

1、目的

比較的身近な存在としてラジオを思いついた。そこで、AM ラジオを作ろうと思いました。AM ラジオについて調べてみるといくつかの種類の方法が見つかり、その中でもっとも簡単な構造をしていた鉱石ラジオだったので、鉱石ラジオの設計・製作をしようと思いました。この鉱石ラジオの製作を通して AM ラジオの受信原理を理解すると共にものを作ることになれることを目的とした。

2、回路の設計

鉱石ラジオは簡単な回路で C、L、Diode、イヤホンだけで製作することができる。構造としては、電波を受信するための同調回路とそれを実際に音として聞くための検波回路に分かれている。同調回路としては、C と L による LC 共振回路を用いる。検波回路としては、Diode と C を使った包絡線検波を用いる。各素子の値は AM 放送の周波数範囲から求める。

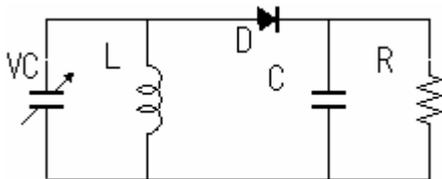


図 1 ラジオの回路図

3、アンテナの設計

AM 受信機の受信アンテナとして、磁界で動作するアンテナである棒状のフェライトにコイルを巻いたバー・アンテナを用いることにした。さらに、バー・アンテナを受信機と同調回路のコイルと共用しようと考えた。そこで、基地局を NHK と仮定して、学校で同調回路に受信できる電圧を求めた。これによりコイルの面積と巻き数の関係が求まるので、それより作成するコイルの面積と巻き数を決定する。

4、実験

設計を元に各部品を作り、回路を組み立てる。このときにダイオードやイヤホンの特性を測定し、実験結果の検証を行う。

実際に製作したラジオで AM ラジオを受信できるか試してみる。はじめは、AM 放送を受信することができなかった。そこで、問題箇所として、共振回路の Q が設計値より小さくうまくいかなかった。製作したバー・アンテナでうまく電波を受信することができなかった。Diode の特性によりうまくいかなかった。などと、主にこの 3 つが考えられた。

以上のことからアンテナをダイポール・アンテナに、Diode をもっと低電流で導通するものに変更した。これにより、ラジオを聴くことができ、その視聴状況は MRO、NHK 第 1、第 2、北京放送だった。しかし、全体的に視聴状況が悪く、回路の選択性が低いことが推測された。

5、改良

選択度を改善する方法としてコイルによる改善とレシーバによる改善が考えられた。コイルによる改善はインダクタと共に抵抗値も増加するため反対に選択性が悪くなった。レシーバによる改善では選択性の改善は多少うまく行ったが、共振周波数が設計値と実験値では結構ずれていることがわかった。

6、まとめ

この自主課題研究を通して、物作りの難しさを知った。今回製作した鉱石ラジオは単純な共振回路と検波回路を組み合わせただけだったが、実際は電波を受信するためにアンテナについて考えたり、使用する素子の特性などさまざまな要素について考えたりしなければならなかった。とても難しかった。また、設計値と実験値の誤差の原因を考えることも難しかった。さらに、計算上や知識的には簡単だと思っようなことでも実際に作業するとわからないことが多くあったので知識だけのものを実際にやってみてその難しさを知ることの大切さを学ぶことができた。