

参 考 文 献

- Izenman, A.J. (1991). Recent developments in nonparametric density estimator, *J. Amer. Statist. Assoc.*, 86, 205-224.

統計メタ情報ナビゲーション・システムについて

大 隅 昇

研究所内で収集・蓄積されてきた統計情報資源（共同研究情報，図書登録情報，各種出版刊行物，研究所の歴史・沿革等を含む諸活動など）は，それぞれが個別的に利用できても，保存形態やメディアの種類が多様である。しかも各情報の質や密度が異なるために，相互に関連づけて利用するという環境が十分とはいえない。これら統計情報資源の共有化を図ることは重要な課題である。この要請に応える支援システムとして，昨年から仕様の検討や試作を進めてきた“統計メタ情報ナビゲーション・システム”の開発を行なった。開発に際して，所内統計情報資源を，そのメディア形態，情報相互の関連，管理状況等にしたがって整理区分し，これに基づきシステムの開発指針を検討した。このとき，既存の統計情報資源取得方法や利用環境を継承保持しながら，集約し共有化することが重要であるとの視点から，ハイパーテキスト化やハイパーメディア環境の利用を前提とした設計指針を立案した。統計情報資源をハイパーメディア環境上に実現するために，① ハイパーテキスト化の技法を用いて多様な形態の統計情報資源を共有化する，② 統計情報資源の重要度に応じて段階的にデータベース化を進める，③ ネットワーク機能を用いてデータベースの一元化を行なう，などを本年度の方針としてシステムの基本部分を開発した。開発システムの特徴として，① データベース機能を，主として文字情報を扱うテキスト・データベースと，画像（動画，静止画）・音声を扱うイメージ・データベースとに分離した管理方式（デュアル・システム方式），② ワークステーションをサーバとしパーソナルコンピュータをクライアントとするクライアント・サーバ・ネットワーク環境の導入，③ リレーショナル・データベースによる統計情報資源の一元管理，④ システム利用モードの設定機能（利用者・参照者モード，管理者モードの切り換えによるデータ保護管理，データベースの一貫性保持），⑤ ヒューマン・インターフェースへの配慮，とくに統計情報資源の全容を概観する機能（ハイパーブラウザー），情報相互の関連を照会するナビゲーション機能やヘルプ機能，簡易エディター機能，等を挙げることができる。この支援環境を利用して，希望する統計情報資源（たとえば共同研究情報，図書情報，刊行物等のデータベース）を同一プラットフォームからアクセスできるだけでなく，研究所来訪者への情報サービスなどが可能となる。今後は，本システムを強化し，多数クライアントへの情報サービス，パーソナルコンピュータへの移植用の標準モジュールの開発，広域ネットワーク・サービス技法の研究等を進める。

HALBAU の 開 発 に つ い て

高 木 廣 文

HALBAU（はるぼう）は当初，柳井・高木（1986）に掲載されている多変量解析用のプログラム集として，その作成が計画されたものである。しかしながら，サブプログラムだけでは何の役にも立たないので，これにデータ入力，解析のための変数指定メニュー，分析結果の出力などのプログラムを加え，さらに多変量解析以外のデータ解析のための基本的な手法を多数加えて，統合的な統計学パッケージとして開発された。

開発当初の主な目的は，大型計算機などの設備が使用できない研究者，学生などに，同等の統計学の解析をパソコン上で行えるような環境を提供することであった。HALBAUの開発にあたって，使用者

が統計学やコンピュータの知識があるものと仮定しなかった。すなわち、平均値は分かるが、分散は知っている程度、コンピュータの電源は入れられる程度で、使用解説書に書かれていることが理解できればよい、と考えた。データ解析の基礎的知識なしで、実際の解析が行えるように意図したものであり、いくつかの問題も生じたが、教育的な効果もあったものと考えられる。

HALBAU は基本的には、質問紙調査データなどを想定し、その解析に有効なように構成されている。HALBAU の特徴は、(1) メニュー画面の採用、(2) データ入力のエディタがある、(3) 極めて多変数を扱える、(4) 実用的なケース数を扱える、という点にあるだろう。データエディタでは最大約 5,000 変数、約 32,000 ケースまで入力可能である(ただし、この制限はパソコンの周辺機器の構成で若干変わる)。実際の解析では、それぞれの手法で制限が異なるが、多変量解析では一度に 89 変数、約 32,000 ケースという制限が一般的である。

1986 年の開発当初では、機能も手法もかなり限られていたが、継続的にバグの取り除きや方法の追加などを行い、1989 年にバージョン 3 とした(高木 他 (1989))。以後は細かな修正を継続的に行ってきたが、大きな改訂は行わなかった。現在も自分自身で調査研究を行っているので、実際に自分で集めたデータの解析は HALBAU で行っているが、HALBAU だけで実際の研究を行うのは、現在のところ必ずしも十分でない。ユーザーの苦情や要望、実際の使用で不便な点などを考慮しながら、バージョン 4 の改訂作業を現在行っている。

参 考 文 献

- 高木廣文、佐伯圭一郎、中井里史 (1989). 『HALBAU によるデータ解析入門』, 現代数学社, 京都.
柳井晴夫、高木廣文 編著 (1986). 『多変量解析ハンドブック』, 現代数学社, 京都.

平 滑 化 に つ い て

柏 木 宣 久

等間隔にとられた系列データに対し折れ線回帰を当てはめる問題について考察した。折れ線回帰の目的は得られたデータから最適な接合した切り替わる線形トレンドを推定することである。それ故、折れ線回帰は線形トレンドにおける構造的変化を内在すると予測されるデータのトレンド解析にとって有用である。線形トレンドの構造的変化は経済データの解析でしばしば問題とされている。また、画像のエッジを線形トレンドにおける構造的変化とみなして検知することも考えられる。本報告では、多くの構造的変化が存在する場合に折れ線回帰の目的を近似的に達成するための非ガウス状態空間モデルを提案した。あわせて線形トレンドにおける構造的変化を検知するための手続きを提案した。そして提案の方法を経済時系列データに適用した。

ベクトル系列の尤度解析

種 村 正 美

一昨年の年度研究報告会に発表した方位相互作用の尤度推定の方法(統計数理, Vol. 38, No. 1, pp. 123-124 参照)をベクトル系列の解析に適用し、特に、アミノ酸配列の解析に応用したことを報告した。

有界領域 V の空間に散布された N 個の点の位置座標 $\mathbf{X} = (\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_N)$ が与えられているとし、各点には方位ベクトル $\mathbf{S} = (\mathbf{s}_1, \mathbf{s}_2, \dots, \mathbf{s}_N)$ が付随しているとする ($\mathbf{s}_i \in \Omega, |\mathbf{s}_i| = 1, i = 1, \dots, N; \Omega$ は角度空間)。いま、点 i と j の位置座標と方位ベクトルに対して相互作用ポテンシャル $\Phi_\theta(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j; \mathbf{s}_i, \mathbf{s}_j)$ が働き、与えられた \mathbf{X} および \mathbf{S} がこのポテンシャルの下での Gibbs カノニカル分布に従うと仮定する。簡単のために、相互作用は「隣接する」点間 i, j にのみ働き、しかもそれらの距離には依存せず、二点