

## 目 次

## 理論編

<b>第1章</b>	<b>インダクタ</b>	
1.1	インダクタについて	14
	① 自己インダクタンス	14
	② コア入りのインダクタ	17
	③ ソレノイドからトロイドへ	17
	④ 磁気回路	18
	⑤ ソレノイド・コイルとトロイダル・コイル	21
1.2	インダクタとコア	21
	① 磁性体について	22
	② コイルの損失	26
	③ コア材による損失	29
	④ コア材の種類とその性質	31
	⑤ 高周波に用いられるコア材	33
	⑥ コアの磁気飽和	35
1.3	インダクタを巻く	38
	① インダクタの使用区分	38
	② インダクタンスの計算法	39
	③ トロイダル・コイルの巻き方	40
	④ インダクタンスの精度	43
	⑤ インダクタンスの周波数特性	45
	⑥ コイルのQ	46
	⑦ 巻線容量	49
	⑧ コア材の温度特性	50
	⑨ 磁気飽和	50
	⑩ 製作上の注意点	54
1.4	トロイドに巻くことの利点と欠点	56
	① インダクタンス	56
	② 漏れ磁束	57
	③ 線間容量	58
	④ 磁気飽和	58

## 第2章 トランス

2.1	トランスについて	60
	① 相互インダクタンス	60
	② トランスの電圧と電流そして等価回路	62
	③ 電気回路の等価回路	65
	④ トランスの電気的特性	66
2.2	コアをもったトランス	68
	① トランスにおけるコアの役割	69
	② トランスの損失	69
	③ 結合係数 $k$ と周波数特性	70
	④ コア材の $Q$	73
	⑤ コアの磁気飽和	73
2.3	トランスを巻く	78
	① アマチュア無線とトランス	78
	② 高周波用トランスの特性	78
	③ IFTなど(リンクについて)	79
	④ トランスの理解	81

## 第3章 伝送線路トランス

3.1	伝送線路トランスについて	83
	① 伝送線路トランスの基本概念	83
	② 方向性結合器的考察	86
	③ アイソレーションということ	87
	④ 伝送線路トランスの動作とその性質	89
3.2	伝送線路トランスの組み合わせ	91
	① 基本形を用いた組み合わせ(純伝送線路トランス)	92
	② その他の組み合わせ(伝送線路的トランス)	94
3.3	伝送線路トランスに使うコア	97
	① 再び動作について	97
	② コア材について	100
	③ コアの形状について	100
	④ 磁気飽和に関して	102
3.4	伝送線路トランスを巻く	103
	① 線路の種類	103
	② コアの選定	106
	③ 伝送線路トランスの作り方	108
	④ 伝送線路トランスの周波数特性	110
	⑤ 伝送線路トランスとコンベンショナル・トランスの比較	114

## 応用編

## 第4章 小信号狭帯域増幅器

4.1	よく使われる周辺回路	118
	① $L$ マッチ回路	118
	② 共振回路(並列共振器)	122
	③ 組み合わせ回路	125
4.2	プリアンプ	126
	① デュアル・ゲートMOS FETによるプリアンプ	127
	② 接合型FETを用いたGG型プリアンプ	134
4.3	発振器など	138
	① VFO	139
	② 水晶発振器	142
	③ VXO	146
4.4	その他の小信号増幅器	147
	① プリミックス型局部発振器のバッファのために	147
	② IFアンプ(AGCアンプ)	149

## 第5章 小信号広帯域増幅器

5.1	トランジスタによる広帯域増幅器	152
	① 伝送線路トランスの利用	152
	② 広帯域増幅器の例	154
	③ 広帯域増幅器の応用について	158
5.2	FETのゲート接地回路(GGアンプ)	160
	① マッチング回路に関して	160
	② 周波数特性	161
	③ FET GG広帯域増幅器の回路例	161
5.3	NFBアンプ	164
	① NFBについて	164
	② NFBアンプの回路とその条件	165
	③ NFBアンプの実際	169
	④ NFBアンプの応用	176
5.4	トランス帰還のNFBアンプ	178
	① トランス帰還NFBアンプの回路	178
	② トランス帰還NFBアンプの実例	179

## 第6章 大信号増幅器

6.1	パワー・アンプとトロイダル・コア	181
	① 入・出力マッチング回路	182
	② 真空管パワー・アンプの入力回路	185
	③ 高周波チョーク	190
	④ ヒータ用のチョーク・コイル	195
6.2	10 Wまでのパワー・アンプ	197
	① インピーダンス・マッチング	198
	② 5 Wまでのパワー・アンプ	200
	③ 10 W出力のパワー・アンプ	204
	④ 5~10 W, C級パワー・アンプ	209
	⑤ パワー・アンプにおけるコツとヒント	213
6.3	100 Wまでのパワー・アンプ	217
	① 半導体パワー・アンプの宿命	217
	② 100 Wアンプ(その1)—バイポーラ・プッシュプル	218
	③ パワーMOS FET	224
	④ 100 Wアンプ(その2)—パワーMOSプッシュプル	226
	⑤ 100 Wアンプ(その3)—パワーMOS FET PCPP	230
	⑥ 40 Wアンプ—ハイブリッド結合4バラ・パワー・アンプ	234
6.4	500 W級のパワー・アンプ	238
	① 500 W出力ハイパワー・アンプ	238
	② 再び伝送線路トランスについて	244

## 第7章 周波数逡倍器とミキサ

7.1	周波数逡倍器	247
	① トランジスタ逡倍器	247
	② ダイオード・ダブル	250
	③ アクティブ・ダブル	257
	④ ダイオード・トリプル	260
7.2	ダブル・バランスド・ミキサ	261
	① DBMの原理	261
	② DBMの回路と使い方の基本	266
	③ DBMの特性	268
	④ DBMの応用	273
	⑤ DBMの製作上のヒント	285
	⑥ その他のDBM	287

7.3	シングル・バランスド・ミキサ	289
	① SBMの回路と特徴	290
	② SBMの具体的な回路	292
	③ SBMの特性と応用	294

## 第8章 フィルタとアンテナ・カップラとライン・フィルタ

8.1	ローパス・フィルタ	299
	① ローパス・フィルタの原理	299
	② $\lambda/4$ 型ローパス・フィルタ	301
	③ 多段接続とハーフ・ウェーブ・フィルタ	303
	④ $\pi$ 型回路とT型回路の違い	305
	⑤ 減衰極の付加	307
	⑥ ローパス・フィルタの応用例	309
8.2	バンドパス・フィルタ	312
	① バンドパス・フィルタ	313
	② 共振回路の結合	313
	③ フィルタの設計	315
	④ フィルタの製作と調整	317
	⑤ バンドパス・フィルタの応用	318
	⑥ 他の回路との比較	323
	⑦ 2ポール・フィルタの変形と3ポール・フィルタ	325
8.3	アンテナ・カップラ	328
	① アンテナ・カップラの効用	328
	② ベクトル軌跡	332
	③ アンテナ・カップラの回路	335
	④ アンテナ・カップラの製作	339
8.4	ダイプレクサ	343
	① ハイパス・ローパス型ダイプレクサ	343
	② バンドパス型ダイプレクサ	344
	③ $\lambda/4$ 型フィルタによるダイプレクサ	345
	④ ダイプレクサの応用	346
8.5	ライン・フィルタ	349
	① 高周波電流の流出	349
	② 差動型電流阻止用ライン・フィルタ	351
	③ 同相型電流阻止用ライン・フィルタ	353
	④ 差動・同相両用ライン・フィルタ	354
	⑤ ライン・フィルタの製作と使用	356

## 第9章 バランとハイブリッド

9.1	バランの役割	359
	① バランの概念	360
	② アンテナ給電時の平衡, 不平衡のマッチング	360
	③ バランの種類と動作	363
9.2	バランの実際	367
	① バランの設計	367
	② バランの特性	370
	③ バラン製作上のコツとヒント	375
	④ よりよいバランを得るために	377
9.3	ハイブリッド	379
	① ハイブリッドの性質	379
	② 広帯域ハイブリッド	380
	③ 狭帯域ハイブリッド	385
	④ クワドラチャ・ハイブリッド	386
	⑤ 4ポート・ハイブリッド	390
	⑥ 方向性結合器	395

## 第10章 計測機器

10.1	リターン・ロス・ブリッジ	398
10.2	20 dBカップラ	402
10.3	高周波電流計	404
10.4	CM型VSWR計	406
10.5	$\mu$ W測定用広帯域プリアンプ	408
10.6	2信号発生器(Two-tone generator)	412
10.7	トロイド・ディッパ	414

## 第11章 小信号用トロイダル・コイルの損失

11.1	コイルの $Q$ (電気的な意味)	416
11.2	コイルの $Q$ (物理的な意味)	417
11.3	コイルの損失の原因	418
11.4	カーボニル鉄系磁性材料	419
11.5	コアの損失	420
11.6	巻線の損失(線径)	421
11.7	巻線の損失(最適巻数)	422
11.8	巻線の損失(周波数特性)	423
11.9	リッツ線	424
11.10	最適周波数	425

11.11	巻線容量の影響	425
11.12	コア・サイズと $Q$	427
11.13	トロイダル・コイルの最高 $Q$ 条件	428
	① 巻数と $Q$	428
	② 巻き方と $Q$	430
	③ T37-2の最高 $Q$ 条件	431
	④ T37-6の最高 $Q$ 条件	432
	⑤ T37-10の最高 $Q$ 条件	433
	⑥ T37の推奨コイル	433
	⑦ T50-2の最高 $Q$ 条件	433
	⑧ T50-6の最高 $Q$ 条件	435
	⑨ T50-10の最高 $Q$ 条件	436
	⑩ T50の推奨コイル	436
	⑪ T68-2の最高 $Q$ 条件	437
	⑫ T68-6, 6Aの最高 $Q$ 条件	437
	⑬ T68-10の最高 $Q$ 条件	439
	⑭ T68推奨コイル	439
	⑮ T94-6の最高 $Q$ 条件	439
	⑯ T94-10の最高 $Q$ 条件	441
	⑰ T94推奨コイル	441
	⑱ T106-6の最高 $Q$ 条件	442
	⑲ T200-2, -6, -7の最高 $Q$ 条件	442
	⑳ コアの比較	443
	㉑ 推奨コイル	446
11.14	2ポール・バンドパス・フィルタ	446
11.15	通過帯域と損失	447
	コラム●挿入損失	448
11.16	2ポール・バンドパス・フィルタ設計の共通事項	449
11.17	周波数別のバンドパス・フィルタ	450
	① 1.9 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	450
	② 3.5 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	453
	③ 7 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	455
	④ 10 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	457
	⑤ 14 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	459
	⑥ 18 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	460
	⑦ 21 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	462
	⑧ 24 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	463
	⑨ 28 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	465
	⑩ 50 MHz帯の2ポール・バンドパス・フィルタ	467

## 第12章 大電力用トロイダル・コイルの損失

12.1	コアの許容発熱量	469
12.2	バランの温度と材料	470
12.3	コア損(鉄損)	471
12.4	コア損(鉄損)の周波数特性	472
	コラム●強制バランのコア損の計算	473
12.5	銅損	476
12.6	全損失	478
12.7	インダクタンス	481
12.8	最適バラン設計	481
	① FT50サイズのバラン(20 Wクラス)	483
	② FT82サイズのバラン(50 Wクラス)	485
	③ FT114サイズのバラン(100 Wクラス)	487
	④ FT140サイズのバラン(200 Wクラス)	488
	⑤ FT240サイズのバラン(500 Wクラス)	489
	⑥ FT240スタックのバラン(500 W超えクラス)	490
	⑦ 5線巻きのバラン(1 kWクラス)	490
12.9	50 MHz帯用のバラン	494
12.10	同軸巻線について	496
12.11	バランのコア内磁束密度	498
12.12	コモン・モード・チョーク(フロート・バラン)	499
	① コモン・モード・チョークとフロート・バランの違い	500
	② 必要なインピーダンス	500
	③ 基礎実験(1)——コア材	502
	④ 基礎実験(2)——巻き方など	504
	⑤ コモン・モード・チョークの実用例	507
	⑥ 許容通過電力	510
	⑦ 製作上の注意点	513
	⑧ コモン・モード・チョークの効果	514
	⑨ コモン・モード・チョークの測定回路	516
	参考文献	517
	付録	518
	索引	524