

音波銃を用いた射的システム

電子情報学類 情報システムコース 名列番号 253 宮城島良介

今回の実験は寺田君・福島君・私の 3 人のグループで行った。

自主課題研究を始めるにあたり、先生から 3 つのテーマを薦められ、3 つのテーマの中から「指向性スピーカーを用いた実験」を選んだ。

実験テーマ具体的な内容は、指向性スピーカーから離れたところにマイクを設置し、指向性スピーカーを銃に見立ててマイクの方を狙い、どの方向に指向性スピーカーが向いているかを LED で確認することで、指向性の可視化を実現することを目標として実験を始めた。

装置の概要としては、指向性スピーカーから出された音をマイクで受け取る。マイクの出力はレベルが低いため、このままでは DSP では処理ができない。なので、マイクの出力をアンプで増幅した後、DSP に入力し、DSP でデジタル処理を行い、それを LED に反映させるというものである。(図 1)

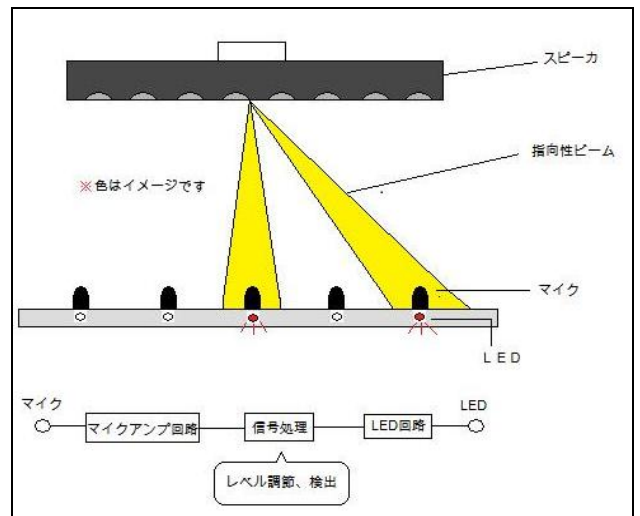


図 1 実験装置の略図

今回は 3 人のグループ実験だったので、それぞれ担当に分かれることになり、私は増幅回路(アンプ)を担当することになった。

回路を作成するためにまず、実際に音を出してみて、距離によってマイクから出力される電圧がどれだけ減衰していくかを調べる実験を行うことで、どれくらいの増幅率が必要かを調べた。この実験により増幅率が 1000 倍に決まったので、反転増幅回路(増幅率 100 倍)と非反転増幅回路(増幅率 10 倍)の 2 段により、増幅率 1000 倍の回路を製作した。この回路をブレッドボード上で動作確認後、基板に回路を実装した。正しく動作させるためにとても長い時間試行錯誤したが、どうにか増幅回路を作成することができた。

作成した増幅回路と他 2 人が作成した物を一つにまとめ、装置を完成させ、動作確認後、実際に指向性スピーカーを使い実験を開始した。

初めは期待していた動作をしなかったが、出力する音の周波数を上げることにより実験環境の影響が減ること、また指向性が鋭くなることが分かった。

これらの試行錯誤の後、再度実験を行うと指向性スピーカーで狙った方向の LED が正しく光った。

これにより、指向性の可視化という目標を達成することができた。