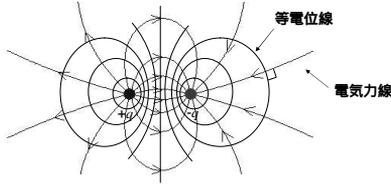


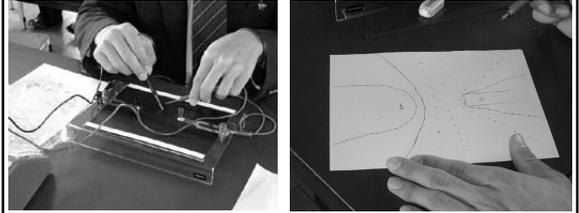
等電位面 (線)

電位の等しいような面 (線) のこと



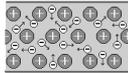
等電位面 (線) と電気力線 (電場) は必ず垂直である (さもなければ、等電位面 (線) に沿った方向へ電荷を動かしたときの仕事がゼロにならず、等電位面 (線) であることと矛盾してしまう)。

カーボン紙を用いた等電位線の作図



導体

自由に動くことのできる電子 (自由電子) を持つ物体 (おもに金属)



<参考: 半導体>

n型半導体では、電子 (ドナー) が移動する p型半導体では、正孔 (アクセプター) が移動する



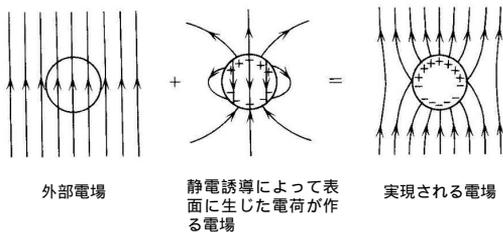
導体の性質

<前提とする物理法則>

電場があれば電子は動く (ニュートンの運動方程式)
電場はガウスの法則を満たす

- (i) 導体の内部では電場はゼロ: $E(r) = 0$
- (ii) 導体の内部では電荷密度はゼロ: $\rho(r) = 0$
- (iii) 電荷分布は (あるとすれば) 導体の表面にのみ現れる (静電誘導)
- (iv) 導体の内部および表面の電位は一定: $f(r) = \text{const}$
- (v) 導体表面付近の電場は、表面に垂直である
- (vi) 導体表面の面電荷密度が σ ならば、そのすぐ外側の電場の大きさは $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$

静電誘導



導体の中に空洞がある場合

電荷が存在するとしたら空洞の内表面しかありえない。それを $q_{\text{内表面}}$ とすると

$$q_{\text{内表面}} = e_0 \int_S \mathbf{E}(r) \cdot d\mathbf{S} = 0$$

従って、もし内表面に電荷が存在するならば、図のように正負の電荷が同量存在しなければならない。このとき、空洞部分には電場が存在し

$$\oint_C \mathbf{E}(r) \cdot d\mathbf{r} = \oint_{\text{導体内}} \mathbf{E}(r) \cdot d\mathbf{r} + \oint_{\text{中空部分}} \mathbf{E}(r) \cdot d\mathbf{r}$$

$$= \oint_{\text{中空部分}} \mathbf{E}(r) \cdot d\mathbf{r} \neq 0$$

なる経路 C が存在する。これは $E(r)$ が保存場であることと矛盾する!!

空洞の内表面にも電荷は存在しない

空洞部分には電場は存在しない (静電遮蔽)

