

## ~レポートの例~

### 1. 目的

ローレンツ力によって金属線を振動させることで発生した定常波の性質を理解するとともに、金属線の線密度を求める。

### 2. 原理

金属線の体積密度を $\rho$ 、断面積を $S$ とすると、その金属線の線密度 $\sigma$ は

$$\sigma = \boxed{\phantom{\rho S}} \quad (1)$$

と表せる。

いま、長さ $l$ の金属線に張力 $T$ を与えることで金属線を張り、そこに次数 $n$ の定常波を発生させると、この定常波の共振振動数 $f_n$ は

$$f_n = \boxed{\phantom{\frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\sigma}}}} \quad (2)$$

と表せる。ここで $n$ は定常波の次数を表している。いま金属線に定常波の基本振動を発生させた場合、 $n=1$ より、線密度 $\sigma$ は

$$\sigma = \boxed{\phantom{\frac{4T}{f_1^2 l^2}}} \quad (3)$$

と表せる。

### 3. 方法

#### A) 線密度の測定

- ・電子天秤を用いて、受皿とおもりの質量を測定する。
- ・琴柱の間隔を 50 cm 程度にし、直尺で琴柱の間隔を測定する。
- ・マイクロメータで金属線の直径を測定する。
- ・交流発振器の周波数を 10 Hz から、徐々に高くしていき、金属線に基本振動が観測される振動数(共振振動数  $f_1$ )を探し、記録する。式(3)を用いて、金属線の線密度を計算する。

・金属線の直径からその断面積を求め、式(1)を用いて、金属線の線密度の文献値を計算し、測定結果と比較する。

## B) 定常波の性質の確認

- ・琴柱の間隔を 30 cm 程度にし、直尺で琴柱の間隔を測定する。
- ・金属線に基本振動が観測される共振振動数  $f_1$  を探し、記録する。
- ・琴柱の間隔を 40 cm, 50 cm, … 80 cm と変えながら、それぞれの間隔で共振振動数  $f_1$  を記録する。 $f_1$  と  $1/l$  の関係をグラフにプロットし、式(2)が正しいことを確認する。

## 実験装置

モノコード [ ]

大電力低周波発振器 [ ]

電子天秤 [ ]

周波数カウンター [ ]

直尺, マイクロメータ, 金属線