

目 次

第 1 章 数 学

1・1 代 数	1・5・2 偏微分方程式 ……………23
1・1・1 恒等式 ……………1	1・6 フーリエ変換とラプラス 変換
1・1・2 対数と指数 ……………1	1・6・1 フーリエ変換 ……………25
1・1・3 行列と行列式 ……………2	1・6・2 スペクトル ……………26
1・1・4 固有値 ……………3	1・6・3 ラプラス変換 ……………26
1・1・5 代数方程式 ……………4	1・7 確率・統計
1・1・6 順列・組合せ ……………4	1・7・1 離散型確率分布 ……………27
1・2 三角関数	1・7・2 連続型確率分布 ……………29
1・2・1 三角関数 ……………5	1・7・3 平均, 分散と相関係数 ……………33
1・2・2 三角公式 ……………6	1・7・4 統計量とその分布 ……35
1・2・3 三角形 ……………7	1・8 関数近似とその補間
1・2・4 逆三角関数 ……………8	1・8・1 補間法 ……………38
1・3 幾 何	1・8・2 テイラー展開 ……………40
1・3・1 式と曲線 ……………8	1・8・3 最小二乗法 ……………41
1・3・2 平面図形 ……………9	1・9 数値計算法
1・3・3 立体 ……………12	1・9・1 代数方程式の数値計算 ……………43
1・4 微分と積分	1・9・2 数値微分 ……………44
1・4・1 微分 ……………13	1・9・3 数値積分 ……………46
1・4・2 不定積分 ……………17	1・9・4 常微分方程式の解法 ……47
1・4・3 定積分 ……………17	1・9・5 各種の数値解析手法 ……48
1・4・4 超関数 ……………21	
1・5 微分方程式	
1・5・1 常微分方程式 ……………21	

第 2 章 力学および機械力学

2・1 ベクトルとその演算	2・1・2 ベクトルの合成と分解 ……………51
2・1・1 スカラー量とベクトル量 ……………51	2・1・3 ベクトルの内積と外積

.....53	2・4 動 力 学
2・1・4 ベクトルの微分54	2・4・1 質点の力学68
2・2 静 力 学	2・4・2 簡単な質点の運動70
2・2・1 力54	2・4・3 運動量と角運動量71
2・2・2 力のモーメント56	2・4・4 仕事とエネルギー.....72
2・2・3 偶力57	2・4・5 質点系の動力学75
2・2・4 静的平衡58	2・4・6 剛体の動力学78
2・2・5 構造力学および立体静 力学58	2・5 振 動
2・3 運 動 学	2・5・1 振動現象の分類88
2・3・1 点の位置・変位・速度・ 加速度61	2・5・2 振動の基礎89
2・3・2 点の運動の座標系表示63	2・5・3 多自由度系の振動95
2・3・3 相対運動64	2・5・4 振動の低減98
2・3・4 簡単な機構の運動例67	2・5・5 連続体の振動99
	2・5・6 回転機械の力学103
	2・5・7 振動の試験・計測・分析107

第 3 章 材 料 力 学

3・1 応力および変形	3・2・4 はりのたわみとたわみ角131
3・1・1 応力およびひずみ113	3・2・5 不静定ばり132
3・1・2 引張り・圧縮・せん断 の例117	3・2・6 連続ばり138
3・1・3 熱応力119	3・2・7 曲りばり139
3・1・4 衝撃122	3・3 ね じ り
3・1・5 平面応力123	3・3・1 丸軸のねじり142
3・1・6 応力集中127	3・3・2 各種断面型の軸のねじり143
3・2 曲 げ	3・4 円筒および中空球
3・2・1 はりおよび支点の種類128	3・4・1 薄肉の円筒と中空球146
3・2・2 せん断力と曲げモーメ ント128	3・4・2 厚肉円筒147
3・2・3 はりの断面に生ずる応力130	3・4・3 組合せ円筒、焼ばめ148
	3・4・4 厚肉中空球149
	3・5 平板の曲げ

3・5・1 円板の曲げ	150	3・8・2 長柱の座屈	161
3・5・2 長方形板の曲げ	151	3・8・3 はりの横倒れ座屈	162
3・6 ひずみエネルギー		3・8・4 平板の座屈	164
3・6・1 ひずみエネルギーと補足 ひずみエネルギー	154	3・8・5 円筒殻の座屈	164
3・6・2 ひずみエネルギーに関連 する諸定理	156	3・9 材料強度と許容応力	
3・7 骨組構造		3・9・1 破壊の種類	164
3・7・1 平面トラス	159	3・9・2 疲労強度	167
3・8 座屈		3・9・3 クリープ強さ	172
3・8・1 座屈の種類	161	3・9・4 許容応力と安全率	174
		3・9・5 極限解析	178

第4章 工業材料

4・1 材料試験		4・2・3 精錬・製鋼法	209
4・1・1 機械的性質と試験法の 選択	181	4・2・4 炭素鋼とその性質	209
4・1・2 引張試験	183	4・2・5 構造用合金鋼とその性質	222
4・1・3 圧縮, 曲げ, ねじり試験	187	4・2・6 ステンレス鋼とその性質	222
4・1・4 衝撃試験	188	4・2・7 特殊用途鋼とその性質	224
4・1・5 破壊靱性試験	191	4・2・8 鑄鍛造用鋼	230
4・1・6 硬さ試験	194	4・2・9 鋼の熱処理	233
4・1・7 疲労試験	197	4・2・10 焼結合金	239
4・1・8 クリープ試験, クリー プ破断試験	200	4・2・11 アルミニウムおよびア ルミニウム合金	243
4・1・9 摩耗試験	201	4・2・12 銅および銅合金	253
4・1・10 その他の材料試験	202	4・2・13 ニッケルおよびニッケ ル合金	253
4・1・11 非破壊試験	202	4・2・14 チタンおよびチタン合金	253
4・2 金属材料の種類とその 性質		4・2・15 マグネシウムおよびマ グネシウム合金	255
4・2・1 素材の製造	203		
4・2・2 純金属の物理的・機械 的性質	207		

4・2・16 低溶融金属とそれらの合金	256	ンセラミックス	282
4・3 有機材料		4・4・2 ガラス	285
4・3・1 プラスチック	257	4・4・3 セメント, コンクリート	287
4・3・2 ゴム	270	4・4・4 耐火物, 断熱材	288
4・3・3 木材	271	4・4・5 研削材, 砥石	289
4・3・4 繊維	272	4・4・6 その他の無機材料	293
4・3・5 接着剤, シーリング材	273	4・5 電磁気材料	
4・3・6 潤滑剤, グリース, 作動油	274	4・5・1 導電材料	294
4・3・7 さび止め, 塗料	277	4・5・2 磁性材料	303
4・4 無機材料		4・5・3 絶縁材料	305
4・4・1 セラミックス, ファイ		4・5・4 機能性材料	305
		4・5・5 複合材料	313

第5章 設計工学

5・1 設計とは		5・3・2 品質・製造性・ライフサイクルのための方法論	338
5・1・1 設計と設計工学	319	5・3・3 信頼性の評価と設計	347
5・1・2 設計プロセスの構成	320	5・3・4 ユーザビリティや意匠の評価と設計	352
5・1・3 設計の対象のシステムとしての理解	321	5・3・5 コンピュータ援用設計技術	355
5・1・4 設計の体系的な理解と方法	322	5・3・6 ロバスト設計のための方法論	362
5・2 設計情報の表現と伝達		5・4 設計プロジェクトの管理	
5・2・1 設計情報の製図による表現	324	5・4・1 プロジェクトの計画と管理	366
5・2・2 設計のための三次元形状処理	327	5・4・2 プロジェクト間の連携と計画	371
5・2・3 設計情報の統合的管理	331	5・4・3 経済性の評価と管理	375
5・3 設計のための個別方法論		5・4・4 知的所有権の管理	380
5・3・1 製品企画のための方法論	335		

第6章 機械製図

6・1 機械製図一般	6・4 幾何公差	413
6・1・1 製図通則	6・5 普通公差	416
6・1・2 図形の表し方	6・6 ねじ	418
6・1・3 寸法記入法	6・7 ばね	419
6・2 寸法公差とはめあい	6・8 歯車	421
6・3 表面性状	6・9 軸受	424

第7章 機械の要素

7・1 機械要素	572
7・1・1 ねじ	427
7・1・2 接着継手	457
7・1・3 ピン	458
7・1・4 止め輪	460
7・1・5 キーおよびコッター	467
7・1・6 スプライン	470
7・1・7 リベット	473
7・2 伝動要素	
7・2・1 軸	475
7・2・2 軸継手	484
7・2・3 軸受・案内	494
7・2・4 歯車	515
7・2・5 ばね	543
7・2・6 ベルト・チェーン	548
7・2・7 リンク・カム	568
7・2・8 プレーキおよびクラッチ	
7・2・9 ショックアブソーバおよびダンパ	582
7・2・10 フライホイール	586
7・2・11 変速システム	590
7・3 密封要素	
7・3・1 オイルシール	596
7・3・2 メカニカルシール	598
7・3・3 グランドパッキン	600
7・3・4 ピストンリング	601
7・3・5 ラビリンスシール	603
7・3・6 Oリング	604
7・3・7 ガスケット	606
7・4 弁・管要素	
7・4・1 弁およびコック	607
7・4・2 管と管継手	610

第8章 流体力学

8・1 流れの力学の基礎	8・1・2 流体の物性値	620
8・1・1 流体と流れ	8・1・3 流れの力学の基本原理	
		619

.....621	8・6・1 流体機械の分類653
8・1・4 無次元数625	8・6・2 相似法則と比速度653
8・2 管路内の流れ	8・6・3 性能656
8・2・1 直管内の流れ627	8・7 水力機械
8・2・2 管路要素における損失629	8・7・1 ポンプ661
8・2・3 管路網631	8・7・2 水車, ポンプ水車665
8・3 物体まわりの流れ	8・7・3 流体伝動装置670
8・3・1 境界層632	8・8 空気機械
8・3・2 物体に作用する力635	8・8・1 送風機 [ファンおよびブ ロワ]・圧縮機672
8・3・3 翼と翼列637	8・8・2 風力発電機677
8・3・4 流れの制御638	8・8・3 真空ポンプ681
8・4 計測と可視化	8・9 油空圧機器
8・4・1 圧力の計測640	8・9・1 油圧機器682
8・4・2 流速の計測640	8・9・2 空気圧機器689
8・4・3 流量の計測643	8・10 流体機械における異常 現象
8・4・4 流れの可視化649	8・10・1 流体機械の異常現象690
8・5 流れの数値計算	8・10・2 流体機械の振動693
8・5・1 支配方程式の離散化649	8・10・3 流体機械の騒音694
8・5・2 支配方程式の解法651	
8・6 流体機械の基礎	

第9章 熱工学および熱機関

9・1 熱力学	9・1・8 冷凍機および空気調和719
9・1・1 熱力学の基礎699	9・2 物質の熱的性質
9・1・2 熱力学の一般関係式704	9・3 伝熱
9・1・3 物質の相 (気相・液相・ 固相)706	9・3・1 伝熱の基本形態732
9・1・4 理想気体707	9・3・2 伝導伝熱732
9・1・5 水および水蒸気の性質710	9・3・3 対流熱伝達739
9・1・6 気体の流動713	9・3・4 ふく射伝熱743
9・1・7 熱機関, 空気圧縮機715	9・3・5 熱通過747
	9・3・6 拡大伝熱面748

9・3・7 断熱 ……………749	9・5・6 復水器 ……………779
9・3・8 熱交換器 ……………751	9・5・7 蒸気原動所サイクル ……779
9・4 化学反応と燃焼	9・6 内燃機関
9・4・1 化学反応と燃焼の基礎 ……………754	9・6・1 内燃機関の分類 ……783
9・4・2 燃料の性質 ……………758	9・6・2 ガソリン機関 ……784
9・4・3 化学反応とエネルギー 変換 ……………764	9・6・3 ディーゼル機関 ……791
9・4・4 排出ガスと環境 ……766	9・6・4 各機関の性能計算式 ……795
9・5 ボイラおよび蒸気原動機	9・6・5 ガスタービン ……795
9・5・1 丸ボイラ ……………768	9・6・6 ジェットエンジン ……797
9・5・2 水管ボイラ ……………769	9・6・7 排ガス規制と後処理 ……798
9・5・3 特殊ボイラ ……………772	9・7 原子炉, 原子力
9・5・4 ボイラ性能, 蒸気機関 ……………773	9・7・1 核分裂反応の原理と原 子炉の構成要素 ……800
9・5・5 蒸気タービン ……775	9・7・2 原子炉の種類 ……805
	9・7・3 原子炉の実例 ……806
	9・7・4 安全管理 ……811

第 10 章 工作および加工機械

10・1 機械工作法総論	10・3・2 鍛造の基礎 ……830
10・1・1 各種加工法の特質 ……813	10・3・3 鍛造加工の寸法公差 ……………833
10・1・2 各種加工法の選択指針 ……………814	10・3・4 鍛造品の設計 ……835
10・2 鑄造	10・3・5 鍛造用材料 ……837
10・2・1 鑄造の特徴 ……815	10・3・6 鍛造品の欠陥 ……837
10・2・2 鑄造の種類と選択法 ……………816	10・3・7 鍛造設備 ……839
10・2・3 鑄造品の設計 ……818	10・4 板・管材の塑性加工
10・2・4 鑄造品の材質選定 ……822	10・4・1 板材のプレス成形 ……841
10・2・5 鑄造品の精度および欠陥 ……………823	10・4・2 液圧成形, ゴム圧成形 ……………846
10・2・6 鑄造設備 ……829	10・4・3 局部温度制御成形法 ……………847
10・3 鍛造	10・4・4 回転工具による板の成形 ……………848
10・3・1 鍛造の特徴, 目的 ……829	

10・4・5	管の成形	850	10・8	砥粒加工	
10・4・6	高エネルギー速度加工		10・8・1	砥粒加工一般	895
		853	10・8・2	砥粒加工条件の選択	
10・5	粉末成形および樹脂成形加工				896
10・5・1	粉末成形	855	10・8・3	各種研削加工法	899
10・5・2	樹脂成形	858	10・8・4	遊離砥粒加工	903
10・6	溶 接		10・9	電気・化学・物理加工	
10・6・1	溶接の特徴	859	10・9・1	電気加工	906
10・6・2	溶接の種類と選択法		10・9・2	化学加工	910
		860	10・9・3	物理加工	912
10・6・3	溶接設計	864	10・10	表面処理	
10・6・4	溶接精度および溶接欠陥		10・10・1	表面処理一般	915
		866	10・10・2	金属皮膜処理	916
10・6・5	溶接設備	867	10・10・3	化成処理, 陽極酸化処理	919
10・6・6	熱切断	867	10・10・4	表面硬化法	920
10・7	切削加工		10・10・5	非金属皮膜処理	921
10・7・1	切削加工一般	871	10・11	ラピッドマニユファクチャリング	
10・7・2	切削加工条件の選択		10・11・1	概説	926
		874	10・11・2	液体樹脂硬化法	928
10・7・3	工作機械の種類と特徴		10・11・3	粉末固着法	929
		879	10・11・4	溶融物堆積法	929
10・7・4	工作機械による加工		10・11・5	シート積層法	929
		884	10・11・6	その他の造形法	929
10・7・5	超精密切削加工・微細加工	892			

第 11 章 計 測 と 制 御

11・1	機械工学における計測の役割		11・3・1	静的データ処理	933
11・2	トレーサビリティと測定の不確かさ		11・3・2	動的データ処理	934
11・3	測定データの処理法		11・4	各測定法とセンサ	
			11・4・1	基本量の測定	937
			11・4・2	幾何学量の測定	939

11・4・3	力学量の測定	942		での設計	952
11・4・4	温度・湿度の測定	945	11・6・2	現代制御：時間領域での設計	960
11・4・5	物性値の測定	945			
11・4・6	その他の測定	948	11・7	アドバンスト制御	
11・5	制御工学と機械システムの制御		11・7・1	ロバスト制御：モデルの不確かさを考慮した設計	964
11・6	古典制御と現代制御		11・7・2	その他の制御	965
11・6・1	古典制御：周波数領域				

第12章 電気・電子回路とメカトロニクス

12・1	メカトロニクスとは		12・5・2	アクチュエータの制御系	992
12・1・1	語源	967	12・5・3	電磁モータ	993
12・1・2	定義	968	12・5・4	圧電アクチュエータ	996
12・1・3	メカトロニクス的問題解決の構造	969	12・6	センサ	
12・1・4	メカトロニクス製品の展開	971	12・6・1	センサの分類	998
12・2	電磁気学		12・6・2	位置・速度センサ	998
12・3	電気回路		12・6・3	加速度・姿勢センサ	1000
12・3・1	基本法則	977	12・6・4	距離センサ	1001
12・3・2	交流回路	978	12・6・5	位置検出センサ	1003
12・3・3	直列共振回路と並列共振回路	980	12・6・6	力覚・触覚センサ	1004
12・3・4	三相交流回路	981	12・6・7	視覚センサ	1006
12・3・5	過渡現象	982	12・7	コンピュータ	
12・4	電子回路		12・7・1	パーソナルコンピュータ	1008
12・4・1	半導体デバイス	983	12・7・2	組み込みマイコン	1013
12・4・2	アナログ回路	987	12・8	メカトロニクス機器	
12・4・3	デジタル回路	989	12・8・1	メカトロニクス機器の構成	1016
12・4・4	AD/DA変換	991	12・8・2	メカトロニクスとロボット	1016
12・5	アクチュエータ				
12・5・1	アクチュエータの種類	991			

12・8・3	メカトロニクス機器の例	1016
--------	-------------	------

第 13 章 生産システム

13・1	生産システムを支える技術		13・3	情報技術と生産システム	
13・1・1	生産システムの基礎と歴史	1021	13・3・1	生産活動と情報システム	1037
13・1・2	情報の流れにかかわる基盤技術	1024	13・3・2	製造制御システム	1039
13・1・3	物の流れに関わる基盤技術	1027	13・4	生産管理システム	
13・2	生産方式と生産システム		13・4・1	生産管理	1044
13・2・1	生産の形態と生産システム	1029	13・4・2	品質管理	1049
13・2・2	自動生産システム	1032	13・4・3	生産システムの評価	1052
13・2・3	新しい生産システム	1034	13・5	環境と生産システム	
			13・5・1	環境問題と生産システム	1053
			13・5・2	21世紀の生産システム	1055

付 録 計量単位と物理定数

1	計量単位	1065
1・1	次元	1059
1・2	単位系	1060
1・2・1	SI	1060
1・2・2	絶対単位系	1063
1・2・3	重力(工学)単位系	1063
1・2・4	単位系間の換算	1063
1・3	力学に関する単位	1064
1・4	温度と熱に関する単位	1065
1・4・1	温度に関する単位	
1・4・2	熱に関する単位	1066
1・4・3	熱の移動に関する係数	1066
1・5	明るさに関する単位	1066
1・6	音響に関する単位	1067
1・7	電気, 磁気に関する単位	1067
1・8	各種単位換算表	1069
2	物理定数	1073
3	原子量表	1074

蒸気 $h-s$ 線図 巻末差し込み
