

JSP 方式スピーカーの製作

川上 優紀

1. まえがき

昨年の課題研究でラジオ製作をしたが、音量が小さくマイクでも拾えなかった。その為、ラジオが接続できるスピーカーを作ろうと思った。

当初は TQWT 型を二つ作る予定だったが、低音が非常に鮮明に聞こえるという、JSP 方式の音楽再生用スピーカーへと変更し製作を開始した。

2. スピーカーの説明

スピーカーとは、電気信号を物理振動に変えて音楽や音声などの音を生み出す機械である。後述する主な部品を組み立てて作られている。

だが、ダクトがあるものはバスレフ型と呼ぶように様々な種類のスピーカーが存在する。

音が出る部分はスピーカーユニットと呼ぶ。ユニットと入力端子を接続し、端子と音源を接続する。ユニットを格納する箱はエンクロージャーと呼ばれる。エンクロージャーと呼ばれるものはスピーカー用のものが主流であり、他のものを格納する際はまた別の呼ばれ方をする。

ダクトは気体を通す管である。厚みのある板を切り取るだけでもダクトとして使用できる。

3. 原理

バスレフ型スピーカーは、エンクロージャーの前面や背面にダクトを設ける。そしてユニット裏面から発せられた低音を共振させて増強する。これが、ユニット内の振動板の前面から発せられた低音に加算されることで豊かな低音が得られる。しかし、共振周波数よりさらに低い低音は出なくなるという欠点がある。

JSP 方式スピーカーとは神奈川県 JSP 研究所が考案したエンクロージャーである。これはバスレフ型と非常に似通った形をしているが、従来のバスレフ型は、通常ダクトがひとつであるのに対し、JSP 方式では四つもある。これによりダクトとユニットからなる五つの音源が、重低音の再生を可能としている。

4. 製作

(1)寸法の計算

エンクロージャーの寸法の計算は JSP 研究所の HP に掲載されている計算式を利用して行う。

容量=縦×横×奥行き/1000

周波数=160√(ダクト数)

(2)板の切断

丸のこで、板を切断する。今回製作するスピーカーは容量が非常に大きく、ユニットも大きいために板の厚みが 15mm と太めのものにした。これは、板が軽いとスピーカー自体が振動して耳障りな音が発生するので、重めのものにする必要があるからである。切断する板の寸法は板の厚みを考慮し 415mm×415mm が 8 枚、540mm×415mm が 8 枚、450mm×540mm が 8 枚の計 24 枚になる。切断し終えた板は危ないので切断面をヤスリがけして整える。整えた木板は番号を振り分け、図 1 の様にしてまとめておく。



図 1 切断した木板

(3)組立て

切断した板で、縦 415mm、横 415mm、奥行き 540mm のエンクロージャーを製作。しかし衝撃に弱かったため、強度確保の目的で内部の四隅に当て木をした。

エンクロージャーの前面の板に、ユニットとダクトを取り付ける穴をあけた。また、端子を取り付ける方の板には、入力端子を取り付ける穴をあけた。エンクロージャー内部にはネジ留めの為の木を取り付けた。そこにネジ穴をあけ、めねじを埋め込む。ここには後にクッションのためにフェルトを張り付けた。組立ては、木工接着剤をつけ図 2 の様に固定した。このとき、なるべく板のズ

レが生じないように、微調整を繰り返し慎重に行った。同時に、エンクロージャーの前面の板にユニットとダクトをはめ込む穴をあけ、背面の板には入力端子をはめ込む穴をあけた。

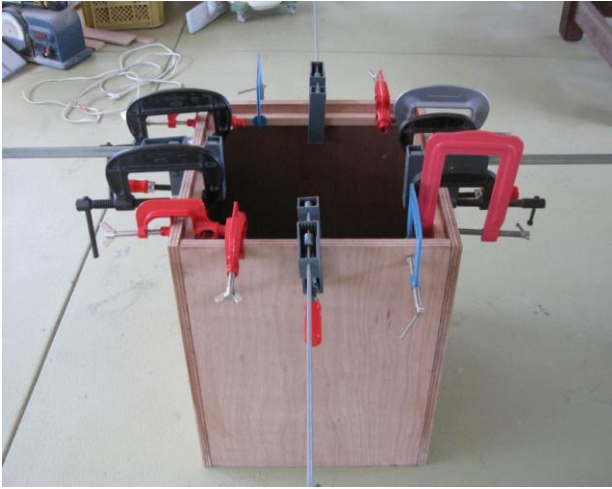


図2 エンクロージャーの製作

(4) 塗装

塗装には黒の水性ペンキを使用した。木の吸水率が高いので色が出る様に三回塗り重ねる。そのときに塗りムラができない様に気をつけて塗る。塗り始めはペンキを垂らすこともあったが、刷毛でベタ塗りにならない様にすると、あまり垂れなくなった。

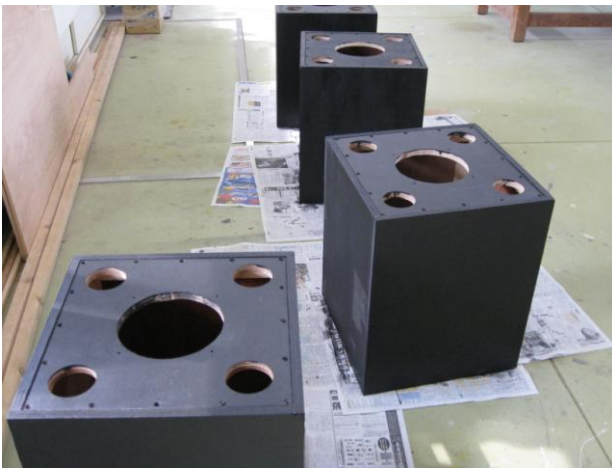


図3 塗装したエンクロージャー

(5) はめ込み

スピーカーユニットは、FOSTEX COMPANYのFF225WKを使用した。エンクロージャー前面の中心にユニット用の穴をあけ、その四方に四つあけたネジ穴にボルトとナットで固定した。四つのダクトには、それぞれ塩化ビニールパイプをは

め込む。このとき、ビニールテープで調整した。

背面は入力端子をボルトとナットで固定した。また、ユニットの後方から発せられる音がエンクロージャーの背面で反射して、ユニットへ返ってこないようにさせる必要がある。そのために木の棒に、前面の板にユニット用の穴を開けた際の丸い板を張り付けたものをエンクロージャー内にセットした。

5. あとが

製作開始時では、サイズが大きいだけで作るのは大して難しくないと思っていた。だが寸法のズレが生じないように、微調整を繰り返しながら板を組み立てることや、まっすぐにネジ穴をあけることなど難しいことがたくさんあった。更に部品を変えたり、付け加えるなど当初の設計からの変更もあった。

初めて使う工具は、上手くできないこともあったが先生方に教えていただき、使えるようになった。更にネジ穴開けやペンキ塗りは友人が協力してくれた。こうした周りの人の協力があってスピーカーは完成できた。

高校生最後にスピーカーという大きなもの作りができて楽しかった。

6. 参考文献

JSP 研究所

<http://www.jsplab.jp/index.html>

FOSTEX COMPANY

<http://www.fostex.jp/>

エンクロージャー

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A8%E3%83%B3%E3%82%AF%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%82%B8%E3%83%A3%E3%83%BC>

バスレフ型

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%90%E3%82%B9%E3%83%AC%E3%83%95%E5%9E%8B>

スピーカー

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%B9%E3%83%94%E3%83%BC%E3%82%AB>