

論文誌掲載論文概要

J O R S J

Vol. 38, No. 3

補修部品の在庫管理方策

東京都立商科短期大学 日下 泰夫
東京工業大学 森 雅夫

本論文は、有限計画期間における補修部品の在庫管理において、その需要が予防保全と事後保全から構成されるという補修部品の特性と予防保全需要の予測可能性に着目した定期発注方策を提案し、その効果を確率的動的計画法を用いて理論的、数値実験的に明らかにしている。最初に、リードタイムが無視でき、全計画期間にわたり予防保全需要が予測可能となる場合について、新しい定期発注方策を提案している。ついで、この一般化として、予防保全需要が第1期から第 n 期まで予測可能となる場合の定期発注方策を定式化し、予測可能期間 n が増加した場合に、最適期待在庫管理費用が単調に減少することを理論的に示している。さらに、この方策のもとでの解析過程が、リードタイムを考慮した場合の定期発注方策にも同様にあてはめ得ることを示している。最後に、提案方策の定量的効果を数値例によって明らかにしている。予防保全と事後保全に関する需要情報の層別収集と予防保全需要の計画化を前提とした本方策は、補修部品の在庫管理の情報ネットワーク・システムにおいて、一層効果的に機能すると考えられる。

構造化手法における二項関係の強さの推定法

早稲田大学 八木英一郎
" 吉本 一穂

多様性、あいまい性を含む大規模システムの構造を把握するための方法として、さまざまな構造化手法が提案されている。一般に構造化手法は、二項関係の設定、構造モデルの作成という手順からなる。二項関係の設定とは構造化の目的に応じシステムの構成要素間の二項関係の持つ意味を定義し、その強さをモデル作成者が定めていくことである。この際すべての二項関係を定めるのはモデル作成者にとり大きな負担となる。この負担を減らすため、二項関係に推移性を仮定しある二項関係を得てそれより未知の二項関係を逐次推定していく方法が取られる。これによりモデル作成者が直接定める二項関係の

数を大幅に減らすことができる。一方、構造化手法は二項関係の有無のみを扱うものと、二項関係の強さをも扱うことのできるものに大別できる。二項関係の有無を扱うものにおいてはこのような推定の手法はほぼ確立されている(たとえばISM)。しかし、この二項関係の強さを扱う場合はこのような方法は確立されているとはいえない。本稿では、二項関係の強さを扱う場合をとりあげ、その推移性を定め、そのもとにおいて未知の二項関係の強さを推定する方法を提案する。

議員定数配分問題におけるパラメトリック除数法の不偏性について

埼玉大学 大山 達雄
大阪工業大学 一森 哲男

議員定数配分問題においては、できるだけ公平にそれぞれの選挙区に議員定数を配分する方法を求めることが主要な課題である。この問題はこれまで200年以上ものあいだ多くの研究者によって積極的な研究がなされ、Balinski, Youngらによる業績をはじめとして非常に多くの結果が得られているが、現在までのところ完全に解決されたとは言えない。

不偏性は議員定数配分方法が有するものが望ましいときとされる重要な特性の1つである。本論文では、現実のわが国のデータを用いてパラメトリック除数法の不偏性を他の代表的な定数配分方法と比較検討する。まずパラメトリック除数法がどのような局所的な不偏性基準を有するかを示す。続いて、わが国の衆議院選挙区データを用いて、定数配分方法の不偏性を計測する評価基準にもとづいてパラメトリック除数法を他の代表的な定数配分方法と比較し、前者の方法がより高い不偏性を有することを示す。さらにパラメトリック除数法が最も高い不偏性を有するパラメタ値を検証した結果を与える。

等式制約付き多次元パラメータ非線形計画問題の停留指数と向き

東京理科大学 平林 隆一
神奈川大学 信太 正之
防衛大学校 進藤 晋

停留指数は非線形計画問題の解の性質を特徴づけるものである。本論文ではこの指数が問題の変動によってど

のように変化するかを等式制約付き多次元パラメータ非線形計画問題について考察する。

そのために、 $(n+d)$ 次元空間から n 次元空間への滑らかな写像についての一般的な性質を考察する。適当な正則条件のもとで、解集合上の d 個の変数の局所座標系に対する向きは、残りの変数に対するヤコビ行列式の符号によって本質的に定まり、点の位置にはよらないことが示される。これを用いることによって、非退化の仮定のもとで、 d 次元パラメータを持つ関数の臨界点に対するパラメータの局所座標系に対する向きは、モース指数で特徴づけられ、また、モース指数の変化は、パラメータの局所座標系に対するヤコビ行列の余階数を越えないことを示すことができる。

以上のことを、等式制約付き d 次元パラメータ非線形計画問題に応用すると、不安定な停留点の近傍での停留指数の変化と向きについての同様な定理が得られる。

無向グラフの全域木の効率的列挙法

東京工業大学 塩浦 昭義
電気通信大学 田村 明久

無向グラフ G の全域木とは、サイクルを含まず、全頂点を含む連結な G の部分グラフである。無向グラフ G が V 個の頂点、 E 個の辺、 N 個の全域木を持つとき、全域木の辺数は $(V-1)$ であることより、全ての全域木を直接列挙するには NV に比例した時間が少なくともかかる。実際、全域木を直接列挙する $O(NV+V+E)$ 時間、 $O(V+E)$ 空間の解法が知られている。全域木の列挙は、1つの初期全域木から辺の交換を繰り返し施すことにより行なわれるが、初期全域木の辺集合、および交換される辺の列（コンパクトな出力形式）から全域木の集合を再構築できる。コンパクトな出力形式の大きさは N に比例するので、この出力形式を用いた時、 N に比例した時間の方法は最適となる。本論文では、コンパクト形式を出力する $O(N+V+E)$ 時間、 $O(VE)$ 空間の新しい方法を提案する。近年 Kapoor-Ramesh によって同じ時間量および計算量を持つ列挙法が示されているが、それに対してわれわれの算法は比較的簡単であり、複雑なデータ構造を必要としないという利点を持つ。

分権システムにおける2階層線形計画問題の一解法

大阪府立大学 王 志偉
" 長沢 啓行
" 西山 徳幸

分権システムにおける2階層線形計画問題については、いくつかの解法が提案されている。しかし、これらの解

法は膨大な計算時間を要し、また大域的最適性が保証されないものもある。

本研究では、2階層線形計画問題への新しい解法“2階層シンプレックス法”を提案した。この方法は一種の端点列挙探索アプローチであり、次の2つの性質を利用している。第1に、2階層線形計画問題の最適解は上層問題の実行可能解集合の端点にあり、第2に、その実行可能解集合は非凸な閉連結集合である。上層からの資源配分量に対し下層問題の最適性を満たす隣接端点の列挙法として、提案法ではパラメトリック線形計画法の理論にもとづき、下層問題に双対シンプレックス・ピボットを活用して、隣接端点を効率よく生成している。

提案法の計算時間は上層と下層の目的関数が競合的であればあるほど短くなり、下層問題を分割して効率的に解ける場合には一層短くなる傾向を示す。

カタログ通販における最適カタログ発送打ち切り政策

流通科学大学情報学部 三道 弘明

カタログ通販において、 K 回の連続したカタログ送付に対して、なんらレスポンスを示さない顧客には、以降のカタログ送付を打ち切ることを考える。ここでは、 K の値を決定することを目的として、顧客1人当りの期待純利益を定式化し、これを最大にすることを試みた。ただし、期待純利益は、過去の購入回数が少ない顧客に対するモデルと、過去の購入回数が多い顧客に対するモデルの2通りを構築した。それぞれのモデルに対し、期待純利益を最大にするという意味での最適カタログ発送打ち切り時期 K^* の存在条件を明らかにしたうえで、これらのモデルにもとづく最適カタログ発送打ち切り政策について考察した。また、本政策に対する数値例をも示した。

有限ジャンプ・システム上の分離凸関数最小化問題に対する貪欲算法

筑波大学 安藤 和敏
" 藤重 悟
滋賀大学 内藤 雄志

筆者らは最近、整双劣モジュラ多面体上で分離凸関数を最小化する問題を解く逐次増加型の貪欲算法を提案した。本論文では、その貪欲算法が整双劣モジュラ多面体を特殊なクラスとして含む有限ジャンプ・システム上の分離凸関数を最小化する問題にも適用できることを示し、さらに、実行可能解の更新回数の良い上界を与える。

E を非空な有限集合とする。 Z^E の非空な部分集合 \mathcal{S} が、ある種の交換公理を満足するとき (E, \mathcal{S}) を E 上のジャンプ・システムと呼び、 \mathcal{S} が有限のとき特に有限

ジャンプ・システムと呼ぶ。本論文で提案する算法は任意の実行可能解から出発可能であって、現在の実行可能解を最適解の方向に向かって（ある意味で貪欲に）進ませる。このとき許される操作は現在の実行可能解の1成分の変更または2成分間の交換である。これらの操作の下で得られる局所最適解が大域的最適解になることが示

される。さらに、与えられた有限ジャンプ・システム (E, \mathcal{F}) の \mathcal{F} に属するすべての点の第 e 成分の最大値を u_e 、最小値を l_e と表わしたとき、この算法が初期実行可能解を高々 $\sum_{e \in E} \{u_e - l_e\}$ 回変更することによって最適解を見出すことを示す。



研究部会報告

●意思決定とOR●

・第6回

日時：5月19日(金) 14:30~17:00

出席者：25名

場所：富山県職員会館201会議室

テーマと講師：(1)「ネットワーク上のコスト配分問題について」

成瀬喜則（富山商船高専）、菊田健作（富山大）

ネットワーク間を接続するための建設費用や接続専用線の情報量に対する課金について考えた。ネットワークを代表する値としてユーザー数と情報量の2変数を設定し、協力ゲームのモデルとして定式化した。ネットワークがリニアな場合に、Shapley値の検討を行なった。

(2)交通量流のペトリネットシミュレーションの開発

高木秀彰（金沢大学自然科学研究科）

ペトリネットによる交差点付近の交通現象のモデル化とシステム化の方法を示した。その際、本来連続的な車両進行現象を離散的に捉える工夫について述べた。そして、金沢市の実在の交差点をモデルとし、渋滞対策シミュレーションを示した。最後に、ペトリネットによるシステム化の方法論の今後の展望について述べた。

(3)“The Reporting Time Problem” William H. Ruckle (Clemson大学数理科学科)

次のような検証の問題について理論的考察を行なった。いくつかの物体が既知の輸送ネットワーク上を移動する。それらは一定の時間間隔でモニターに自分の位置を報告せねばならない。この報告は、物体が違法にネットワークに入り込むのを防ぐためのものである。特に、報告の時間間隔と違法な物体のネットワークへの浸潤性との関連について議論した。

●合意形成・政策●

・第25回

日時：5月20日(土) 14:00~17:00

出席者：14名

場所：三菱総研9F会議室

テーマと講師：「投票制度と投票者の影響力」

武藤滋夫（東北大学）、小野理恵（同大学院）

合意形成の近代的形式である多数決制投票制度において、特に意味づけされた投票者（すでにグループ化している投票者を含む）の各集団が持つ投票結果に対する影響力の算出法、地区別に代議員を選出するときのある陣営からみた力の効果的配分のあり方などについての分析結果を報告、わが国の選挙現状や国連決議現状とも照らし合わせ、合意形成活動のあり方に貴重な示唆を与えた。

●日本の経営●

・第26回

日時：6月10日(土) 14:00~17:00

出席者：7名

場所：東京都勤労福祉会館（中央区新富）

テーマと講師：「21世紀のためのイノベーション」

上田亀之助（上田イノベーション研究所・杉野女子大学）

他の生物と異なり文明を築いた人類は生物としての進化の他に意識的な文明維持のイノベーションを大量に実践いたしませんと没落の恐れが多大了。創新（創造と更新）により次々と起こってくる問題を解決して、常に新事態に対応して適応することは人類の責務であります。

●評価のOR●

・第10回

日時：6月17日(土) 13:30~16:00

出席者：35名

場所：青山学院大学総研ビル3F第11会議室

テーマと講師：(1)「DEAにおけるスラックを考慮した効率性の評価法」 枇々木規雄（慶應義塾大学）

CCRモデルに対する2段階LPを利用して、スラック