

論文誌掲載論文概要

JORSJ Vol. 54, No. 2-3, TORSJ Vol. 54

(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. 54, No. 2-3

相補性制約付き数理計画問題の陰的定式化とそのロバスト構造最適化への応用

寒野 善博 (東京大学)

構造物を設計する際には、未知の外乱や材料特性のばらつきなどの様々な不確定な要因を含むため、不確定性を考慮した最適設計法を開発することは重要である。不確定な静的外力が作用する構造物のロバスト最適設計問題は、適当な仮定の下で、均衡制約付き数理計画問題 (MPEC) として定式化できる。本論文では、この MPEC に対して、平滑化 Fischer-Burmeister 関数を利用した再定式化法を提案する。特に、平滑化パラメータを独立な変数とみなした上で、実行可能解では平滑化パラメータが0となるような等式制約を考慮することが、本定式化の特徴である。ロバスト構造最適化の数値例題を通じて、提案した MPEC の再定式化に通常非線形最適化の解法が適用できることを例証する。

典型的制約つきスウィング・オプションの価格付け

田代 雄介 (東京大学)

スウィング・オプションはアメリカン型のオプションの一種であり、主にエネルギー市場で取引される。このオプションの保有者は複数回の権利を持ち、権利行使時に取引量を変更できる。本論文では、典型的な制約付きのスウィング・オプション価格を数理計画によって評価する方法を提案する。まず、このオプションにおいて、数種類の変更量によって構成される最適な執行戦略が存在することを示す。そして、この最適戦略を用いて、格子モデル上の価格付け問題を線形計画により定式化する。また、この最適戦略を利用することで、先行研究の評価手法における計算量を削減できることを述べる。さらに、本論文では非完備市場に

おけるスウィング・オプションの無裁定価格の上下界を求める問題の定式化も行う。

音楽 CD 市場におけるアーティストのブランド特性分析

住田 潮, 高橋 一樹,
吉井 淳 (筑波大学)

本論文は、住田他 (2007) の続編であり、CD 市場基本モデルを踏襲する。即ち、「ロイヤルティ」と「情報感度」の観点から顧客を類型化し、各顧客の購買・非購買行動を離散時間マルコフ連鎖で表現、推移確率行列を8つのパラメータで構造化し、その期待販売数と実データとの距離を最小にするパラメータ推定により、アーティストのブランド特性を把握することを目指す。前出論文では数値的に期待販売数を求めた為、格子点上での最小化に留まっていた。本論文では、状態確率ベクトルを解析的に表現し、非線形最適化を行うことが可能となった。また、ブランド特性を表現する新たな指標を導入し、より効果的なマーケティング戦略を提案している。なお、本論文が提案する分析アプローチは、CD 市場に限らず、一度しか購入されないような商品を扱うあらゆる市場に適用可能である。

不確実状況下での市場品質問題の対策意思決定支援

中津川 実, 西川武一郎,
新垣 隆生 (株東芝)

製造が短期間で行われる近年の電気製品では、製造開始後の市場品質問題を早期に発見し、対策を実施することが重要である。しかし、製造開始直後は修理クレーム数・出荷台数が少ないため推定されるクレーム率の不確実性が大きく、対策実施の意思決定にはリスクが存在する。一方、クレーム数・出荷台数が増えて不確実性が小さくなる将来まで意思決定を延期すると、誤判断を回避できるが対策による改善効果は小さくなる。本稿では、意思決定の延期オプションを考慮した

対策実施による市場品質コストの期待値最小化問題を、マルコフ意思決定過程とベイズ統計にもとづく一種の最適停止問題として解く方法を提案する。そして、提案法による品質コスト削減効果、延期オプションの価値評価、市場に複数機種がある場合の対策優先順位評価について議論する。

●和文論文誌 TORSJ Vol. 54

大規模最短路問題に対するダイクストラ法の高速化

安井雄一郎, 藤澤 克樹,
笹島 啓史 (中央大学)
後藤 和茂 (マイクロソフト)

最短路問題はネットワーク上の経路探索などの多くの応用を持ち、また他の最適化問題の子問題と

して用いられることも多く、適用範囲の広い組合せ最適化問題である。そのため最短路問題を高速に解くことの重要性は非常に大きくなってきている。最短路問題に対する解法としてはダイクストラ法などの安定的かつ効率的な高速アルゴリズムが存在するが、実問題は非常に大規模になるためさらなる高速化が不可欠である。そこで本論文では大規模最短路問題に対し、計算機のメモリ階層構造を考慮しつつ汎用的かつ効率的に高速化を行うための実装方法を示す。さらに論文の中では計算機のメモリ階層構造における律速箇所の特定制を行うための汎用的な解析方法を示し、高速化の有用性を検証していく。本手法により実装されたバイナ

リ・ヒープを適用したダイクストラ法は、実行性能、安定性、メモリ要求量などを他の実装と比較すると総合的に最も優れているといえる。また本実装を用いた大規模最短路問題に対するオンライン・ソルバーについても説明を行う。

出動基準や孤立地域がヘリコプターを利用した救急搬送システムの最適配置計画に与える影響の分析

古田 壮宏 (東京理科大学)
田中 健一 (電気通信大学)

本稿では、消防防災ヘリコプターの救急利用に注目が集まっている現状に対し、ヘリコプターの出動拠点とヘリポートの配置に着目して、出動基準の違いや孤立地域の存在が最適配置にどのような影響を与えるかを分析する。出動基準の違いに関する分析では2つの時間に着目する。1つめは、ヘリコプターを利用する場合の需要点から病院までの搬送時間である。この時間が一定以内である場合にヘリコプターによる搬送の対象とみなす。2つめは、救急自動車による直接搬送と比較して、ある一定時間以上の搬送時間の改善が見込める場合にのみヘリコプターによる搬送を行うときの改善時間である。本稿では、この搬送時間や改善時間および配置施設数の変化が最適配置に与える影響の分析を行う。また、高度医療サービスから孤立している地域の存在が最適配置にどのような影響を与えるかを、救急自動車による移動が不可能な地域を考慮して得られる解を用いて分析する。