

目 次

1. 常微分方程式の差分解法	1
1.1 差分方程式の構成法	1
1.1.1 微分の定義式を用いる方法	2
1.1.2 テイラー展開 その1	3
1.1.3 テイラー展開 その2	6
1.2 境界値問題	8
1.3 初期値問題 1	12
1.4 初期値問題 2	14
1.5 線の方法	19
2. 線形偏微分方程式の差分解法	21
2.1 二階線形微分方程式の分類	21
2.2 だ円型偏微分方程式	23
2.3 放物型偏微分方程式 1	28
2.4 放物型偏微分方程式 2	36
2.5 双曲型偏微分方程式	39
2.6 移流拡散方程式と上流差分法	44
3. 非圧縮性ナビエ・ストークス方程式の差分解法	49
3.1 ナビエ・ストークス方程式	49
3.2 圧力を消去する方法	52

目 次	v
3.2.1 流れ関数-渦度法	52
3.2.2 ベクトルポテンシャル・渦度法	57
3.3 圧力を求める方法	59
3.3.1 MAC 法	59
3.3.2 SMAC 法	64
3.3.3 プロジェクション法	67
4. 熱と乱流の取り扱い (室内気流の解析)	68
4.1 室内気流の層流解析	68
4.1.1 流れ関数-渦度法 (非定常)	69
4.1.2 MAC 法	72
4.2 熱の取り扱い	74
4.2.1 強制対流問題	74
4.2.2 自然対流問題	75
4.3 乱流の取り扱い	79
4.3.1 レイノルズ方程式と渦粘性	79
4.3.2 混合距離モデル	81
4.3.3 $k\text{-}\varepsilon$ モデル	83
5. 座標変換と格子生成	86
5.1 曲がった境界の取り扱い方	86
5.2 一次元座標変換	88
5.3 二次元座標変換	89
5.4 三次元座標変換	94
5.5 代数的格子生成法	98
5.5.1 ラグランジュ補間法	98
5.5.2 エルミート補間法	99
5.5.3 スプライン補間法	100
5.5.4 超限補間法	100
5.6 偏微分方程式による格子生成法	102
5.6.1 ラプラス方程式による格子生成	102
5.6.2 ポアソン方程式による格子生成	105
5.6.3 境界と直交する格子	106

5.6.4	領域内で直交する格子	107
5.7	格子生成法のプログラム例	109
5.7.1	超限補間法	109
5.7.2	ポアソン方程式を利用した格子生成	111
5.7.3	格子間隔の調整のための簡便な方法	113
5.7.4	直交に近い格子	116
6.	いろいろな流れの計算	120
6.1	ポテンシャル流の解析例	120
6.2	流れ関数-渦度法による解析例	124
6.2.1	障害物まわりの流れ	124
6.2.2	円柱まわりの定常流れ	126
6.2.3	拡大管内の流れ	128
6.3	MAC 法による解析例	132
6.3.1	障害物のあるダクト内の流れ	132
6.3.2	だ円柱まわりの二次元粘性流れ	133
付 録		141
A.	安定性	141
B.	重みつき残差法（常微分方程式）	145
C.	有限体積法	149
D.	SIMPLE 法	152
E.	連立一次方程式の反復解法	157
F.	数値積分	160
プログラムの内容		163
文 献		164
索 引		167