

導体と絶縁体

導体 = 自由電子、イオンなどを含み電場をかければ電流を流すことのできる物質。
金属、イオン溶液、炭素等

絶縁体 = 電場のなかにおかれても電流を流さない（流しにくい）物質。
共有結合する物質等

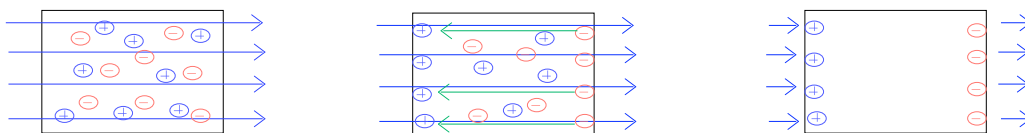
絶縁体でも高い電場（電圧）をかけると、放電が起こる ⇒ 絶縁破壊

電気抵抗では

導体： $10^{-8} \sim 10^{-6} [\Omega \cdot m]$	半導体： $10^{-5} \sim 10^5 [\Omega \cdot m]$	絶縁体： $> 10^{10}$
アルミニウム 2.62×10^{-8}	ケイ素 $-5 \sim 4$	天然ゴム 12~15
鉄 10	ゲルマニウム ~ -1	ナイロン 10~13
銅 1.7		乾燥木材 8~10
ニクロム ~ 100		パラフィン 14~17

電場中の導体の振る舞いと導体内部の電場

自由電子（またはイオン）の役割



電場がかかれば自由電子（イオン）は力を受けて移動し、その結果元の電場を打ち消す。電場が残っていればこの過程は、導体内の電場が無くなるまで続く。通常電場の強さは、物質内の自由電子もしくはイオンの個数で十分打ち消すことが出来る程度の強さ（弱さ）である。それ以上に強い電場は、物質を破壊する程に強いものである。従って導体の内部では電場はゼロ：

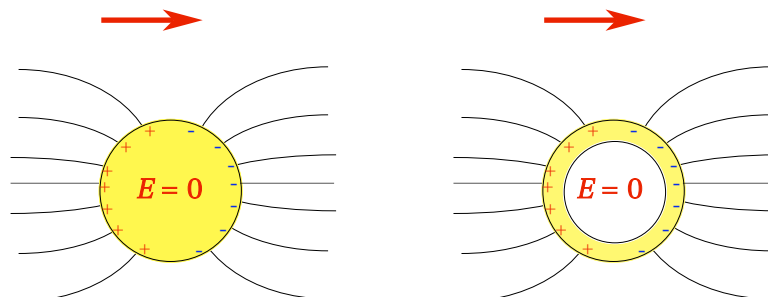
$$E (\text{導体内部}) = 0$$

従って、導体の内部（表面を含む）では電位は一定となる。

問 導体の内部では電位は一定になることを説明せよ。（電荷を移動するのに仕事は必要か？）

問 導体に入り出る電気力線は導体の表面に垂直であることを説明せよ

問 導体表面に電荷が面密度 $\sigma [C/m^2]$ で分布している。表面すぐ外側の電場の強さを求めよ。



中空導体の場合

中空内部では電場はゼロになる。

道内内部をくりぬいても系の電気的な性質は変わらないため