

# Ⅳ-47 都市のSDモデル構築支援システム

神戸大学総合情報処理センター 正会員 福島 徹  
 神戸大学工 学 部 正会員 枝村 俊郎  
 日 本 通 運 伊藤 裕文

## 1. はじめに

SDモデルは都市の政策立案において、その都市のシステム構造、社会的要因の影響や政策効果などを考慮することのできるダイナミックなモデルとして、しばしば用いられている。しかし、ここで仮定される因果関係の規則性は完全なものではなく、時間的経過によりそのまま適用することが不都合となる場合が多い。従って予測時点で統計的に最適なモデルあるいはパラメータを決定して予測を行う必要がある。そこで、われわれは都市情報のデータベースを利用して会話的に統計的分析を進めながら、容易にモデル構築を行うことのできるSDモデル構築支援システムの開発を行ったので、ここにその概要を紹介する。

## 2. システムの概要

SDモデル構築支援システムの全体構成は、モデル情報を格納しているSDモデルベース、都市情報とそれを維持管理している都市情報データベースシステム、そしてこれらのデータを分析し、CSPLプログラムを編集、モデル構築を行うSDモデルマネジメントシステムで構成されている（図-1）。利用者は、データベース化された都市情報およびSDモデルの基礎となるSDモデルベースをもとに、画面に表示される分析情報を見ながら、目的とするモデルの構築を会話的に進めていくことができる。本システムの特徴として次のような点が考えられる。

（1）全国のどの都市においても適用できる。（2）プランナーの多種多様な目的に対応できる。（3）会話形式で都市の分析、モデルの挙動解析をしながらモデルの構築ができる。（4）グラフィックディスプレイを用いることによって、都市の分析結果、SDモデルの挙動を目で捉えることができる。（5）SDモデルを構築するときの基礎となるモデル（SD基礎モデル）を作成しており、このモデルをベースにしてモデル構築ができる。また、数都市にシステムを適用した時の、モデル構造を格納したファイル（SDモデル知識ベース）から、類似都市のモデルをベースに構築することもできる。（6）時の経過にも柔軟なシステムで、最新の情報から都市のモデル化ができる。（7）システムの基本的な作動方法を身につけていれば、誰でも簡単に操作することができる。

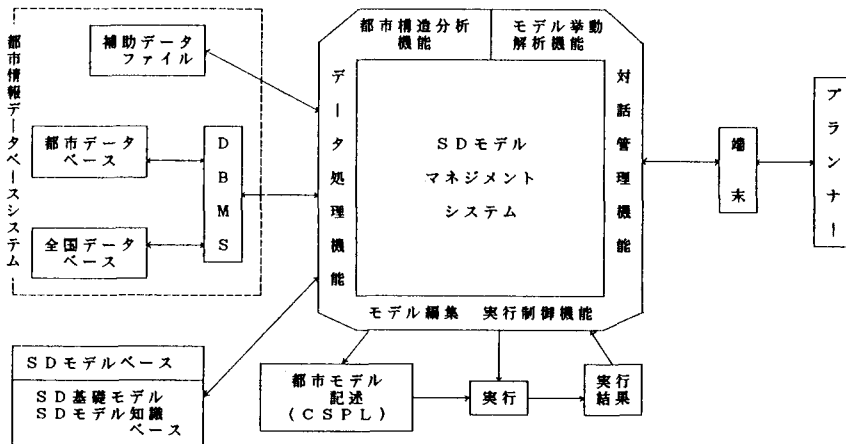


図-1 SDモデル構築支援システムの全体構成

### 3. SDモデルマネジメントシステム

SDモデルマネジメントシステムは、モデル構築のための都市分析をする都市構造分析機能、あいまいとされているSDモデルの挙動を明確にし、モデルの精度を検証したうえでモデル修正の方向を示すモデル挙動解析機能、必要なデータおよびモデルベースの読み込み、またその維持管理をするデータ処理機能、作成したモデルを編集・実行し結果を得るモデル編集・実行制御機能、モデル構築全般をプランナーにわかりやすくするための対話管理機能で構成されている。

#### (1) 都市構造分析機能

都市構造分析機能は、データ処理機能によって得たデータをもとに、都市を構成する変数間の正しい因果関係を見つけ出たためのもので、つぎのような機能がある。

a) 2変数間の相関係数の出力、b) 重回帰分析による重回帰式と重相関係数の出力、c) 遅れを考慮した相関係数の出力、d) 2変数間の相関をグラフにプロットする、e) 指数曲線への適合度の判定、f) 変数の時系列変化のグラフ表示、g) 因果関係連結検証機能。

#### (2) モデル挙動解析機能

モデルのテストランおよび予測期間における挙動を次に示す機能により把握することができる。

a) テストラン結果の任意の変数の挙動のグラフ化

b) モデル乖離度の表示

テストラン期間内の各変数の挙動を全変数について過去のデータに一致（近似）させることは難しい。また全変数について目で見ていくことも時間がかかる。そこで、システム内の各主要変数の過去のデータとの乖離の度合を仮定し、その平均値をモデル乖離度として目安とした。この値の出力によってテストランにおけるモデルの全体的整合性をみる。モデルの乖離度の計算は、次式によった。

$$RRk = \sum (|REALik - TESTik| / REALik) / Nk$$

RRk : 変数kの乖離度

Nk : 変数kのテストラン期間内のデータ数

REALik : 変数kのi番目の過去のデータ

TESTik : 変数kのi番目のテストランデータ

$$RV = \sum RRk / m$$

RV : モデル乖離度（主要変数の乖離度の平均値）

m : 主要変数の数

c) パラメータの感度分析機能、d) 転出入への魅力度決定のためのテーブル関数構築支援機能、e) 魅力度を構成する要因の検証機能、f) 認識遅れ時間の把握機能

#### (3) データ処理機能

データ処理機能は、SDモデル構築のための情報を受け渡しする機能で、SDモデルベースおよび、必要な社会経済指標のデータを、都市データベース、補助データファイルと全国データベースから読み込む。

また、金額に関係する変数については、物価上昇を考慮しなければならないので、全国の物価指数を用いて補正を行う。工場出荷額については、技術革新による補正も必要だと考え、GNPの実質成長率の伸び率をもとに補正を行うこともできる。

#### (4) モデル編集・実行制御機能

モデル編集は、モデル構造の決定後、その構造をCSPLによって記述する部分であり、実行制御機能によって実行し結果を得る。

#### (5) 対話管理機能

対話管理機能は、システムの利用が計算機に熟達していないプランナーでも円滑に作動することができるように、都市分析の結果、モデルの構造や挙動をわかりやすく示し、システムとプランナーの仲立ちをする役割をもっている。