

7 静電気 (2) 等電位線の測定

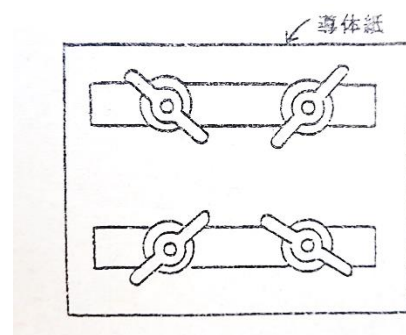
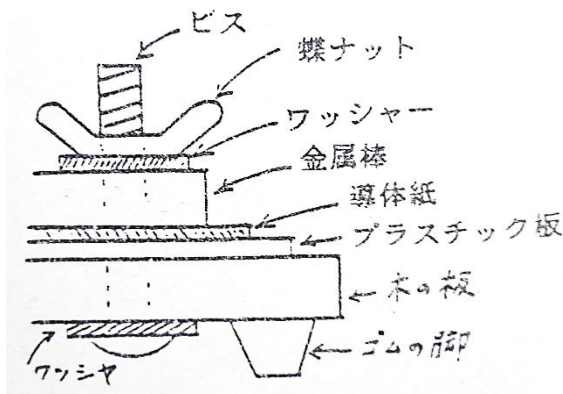
〔ねらい〕 導体紙の上に、正、負の電極を置いて電界をつくり、紙上のいくつかの点の電位を測定して等電位線を画く。この等電位線をもとにして電気力線を画き、電界の様子を調べる。

〔原理〕 導体紙に電極をつなぐと、電界（電気力線）に沿って電流が流れる。このとき、導体紙上の2点を導線をつなぐと電位の高い方から低い方に向けて電流が流れる。しかし、2点の電位が等しいと電流は流れない。このことを利用して、導体紙上の等電位線を調べることができる。等電位線と電界は直交し、電界は電気力線の接線方向を向くことから、導体紙上の電界のおおよその様子を知ることができる。これは、電荷を空間中に置いたときの電気力線と等電位面の状況とほぼ同様になる。ただし、無限に広がった空間と導体紙という限られた空間による違いが生じる。

〔準備〕 導体紙（謄写ファックスの裏紙）、直流電流計、直流電圧計、検流計、測定用板（シャーシ付き）、電極用材料（金属棒、ビス、蝶ナット、丸ワッシャー）、試験棒、導線

〔方法〕

(1) プラスチック板の上に導体紙をのせ、電極用金属棒を下図のように固定する。



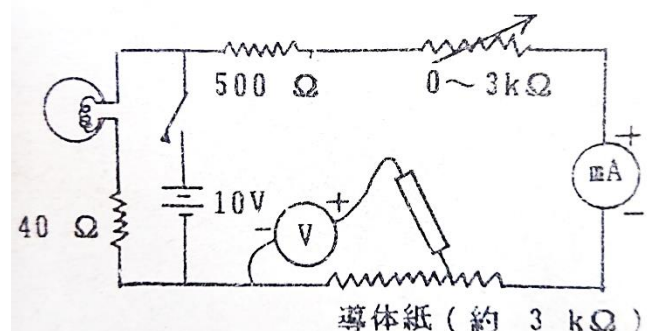
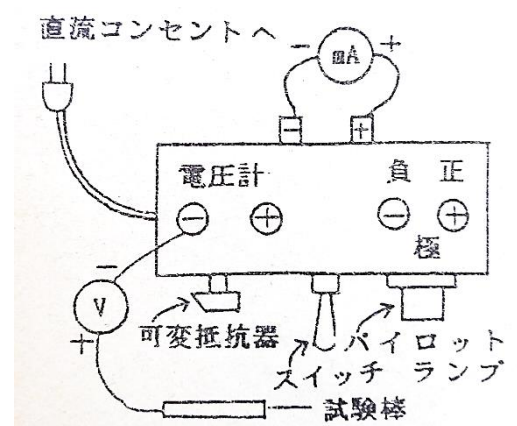
(2) シャーシの〔電流計〕の2つの端子（赤と黒）を、直流電流計(mA)の赤端子と50mAの黒端子にそれぞれつなぐ。

(3) シャーシの〔極〕の正、負の端子と電極棒をとめているビス又は蝶ナットとを、クリップの付いている導線をつなぐ。

(4) 直流電圧計(V)の赤端子に試験棒を付け、15Vの黒端子とシャーシの〔電圧計〕の黒端子をつなぐ。

(5) スイッチをOFFにし、可変抵抗器のつまみを左回りに一杯回してから電源用コードを直流コンセントにつなぐ。

(6) 直流計器は正負の向きが決まっているから、回路上の各点の電位を考えながら導線をつなぐ。また、向きが合っても、針が振り切れるほどの高い電圧をか



けたり、電流を流したりすると、計器の中のコイルや抵抗が焼き切れるから、計器の針の振れ具合を見ながらスイッチを ON にする。もし、針の振れる向きが逆であったり、振り切れそうなときは、すぐに OFF に戻す。

試験棒を正の電極棒に当て、スイッチを ON にし、可変抵抗器のつまみを回して電圧が 6.0V になるように調整する。回路は上図のようにになっている。

(7) 試験棒を導体紙に当てて、1.0V, 2.0V, 3.0V, 4.0V, 5.0V の点 P_1, P_2, \dots, P_5 を求め、鉛筆で印を付ける。

(8) 検流計 \textcircled{G} (Galvanometer の略) に試験棒 2 本を付ける。

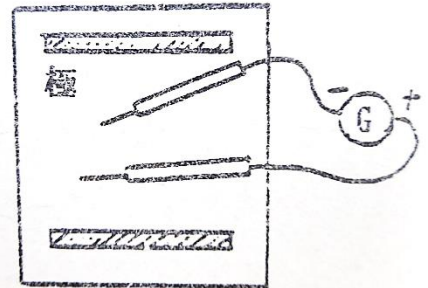
そのうちの 1 本を点 P_1 にあて、他方の試験棒により P_1 と同電位の点を探し印を付ける。(数箇所、等電位線の様子がわかるように)

2 本の試験棒が触れている 2 点の間に電位差がなければ、検流計に電流が流れない。

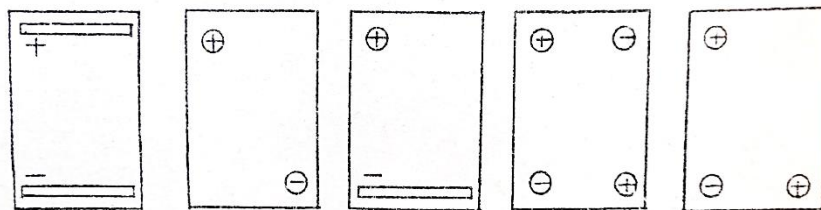
P_2, \dots, P_5 について同様のことを繰り返す。

マイクロアンメーター $\textcircled{\mu A}$ を用いる場合は、ゼロポイントが目盛板の中央にないので使いにくいですが、感度は検流計とほぼ同じである。

(10) 金属棒や丸ワッシャーを用いて極の条件を変え、いろいろな電界をつくり、等電位線と電気力線を画く。下図の NO.1 から順次作図してみよ。



(例) (NO.1) (NO.2) (NO.3) (NO.4) (NO.5)



[考察] 平行電極板 (例 NO.1) の場合、等電位線の間隔が等分になるか。そうでないとすれば、それはどうしてか。