

論文誌掲載論文概要

JORSJ Vol. 61, No. 1, TORSJ Vol. 60

● JORSJ Vol. 61, No. 1

A Special Issue, Part 2, on the 60th Anniversary of the Operations Research Society of Japan

マトロイド制約下での重み付き最適選好マッチングの特徴付け

神山 直之 (九州大学)

本論文では片側のみが選好を持つ二部グラフ上のマッチング問題の一つである最適選好マッチング問題を扱う。まず既存の重み付き最適選好マッチング問題のマトロイド制約を持つ設定への拡張を提案し、その後マトロイド制約下での重み付き最適選好マッチングの特徴付けを与える。さらに、この特徴付けを用いることにより、与えられたマッチングがマトロイド制約下での重み付き最適選好マッチングであるかを判定する問題が効率的に解けることを示す。

戦略的投資ゲームにおけるリアルオプションとシグナリング

渡辺 隆裕 (首都大学東京)

本論文では、既存企業と新規企業が、不確実性のあるプロジェクトへの投資タイミングを決定する状況をリアルオプションとゲーム理論のシグナリングゲームを応用して、分析をした論文である。プロジェクトの収益の源泉となる顧客需要に対する情報を、既存企業だけが持っており新規企業はこれを知らない。一方で、その需要が決まったとしても、収益フローには更なる不確実性があり、これは幾何ブラウン運動によって表現され、両企業に共通であるとする。両企業は、最適なタイミングでプロジェクトに投資しようと考えているが、需要が大きいことを知る既存企業の早期投資は、その需要に関する情報を新規企業に知らせることになり(シグナリング効果)、新規企業は投資時期を早めるため、競争状況を作り出し既存企業の先行利益を減じる。したがって既存企業はたとえ需要が大きい場合でも、(既存企業の投資を考えないような)最適なタ

イミングでの投資を避けるかもしれない。本論文では、均衡において既存企業が最適タイミングで投資する場合と戦略的に投資を遅らせる場合の条件を求め、投資コストや収益率、およびボラティリティに関して、どのように両企業の行動が変化するかを求めた。

大規模小売、小規模小売間の価格競争と社会厚生と比較

三道 弘明 (関西学院大学)

鈴木 理沙 ((株)湯木)

本研究では、ホテリングモデルを用いて大規模チェーンの小売と地域密着型の小規模小売による価格競争について考察した。両者の品揃えの違いを表現するために、大規模小売では G_1, G_2 の2種類の財を扱い、小規模小売では G_1 の1種類の財のみを扱うと仮定した。また、すべての消費者は必ず G_1 を購入し、さらに必要に応じて G_2 を購入するとした。この上で財 G_1 に関する価格競争を考え、ナッシュ均衡、シュタッケルベルク均衡のいずれにおいても、小規模小売も利益を出すことができ、価格競争に生き残ることができることを明らかにした。さらに社会厚生についても分析した結果、消費者が G_1, G_2 両方の財を購入する場合には、 G_1 に対して大規模小売と小規模小売が同じ価格を採用し、結果として大規模小売による独占市場において、社会厚生が最大となることを示した。

無制約最適化問題に対する十分な降下方向を生成するメモリーレス対称ランクワン法

中山 舜民 (東京理科大学)

成島 康史 (横浜国立大学)

矢部 博 (東京理科大学)

準ニュートン法は無制約最適化問題に対して有効な数値解法であるが、行列の保存や演算を行う必要があるため大規模な問題への適用は実用的でないという欠点がある。そのため、Shanno (1978)によって陽に行列を使用しないメモリーレス準ニュートン法が提案

された。近年では、いくつかのメモリーレス対称ランクワン法が提案されている。それらの方法は一樣凸な目的関数に対して十分な降下条件を保証し、大域的収束性が示されているが、一般関数に対してはそうした性質は示されていない。本論文ではスペクトラル・スケールセカント条件に基づいた対称ランクワン公式を提案し、その公式を用いたメモリーレス準ニュートン法を提案する。さらに、提案手法が常に十分な降下方向を生成し、一般の目的関数に対して大域的収束することを示す。最後に、数値実験を通じて有用性を検証する。

グラフ構造上のL凸性

平井 広志 (東京大学)

本論文では、著者によって導入された二つの新しい離散凸関数のクラスである「モジュラ半束上の劣モジュラ関数」と「有向モジュラグラフ上のL凸関数」を考察する。我々は、このクラスがk-劣モジュラ関数、L凸関数、ツリー劣モジュラ関数、UJ凸関数といった、いくつかの離散凸関数を包含することを示す。そして、この新しいL凸関数に対する最急降下法の反復回数の精密な評価を与える。さらに、モジュラ半束・有向モジュラグラフ上の関数に対しLovász拡張のアナロジーを導入し、いくつかのクラスにおいて、劣モジュラ性・L凸性がLovász拡張の凸性によって特徴付けられることを示す。また、多品種フローやマルチカット問題などの組合せ最適化問題への応用を示す。

ストック・オプション公正価値評価のための近似バリアオプションモデル

木村 俊一 (関西大学)

ストック・オプションとは、企業がその取締役や従業員に対して、あらかじめ定められた価額で自社の株式を取得できる権利を付与する新株予約権の一種である。ストック・オプション会計基準の運用指針では、株式オプション価格評価モデルを用いたストック・オプションの公正価値評価方法の要件を規定しているが、早期行使、権利移転期間、失効等のストック・オプションに固有な制約のために、最終的な評価モデルは未だに確定していない。本論文では、内生的に定められる近似境界をもつバリアオプションモデルを用いることで、ストック・オプション公正価値と権利行使時刻分布に対する明示的で閉じた評価式を導出する。二

項モデルをベンチマークとする公正価値に対する数値実験により、本モデルが誤差1%未満の高い精度をもつことを示す。

高速な重複検出手法およびビットマップ図形配置問題に対する構築型解法

胡 艶楠・深津 翔 (名古屋大学)

橋本 英樹 (東京海洋大学)

今堀 慎治 (中央大学)

柳浦 睦憲 (名古屋大学)

ビットマップ表現された二次元図形(ビットマップ図形と呼ぶ)を長方形の容器に重なりなく配置する問題を考える。ビットマップ形式とは、図形を格子状に並んだ正方形(セル)の集まりとして表現する形式であり、計算幾何学においてしばしば問題となる数値誤差から解放されるという利点がある。一方、ビットマップ図形では複雑な形状を表現でき、また、取り扱うデータ量も膨大になるため、図形の配置に対して重なりがあるか否かを高速に判定するのが難しい。本研究では、効率的にビットマップ図形を扱うデータ構造と図形の配置に対して重なりの有無を判定する手法を提案する。また、それらをレクタニア図形配置問題に対するbottom-left法とbest-fit法に組み込むことで、ビットマップ図形配置問題に対する効率的な構築型解法を提案する。計算実験の結果、提案手法が良い解を短い時間で構築でき、特に大規模な問題例に対して、性能がよいことを確認した。

不動点定理を用いたドロネーグラフの特徴付け

松井 知己 (東京工業大学)

宮本 裕一郎 (上智大学)

本論文では、与えられたグラフがドロネーグラフであるかを判定する問題を扱う。この問題は、廣島、宮本、杉原(2000)の論文において、線形計画問題を解くことによって判定が可能であることが示されている。彼らの論文における証明はユークリッド幾何に基づく初等的なものであるが、非常に長く複雑である。本論文では、彼らの論文で示された定理に対し、不動点定理を用いた単純で短な証明を与える。

複数人選出選挙制度の較差是正のための最適化と限界値分析

堀田 敬介 (文教大学)

一つの選挙区から複数の議員を選出する選挙区制度について、一票の最大較差を最小化する最適化問題を考え、それを解くことのできる最適化モデルを提案する。また、このモデルを用いて、47都道府県それぞれの議会議員選挙について一票の最大較差の限界値を提示し、国政選挙（衆議院小選挙区制）と比較して較差が大きい地方選挙（都道府県議会）の現行区割の評価と分析を行う。

(all D ; all C) が一方のプレイヤーにとって最善のナッシュ均衡となる非対称繰り返し囚人のジレンマゲームについて

河野 敬雄

従来の繰り返し囚人のジレンマゲームはフォーク定理に代表されるように、非支配戦略である協力行動 C が如何にして合理的選択の結果として実現し得るか、という文脈で定式化されてきた。これに対して本論文においては、プレイヤー2が支配戦略である D 戦略を選択した場合、直ちにゲームを中止する、というサンクションを課すルールを設定した非対称な繰り返し囚人のジレンマゲームにおいて、割引率 δ が十分1に近い時、プレイヤー1が常に D 戦略を、プレイヤー2が常に C 戦略を選択する戦略セット (all D ; all C) がナッシュ均衡となり、プレイヤー1にとって最善のナッシュ均衡戦略となることを証明する。