



## 論文紹介

### 数理計画

#### M18 離散計画問題のハイブリッド型解法

R. E. Marsten & T. L. Morin. 21-40.

*Mathematical Programming* 14, 1, 1978.

本論文では、DP 的なアプローチと分枝限定法の概念とを組み合わせた離散計画問題の解法が提案されている。

著者の前論文 (JORSA, 1976 および *Management Science*, 1976) では、非線形ナップザック問題に対するハイブリッド型解法が議論されていたが、本論文では、目的関数および制約式の各要素の非負条件を除いた (加法的に) 分離可能な一般の離散計画問題に拡張しても、この解法が有効に適用できることを述べ、ハイブリッド型解法のよりエレガントな解説を試みている。すなわち、著者は、従来の離散計画問題に対する DP アプローチが、

(1) 実行可能性と (2) 優劣関係 (dominance) を利用した状態空間の限定であるとの認識に立ち、これに分枝限定法で用いられる (3) 限界値による限定 (bounding) を追加することによって、DP の再帰方程式を最終ステージまで繰り返し計算することなく終端させることができるとしている。DP と分枝限定法の混合という意味でハイブリッド型解法と称される。上界値による限定は、DP の各ステージにおいて、残りのステージに対応する部分問題の緩和問題を解くことによって行なわれる。このとき、LP 緩和問題とその双対問題を考え、一つの双対問題を解くだけで、いくつかの異なる状態を一度に限定してしまう resource-space tour の概念が新鮮である、予算統制問題等に適用した計算結果が併せて報告されている。

(鈴木久敏)

### 確率統計応用

#### P9 回帰モデルの検証：方法および例

R. D. Snee. 415-428.

*Technometrics* 19, 4, 1977.

回帰モデルの有効性を検証する方法および注意を実用的な立場から多岐にわたって述べ、とくに、新しいデータを得られない場合については DUPLEX アルゴリズムの使用を推奨している。

本論文で提唱している検証の方法はつぎのようなものである。ただしモデルは  $E(\mathbf{y}) = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$  とする。

1)  $\boldsymbol{\beta}$  の推定値  $\hat{\boldsymbol{\beta}}$  およびそれをを用いた  $\mathbf{y}$  の予測値  $\hat{\mathbf{y}}$  につい

ての理論的なチェック。たとえばそれらの符号、大きさ、相関行列についての判断基準。

2) 新しいデータの収集。これにより、推定したモデルによる  $\hat{\mathbf{y}}$  の正確さなどをチェックする。

3) 理論的に導かれたモデルや、それからシミュレーションにより得られた結果とデータとの比較。

4) 現有データの分割による方法。新しいデータを得ることが不可能な場合には、手持ちのデータを 2 分割し、一方を  $\boldsymbol{\beta}$  の推定に、他方をその推定したモデルの検証に用いる。通常は半々にわける方法ですませているが、本論文では、よりすぐれた方式として、R. W. Kennard の DUPLEX アルゴリズムをすすめている。これは、正規直交化されたデータ間のユークリッド距離により、データを交互に二つの集合に分配するアルゴリズムである。これによると、データを、ほぼ同じ領域をカバーし、かつ統計的性質の類似した集合に 2 分できるといふ。論文はさらに、これを推定方式やモデルの相互比較に用いた例や、分割による影響などにもふれている。

理論的にはさほど目新しいものはないが、実際に日々使う立場の者にとっては、有用な示唆に富んだ好論文といえよう。

(神田範明)

### ソフトサイエンス

#### S15 一般システムとしての宇宙：第 4 回フォン・ベルタランフィ記念講演

K. E. Boulding. 299-306.

*Behavioral Science* 22, 4, 1977.

1977 年度一般システム研究学会年次総会での記念講演である (*The General Systems Paradigm: Science of Change and Change of Science*, Society for General Systems Research, 1977 より転載)。当学会の創設者の 1 人である筆者が学問分野としての一般システム理論の現状と展望を語り、とくに学際的研究プログラムの必要性を強調する。さらに、一般システムを “a general theory of practically everything” とみなす筆者は、宇宙を一般システムと見、その進化過程をエントロピーとポテンシャルで特徴づけられる前生物学的進化、自己組織化と再生で特徴づけられる生物学的進化、および神経系の発達による内的世界と人工物で特徴づけられる社会的進化、の三つの階層をもつパターンに分類し、各階層における生産の概念の類似性と異質性に注目する。最後に、システム階層のボトム・アップ的研究 (低次のシステムから高次のシステムへ) とトップ・ダウン的研究との調和ある発展を強調する。

(青木武典)