21823

電波の受信について

2504　稲垣　和樹　2628　原　大地

要旨

私たちは、身近な電波をより簡易的に受信するという実験を行っている。電波は、電磁波の一種で電気と磁気の関係性で発生されるもので、人工的な電波を使って様々な情報を送受信することが可能である。現段階で分かったことは、上記の電波についてと手作りの受信機でも一部の電波は受信できる、ということだけである。今後の展望として、手作りのラジオを製作し、電波についてより詳しく追究していく方針である。

1.　目的

この研究は、普段何気なく利用している電波の仕組みを解明し、どこでも簡易的に電波を受信できることを最終目的とし活動している。なお、最終目的の電波源はFM電波とし、受信は、FMラジオ放送の受信をもって受信できたものとする。また、ラジオ本体は基本的に全ての部品を手作りとする。

2.　仮説

Ⅰ.電波とは、音のように波で伝わり情報を伝達するものである。

Ⅱ.電波は、一定条件を満たせば、どんな電波でも受信が可能である。

上記の仮説を元に調査・実験を行った。

3.　使用した器具・装置　等

Ⅰ)調査

・書籍

Ⅱ)コヒーラの原理を利用した受信機の実験

・単三乾電池×2本

・乾電池ボックス

・銅線

・アルミ線

・アルミ箔

・圧電素子

・紙コップ

(図1で表示)

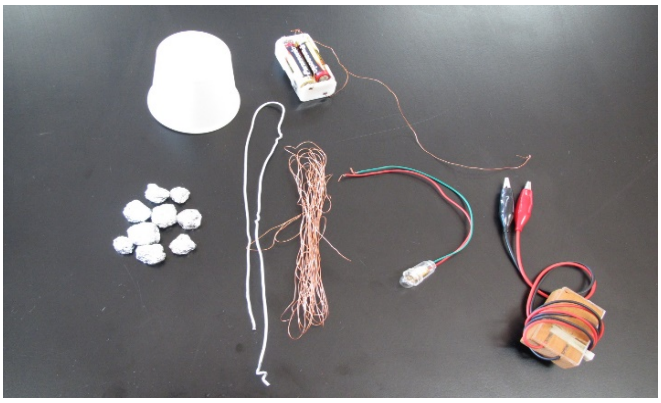

図1

Ⅲ)手作りラジオの製作計画

・書籍

・ワールドワイドウェブ

(以下wwwと表記する)

4.　研究・実験の手順

Ⅰ)調査

書籍を用いて、電波に関する情報・知識を得る。

Ⅱ)コヒーラの原理を利用した受信機の実験

①　アルミ箔を小さく丸めて球状にしたものを大量に作る。

②　紙コップの内側にアルミ箔を二枚、側面の対角線上につける。

③ ②で作成した装置のアルミ箔両方の上部に銅線をつける。また、一方のアルミ箔には、アルミ線を外向きにつける。
（アルミ線がアンテナの役割をする）

④ ③で接続した銅線を単三乾電池（並列接続）と電球に接続する。

⑤ ④で作成した装置に①で作成したアルミの球を入れる。

⑥ ③で装置に取り付けたアルミ線に圧電素子で電圧を加える。
このとき、電球が点灯すれば、電波を受信したことになる。電球が点灯しなければ、電波を受信しなかったことになる。
（図 2 は ⑤ の過程を終了した時点の状態
図 3 は 図 2 の回路を模式的に表したもの）

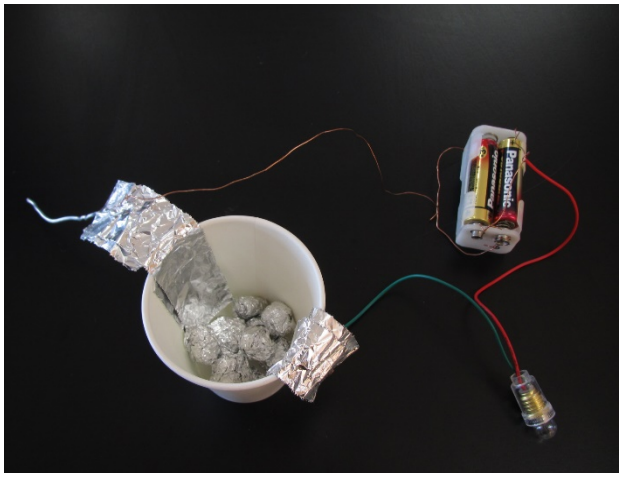

図 2

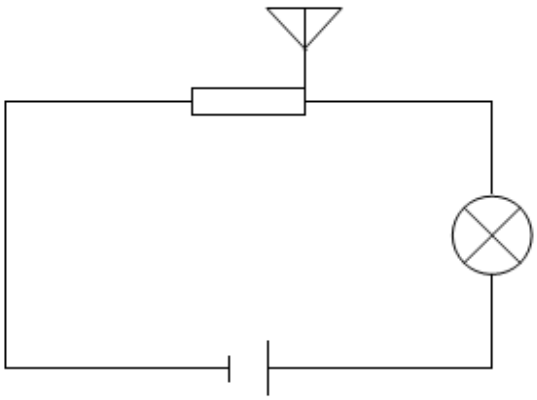

図 3

Ⅲ）手作りラジオの製作計画
書籍・www を用いて製作の計画を行う。

5. 結果

Ⅰ）調査
電波というのは、電磁波の一種で、電気の波と磁気の波の組み合わせで構成されているものである。電波は、周波数によっていくつかのものに分けることができる。
調査した中で、AM 放送の電波は 531～1602kHz の周波数であるが、FM 放送の電波は AM 電波の約 100 倍の周波数の 75～90MHz である。

Ⅱ）コヒーラの原理を利用した受信機の実験
今回の実験において、電球がついたので結果は、成功といえる。

Ⅲ）手作りラジオの製作計画
現在調査中ではあるが、一部わかったこととして以下のことが挙げられる。
・コンデンサ（電気をためる）…透明のコップとアルミ箔で制作可能。（この時、コップが固定されていれば、普通のコンデンサ。コップが固定されていなければ、可変コンデンサとなる。）
（図 4 は上記したコンデンサの簡易図である）

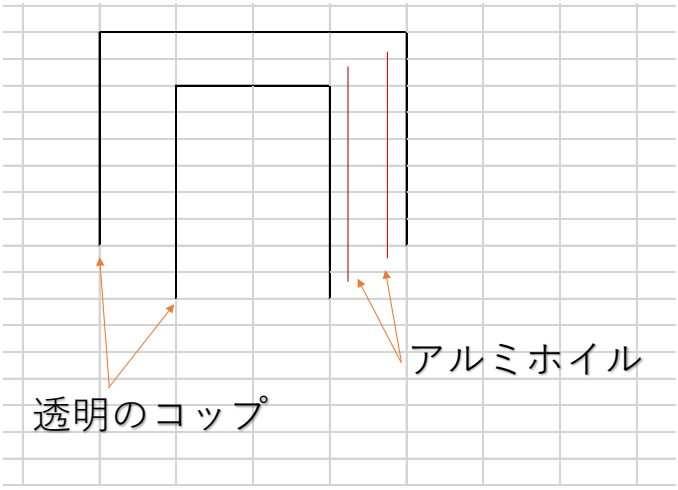

図 4

・コイル…銅線を筒状の物体に巻き付けることで制作可能。

・ダイオード…半導体（10 円玉）で、感度の良い部分を探り、接続することで代用可能。（10 円玉は、表面に程よく酸化膜が形成されているもの）

以上のものは現段階で制作は可能である。
また時間と製作工程を考え、私たちは塹壕ラジオというタイプのラジオを制作していく。
（図 5 は、塹壕ラジオの簡易回路図である。）

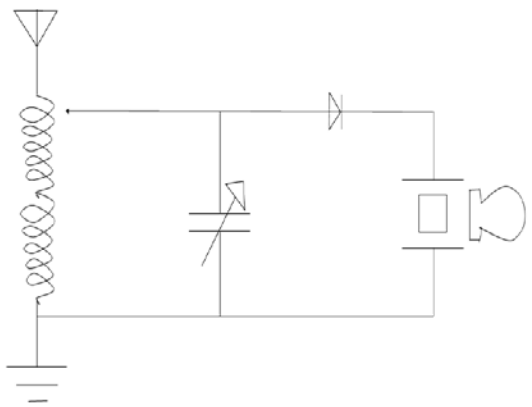

図 5

6.　考察

Ⅰ）電波は、電気と磁気の波の関係で発生するということから、他の電波と多少なりとも干渉しうることが考えられる。

Ⅱ）豆電球が点灯したことから、電波は一定に受信することができれば、金属性のものであれば、何でも受信することができると考えられる。また、今回の実験では圧電素子による高周波の電磁波で行ったため、FM のような電波が受信可能かどうかは定かではない。

Ⅲ）現時点で理論上作成可能なラジオの部品がいくつかあるが、その部品が実際に製作した時本当に使用可能かどうかを吟味する必要がある。また、塹壕ラジオが現時点で理論上最も制作が容易だと分かった。

7.　展望

電波は未だ不確かな部分が多いので、さらに調査を進めていく。また、現段階のわかっていることから、塹壕ラジオを製作していく。その過程で、各部品を身近なものでどう代用できるかを調べていく。
この製作および実験を≪実験Ⅳ≫として、以下に記す。

≪実験Ⅳ≫

目的：①塹壕ラジオの製作により、簡易的ラジオが作成可能であるか確かめる。

②①が達成できたら、そのラジオの各部品を身近な代用品に取り換え、そのラジオが電波を受信することが可能か、また受信感度がどの程度変化するか、を調べる。

仮説：①作成可能である。
②身近なもので代用可能である。また、受信感度は①より悪くなる。

方法：①ⅰ）図 5 に参照されるラジオを製作する。
ⅱ）その塹壕ラジオが、ラジオの音声を受信したら、作成可能とする。また、その時の音声の大きさ・正確さ・雑音の有無を記録する。
②①で製作した塹壕ラジオの各部品を、身近な部品で取り換える。

コイル及び導線→銅線

アンテナ→アルミ線

可変コンデンサ→透明なコップ 2 つと
アルミホイル 2 枚

ダイオード→十分な酸化膜に覆われた 10 円玉（＊どんな物質が効果的かも

実験によって調べていく予定である)

セラミックイヤホン→現時点では
代用方法がないので市販のものをその
まま用いる。

8.　参考文献・引用文献

西田和明 著
「手作りラジオ入門」
発行・株式会社 講談社

小暮裕明,小暮芳江 著
「電波とアンテナが一番わかる：～多彩な用途を実現する電波の不思議とアンテナのパフォーマンス～」
発行・株式会社技術評論社

高作義明 著
「カラー版徹底図解 通信の仕組み 改訂版」
発行・株式会社 新星出版

Google LLC
google 検索
http://pr.denon.com/jp/Denon/Lists/Posts/Post.aspx?ID=210#.W9kk081Us0M
「オーディオの原点？電池ナシで聴こえる不思議。ゲルマニウムラジオを作ってみた」

http://www1.cncm.ne.jp/~itoyama/radio.html
「手作りラジオの実験」