

論文誌掲載論文概要

JORSJ Vol. 64, No. 3, TORSJ Vol. 64

● JORSJ Vol. 64, No. 3

ESTIMATING PARAMETERS FOR TECHNOLOGY INVESTMENTS: AN APPLICATION TO 3D PRINTING

Robin Schneider, Hitoshi Hirakawa,
Noboru Hosoda, Rong Jin, Junichi Imai
(Keio University)

One of the major limiting factors and criticism about the real options approach is related to issues with estimating the right input values for state variables that are critical to make the right investment decisions under uncertainty. While vast research exists that applies real options valuation to technology investments, scholars often present theoretical findings based on fictional numerical applications neglecting the process of estimating the right input variables for their models. We present a simple framework to obtain these variables for technology investments by analysing publicly available data such as bibliometrics and patents related to any technology and apply it to forecast 3D printing technology diffusion. We base our approach on the Bass model, which is a prominent technique in the area of technology forecasting and show that these methods can help to forecast technology diffusion and obtain the required input parameters for technology investment decisions. We further use our 3D printing example to demonstrate the major differences between the suggested technology diffusion model and a standard Geometric Brownian Motion (GBM) model, as it is often found in Real Options literature. We find that the GBM is often not suitable when analysing technology investments, as it can lead to wrong investment decisions.

ON CHARACTERIZATION OF EQUILIBRIUM STRATEGY FOR MATRIX GAMES WITH *L-R* FUZZY PAYOFFS

Masamichi Kon (Hirosaki University)

In this paper, we consider fuzzy matrix games, namely, two-person zero-sum games with fuzzy payoffs. For such games, we define three kinds of concepts of minimax equilibrium strategies based on fuzzy max order, and their properties are investigated. Then, these minimax equilibrium strategies are characterized as Nash equilibrium strategies of a family of parametric bi-matrix games with crisp payoffs, where 'crisp' means 'non-fuzzy'. Moreover, numerical examples are presented to illustrate utility of the obtained results.

BI-OBJECTIVE LOCATION MODEL OF TWO RECTANGULAR FACILITIES

Masashi Miyagawa (University of Yamanashi)

This paper develops a bi-objective model for determining the location and shape of two finite-size facilities. The objectives are to minimize both the closest and barrier distances. The former represents the accessibility of customers, whereas the latter represents the interference to travelers. The total closest and barrier distances are derived for two rectangular facilities in a rectangular city where the distance is measured as the rectilinear distance. The analytical expressions for the total closest and barrier distances demonstrate how the location and shape of the facilities affect the distances. A numerical example shows that there exists a tradeoff between the closest and barrier distances. The tradeoff curve provides planners with alternatives for the location and shape of the facilities. The Pareto optimal location and shape of the facilities are then obtained.

RECYCLING SOLUTIONS FOR VERTEX COLORING HEURISTICS

Yasutaka Uchida, Kaito Yajima, Kazuya Haraguchi
(Otaru University of Commerce)

The vertex coloring problem is a well-known NP-hard problem and has many applications in operations research and in scheduling. A conventional approach to the problem solves the k -colorability problem iteratively, decreasing k one by one. Whether a heuristic algorithm finds a legal k -coloring quickly or not is largely affected by an initial solution. We highlight a simple initial solution generator, which we call the recycle method, which makes use of the legal $(k+1)$ -coloring that has been found. An initial solution generated by the method is expected to guide a heuristic algorithm to find a legal k -coloring more quickly than conventional methods, as demonstrated by experimental studies. The results suggest that the recycle method should be used as the standard initial solution generator for both local search algorithms and modern hybrid methods.

● TORSJ Vol. 64

局面転換を考慮した確率金利モデルによるポートフォリオの金利リスク評価とその流動性預金への応用

室町幸雄 (東京都立大学)

本稿では、局面遷移を考慮した確率金利モデルを用いた資産・負債の金利リスク計測について提案し、数値例を示す。もとにするモデルは、金利過程のパラメータ値が局面に依存するものとして、局面遷移過程を有限状態連続時間のマルコフ連鎖で表現した確率金利モデルであり、モンテカルロ・シミュレーションを用いて将来の金利シナリオを発生し、資産・負債の金利リスクを数値的に計測する。提案モデルは過去の金利動向の特徴を踏まえたもので、無裁定理論を用いて将来の金利期間構造を導出すれば任意の満期の金利に依存する資産・負債モデルの構築が可能である。また、モンテカルロ・シミュレーションを用いるので、同時点の金利だけでなくタイムラグを考慮したモデリングも可能であるなど、さまざまな柔軟性を備えている。

数値例からは、このモデルでは将来金利がマイナス方向に深く進まず、まるで金利に下限があるかのように振る舞うことや、現在までの金利動向を維持しつつ、極端な金利上昇シナリオ発生の可能性を織り込んだリスク量の算出が可能であることがわかった。また、応用例として流動性預金の金利リスクを計測したところ、現在までのトレンドを維持しつつ極端な事象も発生させられるモデルであることも確認できた。

ポロノイ図と遺伝的アルゴリズムを用いた多目的最適化による焼却施設の適正配置分析—千葉県の北西湾岸地域の事例について—

上川武人 (上川技術士事務所)

蓮池 隆 (早稲田大学)

本研究では、焼却施設の領域割当と立地の最適化の目的として、一般廃棄物の可燃ごみの焼却処理で発生する熱エネルギーを活用すること(発生熱量の最大化)、可燃ごみの収集による環境負荷を低減すること(可燃ごみ量重み付き距離の最小化)、焼却施設を人口密集地域からなるべく遠ざけること(人口密度重み付き距離の最大化)の以上3つを目的とした、ポロノイ図と遺伝的アルゴリズム(GA)を用いた焼却施設の領域割当と立地の多目的最適化手法を提案した。発生熱量の最大化については、発生熱量を目的変数、可燃ごみの組成を説明変数として過去のデータで重回帰分析を行って求めた発生熱量の予測モデルを集合分割問題のモデル式とみなして目的関数とした。可燃ごみ量重み付き距離の最小化については、需要点の可燃ごみ量を重みとしたP-メディアン問題とみなして目的関数とした。人口密度重み付き距離の最大化については、人口密度を重みとしたP-メディアン問題とみなして目的関数とした。また、最適化の条件設定では、焼却施設数を削減することも考慮した。そして、その提案した最適化手法の妥当性を検証するため、千葉県の北西湾岸地域(市川市、船橋市、習志野市、浦安市)についてケーススタディを行った。その結果、最も発生熱量が最大となるケースでは、2015年と比較して、焼却施設数が4施設(対2015年で1施設削減)の条件で、発生熱量は 2.275×10^{11} [kJ/year] 増加(対2015年比で6%増加)することができ、この増加分で集合住宅の2,788世帯の電力を賄えることが分かった。これらの結果により、本研究で提案した多目的最適化手法は対象地域において、焼却施設を削減した上で、熱エネルギーの有効利用の効果が得られることが分かった。