

目 次

まえがき

第1章 プリおよびポストプロセッシング ————— 1

- 1.1 前処理の重要性 1
- 1.2 グラフィックス表示の必要性和その効用 4

第2章 格子形成法 ————— 11

- 2.1 格子形成法の基礎 11
 - 2.1.1 境界適合格子——11
 - 2.1.2 境界適合格子と座標変換——12
 - 2.1.3 格子形状——16
- 2.2 構造格子形成法 18
 - 2.2.1 格子形成法の分類——18
 - 2.2.2 代数式による格子形成法：1次元補間関数——20
 - 2.2.3 代数式による格子形成法：Transfinite 補間法——21
 - 2.2.4 楕円型偏微分方程式による格子形成法——26
 - 2.2.5 双曲型偏微分方程式による格子形成法——31
- 2.3 非構造格子形成法 37
 - 2.3.1 非構造格子による流れの計算——37
 - 2.3.2 デローニー三角形分割法——40
 - 2.3.3 前進先端法 ——43
 - 2.3.4 四分木・八分木法 ——45
- 2.4 複雑な形状に対する格子 47
 - 2.4.1 マルチ・ブロック法——48
 - 2.4.2 重なり格子法——50
- 2.5 解適合格子 52
 - 2.5.1 解適合格子法の必要性——52
 - 2.5.2 流れ場の解のモニター——52

2.5.3	格子点の移動による解適合格子法	54
2.5.4	格子点の追加・削除による解適合格子法	56
2.5.5	有限要素法における解適合格子法	57
付 録 A		64
A.1	任意曲線上での格子点分布プログラム：GRCV 2 D, GRCV 3 D	64
A.2	Transfinite 補間法による翼まわりの格子形成プログラム： TGRID	70
A.3	楕円型偏微分方程式による格子形成法プログラム： EGRID	73
A.4	双曲型偏微分方程式による格子形成プログラム： HGRID	79
第 3 章	コンピュータグラフィックス	87
3.1	グラフィックス表示のプロセス	87
3.2	基本的な可視化手法	89
3.2.1	2次元, 3次元での内挿法	89
3.2.2	さまざまなグラフィックス表示	92
3.2.3	渦法や分子動力学における可視化法	110
3.3	コンピュータグラフィックスシステムの構成	111
3.3.1	可視化表示のためのハードウェア	111
3.3.2	コンピュータグラフィックスのためのソフトウェア	116
3.3.3	コンピュータグラフィックスシステムの例	123
3.4	アニメーションシステムと手法	125
3.4.1	アニメーションの意義とその作成	125
3.4.2	機器構成	128
3.5	リアルタイムビジュアルライゼーション	131
第 4 章	各種流れ解析結果の可視化例	135
4.1	はじめに	135
4.2	流れの可視化例	137

- (1) 非圧縮性流れ解析の可視化例 (Nos. 1~9) ——138
1. 球からの剝離流の渦構造 2. 球まわりの出発流れ 3. 円柱まわりの3次元流れ構造 4. 斜航する船体まわりの縦渦の構造 5. 立方体キャビティ流れの等圧力面 6. 乗用車の空気幕貫通後の流れ 7. ドームに作用する風荷重の解析 8. 港湾内の波高分布 9. 偏心二重円筒内に発達する自然対流
- (2) 圧縮性流れ解析の可視化例 (Nos. 10~23) ——147
10. 航空機まわりの流れ 11. キャビティ付き超音速インテークに生ずる流れ 12. ヘリコプター・ブレードまわりの流れ 13. H-II ロケットのSRB分離時の流れ 14. スペースシャトルオービターの加熱率 15. 無人宇宙往還機 HOPE の極超音速非平衡反応粘性流れ 16. 高速車両トンネル突入時の流れ場の等圧力線図 17. ロータリーエンジンにおける吸気, 圧縮混合, 排気の流れ 18. 3次元圧縮性混合層の発達 19. 二段楔をすぎる衝撃波の反射 20. 衝撃波の収束と爆発 21. 衝突水滴内流れの等圧線 22. 木星に突入するシューメイカーレビ第9彗星の解析 23. CCSR/NIES 大気大循環モデルによる気候システムの解析
- (3) 乱流解析の可視化例 (Nos. 24~35) ——161
24. 3次元平行平板間流れのエントロピー等値面図 25. 2次元角柱まわりの渦放出流れの解析 26. 平面乱流噴流の構造 27. NACA 0012 翼後流の翼幅方向速度分布 28. 単段超高バイパス比ファンの3次元粘性遷音速流れの解析 29. エアフローセンサ内の流れのベクトル図 30. フロントピラーまわりの流れと空力騒音 31. 冷房時の非等温室内気流の解析 32. 複雑地形上の大気乱流拡散の解析 33. 超高層建物まわりの乱流場の解析 34. アトリウム空間の温熱環境 35. 都市環境の解析
- (4) 移動境界流れ解析の可視化例 (Nos. 36~41) ——173
36. 船体まわりの波と粘性流 37. 石油掘削リグ(部分)まわりで碎ける波 38. マーカー粒子FEMによるディスク成形 39. 円柱振動とカルマン渦の共振現象(lock in)における流れ 40. 管群流力弾性振動の解析 41. アルミニウムのレーザー加工の解析

(5) 燃烧・希薄流・混相流・電磁流体解析の可視化例 (Nos. 42~47)——179

42. 乱流予混合燃焼の火炎吹き飛びの解析結果 43. シリンダー内に生成する斜めスワール 44. 飛翔体まわりの極超音速希薄流 45. 希薄気体中でのテイラー渦の発達 46. 容器内の気泡ブルーム 47. 磁場下での単結晶生成過程における融液の流れ

索引185