

## システム信頼性解析法

日科技連出版社 A5判 402頁 1987年4月刊 定価6500円

著者阿部俊一氏は、長年、鉄道技術研究所に勤務され、信頼性の理論と実践の両面にわたり研鑽をつまれ、数多くの業績を残してこられた方である。1983年には、現在の青山学院大学教授に転職されている。

システム信頼性の理論的研究は

- ① 研究開発段階で必要なシステムとその構成要素の信頼性特性に関する静的および動的挙動解析
  - ② 設計と設計評価段階で必要な信頼性配分、最適冗長設計法
  - ③ 信頼性試験および市場実績評価の段階で必要な寿命データの統計解析
  - ④ 運用段階で必要な最適保全政策
- に分類されよう。

信頼性に関する著書は多い。①に関しては Barlow and Proschan (1975) Holt, Rinehart and Winston が代表的で、④に関しては、①とともに、その前の Barlow and Hunter (1965) John Wiley がパイプルの存在である。③に関しては、Mann et al. (1974) John Wiley を皮切りに、Bain (1978) Dekker, Nelson (1982) John Wiley, Lawless (1982) John Wiley などが続く。②に関してまとまった著書はあまり見かけない。

ところで本書は、上述の①から④のすべてにわたって言及した世界でも初めての本と言える。ただし本書のねらいは、1.4節に記されているように、「本書では、各種の手法をできる限り広く展望しながらも、必ずしもそれらを網羅的に扱うことは意図せず、むしろ、まだあまり広く知られていないいくつかの有用な方法について比較的詳しく解説するという方針を採った」なのである。これだけ広い範囲にわたり、単なる既存手法の紹介にとどまらず、著者のオリジナルな仕事を含めて議論している点は、まさに特筆に値する。著者が鉄道技術研究所において、常にニーズを重視した研究をなされてきたことの賜物であろう。

まず、①については第5章で述べている。ここではコヒーレント構造だけでなく、1980年頃から盛んに研究さ

れているネットワークの信頼性評価法についても言及している点が注目される。次に②については第7章で触れている。このあたりは数理計画法の分野であるが、実用的なヒューリスティック解法についても紹介している。

③の問題は2つに大別して扱っている。すなわち

- 1) 単一故障モードの場合 (第3章)
- 2) 複数故障モードの場合 (第4章)

である。③に関する従来の本の主流は、Mann et al. (1974) に代表られるように1)に対するものであるが、本書では2)についても詳細に述べられている。2)における基本的手法である累積ハザード法は、Nelson の提唱によるものとされているが、実は阿部氏はそれ以前にもすでにこの手法を考案し、その理論的側面を研究されていたのである。また、①の分野では、故障と正常の間いくつかの劣化状態を考え、この状態推移に関する確率論的研究が盛んに行なわれているが、これについての統計解析法はほとんど知られていない。第4章ではこれについても言及している。さらには、使用環境、履歴などの補助変数が寿命特性におよぼす要因効果の解析法についても、1972年に D. R. Cox が提案した比例ハザードモデルを含めて詳細に論じられている。ここでは比例ハザードモデルにおける累積ハザードと信頼度の推定を取り上げている点が注目される。

④については、第6章で保全を伴うシステムの挙動解析を詳細に行なったのち、第7章の後半で最適保全計画を示している。6.7節に述べられている一般の修復可能システムの信頼度の指数分布近似は著者の代表的研究のひとつである。

最後に、本書で引用している文献は実に126篇、そのうち著者による論文が16篇である。長年の著書の研究のまさに集大成である本書に敬意を表するとともに、少壮の信頼性研究者が本書により多に啓発されることを望むものである。(宮川雅己 東京工業大学)