

目 次

第 1 章 Fourier 変換	1
1.1 Fourier 級数	1
1.2 有限 Fourier 級数	2
1.3 Fourier 積分	4
1.4 Fourier 変換	5
1.5 デルタ関数 (δ function)	7
1.6 たたみこみ (convolution)	9
1.7 Hankel 変換	10
1.8 弦 の 振 動	12
1.8.1 無 限 長 の 弦	12
1.8.2 有 限 長 の 弦	14
第 2 章 Laplace 変換	18
2.1 Laplace 変換	18
2.2 一般化された Fourier 変換	19
2.3 δ 関数の Laplace 変換	20
2.4 た た み こ み	21
2.5 非弾性固体の歪み変化	21
2.5.1 Maxwell 固体	22

2.5.2	Kelvin-Voigt 固体	23
2.6	地震計	24
2.6.1	$d^2f/dt^2=H(t)$ の場合	25
2.6.2	$f(t)=H(t)$ の場合	26
2.6.3	$f(t)=\sin\omega tH(t)$ の場合	26
2.6.4	たたみこみによる場合	28
第 3 章 Heaviside 演算子法		30
3.1	初等的導入	30
3.2	Bromwich の積分	31
3.3	演算子法の公式	33
3.4	Borel の定理	34
3.5	演算子 e^{hp}	36
3.6	初期条件の問題	37
3.7	演算子法の限界	38
第 4 章 スペクトル解析		39
4.1	スペクトル	39
4.2	Gibbs の現象	40
4.3	パワー・スペクトル	43
4.4	ウィンドウ	45
4.5	フィルター	47
4.6	コム関数	49
4.7	時系列	50
4.8	F F T	52
4.9	自己相関関数の計算	57
4.10	たたみこみ積分の計算	58
4.11	レカーシブ・フィルター	58
4.11.1	ローカット・フィルター	60

4.11.2	ハイカット・フィルター	60
4.11.3	バンドパス・フィルター	61
4.11.4	微分フィルター	61
第5章 特殊関数		63
5.1	ガンマ関数	63
5.1.1	ガンマ関数の定義	63
5.1.2	ガンマ関数の性質	64
5.2	ベータ関数	65
5.2.1	ベータ関数の性質	65
5.2.2	不完全ベータ関数と二項分布	66
5.3	超幾何関数	67
5.4	直交多項式	68
5.4.1	直交関数系	68
5.4.2	Legendre の多項式	69
5.4.3	Legendre の多項式による展開	72
5.4.4	Tchebycheff (Chebyshev) の多項式	74
5.4.5	Laguerre の多項式	76
5.4.6	Hermite の多項式	78
5.4.7	Hermite の多項式と誤差関数	80
5.4.8	曲線のあてはめ (curve fitting)	81
5.5	球関数	83
5.5.1	Legendre 関数	83
5.5.2	$P_n(z)$ と $Q_n(z)$ との関数	84
5.5.3	$P_n(z)$ と $Q_n(z)$ の漸化式	87
5.5.4	$P_n(z)$ と $Q_n(z)$ の母関数	88
5.5.5	$P_n(z)$ と $Q_n(z)$ の微分式表示	89
5.5.6	Legendre 陪関数の定義	91
5.5.7	$P_\nu^{-m}(z)$ と $Q_\nu^{-m}(z)$	93
5.5.8	陪関数の漸化式	95

5.5.9	陪関数の直交関係	95
5.5.10	陪関数の3重積の積分	96
5.5.11	球面調和関数	98
5.5.12	加法定理	100
5.6	円筒関数	102
5.6.1	Bessel関数の定義	102
5.6.2	Bessel関数の母関数	102
5.6.3	Gegenbauerの加法定理	104
5.6.4	Bessel関数の漸化式	104
5.6.5	Bessel関数を含む定積分の例	105
5.6.6	Lommelの積分定理	107
5.6.7	Fourier-BesselとDiniの展開	108
5.6.8	半奇数次のBessel関数	110
5.6.9	球Bessel関数	111
5.6.10	変形されたBessel関数	112
第6章 Laplaceの方程式		116
6.1	円に関する境界値問題	116
6.1.1	極座標におけるLaplaceの方程式の解	116
6.1.2	円に関するDirichletの問題	117
6.1.3	Poissonの積分	118
6.1.4	円に関するNeumannの問題	118
6.2	半無限平面におけるLaplaceの方程式の解	120
6.2.1	2次元問題	120
6.2.2	3次元問題	122
6.2.3	円筒座標による解	123
6.3	球に関する境界値問題	125
6.3.1	球座標におけるLaplaceの方程式の解	125
6.3.2	球に関するDirichletの問題	127
6.3.3	Poissonの積分	128

6.3.4	球に関する Neumann の問題	129
6.3.5	球に関する第 3 境界値問題	130
6.4	Spheroid 座標による Laplace の方程式の解	132
6.4.1	Spheroid 座標	132
6.4.2	Spheroid 座標による Laplace の方程式	133
第 7 章 波動方程式		136
7.1	波動方程式	136
7.2	Helmholtz 方程式	137
7.3	円筒座標系での解	138
7.4	球座標系での解	140
第 8 章 緩和法		143
8.1	代数方程式の緩和法による解	143
8.2	境界値問題への応用	145
8.2.1	正方形ネットの緩和法	146
8.2.2	正三角形ネットの緩和法	148
8.2.3	連立偏微分方程式の場合	149
8.2.4	回転対称の場合	149
8.2.5	格子点が境界線上にない場合	151
8.2.6	3次元の緩和法	152
事項索引		155
人名索引		162