

目 次

1. 電子回路解析の基礎となる諸法則	
1.1 インピーダンスとアドミタンス	1
1.2 電圧源と電流源	3
1.3 制 御 電 源	5
1.4 回路解析の諸法則	6
1.4.1 キルヒホッフの法則	6
1.4.2 重ね合わせの理	7
1.4.3 テブナンの定理とノートンの定理	7
1.4.4 閉路方程式と節点方程式	8
1.4.5 回路方程式の解法	10
1.4.6 可 逆 定 理	11
1.4.7 双 対 の 理	12
1.4.8 2 等 分 定 理	13
1.5 2 端子対パラメータ	14
1.6 RC 回路の取り扱い	15
1.6.1 1次ローパス特性	15
1.6.2 1次ハイパス特性	18
1.6.3 任意の RC 伝送特性の実現	20
演 習 問 題	24
2. ダイオードとトランジスタ	
2.1 半 導 体	26
2.1.1 真性半導体と不純物半導体	27
2.1.2 半導体中の電気伝導	29
2.2 pn 接合ダイオード	30

2.2.1	pn 接合の整流作用	30
2.2.2	pn 接合の整流特性	32
2.2.3	ダイオードの高周波特性	36
2.3	バイポーラトランジスタ	40
2.3.1	バイポーラトランジスタの動作原理	40
2.3.2	バイポーラトランジスタの直流モデルと静特性	43
2.3.3	バイポーラトランジスタの低周波線形モデル	48
2.3.4	バイポーラトランジスタの高周波線形モデル	49
2.3.5	バイポーラトランジスタの飽和特性と等価回路	53
2.3.6	モノリシック IC 上のバイポーラトランジスタの構造と Spice モデルパラメータ	56
2.4	電界効果トランジスタ	61
2.4.1	接合形 FET	61
2.4.2	MOSFET	64
2.4.3	FET の等価回路	67
演習問題		69

3. 基本増幅回路

3.1	トランジスタの直流モデルとバイアス回路の設計	71
3.1.1	直流モデル	71
3.1.2	各種のバイアス回路	73
3.1.3	FET のバイアス回路	76
3.2	トランジスタの低周波増幅特性	77
3.2.1	ベース-エミッタのインピーダンス変換作用	77
3.2.2	エミッタ接地回路	79
3.2.3	コレクタ接地回路	83
3.2.4	ベース接地回路	85
3.2.5	三つの接地形式における FET の特性	86
3.3	トランジスタの高周波増幅特性	88
3.3.1	エミッタ接地回路	88
3.3.2	他の接地形式の追加による周波数特性の改善	92
3.4	差動増幅回路	96

3.4.1	2等分定理による差動増幅回路の解析	96
3.4.2	大振幅直流伝送特性	99
3.4.3	差動-シングルエンド変換	101
3.5	電力増幅	105
3.5.1	抵抗負荷 A 級電力増幅	105
3.5.2	A 級プッシュプル増幅	107
3.5.3	B 級プッシュプル増幅	108
	演習問題	115
4. 負帰還の原理と特徴		
4.1	正帰還と負帰還	120
4.2	負帰還の特徴	122
4.2.1	利得の安定化	122
4.2.2	雑音とひずみの圧縮	123
4.2.3	負帰還による増幅器の入出力インピーダンスの制御	124
4.3	負帰還の具体的な回路	128
4.4	負帰還増幅器の安定性	130
	演習問題	133
5. IC演算増幅器		
5.1	演算増幅器の標準仕様	136
5.2	IC演算増幅器の回路と特性解析	137
5.2.1	$\mu\text{A} 741$ の回路と外部仕様	137
5.2.2	741 の直流動作点の解析	138
5.2.3	線形モデルによる低周波特性の計算	141
5.2.4	演算増幅器の高周波特性	144
5.3	741 の Spice シミュレーション	147
5.3.1	直流伝送特性	147
5.3.2	周波数特性	149
5.4	第2世代の演算増幅器	152

演習問題	153
------	-----

6. 演算増幅器の応用回路

6.1 演算増幅器を用いる標準形式	155
6.2 直流増幅特性	157
6.3 線形演算回路	159
6.3.1 基本演算回路	159
6.3.2 加減算回路	161
6.4 非線形演算回路	164
6.4.1 整流回路	164
6.4.2 対数-指数変換器	166
6.4.3 折れ線特性回路	168
演習問題	171

7. アナログ非線形回路

7.1 アナログ乗算器	173
7.1.1 差動増幅器の乗算特性	173
7.1.2 ギルバート乗算器	174
7.1.3 大振幅アナログ乗算器	176
7.1.4 アナログ乗算器の応用	179
7.2 正弦波発振回路	181
7.2.1 ウィーンブリッジ形発振回路	181
7.2.2 LC発振回路	185
7.2.3 水晶発振回路	189
演習問題	191

演習問題解答	194
--------	-----

索引	207
----	-----