

目 次

シリーズ刊行にあたって	i
まえがき	iii

第1章 概 論	1
1.1 信頼性における定量ならびに定性的アプローチ	1
1.2 歴史的発展	3
1.3 FMEA, FTA の利用と限界	4

第2章 システム信頼性解析の基礎	
2.1 故障メカニズム	7
2.1.1 対 象	7
2.1.2 機能とはなにか	9
2.1.3 条 件	9
2.1.4 期間(時間)	11
2.1.5 確 率	11
2.2 FMEA と FTA の考え方とつかい方	12
2.3 信頼性ブロック図と FTA	16
2.3.1 直列・並列モデルと AND・OR 論理	16
2.3.2 信頼性ブロック図	21
2.3.3 真 理 表	24
2.4 最小パス集合, 最小カット集合	25

vi	目次
2.4.1	最小集合とは25
2.4.2	共通原因故障28
2.4.3	故障の木や信頼性ブロック図の単純化と最小集合の求め方29
2.4.4	最小パス集合, 最小カット集合 から信頼度, 不信頼度の求め方31
2.5	ブール代数と故障の木の単純化33
2.6	故障の木における重要度37
2.6.1	構造重要度38
2.6.2	確率重要度40
第3章	FMEA, FTAの一般的方法43
3.1	はじめに43
3.2	FMEA(故障モード影響解析)46
3.2.1	FMEAのあらまし46
3.2.2	FMEAの準備48
3.2.3	FMEAフォーマット50
3.2.4	FMEAのまとめ65
3.3	FTA(故障の木解析)69
3.3.1	FTAのあらまし69
3.3.2	FTAの準備71
3.3.3	対象とするシステムの把握72
3.3.4	頂上(トップ)事象の選定73
3.3.5	FTの作成と単純化74
3.3.6	定性的解析——最小集合の求め方87
3.3.7	定量的解析——確率計算, 重要度など92
3.3.8	FTAのまとめ98
第4章	FMEAの解析, 活用方法と実施例101
4.1	はじめに101

	目次	vii
4.1.1	FMEAの考え方101	
4.1.2	解析のレベル, 生産形態とFMEAとの関連103	
4.2	FMEAの活用方法103	
4.2.1	FMEAの種類とつかいわけ103	
4.2.2	その他の方法(予防保全, 検査設計, 工程監査への活用)103	
4.2.3	FMEA活用のためのシステム104	
4.2.4	FMEA実施結果のフォロー111	
4.3	FMEAの解析と評価111	
4.3.1	FMEA実施の準備111	
4.3.2	FMEAの様式にもとづいた解析と評価119	
4.4	FMEAの実施例と留意事項133	
4.4.1	新製品の設計から工程設計段階にFMEAを適用した例133	
4.4.2	故障モードの確認が不十分なために失敗した例143	
4.4.3	金型設計にFMEAを適用した例146	
4.4.4	FMEAとデザインレビューを 品質目標の展開に活用した例149	
4.4.5	FMEA活用上のメリット156	
4.4.6	FMEA実施上の留意点158	
第5章	FTAの実施例163	
5.1	はじめに163	
5.2	信頼性設計・解析への適用163	
5.2.1	海洋システムへの適用例163	
5.2.2	精油所の給水設備への適用例167	
5.2.3	運転管理システムへの適用例170	
5.2.4	郵便物処理施設への適用例172	
5.3	安全分野での適用176	
5.3.1	医療機器への適用例176	
5.3.2	産業用ロボットへの適用例179	
5.3.3	自動車の安全解析への適用例185	

第 6 章 システム信頼性解析の諸方法	189
6.1 はじめに	189
6.2 共通原因故障解析(CCFA)	191
6.3 時間的変動因子	193
6.4 FMEA, FTA の応用	194
6.5 事象の木解析(ETA)	197
6.6 事象シーケンス解析(ESA)	199
6.7 原因-結果解析(CCA)	200
6.8 オペラビリティ スタディ	201
6.9 む す び	202
参 考 文 献	203
索 引	207