

第 12 回 講義内容

2025/12/8

お知らせ

- レポート課題（第 2 回）の提出期限は 12 月 28 日（日）22:59 です。
- レポート課題（第 3 回）の提出期限は 1 月 30 日（金）22:59 です。 2 つの問題と 1 つの課題とします。 課題は「講義で紹介した話に関連して（あるいは発展して），自分で興味をもって調べたことを説明せよ。」

配布物

- 12_Physics_contents.pdf このファイル
「電気と磁気」説明スライド抜粋を付けます。
- 12_Physics2025_Viewgraph.pdf スライド
スライドファイルです。配布は月曜です。

講義内容（予定）

- §5.3 光
顕微鏡. 望遠鏡. 鏡
- §6.1 電気の性質
電荷, 電気の正体, 静電気, 電流
- §6.2 電気回路
直流と交流, 電池

本日の復習課題例

こんなことを観たり，調べたり，考えてもらったら面白いかな， という程度のおまけ。

- 関西から関東へ引っ越しするときに，買い替えなければならない電気製品
- 交流電源と直流電源のちがい. 家庭用コンセントに交流電源が来ている理由。

次回の予習項目

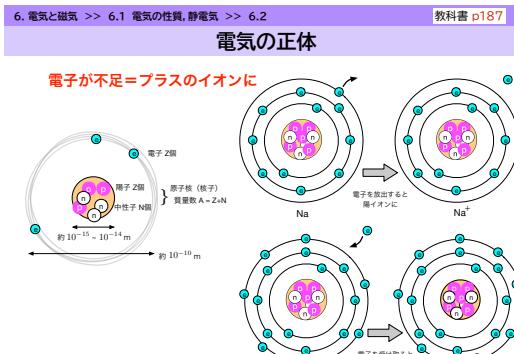
こんなことを調べてもらったら面白いかな， という程度の課題。

- 白熱電球と LED 電球の違い
- 電子レンジのしくみ，IH ヒーターのしくみ

おまけ

- 第 30 回天文文化研究会を 12 月 20 日（土）-21 日（日）に，大阪工業大学梅田キャンパスで行います。オンラインでも視聴可です。興味ある方は，次の URL より参加登録を。 12 月 12 日（金）正午まで受付。
<https://www.oit.ac.jp/labs/is/system/shinkai/tenmonbunka/20251220/index.html>
- 上記の日程で，大阪工業大学梅田キャンパス 1 階ホールにて，「生活の中の天文学」展示を行います。こちらは入場自由。
https://www.oit.ac.jp/labs/is/system/shinkai/tenmonbunka/2025_Umeda/index.html

第5章「電気と磁気」の説明スライドから



移動する電気を電流といい、電気を流すとする力を電圧という。

- 電流 I の単位は [A] アンペア。物理学者アンペール (André-Marie Ampère, 1775-1836) に由来する。
- 電圧 V の単位は [V] ボルト。物理学者ボルタ (Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta, 1745-1827) に由来する。

歴史的に電流の向きは「正から負」とされるが、実際には「負から正」の向きに負に帶電した電子が移動する。

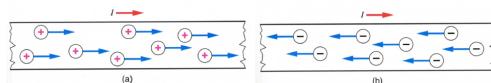


図 6.8 電流の向きは、正の電荷が動いていても負の電荷が動いていても実質同じ。

静電気 軽減する方法

教科書 p189

起こさないようにすることはできない。なんとか軽減

(1)組合せる衣服の素材に注目する

人間の肌は、+になりやすい



(2)静電防止加工を施した製品を利用する

発生した静電気を逃げやすくした製品。導電糸

(3)湿度を高くる

冬に静電気が起きやすいのは空気が乾燥しているから。

湿った空気は伝導度が高く、電気が逃げやすい。

(4)柔軟剤や静電防止スプレーなどを利用する

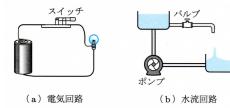
イオンをふりかける。地面に触れる。

6. 電気と磁気 >> 6.2 電気回路

教科書 p197

電気回路

電源につなげた回路を作り、スイッチを入れると電気が流れ、電流は流れにくい現象の部分 (抵抗) で発熱して光を出す。エネルギーを失った電流は電源に流れ着くが、電源で再びエネルギーを供給されて流れ出す。



電気回路と水流回路の対応	
電気回路	水流回路
動くもの	電荷
動力源	電源
道	導線
抵抗	パイプ
切り替える	スイッチ
動かす力	電圧差
	圧力の差

電気回路の基礎方程式 (キルヒホフの法則) は、

$$\Sigma(\text{回路内の電圧}) = \Sigma(\text{回路内の電圧降下}) \quad (6.2.2)$$

で、乾電池 (起電力 V [V]) に抵抗 R [Ω] をつなぎ回路では、流れる電流 I [A] は、

$$V = IR \quad \text{オームの法則} \quad (6.2.3)$$

教科書 p200

充電池とのつきあい方

携帯電話、PCなどのリチウム電池とは、次のようにつきあおう。

【その1】電池残量を20%~80%で保て
完全放電・完全充電状態であると動作が激しい。iPhoneは、充電器をさすと、80%まで
は高速充電され、それ以降フル充電まではゆっくり充電されるように設定されている。完全
充電状態から80%までが約1時間。

【その2】冷暗所で保管せよ
リチウムイオン電池は熱に弱い、車のダッシュボードなどは厳禁。
逆にあまり寒いのため、バッテリー消費量に悪影響。

【その3】月一回は電池をリセッテよ
月に一度程度は、完全放電したあと、フル充電。電池内の電子を時々動かすとい。

【その4】電池消耗を防げ
リチウムイオンの充電回数は400回。
400回を超えると本来の80%分しかフル充電できなくなる。

41

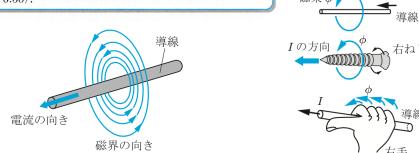
6. 電気と磁気 >> 6.3.2 電気と磁気

右ねじの法則

教科書 p212

法則 1 電流のまわりに磁場が発生する

直線状の導線に電流を流すと、そのまわりの空間に同心円状の磁場が生じる。磁場の向きは「電流の流れる方向に右ねじを進ませたときに、ねじの回転の向き」と同じになる (右ねじの法則、図 6.50)。



性質1: 導線に電流が流れるとき、磁力線が生じる

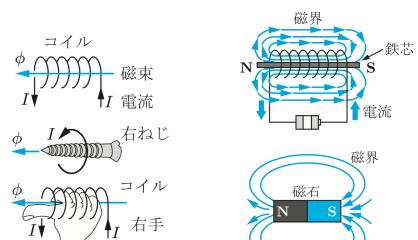
73

6. 電気と磁気 >> 6.3.2 電気と磁気

教科書 p212

電磁石

コイルに電流が流れると、電磁石ができる。
(磁石のNSも、右ねじの法則)



74

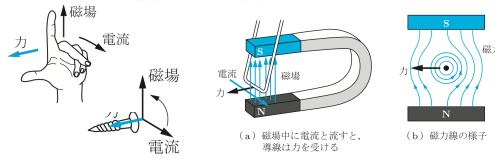
6. 電気と磁気 >> 6.3.3 ローレンツ力 教科書 p214

ローレンツ力とフレミングの左手則

法則

電流は、磁場から力を受ける

磁場の中に置かれた電流（導線または荷電粒子の動き）は、磁場から力を受ける。この力をローレンツ力といい、ローレンツ力の向きはフレミングの左手則（図 6.56）で表される。



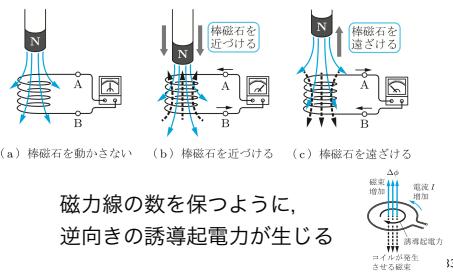
性質2: 磁力線のある空間に電流が流れると、電磁力がはたらく。(向きはフレミングの左手の法則)

81

6. 電気と磁気 >> 6.3.4 電磁誘導 教科書 p216

ファラデーの電磁誘導の法則

性質3:コイル内の磁力線の数を変化させると、誘導起電力が生じる。(電磁誘導の法則)

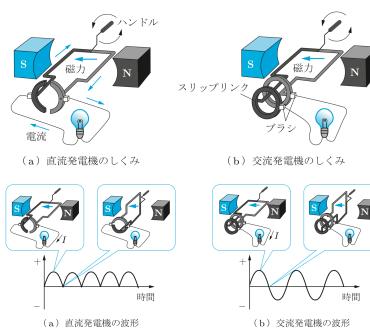


磁力線の数を保つように、

逆向きの誘導起電力が生じる

83

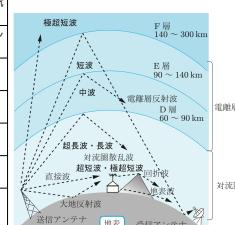
【身近な技術】発電機のしくみ 教科書 p218



89

電磁波の利用 教科書 p221

種類	周波数帯域	利用
VLF - 超長波	3~30 KHz [波長 100~10km]	電磁調理器、オメガ航路システム
LF - 長波	30~300 KHz [波長 10~1Km]	船舶や飛行機の航行システム、電波時計
MF - 中波	300 KHz~3 MHz [波長 1Km~100m]	AM放送
HF + SF - 短波	3 MHz~30 MHz [波長 100m~10m]	国際放送、短波放送
VHF - 短波	30 MHz~300 MHz [メートル波] [波長 10m~1m]	VHF地上波放送 FM放送
UHF - 極短波	300 MHz~3 GHz [波長 1m~10cm]	UHF放送、衛星無線、電子レンジ IP電話の音楽との交信、BS放送やCS放送 衛星宇宙電視
SHF - センチ波 (マイクロ波)	3 GHz~30 GHz [波長 1cm~1mm]	IP電話の音楽との交信、 衛星の通信 衛星電話
EHF - ミリ波 (マイクロ波)	30 GHz~300 GHz [波長 1cm~1mm]	衛星間の通信 衛星電話



97

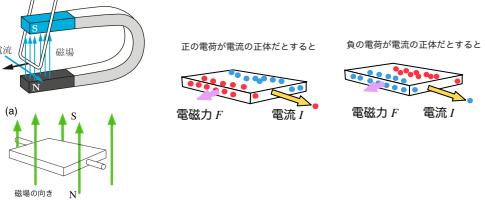
電流の正体はどうやって分かったか? 教科書 p214

電流

歴史的に電流の向きは「正から負」とされるが、実際には「負から正」の向きに負に帶電した電子が移動する。



電流の向きは、正の電荷が動いていても負の電荷が動いていても実質同じ。



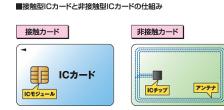
非接触型ICカードのしくみ 教科書 p218

IC=Integrated Circuit 集積回路



Felica

利用周波数：13.56MHz
データ転送率：212Kbps
非接触型ICカード（近接型）

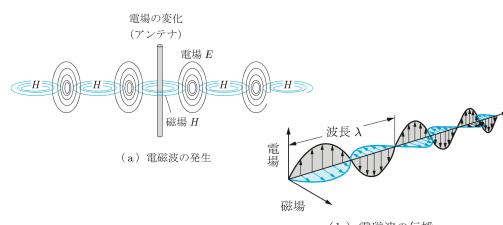


<http://ascii.jp/elem/000/000/355921/>

6. 電気と磁気 >> 6.3.5 電磁波 教科書 p220

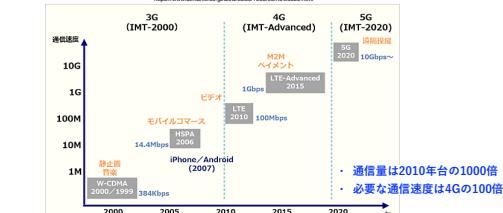
電磁波

性質4: 電場と磁場が交互に電磁誘導を引き起こし、電磁波として伝わる



携帯電話の世代 (G) とは? 5Gの時代へ

<https://www.atmarkit.co.jp/article/190808new004.html>



2Gまで 音声で通信
3G 高速データ通信
4G 世界共通仕様へ

5G
- 自動車、ドローン、ロボットの自動制御
- IoT (Internet of Things) の普及