

# 論文誌掲載論文概要

JORSJ Vol. 48, No. 2, TORSJ Vol. 48

## ● JORSJ Vol. 48, No. 2

### 弱絶対値主順序に関する多面体と最適化

Zhan Ping (江戸川大学)

$n$ 次元空間  $\mathbf{R}^n$  のベクトル  $x$  と  $k$ 次元空間  $\mathbf{R}^k$  のベクトル  $q$  に対し、 $x$  の  $r$  個最大要素の和が  $q$  の  $r$  個最大要素の和より小さいとき、 $x$  が  $q$  の  $k$ -弱従属 (majorized by) という。ここ、 $r=1, 2, \dots, k$ ,  $k \leq n$ 。本論文はこの概念を拡張し、つまり、 $x$  の要素の絶対値を対象とする。この拡張された概念をベースに、双劣モジュラ関数との関連を証明した。さらに、この弱絶対値主順序に関連する多面体の表現、最適化問題、多面体の直径、端点の整数性についても調べた。本論文は G. Dahl と F. Margot らの論文の結果の一般化である。

### 凹費用生産輸送問題に対する単体分枝限定法

永井 秀稔, 久野 蒼人 (筑波大学)

複数の工場で生産する単一製品を多数の倉庫へ搬入する場合に生産費用と輸送費用の合計を最小化するネットワーク流問題を扱う。生産費用は規模の経済の働きを考慮して生産量の凹関数で与えられるものとし、多くの先行研究とは異なり、その分離性を仮定しない。本研究では、この非凸最小化問題の大域的最適解を有限時間で生成する分枝限定法を構築する。分枝操作は生産量変数に関してのみ行ない、凹関数の分離性を必要としない単体分割を用いる。この単体分割によって破損する問題のネットワーク構造を復元するため、分割された単体を超直方体に緩和して効率よく下界値を計算する方法を提案する。アルゴリズムの有限時間性は、最適解の整数性によって保証される。

### M/D/1 待ち行列の定常確率の級数展開について

中川 健治 (長岡技術科学大学)

本論文では、M/D/1 待ち行列のキュー長の定常確

率  $\pi_n$  に対する級数展開を与える。キュー長の定常確率  $\pi_n$  の確率母関数  $\pi(z)$  のすべての極とその極における留数を決定し、それに基づいて極による  $\pi(z)$  の級数展開を与える。そして  $\pi(z)$  の級数展開から  $\pi_n$  の級数展開を得る。さらに  $\pi_n$  に対する上界と下界を与え、これらの上界と下界が良い精度を持つことを数値例によって示す。本論文における新規性は、 $\pi(z)$  のすべての極とその留数を初めて決定したこと、および極による  $\pi_n$  の級数展開を与えたことである。 $\pi_n$  の級数展開は非常に収束が早く、数値計算にも適している。

### 連続距離とネットワーク距離の両方が存在する平面上でのウェーバー問題の双線形問題としての定式化

Barbara Pfeiffer, Kathrin Klamroth  
(University of Erlangen-Nuremberg, Germany)

都市部の移動コストは一般にはネットワーク上の距離を用いてモデル化するのが良いが、郊外での施設配置問題には平面上の距離の尺度が用いられることが多い。この2つの距離を組み合わせることはモデル化の観点から興味深いだけでなく、ネットワークのデータを蓄積するための記憶容量を、精度の高い距離近似をおこなうことで減少させるという計算上の利点もある。本論文では、この組み合わせた距離の尺度を用いたウェーバー問題について議論する。平面上の距離をブロックノルムの距離とすると、このウェーバー問題は双線形計画問題としてモデル化できる。このモデルの理論的な性質を議論し、可能な解法の戦略を二つ示唆する。(鈴木敦夫 訳)

## 有界領域とその領域によって異なるノルムが存在するときの単一施設配置問題

Jack Brimberg

(Royal Military College of Canada, Canada)

Hossein Taghizadeh Kakhki

(Ferdowsi University of Mashhad, Iran)

George Orest Wesolowsky

(McMaster University, Canada)

本論文では、平面上に有界な領域があり、その内側と外側とで距離の尺度が異なる場合に、一つの新しい施設をその平面上に配置する問題を考える。この問題は、1本の直線で二つの無限領域に平面が分割され、そのそれぞれで距離の尺度が異なる場合の研究 (Brimberg et al (2003)) の拡張である。ここでは、この問題の性質を調べ、厳密解法と近似解法を提案し、特別な場合について検討を行う。(鈴木敦夫 訳)

## 味方同士の競合と競争相手の反応を回避するための平面上の単一施設配置問題

Frank Plastria

(Vrije Universiteit Brussel, Belgium)

平面上にいくつかの商業施設が分布しているときに、一つの新しい商業施設を立地する問題を考える。すでに分布している商業施設のうち、いくつかは配置しようとしている商業施設の味方のチェーン店であり、またのこりは競合しているチェーン店である。顧客はもっとも小売吸引力のある施設を利用する。この小売吸引力は商業施設の質が高まれば増加し、商業施設からの距離が遠くなるにつれて減少する。本論文では、辞書式の最適基準を持つ問題を考える。第1の基準は、チェーン店のマーケットシェアを最大にすることであり、第2の基準は味方のチェーン店が失うマーケットシェアを最小にすること、とともに/あるいは、競合するチェーン店が質を高めて失った顧客を奪い返すリスクを最小にすることである。(鈴木敦夫 訳)

## 競合下における容量下限制約付ハブ・ネットワーク設計モデル

佐々木 美裕 (南山大学)

本論文では、競合下におけるハブ・ネットワークデザインモデルを提案する。先手となる会社がはじめにハブを配置し、同時にどの OD ペアにサービスを提供するかを決定する。後手会社は、先手の戦略を知った

上で同様に自社のハブを配置し、提供するサービスを決定する。これまで提案されてきたハブ・アンド・スポークモデルでは、ハブの配置が決定するとネットワーク構造が必然的に決まり、すべての OD ペア間にサービスを提供することが仮定されていた。そのため、極めて流量の少ない採算の合わないサービスを提供する結果となることもあった。そこで、本モデルでは、サービスの採算性を考慮し、枝流量下限制約を設けて一定以上の収入が期待できないサービスは提供しないものとする。ハブの配置だけでなく提供すべきサービスも求めることにより、競合下における総合的な航空ネットワーク設計を行うモデルを構築する。

### ● TORSJ Vol. 48

(和文論文誌 TORSJ は年1回、12月に刊行されますが、電子ジャーナルとしては学会ホームページに随時掲載されます。)

## 2次錐計画問題によるロバスト・トラッキングエラー最小化

稲場 広記, 水野 眞治, 中田 和秀

(東京工業大学 社会理工学研究科)

近年、金融市場におけるポートフォリオ選択問題に対し、市場パラメータの不確実性を考慮したロバスト最適化モデルが提案されている。本稿では、そのひとつであるロバスト・トラッキングエラー最小化モデルを研究の対象とする。既存の研究によれば、ロバスト・トラッキングエラー最小化モデルは半正定値計画問題に帰着することができる。ここでは、より単純な構造を持つ2次錐計画問題に帰着できることを示す。半正定値計画問題と2次錐計画問題はどちらも内点法により効率良く解くことができるが、2次錐計画問題の方が半正定値計画問題より高速に解けるメリットがある。

本稿の後半では実際に数値実験を行い、得られた最適化モデルが従来のモデルよりも効率的に解けることを実証する。今回の実験結果によれば、問題の変数が大きいところで、本稿のモデルと従来のモデルの計算時間に顕著な差があらわれた。

## フィードバックのある資源配分問題

一森 哲男 (大阪工業大学)

森口 聡子 (科学技術振興機構, CREST)

本論文の資源配分問題とは単一資源の総量が一定と

仮定したとき、得られる効用の総和が最大となるように活動間で資源を配分する問題である。この資源配分問題に新たな制約を追加した、新しいタイプの資源配分問題を扱った。活動に投入する資源の量を入力と考え、資源を投入した結果得られる効用を出力と考える。そして、出力に比例した量が再び資源として消費される。つまり、フィードバックのある資源配分問題である。活動への投入資源が連続値と離散値をとる場合を

それぞれ考えた。

前者は非凸領域上の凹関数の最大化問題となるが、凸計画法問題に帰着できることを示した。さらに、この非凸領域上の凹関数の最大化問題の局所的最適解が大域的最適解になることを示した。後者の問題はNP困難になることを述べ、動的計画法を用いて解けることを示した。