電磁気学（国際開発）
(4) 電流と磁界／磁束密度, 物質の電磁気学的性質

高田潤一
takada@ide.titech.ac.jp

2009 年 12 月 14/17 日

概 要

本日は電流と磁界について説明した後，物質の電磁気学的性質である誘電率および透磁率について説明する．

1 電流と磁界（教科書 7 章「電流と磁束密度」）

- 電流の間に働く力：アンペアの実験 (7.1)
- 磁束密度：電流が作る界（場） (7.6)
- ビオ-サバールの法則：微小電流が発生する磁束密度 (7.15)，静電界のクーロンの法則に対応
- アンペアの法則：面を横切る電流と周囲に発生する磁束密度の関係 (7.18-19)

2 物質の電磁気学的性質

2.1 誘電率（教科書 4 章「誘電体と分極」）

- 分極：原子核と電子の重心がずれた状態 (図 4.1/4.2)
- 電気双極子：正負の 2 個の電荷の対 (2.27, p. 55)，双極子モーメント
- 分極ベクトル：体積あたりの双極子モーメント (4.1)
- 分極電荷：表面上の電荷だけキャンセルされない (4.2)
- 電束密度：ガウスの法則に分極を考慮 (4.3-6)
- 静電界の基本方程式 (4.9)
- 境界条件 (4.14-15)

2.2　透磁率（教科書 8 章「磁性体と磁界」）

- 磁気双極子：電流ループ（図 8.3），双極子モーメント
- 磁化電流：表面上の電流だけキャンセルされない (8.2)
- 磁化：体積あたりの双極子モーメント (8.3)
- 磁界：磁束密度に関するアンペアの法則に磁化電流を考慮 (8.5)
- 静磁界の基本方程式 (p.180)
- 境界条件 (p. 180)