

## 生徒実験：等電位線と電気力線

### 【1】目的

導体紙上を流れる定常電流は静電気と同じ電界を作る。デジタルテスターで導体紙上の電位を測定し、等電位線を描いて電界のようすを観察する。

### 【2】原理

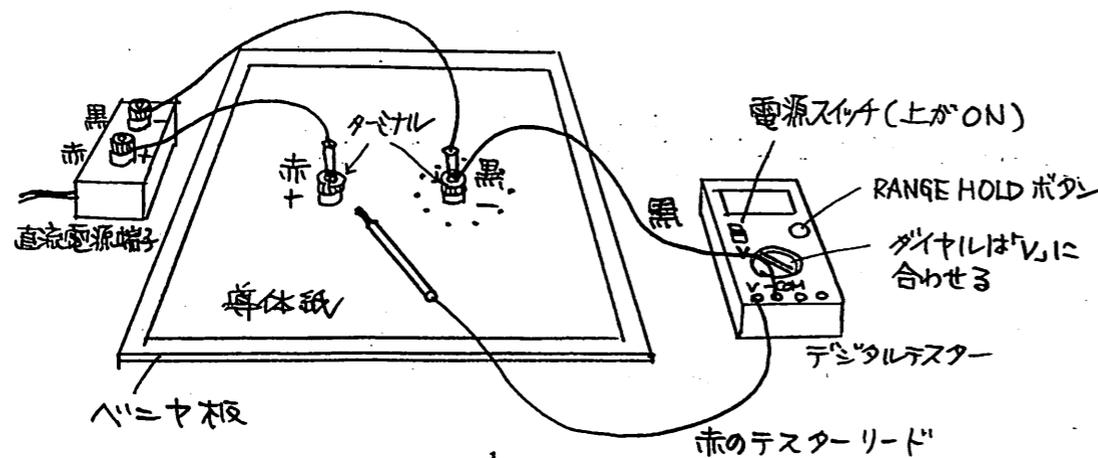
炭素粉を練り込んである黒い紙はわずかに電流を通す。紙の上の2点に電極を置いて電圧を加え、導体紙に定常電流を流すと、正負等量の点電荷が作る電界と同じ形の電界が紙面に作られる。デジタルテスターを電圧計として使い、負側の電極を基準として、導体紙上の各点の電位を測定すると、同じ電位の点を連ねた等電位線が描ける。等電位線と直交するように曲線群を描けば電気力線の様すがわかる。電気力線の向きは各点での電界の向きを示す。一方、電界の強さは電気力線にそった電位勾配すなわち単位長さあたりの電位差で示される。これから、導体紙上の各点での電界ベクトルを知ることができる。

### 【3】器具

ターミナル付きベニヤ板、導体紙、デジタルテスター（電圧計として使用）、リード線、直流電源端子、カーボン紙

### 【4】作業

- ①導体紙をベニヤ板の中央にのせ、ターミナルを差し込んで裏側からナットで止める。ナットはゆるみのないようある程度きつく締める。
- ②テスターのダイヤルをVに合わせる。（電圧測定モード）
- ③テスターのV端子（左端）に赤のテスターリードを、-COM端子（左から2番目）に黒のリード線を差し込む。
- ④テスターの電源スイッチを上スライドしてONにする。
- ⑤テスターの右上の「RANGE HOLD」ボタンを何回か押して、「00.0V」という表示になるようにする。小数点の位置と、単位の表示に注意。
- ⑥下の図をよく見てまちがいのないように配線する。電源プラグは最後に差し込む。

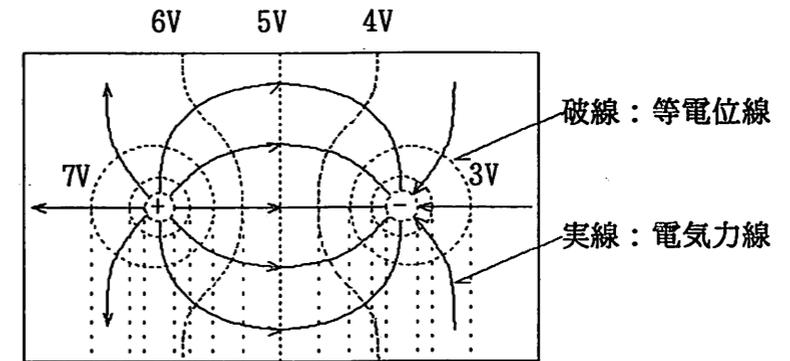


- ⑦赤のテスターリードの先を導体紙に触れ、テスターが電圧2.0[V]を示す点を探し、リードの先を強く押し付けて導体紙に印をつける。電圧が同じ値を示す点をたどって等電位線を描く。
- ⑧電圧を1[V]刻みで8.0[V]ぐらまで変えながら⑦の作業をくり返す。
- ⑨測定が終了したら、電源のコンセントを抜き、テスターの電源スイッチを中央のOFFに戻す。
- ⑩カーボン紙を用い、各自の用紙に等電位線をトレースする。

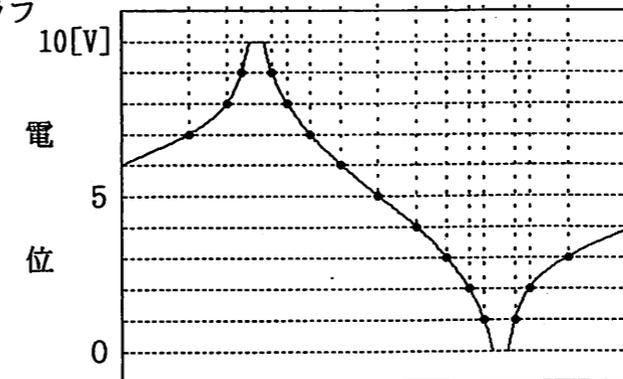
### 【5】考察

- ①各自の用紙に正負電荷の位置、1[V]ごとの等電位線を記入せよ。各等電位線には電位の値を明記せよ。
- ②下図にならい、①の図より、正負電荷を通る直線に沿って電位のグラフを完成せよ。
- ③二つの電荷を結ぶ線分の中点では電界の強さは何[V/m]か。工夫して求めよ。
- ④等電位線に直交するように電気力線を描け。等電位線とは色を変えて表すこと。
- ⑤点電荷の作る電界の特徴をまとめよ。

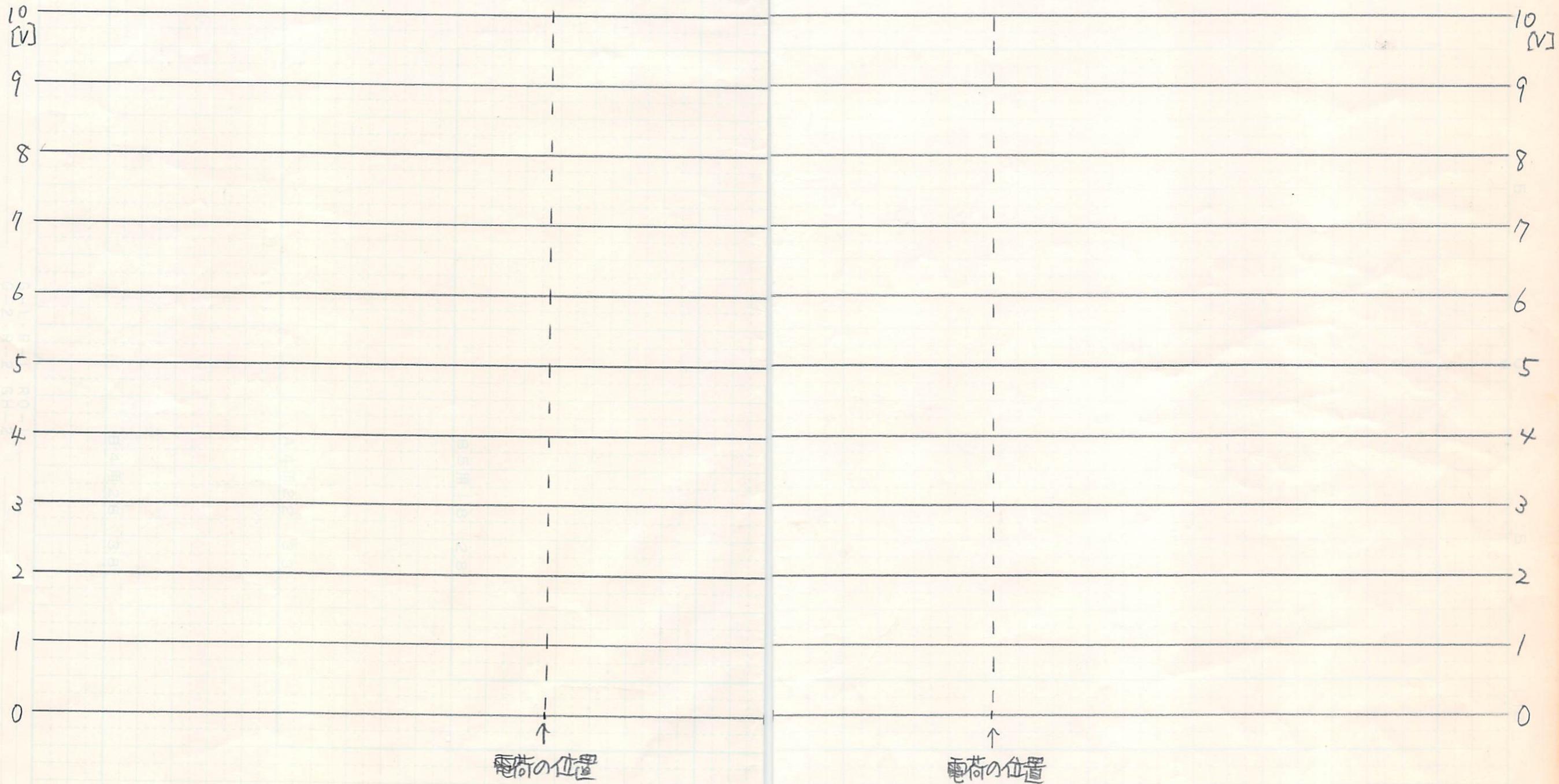
導体紙から複写して作図する。



電位のグラフ



電位のグラフ (考察②) 考察③もこの余白に計算と書く。



年 組 番