

目次

① 力学の再構成	1
1.1 力学の考え方	1
1.1.1 力とは	1
1.1.2 対称性と因果律	3
1.1.3 在来力学の特徴	4
1.1.4 今なぜ再構成か	7
1.2 力学の状態量	9
1.3 力学特性	11
1.3.1 在来の力学特性の考え方	11
1.3.2 弾性体の力学特性	13
1.3.3 エネルギーと力学特性	14
1.3.4 新しい機能定義	16
1.3.5 質量と弾性の対比	20
1.3.6 力学と質量	21
1.4 力と運動の法則	24
1.4.1 ニュートンの法則	24
1.4.2 法則の対称性	28
1.4.3 力の釣合い	33
1.4.4 速度の連続	37
1.4.5 フックの法則	38
1.5 運動量の法則	40
1.5.1 歴史的背景	40
1.5.2 対称性の導入	43

1.6	力学エネルギー	44
1.6.1	エネルギーとは	44
1.6.2	エネルギーの保存	46
1.6.3	仕事とは	47
1.6.4	運動エネルギー	51
1.6.5	位置エネルギー	54
1.6.6	力学エネルギー保存の法則	56
1.6.7	対称性の導入	58
1.6.8	仕事と力学エネルギー	60
1.6.9	不確定性原理とエネルギー	61
1.7	本章のまとめ	63
②	電磁気学への入口	67
2.1	電気	67
2.1.1	電荷	67
2.1.2	電界	69
2.1.3	電圧	72
2.1.4	ポテンシャル場と作用	74
2.1.5	導体	78
2.2	電流と抵抗	81
2.2.1	電流とは	81
2.2.2	電流の物理学的考察	84
2.2.3	抵抗	88
2.3	磁気	90
2.3.1	磁界	90
2.3.2	磁荷	93
2.3.3	磁界に関する法則	95
2.3.4	磁界中の電流に作用する力	96
2.3.5	ローレンツ力	98

2.4	電磁誘導	99
2.4.1	ファラデーの法則	99
2.4.2	磁界中を運動する回路	102
2.5	静電容量とインダクタンス	106
2.5.1	コンデンサと静電容量	106
2.5.2	コイルとインダクタンス	108
2.6	電気エネルギー	112
2.6.1	静電エネルギー	112
2.6.2	電磁エネルギー	113
2.7	電気回路	114
2.7.1	直流回路	114
2.7.2	交流回路	117
2.8	電磁気学における対称性と因果関係	125
③	電気と機械の相似関係	127
3.1	状態量	127
3.1.1	在来の相似則	127
3.1.2	電流と力	129
3.1.3	電圧と速度	130
3.1.4	正しい相似則	132
3.2	物理特性	134
3.2.1	質量と静電容量	135
3.2.2	弾性とインダクタンス	138
3.2.3	粘性とコンダクタンス	141
3.3	物理法則	142
3.4	エネルギーと仕事	144
3.5	モデルから見る相似則	149
3.5.1	1次系	149
3.5.2	2次系	155

④ 物理機能線図	161
4.1 基本構成	161
4.1.1 全体像	161
4.1.2 状態量	165
4.1.3 特性	165
4.1.4 変換子	169
4.2 1自由度系の例	169
4.2.1 機械系 1	169
4.2.2 電気系 1	172
4.2.3 機械系 2	174
4.2.4 電気系 2	176
参考文献	179
電気・機械の融合モデルで新たなイノベーションを！ (コーディネーター 萩原一郎)	181
索引	185