

目 次

1. 集積化技術

——集積回路とはなにか——

1.1	バイポーラ集積回路	2
1.2	MOS集積回路	7
1.2.1	アルミニウムゲートpチャネルMOS集積回路	8
1.2.2	シリコンゲートnチャネルMOS集積回路	11
1.2.3	シリコンゲートCMOS集積回路	15
	演習問題	19

2. 集積化の利点

——なぜ大規模集積化への努力がなされるのか——

2.1	小形化, 軽量化	21
2.2	経 済 性	24
2.3	動 作 速 度	26
2.4	信 頼 性	28
	演習問題	29

3. 集積回路製作要素技術

——シリコン集積回路をつくるのにどんな技術が使われているか——

3.1	シリコンウェーハ	30
3.2	エピタキシャルウェーハ	33
3.3	酸 化	35

3.4	絶縁膜と多結晶シリコン堆積	36
3.5	ドーパント拡散	39
3.6	イオン打込み	42
3.7	パターン描画	45
3.8	パターン転写	50
3.9	エッチング	54
	演習問題	59

4. 集積回路の構成要素とその特性

——集積回路を構成するのに使われる部品はどんな特性をもっているか——

4.1	ダイオード	60
4.2	トランジスタ	63
4.2.1	バイポーラトランジスタ	64
4.2.2	MOS電界効果トランジスタ	69
4.3	抵抗器	77
4.3.1	拡散層抵抗器	77
4.3.2	多結晶シリコン膜およびトランジスタの利用	79
4.4	キャパシタ	79
4.4.1	pn接合ダイオードキャパシタ	79
4.4.2	MOSキャパシタ	80
4.4.3	積重ね形キャパシタ	82
	演習問題	83

5. デジタル論理集積回路の基本的な構造と特性

——デジタル論理集積回路はどんな回路の組合せでできているか——

5.1	バイポーラデジタル論理集積回路で使用される基本ゲート回路	84
5.1.1	ショットキーダイオード付きトランジスタトランジスタ 論理ゲート	87
5.1.2	エミッタ結合形論理ゲート	89

5.2	MOS デジタル論理集積回路で使用される基本ゲート回路	91
5.3	CMOS デジタル論理集積回路で使用される基本ゲート回路	94
5.4	Bi CMOS デジタル論理集積回路で使用される基本ゲート回路	97
	演習問題	100

6. デジタルメモリ集積回路の基本的な構造と特性

—— デジタルメモリ集積回路にはどんな種類があるか ——

6.1	MOS ダイナミックメモリ集積回路	102
6.2	スタティックメモリ集積回路	105
6.3	読出し専用メモリと不揮発性メモリデバイス	107
6.3.1	マスク ROM	108
6.3.2	不揮発性メモリデバイス	109
	演習問題	113

7. アナログ集積回路の基本的な構造と特性

—— アナログ回路の集積化のためにどんな回路構成がとられているか ——

7.1	バイポーラ集積回路におけるバイアス回路	114
7.2	バイポーラアナログ増幅回路	115
7.3	レベルシフト回路	116
7.4	バイポーラ電力増幅回路	117
7.5	MOS アナログ回路	118
7.5.1	MOS E/E 増幅回路	119
7.5.2	スイッチトキャパシタ	120
	演習問題	123

8. 集積回路の設計

—— 集積回路の設計に計算機はなぜ必要か ——

8.1	マスク設計	125
-----	-------	-----

8.1.1	MOS 電界効果トランジスタのゲートの形状寸法の設計	125
8.1.2	設 計 規 則	128
8.1.3	nMOS E/D インバータのパターンの設計	130
8.2	集積回路の計算機支援設計	132
8.3	集積回路の自動設計	135
	演 習 問 題	136
	文 献	137
	演 習 問 題 解 答	139
	索 引	147