

論文誌掲載論文概要

J O R S J

Vol. 38, No. 2

セットアップ時間のある単一品種生産在庫システムにおける最適 (r, s) 政策

Kyung Hee University Hyo-Seong Lee

この論文では、1つの生産設備によって1種類の製品を生産する生産/在庫システムにおける (r, s) 政策を考える。ここでの (r, s) 政策はプルタイプの閾値政策で、生産設備のセットアップ時間とコストが相対的に高いときに特に有効である。

製品の需要はポアソン過程に従って生起する。1つの製品を生産するためにかかる時間は任意の分布に従う。需要が1つ生じると、在庫の中から1つの製品が出荷される。その製品についていたカンバンは直ちに取り外され、生産設備に送られる。このようにして取り外されたカンバンが生産設備に r 枚集まると、オペレーターは機械を稼働させる。機械の稼働にはランダムなセットアップタイムがかかる。稼働期間の間、製品は1つずつ生産され、生産された製品にはカンバンが取り付けられる。生産設備にカンバンがなくなると、機械は稼働を停止し、休止期間に入る。休止期間は再び r 枚のカンバンが生産設備に集まるまでつづく。この論文では、線形の費用構造を仮定することで、単位時間当たりのコストを最小にする最適な閾値 r と最適な総カンバン数 s を求めるための効率的な探索手順を導く。

多面体上の変分不等式問題に対する楕円射影法

Soonchunhyang University Seung-gyu Baek
KAIST Byong-Hun Ahn

本論文では、多面体 K の上の変分不等式問題に対するひとつの緩和射影法を提案する。

通常の射影法とは異なり、この方法では各反復において元の多面体 K を近似するある楕円体の上で修正変分不等式問題を解く。この楕円体の直径を適当に選ぶことによって、射影点は陽な形で求められる。ここではこの方法の収束性について示し、またいくつかの数値実験から、この方法が有効であることを確認する。

平均・分散・歪度ポートフォリオ最適化モデル

東京工業大学 今野 浩
" 鈴木 賢一

80年代後半以来、大規模な平均・分散モデルが高速に解けるようになったため、ポートフォリオ分析は新しい時代を迎えた。しかし従来から、平均・分散アプローチは、実務家の直観にマッチしない部分があるとされてきた。すなわち、収益率の高次のモーメント、特に歪度に対して投資家は敏感であるという指摘である。しかし高次のモーメントは、データ収集上の問題や計算上の問題があるため、これをポートフォリオ分析に取り入れることはきわめて難しいものとされてきた。

本論文では、実務家からの要求に応えるため、収益率の3次のモーメントを陽に取り扱った、平均・分散・歪度モデルを提案し、平均・分散有効フロンティアを3次元空間に拡張した、平均・分散・歪度有効フロンティアを計算するための方法を提案したものである。

新製品普及過程の分析

東京都立商科短期大学 日下 泰夫
筑波大学 鈴木 久敏

本研究は、社会的に早急な普及が望まれる新製品に対して、その普及の趨勢を技術進歩、市場、公的助成政策の観点から把握する線形モデル（新製品の価格と普及率、新旧製品の生産量と総生産コストの関係）を構築し、解析している。ここでは、「産業は従来製品と新製品の混合生産から得られる利益を最大にする各時点の新製品の価格を定める」という状況が想定されている。解析を通じて、「1. 新製品の設定価格と普及の動向は、技術進歩による新製品の等価的変動費の低減と上限価格の時系列変化との関係によって定められる、特に、穏やかな仮定の下で普及率は単調に増加する、2. 価格助成政策の実施に伴い産業に新たな利益が発生する可能性を示し、その場合には、差額助成の考え方に従いそれらを新製品普及本来の目的に還元する仕組みを組み込む必要がある、3. 穏やかな仮定の下で、技術開発助成政策を考慮した場合の普及率がそれを考慮しない場合を上回る」ことを明らかにする。

かにし、主な結果に対する数値例を与えている。最後に、新製品に固有の潜在需要が存在し、かつ、代替需要の占有率と潜在需要が新製品価格に関して非線形関数となる場合へと本モデルを拡張し、若干の考察を試みている。

緊急発注を伴う連続型周期的在庫モデル

広島大学 土肥 正
広島修道大学 海生 直人
広島大学 尾崎 俊治

在庫レベルがある発注点に達したならば緊急発注による補充がなされるような、発注点-発注量方式は数多く議論されている。しかしながら、緊急発注を伴う周期的在庫管理問題に関する研究はほとんど報告されていないのが現状である。本論文の目的は、2種類の調達時間を有する連続型周期的在庫管理方策に関するいくつかの解析的な結果を提供することである。まず最初に、システムの物理的、経済的側面からいくつかの妥当な条件の下で、定常状態における単位時間当りの期待費用および総期待割引費用を最小にするような最適発注時刻が存在するための必要かつ十分条件を与える。さらに、需要過程を特定することによって、それぞれの期待費用関数の解析的な表現を与える。需要過程としては、ポアソン過程とブラウン運動過程が用いられる。最終的に、最適発注時刻ならびに最適発注量を数値的に求め、おのおのの最適方策についてモデルパラメータに対する感度分析を行なう。

低ランクの双線形計画問題に対する外部近似算法

東京工業大学 矢島 安敏
" 今野 浩

低ランクの双線形計画問題に対する2つの外部近似法(outer approximation method)を提案する。まず低ランク双線形計画問題に対するパラメトリック表現を導入し、双線形計画問題をパラメトリック変数空間での多面体を実行可能領域とする凹関数最小化問題へ変形する。その上で、凹関数最小問題で一般的に用いられている外部近似法と呼ばれるクラスの算法を2つ提案する。外部近似法とは、実行可能領域を包含する近似多面体を、切除平面を加えながらつぎつぎに生成し、最適な端点、あるいはそこへ収束する点列を算出するものである。本論文では、加える切除平面の算出方法が異なる2種類の外部近似法を提案する。第1の算法は、加える切除平面が必ずしも多面体の面とはならないものの、数値実験の結果、目的関数のランクが5以下のとき ϵ -最適解を比較的効率よく求めることができる。第2の算法は、前者と

比べると収束が遅いものの、多面体を定義する不等式を切除平面として加えるもので、厳密解を有限回の繰り返しで求めることができる。

扱者の休止期間がある全処理式タンデム型待ち行列における系内滞在時間分布の解析

富山県立大学 片山 勲

本論文は、各ステージの通信呼が全処理式のサービス規律に従って交互に処理される休止期間(vacation time)のある2ステージのタンデム型待ち行列モデルを扱っている。通常、通信用交換システムにおいては、呼処理の空き時間を利用して、より優先レベルの低い交換システムの保守用の処理等を行なっている。この空き時間の利用を考慮した「休止期間のある待ち行列モデル」において、各ステージの呼の待ち時間(waiting time)や全ステージの滞在時間(total sojourn time)のラプラス・スチルチェス交換(LST)を導出している。また、「休止期間のない待ち行列モデル」における待ち時間や系内時間の既存の評価式との関係を明確にするとともに、よく知られた「分解定理」を利用してこれらの評価式の確率的な解釈を与えている。さらに、2ステージの解析結果を利用して一般的な $N(\geq 2)$ ステージの待ち行列における平均系内滞在時間の評価式を導出している。

期待利得を最大にする経路制約付き移動目標探索問題

防衛大学校 宝崎 隆祐
" 飯田 耕司

本論文は、探索者の経路に制約がある場合の移動目標探索問題を期待利得尺度で取り扱っている。目標物は、離散セル空間 $\{1, \dots, K\}$ 、離散時間 $\{1, \dots, T\}$ において、ある確率則により選択した経路上を移動している。目標物がセル i に存在し、探索者がそのセルを探索した場合の条件付き探知確率は p_i である。探索者はこの目標物を時刻 t で探知すれば $V(t)$ の価値を得ることができるが、時間 t 、セル i での探索にはコスト $c_0(i, t)$ を要する。また、現在のセル i から次に移動できるセル群は $I(i)$ に制限されている。このような状況下の探索問題に対し、期待価値から期待探索コストを引いた期待利得を最大にする探索者の探索経路を求めることが本研究の主題である。この問題に対する研究としては、探知確率尺度のものが若干あるものの、目的関数をより複雑な期待利得とした研究は未だ発表されていない。本問題はNP完全な整数計画問題となり、本論文では分岐限定法による厳密解法を提案する。さらに、数値例を用いた感度分析や解法の計算効率性についての考察も行なっている。