

これからの バイオエンジニアリング

contents

序

第 I 部 バイオメカニクスの基礎

第 1 章

生体組織のメカニクス

古川 克子

軟骨や血管を再生する 12

- ① 生体組織の構成要素とバイオメカニクス 13
- ② 生体組織の静的な力学特性の評価 15
- ③ 生体組織の動的な力学特性評価 20
- ④ 生体組織の力学特性の非侵襲計測 26
- まとめ 28
- 章末問題 28

第 2 章

人体の力学モデルと数値解析

高木 周

人体をモデル化する、とは？ 29

- ① 階層性をもつ生体の力学 30
- ② 生体力学とコンピュータシミュレーション 30
- ③ 医療機器設計と治療法の検討 34
- ④ 循環器系のモデリング 38
- ⑤ 脳神経系のシミュレーションに向けて 44
- まとめ 45
- 章末問題 46

- FDTD 法 36

第3章

医療ロボティクス

原田香奈子

医療ロボットと産業用ロボットの違い 47

① ロボットに求められること	48
② 医療ロボットとは	48
③ 医療機器としてのロボット	50
④ 手術支援ロボット	51
⑤ リハビリテーション支援ロボット	54
⑥ ロボット技術概論	55
まとめ	59
章末問題	59

第Ⅱ部 バイオエレクトロニクスの基礎

第4章

生体およびバイオ関連物質の電気的性質，電磁波と応答 田畑 仁

バイオエレクトロニクスとは？ 62

① バイオ“を”学ぶためのエレクトロニクスと バイオ“に”学んだエレクトロニクス	63
② 基礎物性：電気的性質，磁氣的性質	64
③ 生体電気信号（膜電位）の発生と等価回路	69
④ 誘電緩和応答	73
まとめ	76
章末問題	76
体脂肪計の原理	66

第5章

生体系固液界面エレクトロニクス

田畑 仁

生体の電気信号を計測する原理 78

① 固体-液体界面現象（固液界面現象）	79
② 電気二重層（静的固液界面の性質）	81
③ 電解質溶液論（デバイ長の算出）	86
④ 界面導電現象（動的固液界面の性質）	87
まとめ	94
章末問題	94

イオン感応型電界効果トランジスタ（is-FET）を用いた DNA センサ 88

第6章

心電図と心電図計測

佐久間一郎

心電図の原理とは？ 96

① 細胞膜電位と活動電位	97
② 活動電位の伝播	100
③ 体表面電位の計測	102
④ 心電図計測	107
⑤ 心電計測の応用	109
まとめ	110
章末問題	111

心臓の解剖構造とポンプ機能 106

第Ⅲ部 バイオイメージングの基礎

第7章

超音波によるイメージング

東 隆, 高木 周, 廣瀬 明

超音波イメージングの原理とは? 114

① イメージングに用いられる超音波の周波数	115
② 超音波の伝搬	116
③ 超音波の散乱	119
④ パルスエコー法による超音波イメージング	120
⑤ アーチファクト	122
⑥ 超音波撮像による血流計測	126
まとめ	128
章末問題	128

第8章

撮像行列を用いた断層撮像法 (CT)

東 隆, 高木 周, 廣瀬 明

CTの原理とは? 129

① 散乱波を用いた断層撮像の原理	130
② 撮像行列で再構成を行うときに前提となる近似	133
③ リングエコーと従来型超音波エコー法の比較	136
④ 超音波CTのさまざまな撮像モード	138
まとめ	140
章末問題	141
検診における撮像装置の役割分担	134
検診と精度管理	139

第9章

量子イメージング

高橋浩之

放射線イメージングの原理とは？ 142

① 量子放射線の性質	143
② 量子放射線の医療への応用	145
③ 量子イメージングの原理	148
④ 量子イメージングにおける検出器の特性	149
⑤ 半導体検出器	150
⑥ ガス検出器	152
⑦ 真空中での電子増倍を利用する検出器	154
⑧ イメージングスペクトロスコープ用検出器	155
まとめ	156
章末問題	156

第10章

脳機能計測とイメージング

関野正樹

MRIや脳波の計測原理とは？ 157

① 脳機能計測装置の開発	158
② MRI	159
③ 脳波	163
④ 脳磁図	165
⑤ 近赤外分光法 (NIRS)	167
⑥ 磁気刺激	170
まとめ	172
章末問題	173

第IV部 ニューラルネットワークの基礎

第11章

脳とニューロン

廣瀬 明

脳とは何か：モノとしての側面 176

① 脳とコンピュータの外見的・機能的な違い	177
② ニューロン	177
③ ネットワーク，層構造，コラム構造	178
④ トポグラフィック・マッピング	179
⑤ 信号は何か	182
⑥ ホジキン・ハクスレー方程式	184
まとめ	190
章末問題	191

第12章

パターン情報表現とパターン情報処理

廣瀬 明

脳とは何か：コトとしての側面 192

① モデル化と形式ニューロン	193
② 可塑性とヘブ則	196
③ 連想記憶	199
④ 自己組織化マップ	206
まとめ	213
章末問題	213

章末問題の解答例	216
----------	-----

索引	226
----	-----

■12章 章末問題②の入手方法

- 1 羊土社ホームページ (www.yodosha.co.jp/) にアクセス (URL入力または「羊土社」で検索)
- 2 トップページ右上の 書籍・雑誌付録特典 (スマートフォンの場合は 付録特典) をクリック
- 3 コード入力欄に右記をご入力ください コード: - -
- 4 本書特典ページへのリンクが表示されます

※すべて半角アルファベット小文字

※ご利用には羊土社会員の登録が必要です。ご登録いただけますと、2回目以降のご利用の際はコード入力は不要です

※羊土社会員の詳細につきましては、羊土社HPをご覧ください

※付録特典サービスは、予告なく休止または中止することがございます。本サービスの提供情報は羊土社HPをご参照ください