



# I. 基礎理論

編集委員 平山 博

平山 博 (1, 2) 石崎 靖敏 (4)  
宮川 洋 (3) 塩見 弘 (5)  
渡部 和 (4)

## 目次

1. 数 学	
1.1 三角関数と双曲線関数.....1	1.6 フーリエ級数 .....13
1.1.1 三角関数.....1	1.6.1 フーリエ級数の定義 .....13
1.1.2 双曲線関数.....1	1.6.2 特殊波形のフーリエ級数 .....14
1.2 関数の展開と近似.....2	1.7 微分方程式 .....14
1.2.1 テーラーの定理.....2	1.7.1 定数係数常微分方程式 .....14
1.2.2 マクローリンの定理.....3	1.7.2 1階常微分方程式 .....16
1.2.3 特殊関数の展開.....3	1.7.3 2階常微分方程式 .....17
1.2.4 最小2乗近似.....3	1.7.4 特殊常微分方程式 .....18
1.2.5 チェビシエフ近似.....3	1.8 ラプラス変換 .....19
1.2.6 最小絶対偏差近似.....5	1.8.1 ラプラス変換 .....19
1.2.7 連分数展開.....5	1.8.2 フーリエ変換 .....20
1.2.8 有理式近似.....5	1.8.3 Z変換 .....21
1.3 複素関数.....6	1.9 数値解析 .....22
1.3.1 Cauchy-Riemann の関係 .....6	1.9.1 補間法 .....22
1.3.2 Cauchy の定理.....6	1.9.2 数値微分法 .....23
1.3.3 留数.....7	1.9.3 数値積分法 .....23
1.3.4 Cauchy の積分表示.....7	1.9.4 常微分方程式の数値解法 .....24
1.3.5 Laurent 展開.....7	1.10 論理代数.....26
1.4 ベクトル解析.....8	1.10.1 基本的論理演算.....26
1.4.1 ベクトルとその積.....8	1.10.2 双対の定理.....28
1.4.2 ベクトル場とスカラー場.....8	1.10.3 主加法標準形と主乗法標準形.....28
1.4.3 ベクトルの微分.....9	1.11 確率および統計.....28
1.4.4 ベクトルの積分.....9	1.11.1 順列, 組合せおよび階乗.....28
1.5 行列および行列式 .....10	1.11.2 統計量.....29
1.5.1 行 列 .....10	1.11.3 確率分布.....30
1.5.2 行列式 .....12	2. 電気磁気
	2.1 静 電 界 .....34

2.1.1	クーロンの法則	34	3.3.5	Huffman の符号	44
2.1.2	誘電率	34	3.4	雑音のある離散的通信路	45
2.1.3	ガウスの定理	34	3.4.1	通信路容量	45
2.1.4	静電位	34	3.4.2	Shannon の第2定理	45
2.1.5	ポアソンの方程式	35	3.5	誤り訂正符号	46
2.1.6	境界条件	35	3.5.1	符号の幾何学的表現	46
2.1.7	静電エネルギー	35	3.5.2	誤り訂正の原理	46
2.1.8	蓄電器の容量	36	3.5.3	線形符号	47
2.2	電流と磁界	36	3.5.4	巡回符号	48
2.2.1	アンペアの法則	36	3.6	連続的通信路	50
2.2.2	透磁率	36	3.6.1	標本化定理	50
2.2.3	ガウスの定理	36	3.6.2	連続情報源のエントロピー	50
2.2.4	ベクトルポテンシャル	37	3.6.3	電力一定の連続通信路の通 信路容量	51
2.2.5	磁界の境界条件	37	4.	電気回路の基礎	
2.2.6	静電エネルギー	37	4.1	回路網トポロジ	53
2.3	電磁誘導	38	4.2	Kirchhoff の法則	55
2.3.1	電磁誘導の法則	38	4.3	Kirchhoff の法則の解, 閉路変 換と節点変換	55
2.3.2	電磁界の力	38	4.4	回路網方程式	56
2.4	電磁界	39	4.4.1	回路素子	56
2.4.1	Maxwell 方程式	39	4.4.2	節点方程式	57
2.4.2	ベクトルポテンシャルと スカラーポテンシャル	39	4.4.3	閉路方程式	59
2.4.3	ヘルツベクトル	40	4.5	演算子法	60
3.	情報理論		5.	信頼性	
3.1	情報源	41	5.1	信頼度の定義と信頼度関数	62
3.2	情報量	41	5.2	高信頼装置設計の指針	63
3.2.1	定義	41	5.3	素子とシステムの信頼性	65
3.2.2	エントロピー	41	5.3.1	直列と並列信頼度	65
3.3	雑音のない離散的通信路	42	5.3.2	冗長方式	66
3.3.1	通信路マトリクス	42	5.3.3	装置信頼度の予測と設計	66
3.3.2	通信路容量	42	5.4	保全度とアベイラビリティ	68
3.3.3	Shannon の第1定理	43			
3.3.4	Shannon-Fano の符号	44			





## II. 部 品

編集委員 武 藤 時 雄

伊 賀 和 夫 } (1.1) 寺 阪 克 己 } 奥 田 英 博 (1.2) 松 下 昭 (1.3) 小 野 寺 大 (1.4) 鈴 木 太 郎 (2.1~2.3, 2.5) 別 所 順 吉 (2.4) 前 原 昭 義 (2.6) 藤 井 忠 邦 } 矢 萩 新 } (3) 武 藤 典 夫 } 篠 原 正 雄 } 後 川 昭 雄 (4)	西 村 孟 郎 (5.1~5.2) 松 永 毅 (5.3) 山 本 隆 一 (5.4) 武 藤 時 雄 (5.5) 今 井 哲 二 (6.1, 6.2.2, 6.3~6.5) 岡 本 隆 (6.2.1) 柳 沢 登 (7.1) 久 保 正 俊 (7.2) 吉 田 金 次 郎 (7.3) 平 山 光 信 (8.1) 柳 原 光 太 郎 (8.2) 二 宮 昭 一 (8.3)
--	--

### 目 次

1. 回路部品 1.1 抵抗器 .....71 1.1.1 概説 .....71 1.1.2 抵抗器の電気特性 .....71 1.1.3 各種の抵抗器の概要 .....76 1.2 コンデンサ .....77 1.2.1 概説 .....77 1.2.2 紙コンデンサ .....79 1.2.3 プラスチックフィルムコン デンサ .....81 1.2.4 マイカコンデンサ .....82 1.2.5 磁器コンデンサ .....82 1.2.6 電解コンデンサ .....83 1.2.7 これからのコンデンサ .....84 1.2.8 パルス回路への応用 .....84 1.3 コイルおよび変成器 .....85 1.3.1 概説 .....85 1.3.2 コイル .....86	1.3.3 変成器 .....89 1.4 超伝導素子 .....94 1.4.1 超伝導の一般的性質 .....94 1.4.2 超伝導素子 .....97 2. 電子管 2.1 概説 .....105 2.1.1 電子管の分類 .....105 2.1.2 電子管の能力 .....106 2.1.3 電子管の寿命と信頼度 .....106 2.2 一般真空管 .....108 2.2.1 概説 .....108 2.2.2 一般真空管のパルス動作 .....108 2.2.3 パルス用真空管 .....111 2.3 マイクロ波管 .....113 2.3.1 概説 .....113 2.3.2 空間電荷制御管 .....114 2.3.3 反射形クライストロン .....115 2.3.4 直進形クライストロン .....116
--	---

2.3.5	進行波管	118	3.3.5	その他	164
2.3.6	マグネトロン	119	3.4	スイッチングダイオード	164
2.3.7	その他のマイクロ波管	122	3.4.1	順方向と逆方向の抵抗差を 利用するもの	164
2.4	受 像 管	124	3.4.2	正孔蓄積効果を利用するもの	169
2.4.1	白黒テレビ用受像管	124	3.4.3	負性抵抗ダイオード; エサ キダイオード	170
2.4.2	カラー受像管	126	3.4.4	その他のスイッチングダイ オード	172
2.4.3	特殊受像管	127	4.	トランジスタ	
2.4.4	その他の陰極線管	128	4.1	概 論	174
2.5	放 電 管	130	4.2	スイッチ用トランジスタの直流 大振幅動作	175
2.5.1	放電管の種類と用途	130	4.2.1	スイッチング静特性	175
2.5.2	パルス発生	131	4.2.2	オフ状態(しゃ断領域)	176
2.5.3	高エネルギー線の検出	136	4.2.3	オン状態(飽和領域)	178
2.5.4	パルス計数および表示	137	4.2.4	活性領域	183
2.6	撮 像 管	142	4.3	各種トランジスタの特徴	183
2.6.1	イメージオルシコン	142	4.4	スイッチ用トランジスタの選定 と使用上の注意	186
2.6.2	ビジコン	144	4.4.1	スイッチング速度とトラン ジスタ定数	186
2.6.3	光電変換特性の比較	146	4.4.2	スイッチング時の電力損失	187
2.6.4	アイコノスコープ	146	4.4.3	トランジスタ選定と使用上 の注意	187
2.6.5	オイルシコン(または CPS エミトロン)	147	5.	複合回路部品	
2.6.6	エビコン	147	5.1	概 説	189
2.6.7	イメージインテンシファイア オルシコン	147	5.2	個別部品による高密度組立方式	190
2.6.8	SEC ビジコン	148	5.2.1	外形寸法の一様でないもの	190
3.	ダイオード		5.2.2	外形寸法の一様なもの	191
3.1	概 論	149	5.3	薄膜集積回路	194
3.1.1	構造と製法	149	5.3.1	薄膜集積回路の特徴	194
3.1.2	ダイオードの外形および品名	152	5.3.2	回路の構成例	195
3.2	低周波大電力用ダイオード	153	5.3.3	実用例	196
3.2.1	整流用ダイオード	153	5.4	半導体集積回路と混成集積回路	197
3.2.2	サイリスタ	155	5.5	集積回路の具体例	200
3.2.3	定電圧ダイオード	157	5.5.1	論理回路の例	200
3.3	高周波用ダイオード	159			
3.3.1	変復調用	159			
3.3.2	混合用(UHF, SHF)	160			
3.3.3	周波数逡倍用バラクタ	161			
3.3.4	増幅用(パラメトリックダイオ ード, エサキダイオード)	162			

5.5.2	パルス回路の例	203	7.2.4	有極継電器	227
6. 変換素子			7.2.5	自己保持継電器	228
6.1	エネルギー (あるいは情報) の 相互変換	204	7.2.6	限時継電器	229
6.2	圧電素子	204	7.2.7	電力形継電器	230
6.2.1	水晶振動子	204	7.2.8	座標選択スイッチ	230
6.2.2	半導体変換素子	206	7.3	表示器具	231
6.3	ホール素子	209	7.3.1	概説	231
6.3.1	ホール効果素子	209	7.3.2	オン-オフ表示器具	231
6.3.2	磁気抵抗効果素子	209	7.3.3	機械的変換表示器	231
6.4	光電変換素子	209	7.3.4	ランプ(または EL) 変換 表示器	232
6.4.1	外部光電効果とその応用	210	7.3.5	放電管表示器	233
6.4.2	内部光電効果とその応用	210	8. 配線・布線・実装		
6.5	熱電変換素子	210	8.1	コネクタ	234
6.5.1	ゼーベック効果とその応用	210	8.1.1	概説	234
6.5.2	ペルチエ効果とその応用	211	8.1.2	プリント配線板用コネクタ (プリントジャック)	234
6.5.3	エジソン効果とその応用	211	8.1.3	多極コネクタ	237
7. 機構部品および表示器具			8.1.4	ソケット	238
7.1	スイッチ	212	8.1.5	測定用コネクタ	238
7.1.1	概説	212	8.2	プリント回路用基板	239
7.1.2	使用温度範囲	213	8.2.1	概説	239
7.1.3	周波数による要求条件	213	8.2.2	プリント回路の構成	239
7.1.4	接点の切換タイミングと 接点構造	215	8.2.3	基板の種類と特性	242
7.1.5	端子の性質	216	8.3	実装, 組立, 配線	243
7.2	リレー	218	8.3.1	概説	243
7.2.1	電磁継電器	218	8.3.2	プリント板の組立	243
7.2.2	一般制御用継電器	220	8.3.3	配線	244
7.2.3	リード継電器	224	8.3.4	配線材料	244





# III. 線形回路

編集委員 猪瀬 博

渡部 和 (1)

土屋 亨 (1)

家所得 寿 (1)

吉田 裕一 (2)

## 目次

1. 線形受動回路網	
1.1 1端子対回路網.....247	2.1.3 基本回路および基本特性.....285
1.1.1 正実関数の基本的性質.....247	2.2 CR 結合増幅器.....288
1.1.2 リアクタンス1端子対回路網...248	2.2.1 真空管CR 結合増幅器.....288
1.1.3 2種素子1端子対回路網に ついて.....251	2.2.2 トランジスタCR 結合増幅器...290
1.2 2端子対回路網.....252	2.2.3 パルス応答特性.....291
1.2.1 2端子対回路網を表示する パラメータ.....252	2.2.4 利得-帯域幅積 .....292
1.2.2 2端子対回路網の相互接続.....256	2.3 ピーキングによる応答の改善.....293
1.2.3 動作状態における2端子対 回路網.....258	2.3.1 概 説.....293
1.3 伝達関数と時間応答特性.....263	2.3.2 真空管増幅器における高域 ピーキング.....294
1.3.1 伝達関数と時間応答との関係...264	2.3.3 トランジスタ増幅器におけ る高域ピーキング.....299
1.3.2 波形整形1端子対回路網.....266	2.3.4 低域ピーキング.....301
1.3.3 波形整形2端子対回路網.....268	2.4 帰還による応答の改善.....302
1.3.4 減衰および位相特性の変動 と波形ひずみ.....270	2.4.1 カソード負帰還による高域 補償.....302
1.4 遅延回路網.....272	2.4.2 エミッタ負帰還による高域 補償.....303
1.4.1 映像パラメータ形遅延回路網...273	2.4.3 並列負帰還による高域補償...304
1.4.2 動作パラメータ形遅延回路網...275	2.5 カソードホロワおよびエミッタ ホロワ.....304
2. 線形増幅回路	2.5.1 カソードホロワ.....305
2.1 真空管増幅回路とトランジスタ 増幅回路.....281	2.5.2 エミッタホロワ.....306
2.1.1 線形増幅素子としての真空 管とトランジスタ.....281	2.5.3 使用上の注意事項.....307
2.1.2 小信号等価回路.....282	2.6 分布増幅器.....308
	2.6.1 真空管分布増幅器.....308
	2.6.2 トランジスタ分布増幅器.....310



# IV. 非線形回路

編集委員 猪瀬 博

渡辺 誠 (1.1~1.4)	関本 忠弘 (4)
向井 久和 (1.1~1.4)	生田 滋
倉田 是 (1.5)	川島 将男
徳永 迪夫 (2)	林 龍彦
山口 幸七 (3.1)	厚谷 欣一
小柴 典居 (3.2~3.3)	金子 茂和

(5)

## 目次

<b>1. 非線形素子の応答</b>	<b>2. 大振幅増幅回路</b>
1.1 真空管と放電管.....315	2.1 インバータ回路.....335
1.1.1 真空管の過渡応答.....315	2.1.1 電荷制御法と電荷連続式.....335
1.1.2 放電管の過渡応答.....316	2.2 加速コンデンサをもつインバー
1.2 半導体ダイオードの過渡応答.....316	タ回路の解析.....336
1.2.1 ダイオードの等価回路.....316	2.2.1 立上り遅れ時間 $t_{rd}$ .....336
1.2.2 順方向回復時間.....317	2.2.2 立上り時間 $t_r$ (0~90%).....337
1.2.3 逆方向回復時間.....317	2.2.3 飽和時間 $t_s$ .....338
1.2.4 蓄積効果の利用.....318	2.2.4 立下り時間 $t_f$ (100%~10%)...338
1.2.5 その他のダイオードの過渡	2.2.5 実測例と加速コンデンサの
応答.....319	最適値設計.....339
1.3 トランジスタ.....320	2.3 電流切換回路.....340
1.3.1 トランジスタの大振幅等価	2.3.1 動作原理.....340
回路.....320	2.3.2 直流設計条件.....341
1.3.2 トランジスタの過渡応答の	2.3.3 スイッチング特性.....341
解析(I).....321	2.3.4 電流切換回路の特徴.....343
1.3.3 トランジスタの過渡応答の	2.4 クランプ回路.....344
解析(II).....323	2.4.1 直流クランプ回路.....344
1.3.4 接合容量, その他の影響.....324	2.4.2 直流再生回路の原理.....345
1.3.5 アバランシェトランジスタ.....325	2.4.3 直流再生回路の実例.....346
1.3.6 電界効果トランジスタ	2.4.4 同期クランプ回路.....347
(MOS形).....326	<b>3. 波形変換回路</b>
1.4 トンネルダイオード.....327	3.1 振幅軸上の操作.....348
1.5 パラメトロン.....328	3.1.1 振幅選択.....348

3.1.2	振幅比較	352	4.4	負性抵抗素子による波形発生回路	383
3.1.3	振幅弁別	354	4.4.1	エサキダイオードの直流バ イアス	383
3.1.4	振幅推移	355	4.4.2	エサキダイオード無安定回路	384
3.2	時間軸上の操作	357	4.4.3	エキサダイオード単安定回路	385
3.2.1	時間選択	357	4.4.4	エサキダイオード双安定回路	386
3.2.2	時間比較	360	4.4.5	その他のエサキダイオード による波形発生回路	387
3.2.3	時間弁別	361	4.4.6	電流制御形負性抵抗素子を 用いる回路	388
3.2.4	時間推移	361	4.5	ミラー積分形波形発生回路	388
3.3	のこぎり波および三角波の発生	362	4.5.1	サナトロン	389
3.3.1	CとRによるのこぎり波発 生器	362	4.5.2	ファンタストロン	389
3.3.2	ミラー積分	362	4.6	遅延線路形波形発生回路	391
3.3.3	ブートストラップ回路	363	4.7	その他の特殊波形発生回路	394
3.3.4	のこぎり波電流発生回路	364	4.7.1	階段波形発生回路	394
	4. 波形発生回路		4.7.2	方形波符号発生回路	394
4.1	波形発生回路の分類	366		5. パルス変復調回路	
4.2	マルチバイブレータ	367	5.1	パルス通信の変復調	397
4.2.1	無(非)安定マルチバイブレ ータ	367	5.1.1	PAM 変復調回路	397
4.2.2	無安定マルチバイブレータ の同期	369	5.1.2	PWM・PPM 変復調回路	400
4.2.3	単安定マルチバイブレータ	370	5.1.3	PCM 変復調回路	403
4.2.4	特殊な単安定マルチバイブ レータ	373	5.1.4	特殊パルス変復調回路	418
4.2.5	双安定マルチバイブレータ	375	5.2	データ変復調	422
4.2.6	その他の双安定マルチバイ ブレータ	377	5.2.1	概説	422
4.3	ブロッキングオシレータ	378	5.2.2	振幅変調回路 (AM方式)	422
4.3.1	動作原理	379	5.2.3	周波数変調方式 (FM方式)	422
4.3.2	ブロッキングオシレータの 解析	380	5.2.4	位相変調方式 (PhM方式)	424
4.3.3	ブロッキングオシレータの 実際例	381	5.2.5	データ伝送におけるインタ ーフェイス	427





# V. デジタル回路

編集委員 川 又 晃

川 又 晃 (1-1, 3-3, 4)  
伊 藤 忠 雄 (1-2)  
倉 田 是 (1-3)  
片 岡 啓 介 (1-4, 3-1)  
苗 村 憲 司 (1-5~1-6)

保 坂 務 (1-7)  
山 中 馥 (2-1)  
伊 藤 陽 之 助 (2-2~2-3)  
林 彪 (3-2)

## 目 次

1. 論理回路	
1.1 論理回路の性能と特徴	435
1.1.1 論理回路の性質	435
1.1.2 論理回路の形態	436
1.1.3 論理回路と論理代数	438
1.1.4 論理信号の表現法	438
1.2 トランジスタ, ダイオード基本回路	439
1.2.1 ダイオード論理回路とトランジスタ増幅器	439
1.2.2 抵抗結合トランジスタ論理回路	443
1.2.3 直接結合トランジスタ論理回路	444
1.2.4 抵抗トランジスタ論理回路	446
1.2.5 電流切換形論理回路	447
1.2.6 ダイナミック論理回路	448
1.3 パラメトロン基本回路	450
1.3.1 パラメトロン論理回路の特徴と諸性質	450
1.3.2 パラメトロンの論理回路	453
1.3.3 パラメトロン周辺回路	460
1.4 論理信号伝送	461
1.4.1 バス方式	461
1.4.2 回路構成	462
1.4.3 送信回路	462
1.4.4 回路設計	463
1.4.5 障害に対する保護	463
1.4.6 伝送路	464
1.4.7 接地インダクタンス	465
1.4.8 受信回路	465
1.4.9 論理布線における波形ひずみと漏活	466
1.5 論理設計	467
1.5.1 符号回路	467
1.5.2 レジスタ	470
1.5.3 演算回路	472
1.6 回路の簡単化	475
1.6.1 簡単化のねらい	475
1.6.2 積和2段構成の簡単化	475
1.6.3 その他の論理構成の簡単化	479
1.7 信頼度設計	481
1.7.1 回路の信頼度設計	481
1.7.2 論理設計による信頼度向上法	484
1.7.3 回路設計例	487
2. 記憶回路	
2.1 記憶平面	489
2.1.1 磁心の記憶特性	489
2.1.2 記憶平面の形式	490
2.1.3 電流一致方式記憶平面	491



目 次

---

2.1.4	線形選択方式記憶平面	492	3.1.1	エサキダイオード論理回路	512
2.1.5	磁心および記憶平面の試験	494	3.1.2	エサキダイオード記憶回路	515
2.2	選択回路	496	3.2	クライオジェニック回路	518
2.2.1	選択方式	498	3.3	磁心回路, その他のデジタル 回路	520
2.2.2	駆動選択回路	498	3.3.1	磁心論理回路	520
2.2.3	読取り選択回路	501	3.3.2	流体論理回路	521
2.3	書込み・読取り回路	503	4.	集積論理回路	
2.3.1	駆動回路(書込み回路)	503	4.1	集積回路の発達と論理回路	522
2.3.2	読取り回路	505	4.2	半導体集積論理回路の構造	523
	3. 特殊回路		4.3	回路形式	523
3.1	エサキダイオード回路	512			

---





# VI. 測定技術

編集委員 川 又 晃

西郷 信 勇 (1, 2)      当 摩 健 (3)  
江 口 久 (2)          園 田 信 一 (4)  
内 田 公 三 (2)      川 又 晃 (4)

## 目 次

1. パルスの測定法	
1.1 パルス波形の測定	525
1.2 振幅の測定	526
1.3 パルス幅, パルス間隔の測定	527
1.4 周波数の測定	528
1.5 単一パルスの測定	528
1.6 不規則なパルスの測定	529
2. オシロスコープ	
2.1 ブラウン管オシロスコープの構成	530
2.1.1 概 説	530
2.1.2 時間軸回路	530
2.1.3 同期回路	531
2.1.4 垂直軸回路	532
2.1.5 回路構成	532
2.1.6 オシロスコープの分類と名称	532
2.2 垂直軸回路	533
2.2.1 垂直軸回路の構成	533
2.2.2 信号入力回路	533
2.2.3 増幅回路	533
2.2.4 信号遅延回路	535
2.2.5 プローブ	535
2.3 同期回路	536
2.4 時間軸回路	537
2.5 付属回路	538
2.5.1 垂直軸 2 現象切換回路	538
2.5.2 単掃引回路	540
2.5.3 掃引遅延回路	541
2.6 ブラウン管回路	542
2.7 進行波ブラウン管	543
2.7.1 超広帯域オシロスコープ	543
2.7.2 ブラウン管の電極構造による周波数上限	543
2.7.3 ブラウン管の電子ビーム走行時間による周波数上限	544
2.7.4 進行波電界による偏向	544
2.8 メモリスコープ	545
2.8.1 蓄積の性能	546
2.8.2 2 定電位形蓄積管の特徴	546
2.8.3 中間調形蓄積管の特徴	546
2.9 サンプリングオシロスコープ	546
2.9.1 サンプリングオシロスコープの原理	546
2.9.2 回路構成	548
2.9.3 各回路の動作	550
3. パルス発生器	
3.1 概 要	557
3.2 パルス発生器の性能	557
3.2.1 パルス波形	557
3.2.2 繰返し周波数	558
3.2.3 パルス位置	558
3.2.4 同期出力信号	558
3.2.5 出力インピーダンス	558

3.3	パルス発生器の構成	558	4.2	安定化回路	572
3.3.1	回路構成(1)	559	4.2.1	安定化回路の方式	572
3.3.2	回路構成(2)	560	4.2.2	定電圧素子	573
3.3.3	回路構成(3)	561	4.2.3	基準電圧(入力)回路	574
3.4	パルス発生・出力回路	561	4.2.4	電圧変動検出(比較増幅)回路	575
3.4.1	パルス発生回路および出力 回路(1)	561	4.2.5	直列トランジスタ	575
3.4.2	パルス発生回路および出力 回路(2)	563	4.2.6	直列リアクタ	576
3.4.3	パルス発生回路および出力 回路(3)	563	4.2.7	開閉制御形定電圧回路	576
3.5	水銀パルス発生器	564	4.3	保護回路	577
3.6	プログラムパルス発生器	565	4.4	インバータ	579
3.6.1	回路構成	565	4.4.1	トランジスタインバータ	579
3.7	パターンパルス発生器	567	4.4.2	SCR インバータ	580
3.7.1	同期信号発生部	567	4.5	安定化電源回路の実例	581
3.7.2	しま信号	568	4.5.1	トランジスタ定電圧電源	581
3.8	その他のパルス発生器	568	4.5.2	定電流電源回路	582
	4. 電源回路		4.5.3	SCR を使用した定電圧装置	582
4.1	整流回路	569	4.5.4	直列リアクトル形自動電圧 調整器	583
			4.5.5	真空管を用いた定電圧電源	584





# VII. 計 測

編集委員 林 周一

河野 晋 (1, 2, 5)	吉田 光二 (4)
小野塚良一 (1, 2)	南 宗宏 (5)
大井克彦 (3-1)	高田 慎三 (6)
島田重太郎 (3-2)	吉村直規 (6)
倉茂周芳 (3-3)	丹羽 登 (7)

## 目 次

1. A-D 変換器	
1.1 総 論	587
1.2 計 数 方 式	587
1.2.1 時間変調形	587
1.2.2 周波数変調形	588
1.3 比較平衡形	588
1.3.1 直列比較形	588
1.3.2 並列比較形	589
1.3.3 計数, 逐次比較形	590
1.4 回 路	591
1.4.1 基準電圧発生回路 (D-A 変換回路)	591
1.4.2 比較回路	595
2. 計 数 器	
2.1 総 論	600
2.2 計 数 器	600
2.2.1 電磁計数回路	600
2.2.2 継電器による計数回路	601
2.3 回 路	601
2.3.1 基本構成	601
2.3.2 入力回路	602
2.3.3 ゲート回路と制御回路	603
2.3.4 記憶表示回路	603
2.3.5 計数回路	604
2.4 計数器の機能	607
2.4.1 単純計数機能	608
2.4.2 予定数量計数機能	608
2.4.3 定時間計数機能	609
2.4.4 時間測定機能	609
2.4.5 GO-NO-GO 計数機能	609
2.4.6 可逆計数機能	610
2.4.7 相対比計数機能	610
3. テレメータ	
3.1 航空機・ロケット用テレメータ	611
3.1.1 用途からの制約およびその特徴	611
3.1.2 パルス変調方式	612
3.2 産業用テレメータ	614
3.2.1 サイクリックデジタルテレメータ	614
3.2.2 集中デジタルテレメータ	616
3.3 気象用テレメータ	618
3.3.1 エコゾーンデ	618
3.3.2 トランスミットメータ	619
3.3.3 その他パルス数によるテレメータ	620
4. フォルトロケータ	
4.1 総 論	622
4.2 標定パルスと結合装置	623
4.3 B形フォルトロケータ	627



4.4	C形フォルトロケータ	629	6.1.3	増幅回路	656
4.5	K形(F形)フォルトロケータ	630	6.2	パルスの波高分析	657
4.6	P形フォルトロケータ	630	6.2.1	パルス波高弁別器	657
4.7	運用上の問題点	631	6.2.2	シングルチャネルパルス波 高分析器	660
5. データロガー					
5.1	概要	633	6.2.3	マルチチャネルパルス波 高分析器	660
5.1.1	データロガーとは	633	6.3	A-D変換形 MCh. PHA	662
5.1.2	データロガーの機能	634	6.3.1	概要	662
5.2	データロガーの構成要素	635	6.3.2	動作原理	663
5.2.1	入力信号と入力回路	636	6.3.3	A-Dコンバータ	664
5.2.2	入力切回路	638	6.3.4	デジタル回路	665
5.2.3	直線増幅器	641	6.4	高速パルス回路	667
5.2.4	直線化	642	6.4.1	真空管による高速回路	667
5.2.5	A-D変換器	644	6.4.2	トランジスタによる高速回路	668
5.2.6	スケールファクタ	644	6.4.3	コインシデンス回路	670
5.2.7	設定回路	645	7. 超音波工業計測		
5.2.8	比較回路	646	7.1	パルスによる超音波計測	674
5.2.9	監視警報回路その他の出力 回路	647	7.2	超音波送受波器	674
5.2.10	時計回路	648	7.3	超音波パルスによる非破壊検査	675
5.2.11	チェック回路	648	7.3.1	反射法	675
5.2.12	タイプライタおよび制御	649	7.3.2	透過法	677
5.3	各社のロガー, 制御用計算機	650	7.3.3	図形の表示	678
5.4	データロガーの応用	652	7.3.4	実施例	679
6. 放射線計測					
6.1	パルスの増幅	653	7.4	工業計測	679
6.1.1	放射線計測におけるパルス の増幅	653	7.4.1	高度・距離の測定	679
6.1.2	波形整形	654	7.4.2	流速・風速の測定	679
			7.4.3	温度測定	680
			7.4.4	超音波テレメータ	680





# VIII. レーダ・ソナー

編集委員 大内 淳 義

豊田 良助 (1.1, 2.1)	黒川 篤 (4)
竹田 正 (1.2)	谷本 健 (5)
松 笠 功 (2.2)	山内 武 (6)
大内 清吾 (3)	花村 慎一 (6)
牧野 三郎 (4)	高橋 弘治 (7)

## 目 次

1. 方 式	
1.1 レーダ	683
1.1.1 レーダの方式	683
1.1.2 動作原理	683
1.1.3 レーダの性能	685
1.1.4 レーダ機器	688
1.2 ソナー	694
1.2.1 水中音波の特質	694
1.2.2 ソナーの各種方式	696
1.2.3 ソナーの表示装置の種類	698
2. 航空用レーダ	
2.1 概 説	699
2.1.1 空港監視レーダ, ASR	700
2.1.2 航空路監視レーダ, ARSR	700
2.1.3 精測進入レーダ, PAR	702
2.1.4 空港面監視レーダ, ASDE	704
2.1.5 着陸誘導レーダ装置 (GCA) およびラプコン	706
2.2 航空用レーダのパルス技術	707
2.2.1 送信機	707
2.2.2 受信機	709
2.2.3 MTI (移動物標表示方式)	712
2.2.4 指示器および関連装置	715
3. 船舶用レーダ	
3.1 船舶レーダ	720
3.2 レーダシステム	721
3.2.1 最大探知距離	721
3.2.2 最小探知距離	721
3.2.3 距離および方位分解能	722
3.3 パルスを扱う回路	722
3.3.1 空中線のパルス応答	722
3.3.2 導波管のパルス応答	723
3.3.3 送信機	724
3.3.4 受信機	725
3.3.5 指示機	727
3.4 各社製レーダ	727
4. 気象用レーダ	
4.1 概 説	733
4.2 一般的な気象レーダ	734
4.3 設置条件とレーダリレー	736
4.4 気象レーダ方程式と探知能力	736
4.5 対数受信特性と等エコー装置	738
5. 航空無線装置	
5.1 LORAN	741
5.1.1 標準ロラン	741
5.1.2 ロランC	742
5.2 TACAN	743
5.2.1 概 説	743
5.2.2 方位測定機能	745
5.2.3 タカン地上装置の動作	745

5.2.4 距離測定機能.....	747	6.3.2 送波レベルの向上.....	758
5.3 DME .....	748	6.3.3 SN 比の改善.....	759
5.3.1 DME のおもな諸元 .....	748	6.3.4 音線屈折の対策.....	759
5.3.2 その他.....	749	7. 測深機, 魚群探知機	
5.4 レーダビーコン.....	749	7.1 測深機.....	761
5.4.1 概 説.....	749	7.1.1 概 説.....	761
5.4.2 レーダビーコンのパルス.....	749	7.1.2 浅海測量用測深機.....	761
5.4.3 アンテナについて.....	750	7.1.3 掃海測深機.....	762
5.4.4 RB システムの動作 .....	751	7.1.4 航路保安用測深機.....	764
6. 内外各種ソナー		7.1.5 深海測量用測深機.....	766
6.1 概 説.....	752	7.2 魚群探知機.....	768
6.2 各種ソナーの概要.....	752	7.2.1 概 説.....	768
6.2.1 アクティブソナー.....	752	7.2.2 小形可搬形魚群探知機.....	768
6.2.2 パッシブソナー.....	757	7.2.3 中形魚群探知機.....	768
6.3 最近のソナー.....	758	7.2.4 底びき用大形魚群探知機.....	769
6.3.1 探知距離増大の手段.....	758		





# IX. テレビジョン

編集委員 林 周一

安東平一郎	} (1)	三宅一彦	(4.5, 6.4)
藤尾 孝		鈴木五郎	(5)
石橋伸之	(2.1~2.2, 4.4)	有岡 徹	(6.1~6.3)
荒木庸夫	(2.3)	杉 健次郎	(7)
奥田友弥	} (3)	中村有光	} (8)
大久保忠明		羽物俊秀	
星野昭雄	(4.1~4.3)		

## 目 次

1. 方 式	
1.1 テレビジョンの原理.....771	2.1.1 同期信号波形の種類と規格.....786
1.1.1 走査.....771	2.1.2 主発振器部.....787
1.1.2 映像信号.....772	2.1.3 周波数通降回路.....789
1.2 カラーテレビジョン方式.....772	2.1.4 波形成形部.....789
1.2.1 わが国のカラーテレビジョン方式 (NTSC 方式).....772	2.1.5 同期結合.....792
1.2.2 その他のカラーテレビジョン方式.....775	2.1.6 格子じま信号発生回路.....793
1.3 わが国の標準方式.....777	2.2 スタジオにおける同期系統.....793
1.4 伝送方式.....778	2.2.1 同期信号の分配.....793
1.4.1 アナログ伝送方式.....778	2.2.2 同期結合と同期信号の二系統分配.....794
1.4.2 デジタル伝送.....779	2.2.3 VTR の同期信号.....795
1.5 テレビジョンの帯域圧縮.....780	2.3 同期信号分配装置.....795
1.5.1 統計的性質を利用したもの.....780	2.3.1 パルス分配増幅器.....795
1.5.2 視覚の性質を利用したもの.....781	2.3.2 駆動信号再生器 (DPG) .....796
1.5.3 帯域圧縮用シミュレーション装置.....782	3. 撮 像 装 置
1.6 標準方式変換.....783	3.1 撮像装置の概要.....799
1.6.1 光電変換を用いた方式.....783	3.2 偏向回路.....801
1.6.2 純電氣的な変換方式.....783	3.2.1 水平偏向回路.....801
2. 同期信号発生器	3.2.2 垂直偏向回路.....802
2.1 同期信号発生器.....786	3.2.3 スキュー補正回路.....803
	3.3 高圧発生回路.....804
	3.3.1 DC-DC コンバータ回路.....804
	3.3.2 直流負帰還高圧電線.....805



3.4	カメラヘッドのパルス回路	805	5.4.1	偏向に必要な電力	826
3.4.1	ビデオ前置増幅器	805	5.4.2	垂直偏向回路	827
3.4.2	帰線消去信号発生回路	807	5.4.3	水平偏向回路	829
3.4.3	イメージオルシコン焼付防止回路	807	5.5	キード AGC 回路	832
3.4.4	オートアライメント回路	807	<b>6. カラーテレビジョン</b>		
3.5	プロセス増幅器のパルス回路	808	6.1	カラーテレビジョン送像装置の概要	834
3.5.1	クランプ回路	808	6.2	カラーテレビジョン撮像装置	835
3.5.2	せん断回路および帰線消去信号混合回路	808	6.2.1	3 撮像管式カメラ装置	835
3.5.3	シェーリング補正回路	809	6.2.2	2 撮像管式カメラ装置	837
3.5.4	リモート利得制御回路	810	6.2.3	4 撮像管式カメラ装置	839
3.5.5	アパーチャ補償回路	810	6.2.4	その他のカメラ装置	839
3.5.6	ガンマ補正回路	810	6.3	カラー信号発生装置	839
<b>4. 送像装置</b>			6.3.1	副搬送波発生器	839
4.1	送像装置の概要	812	6.3.2	バーストフラグ発生器	840
4.2	映像スイッチャ	813	6.3.3	カラーバー発生器	840
4.2.1	映像スイッチャの必要条件	813	6.3.4	カラーコード	841
4.2.2	クロストーク	813	6.3.5	カラー安定化増幅器	842
4.2.3	切換時のノイズ	814	6.4	カラーモニタ	843
4.2.4	リレースイッチャ	814	6.4.1	カラーモニタの回路構成	843
4.2.5	ダイオードスイッチャ	815	6.4.2	カラー信号復調回路	843
4.3	安定化増幅器	815	6.4.3	輝度パルスとフィードバッククランプ	844
4.3.1	安定化増幅器の機能	815	6.4.4	その他の回路	844
4.3.2	回路の構成	816	<b>7. ビデオテープレコーダ</b>		
4.4	特殊効果装置	816	7.1	概要	846
4.4.1	電子スイッチング回路	817	7.2	サーボ回路	847
4.4.2	効果波形成形要領	817	7.2.1	VTR サーボの種類	847
4.4.3	クロマキー	817	7.2.2	サーボ系のパルス回路	847
4.4.4	縁取りスーパー	818	7.3	タイミング補正装置	851
4.5	マスタモニタ	819	7.3.1	タイミング補正の必要性	851
4.5.1	映像モニタ回路	820	7.3.2	アムテックの動作と回路	851
4.5.2	波形モニタ回路	820	<b>8. テレビジョン測定</b>		
<b>5. 受像機</b>			8.1	テレビジョン波形ひずみ	855
5.1	受像機の概要	822	8.1.1	波形ひずみの種類	855
5.2	同期信号分離回路	822	8.1.2	機器の性能表示	855
5.3	水平同期 AFC 回路	824	8.2	測定法ならびに測定器	856
5.4	偏向回路	826	8.2.1	方形波測定	856

目 次

---

8.2.2	マルチバースト波測定.....	856	8.2.6	TV 試験信号発生器.....	861
8.2.3	階段波測定.....	857	8.3	特殊測定.....	861
8.2.4	2乗正弦波測定.....	858	8.3.1	はめこみによる $S/N$ の測定 ...	861
8.2.5	VIT.....	860	8.3.2	ラスタひずみの測定.....	862

---



# X. 電 気 通 信

編集委員 関 口 存 哉

星 子 幸 男 (1)  
芳 根 寛 樹 (2)

中 山 登 (3)  
藤 岡 旭 (4)

## 目 次

1. パルス通信方式		2. パルス伝送機器	
1.1 パルス通信方式の原理.....863		2.1 概 説.....889	
1.1.1 標準化 (Sampling).....863		2.2 PAM 伝送機器.....889	
1.1.2 多重化.....864		2.3 PPM 伝送機器.....889	
1.1.3 変 調.....865		2.4 PCM 伝送装置.....892	
1.1.4 復調, 通話路分離および補間...866		2.4.1 多重 PCM 伝送装置基本動作...892	
1.1.5 パルス中継.....867		2.4.2 24ch 時分割多重 PCM 伝送方式.....900	
1.1.6 同 期.....868		2.4.3 超多重 PCM 伝送方式.....906	
1.2 連続系パルス変調方式.....869		2.5 RADA (Random Access Discrete Address) 通信方式.....907	
1.2.1 パルス振幅変調方式.....869		3. テータ伝送	
1.2.2 パルス位相変調.....872		3.1 概 説.....909	
1.3 パルス符号変調方式.....875		3.1.1 データの流れの形態.....909	
1.3.1 符号変調方式.....875		3.1.2 データ伝送系と処理装置との結合の仕方.....910	
1.3.2 定差変調方式 (Δ-Modulation) .....880		3.1.3 回線網の構成.....910	
1.4 再生中継.....881		3.1.4 符号構成.....911	
1.4.1 タイミング方式.....881		3.1.5 誤り制御方式.....912	
1.4.2 符号の誤り率.....882		3.2 変復調装置.....914	
1.4.3 再生中継におけるタイミング グ波抽出.....883		3.2.1 変復調方式.....914	
1.4.4 タイミング偏差.....883		3.2.2 変復調装置.....915	
1.4.5 再生方式とタイミング偏差 の相加.....884		3.2.3 変復調装置のインターフェ イス.....919	
1.4.6 符号形式と波形.....884		3.3 データ交換装置.....920	
1.4.7 中継の構成.....885		3.3.1 電話交換とデータ交換.....920	
1.4.8 同 期.....886		3.3.2 回線交換と蓄積交換.....920	
1.5 統合通信方式.....886			

3.3.3	テープ中継方式	920	4.4.3	周波数分割方式	935
3.3.4	電子式交換装置	921	4.5	制御装置	935
3.4	伝送制御装置	923	4.5.1	制御方式	935
3.4.1	伝送制御装置の機能	923	4.5.2	走査装置	936
3.4.2	DT 201 形伝送制御装置	924	4.5.3	信号分配装置	937
	4. 電子交換		4.5.4	中央制御装置	937
4.1	概説	927	4.6	その他の装置	939
4.2	電子交換機の構成と分類, パルス技術との関連	929	4.6.1	交換機能を果たすための その他の装置	939
4.3	機素	929	4.6.2	付属装置	940
4.3.1	通話路素子	929	4.7	電子交換代表例	941
4.3.2	論理素子	930	4.7.1	ESSEX	942
4.3.3	記憶素子	931	4.7.2	ハイゲート・ウッド局用交 換器	943
4.4	通話路装置	932	4.7.3	No. 1 ESS	943
4.4.1	空間分割方式	932	4.7.4	No. 101 ESS	945
4.4.2	時分割方式	933			





# XI. デジタル電子計算機

編集委員 関口存哉

西野博二 (1)	錦織文六 } (3)
高橋茂 (2)	佐藤幸雄 }
鵜沢高吉 } (3)	谷恭彦 (4)
瀬川馨 }	鴨井章 (5)
阿部隆 }	

## 1. 制御および演算システム

1.1 計算機システム概説.....	947
1.2 記憶装置制御.....	948
1.2.1 記憶装置の構成と制御.....	948
1.2.2 記憶装置の階層的構成.....	949
1.2.3 主記憶装置の機能.....	950
1.3 中央処理装置.....	951
1.3.1 命令の形式.....	952
1.3.2 順序制御.....	954
1.3.3 時分割制御.....	957
1.3.4 演算制御.....	959
1.4 チャネル.....	968
1.4.1 チャネルと入出力制限.....	968
1.4.2 入出力制御語.....	969

## 2. 記憶装置

2.1 概説.....	973
2.1.1 記憶容量.....	973
2.1.2 歴史的記憶装置.....	973
2.1.3 記憶装置の用途.....	975
2.2 高速記憶装置.....	976
2.3 固定記憶装置.....	977
2.4 主記憶装置.....	977
2.5 補助記憶装置.....	978
2.5.1 大容量磁心記憶装置.....	978
2.5.2 磁気ドラム.....	978
2.5.3 磁気ディスク.....	979
2.5.4 ドラムとディスク.....	979

2.6 連想記憶装置.....	979
-----------------	-----

## 3. 入出力装置

3.1 概説.....	981
3.1.1 序説.....	981
3.1.2 情報の符号化.....	981
3.1.3 記録媒体と記録様式.....	981
3.1.4 計算機との接続.....	981
3.2 紙テープ装置.....	982
3.2.1 紙テープ媒体.....	982
3.2.2 さん孔規格と紙テープ・コード.....	983
3.2.3 紙テープさん孔機.....	983
3.2.4 紙テープ読取機.....	985
3.2.5 付属機器その他.....	986
3.3 カード装置.....	986
3.3.1 カード媒体とさん孔規格.....	986
3.3.2 PCS用機器.....	987
3.3.3 カード読取機.....	988
3.3.4 カードせん孔機.....	988
3.4 ラインプリンタ.....	989
3.4.1 おもな印字方式とその得失と性能.....	989
3.4.2 ラインプリンタの動作と制御.....	990
3.5 磁気テープ装置.....	992
3.5.1 主要規格.....	992
3.5.2 実用上の技術的問題.....	994



3.5.3 書込み・読取りの方式.....995	4.6 実時間システムのプログラム .....1013
3.5.4 その他.....996	4.7 実時間システム応用の現状 .....1014
3.6 さん孔タイプライタ.....996	4.7.1 軍用システム .....1014
3.6.1 発生と発展.....996	4.7.2 事務用システム .....1015
3.6.2 接続形式と用途.....996	4.7.3 工業用システム .....1016
3.6.3 構成と機能.....997	4.7.4 トラフィック制御システム ...1016
3.6.4 符号の構成と解説.....998	4.8 国鉄の座席予約システム .....1016
3.6.5 今後の問題.....998	5. デジタル自動制御
3.7 その他 .....1002	5.1 デジタル技術と自動制御 .....1022
3.7.1 光学的文字読取り .....1002	5.1.1 システム工学の概念と計算 機制御 .....1022
3.7.2 磁気文字読取り装置 .....1003	5.1.2 計算機制御の方式 .....1023
3.7.3 データ収集装置 .....1005	5.2 デジタル自動制御の実例 .....1023
4. 実時間システム	5.2.1 制御対象との結合部につい て .....1023
4.1 オフライン処理 .....1007	5.2.2 工作機械の数値制御 .....1024
4.2 実時間処理 .....1007	5.3 その他の計算機制御例 .....1031
4.2.1 実時間処理の定義 .....1007	5.3.1 火力発電所の計算機制御 .....1031
4.2.2 実時間処理の利点 .....1008	5.3.2 回路試験機 .....1032
4.2.3 信頼性とバックアップ .....1008	5.3.3 テレビジョン・ラジオの番 組放出自動化 .....1033
4.3 実時間システムの種類 .....1009	
4.4 実時間システムの構成 .....1010	
4.5 中央装置の構成 .....1011	





# XII. アナログ電子計算機

編集委員 関口存哉

三浦武雄 (1, 2, 3, 4)

平野陸房 (5, 6)

## 目次

1. アナログ計算機の方式	
1.1 デジタル計算機とアナログ計算機	1035
1.2 アナログ計算機の発達と分類	1035
1.3 電子式アナログ計算機の種類	1036
1.4 アナログ計算機の現状	1037
2. 演算要素	
2.1 緒言	1039
2.2 帰還演算器	1039
2.2.1 動作原理	1039
2.2.2 代表的な線形要素	1040
2.3 演算増幅器	1042
2.3.1 概説	1042
2.3.2 直流演算増幅器の問題点	1042
2.3.3 直流再生交流演算増幅器	1044
2.4 掛算器	1044
2.4.1 概説	1044
2.4.2 1/4 2乗差方式掛算器	1045
2.4.3 サーボ掛算器	1045
2.4.4 時分割掛算器	1046
2.4.5 割算器	1047
2.5 関数発生器	1047
2.5.1 概説	1047
2.5.2 電子式関数発生器	1047
2.5.3 サーボ関数発生器	1050
2.6 むだ時間要素	1051
2.6.1 コンデンサ記憶方式	1051
2.6.2 磁気記憶方式	1052
2.6.3 展開による方法	1052
2.7 雑音発生器	1053
3. 演算制御および付属装置	
3.1 演算制御回路	1054
3.2 解指示装置	1055
3.2.1 ブラウン管オンロググラフ	1055
3.2.2 インク書きオンロググラフ	1055
3.2.3 $x-y$ 記録計	1055
3.2.4 デジタル電圧計	1055
3.3 パッチボード	1056
3.4 入出力回路	1056
3.5 チェック装置	1056
4. 自動演算アナログ計算機	
4.1 CLOAP システム	1057
4.2 DYSTA システム	1057
4.3 S-H システム	1058
4.4 アナログ記憶装置	1058
4.5 Integrated hybrid 計算機	1059
5. ハイブリッド計算機	
5.1 ハイブリッド計算機の定義	1060
5.2 ハイブリッド計算機の用途	1060
5.3 ハイブリッド計算機の構成	1061
5.3.1 A-D 系の構成要素	1062
5.3.2 D-A 系の構成要素	1063
5.3.3 制御信号系	1063
5.4 演算誤差	1064
5.4.1 デジタル計算機の伝達関数	1064
5.4.2 デジタル計算時間による誤差	1065

目 次

---

5.4.3	時間遅れ誤差の補償	1065	6.2.2	直接相似形アナコンの形態 のもの	1069
5.5	ハイブリッド計算機のプログラ ミング	1067	6.3	アナログシミュレータの利点	1070
5.5.1	計算分担	1067	6.4	シミュレータシステム決定の手 順	1070
5.5.2	計算方式 (直列方式と並列 方式)	1067	6.5	シミュレータの具体例	1071
5.5.3	ディジタル計算機ソフトウ ェア	1068	6.5.1	リアクタシミュレータ	1071
6. シミュレータ			6.5.2	音声シミュレータ	1072
6.1	シミュレータの目的	1069	6.5.3	フライトシミュレータ	1072
6.2	シミュレータの種類	1069	6.5.4	アンテナ指向特性シミュレ ータ	1074
6.2.1	関数形アナコンの形態のも の	1069			

---





# XIII. 特殊応用

編集委員 大内 淳 義

岡田 勉 } (1)  
亀井 久 }  
大内 淳 義 }  
高橋 正 } (2)  
奥村 楨 造 }

鶴 宏 (3)  
横田 敬一 (4.1)  
高橋 忠司 (4.2)  
深町 壮彦 (4.3)  
乾 知次 (4.4)

## 目 次

1. 粒子加速器	
1.1 線形加速器 .....1075	
1.1.1 加速の原理 .....1075	
1.1.2 線形加速器の特徴 .....1076	
1.2 進行波形電子線形加速器 .....1077	
1.2.1 加速管 .....1078	
1.2.2 変調器 .....1079	
1.2.3 応用 .....1080	
1.3 陽子線形加速器 .....1080	
1.4 重イオン線形加速器 .....1082	
1.5 円形粒子加速装置 .....1083	
1.5.1 概 説 .....1083	
1.5.2 ベータトロン .....1084	
1.5.3 シンクロトロン .....1087	
1.5.4 シンクロサイクロトロン .....1090	
1.5.5 サイクロトロン .....1091	
1.5.6 マイクロトロン .....1093	
2. 医用電子装置	
2.1 医用計測装置 .....1096	2.2 医用テレメータ .....1098
2.1.1 総 説 .....1096	2.2.1 総 説 .....1098
2.1.2 心電計 .....1096	2.2.2 生体外テレメータ .....1098
2.1.3 心音計 .....1096	2.2.3 生体内テレメータ (医用カ プセル).....1099
2.1.4 脳波計 .....1097	2.3 監視装置 .....1102
2.1.5 筋電計 .....1097	2.3.1 総 説 .....1102
2.1.6 脈搏計 .....1097	2.3.2 血圧計測 .....1102
	2.3.3 呼吸数計測 .....1104
	2.4 試料試験用電子装置 .....1104
	2.4.1 総 説 .....1104
	2.4.2 抵抗検出形自動血球計数器 ...1104
	2.4.3 容量検出形自動血球計数器 ...1105
	2.4.4 光学式 .....1105
	2.5 医用超音波応用装置 .....1105
	2.5.1 総 説 .....1105
	2.5.2 透過式超音波診断装置 .....1105
	2.5.3 反射式超音波診断装置 .....1105
	2.5.4 ドプラー式超音波診断装置 ...1107
	2.6 データ処理装置 .....1107
	2.6.1 生体情報の処理 .....1107
	2.6.2 計算機診断 .....1108
	2.6.3 病歴管理 .....1108
	2.7 放射線測定装置 .....1108
	2.7.1 GM 計数装置 .....1108



2.7.2	シンチレーションデテクタ	1109	3.3.1	ジャイアントパルスレーザ の原理	1119
2.7.3	計数率計	1109	3.3.2	Qスイッチの方法	1120
2.7.4	シンチスキャナ	1109	3.4	パルス発振ガスレーザ	1122
2.7.5	メディカルスペクトロ メータ	1109	3.5	レーザレーダ	1123
2.7.6	ヒューマンカウンタ	1109	3.5.1	レーザレーダの特徴	1123
2.8	医用電子制御装置	1110	3.5.2	レーザレーダの応用例	1124
2.8.1	総説	1110	3.6	加工への応用	1125
2.8.2	心臓ペースメーカ	1110	3.7	医療	1126
2.8.3	定拍動位相撮影装置	1111	4. その他の応用		
2.8.4	心血管造影用制御装置	1111	4.1	トランジスタ時計	1128
2.9	刺激装置	1112	4.1.1	振り子式とテンプ式	1128
2.9.1	総説	1112	4.1.2	音さ式と水晶式	1129
2.9.2	電気刺激装置	1112	4.2	トランジスタモータ	1131
2.9.3	音刺激装置	1113	4.3	調光装置	1133
2.9.4	光刺激装置	1114	4.3.1	SCR 調光装置	1133
3. レーザ応用装置			4.3.2	SCR 調光装置の構成	1134
3.1	概説	1117	4.3.3	SCR 調光装置の制御パルス 発生回路	1134
3.2	固体レーザ装置	1117	4.3.4	注意事項	1135
3.2.1	原理	1117	4.4	自動車点火装置	1136
3.2.2	固体レーザ材料	1118	4.4.1	点火装置の機能	1136
3.2.3	発振器の構成	1118	4.4.2	無接点点火装置	1137
3.2.4	発振特性	1119	4.4.3	電子進角装置	1138
3.3	ジャイアントパルスレーザ	1119			





# 付 録

武 市 武

## 目 次

1. 電子管，半導体素子の形名について.....	1141
2. 外国規格名称一覧.....	1145
3. IEC 推奨規格.....	1146
4. 各種電子管特性一覧表.....	1149
4.1 受信用真空管 .....	1149
4.2 整流管・放電管 .....	1177
5. 各種ダイオード名称一覧表.....	1184
6. 各種トランジスタ名称一覧表.....	1189
6.1 PNP 高周波用トランジスタ.....	1189
6.2 PNP 低周波用トランジスタ.....	1193
6.3 NPN 高周波用トランジスタ.....	1198
6.4 NPN 低周波用トランジスタ.....	1203
6.5 単接合トランジスタ .....	1204
6.6 電界効果トランジスタ .....	1205
7. 3極サイリスタ名称一覧表.....	1206