

# 第3週レポート

10 班 山村優太

2024 年 10 月 17 日

## 1 目的

LCR 直列共振回路の電圧電流の周波数特性を測定し、交流回路の共振現象について理解を深める。

## 2 原理

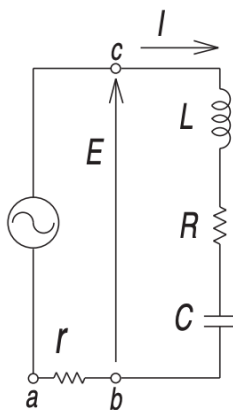


図1 LCR 直列回路の回路図

図1に示した LCR 直列共振回路を考える。電圧  $\dot{E}$  と電流  $\dot{I}$  の関係は、

$$\dot{E} = \left( j\omega L + \frac{1}{j\omega C} + R \right) \dot{I}$$

であり, アドミッタンスは

$$\begin{aligned}\therefore \left| \frac{\dot{I}}{\dot{E}} \right| &= \left| \frac{1}{j\omega L + \frac{1}{j\omega C} + R} \right| \\ &= \frac{1}{\sqrt{R^2 + \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}}\end{aligned}$$

と表される.

### 3 方法

1. 図 1 に示した LCR 直列回路を組み立てる. 各素子の値は以下のようにする.
  - インダクタンス:  $L = 0.01$  [H]
  - キャパシタンス:  $C = 1.0 \times 10^{-7}$  [F]
  - 抵抗:  $R = 100$  [ $\Omega$ ]
2. ファンクションジェネレータを接続し, 回路に正弦波電圧を供給する. 周波数  $f$  を共振周波数付近で変化させる.
3. オシロスコープのプロープを使用して, 点  $a$  をグランドとし,  $ab$  間と  $ac$  間に接続する.
4. オシロスコープの差分機能を用いて, 電圧  $\dot{E}$  を測定する.
5. 抵抗  $R$  の両端電圧を測定し, オームの法則より電流  $\dot{I}$  を計算する:

$$\dot{I} = \frac{\dot{V}_R}{R}$$

6. 周波数  $f$  を変化させながら, 各周波数での電圧  $\dot{E}$  と電流  $\dot{I}$  を測定する.
7. アドミッタンスの絶対値を計算し:

$$|\hat{Y}| = \left| \frac{\dot{I}}{\dot{E}} \right|$$

周波数  $f$  に対する共振曲線をリニアグラフでプロットする.