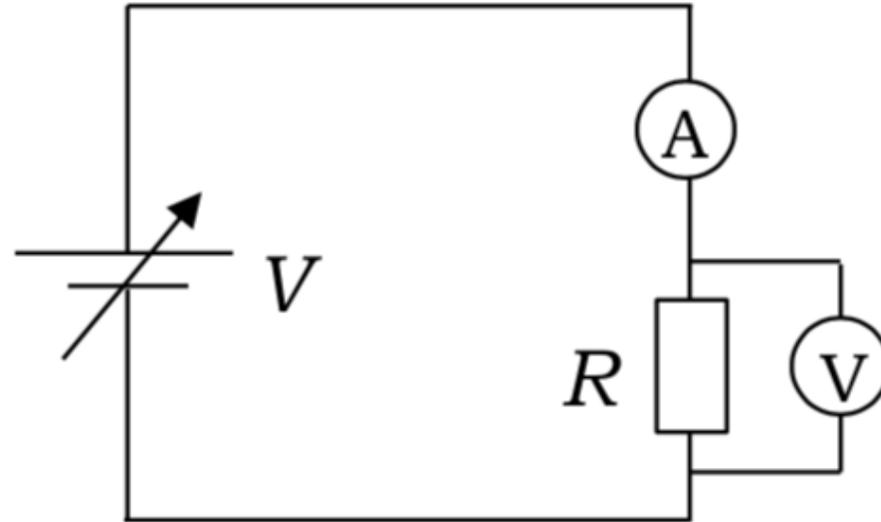


電気回路の測定

[実験テーマの概要]

抵抗だけで作られた回路 (R 回路)、抵抗とコンデンサーを直列に接続した回路 (RC 回路) の特徴を理解する。

実験1 オームの法則の確認

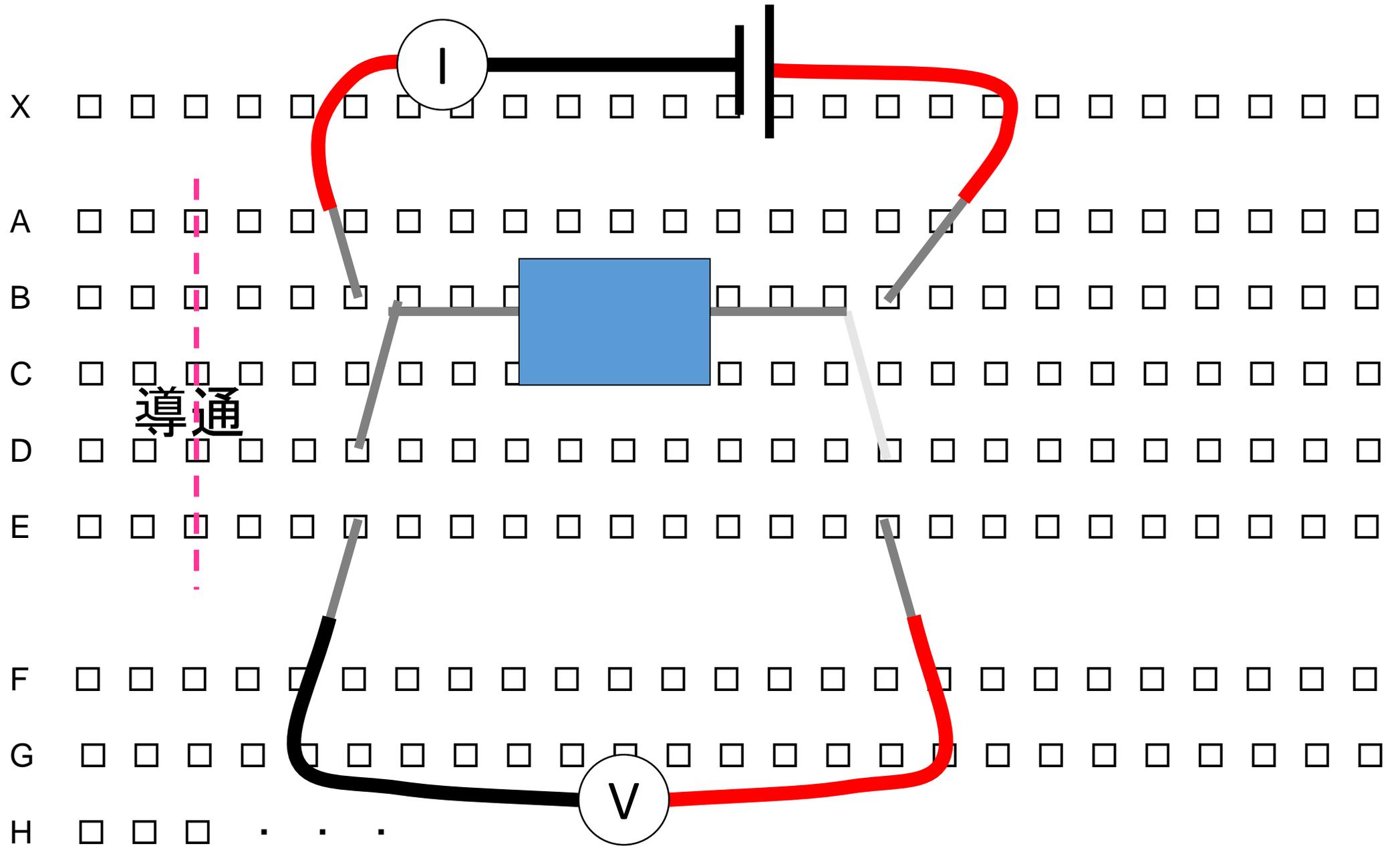


実験条件

抵抗 $R = 430 \Omega$

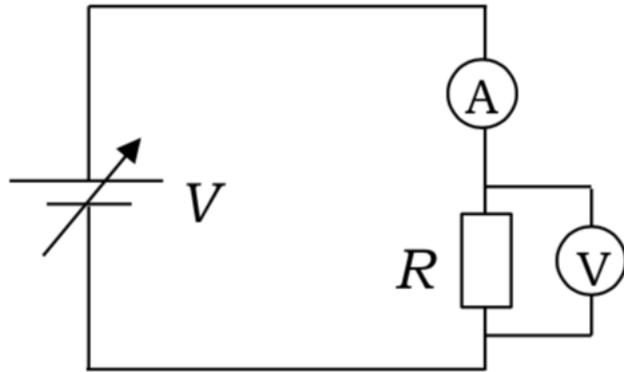
実験方法

1. 回路図の起電圧 V を変化させ電流を読み取る
2. 電圧変化に対する電流のグラフを描き, 傾きから抵抗値を求める



完成圖

注意点 * 直流電源の電源スイッチは
最後に操作すること



・テスターのレンジが設定できたら、
直流電源のダイヤルが1.5Vになっていること
を確認し、スイッチをオンにする。

・測定しながら、電源の電圧を増加させていく。
電流測定用のテスターが表示されなくなったら
(電流値がレンジを超えたら) DCA 200mAに
変更する。

・実験が終わったら、まず、直流電源のスイッチをオフにし、その後、テスターの電源をオフにする。

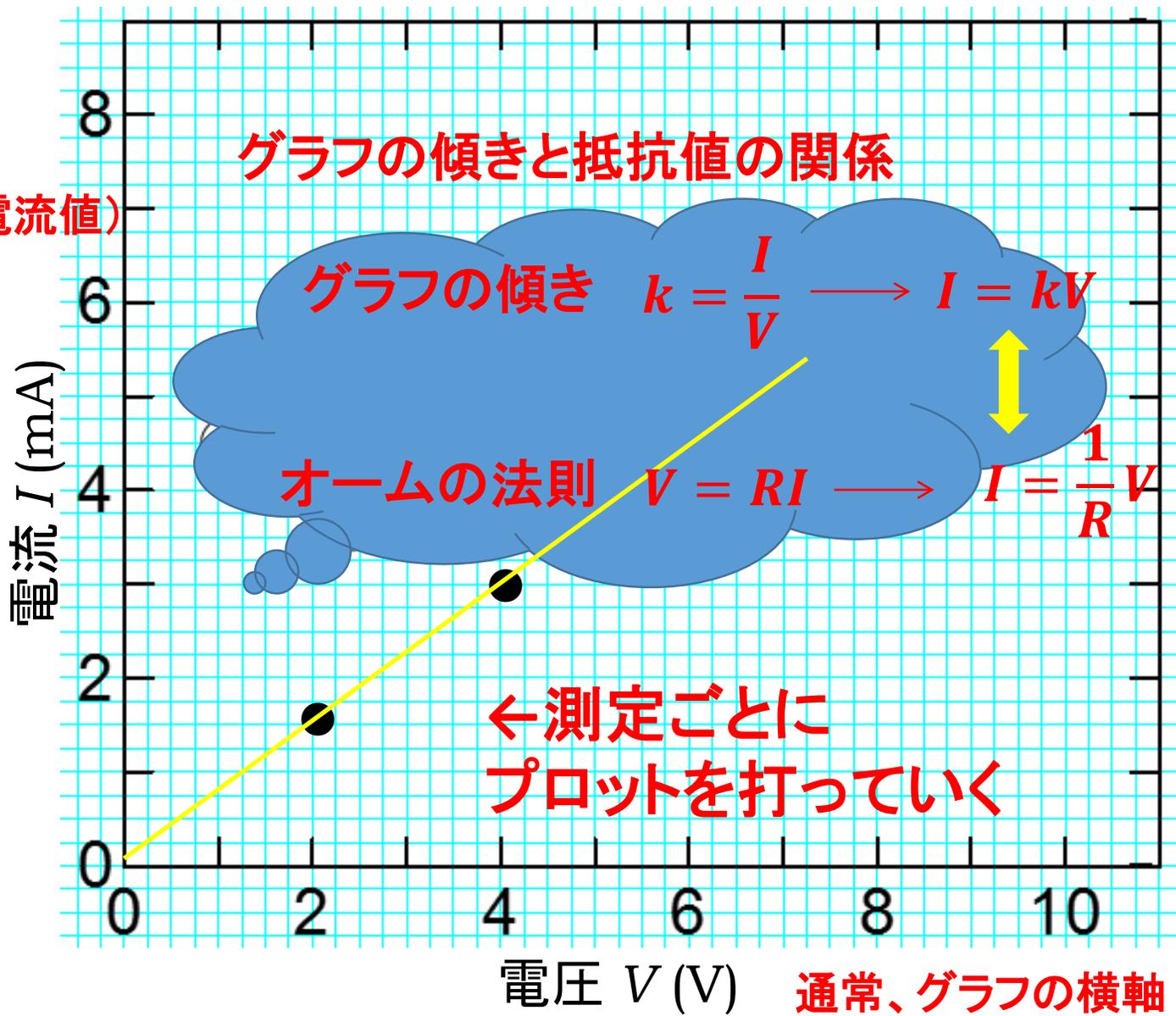


電圧測定 DCV 20V



電流測定 DCA 20mA

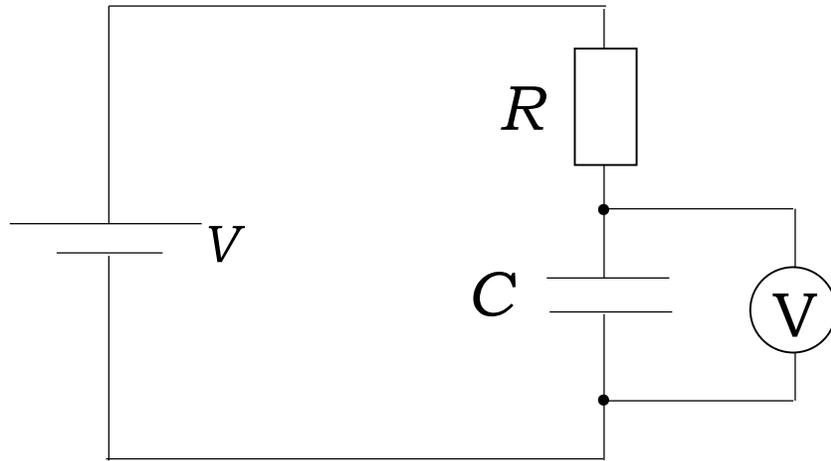
縦軸
測定結果
(今回は電流値)



←測定ごとに
プロットを打っていく

通常、グラフの横軸
実験条件(今回は電圧変化)

実験2 RC回路の充電過程



実験条件

抵抗 $R = 430 \Omega$

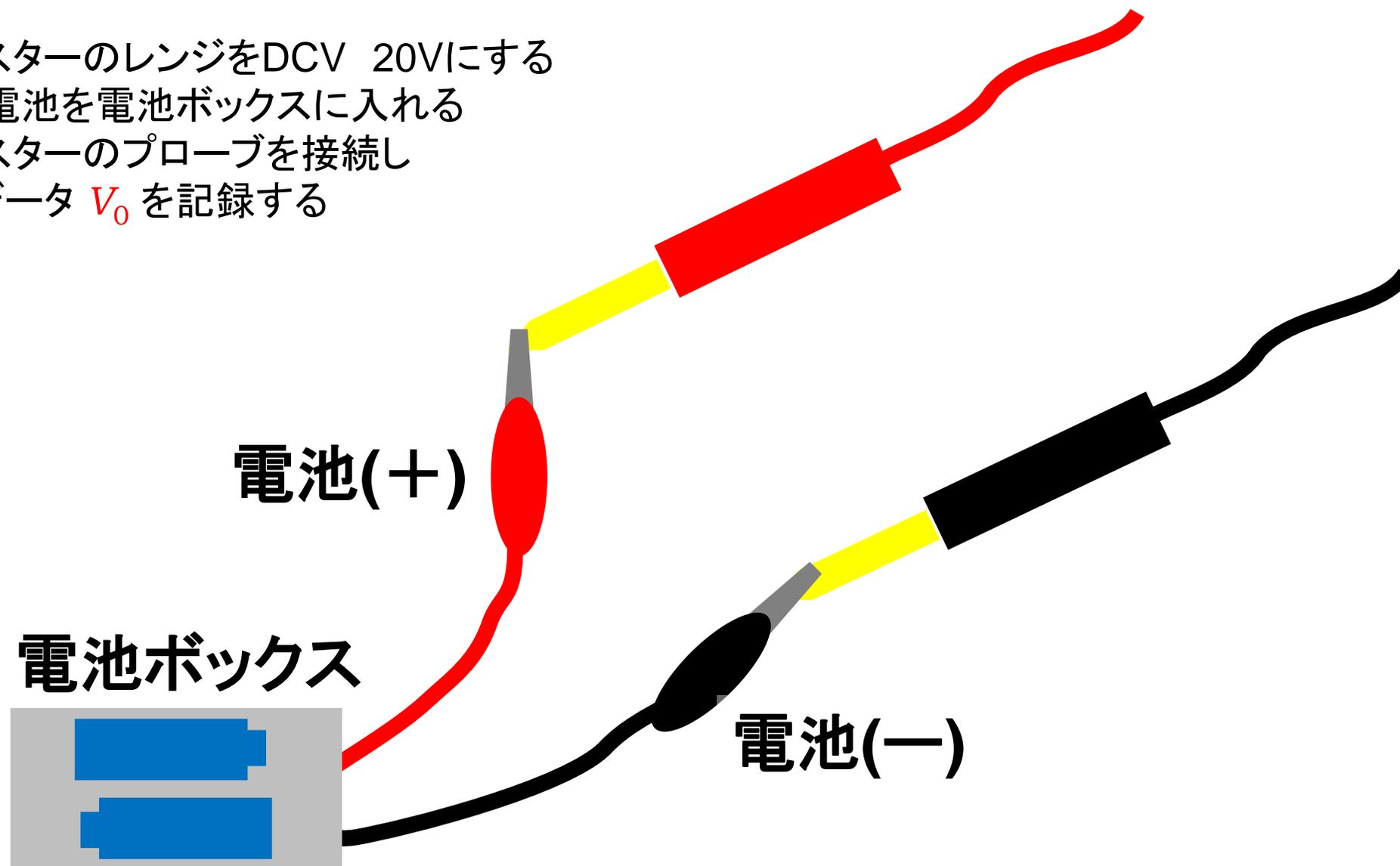
コンデンサー $C = 1 \text{ F}$

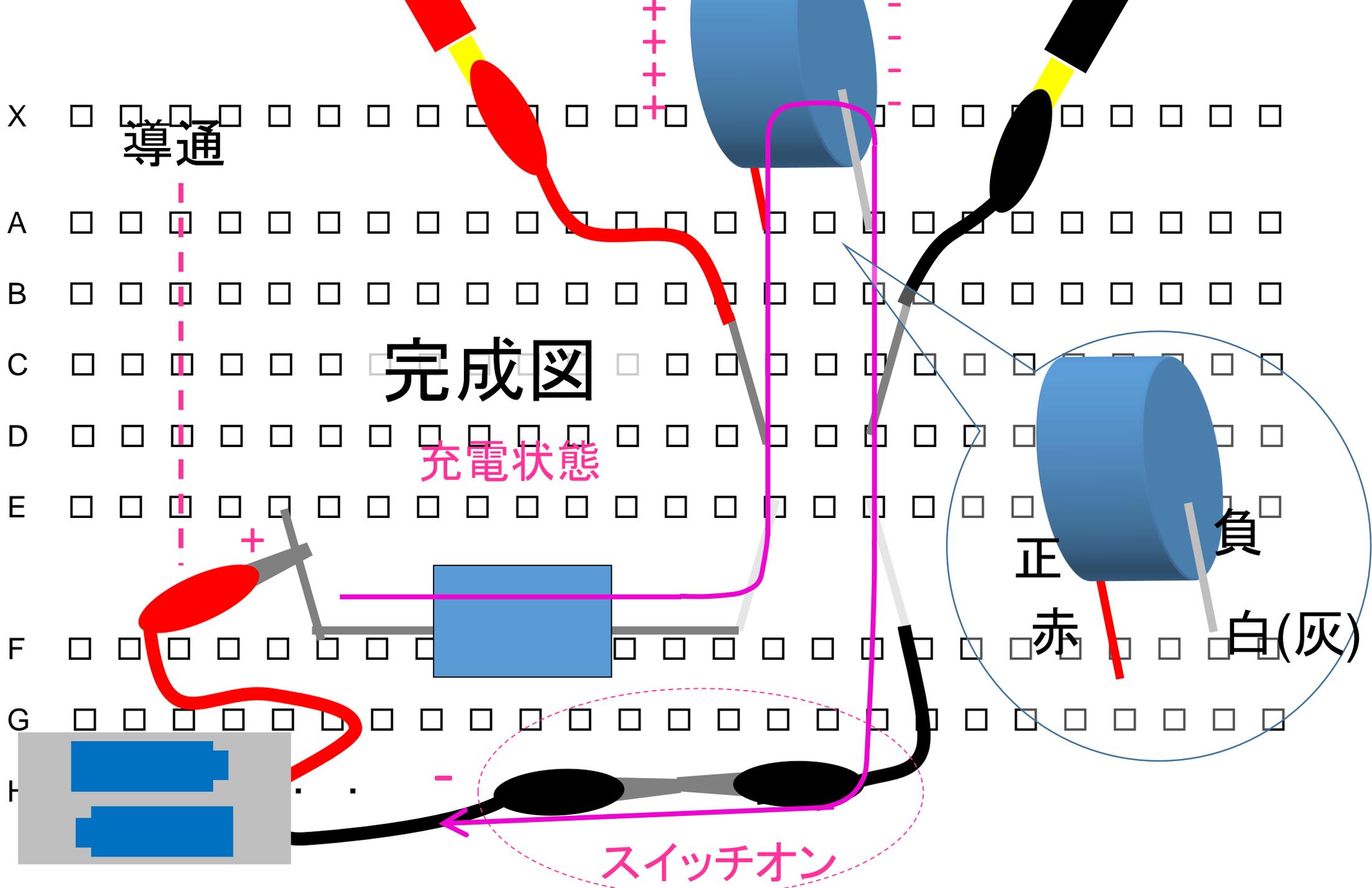
電池 1.5 V 2本を直列接続

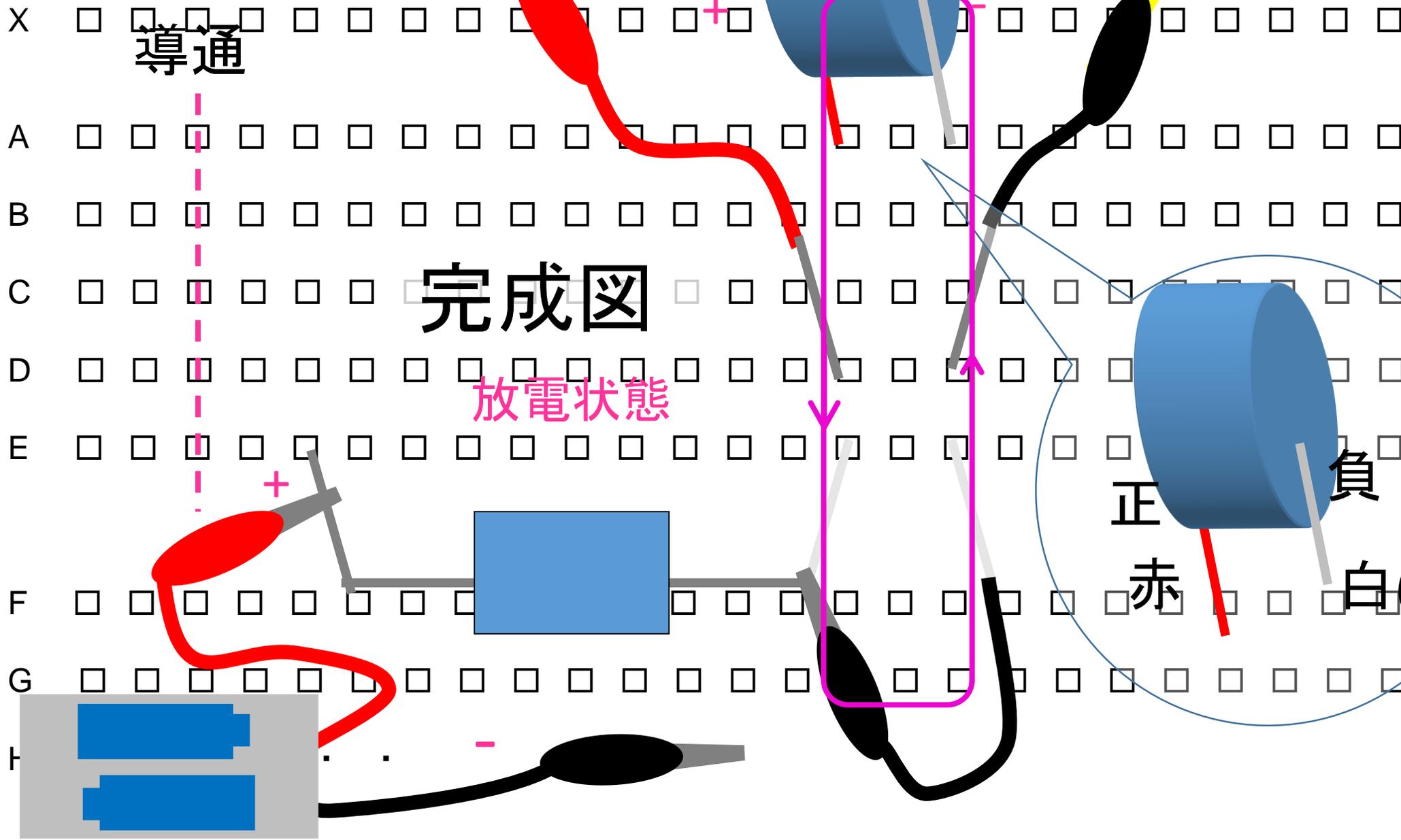
実験方法

1. RC回路を組む。
2. 電池の起電圧を測定する。
3. 電池を接続し、電圧を1分おきに15分間測定する。
4. 端子電圧の時間変化のグラフを描く。

1. テスターのレンジをDCV 20Vにする
2. 乾電池を電池ボックスに入れる
3. テスターのプローブを接続し
電圧データ V_0 を記録する







| 時間 t (分) | 電圧 V_C (V) | $V_0 - V_C$ (V) |
|------------|--------------|-----------------|
|------------|--------------|-----------------|

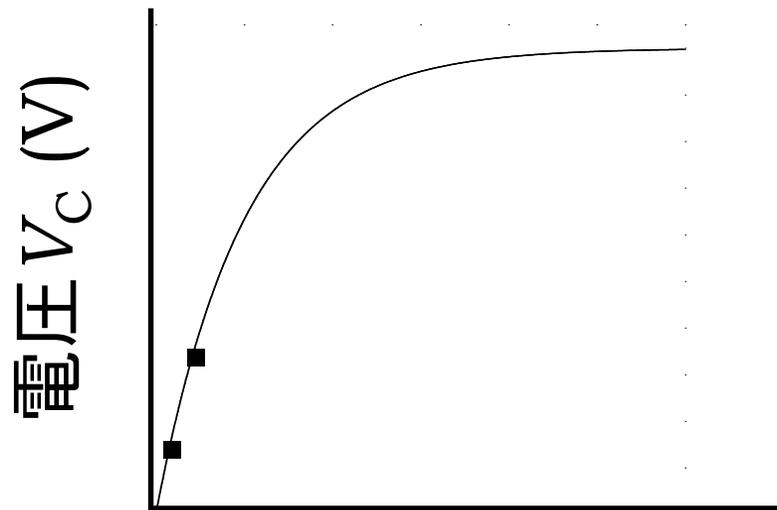
| | | |
|---|------|--|
| 1 | 0.84 | |
|---|------|--|

| | | |
|---|------|--|
| 2 | 1.00 | |
|---|------|--|

| | | |
|---|---|--|
| 3 | ▪ | |
|---|---|--|

| | | |
|---|---|--|
| 4 | ▪ | |
|---|---|--|

| | | |
|---|--|--|
| ▪ | | |
|---|--|--|



時間 t (秒)

$$V_C = V_0 \left\{ 1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right\}$$

コンデンサーの端子電圧は、 $t \rightarrow \infty$ で $V = V_0$ となる。いい換えれば、 $t \rightarrow \infty$ の充電時間で充電が完了するといえるが、これは実用的ではない。

そこで充電時間の目安となる時間(時定数)を導入する。時定数 τ [s] を、 $\tau = RC$ と定義する。

$$V_C = V_0 \left\{ 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right\}$$

t に τ を代入する(時刻がゼロから経過して τ 秒となった)とき、コンデンサーの端子電圧はおよそ

$$V(t) = V_0(1 - e^{-1}) = V_0(1 - 2.7^{-1}) = 0.63V_0$$

で、起電力の約 63%が充電された時間である。