

# 論文誌掲載論文概要

J O R S J

Vol. 32, No. 2

## 全国シェアが想定できない場合の地域別販売力評価方式の適用と有効性評価

勝村 正鷹 (㈱日立製作所)

本論文は、すでに提案した「地域別販売力評価方式」のうち「全国シェアが想定できない場合」に適用する方式の実務面から見た有効性を明らかにすることにある。

本評価方式では、「地域別販売力」を、ある特定時点の市場での支配力を示す「地域別市場占有率」と、市場占有率の2時点間の変化を示す「地域別販売成長力」との2つの要素で定義している。本評価方式は、一般に行なわれている市場指数を用いる市場規模分析の方法に、シェアと時系列の概念を導入して体系化し実用性の拡大を図ったものであり、当該製品の全国シェアが想定できるかどうかにより、その算定方式を変えている。

このうち「全国シェアが想定できる場合」の方式については、先の論文で紹介を終えている。本論文では、利用可能なデータがさらに制約される「全国シェアが想定できない場合」の方式について、実際の適用事例を通じて、実務上の有用性を示すとともに、本方式による評価結果を、販売管理業務のみならず、販売計画立案に利用する典型的過程を示す。また、実適用にさいしての留意点と、「全国シェアが想定できる場合」の方式との併用の有意性についても述べる。

## 双線形分数計画法による債券ポートフォリオ最適化

今野 浩 (東京工業大学)

禰 道守 (㈱日本公社債研究所)

この論文は、機関投資家の債券売買の最適化を扱ったものである。投資家は債券ポートフォリオを改善すべく債券売買を行なうが、その目標は、投資家ごとに異なっている。ある投資家は直利、平均利回り、実効利回り等の指標の改善をめざす一方、別の投資家はさまざまなリスク指標の改善をより重視するといった具合である。本論文では、これらさまざまな投資家のかかえる最適化問題を、双線形分数計画問題という特殊なタイプの非線形計画問題として定式化し、同時にこの局所最適解を求める

ためのアルゴリズムを提案した。数値実験の結果によると、200銘柄程度の入替え商いの局所最適解が10MIPS程度の計算機で1分以内に得られることが実証された。

モデル、解法ともに一部不完全な部分を残しているが、株式ポートフォリオにおけるマーコビッツモデルのような標準モデルが存在しない債券ポートフォリオ最適化分野での、数少ない数理計画モデルの1つとして位置づけられるであろう。

## Barlow-Wu システムの拡張とその特性

新森修一, 萩原浩行(大阪大学)

大鑄史男(愛知工業大学), 西田俊夫(大阪大学)

多状態システムは、システムやこれを構成する部品の動作状態が、正常と故障の2つの状態だけでなく、その中間的な状態をもつ場合に対しても取り扱えるシステムであり、2状態システムをより一般化したシステムである。1978年 Barlow & Wuによって、2状態コヒーレントシステムを有限多状態へ拡張した BW(Barlow-Wu)システムが提出された。BWシステムは、システムと部品が同一の有限な状態空間をもつ多状態システムで、2状態コヒーレントシステムと同様にして構造関数を定義している。そのため、2状態コヒーレントシステムのもつ性質などをそのまま受け継いだ多状態システムである。しかし、このことから逆にシステムの状態を定義する極小パス集合がすべての状態で同一でなければならず、厳しい制約をもったシステムであるといえる。

そこで、本論文においては、BWシステムのもつ制約を緩和したより一般的な多状態システムを定義する。このシステムは、BWシステムを拡張したシステムであり、EBW(Extended BW)システムと呼ぶ。本論文は、この新しく定義されたEBWシステムについてのさまざまな構造上の特性を論じたものである。その内容として、まず、EBWシステムがBWシステムを包含したシステムであることを示し、EBWシステムのもついくつかの構造上の性質について述べる。後半においては、EBWシステムはシステムの各状態に応じた2状態システムへ変換可能であるという特性を有したシステムであること

を示し、2状態へ変換するために必要な関数を定義する。そして、E B Wシステムを変換した2状態システムの組のもつ性質について明らかにする。また、2状態システムの組からE B Wシステムを生成する場合の条件を示し、さらに、E B Wシステムは、その状態数に等しい数の2状態システムへ変換可能な多状態システムの最大クラスであることを示す。

## 非線形最小費用流問題に対する内点法

桂 龍司 (㈱日本メディカル・サプライ)

福島 雅夫 (京都大学)

茨木 俊秀 (京都大学)

非線形最小費用流問題に対する実用的な解法を提案する。ここで考察する問題においては、各枝の流れに対する容量制約を陽に取り扱うかわりに、費用関数の定義域が流量保存則によって定められるアフィン空間のある開部分集合であると仮定する。この仮定のもとでは、実行可能解を表現するための基底形式において基底の選択に大きな自由度が存在するので、従来のネットワーク・シンプレックス法などと比べてアルゴリズムが非常に簡潔になる。また、枝の容量制約を含む問題に対しては、ペナルティ関数を用いてそれらの制約を目的関数に組み込むことによりここで考察するような問題に帰着できる。

本論文で提案するアルゴリズムはニュートン法の考え方にもとづいて目的関数の降下方向を逐次生成する許容方向法のクラスに属しているが、ここでは特にニュートン方向を近似する実用的ないくつかの方法を与えたとともに、それらの方法が効率的に実行できるような基底の更新法についても議論する。さらに、節点数 (等式制約条件の数) が500で枝数 (変数の数) が1500という非線形問題としては大規模な問題も含むいくつかの例題に対して計算実験を行ない、提案した方法の有効性を確かめる。

## 不確実な需給関係下の農業計画のための確率的計画モデル

南石 晃明 (農林水産省農業研究センター)

本論文では、不確実な需給関係のもとでの農業計画問題のための確率的計画モデルを提案するとともに、その一解法を提示する。まず、確率的線形需要関数を仮定した地域農業計画モデルおよび確率的線形需要・供給関数を仮定した空間均衡モデルが、確率変数を1次の係数にもつ2次計画モデルとして定式化されることを示す。このモデルは、Freund(1956)やKataoka(1963, 1967)の

確率的線形計画モデルをその特殊形として含むより一般的なモデルとなっている。

次に、期待効用最大化、満足水準最大化、確率最大化の代替的な3つの最適化基準を導入し確実性等価問題を導き、その最適解の性質を明らかにする。それぞれの等価問題は、凸2次計画問題、非線形計画問題、非線形分数計画問題となる。また、各等価問題のパラメータ (危険回避定数、信頼性定数、満足水準) 間に特定の関係が成立していればそれぞれの最適解は同値である、という定理を導く。この定理にもとづき確率最大化 (および満足水準最大化) モデルに対して、凸2次計画法と割線法を組み合わせた一解法を提示する。最後に、モデルを実際問題に適用する場合の一手順を提示し、また、この手順および解法のインドネシア畑作業農業問題への適用例を示す。

## 負の2項分布にしたがう入力を有する離散時型ストレージモデル

大澤 秀雄 (常葉学園浜松大学)

本論文は離散時型ストレージモデルの可逆性について論じている。このモデルでは、時点 $n$ において負の2項分布にしたがう入力 $A_n$ があり、状態に依存して出力 $D_n$ が確率的に決められる。このとき系の状態 $X_n$ は

$$X_{n+1} = X_n + A_n - D_{n+1}$$

によって定義される。

以上のモデルに対して、ある出力規律のもとで系が擬可逆性：すなわち、系が定常であるとき

- (i) 出力 $D_n$ が入力 $A_n$ と同一分布にしたがう。
- (ii) 時点 $n$ 以降の入力 $\{A_k, k \geq n\}$ ,  $n$ における状態

$X_n$ および $n$ 以前の出力 $\{D_k, k \leq n\}$ が独立である。

という性質をもつことが示される。さらに系が(時間的)可逆性を有することが証明される。これらの結果は、ネットワーク型ストレージモデルを考えるさいに有効なものとなる。そこでここでは各ノードが上記の出力規律をもつ直列型モデルおよびクローズ型モデルについて、各々積形式解を有することを示す。また時間の流れを逆転させた逆進過程についても、それぞれノードを逆順に並べたモデルに相当することが示される。

次にこの問題の動機づけともなったある在庫モデルについて考察し、ここで得られた結果を応用する。さらにもう1つの応用として、リンドレー過程

$$X_{n+1}^{\sim} = \max(0, X_n^{\sim} + A_n - D_{n+1}^{\sim})$$

の可逆性について調べる。

## 独立タスク割り付け問題における緩和解の性質

沼田 一道 (電気通信大学・情報工学科)

非一様プロセッサへの独立タスク割り付け問題 ( $n$  個の独立タスクを  $m$  台のプロセッサで処理する. 各タスクはどのプロセッサによっても処理可能であり, どれか 1 台のプロセッサで処理されて終了する. タスクの処理順序に制限はないが, 分割処理は許されない. 最終タスクの処理終了時刻を最早にする割り付け計画を求めよ) は, よく知られているように NP-完全であるが, これに対して種々の発見的算法・近似解法が研究されている. これらの解法の多くは, 分割を許すとした緩和問題 (の解の

性質) を暗黙裡にあるいは明示的に利用している. しかしながら, 緩和解の性質は  $m=2$  の場合を除いてほとんど解明されていない.

われわれは  $m-1$  次元 ( $m$  頂点) 単位単体を  $m$  個の (各プロセッサに対応した) 部分単体に分割し, そこに射影されたタスクがどの部分単体に属するかによって緩和解を構成することを考えた. 本論文では, 最適緩和解を与える分割の性質およびそのような分割の存在を 2 つの定理としてまとめ, それを証明する (最初に双対定理を用いた簡潔で抽象的なものを示し, 次に数学的帰納法およびグラフ表現による初等的なものを与える).

緩和解の性質を明らかにすることはそれ自体興味深いことであるし, 高速な緩和解法への応用も期待できる.

## 研究室だより

# 大阪府立大学 工学部 航空工学科

### 1. 大阪府立大学工学部の沿革

大阪府立大学は仁徳天皇陵をはじめとする百舌鳥古墳群が分布する堺市にあり, 大阪市内からは地下鉄御堂筋線の終点中百舌鳥 (なかもず) 駅から徒歩10分のところにある.

大阪府立大学工学部は旧制官立大阪工業専門学校と旧制府立化学工業専門学校を母体として昭和24年に発足し, 現在, 機械工学科(10講座, 学生定員75名), 航空工学科(5講座, 学生定員30名), 電気工学科(8講座, 学生定員50名), 電子工学科(6講座, 学生定員50名), 応用化学科(9講座, 学生定員65名), 化学工学科(5講座, 学生定員35名), 金属工学科(7講座, 学生定員50名), 船舶工学科(4講座, 学生定員30名), 経営工学科(4講座, 学生定員35名), 数理工学科(6講座, 学生定員15名)の10学科と, 共通講座である環境化学, 環境工学の両講座から成り立っている.

また, 上記の各学科と講座に対応する大学院工学研究科の各専攻とコースが設置され, 博士前期課程 (いわゆる修士課程, コース当たり学生定員2名) および後期課程 (いわゆる博士課程, コース当たり学生定員1名) の教育がなされている.

### 2. 航空工学科

昭和29年機械工学科に併設された航空工学コースを基

盤に, 昭和35年に5講座編成の航空工学科が設置され, 現在, 第1講座は航空流体力学, 第2講座は航空構造力学, 第3講座は航空宇宙システム工学, 第4講座は航空原動機, 第5講座は航空機器, の教育・研究分野を担当している. 学生定員は1学年当たり学部30名, 大学院博士前期課程10名, 博士後期課程5名である. わが国で航空工学科をもつ国立大学は東大, 京大, 九大, 名大しかないこともあって, 全国各地からの入学志願者があり, 例年入試の競争率は高い. 学科の教育目標は航空機や宇宙航行体などを設計・製造・運用するための基本的な理論と先端技術の教育を行ない, 創造的で柔軟性に富む技術者・研究者を養成することにおいている.

ORの分野に関連する講義としては, システム工学(2年前・後期), 航空工学情報処理(2年後期), 制御工学(3年前・後期)およびこれらの演習, さらに工学部の共通科目として, 計算機プログラム演習(2年前期), 情報処理概論(3年前期), 計算機概論(3年後期)が標準履修課程に用意されている.

工学部共通の計算機利用環境としては, 計算センターにACOS930-10があり, 研究・教育・事務用にわたるバッチ, TSS, RBJ処理を行なっている. また, 計算機教育・実習用の環境として, 端末としても使用可能なPC9801VX各30台を設置した2教室がある. 航空