

第1編 公式・数表・単位・理化表

編主任 田 中 末 雄 (早稲田大学)

執筆者 相 羽 弘 一 (武蔵工業大学)

田 中 末 雄 (早稲田大学)

松 原 普 (早稲田大学)

石 塚 喜 雄 (早稲田大学)

堀 内 和 夫 (早稲田大学)

目 次

第1章 数 学 公 式

1.1 代 数	1-5	1.3.4 倍角および半角の双曲線関数	1-11
1.1.1 代数学の基本法則	1-5	1.3.5 和 と 差	1-11
1.1.2 恒 等 式	1-5	1.3.6 積	1-11
1.1.3 剰余定理	1-5	1.3.7 双曲線関数と三角関数との関係	1-11
1.1.4 冪と指数	1-5	1.3.8 双曲線関数の周期性	1-11
1.1.5 対 数	1-5	1.3.9 逆双曲線関数	1-11
1.1.6 複 素 数	1-5	1.3.10 グーデルマニアン	1-11
1.1.7 部分分数	1-6	1.3.11 複素数の三角関数および 双曲線関数の表	1-12
1.1.8 連 分 数	1-6	1.3.12 初等関数の近似値	1-12
1.1.9 級 数	1-7	1.4 解 析 幾 何	1-13
1.1.10 順列・組合せ・階乗	1-7	1.4.1 平面解析幾何	1-13
1.1.11 二項定理・多項定理	1-8	1.4.2 立体解析幾何	1-15
1.1.12 算数平均・幾何平均・調和平均	1-8	1.5 微 分	1-16
1.1.13 二次方程式	1-8	1.5.1 微分係数と導関数および 導関数の基本公式	1-16
1.1.14 三次方程式	1-8	1.5.2 高次微分係数に関する基本公式	1-17
1.1.15 四次方程式	1-8	1.5.3 基礎関数の微分係数	1-17
1.1.16 連立一次方程式	1-8	1.5.4 関数の展開	1-18
1.2 三角関数	1-8	1.5.5 偏 微 分	1-19
1.2.1 三角関数	1-8	1.5.6 極大・極小	1-20
1.2.2 主要公式	1-9	1.6 平面曲線	1-20
1.2.3 逆三角関数	1-9	1.6.1 平面曲線の方程式	1-20
1.2.4 三角形の性質	1-9	1.6.2 接線の方程式	1-20
1.2.5 三角級数	1-10	1.6.3 法線の方程式	1-20
1.2.6 球面三角法	1-10	1.6.4 曲線の凹凸	1-20
1.3 双曲線関数	1-10	1.6.5 特異点・重点	1-20
1.3.1 定 義	1-10	1.6.6 曲率半径	1-21
1.3.2 おもな性質	1-10		
1.3.3 加法定理	1-11		

1-6-7 曲率の中心	1-21	1-14-1 正弦, 余弦および指数積分	1-43
1-6-8 漸近線	1-21	1-14-2 フレネル積分	1-43
1-6-9 縮閉線と伸開線	1-21	1-14-3 誤差関数またはガウスの誤差積分	1-44
1-6-10 特殊曲線	1-22	1-14-4 ガンマ関数, ベータ関数	1-44
1-7 積分	1-23	1-14-5 ルジャンドル関数	1-44
1-7-1 不定積分	1-23	1-14-6 ベッセル関数	1-46
1-7-2 定積分	1-27	1-14-7 楕円積分	1-49
1-8 フーリエ級数とフーリエ積分	1-29	1-14-8 ヤコビの楕円関数	1-49
1-8-1 フーリエ (Fourier) 級数	1-29	1-14-9 ワイヤストラスの楕円関数	1-51
1-8-2 フーリエ積分	1-30	1-14-10 ϑ 関数	1-58
1-9 微分方程式	1-30	1-15 複素関数論	1-58
1-9-1 一階一次常微分方程式	1-30	1-15-1 複素関数の微分	1-58
1-9-2 二階一次常微分方程式	1-30	1-15-2 複素関数の積分	1-59
1-9-3 高階線形常微分方程式	1-31	1-15-3 複素級数	1-59
1-9-4 特殊線形常微分方程式	1-32	1-15-4 特異点	1-60
1-9-5 一階線形偏微分方程式	1-32	1-15-5 級数展開	1-60
1-9-6 二階線形偏微分方程式	1-33	1-15-6 解析接続	1-61
1-10 変分法	1-33	1-15-7 留数の計算法	1-61
1-10-1 第1変分(オイラーの方程式)	1-33	1-15-8 定積分の評価	1-61
1-10-2 第2変分	1-34	1-16 積分変換	1-62
1-10-3 境界条件	1-34	1-16-1 ラプラス変換	1-62
1-10-4 付帯条件	1-35	1-16-2 フーリエ変換	1-65
1-11 差分方程式	1-36	1-16-3 その他の変換	1-65
1-11-1 差分	1-36	1-17 ベクトル解析	1-66
1-11-2 和分	1-36	1-17-1 ベクトルの和, 差および積	1-66
1-11-3 線形差分方程式	1-36	1-17-2 ベクトルの微分	1-67
1-11-4 定数係数線形差分方程式	1-37	1-17-3 直交曲線座標	1-68
1-11-5 変数係数線形差分方程式の例	1-37	1-18 行列および行列式	1-69
1-12 積分方程式	1-37	1-18-1 行列の定義	1-69
1-12-1 積分方程式の分類	1-37	1-18-2 行列の演算	1-69
1-12-2 第2種フレドホルム形積分方程式	1-38	1-18-3 行列式	1-69
1-12-3 第3種フレドホルム形積分方程式	1-38	1-18-4 特別な行列および行列式	1-70
1-12-4 第1種フレドホルム形積分方程式	1-38	1-18-5 二次形式	1-70
1-12-5 第2種フレドホルム形積分方程式 (λ が固有値の場合)	1-38	1-19 テンソル	1-71
1-12-6 第2種ボルテラ形積分方程式	1-39	1-19-1 テンソル	1-71
1-12-7 第1種ボルテラ形積分方程式	1-39	1-19-2 座標変換とテンソル	1-71
1-13 偏微分方程式の境界値問題	1-39	1-19-3 スカラとベクトル	1-71
1-13-1 境界値問題, グリーン関数	1-39	1-19-4 擬似変換	1-71
1-13-2 各種方程式に対する主要解	1-40	1-19-5 テンソル方程式	1-71
1-13-3 各種境界値問題	1-41	1-19-6 エジントンの e 量	1-71
1-14 特殊関数	1-43	1-19-7 アインシュタイン簡便法	1-72
		1-19-8 テンソルの和と差	1-72

1-19-9	テンソルの積	1-72	1-21-1	補間法	1-76
1-19-10	縮約	1-72	1-21-2	数値微積分公式	1-77
1-19-11	テンソルの商法則	1-72	1-21-3	関数の近似法	1-78
1-19-12	テンソルの対称, 交代	1-72	1-21-4	数字方程式の解法	1-79
1-19-13	2階の反変, もしくは共変テンソル	1-72	1-22	数理統計	1-81
1-19-14	三次元テンソルの二次曲面	1-72	1-22-1	母集団と試料 (サンプル, 標本)	1-81
1-19-15	測ベクトル	1-72	1-22-2	統計量	1-81
1-19-16	計量基本テンソル	1-72	1-22-3	確率変数	1-82
1-19-17	指標の上げ下げ	1-73	1-22-4	分布関数	1-82
1-19-18	重さ1の相対スカラ	1-73	1-22-5	モーメント	1-83
1-19-19	直交変換	1-73	1-22-6	モーメント母関数	1-83
1-19-20	自然標構	1-73	1-22-7	よく用いられる分布形	1-84
1-19-21	リーマン計量	1-73	1-22-8	試料分布	1-87
1-19-22	テンソルの共変微分	1-73	1-22-9	統計的仮説の検定	1-88
1-19-23	リーマン空間における共変微分 および微分商	1-73	1-22-10	統計的推定	1-90
1-19-24	勾配, 発散, 回転, ラプラスアン	1-74	1-22-11	順序統計量	1-92
1-19-25	リーマン空間とラグランジュ 運動方程式	1-74	1-22-12	回帰	1-93
1-20	ノモグラフ	1-74	1-22-13	最小2乗法	1-94
1-20-1	一般理論	1-74	1-22-14	時系列	1-98
1-20-2	おもなるノモグラフ	1-75	1-22-15	抜取検査	1-100
1-21	実用解析	1-76	1-22-16	統計的品質管理	1-104
			1-22-17	連	1-106
			1-22-18	実験計画法	1-107

第2章 数 表

2-1	4桁常用対数	1-112	2-7	正規分布表Ⅱ	1-124
2-2	4桁自然対数	1-114	2-8	正規分布表Ⅲ	1-125
2-3	ラジアン, 三角関数の真数および常用 対数	1-116	2-9	χ^2 表	1-125
2-4	指数関数および双曲線関数	1-121	2-10	t 表	1-126
2-5	特殊数値およびその対数	1-123	2-11	F 表	1-127
2-6	正規分布表Ⅰ	1-124	2-12	直交配列表 $H_{2,32}$	1-131

第3章 単 位

3-1	国際単位系	1-133	3-1-7	質 量	1-134
3-1-1	基本単位	1-133	3-1-8	新しい温度日盛の概要	1-134
3-1-2	倍数および分数	1-133	3-1-9	1948年国際実用温度日盛の定義	1-135
3-1-3	補助単位	1-133	3-1-10	温度の二次基準	1-136
3-1-4	誘導単位	1-133	3-2	放射線関係の単位	1-136
3-1-5	新しいメートルの定義	1-133	3-2-1	国際放射線単位委員会	1-136
3-1-6	新しい秒の定義	1-134	3-2-2	計量法で定められた放射線関係の	

単位	1-136	3-3-17 濃 度	1-138
3-3 誘導単位ならびに補助単位	1-137	3-3-18 光 度	1-138
3-3-1 長 さ	1-137	3-3-19 光 束	1-139
3-3-2 面 積	1-137	3-3-20 照 度	1-139
3-3-3 体 積	1-137	3-3-21 周 波 数	1-139
3-3-4 質 量	1-137	3-3-22 騒 音	1-139
3-3-5 速 さ	1-138	3-4 電気および磁気の単位	1-139
3-3-6 加 速 度	1-138	3-4-1 電磁諸量の諸単位系	1-139
3-3-7 力	1-138	3-4-2 実用単位系	1-139
3-3-8 圧 力	1-138	3-4-3 各種単位系で表わされた電磁基本式	1-140
3-3-9 仕 事	1-138	3-4-4 各種単位系間の換算表	1-142
3-3-10 工 率	1-138	3-4-5 国際電気単位と絶対電気単位	1-143
3-3-11 熱 量	1-138	3-5 諸単位の換算表	1-143
3-3-12 角 度	1-138	3-5-1 圧力の単位換算表	1-143
3-3-13 流 量	1-138	3-5-2 仕事, エネルギーの単位換算表	1-143
3-3-14 粘 度	1-138	3-5-3 工率の単位換算表	1-143
3-3-15 密 度	1-138	3-5-4 原子物理関係のエネルギーの換算表	1-144
3-3-16 比 重	1-138		

第4章 理 化 表

4-1 基礎定数	1-144	4-7-5 水の沸点と圧力との関係	1-152
4-2 原子定数	1-144	4-7-6 水の飽和蒸気圧	1-153
4-3 元素の周期表	1-145	4-7-7 水銀の密度	1-153
4-4 同位元素の表	1-146	4-7-8 プラスチックの諸性質	1-153
4-5 いろいろな放射性物質の定数	1-147	4-7-9 金属面の反射率	1-154
4-6 天体に関する定数	1-148	4-7-10 熱電対の規準熱起電力	1-154
4-6-1 太陽, 惑星および月定数表	1-148	4-8 力学に関する公式ならびに表	1-156
4-6-2 地球に関する定数	1-148	4-8-1 運 動 学	1-156
4-6-3 日本各地の重力実測値	1-148	4-8-2 質点の運動の方程式	1-156
4-7 物理定数表	1-148	4-8-3 質点系の運動の方程式	1-157
4-7-1 金属元素の物理的諸性質	1-148	4-8-4 仕事とエネルギー	1-157
4-7-2 弾性に関する定数	1-150	4-8-5 剛体の力学	1-157
4-7-3 合 金	1-150	4-8-6 力学の一般原理	1-158
4-7-4 水の密度および比容	1-152	4-8-7 慣性モーメントの表	1-159

参考文献	1-160
------	-------

第2編 電 気 物 理

編主任 清野 武(京都大学)
執筆 池上 淳一(京都大学)
猪口 敏夫(京都大学)
木嶋 昭(京都大学)
津田 孝夫(京都大学)
秦 資 齊(住友金属工業)

板谷 良平(京都大学)
川端 昭(京都大学)
田中 哲郎(京都大学)
豊田 耕一(京都大学)

目 次

第1章 静 電 界

- 1.1 静電界の性質.....2-5
 - 1.1.1 誘電率.....2-5
 - 1.1.2 ガウスの線束定理.....2-5
 - 1.1.3 静電位.....2-5
 - 1.1.4 ポアソンの方程式.....2-5
 - 1.1.5 電気力線と等電位面.....2-5
 - 1.1.6 誘電分極.....2-5
 - 1.1.7 静電エネルギーと力.....2-6
- 1.2 導体系の静電界.....2-6
 - 1.2.1 静電容量.....2-6
 - 1.2.2 電位係数と容量係数.....2-6
 - 1.2.3 静電エネルギーと力.....2-6

第2章 定常電流界

- 2.1 オームの法則.....2-6
- 2.2 電流の保存則.....2-6
- 2.3 ジュールの法則.....2-7

第3章 静 磁 界

- 3.1 静磁界の性質.....2-7
 - 3.1.1 透磁率.....2-7
 - 3.1.2 ガウスの線束定理.....2-7
 - 3.1.3 アンペアの貫流式.....2-7
 - 3.1.4 静磁位.....2-7
 - 3.1.5 ベクトルポテンシャル.....2-7
 - 3.1.6 磁力線.....2-7
 - 3.1.7 磁化の強さ.....2-7
 - 3.1.8 静磁エネルギーと力.....2-8
- 3.2 磁気双極子, 電流分布による磁界,
磁気回路.....2-8
 - 3.2.1 磁気双極子.....2-8
 - 3.2.2 電流分布による磁界.....2-8
 - 3.2.3 磁気回路.....2-8

第4章 電 磁 界

- 4.1 真空中の電磁界.....2-9
 - 4.1.1 ローレンツ力.....2-9
 - 4.1.2 電荷保存の法則.....2-9
 - 4.1.3 電磁誘導.....2-9
 - 4.1.4 相互誘導, 自己誘導.....2-9
 - 4.1.5 電流と磁界の関係.....2-9
 - 4.1.6 マクスウェルの式.....2-9
 - 4.1.7 電磁界のエネルギー.....2-9

4.1.8 電磁氣的応力	2-10	4.2.1 物質の構成	2-11
4.1.9 変化する電荷, 電流による電磁界	2-10	4.2.2 物質中の電磁界	2-11
4.1.10 電気双極子からの放射	2-11	4.2.3 物質中におけるマクスウェルの式	2-12
4.2 物質中の電磁界	2-11		

第5章 境界値問題

5.1 電気磁気学における境界値問題	2-12	5.3.2 各種座標系	2-14
5.1.1 方程式の種類	2-12	5.4 ラプラス方程式およびポアソン方程式	2-15
5.1.2 境界条件	2-12	5.4.1 ラプラス方程式の一般解	2-15
5.2 種々の解法	2-12	5.4.2 グリーン関数	2-15
5.2.1 数学的方法	2-12	5.4.3 各種座標系に対するラプラス方程式 の一般解 f と, 無限空間に対するグリー ン関数 $1/R$	2-15
5.2.2 アナログ的方法	2-13		
5.3 座標系とその性質	2-13		
5.3.1 一般的性質	2-13		

第6章 放 電 現 象

6.1 気体分子および荷電粒子の運動	2-16	6.3.2 プラズマ	2-19
6.1.1 分布関数	2-16	6.3.3 放電開始	2-19
6.1.2 衝突	2-17	6.3.4 パッシェンの法則	2-20
6.1.3 移動度	2-17	6.3.5 相似則	2-20
6.1.4 拡散	2-17	6.3.6 放電の遅れ	2-20
6.2 荷電粒子の発生と消滅	2-17	6.4 放電の形式	2-20
6.2.1 非弾性衝突	2-17	6.4.1 火花およびコロナ	2-20
6.2.2 電離係数	2-18	6.4.2 グロー放電	2-21
6.2.3 荷電粒子の消滅	2-18	6.4.3 アーク放電	2-21
6.3 気体中の導電	2-19	6.4.4 高周波放電	2-22
6.3.1 弱電界中の電流密度	2-19		

第7章 導体および半導体

7.1 固体内電子の量子論	2-23	7.4 金属の導電機構	2-26
7.1.1 固体内電子のエネルギー	2-23	7.4.1 1価金属	2-26
7.1.2 電子の統計的分布	2-23	7.4.2 2価金属	2-27
7.1.3 導体, 半導体および絶縁体の分類	2-24	7.4.3 合金の電気伝導度	2-27
7.2 電気伝導現象	2-24	7.5 半導体の導電機構	2-27
7.2.1 電気伝導度とオームの法則	2-24	7.5.1 真性半導体	2-27
7.2.2 電気伝導度の温度依存性	2-25	7.5.2 不純物半導体	2-28
7.2.3 残留抵抗	2-25	7.5.3 再結合と寿命	2-29
7.2.4 超伝導	2-25	7.6 金属-半導体接触と p-n 接合	2-29
7.3 熱伝導現象	2-26	7.6.1 金属-半導体接触	2-29
7.3.1 金属の熱伝導度	2-26	7.6.2 p-n 接合の整流作用	2-30
7.3.2 ウィーデマン-フランツの法則	2-26	7.6.3 p-n 接合の静電容量	2-30

7・6・4 p-n 接合の絶縁破壊	2-31	7・8 磁気効果と光効果	2-32
7・7 熱電気現象	2-31	7・8・1 ホール効果	2-32
7・7・1 ゼーベック効果	2-31	7・8・2 磁気抵抗効果	2-32
7・7・2 ベルチェ効果	2-31	7・8・3 光伝導効果	2-32
7・7・3 トムソン効果	2-31	7・8・4 光起電力効果	2-32

第8章 誘電体

8・1 誘電率と誘電分極	2-33	8・3・2 自発分極	2-35
8・1・1 誘電率	2-33	8・3・3 強誘電性の機構	2-36
8・1・2 誘電分極	2-33	8・3・4 反強誘電体とフェリ誘電体	2-36
8・1・3 分極率	2-33	8・4 交流電界中の誘電現象	2-36
8・2 直流電界中の誘電現象	2-33	8・4・1 異常分散と共鳴現象	2-36
8・2・1 電子分極	2-33	8・4・2 誘電緩和現象と誘電損失	2-37
8・2・2 原子分極	2-33	8・5 電わいと圧電現象	2-37
8・2・3 配向分極	2-34	8・6 イオン伝導	2-38
8・2・4 界面分極	2-34	8・7 絶縁破壊現象	2-38
8・2・5 全分極率	2-4	8・7・1 熱的破壊	2-38
8・2・6 ローレンツ電界とクラウジウス モソッティの式	2-34	8・7・2 導電路の形成に基づく破壊	2-38
8・3 強誘電体と自発分極	2-35	8・7・3 衝突電離に基づく破壊	2-38
8・3・1 強誘電体	2-35	8・7・4 ガス放電に基づく破壊	2-38
		8・8 カー効果	2-39

第9章 磁性体

9・1 物質の磁性	2-39	9・3・2 磁区構造	2-42
9・1・1 磁気の発生機構	2-39	9・3・3 磁化曲線	2-42
9・1・2 磁性体の種類	2-40	9・3・4 磁気ヒステリシス	2-42
9・2 強磁性体	2-40	9・3・5 ヒステリシス損	2-42
9・2・1 自発磁化	2-40	9・4 磁わい	2-43
9・2・2 交換相互作用	2-41	9・4・1 静磁わい現象	2-43
9・2・3 フェリ磁性体	2-41	9・4・2 磁わいの発生機構	2-43
9・3 磁化機構	2-41	9・5 ファラデー効果	2-44
9・3・1 磁気異方性	2-41		

第10章 電波光学

10・1 電波分光	2-44	10・2・4 光線メーザ(レーザ)	2-46
10・2 メーザ	2-45	10・3 応用	2-46
10・2・1 原理および特徴	2-45	10・3・1 原子時計, 周波数標準	2-46
10・2・2 負温度の実現方法	2-45	10・3・2 メーザ受信機	2-47
10・2・3 種類	2-46	10・3・3 その他	2-47

第11章 放 射 線

11・1 放射線の種類	2-47	11・3・2 結晶構造解析	2-47
11・2 放射線の性質	2-47	11・3・3 医学における応用	2-47
11・3 放射線の応用	2-47	11・3・4 その他の応用	2-47
11・3・1 放射線化学	2-47		
参考文献	2-48		

第3編 電 気 回 路

編主任 熊谷三郎(大阪大学)

執筆者 板倉清保(大阪大学)

喜田村善一(大阪大学)

熊谷信昭(大阪大学)

尾崎弘(大阪大学)

熊谷三郎(大阪大学)

目 次

第1章 回路と電圧・電流

1.1 電気回路	3-5	1.4 正弦波電流	3-5
1.2 電流の種類	3-5	1.5 ひずみ波電流	3-7
1.3 電 力	3-5	1.6 多相回路系	3-8

第2章 交流回路網

2.1 逆起電力	3-9	2.6 結合回路	3-14
2.2 キルヒホッフの法則	3-9	2.7 定 理	3-15
2.3 回路網におけるエネルギー関係式	3-10	2.8 円 線 図	3-15
2.4 交番量のベクトル表示と交流回路の 記号解法	3-10	2.9 等 価 回 路	3-16
2.5 交流回路網の計算	3-12	2.10 電気回路の双対性	3-16
		2.11 逆回路網	3-17

第3章 共 振

3.1 直列共振	3-17	3.3 結合共振回路	3-19
3.2 並列共振	3-18	3.4 リアクタンスダイアグラム	3-21

第4章 分布定数回路

4.1 分布定数回路の基本特性	3-21	4.3.1 送端インピーダンス	3-23
4.1.1 分布定数回路	3-21	4.3.2 無損失 $\lambda/4$ 長線路	3-23
4.1.2 伝送線路の基礎方程式とその解	3-21	4.3.3 伝送線路の整合	3-23
4.1.3 線路の諸定数	3-21	4.4 共振線路	3-24
4.1.4 伝送線路の無ひずみ条件	3-22	4.4.1 並列共振線路	3-24
4.2 伝送線上の電圧電流分布	3-22	4.4.2 直列共振線路	3-24
4.2.1 受端条件を与えたときの電圧電流 分布	3-22	4.4.3 低損失リアクタンス線路	3-24
4.2.2 入射波と反射波	3-23	4.5 特殊諸事項	3-24
4.3 伝送線路のインピーダンス特性	3-23	4.5.1 平衡形と不平衡形	3-24
		4.5.2 並行線からの放射	3-25

4・5・3 擬似線路	3-25	4・5・5 指数線路	3-25
4・5・4 装荷線路	3-25		

第5章 2端子対回路網 (4端子回路網)

5・1 2端子対回路網	3-26	5・4 伝送係数と伝送量	3-31
5・1・1 2端子対回路網の特性の記述	3-26	5・4・1 電源および負荷の接続	3-31
5・1・2 インミタンス行列	3-26	5・4・2 伝送係数と伝送量	3-31
5・1・3 縦続行列	3-27	5・4・3 イメージパラメータ	3-32
5・2 2端子対回路の接続	3-28	5・4・4 縦続接続とイメージパラメータ	3-33
5・2・1 2端子対回路の接続と端子対条件	3-28	5・4・5 反復パラメータ	3-33
5・2・2 直列接続	3-28	5・5 対象2端子対回路	3-34
5・2・3 並列接続	3-28	5・5・1 対称2端子対回路の定義	3-34
5・2・4 縦続接続	3-28	5・5・2 対称格子形等価回路	3-34
5・3 基本的な2端子対回路網の定数	3-29	5・5・3 対称2端子対回路のイメージ パラメータ	3-34
5・3・1 結合コイル (変圧器)	3-29	5・5・4 対称格子形回路の不平衡形変換	3-35
5・3・2 T形回路とII形回路	3-30	5・5・5 軸対称2端子対回路と2等分定理	3-35
5・3・3 格子形回路	3-31		

第6章 回路網構成理論

6・1 1端子対回路 (2端子回路)	3-36	による構成	3-43
6・1・1 インミタンス, 正実関数	3-36	6・2 2端子対回路	3-43
6・1・2 正実関数に関する諸定理	3-36	6・2・1 リアクタンス2端子対回路	3-43
6・1・3 駆動点関数 (正実関数) ならびに 伝達関数の偶関数部と奇関数部	3-37	6・2・2 リアクタンス2端子対回路の構成法	3-43
6・1・4 リアクタンス1端子対回路, リア クタンス関数	3-37	6・2・3 分布定数回路を素子とする回路網	3-45
6・1・5 リアクタンス1端子対回路の構成法	3-38	6・2・4 伝達関数の必要十分条件	3-46
6・1・6 RC 1端子対回路	3-39	6・2・5 LCR 2端子対回路	3-46
6・1・7 RL 1端子対回路網	3-40	6・2・6 Gewerz による正実マトリクスの 実現法	3-46
6・1・8 Brune による1端子対の構成法	3-42	6・3 多端子対回路	3-47
6・1・9 抵抗終端リアクタンス2端子対回路		6・3・1 リアクタンス多端子対回路	3-47
		6・3・2 LCR 多端子対回路	3-47

第7章 非線形回路

7・1 非線形回路	3-47	7・5 非線形回路におけるおもな現象	3-48
7・2 近似解法	3-47	7・5・1 し張振動	3-48
7・2・1 解析的方法	3-47	7・5・2 周波数引込現象	3-48
7・2・2 図式的方法	3-47	7・5・3 鉄共振現象	3-48
7・3 解の安定性	3-48	7・5・4 高調波および分数調波の発生	3-49
7・4 非線形回路における振動	3-48		

第8章 パラメトリック回路

- | | | | |
|--------------------------|------|----------------------|------|
| 8-1 単エネルギーパラメトリック回路 | 3-49 | リック振動) | 3-50 |
| 8-2 複エネルギーパラメトリック回路 | 3-49 | 8-4 パラメトリックリアクタンスによる | |
| 8-3 パラメトリック回路の自励振動 (パラメト | | 周波数変換および増幅 | 3-51 |

第9章 マイクロ波回路

- | | | | |
|-----------------------------|------|-----------------------|------|
| 9-1 伝送回路 | 3-52 | 9-2-5 Qの低下の防止法 | 3-62 |
| 9-1-1 導波管 | 3-52 | 9-3 回路素子 | 3-62 |
| 9-1-2 同軸線路 | 3-55 | 9-3-1 リアクタンス素子 | 3-62 |
| 9-1-3 導波管および同軸線路の損失 | 3-55 | 9-3-2 ベンドおよびコーナ | 3-63 |
| 9-1-4 ストリップ線路 | 3-56 | 9-3-3 分岐回路 | 3-63 |
| 9-1-5 表面波線路 | 3-57 | 9-3-4 方向性結合器 | 3-66 |
| 9-1-6 その他の線路 | 3-57 | 9-3-5 導波管の接続部 | 3-66 |
| 9-1-7 線路の伝送特性 | 3-58 | 9-3-6 変換回路 | 3-67 |
| 9-2 共振回路 | 3-60 | 9-4 非可逆回路 | 3-69 |
| 9-2-1 導波管形空洞共振器とその共振波長 | 3-60 | 9-4-1 非可逆回路 | 3-69 |
| 9-2-2 同軸形共振器 | 3-60 | 9-4-2 非可逆移相器およびジャイレータ | 3-69 |
| 9-2-3 複合形共振器 | 3-61 | 9-4-3 アイソレータ | 3-70 |
| 9-2-4 空洞共振器のQとそれを高くする
方法 | 3-61 | 9-4-4 サーキュレータ | 3-71 |
| | | 9-4-5 その他の非可逆回路 | 3-72 |

第10章 過渡現象

- | | | | |
|------------------------------------|------|-----------------------|------|
| 10-1 過渡現象と定常現象 | 3-72 | 10-5-2 Laplace変換による解析 | 3-76 |
| 10-2 基本的回路の過渡現象 | 3-73 | 10-6 Heaviside演算子法 | 3-77 |
| 10-2-1 RC直列回路 | 3-73 | 10-6-1 演算子, 演算子方程式 | 3-77 |
| 10-2-2 RL直列回路 | 3-73 | 10-6-2 演算子法とLaplace変換 | 3-78 |
| 10-2-3 RLC直列回路 | 3-73 | 10-6-3 演算子法の公式1 | 3-78 |
| 10-3 初期値の決定法 | 3-74 | 10-6-4 演算子法の公式2 | 3-78 |
| 10-3-1 第1種初期値と第2種初期値 | 3-74 | 10-7 無限長の分布定数回路 | 3-79 |
| 10-3-2 電荷量不変の理を用いる方法 | 3-74 | 10-7-1 分布RLCG回路の基礎式 | 3-79 |
| 10-3-3 鎖交磁束不変の理を用いる方法 | 3-74 | 10-7-2 無限長無損失回路 | 3-79 |
| 10-4 Duhamelの重畳の理を応用した解法 | 3-75 | 10-7-3 無限長無ひずみ線路 | 3-80 |
| 10-4-1 単位関数 | 3-75 | 10-7-4 無限長分布RC回路 | 3-80 |
| 10-4-2 インデシャルアドミタンスとイン
パルスレスポンス | 3-75 | 10-8 有限の長さの分布定数回路 | 3-81 |
| 10-4-3 Duhamelの方法 | 3-75 | 10-8-1 変数分離法による解 | 3-81 |
| 10-5 Laplace変換による方法 | 3-75 | 10-8-2 自由振動の例 | 3-81 |
| 10-5-1 Laplace変換の公式 | 3-76 | 10-8-3 強制振動の例 | 3-82 |

第11章 回 路 定 数

11.1 抵 抗	3-82	11.3.6 同軸非同心単層円筒コイル	3-86
11.1.1 直流抵抗	3-82	11.4 静電容量	3-86
11.1.2 表皮効果	3-82	11.4.1 孤立導体	3-86
11.2 自己インダクタンス	3-83	11.4.2 平行平板	3-86
11.2.1 円形単輪	3-83	11.4.3 平行円板	3-86
11.2.2 方形単輪	3-83	11.4.4 2 球	3-87
11.2.3 扁平うず巻	3-83	11.4.5 同心球	3-87
11.2.4 円形断面単層環状コイル	3-84	11.4.6 大地上の導体	3-87
11.2.5 方形断面単層環状コイル	3-84	11.5 分布定数	3-87
11.2.6 単層円筒コイル	3-84	11.5.1 大地に平行な1線條	3-87
11.2.7 多層円筒コイル	3-84	11.5.2 平行往復2線條	3-87
11.2.8 方形断面円形コイル	3-84	11.5.3 大地に平行な平行往復2線條	3-88
11.2.9 円形断面円形コイル	3-85	11.5.4 平行3線條	3-88
11.2.10 方形断面正方形コイル	3-85	11.5.5 2組の往復2線條	3-89
11.2.11 単層方形筒	3-85	11.5.6 同軸線路	3-89
11.2.12 単層正多角形筒	3-85	11.5.7 2心入ケーブル	3-89
11.3 相互インダクタンス	3-85	11.5.8 3心入ケーブル	3-89
11.3.1 同軸円形単輪	3-85	11.6 有限長線條	3-89
11.3.2 同軸等大方形単輪	3-85	11.6.1 1 線條	3-89
11.3.3 同軸多層円形コイル	3-85	11.6.2 平行2線條	3-89
11.3.4 同軸同径単層コイル	3-86	11.6.3 同軸2線條	3-90
11.3.5 同軸同心単層円筒コイル	3-86		
参考文献	3-90		

第4編 電気フィルタ

編主任 永井健三(東北大学)

執筆者 上領香三(東北大学)

斎藤伸自(東北大学)

近野正(山形大学)

佐藤利三郎(東北大学)

目次

第1章 フィルタ理論

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 1.1 映像インピーダンスおよび伝播定数……………4-3 | 1.4 フィルタの種類と属数……………4-4 |
| 1.2 通過域, 減衰域, シャ断周波数……………4-3 | 1.5 動作減衰量……………4-4 |
| 1.3 対称, 相反フィルタ……………4-4 | |

第2章 はしご形フィルタ

- | | |
|---|--------------------------------|
| 2.1 はしご形回路のフィルタとしての性質……………4-5 | 2.3.4 誘導M形フィルタの系列……………4-7 |
| 2.2 定K形フィルタ……………4-5 | 2.4 誘導M形フィルタ……………4-7 |
| 2.2.1 定義……………4-5 | 2.4.1 回路図……………4-7 |
| 2.2.2 映像インピーダンス……………4-5 | 2.4.2 映像インピーダンス……………4-7 |
| 2.2.3 伝播定数……………4-6 | 2.4.3 伝播定数……………4-8 |
| 2.2.4 各種定K形フィルタの Z_{1K}, Z_{2K}
および Ω ……4-6 | 2.5 複合フィルタ……………4-8 |
| 2.3 誘導M形変換……………4-6 | 2.6 設計の実例……………4-9 |
| 2.3.1 定義……………4-6 | 2.7 損失の影響……………4-9 |
| 2.3.2 映像インピーダンス……………4-6 | 2.7.1 映像インピーダンス……………4-9 |
| 2.3.3 伝播定数……………4-7 | 2.7.2 誘導M形フィルタの伝播定数……………4-10 |
| | 2.7.3 H. F. Meyer の定理……………4-10 |

第3章 格子形フィルタ

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 3.1 格子回路……………4-10 | 3.3 Q 関数……………4-11 |
| 3.2 格子回路の不平衡回路への変換……………4-10 | 3.4 Q 関数と定K形, 誘導M形フィルタの関係……………4-14 |

第4章 分布定数フィルタ

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 4.1 分布定数素子と周波数変換……………4-16 | 4.4 結合線路形フィルタ……………4-19 |
| 4.2 L形回路……………4-17 | 4.4.1 基本回路……………4-19 |
| 4.3 同軸形フィルタ……………4-17 | 4.4.2 結合2本線路の抽出……………4-19 |
| 4.3.1 基本回路……………4-17 | 4.5 狭い周波数範囲での近似フィルタ……………4-20 |
| 4.3.2 集中定数回路より変換する方法……………4-17 | 4.5.1 短い線路素子を用いた回路……………4-20 |
| 4.3.3 樹枝状回路……………4-17 | 4.5.2 $1/4$ 波長の単位素子……………4-20 |

4.5.3 狭帯域通過フィルタ	4-21	4.6 その他	4-21
-----------------	------	---------	------

第5章 マイクロ波フィルタ

5.1 マイクロ波フィルタの素子	4-22	5.5 1/4 波長結合空洞フィルタ	4-23
5.2 単一共振空洞フィルタ	4-22	5.6 導波管分波器	4-24
5.3 直接結合空洞フィルタ	4-23	5.7 その他のマイクロ波フィルタ	4-25
5.4 誘導M形空洞フィルタ	4-23		

第6章 電気・機械フィルタ

6.1 概 説	4-25	6.4 機械的電気フィルタ	4-27
6.2 電わい(圧電)フィルタ,あるいは 結晶フィルタ	4-25	6.4.1 構成の原理と分類	4-27
6.3 磁わいフィルタ	4-27	6.4.2 等価回路と設計	4-28
		6.4.3 製作例と特性	4-28

参考文献	4-29
------	------

第5編 音響と画像

編主任 中島博美(日本コロムビア)

執筆者 印東太郎(慶応義塾大学)

黒木総一郎(NHK技術研究所)

佐藤俊夫(NHK技術研究所)

牧田康雄(NHK技術研究所)

大上進吾(富士写真フィルム)

境久雄(NHK技術研究所)

樋渡涓二(NHK技術研究所)

目次

第1章 発音体と音波の基本的性質

1・1 発音体の振動.....5-3	1・2・8 音圧レベル <i>SPL</i>5-5
1・1・1 絃の横振動.....5-3	1・2・9 反射および屈折.....5-6
1・1・2 棒の縦振動.....5-3	1・2・10 干渉.....5-6
1・1・3 棒の横振動.....5-3	1・2・11 回折, 散乱.....5-6
1・1・4 円形膜の振動.....5-4	1・2・12 音波の減衰.....5-6
1・1・5 気柱の振動, 開口端補正.....5-4	1・2・13 ドップラ効果.....5-7
1・2 音の伝搬.....5-4	1・2・14 大気中の音の伝搬.....5-7
1・2・1 伝搬速度.....5-4	1・3 音の放射.....5-7
1・2・2 波動方程式.....5-5	1・3・1 呼吸球音源からの放射.....5-7
1・2・3 波面, 位相速度.....5-5	1・3・2 無限バツフル付円形ピストン からの放射.....5-7
1・2・4 平面波.....5-5	1・3・3 指向性.....5-8
1・2・5 球面波.....5-5	1・3・4 ホーン.....5-8
1・2・6 単位面積音響インピーダンス.....5-5	
1・2・7 音の強さ.....5-5	

第2章 聴覚

2・1 聴覚の生理.....5-9	2・4・2 音の大きさのレベル.....5-12
2・2 可聴範囲.....5-10	2・4・3 ソーン尺度.....5-12
2・3 マスキング効果と臨界帯域.....5-11	2・4・4 雑音の大きさの算出法.....5-12
2・4 音の大きさ.....5-12	2・5 音源の定位.....5-13
2・4・1 強さのレベルと感覚レベル.....5-12	2・6 弁別限.....5-14

第3章 音質評価

3・1 音声明瞭度.....5-14	3・3 段階評価.....5-15
3・2 忠実度.....5-15	3・4 一対比較による評価.....5-16

第4章 音声と楽器の音

4.1 音声の特性	5-16	4.3 伝送系のひずみと音声, 楽器の音	5-20
4.1.1 母音と子音	5-16	4.3.1 周波数ひずみ	5-20
4.1.2 音声のエネルギーとスペクトル	5-17	4.3.2 振幅ひずみ	5-20
4.2 楽器音の特性	5-18	4.3.3 時間ひずみ	5-20
4.2.1 楽器音のスペクトル	5-18	4.4 分析と合成	5-20
4.2.2 楽器音のレベル	5-20		

第5章 測光と測色

5.1 測光	5-22	5.2.2 CIE表色系	5-23
5.1.1 光と色	5-22	5.2.3 CIE色度図	5-23
5.1.2 視感度と測光量	5-22	5.2.4 標準光源	5-24
5.2 測色	5-23	5.2.5 測色方法	5-25
5.2.1 表色	5-23	5.2.6 マンセル表色系	5-25

第6章 視覚

6.1 視力, 細部の知覚	5-26	6.4 運動の知覚	5-28
6.2 輝度, 明度の識別	5-27	6.5 奥行き知覚	5-29
6.3 視覚の法則の複雑さ	5-27		

第7章 画質

7.1 概説	5-29	7.4.1 写真フィルムの鮮鋭度	5-32
7.2 調子再現	5-30	7.4.2 レンズの特徴	5-32
7.2.1 客観的調子再現	5-30	7.5 テレビジョンの雑音	5-33
7.2.2 主観的調子再現	5-31	7.5.1 連続性ランダム雑音	5-33
7.3 写真像の粒状性	5-31	7.5.2 パルス性雑音	5-34
7.4 写真像の鮮鋭度	5-32	7.5.3 正弦波雑音	5-34

参考文献	5-35
------	------

第6編 電子管

編主任 関 壮 夫(日立製作所)
執筆 者 縣 武 雄(日立製作所) 伊地山 昇(日立製作所)
大 越 孝 敬(東京大学) 熊谷 寛 夫(東京大学)
近 藤 厚 実(日立製作所) 沢 田 良 嘉(日立製作所)
高 津 清 一(電気通信研究所) 中 村 幸 雄(電気通信研究所)
西 尾 秀 彦(日本電気) 山 下 彰(NHK技術研究所)

目 次

第1章 電子管の基礎

1・1 電子放出と光電効果……………6-5	1・3 空間電荷効果……………6-8
1・1・1 熱電子放出……………6-5	1・3・1 平板電極の場合……………6-8
1・1・2 光電子放出……………6-5	1・3・2 円筒電極の場合……………6-8
1・1・3 内部光電効果……………6-6	1・3・3 電子銃……………6-9
1・1・4 二次電子放出……………6-6	1・3・4 電子流の維持……………6-9
1・1・5 ショットキー効果と冷陰極放出……………6-6	1・4 空間電荷波……………6-9
1・2 電子の運動……………6-7	1・4・1 等速ドリフト空間中の空間電荷波……………6-9
1・2・1 電子に働く力……………6-7	1・4・2 fast wave と slow wave ……6-10
1・2・2 電界中の電子の運動……………6-7	1・4・3 加速または減速を受ける場合の 空間電荷波 ……6-10
1・2・3 磁界中の電子の運動……………6-7	1・5 電子流と回路の相互作用 ……6-10
1・2・4 電界と磁界が共存するときの 電子の運動……………6-7	1・5・1 外部回路に電流が流入する場合 ……6-10
1・2・5 回転対称な電界の中での運動……………6-7	1・5・2 間隙による結合 ……6-11
1・2・6 回転対称な磁界の中での運動……………6-7	1・5・3 分布結合 ……6-11
1・2・7 電子幾何光学……………6-7	1・6 電子管の雑音 ……6-12
1・2・8 時間的に変化する電磁界の中での運動……………6-7	1・6・1 電流の変動 ……6-12
1・2・9 相似法則……………6-7	1・6・2 電子ビーム中の雑音現象 ……6-12
1・2・10 電子軌道の計算法 ……6-8	

第2章 一般真空管

2・1 概 説……………6-13	2・2・3 磁器受信管 ……6-17
2・1・1 構 造……………6-13	2・2・4 通 信 管 ……6-17
2・1・2 特 性……………6-13	2・2・5 工業用真空管 ……6-17
2・2 受 信 管……………6-16	2・3 送 信 管……………6-18
2・2・1 ガラス管……………6-16	2・3・1 空 冷 管……………6-18
2・2・2 金 属 管……………6-17	2・3・2 水 冷 管……………6-18

2・3・3 強制空冷管	6-18	2・3・5 磁器送信管	6-19
2・3・4 蒸発冷却管	6-19	2・3・6 板極管	6-19

第3章 撮像管および陰極線管

3・1 陰極線管の電子ビームの性質	6-19	3・2・7 エビコン	6-26
3・1・1 電子幾何光学	6-19	3・3 TV用受像管	6-26
3・1・2 電子銃	6-19	3・3・1 白黒TV用受像管	6-26
3・1・3 偏向	6-21	3・3・2 カラーTV用受像管	6-28
3・2 撮像管	6-22	3・3・3 特殊受像管	6-30
3・2・1 概説	6-22	3・4 その他の陰極線管	6-31
3・2・2 イメージディセクタ	6-23	3・4・1 オシロ管	6-31
3・2・3 アイコンoscope	6-23	3・4・2 切換管	6-31
3・2・4 オルシコン	6-23	3・4・3 蓄積管	6-32
3・2・5 イメージオルシコン	6-24	3・4・4 文字表示管	6-33
3・2・6 ビデオコン	6-25	3・4・5 偏向制御管	6-33

第4章 光電管および二次電子管

4・1 光電面	6-34	4・3・1 光導電管	6-35
4・1・1 概説	6-34	4・3・2 光電池	6-36
4・1・2 純金属面	6-34	4・4 二次電子面	6-36
4・1・3 複合光電面	6-34	4・4・1 概説	6-36
4・1・4 合金光電面	6-34	4・4・2 複合二次電子面	6-36
4・1・5 各種光電面の記号と性能比較	6-34	4・4・3 合金二次電子面	6-36
4・2 光電管	6-34	4・5 二次電子管	6-36
4・2・1 真空光電管	6-34	4・5・1 光電子増倍管	6-36
4・2・2 ガス入光電管	6-35	4・5・2 熱電子増倍管	6-37
4・2・3 光電管の応用	6-35	4・6 背面二次電子放出および電子衝撃伝導 の利用	6-37
4・3 光導電管および光電池	6-35		

第5章 放電管

5・1 概説	6-37	5・3・4 放電維持電圧	6-40
5・2 熱陰極放電管	6-37	5・3・5 安定度, 信頼度, 寿命	6-41
5・2・1 熱陰極放電	6-37	5・4 リレー放電管	6-41
5・2・2 熱陰極整流管	6-37	5・5 計数放電管(デカトロン)	6-42
5・2・3 サイラトロン(熱陰極格子制御 放電管)	6-37	5・6 TR管とATR管	6-42
5・2・4 マイクロ波雑音源放電管	6-39	5・7 定電圧放電管	6-43
5・3 冷陰極放電管	6-39	5・8 光を利用する放電管	6-44
5・3・1 放電開始電圧	6-39	5・8・1 表示放電管	6-44
5・3・2 放電開始の遅れ	6-40	5・8・2 小入力表示放電管	6-44
5・3・3 制御回復時間	6-40	5・8・3 閃光放電管	6-44
		5・8・4 光変調放電管	6-44

5-9 その他の放電管	6-45
-------------	------

第6章 マイクロ波管

6-1 空間電荷制御管	6-45	6-4-1 概 説	6-50
6-1-1 板 極 管	6-45	6-4-2 低速波回路	6-50
6-1-2 レスナトロンおよび誘導出力管	6-45	6-4-3 特 性	6-51
6-2 クライストロン(速度変調管)	6-45	6-4-4 進行波管の雑音	6-51
6-2-1 概 説	6-45	6-5 後進波管	6-52
6-2-2 速度変調係数とビーム負荷	6-46	6-6 電子振動管(制動電界管)	6-52
6-2-3 直進形クライストロン	6-46	6-6-1 BK電子振動管	6-52
6-2-4 反射形クライストロン	6-47	6-6-2 大 阪 管	6-52
6-3 マグネトロン(磁電管)	6-48	6-6-3 空洞形制動電界管	6-52
6-3-1 概 説	6-48	6-7 空間電荷波管および電子波管	6-52
6-3-2 発振形式	6-48	6-7-1 加速減速形空間電荷波管	6-52
6-3-3 発振回路	6-49	6-7-2 抵抗壁増幅管	6-52
6-3-4 多分割陽極マグネトロンの特性	6-49	6-7-3 二電子流増幅管(電子波管)	6-53
6-3-5 特殊マグネトロン	6-50	6-7-4 アドラー管	6-53
6-4 進行波管	6-50		

第7章 粒子加速器

7-1 粒子加速器の歴史	6-53	7-3 粒子のエネルギーとその利用	6-54
7-2 粒子加速器の種類	6-54		

第8章 電子管部品および材料

8-1 カソードおよびカソード材料	6-55	8-2-6 タンタルおよびチタンプレート	6-57
8-1-1 純金属カソード	6-55	8-2-7 黒鉛プレート	6-57
8-1-2 単原子層カソード	6-55	8-3 グリッド材料	6-57
8-1-3 酸化物カソード	6-55	8-4 ゲッタ材料	6-57
8-1-4 特殊カソード	6-56	8-5 封着用金属材料	6-58
8-1-5 ヒータ用材料	6-57	8-6 非磁性金属	6-58
8-2 プレート材料	6-57	8-7 ガ ラ ス	6-59
8-2-1 プレート特性	6-57	8-8 セラミック	6-59
8-2-2 ニッケルプレート	6-57	8-9 スペーサ材料	6-59
8-2-3 鉄系プレート	6-57	8-10 蛍光体材料	6-59
8-2-4 モリブデンプレート	6-57	8-11 接着材料	6-59
8-2-5 銅プレート	6-57		

第9章 製造技術および試験

9-1 概 説	6-60	9-2-1 カソード	6-60
9-2 設 計	6-60	9-2-2 プレートおよび冷却法, 外圍器	6-62

9・2・3 グリッド	6-62	9・5・1 試験の種類	6-66
9・3 材料, 部品製作および処理法	6-62	9・5・2 各種電子管の試験	6-66
9・4 組立, 封止, 排気, 活性化および エージング	6-64	9・5・3 機械的試験および環境試験	6-66
9・5 試験および検査	6-66	9・5・4 寿命試験	6-66
		9・5・5 検 査	6-67

第10章 製品としての電子管

10・1 品種と名称	6-67	10・2・1 バラツキ対応策	6-68
10・1・1 名 称	6-67	10・2・2 寿 命	6-68
10・1・2 品 種	6-68	10・3 生産と輸出	6-69
10・2 品 質	6-68		
参考文献	6-69		

第7編 半 導 体

編主任 岡 部 豊比古 (東京芝浦電気)

執筆者 佐藤 秋比古 (日本電気)

伴野 正美 (日立製作所)

柳井 久義 (東京大学)

田淵 誠一 (富士通信機製造)

宮地 杭一 (松下電器)

目 次

第1章 半 導 体 理 論

1.1 半導体のエネルギー帯と結晶構造	7-3	1.3.2 拡散方程式	7-6
1.1.1 概 説	7-3	1.3.3 ホール効果	7-6
1.1.2 真性半導体	7-3	1.4 p-n 接 合	7-6
1.1.3 不純物半導体	7-4	1.4.1 熱平衡状態での p-n 接合	7-6
1.2 半導体内の電子分布	7-4	1.4.2 電圧を加えた場合の p-n 接合	7-7
1.2.1 電子分布の基本式 (フェルミ分布)	7-4	1.4.3 p-n 接合の静電容量	7-7
1.2.2 半導体のキャリア密度	7-5	1.4.4 p-n 接合の絶縁破壊	7-7
1.2.3 半導体のフェルミ準位	7-5	1.5 表面の性質	7-8
1.3 半導体内の電気伝導	7-5	1.5.1 表面準位の問題	7-8
1.3.1 電界によるキャリアの移動	7-5	1.5.2 キャリアの寿命	7-8

第2章 半 導 体 ダイ オード

2.1 点接触ダイオード	7-8	2.4 負性抵抗素子	7-12
2.1.1 一般用点接触ダイオード	7-8	2.4.1 ダブルベースダイオード	7-12
2.1.2 マイクロ波ダイオード	7-9	2.4.2 4層ダイオード	7-13
2.2 接合ダイオード	7-10	2.4.3 3端子 pnpn	7-13
2.2.1 高速スイッチ用シリコンダイオード	7-10	2.4.4 トンネルダイオード (エサキダイ オード)	7-14
2.2.2 定電圧ダイオード	7-11		
2.3 可変容量ダイオード	7-11		

第3章 ト ラ ン ジ ス タ

3.1 点接触トランジスタ	7-15	3.2.3 拡散接合系	7-20
3.2 接合トランジスタ	7-15	3.3 その他のトランジスタ	7-22
3.2.1 成長接合系	7-15	3.3.1 電界効果トランジスタ	7-22
3.2.2 合金接合系	7-18	3.3.2 スペーススタ	7-23

第4章 半 導 体 整 流 素 子

4.1 亜酸化銅整流器	7-24	4.2 セレン整流器	7-24
-------------	------	------------	------

4.3 シリコンおよびゲルマニウム整流器……………	7-25	4.4 シリコン制御整流素子……………	7-25
---------------------------	------	---------------------	------

第5章 光電半導体

5.1 概 説……………	7-26	5.3.2 光起電力セルとホットダイオード……………	7-29
5.2 光導電効果とその応用……………	7-26	5.4 赤外線技術への応用……………	7-30
5.2.1 光導電現象……………	7-26	5.4.1 光電半導体による赤外検知器……………	7-30
5.2.2 光導電体の光電流特性……………	7-27	5.4.2 各種赤外検知器の特性……………	7-31
5.2.3 実際の光導電物質……………	7-27	5.5 電界発光とその応用……………	7-33
5.2.4 光導電セル……………	7-27	5.5.1 電界発光 (エレクトロルミネセンス)……………	7-33
5.3 光起電力効果とその応用……………	7-28	5.5.2 光増幅器と負性光増幅器……………	7-33
5.3.1 光起電力効果……………	7-28	5.5.3 ELの各種応用……………	7-35

第6章 サーミスタとバリスタ

6.1 サーミスタ……………	7-35	6.2 バリスタ……………	7-37
6.1.1 サーミスタの物理的性質……………	7-35	6.2.1 バリスタの種類および構造……………	7-37
6.1.2 サーミスタの種類および構造……………	7-36	6.2.2 バリスタの特性……………	7-38
6.1.3 サーミスタの特性表示法……………	7-36	6.2.3 バリスタの応用……………	7-38
6.1.4 サーミスタの応用……………	7-37		

第7章 その他の半導体素子

7.1 ホール効果素子……………	7-39	7.2.2 熱電冷却……………	7-40
7.2 熱電変換素子……………	7-40	7.2.3 熱電発電……………	7-41
7.2.1 熱電効果……………	7-40		

第8章 半導体部品の製造技術および試験

8.1 原 料……………	7-41	8.3.4 仕上エッチおよび洗滌……………	7-45
8.1.1 半導体材料の精製……………	7-41	8.3.5 表面処理……………	7-45
8.1.2 単結晶の製法……………	7-41	8.3.6 封 止……………	7-45
8.2 p-n接合製造法……………	7-42	8.4 試 験……………	7-46
8.2.1 合金接合……………	7-42	8.4.1 直流特性……………	7-46
8.2.2 成長接合……………	7-43	8.4.2 低周波小信号定数……………	7-46
8.2.3 拡散接合……………	7-43	8.4.3 高周波特性……………	7-46
8.2.4 エピタキソ法……………	7-44	8.4.4 雑 音……………	7-47
8.3 製造技術の概要……………	7-44	8.4.5 熱 抵 抗……………	7-47
8.3.1 単結晶加工……………	7-44	8.4.6 スイッチング特性……………	7-47
8.3.2 p-n接合の製造法およびメサのつくり方……………	7-44	8.4.7 試験能率と自動検査……………	7-47
8.3.3 素子の組立……………	7-44	8.4.8 信頼度試験……………	7-47
		8.4.9 記号説明……………	7-47

参考文献……………	7-48
-----------	------

第8編 電子回路

編主任 阪本捷房(東京大学)

執筆者 宇都宮敏男(東京大学)

田宮潤(東京大学)

東口實(東京大学)

宮川洋(東京大学)

斎藤正男(東京大学)

林友直(東京大学)

藤崎博也(東京大学)

目次

第1章 増幅理論

1.1 増幅器	8-7	1.3.5 信号周波数あるいは増幅周波数帯域による分類	8-13
1.2 能動回路素子の表式と等価回路	8-7	1.4 増幅器の接続形式	8-14
1.2.1 三極真空管の等価回路	8-8	1.4.1 縦続接続	8-14
1.2.2 ベース接地トランジスタの等価回路	8-9	1.4.2 並列接続	8-14
1.2.3 エミッタ接地トランジスタの等価回路	8-10	1.4.3 平衡増幅と不平衡増幅	8-14
1.2.4 コレクタ接地トランジスタの等価回路	8-11	1.4.4 プッシュプル増幅	8-14
1.2.5 トランジスタの高周波等価回路	8-12	1.5 増幅器の安定度	8-15
1.3 増幅器の種別	8-13	1.6 増幅器のひずみ	8-15
1.3.1 出力による分類	8-13	1.6.1 振幅ひずみ	8-15
1.3.2 能動素子の接地形式による分類	8-13	1.6.2 周波数ひずみおよび位相ひずみ	8-16
1.3.3 能動回路素子の動作点による分類	8-13	1.7 増幅器の雑音	8-16
1.3.4 段間結合回路による分類	8-13		

第2章 非同調増幅器

2.1 分類	8-18	2.4.2 変圧器結合増幅器の特性	8-21
2.2 CR結合増幅器	8-18	2.5 非同調電力増幅器	8-22
2.3 インピーダンス結合増幅器	8-20	2.5.1 A級増幅器	8-22
2.4 変圧器結合増幅器	8-20	2.5.2 プッシュプル増幅器	8-23
2.4.1 変圧器の等価回路	8-20		

第3章 同調増幅器

3.1 分類	8-24	3.4 ろ波増幅器	8-27
3.2 単一同調回路増幅器	8-24	3.4.1 三同調回路増幅器	8-27
3.2.1 直接結合単一同調回路増幅器	8-24	3.4.2 フィルタとしての増幅器設計	8-28
3.2.2 変圧器結合単一同調回路増幅器	8-25	3.5 超短波増幅器	8-29
3.3 複同調回路増幅器	8-26	3.5.1 超短波帯における増幅器の問題点	8-29

3・5・2	カスコード増幅器	8-29	3・6・2	プッシュプル電力増幅器	8-31
3・5・3	グリッド接地形増幅器	8-30	3・6・3	振幅変調波増幅器	8-32
3・6	同調形電力増幅器	8-31	3・6・4	無線周波電力増幅器における中和	8-32
3・6・1	B級およびC級シングル電力増幅器	8-31			

第4章 帰還増幅器

4・1	帰還現象	8-35	4・3・3	多重帰還増幅器の安定度	8-37
4・2	単帰還増幅器	8-35	4・4	カソードホロワ, アノードホロワ	8-37
4・2・1	特性	8-35	4・5	帰還形等化器, フィルタ, 遅延帰還	8-38
4・2・2	安定性	8-35	4・6	負性インピーダンス, 再生増幅器, 負性インピーダンス変換器	8-38
4・3	一般の帰還増幅器	8-37	4・7	その他の応用	8-39
4・3・1	還送差と感度	8-37			
4・3・2	帰還のある場合のインピーダンス	8-37			

第5章 広帯域増幅器

5・1	ビデオ増幅器	8-39	5・4	同調形広帯域増幅器	8-43
5・1・1	高周波補償法	8-39	5・4・1	単一同調形広帯域増幅器	8-43
5・1・2	低周波補償法	8-41	5・4・2	複同調形広帯域増幅器	8-44
5・2	分布増幅器	8-41	5・4・3	スタガ接続広帯域増幅器	8-44
5・3	組合せ増幅器	8-42	5・5	変圧器結合広帯域増幅器	8-45

第6章 直流増幅器

6・1	直流増幅器	8-45	6・3	変調形直流増幅回路	8-49
6・2	直接結合形直流増幅回路	8-46	6・3・1	機械的チョップ増幅器	8-49
6・2・1	真空管による不平衡直結増幅回路	8-46	6・3・2	振動容量変調形増幅器	8-49
6・2・2	平衡増幅回路	8-47	6・3・3	磁気変調形増幅器	8-50
6・2・3	差動増幅回路	8-47	6・3・4	半導体変調器	8-50
6・2・4	トランジスタ直結増幅回路	8-48			

第7章 特殊増幅回路

7・1	負性抵抗増幅器	8-51	7・2・1	圧伸器	8-52
7・1・1	負性抵抗および負性コンダクタンス	8-51	7・2・2	振幅制限器および振幅抑圧器	8-53
7・1・2	負性抵抗増幅器	8-52	7・3	自動利得制御増幅回路	8-53
7・2	非線形増幅器	8-52			

第8章 発振理論

8・1	発振機構	8-54	8・3・2	2端子発振器	8-57
8・2	発振器の種類	8-54	8・4	発振周波数および振幅の安定度と安定化	8-59
8・3	発振条件	8-54	8・4・1	発振器の安定度に関する諸量	8-59
8・3・1	4端子発振器(帰還発振器)	8-55	8・4・2	高調波含有量	8-60

8・4・3 振幅の安定度とその安定化	8-60	8・4・4 周波数の安定度とその安定化	8-61
--------------------	------	---------------------	------

第9章 LC 発振器

9.1 LC 発振回路の種類と形式	8-62	9.4 発振器の動作特性	8-66
9.1.1 基本回路	8-62	9.4.1 出力および効率, 負荷の影響	8-66
9.1.2 プッシュプル発振回路	8-64	9.4.2 軟発振, 硬発振	8-66
9.2 特殊 LC 発振器	8-64	9.4.3 安定度と安定化	8-67
9.2.1 移相発振器	8-64	9.4.4 雑音	8-68
9.2.2 多相発振器	8-64	9.5 超短波発振器	8-68
9.2.3 多重発振器	8-65	9.5.1 特殊性	8-68
9.2.4 マルチバイブレータ形発振器	8-65	9.5.2 発振回路例	8-69
9.2.5 電子結合発振回路	8-65	9.6 発振に付随する現象	8-70
9.2.6 疎結合発振器	8-65	9.6.1 ブロッキング発振	8-70
9.3 LC 発振器の直流回路	8-65	9.6.2 引込現象, 同期化	8-70
9.3.1 電源回路	8-65	9.6.3 チェーン (Ziehen) 現象	8-70
9.3.2 動作点の設定	8-66	9.6.4 寄生振動	8-71

第10章 RC 発振器

10.1 基本回路の分類	8-71	10.5.1 広帯域発振器	8-77
10.2 移相形 RC 発振器	8-71	10.5.2 多相発振器	8-78
10.2.1 並列抵抗形	8-72	10.5.3 負性インピーダンス変換器を用いた 発振器	8-78
10.2.2 並列容量形	8-73	10.6 発振に付随する現象	8-78
10.3 同調形 RC 発振器	8-75	10.7 発振の安定度と安定化	8-78
10.3.1 ターマン(Terman)形発振器	8-75	10.7.1 高調波含有量	8-78
10.3.2 周波数選択阻止回路を用いた発振器	8-76	10.7.2 振幅と周波数の安定化	8-78
10.4 ブリッジ形 RC 発振器	8-77		
10.5 特殊 RC 発振器	8-77		

第11章 機械的共振系を含む発振器

11.1 機械的共振系(振動子)	8-79	11.2.5 低周波発振器	8-81
11.2 水晶発振器(圧電振動子発振器)	8-79	11.3 電磁振動子発振器	8-81
11.2.1 等価回路	8-79	11.3.1 音さ発振器	8-81
11.2.2 並列共振発振器	8-80	11.3.2 音片発振器, 音環発振器	8-82
11.2.3 直列共振発振器	8-80	11.3.3 単弦発振器	8-82
11.2.4 高調波発振器	8-81	11.4 磁わい振動子発振器	8-82

第12章 特殊発振器

12.1 加減算回路発振器	8-83	12.2 負性抵抗発振器	8-84
12.1.1 De Lange 発振器	8-83	12.2.1 ダイナトロン発振器	8-84
12.1.2 Villard-Holman 発振器	8-84	12.2.2 トランジトロン発振器	8-84

12・2・3 半導体負性抵抗素子を用いた発振器	8-85	12・4・2 マグネトレジスタンス発振器	8-88
12・2・4 アーク発振器	8-85	12・5 うなり発振器	8-88
12・3 負性インピーダンス変換器 (NIC) を用いた発振器	8-86	12・5・1 うなり発振器	8-88
12・3・1 平衡形 NIC 発振器	8-86	12・5・2 特殊うなり発振器	8-89
12・3・2 不平衡形 NIC 発振器	8-87	12・6 高周波発生装置	8-89
12・4 半導体の磁気効果を利用した発振器	8-87	12・6・1 火花発振器	8-89
12・4・1 ホール効果発振器	8-87	12・6・2 高周波発電機	8-89

第13章 発振器の周波数制御

13・1 自動周波数制御	8-90	13・2 自動位相制御	8-90
--------------	------	-------------	------

第14章 振幅変復調回路

14・1 振幅変調回路	8-91	14・2・4 同期検波回路	8-100
14・1・1 概 説	8-91	14・2・5 その他の検波回路	8-100
14・1・2 グリッド変調, ベース変調回路	8-93	14・3 単側帯波変復調回路	8-101
14・1・3 多格子管変調回路	8-94	14・3・1 SSB 変調回路	8-101
14・1・4 プレート変調, コレクタ変調回路	8-94	14・3・2 SSB 復調回路	8-102
14・1・5 高効率変調回路	8-95	14・3・3 残留側帯波 (VSB) 変復調回路	8-102
14・1・6 負荷インピーダンス変調	8-96	14・4 その他の振幅変調	8-103
14・1・7 搬送波抑圧変調回路	8-97	14・4・1 直角変調方式	8-103
14・2 振幅復調回路	8-99	14・4・2 同期通信方式	8-103
14・2・1 概 説	8-99	14・4・3 AM-SSB 共用受信方式	8-103
14・2・2 包絡線検波器	8-99	14・4・4 AM の直交形式の変調	8-103
14・2・3 非直線検波回路	8-100		

第15章 周波数および位相変復調回路

15・1 周波数および位相変調回路	8-103	15・1・9 ファジトロン変調器	8-108
15・1・1 概 説	8-103	15・2 周波数および位相復調回路	8-109
15・1・2 可変リアクタンス周波数変調器	8-105	15・2・1 概 説	8-109
15・1・3 移相形周波数変調器	8-106	15・2・2 二離調共振器弁別回路	8-110
15・1・4 マルチバイブレータ周波数変調器	8-107	15・2・3 フォスタシーレー弁別回路	8-110
15・1・5 アームストロング位相変調器 およびその類形	8-107	15・2・4 比率検波器	8-110
15・1・6 可変リアクタンス位相変調器	8-108	15・2・5 C 結合形弁別器	8-110
15・1・7 移相形位相変調器	8-108	15・2・6 乗算形弁別器	8-111
15・1・8 パルス位置変調形位相変調器	8-108	15・2・7 計数形復調器	8-111

第16章 変周, 倍周および分周回路

16・1 変周回路	8-111	16・1・2 トランジスタ変周回路	8-112
-----------	-------	-------------------	-------

16・1・1	真空管変周回路	8-111	16・1・3	二極管変周回路	8-112
16・1・4	半導体ダイオード変周回路	8-112	16・3	分周回路	8-113
16・1・5	機械的変周器	8-112	16・3・1	パラメトロン	8-113
16・2	倍周回路	8-112	16・3・2	同期発振回路	8-113
16・2・1	C級増幅形倍周回路	8-112	16・3・3	帰還分周方式	8-114
16・2・2	弛張発振形倍周器	8-113	16・3・4	同期分周方式	8-114
16・2・3	可変リアクタンス倍周回路	8-113	16・3・5	弛張発振形分周器	8-114
16・2・4	断続発振器の使用	8-113	16・3・6	計数形分周器	8-114
16・2・5	同期倍周方式	8-113			

第17章 マイクロ波電子回路

17・1	概説	8-114	17・3・1	マグネトロン発振器	8-116
17・2	マイクロ波増幅回路	8-114	17・3・2	反射形クライストロン発振器	8-116
17・2・1	板極管増幅回路	8-114	17・3・3	後進波管発振器	8-116
17・2・2	クライストロン増幅回路	8-115	17・3・4	メーザ発振器	8-116
17・2・3	進行波管増幅回路	8-115	17・4	その他のマイクロ波電子回路	8-116
17・2・4	パラメトリック増幅回路	8-115	17・4・1	変復調回路	8-116
17・2・5	メーザ増幅器	8-116	17・4・2	変周回路	8-116
17・2・6	トンネルダイオード増幅器	8-116	17・4・3	分倍周回路	8-116
17・3	マイクロ波発振回路	8-116			
参考文献		8-117			

第9編 特殊電子回路

編主任 森 脇 義 雄 (東京 大学)

執筆者 河 村 達 雄 (東京 大学)

山 本 尚 志 (東 洋 大 学)

野 村 民 也 (東京 大学)

目 次

第1章 特殊波発生回路

1.1 特殊波形	9-3	1.3 三角波発生回路	9-8
1.1.1 概 説	9-3	1.3.1 コンデンサ充電による方法	9-8
1.1.2 特殊波の種類	9-3	1.3.2 コンデンサ充電の直線性改善回路	9-9
1.1.3 複 合 波	9-3	1.3.3 ブートストラップ回路とその応用	9-9
1.1.4 発生回路における安定状態の数	9-3	1.3.4 ミラー積分回路とその応用	9-9
1.1.5 特殊波形成回路	9-4	1.3.5 ファンタストロン	9-10
1.2 矩形波発生回路	9-4	1.4 ミリマイクロ秒パルス発生回路	9-11
1.2.1 マルチバイブレータ	9-4	1.4.1 遅延線路を利用する回路	9-11
1.2.2 ブロッキング発振器	9-6	1.4.2 電子管を利用する回路	9-11
1.2.3 振幅選択形矩形波発生回路	9-8	1.5 エサキダイオード回路	9-11
1.2.4 計数回路利用矩形波発生回路	9-8	1.5.1 エサキダイオードの動作	9-11
1.2.5 大電力矩形波発生回路	9-8	1.5.2 エサキダイオード特殊波発生回路	9-12

第2章 波形変換回路

2.1 波形変換	9-13	2.2.6 遅延線路によるパルス発生	9-17
2.2 直線素子による波形変換回路	9-13	2.3 非直線素子による波形変換回路	9-17
2.2.1 波形変換の基礎	9-13	2.3.1 振幅選択回路	9-17
2.2.2 集中定数回路による波形変換	9-15	2.3.2 振幅比較回路	9-17
2.2.3 帰還増幅回路による波形変換	9-15	2.3.3 時間選択回路 (ゲート回路)	9-18
2.2.4 線形パルス増幅器	9-15	2.3.4 クランプ回路	9-19
2.2.5 パルス遅延回路	9-16	2.3.5 パルス伸長回路	9-20

第3章 計 数 回 路

3.1 計数回路	9-20	3.2.3 2進回路を基本とした n 進計数回路	9-21
3.1.1 概 説	9-20	3.2.4 n 進リング計数回路	9-21
3.1.2 計数回路の構成	9-20	3.2.5 サイラトロン計数回路	9-22
3.2 逐次形計数回路	9-20	3.2.6 デカトロン計数回路	9-22
3.2.1 概 説	9-20	3.2.7 E1T計数回路	9-22
3.2.2 2進計数回路	9-21	3.2.8 トロコトロン計数回路	9-23

3.3 蓄積形計数回路	9-23	3.4 計数回路の多段結合	9-24
3.3.1 概説	9-23	3.4.1 縦続接続	9-24
3.3.2 回路構成	9-24	3.4.2 並列接続	9-24
3.3.3 計数率計	9-24	3.4.3 帰還による計数比の変換	9-24

第4章 パルス変調回路

4.1 パルス変調の基礎	9-25	4.3.5 キャリヤ蓄積効果による方法	9-27
4.2 パルス振幅変調回路	9-25	4.4 パルス位相変調回路	9-27
4.2.1 単極性 PAM 回路	9-25	4.4.1 傾斜波による方法	9-27
4.2.2 両極性 PAM 回路	9-26	4.4.2 スライス回路による方法	9-27
4.3 パルス幅変調回路	9-27	4.4.3 単安定回路による方法	9-27
4.3.1 三角波重畳法	9-27	4.5 パルス符号変調回路	9-28
4.3.2 三角波比較法	9-27	4.5.1 PCM の基礎	9-28
4.3.3 PAM を PWM に変換する方法	9-27	4.5.2 符号化回路	9-28
4.3.4 飛躍回路による方法	9-27	4.6 デルタ変調回路(定差変調回路)	9-30

第5章 デジタル計算回路

5.1 デジタル計算回路の基礎	9-31	5.3.1 真空管回路	9-33
5.2 基本演算回路	9-31	5.3.2 トランジスタ回路	9-33
5.2.1 ゲート回路	9-31	5.4 リレー計算回路	9-34
5.2.2 否定回路	9-31	5.5 パラメトロン計算回路	9-35
5.2.3 パルス再生増幅器, 遅延回路	9-31	5.5.1 パラメトロンの原理	9-35
5.2.4 レジスタ	9-31	5.5.2 パラメトロン回路	9-35
5.2.5 加算回路	9-32	5.6 磁心論理回路	9-36
5.2.6 累算器	9-32	5.7 その他の計算回路	9-36
5.2.7 減算回路	9-33	5.7.1 クライオトロン	9-36
5.2.8 乗算回路, 除算回路	9-33	5.7.2 エサキダイオード(トンネルダイオード)	9-36
5.3 真空管およびトランジスタ計算回路	9-33		

第6章 アナログ計算回路

6.1 概説	9-36	6.2.4 種々の伝達関数の実現	9-37
6.2 線形演算回路	9-37	6.3 非線形演算回路	9-37
6.2.1 積分回路	9-37	6.3.1 非線形素子による演算回路	9-38
6.2.2 微分回路	9-37	6.3.2 サーボ非線形演算回路	9-39
6.2.3 加算回路	9-37	6.3.3 逆関数演算回路	9-39

第7章 A-D および D-A 変換回路

7.1 概説	9-40	7.3 D-A 変換	9-41
7.2 A-D 変換	9-40	7.3.1 機械的変位を出力とする D-A 変換	9-41
7.2.1 電圧を入力とする A-D 変換	9-40	7.3.2 電氣的出力を与える D-A 変換	9-41
7.2.2 機械的変位を入力とする A-D 変換	9-40		

第10編 電波伝播

編主任 上田 弘之(電波研究所)

執筆者 石田 亨(電波研究所)

河野 哲夫(電波研究所)

平井 正一(電波研究所)

糟谷 績(電波研究所)

田尾 一彦(電波研究所)

目次

第1章 電波の基本的性質

- | | | | |
|----------------------|------|------------------------------|------|
| 1.1 電波の放射 | 10-5 | 1.2.2 自由空間におかれた2つの双極子間の電力の伝送 | 10-7 |
| 1.1.1 ヘルツ双極子の発生する電磁波 | 10-5 | 1.3 基本伝送損失 | 10-7 |
| 1.1.2 アンテナ | 10-5 | 1.4 伝播様式 | 10-8 |
| 1.2 電波の受信 | 10-7 | | |
| 1.2.1 アンテナの受信電力 | 10-7 | | |

第2章 地上波伝播

- | | | | |
|-------------------------------|-------|---------------------------|-------|
| 2.1 地上波の性質概要 | 10-8 | ノモグラフ | 10-14 |
| 2.1.1 長中波 | 10-8 | 2.4 混合路伝播 | 10-19 |
| 2.1.2 短波 | 10-8 | 2.5 山岳回折伝播 | 10-20 |
| 2.1.3 超短波 | 10-9 | 2.5.1 山岳回折伝播の概要 | 10-20 |
| 2.2 地上波の伝播式 | 10-9 | 2.5.2 山岳を刃形吸収体と考える場合の単一回折 | 10-21 |
| 2.2.1 見通し距離と等価地球半径 | 10-9 | 2.5.3 山岳を刃形吸収体と考える場合の多重回折 | 10-22 |
| 2.2.2 平面大地上の伝播 | 10-9 | 2.5.4 山岳表面の曲率を考慮に入れる場合の回折 | 10-22 |
| 2.2.3 球面大地上の伝播 | 10-11 | 2.5.5 山岳回折損失の実測値 | 10-22 |
| 2.3 地上波電界強度計算図表 | 10-13 | | |
| 2.3.1 長波からマイクロ波に至る回折域電界強度計算図表 | 10-13 | | |
| 2.3.2 バリントン(Bullington)の | | | |

第3章 対流圏伝播

- | | | | |
|-------------------|-------|-----------------------|-------|
| 3.1 対流圏の特性 | 10-23 | 3.2.1 スネルの法則 | 10-25 |
| 3.1.1 対流圏 | 10-23 | 3.2.2 球面大地上伝播における電波通路 | 10-25 |
| 3.1.2 気象の3要素 | 10-23 | 3.2.3 等価地球半径 | 10-26 |
| 3.1.3 大気屈折率 | 10-24 | 3.2.4 見通し図 | 10-26 |
| 3.1.4 大気屈折率の分布 | 10-24 | 3.3 異常的な大気中における伝播 | 10-26 |
| 3.2 標準的な大気中における伝播 | 10-25 | 3.3.1 接地ダクトによるトラッピング | 10-26 |

3・3・2 離地ダクトによる反射	10-27	3-5 雨, 霧, 雲, 大気による減衰	10-31
3・3・3 ラジオダクトによる電界のフェージング	10-27	3・5・1 雨滴による減衰	10-31
3・4 対流圏散乱による伝播	10-27	3・5・2 雲および霧による減衰	10-32
3・4・1 散乱伝播機構	10-27	3・5・3 大気による吸収減衰	10-32
3・4・2 散乱断面積	10-27	3-6 対流圏伝播のフェージング	10-33
3・4・3 散乱波の伝送損失	10-28	3・6・1 フェージングの種類	10-33
3・4・4 散乱波の基本伝送損失	10-28	3・6・2 陸上見通し内伝播のフェージング	10-33
3・4・5 アンテナ媒質間結合損失	10-30	3・6・3 海上見通し内伝播のフェージング	10-34
3・4・6 対流圏散乱伝播波強度の実測値	10-30	3・6・4 山岳回折伝播のフェージング	10-34
		3・6・5 見通し外遠距離伝播のフェージング	10-34

第4章 電離層伝播

4・1 電離層の生成	10-35	4・6・1 吸収係数	10-48
4・1・1 電離層の種類	10-35	4・6・2 近距離(0~400km)電界強度 計算図表	10-48
4・1・2 電子の生成と消滅	10-35	4・6・3 中距離(400~3200km)電界強度 計算図表	10-50
4・2 電離層の変化	10-36	4・6・4 長距離(3200km以上)電界強度 計算図表	10-52
4・2・1 電離層の測定	10-36	4・7 超短波の電離層伝播モード	10-52
4・2・2 電離層の周期変化	10-37	4・8 中波の電離層伝播	10-53
4・2・3 電離層の地理的分布	10-38	4・9 長波の電離層伝播	10-53
4・3 電離層内の電波の屈折	10-38	4・10 電離層伝播にみられる諸現象	10-54
4・3・1 電離気体内の伝播	10-38	4・10・1 フェージング	10-54
4・3・2 正割法則	10-41	4・10・2 消失現象	10-54
4・3・3 見掛け反射高と等価路程	10-41	4・10・3 磁気あらし時における電離層 じょう乱現象	10-55
4・3・4 反射層高の等価定理	10-41	4・10・4 エコー	10-56
4・3・5 伝送曲線	10-42	4・10・5 散乱	10-56
4・3・6 伝播通路	10-42	4・10・6 ルクセンブルグ効果	10-56
4・4 MUFの決定	10-43	4・10・7 側方偏位	10-57
4・4・1 距離4000km以下のMUF	10-43		
4・4・2 距離4000km以上のMUF	10-45		
4・5 電離層内の減衰	10-47		
4・6 短波電界強度計算法	10-47		

第5章 宇宙空間伝播(宇宙通信)

5・1 宇宙通信概要	10-57	5・4・2 ファラデー回転に対する考察	10-63
5・2 宇宙通信に利用される電波	10-58	5・4・3 再突入時の通信の問題	10-63
5・3 宇宙通信に関する伝播	10-58	5・4・4 伝播時間の問題	10-63
5・3・1 自由空間伝播	10-58	5・4・5 フェージングの問題	10-63
5・3・2 対流圏の影響	10-61	5・4・6 ダクトによる影響	10-63
5・3・3 電離層の影響	10-61	5・4・7 雑音の問題	10-63
5・4 宇宙通信で考慮すべき伝播上の問題	10-62	5・4・8 混信問題	10-63
5・4・1 ドブラ効果	10-62		

第6章 電 波 雑 音

6.1 電波雑音の基礎.....10-64	6.3.1 太陽雑音.....10-72
6.1.1 電波雑音の概念.....10-64	6.3.2 惑星雑音.....10-73
6.1.2 電波雑音の分類.....10-64	6.4 宇宙雑音.....10-73
6.1.3 雑音の定量的表現法.....10-64	6.4.1 宇宙雑音の強度分布図.....10-73
6.1.4 電波雑音強度の単位.....10-66	6.4.2 宇宙雑音の周波数特性.....10-74
6.1.5 電波雑音の測定.....10-67	6.4.3 電波星の位置および強度.....10-74
6.1.6 無線通信と電波雑音との関係.....10-68	6.5 人工雑音.....10-74
6.2 大気雑音.....10-69	6.5.1 概 説.....10-74
6.2.1 空電雑音の発生.....10-69	6.5.2 火花放電による人工雑音.....10-75
6.2.2 空電源の地域分布.....10-70	6.5.3 摺動接触と火花放電.....10-76
6.2.3 空電雑音強度の日変化, 季節変化 および周波数特性.....10-70	6.5.4 コロナ放電.....10-76
6.2.4 空電雑音強度分布図.....10-71	6.5.5 グロー放電による人工雑音.....10-77
6.2.5 その他の大気雑音.....10-71	6.5.6 持続振動による人工雑音.....10-77
6.3 太陽系雑音.....10-72	6.5.7 都市雑音.....10-78
参考文献10-79	6.5.8 人工雑音の許容値と防止法.....10-79

第11編 通 信 方 式

編主任 染谷 勲 (電気通信研究所)

執筆者 高須 勇 (日本電信電話)

星子 幸男 (電気通信研究所)

高田 正美 (電気通信研究所)

増田 孝雄 (電気通信研究所)

目 次

第1章 伝 送 基 準

1.1 電話伝送基準	11-3	1.2.5 データ符号伝送	11-7
1.1.1 電話伝送品質の尺度	11-3	1.3 テレビジョン伝送基準	11-7
1.1.2 伝送品質の許容限界と配分	11-4	1.3.1 受像のよさと伝送基準	11-7
1.1.3 電話回線網の構成と伝送基準	11-4	1.3.2 長距離国際テレビジョン接続	11-8
1.2 符号伝送基準	11-5	1.3.3 標準擬似回線	11-8
1.2.1 符号電送における伝送路とひずみ	11-5	1.3.4 ビデオ接続点の規格	11-8
1.2.2 電信ひずみ	11-6	1.3.5 標準擬似回線における伝送規格	11-8
1.2.3 搬送電信伝送基準	11-6	1.3.6 わが国のテレビジョン伝送基準	11-10
1.2.4 搬送電信回線の規格	11-7		

第2章 変 調 方 式

2.1 変調の意義	11-11	2.2.6 多階段変調	11-14
2.2 変調方式の原理と種類	11-12	2.3 各変調方式の比較	11-14
2.2.1 振幅変調	11-12	2.4 多重化方式	11-16
2.2.2 位相角変調	11-13	2.5 情報の種類と変調	11-18
2.2.3 パルス変調	11-13	2.5.1 電 話	11-18
2.2.4 パルス符号変調	11-13	2.5.2 電 信	11-18
2.2.5 不確定指数変調	11-13	2.5.3 テレビジョン (写真伝送)	11-18

第3章 周波数分割多重電話信号の伝送

3.1 周波数分割多重電話信号の性質	11-18	3.2.2 実効周波数偏移と実効周波数変調指数	11-21
3.1.1 動作中通路数	11-19	3.2.3 電力周波数スペクトル	11-21
3.1.2 平均音声電力と音量	11-19	3.2.4 雑音の種類と設計	11-21
3.1.3 等価音量	11-19	3.3 熱雑音と干渉雑音	11-22
3.1.4 波 高 率	11-20	3.3.1 熱雑音による S/N	11-22
3.1.5 実効試験音負荷容量	11-20	3.3.2 フェージングを考慮した熱雑音の相加	11-22
3.1.6 等価雑音負荷レベル	11-20	3.3.3 臨界受信電力	11-23
3.2 多重電話信号の無線伝送方式	11-20		
3.2.1 方式の構成と変調方式	11-20		

3・3・4 電波の干渉……………	11-23	3・4・2 遅延ひずみ……………	11-26
3・3・5 干渉雑音……………	11-24	3・4・3 振幅ひずみ……………	11-26
3・4 ひずみ雑音……………	11-25	3・4・4 反響ひずみと伝播ひずみ……………	11-27
3・4・1 非直線ひずみ……………	11-25	3・4・5 振幅位相変換ひずみ……………	11-27

第4章 時分割通信方式

4・1 時分割通信方式の基礎と特徴……………	11-28	4・2・1 連続レベル変調方式……………	11-29
4・2 時分割方式の分類と特性……………	11-29	4・2・2 不連続レベル変調方式……………	11-31
参 考 文 献……………	11-32		

第12編 情報理論

編主任 関 英 男 (岩崎通信機)
執筆 飯 島 泰 蔵 (電気試験所)
榎 本 肇 (国際電信電話)
戸 田 巖 (電気通信研究所)
三 根 久 (防衛大学校)

宇田川 銈 久 (名古屋大学)
大 泉 充 郎 (東北大学)
本 多 波 雄 (東北大学)

目 次

第1章 概 説

1-1 意義と特徴	12-3	1-4-5 信号検出に関連する問題	12-4
1-2 発展の経過	12-3	1-4-6 応用上の問題	12-4
1-3 通信系の模型	12-3	1-4-7 他の分野との関連に関する諸問題	12-4
1-3-1 情報源	12-4	1-5 通信理論と関連する問題	12-4
1-3-2 送信機	12-4	1-5-1 情報処理と情報伝達	12-4
1-3-3 通信路	12-4	1-5-2 オートマトン, 自動制御と通信理論	12-4
1-3-4 雑音源	12-4	1-5-3 サイバネティックスと通信理論	12-4
1-3-5 受信機	12-4	1-5-4 応用数学と通信理論	12-4
1-3-6 受信者	12-4	1-5-5 物理学と通信理論	12-5
1-4 通信理論の取扱う問題	12-4	1-5-6 論理学と通信理論	12-5
1-4-1 情報量の測度	12-4	1-5-7 生理学, 心理学と通信理論	12-5
1-4-2 通信容量	12-4	1-5-8 言語学, 音声学と通信理論	12-5
1-4-3 情報源の性質	12-4	1-5-9 運用計画法と通信理論	12-5
1-4-4 符号化	12-4	1-6 通信理論に関係ある国際組織	12-5

第2章 情 報 源

2-1 ストカスチック過程	12-5	2-4 国語の統計	12-6
2-2 マルコフ過程	12-5	2-5 絵画の統計	12-6
2-3 エルゴード過程	12-5	2-6 音声電流の統計	12-6

第3章 情 報 量

3-1 概 説	12-6	3-3-2 マクスウェルの悪魔	12-7
3-2 エントロピー	12-6	3-4 観測と情報	12-7
3-3 物理量との関連とマクスウェルの悪魔	12-7	3-5 視聴覚を通しての情報量	12-7
3-3-1 熱力学のエントロピー	12-7	3-6 通信に必要な周波数帯域幅の圧縮	12-8

第4章 通信路の通信容量

- 4.1 雑音のない離散的な通信路……………12-8 4.3 連続的な通信路……………12-9
 4.2 雑音のある離散的な通信路……………12-8

第5章 変調方式と伝送速度

- 5.1 振幅変調と周波数変調……………12-10 5.2 パルス符号変調……………12-11

第6章 符号化

- 6.1 概 説……………12-11 6.2.3 国沢-本多-池野の等長符号化……………12-13
 6.2 雑音のない離散的通信路での符号化……………12-12 6.3 雑音のある離散的通信路での符号化……………12-14
 6.2.1 Shannon-Fano の符号化……………12-12 6.4 連続通信系の符号化……………12-16
 6.2.2 Huffman の符号化……………12-13

第7章 信号の検出

- 7.1 相関関数の性質……………12-16 7.3 Wiener のろ波および予測回路……………12-18
 7.2 信号の相関関数……………12-17 7.4 信号の検出……………12-18

第8章 オートマトン

- 8.1 オートマトンの概要……………12-19 8.2.5 チューリング機械と電子計算機……………12-20
 8.2 論理代数と有限オートマトン……………12-19 8.3 パターンの認識……………12-21
 8.2.1 論理代数……………12-19 8.3.1 パターンの抽出……………12-21
 8.2.2 論理素子……………12-20 8.3.2 パターンの観測機構……………12-21
 8.2.3 有限オートマトン……………12-20 8.3.3 認識の過程……………12-21
 8.2.4 遷移図……………12-20 8.4 情報処理機械……………12-22

第9章 オペレーションズリサーチ

- 9.1 概 説……………12-22 9.2.3 待ち合わせ行列の理論……………12-22
 9.2 OR に用いられる手法……………12-22 9.2.4 在庫計画, 取換補充の問題……………12-22
 9.2.1 線形計画法……………12-22 9.2.5 動的計画法……………12-22
 9.2.2 ゲームの理論……………12-22

- 参考文献……………12-23

第13編 材料および部品

編主任 白松 豊太郎 (電気通信研究所)
執筆 者 伊藤 義一 (電気通信研究所) 草間 基 (電気通信研究所)
河野 士修 (古河電気工業) 佐々木 甫 (富士通信機製造)
杉原 真 (電気通信研究所) 高原 靖 (電気通信研究所)
田中 政直 (電気試験所) 中島 達二 (電気試験所)
西岡 篤夫 (電気通信研究所) 武藤 時雄 (静岡大学)
柳沢 登 (片岡電気) 山中 俊一 (東京工業大学)
和久 茂 (電気通信研究所)

目次

第1章 導電材料

1・1 金属の理化学的性質	13-7	1・6 コンデンサ用電極材料	13-12
1・2 電線用金属材料	13-8	1・7 ヒューズ材料	13-12
1・3 接点用金属材料	13-8	1・8 はんだ付け用材料	13-13
1・4 ばね用金属材料	13-10	1・8・1 硬ろう	13-13
1・5 抵抗用金属材料	13-10	1・8・2 はんだ合金	13-13
1・5・1 精密抵抗材料	13-10	1・8・3 はんだ付け用フラックス	13-14
1・5・2 電熱抵抗材料	13-11	1・8・4 アルミ用はんだ	13-14
1・5・3 測温抵抗材料	13-12		

第2章 絶縁材料

2・1 絶縁材料の電気特性	13-15	2・3・1 天然油および合成油	13-19
2・1・1 直流電圧下の電気特性	13-15	2・3・2 天然ろうおよび合成ろう	13-20
2・1・2 交流電圧下の電気特性	13-15	2・3・3 絶縁塗料	13-20
2・1・3 絶縁破壊	13-16	2・3・4 天然ゴムおよび合成ゴム	13-23
2・2 無機絶縁材料	13-16	2・3・5 天然繊維および合成繊維	13-23
2・2・1 磁器	13-16	2・3・6 紙およびファイバ	13-23
2・2・2 ガラス	13-17	2・3・7 天然樹脂および合成樹脂	13-23
2・2・3 雲母および雲母製品	13-18	2・3・8 積層板	13-23
2・2・4 その他の無機材料	13-19	2・3・9 テープ、フィルム	13-23
2・3 有機絶縁材料	13-19		

第3章 高分子材料

3・1 天然樹脂	13-23	3・2 プラスチック	13-24
----------	-------	------------	-------

3.3	ゴム	13-25	3.6	フィルム	13-34
3.4	繊維	13-32	3.7	積層品	13-35
3.5	紙	13-33	3.8	接着剤	13-35

第4章 磁性材料

4.1	高透磁率合金	13-37	4.4.5	フェロックスプレナ	13-42
4.1.1	純鉄	13-37	4.4.6	ガーネット形フェライト	13-42
4.1.2	珪素鋼	13-37	4.5	角形ヒステリシス材料	13-42
4.1.3	Ni-Fe 合金	13-38	4.5.1	合金材料	13-42
4.1.4	Fe-Co 合金	13-38	4.5.2	フェライト材料	13-42
4.1.5	Fe-Al 合金	13-39	4.6	強磁性薄膜	13-42
4.1.6	Fe-Al-Si 合金	13-39	4.6.1	薄膜の概要	13-42
4.2	定透磁率合金	13-39	4.6.2	薄膜の異方性と逆転時間	13-43
4.2.1	パーミンバ	13-40	4.6.3	薄膜の応用	13-43
4.2.2	イゾパーム	13-40	4.7	永久磁石	13-43
4.2.3	36 パーマロイ	13-40	4.7.1	析出形磁石	13-43
4.3	圧粉磁心材料	13-40	4.7.2	酸化物磁石	13-45
4.3.1	カーボニル鉄圧粉磁心	13-40	4.7.3	Mn 系合金磁石	13-45
4.3.2	センダスト圧粉磁心	13-40	4.7.4	ESD 磁石	13-45
4.3.3	Mo パーマロイ圧粉磁心	13-40	4.8	その他の材料	13-45
4.4	酸化物磁心材料	13-40	4.8.1	磁気録音用材料	13-45
4.4.1	Mn-Zn 系フェライト	13-41	4.8.2	ポリアイアン	13-45
4.4.2	Cu-Zn 系フェライト	13-41	4.8.3	整磁合金	13-46
4.4.3	Ni-Zn 系フェライト	13-41	4.8.4	アンバ, エリンバ形合金	13-46
4.4.4	その他のフェライト	13-42	4.8.5	磁わい材料	13-46

第5章 強誘電体材料

5.1	高誘電率材料	13-47	5.3	記憶用材料	13-49
5.2	圧電材料	13-47	5.3.1	チタン酸バリウム単結晶	13-49
5.2.1	圧電用磁器材料	13-48	5.3.2	硫酸グリシン	13-49
5.2.2	圧電用単結晶材料	13-49			

第6章 構造材料

6.1	鉄鋼	13-50	6.3.1	アルミニウムおよびその合金	13-51
6.1.1	鉄	13-50	6.3.2	チタニウムおよびチタニウム合金	13-51
6.1.2	鋼	13-50	6.4	コンクリート	13-52
6.2	銅合金	13-50	6.5	木材	13-52
6.2.1	銅	13-50	6.5.1	木材の重量(比重)	13-52
6.2.2	黄銅	13-50	6.5.2	木材の性質	13-53
6.2.3	青銅	13-51	6.5.3	合板および強化木	13-53
6.3	軽合金	13-51	6.6	防振材料	13-53

第7章 その他の材料

7.1 乾燥剤	13-54	7.2.3 導電性ガラス	13-55
7.2 特殊導電材料	13-54	7.2.4 強誘電体半導体	13-55
7.2.1 有機半導体	13-54	7.3 電波吸収材料	13-55
7.2.2 導電性樹脂	13-54	7.4 特殊磁性材料	13-55

第8章 コイルおよび変成器

8.1 特性	13-56	8.2.2 多層ソレノイド	13-58
8.1.1 空心コイルの特性	13-56	8.2.3 プリントコイル	13-58
8.1.2 磁心入コイルの特性	13-56	8.3 磁心入コイル	13-58
8.1.3 磁心の損失特性	13-57	8.4 低周波変成器	13-59
8.1.4 磁心の高調波ひずみ	13-57	8.5 高周波変成器	13-60
8.1.5 磁心の安定度	13-57	8.6 中間周波変成器	13-61
8.1.6 磁心の温度係数	13-57	8.7 パルス変成器	13-61
8.1.7 変成器の特性	13-57	8.7.1 小形パルス変成器	13-62
8.2 空心コイル	13-57	8.7.2 高電力パルス変成器	13-62
8.2.1 単層ソレノイド	13-58	8.8 その他	13-63

第9章 コンデンサ

9.1 コンデンサ特性	13-63	9.5 紙コンデンサ	13-64
9.1.1 静電容量	13-63	9.6 MP コンデンサ	13-65
9.1.2 $\tan \delta$	13-63	9.7 セラミックコンデンサ	13-65
9.1.3 絶縁抵抗, 耐電圧	13-63	9.7.1 酸化チタン系磁器コンデンサ	13-65
9.1.4 温度特性, 周波数特性, その他	13-63	9.7.2 チタン酸バリウム系磁器コンデンサ	13-65
9.1.5 寿命	13-63	9.7.3 ステアタイト系磁器コンデンサ	13-66
9.2 空気およびガス入コンデンサ	13-63	9.8 プラスチックフィルムコンデンサ	13-66
9.3 真空コンデンサ	13-64	9.9 電解コンデンサ	13-66
9.4 マイカコンデンサ	13-64	9.10 半導体コンデンサ	13-67
9.4.1 スタック形	13-64	9.11 プリントコンデンサ	13-67
9.4.2 シルパードマイカコンデンサ	13-64		

第10章 抵抗器

10.1 概説	13-68	10.7.2 電流雑音	13-69
10.2 抵抗器の電圧係数	13-68	10.7.3 摺動雑音	13-70
10.3 抵抗器の温度特性	13-68	10.8 周波数特性	13-70
10.4 定格電力	13-69	10.9 各論	13-70
10.5 湿度の影響	13-69	10.9.1 金属巻線抵抗器	13-70
10.6 電解現象の防止	13-69	10.9.2 金属薄膜抵抗器	13-70
10.7 雑音	13-69	10.9.3 金属酸化物および窒化物薄膜抵抗器	13-71
10.7.1 熱雑音	13-69		

10・9・4 炭素被膜抵抗器	13-71	10・9・7 特殊抵抗器	13-72
10・9・5 コンポジション形抵抗器	13-71	10・9・8 その他	13-72
10・9・6 炭素被膜可変抵抗器	13-72		

第11章 複合部品と回路の微小化

11・1 概 説	13-73	11・4・5 コイル	13-74
11・2 従来の複合部品	13-73	11・4・6 トランジスタとダイオード	13-74
11・3 複合部品の部品収容密度の増加	13-73	11・4・7 クリスタル	13-75
11・4 マイクロモジュール	13-73	11・5 固体回路	13-75
11・4・1 概 説	13-73	11・6 その他	13-76
11・4・2 ウェファ	13-74	11・6・1 高密度組込式	13-76
11・4・3 抵抗器	13-74	11・6・2 集中回路, 二次元式 (2-D回路)	13-76
11・4・4 コンデンサ	13-74	11・6・3 TIMM	13-76

第12章 継 電 器

12・1 概 説	13-76	形継電器	13-82
12・2 電磁継電器	13-77	12・3・3 有極継電器	13-83
12・2・1 電磁継電器の動特性	13-77	12・3・4 リードスイッチおよびリードリレー	13-83
12・2・2 継電器の機械振動系	13-78	12・3・5 水銀接点リードスイッチ	13-83
12・2・3 ばねの疲労およびへたり	13-79	12・3・6 電話交換機の回線接続用スイッチ	13-83
12・2・4 継電器用接点	13-80	12・3・7 Edelmetall-Motor-Drehwähler (EMD)	13-84
12・2・5 磁気回路	13-81	12・3・8 熱継電器	13-84
12・3 実用継電器	13-82	12・3・9 その他	13-85
12・3・1 ワイヤスプリングリレー	13-82		
12・3・2 水平形継電器, 平形継電器および70号			

第13章 電 線

13・1 裸 線	13-85	13・2・4 電力紙ケーブル	13-87
13・1・1 裸線の線径表示	13-85	13・3 通信ケーブル	13-88
13・1・2 裸線の構造による種類	13-85	13・3・1 平衡形ケーブル	13-88
13・1・3 導体材料	13-85	13・3・2 同軸ケーブル	13-89
13・2 絶縁電線	13-85	13・3・3 海底同軸ケーブル	13-90
13・2・1 巻 線	13-85	13・4 同軸管および導波管	13-90
13・2・2 ゴム絶縁電線	13-86	13・4・1 同 軸 管	13-90
13・2・3 プラスチック絶縁電線	13-86	13・4・2 導 波 管	13-91

第14章 が い し

14・1 概 説	13-93	ジルコン磁器	13-94
14・1・1 普通磁器	13-93	14・1・4 マイカレックス	13-94
14・1・2 硼珪酸ガラス	13-94	14・1・5 エポナイト	13-94
14・1・3 ステアタイト, アルミナおよび		14・1・6 パイロセラム	13-94

14・2 種類	13-95	14・2・3 引込がいし	13-96
14・2・1 亜鈴形および波形がいし	13-96	14・2・4 フィーダがいし	13-96
14・2・2 玉がいし	13-96	14・3 がいしの表面処理法	13-96

第15章 圧電材料および振動素子

15・1 圧電気結晶振動子	13-96	15・2・1 電気機械結合係数	13-99
15・1・1 概説	13-96	15・2・2 用途	13-100
15・1・2 等価回路	13-97	15・2・3 圧電気セラミック	13-100
15・1・3 水晶振動子	13-97	15・2・4 ロッシュェル塩	13-102
15・2 圧電変換器	13-99		

第16章 接触部品その他

16・1 コネクタ（接栓）	13-102	16・3 ロータリスイッチ	13-104
16・1・1 同軸形コネクタ	13-103	16・4 マイクロスイッチ	13-105
16・1・2 多極形コネクタ	13-103	16・5 電鍵	13-105
16・1・3 プリント回路基板用コネクタ	13-103	16・5・1 ユニバーサル形電鍵	13-106
16・2 トグルスイッチ	13-103	16・5・2 回転形電鍵	13-106
16・2・1 対向接触形（シーソー形）	13-104	16・6 微動ダイヤル	13-106
16・2・2 反転接触形（スプリング反転形）	13-104		

参考文献	13-107
------	--------

第14編 測定

編主任	森田 清 (沖電気工業)		
執筆者	池原 典利 (日本電気)	今村 正二 (沖電気工業)	
	岩井 喜典 (東京芝浦電気)	大森 俊一 (電気試験所)	
	柏木 弘光 (安立電気)	亀田 治 (国際電信電話)	
	川上 謹之介 (電波研究所)	斎藤 成文 (東京大学)	
	佐藤 利三郎 (東北大学)	高原 靖 (電気通信研究所)	
	滝 保夫 (東京大学)	武部 幹 (金沢大学)	
	中島 平太郎 (NHK技術研究所)	西巻 正郎 (東京工業大学)	
	葉原 耕平 (電気通信研究所)	藤木 久男 (横河電機)	
	水口 一 (電気通信研究所)	山根 三郎 (NHK技術研究所)	
	湯山 巖 (沖電気工業)		

目次

第1章 直流および低周波基本測定

1.1 指示計器 (テスタを含む)	14-7	1.5.4 直流増幅器	14-12
1.1.1 形および階級	14-7	1.5.5 光電子増幅器	14-13
1.1.2 回路計 (テスタ)	14-9	1.5.6 トルク平衡式増幅変換器	14-13
1.1.3 音量計 (VUメータ) および出力計	14-9	1.5.7 クリップオン直流電流計	14-13
1.2 記録計器および積算計器	14-9	1.6 R, L, C 素子	14-14
1.2.1 記録計器	14-9	1.6.1 抵抗器	14-14
1.2.2 積算計器	14-10	1.6.2 コンデンサ	14-14
1.3 数字式計器	14-10	1.6.3 インダクタンス	14-14
1.3.1 概説	14-10	1.7 減衰器およびフィルタ	14-14
1.3.2 符号板式	14-10	1.7.1 減衰器	14-14
1.3.3 計数式	14-10	1.7.2 フィルタ	14-14
1.3.4 逐次平衡式	14-10	1.8 R, C, L 測定器	14-14
1.4 測定用電源	14-10	1.8.1 抵抗測定器	14-14
1.4.1 概説	14-10	1.8.2 容量測定器	14-14
1.4.2 定電圧装置	14-11	1.8.3 R, C, L 万能ブリッジ	14-15
1.4.3 うなり発振器	14-11	1.9 磁気測定	14-15
1.4.4 CR 発振器	14-11	1.9.1 磁束計および衝撃検流計 (磁界測定器)	14-15
1.5 検電器および増幅器	14-12	1.9.2 磁化 ($B-H$) 曲線測定	14-15
1.5.1 直流検流計	14-12	1.9.3 交流透磁率測定	14-16
1.5.2 交流検流計および受話器	14-12	1.9.4 交流鉄損測定	14-16
1.5.3 増幅器を用いる検電器	14-12		

1・10 ひずみ波測定	14-16	1・10・3 周波数分析器	14-16
1・10・1 ひずみ率	14-16	1・10・4 混変調測定法	14-17
1・10・2 ひずみ率計	14-16		

第2章 高周波測定

2・1 電流の測定	14-17	2・3・3 方向性結合器による電力測定	14-20
2・1・1 熱電電流計	14-17	2・4 インピーダンスの測定	14-21
2・1・2 変流器付高周波電流計	14-18	2・4・1 インピーダンス素子	14-21
2・1・3 光電式電流標準	14-18	2・4・2 インピーダンスブリッジ法	14-21
2・2 電圧の測定	14-19	2・4・3 電圧比較法	14-23
2・2・1 真空管電圧計	14-19	2・4・4 ウッドワードコンパレータ	14-23
2・2・2 ボロメータ式電圧標準	14-19	2・4・5 インピードメータ	14-23
2・3 電力の測定	14-20	2・4・6 定在波法	14-23
2・3・1 非整合時の電力	14-20	2・4・7 共振法	14-24
2・3・2 ジュール熱を利用する方法	14-20	2・4・8 4端子回路網の残留定在波比の測定	14-24

第3章 マイクロ波測定

3・1 測定用マイクロ波電源	14-24	3・5 Qの測定	14-28
3・1・1 発振器	14-24	3・5・1 共振法	14-28
3・1・2 変調	14-24	3・5・2 反射法	14-28
3・1・3 標準信号発生器	14-24	3・6 誘電体および磁性体の測定	14-29
3・2 周波数の測定	14-25	3・6・1 誘電体特性の測定	14-29
3・2・1 共振形周波計	14-25	3・6・2 磁性体特性の測定	14-29
3・2・2 周波数標準	14-25	3・7 電力の測定	14-29
3・3 減衰器	14-26	3・7・1 ボロメータ法	14-29
3・3・1 カットオフ減衰器	14-26	3・7・2 カロリメータ法	14-30
3・3・2 抵抗減衰器	14-26	3・7・3 水負荷電力計法	14-30
3・3・3 無反射終端	14-27	3・8 放射に関する測定	14-30
3・4 インピーダンスの測定	14-27	3・8・1 電界強度測定	14-30
3・4・1 定在波計によるインピーダンスの測定	14-27	3・8・2 アンテナ利得の測定	14-30
3・4・2 定在波の測定	14-27	3・8・3 アンテナ近傍電界の測定	14-30
3・4・3 ブリッジ法	14-28	3・8・4 指向特性の測定	14-31
3・4・4 方向性結合器による方法	14-28	3・9 減衰および利得の測定	14-31
3・4・5 共振法	14-28	3・10 雑音の測定	14-31

第4章 高周波損失の測定

4・1 共振回路のQ, コイル, コンデンサの高周波損失の測定	14-31	4・1・3 発振点法	14-34
4・1・1 概説	14-31	4・1・4 インピーダンス法	14-34
4・1・2 共振法	14-32	4・2 高周波誘電体特性, 磁性体特性の測定	14-34
		4・2・1 概説	14-34

4・2・2 標準コンデンサによる誘電体特性の測定法	誘電体，磁性体特性の測定法	14-34	14-35
4・2・3 同軸，半同軸，空洞共振器による	4・2・4 インピーダンス法による誘電体，磁性体特性の測定		14-36

第5章 信号発生器，電界強度測定器，周波数測定器

5・1 信号発生器	5・2・3 短波電界強度測定器	14-36	14-42
5・1・1 長中短波信号発生器	5・2・4 超短波電界強度測定器	14-36	14-43
5・1・2 超短波信号発生器	5・2・5 雑音電界強度測定器	14-38	14-43
5・1・3 極超短波信号発生器	5・3 周波数測定器	14-39	14-44
5・1・4 信号発生器校正装置	5・3・1 吸収形周波数計	14-41	14-44
5・2 電界強度測定器	5・3・2 ヘテロダイン周波数計	14-41	14-44
5・2・1 短波電界強度標準	5・3・3 電子計数装置	14-41	14-45
5・2・2 超短波電界強度標準	5・3・4 周波数測定装置	14-42	14-46

第6章 ブラウン管オシロスコープ

6・1 種類と性能	6・2・1 ブラウン管用電源回路	14-46	14-48
6・1・1 一般観測用ブラウン管オシロスコープ	6・2・2 偏向用増幅回路	14-47	14-48
6・1・2 シンクロスコープ	6・2・3 時間軸回路および輝度制御回路	14-47	14-48
6・1・3 超高周波用ブラウン管オシロスコープ	6・2・4 付属回路	14-47	14-48
6・1・4 多現象ブラウン管オシロスコープ	6・3 用途	14-47	14-48
6・1・5 特殊ブラウン管を使用したオシロスコープ	6・3・1 無線測定	14-47	14-48
6・1・6 特殊用途のブラウン管オシロスコープ	6・3・2 電子機器の測定	14-48	14-49
6・2 ブラウン管オシロスコープの回路	6・3・3 工業応用測定	14-48	14-49
	6・4 撮影記録	14-48	14-49
	6・4・1 ブラウン管蛍光体の分光特性	14-48	14-49
	6・4・2 写真撮影	14-48	14-50

第7章 通信部品の測定

7・1 水晶振動子の測定	7・2・2 2周波記憶磁心	14-50	14-55
7・1・1 概説	7・3 フィルタ	14-50	14-56
7・1・2 測定法	7・3・1 音声および搬送周波数フィルタ	14-51	14-56
7・2 パラメトロンの測定	7・3・2 超短波およびマイクロ波フィルタ	14-52	14-57
7・2・1 パラメترون		14-52	

第8章 電子管，半導体の測定

8・1 電子管	8・2・1 静特性の測定	14-57	14-60
8・1・1 負格子管に関する測定	8・2・2 低周波特性の測定	14-57	14-60
8・1・2 マイクロ波管に関する測定	8・2・3 高周波特性の測定	14-58	14-61
8・1・3 放電管に関する測定	8・2・4 スイッチング特性の測定	14-59	14-61
8・2 トランジスタの測定	8・2・5 熱特性の測定	14-60	14-62

8・3 ダイオードの測定……………14-62	8・3・5 マイクロ波ダイオードの測定……………14-62
8・3・1 静特性の測定……………14-62	8・4 整流素子および制御整流素子 (SCR)
8・3・2 高周波特性の測定……………14-62	などの測定……………14-63
8・3・3 スイッチング特性の測定……………14-62	8・4・1 静特性の測定……………14-63
8・3・4 トンネルダイオードの測定……………14-62	8・4・2 スイッチング特性の測定……………14-63

第9章 音響機器の測定

9・1 マイクロホンの絶対校正……………14-63	9・2・1 マイクロホンの測定……………14-67
9・1・1 相互校正法……………14-63	9・2・2 コーンスピーカの測定……………14-67
9・1・2 音圧補償法……………14-65	9・2・3 ホーンスピーカの測定……………14-68
9・1・3 レイリー板法……………14-66	9・2・4 イヤホンおよび電話機用受話器の
9・1・4 標準音源……………14-66	測定……………14-68
9・2 音響機器の実用測定……………14-67	9・2・5 電話機用送話器の測定……………14-69

第10章 有線機器の測定

10・1 電話回線の測定……………14-69	10・1・5 回線特性の測定……………14-70
10・1・1 逆流損失および鳴音安定度の測定……………14-69	10・2 電話交換に関する測定……………14-71
10・1・2 雑音の測定……………14-70	10・2・1 機能測定……………14-71
10・1・3 擬似音声発生器……………14-70	10・2・2 トラフィック測定……………14-75
10・1・4 音量の測定……………14-70	

第11章 搬送機器の測定

11・1 総合測定装置……………14-75	11・2 伝送特性直視装置……………14-77
11・1・1 VS形小形測定架装置……………14-75	11・3 複素伝送量測定装置……………14-77
11・1・2 C形伝送特性測定装置……………14-76	11・4 搬送方式の監視測定……………14-77
11・1・3 27形測定器……………14-76	11・4・1 無人中継所の監視測定……………14-77
11・1・4 基準値校正用試験器……………14-76	11・4・2 埋込形中継器の監視測定……………14-77

第12章 線路の測定

12・1 線路定数の測定……………14-78	12・3 同軸ケーブルのインピーダンス不均等
12・2 線路における結合量と漏話の測定……………14-79	性の測定……………14-80
12・2・1 結合量の測定……………14-79	12・4 線路障害位置の測定……………14-80
12・2・2 漏話量の測定……………14-79	

第13章 無線機器の測定

13・1 送信機に関する測定……………14-81	13・1・5 占有周波数帯幅……………14-82
13・1・1 送信周波数……………14-81	13・1・6 振幅変調……………14-82
13・1・2 擬似負荷……………14-81	13・1・7 周波数変調……………14-82
13・1・3 出力電力……………14-81	13・1・8 ひずみおよび雑音の測定……………14-83
13・1・4 スプリアス強度……………14-82	13・1・9 単一通信路の単側波帯 (SSB)

送信機の測定	14-83	13・2・8 安定度	14-87
13・1・10 多重通路単側波送送信機の測定	14-83	13・2・9 その他	14-87
13・1・11 その他	14-84	13・3 テレビジョン放送機に関する測定	14-87
13・2 受信機に関する測定	14-84	13・3・1 映像送信機の測定	14-87
13・2・1 感 度	14-84	13・3・2 音声送信機の測定	14-89
13・2・2 選 択 度	14-84	13・3・3 その他	14-89
13・2・3 ひ ず み	14-86	13・4 多重マイクロ波通信機の測定	14-89
13・2・4 自動制御回路	14-86	13・4・1 周波数特性	14-89
13・2・5 制限回路	14-86	13・4・2 高調波ひずみ減衰量	14-89
13・2・6 周波数弁別器	14-86	13・4・3 信号対雑音比	14-89
13・2・7 スケルチ回路	14-86	13・4・4 準漏話雑音	14-89

第14章 テレビジョンの測定

14・1 テレビジョンカメラに関する測定	14-90	14・6・1 カラーバー発生器	14-95
14・1・1 光電変換特性の測定	14-90	14・6・2 色信号分析器	14-96
14・1・2 アパーチャレスポンスの測定	14-90	14・6・3 ベクトルスコープ	14-96
14・1・3 ランダム雑音の測定	14-90	14・6・4 振幅周波数特性測定器	14-96
14・2 録画フィルムに関する測定	14-91	14・6・5 包絡線遅延測定器	14-96
14・2・1 画揺の測定	14-91	14・6・6 微分利得、微分位相測定器	14-96
14・2・2 濃度の測定	14-91	14・6・7 ドットバー発生器	14-96
14・2・3 感度の測定	14-91	14・7 受像機に関する測定	14-97
14・3 ビデオテープレコーダに関する測定	14-91	14・7・1 標準試験信号	14-97
14・3・1 ビデオヘッドの特性試験	14-91	14・7・2 画像の幾何学的ひずみの測定	14-97
14・3・2 総合動作試験	14-92	14・7・3 輝部最大ルミネンスの測定	14-97
14・3・3 スペクトル分析器	14-92	14・7・4 大面積最大コントラストの測定	14-97
14・4 ビデオテープに関する測定	14-92	14・7・5 ルミネンス変換特性の測定	14-97
14・4・1 機械的特性の測定	14-92	14・7・6 黒レベル偏移の測定	14-97
14・4・2 電磁変換特性の測定	14-93	14・7・7 最大感度の測定	14-97
14・5 映像調整装置に関する測定	14-93	14・7・8 雑音制限感度の測定	14-97
14・5・1 周波数特性の測定	14-93	14・7・9 1信号選択度の測定	14-98
14・5・2 直線性の測定	14-94	14・7・10 不平衡入力信号妨害比の測定	14-98
14・5・3 雑音の測定	14-94	14・7・11 変調周波数対振幅特性の測定	14-98
14・5・4 漏洩の測定	14-94	14・7・12 ステップレスポンスの測定	14-98
14・5・5 白ピーク制限率の測定	14-94	14・7・13 低周波矩形レスポンスの測定	14-98
14・5・6 画面ひずみ(映像モニタ)の測定	14-95	14・7・14 画像におよぼすマイクロフォニック の影響の測定	14-99
14・5・7 垂直帰線期間試験信号	14-95	14・7・15 音声部振幅変調抑圧比の測定	14-99
14・5・8 ハムレベルの測定	14-95	14・8 画質評価	14-99
14・6 カラーテレビジョン用測定器	14-95		

第15章 雑音の測定

15・1 雑音の種類	14-99	15・2 雑音統計量の測定	14-100
------------	-------	---------------	--------

15・2・1	2乗平均値(実効値)……………	14-100	15・2・7	パルス頻度……………	14-101
15・2・2	平均値……………	14-100	15・3	標準雑音源……………	14-101
15・2・3	準尖頭値……………	14-100	15・4	各種の雑音測定法……………	14-101
15・2・4	周波数スペクトル……………	14-100	15・4・1	各種部品類の雑音の測定……………	14-101
15・2・5	自己相関関数……………	14-100	15・4・2	雑音指数の測定……………	14-101
15・2・6	振幅分布……………	14-100	15・4・3	障害波の測定……………	14-101

第16章 アンテナおよびフィーダの測定

16・1	アンテナに関する諸定数……………	14-102	16・3・2	振幅指向性, 位相指向性の測定……………	14-106
16・2	入力インピーダンス……………	14-102	16・3・3	偏波の測定……………	14-106
16・2・1	ブリッジ法……………	14-102	16・4	電力利得と指向性利得……………	14-107
16・2・2	スロットラインによる測定……………	14-104	16・4・1	電力利得と指向性利得の概念……………	14-107
16・2・3	アンテナ上の電流分布の測定……………	14-104	16・4・2	利得の測定法……………	14-107
16・3	放射指向性の測定……………	14-105	16・4・3	標準アンテナの利得測定……………	14-108
16・3・1	指向性測定装置……………	14-105	16・4・4	指向性利得……………	14-108

第17章 電波の質の測定

17・1	周波数の測定……………	14-108	17・2・3	測定器の実際と測定例(直接法)……………	14-111
17・1・1	発射電波の周波数についての規定……………	14-108	17・3	電界強度の測定……………	14-112
17・1・2	各種電波の周波数測定……………	14-109	17・4	不要放射の測定……………	14-113
17・2	占有帯域幅の測定……………	14-111	17・4・1	不要放射……………	14-113
17・2・1	占有帯域幅……………	14-111	17・4・2	不要放射測定法の概要……………	14-113
17・2・2	測定法の原理……………	14-111	17・4・3	実用されている不要波電力測定器……………	14-114

第18章 環境試験機

18・1	振動……………	14-115	18・5	気圧……………	14-117
18・2	衝撃……………	14-115	18・6	耐水……………	14-117
18・3	温度……………	14-116	18・7	塩水噴霧……………	14-117
18・4	湿度……………	14-117			

参考文献……………	14-118
-----------	--------

第15編 自動制御

編主任 沢井善三郎(東京大学)

執筆者 井口雅一(東京大学)

大島康次郎(東京大学)

増淵正美(横浜国立大学)

依田昇(秋元産業)

伊沢計介(東京工業大学)

寺尾満(東京大学)

森政弘(東京大学)

目次

第1章 自動制御一般

1.1 一般概念と制御理論	15-3	1.2.2 伝達関数と周波数伝達関数	15-3
1.1.1 自動制御の一般概念	15-3	1.3 ブロック線図	15-4
1.1.2 制御理論の目的	15-3	1.3.1 ブロック線図による表現	15-4
1.1.3 制御理論適用の方向	15-3	1.3.2 ブロック線図の等価変換	15-4
1.2 伝達関数	15-3	1.3.3 信号伝達線図	15-6
1.2.1 伝達要素, 伝達関数	15-3	1.4 制御系の基本回路	15-6

第2章 線形制御理論

2.1 周波数特性	15-6	2.3 安定判別法	15-9
2.1.1 周波数特性の表現法	15-6	2.3.1 Hurwitz 法	15-9
2.1.2 閉回路周波数特性	15-7	2.3.2 Nyquist 法	15-10
2.2 定常特性と過渡特性	15-9	2.4 最適調整条件	15-10
2.2.1 定常特性	15-9	2.4.1 過渡応答に着目したもの	15-10
2.2.2 過渡特性	15-9	2.4.2 周波数応答に着目したもの	15-10

第3章 自動制御計画法

3.1 一般的手法	15-11	3.4 動特性試験	15-12
3.2 線形制御系の計画法	15-11	3.4.1 動特性試験機	15-12
3.3 アナログ計算機による計画法	15-11	3.4.2 動特性試験機の構成要素	15-12

第4章 非線形制御理論

4.1 記述関数による解法	15-12	4.2.1 位相面法の特徴	15-13
4.1.1 記述関数法の特徴	15-12	4.2.2 位相面上の軌道	15-13
4.1.2 記述関数	15-12	4.3 オンオフ制御系の解法	15-13
4.2 位相面による解法	15-13	4.3.1 オンオフ制御系の安定判別	15-13

4.3.2 オンオフ制御系の振動	15-14
------------------	-------

第5章 サンプル値制御

5.1 概説	15-14	理論的取扱いの基礎	15-14
5.2 応用	15-14	5.4 サンプリング周期	15-15
5.3 基本的サンプル値系と			

第6章 適応制御, 計算制御

6.1 単一制御ループ系の限界	15-15	6.3 最適化制御系	15-16
6.2 適応制御系	15-15	6.4 計算制御	15-16

第7章 制御用部品

7.1 電気的制御用部品	15-17	7.2.1 案内弁	15-19
7.1.1 検出要素	15-17	7.2.2 サーボ弁	15-20
7.1.2 制御要素	15-18	7.2.3 回転油圧モータ	15-21
7.2 機械的制御用部品	15-19		

第8章 プロセス制御

8.1 プロセス制御の概念	15-22	8.2.1 検出部	15-23
8.1.1 プロセス制御の目的	15-22	8.2.2 調節器	15-23
8.1.2 プロセス制御の表現方法	15-22	8.2.3 操作部	15-24
8.2 プロセス制御用機器	15-23		

第9章 サーボ機構

9.1 サーボ機構の実例	15-24	9.3.1 双動形サーボ機構	15-25
9.2 サーボ機構の特徴	15-24	9.3.2 デジタルサーボ機構	15-25
9.3 特殊なサーボ機構	15-25	9.3.3 ACサーボ機構	15-25

参考文献	15-25
------	-------

第16編 電気音響

編主任 林 卓(日本電気)
執筆者 鈴木辰男(日本電気) 永田邦一(日本電気)
永田 穂(NHK技術研究所) 仲丸由正(北海道大学)
藤田 尚(NHK技術研究所)

目 次

第1章 電気音響変換器の理論

1.1 電気音響変換機構	16-5	1.4 抵抗変換	16-11
1.1.1 変換機構の種類	16-5	1.4.1 炭素形変換器	16-11
1.1.2 Lagrange-Maxwell の基本式	16-5	1.4.2 その他の抵抗変換器	16-11
1.1.3 正弦振動の基本式と変換(力)係数	16-6	1.5 変換器の基本特性	16-11
1.2 電磁変換	16-6	1.5.1 感 度	16-11
1.2.1 等価回路と動インピーダンス	16-6	1.5.2 効 率	16-12
1.2.2 変換相互インピーダンスと動作 減衰量	16-7	1.5.3 周波数特性	16-12
1.2.3 負スチフネス	16-7	1.5.4 振幅特性	16-12
1.2.4 動電形変換器	16-8	1.5.5 指向特性	16-12
1.2.5 電磁形変換器	16-8	1.6 変換器の動作機構	16-12
1.2.6 磁わい形変換器	16-9	1.6.1 圧力動作	16-12
1.3 静電変換	16-9	1.6.2 速度動作	16-12
1.3.1 等価回路と動アドミタンス	16-9	1.6.3 複合動作	16-13
1.3.2 変換伝達関数と動作減衰量	16-10	1.7 制御方式	16-13
1.3.3 負スチフネス	16-10	1.8 音場効果	16-13
1.3.4 静電形変換器	16-10	1.8.1 回折効果	16-13
1.3.5 圧電および電わい形変換器	16-11	1.8.2 前室効果	16-13
		1.8.3 近接効果	16-14

第2章 送話器およびマイクロホン

2.1 炭素送話器およびマイクロホン	16-14	2.2.3 圧力傾度形双指向性リボンマイ クロホン	16-17
2.1.1 電話用送話器	16-14	2.2.4 単一指向性(可変指向性)リボ ンマイクロホン	16-17
2.1.2 両ボタンマイクロホン	16-15	2.2.5 インダクタマイクロホン	16-17
2.1.3 ライスマイクロホン	16-15	2.3 電磁送話器およびマイクロホン	16-18
2.1.4 その他の炭素マイクロホン	16-15	2.4 静電マイクロホン	16-18
2.2 動電マイクロホン	16-16	2.4.1 圧力形コンデンサマイクロホン	16-18
2.2.1 動コイルマイクロホン	16-16		
2.2.2 圧力形リボンマイクロホン	16-16		

2・4・2 圧力傾度形双指向性コンデンサ マイクロホン……………16-19	2・5 圧電マイクロホン……………16-19
2・4・3 単一指向性(可変指向性)コン デンサマイクロホン……………16-19	2・5・1 サウンドセル形マイクロホン……………16-20
	2・5・2 振動板形圧電マイクロホン……………16-20
	2・6 そ の 他……………16-20

第3章 受話器およびスピーカ

3・1 動電受話器およびスピーカ……………16-21	3・4・1 圧電受話器……………16-25
3・1・1 動コイル受話器……………16-21	3・4・2 圧電スピーカ……………16-25
3・1・2 コーン形動コイルスピーカ……………16-22	3・5 複合スピーカ……………16-26
3・1・3 ホーン形動コイルスピーカ……………16-22	3・5・1 コーン形複合スピーカ……………16-26
3・1・4 その他の動電受話器およびスピーカ……………16-23	3・5・2 ホーン形複合スピーカ……………16-26
3・2 電磁受話器およびスピーカ……………16-23	3・5・3 組合せ複合スピーカ……………16-26
3・2・1 電磁受話器……………16-23	3・5・4 空間複合スピーカ……………16-26
3・2・2 コーン形電磁スピーカ……………16-24	3・6 キャビネット……………16-27
3・2・3 ホーン形電磁スピーカ……………16-24	3・6・1 密閉形キャビネット……………16-27
3・3 静電受話器およびスピーカ……………16-25	3・6・2 開放形キャビネット……………16-27
3・3・1 静電受話器……………16-25	3・6・3 位相反転形キャビネット……………16-27
3・3・2 静電スピーカ……………16-25	3・6・4 その他のキャビネット……………16-27
3・4 圧電受話器およびスピーカ……………16-25	3・7 その他の受話器およびスピーカ……………16-27

第4章 立 体 音 響

4・1 立体音響の沿革……………16-27	4・5 立体音響の收音……………16-29
4・2 立体音響の特徴……………16-28	4・6 立体音響録音伝送再生機器の諸定数 と再生立体効果……………16-30
4・3 立体再生音場の物理的性質……………16-28	4・7 立体放送……………16-30
4・4 両耳聴による効果……………16-29	

第5章 建 築 音 響

5・1 室内音響……………16-31	5・3・2 各種騒音源・振動源とその伝播経路……………16-40
5・1・1 室内音響特性に関する基礎事項……………16-31	5・3・3 シャ音構造壁の透過損失に関 する資料……………16-41
5・1・2 室内音響特性の測定……………16-34	5・3・4 換気ダクトのシャ音……………16-43
5・2 吸音材料……………16-35	5・3・5 シャ音の測定……………16-43
5・2・1 材料の吸音特性を規定する諸量……………16-35	5・4 防 振……………16-43
5・2・2 吸音特性の測定……………16-37	5・4・1 防振に関する基礎事項……………16-43
5・2・3 吸音材料の分類とその特性……………16-37	5・4・2 防振材料……………16-44
5・3 シャ音……………16-38	5・5 音響設計……………16-45
5・3・1 シャ音に関する基礎事項……………16-38	

第6章 超 音 波

6・1 概 説……………16-45	6・1・2 周波数と波長……………16-45
6・1・1 定 義……………16-45	6・2 空中超音波……………16-45

6・2・1 空中超音波の発生	16-45	6・4・1 磁わい振動子	16-49
6・2・2 応用	16-45	6・4・2 圧電，電わい振動子	16-50
6・3 水中超音波	16-46	6・4・3 発振回路	16-51
6・3・1 水中超音波の発生	16-46	6・4・4 感度	16-51
6・3・2 水中超音波の伝播	16-46	6・5 固体中超音波	16-52
6・3・3 キャビテーション（空洞現象）	16-47	6・5・1 固体中超音波伝播	16-52
6・3・4 水中超音波の応用	16-47	6・5・2 固体中超音波の反射屈折	16-52
6・4 超音波変換機器	16-49	6・5・3 固体中超音波の応用	16-52
参考文献	16-55		

第17編 アンテナおよびフィーダ

編主任 内田 英成(東北大学)

執筆者 遠藤 敬二(NHK技術研究所)

永井 淳(東北大学)

星野 重光(電気興業)

斎藤 伸自(東北大学)

西田 茂穂(東北大学)

虫明 康人(東北大学)

目次

第1章 アンテナ理論

1.1 放射電磁界	17-5	からみた一般式	17-9
1.1.1 微小ダイポールの放射電磁界	17-5	1.3.3 線状アンテナの入力インピーダンスの計算理論	17-9
1.1.2 微小ループアンテナの放射電磁界	17-5	1.3.4 直線状アンテナの入力インピーダンス	17-10
1.1.3 十分遠方の電磁界と放射電力密度	17-5	1.3.5 直線状アンテナ間の相互インピーダンス	17-10
1.1.4 垂直アンテナによる水平方向の放射電界	17-6	1.3.6 互いに補対なアンテナの入力インピーダンス	17-10
1.1.5 定在波による放射電界	17-6	1.3.7 定インピーダンスアンテナ	17-11
1.1.6 進行波による放射電界	17-6	1.4 利得	17-11
1.1.7 開口面による放射電界	17-7	1.4.1 電力利得と指向性利得	17-11
1.1.8 平板と平板孔の電磁界の関係	17-7	1.4.2 絶対利得と相対利得	17-11
1.2 指向特性	17-7	1.4.3 動作利得	17-11
1.2.1 指向特性に関する定義	17-7	1.5 受信アンテナの動作と実効面積	17-12
1.2.2 指向性の積の原理	17-7	1.5.1 アンテナ特性の可逆性	17-12
1.2.3 アンテナ素子の指向性	17-7	1.5.2 受信電力と受信電圧	17-12
1.2.4 配列の指向性	17-8	1.5.3 実効面積と開口面効率	17-12
1.2.5 開口面放射の指向性	17-9		
1.3 インピーダンス	17-9		
1.3.1 放射電力と放射抵抗	17-9		
1.3.2 アンテナ系のインピーダンスと給電点			

第2章 長波および中波アンテナ

2.1 送信用アンテナ	17-12	2.2 受信用アンテナ	17-16
2.1.1 アンテナの諸定数	17-12	2.2.1 ウェーブアンテナ	17-16
2.1.2 アンテナの形式	17-13	2.2.2 ループアンテナ	17-16
2.1.3 中波送信アンテナの諸特性	17-13	2.2.3 その他	17-17
2.1.4 フェージング防止アンテナ	17-15	2.3 方向探知用アンテナおよび無線標識用アンテナ	17-17
2.1.5 指向性アンテナ	17-15	2.3.1 方向探知用アンテナ	17-17
2.1.6 アンテナの接地	17-16		

2・3・2	無線標識用アンテナ	17-17
-------	-----------	-------

第 3 章 短波アンテナ

3・1	基本素子	17-18	3・2	ビームアンテナ	17-19
3・1・1	ダイポールアンテナ	17-18	3・3	ロンビックアンテナ	17-19
3・1・2	進行波導線	17-19	3・4	可変指向性アンテナ	17-20

第 4 章 超短波アンテナ

4・1	基本素子	17-20	4・2・2	水平偏波無指向性アンテナ	17-22
4・1・1	ダイポールアンテナ	17-20	4・3	指向性アンテナ	17-24
4・1・2	円錐アンテナ	17-20	4・3・1	反射板付アンテナ	17-24
4・1・3	ファンアンテナ	17-21	4・3・2	導波アンテナ	17-24
4・1・4	ディスクアンテナ	17-21	4・3・3	ヘリカルアンテナ	17-25
4・1・5	V形アンテナ	17-21	4・3・4	対数周期アンテナ	17-25
4・1・6	折返アンテナ	17-21	4・3・5	双枝形アンテナ	17-26
4・1・7	スロットアンテナ	17-21	4・3・6	ローデッドアンテナ	17-26
4・2	無指向性アンテナ	17-22	4・3・7	その他	17-26
4・2・1	垂直偏波無指向性アンテナ	17-22			

第 5 章 マイクロ波アンテナ

5・1	放射エレメント	17-26	5・3・1	メタルプレートレンズ	17-30
5・1・1	ダイポール	17-26	5・3・2	パスレングスレンズ	17-31
5・1・2	スロット	17-27	5・3・3	ディレイレンズ	17-31
5・1・3	電磁ホーン	17-27	5・4	ホーンリフレクタアンテナ	17-31
5・1・4	回転パラボラ反射器の励振用一次放射 エレメント	17-28	5・5	進行波アンテナ	17-32
5・2	パラボラ反射器	17-29	5・5・1	表面波アンテナ	17-32
5・3	電波レンズ	17-30	5・5・2	漏洩波アンテナ	17-32
			5・6	無給電アンテナ	17-33

第 6 章 フィーダおよび整合回路

6・1	フィーダ	17-33	6・4	整合回路	17-40
6・1・1	フィーダ(線状フィーダ)の分類	17-33	6・4・1	整合回路の分類	17-40
6・1・2	フィーダを取扱ううえに必要な重要 数式	17-34	6・4・2	1/4波長線路変成器	17-40
6・1・3	フィーダの高周波抵抗	17-34	6・4・3	トラップによる整合	17-41
6・1・4	伝送能率	17-35	6・4・4	テーパ線路	17-41
6・1・5	特性インピーダンス	17-35	6・4・5	平衡-不平衡変換回路	17-41
6・1・6	同軸線路	17-37	6・4・6	導波管整合回路	17-42
6・2	導波管	17-37	6・4・7	共用装置	17-44
6・3	ミリ波用導波管	17-39	6・4・8	電力分配装置	17-44
			6・5	特殊線路	17-45

6・5・1 表面波線路	17-45	6・5・2 マイクロストリップライン	17-45
-------------	-------	--------------------	-------

第7章 アンテナ柱および鉄塔

7・1 設計基準	17-45	7・2 応力の算定	17-47
7・1・1 風 圧	17-46	7・2・1 支線式柱	17-47
7・1・2 許容応力度	17-47	7・2・2 鉄 塔	17-48
補 遺 アンテナ雑音	17-48		
参考文献	17-48		

第18編 送信機器

編主任 田中 信高 (日本電気)

執筆者 大島 恒太郎 (日本電気)

島山 鶴雄 (日本電気)

勝田 隆 (日本電気)

宮城 正久 (日本電気)

目次

第1章 種別

1.1 電波形式による分類	18-3	1.1.3 パルス変調用送信機	18-3
1.1.1 振幅変調用送信機	18-3	1.2 周波数による分類	18-3
1.1.2 周波数(または位相)変調用送信機	18-3	1.3 用途による分類	18-3

第2章 設計および調整法

2.1 発振器	18-4	2.4.1 整流回路	18-21
2.1.1 水晶発振器	18-4	2.4.2 平滑回路	18-21
2.1.2 自励発振器とその周波数安定化 および自動周波数制御	18-4	2.4.3 各種整流器	18-22
2.1.3 音声周波発振器	18-6	2.4.4 フィラメント加熱電源	18-23
2.2 高周波増幅器	18-6	2.5 冷却部	18-23
2.2.1 C級高周波増幅器	18-6	2.5.1 強制空冷方式	18-23
2.2.2 B級高周波増幅器	18-7	2.5.2 水冷方式	18-24
2.2.3 プッシュプル増幅器	18-8	2.5.3 蒸発冷却方式	18-24
2.2.4 グリッド接地形増幅器または転倒形電 力増幅器	18-8	2.6 アンテナ結合部	18-24
2.2.5 高能率増幅器	18-8	2.6.1 垂直または逆L形アンテナ結合装置	18-24
2.2.6 出力回路	18-9	2.6.2 HF ダブルレットおよび指向性アン テナの整合回路	18-24
2.2.7 励振段回路	18-11	2.6.3 HF, VHF の平衡-不平衡変換	18-25
2.2.8 中和法	18-11	2.6.4 二重給電	18-25
2.2.9 発振と安定化	18-13	2.6.5 擬似アンテナ	18-25
2.3 変調器	18-13	2.7 自動制御	18-26
2.3.1 振幅変調(AM)	18-13	2.7.1 自動局における運転方式	18-26
2.3.2 位相変調(PM)	18-16	2.7.2 自動局における制御と監視	18-26
2.3.3 周波数変調(FM)	18-18	2.7.3 送信機の制御回路	18-27
2.3.4 電鍵操作	18-19	2.8 並列運転	18-27
2.3.5 SSB 変調器	18-20	2.8.1 平衡回路を使用した並列運転	18-27
2.4 電源部	18-21	2.8.2 インピーダンス変換回路を使用し た並列運転	18-28

第3章 設計の実例

3.1 長中波送信機	18-29	3.3.2 50kW VHF TV 放送機	18-42
3.1.1 10kW 中波放送機	18-29	3.3.3 10kW VHF TV 放送機	18-42
3.1.2 中波放送機並列運転の実例	18-31	3.3.4 12.5kW UHF TV 放送機	18-43
3.1.3 自動制御の実例	18-31	3.3.5 5kW UHF TV 放送機	18-43
3.1.4 船舶用中波短波送信機	18-32	3.3.6 VHF 帯 O/H 送信機	18-44
3.1.5 ロラン送信機	18-32	3.3.7 TR-400 M-24 400 Mc 送信装置	18-45
3.2 短波送信機	18-34	3.4 マイクロ波送信機	18-46
3.2.1 HFB-117 50kW 短波放送機	18-34	3.4.1 PO-2 G 100 形 2000 Mc 送信装置	18-46
3.2.2 HFP-115 10kW ISB 送信機	18-36	3.4.2 PO-2 G 1 K 形 2000 Mc 1kW	
3.2.3 HET-115 10kW FS 送信機	18-37	電力増幅装置	18-46
3.2.4 S-1004 A 60W SSB 送受信機	18-37	3.4.3 ME-83 A 形 2000 Mc 10kW	
3.3 超短波送信機	18-38	電力増幅装置	18-47
3.3.1 1kW FM 放送機	18-38		
参考文献	18-47		

第19編 受信機器

編主任 深田 雅夫(国際電気)
執筆者 阿部 英三(安立電気) 高橋 武彦(沖電気工業)
中川 秀夫(東京芝浦電気) 野村 隆(日本無線)
古橋 好夫(国際電信電話) 森田 正典(日本電気)
山田 浩(国際電気)

目次

第1章 受信機の種別および構成

1.1 受信機の種別	19-3	1.2 受信機の構成	19-3
------------	------	------------	------

第2章 基幹回路

2.1 入力回路	19-4	2.4.2 集中配置方式	19-15
2.2 無線周波増幅回路	19-5	2.4.3 遅延平坦フィルタ	19-16
2.2.1 無線周波増幅用真空管および半導体	19-6	2.5 検波回路および復調回路	19-17
2.2.2 無線周波増幅回路の実例	19-8	2.5.1 AM 検波回路	19-17
2.3 周波数変換回路	19-8	2.5.2 CW 電信の復調回路	19-17
2.3.1 変換回路	19-10	2.5.3 FM および PM 復調回路	19-18
2.3.2 局部発振回路	19-12	2.5.4 FS および PS 復調回路	19-18
2.4 中間周波増幅回路	19-13	2.5.5 SSB 復調回路	19-19
2.4.1 分散配置方式	19-13		

第3章 補助回路

3.1 AGC(自動利得制御)回路	19-19	3.3 リミタ回路	19-25
3.1.1 AGC 系の動作理論	19-19	3.3.1 中間周波リミタ	19-25
3.1.2 フィルタの時定数	19-20	3.3.2 電信用リミタ(波形整形回路)	19-25
3.1.3 回路の実例	19-21	3.3.3 電話用リミタ	19-26
3.2 AFC(自動周波数制御)回路	19-22	3.4 雑音抑制回路	19-26
3.2.1 AFC 系の動作理論	19-22	3.5 音質調節回路	19-27
3.2.2 AFC 系の設計上考慮すべき条件	19-23	3.6 トーンキーヤ回路	19-27
3.2.3 回路の実例	19-24		

第4章 総合特性, 設計法および試験法

4.1 総合特性	19-28	4.1.2 選択度	19-33
4.1.1 感度	19-28	4.1.3 忠実度	19-36

4.1.4 安定度	19-38	4.2.4 第4段階—感度・総合増幅度の決定	19-45
4.2 総合電気設計法	19-40	4.2.5 第5段階—増幅度の制御	19-45
4.2.1 第1段階—増幅度配分の最低限界— 増幅度の仮配分	19-41	4.2.6 第6段階—第1局発回路安定度 の設計	19-46
4.2.2 第2段階—選択度の仮配分	19-43	4.3 機械設計	19-46
4.2.3 第3段階—増幅度配分の最高限界— 増幅度・選択度配分の決定	19-44	4.4 受信機設計の動向	19-46
		4.5 試験法	19-48

第5章 特殊受信方式

5.1 コリンズ方式	19-48	5.4.2 負帰還位相検波方式	19-52
5.2 スタビリティ方式	19-49	5.5 信号待機方式	19-52
5.3 同期受信方式	19-50	5.6 ダイバーシチ方式	19-53
5.4 高感度受信方式	19-51	5.6.1 ダイバーシチ方式の種類	19-53
5.4.1 周波数変調負帰還と狭帯域中間周 波増幅器による高感度受信方式	19-51	5.6.2 ダイバーシチ方式の効果	19-54
		5.6.3 回路方式の実例	19-55

第6章 受信機の実例

6.1 短波卓上形受信機	19-56	6.2.2 FS 受信機	19-61
6.1.1 短波汎用受信機	19-56	6.3 超短波 (VHF・UHF) 受信機	19-63
6.1.2 SSB 受信付加装置	19-57	6.3.1 移動用 VHF 受信機	19-63
6.1.3 FS 受信付加装置	19-58	6.3.2 多重回線固定局用受信機	19-65
6.2 短波据置形受信機	19-59	6.3.3 見通し外通信用受信機	19-65
6.2.1 SSB 受信機	19-59		

参考文献	19-66
------	-------

第20編 電 源 設 備

編主任 日 置 高 志 (東京芝浦電気)

執筆者 井 上 肇 (東京芝浦電気)

小林 恂 (東京芝浦電気)

山 司 房太郎 (東京芝浦電気)

小 谷 鍊 治 (サンケン電気)

築 地 謙 次 (東京芝浦電気)

目 次

第1章 電 源 方 式

1.1 概 説	20-5	1.3.1 電源室の基準	20-9
1.2 受電系統	20-5	1.3.2 電源用機器	20-9
1.2.1 電気方式	20-5	1.3.3 配電盤	20-9
1.2.2 標準電圧	20-6	1.3.4 スイッチおよびしゃ断器	20-11
1.2.3 電力と電圧	20-6	1.3.5 配電用計器	20-13
1.2.4 受電方式	20-6	1.3.6 保安用品	20-13
1.2.5 しゃ断容量	20-7	1.4 機器用電源	20-13
1.2.6 設備容量	20-7	1.4.1 直流電源	20-13
1.2.7 力率改善	20-7	1.4.2 定電圧交流電源	20-14
1.2.8 予備電源設備	20-8	1.4.3 定周波定電圧電源	20-14
1.2.9 電圧降下	20-8	1.4.4 無停電電源	20-15
1.3 受配電設備	20-8		

第2章 整 流 器

2.1 整流器回路	20-16	2.3.1 概 説	20-30
2.1.1 整流器の種類	20-16	2.3.2 ガラス水銀整流器	20-30
2.1.2 整流器の選び方	20-16	2.3.3 鉄製水銀整流器	20-31
2.1.3 整流器回路の種類	20-17	2.3.4 イグナイトロン	20-31
2.1.4 電圧および電流の関係	20-18	2.3.5 水銀整流器のグリッド制御	20-31
2.1.5 電圧の制御	20-21	2.3.6 放送用水銀整流器回路	20-32
2.1.6 平滑用フィルタ	20-21	2.3.7 水銀整流器の異常現象	20-32
2.1.7 誘導障害	20-22	2.4 セレン整流器	20-33
2.2 熱陰極真空整流管と熱陰極放電管	20-23	2.4.1 製法および構造	20-33
2.2.1 熱陰極真空整流管	20-23	2.4.2 静 特 性	20-33
2.2.2 熱陰極放電管	20-25	2.4.3 温度特性	20-34
2.2.3 熱陰極グリッド制御放電管 (サイラ トロン)	20-27	2.4.4 湿度特性	20-34
2.3 水銀整流器	20-30	2.4.5 周波数特性	20-34
		2.4.6 劣化および寿命	20-34

2・4・7	セレン整流体の設計	20-34	2・7・7	異常電圧の保護	20-40
2・5	ゲルマニウム整流器	20-36	2・7・8	過電流保護	20-40
2・5・1	製法, 構造	20-36	2・7・9	保護協調	20-40
2・5・2	静特性	20-36	2・8	シリコン制御整流素子 (SCR)	20-41
2・5・3	温度特性	20-36	2・8・1	製法・構造・特性	20-41
2・5・4	湿度特性	20-37	2・8・2	基本動作	20-41
2・5・5	寿命	20-37	2・8・3	点弧特性 (ゲート特性)	20-41
2・6	シリコン整流器	20-37	2・8・4	静特性	20-42
2・6・1	製法	20-37	2・8・5	スイッチング速度	20-42
2・6・2	静特性	20-37	2・8・6	SCR の応用	20-42
2・6・3	温度特性	20-37	2・8・7	SCR の設計	20-42
2・6・4	過電圧特性	20-37	2・8・8	SCR の特徴	20-43
2・6・5	過電流特性	20-38	2・9	その他の半導体整流器	20-43
2・7	半導体整流器の設計	20-38	2・9・1	亜酸化銅整流器	20-43
2・7・1	半導体整流器の一般事項	20-38	2・9・2	酸化チタン整流素子	20-43
2・7・2	半導体整流器の設計	20-38	2・9・3	金属間化合物半導体整流器	20-43
2・7・3	定 格	20-38	2・10	半導体整流器の応用	20-43
2・7・4	冷却方式	20-39	2・10・1	半導体整流器の特性	20-43
2・7・5	直列接続と並列接続	20-39	2・10・2	整流装置としての応用	20-44
2・7・6	整流素子体の配置	20-39	2・10・3	回路素子としての応用	20-45

第3章 電 池

3・1	一次電池	20-46	3・6・2	塩化銀電池	20-52
3・2	乾電池	20-46	3・6・3	塩化銅マグネシウム電池	20-52
3・2・1	構 造	20-46	3・7	二次電池 (蓄電池)	20-52
3・2・2	種 類	20-47	3・8	鉛蓄電池	20-52
3・2・3	特 性	20-47	3・8・1	種類および構造	20-52
3・2・4	試 験	20-49	3・8・2	特 徴	20-53
3・2・5	規 格	20-49	3・8・3	使 用 例	20-54
3・3	空気電池	20-49	3・8・4	充 電 方式	20-54
3・3・1	空気湿電池	20-49	3・8・5	保 守	20-55
3・3・2	空気乾電池	20-50	3・9	アルカリ蓄電池	20-56
3・4	水銀電池	20-50	3・9・1	種類および構造	20-56
3・5	アルカリ・マンガン電池 (アルカリ 乾電池)	20-52	3・9・2	特 徴	20-57
3・6	特殊電池	20-52	3・9・3	使 用 例	20-57
3・6・1	酸化銀電池	20-52	3・9・4	保 守	20-57

第4章 回 転 機

4・1	概 説	20-59	4・2・1	直流電動機	20-59
4・2	直 流 機	20-59	4・2・2	直流発電機	20-59

4-2-3 増幅発電機	20-60	4-5 保 守	20-62
4-3 交 流 機	20-60	4-5-1 絶 縁	20-62
4-3-1 交流電動機	20-60	4-5-2 回 転 方 向	20-62
4-3-2 交流発電機	20-61	4-5-3 整 流 子	20-62
4-4 振動と騒音	20-62	4-5-4 軸 受	20-62

第5章 変 圧 器

5-1 一 般	20-62	5-4-1 フィラメント変圧器	20-65
5-1-1 巻 数 比	20-62	5-4-2 整流器用変圧器	20-65
5-1-2 定 格	20-62	5-4-3 制御電源変圧器	20-65
5-1-3 効率および損失	20-62	5-4-4 平滑リアクタ	20-65
5-1-4 電圧変動率	20-63	5-4-5 受信機用変圧器	20-65
5-1-5 冷却方式と温度上昇	20-63	5-5 特殊変圧器	20-65
5-2 結 線	20-63	5-5-1 単巻変圧器	20-65
5-2-1 変圧器の極性	20-63	5-5-2 漏洩変圧器	20-65
5-2-2 三相結線	20-63	5-5-3 飽和変圧器	20-65
5-2-3 相変換結線	20-64	5-5-4 計器用変圧器および変流器	20-66
5-2-4 並列運転	20-64	5-5-5 絶縁変圧器	20-66
5-3 電力用変圧器	20-64	5-6 誘導電圧調整器	20-66
5-4 通信機用電源変圧器	20-65		

第6章 電力変換装置

6-1 概 説	20-66	6-3 静止形変換装置	20-67
6-2 回転形変換装置	20-66	6-3-1 他励式逆変換装置	20-67
6-2-1 回転変流機	20-66	6-3-2 自励式逆変換装置	20-68
6-2-2 変圧変流機(ベルトロー)	20-67	6-3-3 周波数変換装置	20-69
6-2-3 電動発電機	20-67	6-3-4 直流変圧装置(DC-DC コンバータ)	20-69
6-2-4 発電動機(ダイナモータ)	20-67	6-3-5 バイブレータ	20-70
6-2-5 周波数変換機	20-67		

第7章 自動電圧調整器

7-1 概 説	20-70	7-3 受電電圧の定電圧装置	20-73
7-2 発電機用自動電圧調整器	20-71	7-3-1 誘導電圧調整器および負荷時タップ 切換変圧器用自動電圧調整器	20-73
7-2-1 抵抗器形自動電圧調整器	20-71	7-3-2 需要端線路用自動電圧調整器(静止 形定電圧装置)	20-74
7-2-2 磁気増幅器形自動電圧調整器	20-71		
7-2-3 電子管または電子式自動電圧調整器	20-72		
7-2-4 増幅発電機式自動電圧調整器	20-73		

第8章 発 動 発 電 機

8-1 概 説	20-76	8-2-1 ディーゼル機関	20-76
8-2 内燃機関	20-76	8-2-2 ガソリン機関	20-76

8・2・3 調 速 法	20-77	8・5・1 発 電 機 室	20-79
8・2・4 周囲条件の影響	20-77	8・5・2 冷却水装置	20-79
8・3 発 電 機	20-78	8・5・3 排 気 装 置	20-79
8・4 制 御	20-78	8・5・4 燃 料 槽	20-79
8・4・1 自動起動および停止	20-78	8・5・5 起 動 装 置	20-79
8・4・2 保 護 装 置	20-79	8・5・6 基礎および防振装置	20-79
8・5 発電機室および付属装置	20-79		

第9章 特 殊 発 電

9・1 太陽電池	20-80	9・4 磁気流体発電器	20-81
9・2 熱電発電器	20-80	9・5 燃料電池	20-81
9・3 熱電子発電器	20-81	9・6 その他の特殊発電	20-82
参 考 文 献	20-82		

第21編 搬送機器

編主任 岡村 進(日本電気)
執筆者 後沢 通弘(電力中央研究所) 梶 正明(日本電気)
黒川 武夫(日本電気) 新堀 達也(日本電信電話)
高橋 久太郎(日本電気) 三原 裕登(日本電信電話)
村上 隆一(日本電気) 矢崎 銀作(富士通信機製造)

目 次

第1章 伝送基準と設計

1-1 電話伝送.....	21-3	1-2-1 振幅変調音声周波搬送電信.....	21-5
1-1-1 長距離回線の総合特性.....	21-3	1-2-2 周波数変調音声周波搬送電信.....	21-5
1-1-2 標準擬似回線.....	21-3	1-2-3 データ伝送.....	21-5
1-1-3 有・無線接続.....	21-4	1-3 放送中継およびテレビジョン伝送.....	21-5
1-2 電信およびデータ伝送.....	21-5		

第2章 搬送電話方式および端局装置

2-1 搬送電話の原理.....	21-5	2-3 装置の構成要素.....	21-8
2-2 周波数割当.....	21-6	2-3-1 構成.....	21-8
2-2-1 伝送周波帯域.....	21-6	2-3-2 構成要素.....	21-9
2-2-2 通話路間隔.....	21-6	2-4 各種搬送方式と無線用端局装置.....	21-12
2-2-3 基礎群周波数帯域.....	21-6		

第3章 搬送電信方式および端局装置

3-1 概 説.....	21-13	3-2-4 通信路の合成と分離.....	21-17
3-1-1 搬送電信の原理.....	21-13	3-2-5 搬送電流の発生方式.....	21-17
3-1-2 電信ひずみ.....	21-14	3-3 主要搬送電信装置.....	21-17
3-2 搬送電信方式の構成.....	21-14	3-3-1 搬信12形搬送電信装置.....	21-17
3-2-1 振幅変調(AM)方式の変調器.....	21-14	3-3-2 VT-24形搬信装置.....	21-17
3-2-2 振幅変調(AM)方式の復調器 (検波器).....	21-16	3-3-3 VT-24形TR搬信装置.....	21-19
3-2-3 周波数変調(FM)方式の変復調器.....	21-17	3-3-4 VT-8形TR搬信装置.....	21-21

第4章 データ伝送装置

4-1 概 説.....	21-22	4-2-1 IDPとデータ伝送.....	21-23
4-2 情報の流れの形式.....	21-23	4-2-2 計算機との結合.....	21-23

4.3 データ伝送系の構成	21-23	4.5.1 低速度用	21-23
4.3.1 入出力装置	21-23	4.5.2 高速度用	21-24
4.3.2 伝送路	21-23	4.6 誤り制御装置	21-24
4.4 伝送速度	21-23	4.6.1 誤り検出方式	21-24
4.4.1 速度の単位	21-23	4.6.2 誤り訂正方式	21-24
4.4.2 高速度伝送の実用速度	21-23	4.7 測定器	21-25
4.5 変復調方式	21-23		

第5章 時分割伝送装置

5.1 概 説	21-25	5.2 PPM 伝送装置	21-26
5.1.1 変調方式	21-25	5.3 PAM 伝送装置	21-27
5.1.2 同期方式	21-25	5.4 PCM 伝送装置	21-28
5.1.3 中継・分岐方式	21-25		

第6章 電力線搬送

6.1 概 説	21-29	6.3.2 ブロッキングコイル	21-32
6.2 伝送回路	21-29	6.3.3 ブリッジ装置とブロック装置	21-32
6.2.1 伝送特性	21-29	6.4 電力線搬送装置	21-32
6.2.2 雑 音	21-30	6.4.1 電力線搬送電話装置	21-32
6.3 結合回路	21-31	6.4.2 搬送保護継電装置, 送電線故障点 標定装置	21-36
6.3.1 結合装置	21-31		

参考文献	21-36
------	-------

第22編 ファクシミリと印刷電信

編主任 小林 正次 (日本電気)

執筆者 奥村 宜彦 (日本電気)

窪田 啓次郎 (電気通信研究所)

三原 裕登 (日本電信電話)

梶 正明 (日本電気)

古橋 好夫 (国際電信電話)

目 次

第1章 ファクシミリのあらまし

1.1 原 理	22-5	1.3.3 テープ式走査	22-7
1.1.1 概 説	22-5	1.4 同期方法	22-7
1.1.2 ファクシミリの原理	22-5	1.4.1 独立同期	22-7
1.2 各種定数	22-6	1.4.2 伝送同期	22-7
1.3 走査方式	22-6	1.4.3 電源同期	22-7
1.3.1 円筒走査	22-6	1.4.4 位相同期	22-7
1.3.2 平面走査	22-6	1.5 特 徴	22-7

第2章 送信光電変換

2.1 光電変換要素	22-8	2.1.3 光電変換素子	22-8
2.1.1 光 源	22-8	2.2 光電変換方式の実例	22-8
2.1.2 照射方式	22-8	2.3 変調回路方式	22-9

第3章 受信記録

3.1 概 説	22-10	3.4 電子記録方式	22-11
3.2 写真記録方式	22-10	3.5 受信記録回路	22-11
3.2.1 印画紙およびフィルム	22-10	3.5.1 階調補正回路	22-11
3.2.2 電光変換方式	22-10	3.5.2 波形矯正回路	22-11
3.3 模写記録方式	22-10	3.5.3 自動利得調整回路	22-11
3.3.1 放電破壊記録方式	22-10	3.6 受信画質	22-12
3.3.2 電解記録方式	22-10	3.6.1 文字を電送する場合の明瞭度	22-12
3.3.3 電磁プリンタ記録方式	22-11	3.6.2 絵画を電送する場合の明瞭度	22-12

第4章 伝 送

4.1 概 説	22-12	4.2.2 残留側波帯 (VSB) 伝送	22-13
4.2 振幅変調 (AM) 方式	22-12	4.3 周波数変調 (FM) 方式	22-13
4.2.1 両側波帯 (DSB) 方式	22-12	4.3.1 副搬送波周波数変調 (SCFM) 方式	22-13

4.3.2 直接周波数変調 (direct FM) 方式	22-14	4.5 伝送基準	22-15
4.3.3 周波数偏移 (FS) 方式	22-14	4.5.1 装置に関する基準	22-15
4.4 伝送方式の比較	22-15	4.5.2 回線に関する基準	22-16
4.4.1 有線伝送	22-15	4.6 ファクシミリ中継方式	22-16
4.4.2 無線伝送	22-15		

第5章 装置

5.1 写真電送装置	22-17	5.2.5 気象図用模写電送受信装置	22-19
5.1.1 有線用写真電送装置	22-17	5.3 高速度ファクシミリ装置	22-21
5.1.2 無線用写真電送装置	22-17	5.3.1 機械的走査による装置	22-21
5.2 模写電送装置	22-17	5.3.2 電子的走査による装置	22-21
5.2.1 一般用模写電送装置	22-17	5.3.3 その他の高速ファクシミリ	22-21
5.2.2 新聞原稿用模写電送装置	22-19	5.4 付加装置	22-21
5.2.3 テープ式模写電送装置	22-19	5.4.1 独立同期装置	22-21
5.2.4 新聞謄写用模写電送装置	22-19	5.4.2 二重通信装置	22-21

第6章 印刷電信

6.1 印刷電信の符号	22-21	6.2.2 基本機構と動作	22-23
6.2 動作原理	22-22	6.3 印刷電信機の構成と機能	22-25
6.2.1 調歩動作の原理	22-22		

第7章 自動中継

7.1 公衆電信	22-25	7.1.6 諸外国の例	22-27
7.1.1 TX-1 形方式	22-25	7.2 国際電信	22-27
7.1.2 TX-2 形方式	22-25	7.2.1 テープリレー方式	22-27
7.1.3 TX-3 形方式	22-25	7.2.2 OPB 方式	22-27
7.1.4 TX-4 形方式	22-26	7.2.3 RCA 社の電報自動中継方式	22-28
7.1.5 TX-5 形方式	22-27	7.3 専用電信	22-28

第8章 加入電信

8.1 国内加入電信	22-29	8.1.6 宅内装置	22-31
8.1.1 交換設備	22-29	8.1.7 アンサーバック符号	22-32
8.1.2 信号形式	22-31	8.2 国際加入電信	22-32
8.1.3 課金方式	22-31	8.2.1 国際加入電信の構成	22-32
8.1.4 集信装置	22-31	8.2.2 国内系と国際系との接続	22-33
8.1.5 中継線	22-31	8.2.3 5-6 (6-5) 符号変換機	22-33

第9章 無線印刷電信

9.1 多重回線	22-34	ックス装置)	22-35
9.1.1 FS 二重通信装置 (トーインプレ		9.1.2 時分割四重通信装置	22-35

9・1・3 SSB/FSK 端局装置	22-36	9・2 自動誤字訂正装置 (ARQ)	22-36
--------------------	-------	--------------------	-------

第10章 印刷電信の応用

10・1 電子計算機への応用	22-38	10・2・2 データ伝送	22-39
10・2 データ伝送への応用	22-38	10・3 その他の応用	22-39
10・2・1 帳票印刷用さん孔タイプライタ	22-38		

参考文献	22-39
------	-------

第23編 スタジオ機器

編主任 城 見 多津一 (N H K)
執筆者 青 柳 一 雄 (N H K) 大 岡 松 男 (N H K)
国 府 康 昌 (N H K) 重 田 栄 (N H K)
中 村 清 (N H K) 林 和 夫 (N H K)
丸 毛 太 郎 (N H K)

目 次

第1章 録音再生装置

1・1 磁気録音再生装置	23-5	1・2・1 録音方式	23-18
1・1・1 録音方式	23-5	1・2・2 録音装置	23-19
1・1・2 録音再生装置	23-8	1・2・3 再生装置	23-22
1・2 円板録音再生装置	23-18	1・3 磁気円板録音再生装置	23-30

第2章 音声調整装置

2・1 音声副調整装置	23-31	2・3・2 調整増幅器	23-43
2・1・1 ミクシング回路	23-32	2・3・3 線路増幅器	23-46
2・1・2 監視・試聴付属装置	23-35	2・3・4 制限増幅器	23-46
2・1・3 ミクシング増幅器および補助ミクサ	23-38	2・3・5 増幅器電源整流器	23-46
2・1・4 立体放送ミクサ	23-38	2・4 音声モニタ装置	23-50
2・2 音声主調整装置	23-39	2・4・1 モニタ増幅器	23-50
2・2・1 選択切換回路	23-40	2・4・2 モニタスピーカ	23-50
2・2・2 分配回路	23-42	2・5 残響付加装置	23-52
2・2・3 線端機器	23-42	2・5・1 鉄板残響付加装置	23-52
2・3 音声増幅器	23-43	2・5・2 エコーマシン	23-53
2・3・1 前置増幅器	23-43		

第3章 映像調整装置

3・1 映像副調整装置	23-53	3・2・3 映像調整卓の性能	23-59
3・1・1 副調整室の機器	23-53	3・3 映像モニタ装置	23-60
3・1・2 映像副調整卓	23-54	3・3・1 マスタモニタ	23-60
3・1・3 映像混合増幅器	23-57	3・3・2 プログラムモニタ	23-61
3・2 映像主調整装置	23-58	3・3・3 カラーモニタ	23-63
3・2・1 映像主調整室の機器	23-58	3・3・4 カラープログラムモニタ	23-65
3・2・2 主調整卓	23-58	3・4 映像増幅器	23-66

3・4・1 安定化増幅器	23-66	3・7・2 カラーバー信号発生器	23-74
3・4・2 映像分配器	23-67	3・7・3 バーストフラグ信号発生器	23-74
3・5 同期信号装置	23-68	3・7・4 バーストアダーおよびバーストキラー	23-74
3・5・1 同期信号発生器	23-68	3・8 映像特殊効果装置	23-75
3・5・2 同期結合器	23-70	3・8・1 モンタージュ装置	23-75
3・5・3 同期信号分配器	23-71	3・8・2 クロマキー信号発生器	23-76
3・6 モノスコープ装置	23-71	3・8・3 光電管式位置標示器(電子ポインタ)	23-78
3・7 カラー信号調整装置	23-72	3・8・4 ミラクルシーン	23-78
3・7・1 カラーコーダ	23-72		

第4章 撮像装置

4・1 白黒TVカメラ装置	23-79	4・3・1 構成および系統	23-88
4・1・1 カメラヘッド	23-79	4・3・2 カメラヘッド	23-89
4・1・2 マウンテング装置	23-82	4・3・3 カメラ制御器	23-91
4・1・3 カメラ制御器	23-83	4・4 遠隔制御カメラ装置	23-93
4・1・4 カメラ電源	23-83	4・4・1 イメージオルシコンカメラ系回路構成	23-93
4・2 装置の実際例	23-84	4・4・2 雲台系制御器	23-93
4・2・1 3in イメージオルシコンカメラ	23-84	4・4・3 レンズ系制御器	23-93
4・2・2 4.5in イメージオルシコンカメラ	23-84	4・5 スタジオ照明装置	23-93
4・2・3 ライブビデオンカメラ装置	23-87	4・5・1 照明機具	23-95
4・2・4 ヘリコプタカメラ	23-87	4・5・2 調光制御方式	23-96
4・2・5 ウォークルッキー	23-88	4・5・3 照明制御装置	23-96
4・2・6 水中カメラ装置	23-88		
4・3 カラーカメラ装置	23-88		

第5章 フィルム送像装置

5・1 フィルム送像方式	23-96	5・3・1 間欠式映写機	23-105
5・1・1 間欠照射方式	23-96	5・3・2 連続式映写機	23-107
5・1・2 連続照射方式	23-98	5・3・3 映写機の性能	23-109
5・1・3 特殊照射方式	23-98	5・4 スライドおよびオペーク映写機	23-109
5・2 フィルムカメラ	23-98	5・4・1 スライド映写機	23-110
5・2・1 各種フィルムカメラの比較	23-98	5・4・2 オペーク映写機	23-111
5・2・2 ビデオンカメラ	23-100	5・4・3 インサータ	23-111
5・2・3 フライングスポット装置(FSS)	23-103	5・5 マルチプレクサ	23-111
5・3 フィルム映写機	23-105	5・6 フィルム送像装置の自動化	23-112

第6章 録画

6・1 フィルム録画と磁気録画	23-112	6・2・2 装置の構成	23-114
6・2 フィルム録画	23-113	6・2・3 フィルム録音	23-115
6・2・1 方式	23-113	6・2・4 フィルム録画の階調特性	23-116

6・2・5 録画用フィルム	23-117	6・3・6 テープの編集, ダビング	23-125
6・2・6 応 用	23-117	6・3・7 ヘリカルスキャン方式	23-125
6・3 磁気録画	23-117	6・3・8 応 用	23-126
6・3・1 方 式	23-117	6・4 その他の録画方式	23-126
6・3・2 装置の構成	23-119	6・4・1 サーマプラスチックレコーディング	23-126
6・3・3 磁気録画の画質	23-122	6・4・2 電子記録装置	23-126
6・3・4 時間軸誤差の改善	23-124		
6・3・5 テープ, ヘッドの寿命	23-125		

第7章 付 属 装 置

7・1 時報装置	23-127	7・2・2 局間連絡電話	23-128
7・1・1 時報時計装置	23-127	7・3 電 源	23-128
7・1・2 スタジオ時計	23-127	7・3・1 録音用交流電源装置	23-128
7・2 連絡電話装置	23-128	7・3・2 TV 機器用定周波電源装置	23-129
7・2・1 副調, スタジオ間連絡電話	23-128	7・3・3 安定化電源装置	23-130

第8章 調整装置試験法

8・1 音声調整装置試験法	23-131	8・2・1 映像増幅器の特性試験	23-136
8・1・1 音声増幅器の特性試験	23-131	8・2・2 偏向回路特性試験	23-141
8・1・2 調整装置の総合特性試験	23-135	8・2・3 調整装置の総合特性試験	23-144
8・2 映像調整装置試験法	23-136		

参考文献	23-146
------	--------

第24編 固定無線

編主任 黒川 広二 (日本電信電話)
執筆者 小口 文一 (電気通信研究所) 小西 一郎 (日本電信電話)
土井 博之 (日本電信電話) 林 新二 (日本電信電話)
飛山 圭一 (国際電信電話) 古橋 好夫 (国際電信電話)
菱妻 二三雄 (電波管理局) 宮 憲一 (国際電信電話)

目次

第1章 概説

1-1 固定無線局の定義	24-3	1-2-4 国内無線電話局	24-3
1-2 固定無線局の種類	24-3	1-2-5 航空固定局	24-3
1-2-1 国際無線電信局	24-3	1-2-6 超短波中継所	24-4
1-2-2 国際無線電話局	24-3	1-2-7 極超短波中継所	24-4
1-2-3 国内無線電信局	24-3		

第2章 短波・中短波の回線設計および設備

2-1 通信周波数の選定	24-4	2-4 設備	24-10
2-2 回線設計	24-5	2-4-1 送信所	24-10
2-3 通信方式	24-8	2-4-2 受信所	24-12
2-3-1 無線局の構成方式	24-8	2-4-3 電報局	24-13
2-3-2 無線電信通信方式	24-8	2-4-4 電話局	24-13
2-3-3 無線電話通信方式	24-10		

第3章 見通し内広帯域通信回線の設計

3-1 伝送基準	24-14	3-4-1 伝送形式および伝送品質について の CCIR 勧告	24-17
3-2 周波数配置	24-14	3-4-2 雑音規格	24-18
3-2-1 4000 Mc 方式周波数配置	24-14	3-4-3 雑音の種類	24-18
3-2-2 6000 Mc 方式周波数配置	24-15	3-4-4 雑音配分と仕様の一例	24-20
3-2-3 11000 Mc 方式周波数配置	24-15	3-5 TV 長距離中継	24-22
3-3 方式	24-15	3-5-1 伝送規格	24-22
3-3-1 回線の構成	24-15	3-5-2 TV 中継線の運用	24-22
3-3-2 方式決定の一般的事項	24-16		
3-4 回線設計	24-17		

第4章 見通し内広帯域通信回線の設備

4.1 置局選定の基本的事項	24-23	4.4.1 中継所を構成する設備の種類	24-24
4.2 道 路	24-24	4.4.2 局内配置	24-25
4.3 局舎・鉄塔	24-24	4.5 短距離回線の設備	24-26
4.4 設 備	24-24		

第5章 専用通信回線

5.1 400Mc 帯以下の専用通信回線	24-26	5.4 中継方式並びに分岐挿入	24-30
5.2 マイクロ波専用通信回線	24-28	5.5 制御並びに打合せ回線	24-30
5.2.1 周波数割当	24-28	5.6 電源方式	24-30
5.2.2 回線構成	24-29	5.7 特殊なマイクロ専用通信回線	24-30
5.3 予備方式	24-29	5.7.1 簡易マイクロ	24-30
5.3.1 ルート予備方式	24-29	5.7.2 レーダリレー回線	24-30
5.3.2 セット予備方式	24-30	5.7.3 ITV 回線	24-30

第6章 見通し外通信回線

6.1 対流圏散乱方式	24-30	6.1.6 設 備	24-33
6.1.1 回線品質	24-30	6.2 山岳回折方式	24-33
6.1.2 変調方式	24-31	6.2.1 山岳回折伝播の特徴	24-33
6.1.3 使用周波数帯	24-31	6.2.2 回線設計	24-34
6.1.4 回線設計	24-31	6.3 電離層散乱方式	24-34
6.1.5 回線の品質向上, 経済化のための 諸方式	24-31	6.4 流星による散乱方式	24-34

第7章 ミリ波通信

7.1 ミリ波の低損失導波管伝送	24-35	7.1.3 TE_{01} 導波管の曲がり	24-36
7.1.1 円形 TE_{01} モード	24-35	7.2 ミリ波導波管通信方式	24-36
7.1.2 モード変換	24-35		

第8章 宇宙通信

8.1 定義・種類・方式	24-36	8.3 通信施設	24-38
8.2 基本的事項	24-37	8.3.1 地上局施設	24-38
8.2.1 周波数・置局	24-37	8.3.2 宇宙局装置	24-38
8.2.2 受信電力	24-37	8.4 実 験 例	24-38
8.2.3 雑 音	24-37	8.4.1 月エコー実験	24-38
8.2.4 通信方式	24-38	8.4.2 衛星通信実験	24-38

参考文献	24-39
------	-------

第25編 移動無線

編主任 二條 弼 基 (元電波監理局)

執筆者 今里 英 吉 (鉄道技術研究所)

園山 重 道 (電波監理局)

本部 武 一 (電波監理局)

岡本 寅 男 (電波監理局)

津沢 正 巳 (警察 庁)

目 次

第1章 回線設計

1.1 特殊性	25-3	1.5 干渉と妨害	25-4
1.2 種 別	25-3	1.6 通信方式	25-5
1.3 使用周波数	25-3	1.7 信号対雑音比(S/N)	25-6
1.4 方式の比較	25-3	1.8 雑 音	25-6

第2章 海上移動無線

2.1 概 説	25-7	2.3 海 岸 局	25-9
2.2 海上移動通信に使われる周波数帯, 電波形式および通信方式	25-7	2.3.1 海岸局の分類	25-9
2.2.1 長 波 帯	25-7	2.3.2 海岸局設備	25-10
2.2.2 中 波 帯	25-7	2.4 船 舶 局	25-12
2.2.3 中短波帯	25-7	2.4.1 船舶局の分類	25-12
2.2.4 短 波 帯	25-8	2.4.2 船舶局設備	25-12
2.2.5 27 Mc 帯	25-8	2.5 船 舶 電 話	25-14
2.2.6 超短波帯	25-9	2.5.1 概 説	25-14
		2.5.2 機 能	25-15

第3章 航空移動無線

3.1 概 説	25-15	3.5 超短波(VHF)航空移動無線	25-17
3.2 航空交通管制と航空移動無線	25-15	3.6 機上無線設備の特殊性	25-18
3.3 航空移動無線の周波数	25-16	3.7 航空無線設備の現況	25-19
3.4 短波(HF)航空移動無線	25-16		

第4章 陸上移動無線

4.1 分類および特質	25-19	4.2 陸上移動無線設備	25-20
4.1.1 移動形態	25-19	4.2.1 規 格	25-21
4.1.2 周波数および方式	25-19	4.2.2 移動局設備の特殊条件	25-21
4.1.3 業務の種類	25-20	4.3 回線構成	25-24

4.3.1 基地局の設置場所とサービスエリア	25-24	4.4.1 共用方式	25-25
4.3.2 無線中継方式	25-24	4.4.2 選択呼出装置	25-25
4.4 周波数および設備の共用	25-25		

第5章 特殊移動無線

5.1 空間波列車無線	25-26	5.2 誘導無線	25-29
5.1.1 概説	25-26	5.2.1 概説	25-29
5.1.2 トンネル内伝送方式	25-27	5.2.2 誘導無線の実際例	25-29
5.1.3 列車無線の実際例	25-27		

参考文献	25-30
------	-------

第26編 放送無線

編主任	三熊文雄(N H K)		
執筆者	阿部錫雄(N H K)	伊藤岩夫(N H K)	
	大岡松男(N H K)	草部宏成(電波監理局)	
	斎藤彰英(N H K)	清水威寛(日本科学技術振興財団)	
	高梨安治(N H K)	蓮池正(N H K)	
	藤達(N H K)	富米野勇(NHK技術研究所)	
	町田隼男(N H K)		

目次

第1章 概説

1-1 放送の沿革	26-3	1-3 放送の機構	26-4
1-2 放送の種類	26-4		

第2章 標準放送網

2-1 標準放送網の構成	26-5	2-3 同一周波放送	26-8
2-1-1 標準放送網のあり方	26-5	2-3-1 精密同一周波数方式	26-9
2-1-2 標準放送網構成上考慮すべき事項	26-5	2-3-2 完全同一周波数方式	26-9
2-2 周波数の割当	26-6	2-4 送配電線放送	26-9
2-2-1 周波数割当の方針	26-6	2-4-1 送電線放送	26-9
2-2-2 周波数割当の技術的基準	26-7	2-4-2 配電線放送	26-10
2-2-3 周波数割当の現状	26-8		

第3章 演奏所設備

3-1 演奏所	26-10	3-2 演奏設備	26-15
3-1-1 演奏所の構成	26-10	3-2-1 調整系統と調整レベル	26-15
3-1-2 スタジオの数と位置	26-10	3-2-2 音声調整設備	26-21
3-1-3 スタジオの容積と形状	26-11	3-2-3 録音設備	26-25
3-1-4 スタジオおよび付属室の音響特性	26-11	3-2-4 付属設備	26-27
3-1-5 スタジオの構造	26-12	3-2-5 電源設備	26-34
3-1-6 スタジオの照明および換気	26-14	3-3 演奏所設備の実際例	26-34

第4章 放送所

4-1 放送所	26-34	4-2 放送機	26-35
---------	-------	---------	-------

4・2・1	技術的要求	26-35	4・5	アンテナ設備	26-42
4・2・2	回路構成	26-35	4・5・1	アンテナ	26-42
4・2・3	放送機の実例	26-37	4・5・2	接地	26-43
4・2・4	超大電力放送機	26-38	4・5・3	給電方式	26-44
4・3	連絡中継設備	26-40	4・6	無人放送所	26-44
4・3・1	概説	26-40	4・6・1	制御方式	26-44
4・3・2	無線方式STL装置の実例	26-40	4・6・2	自動モニタ	26-45
4・4	電源設備	26-42	4・6・3	無変調警報器	26-45
4・4・1	受電設備	26-42	4・6・4	保安装置	26-46
4・4・2	自家発電設備	26-42			

第5章 中継設備

5・1	中継方式	26-46	5・2・2	中継線の端末設備	26-50
5・1・1	電々公社の放送中継線	26-46	5・2・3	放送中継線の規格	26-51
5・1・2	放送局で設備する無線回線	26-46	5・2・4	放送中継線の諸問題	26-51
5・1・3	その他の中継方法	26-46	5・3	局外中継	26-52
5・1・4	放送中継網	26-47	5・3・1	調整設備と使用法	26-52
5・2	中継線	26-47	5・3・2	有線中継	26-56
5・2・1	中継線の種類と特性	26-47	5・3・3	無線中継	26-56

第6章 受信設備

6・1	受信機の総合特性と回路方式	26-62	6・4・3	加入者宅の聴取装置	26-66
6・1・1	感度	26-62	6・4・4	分配線路	26-66
6・1・2	忠実度	26-63	6・4・5	ラジオ受信装置	26-66
6・1・3	選択度	26-63	6・5	受信障害	26-66
6・2	受信機回路の実際	26-64	6・5・1	概説	26-66
6・3	アンテナおよび接地	26-65	6・5・2	受信障害の原因	26-66
6・3・1	アンテナ	26-65	6・5・3	障害波の発生と伝わり方	26-67
6・3・2	接地	26-65	6・5・4	受信障害防止法	26-67
6・4	共同聴取および学校放送受信施設	26-65	6・5・5	受信障害防止器	26-67
6・4・1	概説	26-65	6・5・6	防止の実際	26-67
6・4・2	系統	26-66			

第7章 短波および超短波放送

7・1	短波放送	26-69	7・2・3	技術基準	26-72
7・2	超短波(FM)放送	26-70	7・2・4	送信装置の実例	26-74
7・2・1	超短波放送の特徴	26-70	7・2・5	受信装置の実例	26-74
7・2・2	放送の方式	26-70	7・2・6	受信障害とその対策	26-75

第27編 テレビジョン

編主任	野村達治 (NHK技術研究所)	鈴木桂二 (NHK技術研究所)
執筆者	石橋俊夫 (NHK技術研究所)	今井国雄 (N H K)
	草部宏成 (電波監理局)	駒井又二 (N H K)
	鈴木桂二 (NHK技術研究所)	竹内逸平 (N H K)
	中村清 (N H K)	吉田順作 (NHK技術研究所)

目次

第1章 テレビジョン放送方式

1.1 テレビジョン放送の伝送系	27-5	技術的要求	27-8
1.1.1 走査	27-5	1.3.2 NTSC方式の原理	27-8
1.1.2 同期	27-6	1.3.3 NTSC方式の回路構成	27-9
1.1.3 映像信号	27-6	1.4 標準方式	27-10
1.2 白黒テレビジョン方式	27-6	1.4.1 各国のテレビジョン方式	27-12
1.3 カラーテレビジョン方式	27-8	1.4.2 わが国の標準方式	27-12
1.3.1 NTSC式カラーテレビジョン方式の		1.5 テレビジョンチャンネル	27-12

第2章 テレビジョン映像信号の視覚特性

2.1 ランダム雑音に対する視感度補正曲線	27-13	2.3 低周波妨害	27-14
2.2 S/N	27-14	2.4 オフセット妨害	27-15
2.2.1 周波数分布均一の場合の雑音の 可視限界	27-14	2.5 パルス雑音	27-15
2.2.2 雑音の周波数分布が高い周波数ほど増 加している場合の雑音の可視限界	27-14	2.6 反射像	27-15
		2.7 漏話	27-15

第3章 テレビジョン伝送と波形ひずみ

3.1 テレビジョン信号波形	27-16	3.4 テレビジョン信号の長距離回線の 伝送基準	27-21
3.2 テレビジョン信号のスペクトラム	27-17	3.4.1 定義	27-21
3.3 テレビジョン伝送と波形ひずみ	27-18	3.4.2 映像中間接続点における伝送基準	27-21
3.3.1 映像増幅器系のひずみ	27-18	3.5 テレビジョン送信機の規格	27-23
3.3.2 残留側波帯方式によるひずみ	27-20		
3.3.3 FM伝送によるひずみ	27-20		

第4章 テレビジョン標準方式変換

4.1 テレビジョン標準方式変換の必要性和 各種方式	27-24
-------------------------------	-------

4.2 白黒テレビジョン方式の変換……………27-24	4.2.2 本方式の問題点……………27-25
4.2.1 方式の原理……………27-24	4.2.3 標準変換装置の実例……………27-26

第5章 テレビジョン回路

5.1 映像増幅器……………27-27	5.3 矩形波発生回路……………27-33
5.1.1 抵抗容量結合増幅器……………27-27	5.3.1 マルチバイブレータ……………27-33
5.1.2 高域周波数の補償……………27-28	5.3.2 ブロッキング発振器……………27-34
5.1.3 低域周波数の補償……………27-30	5.4 のこぎり波発生回路……………27-34
5.1.4 低インピーダンス出力回路……………27-30	5.4.1 サイラトロンを用いた発生回路……………27-34
5.1.5 直流分再生回路……………27-31	5.4.2 真空管を用いた発生回路……………27-34
5.2 整形回路……………27-31	5.4.3 ブロッキング発振器を用いた回路……………27-34
5.2.1 微分回路……………27-31	5.4.4 マルチバイブレータを用いた回路……………27-34
5.2.2 積分回路……………27-31	5.5 計数回路……………27-35
5.2.3 クリップ回路……………27-31	5.5.1 2進計数回路……………27-35
5.2.4 クランプ回路……………27-32	5.5.2 帰還を用いた計数回路……………27-35
5.2.5 ゲート回路……………27-32	5.5.3 蓄積形計数回路……………27-35

第6章 テレビジョン放送網

6.1 放送網の構成……………27-36	6.2.2 周波数割当の基本方針……………27-39
6.1.1 放送網のあり方……………27-36	6.2.3 周波数割当の技術基準……………27-41
6.1.2 テレビジョン放送網構成上考慮すべき事項……………27-36	6.2.4 周波数割当の現状……………27-43
6.2 周波数の割当……………27-39	6.3 精密オフセットキャリヤ方式……………27-43
6.2.1 テレビジョン放送用周波数の割当計画……………27-39	6.4 カラーテレビジョン……………27-44
	6.5 UHF テレビジョン……………27-44

第7章 テレビジョン演奏設備

7.1 テレビジョンスタジオ設備……………27-44	7.3.2 テープ録画設備……………27-48
7.1.1 スタジオ内設備……………27-44	7.4 フィルム録音設備……………27-49
7.1.2 付属室設備……………27-45	7.5 現像設備……………27-50
7.2 フィルム送像設備……………27-45	7.6 移動設備……………27-50
7.2.1 フィルム操縦設備……………27-45	7.6.1 テレビジョン中継車……………27-50
7.2.2 フィルム副調設備……………27-46	7.6.2 ヘリコプタカメラ装置……………27-50
7.2.3 送像設備……………27-47	7.6.3 VTR 車……………27-50
7.3 録画設備……………27-47	7.7 テレビジョン主調整設備……………27-50
7.3.1 フィルム録画設備……………27-47	

第8章 テレビジョン送信設備

8.1 端局装置……………27-54	8.2 位相補償装置……………27-55
8.1.1 映像系統……………27-54	8.2.1 低域フィルタ……………27-55
8.1.2 前置補償増幅器……………27-54	8.2.2 高域位相器等化器……………27-55

8・2・3 受信位相等化器	27-55	8・5・3 UHFサテライト装置	27-64
8・2・4 低域位相等化器	27-56	8・6 アンテナ結合装置	27-65
8・2・5 映像等化増幅器	27-56	8・6・1 ブリッジダイプレクサ	27-65
8・3 テレビジョン放送機	27-57	8・6・2 フィルタプレクサ	27-65
8・4 音声送信機	27-60	8・6・3 コンスタントインピーダンス ノッチフィルタ	27-65
8・4・1 構成	27-60	8・6・4 残留側波帯フィルタ	27-66
8・4・2 主要回路	27-60	8・6・5 擬似アンテナおよび切換器	27-66
8・5 サテライト装置	27-61	8・7 付属装置	27-66
8・5・1 概説	27-61	8・8 付帯設備	27-66
8・5・2 VHFサテライト装置	27-62		

第9章 中継設備

9・1 局外テレビジョン中継車	27-67	9・2 移動撮像車	27-69
-----------------	-------	-----------	-------

第10章 受信設備

10・1 受信アンテナとフィーダ	27-70	10・3 カラー受像機	27-76
10・1・1 テレビジョン電波の周波数帯	27-70	10・3・1 カラー受像管	27-76
10・1・2 広帯域受信アンテナ	27-70	10・3・2 カラー受像機の回路	27-76
10・1・3 受信アンテナの特性	27-70	10・4 大形受像装置	27-77
10・1・4 受像機の入力電圧	27-71	10・4・1 光学レンズによりブラウン管の像 を拡大投写する方式	27-77
10・1・5 受像機の入力電圧と画像品位	27-71	10・4・2 アイドホール受像方式	27-77
10・2 白黒受像機	27-71	10・5 共同聴視方式	27-77
10・2・1 受像管	27-71	10・6 テレビジョン受信障害	27-78
10・2・2 白黒受像機の回路	27-72	10・7 UHFコンバータ	27-78
10・2・3 トランジスタ受像機	27-75		

参考文献	27-79
------	-------

第28編 電波航法

編主任 岡田 實(東京大学)
執筆者 石川 晃夫(電波監理局) 小林 一治(電波監理局)
齋藤 博(電波監理局) 佐々木 哲夫(国際電信電話)
田中 磯一(光電製作所) 林 良治(電波監理局)
松田 節雄(運輸省) 宮 憲一(国際電信電話)
妻 鹿 栄二(運輸省)

目 次

第1章 総 説

1-1 電波航法	28-5	1-2 電波航法施設の概要	28-8
1-1-1 海上電波航法	28-5	1-2-1 海上電波航法施設の概要	28-8
1-1-2 航空電波航法	28-6	1-2-2 航空電波航法施設の概要	28-8

第2章 方向探知機

2-1 アンテナ系理論	28-9	2-4-4 単向決定装置	28-18
2-1-1 わく形アンテナ	28-9	2-4-5 受信機	28-18
2-1-2 アドコックアンテナ	28-11	2-4-6 指示装置	28-19
2-1-3 ゴニオメータ	28-12	2-4-7 付属装置	28-20
2-1-4 単一方向の決定	28-13	2-5 方向探知機の実例	28-20
2-2 誤 差	28-13	2-5-1 陸上用方向探知機	28-20
2-2-1 誤差の分類	28-13	2-5-2 空港用 VHF 方向探知機	28-22
2-2-2 誤差の分析	28-14	2-5-3 船舶用方向探知機	28-23
2-2-3 近接物体による乱誤差	28-14	2-5-4 航空機用 ADF	28-24
2-2-4 電波伝播誤差	28-15	2-5-5 特殊用途方向探知機	28-25
2-3 方向探知機の分類	28-16	2-6 方向探知に関する諸事項	28-26
2-3-1 出力検出方式による分類	28-16	2-6-1 方向探知の利用	28-26
2-3-2 指向性回転方式による分類	28-16	2-6-2 関係法規	28-27
2-4 方向探知機の構成要素	28-17	2-6-3 方向探知機の性能	28-27
2-4-1 わく形アンテナ	28-17	2-6-4 方向探知機設置上の注意	28-27
2-4-2 アドコックアンテナ	28-17	2-6-5 方位測定上の注意	28-28
2-4-3 ゴニオメータ	28-17	2-6-6 方位角の求め方	28-28

第3章 放射状位置線方式

3-1 航海用施設	28-28	3-1-2 中波および中短波回転ビーコン	28-29
3-1-1 中波無指向ビーコン	28-29	3-1-3 SSB 回転ビーコン	28-30

3・1・4	マイクロ波回転ビーコン	28-30	3・2・2	VOR	28-33
3・1・5	レーマーク方式ビーコン	28-31	3・2・3	タカソ	28-35
3・1・6	トランスポンダ方式ビーコン	28-31	3・2・4	コンソル	28-38
3・2	航空用施設	28-32	3・2・5	その他	28-39
3・2・1	NDB	28-32			

第4章 双曲線位置線方式

4・1	双曲線航法	28-40	4・2・7	ロラン受信機の概要	28-42
4・2	ロランA	28-40	4・3	ロランC	28-43
4・2・1	動作原理	28-40	4・4	デッカ	28-43
4・2・2	ロランAの使用周波数	28-40	4・5	デクトラ	28-45
4・2・3	ロランAのパルス繰返し周期	28-41	4・6	その他	28-45
4・2・4	ロランA局の呼称	28-41	4・6・1	オメガ	28-45
4・2・5	送信局のタイマ	28-41	4・6・2	デルラック	28-46
4・2・6	ロラン局の施設	28-42			

第5章 円形位置線方式およびその他の航法機器

5・1	DME	28-46	5・3	コース計算機	28-48
5・2	ショラン	28-47			

第6章 機上ドプラレーダ

第7章 電波高度計

7・1	概説	28-51	7・3	パルス形高度計	28-52
7・2	FM形高度計	28-51			

第8章 進入・着陸援助施設

8・1	I L S	28-52	8・2・1	A S R	28-58
8・1・1	ローカライザ	28-53	8・2・2	P A R	28-60
8・1・2	グライドパス施設	28-55	8・3	その他	28-63
8・1・3	マーカ	28-57	8・3・1	REGAL	28-63
8・2	G C A	28-58	8・3・2	BLEU	28-63

第9章 飛行場設備

9・1	ASDE用レーダ	28-64	9・2	その他の方法	28-65
-----	----------	-------	-----	--------	-------

第10章 港湾の電波航法施設

10・1	コースビーコン	28-65	10・1・2	送信機の構成	28-66
10・1・1	原理	28-66	10・2	港湾または沿岸レーダ	28-66

第 11 章 レーダの利用

11・1 海上航法装置としての利用 ……………28-67	11・2 航空における利用 ……………28-67
11・1・1 位置の決定 ……………28-67	11・2・1 二次監視レーダ ……………28-68
11・1・2 衝突予防・出入港 ……………28-67	11・2・2 三次元レーダ ……………28-69
11・1・3 対地速度および針路の測定 ……………28-67	11・2・3 機上気象レーダ ……………28-70
11・1・4 出入港援助 ……………28-67	

第 12 章 人工衛星による無線航行援助方式

第 13 章 航空交通管制

13・1 航空交通管制業務の概要 ……………28-72	13・1・3 計器進入着陸の手續 ……………28-74
13・1・1 航空交通管制業務の種類 ……………28-72	13・2 航空交通管制の現在の問題および
13・1・2 航空交通管制通信方式 ……………28-73	将来の動向 ……………28-75

第 14 章 船舶用および航空用無線設備の特殊性

14・1 船舶用無線設備の特殊性 ……………28-76	14・2・2 振 動 ……………28-77
14・1・1 船舶用無線機器の特殊性 ……………28-76	14・2・3 衝 撃 ……………28-77
14・1・2 設置上の問題 ……………28-76	14・2・4 湿 度 ……………28-77
14・2 航空機用無線設備の環境条件 ……………28-76	14・2・5 機上無線設備に対する妨害
14・2・1 温度および気圧 ……………28-77	雑音源 ……………28-77
略 語 表 ……………28-78	

参 考 文 献 ……………28-78

第29編 レーダ

編主任 高橋 修一 (日本無線)

執筆者 大内 清吾 (日本無線)

中島 俊之 (日本無線)

落合 徳臣 (東京計器製造所)

目次

第1章 総説

- 1-1 レーダの沿革29-3 1-2 レーダの構成29-4

第2章 レーダの性能

- 2-1 レーダの方程式29-5 2-5 最大探知距離の計算例29-8
2-2 帯域幅29-6 2-6 距離分解能とパルス幅29-8
2-3 積分係数29-6 2-7 方位分解能とアンテナビーム幅29-8
2-4 物標の反射面積29-7 2-8 最小探知距離29-8

第3章 レーダ波の伝播と反射

- 3-1 地球表面の反射の影響29-9 3-3 コーナレフレクタ29-12
3-1-1 平面反射体29-9 3-4 雨滴の反射29-13
3-1-2 わん曲面の反射体29-10 3-5 海面反射29-14
3-2 物標の有効反射断面積29-11

第4章 レーダアンテナ

- 4-1 アンテナ方程式29-16 4-4 特殊のレーダアンテナ29-20
4-2 パラボラに対する給電29-17 4-4-1 高速度走査29-20
4-3 ビームの形成29-18 4-4-2 ロープスイッチングと円錐走査29-21
4-3-1 ファンビーム29-18 4-4-3 高度測定用アンテナ29-22
4-3-2 cosecant 2乗ビーム29-19 4-4-4 円偏波および楕円偏波用アンテナ29-23

第5章 レーダ送信装置

- 5-1 マグネトロン29-25 5-2-2 ライン形変調器29-28
5-1-1 パーホーマンスチャートとリーケ
線図29-25 5-2-3 船用レーダ変調器の一例29-30
5-1-2 一般に実用されているマグネトロン29-26 5-3 送受切換装置29-31
5-2 変調器29-27 5-3-1 回路構成と回路の動作原理29-31
5-2-1 ハードチューブ形変調器29-27 5-3-2 TR管およびATR管29-32

第 6 章 レーダ受信装置

6.1 レーダ受信機の問題点	29-33	6.3.2 複同調中間周波増幅器	29-36
6.2 混合器 (ミキサ)	29-34	6.3.3 スタガ同調中間周波増幅器	29-36
6.3 中間周波増幅器	29-35	6.4 自動周波数制御 (AFC)	29-37
6.3.1 単一同調中間周波増幅器	29-35	6.5 船用レーダ受信装置の一例	29-38

第 7 章 レーダ指示装置および同期装置

7.1 指示の種類	29-38	7.4 MTI 方式 (固定反射消去)	29-44
7.2 残光性ブラウン管	29-40	7.5 ビデオマッピング	29-46
7.3 指示回路の構成例	29-41	7.6 真運動指示方式	29-46

第 8 章 精密測角および精密測距

8.1 精密測角装置	29-47	8.2 精密測距装置	29-49
------------	-------	------------	-------

第 9 章 レーダの設計例

9.1 船用レーダ	29-50	9.3.4 記 録	29-52
9.2 航空機搭載用 PPI レーダ	29-50	9.3.5 耐 風 圧 性	29-52
9.2.1 温度-高度	29-50	9.4 遠距離警戒用レーダ	29-53
9.2.2 電源変動	29-50	9.4.1 全天候形	29-53
9.2.3 機 構	29-51	9.4.2 アンテナ指向性	29-53
9.3 気象用レーダ	29-51	9.4.3 探知範囲の拡大	29-53
9.3.1 観測距離の拡大	29-51	9.4.4 MTI	29-53
9.3.2 アンテナ走査	29-52	9.5 射撃指揮用レーダおよび誘導用レーダ	29-53
9.3.3 波長の選定	29-52		

第 10 章 レーダリレー

10.1 概 説	29-54	10.3 その他の方式	29-58
10.2 マイクロ波レーダリレー	29-54	10.3.1 TV 方式	29-58
10.2.1 概 説	29-54	10.3.2 蓄積管を使用する方式	29-58
10.2.2 設 計 例	29-56	10.3.3 磁気テープ記録方式	29-59

第 11 章 レーダ装置の測定

11.1 レーダの性能測定法	29-59	11.1.5 雑音指数	29-61
11.1.1 送信電力測定	29-59	11.1.6 距離校正	29-62
11.1.2 周波数測定	29-60	11.2 レーダの総合性能点検	29-62
11.1.3 スペクトル分析	29-60	11.2.1 エコーボックスの構成	29-62
11.1.4 定在波比測定	29-61	11.2.2 エコーボックスの動作	29-63

第 12 章 レーダに関する特殊用語

参考文献	29-66
------	-------

第30編 アマチュア無線

編主任 笠原 功一 (ソニー, JA1HAM)

執筆者 岡本 次雄 (筑波無線, JA1CA) 菅田 直和 (CQ出版社, JA1AP)

徳間 敏致 (電波監理局, JA1AY) 福士 實 (オーム社, JA1AE)

目 次

第1章 定義・沿革

1.1 定義	30-3	1.2 沿革	30-3
--------	------	--------	------

第2章 法規

2.1 アマチュア無線に関する法規	30-4	2.4 無線設備	30-6
2.2 資格と国家試験	30-4	2.4.1 電波の質	30-6
2.2.1 資格	30-4	2.4.2 空中線電力の許容偏差	30-6
2.2.2 国家試験	30-4	2.4.3 送信装置の性能の一般的条件	30-6
2.2.3 試験の免除	30-4	2.4.4 周波数測定装置	30-6
2.2.4 欠格事由	30-5	2.5 運用	30-6
2.3 局の免許	30-6	2.6 手数料	30-7
2.3.1 免許の手続	30-6	2.6.1 アマチュア無線技士関係	30-7
2.3.2 簡易な免許手続	30-6	2.6.2 アマチュア局の申請および 検査関係	30-7
2.3.3 免許の有効期間	30-6		

第3章 技術

3.1 概説	30-7	3.3.2 実例	30-9
3.1.1 動作許容周波数帯	30-7	3.4 受信機	30-9
3.1.2 周波数帯内での相互混信保護	30-7	3.4.1 構成	30-9
3.1.3 設備の特徴	30-7	3.4.2 付加回路	30-9
3.2 可変周波数発振器	30-8	3.5 アンテナ	30-10
3.2.1 基本回路	30-8	3.5.1 水平ダブルレット アンテナ	30-10
3.2.2 実例	30-8	3.5.2 ロングワイヤ アンテナ	30-11
3.3 送信機	30-8	3.5.3 垂直アンテナ	30-11
3.3.1 構成	30-8	3.5.4 その他	30-11

第4章 運用

4.1 通信の特徴	30-11	4.3 呼出符号と国の概念	30-12
4.2 アマチュア無線とQSLカード	30-12	4.4 通信の方法	30-12

4.5 特殊な運用	30-13	4.6 障害と防止	30-13
4.5.1 非常通信	30-13	4.6.1 B C I	30-13
4.5.2 移動する運用	30-13	4.6.2 T V I	30-14
4.5.3 クラブ局	30-13	4.6.3 その他の障害と対策	30-14
4.5.4 第三者通信の伝達	30-13		
参考文献	30-14		

第31編 特殊通信

編主任 高木 昇(東京大学)
執筆者 小平 信彦(気象庁) 鶴岡 泰(国際電信電話)
鶴 宏(日本電気) 永幡 桂一(沖電気工業)
野村民也(東京大学) 原島 治(日本電気)

目 次

第1章 秘密通信

1.1 概 説	31-3	1.3 周波数分割反転方式	31-3
1.2 周波数反転方式	31-3	1.3.1 本方式の説明	31-3
1.2.1 本方式の説明	31-3	1.3.2 混信除去への適用	31-4
1.2.2 同期ひずみ	31-3		

第2章 無線操縦

2.1 概 説	31-5	2.3 実 例	31-6
2.2 無線操縦方式上の問題	31-5	2.3.1 航空機の無線操縦	31-6
2.2.1 信号伝達方法	31-5	2.3.2 ミサイル	31-7
2.2.2 操縦方法	31-6	2.3.3 船舶の無線操縦	31-7
2.2.3 作動機構	31-6	2.3.4 そ の 他	31-7

第3章 無線テレメータ

3.1 概 説	31-8	3.3.6 テレメータ無線周波数	31-13
3.2 無線テレメータ伝送方式	31-8	3.4 実際の無線テレメータ装置	31-14
3.3 無線テレメータに関する IRIG 標準	31-9	3.4.1 FM-FM (PM) 方式	31-14
3.3.1 概 説	31-9	3.4.2 PDM-FM方式	31-18
3.3.2 FM-FM (PM) 標準方式	31-11	3.4.3 PAM-FM 方式	31-19
3.3.3 PDM-FM, PDM-FM-FM 標準方式	31-12	3.4.4 PCM-FM 方式	31-20
3.3.4 PCM 標準方式	31-13	3.4.5 PPM-AM 方式	31-20
3.3.5 磁気テープ録音/再生装置標準	31-13	3.4.6 Vanguard のテレメータ装置	31-21

第4章 光(赤外線)通信

4.1 概 説	31-22	4.2.2 光通信装置	31-23
4.2 光 通 信	31-22	4.2.3 実 例	31-23
4.2.1 通達距離	31-22	4.3 赤外線撮像	31-24

4.3.1	ノクトビジョン	31-24	4.4.2	赤外線レーダ	31-25
4.3.2	赤外線テレビジョン	31-24	4.4.3	放射温度計	31-25
4.3.3	その他の赤外線撮像装置	31-24	4.5	レーザ	31-25
4.4	赤外線応用装置	31-24	4.5.1	原 理	31-25
4.4.1	パッシブホーミング	31-24	4.5.2	応 用	31-25

第5章 水 中 通 信

5.1	水中情報伝送	33-26	5.3	水中聴音機	31-26
5.1.1	水中通信	31-26	5.3.1	最大感度方式	31-26
5.1.2	水中テレメータ	31-26	5.3.2	位相差法	31-27
5.2	無線音響測距	31-26	5.3.3	相関法	31-27
5.2.1	航路標識	31-26	5.3.4	海中異常遠距離伝播の応用	31-27
5.2.2	海洋測量用 RAR	31-26	5.3.5	斉合度	31-28

第6章 無線気象観測

6.1	ラジオゾンデ	31-28	6.3.1	原 理	31-29
6.1.1	感 部	31-28	6.3.2	気象レーダの特性	31-30
6.1.2	変換装置	31-28	6.3.3	特殊装置	31-30
6.2	上層風の測定	31-29	6.4	自動測候所	31-32
6.2.1	レーウィン	31-29	6.4.1	雨	31-32
6.2.2	エコーゾンデおよびエコー レーウィン	31-29	6.4.2	透過率計	31-32
6.2.3	風向風速計算装置	31-29	6.4.3	自動応答式ロボット	31-32
6.3	気象レーダ	31-29	6.4.4	雪	31-32
			6.4.5	風	31-32
参考文献		31-32			

第32編 電子応用装置

編主任 只野文哉(日立製作所)

執筆者 阿部善右門(日立製作所)

木下敏雄(日立製作所)

島田正三(日立製作所)

戸村光一(日立製作所)

磯部宏策(国際電気)

小林栄二(日立製作所)

武井幸夫(日立製作所)

三浦武雄(日立製作所)

目次

第1章 電子応用計測器

1・1 電子装置の工業計測への応用	32-5	1・2・5 湿度の計測	32-10
1・1・1 工業計測系の構成	32-5	1・2・6 品質の計測	32-11
1・1・2 一次、二次変換要素	32-5	1・2・7 寸法、力学量の計測	32-11
1・1・3 増幅器	32-5	1・3 電子装置の理化学計測への応用	32-11
1・1・4 受量器	32-5	1・3・1 概説	32-11
1・2 代表的な計測例	32-6	1・3・2 電磁気分析装置	32-12
1・2・1 温度の計測	32-6	1・3・3 電気分析装置	32-12
1・2・2 圧力の計測	32-8	1・3・4 光分析装置	32-12
1・2・3 流量の計測	32-9	1・3・5 クロマト、分離装置	32-13
1・2・4 液位の計測	32-10		

第2章 工業用テレビジョン

2・1 概説	32-14	2・3・4 医学への応用	32-17
2・2 ITVの構成と信号の伝達	32-14	2・3・5 交通通信への応用	32-17
2・3 ITVの応用分野と応用例	32-15	2・3・6 非破壊検査への応用	32-18
2・3・1 電気事業への応用	32-15	2・3・7 科学研究への応用	32-18
2・3・2 事務管理への応用	32-16	2・3・8 教育への応用	32-18
2・3・3 宇宙科学、飛行体への応用	32-17	2・3・9 その他への応用	32-19

第3章 高周波電力応用装置

3・1 高周波電力発振器	32-19	3・2・2 誘電加熱の基本事項	32-22
3・1・1 高周波電力発振器の構成	32-19	3・3 誘導加熱	32-22
3・1・2 電力発振真空管と整流管	32-20	3・3・1 高周波誘導加熱の電力密度	32-22
3・1・3 高周波電力の制御	32-20	3・3・2 熱の浸透について	32-23
3・2 誘電加熱	32-21	3・3・3 加熱に必要な高周波電力	32-23
3・2・1 加熱電極と整合	32-21	3・3・4 加熱用コイルの電圧	32-23

3・3・5 誘導加熱の応用	32-24	3・4 電波漏洩	32-24
---------------	-------	----------	-------

第4章 電力機器用電子装置

4・1 水力、火力発電所における電子装置	32-25	4・2・2 電力系統経済負荷配分装置	32-29
4・1・1 原動機の世界速度制御	32-25	4・2・3 保護継電装置	32-30
4・1・2 発電機の電圧制御	32-25	4・2・4 遠方制御と遠方監視制御	32-30
4・1・3 火力機器の自動燃焼装置、監視装置	32-26	4・3 電動力応用設備における電子装置	32-31
4・1・4 電子計算機およびデータログの応用	32-27	4・3・1 製鉄工業への応用	32-31
4・2 電力系統における電子装置	32-29	4・3・2 輸送、荷役設備への応用	32-32
4・2・1 周波数制御	32-29	4・3・3 工作機械その他への応用	32-33

第5章 放射線利用装置

5・1 放射線計測	32-33	5・4 回折形装置	32-41
5・1・1 放射線と物質との相互作用	32-33	5・4・1 X線回折装置	32-41
5・1・2 放射能と放射性物質	32-34	5・4・2 蛍光X線分析装置	32-41
5・1・3 放射線検出器	32-35	5・4・3 X線マイクロアナライザ	32-41
5・1・4 放射線測定器	32-35	5・5 照射装置	32-41
5・2 放射線透過形装置	32-37	5・5・1 加速器	32-41
5・2・1 透過検査装置	32-37	5・5・2 照射応用	32-42
5・2・2 透過形厚さ計	32-38	5・6 その他の応用	32-42
5・2・3 透過形密度計	32-39	5・6・1 位置測定	32-42
5・2・4 液面計	32-39	5・6・2 特殊応用	32-42
5・2・5 分析計	32-39	5・7 障害防止と放射線管理	32-43
5・3 放射線散乱形装置	32-40	5・7・1 線量単位	32-43
5・3・1 散乱形厚さ計	32-40	5・7・2 線量測定	32-43
5・3・2 散乱形密度計	32-40	5・7・3 生物への影響	32-43
5・3・3 中性子水分計	32-40	5・7・4 放射線管理	32-44

第6章 医用電子装置

6・1 概説	32-44	6・2・4 その他の測定器	32-47
6・1・1 診断への応用	32-44	6・3 治療用電子装置	32-48
6・1・2 治療への応用	32-44	6・3・1 電氣的治療装置	32-48
6・1・3 間接的な応用	32-44	6・3・2 音響的治療装置	32-48
6・2 診断用電子装置	32-44	6・4 電子管刺激装置	32-48
6・2・1 生体電気を測定する装置	32-44	6・5 治療用放射線装置	32-48
6・2・2 生体に関係ある機械量の測定装置	32-46	6・6 放射性同位元素の応用	32-48
6・2・3 生体に関係ある音響の測定器	32-47		

第7章 デジタル電子計算機

7・1 デジタル計算機の構成	32-49	7・2・1 r 進数	32-49
7・2 計算機内部における数値の表わし方	32-49	7・2・2 符号化10進法	32-49

7・2・3 桁数の表示	32-50	7・4・5 磁気テープ	32-53
7・3 演算装置および演算制御装置	32-50	7・4・6 その他の記憶装置	32-53
7・3・1 演算装置	32-50	7・5 入出力装置	32-54
7・3・2 制御装置	32-51	7・5・1 カード	32-54
7・4 記憶装置	32-52	7・5・2 せん孔テープ	32-54
7・4・1 磁気コアメモリ	32-52	7・6 プログラミング	32-54
7・4・2 交流2周波磁心メモリ	32-53	7・6・1 機械語によるプログラム	32-54
7・4・3 磁気ドラム記憶装置	32-53	7・6・2 SIPおよび自動プログラム	32-56
7・4・4 磁気円板メモリ	32-53		

第8章 アナログ電子計算機

8・1 アナログ計算機の種類	32-57	8・3・3 解指示装置	32-61
8・2 演算要素	32-58	8・4 アナログ計算機の使用法	32-61
8・2・1 線形演算要素	32-58	8・4・1 演算回路構成法	32-61
8・2・2 非線形演算要素	32-59	8・4・2 換算係数と時間換算係数	32-61
8・3 付属装置	32-60	8・4・3 代数方程式求根器としての使用	32-62
8・3・1 制御回路	32-60	8・5 高信頼性演算器	32-62
8・3・2 接続盤	32-61		

第9章 データ処理装置

9・1 データ処理	32-63	9・3・4 A-D 変換器	32-64
9・2 データロガの機能および種類	32-63	9・3・5 演算器	32-64
9・2・1 データロガ	32-63	9・3・6 出力装置および印字	32-64
9・2・2 スキャナ, モニタ	32-63	9・3・7 その他	32-64
9・2・3 コンピューティングロガ	32-63	9・4 データ処理装置の適用	32-64
9・3 データ処理装置各部の説明	32-64	9・4・1 電力関係における応用	32-64
9・3・1 測定対象と入力信号	32-64	9・4・2 製鉄関係における応用	32-66
9・3・2 走査器	32-64	9・4・3 化学工業などにおける利用	32-66
9・3・3 上下限設定器	32-64	9・4・4 その他測定用	32-66

参考文献	32-66
------	-------

第33編 電波監理

編主任 西崎 太郎 (元電波監理局)

執筆者 大塚 次郎 (電波監理局)

河野 弘 (電波監理局)

志田 林太郎 (日本電気)

田中正 人 (電波監理局)

道正 喜一 (電波監理局)

蛭田 饒 (電波研究所)

水口 堯夫 (電波監理局)

岡登 博美 (電波監理局)

佐分利 義和 (電波研究所)

田所 文雄 (電波監理局)

土井 順吉 (電波監理局)

林 良治 (電波監理局)

馬來 裕 (電波監理局)

湯原 仁夫 (電波研究所)

目次

第1章 条約・法令

1・1 総論	33-5	社会主義共和国連邦との間の協定	33-14
1・1・1 序論	33-5	1・2・7 日本国とアメリカ合衆国との間の相互協力および安全保障条約第6条に基づく施設および区域ならびに日本国における合衆国軍隊の地位に関する協定	33-14
1・1・2 電波の利用関係を規律する国際法規	33-5	1・3 電波法令の概要	33-15
1・1・3 電波の利用関係を規律する国内法令	33-5	1・3・1 無線局の免許	33-15
1・1・4 電波に関する条約と電波法令との関係	33-6	1・3・2 無線設備	33-17
1・2 条約	33-6	1・3・3 無線従事者	33-19
1・2・1 国際電気通信条約	33-6	1・3・4 無線局の運用	23-20
1・2・2 無線通信規則	33-9	1・3・5 監督	33-22
1・2・3 追加無線通信規則	33-14	1・3・6 異議の申立	33-23
1・2・4 海上における人命の安全のための国際条約	33-14	1・3・7 罰則	33-24
1・2・5 国際民間航空条約	33-14		
1・2・6 海上において遭難した人の救助のための協力に関する日本国とソビエト			

第2章 周波数の分配および割当

2・1 概説	33-24	2・2・3 国内周波数分配表	33-29
2・1・1 周波数の監理	33-24	2・3 周波数の割当および使用の計画	33-40
2・1・2 周波数の国際的關係	33-25	2・3・1 国際的な計画	33-40
2・1・3 国内的な周波数監理	33-26	2・3・2 国内的な周波数割当計画	33-46
2・2 周波数分配表	33-26	2・4 周波数の割当	33-46
2・2・1 周波数分配表の性格	33-26	2・4・1 一般原則	33-46
2・2・2 無線通信規則の周波数分配表	33-27	2・4・2 割当周波数の状況	33-46

2・5 呼出符号の割当	33-47	2・6・2 IFRB の審査	33-49
2・6 周波数の通告登録	33-48	2・6・3 登録周波数	33-50
2・6・1 通 告	33-48		

第3章 周波数割当の技術基準

3・1 概 説	33-50	3・7・4 空 電 雑 音	33-60
3・2 電波の種類	33-50	3・7・5 最低所要受信電界強度	33-65
3・2・1 電波の定義	33-50	3・7・6 最低所要輻射電力	33-66
3・2・2 周波数の表示	33-50	3・7・7 電力の決定	33-66
3・2・3 周波数帯の区分	33-50	3・8 スプリアス発射	33-66
3・3 電波の型式とその表示	33-51	3・8・1 高調波発射	33-66
3・4 周 波 数	33-51	3・8・2 低調波発射	33-66
3・4・1 割当周波数	33-51	3・8・3 分数調波発射	33-66
3・4・2 特性周波数	33-51	3・8・4 寄生発射	33-66
3・4・3 基準周波数	33-51	3・8・5 スプリアス発射の強度の許容値	33-66
3・5 周波数帯幅	33-51	3・9 混 信	33-67
3・5・1 必要周波数帯幅	33-51	3・9・1 混信の意義	33-67
3・5・2 占有周波数帯幅	33-51	3・9・2 混信の限界	33-67
3・5・3 指定周波数帯	33-55	3・10 割当周波数の決定	33-67
3・6 周波数の許容偏差	33-55	3・10・1 受信機の選択度特性	33-67
3・7 電 力	33-58	3・10・2 周波数間隔	33-71
3・7・1 空中線電力の表示	33-58	3・10・3 電波の伝播特性	33-71
3・7・2 空中線電力の換算比	33-60	3・10・4 総合的検討	33-73
3・7・3 空中線効率と輻射電力	33-60		

第4章 標 準 電 波

4・1 周波数標準	33-73	4・2・2 標準用水晶発振器	33-78
4・1・1 周波数標準の意義	33-73	4・2・3 周波数の測定と精密比較	33-82
4・1・2 周波数および時間	33-73	4・3 標準電波	33-85
4・1・3 周波数標準の実際	33-74	4・3・1 標準電波の目的と沿革	33-85
4・1・4 標準周波数の決定	33-75	4・3・2 わが国の標準電波	33-85
4・2 周波数標準器と関連測定	33-75	4・3・3 外国の標準電波	33-87
4・2・1 原子周波数標準器	33-75	4・3・4 標準電波の利用	33-89

第5章 電 波 監 視

5・1 電波監視の概況	33-91	5・2・2 受 信 機	33-94
5・1・1 概 説	33-91	5・2・3 測 定 機	33-94
5・1・2 わが国における電波監視	33-91	5・3 電波監視業務	33-96
5・1・3 外国における電波監視	33-91	5・3・1 合法局の監視	33-96
5・2 電波監視設備	33-92	5・3・2 不法局の探査	33-97
5・2・1 空中線系	33-92	5・3・3 国際監視	33-97

第6章 電波監理

6・1 電波監理機構	33-97	6・2・5 権限	33-98
6・2 所掌事務	33-97	6・2・6 政令	33-98
6・2・1 電波監理局の所掌事務および権限	33-97	6・2・7 規則および省令	33-98
6・2・2 地方電波監理局の所掌事務	33-97	6・3 電波技術審議会	33-99
6・2・3 電波監理審議会の所掌事務	33-97	6・4 電波監理局の所在地	33-99
6・2・4 電波技術審議会の所掌事務	33-98		
参考文献	33-99		

第34編 テ ー タ

編主任 公文章 忠 (日本通信機)

執筆 者 武市 武 (電子機械工業会)

都築 久一 (N H K)

多田 新一 (N H K)

湯沢 豊城 (N H K)

目 次

1. 一般単位換算表	34-3
2. インチ・ミリメートル換算表	34-6
3. ギリシャ文字表	34-6
4. 各種線番比較表	34-7
5. 各種電線の単位長の巻数および重量	34-10
6. 抵抗と電力(容量)との関係	34-10
7. 電線の交流抵抗(表皮効果)	34-11
8. 電線の許容電流および抵抗	34-11
9. 世界各地方の電灯線電圧および周波数	34-12
10. 電気系・機械系・音響系の相関性	34-14
11. リアクタンス図表	34-15
12. 抵抗減衰網設計図表	34-17
13. 各種電子管特性一覧表	34-20
13-1 受信用真空管	34-20
13-1-1 サブミニアチューブ管および ニュービスタ	34-20
13-1-2 ST管およびG管	34-21
13-1-3 GT管	34-22
13-1-4 ミニアチューブ管	34-25
13-1-5 同調指示管	34-37
13-1-6 高信頼管およびSQ管	34-38
13-1-7 通信管およびマグノール管	34-40
13-1-8 整流管およびダンパ管	34-41
13-1-9 受信用真空管底面接続図	34-42
13-2 送信用真空管	34-48
13-2-1 送信用三極管(水冷式)	34-48
13-2-2 送信用三極管(強制空冷式)	34-49
13-2-3 送信用三極管(自然空冷式)	34-50
13-2-4 送信用四極管(強制空冷式)	34-52
13-2-5 送信用四極管(自然空冷式)	34-52
13-2-6 送信用ビーム管	34-53
13-2-7 送信用五極自然空冷管	34-54
13-2-8 板極管	34-55
13-2-9 高真空整流管	34-56
13-2-10 送信用真空管底面接続図	34-56
13-3 極超短波管	34-58
13-3-1 マグネトロン(磁電管)	34-58
13-3-2 クライストロン	34-61
13-3-3 進行波管	34-66
13-3-4 プラチノトロン	34-67
13-3-5 後進波管	34-67
13-4 放電管	34-68
13-4-1 熱陰極ガス整流管	

熱陰極水銀整流管	34-68	13-6	ブラウン管	34-76
13-4-2 熱陰極グリッド制御放電管	34-69	13-6-1	観測・測定用ブラウン管	34-76
13-4-3 タンガバルブ	34-71	13-6-2	レーダ用ブラウン管	34-83
13-4-4 放電管底面接続図	34-71	13-6-3	テレビジョン用ブラウン管	34-84
13-5 放電管(冷陰極)	34-72	13-6-4	特殊用ブラウン管	34-86
13-5-1 定電圧放電管(電圧標準管を含む)	34-72	13-6-5	ブラウン管底面接続図	34-87
13-5-2 コロナ定電圧放電管	34-72	13-7	特殊管	34-90
13-5-3 リレー放電管	34-73	13-7-1	光電管(ガス入光電管)	34-90
13-5-4 ストロボ放電管	34-73	13-7-2	光電管(真空光電管)	34-90
13-5-5 計数放電管	34-74	13-7-3	光電管(真空光電管—紫外線測定用)	34-91
13-5-6 切換放電管(TR管)	34-74	13-7-4	光電管(光電子増倍管)	34-91
13-5-7 切換放電管(ATR管)	34-75	13-7-5	安定抵抗管	34-92
13-5-8 ネオン管	34-75	13-7-6	GM計数管	34-92
14. 半導体素子名称一覧表	34-93	14-4	制御整流素子	34-106
14-1 トランジスタ	34-93	14-5	ダイオード	34-111
14-2 ホトトランジスタ	34-106	15. 抵抗結合増幅器の標準数値表	34-121	
14-3 単接合トランジスタ	34-106	15-1	記号および単位	34-121
15. 抵抗結合増幅器の標準数値表	34-121		増幅器標準回路	34-121
15-1 記号および単位	34-121	15-2	全般的事項	34-121
15-2 全般的事項	34-121	15-3	三極管(ヒータ形)増幅器標準回路	34-121
15-3 三極管(ヒータ形)増幅器標準回路	34-121	15-4	五極管(フィラメント形)	34-122
15-4 五極管(フィラメント形)	34-122	15-5	五極管(ヒータ形)増幅器標準回路	34-122
15-5 五極管(ヒータ形)増幅器標準回路	34-122	15-6	位相反転増幅器標準回路	34-122
15-6 位相反転増幅器標準回路	34-122	15-7	適用真空管表	34-122
15-7 適用真空管表	34-122	16. デシベル算出表	34-131	
16. デシベル算出表	34-131	16-1	電圧比または電流比からデシベルを 求める表	34-131
16-1 電圧比または電流比からデシベルを 求める表	34-131	16-2	600Ω, 1mWを基準レベルとする デシベル表	34-133
16-2 600Ω, 1mWを基準レベルとする デシベル表	34-133	17. 大圏距離ならびに方向計算式	34-134	
17. 大圏距離ならびに方向計算式	34-134	18. 時差表	34-135	
18. 時差表	34-135	19. 各種平面図形の面積表	34-136	
19. 各種平面図形の面積表	34-136	20. 各種立体図形の表面積および体積表	34-137	
20. 各種立体図形の表面積および体積表	34-137	21. 各種規格類名称	34-138	
21. 各種規格類名称	34-138	21-1	日本工業規格(JIS)	34-138
21-1 日本工業規格(JIS)	34-138		通信機械工業会(CES)	34-139
21-2 電気規格調査会(JEC)	34-139	21-6	日本放送協会技術規格(BTS)	34-140
21-2 電気規格調査会(JEC)	34-139	21-7	国際電信電話株式会社規格(KDD)	34-141
21-3 日本電機工業会(JEM)	34-139	21-8	EIA規格(旧RETMA, アメリカ)	34-142
21-3 日本電機工業会(JEM)	34-139			
21-4 日本電線工業会(JCS)	34-139			
21-4 日本電線工業会(JCS)	34-139			
21-5 電子機械工業会および				

