

はしがき

制御工学は、電気工学をはじめ機械工学、化学工学において、そのカリキュラムに挙げられている工学の重要な専門科目の一つである。制御の対象として、プロセス工業で使用するプラント・装置を取り扱うものが、プロセス制御である。プロセスの中では、化学反応をはじめ、物理化学的な変化や、熱と物質の移動現象が起こっており、まさに化学を勉強した者が取り扱うべき分野である。しかし、化学系の学生にとっては、数式の取り扱いがやや面倒であるため、取り付き難く敬遠されがちである。そこで本書では、学習すべき課題をできるだけ精選し、またできるだけ丁寧な説明を心がけて、はじめて学習する者に理解できるよう工夫した。

本書は二部からなり、*Part I*では、プロセスの数式モデルの立てかたおよびプロセスの動特性の表現法について解説する。次いで*Part II*では、制御系の設計および制御性の評価について解説する。

このテキストで学習したのちに、より詳細な専門書によって、さらに深い理解と、広い分野における制御工学の発展のようすを勉強されることを期待する。

1998年3月

著 者

目次

1.	はじめに	1
PART I プロセスダイナミックス		4
2.	プロセスの動特性	5
2・1	物質収支・熱収支	5
2・2	分布定数形のプロセス動特性	11
2・3	非線型プロセスの線型近似	15
3.	ラプラス変換と伝達関数	19
3・1	ラプラス変換	20
3・2	ラプラス逆変換	23
3・3	伝達関数	27
4.	過渡応答	34
4・1	インパルス応答	36
4・2	ステップ応答	38
4・3	一般入力に対する応答	43
4・4	過渡応答のデジタルシミュレーション	45
5.	周波数応答	53
5・1	1次遅れ系の周波数応答	55
5・2	周波数伝達関数	57
5・3	周波数応答の図的表現	63
6.	多数入力・出力系の動特性	72
6・1	多数入力・出力系の動特性	72
6・2	状態方程式の解法	75

PART II	制御系の設計	76
7.	フィードバック制御系	76
7・1	フィードバック制御	76
7・2	制御系の総括伝達関数	80
8.	操作部, 検出部の特性	84
8・1	制御弁の特性	84
8・2	検出部の特性	92
9.	制御器の特性	95
9・1	制御器の構成	96
9・2	制御器の機能	98
10.	制御系の過渡応答	106
10・1	制御系のステップ応答	106
10・2	制御系のデジタルシミュレーション	116
10・3	制御系の安定性	128
10・4	制御器のパラメータの設定法	135
11.	周波数応答法に基づく制御系の設計	139
11・1	フィードバック制御系内の サイン状信号の伝達	139
11・2	周波数応答に基づく安定性の評価	143
12.	複合制御系	151
12・1	フィードフォワード制御	151
12・2	カスケード制御	155
12・3	むだ時間を含むプロセスの制御	158
参考書		161
索引		162