１．実験目的

　　電気計測において必要なオシロスコープの基本的な使用法を学ぶとともに、簡単な実験に応用する。

２．実験原理

　（１）ＲＣ回路

図１のような回路を考える。この回路に正弦波Ｖin＝Ｖ１ｓｉｎ２πｆｔを入力すると、出力は同じく正弦波でＶout＝Ｖ０ｓｉｎ（２πｆｔ＋Δφ）と表される。抵抗をＲ、コンデンサーの抵抗をｒとすると、Ｖout＝Ｖinとなる。ここでω（＝２πｆ）を小さくすると、ｒは∞に近づく。逆にω（＝２πｆ）を大きくすると、ｒは０に近づく。よって＝は周波数ｆを小さくする、すなわちωを小さくすると１に近づき、周波数ｆを大きくする、すなわちωを大きくすると０に近づく。よってグラフを書くと図２のようになる。

　　なお、交流回路の理論からＶ０＝Ｖ１と計算される。ゆえにの理論値＝＝となる。

　　　　　　　　　　Ｒ

　　　　　　ｒ　　　　Ｃ

図 1　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　図 2

（２）音速の測定

ｖ＝ｆλより周波数ｆと波長λが分かれば音速を求めることができる。

３．実験方法

　（１）ＲＣ回路

　　図３のように接続し、発振器から回路への入力信号をオシロスコープのＣＨ１へ、出力信号をＣＨ２へ接続し、時間掃引によって「ＣＨＯＰ」にセットし、２つの信号を同時に表示する。周波数を１００㎐から１㎒の範囲で変化させ、Ｖin、Ｖoutを測る。を求め、周波数との関係について方対数方眼紙にグラフを書く。

　　　　　　　　　　　　　　　Ｒ（＝１０㏀）

　　　　　　　　　　　　　　　　Ｃ（＝０．０１㎌）

図 3

　（２）音速の測定

　　図 4のように接続する。まず周波数を測定する。２つの波の最大振幅が一致するようにスピーカーを配置し、そのときのスピーカーの位置を測る。その後、５周期ずつ距離を変えて、長さを測る。１周期の波長を求め、ｖ＝ｆλより音速を求める。

オシロスコープ

スピーカー

スピーカー

図 4

４．実験結果

　（１）ＲＣ回路



　　よってのグラフは７ページのようになる。



　　よってのグラフは８ページのようになる。

　（２）音速の測定

　　周波数：４１．８４０㎑

　　　　　　　　　　　



　　よって波長は０．８３６±１４．４×１０－４㎝

　　これより音速を求める。ｖ＝ｆλより

　　ｖ＝４１．８４×１０３×０．８３６×１０－２＝３４９．７８２４㎧

５．考察

　（１）ＲＣ回路について

＝＝よりの理論値を求める。



の実験値と理論値は近い値となったが少し誤差が生じた。またのグラフの形状は一致した。の実験値と理論値に誤差が生じた原因として以下のことが考えられる。

* 電圧を正確に測ることは難しいから。
* 周波数を正確に合わせるのは難しいから。

これらを改善するには以下の方法が考えられる。

* 電圧および周波数を正確に測れるようにする。

　　Δφ＝－tan－１２πｆCRと＝∣sinΔφ∣よりの理論値を求める。



の実験値と理論値は結構近い値となったが少し誤差が生じた。またのグラフの形状は一致した。の実験値と理論値に誤差が生じた原因として以下のことが考えられる。

* ｂとｃの値を正確に測定するのは難しいから。
* 周波数を正確に合わせるのは難しいから。

これらを改善するには以下の方法が考えられる。

* ｂとｃの値および周波数を正確に測れるようにする。

　（２）音速について

　　大気中では、０度・１気圧で３３１．４５㎧、１度上がるごとに０．６１㎧ずつ増える。よって２０度・１気圧では３４３．６５㎧であるから、実験値は少し大きくなった。この原因として以下のことが考えられる。

* スピーカーを手で動かしているため、正確に最大振幅が一致しているところを合わせるのは難しいから。
* スピーカーを固定していないため、スピーカーの位置が微妙にずれてしまうから。
* 実験室内の気温は微妙に変化するので常に一定ではなく、計測したときによって少し違いが出てくるから。

これらを改善するには以下の方法が考えられる。

* スピーカーを固定し、より正確なスピーカーの位置を測るようにする。
* 実験室内の気温を一定に保つ。