

導体系と静電容量2

(静電容量)

電気情報工学科* 3年 基礎電気磁気学
2015年10月14日(水)
第17回

概要

複数の導体が存在する系において，導体に帯電する電荷量とそれぞれの導体における電位の関係について説明する。

1 コンデンサ

コンデンサとは，電荷を蓄えるための装置であり，教科書[1]図3・4に示す構造になっている。コンデンサは電荷を蓄える目的があるわけだから，その電気的特性は電荷がどれくらい蓄えられるかをもって表現するのが分かり易い。前回の講義で取扱ったように，複数の導体間における電荷量と電位の関係は比例関係となるから，コンデンサの電気的特性は以下のように書くことができる。

$$Q = CV \quad (1)$$

C は電極間に電圧 V を印加したときに蓄えられる電荷量 Q の比例計数である。この比例計数 C を静電容量といい，単位として $[F]$ (ファラッド) が使用されている。

2 例題

2.1 平行平板コンデンサの静電容量

図1のような平行平板コンデンサの静電容量を考える。この平板の面積は極板間距離よりも十分に大きいものとする。こうすることにより，極板間における電場は全て垂直であ

*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

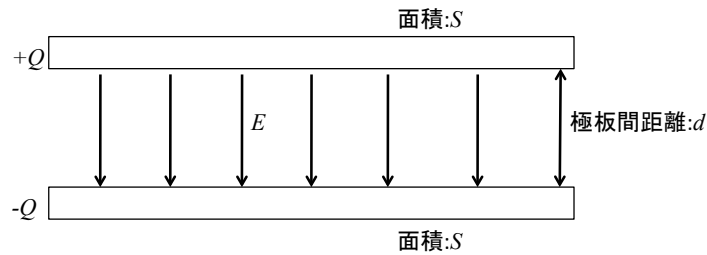


図 1: 平行平板コンデンサ

り，平板の端における複雑な構造を無視することができる．極板間の電場 E は極板の電荷量を Q 、極板面積を S とすると，

$$E = \frac{Q}{\varepsilon_0 S} \quad (2)$$

である．また極板間の電位 V は

$$V = Ed \quad (3)$$

なので，静電容量 C は，

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{\varepsilon_0 S}{d} [F] \quad (4)$$

となる．

3 演習問題(宿題)

- [練習 1] 演習書 [2]p.50, 例題 3・2
- [練習 2] 演習書 [2]p.51, 例題 3・3
- [練習 3] 演習書 [2]p.51, 例題 3・4

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] 大貫繁雄／安達三郎 演習基礎電気・電子工学シリーズ”演習 電気磁気学” 森北出版株式会社
- [3] 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