

目 次 (上巻)

原著序文	i
訳者のまえがき	iv

第 1 部 原子炉理論の初等概念

第 1 章 原子力発電入門 (3)

I 核分裂原子炉	4
II 原子力技術者の役割	7
III この本の構成	7

第 2 章 核分裂連鎖反応の物理 (11)

I 原子核反応	13
A. 放射性崩壊	13
B. 原子核の衝突反応	15
1. ミクロ断面積	17
2. マクロ断面積	20
C. 中性子-原子核反応断面積の性質	24
1. 中性子-原子核相互作用の機構	24
2. 中性子反応断面積の定量的議論	25
(a) 放射捕獲	25
(b) 核分裂	28
(c) 散乱	29
i) 非弾性散乱	29
ii) 共鳴弾性散乱	29
iii) ポテンシャル散乱	30
(d) 全中性子断面積	30
3. 核データセット	33
D. 断面積の概念の一般化	35
1. 微分散乱断面積	35

2. 静止した原子核による中性子散乱の運動学	39
3. 原子核運動の効果	44
(a) 熱平均反応率	45
(b) 断面積の共鳴におけるドップラー効果	47
(c) 上方散乱を伴う場合の微分散乱断面積	52
II 核分裂	53
A. 核分裂の物理	53
B. 核分裂断面積	58
C. 核分裂反応	60
D. 核分裂燃料	67
第3章 核分裂連鎖反応と原子炉——入門—— (72)	
I 増倍率と臨界性	72
A. 増倍率	72
B. 連鎖反応の簡単な解析	75
C. k の計算：四因子公式	76
D. 転換と増殖	84
II 動力用原子炉入門	87
A. 原子力発電所	87
B. 原子力蒸気供給システム (NSSS)	90
C. 炉心	92
III 原子炉設計	96
A. 原子力技術者の設計における一般的な役割	96
B. 簡単なまとめ	98

第2部 原子炉の1群拡散モデル

第4章 中性子輸送理論の概要 (103)

I 種々の概念の導入	104
A. 中性子密度と中性子束	104
B. 角中性子密度と角中性子流	106
II 中性子輸送方程式	110
III 輸送方程式の直接数値解法	117

A.	角度変数の離散化	119
B.	エネルギー変数の取り扱い方	121
C.	空間および時間変数の取り扱い方	122
D.	離散化方程式の解	122
IV	拡散近似	123
A.	中性子連続の式	123
B.	中性子輸送方程式の一般的な簡略化	127
1.	単速近似	127
2.	等方中性子源と等方散乱	127
3.	他の簡単化	128
4.	完全吸収体内での中性子輸送	128
C.	単速拡散方程式	132
D.	エネルギー依存拡散方程式	137
E.	中性子拡散理論の境界条件	139
1.	中性子束に対する一般的な数学条件	139
2.	境界面における境界条件	139
3.	真空境界条件	141

第 5 章 1 群拡散理論

(145)

I	1 群拡散方程式	146
A.	拡散方程式の導出	146
B.	初期条件と境界条件	149
1.	真空境界	149
2.	境界面 (物質の不連続性)	150
3.	他の種類の境界条件	151
C.	1 群拡散モデルの要約	152
II	非増倍体系での中性子の拡散	153
A.	拡散方程式の初等的な解法	154
1.	無限媒質中の平面中性子源	154
2.	無限媒質中の点中性子源	156
3.	有限平板体系	158
4.	一般的な拡散の問題	162
(a)	グリーン関数法	164
(b)	定数変化法	165

X

- (c) 固有関数展開法 166
- B. 中性子拡散方程式の数値解法 172
 - 1. はじめに 172
 - 2. 1次元拡散問題に対する差分方程式の導出 174
 - 3. 3点差分方程式の解法 178
 - 4. 多次元差分方程式の導出 180
 - 5. 多次元差分方程式の反復解法 183
 - 6. ノード法 189
- III 原子炉の1群拡散理論 191
 - A. はじめに 191
 - B. 核分裂中性子源 193
 - C. 時間依存の「平板」原子炉 194
 - 1. 一般解 194
 - 2. 長時間経過後の振舞 197
 - 3. 臨界条件 198
 - D. 一般的な裸の原子炉の臨界条件 201
 - E. 反射体付原子炉 208
- IV 原子炉の臨界計算 211
 - A. はじめに 211
 - B. 臨界の数値計算法 212
 - C. 中性子源外挿法 216
- V 摂動論 216

第6章 原子炉の動特性 (225)

- I 1点炉動特性モデル 226
 - A. 動特性における遅発中性子の重要性 226
 - B. 1点炉動特性方程式の導出 228
 - C. 1点炉動特性モデルの限界 230
- II 1点炉動特性方程式の解 233
 - A. 遅発中性子1組近似の解 233
 - B. 逆時間方程式 235
 - C. 逆解析法 (Inverse method) 239
 - 1. 周期的出力変動 240
 - 2. 正の出力過渡変化後の反応度 240

3. ランプ状の反応度挿入.....	241
D. 近似解	241
1. 遅発中性子生成率が一定である近似	241
2. 即発跳躍近似 (prompt jump approximation).....	242
3. 小振幅近似 (線形近似).....	243
E. 1点炉動特性方程式応用上の一般的注意.....	246
III 反応度フィードバックと原子炉ダイナミクス.....	248
A. フィードバックの数学的モデル	248
B. 温度フィードバック モデル.....	250
1. 反応度の温度係数.....	250
2. 反応度の出力係数.....	252
C. フィードバックのある原子炉の伝達関数	254
1. 閉ループ伝達関数.....	254
2. 正弦波状反応度に対する応答.....	256
3. 線形安定解析	257
4. 非線形1点炉動特性	258
5. 安定解析に対する注意	259
IV 動特性パラメータと反応度測定実験.....	259
A. 反応度の静的測定.....	260
1. 中性子増倍率の測定 (逆増倍法).....	260
2. 燃料置換法	260
B. 反応度の動的測定.....	261
1. 漸近ペリオド法	261
2. 制御棒落下法	261
3. 中性子源引き抜き法	262
4. 制御棒オシレータ法.....	262
5. パルス中性子法	263
C. 炉雑音解析	264
1. 相互相関法	265
2. 自己相関法	267
V 空間依存動特性.....	267
<u>付 録</u>	271
A. 有用な核データ.....	271

B. 代表的原子力発電所のデータ	276
C. この本で使用する S I 単位系と慣用単位	278
演習問題	279
索引	289

下 卷 の 目 次

第 3 部 多群拡散理論

- 第 7 章 多群拡散理論
- 第 8 章 高速中性子スペクトル計算と高速群定数
- 第 9 章 熱中性子スペクトル計算と熱中性子群定数
- 第 10 章 非均質炉心格子のセル計算

第 4 部 炉心設計入門

- 第 11 章 炉心設計の一般論
- 第 12 章 炉心の熱・流体力学的設計
- 第 13 章 出力分布の計算
- 第 14 章 反応度制御
- 第 15 章 燃焼計算