

目 次

Ⅰ 基礎理論

1.1 数 学 1	
1.1.1 三角関数と双曲線関数	1
1.1.2 関数の展開と近似	1
1.1.3 関数変換	2
1.1.4 行 列	3
1.1.5 確率および統計	4
1.2 電気磁気	5
1.2.1 静 電 気	5
1.2.2 電 流 と 磁 界	6
1.2.3 電 磁 誘 導	7
1.2.4 電 磁 界	8
1.2.5 ベクトル解析の公式	8
1.3 電気回路	9
1.3.1 基礎理論	9
1.3.2 演算子法	12
1.3.3 1端子対回路	14
1.3.4 2端子対回路	
(4端子回路)	22
1.3.5 フィルタと分波器	26
1.3.6 減衰器および等化器	30
1.3.7 分布定数回路	31
1.4 グラフ理論	33
1.4.1 グラフ理論の基礎	33
1.4.2 電気回路に対する グラフ理論の応用	36
1.4.3 ネットワーク・フロー	37
1.4.4 スイッチング回路 に対する応用	38
1.4.5 シグナルフローグラフ	39
1.5 制御理論	40

1.5.1 制御の概念と種類	40
1.5.2 線形制御理論	40
1.5.3 状態空間での制御理論	41
1.5.4 サンプル値制御理論	43
1.5.5 非線形制御理論	43
1.5.6 最適制御理論	44
1.5.7 適応制御理論	45
1.6 論理回路	46
1.6.1 論理代数	46
1.6.2 論理関数の簡単化	48
1.6.3 順序回路	50
1.7 情報理論	52
1.7.1 通信理論	52
1.7.2 符号理論	55
1.7.3 変調理論	58
1.7.4 パターン認識の理論	61
1.8 システム理論における手法	64
1.8.1 ゲーム理論	64
1.8.2 数学計画法	65
1.8.3 待ち行列理論	67
1.8.4 信頼性	69

Ⅱ 材料・部品

2.1 材 料	71
2.1.1 導電材料	71
2.1.2 絶縁材料および誘電材料	76
2.1.3 磁性材料	82
2.1.4 半導体材料	86
2.1.5 電子機器用素材	91
2.2 部 品	
2.2.1 電子管	94
2.2.2 半 導 体	100

iv	目	次
2.2.3	回路部品	104
2.2.4	機構部品	108
2.2.5	超小形電子回路	110
2.2.6	記憶装置用回路部品	119
2.2.7	その他の部品	124
~~~~~		
<b>3 電子回路</b>		
~~~~~		
3.1	電源回路	133
3.1.1	整流回路	133
3.1.2	安定化電源回路	134
3.1.3	直流交流変換回路	137
3.2	増幅回路	137
3.2.1	増幅器の基礎	137
3.2.2	直流増幅器	146
3.2.3	低周波増幅回路	149
3.2.4	広帯域増幅回路	154
3.2.5	同調増幅回路	156
3.3	発振回路	159
3.3.1	発振機構	159
3.3.2	LC発振回路	160
3.3.3	CR発振回路	162
3.3.4	機械共振素子を含む 発振回路	162
3.4	変調・復調回路	163
3.4.1	変調の種類	163
3.4.2	振幅変調および 復調回路	164
3.4.3	角度変調および 復調回路	166
3.5	パルス回路	167
3.5.1	マルチバイブレータ	167
3.5.2	ブロッキング発振器	168
3.5.3	エサキダイオード パルス回路	169
3.5.4	のこぎり波発生回路	170
3.5.5	分周回路	170
3.5.6	波形操作	171
3.6	デジタル回路	173
3.6.1	ダイオード論理回路	173
3.6.2	ダイオードトランジスタ 論理回路	173
3.6.3	トランジスタ論理回路	173
3.6.4	電流スイッチ回路	175
3.6.5	ダイナミック論理回路	175
3.6.6	計数回路	176
3.6.7	符号化回路	177
3.6.8	選択回路	177
3.6.9	符号変換回路	177
3.7	パルス変調および A-D, D-A変換	178
3.7.1	パルス変調	178
3.7.2	PAM変調および 復調回路	178
3.7.3	PWM変調および 復調回路	179
3.7.4	PPM変調および 復調回路	179
3.7.5	PCM変復調回路ならびに A-D, D-A変換	179
~~~~~		
<b>4 通信網</b>		
~~~~~		
4.1	通信網概要	183
4.1.1	電気通信サービス	183
4.1.2	通信網の種類	183
4.2	通信網の構成	185
4.2.1	技術基準	185
4.2.2	回線網	185
4.2.3	交換網	186
4.2.4	帯域制	188
4.3	番号計画と料金制	189
4.3.1	番号計画	189
4.3.2	全国番号計画	189
4.3.3	料金方式	190
4.4	市外電話網	191
4.4.1	市外電話サービス	191
4.4.2	市外電話網の構成	191
4.5	市内電話網	195
4.5.1	概要	195
4.5.2	端末の種類	195
4.5.3	市内網の構成	195
4.5.4	小局経営	199
4.5.5	市内網の現況	200
4.6	電信網	200
4.6.1	中継方式	200

4.6.2	中継交換網	202	5.4	ステップバイステップ交換機 (S×S交換機)	241
4.6.3	加入電信網	202	5.4.1	ステップバイステップ 交換機の歴史	241
4.7	専用通信	203	5.4.2	わが国における S×S交換機	241
4.7.1	直営の自営	204	5.4.3	S×S交換機の将来性	241
4.7.2	専用線の種類	204	5.4.4	A形自動交換機	242
4.8	国際通信網	206	5.4.5	H形自動交換機	246
4.8.1	国際電気通信条約	206	5.5	クロスバ交換機	247
4.8.2	国際通信サービスの種類	207	5.5.1	概 要	247
4.8.3	国際電信網	207	5.5.2	クロスバ部品	249
4.8.4	国際電信の通信方式	208	5.5.3	クロスバ基本回路	251
4.8.5	国際加入電信網	208	5.5.4	設 計 条 件	265
4.8.6	国際電話	208	5.5.5	代表的な設計	267
4.8.7	世界自動電話網	208	5.6	電子交換機	275
4.9	トラヒック理論・伝送基準・ 接続基準	209	5.6.1	電子交換機の原理	275
4.9.1	トラヒック理論	209	5.6.2	電子交換機のねらい	275
4.9.2	伝 送 基 準	213	5.6.3	電子交換方式の基本構成	276
4.9.3	接 続 基 準	216	5.6.4	制 御 方 式	276
			5.6.5	オペレーション プログラム	276
5 交 換					
5.1	交換システム	219	5.6.6	空間分割形通話路	276
5.1.1	交換の基本概念	219	5.6.7	時分割形通話路	277
5.1.2	交換方式の分類	219	5.6.8	電子交換用部品	277
5.1.3	信号方式	220	5.6.9	各国の電子交換機	279
5.1.4	課金方式	222	5.7	構内交換機	279
5.2	宅内装置	224	5.7.1	概 要	279
5.2.1	電話宅内装置概要	224	5.7.2	構内交換機の機能	279
5.2.2	電 話 機	226	5.7.3	直 営 と 自 営	279
5.2.3	公 衆 電 話	232	5.7.4	構内交換機の種類	280
5.2.4	付属電話機および 特殊装置	234	5.7.5	磁石式交換機	280
5.2.5	加入者保安器	235	5.7.6	共電式交換機	280
5.3	手動交換機	235	5.7.7	回転スイッチ式 構内交換機	281
5.3.1	手動交換機の概要	235	5.7.8	A形自動式構内交換機	281
5.3.2	磁石式交換機	235	5.7.9	H形自動式構内交換機	282
5.3.3	共電式交換機	236	5.7.10	継電器式構内交換機	282
5.3.4	手動式市外交換機	236	5.7.11	クロスバ式構内交換機	282
5.3.5	特殊手動交換機	239	5.7.12	電子式構内交換機	282
5.3.6	局内装置	239	5.7.13	集合自動電話	283
5.3.7	手動式構内交換機	240	5.8	付 帯 装 置	283
5.3.8	指令電話装置	241	5.8.1	付帯装置の概要	283

5.8.2	試験用機器	283	7.2.5	インピーダンス補償コイル	370
5.8.3	無駐在局用装置	288	7.3	搬送機器	370
5.8.4	監査関係装置	288	7.3.1	搬送電流供給装置	370
5.8.5	トラヒック管理用装置	289	7.3.2	変復調器	372
5.8.6	警察消防回線集約集中装置	291	7.3.3	搬送増幅器	372
5.9	新サービス	293	7.3.4	フィルタ	373
5.9.1	概要	293	7.3.5	等化器	374
5.9.2	新サービス機能の前提条件	293	7.3.6	自動利得調整装置 (AGC)	374
5.9.3	新サービスの内容	293	7.3.7	周波数変換装置	375
.....					
6 線 路					
.....					
6.1	通信線路の伝送理論	297	7.3.8	中継装置	377
6.1.1	装荷線路による伝送	297	7.3.9	遠方監視打合わせ装置	377
6.1.2	漏話	301	7.4	各種搬送方式	377
6.2	ケーブル		7.4.1	裸線搬送方式	377
6.2.1	ケーブルの誕生	303	7.4.2	搬送ケーブル方式	378
6.2.2	平衡形ケーブル	305	7.4.3	同軸ケーブル搬送方式	381
6.2.3	同軸ケーブル	334	7.4.4	海底同軸ケーブル搬送方式	383
6.2.4	海底ケーブル	340	7.5	PCM方式	385
6.3	将来の伝送線路	345	7.5.1	パルス通信方式	385
6.4	誘導妨害, 雷害および電食	345	7.5.2	PCM方式の基礎	386
6.4.1	誘導妨害	345	7.5.3	PCM方式の雑音特性	392
6.4.2	雷害	351	7.5.4	PCM方式の設計	
6.4.3	電食	352		一端局系	396
.....					
7 搬 送					
.....					
7.1	回路設計	359	7.5.5	PCM方式の設計	
7.1.1	搬送通信方式	359		一伝送路系	399
7.1.2	標準擬似回線	359	7.5.6	PCM-24方式の概要	401
7.1.3	多重通信路の負荷容量	360		
7.1.4	雑音	361	8 無 線		
7.1.5	ブリエンファシス	364		
7.1.6	最適出力レベル	364	8.1	概要	411
7.1.7	信号方式	366	8.2	長波および中波	411
7.2	音声機器	367	8.2.1	電波伝搬	411
7.2.1	VD形中継線論(ろ波中)	367	8.2.2	空中波, 給電線	412
7.2.2	終端装置	367	8.2.3	方式	413
7.2.3	端中継器	368	8.3	短波	414
7.2.4	双方向中継器	369	8.3.1	電波伝搬	414
			8.3.2	空中線, 給電系	416
			8.3.3	方式	418
			8.4	超短波	419
			8.4.1	電波伝搬	419
			8.4.2	空中線, 給電系	420

8.4.3	方 式	429	9.4.5	ブラウン管表示装置	499
8.5	極超短波(マイクロ波)	431	9.4.6	アナログ伝送装置	501
8.5.1	電 波 伝 搬	431	9.4.7	自動呼出装置	507
8.5.2	アンテナ	431	9.5	外国における	
8.5.3	給電系(feeder)	432		データ伝送サービス	508
8.5.4	マイクロ波通信方式	438	9.5.1	データ・ホン・サービス	508
8.5.5	無線による		9.5.2	テルパック・サービス	510
	PCM通信方式	450	9.5.3	TWX (teletypewriter exchange service)	510
8.6	衛星通信	451	9.5.4	Telex	510
8.6.1	衛星の種類	451	9.5.5	AUTODIN (automatic digital network)	510
8.6.2	衛星通信に使われる		9.5.6	デーテル(datel)	
	周波数帯	452		サービス	510
8.6.3	衛星通信方式	452	-----		
8.6.4	世界商業衛星通信		10 電子計算機		
	の動向	453	-----		
8.7	将来の通信	453	10.1	デジタル電子計算機	
8.7.1	ミリ波	453		の概要	513
8.7.2	レーザ	456	10.1.1	発展の歴史	513
8.8	マイクロ波電子管	458	10.1.2	デジタル計算機	
8.8.1	クライストロン	458		の原理	514
8.8.2	進行波管	459	10.1.3	計算機の能力評価	517
8.8.3	マグネトロン	460	10.2	ハードウェア	518

9 データ伝送と電信					

9.1	基 礎	463	10.2.1	論理装置	518
9.1.1	符号構成	463	10.2.2	記憶装置	529
9.1.2	伝送方式	467	10.2.3	チャネル	535
9.1.3	誤り制御方式	473	10.2.4	入出力装置	537
9.1.4	伝送(または通信)		10.2.5	通信制御装置	553
	制御手順	475	10.3	ソフトウェア	554
9.2	電信システム	479	10.3.1	プログラム	554
9.2.1	電報中継交換システム	479	10.3.2	オペレーティング	
9.2.2	加入電信システム	484		システム	565
9.3	データ伝送ならびに電信回線	485	10.4	実時間システム	574
9.3.1	回線の種類	485	10.4.1	計算機の処理方式	574
9.3.2	変復調装置	486	10.4.2	実時間システムの分類	575
9.3.3	搬信端局装置	489	10.4.3	実時間システムの構成	576
9.4	データ伝送端末装置	492	10.4.4	実時間システムのコントロール	
9.4.1	伝送制御装置	493		プログラム	578
9.4.2	紙テープ用装置	494	10.4.5	実時間システムの	
9.4.3	キーボード・プリンタ	497		異常対策	586
9.4.4	磁気テープ伝送装置	498	10.5	タイムシェアリングシステム	588
			10.5.1	T S S の定義	589

10.5.2	TSSのための ハードウェア機能	589	12.1.1	マイクロホン	635
10.5.3	TSSのための ソフトウェア機能	591	12.1.2	VU計(音量計)	637
10.5.4	T S S の 例	594	12.1.3	円板録音再生器	637
10.6	アナログ計算機	595	12.1.4	テープ録音再生器	638
10.6.1	概 説	595	12.2	送 信 設 備	640
10.6.2	発達の歴史	595	12.2.1	同 調 回 路	640
10.6.3	アナログ計算機の種類	595	12.2.2	放送用アンテナ	641
10.6.4	ハイブリッド計算機	596	12.3	F M 放 送	642
10.6.5	ハイブリッド計算機の プログラミング	597	12.3.1	ステレオ放送	642
			12.3.2	F M 演 奏 設 備	645
			12.3.3	F M 送 信 設 備	645
			12.4	テレビジョン概論	645
			12.4.1	送受像の基本	645
			12.4.2	走 査	645
			12.4.3	飛 越 走 査	646
			12.4.4	映 像 信 号	646
			12.4.5	わが国の標準方式	646
			12.4.6	各国の標準方式	647
			12.4.7	同 期 信 号	648
			12.5	テレビジョン送像設備	648
			12.5.1	送 像 設 備	648
			12.5.2	テレビジョンスタジオ	650
			12.5.3	副 調 整 室	650
			12.5.4	照 明 設 備	653
			12.5.5	テレビジョンカメラ	656
			12.5.6	イメージオルシコン	657
			12.5.7	イメージオルシコン カメラ	659
			12.5.8	主 調 設 備	660
			12.5.9	映像 AGC(自動利得)調整器と 安定化増幅器	660
			12.5.10	同期信号発生器	665
			12.5.11	フィルム送像設備	667
			12.5.12	ビ ジ コ ン	668
			12.5.13	ビジコンカメラ	668
			12.5.14	間欠式映写機	669
			12.5.15	フライングスポット スキャナ	670
			12.6	カラーテレビジョン	672
			12.6.1	色	672
			12.6.2	N T S C 方式	672
			12.6.3	3 I O 方式	672
			12.6.4	分離輝度方式	673
<hr/>					
11 計測および制御					
<hr/>					
11.1	計 測	599			
11.1.1	標準および標準器	599			
11.1.2	検流計	603			
11.1.3	電位差計	605			
11.1.4	電流, 電圧, 電力, 周波数の測定	606			
11.1.5	電気抵抗の測定	609			
11.1.6	インピーダンス測定	610			
11.1.7	磁気測定	613			
11.1.8	電気計器	614			
11.1.9	遠隔計測	617			
11.1.10	電子計測	619			
11.2	制 御	621			
11.2.1	自動制御とその種類	621			
11.2.2	自動制御系の構成	621			
11.2.3	自動制御理論	623			
11.2.4	サーボ機構	628			
11.2.5	プロセス制御	629			
11.2.6	デジタル制御	629			
11.3	電波航法	630			
11.3.1	概 説	630			
11.3.2	長距離離援助施設	630			
11.3.3	短距離離援助施設	631			
11.3.4	進入着陸用施設	632			
<hr/>					
12 放送および					
テレビジョン					
<hr/>					
12.1	ラジオ演奏設備	635			

