

もくじ

1 はじめに

1.1	フィードバック制御系	2
	A 制御とは	2
	B デジタル制御系とは	4
	C 制御系の分類	7
1.2	A/D および D/A 変換	8
	A A/D・D/A 変換	8
	B サンプルとホールド	10
	C 量子化	11
1.3	デジタル信号の数学的扱い	12
	演習問題	14

2 制御系の表現

2.1	アナログ系の表現	16
	A 入出力微分方程式	16
	B 伝達関数	19
	C 状態方程式	22
	D ブロック線図	24
2.2	デジタル系の表現	27
	A 入出力差分方程式	27
	B パルス伝達関数	29
	C デジタル系の状態方程式	32
	D デジタル系のブロック線図	32
	演習問題	33

		3	状態空間法	
3.1	アナログ系の状態空間法			36
	A 状態方程式の解			36
	B 状態方程式と伝達関数			39
	C 座標変換と対角比			43
	D 可制御性と可観測性			47
3.2	デジタル系の状態空間法			50
	A 状態方程式の解			50
	B 状態方程式とパルス伝達関数			51
	C 座標変換			54
	D 可制御性と可観測性			56
	演習問題			59
		4	制御系の解析	
4.1	アナログ系の解析			62
	A 過渡応答			62
	B 平衡点と安定性			66
	C 定常応答			67
	D 周波数応答			69
4.2	デジタル系の解析			71
	A 過渡応答			71
	B 平衡点と安定性			73
	C 定常応答			77
	D デジタル制御系の極配置			79
	演習問題			82
		5	制御系の設計手法	
5.1	制御系の設計について			85
5.2	レギュレータの設計			87
	A 極配置法			87
	B 最適レギュレータ			92
5.3	サーボ系の設計法			99
5.4	オブザーバの設計法			106
	A n 次元オブザーバ			106
	B 最小次元オブザーバ			108
	演習問題			111
		6	倒立振子の制御	
6.1	倒立振子実験装置の概要			112
6.2	倒立振子の数式モデル			114
	A 運動方程式			114
	B 状態方程式			117
	C パラメータ推定			118
6.3	制御系の解析			122
6.4	制御系の設計			123
6.5	コントローラの実現			130
	演習問題			132
		7	マイクロコンピュータ・システム	
7.1	mini-ADVICE の概要			134
7.2	mini-ADVICE のハードウェア			136
	A MPU			136
	B メモリ			145
	C 周辺 LSI			146
	D メモリマップ			151
	E 周辺回路			152
7.3	mini-ADVICE のシステムプログラム			159
	A 初期化ルーチン			160
	B CCP			161
	C 割り込み処理ルーチン			165
	D トラップ命令処理ルーチン			165
	E 算術命令処理ルーチン			167
7.4	開発支援環境			168

演習問題	172
付録 1 ラプラス変換と z 変換	173
付録 2 行列とベクトル	176
付録 3 リアプノフの意味の安定, 漸近安定および不安定の定義	182
演習問題解答	183
参考文献	191
さくいん	193