

上 卷 目 次

訳者まえがき	vii
日本語版へのことば	xii
第1版への緒言	xiii
第2版への緒言	xv
利用指針	xvi
読者への注意	xvii
1. 通常の三つ組の概念	1
・ ・ ・ 基本事項, そしてそこに問題がある ・ ・ ・	
1.1 通常の三つの作用素と方程式の分類	5
ポテンシャル作用素, 拡散作用素, 波動作用素.	
1.2 通常の三つの型の問題	9
境界値問題, 初期値問題, 固有値問題.	
1.3 通常の三つの疑問 (およびその他の疑問三つ)	13
存在, 一意性, 安定性, 構成, 正則性, 近似.	
1.4 通常の三つの型の“境界条件”	17
Dirichlet境界条件, Neumann境界条件, Robin境界条件.	
1.5 通常の三つの解法 (付: 歴史上の注意)	20
1.5.1 変数分離法	20
1.5.2 Green関数法	26
1.5.3 変分的方法	32
休止第1回: 例題, 説明, 演習	36
一般の (例えば物理的) 長さをもつ場合の変数分離, 定数変化法によるGreen関数, 高階の問題 (例えば噛み締め棒) の変分的定式化.	
1.6 三つの重要な数学的道具	43
1.6.1 発散定理	44
微積分学の基本定理, Greenの三つの等式, 次元に関する注意, 一般のDirichlet-Poisson問題, そして平均値の定理.	

1.6.2	不等式	56
	1. Schwarzの不等式, 算術平均と幾何平均の関係, Dirichlet-Poisson問題に対する安定性と近似.	
	2. 三角不等式, 逆三角不等式, Hölderの不等式.	
	3. Sobolevの不等式, 原子の崩壊しない理由, 不等式の証明.	
1.6.3	収束定理	68
	点別収束, 一様収束, 平均2乗 (L^2) 収束, 極限関数の性質, 収束の三つの型の間関係, 収束の三つの型に対する十分条件, 項別微分法, 積分記号のもとでの微分法, 項別積分法.	
休止第2回	例題, 説明, 演習	75
	発散定理, 不等式, 変分法の相互役割, 噛み締め平板の例, 不等式とFourier法の相互役割, Riemann-Lebesgueの補助定理, 等周不等式.	
1.7	幾つかの物理学的考察 (および例題)	81
1.7.1	三つの物理学的技法	81
	保存原理, 線形化仮定, 摂動法, 非線形および線形の熱方程式の導出.	
1.7.2	三つの物理学的設定 (および例題)	86
	連続体力学, 統計力学, 量子力学, 例.	
1.7.3	幾つかの未解決問題	91
1.8	分岐理論入門	92
	分岐ダイアグラム, 三つの物理学的設定: (a) 棒尺の座屈; (b) 回転弦; (c) 反応速度論, 乱流はどうして生じるか?	
1.9	補足的議論および問題	101
1.9.1	分類	102
1.9.2	特性解	107
1.9.3	最大値原理	109
1.9.4	Picard-Cauchy-Kowalewskiの定理	110
1.9.5	(1) 幾つかの歴史的考察	113
	(2) 好適領域と非好適領域	114
	(3) 変分原理とEuler方程式	115
1.9.6	(1) 幾つかの歴史上の注意	118
	(2) Dini判定とGibbs効果	119
	(3) Lebesgueの優収束定理	122

1.9.7 (1) 自己共役作用素	123
(2) 超関数的導関数	125
(3) 熱方程式の厳密な扱い	126
1.9.8 非線形振動とVan der Pol方程式	129
1.9.9 確認のための演習問題	131
2. Fourier級数とHilbert空間	139
. . . 同じ事柄を, 再び . . .	
2.1 変数分離解の例	141
振動弦の問題, Dirichlet問題, 固有値問題, Poisson問題, 熱伝導 の問題, 振動膜の問題, 高次元の問題, 長方形, 球, その他の形, 幾つかの特殊関数と特殊方程式: Bessel, Legendre, Jacobi, Tchebycheff, Hermite, 調和振動子, Laguerre, Whittaker, Balmer.	
2.2 方法の数学的正当性	155
一様収束と項別微分法, 最大値原理を介して, 過剰正則性を介して.	
2.3 Fourier級数とHilbert空間	163
概念と例, 極大正規直交集合, 主定理H, 定理の証明, Besselの不等式.	
2.4 Fourier級数とSturm-Liouville方程式	171
Hilbert空間 $L^2(a, b, r)$, 正則Sturm-Liouville方程式と極大正 規直交集合としての固有関数, 極大性を示す他の方法.	
2.5 Fourier級数とGreen関数	177
波動方程式に対するd'Alembertの公式, Dirichlet問題に対するPoisson の公式, Green関数の固有関数展開.	
休止第3回: 例題, 説明, 演習	186
Fourier級数と最良の最小2乗近似, Parsevalの等式, 特殊関数と数 理物理学, 調和振動子とHermite多項式, Haar正規直交基底, 選ばれた問題の解答およびヒント	