

導体と誘電体 の静電誘導

導体(金属)の静電誘導

- 静電場の中の導体, あるいは帯電した導体
 - 導体内部の静電場 = 0, 表面だけに垂直な電場
 - 導体内部に帯電しない, 表面だけに帯電
- 理由
 - ガウスの法則(クーロンの法則)
 - 電気力線は正電荷から負電荷へ.
 - 電気力線(の)密度 = 電場の大きさ
 - 導体内にある無尽蔵の自由電子
 - 電場があると電流

導体の静電的な性質

- 外部の電場を遮蔽する(内部は安全)
- 導体は全体が同電位
- 導体表面は等電位面
- 導体表面の電場 \propto 表面電荷密度

誘電体の静電誘導

- 誘電体が均一で電場が一様するとき
表面だけに帯電する.
- 一般には内部にも帯電する
- 理由
 - 絶縁体分子がもつ電気双極子
 - 通常は向きがランダム, あるいは0のため帯電しない
 - 電場のもとで, 向きがそろう, あるいは0でなくなるため帯電

誘電体の静電的性質

- **真電荷** (自由に動ける電荷) が無い
- **分極電荷** 電気双極子の正負が見える
- 電場により電気双極子の向きがそろおう
 - 真電荷を遮蔽する
 - 誘電体内部の電場が弱まる
- **比誘電率** κ , 真電荷が $1/\kappa$ になったように見える
 - **誘電率** $= \kappa \times \epsilon_0$

電束密度ベクトル \vec{D}

- 真空: $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E}$, ϵ_0 : 真空の誘電率
- 誘電体: $\vec{D} = \epsilon \vec{E}$, ϵ : 物質の誘電率

ガウスの法則

$$\iint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \iiint \rho dV$$
$$\iint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon} \iiint \rho dV = \frac{1}{\kappa \epsilon_0} \iiint \rho dV$$