

特 別 研 究

大量時系列データの統計的情報処理に関する研究

赤 池 弘 次

研究の目的

標記の研究は昭和55年度より5年間にわたり特別事業費によって遂行された研究である。この研究は、近年の計測ならびに情報処理の技術の進歩に伴い、各種の研究分野で時間とともに変動する現象の大量のデータが集積されつつあることに注目し、今後増大が予想されるこれらデータからの有効な情報の効果的な抽出に関する技術的な要求に対処することを目的として始められたものである。

研究の進め方

この研究の実施に際しては、理学、工学、医学、経済学等の各分野の研究者の協力を得て、それぞれの実データを取扱いながら、現実の時系列データの処理上の問題点について研究現場の要求を汲み上げること努力した。その結果、この研究の途中においてそれぞれの分野で意味のある解析結果を得ることができた。

研究の主力は時系列解析の新しい方法の提案ならびにそれを実用化する計算プログラムの開発に置かれたが、同時に大量の時系列データを実時間的に目視して解析に適した部分を取り出す装置の実用化をも進めた。

研究成果

計算プログラムの形にまとめられた研究成果は、TIMSAC-84の題名の下に当研究所 Computer Science Monographs に近く公表される。TIMSAC-84はこれまでのTIMSACシリーズ(原TIMSAC, TIMSAC-74, TIMSAC-78)の続編となるが、その大きな特徴はベイズ型モデルを利用する時系列解析プログラムおよび点過程解析プログラムをいくつか含んでいることである。以下にTIMSAC-84に含まれるプログラムの名前と簡単な説明を記述する。

TIMSAC-84

BAYSEA (Bayesian seasonal adjustment) ベイズ型モデルを利用した季節調整プログラム。既発表のものに比べ計算時間が減少し、またトレンド、季節成分に低次のARモデルを取り入れることができる。

BAYTAP-G (Bayesian tidal data analysis) BAYSEAを地球潮汐データの解析用に発展させたものの。

DECOMP (Time series decomposition into components by Bayesian approach) BAYSEAに類似のモデルに基づいて時系列の各種成分への分解を行なう。フィルタを積極的に利用している。

LOCCAR (Locally constant AR model) 刻々変動するスペクトルを特殊なベイズ型モデルを利用して追跡する。

TVCAR (Time varying coefficient AR model) 時間と共に変動するARモデルをベイズ型モデルにより追跡する。

NONSPA (Nonstationary spectrum analysis by minimum ABIC procedure) ARモデルの変化を追跡する。これもベイズ型モデルを利用している。

MULCON (Multiple time series analysis by simulated prediction and control) 原TIMSACのいくつかのプログラムをもとにして、与えられた時系列から作られるモデルについて予測、制御のシ

ミュレーションを簡単に実現する。

SNDE (Stochastic nonlinear differential equation model) 非線形確率微分方程式型モデルの推定。
ADAR (Amplitude dependent AR model) 出力の振巾に依存して特性が変わる AR モデルのあてはめを行なう。

EPTREN (Exponential polynomial or Fourier series modeling of trend and cycle of Poisson intensity) ポアソン型点過程の危険度関数のトレンド・サイクルの推定。

LINLIN (Linearly self-exciting process with trend and linear input)トレンドならびに線形入力を持つ自己励起型点過程モデルのあてはめ。

PGRAPH (Graphic point process analysis) 点過程データ解析のためのグラフィック手法プログラム集。

LINSIM (Simulation of the point process identified by LINLIN) LINLIN で得られたモデルのシミュレーション。

SIMBVH (Simulation of a bivariate Hawkes process) ホークス形 2 変量点過程のシミュレーション。

PTSPEC (Point process spectrum by direct Fourier transform) 点過程データを直接フーリエ変換してスペクトル解析を行なう。

時系列データ入力処理システムについてはその初期の成果が統計数理研究所彙報第 29 巻第 2 号に濱田義保によって報告されている。このシステムについてはその後関連ソフトウェアの改良が進められ、昨年当所創立 40 周年記念に際して公開展示された。その最終成果はあらためて発表される予定である。

都市住民の環境意識の計量化に関する研究

水 野 欽 司, 大 隅 昇

本研究の目的は、都市住民の環境意識を計量するための有効な調査測定方式の検討と、環境と意識を関連づける領域クラスタリング・システムの開発を行い、都市環境施策の参考に供することである。

1. 環境意識の計量の問題

・都市住民の環境意識の調査 関東・関西の 2 大都市圏から試験的な調査地域を選び（千葉市市街部・同隣接部、千里ニュータウン、箕面市・三鷹市・江東区の各一部地域）、調査を実施した。いずれも、満 20 歳以上の住民を対象とし、選挙人名簿から成人人口に比例する確率で地点を選び、各地点から 30 人を抽出した。なお各地域とも、抽出率は約 2% である。

調査の内容は、居住地域に対する総合的な満足感、個々の環境要素（緑、騒音、日常生活の利便性など）に関する不満、住みよい理想のまちと現在住んでいるまちのイメージ差異、環境対策への希望、個人特性、などの質問からなる。構成は、一部の質問を除き、全調査を通じて同一である。また、意図的に類似質問の反復を多くし、回答の信頼性検討や尺度化に備えている。調査形式は留置法で、回収率は千葉市市街部の 53% を例外として、各地域 70% 前後である。

・環境意識計量に関する検討 調査結果のデータについて次の諸検討を行った。異地域間および同地域内の地点間の差に対する各質問の識別力、類似質問の比較による回答内容の信頼性の評価、個人特性別の回答傾向など、質問・回答の基本的な性質。総合的“住みやすさ感”の構造、個々の環境特性に対する充足感相互の関連など、質問内容間の相関的な特徴。さらに、意識の内容を縮約するための尺度化（スケールリング）の問題点（質問の合成の考え方とその手順など）の検討である。これらにより、各質問の意味内容や質問の種別に応じて回答が地域差や地点差とどう結びつくかの諸特徴を見出すことができた。また、種々の尺度化手段により、本来漠然としている“環境意識”を、ある程度妥当かつ信頼でき