

1. 目的

コンデンサの性質の1つである充電および放電作用を実験により確認し、理解を深める。

2. 原理

コンデンサは静電容量(キャパシタンス)を持つように薄い誘電体を2枚の導電板で挟んだ電気部品である。用途には電力の一時的な蓄積や、直流の遮断、フィルタ、誘導政府化の力積の改善等、非常に多くのものがある。

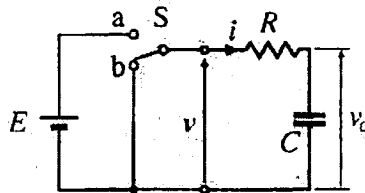


図 3.1: キャパシタと抵抗の直列回路

図 3.1 に示す静電容量 C のキャパシタと抵抗値 R の抵抗が直列に接続された回路について、キャパシタの充放電を考える。電源電圧を v 、回路に流れる連流を i 、キャパシタ両端の電圧を v_c とすると、キルヒホッフの電圧側より、

$$v = Ri + v_c \quad (3.1)$$

となる。キャパシタに流れる電流 i と、キャパシタ両端の電圧 v_c には、

$$i = C \frac{dv_c}{dt} \quad (3.2)$$

の関係があるから式(3.1)は、

$$v = CR \frac{dv_c}{dt} + v_c \quad (3.3)$$

と書き直すことができる。 $t < 0$ ではキャパシタは十分に放電されていたとし、 $t = 0$ でスイッチ S を a 側に倒し、 $v = E$ とするとキャパシタが充電され始める。この条件で微分方程式(3.3)を解くと、

$$v_c = E(1 - e^{-t/RC}) \quad (3.4)$$

が求まる。また式(3.2)から回路に流れる電流 i を求めると、

$$i = C \frac{dv_c}{dt} = \frac{E}{R} e^{-t/RC} \quad (3.5)$$

が得られる。