

## わかりやすい待ち行列システム—理論と実践—

(社)電子情報通信学会 162 頁 2003 年 定価 2,800 円+税

本書のタイトルと執筆者のお名前を拝見して、いよいよ「長年待望されてきた日本語による待ち行列理論の入門書」の刊行かと、楽しみに拝読させていただいた。本書は、理論編と実践編の二部から構成されている。理論編の章立てが、

1. 待ち行列システム
2.  $M/M/1$  システム
3.  $M/M/1/K$  システム
4.  $M/M/c$  システムとその周辺
5.  $M/M/c/K$  システムとその周辺

とあるように、対象はポアソン到着、指数サービスモデルに限定されている。しかしその中身は従来の入門書では類を見ない以下のような特徴をもつ。

1. 確率過程論における待ち行列理論の位置づけ、 $M/M/1$  待ち行列やアーラン分布の理論上・実践上の意義など、それぞれの理論が展開されてきた経緯や理由についての説明があり、全体に一つのストーリーが流れている。
2. 各定理の証明はもとより、 $M/M/1$  待ち行列の過渡解や  $M/M/c$  待ち行列の状態推移率の導出等、理論的記述がかなり厳密かつ詳細である。
3. 指数分布の無記憶性、 $M/M/1/1$  待ち行列の平衡方程式、待ち時間制限のある  $M/M/c$  システム等の性質や式の直感的解釈が解りやすく説明されている。

これらの特徴により、理工系大学初年程度の数学の知識の取得者であれば、本書によって容易に、また自然に待ち行列理論を理解することができる。

しかし、本書の著しい特色は、むしろ実践編にある。実践編では、待ち行列現象が発生する現実の様々な問題をどのように解決していくかを、幾つかの例を用いて解説している。これには、実際の問題をモデル化し、そのモデルを計算することによって数値結果を得ることが必要であるが、本書では、モデルを選定し、パラメータを入力するだけで所望の数値結果を得ることが

できるように、ホームページ上で提供されている待ち行列計算環境 TEDAS を利用している。これによって、モデルの計算よりも、問題の理解とモデルの構築、さらには数値結果の考察によるモデルの再構築の方にウエイトを置いて学習することができる。実践編は、

1. 問題解決の手順
2. 計算ツールの使い方
3. 例題—初級編—
4. 例題—中級編—

の各章から成り、第3章、第4章では、それぞれ単一待ち行列を解析する TEDAS-N と待ち行列網を解析する TEDAS-Q のインターフェースの使用法や問題解決の手順を、例題を用いて説明している。私も、実際に TEDAS を使用させていただいた。TEDAS-Q の方は、若干応答時間を要する難点があるが、両者とも計算時間や結果の出力などにおいて、十分実用に耐えられるものであった。また、例題の内容も、入院患者と外来患者が利用する待ち席のない病院内理髪店において、入院患者だけが時間を予約できる場合を即時系と待時系の混合モデルで表現するなど、興味深いものが多い。

本書は、長年通信網の研究に従事されていた方々によって執筆されているので、通信分野の研究者向けの著書と思われるかもしれないが、決してそれは当たらない。たしかに、随所に通信分野の用語は用いられているが、通信システムをまったく知らない読者にとっても問題なく読みこなすことが可能であろう。また実践編では、通信システム以外にも、情報処理システム、銀行や病院などの社会サービスシステムなど、数多くの例題が取り上げられている。待ち行列理論の基礎を確実に修得でき、待ち行列理論を使いこなすことができるようになる、本書はまさに「長年待望されてきた日本語による待ち行列理論の入門書」であるといえる。執筆者の方々に敬意を表する次第である。(山下英明)