

C 1 編 産業機械・装置

企画・編集	片山高麗生 福森宏昌 渡部晋	谷川史郎 藤永鼎	告野 牟 吉田実夫	馬場啓利 吉田益二郎
執筆 者	安積富夫 伊藤容之 泉山泰三 遠藤徳次郎 戒能正志 亀田孝幹 木下正方 四ヶ所庸夫 杉山隆一 高川史郎 谷内藤牧 西川馨 浜中勲 藤井正俊 松木宅彰 三森巖 吉田宏一郎	井飯門和俊 今川博弘 大角田耕一 辛島久典 木村隆次 瀬尾康久 土屋雅行 西岳茂昭 張藤野伸 三宮本忠 山山下輝 吉田実夫	井上 一 夫 石黒久三郎 岩熊孝克 岡田明登 川村秀俊 佐川戈止 庄司博一 田中康行 竹内正章 筒井邦昌 長尾昭宏 野村昭造 樋口昌昭 宝浦達男 三室田信重 山田重英	井上 眞 泉和央 岩部孝文 岡金子憲 木谷忠基 酒井力夫 杉浦紀弘 高橋正照 竹本能利 得岡博芳 長福山実 狭前田和夫 福三堀友雄 本山倉郁三 山村郁夫

目 次

第 1 章 パルプ紙・繊維機械

1・1 パルプ機械 1・1・1 調木, チップハンドリング機械 ……1 1・1・2 蒸解, 洗浄, 精選機械 ……1 1・1・3 漂白装置 ……3 1・1・4 パルプマシン ……4 1・1・5 メカニカルパルプ製造装置 ……4 1・1・6 古紙パルプ製造装置 ……6 1・2 製紙機械 1・2・1 紙料調成装置 ……7 1・2・2 抄紙機の種類 ……9 1・2・3 抄紙機の構成部分 ……10	1・2・4 仕上機械 ……12 1・2・5 塗工機および塗工液調整 ……13 1・2・6 段ボール機械 ……14 1・3 繊維機械 1・3・1 化学繊維製造機械 ……16 1・3・2 紡績機械 ……18 1・3・3 糸仕上・加工機械 ……20 1・3・4 繊維及び織布準備機械 ……21 1・3・5 編組機械 ……24 1・3・6 染色仕上機械 ……24 1・3・7 その他の繊維機械 ……28
--	--

第2章 化学機械

2・1 伝熱装置	29	2・5 抽出装置	38
2・1・1 表面式熱交換器	29	2・5・1 各種抽出装置	38
2・1・2 蓄熱式熱交換器	30	2・6 調湿・乾燥装置	39
2・1・3 液体連結間接式熱交換器	31	2・6・1 各種調湿, 乾燥装置	39
2・1・4 直接接触式熱交換器	31	2・7 粉碎・造粒装置	40
2・2 蒸発装置・晶析装置	32	2・7・1 各種粉碎・造粒装置	40
2・2・1 蒸発装置	32	2・7・2 破碎機	42
2・2・2 晶析装置	33	2・8 混合装置	
2・3 吸収装置・蒸留装置	35	2・8・1 概説	42
2・3・1 充てん式	35	2・8・2 かくはん機付混合装置	42
2・3・2 段塔式	36	2・8・3 固体混合装置	44
2・3・3 スプレー式	37	2・8・4 管路かくはん装置	45
2・3・4 気泡塔式	37	2・9 機械的分離装置	
2・4 吸着装置	37	2・9・1 沈降遠心分離装置	45
2・4・1 固定床式	37	2・9・2 集じん装置	46
2・4・2 移動床式	38	2・9・3 特殊分離装置	47
2・4・3 流動床式	38	2・10 濾過装置	48
		2・10・1 各種濾過装置	48

第3章 食品機械

3・1 食品加工機械		3・3 自動販売機	
3・1・1 種類および特徴	52	3・3・1 定義	61
3・1・2 製めん機械・製パン機械	52	3・3・2 種類	61
3・1・3 乳加工機械	54	3・3・3 日本における普及台数	61
3・1・4 その他の食品加工機械	55	3・3・4 自動販売機の機能ブロック	62
3・2 包装機械および荷造機械		3・3・5 食品自動販売機	62
3・2・1 定義, 分類	57	3・3・6 清涼飲料自動販売機	62
3・2・2 充てん機	57	3・4 冷凍機および応用機械	
3・2・3 ラベル貼機	59	3・4・1 各種冷凍機および応用機械	63
3・2・4 ケース組立機	59	3・4・2 冷凍機内蔵形小形ショーケース	63
3・2・5 段ボールケーサ(ケーサ)	60	3・4・3 スーパーマーケット向け冷凍機 別置形ショーケース	64

第4章 プラスチック加工機械

4・1 総論	70	4・4・1 押出ブロー成形機	85
4・2 押出成形機		4・4・2 射出ブロー成形機	87
4・2・1 押出機	71	4・4・3 二軸延伸ブロー成形機	87
4・2・2 押出成形装置	72	4・5 圧縮成形機	87
4・3 射出成形機		4・5・1 手動式圧縮成形機	88
4・3・1 射出成形機の構成	77	4・5・2 単動式圧縮成形機	88
4・3・2 熱可塑性樹脂用射出成形機	79	4・5・3 複動式圧縮成形機	88
4・3・3 熱硬化性樹脂用射出成形機	83	4・6 トランスファ成形機	88
4・4 ブロー成形機	85	4・6・1 ポット式トランスファ成形機	88

4・6・2 補助ラム式トランスファ成形機	88	4・10 その他成形装置	
4・7 積層プレス成形機	89	4・10・1 熱成形機	91
4・8 カレンダー	89	4・10・2 発泡プラスチック成形機	91
4・9 繊維強化プラスチック成形機	90	4・10・3 回転成形装置	92
4・9・1 スプレーアップ装置	90	4・10・4 反応射出成形機	92
4・9・2 マッチドダイ成形機	90	4・10・5 液状樹脂射出成形機	92
4・9・3 BMC 成形装置	90	4・10・6 流動浸漬塗装装置	92
4・9・4 FW 成形装置	91	4・10・7 浸漬塗装装置または浸漬成形装置	92
4・9・5 引抜成形装置	91	4・11 二次加工装置	
4・9・6 レジン射出 FRP 成形機	91	4・11・1 溶接装置	92
4・9・7 連続シート成形装置	91	4・11・2 表面加飾装置	93
4・9・8 FRP 回転成形機	91		

第5章 製鉄機械

5・1 総論		5・7・3 冷間圧延機	112
5・1・1 はじめに	94	5・7・4 焼なまし設備	116
5・1・2 鉄鋼製造プロセス	94	5・7・5 せん断設備	118
5・2 製鉄設備		5・7・6 プロセッシングライン	119
5・2・1 高炉	96	5・8 大中形鋼圧延設備	
5・2・2 直接還元設備	98	5・8・1 形鋼製造設備のレイアウト	120
5・3 製鋼設備		5・8・2 形鋼圧延機の種類	120
5・3・1 転炉	99	5・8・3 スタンド交換方式形鋼圧延機	122
5・3・2 アーク炉	100	5・8・4 精整設備	123
5・4 鑄造設備		5・9 小形条鋼線材圧延設備	123
5・4・1 連続鑄造設備	101	5・9・1 加熱設備	123
5・4・2 造塊設備	104	5・9・2 圧延設備	123
5・5 分塊圧延設備		5・9・3 精整設備	124
5・5・1 分塊圧延の目的	104	5・9・4 線材精整設備	124
5・5・2 分塊圧延の主要機器	105	5・10 鋼管製造整備	
5・6 厚板圧延設備	106	5・10・1 継目なし鋼管製造設備	124
5・6・1 加熱炉設備	106	5・10・2 溶接鋼管製造設備	125
5・6・2 圧延機	107	5・11 鍛造設備	127
5・6・3 矯正機	107	5・12 制御装置	128
5・6・4 精整ライン	108	5・12・1 自動化の種類	128
5・6・5 熱処理設備	109	5・12・2 検出部	128
5・7 薄板圧延設備		5・12・3 データ伝送処理装置	129
5・7・1 ホットストリップミル	109	5・12・4 プロセス制御	129
5・7・2 酸洗装置	111		

第6章 土木建設・鉱山機械

6・1 建設工事に用掘削機械	131	6・3 ブルドーザ、スクレーパ、ダンプトラック	
6・1・1 油圧ショベル	132	6・3・1 ブルドーザ	138
6・2 積込機械	134	6・3・2 スクレーパ	140
6・2・1 車輪式トラクタショベル	134	6・3・3 ダンプトラック	142
6・2・2 履帯式トラクタショベル	136	6・4 移動式クレーン	143
6・2・3 ずり積み機	137	6・4・1 箱形ブーム式クレーン	143

6・4・2	ラチスブーム式クレーン	144	6・11	基礎工事用機械	
6・4・3	タワークレーン	144	6・11・1	くい打ち機	151
6・5	締固め機械	144	6・11・2	パイルドライバ	151
6・5・1	ローラ機械	144	6・11・3	場所打ぐい施工機械	151
6・5・2	平板式タンピング機械	145	6・11・4	アースオーガ	152
6・6	路盤用機械		6・11・5	地下連続壁施工用機械	152
6・6・1	モータグレーダ	145	6・11・6	地盤改良用機械	152
6・6・2	スタビライザ	146	6・12	高所作業車	152
6・7	舗装機械		6・12・1	屈伸ブーム形	153
6・7・1	アスファルト舗装機械	147	6・12・2	伸縮ブーム形	153
6・7・2	アスファルトプラント	147	6・12・3	特殊用途形	153
6・8	コンクリート機械		6・13	作業船および海洋作業台	
6・8・1	コンクリートプラントおよびミキサ	147	6・13・1	しゅんせつ船	154
6・8・2	トラックミキサ	147	6・13・2	クレーン船	154
6・8・3	コンクリートポンプ	148	6・13・3	自己昇降式海洋作業台	155
6・9	除雪機械		6・14	掘削機	
6・9・1	スノーブラウ車	148	6・14・1	せん孔機	157
6・9・2	ロータリ除雪車	149	6・14・2	さく岩機	157
6・10	トンネル掘進機		6・14・3	石炭掘削用機械	157
6・10・1	シールド掘進機	150	6・14・4	電気ショベル	159
6・10・2	岩石トンネル掘進機	150	6・15	ボーリング機械	160
6・10・3	小口径水平掘進機	151	6・15・1	ロータリ式掘削装置	160

第7章 農業・水産機械

7・1	農業機械のシステム		7・4・2	刈取り, 搬送部	175
7・1・1	作物と作業体系	161	7・4・3	脱穀, 選別部	175
7・1・2	耕うん整地用機械	161	7・4・4	操作, 走行部	176
7・1・3	穀物用機械	162	7・4・5	わら処理部	177
7・1・4	畑, 野菜用機械	163	7・4・6	貯蔵部	177
7・1・5	果樹用機械	163	7・4・7	自動化	177
7・1・6	畜産用機械	164	7・5	農業施設	
7・2	トラクタ		7・5・1	穀類乾燥調整施設	179
7・2・1	トラクタ一般	165	7・5・2	青果物選果包装施設	181
7・2・2	性能	165	7・5・3	青果物予冷施設	181
7・2・3	機関	167	7・5・4	育苗施設	182
7・2・4	動力伝達装置	168	7・6	アグリメーション	182
7・2・5	油圧装置	169	7・6・1	植物工場	182
7・2・6	運転席	170	7・6・2	農用自動走行機械	184
7・2・7	作業機	170	7・6・3	自動作業機械	185
7・3	は(播)種・移植機械		7・6・4	その他	186
7・3・1	直播と移植	171	7・7	水産機械	
7・3・2	水稻移植機	172	7・7・1	漁ろう機械	187
7・3・3	野菜移植機	174	7・7・2	魚群探知機	188
7・4	コンバイン		7・7・3	冷蔵設備	189
7・4・1	収穫機全般	174	7・7・4	水産加工機械	190

第8章 電子機器製造機械・装置

8・1 総論	193	8・4・2 エッチング装置	204
8・2 基板材料製造装置		8・4・3 拡散・酸化装置	205
8・2・1 概要	193	8・4・4 薄膜形成装置	205
8・2・2 結晶引上げ装置	193	8・5 アセンブリ装置	207
8・2・3 単結晶の切断	194	8・5・1 スクライビング装置	208
8・3 設計・マスク製造装置		8・5・2 ボンディング装置	208
8・3・1 CAD システム	195	8・5・3 モールディング装置	209
8・3・2 電子ビーム描画装置	196	8・6 特性評価試験装置	210
8・3・3 マスク検査装置	198	8・7 洗浄装置	
8・4 半導体チップ製造装置		8・7・1 クリーンルーム	210
8・4・1 露光装置	202	8・7・2 超純水装置	213

第9章 印刷機械

9・1 総論 (印刷の原理)		9・3・2 印刷インキ	217
9・1・1 印刷と複写	215	9・3・3 ゴム, ブランケット	217
9・1・2 印刷の方式	215	9・4 印刷機械	
9・2 製版		9・4・1 凸版印刷機	217
9・2・1 文字組	216	9・4・2 平版印刷機	218
9・2・2 写真製版と色分解	216	9・4・3 グラビア印刷機	219
9・2・3 各種製版	216	9・4・4 スクリーン印刷機	220
9・3 印刷資材		9・4・5 フレキソ印刷機	220
9・3・1 用紙	217		

索引(日本語・英語)	巻末
------------	----

C 2 編 交 通

企画・編集	椎原裕美 三浦登 由川透	高原北雄 三品勝暉	鶴賀仁史 山内正男	西尾源太郎 山川新二
執筆者	青木和彦 石井良夫 上杉邦憲 大坪英臣 景山克三 木俣政孝 佐藤淳造 篠崎隆蔵 須藤亀徹 田辺和之 竹内滋一 仲川栄男 西川垣弘 福前田旭 望月生寛 若	青木雄二郎 石川哲司 潤賀健一 大野進一 門屋正臣 小山征孜 佐藤啓次郎 柴田中宣 田尾忠明 高武田至 永新田慶 藤田信一郎 松尾弘毅 由川透	東井昭 今井清 江口嘉昌 岡田光彦 金子良一 五代富文 佐野伸彦 眞保光男 田中拓 高比良昭 奈良俊彦 長洲秀夫 沼野稔夫 藤田讓 松尾芳郎 吉田利兵衛	伊藤順一 藤元貞彦 小笠原信 岡本信彦 神谷信治 幸尾間忠 齋須田中 田中義直 滝澤込重 中西家弘 浜前川義 宮田明

目 次

第 1 章 交 通 計 画

1・1 交通計画 1・1・1 交通……………1 1・1・2 交通計画……………1 1・1・3 交通システム……………1 1・1・4 公共交通機関……………1 1・2 交通の現状 1・2・1 国際交通……………1 1・2・2 都市間交通……………1	1・2・3 都市交通……………2 1・2・4 地方交通……………2 1・3 交通需要予測 1・3・1 交通需要予測……………2 1・3・2 対象地域とゾーニング……………2 1・3・3 交通需要予測のための調査……………2 1・3・4 四段階推定法……………3
--	---

第 2 章 自 動 車

2・1 自動車一般 2・1・1 自動車の定義……………5	2・1・2 自動車の種類……………5 2・1・3 自動車の諸元……………5
--	--

2・2 自動車の性能	6	2・8・2 舵取り歯車	40
2・2・1 自動車に作用する力	6	2・8・3 パワーステアリング	40
2・2・2 タイヤ特性	6	2・8・4 ハンドルおよびコラム	41
2・2・3 空力性能	8	2・9 フレームおよび車体	
2・2・4 動力性能・燃費	8	2・9・1 フレーム	41
2・2・5 制動性能	10	2・9・2 乗用車車体	42
2・2・6 操縦性・安定性	10	2・9・3 バス車体	44
2・2・7 振動・乗り心地性能	11	2・9・4トラック車体	45
2・2・8 騒音	14	2・10 装備	
2・2・9 安全性能	15	2・10・1 概要	45
2・2・10 排出ガスの規制	16	2・10・2 蓄電池	45
2・2・11 耐環境性	18	2・10・3 充電装置	46
2・3 自動車機関		2・10・4 始動装置	46
(B7編「内燃機関」参照)		2・10・5 空調装置	47
2・4 動力伝達装置および車軸		2・10・6 照明	48
2・4・1 クラッチ	18	2・10・7 計器類	48
2・4・2 手動変速機	20	2・10・8 電動機を利用した自動装置および操縦性向上機器	49
2・4・3 四輪駆動装置	22	2・11 用途別自動車	49
2・4・4 自動変速機	23	2・11・1 特殊荷台車	49
2・4・5 推進軸	27	2・11・2 特装車(特別装備車)	50
2・4・6 終減速機	28	2・11・3 特殊車(特殊自動車)	51
2・4・7 車軸	29	2・11・4 バスの応用車体	51
2・5 ブレーキ	31	2・12トラックおよびトレーラ	51
2・5・1 ブレーキの分類	31	2・12・1 セミトレーラ方式	51
2・5・2 基礎ブレーキ	31	2・12・2 フルトレーラ方式	51
2・5・3 常用ブレーキ	32	2・12・3 ダブルストレーラ	52
2・5・4 非常ブレーキ	33	2・12・4 ポールトレーラ	52
2・5・5 駐車ブレーキ	33	2・13 二輪自動車	52
2・5・6 リターダ	33	2・13・1 原動機	52
2・5・7 ブレーキの安定性	34	2・13・2 変速機	53
2・5・8 アンチロック	34	2・13・3 動力伝達装置	54
2・5・9 摩擦材料	34	2・13・4 フレーム	54
2・5・10 ブレーキの将来	35	2・13・5 懸架装置	55
2・6 タイヤおよびホイール	35	2・13・6 車輪およびブレーキ	55
2・6・1 タイヤの構造	35	2・14 自動車関係規格	55
2・6・2 タイヤの種類と動向	36	2・14・1 わが国の規格	56
2・6・3 ホイール	36	2・14・2 国際規格および外国規格	56
2・7 懸架装置		2・15 自動車関係法規	57
2・7・1 懸架装置の機能・役割	36	2・15・1 法規の体系	57
2・7・2 懸架装置の基本的な形式	36	2・15・2 自動車の構造, 装置および使用関係法規	57
2・7・3 ばね	38	2・15・3 原動機付自転車の構造および使用関係法規	60
2・7・4 緩衝器	39	2・15・4 道路の構造関係法規	60
2・7・5 付加機構	39		
2・8 舵取り装置	39		
2・8・1 リンク機構	40		

第3章 鉄道

3・1 一般	61	3・4・2 ディーゼル車両	79
3・1・1 線路	61	3・5 走り装置	
3・1・2 軌道	61	3・5・1 種類	83
3・1・3 曲線	61	3・5・2 台車の構造	83
3・1・4 こう配	62	3・5・3 走行性能	85
3・1・5 建築限界	62	3・5・4 乗り心地	85
3・1・6 線路の負担力	63	3・6 ブレーキ装置	
3・1・7 電車線路	63	3・6・1 一般	85
3・1・8 信号保安設備	64	3・6・2 摩擦ブレーキ	86
3・1・9 環境保全	64	3・6・3 電気ブレーキ	86
3・2 車両一般	64	3・6・4 ディーゼル車両のブレーキ	87
3・2・1 法律体系	64	3・6・5 アンチスキッド	88
3・2・2 普通鉄道構造規則	64	3・7 車体	
3・2・3 その他の法律等	66	3・7・1 車体構造	88
3・2・4 走行性能	67	3・7・2 旅客車の室内設備	89
3・3 車両		3・7・3 冷暖房装置	90
3・3・1 電気機関車	67	3・7・4 連結器, 緩衝器	91
3・3・2 電車	69	3・8 運転保安装置	
3・3・3 ディーゼル機関車	73	3・8・1 自動列車停止装置	91
3・3・4 ディーゼル動車	73	3・8・2 自動列車制御装置	91
3・3・5 ガスタービン動車	75	3・8・3 自動運転装置	91
3・3・6 客車	75	3・9 鉄道車両の保守	
3・3・7 貨車	76	3・9・1 検査体系	91
3・4 動力装置およびその制御装置		3・9・2 非破壊検査	92
3・4・1 電気車両	76		

第4章 航空機・宇宙

4・1 航空機		4・1・9 V/STOL 機とその他の航空機	111
4・1・1 航空機一般	93	4・1・10 運航上の問題	114
4・1・2 航空機の空気力学的性質	95	4・2 宇宙航行機	
4・1・3 航空機の性能	96	4・2・1 一般	116
4・1・4 航空機の飛行性	99	4・2・2 ロケットの性能	117
4・1・5 運航	103	4・2・3 宇宙輸送系としてのロケット	120
4・1・6 航空機の強度	104	4・2・4 人工衛星および宇宙船	123
4・1・7 機体構造	106	4・2・5 宇宙基地	125
4・1・8 ヘリコプタ	109		

第5章 船舶

5・1 船舶一般		5・2 船舶の構造	
5・1・1 船舶の種類	127	5・2・1 材料	129
5・1・2 船舶の要目	128	5・2・2 構造様式	130
5・1・3 船舶に関する条約, 法律, 規則 など	129	5・2・3 船体の縦強度	131
		5・2・4 船体の横強度と局部強度	131

5・2・5 船体の振動	131	5・7・3 補助ボイラ	143
5・3 船舶の推進と運動性能		5・7・4 排ガスエコノマイザ	144
5・3・1 船体の形状	132	5・7・5 ボイラの付属装置	144
5・3・2 船舶の抵抗	132	5・8 動力伝達装置および軸系	
5・3・3 船舶の推進性能	134	5・8・1 一般	144
5・3・4 船舶の安全および運動性能	136	5・8・2 減速装置	144
5・4 海洋構造物		5・8・3 弾性継手およびクラッチ	145
(C1編「産業機械・装置」6・13節参照)		5・8・4 軸および軸受	145
5・5 機関一般		5・8・5 プロペラ	146
5・5・1 機関部計画一般	137	5・9 船用補機	
5・5・2 機関室配置	138	5・9・1 補機一般	146
5・5・3 配管	138	5・9・2 機関室補機	147
5・6 船用主機関		5・9・3 甲板補機	147
5・6・1 主機関の種類	138	5・10 電気設備	
5・6・2 船用ディーゼル機関	139	5・10・1 設備要件	148
5・6・3 蒸気タービン	141	5・10・2 発電・配電システム	148
5・6・4 その他の機関	141	5・10・3 軸発電システム	149
5・7 船用ボイラ		5・11 自動化設備	
5・7・1 ボイラの種類	142	5・11・1 自動化装置	149
5・7・2 主ボイラ	142	5・11・2 航海計器	151

第6章 新交通システム

6・1 新交通システムの定義	152	6・2・2 車両の案内操向	156
6・1・1 新交通システムの分類	152	6・2・3 分岐装置	157
6・1・2 連続輸送システム	152	6・2・4 電気方式, その他	157
6・1・3 軌道輸送システム	152	6・3 磁気浮上その他各種の新しい交通システム	
6・1・4 無軌道輸送システム	153	6・3・1 超伝導磁気浮上式鉄道	158
6・1・5 複合輸送システム	153	6・3・2 常伝導磁気浮上式, 空気浮上, 真空推進など	160
6・1・6 新交通システムの起源	153	6・3・3 軽快電車, リニアモータ推進式鉄軌道システム	161
6・1・7 日本における新交通システムの開発	153	6・3・4 モノレール, ロープウェイ等	162
6・1・8 南北アメリカの新交通システムの開発	154	6・4 エレベータ, エスカレータ	
6・1・9 ヨーロッパの新交通システムの開発	155	6・4・1 エレベータ	163
6・2 現用中の新交通システム		6・4・2 エスカレータ	165
6・2・1 一般	155		

索引 (日本語・英語)	巻末
-------------	----

C 3 編 運 搬 機 械

企画・編集	小松敏郎 仁木將雄	巽成一 平井公碩	徳田勲 松村英一	並木浩 横井哲
執筆 者	浅野寛 石川潤 榎本正治 大前徳太郎 苅田充二 久保修一 小原俊一 佐々木武 柴藤英造 祐成要夫 高森秀夫 永友幸雄 野口健夫 樋田光夫 牧野和央 三浦孝昭 米澤剛	朝比奈秀行 今富俊男 尾田俊一 栢木健憲 河田政憲 隈周憲一 古賀孝信 斉藤透一 島村俊一 関口克正 巽木成一 並木浩利 馬場啓逸 藤井尾正誠 松宮田下 山下成	井上達男 岩川博和 大下純一 上脇忠義 北野一治 小島康弘 古賀鐵春 阪本道昭 島村信太郎 田中正好 徳田勲雄 仁木將雄 蜂谷利雄 星井勤一 松村英一 森本路安	伊藤親之 藤丸靖男 大城章一郎 亀井富延 北村敏行 小林泰爾 五味清司 塩澤隆司 水津大利 高田博文 中村允彦 西林好男 堀内武秀 松本啓司 矢口重人 谷明夫次

目 次

第 1 章 運 搬 工 学

1・1 運搬工学の概念	1	用分野の拡大	2
1・2 運搬工学の将来展望	1	1・2・3 情報処理システムの一元化と生産システム変更への柔軟性	2
1・2・1 トータルコストの低減	2		
1・2・2 自動化・無人化技術の高度化と応			

第 2 章 構成機械および機器

2・1 荷役機械		b. 天井クレーン	10
2・1・1 物上げユニット		c. 特殊天井クレーン	12
a. 巻上機	3	d. 橋形クレーン	17
b. テーブルリフタ	5	e. グラブ付アンローダ	20
2・1・2 クレーン		f. コンテナクレーン	23
a. ジブ付クレーン	6	g. 船上クレーン	27

2・1・3 移動式クレーン	d. ローラコンベヤ	61
a. トラッククレーン, ホイールクレーン	e. スクリューコンベヤ	63
b. クローラクレーン	f. 振動コンベヤ	63
c. 浮クレーン	g. 水コンベヤ	64
2・1・4 連続式荷役機械	h. 空気フィルムコンベヤ	65
a. 連続式アンローダ	2・2・2 運搬台車	
b. シップローダ	a. 軌道式運搬台車	66
c. スタッカ	b. 無軌道式運搬台車	69
d. リクレーマ	2・3 保管設備	
2・1・5 産業車両	2・3・1 立体自動倉庫	73
a. フォークリフトトラック	2・3・2 棚設備	77
b. ショベルローダ	2・3・3 貯槽	82
c. ストラドルキャリヤ	2・3・4 容器	85
2・2 運搬機械	2・4 仕分けコンベヤ, ピッキング設備, パレタイザ	
2・2・1 コンベヤ	2・4・1 仕分けコンベヤ	90
a. ベルトコンベヤ	2・4・2 ピッキング設備	92
b. チェーンコンベヤ	2・4・3 パレタイザ, デパレタイザ	93
c. エレベーターコンベヤ		

第 3 章 設 備 計 画

3・1 設備計画手順	3・2・2 ピッキングと仕分け	99
3・1・1 目的の明確化	3・2・3 分析手法	101
3・1・2 日程計画	3・3 保管計画手法	
3・1・3 取扱対象物の調査	3・3・1 保管の概念	103
3・1・4 情報システムの調査	3・3・2 在庫配分と在庫量の決め方	103
3・1・5 設計条件	3・3・3 在庫管理	105
3・1・6 基本設計	3・4 情報システム計画手法	
3・1・7 評価	3・4・1 情報システムの概念	106
3・2 荷役・運搬計画手法	3・4・2 ソフトウェアの構成	106
3・2・1 荷役運搬の概念	3・4・3 ハードウェアの構成	107

第 4 章 設 備 例

4・1 海上コンテナ用港湾荷役設備	4・4・1 国内長距離コンベヤ運搬設備	128
4・1・1 岸壁荷役設備	4・4・2 海外の長距離コンベヤ運搬設備	129
4・1・2 ヤード荷役設備	4・5 配送センター設備	
4・1・3 情報処理および自動化設備	4・5・1 トラックターミナル	130
4・1・4 設備例	4・5・2 化粧品配送センター	132
4・2 ばら物用港湾荷役設備	4・6 工場内生産関連設備	
4・2・1 穀物ターミナル	4・6・1 OA 機器組立工場	134
4・2・2 石炭ターミナル	4・6・2 半導体製造工場	136
4・2・3 鉄鋼原料ターミナル	4・6・3 自動車工場	137
4・3 製鋼・圧延工場運搬設備	4・6・4 食品工場	140
4・3・1 製鋼工場	4・7 ビル内設備	
4・3・2 圧延工場	4・7・1 事務所	142
4・4 長距離ベルトコンベヤ運搬設備	4・7・2 病院	145

4・8 空港内手荷物・貨物運搬設備	4・9 駐車設備	150
4・8・1 手荷物運搬設備	4・10 冷凍・冷蔵倉庫	152
4・8・2 貨物運搬設備	4・11 放射性廃棄物貯蔵設備	154

第5章 設計

5・1 動力の算定	5・3・10 軸	182
5・1・1 荷役機械	5・3・11 軸継手 (B1編 3・2・4項参照)	182
5・1・2 コンベヤ	5・3・12 クラッチ	182
5・2 鋼構造部	5・3・13 ブレーキ	182
5・2・1 クレーン	5・3・14 車輪	183
5・2・2 連続式荷役機械	5・3・15 運搬機械用機械装置	183
5・2・3 保管設備	5・3・16 ベルトコンベヤ用機械装置	187
5・3 機械構造部	5・4 電気・制御部	
5・3・1 機械構造部の強度計算	5・4・1 電動機	194
5・3・2 材料	5・4・2 電動機制御	197
5・3・3 ワイヤロープ	5・4・3 システムおよび構成機器の制御	198
5・3・4 ドラム	5・4・4 給電方式と集電装置	201
5・3・5 シープ	5・4・5 制御用機器	202
5・3・6 チェーン	5・4・6 センサ	202
5・3・7 スプロケット (B1編 3・2・16項参照)	5・4・7 信号伝送	204
5・3・8 歯車	5・5 走行路および基礎	
5・3・9 軸受 (B1編 3・2・6項参照)	5・5・1 走行路	205
	5・5・2 基礎の設計	207

第6章 法規・規格

6・1 法規	6・1・5 消防に関する法規	212
6・1・1 労働安全衛生法	6・2 規格	
6・1・2 クレーン等安全規則	6・2・1 関連規格	213
6・1・3 クレーン構造規格	6・2・2 外国規格	213
6・1・4 建築に関する法規		

索引 (日本語・英語)	巻末
-------------	----

C 4 編 メカトロニクス

企画・編集	秋山伸幸 谷和男 増田泰二	片山茂 野口隆 三浦宏文	沢辺雅二 廣瀬通孝	曾野黎二 牧野洋
執筆者	秋山伸幸 伊藤誠一 枝松邦彦 斎藤之男 館暲 中村正樹 藤江正克 三浦宏文 山崎弘郎	天神啓三 伊藤裕 木下源一郎 志賀拡 谷和男 長瀬宏一 細江三弥 美多勉	雨宮好文 稲垣公夫 国田勉 塩島勝 谷江和雄 長田恭一 本間和男 宮下邦夫	新井民夫 宇野元雄 小菅一弘 杉山謙吾 中居哲孝 廣瀬通暲 前田健次 森健次

目次

第 1 章 総論

1・1 定義	1	1・4 構成要素	4
1・2 メカトロニクスの体系	2	1・5 将来の動向	5
1・3 歴史	3		

第 2 章 基礎技術

2・1 デジタル論理の基礎		2・4・2 生体の感覚とセンサ技術	28
2・1・1 アナログとデジタル	6	2・4・3 センサのシステム化	29
2・1・2 ブール代数	7	2・4・4 エネルギーと情報	29
2・1・3 数値表現とコード化法	8	2・4・5 センサの基本形	30
2・1・4 論理回路	9	2・4・6 センサの出力信号	31
2・2 離散時間系の制御理論		2・4・7 信号の選択性と変換の精度, 信頼性	31
2・2・1 デジタル制御と離散時間制御	11	2・4・8 センサの検出変換を利用した基本物理量の計測	32
2・2・2 z 変換とパルス伝達関数	11	2・4・9 異常検出センシング技術	37
2・2・3 デジタル制御系の解析	13	2・5 アクチュエーション技術	
2・2・4 離散制御系設計理論	15	2・5・1 アクチュエータと制御	40
2・3 マイコンシステムの基礎		2・5・2 アクチュエータの分類と特徴	41
2・3・1 ハードウェアの基礎	16	2・5・3 各種アクチュエータ	
2・3・2 ソフトウェア	20	a. 電気アクチュエータ	42
2・3・3 インタフェースおよび入出力制御	23	b. 圧電アクチュエータ	44
2・4 センシング技術		c. 油圧アクチュエータ	45
2・4・1 センサとは	28		

d. 空気圧アクチュエータ	50	2・7・2 ハウジング	58
2・6 制御用ソフトウェア技術		2・7・3 プリント配線板	58
2・6・1 制御用ソフトウェアの特徴	51	2・7・4 配線・接続	59
2・6・2 リアルタイム OS	52	2・7・5 放熱	60
2・6・3 制御用プログラミング言語	54	2・7・6 EMC 対策	61
2・6・4 制御用ソフトウェアの開発環境	56	2・7・7 マンマシン・インタフェース	62
2・6・5 制御アルゴリズム	57	2・7・8 CAD	63
2・7 実装技術			
2・7・1 実装設計	58		

第 3 章 ロボティクス

3・1 ロボット技術体系	64	3・4・5 その他のアクチュエータ	94
3・2 機構		3・5 制御	
3・2・1 ロボットの機構	64	3・5・1 制御方式	97
3・2・2 関節と自由度	64	3・5・2 座標変換	101
3・2・3 アームの機構	65	3・5・3 動的制御	105
3・2・4 ハンドの機構	70	3・6 ソフトウェア技術	108
3・2・5 移動ロボットの機構	73	3・6・1 教示	108
3・3 センサ		3・6・2 ロボット言語	112
3・3・1 ロボットとセンサ	79	3・6・3 シミュレーション	117
3・3・2 ロボット用各種センサ	80	3・6・4 ソフトウェア技術のまとめ	119
3・4 アクチュエータ		3・7 知能・システム技術	
3・4・1 ロボット用アクチュエータ	84	3・7・1 作業計画	119
3・4・2 電気アクチュエータ	89	3・7・2 自律移動制御	120
3・4・3 油圧アクチュエータ	91	3・7・3 人間・ロボットシステム	123
3・4・4 空気圧アクチュエータ	92		

第 4 章 応用技術

4・1 産業・生産機器		4・4 家電機器・住宅設備機器	
4・1・1 産業用ロボット		4・4・1 概説	169
a. 定義と分類	126	4・4・2 機器	169
b. 開発と応用の歴史	128	4・4・3 ホームオートメーション	
c. 応用(利用)のための技術	132	a. 家庭の情報化	175
d. 応用(利用)例とその問題点	134	b. ホームバスシステム	176
4・1・2 FMS	141	c. ホームオートメーションシステム の現状と展望	180
4・1・3 CIM	145	4・5 外観検査機	
4・2 精密機器		4・5・1 概説	183
4・2・1 時計	148	4・5・2 電気製品の外観検査機	185
4・2・2 カメラ	152	4・5・3 医薬品の外観検査機	189
4・2・3 オーディオビジュアル機器		4・5・4 農水産物の外観検査	192
a. ビデオテープレコーダ	157	4・6 医用ロボット	
b. レーザ・ビジョン・プレーヤ	160	4・6・1 高機能電動義手	195
4・3 交通機器		4・6・2 医用ロボット	199
4・3・1 自動車	163		

索引 (日本語・英語)	巻末
-------------	----

C 5 編 情報機器・システム

企画・編集	磯部光朗 萩島毅一郎	板生清 反町誠宏	鷓澤洋二 中島功	大輪武司
執筆者	相沢昭二 安藤幸司 伊藤良蔵 板生清 上田孝一 小椋峰男 片岡暉雄 佐藤哲夫 関口卓司 千葉成美 長沢茂昭 蓮村昭夫 藤原英彦 町田健一 柳沢勉 横山克哉	青木栄一郎 安藤寿茂 石井明 市原勝太郎 上野孝文 雄城嘉史 川嶋功 清水留三郎 副島忠之 坪尚義 永山昭晴 浜田長雅 古川居吉 森川哲男 山本健美 横山昭三	網野文博 安藤宜清 石原浩志 岩下隆二 植田博之 大輪武司 北村俊明 杉浦一司 田所讓司 中水流敏朗 袴田晴夫 早崎之禧 堀野成男 三宅裕幸 森本二郎 山本哲二 吉田亮	荒木衛 伊藤芳朗 磯部光朗 岩本明人 小川弘 可児賢二 小嶋弘治 鈴木健彦 丹野清彦 中野康明 橋本顕一 藤井保之 米谷美久 水島昌洋 八坂哲雄 山本昌弘 吉田富夫

目次

第1章 序論

1・1 本編の目的	1	1・5 音響映像機器	2
1・2 電子計算機	1	1・6 省力機器	2
1・3 計算機周辺機器	1	1・7 通信放送装置	2
1・4 事務機器	2		

第2章 電子計算機

2・1 電子計算機の歴史		2・2・4 ソフトウェア	8
2・1・1 発明	3	2・2・5 ネットワーク	9
2・1・2 発展史	3	2・3 はん用計算機	
2・1・3 将来	4	2・3・1 概説	10
2・2 電子計算機の基礎		2・3・2 構成	10
2・2・1 概説	4	2・3・3 記憶装置と記憶制御装置	11
2・2・2 ハードウェアの基本方式	6	2・3・4 CPU	11
2・2・3 ハードウェアのアーキテクチャ	7	2・3・5 チャンネル制御装置	12

2・4 スーパーコンピュータ	2・7・2 分類	19
2・4・1 概説	2・7・3 構成	19
2・4・2 パイプライン形スーパーコンピュータ	2・7・4 ソフトウェア	20
2・4・3 VP システムのハードウェア構成	2・8 入出力インタフェース	
2・4・4 スーパーコンピュータの将来	2・8・1 概説	20
2・5 ミニコンピュータ	2・8・2 方式	20
2・5・1 概説	2・8・3 構成	21
2・5・2 スーパーミニコンピュータ	2・8・4 制御・チャネルの種類	21
2・6 ワークステーション, パーソナルコンピュータ	2・8・5 実例	22
2・6・1 概説	2・8・6 動向	23
2・6・2 パーソナルコンピュータ	2・9 専用計算機	
2・6・3 ワークステーション	2・9・1 概説	23
2・6・4 オフィスプロセッサ	2・9・2 工業用コンピュータ	23
2・7 マイクロコンピュータ	2・9・3 AI用コンピュータ	24
2・7・1 概説	2・9・4 信号処理用プロセッサ	26
	2・9・5 画像処理用プロセッサ	27
	2・9・6 CAD/CAM	28

第3章 計算機周辺機器

3・1 入力装置	3・2・4 光記憶装置	42
3・1・1 ポイント入力	3・3 記憶メディア	
3・1・2 画像入力	3・3・1 磁気記憶メディア	45
3・1・3 音声入力	3・3・2 光記憶メディア	47
3・1・4 画像入力信号処理	3・3・3 半導体記憶メディア	48
3・1・5 認識の手法	3・4 出力装置	
3・2 記憶装置	3・4・1 ソフトコピー	49
3・2・1 主記憶装置	3・4・2 プリンタ	51
3・2・2 外部記憶装置概要	3・4・3 プロッタ	58
3・2・3 磁気記憶装置		

第4章 事務機器

4・1 文書作成機器	4・3・2 電子ファイル装置	72
4・1・1 タイプライタ	4・4 情報伝達装置	
4・1・2 ワードプロセッサ	4・4・1 電話機	74
4・2 文書複製機器	4・4・2 ファクシミリ	75
4・2・1 複写機	4・4・3 電子メール	78
4・2・2 事務用印刷機	4・5 電卓	80
4・2・3 電子黒板	4・5・1 歴史	80
4・3 文書ファイル装置	4・5・2 構成と技術革新	80
4・3・1 マイクロ写真機器	4・5・3 今後の技術動向	80

第5章 音響映像機器

5・1 光学機器	5・1・2 映画用機器	83
5・1・1 スチルカメラ	5・1・3 現像プリント機器	85

5・1・4	レンズ	86	5・3	オーディオ機器	
5・1・5	顕微鏡	89	5・3・1	テープレコーダ	100
5・1・6	望遠鏡	90	5・3・2	CD	101
5・2	ビデオ機器		5・3・3	DAT	104
5・2・1	VTR	92	5・4	電子・電気楽器	106
5・2・2	ビデオディスク	94	5・4・1	電子・電気楽器とは何か	106
5・2・3	ビデオカメラ	97	5・4・2	特徴	107
5・2・4	電子スチルカメラ	98	5・4・3	分類としくみ	107
			5・4・4	今後の展望	108

第6章 省力機器

6・1	郵便物処理機器システム	109	6・2・10	銀行券・帳票類自動運搬システム	127
6・1・1	郵便物処理のしくみ	109	6・3	駅務機器システム	129
6・1・2	郵便物に対する制約	110	6・3・1	券売機	130
6・1・3	郵便物処理の機械化概況	111	6・3・2	定期券発行機	132
6・1・4	郵便物自動処理機械	111	6・3・3	自動改札機	133
6・2	金融機器システム		6・4	店舗機器システム	
6・2・1	金融オンラインシステム	113	6・4・1	ECR	134
6・2・2	端末制御装置	115	6・4・2	POSシステム	135
6・2・3	窓口端末装置	115	6・4・3	スキャナ	137
6・2・4	多機能ATM	120	6・4・4	ICカードリーダライダ	138
6・2・5	ローカウンタ相談端末	123	6・4・5	ハンドディタミナル	138
6・2・6	イメージOCRサブシステム	124	6・4・6	自動計量値付機	138
6・2・7	印鑑検索サブシステム	125	6・4・7	自動仕分けシステム	139
6・2・8	ポータブル端末	125	6・5	医療情報機器(C6編参照)	
6・2・9	高速銀行券取扱機器	126			

第7章 通信放送装置

7・1	有線通信システム		7・4	放送システム	
7・1・1	通信システムの分類と概要	140	7・4・1	各種放送システムの概要	
7・1・2	建設技術	142	a.	テレビジョン	158
7・1・3	保守技術	147	b.	ラジオ	160
7・2	無線通信システム		c.	衛星放送	161
7・2・1	固定無線伝送システム	147	d.	情報放送	162
7・2・2	移動通信システム	149	e.	CATV	163
7・3	衛星通信システム		f.	ファクシミリ放送	164
7・3・1	衛星通信	152	7・4・2	放送技術の概要	164
7・3・2	通信衛星	154	7・4・3	放送技術の中のメカトロニクス	167

索引(日本語・英語)	巻末
------------	----

C 6 編 バイオテクノロジー・ メディカルエンジニアリング

企画・編集	市川 洌 壁 井 信 之 坂 戸 邦 昭 谷 下 一 夫 土屋 喜 一 松 永 是 三 輪 敬 之 山 口 彦 之 吉 田 恒
執筆 者	阿 部 博 之 青 木 秀 希 井 上 敏 井 上 政 昭 伊 福 部 達 碇 山 義 人 市 川 洌 井 稻 上 邑 清 也 今 井 庸 二 入 江 喬 介 岩 崎 賢 二 勝 田 木 義 信 梅 津 光 生 大 壁 井 田 信 之 川 原 一 春 幸 川 村 元 次 郎 兼 広 春 之 窪 田 俊 夫 倉 坂 戸 邦 昭 小 酒 井 田 文 清 隆 孝 河 盛 隆 佐 佐 田 正 捨 明 昇 一 敦 也 克 史 文 三 郎 男 嗣 元 夫 康 子 佐 藤 生 直 杉 江 浩 篤 一 敏 俊 男 幸 三 和 是 千 男 之 寿 恒 笹 谷 昭 夫 田 高 谷 土 中 服 藤 増 松 峰 森 崎 田 菅 中 秀 夫 高 谷 土 中 服 藤 増 松 峰 森 崎 田 田 野 重 一 郎 雄 三 康 義 勝 久 之 敬 之 文 高 棚 澤 留 俊 浩 孝 英 武 敬 彦 秀 津 川 本 嶋 田 輪 山 岡 中 橋 福 前 松 三 森 山 吉

目 次

第 I 編 バイオテクノロジー

第 1 章 ライフサイエンスの基礎

1・1 ライフサイエンスとバイオテクノロ ジー ……………1	1・2・2 細胞の構造……………3
1・1・1 ライフサイエンスの歴史……………1	1・2・3 細胞の増殖……………3
1・1・2 生物の特徴……………2	1・2・4 組織と器官の分化……………3
1・1・3 バイオテクノロジー……………2	1・2・5 生体構成物質……………4
1・2 生物体の構成 ……………2	1・3 物質代謝とエネルギー ……………4
1・2・1 からだの基本単位としての細胞……………3	1・3・1 植物の栄養……………4
	1・3・2 細菌の栄養……………5

1・3・3	窒素同化	6	1・7	生殖	17
1・3・4	呼吸	6	1・7・1	細菌の生育曲線	17
1・3・5	脂肪とタンパク質の酸化分解	8	1・7・2	細胞の増殖	17
1・3・6	生体エネルギーの消費	8	1・7・3	生殖の方法	18
1・3・7	酵素	8	1・7・4	生殖細胞の形成	18
1・4	反応と調節	8	1・7・5	受精	19
1・4・1	植物のホルモン	9	1・7・6	世代交代と核相交代	19
1・4・2	光周性	9	1・7・7	性の成熟	19
1・4・3	動物の反応の調節	10	1・8	発生	19
1・5	遺伝	11	1・8・1	動物の卵割と胚葉の分化	20
1・5・1	遺伝の法則	11	1・8・2	動物の器官形成	20
1・5・2	遺伝子の相互作用	11	1・8・3	卵生と胎生	21
1・5・3	性に関する遺伝	12	1・8・4	ヒトの発生	21
1・5・4	連鎖と乗換え	12	1・8・5	幼生と変態	22
1・5・5	遺伝地図	13	1・8・6	発生のしくみ	22
1・5・6	細胞質遺伝	13	1・8・7	再生	22
1・5・7	突然変異	13	1・8・8	植物の発生	22
1・6	遺伝情報	13	1・8・9	生物の成長	23
1・6・1	形質の発現とタンパク質	13	1・9	生物群集と生態系	23
1・6・2	細菌の形質転換	14	1・9・1	植物の集団	23
1・6・3	バクテリオファージの増殖	14	1・9・2	動物の集団	24
1・6・4	DNAの構造	14	1・9・3	生態系の構成	24
1・6・5	DNAの複製	14	1・9・4	食物連鎖	24
1・6・6	DNAと染色体	15	1・9・5	生物生産	25
1・6・7	遺伝情報の転写と翻訳	15	1・9・6	物質の循環	25
1・6・8	遺伝子作用の調節	16	1・9・7	生態系の遷移	25

第2章 遺伝子操作

2・1	遺伝子工学		2・1・11	動物細胞へのDNA注入法	52
2・1・1	組換えDNA実験の基礎	26	2・1・12	タンパク質工学	53
2・1・2	遺伝子のクローニング	31	2・2	細胞工学	
2・1・3	宿主細胞への導入	35	2・2・1	細胞融合による雑種形成とモノクローナル抗体	54
2・1・4	制限酵素切断地図	36	2・2・2	細胞内遺伝子移入実験法	56
2・1・5	DNA塩基配列の決定	37	2・2・3	試験管内発がん実験	57
2・1・6	プロットハイブリダイゼーション	40	2・2・4	受精卵移植	58
2・1・7	DNA塩基の化学修飾による人工突然変異	42	2・3	発生工学	
2・1・8	オリゴデオキシヌクレオチドの合成法	44	2・3・1	キメラ動物	60
2・1・9	タンパク質の電気泳動による解析	48	2・3・2	核移植によるクローン動物の作成	61
2・1・10	タンパク質のアミノ酸配列決定法と合成法	50	2・3・3	植物の再分化	62

第3章 バイオリアクタ

3.1 発酵工学	
3.1.1 概説	65
3.1.2 培養操作	66
3.1.3 発酵槽	69
3.1.4 スケールアップ	70
3.1.5 発酵プロセスの計測制御	70
3.2 動物細胞培養	
3.2.1 概説	72
3.2.2 動物細胞培養法	72
3.2.3 変異株取得法	76
3.2.4 有用物質の生産	76
3.3 植物組織培養	
3.3.1 概説	78
3.3.2 植物組織(細胞)培養法	81
3.3.3 プロトプラスト	86
3.3.4 有用物質生産	88
3.4 酵素工学	
3.4.1 概説	91
3.4.2 酵素固定化法	92
3.4.3 固定化酵素リアクタの利用	94
3.4.4 膜型リアクタの利用	97
3.5 バイオマス	
3.5.1 概説	98
3.5.2 セルロース系バイオマスの分解と利用	99
3.5.3 リグニンの分解と利用	100
3.5.4 バイオマスからエタノール生産	101
3.6 ダウンストリームプロセッシング	102
3.6.1 細胞分離技術	103
3.6.2 細胞破碎技術	104
3.6.3 液体クロマトグラフィー	104
3.6.4 膜分離技術	106
3.6.5 超臨界ガス抽出	107
3.6.6 水性二層分配抽出法	108

第4章 応用生物学

4.1 バイオエレクトロニクス	
4.1.1 バイオセンサ	109
4.1.2 バイオ素子	111
4.1.3 バイオミメチックテクノロジー	114
4.2 バイオ制御・情報	
4.2.1 生物と環境情報	117
4.2.2 細胞・組織制御	119
4.2.3 行動制御	122
4.2.4 光応用技術	125
4.3 栽培飼育技術	
4.3.1 植物工場	127
4.3.2 高度機械化・環境制御畜舎	128
4.3.3 水産工場	130
4.4 バクテリア応用技術	
4.4.1 バクテリアリーチングおよび鉄・硫黄酸化	131
4.4.2 生物的廃水処理	133

第II編 メディカルエンジニアリング

第5章 生理学・バイオメカニクスの基礎

5.1 概説	
5.1.1 生物とメカニクス	135
5.1.2 バイオメカニクスの歴史	135
5.1.3 複雑システムとしての生体	135
5.1.4 バイオメカニクスの方法論	135
5.2 神経系	136
5.2.1 神経細胞	136
5.2.2 神経系	137
5.3 感覚系	
5.3.1 感覚系	137
5.3.2 感覚系の構成	137
5.3.3 神経回路	138
5.3.4 感覚情報処理のモデル	139
5.4 効果器(筋肉)	
5.4.1 効果器	139
5.4.2 筋収縮の機構	139
5.4.3 等尺性収縮と等張力性収縮	140
5.4.4 筋の力学モデル	141
5.4.5 筋肉系	141

5・5 呼吸系	
5・5・1 肺の力学	141
5・5・2 ガス交換	143
5・6 循環系	
5・6・1 心力学	145
5・6・2 血管の力学	147
5・6・3 循環系の流れ	149
5・7 消化器系	
5・7・1 消化器の構造	151
5・7・2 消化管の機能	152
5・7・3 消化吸収	152
5・7・4 消化管ホルモン	152
5・7・5 肝の機能	152
5・7・6 胆道の機能	152
5・7・7 すい(膵)の機能	152
5・8 内分泌系	152
5・8・1 情報伝達物質としてのホルモン	152
5・8・2 ホルモンの放出	153
5・8・3 ホルモンの伝達経路	153
5・8・4 ホルモン受容体	153
5・8・5 内分泌系の制御	153
5・9 泌尿器系	
5・9・1 腎臓の構造	153
5・9・2 腎臓の機能	154
5・9・3 排尿	155
5・10 骨の力学	
5・10・1 骨のバイオメカニクスの妙	155
5・10・2 骨の力学的最適構造	156
5・10・3 骨の機能的適応	157
5・10・4 骨の自己修復性	158
5・10・5 軟骨の自己潤滑性	158
5・10・6 運動安定性	158
5・11 運動器系	
5・11・1 運動器系	158
5・11・2 リンク系としての身体	158
5・11・3 運動と筋力の関係	159
5・11・4 最大筋力	159
5・11・5 関節運動の表現	159
5・11・6 関節の受動抵抗特性	160
5・12 口と歯の力学	160
5・13 エネルギー平衡	
5・13・1 はじめに	161
5・13・2 代謝	161
5・13・3 体温調節	161
5・13・4 外界との熱交換	162
5・14 生体システム	
5・14・1 システム的立場のアプローチ	163
5・14・2 モデルとシミュレーション	163
5・14・3 生体システムにおけるアプロ ーチの事例	163

第6章 医 用 機 器

6・1 概説	166
6・2 生体现象測定記録装置	
6・2・1 概説	167
6・2・2 各種装置	167
6・2・3 生体现象測定用変換器	170
6・3 医用監視装置	
6・3・1 ベッドサイドモニタ	171
6・3・2 集中監視装置	171
6・3・3 周産期監視装置	172
6・3・4 その他の装置	173
6・4 X線診断装置	
6・4・1 概説	173
6・4・2 X線イメージングシステム	173
6・4・3 透視撮影装置	174
6・4・4 直接撮影装置	176
6・4・5 断層撮影装置	176
6・4・6 循環器用X線システム	176
6・5 X線デジタル診断機器	
6・5・1 デジタルフロログラフイー	176
6・5・2 コンピューテッドラジオグラフ	
6・5・3 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・4 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・5 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・6 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・7 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・8 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・9 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・10 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・11 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・12 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・13 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・14 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・15 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・16 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・17 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・18 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・19 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・20 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・21 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・22 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・23 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・24 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・25 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・26 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・27 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・28 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・29 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・30 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・31 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・32 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・33 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・34 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・35 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・36 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・37 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・38 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・39 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・40 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・41 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・42 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・43 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・44 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・45 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・46 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・47 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・48 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・49 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・50 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・51 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・52 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・53 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・54 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・55 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・56 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・57 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・58 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・59 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・60 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・61 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・62 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・63 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・64 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・65 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・66 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・67 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・68 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・69 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・70 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・71 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・72 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・73 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・74 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・75 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・76 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・77 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・78 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・79 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・80 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・81 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・82 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・83 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・84 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・85 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・86 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・87 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・88 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・89 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・90 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・91 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・92 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・93 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・94 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・95 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・96 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・97 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・98 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・99 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・5・100 デジタルシネマレントグラーフイー	176
6・6 核医学診断装置	
6・6・1 核医学検査	177
6・6・2 ガンマカメラ	178
6・6・3 シングルフォトンECT	178
6・6・4 ポジトロンECT	179
6・7 X線CT装置	
6・7・1 はじめに	179
6・7・2 X線CTの原理	179
6・7・3 スキャン方式	180
6・7・4 X線CTシステムの構成	181
6・7・5 X線CT画像	182
6・7・6 X線CT装置の今後	183
6・8 核磁気共鳴CT装置	
6・8・1 概要	183
6・8・2 原理と映像法	183
6・8・3 装置の構成	184
6・8・4 磁気共鳴CT装置の特徴	185
6・9 超音波診断装置	
6・9・1 概説	182

6・9・2	パルス超音波を利用した装置	185	6・13・5	レーザ装置	197
6・9・3	高速走査超音波診断装置	185	6・13・6	結石破碎装置	198
6・9・4	ドップラー効果を利用した装置	186	6・14 治療計画装置		
6・10 医用テレビジョンおよび内視鏡			6・14・1	放射線位置決め装置	199
6・10・1	医用テレビジョン	187	6・14・2	放射線治療計画システム	200
6・10・2	内視鏡	187	6・14・3	手術計画システム	201
6・11 その他の映像検査装置			6・15 その他の医療装置		
6・11・1	サーモグラフィー	188	6・15・1	患者用ベッド	202
6・11・2	生体磁気計測装置	189	6・15・2	歯科用装置	203
6・12 検体検査装置		190	6・15・3	患者ロボット	204
6・12・1	臨床化学検査装置	190	6・16 医用情報システム		
6・12・2	血液検査装置	191	6・16・1	医用データ処理装置	205
6・12・3	病理検査装置	192	6・16・2	ボックス (PACS)	206
6・12・4	その他の装置	192	6・16・3	医用システム	207
6・13 治療装置			6・17 病院の自動化		
6・13・1	手術用装置	192	6・17・1	自動化の必要性と困難性	208
6・13・2	生体治療装置	193	6・17・2	物品管理と搬送の自動化	208
6・13・3	放射線治療装置	195	6・17・3	看護・介助の補助行為の自動化	210
6・13・4	ハイパーサーミヤ	196	6・17・4	施設の維持管理業務の自動化	210

第7章 人工臓器

7・1 体外循環			7・8 血液浄化法		219
7・1・1	体外循環	211	7・8・1	血液透析	220
7・1・2	体外循環の構成	211	7・8・2	血液ろ過	222
7・1・3	体外循環の操作	212	7・8・3	血液透析ろ過	222
7・2 人工弁			7・8・4	血しょう分離・血しょう成分分離	222
7・2・1	人工弁の概要	212	7・8・5	CAPD	223
7・2・2	人工弁の構造	212	7・8・6	吸着分離	223
7・2・3	人工弁の特性	213	7・9 人工すい臓・内分泌人工臓器		
7・3 人工血管			7・9・1	人工すい臓の必要性	223
7・3・1	人工血管の用途	213	7・9・2	人工すい臓の構成	223
7・3・2	人工血管の材料	213	7・9・3	ベッドサイド形人工すい臓システム	223
7・3・3	人工血管の構造	214	7・9・4	携帯形人工すい臓システム	224
7・4 人工肺		214	7・9・5	植込み形人工すい臓システム開発への期待	224
7・5 人工心臓		215	7・10 人工皮膚		224
7・5・1	血液ポンプ	215	7・11 人工骨・関節		225
7・5・2	エネルギー源	216	7・12 臓器保存装置		227
7・5・3	エネルギー変換・伝達機構	216	7・13 医用材料		
7・5・4	計測・制御系	217	7・13・1	抗血栓性材料	228
7・6 心臓ペースメーカ			7・13・2	人工膜材料	229
7・6・1	心臓の刺激伝導系とペースメーカの原理	217	7・13・3	軟組織用材料	230
7・6・2	心筋の電気刺激に対する性質	217	7・13・4	硬組織用材料	231
7・6・3	ペースメーカの機能	218	7・13・5	生理活性物質放出速度制御用材料	232
7・7 人工血液					
7・7・1	人工血液の重要性	218			
7・7・2	人工赤血球の展開	219			

7・13・6 材料の生体内劣化	233
-----------------------	-----

第8章 リハビリテーション機器

8・1 肢体不自由者用機器	
8・1・1 肢体不自由の原因と身体特性.....	235
8・1・2 運動機能の評価.....	236
8・1・3 訓練用機器.....	239
8・1・4 義足・義手.....	240
8・1・5 装具.....	243
8・1・6 機能的電気刺激.....	244
8・1・7 四肢麻ひ者用機器.....	245
8・2 視覚障害者用機器	248
8・2・1 視覚障害とその要因.....	248
8・2・2 コミュニケーション機器.....	249
8・2・3 歩行補助機器.....	251
8・2・4 日常生活用具・機器.....	252
8・3 聴覚障害者用機器	
8・3・1 聴覚障害の種類, 検査法および 原因.....	253
8・3・2 聴覚障害者のための補助機器.....	256

索引 (日本語・英語)	巻末
-------------------	----

C 7 編 エネルギー機器・システム

企画・編集	泉 茂 夫 上 田 成 大 竹 一 友 恩 田 和 夫 斎 藤 孝 基 隅 田 勲 棚 澤 一 郎 拓 植 綾 夫 照 沼 清 平 山 直 土 方 邦 古 沢 健 彦 岐 美 格 森 岡 幹 山 幸 生
執筆 者	赤 坂 泰 雄 秋 山 守 浅 見 直 人 井 上 義 行 伊 藤 宏 一 伊 藤 登 伊 藤 原 勝 裕 井 石 黒 孝 徹 泉 山 茂 夫 上 野 野 斌 上 小 川 勝 也 請 川 孝 治 内 山 芳 忠 榎 本 楠 小 太 田 藤 直 充 夫 岡 村 祥 利 小 恩 田 和 夫 加 藤 清 次 郎 加 神 加 藤 直 三 男 梶 川 武 信 亀 井 満 治 北 神 本 正 恒 行 雄 茂 母 雄 苗 弘 勝 朗 彦 穂 彦 明 寛 雄 一 北 岡 洋 幸 小 佐 野 川 好 恒 早 行 哲 勝 瑞 健 久 恭 幹 一 小 嶋 弘 二 郎 杉 谷 村 田 家 田 田 勝 平 戸 沢 田 野 岡 下 田 諒 須 田 精 忠 良 武 富 仲 浜 平 古 前 侯 森 山 吉 田 中 綾 夫 太 武 仲 平 古 前 侯 森 山 吉 武 植 宏 彦 夫 富 仲 平 古 前 侯 森 山 吉 柘 台 宏 彦 夫 富 仲 平 古 前 侯 森 山 吉 中 田 方 邦 夫 富 仲 平 古 前 侯 森 山 吉 蓮 土 方 元 正 俊 美 樹 明 二 藤 堀 尾 本 岡 敬 允 松 森 岡 原 川 安 吉

目 次

第 1 章 化石燃料用機器

1・1 概説1	1・3・2 加工搬送技術
1・2 石油・天然ガス利用機器	a. 石炭・石油混合燃料(COM)4
1・2・1 石油・天然ガス燃焼機器の開発 動向1	b. 石炭・水スラリー混合燃料 (CWM)6
1・3 石炭利用技術機器	c. CCS 技術8
1・3・1 前処理等3	

1・3・3 流動層燃焼装置	f. 周辺機器と材料	28
a. 概要・原理	g. ガスの精製	31
b. 流動層としての特徴	1・3・5 液化装置	
c. 燃焼	a. 石炭液化の概要・原理	33
d. 脱硫	b. 間接液化装置	35
e. 低NO _x 化	c. 直接液化装置	40
f. 伝熱	d. 海外の直接液化技術	43
g. 給炭法および負荷変動法	e. 日本の直接液化技術	45
1・3・4 ガス化装置	f. 周辺機器と材料	47
a. 概要・原理	1・4 オイルサンド、オイルシェール利用技術機器	
b. ガス化炉の形式	1・4・1 オイルサンド	49
c. ガスの用途	1・4・2 オイルシェール	53
d. 海外のガス化炉		
e. 日本のガス化技術		

第2章 原子力エネルギー用機器

2・1 概説	57	2・5 ガス冷却炉	
2・2 軽水炉		2・5・1 ガス冷却炉の開発動向	94
2・2・1 軽水炉の開発動向	58	2・5・2 炭酸ガス冷却炉	95
2・2・2 第二次改良標準形沸騰水型炉	59	2・5・3 西ドイツの高温ガス炉	96
2・2・3 改良形沸騰水型炉	63	2・5・4 アメリカの高温ガス炉	99
2・2・4 第二次改良標準形加圧水型炉	69	2・5・5 日本の高温ガス炉	100
2・2・5 改良形加圧水型軽水炉	74	2・6 核融合炉	
2・3 重水炉		2・6・1 核融合炉の開発動向	102
2・3・1 重水炉の種類と開発動向	78	2・6・2 臨界プラズマ試験装置 (JT-60)	104
2・3・2 新型転換炉	79	2・6・3 核融合実験炉	105
2・3・3 カナダ型重水炉	83	2・6・4 核融合発電炉とその他の利用	107
2・4 高速増殖炉		2・7 核燃料サイクル	
2・4・1 高速増殖炉の開発動向	86	2・7・1 核燃料サイクルの概要と動向	110
2・4・2 ループ型液体金属冷却炉 (ルー プ型炉)	87	2・7・2 ウラン濃縮設備	112
2・4・3 タンク型液体金属冷却炉 (タン ク型炉)	92	2・7・3 燃料加工設備	113
		2・7・4 再処理設備	117

第3章 自然エネルギー用機器

3・1 概説	123	3・4 風エネルギー用機器	
3・2 太陽エネルギー用機器		3・4・1 風エネルギー利用技術の開発 動向	144
3・2・1 太陽エネルギー利用技術の開発 動向	123	3・4・2 風力タービン発電機	144
3・2・2 発電および併給システム	124	3・4・3 熱変換システム	150
3・2・3 熱利用システム	130	3・4・4 ハイブリッドシステム	150
3・3 地熱エネルギー用機器		3・5 波浪・潮流エネルギー用機器	
3・3・1 地熱エネルギー利用技術の開発 動向	132	3・5・1 波浪・潮流エネルギー利用技術 の開発動向	151
3・3・2 発電プラント用機器	135	3・5・2 波浪エネルギー吸収装置	152
3・3・3 多目的利用システムと機器	141	3・5・3 係留装置	156

3・5・4 潮流エネルギー用機器……………157	3・7 水力発電用機器
3・6 海洋温度差エネルギー用機器	3・7・1 水力開発と技術開発の動向……………164
3・6・1 海洋温度差エネルギー利用技術 の開発動向……………158	3・7・2 形式の選定……………165
3・6・2 発電用機器……………159	3・7・3 水力機械……………166
3・6・3 海洋構造物……………162	3・7・4 電気機器……………168
	3・7・5 運転・保守……………169
	3・7・6 潮力発電……………169

第4章 新方式エネルギー利用機器

4・1 概説……………170	4・4・3 フロンタービン……………194
4・2 高性能サイクル用機器	4・4・4 炉頂圧タービン……………196
4・2・1 高温ガスタービン……………170	4・5 冷熱利用機器
4・2・2 複合サイクル……………173	4・5・1 直接膨張（再熱）方式冷熱発電 機器……………198
4・2・3 スターリングエンジン……………177	4・5・2 二次媒体方式冷熱発電機器……………200
4・2・4 特殊燃料機関……………180	4・5・3 冷熱の多目的利用と関連機器……………202
4・3 MHD 発電用機器	4・6 燃料電池
4・3・1 燃焼ガスオープンサイクル……………183	4・6・1 アルカリ水溶液方式……………202
4・3・2 非平衡希ガスクローズドサイク ル……………186	4・6・2 リン酸水溶液方式……………204
4・3・3 液体金属クローズドサイクル……………188	4・6・3 熔融炭酸塩方式……………204
4・4 排熱エネルギー用機器	4・6・4 固体電解質方式……………205
4・4・1 廃熱ボイラ……………189	4・6・5 周辺機器……………207
4・4・2 ヒートポンプ……………191	

第5章 エネルギー輸送と貯蔵機器

5・1 概説……………209	5・3・3 圧縮空気エネルギー貯蔵……………222
5・2 熱輸送・蓄熱・熱交換用機器	5・3・4 超伝導磁気エネルギー貯蔵……………223
5・2・1 ヒートパイプ……………209	5・3・5 フライホイールによるエネルギ ー貯蔵……………224
5・2・2 蓄熱装置……………212	5・4 水素貯蔵用機器
5・2・3 特殊熱交換装置……………215	5・4・1 水素貯蔵容器……………224
5・3 電力貯蔵用機器	5・4・2 水素エネルギーの利用機器……………227
5・3・1 電力貯蔵の技術開発動向……………217	
5・3・2 新形電池……………218	
索引（日本語・英語）……………巻末	

C 8 編 環 境 装 置

企画・編集	石 黒 辰 吉	大 野 長 太 郎	塩 月 隼 人	杉 島 和 三 郎
	鈴 木 富 雄	納 多 弘 明	橋 本 竹 夫	森 棟 隆 昭
執 筆 者	青 木	石 黒 辰 吉	鶴 飼 義 雄	小 幡 輝 夫
	大 熊 恒 靖	大 塩 敏 樹	大 野 長 太 郎	大 矢 晴 彦
	岡 田 健	奥 田 襄 介	笠 倉 忠 夫	河 合 操
	木 下 正 明	北 林 興 二	北 見 誠 一	國 枝 正 春
	神 山 桂 一	坂 本 努	塩 月 隼 人	鈴 木 昭 次
	鈴 木 富 雄	田 中 勝	田 中 信 寿	田 森 行 男
	永 田 勝 也	難 波 江 完 三	鍋 島 淑 郎	花 嶋 正 孝
	浜 田 康 敬	平 沢 信 三	福 田 基 一	松 尾 友 矩
	松 村 治 夫	麦 倉 喬 次	森 棟 隆 昭	森 本 林

目 次

第 1 章 大 気 汚 染 防 止

1・1 概説	1・3・2 慣性力集じん装置	19
1・1・1 大気汚染対策の経緯	1・3・3 遠心力集じん装置	21
1・1・2 環境基準	1・3・4 洗浄集じん装置	23
1・1・3 大気汚染の現状	1・3・5 汙過集じん装置	27
1・1・4 大気汚染物質と発生源	1・3・6 電気集じん装置	32
1・1・5 大気汚染防止対策	1・4 ガス処理装置	
1・2 大気汚染防止技術	1・4・1 湿式脱硫	38
1・2・1 燃焼技術および燃焼管理技術	1・4・2 乾式脱硫法	42
1・2・2 粒子分離技術	1・4・3 乾式脱硝	44
1・2・3 ガス処理技術	1・4・4 湿式脱硝	46
1・2・4 排煙の拡散	1・4・5 フッ素系ガス処理	47
1・3 集じん装置	1・4・6 塩素系ガス処理	50
1・3・1 重力集じん装置		

第 2 章 水 処 理

2・1 概説	2・2・2 沈降分離	66
2・1・1 水質指標	2・2・3 凝集沈殿	68
2・1・2 用水の水質	2・2・4 浮上分離	69
2・1・3 排水の水質	2・2・5 遠心分離	70
2・1・4 水処理法	2・2・6 汙過分離	71
2・2 浮遊物質の分離	2・2・7 その他	72
2・2・1 スクリーニング		

2・3 溶存物質の分離	
2・3・1 分離操作	72
2・3・2 熱エネルギーを用いる分離操作 —蒸発, 蒸留—	75
2・3・3 化学(濃度差)エネルギーを用 いた平衡分離法—吸着, 吸収, 抽 出—	79
2・3・4 膜分離	82
2・3・5 電解	83
2・3・6 中和	84
2・3・7 酸化と還元	85
2・4 生物的处理	
2・4・1 排水の生物处理の原理と微生物 の分類	86
2・4・2 酸素移動の理論と $K_L a$ の推定式	87
2・4・3 活性汚泥法のフローとその特徴	89
2・4・4 嫌気性分解に作用する細菌群と その反応	91
2・4・5 嫌気性処理における反応槽とプ ロセスレイアウト	92
2・4・6 消毒	93
2・5 汚泥処理	
2・5・1 汚泥処理一般	94
2・5・2 汚泥濃縮	95
2・5・3 汚泥消化	97
2・5・4 汚泥脱水	98
2・5・5 汚泥乾燥	100
2・5・6 汚泥コンポスト化	101
2・5・7 汚泥熱操作(1)—焼却—	102
2・5・8 汚泥熱操作(2)—焼却以外の熱操 作—	104
2・5・9 汚泥処分	106

第3章 廃棄物処理

3・1 概説	
3・1・1 廃棄物処理についての法制度	107
3・1・2 廃棄物処理の現状	108
3・1・3 処理施設の整備(5箇年計画)	110
3・2 都市ごみの収集・輸送	
3・2・1 収集・輸送のあり方	111
3・2・2 車両による収集・輸送	112
3・2・3 中継輸送	112
3・2・4 パイプ輸送	116
3・3 都市ごみの焼却処理	
3・3・1 概要	118
3・3・2 焼却設備	122
3・3・3 燃焼ガス冷却および熱回収設備	126
3・3・4 排ガス処理設備	129
3・3・5 排水処理設備	132
3・3・6 電気・計装設備	133
3・3・7 焼却熱利用設備	137
3・4 都市ごみの再利用	
3・4・1 概要	139
3・4・2 破碎・選別	139
3・4・3 物質回収	142
3・4・4 エネルギー回収利用	144
3・4・5 高速たい肥化	144
3・4・6 都市ごみ再利用新技術	147
3・5 産業廃棄物の処理	
3・5・1 概要	147
3・5・2 焼却処理技術	148
3・5・3 再利用技術	153
3・6 最終処分	
3・6・1 概要	158
3・6・2 基本的な事項	160
3・6・3 主要施設	161
3・6・4 埋立作業	164
3・6・5 管理施設と関連施設	165

第4章 騒音

4・1 環境基準と騒音規制法	
4・1・1 公害としての騒音	166
4・1・2 環境基準	166
4・1・3 騒音規制法	166
4・2 騒音・超低周波音の予測と評価	
4・2・1 予測と評価	
a. 多数音源からなる騒音場の予測と 評価	169
b. 道路交通騒音の予測	173
c. 鉄道騒音の予測	173
d. 航空機騒音の予測	175
e. 超低周波音の予測	175
4・2・2 防止と対策技術	176
4・3 流体関連振動に伴う騒音	
4・3・1 流体機械の振動現象と騒音	177
4・3・2 燃焼振動と騒音	181
4・4 消音器	
4・4・1 リアクティブ形	186

4・4・2 吸音形……………	189	4・5・7 実験例……………	194
4・5 エンクロージャ		4・6 防音ラギング ……	194
4・5・1 設計上の要点……………	192	4・6・1 遮音量予測……………	195
4・5・2 拡散音場理論……………	192	4・7 騒音の計測技術 ……	196
4・5・3 集中定数理論……………	192	4・7・1 騒音レベルの測定……………	196
4・5・4 分布定数理論……………	193	4・7・2 音響パワーレベルの測定……………	197
4・5・5 近接遮音……………	194	4・7・3 騒音の周波数分析……………	198
4・5・6 エンクローズによる温度上昇と その対策……………	194	4・7・4 超低周波音の測定……………	199

第5章 振 動

5・1 公害振動の現状と振動規制法		5・3 防振法, 制振法	
5・1・1 振動公害の現状……………	200	5・3・1 振動制御の方法……………	207
5・1・2 振動規制法……………	200	5・3・2 弾性支持による防振法……………	208
5・2 振動の予測と評価		5・3・3 ダンパ, 動吸振器による制振法 ……	212
5・2・1 環境振動の領域……………	203	5・4 振動の計測技術 ……	214
5・2・2 振動予測に必要な要因……………	203	5・4・1 振動ピックアップ……………	214
5・2・3 振動予測の実際的方法……………	203	5・4・2 振動測定器……………	215
5・2・4 振動の媒体と応答特性……………	205	5・4・3 振動計測における注意点……………	215
5・2・5 環境振動の基準と評価……………	207	5・4・4 機械の振動基準……………	216
		5・4・5 環境振動の評価……………	217

第6章 悪 臭

6・1 概説 ……	218	6・2・3 その他の評価法……………	230
6・1・1 悪臭公害の現況……………	218	6・2・4 悪臭の予測手法……………	231
6・1・2 悪臭規制のしくみ……………	222	6・3 悪臭防止装置 ……	234
6・2 悪臭の測定・評価方法 ……	227	6・3・1 悪臭防止対策の進め方(基本と ポイント) ……	234
6・2・1 機器測定法……………	227	6・3・2 主な防・脱臭装置……………	236
6・2・2 官能試験法……………	229		

索引(日本語・英語)……………	巻末
-----------------	----