

論文誌掲載論文概要

JORSJ Vol. 52, No. 2, TORSJ Vol. 52

● JORSJ Vol. 52, No. 2

「評価のためのOR」特集号

DEAの多段階データ補正法で得られた回帰結果を調整するための手法の提案

刀根 薫 (政策研究大学院大学)

筒井 美樹 (財電力中央研究所)

包絡分析手法 (DEA) は、評価主体 (DMUs) の投入量と生産量の関係から、それらの活動の効率性を評価する手法であり、多くの先行研究に用いられている。しかし、投入量と生産量以外の要因については考慮されないため、これを補うために回帰分析を併用する多段階モデルを用いる例も多い。Fried et al. (1999) は、DMUにとってコントロール不能な外部要因の効率値への影響を回帰モデルを用いて明らかにするに留まらず、その影響を効率値から排除して純粋な効率値を得る多段階データ補正手法を提案しており、この手法の応用研究も複数見られる。本稿ではこの多段階モデルに着目し、従来のデータ補正方法の問題点を指摘するとともに、新たなデータ調整方法を提案する。

DEAによる出力不足調整型コスト効率性と価値基準技術効率性の計測

福山 博之 (福岡大学)

William L. Weber

(Southeast Missouri State University, U. S. A.)

本稿では、DEAによってコスト効率性を計測する場合の問題点を取り上げる。第一に、標準的コスト効率性計測モデルでは、過小生産があるときにも、企業は効率的であると見なされることがある。つまり、この場合、費用を増やすことなしに少なくとも一つの生産物の数量を増やすことができるにもかかわらず、効率値は1である。第二に、投入要素価格が企業ごとに可変である場合に、低コストの企業よりも高コストの企業が、より効率的と見なされる可能性があるという

ことが知られている。そこで、本研究では、これらの問題点を改善するモデルを開発し、2004~2006年度に営業をしていた証券会社の財務データを用いて実証研究を行った。

DEAゲームのクロス効率性モデルによる投票と順位づけ

Preference Voting and Ranking Using DEA Game Cross Efficiency Model

Jie Wu and Liang Liang

(Univ. of Science and Technology of China,
R. O. C.)

Yingchun Zha (Anhui University, R. O. C.)

Data envelopment analysis (DEA), a useful assessment tool, has been used to solve the problem of preference voting and aggregation which require the determination of the weights associated with different ranking places. Instead of applying the same externally imposed weighting scheme to all candidates, DEA models allow each candidate to choose his/her own weights in order to maximize his/her own overall ratings subject to certain conditions. It is evident that competition exists among the candidates in a preferential election, while there is no literature considering the factor of competition. This paper proposes an approach to rank candidates based on DEA game cross efficiency model, in which each candidate is viewed as a player who seeks to maximize its own efficiency, under the condition that the cross efficiencies of each of other DMU's does not deteriorate. The game cross efficiency score is obtained when the DMU's own maximized efficiencies are averaged. The obtained game cross efficiency scores constitute a Nash Equilibrium point. Therefore, the results and orders based upon game cross efficiency analysis are more reliable and will benefit the decision-

maker.

社会厚生関数の線形不等式表現に関する研究

佐藤 圭介 (財鉄道総合技術研究所)

山本 芳嗣 (筑波大学)

近年、アローの社会的厚生関数がある線形不等式系の0-1整数解として定式化する手法が提案された。本論文はその定式化に関して研究を行ったもので、線形不等式系がなす多面体が整数多面体となるような十分条件について、先に主張された結果の反例を示し、それを補う新たな条件を示した。また、確率的なアローの社会的厚生関数から線形不等式系の実数解を導出することで、線形不等式系の実数解に対する解釈を与えるとともに、いくつかの考察を行った。

評価基準が2つの場合の公平な配分：「足して二で割る」のDEAゲームによる論考

中林 健 (防衛省)

Biresk K. Sahoo

(Amrita School of Business, India)

刀根 薫 (政策研究大学院大学)

「足して二で割る」は日本の社会に定着している成句であり、日本の文化に歴史的な背景があるといわれる。特に最近では、「足して二で割る」の言葉は、日本型の政治的解決の比喩として批判的に用いられることが多い。本論文では、マックス・ウェーバーの社会科学方法論の精神をもって、「足して二で割る」に対してORの方法上正しい科学的論証を与える。具体的には、DEAと協力ゲーム理論を組み合わせたDEAゲームの枠組みにおいて、評価基準が2つの場合の配分問題を考察し、シャープレイ値と仁が「足して二で割る」解と一致することを証明する。今日では知識人たちが「足して二で割る」メンタリティーを捨てようと人々に提案することがよくある。しかしながら、本論文は、「足して二で割る」をメンタリティーの問題としてだけでなくOR手法の適用として再考することを可能にする。さらに論文では、DEAの領域限定法を「足して二で割る」に組み入れ、その使用について数値例を挙げて説明する。

動的ネットワーク DEA

Dynamic Network DEA: An Illustration

Peter Bogetoft

(Copenhagen Business School, Denmark)

Rolf Färe and Shawna Grosskopf

(Oregon State Univ., U. S. A.)

Kathy Hayes (Southern Methodist Univ., U. S. A.)

Lori Taylor (Texas A & M Univ., U. S. A.)

Network DEA provides a flexible way to customize DEA problems to specific applications. It provides 'links' across DMU's, or alternatively allows us to look inside a complex DMU with multiple nodes. In this short paper, we provide an illustration of a dynamic network DEA model. It is a network in the sense that it links the behavior of DMU's across time. Our particular illustration is to an 'old' issue: the impact of public capital on technology and productivity (TFP) at the state level in the U.S. We use a dynamic network production model developed by Fare and Grosskopf[8][9] to measure dynamic efficiency. As a byproduct of the model, we solve for optimal public and private investment paths, which we then can compare to realized investment. We apply this to U.S. manufacturing data over the 1978-1999 period using state level data.

実験計画法によるDEAにおける入出力変数選択法

森田 浩 (大阪大学)

Necmi K. Avkiran

(The University of Queensland, Australia)

DEAは相対的効率性をあらかじめ選ばれた入出力データに基づいて評価するノンパラメトリックな手法である。このとき何らかの方法で適切な入出力変数を選択することが重要となるが、たくさんの変数候補が存在するとき、膨大な組合せの中からの的確な入出力変数を選択するのは困難になる。本論文では、最適組み合わせを見つけるための統計的手法である直交配列表実験を用いて入出力変数を選択する方法を提案する。日経500指数の財務データを用いた数値例も示す。

AHPにおける一対比較行列に含まれる巡回三角形の個数と整合度検定

飯田 洋市 (諏訪東京理科大学)

1970年代にサーティにより提案されたAHPでは意思決定の過程で一対比較行列が利用され、項目の重要度が計算される。本論文の目的は一対比較された項目がその一対比較により構成される一対比較行列により一次的に並べられるとみなしてよいか検定するものである。例えば重要度算出前の利用を想定している。ところでここで提案する検定法は一対比較行列に含まれる一巡三角形の個数を利用するものであり、官能検査で利用されているものを応用したものである。検定で利用する数値はケンドールとアルウェイの結果による。まずバイナリーAHPの一対比較行列に適用する方法を述べた後、AHPの異なる項目間で引き分けを含まない一対比較行列に適用する方法を述べる。AHPの部分では一対比較で利用される尺度を考慮して、九つまでの項目に関する一対比較行列のみを対象としている。

英国の新設大学における投入要素の混雑度

Congestion in the New British Universities: A Further Analysis

Anthony T. Flegg and David O. Allen
(University of the West of England, UK)

The focus of this paper is on the problem of congestion, which refers to a situation where the use of a certain input has increased by so much that output has actually fallen. This problem is explored using the methodological framework proposed by Färe *et al.* Annual data are examined for a sample of 41 new British universities in the period 1995/6 to 2003/4. These former polytechnics were granted university status in 1992. A widespread problem of congestion is identified. The results reveal that the order in which technical efficiency is decomposed into scale efficiency, congestion efficiency and pure technical efficiency makes a noticeable difference to the amount of congestion identified. The results also clearly indicate that an excessive number of undergraduate students is the largest single cause of congestion in these new universities. The paper concludes by considering the results from the alter-

native approach to the measurement of congestion formulated by Cooper *et al.*

DEAを援用したKPI/KAIに基づく工場パフォーマンス評価

村田 康一, 片山 博 (早稲田大学)

改善活動は、日本製造業の地位確立に貢献し今や世界中の企業が取り入れる組織戦略の1つとなっているが、当初の目標に必ずしも到達できないケースも散見される。その理由には、所属している産業の体質、企業内文化、経営姿勢、改善活動の進め方など様々な要因が考えられるが、本稿では特に改善活動の進め方に焦点を当て、その活動と成果指標の因果関係の強さを考察し、効果的な改善活動のための基礎資料を求めることを目的とする。すなわち、リソース系である改善活動水準の評価指標(KAI)とアウトカム系である改善成果の評価指標(KPI)の各指標系にDEAを援用した、2階層パフォーマンス総合評価法を提案し、自動車関連業界を事例にそれらの関係性を考察する。得られた成果は、対KPIセンシティブティの高いKAIとそうでないものが明らかにされ、重点改善投資検討のための基礎資料が得られた点に要約される。

●和文論文誌 TORSJ Vol. 52 (p. 1~)

(和文論文誌は年1回、12月刊行ですが、電子ジャーナルとしてはOR学会HPに順次掲載されます。)

コンジョイント分析による有権者の政策選好に関する研究

田村 征洋 (東京都立科学技術大学)
黒岩 祥太 (株現代文化研究所)

2005年9月11日の衆議院総選挙における自民党圧勝の要因は何か。本論文では『人々にとって最も好ましい公共政策とは何か、その傾向はどのように有権者の政党支持や選挙に於ける投票に影響しているのか』を計量的に位置付けることを考え、政策に対する有権者意識に関する基礎的知見を得るために、政策全般に対する有権者の選好傾向を調査・分析した。具体的には、政策全般へのコンジョイント分析を用いる。

従来の5段階評価などは政党(全体)評価と個々の政策(個別)評価の関係を定量化することが困難であり、「軽い負担で手厚いサービス」という安直な結果に陥りやすい。現実には各政策を個別に評価(投票)するのではなく政党単位(政策の組合せ)で評価する。

したがって、全体評価から部分（要因）価値を定量化するコンジョイント分析は有効な手法であろう。

結果は野党が掲げる理想的な政策（公共事業費の大幅な削減や消費税の現状維持、年金の一元化など）の効用値は高くなるものの政党単位で見た場合（各党の掲げる政策に近い水準を当てはめた場合）では有権者の政策に対する選好傾向にバラツキが生じ、今回の選挙結果を裏付ける有効な知見を得た。

感染症の検疫期間の決定手法の開発とその疫学的効果の推定

西浦 博（ユトレヒト大学，オランダ）

本稿は感染症の検疫期間の決定手法を提案するとともに、検疫による予防効果の考え方の理論的基礎を構築する。感染した可能性のある人に対して通常の生活から一定期間だけ分離あるいは生活行動制限をする検疫は、国内に常在しない感染症の侵入を防ぐボーダーコントロールに欠かせない感染症対策である。これまでに検疫時の医学的検査や法制度に関する議論が行なわれてきたが、具体的な検疫期間の決定手法や特定の

検疫期間が与えられたときの流行拡大を防ぐ疫学的効果は詳しく検討されてこなかった。

感染症流行の数値モデルを用いて、検疫が感染者侵入を防止する効果を理論的に明らかにする。まず、異なる疫学的指標によって様々な検疫の効果を検疫期間の関数として定義し、それぞれの効果の違いと必要な疫学的情報を明らかにする。これまでの検疫期間は潜伏期間のみを用いて議論されてきたが、感染しても症状を呈さない不顕性感染者を明示的に考慮することによって、より豊富な検疫期間の検討が可能であることを示す。また、様々な検疫の直接的効果を提示するだけでなく、感染者が検疫の網の目を潜り抜けて侵入した場合の流行動態も検疫期間の関数で考えることにより、検疫が侵入先に及ぼす疫学的効果を明らかにする。特に、侵入者によって流行が発生する確率と検疫による流行の遅れをモデル化する。具体的事例として新型インフルエンザを想定した数値計算例を提示し、本稿の手法が様々な感染症の検疫に関する意思決定に役立つことを示す。