえた設計思想で開発を行う。

- ①携帯性の向上(小型化)
- ②UI(ユーザインターフェイス)の統一

ギターリストは演奏技術の向上のため、利用時間が限られる部室以外に、寮あるいは自宅等で日々練習を行う必要がある。そこで①の携帯性の向上を行うことで、いかなる練習場所においてもサウンドメイクを可能とし、演奏技術とともに技術向上を図ることで、相乗効果により効率的な練習とモチベーションの向上、継続的自主練習を促進する。①の実現にあたり、ケース内のデッドスペースを可能な限り排除し、ノイズ除去効果も期待し、各部品を基板に直接はんだ付けする

ことで、片手に収まるサイズまで小型化することに成功した。また、利便性向上のために、バッテリーとコンセント電源のどちらの駆動にも対応した。

次に②について述べる。音響機器であるエフェクターなどは数多くの種類があり、メーカーや特性などによって無数に存在し得る。そのため、パラメータ調整を行うツマミの数も配置もバラバラで統一感のない煩雑なものとなっている。このことは、初心者にとってエフェクターを理解する上で妨げとなるだけでなく、サウンドメイクの知識を共有する上で個体の違いを吸収、補間する必要があり、その上それぞれの特性が共有の妨げやズレを生じさせる。そこで、UIを統一することで、知識の共有を図るとともに、初心者にも扱い易いようにUIを全て表面に実装することとした。UIを表面に実装することは、パラメータの視認性や操作性を向上させるだけでなく、エフェクターを複数繋ぎ合わせた際のパッチングが一望でき、全体の構成を直感的に理解することができる。

#### 3. 小型スピーカー

今回製作した共通機器であるギター用の小型スピーカー(アンプ)を図1に示す。スピーカーは、アンプと歪み(ゲイン)の役割があるため、共通化しなければ各パートごとの比較指標を確立することが困難なため、最優先で開発を行った。また、開発にあたって実用性を考慮し、屋外の練習にも十分対応できるように、バッテリーによる高出力の実現を目指した。



Fig. 1 3D data of the speaker by SolidWorks.

2章の①の小型化については、部品取り付けの蓋部分に高

低差を付けることで、電子部品の基板取り付け部の高さを揃える工夫を施した(図2)。これにより、基板を1枚に減らし、デッドスペースも排除できた。

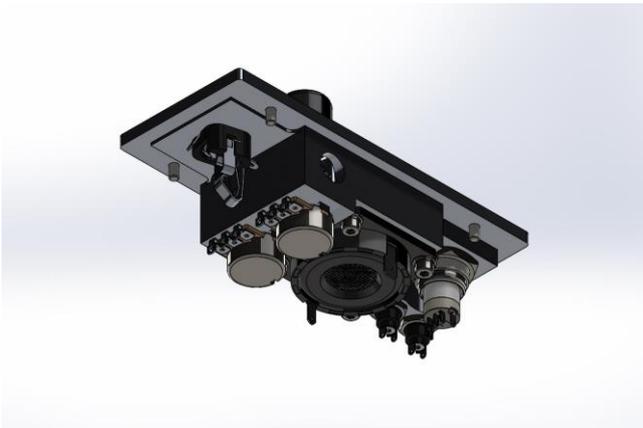


Fig. 2 Inner structure of the speaker.

次に2章の②のUIについて述べる。UIは、スピーカーの音質を下げないために、スピーカーの配置を最優先し、その上で上部に電源関係、下部に調整用つまみおよびジャックを設置することでユーザが使用しやすい配置とした。また、スピーカー本体には、小型でも音質の劣化や出力の低下を抑える AURA SOUND 社製の超小型フルレンジスピーカー NSW1-205-8A を採用した。表1にスピーカーの仕様、図3にスピーカー本体を示す。

Table 1 Specifications of NSW1-205-8A.

Size	1 [inch]
Impedance	8 [ $\Omega$ ]
Frequency Range (-10dB)	220 [Hz] - 20 [kHz]
Power Capacity, RMS(Pe)	5 [W]
Power Capacity, Peak	20 [W]
Stray Flux Shielding	Inherent
Voice Coil Former Material	Aluminum
Cone Material	Titanium
Surround Material	Foam



Fig. 3 3D data of NSW1-205-8A by SolidWorks.

#### 4. アンケートによる調査

小型スピーカーの客観的評価を得るために、本校の軽音楽部ギターリスト全員(11名)に対して、アンケートを実施した(図4)。その結果、2章の開発コンセプト通りの高評価を得ることができた。

学年: \_\_\_\_\_ 年 アンケート  
氏名: \_\_\_\_\_

前田研究室 渡部の卒業研究「エレキギターのための共通機器開発」にて開発した小型スピーカーについて、軽音楽部のギターリストへアンケートを実施しています。ご協力お願いします。  
※チェックボックスはどれか1つにチェックを入れてください。

1. ギター歴は何年になりますか?  
\_\_\_\_\_
2. 演奏するジャンルは主に何ですか?  
\_\_\_\_\_
3. 1日平均して何時間ほど練習しますか?  
\_\_\_\_\_
4. 部室以外ではどこで練習しますか?左から頻度が多い順に書いてください。  
\_\_\_\_\_
5. 音栓エフェクターなどを使って音作りをしますか?  
よくする  ときどきする  しない
6. 音作りの機材に今までいくらかかけてきましたか? (大体で大丈夫です)  
\_\_\_\_\_
7. UI (つまみや密込口など) は表面にあって使いやすいと思いますか?  
とても思う  思う  少し思う  あまり思わない  思わない
8. このスピーカーの出力はあなたの使い方において十分ですか?  
余裕がある  十分  ある程度十分  少し不十分  まったく不十分
9. このスピーカーの大きさなら練習のために持ち運びようと思いますか?  
とても思う  思う  少し思う  あまり思わない  思わない

Fig. 4 Sheet of questionnaires.

#### 5. 結言

本論文では、共通のサウンド機器を使用することで、各パートごとの比較指標を確立し、サウンドメイク技術を向上する方法について述べた。また、共通機器として開発した小型スピーカーの詳細について述べるとともに、この小型スピーカーのアンケート調査についても触れた。

今後は、オーバードライブなどの他のエフェクター(共通機器)の開発を行うとともに、長期運用による評価も行っていく予定である。

#### 文献

- (1) 文部科学省, “第6章 特別活動”, [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/toku.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/toku.htm) (2016/09/01 アクセス).
- (2) 文部科学省, “我が国の文教施策 [第1部 第3章 第2節 3]”, [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpad199801/hpad199801\\_2\\_051.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpad199801/hpad199801_2_051.html) (2016/09/01 アクセス).
- (3) 石原 剛, “運動部活動がもたらす効用の要因分析—愛媛県の高등학교を対象として—”, <http://www3.grips.ac.jp/~education/wp/wp-content/uploads/2014/04/201101.pdf> (2016/01/18 アクセス).
- (4) 青木 邦男, “高校運動部員の社会的スキルとそれに関連する要因”, 国立オリンピック記念青少年総合センター研究紀要: 青少年教育フォーラム/国立オリンピック記念青少年総合センター研究紀要委員会 編(2005), pp.25-34.
- (5) 横井 彩奈, “第2章 部活動が与える自己効力感への影響”, 神奈川県立の公立中学校の生徒と保護者に関する調査報告書(2009).
- (6) 石田 靖彦, 亀山 恵介, “中学校の部活動が学習意欲に及ぼす影響 - 部活動集団の特徴と部活動への意欲に着目して -”, 愛知教育大学教育実践総合センター紀要(2006), pp.219-225.
- (7) 宮脇 俊郎, “ギターの世界入門” (2016), pp.10-14.
- (8) 足立 浩志, “バンドマンが知るべき100の秘密 PAエンジニアから見たバンドの音作り” (2016), pp.40-42, pp.45, pp.47, pp.48, pp.50-51