

スピーカー製作

曾根 京之介 坂本 亘
本正 敏之

1 研究概要

自作スピーカーを制作することにより、
どれだけ製品に近づけるか調べる。
スピーカーボックスによる音の違い調べる。
そして電子回路の知識を深める。

2 研究の具体的内容

まず、スピーカーのユニットをどんなものにするか決める。今回は FOSTEX P1000K フルレンジユニット(図1)を使用した。



図1 FOSTEX P1000K

今回は3つのボックスを作成し、音の違いを聞き比べる。1つ目はダブルバスレフ型、2つ目は密閉型、3つ目は平面バツフル、この3つを作成することにした。次に各ボックスの説明をする。

ダブルバスレフ型

(構造) スピーカーユニットの背後から出る音を利用し低音を増強するボックス、中の構造は空気室が2つに区切られ、空気の通るダクトが内部に1つ潜んでいるもので、2本のダクトを使い低音を増強する仕組みになっている。

(特徴) 低音域を拡張することができる

バランスの良い再生音で、比較的容易に作成することが可能などの長所がある、しかし低音を強く強調しようとするると大型なボックスになってしまう。

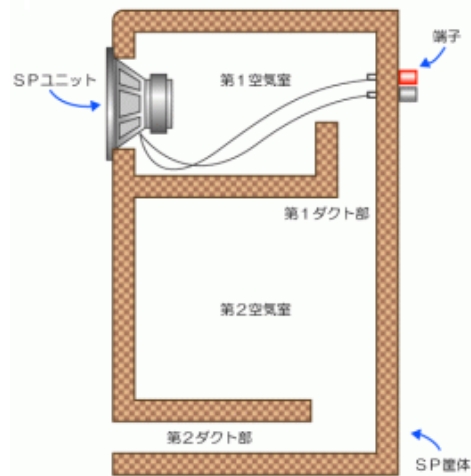


図2 ダブルバスレフ型構造

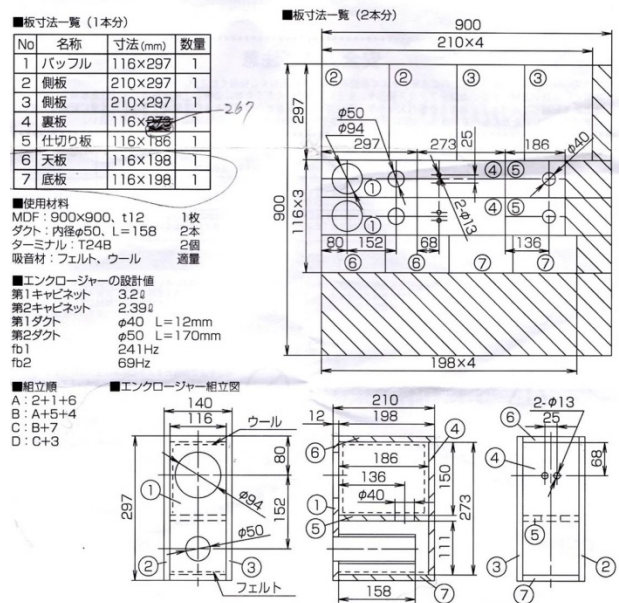


図3 ダブルバスレフ板取図

密閉型

(構造) ダブルバスレフ型と違いボックスを完全に密閉する構造, 内部は完全に密閉しているので, スピーカーの振動に対し, 内部の空気圧が抵抗となる。それに加え空気の反発力が強くなり, 大きく振動するスピーカーユニットにブレーキをかけるので, ユニットの最低共振周波数まで再生されにくくなる。そのため, 今回は空気室を小さくしないようにして, 音を封じすぎない大きさにした。

(特徴) 音質は, 空気室容量つまりボックスの大きさに左右されるがバスレフ型のような低音増強がないのでスッキリした音となる。作成は簡単で大きさを自由に作ることが可能。しかし低音が少し不足がちで, 少しこもった音に聞こえる場合がある。

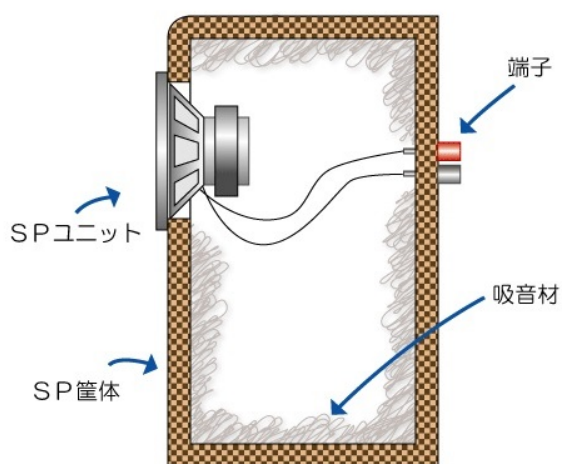


図4 密閉型構造

平面バッフル

(構造) 大きな板に, スピーカーユニットを取り付けただけのスピーカー。仕組みはとてもシンプルなもので, スピーカーユニットは前後に振動して音を出しているのので, 背後から出ている音を遮断することで, 前から出る音との打ち消しをなくしている。

(特徴) 音質は密閉型などと違い, 開放的な

音が特徴のスピーカーである。

作成は非常に簡単であるが, スピーカーユニットの背後から出る音を完全に遮断するためサイズが大きいものになってしまう。

更に低音が響かず, 音が軽く聞こえてしまうのが欠点である。

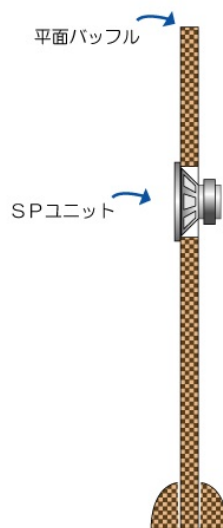


図5 平面バッフル構造

3 使用器具

今回使用した器具, 材料
合板(木製の板), ターミナル, 吸音材()
スピーカーユニット (FOSTEX P1000K)
ダクト(塩化ビニールパイプ)
木工用ボンド等

4 製作工程

まず, 最初にダブルバスレフ型の作成に取り掛かった。寸法の入った板取り図を方眼紙に製図をする。合板への, けがきは鋸刃の厚さを考慮して, 墨入れをした。



図6 板取

次に、合板を寸法通りに切断していく。

工作室の機械では、板のサイズが大きすぎて切ることができなかったので、建築科の実習室に行き、機械を借りて切断していった。切断する際に生徒がやると危険があり、切る際に、板が曲がって切れてしまうと組み立てる際に、合わなくなっていくので間庭先生に切断をお願いした。

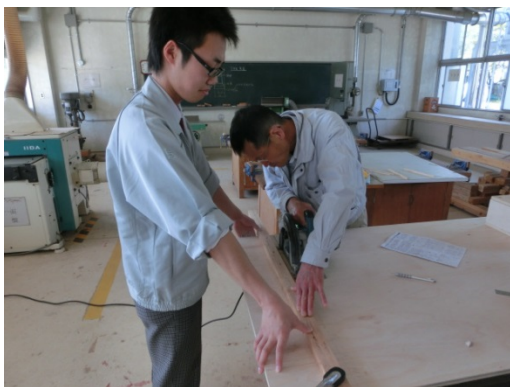


図 7 切断



図 8 材料

次に組み立てをしていく。組み立ては側板(横の板)を中心に組み立てていく。バッフル(スピーカー前面)にスピーカーユニットを取り付ける穴とダクトをつける穴をあけていく。



図 9 穴あけ工程

同じく、スピーカー後方にも、ターミナルの穴をあけ、組み立てていく。

そして組み立てが終わったら、スピーカーユニット、ターミナルを取り付けていき、完成。



図 10 ダブルバスレフ型



図 11 密閉型

5 研究のまとめ

この3つのスピーカー作成し、今回はサイズを3つとも近いものにしたので、そこまで低音など音の違いが出にくいかなと思ったが、ダブルバスレフ型は密閉型と比べるとしっかり低音が響いていた。

そしてボックスがあるものとないのとではスピーカーの音が全然違うことが理解できた。

ほかには、スピーカーの知識だけでなくボックスを作成することにより、商品に近い完成度の物を作ることの難しさが分かった。少しでもサイズが違ったりすると全体が歪んでしまい、しっかりした箱ができないなど色々大変なことが分かった。

6 感想

私は今回木を使って何か物作りをしたいと思いスピーカーボックスを作成した。ボックスを作るときに合板に寸法を記入したり自分でサンダをかけたりするなど初めての体験をすることができて非常に良い体験ができた。個人的にはサンダがけが非常に印象に残っており、削れ過ぎないように出っ張った部分を綺麗に修正するのに苦労した。

他にも仲間と意見を出し合いながら一緒に物作りをすることによって信頼関係をより深めたりすることができた。

このスピーカーボックスを作成することにより物作りの楽しさを改めて知ることができてよかった。

坂本

僕はスピーカーにもともと興味を持っていて、自作のスピーカーの作ってみたいと思い、研究した。スピーカーの知識はほとんどゼロに近かったが、家などでスピーカーについて調べ、知識を身に着けることができたと思う。この研究で一番苦労したのは、ボックスの寸法を合わせることで、少しの誤差でボックスがうまく作れないので大変だった。

スピーカーが完成して、ちゃんと音が鳴った時はとてもうれしかった。

曾根

この課題研究でスピーカーボックスの作成というそれらしい研究テーマに決め、作成に取り掛かったわけであるが、いざ作成し始めるとなるとわからないことだらけでスピーカーボックスの構造や、その構造ごとの音の特徴などたくさんのことを調べながら作成を行いました。もともと音響機器には少しだけ興味があったので調べを進めながら知識を蓄えることも、実際にスピーカーボックスを作成するのも苦になることは少なく、グループの三人それぞれがそれぞれの役割を果たすこと

ができたと思います。実際に完成したスピーカーにアンプをつなげて音を出して聞いてみたときはすごく気持ちがよかったです。目や耳ではっきりと成果のわかるこのグループの課題研究は僕に向いていて、すごくいい経験になり、考えながら自分たちで物を作るということ改めて魅力を感じる研究になりました。

是非1, 2年の後輩にもはっきりと成果の見えるものづくりを課題研究のテーマにしていただきたいと思いました。

本正

7 参考文献

(1)「DIY-Sound 自作スピーカー 手作りの音を楽しみましょう」
<http://diy-sound.net/>

(2)「オーディオの部屋」
<http://kanon5d.web.fc2.com/audiotop.html>