

# 目次

はじめに *iii*

## 第1章 差分法

1.1 常微分方程式を差分法で解く .....	1
1.1.1 初期値問題 (1)	
1.1.2 差分方程式の解は微分方程式の解に収束するか (8)	
1.1.3 近似度の高い差分方程式 (9)	
1.1.4 境界値問題 (9)	
1.1.5 導関数を近似する差分表式のつくり方 (12)	
1.2 偏微分方程式を差分法で解く .....	17
1.2.1 初期値・境界値問題の一例 (17)	
1.2.2 数値解 (20)	

## 第2章 偏微分方程式の解の性質

2.1 拡散方程式 .....	27
2.2 波動方程式 .....	31
2.3 ラプラス方程式 .....	36

## 第3章 差分法による偏微分方程式の解法 — 非定常問題

3.1 差分方程式の解が微分方程式の解に収束するための条件 .....	39
3.2 安定条件の具体的な表現 — フーリエ分解の方法 .....	45

3.3 具体例 .....	48
3.3.1 拡散方程式 (48)	
3.3.2 波動型の方程式 (1階) (53)	
3.3.3 波動方程式 (60)	
3.4 安定条件の具体的な表現——行列の固有値を求める方法.....	64
3.4.1 行列の固有値の評価 (65)	
3.4.2 拡散方程式の例 (I) (67)	
3.4.3 拡散方程式の例 (II) (70)	
 <b>第4章 差分法による偏微分方程式の解法——定常問題</b>	
4.1 定常現象を表す偏微分方程式の境界値問題 .....	75
4.1.1 ポアソン方程式の境界値問題 (75)	
4.1.2 差分方程式の導出とその解 (76)	
4.1.3 ラプラス演算子の意味 (82)	
4.2 連立1次方程式の数値解法 .....	84
4.2.1 消去法 (85)	
4.2.2 反復法 (逐次近似法) (86)	
4.2.3 反復法の行列表示 (88)	
4.2.4 反復法の収束性と収束の速さ (92)	
4.2.5 SOR法における加速パラメータの最適値 (94)	
4.2.6 反復法と非定常問題 (95)	
 <b>第5章 一般の座標変換</b>	
5.1 曲がった境界の取り扱い方.....	97
5.2 1次元の座標変換 .....	100
5.3 2次元の座標変換 (I) .....	102
5.4 2次元の座標変換 (II) .....	108
5.5 2次元の座標変換 (III).....	114
5.6 3次元の座標変換 .....	116

**第6章 格子生成法**

6.1	一般座標と格子生成法 .....	119
6.2	楕円型格子生成法 (I) .....	120
6.3	楕円型格子生成法 (II) .....	126
6.4	格子生成の例 .....	131
6.5	双曲型格子生成法 .....	134
6.6	代数型格子生成法 .....	138
6.6.1	ラグランジュ補間法 (139)	
6.6.2	エルミート補間法 (141)	
6.6.3	超限補間法 (143)	
6.7	その他の格子生成法 .....	145
6.7.1	解適合格子 (145)	
6.7.2	直交格子 (147)	

**第7章 差分解法の流体力学への応用**

7.1	非圧縮ナビエ-ストークス方程式 .....	152
7.2	流れ関数-渦度法 .....	158
7.3	速度-圧力法 .....	169
7.4	上流差分 .....	179

付録 A ルンゲ-クッタ法 185

付録 B ADI法 187

付録 C 打ち切り誤差 189

付録 D FORTRAN プログラム 194

文献 216

練習問題解答 220

索引 225

