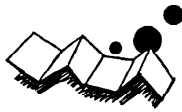


## 解説



# 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—

森

敬††

### 1. ま え が き

計量経済モデルに関するデータファイルの内容は、端末からコンピュータ・アクセスが可能である、多数の経済時系列等から始まって計量モデル(推定式及び定義式の集合)そのもの、及びそのモデルを用いた標準的な予測結果にまで至っている。さらに、提供されたモデルを解く際に、ユーザの私見に沿って条件設定を自由に変える予測計算を許すサービスもある。しかし、ユーザの参加可能範囲は、与えられた基本的モデルのもとでの部分的変更に限られることが多い。以上のようなサービスは、日本経済新聞の商用システム NEEDS TS II 等によって提供されている<sup>2),4)</sup>。

計量モデルに関する、主たるユーザ及びモデルの提供者は、計量経済学会のメンバ及び政府機関のエコノミスト、あるいは民間のシンクタンクに属する人々である。経済計画や予測を行う立場にある政府機関が出した予測や計画の数字を評価したり、コメントをする必要が生じた場合、当事者もしくは関係者以外の人々は、それらのモデルへのアクセスが極度に制約されるばかりでなく、モデルの詳細発表時期が半年以上遅れを生じ、当事者もしくはその関係者を除く一般人は大変な努力をはらっても、精々事後的な評価しか行えないのが現状である。そこで筆者は、計量経済モデルに関するデータベース形成を、ユーザ参加型にする支援システムとしての EMS (Econometric Modeling System)<sup>9)</sup> をここに提案し、形成されたデータベースを学界、官界が共通に用いることのできる公的な共有資産とすることを念願としている。

新データ網 DDX 内で N-1 プロトコルに基づく、

† User Participation in Database Argumentation for Econometrics Modeling—Functions of EMS (Econometric Modeling System)—by Kei MORI (Keio University, Department of Administrative Engineering, Faculty of Science and Technology).

†† 慶応義塾大学理工学部管理工学科

図-1 のような国立の大型計算機センタを結ぶ N-1 ネットワークが存在する。したがって我々は、これに積極的に参加し、大学間でコンソーシアムを形成し、共通のデータベースを保有する構想を打ち出そうとしている<sup>12),18),19)</sup>。経済データが、そのソースを官庁提供に 100% 依存する「受身的なデータ」であることを考慮すると、この大学間ネットワークに官庁の関係メンバをも加えて、官庁間の情報ネットワークに結合することが理想であろう。しかしながら、官庁の情報公開が未だ実現していない現状において、公的な計算機センタである「情報処理開発センター」の計算機、及びデータベース管理システムを仲介として、官界と学界との接触をはかる交流形式が最も現実的であろう。

### 2. データベース形成機能への要望

実用規模の計量モデルの作成にあたって、経済時系列データの提供ばかりでなく、作成者の経験と判断に基づくモデリングのプロセスを有効に支援することが重要である。また、出来上がった計量モデル、及びそれに関連する各種のデータが自由に取り出せる環境が必要である。したがって、ここに提案されるモデリングシステムは、計量経済モデル、及びそれに関連の各種データを、データベースとして編成する機能を備えていることが望ましい。地域のモデル、及びその関連情報は、その地域の人々が最もよく熟知しており、関連データベースはその地域の人々によって維持管理され、かつ評価される方が地域の事情を知らずに中央集権的に評価運営されるよりよい結果をもたらすという考え方<sup>1)</sup> が正しいとすれば、地域的に分散された遠隔地の拠点において作成されたデータベースが、ネットワークを通じて相互に利用可能であることが望ましい。国内の各地方からはもとより、国際的に分散した各国の計量モデル、及びその関連データベースの維持管理を各国のエコノミストが行いながら、各国モデル

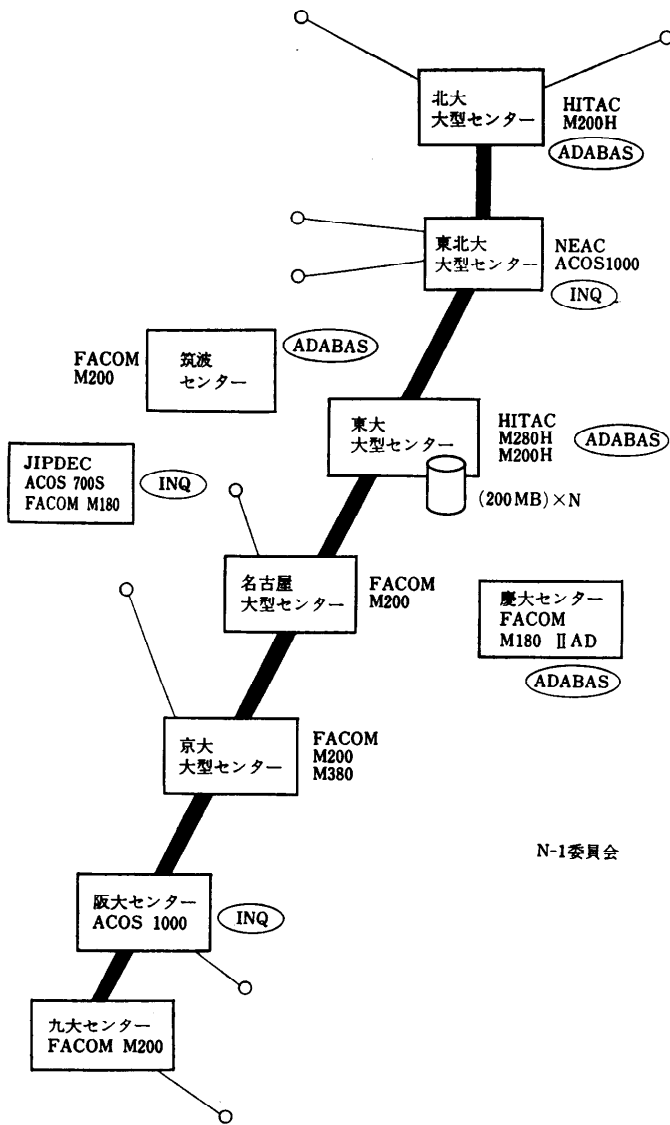


図-1 DDX の N-1 ネットワーク

オンラインネットワークを通じてデータベース・ディストリビュータが、利用者に一方的に情報を提供するという形のサービスであるのに対して、ここに提案される参加型のデータベースは、個々の利用者が付加価値を創造し、データベースのプロデューサになることを期待するところが大きく異なる。しかし、利用者が付加価値を創造するプロセスにおいて、第1次データベース、及び自分自身が創出した私的データベースに頻度多くアクセスすることになるが、その間に試行錯誤のプロセスがあって、付加価値が確定するまでに相当の研究期間が必要である。その間の私的データベースは、利用者相互で共同利用することも、また排他的に利用することもあって、公表に値する第2次データベースが形成されたときディストリビュータに申し出て、ディストリビュータあるいは利用者グループが委託した機関が、一定の査定プロセスを経て公的データベースとして登録し、それを一般の利用に供することが望ましい。

このような利用者参加型のデータベースにおいて、データベースの利用頻度は第2次データベース以降のデータベースの比率の方が、第1次データベースに比べてはるかに大きなウェイトを占めるようになるであろう。その結果、全体として利用者によるデータベース・アクセス頻度が昂まり、また利用者のデータベース依存度も従来のそれに比べて飛躍的に増大するであ

ろう。

### 3.1 国・公立大学間ネットワークにおける問題点

国立大学間相互のネットワークについては、国立の大型計算機センタ間のネットワークに準じた利用でよいので、利用者としてもサーバとしての立場も自由である。これに対して公立大学の場合は私大の場合以上に複雑である。国の予算と地方自治体の予算の決済は複雑かつ困難であるし、かつ地方自治体間での金銭の授受はさらに複雑となるであろう。この辺りについ

が国際的に相互に結合される国際リンクモデルの形成にも役立つように、外国における作業者の利用をも許すようなグローバルな性格が備わっているならば、そのシステムはより一層好ましいといえよう<sup>3), 8), 10), 13) -17)</sup>。

### 3. 参加型データベース形成とその利用方式

これまで、データベースの代表とされた文献情報型データベース、あるいは数値情報型データベースは、

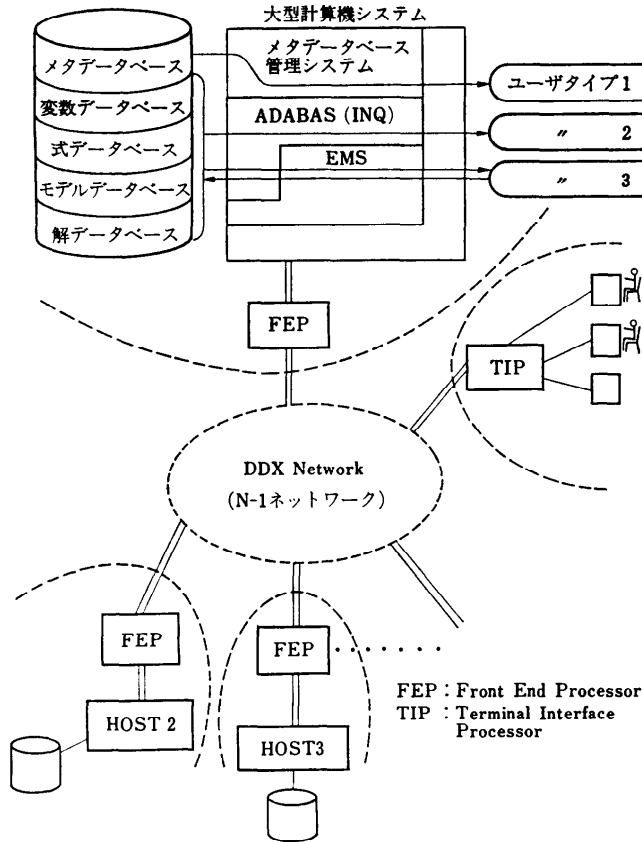


図-2 データベースの構造とユーザ・タイプ

では、行政改革的な事務の簡素化が必要であろう。

国立大学の利用者からの料金収入は、大型計算機センタでプールしてセンタの運営に利用できるのに対して、公立・私学に属する利用者、または文部省科学研究費の利用者からの料金収入は大蔵省に返還させられて、センタ側のメリットが得られない。したがって、公・私立の利用者は歓迎されざる客として遇せられることになる。

### 3.2 私大ネットワーク内における参加型データベース形成の意義

私情協（私立大学等情報処理教育連絡協議会の略称で113大学が加盟している）内に新たに設置された「私大ネットワーク専門分科会」において、国の大型計算センタを含め、私大の大型計算機をホストとするネットワーク形成が可能かどうか、技術的・制度的に検討中であり、全ホストで標準プログラムを試みに計算し、ネットワーク内公定価格の表示等、基本的な参

考資料を作成中である。大学間ネットワーク形成が成立した際には、各大型計算機センタの設定テリトリ内にある研究者の数と質と意欲の差によって個性化と多様化が進み、他のテリトリにいる利用者がテリトリ内公表データ（第2次以降データベース）へのアクセスを行うようになる。その結果、センタ間の通信量又は利用者負担の直接アクセス通信費が増加する。DDXのパケット交換が可能なN-1ネットワークに加盟すれば、距離による負担が減少することは確かであるが、通信の絶対量は増える。通信費のコストが、あるセンタ内のファイル料金より大となったとき、そのセンタが中央のデータベースと同一のデータベースをもつようにするのがよいといえる。すべてのセンタの当該データベースを統一的にコントロールすることを委託されたディストリビュータが、各プロデューサの了解を得て、第2次以降のデータベースを定期的に編集することが望ましい。このようにすれば、利用者は原則的に最寄りのセンタでデータベースにアクセスできるので、地域較差の解消に役立つであろう。

### 3.3 学会活動又はコンソーシアム形成における参加型データベースの革新的意義

利用者参加型のデータベース形成が学会活動に関連するとき、革新的な意義をもつことを指摘したい。

技術が進歩し細分化が進むとともに、他方において研究の大規模化やシステム化が進み、大量のデータを有効に提示しない限り、研究論文あるいは研究報告が成立しないケースがある。それにもかかわらず、従来の学術雑誌ではまさにコマ切れの論文しか掲載できず、論文のノウハウ伝達能力が著しく欠けること、また学術研究雑誌の論文処理能力が下がって、投稿後2年をこえるものが少なくないなどの弊害が出ている。そこで、詳細なデータはデータベースに保管し、検索番号付きの論文を基本的な事項とあらゆるレベルの主張のみをまとめて掲載することによって、レフェリ及び読者に対して詳細な情報を必要なだけ提供できるので、いかに大規模かつ詳細な研究に対しても「的を射た評

価」ができるようになると期待される。このことは、データベースのアクセスが出来なくては学会の会員たりえないことを意味すると同時に、いかなる避地にあっても最新かつ詳細なデータを検討できるという大きなメリットを得ることができよう。大部な書物、特に専門書ほど出版されたときはすでに古いという愚かなことが解消される。学会又はコンソーシアムがネットワークをもったディストリビュータの役割を果たし、学会会員又はコンソーシアムのメンバがプロデューサーになるという分担になる。

さらに有力なディストリビュータが出現すれば、成果としてのこの公開データベースが、学会のサークル以外へもデータベースサービスできることになろう。

### 3.4 社会経済分析のための多目的データバンク

文部省における「社会経済分析のための多目的統計データバンク (MUSE) 研究代表者、筑波大学、穴戸駿太郎教授」が社会科学のための初の大型特定研究としてスタートすることになったが、これは新しい学会又はインタ・ユニバーシティ・コンソーシアム (IUC) の結成を志向して昭和 58 年度からスタートした。

昭和 55 年度末に行われた準備委員会でもまとめた趣旨について要約すると、

(1) 我が国における社会科学は学際的な大型研究が不可欠となっていながら、その推進の母体となる統計データベースの形成が立ち遅れており、そのための抜本的な改善策が大学関係者の協力によって作成され、それが強力に実行されることが望ましい。

(2) 外国、特にアメリカにおける経済・社会関係のデータバンクは著しく進んでおり、特に大学間の協力システムも学ぶべきものが多い。

(3) 関係官庁、特に統計審議会の協力が必要であり、この方面の学者にも現状を訴えて協力を促進すべきである。ただ官庁は伝統的に各省庁ごとのなわばり意識が強いので、統合されたデータバンク機能を期待することがむづかしいので、大学研究者集団が文部省の協力によって自主的に推進する方が現実的である。

(4) 多目的なデータバンクの統合利用にはオンライン・ネットワークが不可欠である。文部省の「中枢センター」構想とも連動できるよう配慮すべきである。

(5) 基礎統計の加工や統合統計のようなデータ開発自体もこのプロジェクトに含め、「データの冶金工学的研究」も学会ベースの研究として重要である。

(6) 日経新聞などの市販データバンクは、限られた統計系列のみを対象とし、しかも利用コストも高

い。したがって研究者は、実証研究のコストが高くなるのをみて実証研究を諦める傾向がみられる。したがってこのまま推移すると、我が国社会科学の実証研究の前途は憂慮すべき状況に至る恐れがあり、我が国の研究者は自国の経済社会データについても欧米のデータベースサービスに全面的に依存するような事態すら招きかねない。中核となる組織の設立とともに統計データバンクの抜本的整備が強く望まれる。

(7) データベースの技術を社会経済統計データに適用し、大型システムへの拡張、メンテナンス機能、多目的利用のためのメカニズム、異質な統計データベースの結合方法を研究する。

(8) 統計データベースを、i) マイクロデータベース (個票) ii) 個別統計データベース iii) クロスセクションデータベース iv) マクロ時系列データベース v) 計量モデルデータベースに種類分けして研究する必要がある。大学のモデル分析家にとって、iii) iv) v) の3つが直接必要となるが、i) ii) との有機的な連結は重要である。

(9) 官庁に受け入れやすいシステムに仕上げ、特に基礎データのメンテナンスは所管の各官庁に委嘱すべきである。

(10) ネットワーク加盟機関でデータメンテナンスの義務をもつものは無料、もたない機関は使用度に応じて有料とする。ただし、大学研究者は最低料金のみを負担とする。最低料金とは、国際的料金基準の 1/50 とする。第3セクタによって料金の徴収を円滑化する。

以上の検討の結果、次のような目的をもって社会経済統計データバンクセンター構想が生まれ、当面筑波大学におかれることになった。

目的：学際的社会統計分析のための高能率、かつ高性能の統計データベースを設立し、特に大学研究者に対してコンピュータによる統計データベースサービスを低廉かつ豊富に提供する。将来は、より大規模な参加型ネットワークを形成し、大学・政府・民間に対しても広くサービスを提供する。

関連学会：理論・計量経済学会、日本社会学会、日本政治学会、日本統計学会などの他、主要官庁の密接な協力。

機能：a. メタデータベース機能 (異質な統計データベース相互間の相互検索・スイッチング機能を含む)。b. 複数のデータベースセンタ間を結ぶ通信制御機能。c. データベース・フレームの普遍性、拡張

性、並びに国際性(外国における自由な利用). d. 原系別(第1次統計)データベースの参加型蓄積と更新(政府, 民間, 大学). e. 計量モデル用データベースの開発・蓄積と更新・斉合性と信頼性を特に重視. 高次加工データとしての方程式, モデル, 解. f. マイクロデータシステムの開発・蓄積ならびに更新. g. 分析, モデリングならびに文書化ソフトウェアの開発・蓄積・更新(汎用化と高度化). h. 外国データベースとの協力, 国際データベースの開発・蓄積ならびに更新. i. 国内ならびに国際学会, シンポジウムの開催, 研究員の国際交流.

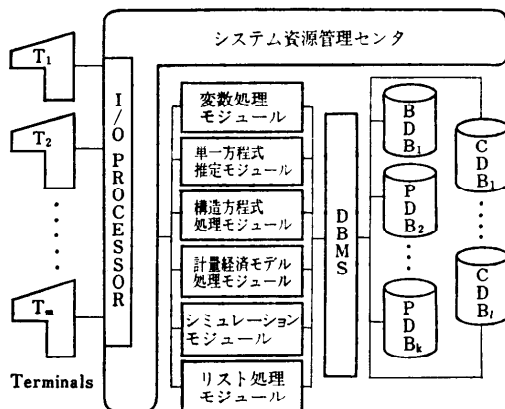
この特定研究は, すでに2年目を迎えているが, EMSの開発の趣旨が上述の趣旨に殆んど合致しているのので, 筆者は, 計画班の中の基本システムの開発にEMSの開発者として参画している. EMSの開発趣旨は, 中でも特に趣旨(8)の中のv)計量経済データベースの研究に関連しているが, EMSが通産省の本省において使われている事実が, 情報処理開発センターのACOSにおいて利用可能となっていることから, 趣旨(9)にすでに関連している.

また, EMS開発の目的が, 上述の特定研究の目的と軌を一にしているのので, 上述の多くの機能の殆んどを果すことになろうが, EMSは, 特に機能e, すなわち計量経済データベースの形成機能を受け持ち, 結果として機能g, 及び機能hにも深く関わっている.

#### 4. 利用者参加型データベースオーガナイザとしてのEMS

EMS (Econometric Modelling System) 利用者参加型データベースオーガナイザとしてのEMSの側面について述べてみよう. このシステムの本質は先述のように特定研究の機能のうちのeとgとの関連において, 参加型の計量経済モデルデータベースのオーガナイザとしての機能をもつということである.

EMSは斉合性の高いマクロ経済時系列を1次データとするが, その1次データは各種のデータバンク, 例えば日経のマクロ経済時系列データバンクや外国のIMFデータ, その他入手ソースの異なる各種データバンクを取り込んで経済的意味のある変数に加工される. その加工プロセス自体が出来上った系列の意味を左右するので, その系列の再現性を保証するために, 一定のモデリング言語によって手続きを記述し, それが出来上った系列と一緒にデータベースに変数ファイルとして凍結保存する. 各データバンクはそれぞれの



DBMS…データベース管理サブシステム

PDB …私的データベース (Private Data Base)

CDB …公的データベース (Common Data Base)

図-3 システム構成図

タイミングで更新されるので, 第2次以降の加工に際しては凍結保存の意味がある. 以上を処理するコマンド群は, 「スーパー変数処理コマンド群」としてまとめられている(図-3参照).

さらに計量モデルの基本単位である構造方程式について, 推定のための式の特定化が行われる. その入力には「フィッシング」という「推定を行うコマンド群」によって処理される. その結果は, まず利用者メンバごとに自動的に生成される方程式作業ファイルに収納される. その時, 中間的な加工変数(回帰式の被説明変数または説明変数)が加工変数作業ファイルに生成され, 継続利用の便に供せられる. こうしていくつかの推定式が集積されたところで, その推定式の経済的意味と統計量による統計的検定を行いながら, 一定の構造方程式名のもとに優先順位をつけながら, 方程式識別番号を付して私的データベースの方程式ファイルに収納される. この処理は「方程式処理コマンド群」によって行われる. ここにいう作業ファイルとは, 通常のオンラインファイルであって, 利用メンバごとにシステムが割り当てるファイルであり, データベース管理システム下にあるデータベースファイルと異なり, 大きさに限度があり, かつ保全も十分に行われていないし, 大きくなれば検索に要する時間も幾何級数的に増大する. したがって, データベースのファイルへの収納が終了すれば, 不用な作業ファイルは抹消すべき性質のファイルである(図-4参照).

こうして私的データベース(PDB)として方程式名

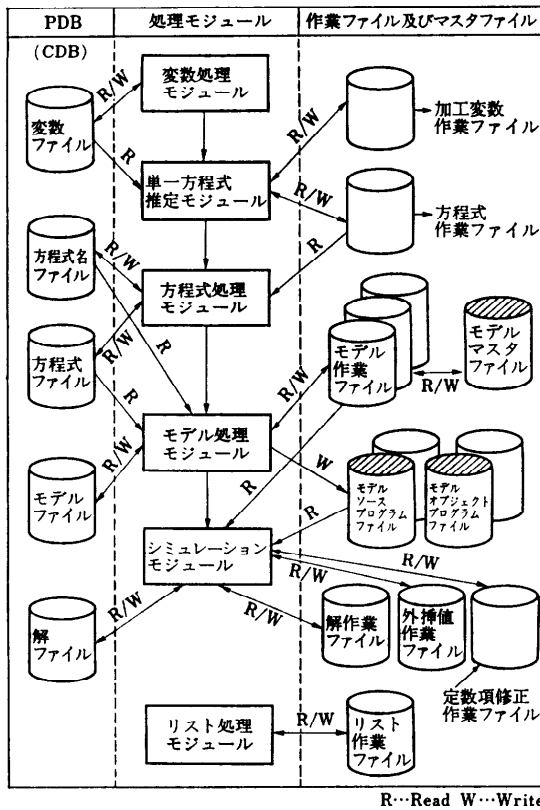


図-4 処理モジュール系と PDB 及び作業ファイルの関係

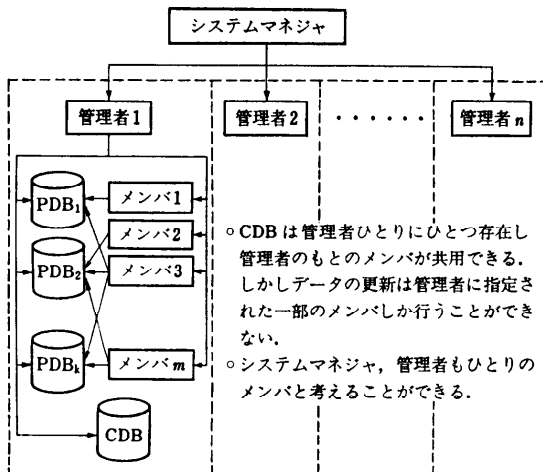


図-5 システムマネージャ、管理者、メンバ、PDB、CDB の関係

のもとに収納された方程式ファイルは、いわば第3次データベースであって、利用者の経験と創意の結実である。これは他の利用者にとって、検索したり、それを利用したりする価値を有するものである。そこで、然るべき登録を済ませたのち、必要なら審議機関に提示して公的データベースに登録するか、あるいはそれまでは私的サークルで情報交換あるいは貸与の形で利用を促し、利用許可を与えることは研究の急速な発展を促すうえで有効である。

以上のように、図-5 に示された構想のもとに私的データベースから公的データベース (DCB) への移転や地域センタ間の転送を行う「データベース管理コマンド群」が別に用意されている。これは以下に述べる、更に高次加工データベースについても適用されるべきものである。

モデルは、式名とそのもとにある数本の候補式から選ばれた式を集めて構成されるが、利用メンバがメンテナンスしている私的データベース内の方程式ファイルから先ず検索され、次に公的データベースから必要な式を検索し、最後に指定された他の研究者所有の私的データベースの中から許可された式が検索される。ときとして、ある式名のもとに、ある数本の候補式を含んだままモデルを構成し、実際にモデルを解く際に代替式のうちから利用者が指定する一本を選択して用いる。プログラムは EMS によって代替式を含んだまま自動生成される。構造式は、利用者にとって意味のわかる数式に似たモデリング言語で記述されているので、モデルを出力すれば、その出力がそのままモデルの文書となりうる。同時に、それはそのまま EMS の数式処理ルーチンの入力形式にもマッチしていて、そのモデルを解くためのプログラムが生成される。このように、スーパー変数処理コメント群で経済的に意味のある変数が生成されたあと、推定を行うコマンド群において入力された式のスペックに始まって、推定式の表示とモデル化、さらにそのプログラム化まで、一貫して利用者の意図は最初の入力から最後まで生かされ保持され続けるという点に EMS の特徴がある。

モデルが構成されると、モデル作業ファイルが構成されるが、それに付随してそのモデルのプログラムが、ソースまたはオブジェクトの形で保持されているここまでの処理は「モデリングコマンド群」によって行われる。

プログラムとなったモデルは、その妥当性がさま

さまざまな形でテストされるが、最初に観測期間の内挿テストが行われる。それによってモデルの妥当性が確かめられると、次に将来への外挿期間について予測力のテストが、入手可能な外挿データに基づいて行われる。ここで欠陥のあるモデルは厳しく選別される。ここである程度の成功を収めればそのモデルは予測に用いられる。

予測を行うに際して、各種の仮説とシナリオが提示されるが、それを織り込んで実行される。それらの予測結果について、グラフ、作表、文書等の形で、仮説、シナリオを織りこんだ、より有効な表示が望まれる。モデルのテスト、及び予測に伴うこれらの処理は、「予測コマンド群」によって行われ、生成された予測結果は、「解処理コマンド群」によってデータベース化される。

## 5. EMS コマンドの全体像、及びそのネットワーク利用への対応

### 5.1 高水準コマンドと低水準コマンドの区別

EMS には、2つのレベルのコマンド群が用意されている。1つは高水準コマンドであり、これは、図-4におけるモジュールに対応している。これらは、論理的順序によって上から下へと処理を進めてゆくのが原則である。しかし、手戻りその他の理由で、必要とあれば、どこからでもスタート出来るようになっていて、ただし、高水準コマンドを求めた時に、それに対応して、システムは資格、その他のチェックを行った上で、必要なデータベース群をオープンする。また、その高水準コマンドを終了する時は、オープンされたデータベース群をクローズするという手続きが不可欠である。

データベースがオープンされたままの状態の時に回線の断線、その他の事故によってジョブが中断した時、データベース管理システムの事故対処機能にコントロールを渡して被害を最小限に喰いとめる。

もう一方の低水準コマンドは、特定の高水準コマンドのもとにおいてオープンされたデータベース、その他を用いて初めて機能するものである。したがって低水準コマンドは、定められたジョブのある作業から入力し、あるデータベースに出力するといった形式のものが多く、コマンド名も次のような形式になっていてわかり易い。

コマンド名=動詞の省略形+入力ファイル  
+出力ファイル

ときには、ファイルの代りに、キーボード入力やグラフ出力などが対象となることがある。低水準コマンドに慣れない人の場合、システムが利用者に入力の指示を順次与えるのに対して、習熟した人に対しては、すべてを入力出来る短縮形が用意されている。誤入力があった場合、その箇所から初心者向けに切り換わる。さらに、コマンドの詳細について知りたい場合には、各高水準コマンドごとに HELP コマンドが用意されている。このように、利用者は、端末の前に坐っているだけで、大筋が分っていれば、マニュアルが手許になくても、必要な処理を完成出来るように配慮されている。

### 5.2 EMS のネットワーク利用対応

国立の大型計算機センタが全国の主要七大都市に配備されているが、EMS を、ネットワーク利用を試みようとする場合、東京、北海道に ADABAS が、大阪に INQ が、すなわち基本条件としての EMS に不可欠なデータベース管理システム (DBMS) が存在するので、各センタに EMS を配備して DDX を通じてアクセスすれば、東京、北海道、大阪の各センタにおいて EMS を利用できる。筑波、東京の情報処理開発センターには、必要な DBMS が備えられている。しかしながら、名古屋、京都、九州には、その条件が整っていない。さらに、N-1 におけるソフトウェアは、元来 N-1 がバッチを基本にしてスタートしているだけに、TS 利用への対応が不十分である。

また、法律的に自由な利用が阻まれている。東大のセンターと北大のセンターが同じ HITAC なので、相性がよいというので、双方に EMS を置いて、実験的にデータベースの内容の交換などを数回試みてみたが、著者らが目標にしている本格的な分散データベースの形成や、分散計算処理などは、センタ側の対応不足に遮ぎられて、未だ成算を得ていない。そこで、特定研究グループで要望をまとめて、大型センタの運営責任者に提案したいと考えている。

## 6. む す び

以上、EMS の環境と機能の概要を記したが、EMS における最重要ポイント2つを付録に示した。さらに、EMS に知識工学的な機能を追加して、より支援機能を高めることに努力を傾注したいと考えている。また、計量経済モデルによる最適政策の立案が可能となるよう、東大の大型センターにおいてソフトウェアのテストを重ねている。

## 参考文献

- 1) Ball, R. J. ed.: The International Linkage of National Economic Models, North-Holland and Publishing Co., Amsterdam (1973).
- 2) 森 敬: 計量経済学とコンピュータ I・II・III, 情報処理, Vol. 15, No. 1, 2, 3 (1974).
- 3) Waelbroeck, J. ed.: The Models of Project Link, p. 409, North-Holland Publishing Co., Amsterdam (1976).
- 4) 森 敬: 計量経済, bit, 臨時増刊号 (1977).
- 5) 齊藤 茂: 森システム・マクロ計量経済モデリングシステム, 第18回情報処理学会全国大会講演論文集 (1977).
- 6) 矢沢郁夫: 森システムにおける計量経済データモデル, 第18回情報処理学会全国大会講演論文集 (1977).
- 7) 桜井忠夫: 構造特性を利用する同時推定式, 第18回情報処理学会全国大会講演論文集 (1977).
- 8) 森 敬: 国際リンク計量経済モデリングシステムの提案, 第18回情報処理学会全国大会講演論文集 (1977).
- 9) 倉林義正, 森 敬: 経済統計データベースの設計と計量経済モデリングシステム—日本の計量経済データベース管理システムの現状(1)—, 一橋論叢, Vol. 80, No. 2, pp. 54-80, 文部省科学研究費, 特定研究(1), 情報システムの形成過程と学術情報の組織化, 課題番号 310222, 一橋大学 (1978).
- 10) Sawyer, J. A. ed.: Modeling the International Transmission Mechanism, North-Holland Publishing Co., Amsterdam (1979).
- 11) 森 敬: 計量経済(第10章) 12編応用向プログラム言語, 新版情報処理ハンドブック, 情報処理学会編, pp. 471-473 (1980).
- 12) 森 敬: EMSにおける変数処理モジュールによるマクロ計量経済モデル用, 四半期データの作成の経験とそれに基づくEMS改善案, 新SNA体系へのミクロ経済データの変換および統合システムの研究, p. 41, 文部省特定研究費, 総合研究(A), 課題番号 43002 (1980).
- 13) 森 敬: 国際経済シミュレーションのための情報処理サポートシステム報告書—データ管理機能およびモデルの開発機能—, (財)産業研究所, p. 82 (1980).
- 14) 森 敬: 計量経済モデルのための会話型国際リンクシステムの開発, 文部省科学研究費, 試験研究(2), 課題番号 483001, p. 211 (1980).
- 15) 天野明弘, 栗原英治, Lee Samvelson: 世界経済モデルにおける貿易関連サブモデルについて, 経済分析, 経済企画庁経済研究所, 80号 (1980).
- 16) Samuelson, L. and Kurihara, E.: Economic Bulletin, Economic Research Institute, Economic Planning Agency, OECD Trade Linkage

Methods Applied to the EPA World Economic Model, No. 18 (Mar. 1980).

- 17) 森 敬: 国際経済シミュレーションのための情報処理サポートシステム報告書(各国モデルの連結・シミュレーション機能), (財)産業研究所 p. 142 (1981).
- 18) 森 敬: データベースの組織化, 社会経済分析のための多目的統計データバンク, 穴戸駿太郎 文部省科学研究総合研究(B)・I, 統括報告書・p. 23・II, 報告・議事録書, p. 103 (1981).
- 19) 森 敬: 計量経済モデリングシステム(EMS)の拡張, 新SNA体系へのミクロ経済データの変換及び統合システムの研究, 文部省科学研究費, 総合研究(A), 課題番号 43002, pp. 41-59 (1981)

## 付録1 モデリング標準言語設定と回帰式のスペック入力

計量経済モデルは、連立差分方程式の系として表わされているが、その各項の表現形式にはおおよそのパターンがある。したがって、数式そのままか、あるいは数式の原型を容易に想像できる記述用のモデリング標準語を準備した。以下に述べる推定プログラムの入力スペックは、推定結果を出力したとして、その出力がモデルに関する推定された各構造方程式についての詳細な記述文書として利用できるだけでなく、この詳細な記述そのものがモデルを解く為のプログラムの入力情報として利用可能な形式でもあることが望ましい。

したがって、モデリング言語で記述されたものは、さらにデータベースに登録して収納しておくことも必要であり、かつ可能でなければならない。したがってこの言語で記述されたものは、文書、入力、保存の3つの機能をもつ情報として使えるはずである。モデリング言語で用いる関数名は、フォートラン言語の組込関数名と同じにしてあるので、EMSのモデリング言語はFortran文法を知る人にとって理解しやすい形式になっている。

計量経済モデルを構成している各式は、推定された式、あるいは定義された式から成っている。推定式は回帰によって求められるが、回帰式の被説明変数、並びに説明変数は、多くの場合、原型列をさまざまに加工して意味を与えられたいわゆる加工変数から成っている。この種の加工系列の数は、原系列に比べてはるかに多くなる。加工形式が複雑であれば、回帰式の入力スペックといえども誤りなく行うにはかなりの注意力が要求される。したがって、この種の入力を繰り返



返して行うことは決して楽ではない。そこでシステム設計上の基本原則として、一度行われた入力は再び利用できる形式でシステムの内部に保存されることになっている。したがって、一度入力された被説明変数や説明変数の各項は、すべてZという頭文字に連番がつけられて保存されるので、2回目からの入力は簡単かつ敏速に行いけると同時に、結果も最寄りのオンラインファイルに保存されているので、まず第1にデータベースからの検索の時間が不用となり、かつ加工に要するプログラムの作成とコンパイル、さらにその計算の実行と保存に要する時間が節約されるので、極めて短時間のうちに利用可能となる。さらに各変数は最長で12文字からなり、12文字以内の変数がいくつか重なって加工されると、1つの項はゆうに数十文字にも達する。Z形式では、その項の文字数はせいぜい4文字以内で入力可能になる。この方式は入力情報を節約するだけでなく、誤入力をもさけうる。Z形式と元の項との対応関係は、必要ならいつでも端末に出力するので混乱の恐れはない。式(1)にその例が示されている。しかしながら、回帰の出力はZ形式ではなされず、必ず元の加工記述形式に戻して出力されるので、ここでも混乱の恐れはない。

推定式の入力仕様は、例えば投資関数の場合、次のように書かれる。

$$\text{ALOG}(I/K(-1))=F(\text{ALOG}((YC/PI)/K(-1))) \quad (1)$$

$$\text{すると } Z1=\text{ALOG}(I/K(-1)) \quad (2)$$

$$Z2=\text{ALOG}((YC/PI)/K(-1)) \quad (3)$$

と置かれ、それは(2)、(3)式が処理されたのちは、(1)式は次の(4)式

$$Z1=F(Z2) \quad (4)$$

と全く等価となる。(4)式の意味は

$$Z1=\hat{a}_0+\hat{a}_1 Z2 \quad (5)$$

という回帰式を推定するということの意味し、 $\hat{e}$ は残差、 $\hat{a}_0$ 、 $\hat{a}_1$ はそれぞれ定数項、及びZ2の係数推定値である。(1)式が入力されたとき、最初から(5)の前までを被説明変数の項としてZに登録する。その結果、IとKが変数であることがわかるとデータベースの変数ファイルの中からIとKを検索にゆく。指定された期間の数値の系列をIとKから取り出し、I/K(-1)を実行し、組込関数ALOGに代入してその結果をZ1に代入するプログラムは、EMSの数式処理プログラムによって生成され、それがコンパイルされてから実行される。その結果は、EMSの利用メ

ソバごとに割り当てられるZ-ファイルに格納される。同様に計算されたZ2もファイルに収納される。しかるのちに、回帰式(5)の推定が実行される。

## 付録2 モデルを解くプログラムの自動生成

モデルが線形であれば、構造式を解くことは線形代数の処理としてごく一般的に処理可能である。しかしながら、計量経済モデルは非線形なモデルが普通であるから、モデルを一般的に解くプログラムを作ることはできない。したがって、個別のモデルに対応した解を得る為のプログラムは個々に作ることが要求される。これまでモデル作成者は、個々のモデルを解く為のFortranプログラムを書いてきた。しかし、EMSでは数式処理プログラムがあって、モデリング言語で記述されたものはすべて、その式が受け持つ変数すなわち、正規化変数について陽形式に解きほぐし、しかる後にFortran語に翻訳される。すなわち、第一に、以下に述べるような陰形式の推定式、ないしは定義式を指定された正規化変数について陽形式に解きほぐすことを行う。第二に陽形式をFortran語の3つの定型サブルーチンに書き下すことである。例えば投資関数の推定式は以下のような形で与えられる。

$$\begin{aligned} \text{ALOG}(I/K(-1)) &= 0.5678 + 0.345 \\ & * \text{ALOG}((YC/PI)/K(-1)) + U \end{aligned} \quad (6)$$

ただし

I: 実質民間設備投資, K: 設備資本ストック

K(-1): 一期遅れ, 即ち前期末のKを示す

YC: 法人所得(名目) PI: 投資財デフレータ

U: 攪乱項または推定式の残差の項

ALOG: 自然対数のフォートラン組込関数名

この式において、変数Iが正規化変数(normalized variable)として解かれた次の式(2)式を陰形式(implicit form)(1)式の陽形式(explicit form)という。

$$\begin{aligned} I &= K(-1) * \text{EXP}(0.5678 + 0.345 \\ & * \text{ALOG}((YC/PI)/K(-1)) + U) + CA \end{aligned} \quad (7)$$

EXP: 指定関数のフォートラン組込関数名

CA: 予測に際して、あるいはシミュレーションに際して調整に必要な定数修正項

陰形式および陽形式を一般的に書くと次の通りである。

陰形式:

$$\begin{aligned} f_i(y_{1t}, \dots, y_{it}, \dots, y_{Gt}, \\ y_{1t-1}, \dots, y_{it-1}, \dots, y_{Gt-1}, \\ \vdots \\ y_{1t-\tau_i}, \dots, y_{it-\tau_i}, \dots, y_{Gt-\tau_i}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & x_{1t}, \dots, x_{kt}, \dots, x_{Kt}, \\
 & \vdots \\
 & x_{1t-\tau_t}, \dots, x_{kt-\tau_t}, \dots, x_{Kt-\tau_t} = U_{it} \quad (8) \\
 & (i=1, 2, \dots, G; t=1, 2, \dots, T)
 \end{aligned}$$

ただし、

G : モデル中の式の数, T : 解を求める期間数

y : 内生変数, x : 外生変数

陰形式 :

$$\begin{aligned}
 & y_{it} = \theta_i(y_{1t}, \dots, y_{i-1t}, y_{i+1t}, \dots, y_{Gt}, \\
 & \quad y_{1t-1}, \dots, y_{i-1t-1}, \dots, y_{Gt-1} \\
 & \quad \vdots \\
 & \quad y_{1t-\tau_t}, \dots, y_{i-1t-\tau_t}, \dots, y_{Gt-\tau_t}, \\
 & \quad x_{1t}, \dots, x_{kt}, \dots, x_{Kt}, \\
 & \quad \vdots \\
 & \quad x_{1t-\tau_t}, \dots, x_{kt-\tau_t}, \dots, x_{Kt-\tau_t}, U_{it}) + CA_{it} \\
 & \quad (9)
 \end{aligned}$$

$$(i=1, 2, \dots, G; t=1, 2, \dots, T)$$

陽形式に書かれるには陰形式の式中のどの変数につい

て解くべきか、すなわち正規化変数がどれかについての指定が必要である。まず、正規化変数に指定された変数は内生変数として登録される。したがって、最後までどの式においても正規化変数に指定されなかった変数は外生変数として分類される。したがって、すべての式が読み込まれたのちに変数の基本分類が完成する。その分類は陰形式と陽形式にほどくときに必要となる。すなわち陽形式は3つに分割される。

第1の範疇は、式中で外生変数、攪乱項、および定数修正項の3つのみから成りたつ項を選び出すことである。

第2の範疇は、定数修正項を除く上記2種の変数に先決内生変数(遅れのある内生変数)の加わった項から成っている。

第3の範疇は、さらに上記3種の変数の他に同時内生変数の加わった項から成る部分である。

機能別 対象ファイル別コマンド一覧

ハイレベル コマンド	機 能		書 込 DBおよび ワークファ イルへの書 き込み	出 力					
	対 象	動 詞		名 前	属 性	内 容	内 容 (横)	グラフ	グラフィ ックディ スプレイ
	DB ファイル	その他 ワーク ファイル	W	L	LD	P	PA	G	GD
VEDIT (V)	V(R/W) D(R)	K(R) C(R) Z(R) EW(R) T(R)	WKV	LV	LDV	PV	PAV	GV	(GDV)
			WCV						
			WDV						
			WEWV (WZV)						
			WTV						
FISH IHG (F)	V(R)	Z(R/W) EW(R/W)		LZ		PEW		(GZ)	(GDZ)
				LEW		PZ			(GDEW)
EQEDIT (E)	EN(R/W) E(R/W)	K(R) EW(R)	WKEN	LEN	LDEN	PE		(GE)	(GDE)
			WKE	(LE)					
			WEWE		(LDE)				
			WEE						
MODE LING (M)	EN(R) E(R) V(R)	MW(R/W)	MEMW	LMW	LDMW	PMW			
TEST (T)	V(R)	MW(R) NW(R/W) XW(R/W) CW(R/W) SW(R/W)	WKXW	(LMW)	(LDMW)	PSW	PASW	(GSW)	
				(LSW)		(PXW) (PCW)(PNW)	(PAXW) (PACW) (PANW)	(GXW) (GCW) (GNW)	

( )付のコマンドは将来開発予定で59年5月現在まだありません。  
コマンドは「機能の動詞+対象ファイル名」で作られています。



END	VEDIT を終了してハイレベルコマンドに戻ります。
EPAV	EPA 法により季節調整を行います。 (調整済系列はデータベースに登録されます。)
HELP	VEDIT で使用できるコマンド一覧をリストします。
GENV	季節調整以外の加工を施しデータベースに登録します。
GV	変数のデータ値をグラフで出力します。
WKV	キーボードから変数を登録します。
LV	変数名の一覧を出力します。
CDV	変数の属性部分を修正します。
MITV	MITI 法により季節調整を行います。 (調整済系列はデータベースに登録されます。)
MV	変数のデータの一部期間の変更を行います。
DV	変数を削除します。
CV	変数名を変更します。
PAV	変数のデータ値を表形式で出力する。
PAV	"/
WDV	他システムのデータベースから変数を登録します。

LEN	データベースに格納されている方程式名をすべて出力します。
HELP	EQEDIT で使用できるコマンド一覧をリストします。
NEXT	対象式名を変更します。
PE	データベースに格納されている方程式を出力します。
S	現在の対象式名を出力します。
WEE	データベース内で推定結果の移動を行います。
WEWE	方程式作業ファイルから推定結果をデータベースに登録します。
WKE	端末から推定結果または定義式を入力します。
WKEN	方程式名をデータベースに登録します。

ハイレベルコマンド MODELING

コマンド名	機能
AMW	モデルに方程式を追加します。
DDMW	モデルから方程式を消去します。
DMW	モデルを消去します。
END	MODELING を終了し、ハイレベルコマンドに戻ります。
GENP	シミュレーション用プログラムを作成します。
HELP	MODELING で使用できるコマンド一覧をリストします。
LDMW	モデルの内容を出力します。
LMW	作成済のモデル名の一覧表を出力します。
NEXT	取り扱うモデルを変更します。
PMW	モデルを構成する方程式を出力します。
RCMW	モデルのリカバリを行います。
RECU	モデルの構造解析を行います。
WEMW	モデルを構築します。

ハイレベルコマンド FISHING

コマンド名	機能
ASQM	推定時の期種を変更します。
DZ	加工変数作業ファイルの初期化を行います。
PEW	方程式作業ファイルの内容を出力します。
DEW	方程式作業ファイルの初期化を行います。
END	FISHING を終了しハイレベルコマンドに戻ります。
HELP	FISHING で使用できるコマンド一覧をリストします。
LZ	加工変数作業ファイルの内容を出力します。
REG	最小自乗法による推定を行います。
個別に分割	推定期間、その他のオプションを変更します。
CAST	単一方程式による過去または未来への外挿を行う期間を変更する。
CNST	推定時の定数項の有無を指定する。
LINE	出力の一行あたりの最大文字数を指定する。
OLEV	出力レベルの変更を行う。
TSE	推定期間を変更する。
TSG	グラフ出力の期間を変更する。
S	推定期間などのオプションを出力する。

ハイレベルコマンド TEST

コマンド名	機能
END	TEST を終了し、ハイレベルコマンドに戻ります。
FC	予測を行います。
FT	モデルの FINAL TEST を行います。
HELP	TEST で使用できるコマンド一覧を出力します。
MCW	定数値を修正します。
PASW	解をクロスセクションで出力します。
PT	モデルの PARTIAL TEST を行います。
PSW	解を時系列で出力します。
SLEQ	方程式名のもとに代替方程式の選定をします。
TT	モデルの TOTAL TEST を行います。
WKXW	外生変数値を予測期間について入力します。
SHOT	計量経済モデルシミュレーションによる予測を一期ずつ行う。

ハイレベルコマンド EQEDIT

コマンド名	機能
CDEN	プライオリティを変更します。
DE	方程式名のもとにある候補式を消去します。
DEN	方程式名を消去します。
END	EQEDIT を終了し、ハイレベルコマンドに戻ります。
LDEN	プライオリティテーブルの内容を出力します。
LLEN	データベースに格納されている方程式名についての情報を出力します。

(昭和 59 年 2 月 28 日受付)