

β 8 編 生 体 工 学

企画・編集 石 黒 博 大 場 謙 吉 佐 藤 正 明 高久田 和 夫
 但 野 茂 田 中 英 一 田 中 正 夫 田 中 学
 谷 下 一 夫 蔦 紀 夫 原 利 昭 馬 淵 清 資
 山 口 隆 美

執 筆 者 安 達 泰 治 石 川 博 敏 石 黒 博 石 原 一 彦
 石 山 慎 一 今 井 庸 二 岩 本 剛 岩 本 正 実
 牛 田 多加志 宇治橋 貞 幸 岡 浩 太郎 小 澤 浩 司
 小 野 古 志 郎 大 日 方 五 郎 片 岡 則 之 門 磨 義 則
 神 野 義 久 北 川 裕 一 酒 井 清 孝 佐 藤 正 明
 嶋 村 宗 正 杉 本 富 史 高 久 田 和 夫 但 野 茂 郎
 立 石 哲 也 田 中 英 一 田 中 正 夫 棚 澤 一 郎
 谷 下 一 夫 蔦 紀 夫 中 澤 浩 二 西 本 哲 也
 野 一 色 泰 晴 橋 本 成 広 長 谷 和 徳 浜 中 人 士
 原 利 昭 藤 井 丕 夫 船 津 和 守 馬 淵 清 資
 三 木 一 生 水 野 幸 治 三 田 村 好 矩 宮 崎 浩 浩
 村 上 輝 夫 森 川 裕 久 山 口 隆 美 山 下 仁 大 仁
 山 田 幸 生 山 本 憲 隆 和 田 成 生 和 田 仁
 渡 壁 誠

目 次

第 1 章 生体の構造と機能

1・1 生命システム	1	1・3・3 内分泌系	5
1・1・1 生命	1	1・3・4 呼吸器系	6
1・1・2 ゲノム	1	1・3・5 循環器系	7
1・1・3 環境と相互作用するシステム	2	1・3・6 消化器系	10
1・2 生体分子・細胞の構造と機能	2	1・3・7 腎・泌尿器系	10
1・3 人体の解剖と機能	3	1・3・8 生殖器	11
1・3・1 筋骨格系	3	1・3・9 感覚器系	12
1・3・2 脳神経系	4		

第 2 章 バイオメカニクスの基礎

2・1 バイオメカニクスの方法論	15	2・2 細胞, 組織, 器官のバイオメカニクス	46
2・1・1 理論力学的方法	15	2・2・1 生体分子と細胞の力学	46
2・1・2 実験力学的方法	23	2・2・2 筋骨格系	48
2・1・3 計算力学的方法	29	2・2・3 脳神経系	57
2・1・4 生物生理学的方法	32	2・2・4 呼吸器系	60
2・1・5 細胞生物学的方法	36	2・2・5 循環器系	64
2・1・6 分子生物学的方法	40		

2・3 動物の遊泳と飛翔	75	2・4・7 骸骨-アニメーションシステムを用いた介護過程の運動解析システム (実系への応用: その3)	99
2・3・1 水棲動物の遊泳	75	2・4・8 研究の沿革	101
2・3・2 動物の飛翔	78	2・5 生体熱工学	105
2・4 ヒトの筋骨格運動のバイオメカニクス	80	2・5・1 生体の熱収支と体温調節	105
2・4・1 はじめに	80	2・5・2 組織内の熱移動	107
2・4・2 代表的筋骨格系と運動機能	81	2・5・3 高温における生体	108
2・4・3 骨格筋の能動・受動構成則と連続体力学理論	83	2・5・4 低温における生体	109
2・4・4 多体リンク系の運動学と動力学	86	2・5・5 組織に対する電磁波, 超音波などの照射による熱的作用	111
2・4・5 骨格筋のモデルを中心とした上腕骨-肩複合体の座位-立位補助運動解析 (実系への応用: その1)	91	2・5・6 生体物質の熱的性質と計測法	112
2・4・6 多関節体の運動学を中心とした多指ハンドの多体動力学解析 (実系への応用: その2)	96	2・5・7 生体内物質移動	113
		2・5・8 生体内物質移動の計測法	114

第3章 傷害と修復のバイオメカニクス

3・1 交通事故の調査	121	3・6・2 傷害のメカニズム	133
3・1・1 交通事故とデータベース	121	3・6・3 傷害基準と傷害耐性	133
3・1・2 交通事故データベース: 交通事故統計データ	121	3・7 腰部傷害のバイオメカニクス	134
3・1・3 交通事故データベース: 事故例データ	121	3・7・1 骨盤の解剖学	134
3・1・4 日本の交通事故の傾向	122	3・7・2 傷害のメカニズム	135
3・2 傷害のバイオメカニクスの方法論	123	3・7・3 傷害基準と傷害耐性	135
3・2・1 傷害バイオメカニクスモデル	123	3・8 四肢傷害のバイオメカニクス	136
3・2・2 荷重による傷害過程のモデル化	124	3・8・1 四肢の解剖学	136
3・2・3 傷害スケール	124	3・8・2 傷害のメカニズム	137
3・2・4 傷害リスク関数	124	3・8・3 傷害基準と傷害耐性	138
3・3 頭部傷害のバイオメカニクス	124	3・9 人体の衝突ダミー	139
3・3・1 頭部の解剖学	125	3・9・1 ダミーの目的と要件	139
3・3・2 頭部傷害の分類	125	3・9・2 ダミーの種類	139
3・3・3 傷害発生メカニズム	126	3・10 人体の数値モデル	140
3・3・4 傷害基準と衝撃耐性	126	3・10・1 マルチボデーモデル	140
3・4 頸部傷害のバイオメカニクス	127	3・10・2 FEM モデル	142
3・4・1 頸部の解剖学	127	3・11 衝突時の車両と乗員の力学	143
3・4・2 傷害のメカニズム	129	3・11・1 現象解析の方法論	143
3・4・3 傷害基準と傷害耐性	129	3・11・2 ばね質量モデル	144
3・5 胸部傷害のバイオメカニクス	130	3・11・3 乗員拘束装置の機能	144
3・5・1 胸部の解剖学	130	3・11・4 車体減速度適正化による傷害低減	145
3・5・2 傷害のメカニズム	131	3・12 歩行者保護	145
3・5・3 傷害基準と傷害耐性	131	3・12・1 歩行者事故の特徴	145
3・6 腹部傷害のバイオメカニクス	132	3・12・2 歩行者の挙動	149
3・6・1 腹部の解剖学	132	3・12・3 歩行者保護試験法	151
		3・12・4 歩行者頭部保護基準の概要	152

第 4 章 スポーツバイオメカニクス

4・1	スポーツバイオメカニクスとは	156	4・2・4	シミュレーションによる解析	160
4・2	スポーツバイオメカニクスにおける解 析方法	156	4・3	スポーツバイオメカニクスの適用例	161
4・2・1	運動学的解析	156	4・3・1	競技力向上	161
4・2・2	運動力学的解析	157	4・3・2	運動学習	163
4・2・3	動作筋電図解析	159	4・3・3	障害予防	164
			4・3・4	スポーツ用具・施設の開発	165

第 5 章 バイオメディカルエンジニアリング

5・1	生体材料	170	5・3・5	生体の機能計測	199
5・1・1	材料の生体適合性	170	5・3・6	生物を利用した計測	200
5・1・2	金属材料	171	5・4	人工臓器の機能原理	200
5・1・3	無機材料	173	5・4・1	管腔臓器	200
5・1・4	有機材料	174	5・4・2	支持臓器	203
5・1・5	生体由来材料	177	5・4・3	循環臓器	204
5・1・6	生体吸収性材料	179	5・4・4	物質移動型臓器（透析，ろ過，透 過型）	206
5・1・7	薬剤徐放材料	181	5・4・5	代謝・内分泌型臓器：ハイブリッ ド人工肝臓，ハイブリッド人工膵 臓	210
5・1・8	抗血栓性材料	182	5・4・6	感覚臓器	212
5・1・9	膜・中空糸材料	184	5・4・7	神経系臓器：人工神経	214
5・2	ティッシュエンジニアリング	185	5・5	リハビリテーション工学	215
5・2・1	ティッシュエンジニアリングによ る医療のパラダイム転換	185	5・5・1	リハビリテーション工学の意義と 必要性	215
5・2・2	ティッシュエンジニアリングの基 盤技術	186	5・5・2	リハビリテーションのシステム工 学	217
5・2・3	ティッシュエンジニアリング研究 の現状	188	5・5・3	運動と筋神経系に関わるリハビリ テーション工学	220
5・3	生体計測	191	5・5・4	生活環境の改善とリハビリテーシ ョン工学	224
5・3・1	生体から発生する信号の計測	191			
5・3・2	生体物性の計測	192			
5・3・3	生体の状態量の計測	195			
5・3・4	形態計測	197			

索引（日本語・英語）	巻末
------------	----