

# 立体音響実験装置の 無線制御と音源の多様化

小田 祐希<sup>†</sup>藤村 真生<sup>††</sup>

† 大阪工業大学大学院工学研究科

†† 大阪工業大学工学部

## 1. はじめに

人が音を聞く場合、音の大きさや位相の違いを聞き分け、経験や視覚によって得られた情報と一体化して三次元的な音場空間として認識している<sup>[1]</sup>。この音場空間の収録や再生に関わるものをここでは立体音響という。

本研究では、実験データから人間の聴覚特性を考察し、現実的な音響システムを構築するために必要なスピーカの数と方向を見出し、理想的な三次元音響システムを構築することを目的とする。

当初より、実験を行うため 61 個のスピーカを設置した立体音響システムの枠組みがあった。しかし、このシステムはパソコンでアプリケーションを実行しスピーカを制御するため、実験装置以外のものを設置しなければ実験を行えなかった。この問題を解決するため、制御システムを一新した。

## 2. 実験環境

実験環境を整えるためには、無響室内に実験装置以外のものを設置しない事が望ましい。実験装置を駆動するために制御機器を設置する必要があるが、各種回路などは防音室内の床下に収納し、音を吸収する素材で囲むこととした。制御機器を小型にするため、小型で消費電力量も少なくかつ制御に適している Arduino マイコンボードを使用する。プログラムの開発はパソコン上で行う必要があるが、一度プログラムをボードに書き込んでしまえば、電源供給は必要だが単体での動作が可能である。

パソコンを介さず制御機器にデータを送信する手段としてシールドと呼ばれる機能拡張ボードを接続し、Wi-Fi を使用することとした。Wi-Fi を使用する利点は以下の 3 点である。1 つ目は、上位プロトコルとして TCP/IP を利用することになるので、通信プロトコルは既に存在しているものから選択するだけでよい。容易にシステムを構築できるという点である。2 つ目に、送信側が TCP/IP を扱えるものなら種類を問わない。送信側端末の選択の幅が広がるという点である。3 つ目に、インターネットを介したアクセスも可能となり、今後の拡張性が期待できる点が挙げられる。

## 3. スピーカ制御

制御システムの構成を図 1 に示す。

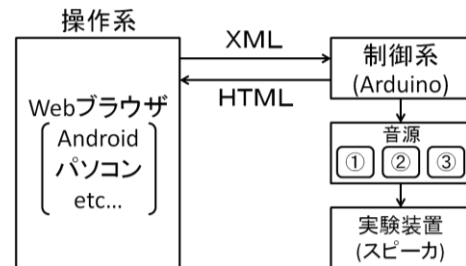


図1. 制御システム構成

Arduino を制御回路に接続し、Web ブラウザから出力するスピーカや音源の種類といった制御データを送信する。送信データのフォーマットには XML を用いる。Arduino は XML を解析し、制御回路を駆動させ、実験装置の指定したスピーカから指定した音源を出力させる。転送に用いた XML の例を図 2 に示す。

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<channel><item>
  <source>arduino</source>
  <out>2</out>
</item></channel>
  
```

図 2. 転送に用いた XML の例

図 2 の例では Arduino によって発生させた音源を 2 番スピーカから出力させる。

音源として、以下の 3 つを実装した。

- ① Arduino による PWM 出力
- ② 固定の時間引き伸ばしパルス
- ③ 音声フィルターをかけたライン入力

制御系から操作系への通信は HTML を用いている。ブラウザで出力するスピーカと音源を選択させ、取得した HTML から図 2 のような XML を生成する。生成には JavaScript を使用している。この方式を採用することで操作系端末に依存しないシステム構築が可能となる。

## 4. おわりに

本研究により、実験装置の無線制御と音源の多様化を行った。無線制御が可能になったことで、結果の正確性や、実験装置の操作性が向上した。また音源を増やしたことで、聴覚特性を考察するためのデータが増えたと言える。

## 参考文献

- [1] 小泉宣夫, 基礎音響・オーディオ学, コロナ社, 2005.