

論文誌掲載論文概要

JORSJ

Vol. 44, No. 1

離散バスモデルとパラメータ推定

佐藤 大輔

(NTT サービスインテグレーション基盤研究所)

厳密解を持つ差分方程式によって記述される離散版バスモデルを提案した。この差分方程式及び厳密解は、差分間隔0の極限で従来のバスモデルを記述する微分方程式とその厳密解に一致する。この離散バスモデルは、厳密解を持つため、本来のバスモデルの特徴を保つことができる。このため、従来のバスモデルをかいすることなく、サービスや商品の普及を予測することができる。

離散バスモデルのパラメータ推定は、非常に簡便かつ正確である。というのは、差分方程式そのものを最小二乗法の回帰式として利用できるためである。離散バスモデルにおいては、最小二乗法によるパラメータ推定の結果と非線形推定法の結果が一致する。従来の最小二乗法によるパラメータ推定では、仮にバスモデルを記述する微分方程式の厳密解をデータとして与えたとしても、得られたパラメータ推定値は、微分方程式のパラメータを復元できなかった。しかしながら、離散バスモデルでは、完全に復元可能である。また、実データによる精度比較によれば、従来のバスモデルに非線形推定法を行った場合よりも精度が優れていることが示された。

また、従来、最小二乗法によるパラメータ推定の欠点といわれる期間バイアス、標準誤差、多重共線性の3つをも克服している。

ファジィ受注残比率を用いた可変調達期間確率在庫モデル

Liang-Yuh Ouyang (Tamkang University)

Hung-Chi Chang (National Taichung Institute of Technology)

在庫にかかる費用は、在庫切れが起きた時点で需要がどのように処理されるかに大きく依存する。実際の在庫システムでは、超過需要の一部は受注残となり、

その他は品切れ損失となる。この受注残と品切れ損失はさまざまな不確実要素によって左右される。この論文では、ファジィ集合を用いて、不確実な受注残と品切れ損失を処理をする。論文の目的は、MoonとChoiによる可変調達期間と部分的な受注残を許した連続時点で在庫調査をする在庫モデルを、受注残比率および品切れ損失比率をファジィ集合化した修正在庫モデルを提案することにある。最初に、品切れ損失比率を三角ファジィ数とみなす場合を扱う。次に、統計手法により、品切れ損失比率の信頼区間を構成し、それを用いて対応する静的ファジィ数を導く。さらに、修正されたモデルの最適在庫政策の計算方法を示す。(徳山博子, 小島政和 訳)

ビールと清酒の需要変化—競争のある成長モデル

松山 敬左 (電気通信大学)

ビール及び清酒の出荷量の時間的変化を説明するモデルをたてる。まず清酒への需要の一部が時間の経過とともにビールへの需要へとシフトしていくという単純なモデルをたてそれを吟味する。このモデルは微分方程式の組からなっており、各々の方程式は、いくつかのパラメータで決定される。ビール及び清酒の出荷量の実現値を時系列データとして整理する。それらにあてはまるような実験式を、パラメータを実験定数として定めることにより決定し、その数学的な性質を吟味する。この吟味を基により複雑なモデルをたてる。このモデルはビールの需要変化が可処分所得の変化で説明できるとするものである。その上でビール需要と清酒需要との間に一種の競争関係があると前提して、両者の経年的な変化を記述する実験式を求めた。得られた実験式は、ビールと清酒の時間的変化を、かなり正確に記述するものになっている。

確率変動を伴う需要, 固定販売時間, 故障を伴うマシン, および所与の労働力供給量を考慮した動的生産計画

Miao-Sheng Chen (Nanhua University)
Chun-Hsiung Lan (Tamkang University)

本論では, 確率変動を伴う需要, 固定販売時間, 故障を伴うマシン, および所与の労働力供給量を考慮した動的生産計画モデルによる最適制御を考える. 本モデルを解析することにより, 未来の不確実性に起因するリスクを削減する最適な生産率を評価することができる. また本モデルにより, 生産時間, 故障するマシンの保守費用, 販売価格, 等々を考慮した動的生産計画を考えることができる. さらに, 本論ではいくつかの変数について, その最適解に対する感度分析についても論ずる. (紀一誠 訳)

AHP, ANP に対する統一的なモデルと解析

関谷 和之(静岡大学)
高橋 磐郎(筑波大学)

意思決定問題, とりわけ評価問題において, T. L. Saaty によって開発された AHP は有用な道具である. AHP の基本的な特徴は, 一対比較に基づいて評価を行うこと, その解析法に主固有ベクトルを用いること, またその評価構造を階層構造としてとらえるという点にある. この階層構造をネットワーク構造に拡張したものが, ANP (Analytic Network Process) と呼ばれるもので, これもまた Saaty によって提案されている. ANP では, 超行列なる概念を導入し, その累乗から総合評価値を導出する手法が確立している. 本

論文では, この手法の解析結果は, 評価のネットワーク構造が強連結であれば, 超行列を固有ベクトル法によって解析した結果と一致することを示す. 評価のネットワーク構造が強連結でない場合, 従来手法では十分に解析できなかったが, この場合に対して, ネットワークの強連結成分分解を行い, 固有ベクトル法に基づく解析の方法を提案する. 従来方法による解析では評価構造の上部から下部への評価結果が無視されるという欠点があったが, 提案する解析方法では, 上部から下部への評価が総合評価値に適切に反映することを数値例で示す. これらのことから, AHP, ANP のそれぞれの解析法はともに共通の評価原理から説明ができることがわかる. また, その数理構造はフロベニウスのミニマックス定理で与えられる.

上3角ヘッセンベルグ推移行列をもつマルコフ連鎖の近似解法

Yang Woo Shin (Changwon National University)

上3角ヘッセンベルグ型の推移確率行列 $P=(p_{ij})$ をもち, 可算個の状態空間をもつマルコフ連鎖の定常状態確率 π を求める近似解法について述べる. この近似法は, 平均が $\rho < 1$ であるような分布 p について, 行列 P の $i(\geq N+1)$ 行を $p_{ij}=p_{j-i+1}$ で置き換えて得られる上3角ヘッセンベルグ行列 $P^{(N)}$ を利用する. 本論ではまず, レベル N 以上については厳密解を与える最適な $\rho(\rho^*(N))$ が存在することを示す. しかし, 一般には厳密解 π がわからない限り $\rho^*(N)$ を求めることは困難であるので, いくつかの近似法を提案し比較検討を行う. また, 再呼のある M/M/1 待ち行列に關しての数値計算例を与える. (紀一誠 訳)