

はしがき

原子力と安全

この本のねらい

執筆の動機

この本の読み方

I 「安全」の概念

1

「安全」とはどんなものか……………

2

安全は計算できるのか／2

安全とは主観的判断である／3

誰にとっての安全か／5

安全とは危険の裏返しである／7

どのような危険を考えるべきか／9

リスクという概念／11

安全とは境界問題である／13

安全のスケール効果／15

原子力安全の特殊性／18

2 原子炉施設の安全 ..... 21

原子力施設の種類——なぜ軽水炉を特に取り上げるか / 21

平常時と事故時の安全 / 23

事故とは何か / 25

原子炉の事故時の安全性 / 27

個人的リスクと社会的リスク / 30

3 総合的安全目標 ..... 33

How safe is safe enough? / 33

受忍限度と安全目標 / 35

これまで安全目標はなかったのか / 37

パブリック・アクセプタンスと安全目標 / 39

公衆にとってリスクとは何か / 41

施設の安全対策と安全目標 / 45

総合的安全目標のあるべき姿と意義 / 48

4 段階別目標とその役割り ..... 51

どのような段階があるのか / 51

立地の目標とその役割り / 53

立地評価のための事故想定 / 55

立地と防災対策の関係 / 57

設計の目標と役割り / 59

建設段階の目標と役割り / 60

安全運転の目標と役割り / 62

経験の活用 / 64

## II 安全設計

1 はじめに……………68

なぜ設計について詳しく論ずるのか／68  
設計さえ良ければ安全なのか／70

2 事故の性質……………71

事故の原因にはどんなものがあるか——自然現象／71  
事故の原因——人為的事象／74  
事故の原因——内部事象と異常の拡大／78  
事故シーケンスと支配因子／79  
事故とは常に「不測の事故」である／81

3 DBEという考え方……………83

不測の事故にいかに対処するか／83  
DBEの概念／84  
DBEの具体例／86  
設計の責任範囲とDBEの設定／91

4 多層防護……………94

多層防護という考え方／94  
安全性の三つのレベルの背景／96  
安全性の第一のレベル／97  
安全性の第二のレベル／99  
安全性の第三のレベル／101  
多層防護はどう機能しているか／103

多層防護についての誤解 / 105

5 事故の分類 ..... 108

なぜ分類が必要か / 108

分類のベース / 109

米国の九段階分類——クラスの事故 / 111

設計ベースを超える事故 / 113

設計ベースを超える要因 / 115

設計ベースを超えるとどうなるか / 117

6 原子炉施設の機能分類と重要度 ..... 120

なぜ機能分類が必要か / 120

何が必要な機能なのか / 122

多重FP障壁 / 123

日本の分類の考え方 / 125

信頼性の確保と維持 / 127

単一故障指針とこれをめぐる誤解 / 129

単一故障指針の適用方法 / 132

### III 総合的安全評価

1 はじめに ..... 136

総合的安全評価はなぜ大切か / 136

段階別目標は将来廃止すべきか / 139

総合的安全性をどのようにして評価するか / 140

## 2

確率論的リスク	142
なぜリスクで総合的安全評価を行うか	142
確率のパラドックス	143
確率が適用できる条件	145
経験的事実と確率	146
確率が低い事象は現実にかかるか	148
確率の低い事故は無視してよいか	151

## 3

WASH-1400の考え方	152
WASH-1400とはどんなものか	152
基本的前提と基本的仮定	154
WASH-1400が明らかにしたこと	156
WASH-1400の成功の秘密——イベント・ツリー	159
イベント・ツリーによる事故シークエンスの選定	160
イベント・ツリーの限界	162
事故シークエンスの確率推定	164
データ・ベース	165
確率の不確定さ	167
共通要因故障と人的因子	169
WASH-1400の意義	170

## 4

人的因子	172
人的因子の重要性	172
人的因子と問題の背景	173
人間の行動の分類	175

行動のための意思決定 / 177

期待される運転員像 / 179

人間の状況判断能力 / 180

状況誤認とマインド・セット / 182

人間の誤りの防止対策 / 184

正しい状況認識 / 186

マン・マシン・インターフェイスのあり方 / 187

教育と訓練 / 189

5

総合的安全評価へのその他のアプローチ ..... 191

サクセス・パスの考え方 / 191

米国DOEの考え方 / 193

防衛線維持の条件 / 194

各防衛線相互の関係 / 195

サクセス・パス・アプローチと安全目標 / 196

むすび

付録 本書で引例した主要な原子炉事故

索引 ..... 卷末