

特集にあたって

町原 文明

ORにおける数多くの手法の中で最も深い理論内容をもつものの1つである確率モデルと解析法の特集をお届けいたします。

世の中を見まわしますと、不確実なことばかりが目につきます。われわれは錯綜する因果関係により起こる現象の一面しかみることができないわけですから、すべての現象が不確実に見えるのは当然といえば当然かもしれません。不確実性を少しでも取り除こうとすると、その現象をつくりだす原因をさぐらなければなりません。不確実性を完全に取り除くには、原因の原因、その原因の原因を究明せざるを得ず、袋小路に迷い込んでしまいます。たとえモデル化できたとしても、複雑かつ膨大となり、それをつかっ、現象を解明するということは不可能になります。確率モデル化は、錯綜する因果関係を確率的にとらえてモデル化し、解析可能としようとする試みです。確率的なものの考え方を導入して、モデルを単純化します。もちろん、それにより確率システム特有の難しさが生じますが、確定モデルでは不可能である現象の解明が可能となります。

確率モデルがOR手法として成功した典型的な例はA.K. Erlangによる電話回線数の算出でしょう。人はそれぞれ何かの理由で電話をかけようとします。ある母集団から発生する電話サービス要求の仕方をモデル化するのに、母集団の中の各個人の状況をいちいち考慮していたのでは、手におえないほどの複雑なモデルをつくりあげてしまいます。そこで、電話サービス要求の発生の仕方を確率的に表現します。また個人の要求量すなわち、話中時間もまたある確率変数として表わします。確率を導入することでモデルはきわめて単純化されます。各個人個人が持つ要求理由、条件の違いを確率的ゆらぎの中に吸収して、母集団全体が必要とする回線数なるものを算出するというのがErlangのアイデアです。Erlangのこのアイデアはその後洗練、発展し、OR分野の中で

主流の1つとなっております。本号では、確率システム理論研究の最前線でご活躍中の5人の方々に、現在も発展しつつある理論についてそれぞれの立場から論じていただきました。

まずはじめに東京理科大学の宮沢政清氏に「待ち行列の点過程モデルと率保存則」と題して、待ち行列を標本関数の構造のみに着目してモデル化する点過程の考え方の紹介と、そこで得られる微分型の率保存則が待ち行列解析にどのように応用されるかの解説をしていただきました。確率空間から構成される数学的に厳密な点過程モデルから直接待ち行列における具体的な結果が導いてゆかれるところの妙味を味わっていただけたと思います。

ついで、NTT研究所の高橋敬隆氏に「通信システムに現われる待ち行列モデル—バースト入力について」と題して、通信システムに現われて、特に設備設計に深刻な影響をおよぼすバースト入力について、集団入力、分岐ポアソン入力、漸増入力、交代ポアソン入力を中心に論じていただきました。いずれもポアソン入力に比べ、変動係数が大きく、より多くの設備量を要求する入力となっています。通信システムの性能評価上の問題がいかに興味深い入力過程を生んできたかが明快に述べられています。

第3番目として、筑波大学の木島正明氏に「故障のある機械のスケジューリング問題」と題して、仕事を処理する機械に対して処理されるべき仕事をどのような順番で選べばよいかという最適化問題について論じていただきました。cpルールと呼ばれる仕事の保留コストと仕事の長さの平均の比の大きい仕事の順に処理していくという直観的に首肯されるルールが最適であるためには、機械の処理能力の時間的推移がどうい条件を満足していなければならないか、あるいは処理時間分布がどうい特性をもっていなければならないかが、やさしいモデルから難しいモデルにしたがって順に述べられています。

第4番目では、京都大学の大西匡光氏に「待ち行列の制御問題2題：負荷分散と経路選択の最適化をめざして」

まちはら ふみあき NTT 通信網総合研究所

と題して、負荷分散の最適化に関連した2つの基本的な待ち行列の制御問題、すなわち、並行待ち行列への到着客の最適割り当て問題と並列サーバへの客の最適割り当て問題を論じていただきました。最適問題を論ずる時、何をもちいて最適化の評価、規範にするかが最重要問題となります。たとえば、システムの提供側の規範とサービス要求者、つまり客の規範とは当然違ったものとなるでしょう。特に、サーバの能力が異なる場合はこの問題が顕著にあらわれます。これらの問題について未解決の問題も含めて明快に述べられています。

最後に、ロチェスター大学と国際大学の日米双方の大学でご活躍中の住田潮氏に「人工知能における確率論の役割—不確定要素を含む知識表現とその推論」と題して、知識の内容が不確定要素を含む場合の推論形式の方

法論について、現在の3つの大きな流れを中心にして論じていただきました。ベイズ理論による接近法、ファジー理論による接近法、Dempster-Shafer理論による接近法はそれぞれ不確定性を把える強力な手法であることが不確実性なく明確に論じられております。問題に応じた各手法の選択も重要でしょうが、今後三つ把の議論を通じて新しい統一理論が築かれることを期待してやみません。

内容の紹介は以上のとおりです。確率モデルの理論的研究分野は多岐にわたり、1回の特集号でその内容、動向を十分に紹介することは不可能です。読者の皆様に、確率モデル研究がOR分野の中でいかにアクティブに行なわれているかを理解していただければ幸いです。

「論文・研究レポート」の原稿募集

ORの実践をわかりやすい事例を中心に紹介してほしいという会員からの要望がある一方で、OR理論の展開あるいは手法の開発など学術的な研究報告も忘れないでという注文も根強くあります。

本誌では「論文・研究レポート」という審査論文欄を設けております。この論文・研究レポートでは、特に、経営の実践に役立つ理論研究、手法あるいはシステムの開発、概念フレームおよび方法論等を扱った研究のご寄稿を歓迎いたします。

投稿要領：学会原稿用紙36枚（25字×12行）以内（図表を含む）
（ワープロ可）投稿先はOR学会事務局OR誌編集委員会宛。

なお原稿のコピーを2部添付してください。

レフリース審査の結果、改訂をお願いしたり、採択されない場合があることをご了解ください。また、原稿は、採択・不採択にかかわらず、原本、コピーともお返しできません。

（OR誌編集委員会）