

論文誌掲載論文概要

JORSJ Vol. 53, No. 2, TORSJ Vol. 53

(2010年より論文誌掲載論文は学会ホームページに公開されています)

● JORSJ Vol. 53, No. 2

信頼性理論におけるバックワードとバックアップに関する最適方策

Mingchih Chen (朝陽科技大学, 台湾)

水谷 聡志 (愛知工科大学)

中川 暉夫 (愛知工業大学)

本論文では、信頼性理論における最適保全方策の新しい応用モデルをいくつか示す。最初に、故障を検出したとき、正確な故障時刻を調べる問題を考える。過去の適当な時刻まで遡り、そこから調べ直すことにより、正確な故障時刻を求める問題をバックワード問題と呼ぶ。この問題は逆故障率を用いて解析することができる。ここでは、バックワード問題の拡張として、バックワードの試行を複数回実施するモデルを提案する。また、故障が発生したとき、最近のチェック時刻から回復処理を実施するバックアップ方策を取り上げる。本論文では、チェック時刻が定期、逐次、仕事のランダムな完了時刻の三つで実施される場合を考え、解析する。最後に、このような問題の応用として、故障発生時の状態を記録するトレーサビリティ問題について、いくつかのモデルを提案する。

相関構造を持つ多次元ショックモデル及びネット・ユーザー閲覧行動分析における応用

住田 潮, 左 金水 (筑波大学)

本論文では、一つの再生過程より生成される相関構造を持つ多次元ショックモデルを提案する。すなわち、時間間隔が独立な確率変数列 $Y(k)$ で与えられる再生過程を考え、 k 回目の再生時点で同時に起きる J 種類のショックの大きさを確率ベクトル $\underline{X}(k) = (X_1(k), \dots, X_J(k))$ で表す。 $\underline{X}(k)$ と $Y(k)$ の間には相関があってもよいが、 $[\underline{X}(k), Y(k)]$ は k に関して独立で同じ分布を持つ確率ベクトル列を構成すると仮定する。 $X_i(k)$ はそれぞれ τ_i なる閾値を持つとし、少なくとも一つの要素が対応する閾値を超えたときに、システム

全体が故障すると定義する。この確率モデルの動的解析を通して、システム生存時間のラプラス変換、平均および分散を導出する。さらに、複数要素が同時に閾値を越えた場合には、その中で最大ショックを発生した要素をシステム故障の原因と定義し、第 j 要素が故障の原因となる確率を陽に求める。このような多次元最大値型ショックモデルの応用として、e-マーケティングにおける顧客情報探索行動をモデル化し、探索終了時間の分析を行う。

スポット市場調達を考慮した連続時間在庫モデルについて

佐藤 公俊, 澤木 勝茂 (南山大学)

本論文では、原油や小麦などの商品価格が不確実に変動するスポット市場で取引される製品に対する在庫問題を考える。市場価格の変動が大きい場合、契約による製品調達よりも実際の市場価格と手持ち在庫量を連続的に観測し、適切な時期に適切な量をスポット市場で調達することの方が価格リスクに柔軟に対応できる場合がある。このような調達手段が利用可能な場合、最適な発注政策を導出するために、連続時間の下で商品価格が幾何ブラウン運動に従うモデルをインパルス制御問題として定式化する。目的は総期待費用の最小化であり、需要量が確定的な場合について単純な最適発注政策が存在することを示す。

マルチフロー・ロッキング定理に関するノート

平井 広志 (京都大学)

端子集合 T を持つ無向ネットワークにおける多品種類 (以下マルチフローと呼ぶ) を考える。任意の非空な端子真部分集合 A に対して、マルチフロー f は、 $(A, T-A)$ 間の1品種フローとみることもできる。 T 上の部分集合族 R について、 R の属する任意の集合 A に対し、 f が最大 $(A, T-A)$ フローになっているとき、 f は R を「ロックする」という。1978年に、

Karzanov と Lomonosov は、集合族 R が 3-非交差であることが、いかなるネットワークにおいても R をロックするマルチフローが存在するための必要十分条件であることを示した。これがマルチフロー・ロッキング定理と呼ばれるものである。さて、マルチフローは、任意の T 上の (2 分割とは限らない) 半分割 (A, B) に対しても、 (A, B) 間の 1 品種フローとみることにもできる。本論文では、この観察に基づき、半分割族に対して、上述のマルチフロー・ロッキング定理の拡張を与える。

スタティックな交通網におけるセカンドベスト混雑課金とユーザの非斉一性

城戸 豊和 (みずほ第一フィナンシャル
テクノロジー(株))

増田 靖 (慶應義塾大学)

本論文では、弾性的需要のもとで、リンクの一部しか課金ができないような交通網におけるセカンドベスト混雑課金について議論する。セカンドベスト混雑課金ルール of 単純な数式表現を導き、その解りやすい解釈を与える。ユーザの非斉一性と匿名性の問題も検討する。セカンドベスト混雑課金の分析を、ユーザが非斉一の場合に拡張し、ユーザのタイプに依存した課金方式と依存しない課金方式が社会厚生に与えるインパクトを精査する。

●和文論文誌 TORSJ Vol. 53

二段階数理計画アプローチによる鉄道車両運用計画の策定

今泉 淳 (東洋大学)

山岸 雄樹, 森戸 晋 (早稲田大学)

鉄道業では、その保有する車両や乗務員などの資源を有効活用することが求められる。これらの資源の使用計画は「運用計画」と呼ばれ、ダイヤにより与えられる各列車に対してこれらを割り付ける、一種のスケジューリング問題である。本論文では車両の運用計画を扱うが、これはダイヤに示されたすべての列車に対して、各車両の保守の制約を守るような車両の割り当て計画を立案することが目的である。

本研究では、このような問題に対して二段階の分割アプローチを考える。第一段階では車両の 1 日単位でのスケジュールを生成する。それに基づき第二段階では、各車両の複数日間に渡るスケジュールを作る。数値実験では、いくつかの路線に基づくインスタンスによって、本アプローチの性能や特性を評価・分析する。

車両運用計画問題に対する制約充足解法の提案

大槻 知史, 愛須 英之, 田中 俊明 (株東芝)

現在多くの鉄道事業者では、経験豊富な熟練者が膨大な時間を割いて一定期間の車両運用の基本計画を作成し、またダイヤ乱れが発生する度に計画修正している。本稿ではこの車両運用計画作成の自動化を目的とする制約充足解法を提案し、実問題に基づく評価では汎用ソルバー CPLEX よりも高速に求解できることを確認した。また提案解法は基本計画作成・修正計画作成のいずれにも利用可能であり、かつ評価関数の設計の自由度が高いため、多くの鉄道事業者に対し適用可能な汎用解法となる可能性がある。