

# 上 卷 目 次

---

日本語版に寄せて

訳者まえがき

序 文

原著謝辞

## 第1章 はじめに ..... 1

1A シミュレーション流体力学の領域 ..... 1

1B シミュレーション流体力学の歴史的概要 ..... 4

1C 解の存在と一意性 ..... 12

1D 解の適合性, 収束性, 安定性に関する予備的な注意 ..... 14

## 第2章 $x$ - $y$ 座標系の非圧縮性流れの方程式 ..... 17

2A 基礎方程式 ..... 17

2B 2次元流れ関数と渦度移動方程式 ..... 18

2C 保存形表示 ..... 19

2D 無次元化体系 ..... 20

2E 1次元のモデル移動方程式 ..... 22

## 第3章 非圧縮性流れの基礎的計算手法 ..... 25

3A 対流と拡散のある移動方程式の解法 ..... 26

3A-1 いくつかの基本的な有限差分表示 28

a	テイラー級数展開による方法	28
b	基本的な有限差分近似；多項式によるあてはめ	34
c	基本的な有限差分近似法；積分法	36
3A-2	コントロール・ボリュームによる方法	38
3A-3	保存形表示の諸特性	42
3A-4	不安定性について	50
3A-5	安定性解析	53
a	離散化した摂動に基づく安定性解析	53
b	ノイマンによる安定性解析手法	60
c	ハートの安定性解析手法	65
d	安定性規準の評価とまとめ	69
e	多次元問題に対するノイマンの解析手法	75
3A-6	単段階陽解法，中点蛙跳び法	78
3A-7	デュフォーール・フランケルの蛙跳び法	89
3A-8	第1次風上差分法，人工粘性誤差	94
3A-9	移動性	100
3A-10	移動性と保存性をもつ差分法	103
3A-11	第2次風上差分法	107
3A-12	アダムス・バッシュフォースおよびクロッコの方法	108
3A-13	ライスの方法，位相誤差，アライアス誤差と時間刻みのとりわけ	111
3A-14	陰解法	122
3A-15	多段階陽解法	129
3A-16	ADI法	135
3A-17	ADE法	141
3A-18	ホプスコッチ法	147
3A-19	ロバーツとワイスおよびクローリーの4次の方法	150

3A-20	フロムのゼロ平均位相誤差法	154
3A-21	アラカワの方法	157
3A-22	定常流れ問題の解法に関する注意	158
3A-23	解法評価上の注意；挙動誤差；緊密化差分法	165
3B	流れ関数方程式の解法	173
3B-1	直接法	173
3B-2	リチャードソン法とリープマン法	175
3B-3	サウスウェルの残差緩和法	179
3B-4	逐次過緩和法，SOR 法	180
3B-5	シミュレーションにおける戦術と戦略	185
3B-6	ADI法	186
3B-7	他の反復解法	189
3B-8	EVP法	191
3B-9	フーリエ級数法	200
3B-10	高次近似	204
3B-11	解法評価上の注意	208
3C	渦度および流れ関数方程式の境界条件	209
3C-1	コンピュータ計算における境界条件の重要性	210
3C-2	第1メッシュ系における境界壁	212
3C-3	交互メッシュ系における壁面	220
3C-4	対称境界	224
3C-5	上方境界	225
3C-6	上流境界	229
3C-7	流出境界	232
3C-8	解の尻尾振り	242
3C-9	下流のパラドックス	248
3C-10	コンピュータ計算と解析的境界条件	250

3C—11	無限遠点での境界条件	251
3C—12	鋭いかど	253
a	鋭いかどの境界条件	253
b	鋭く突き出したかどでの収束性と精度	257
3D	収束条件と初期条件	260
3E	圧力を変数とした解法	270
3E—1	数値的求積法	270
3E—2	圧力に対するポアソン方程式	271
3E—3	圧力方程式に対するノイマンの境界条件	274
3E—4	圧力方程式の反復解法	275
3E—5	圧力基準値	277
3F	温度あるいは濃度を変数とした解法	279
3F—1	基礎方程式	279
3F—2	散逸項をのこすこと	281
3F—3	散逸項の有限差分表示	282
3F—4	温度分布と濃度分布に対する境界条件	283
3F—5	湧き出し項と硬直方程式	287
3G	基礎変数で表わした方程式の解法	289
3G—1	一般的な考察	290
3G—2	基本方程式	290
3G—3	基礎変数のときの境界条件	292
3G—4	MAC法	294
3G—5	基礎変数のみによるその他の方法	300
3G—6	$(\varphi, \zeta)$ 系と $(u, v, p)$ 系の利点の比較	301
3H	3次元流れ	304