

目 次

1. 序 論

1.1	信頼性の歴史とその背景	1
1.2	信頼性の定義	3
1.3	信頼性の尺度	10

2. 信頼度と確率分布

2.1	信頼度関数と故障率	17
2.2	故障率の算出	20
2.3	故障率のパターン	23
2.4	MTTF (MTBF) と標準偏差	25
2.5	信頼度の推定と分布	28
2.5.1	信頼度 $R(t)$ の求め方	29
2.5.2	信頼度 $R(t)$ への理論分布のあてはめとパラメータの推定	30
2.5.3	取替えや修復を伴う修理系製品の信頼度	30
2.6	確率論の基本的事項	31
2.6.1	順列と組合せ	31
2.6.2	加法定理と乗法定理	31
2.6.3	ベイズ (Bayes) の定理	33
2.7	確率分布関数	34
2.7.1	正規分布	35
2.7.2	対数正規分布	35

2・7・3	指数分布	36
2・7・4	ガンマ分布	37
2・7・5	ワイブル分布	38
2・7・6	二重指数分布	39
2・7・7	ベータ分布	39
2・7・8	二項分布	40
2・7・9	超幾何分布	42
2・7・10	ポアソン分布	43
2・7・11	分布関数のまとめ	46
2・8	保全を伴うユニットの信頼性	48
2・8・1	取替(再生)ユニットの信頼性	48
2・8・2	予防保全(個別事前取替え)における故障率	56

3. 信頼度の推定と統計分析

3・1	収集データの解析と準備	59
3・1・1	データ収集の目的と解析	59
3・1・2	故障の質に関する考慮	60
3・2	信頼度の推定と打点法	61
3・2・1	点推定	62
3・2・2	区間推定	63
3・2・3	中途打ち切りのある不完全データの信頼度	73
3・3	確率分布へのあてはめと母数の推定	81
3・3・1	ワイブル分布	83
3・3・2	指数分布	88
3・3・3	正規分布	95
3・3・4	対数正規分布	96

4. システムの信頼性

4・1	システム構成と機能図	98
4・2	修理を伴わないシステムの信頼度	99
4・2・1	直列系と並列系	99
4・2・2	状態間の推移確率行列とラプラス変換	104
4・2・3	待機冗長系	110
4・2・4	m out of n 冗長系	113

4.2.5	一般的な信頼度の計算法	115
4.2.6	木ダイアグラムと論理代数	120
4.3	修理系のアベイラビリティと信頼度	126
4.3.1	単一装置の場合	126
4.3.2	直列系	130
4.3.3	並列系	134
4.3.4	待機冗長系	136
4.3.5	m out of n 系	137
4.3.6	アベイラビリティ	138
4.4	保全方式と診断	146
4.4.1	保全方式	146
4.4.2	故障の検知と診断	150

5. 信頼性設計

5.1	信頼性設計の重要性と方法	155
5.2	信頼性の配分	168
5.2.1	配分の考え方と重要度	168
5.2.2	信頼度の配分	172
5.2.3	MTTRの配分	175
5.3	信頼性に関する予測	177
5.3.1	故障率(あるいはMTBF)の予測	178
5.3.2	劣化故障の予測と解析	185
5.3.3	その他の予測法	193
5.3.4	FMECAとFTA	199

6. 信頼性試験と故障物理

6.1	信頼性試験とは	212
6.2	試験実施上の問題点	215
6.2.1	試験の計画	215
6.2.2	対象の複雑性	215
6.2.3	試験の重要性と予備調査	218
6.2.4	試験のきびしさと判定基準	220
6.2.5	対象とサンプル数	222

vii 信頼性の基礎

6.2.6	ストレス条件の選定	223
6.2.7	パラメータの選び方とはかり方	224
6.2.8	時間	225
6.2.9	実施と管理	227
6.3	信頼性における抜取検査	229
6.3.1	計量抜取方式	231
6.3.2	計数1回抜取LTFR方式	232
6.3.3	計数逐次抜取方式	234
6.3.4	逐次抜取検査と初期故障	236
6.4	故障物理	238
6.4.1	故障物理的方法の活用	238
6.4.2	故障物理のモデル	242
6.4.3	加速寿命試験とスクリーニング	252
6.4.4	故障解析	257

7. 信頼性のデータ

7.1	信頼性データ収集の目的と注意	261
7.2	データ収集と結果のまとめ方	263

引用文献	274
------	-----

参考文献	283
------	-----

付録1 信頼性用語 (JIS Z 8115)	287
------------------------	-----

付録2 補注	319
--------	-----

付録3 附表	324
--------	-----

索引	345
----	-----