

iPhone 用ウツドスピーカ

谷口 皇音 石原 央貴
玉木 千喜

1. まえがき

私たちの班は、最初メガホンを作成する予定だったが、調べている途中に iPhone 用ウツドスピーというものを発見し、原理も似ており魅力的に感じたため作成に挑戦した。

2. 原 理

スピーカで音を増幅させるには、様々な仕組みがあるが、今回はエクスポネンシャルホーン（指数ホーン）というホーンを使ってスピーカを作成することにした。ホーンスピーカの原理は、小さい口径で空振りしてしまう音を能率よく空間に放射するものである。

3. 研究内容

(1) 試作品の製作

メインのスピーカの製作をする前にインターネットで簡単に作れそうなスピーカの設計図を発見したためウツドスピーカがどのようなものか実際に知るためバックロードホーン型の小さなスピーカを試作した。

- ① 木材に設計図通りに寸法を入れる。
- ② 寸法通りに木材を切断する。
- ③ 木工用ボンドを使用して切断した材料を接着する。



図1 完成した試作品

完成したスピーカは小さく、設計や、木材の切断などが少々雑になってしまったため、隙間が多くなってしまった。そのため、実際にスマートフォンを挿入して使用してみたところ、確かに音が大きくなっているのは分かったが、微々たるものであった。

(2) ウツドスピーカの設計

ウツドスピーカの設計をする際、寸法、エクスポネンシャルカーブのカーブの計算をし、設計図を作成した。

- ① Excel を使用し、エクスポネンシャルカーブのカーブを計算する。
- ② 最初に、スピーカ本体の横幅、高さなどを決める。今回は折角だから大きいものを作ろうということになり、幅 60cm、高さ 15cm の巨大なスピーカを製作することになった。

$$\bullet S = S_0 \times e^{mx}$$

• S=スロートからの距離が x のところのホーン断面積 (cm²)

• S₀=スロート断面積 (cm²)

• e=2.718… (自然対数の底)

• m=広がり定数

• x=スロートからの距離 (m)

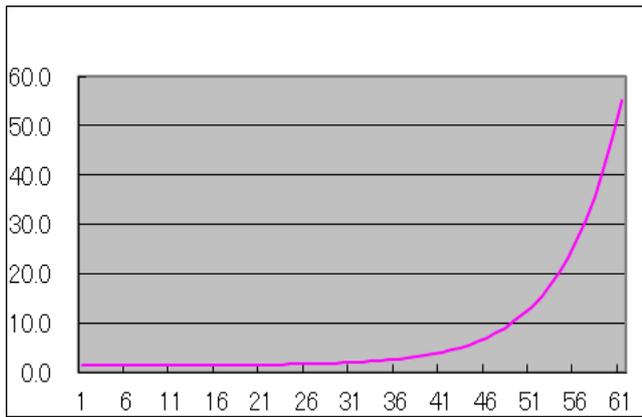


図2 設計したカーブ

- ③ カーブの設計が終わったら、次にどんな木材を使用するか決める。今回は厚さ55mmの板を二枚作ることになったが、薄い板を重ねて、55mmになるようにした。
- ④ 木材に扇形になるよう寸法を入れる。扇形をとるために細長いアルミの板に穴をあけ、端を固定して穴に鉛筆をいれて使うことでコンパス代わりにした。
- ⑤ 丸のご盤で木材を切断する。
- ⑥ 上側と下側用に切断した木材を、木工用ボンドを使用して接着する。
- ⑦ 完全にボンドが乾いたら、かんなを使ってカーブ通りになるように端部を削っていく。



図3 かんなで削る様子

- ⑧ 削り終わったら、木材の凹凸を埋めるため、パテを何回かに分けて塗る。
- ⑨ スマートフォンを挿入する穴をあける。スマートフォンがぴったり入るように穴の大きさを調整した。
- ⑩ 側面用の木材を切断する。
- ⑪ 側面用の木材と上側、下側のパーツを木工用ボンドを使って接着する。



図4 接着している様子

- ⑫ 着色用のニスは何回かに分けて色がしっかりつくまで塗り、色がついたら次は艶出し用のニスを何回か重ねて塗る。3回に1度、ヤスリで磨く。



図5 完成した iPhone 用ウッドスピーカー

4. まとめ

設計段階のカーブの計算で少し時間がかかってしまったが、それ以外の作業は順調に進めることができた。最初はメガホンを製作する予定で、途中で予定変更してウッドスピーカを製作することになったが、最終的に満足できるものを作ることができたのでよかった。

5. あとがき

今回3年生の課題研究で何を作ろうか迷っていたが、最初は拡声器を作ろうと決めた。インターネットで調べていてウッドスピーカの画像を見つけて全員が「作りたい!」と思い、ウッドスピーカに変更した。作りたいと思い取り掛かったものの、スピーカのカーブの計算がとても難しく、難解だった。何とか設計を終え組み立て・加工に入り木材を切り始めたのだが、思いのほか大きく、加工しにくかった。特に鉋を使ってカーブをつけるのに、とても筋力を使った。めちゃめちゃ筋肉痛になった。しかし、ものが形になり色がついてくると、とても達成感に包まれた。ニスで艶々になり、皆様に見せられるものになったと思う。

(石原)

設計は石原君と谷口君に任せて主に製作作業を私はやった。下請けだった。放課後1人で残って作業をやった。木材を削る作業であるかんなを使った作業は、大工さんがとても大変なんだなと実感した。特にニスを塗る作業はとても時間と手間がかかって大変だった。だが、毎日塗っていくごとに綺麗になっていくのを見てとても達成感というものを感じた。メンバーの残り2人は設計で頑張ってくれたので、その分頑張らないといけないと思い一生懸命頑張った。このウッドスピーカ製作を通してものを作る大変さを知ることができた。また、いいものができたときの達成感と嬉しさはとても凄いので、自宅等でやってみたいとも思った。(玉木)

最初は、「面白そうだな～作ってみるか」というような軽い気持ちで製作に取り掛かったが、カーブの設計などが思ったよりも時間がかかって

しまい、1つのウッドスピーカーを作るにも、たくさん
さんの知識が必要になるということがわかった。
そしてスピーカーについて調べているときに、スピー
カーにも色々な種類があるということを知って
少し驚いた。実際に木材を加工する際には、様々
な道具を使用するので、普段使わないものを使う
ことができてよかったと思う。ニスなどを塗る作
業は主に放課後にやっていたが、用事や忘れるこ
とがあり玉木一人にやらせることになってしま
ったので、今後あまりそういう事にはならない
ようにしたいと思った。最終的には、とても立派
なスピーカーができ、一つのを一生懸命作る達
成感を感じることができてよかった。

(谷口)