**（Ⅰ）実験の目的**

当実験の目的は自作のコイルとコンデンサーで作った回路っで電気的共振を

観察し、インダクタンスと静電容量を測ることである。

**（Ⅱ）実験原理及び実験方法**

**（ⅰ）実験原理**

1. **インダクタンス**

２点ＡＢ間で、電流が流れている円筒状のコイルがあり、ＡＢ巻での

電位差をと定義する時、は変化の速さに比例するため、



と定義され、その比例定数の事をインダクタンスという。全ての

形状のコイルにおいて、インダクタンスはこの式で定義される。

半径の円筒の枠に長さに渡って隙間なく回導線を巻いたとし、

<<の時、



と定義される（は長崎定数）。

1. **静電容量**

電気を流さない物質又は真空で隔てられた一対の電極に電位差を与える時、各電極に電荷を蓄える装置をコンデンサーとして働き、電荷はに比例し、



とあらわされ、その比例定数を静電容量という。コンデンサーの面積を、電極間の距離を、誘電率をと定義する時、



と求まる。

1. **共振**

**図１**

コイルとコンデンサーを**図１**の様に、直列に接続した回路の両端ＡＣの間に各周波数の交流電圧をかけ、電流が流れているとする時、



ろなるので、電圧の振幅はとなるので、

 → 

となり、の時には無限大となるので、



となり、このをこの回路の共振周波数と呼ぶ。

**（ⅱ）実験方法**

1. インダクタンス

**図２　自作コイル及びその接続図**

1. 円筒の枠に直接導線を巻かない様、テープを1枚貼った上で、その上から導線を**図２**の様に、下部に20巻、その上に100巻巻いた。この際、隙間がない様に丁寧に巻き、巻き終わった後には各導線の両端の被覆をヤスリで除いた。
2. **図２**の様に、導線及びコンデンサーをターミナル間に接続し、閉回路を作った。
3. ターミナル１と２をFunction generatorに接続して制限はを励振コイルに入力し、ターミナル３と４の間に生じた変流電圧をオシロスコープで観察した。
4. 共振周波数及びその前後で振幅が最大値の倍になる周波数を読み取り、これらを元にを算出した。
5. 静電容量
6. 幅、長さのアルミフォイル・ラップフィルム2枚を交互に重ね、その端から鉛筆に固めに巻きつけて自作コンデンサーを作った。
7. このコンデンサーを①（２）の代わりとして接続した。
8. ①の（３）に同じ
9. ①の（４）に同じ

**（Ⅲ）実験結果**

別紙参照。

**（Ⅳ）考察**

**（１）**

コイルの1巻きを貫く磁束は電流に比例するので、

（は比例定数）と表せる。電磁誘導の法則より、

****

**（２）**

全体の電圧はコイル上・抵抗上・回路上を通る電圧

（それぞれ）の総和なので、各値を求めてみる。

…①

コンデンサーにたまっている電荷はであらわされるので、

両者を時間微分すると、

　→　（は積分定数）…②

最後に、…③

①②③より、



**（３）**

**（４）**

値は、・・をそれぞれ共振ピークでの共振周波数、

共振ピークの左・右側において振動エネルギーが半値となる周波数

であるとする時、で定義される、振動の状態を表す

無次元数である。

**（５）**

**誤差の要因として考えられるもの**

1. インダクタンスに関して

（ⅰ）の値は正確には100でなかった可能性があるために計算に支障が生じたと考察される。また、手作業のため、導線を巻く際、隣り合う導線に距離が生じ、正確なの値が測定出来なかったため、の値に誤差が生じた。

（ⅱ）長岡係数があくまでグラフを元に憶測した数値に過ぎないため、結果に誤差が生じたと考察される。

1. 静電容量に関して

（ⅰ）手作りのため、アルミホイルに生じたしわが誤差を生じさせたと考察される。

**改善策**

1. インダクタンスに関して

（ⅰ）に関しては振幅が最も高くなる際の周波数の値を1回だけでなく、数回にわたって読み取り、その平均値を計算に用いる事で、より正確な計算が可能となっていたであろうと考察される。（②の実験に関しても同様の事がいえる）

（ⅱ）主コイルの情報に関しても、数回値を測定し、その平均値を求める事でより正確な計算が可能となっていたであろうと考察される。

**（Ⅴ）参考資料**

書物類

**「自然科学実験物理学編」**（慶應義塾大学理工学部出版）

**「理解しやすい物理Ⅰ・Ⅱ」**（文英堂出版）

**「高等学校物理Ⅱ改訂版」**（啓林館出版）

Web類

[**http://www.mwave-lab.jp/ind.htm**](http://www.mwave-lab.jp/ind.htm)

**http://ja.wikipedia.org/wiki/Q蛟､**