

- ・ **教科書:** 電気学会 電気磁気学基礎論 (河野照哉, 桂井誠, 岡部洋一 著)
※後半では、第 6~10 章の内容を講義します。
- ・ **参考文献:** 岩波書店 ファインマン物理学 III (ファインマン, レイトン, サンズ 著)
東京大学出版会 電磁気学の基礎 I・II (太田浩一 著)
- ・ **講義日程:** 11/13(水), 11/25, 12/2, 12/9, 12/16, 12/23
◆重要:12/2(月)の講義から講義室が 13 号館 1331 教室に変更になります! ◆
- ・ **期末試験:** 2/3(月) (2 年次専門科目試験期間中) 3・4 限
- ・ **評価:** 電気磁気学 I・II とともに、中間試験と期末試験の両方を受験しないと単位は与えません。
電気磁気学 II は、毎週出す演習課題のレポートも成績に反映します。
- ・ **問合せ先(後半):** 種村 tanemura@ee.t.u-tokyo.ac.jp
- ・ **その他情報:** <http://www.ee.t.u-tokyo.ac.jp/~tanemura/lecture/EM/>

物理定数 (※2019/5 より新 SI 単位系が適用)

$c = 2.99792458 \times 10^8$ m/s: 真空中の光の速度 (定数として固定された → メートル m の定義)
 $q = 1.602176634 \times 10^{-19}$ C: 電荷素量 (定数として固定された → アンペア A の定義)

$\epsilon_0 = 8.8541878128(13) \times 10^{-12}$ F/m: 真空の透磁率
 $\mu_0 = 1.25663706212(19) \times 10^{-6}$ ($\approx 4\pi \times 10^{-7}$) N·m/A²: 真空の透磁率

§ 0 イントロ

電磁気学を完全に記述する方程式: Maxwell's Equations

$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$	↔	ガウスの法則
$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$	↔	ファラデー (電磁誘導) の法則
$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$	↔	磁荷の非存在 (磁束保存則)
$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + \mu_0 \mathbf{i}$	↔	アンペール・マクスウェルの法則
(E: 電界, B: 磁束密度)		

定常状態 ($\frac{\partial}{\partial t} = 0$) では,

$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$	↔	クーロン力	← 前半講義
$\nabla \times \mathbf{E} = 0$	↔	$\mathbf{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$	
$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$	↔	アンペール力	… (※)
$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{i}$	↔		

つまり、時間不変の状態では、“電気”と“磁気”は別個の現象。

本当に面白いのは、 $\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$, $\frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$ の項。これにより、電磁誘導 → 電磁波 (光) が記述される!

$\frac{\partial}{\partial t}$ の項を考える前に、そもそも磁気とは何か? を考え、(※) を導出する。