

目次

まえがき

第1章 コンピュータによる流体力学概説	1
1. はじめに	2
2. 基礎方程式—発展性の放物型方程式, 周囲性の楕円型方程式—	8
3. 有限差分メッシュの設計—保存性, コントロール・ポリウム法—	15
3.1 基本的な有限差分	15
3.2 保存性と有限差分近似の保存形表示	20
3.3 コントロール・ポリウム法	30
3.4 流れ関数方程式, Poisson 方程式	33
4. Neumann の安定性解析—Courant 数, cell-Reynolds 数, 拡散数—	36
4.1 不安定性	36
4.2 Neumann の安定性解析	39
4.3 流れの数値的安定性解析	48
5. “対流”の有限差分スキーム—移動性, 風上差分, 人工粘性—	53
5.1 移動性	53
5.2 風上差分の位相誤差と散逸誤差	59
5.3 風上差分の人工粘性	64
6. 流れ関数方程式—楕円型方程式の解法, SOR 法—	71
6.1 Poisson 方程式	71
6.2 反復計算による解法の正体	72
6.3 SOR 法 (Successive Over Relaxation)	75

7. CFL 条件—圧縮性流れ, 双曲型方程式と影響領域, 2段階 Lax-Wendroff のスキーム—	79
7.1 基礎方程式	79
7.2 CFL 条件, Courant-Friedrichs-Lewy の条件	80
7.3 Lax の差分スキームと 2 段階 Lax-Wendroff のスキーム	85
8. 境界条件の取扱い—すべり壁, すべりのない壁, 数値的断熱条件, 解の尻尾振り—	94
8.1 すべり壁とすべりのない壁	95
8.2 鋭いかどの境界, 対称境界, 上流境界など	101
8.3 代数的断熱条件	102
8.4 解の尻尾振り	105
第 2 章 いろいろな流れの解析	111
9. 自由表面をもつ流れ—水滴の衝突, SMAC スキームについて—	112
9.1 SMAC スキームについて	112
9.2 境界条件の取扱い	116
9.3 “水滴の衝突”の計算実験	120
9.4 コンピュータ・プログラム “SMAC” の入力データ	124
9.5 コンピュータ・プログラム “SMAC”	127
10. バック・ステップの流れ—種々の境界条件のテスト, 2次元 ζ - ψ 系での解法について—	142
10.1 差分方程式について	143
10.2 境界条件の差分化	146
10.3 ψ - ζ 系方程式の安定性解析	148
10.4 “バック・ステップの流れ”の計算実験	149
10.5 コンピュータ・プログラム “SAVE” の入力データ	152
10.6 コンピュータ・プログラム “SAVE”	155
11. 衝撃波管の流れ—衝撃波という不連続, CACE スキームについて—	172
11.1 CACE スキームについて	173
11.2 境界条件の取扱い	177
11.3 “衝撃波管の流れ”の計算実験	178
11.4 コンピュータ・プログラム “CACE” の入力データ	181
11.5 コンピュータ・プログラム “CACE”	182
12. 急な減圧のときの 2 相流—ブロードダウン流れ, NBGS スキームについて—	187
12.1 2 相流の基礎方程式	188
12.2 NBGS スキームについて	191
12.3 境界条件の取扱い	194
12.4 “ブロー・ダウン 2 相流”の計算実験	195
12.5 コンピュータ・プログラム “NBGS” の入力データ	198
12.6 コンピュータ・プログラム “NBGS”	199
13. Karman の渦列—物体をよぎる流れ, SOLA スキームについて—	214
13.1 SOLA スキームについて	215
13.2 境界条件の取扱い	220
13.3 “Karman の渦列”の計算実験	222
13.4 コンピュータ・プログラム “SOLA” の入力データ	225
13.5 コンピュータ・プログラム “SOLA”	227
14. 自然循環流れ—加熱壁のある密閉容器の流れ, MICE スキームについて—	236
14.1 MICE スキームについて	236
14.2 境界条件の取扱い	243
14.3 “自然循環流れ”の計算実験	244
14.4 コンピュータ・プログラム “MICE” の入力データ	248
14.5 コンピュータ・プログラム “MICE”	250
あとがき	261
参考文献	265
用語索引	271