

目 次

シリーズ刊行にあたって	i
まえがき	iii
記号表	xi

第1章 序 論	1
---------------	---

第2章 確率の基礎	7
-----------------	---

2.1 集 合	7
---------------	---

2.2 階乗・順列・組合せ	10
---------------------	----

2.3 ガンマ関数と関連した関数	11
------------------------	----

2.3.1 ガンマ関数	11
-------------------	----

2.3.2 ベータ関数	13
-------------------	----

2.3.3 ポリ・ガンマ関数	13
----------------------	----

2.3.4 不完全ガンマ関数	14
----------------------	----

2.4 確 率	15
---------------	----

2.4.1 用語の意味	15
-------------------	----

2.4.2 確率の公理と性質	17
----------------------	----

2.4.3 互いに独立な事象	18
----------------------	----

2.4.4 互いに排反な事象	19
----------------------	----

2.4.5 余事象をもちいた計算	19
2.5 確率変数と分布関数	20
2.6 多次元の確率分布	22
2.6.1 二次元の分布関数と周辺分布	22
2.6.2 多次元の連続型分布	24
第2章の問題	26
第3章 故障・寿命の確率分布	27
3.1 ヒストグラムと累積度数関	27
3.2 信頼度関数	28
3.3 信頼性・保全性によくもちいられる分布	41
3.3.1 指数分布	42
3.3.2 ワイブル分布	45
3.3.3 ガンマ分布	49
3.3.4 極値分布と二重指数分布	50
3.3.5 正規分布	52
3.3.6 対数正規分布	55
3.4 多変量確率分布	56
3.5 故障回数の分布	58
3.5.1 二項分布	58
3.5.2 ポアソン分布	60
第3章の問題	62
第4章 統計量の分布	63
4.1 母集団, サンプルとデータ	63

4.2 時間データの考え方	66
4.2.1 完全データの例	66
4.2.2 計量値打切データの例	68
4.2.3 計数値データの例	70
4.3 サンプルの和, 平均および不偏分散の分布	73
4.3.1 \bar{x} と V の計算	74
4.3.2 サンプル和および \bar{x} の分布の平均と分散	75
4.3.3 サンプル平方和 S および不偏分散 V の平均と分散	78
4.3.4 サンプル平均 \bar{x} の分布	78
4.3.5 ま と め	79
4.4 シミュレーションによる統計量の分布と その期待値の検討	80
4.4.1 一様乱数	82
4.4.2 逆関数法によるサンプルデータの作成	84
4.4.3 シミュレーションの一例	85
4.4.4 打切サンプルの作成	87
4.5 順序統計量の分布と期待値	88
4.5.1 $t_{(i)}$ の分布	88
4.5.2 $t_{(i)}$ の期待値	90
4.6 指数分布からの統計量	90
4.6.1 ガンマ分布とカイ二乗分布	91
4.6.2 F 分布	92
4.6.3 指数母集団からの定数打切サンプル	94
4.6.4 指数母集団からの定時打切サンプル	96
4.6.5 ま と め	98
第4章の問題	100

第5章 信頼性諸特性の推定・検定の考え方	101
5.1 はじめに	101
5.2 寿命データの種類	106
5.3 パラメータとその推定・検定に関する用語	109
5.4 推定量の良さの判断基準	116
5.4.1 不偏性	116
5.4.2 有効性	117
5.4.3 十分性	123
5.4.4 完備性	125
5.4.5 一致性	127
5.4.6 易算性	128
5.5 寿命特性の推定法	128
5.5.1 最尤法	129
5.5.2 モーメント法	132
5.5.3 線形推定法	133
5.6 寿命分布を仮定しない場合の信頼度の推定法	134
5.6.1 区間分けされたデータからの推定	134
5.6.2 区間分けされていないデータからの推定	140
5.7 確率紙による推定法	167
5.7.1 ワイブル確率紙とそのつかい方	167
5.7.2 ランダム打切データに対する確率紙と累積ハザード紙の つかい方	171
5.7.3 ワイブル確率紙, 累積ハザード紙の使用上の注意点	175
第5章の問題	180

第6章 寿命分布形にもとづく推定と検定	181
6.1 指数分布における推定と検定	181
6.1.1 完全データ, 定数打切データにもとづく推定と検定	181
6.1.2 定時打切データにもとづく推定と検定	190
6.2 ワイブル分布における推定と検定	197
6.2.1 完全データ, 定数打切データにもとづく推定	197
6.2.2 完全データ, 定数打切データにもとづく点推定量の比較	233
6.2.3 完全データ, 定数打切データにもとづく検定	241
6.2.4 定時打切データにもとづく推定と検定	243
6.3 正規・対数正規分布における推定と検定	247
6.3.1 正規分布における推定と検定	247
6.3.2 対数正規分布における推定と検定	258
6.4 ガンマ分布における推定と検定	265
6.5 ランダム打切データにもとづく推定と検定	268
6.5.1 広義の定時打切データにもとづく推定と検定	269
6.5.2 競合リスクモデルにもとづくランダム打切データの解析	272
第6章の問題	279
第7章 修理をともなう機器のパラメータの推定	281
7.1 信頼度成長モデル	283
7.1.1 Duaneのモデル	284
7.1.2 Codierの変形	285
7.1.3 アメリカ軍規格 MIL-STD-1635	286
7.2 再生過程と修復過程	288

7.2.1	再生理論の基本式	289
7.2.2	修復過程	289
7.2.3	修復理論の基本式	290
7.3	修復過程における累積ハザードの推定	292
7.3.1	定数打ち切りのとき	293
7.3.2	打ち切りの分類	294
7.3.3	区間分けした故障数データからの推定	295
7.3.4	種々の打ち切りによる最尤推定量	297
7.3.5	(N, N) および (N, T) のときのBLUEとBLIE	297
7.3.6	数値計算例	299
参考文献		305
付 録		312
(1)	数学的補注	312
(2)	最尤法によるワイブルパラメータ推定のプログラム	316
索 引		318