

# 静電誘導 (導体中の電子の動き)

電気情報工学科\* 3年 基礎電気磁気学  
2015年4月28日(火)  
第3回

## 概要

導体における電荷の現象である静電誘導について説明する。

## 1 今日のポイント

金属など電気をとおす物質を導体とよぶ。導体内部では負の電荷を持った電子が自由に動き回ることができ、正に帯電した物質を近づけるとその近傍に電子があつまる。この現象は静電誘導と呼ばれる。今回の講義では導体における電荷の動きを理解し、簡単な問題が解けるようになることを目指す。

以下が今日理解すべき重要なポイントである。

- 導体中における電子の動きが理解できる。
- 電荷の保存則を理解することができる。
- 簡単な演習問題が解ける。

## 2 静電誘導

### 2.1 導体中での電荷の動き

金属（鉄や銅）の物質は電気をとおす（電流が流れる）。このように電気をとおす物質を**導体**と呼ぶ。電気をとおさない物質を**絶縁体**と呼ぶ。導体内部では、物質を構成する原子の電子が自由に動き回ることができ、この自由な電子を**自由電子**と呼ぶ。一方、電子と極性の異なる電荷をもつイオンは電子に比べると非常に重たいため、自由に動き回ることができずその場にとどまっている。

---

\*独立行政法人 国立高等専門学校機構 秋田工業高等専門学校

## 2.2 静電誘導

ガラス棒を布でこすると、摩擦の作用によって自由電子の移動が起こる。ガラス棒は導体なので、ガラス中の自由電子は布に移動し、ガラスは電子が不足し正に帯電した状態になる。一方布では電子が多く、負に帯電した状態になる。正に帯電したガラス棒を導体に近づけると、クーロンの法則から導体中の自由電子はガラス棒の近くに吸い寄せられる。ガラス棒の反対側では、吸い寄せられた電子と同じ電荷量の正の電荷があたかも浮き出たように見える（実際はイオンが重たいため正の電荷は移動していない）。この現象を**静電誘導**と呼ぶ。

はく検電器はこの現象を目で見ることが出来る。正に帯電したガラス棒をはく検電器に近づけると、はくには正の電荷が現れるためはくが開く。ガラス棒を遠ざけるとはくは電氣的に中性な状態にもどるため、はくは閉じる。

## 2.3 電荷の保存則

はく検電器による静電誘導の実験では、ガラス棒とはく検電器は接触しないため、自由電子の移動は起こらない。この時、はく検電器の導体中では、自由電子とイオンの総和は常に一定である。この法則を**電荷の保存則**という。一般に閉じた系（周囲とつながりを持たない世界）では、電荷の総和は常に一定である。つまり、**電荷は消滅したり生成したりしない**ということである。

### 2.3.1 練習問題

教科書 [1] の図 1・5 の状態で、はく検電器の上部の金属部分を導線で接地（アース）すると検電器中の電荷はどうなるか。

## 参考文献

- [1] 安達三郎, 大貫繁雄 基礎電気・電子工学シリーズ 1”電気磁気学” 森北出版株式会社
- [2] 山田直平, 桂井誠 ”電気磁気学問題演習詳解” 電気学会大学講座 電気学会