

## 8 電流 (6) 電池の起電力と内部抵抗

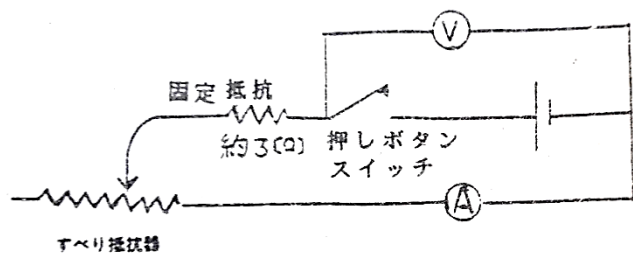
〔ねらい〕 電池の端子電圧と、その電池を流れる電流を測定し、グラフから電池の起電力と内部抵抗を求める。

〔原理〕 電池の起電力を  $E[V]$ 、内部抵抗を  $r[\Omega]$  とすると、電池を流れる電流  $I[A]$  と端子電圧  $V[V]$  には  $V=E-rI$  の関係が成り立つ。

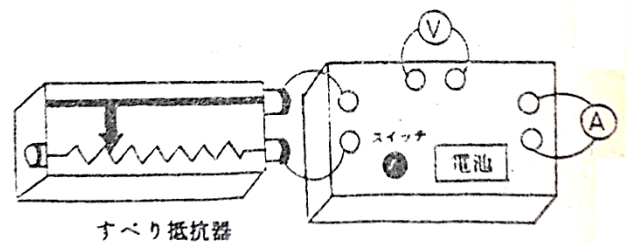
〔準備〕 電池、測定用シャーシ、すべり抵抗器、直流電流計、直流電圧計、導線、1mm 方眼紙

〔方法〕

(1) 測定用シャーシの電池ホルダーに乾電池 (1.5V, 単1形) を入れ、電流計、電圧計、すべり抵抗器をそれぞれ指定された端子に導線でつなぐ。装置及び回路は右図のようになる。



(2) 押しボタンスイッチを押している間は回路に電流が流れる。すべり抵抗器の摺動子をいろいろな位置において、回路を流れる電流  $I[A]$  と電池の端子電圧  $V[V]$  を測定し、両者の関係を調べる。



(3) 縦軸に  $V$  を横軸に  $I$  をとり、グラフ

(直線) を画く。この直線を延長したときの縦軸との交点、すなわち  $I=0$  のときの  $V$  の値を求めれば、これが電池の起電力  $E$  に等しい。また、直線の傾きを  $-r$  とすれば、 $r$  が内部抵抗に等しい。

〔注意〕  $I$ ,  $V$  を測定する際、回路に電流が流れている時間なるべく短くなるようにする。

〔考察〕

(1) 実験の注意で「回路に電流が流れている時間なるべく短くなるようにする」とあるのは何故か。

(2) 新しい電池と古い電池ではどのような違いがあるか。

〔参考〕 電池に電流を流さずに起電力を測る実験方法もある。

〔測定値の例〕

$I$ [mA]	44.2	50.2	65	80	110	148	187	218	267	312	347	227	255	281
$V$ [V]	1.60	1.59	1.59	1.59	1.55	1.53	1.51	1.48	1.45	1.42	1.40	1.48	1.46	1.43

グラフより  $E$  が求められる。

また、直線上の2点  $(I_1[\text{mA}], V_1[\text{V}])$ ,

$(I_2[\text{mA}], V_2[\text{V}])$  から、

$$-r = \frac{V_1 - V_2}{(I_1 - I_2) \times 10^{-3}} \quad \text{として、} r \text{ が求め}$$

られる。

