

計量経済モデル情報知識ベースにおける 知識表現

3C-2

白岩 拓哉(慶應義塾大学)

1. はじめに:

計量経済モデル及び各種関連データから形成されるデータベースが、「計量経済モデリングシステム(EMS)」において実現されている^[1]。計量経済モデルによって経済システムの計量的な分析を行う econometrician は、モデルの解釈の仕方などの、モデルが表す情報(計量経済モデル情報)に関する知識のほかに、モデル情報に応じて分析を進めるための知識をも持ち合わせていると考えられる。しかし、これらの知識の利用の方法は個々の分析者に委ねられており、必ずしも explicit には表現されていない。このうち、前者に関しては、計量経済モデルにおける変数間の因果関係をプロダクションルールを用いて表現するなどの研究が進められている。^{[3][4][5]}

我々は、計量経済分析をより実行し易くするために、EMSの拡張部分として、上記の2種類の知識を explicit な形式によって表現し登録する「計量経済モデル情報知識ベース」を開発中である。本稿では、計量経済モデル情報を prolog のプログラムによって知識表現する方法について述べる。更に、モデルの知識表現の動的生成の方法について述べる。

2. 知識ベースの構成:

知識ベースは次のようなデータベース及びルールベースから構成される。

(A) データベース

a-1) モデル情報データベース

連立方程式モデル全体に関する情報(モデル情報データ)が登録される。

a-2) 方程式情報データベース

連立方程式モデルを構成する方程式群(行動方程式、定義式)及び単一方程式モデルに関する情報(方程式情報データ)が登録される。行動方程式は、単一方程式モデルとして登録される。

a-3) 変数情報データベース

モデルに含まれる変数データの属性に関する情報(変数情報データ)が登録される。データの数値そのものは含まない。

(B) ルールベース

b-1) 連立方程式モデルKR生成ルールベース

連立方程式モデルの知識表現を動的に生成するためのルールが登録される。

b-2) 方程式KR生成ルールベース

方程式(連立方程式モデルにおける行動方程式・定義式、及び単一方程式モデル)の知識表現を動的に生成するためのルールが登録される。

3. 知識ベースにおけるデータ表現の形式:

以下に、知識ベースにおけるデータの知識表現の形式を示す。

1) モデル情報データ:

```
sml_inf(
  sys_ntn( 連立方程式モデル表記,
            連立方程式モデル名 ),
  sys_num( 方程式数, 行動方程式数, 定義式数,
            内生変数数, 外生変数数 ),
  sys_list(
            行動方程式リスト,
            定義式リスト,
            方程式順序リスト,
            正規化変数リスト,
            ラグ付き内生変数リスト,
            外生変数リスト )
)
```

2) 方程式情報データ:

2-a) 単一方程式モデル/行動方程式

```
eqn_inf(
  sgl_inf(
    exp_inf( 方程式名, 被説明変数, 式表現,
              陽形式 or 陰形式, 正規化変数,
              モデルに関して線形 or 非線形,
              パラメーターに関して
              線形 or 非線形,
              代替方程式優先順位 ),
    変数リスト,
  )
)
```

```

reg_inf(
  reg_eqn_inf( 推定方法, 期種,
               推定の initial time,
               推定の terminal time,
               相関係数, 決定係数,
               自由度修正済相関係数,
               自由度修正済決定係数,
               durbin-Watson比, F値,
               残差標準偏差推定値,
               残差の1階の
               自己相関係数 ),
  [ reg_vbl_inf( 説明変数,
                係数の推定値,
                係数の標準偏差, t 値,
                弾性値, 符号,
                符号条件, 標準化係数,
                個別的決定係数 ),
    ...
  ]
)
)
)

2-b) 定義式
eqn_inf(
  idt_inf(
    exp_inf( 方程式名, 被説明変数, 式表現,
             陽形式 or 陰形式, 正規化変数,
             モデルに関して
             線形 or 非線形,
             パラメータに関して
             線形 or 非線形,
             代替方程式優先順位 ),
    変数リスト )
)
)

```

3) 変数情報データ :

```

vbl_data(
  vbl_ntn( 変数表記, 変数名, タイム・ラグ,
           変数コメント ),
  vbl_typ( 期種, 暦年 or 財政年,
           原変数 or 加工変数,
           季節調整の有無, 年率表示の有無,
           アグリゲーションコード,
           絶対額 or 指数, データ源 ),
  vbl_nmr( データの initial time,
           データの terminal time,
           データ数, データの単位,
           有効桁 ),
  vbl_pre( 加工変数の加工式,
           加工式に関するコメント )
)

```

4. 計量経済モデルの知識表現の動的生成 :

データベース及びルールベースの内容を用いて計量経済モデルの知識表現を動的に生成する。

(A) 連立方程式モデルKRの生成手順

1) 方程式KRリストの生成

1-a) 行動方程式KRリストの生成

モデル情報データの中にある「行動方程式リスト」を用いて、方程式情報データベースから、対応する行動方程式(単一方程式モデル)データを抽出し、行動方程式(単一方程式モデル)の知識表現を動的に生成して、「行動方程式KRリスト」を作成する。

1-b) 定義式KRリストの作成

モデル情報データの中にある「定義式リスト」を用いて、方程式情報データベースから、対応する定義式データを抽出し、定義式の知識表現を動的に生成して、「定義式KRリスト」を作成する。

2) 連立方程式モデルKRの生成

行動方程式KRリスト, 定義式KRリスト, 及びモデル情報から「連立方程式モデルKR」を生成する。

(B-1) 単一方程式モデルKR/行動方程式KRの生成手順

1) 変数KRリストの生成

方程式情報データの中にある「変数リスト」を用いて、変数情報データベースから、対応する変数情報データを抽出し、「変数KRリスト」を作成する。

2) 単一方程式モデルKRの生成

式情報, 回帰情報, 及び変数リストから「単一方程式モデルKR」(「行動方程式KR」)を作成する。

(B-2) 定義式KRの生成手順

式情報, 及び変数リストから「定義式KR」を作成する。

5. おわりに :

以上のように、「計量経済モデル情報知識ベース」に登録する2種類の知識のうちの計量経済モデル情報をprologのプログラムによって表現するための方法、及びこれらを用いて計量経済モデルの知識表現を動的に生成する方法を示した。今後の課題は、モデル情報の解析のための知識、及び分析を進めるための知識の知識表現方法の検討などである。

参考文献 :

- [1] 森 敬 : 計量経済モデル関連の利用者参加型データベース形成-EMS (計量経済モデリングシステム)の機能-, 情報処理, Vol.25, No.7 (1984).
- [2] Bratko, Ivan : PROLOG PROGRAMMING FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE, Addison-Wesley (1986).
- [3] 佐和 隆光, 田辺 孝二 : 経済分析支援システム (EASS)の構想及びパイロットシステムについて, 第55回 日本統計学会 講演報告集 pp.100-101 (1987).
- [4] 浜田 文雅 : 動学的予想形成システムの知識ベース: 経済分析の例, HANTEX, 情報処理学会 第36回 全国大会 講演論文集 pp.1451-1452 (1988).
- [5] 四方 敏明, 大西 淳, 佐和 隆光 : 簡単な日本経済モデル解釈のためのエキスパートシステム, 情報処理学会 第37回 全国大会 講演論文集 pp.1186-1187 (1988).