

# 論文誌掲載論文概要

JORSJ Vol. 48, No. 1

## 総作業時間および最大作業時間が既知の下でのセミオンライン並列機械スケジューリング

Soo Young Chang, Jongho Park  
(Pohang University of Science and Technology)  
Hark-Chin Hwang  
(Chosun University, South Korea)

到着する各仕事の情報が一部だけあらかじめわかっている場合のスケジューリング問題を、セミオンラインスケジューリング問題と呼ぶ。この論文では、すべての仕事の総作業時間および最大作業時間の情報だけがあらかじめわかっているという条件の下での、セミオンライン並列機械スケジューリング問題を扱う。具体的には、この問題に対し近似アルゴリズムを提案し、このアルゴリズムの近似率が機械台数とは独立に、 $\sqrt{\frac{10}{3}} \approx 1.8257$  以下に抑えられることを証明する。

(山下英明 訳)

## 高度な生産性と柔軟性を有するエネルギー・環境モデルのためのモデリング手法

秋元 圭吾, 友田 利正  
(財地球環境産業技術研究機構 (RITE))

エネルギーや地球温暖化などの環境問題は複雑であり、より大規模かつ高度な数理計画モデルによって、その戦略を明らかにすることが求められている。一方、コンピュータ、最適化アルゴリズムの発達によって、大規模な数理計画モデルの解法が可能になっている。しかし、大規模かつ高度なモデルは、モデル構築に時間を要し、一旦構築したモデルの変更も困難なことが多い。そこで本研究では、高度な生産性と柔軟性を有するエネルギー・環境モデルのモデリングを可能とするシステムを構築した。そこでは、データベースシステムにおいて、モデル要素を「Flow」、「Conversion Process」、「Stock」、「Inter-regional Transportation」にカテゴリー分けすることによって、様々なモデル化をレコード操作のみによって可能とした。そし

て、その有用性を示すために、2種類のモデル構築、および、その計算結果例を示した。

## 不安定な ANP 評価データに対するベイズ定理に基づいた改訂

関谷 和之 (静岡大学), 高橋 馨郎 (筑波大学)

評価項目群と代替案群との相互評価では、評価項目から代替案への評価と代替案から評価項目への評価の双方向評価を行なう。双方向評価では、ある一方の評価が逆方向の評価に依存することがある。本研究では、その依存関係がベイズ定理に従うと考えて、相互評価における総合評価手法を提案する。提案する総合評価手法はベイズ定理に基づく最適化モデルを解くことであり、得られた総合評価は相互評価における各方向での評価結果に矛盾しない。さらに、ベイズ定理に基づく最適化モデルと固有値問題の関係から、総合評価に関する感度情報が得られる。本最適化モデルは線形分数計画問題なので、分析者の意図や先験情報を組み込んだ上でのモデル分析も容易である。これは評価における合意形成に有用である。

## 信頼領域法を用いた逐次二次計画法の大域的収束性

山下 浩, 檀 寛成 (榊数理システム)

本論文では信頼領域法を用いた逐次二次計画法を提案する。この枠組みにおける従来の手法においては、信頼領域半径が小さ過ぎるときに部分問題が実行不可能となるという問題があった。その困難を克服するための手法も提案されているが、非常に複雑なアルゴリズムとなっており、実装上也計算時間の観点からも望ましいものではなかった。さらに、それらのアルゴリズムにおける部分問題は必ずしも凸ではない二次計画問題であり、これは非常に扱いにくいという問題もあった。そこで本論文では、これらの問題点を解消した手法を紹介する。本手法においては、部分問題として凸二次計画問題と線形方程式系という二つの部分問題を解けばよい。

## DEA を用いた東西冷戦の終焉に関する検証分析

中林 健, 刀根 薫 (政策研究大学院大学)

本研究では、キッシンジャー博士 (元ハーバード大学教授・元米国国務長官) の名著『外交』の一節を参考に、東西冷戦終焉 (1990 年) 以降の国家の軍事力に関して二つの定量的仮説を立て、公開データを用いて検証する。このため、Relative-military Index (RMI) という新しい指標を導入し、DEA の最新モデルである Super-SBM 及び Malmquist 指標を適用して、14 年間 (1984 年~1997 年) にわたる主要 18 ヶ国のスコアを測定する。検証結果として、1994 年までの期間について仮説の妥当性を定量的に示し、考察を加える。同時にこの結果は、「ポスト冷戦時代は 1995 年に終わる」とする別の識者の見解をも支持するものとなる。研究を通じて、多入力多出力の状況を評価できる DEA の手法が、社会科学・国際関係の分野においても仮説検証型の分析ツールとして有効に活用できることを示す。

## 異種構成要素からなる冷予備冗長システムの信頼性評価と最適化

Amir Azaron, 片桐 英樹, 加藤 浩介,  
坂和 正敏 (広島大学)

本論文では、修復不可能な異種構成要素からなる冷予備冗長システムの信頼性評価および最適化を行うための新たな手法を提案する。それぞれの要素は直並列構造をもつ複数の要素を含んでおり、一つあるいは複数の冷予備冗長構成要素が稼動中の構成要素の故障に備えている。それぞれの構成要素の寿命はアーラン分布に従う独立な確率変数であると仮定し、購入費用は期待寿命の増加関数で表されるものとする。それぞれのパスが信頼性グラフの最小カットに対応するような E-ネットワークと呼ばれる有向グラフからなる確率ネットワークを構成し、確率ネットワークにおける最小経路問題を解く手法を用いてシステムの信頼性評価を行う。最後に、平均故障時間最大化と故障時間の分散および費用最小化を目的とする多目的計画問題を考え、構成要素に対する信頼度の最適割当を決定する問題を代理価値トレードオフ法を用いて解く。