

# CONTENTS

はじめに ..... 3

## 序章 人類、電気と出会う

**0-1** 人類はいつ電気と出会ったのか? ..... 12  
— 電気とは琥珀のこと?

**0-2** むかしむかしの電気の研究 ..... 14  
— 電気研究の進展

**てんきとはっでんの窓** 「電気」を理解するポイント ..... 22

## 第1章 電気の正体って何? どんな性質がある?

**1-1** 摩擦によって起こる電気の性質 ..... 24  
— 帯電と帯電列

**てんきとはっでんの窓** 正に帯電する物質、負に帯電する物質の違いは? ..... 26

**1-2** 電気の引き合う力・反発する力の表わし方 ..... 27  
— クーロンの法則

**てんきとはっでんの窓** 1C (クローン) とは具体的にはどのくらいの電荷? ..... 29

**1-3** 電気の影響を受ける空間の広さ ..... 30  
— 電場

1-4	電気的な影響はじわじわ広がっていく……………	33
	—電気力線	
1-5	乾電池の電圧はどのように決められた？……………	36
	—電位と電位差	
1-6	乾電池を並列接続すると電位はどうなる？……………	39
	—等電位面（線）	
1-7	電位を仕事と電荷から求める……………	42
	—絶対電位	

## 第2章 電気の性質をくわしく知る

2-1	中性の物質がなぜ電気を帯びるのか……………	46
	—静電誘導	
2-2	電気の+-を調べよう！……………	51
	—箔検電器	
2-3	なぜ、ほこりや紙くずは静電気で引き寄せられるのか……………	56
	—誘電分極	
2-4	地球は電気を貯めることができるか……………	59
	—コンデンサーの電気容量	
でんきとはってんの窓 1F、 $\mu$ F、pFの電気容量はどれほどのものか……………		62
2-5	電気の貯金箱：コンデンサーの電気容量……………	67
	—平行板コンデンサー	
2-6	コンデンサーに導体を挿入したとき……………	70
	—電気容量の変化	
2-7	コンデンサーに誘導体を挿入したとき……………	73
	—電気容量の変化	
2-8	コンデンサーを直列接続する……………	77
	—直列接続の合成容量	

<b>2-9</b>	コンデンサーを並列接続する — 並列接続の合成容量	80
<b>2-10</b>	コンデンサーのスイッチングによる電位差問題 — AB間の電位差は？	83
<b>てんきとはっでんの窓</b>	回路図の見方	85
<b>2-11</b>	コンデンサーの電場に蓄えられるエネルギー — 充電と静電エネルギー	86

## 第3章 電流とはどういうものか

<b>3-1</b>	電気が流れるとはどういうことか — 電流の定義	90
<b>3-2</b>	電気の流れにくさには法則がある — オームの法則	93
<b>3-3</b>	電気抵抗の合成抵抗値を求める — 直列接続と並列接続	97
<b>3-4</b>	電池は電流が流れると電圧が下がる？ — 起電力と直流回路	101
<b>3-5</b>	キルヒホフがまとめた電流則と電圧則 — キルヒホッフの第1法則・第2法則	105
<b>3-6</b>	電気を測定する機器の測定のしかた — 電流計と電圧計	111
<b>3-7</b>	毎日使う電気の量を計算する — 電力の仕事率	114

## 第4章

# 電気のと磁気のとは 何が違うのか

- 4-1 ギリシヤ時代から磁石のとは知られていた…………… 118  
—磁石のと性質
- 4-2 磁気のと影響を受ける空間を調べる…………… 122  
—磁場の強さ
- 4-3 磁気のと影響をイメージする…………… 126  
—磁力線と磁束線
- 4-4 電気と磁気のと関係が見つかった…………… 130  
—右ねじのと法則
- 4-5 電流がつくる磁場はどうなるか…………… 133  
—円のと中心にできる磁場
- 4-6 コイルがつくる磁場の性質とは…………… 135  
—ソレノイド
- 4-7 電磁石のと磁極のと強さを求める…………… 139  
—コイルのと巻き数と抵抗
- 4-8 フレミングのと左手のと法則で電磁力を理解する…………… 142  
—電流が受ける力のと向き
- 4-9 導体のと棒が受ける電磁力をマイクロに見る…………… 146  
—ローレンツ力

## 第5章

# 交流発電の原理を知る

- 5-1 苦節10年でやっとできた発電…………… 150  
—電磁誘導のと発電
- てんきとはってんの窓 なぜ直流家電と交流家電があるのか?…………… 153
- 5-2 電磁誘導でできる交流電力…………… 154  
—交流発電のと仕組み

5-3	変化する交流電圧の値を求める —実効値	158
5-4	抵抗に流れる交流の電力量を求める —電圧・電流の実効値	162
5-5	コイルに流れる交流の電力量を求める —誘導リアクタンス	165
5-6	コンデンサーに流れる交流の電力量を求める —容量リアクタンス	169
5-7	RLC直列回路の電流と電圧の関係 —インピーダンス	172
5-8	さまざまに利用される渦電流をつくる —積算電力計・電磁調理器の原理	175
5-9	電力をロスなく届ける電力輸送の仕組み —変圧器の役割	178
5-10	電気の周波数：特定の周波数を取り出す —共振周波数	181
5-11	アンテナによって電気力線は空間に広がる —電磁波の発生	184
5-12	電波から $\gamma$ 線まで電磁波のいろいろ —電磁波の性質	188

## 第6章 水力から人力まで 発電のいろいろ

6-1	大規模水力発電からマイクロ水力発電まで —それぞれのメリット・デメリット	192
6-2	化石燃料による火力発電 —石油・石炭・天然ガス	200
6-3	原子力発電の現状と将来 —加圧水型原子炉と沸騰水型原子炉	205

<b>6-4</b>	風力発電：一番人気はプロペラ型……………	209
	—いろいろな風力発電機	
<b>6-5</b>	太陽光発電の仕組みと太陽電池の種類……………	218
	—シリコン系と化合物系	
<b>6-6</b>	燃料電池は環境調和型エネルギー……………	229
	—家庭用発電・自動車用発電	
<b>てんきとはっぴんの窓</b> 日本の電力構成はこれからどうなる？……………		234
<b>6-7</b>	人が踏んで発電できる圧電発電の仕組み……………	236
	—圧電効果（ピエゾ効果）	
<b>付録</b>	さらに自分の手で電気をつくろう……………	242
	—手まわし発電機から自転車発電機まで	
索引……………		253