

都市の政治・経済シミュレーション

衣笠 達夫

1. はじめに

経済成長とともに生じた都市化はまず大都市に人口を集中させ、やがて大都市周辺に人口急増現象をひきおこしていく。海外ではこれを郊外化(Suburbanization)とか大都市圏化(Metropolitanization)と呼んでいる。

この高度経済成長と都市部への人口集中は地方自治体、とりわけ都市自治体の財政需要を膨張させ、変質させた。すなわち人口増と所得水準・消費水準の上昇とを背景とする需要の増大(量的変化)と、住民選好の多様化(質的变化)である。

量的変化は人口増に応じるものであるが、質的变化は各都市が昭和40年代後半から福祉優先の市民需要に立脚して、老人・乳幼児医療費無料化、身体障害者対策、保育所の建設、公害防除や監視、市民病院や救急医療の経営や国民保険事業の充実などに力を注ぎ始めたことによるといえる。

この昭和40年代後半の市町村財政における福祉優先、民生費・義務的経費増大の基調と一致して増加を示すものに、革新系首長の数あるいは革新系議員数がある。

これら2つの併行する傾向は福祉優先という住民の要求を背景にした革新系が現保守政権を批判することによって当選をはたし、当選したのちは選挙公約をはたすため福祉施策を充実させるとい

うサイクルで一般には理解されている。

本報告はこの現状をふまえ、大阪市・神戸市の衛星都市のうちで、市民の行政サービスに対する需要の顕在化が激しい人口急増都市(川西市・加古川市)を選び、市民の保守・革新の支持の結果としての議会の保革のシェア、その議会からインパクトをうける行政機関の予算分配、予算分配の結果としての公共財・サービスの供給水準、社会資本の整備状況や地価に応じて転出入を行なう人口といった一連のサイクルを明確にすることとした。

2. 政治・経済結合モデル

2.1 分析の基礎的枠組み

以上、述べてきた分析は政治分野に関与しない形で組立てられている従来の経済理論ではなしえない。

つまり従来の経済理論では、経済は政治過程とは別個のものとして取扱われ、政治は「制度的与件」とされる。しかし一方、規範的な分析を行なうときにはその出発点として権威主義的な政治秩序を想定し、政府は「社会的厚生」を最大化すると仮定される。

政治・経済結合モデルの理論的基礎を構成する公共選択(Public choice)あるいは政治の経済学(The theory of Politics)ではこの「制度的与件」はとりはらわれる。すなわち政府行動(非市場的意志決定過程)を経済学の枠組みの中で分析

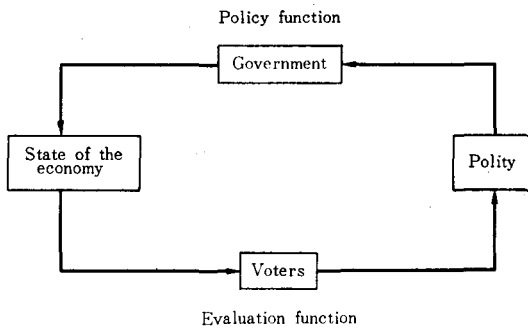


図 1 Politico-Economic model の基本図

しようとするものである。

すなわち従来の経済理論における政府行動に関する非現実性を反省し、経済と政治の大きな相互依存関係を考慮に入れ、政治家についてはダウンス[2](Downs)の言葉を借りれば、『金のために物を売るのではなく、票のために政策を売る企業家』であると位置づけるのである。

この理論の代表の1つである B. S. フレイ[4](Frey)のポリティコエコノミックモデル(Political-Economic Model)にしたがって図式化すると図1のようになる。

本モデルの枠組みには以上の理論を採用する。

2.2 分析の前提条件

シミュレーションモデルの開発に当たって次の前提条件を考えた。

(1) 両市とも居住年数10年未満の者が市人口の約半数を越え、人口急増現象を示しているが、その内容が異なる。

両市をくらべると持家比率・平均年収・世帯主の職業内容が異なり、この違いはそのまま永住意識や行政に対する市民需要にはね返る。この違いをモデルの中に組みこめるようにした。

(2) またこの違いは市民によって選出される議会の保守議員の比率(保守度)にも影響をおよぼすため、この影響のプロセスを明示的に組みこむようにした。

(3) さらにこの影響が市長(意思決定者)の予算編成方針にもおよぶようにモデルの中に組みこむようにした。

(4) 予算編成においては、歳出は歳入の許容範囲でしか実行できないというように、実際的な財政のメカニズムをふまえる。

(5) 現状分析型のモデルであるため、現在の社会構造および制度をふまえ、モデルにおける内的変化によってその構造をかえる機能はもたせない。

前提条件の(1)~(3)は、政治と経済との相互関係を分析することを目的とする本モデルの分析領域を規定するものとして位置づけられる。(4)は分析上、重要な位置を占める財政サブシステムの取扱いを定めたものであり、(5)はモデル自体の基本的な考え方である。

3. モデルの構造

3.1 全体システム

前節の前提条件をもとにして政治・経済結合の計量経済モデルを作成した。

本モデルの分析目的は次のとおりである。

(1) 人口急増の結果としての都市化現象が政治の革新化にどのようにインパクトを与えるか。

(2) 政治の革新化が、公共支出ひいては公共財・サービスの供給にどのようにインパクトを与えるか。

(3) 公共財・サービスの供給水準が人口増加にどのようなインパクトを与えるか。

政治・経済結合の計量経済モデルとしては、福地ら[8]による国民生活水準と政府支持率(衆議院選挙の党派別得票結果)を関係づけたものや、茨城県鹿島三町の予算決定を増分主義で説明した片岡の研究[6]がある。

本モデルは県全体および中核都市(大阪市・神戸市)の経済活動を外生化し、これによって動かされる当該市の経済活動と社会活動が意思決定者(この場合、議会の保守度)を動かし、財政支出の配分パターンにインパクトをおよぼすという一連の形をとっている。

また、都市の公共支出をフローとしての公共サ

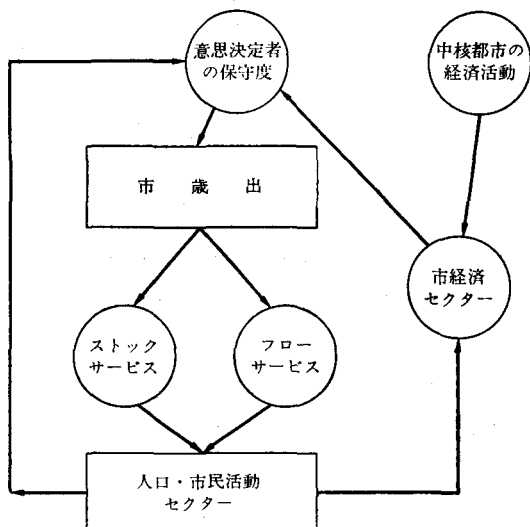


図 2 全体システムの概略

ービスとストックとしての公共投資にわけて考えて、その2つのうち片方にウェイトをかけた予算配分をすると人口増加がどのように変化するかを分析できるようにした。

このモデルを通じて、予算配分の変化が人口急増現象にどのような影響を与えるか、またその帰結として市議会の保革のシェアがどうなるかを予測することにする。

3.2 個別システム

〔生産部門〕

生産関数については生産・資本・労働を $Y \cdot K \cdot E$ とし、1次同次生産関数が、

$$Y = Y(K, E)$$

市内の1次、2次、3次産業に成立していると考えた。

また、特に2次産業については時間に関して一定率の(タイムトレンド)技術進歩を考え、次の推定式を得た。

(市内2次産業純生産高)

$$L.YC2 = \triangle 5.2034 + 0.4051 L.KPC \quad (6.521)$$

$$+ 0.5553 L.EC2 + 0.01473 T \quad (9.053) \quad (7.961)$$

$$\bar{R}^2 = 0.9523 \quad \bar{S} = 0.2529 \quad D.W. = 1.705$$

ただし $YC2$: 市内2次産業純生産高

KPC : 製造業有形固定資産

$EC2$: 製造業就業人口

T : タイムトレンド

\bar{R}^2 : 自由度調整済決定係数

\bar{S} : 推定の標準誤差

$D.W.$: ダービンワトソン比

また記号の上のへは外生変数であることを、 L は自然対数であることを示す。()内は t 値である。

〔人口部門〕

この部門については対象の両市が前述のとおり人口急増都市であり、大都市のベッドタウン的性格をもつことから転入・転出人口の定式化を特に詳細に検討した。

加古川市はミニ開発が多く、狭い宅地の切売りが多い。地価も一般的にみて(中心都市への通勤の時間距離がほぼ等しい)周辺市よりも低い。

川西市は分譲宅地の一区画が広く、地価も高い。しかし周辺市よりも公共資本整備が進んでおり、人々はこれに魅力を感じて転入してくると考えられる。

すなわち両市の転入人口については、一方は地価を、もう一方は公共資本整備をインセンティブとした行動原理が生じていると考えるわけである。

転出人口については、川西市は市の意識調査によると永住希望率が高く、転勤以外の大きな転出動機は考えられないが、加古川市では公共施設整備が周辺市より劣っている点で市民の永住希望が低く、これが大きな転出動機と考えられる。

ここで転入人口 $N_{I,t}$ 、転出人口 $N_{O,t}$ 、当該市の平均宅地地価および公共資本整備率を PLH 、 $SoSc$ とし、周辺市のそれらを PL 、 SoS とし、次の関数型を考えた。

$$N_{I,t} = N_{I,0} ((SoSc/SoS)_{-1})^{-1} (PLH/PL)_{-1}^{-1} N_{R,-1}$$

ただし、 N_R : 市人口

〔公共財・サービス部門〕

都市で供給される公共財・サービスにはいろいろなものがあるが、ここでは次節で説明する財政部門における目的別歳出の各項目（民生費・衛生費・土木費・教育費）と関係の深いものを選び出し、これらをストックとフローにわけて考えることとした。

すなわち目的別歳出項目のうち、土木費・教育費によって供給されるものを公共財（ストック）と考え、民生費・衛生費によって供給されるものを公共サービス（フロー）とし、公共財（ストック）については蓄積の効果があるものと考え、公共財を SoSc、公共サービスを SoFc とし、次の関数型を考えた。

$$\text{SoSc} = \text{SoSc}(\sum \{(E3 + E4) / N_R\})$$

$$\text{SoFc} = \text{SoFc}((E1 + E2) / N_R)$$

ここで E1：民生費

E2：衛生費

E3：土木費

E4：教育費

SoSc については、市民1人当り幼稚園数・小学校数・中学校数・都市公園面積・市道舗装率・世帯当り市営住宅数・上水道給水率を平均得点に換算し、ウェイト1で相加重平均した。

また、SoFc については、ごみ処理率・し尿処理率・幼児1人当り保母数・市民1人当り社会福祉費支出額（民生費－生活保護費）を用いて、SoSc と同様の作業をほどこした。

生活環境資本ストックについては調査開始時点以前の社会資本蓄積は考慮していない。

またフローとしての行政サービスは都市化が進めば進むほど（宅地化が進めば進むほど）市民需要は上昇すると考えた。

〔市議会の保守度〕

前述のように本報告の目的は市民の保守・革新の支持、その具現化された結果としての市議会の保守のシェア、これにインパクトを受ける市長を中心とした行政機関による予算分配である。

ところでいま両市の市長が無所属保守の姿勢を

観測期間中、継続しているとすれば、予算分配に重要なインパクトを与えるのは、人口増による影響やインクリメンタリズム（Incrementarism）で説明される部分を除けば市議会の保守のシェアであるといいきれるのではないだろうか。

この市議会における保守系議員のシェアを保守度 X と定義し、この説明変数を1次産業と2、3次産業の純生産高の比率と農地・宅地面積の比率で説明することとした。

$$X = X(\text{YC1}/(\text{YC2} + \text{YC3}), L_A/L_H)$$

ただし、YC1：市1次産業純生産高

YC2：市2次産業純生産高

YC3：市3次産業純生産高

L_A：農地面積

L_H：宅地面積

この関数の考え方は基本的に都市化、商・工業化が進んでいけばいくほど政治的支持は革新化するという点にある。

この結果次の推定式を得た。

（市議会の保守度）

$$L. X = \triangle 0.3612 + 0.04011 L. (\text{YC1}/(\text{YC2} +$$

(4.001)

$$\text{YC3})) + 0.08127 L. (L_A/L_H)^{-1}$$

(6.213)

$$+ 0.1279 \text{DUM} 40$$

(4.015)

$$\bar{R}^2 = 0.9200 \quad \bar{S} = 0.03980 \quad \text{D.W.} = 1.543$$

ダミーは昭和40年加古川市分である。

この方程式は次の3種類の問題点を含んでいる。

(1) Xはシェアであるにもかかわらず、数学的にみると [0, 1] の間に必ずしも入らないこと。

(2) 保守逆転が何度もくり返されるという事態は説明できないこと。

(3) 関数 X の端のほう（端点近傍）の解析をなさないこと。

以上の意味ではまだ十分な検討がなされたとはいいがたいが、一応これに落ちついた。

〔財政支出部門〕

財政支出については、一般には行政部門で予算

案を作成し、議会で一部修正を含めて承認・可決されるわけであるが、意思決定者が決定する際には目的別歳出項目で行なわれる。

もちろん経済分析を実施するうえでは分析に適した項目分類として性質別歳出項目があるが、この項目分類にしたがって意思決定されるわけではないので、上記の目的別歳出項目分類を採用する。

この各歳出額をEとすると、インクリメンタリズムで説明される部分としてE₋₁、歳入総額に対して各項目間の比率のバランスをとるという意味で、歳入総額RT、人口増加にともなう当然増の部分の説明する意味で前期の市人口NR₋₁などが考えられる。

$$E = E(E_{-1}, RT, N_{R-1})$$

この他、社会福祉サービスの供給に当っては、各市の市長は自市のサービス供給レベルと周辺市のそれとを比較して自市のレベルを遜色ないものにしようと努力する傾向がしばしば見受けられる。この点を考慮すると民生費・衛生費などについては自市と周辺市との比較の意味で、上述の説明変数に加えて、

$$\text{SoFc/SoF} \quad (\text{SoF は周辺市の行政サービス水準})$$

も考えられる。

さらに本論文の主目的である議会の保革の比率にしたがって予算分配が変わるという点を表現するものとして、Xを説明変数に加えた。

以上まとめると、

$$E = E(E_{-1}, RT, N_{R-1}, \text{SoFc/SoF}, X)$$

となる。

この結果、次の推定式を得た。

(民生費)

$$L. E1 = \triangle 24.21 + \triangle 2.918L. X + 2.715L. N_{R-1} \\ (\triangle 5.219) \quad (10.125)$$

$$+ 0.9742L. (\widehat{\text{SoF/SoFc}})_{-1} \\ (4.153)$$

$$\bar{R}^2 = 0.9514 \quad \bar{S} = 0.2711 \quad D.W. = 2.312$$

(衛生費)

$$L. E2 = \triangle 0.7722 + \triangle 1.958L. X + 0.8858L. RT \\ (\triangle 3.156) \quad (8.512)$$

$$+ 0.3422L. (\widehat{\text{SoF/SoFc}})_{-1} \\ (4.213)$$

$$\bar{R}^2 = 0.9337 \quad \bar{S} = 0.2271 \quad D.W. = 2.135$$

(土木費)

$$L. E3 = \triangle 9.179 + 0.7111L. N_{R-1} + 0.8819L. RT \\ (2.123) \quad (5.111)$$

$$\bar{R}^2 = 0.9771 \quad \bar{S} = 0.2111 \quad D.W. = 1.875$$

(教育費)

$$L. E4 = \triangle 10.76 + \triangle 1.952L. X + 1.588L. N_{R-1} \\ (\triangle 2.596) \quad (3.774)$$

$$+ 0.8897L. RT \\ (2.810)$$

$$\bar{R}^2 = 0.9536 \quad \bar{S} = 0.2017 \quad D.W. = 2.377$$

民生費・衛生費をフローの行政サービス、土木費・教育費をストックとしての公共財と考え、フローのサービスについては他市との競争という型で考えた($\widehat{\text{SoF/SoFc}}$)が有意な変数として確認された。またインクリメンタリズムのあらわれとしてNR₋₁、RTも有意な説明変数として確認された。

ところで市長の意思決定に影響を与える議会の保革のシェアXはだいたい有意な説明変数として出てきたが土木費E3においてはみられなかった。この理由として次の2つが考えられる。

(1) 土木費は政策的な支出項目ではあるが、本研究の対象である人口急増都市においては他の必需的な支出項目(教育費など)に費されるあまり、弾力性の大きい土木費にしわ寄せがきて政策的な特色が出せなくなること。

(2) 土木費は市長の保守・革新とはあまり関係がなく、必要にかられて支出するものであって、政策的なものではないこと。

4. 政策シミュレーション

4.1 政策課題の設定

本研究は経済行動の分析が目的ではなく、都市自治体の意思決定者が公共支出へおおよすインパクトと、その結果としての都市の人口動態の分析が主眼点である。それ故、外生変数部については

あらたに推定せず、一定の増減率（おおむね過去5年間の平均増減率）を用いて単純に外挿した。

さて、政策シミュレーションについては都市の公共支出＝予算配分は、市議会から一定のインパクトをうけつつ市長および官僚構造の中で決定されるものであると考えた。

本モデルの分析対象である加古川市・川西市では観察期間中、無所属保守の市長が継続しているので、官僚構造を無視すれば市長の意思決定に影響を与えるものは市議会の保守度であると仮定して、以下の3ケースについてシミュレーションを実施した。

ケースⅠ 予算配分が昭和54年のパターンのまま推移する場合。

ケースⅡ 予算配分がより保守化した場合
(市議会の保守のシェアの減退の影響を最もうけにくい土木費をふやす。)

ケースⅢ 予算配分がより革新化した場合
(市議会の保守のシェアの減退の影響を最もうけやすい民生費をふやす。)

4.2 シミュレーション結果

市長の得票最大化行動および地方自治体首長の大統領的制度から考えると、市長と議会是对立しており、長いあいだ再選されつづけている市長のもとで議会は市民の総意をうけた形になって、市長行動に対するカウンターパンチとして働くようになると思われる。

こう考えてくると、保守与党の議会（というこ

とは保守を好む市民が多い。）において市長が議会の意思をある程度無視して、フローとしての行政サービスにウェイトをおいた予算配分をするならば、市民はこれに反対する意思を議会における保守シェアの拡大という形で表明すると考えるのが順当なところであろう。

しかし現実の政治では、議会の保守与党と保守系市長は、ちょうどゲームの理論でいうところの結託して行動していると考えるのが妥当である。

すなわち市長と与党は一体となって予算配分の意思決定をしていると考えるのが適切なのであって、そのとき市長が議会の意思を越えてフローとしての行政サービスの供給を行なおうとすると、みずからの選出母体である保守与党の議会におけるシェアを低下させ、その結果、得票最大化とは逆の行動をとることになってしまう、というのがシミュレーションの結果である。

参 考 文 献

- [1] Crecine, J. P. : A Computer Simulation Model of Municipal Budgeting, *Management Science* (1967)
- [2] Downs, A. : *An Economic Theory of Democracy*. Harper & Row (1957)
- [3] Fiorina, M.P. and Noll, R. G. : Voter, Legislators and Bureaucracy ; Institutional Design in the Public Sector. *American Economic Review*, Vol.68. May (1978)
- [4] Frey, B.S. : On the Modeling of Politico-Economic Interdependence, *European Journal of Political Research*, Vol.3 (1975)
- [5] *ibid.* : An Economic models with an endogenous government-Sector, *Public Choice* (1978)
- [6] 片岡正昭: 地域開発における周辺社会対策の研究 筑波大学 経営・政策科学研究科 修士論文(1978)
- [7] 拙著: 人口急増都市における政治的選択と財政支出の分析, 地域学研究 11(1981)
- [8] 福地崇生: 多地域政治・経済計量モデルによる研究. 計画行政(1979)

次 号 予 告

特集 信頼性とOR

信頼性とORについて	真壁 肇
一般化したコヒーレント系の特質	西田俊夫
修理系のある系に関する漸近的性質	阿部俊一
競合モデルに関する統計的研究	宮村鐵夫
FMEA と FTA	牧野鐵治

連載講座

APLとOR(5) 経営計画, シミュレーション	渡辺尚生
--------------------------	------

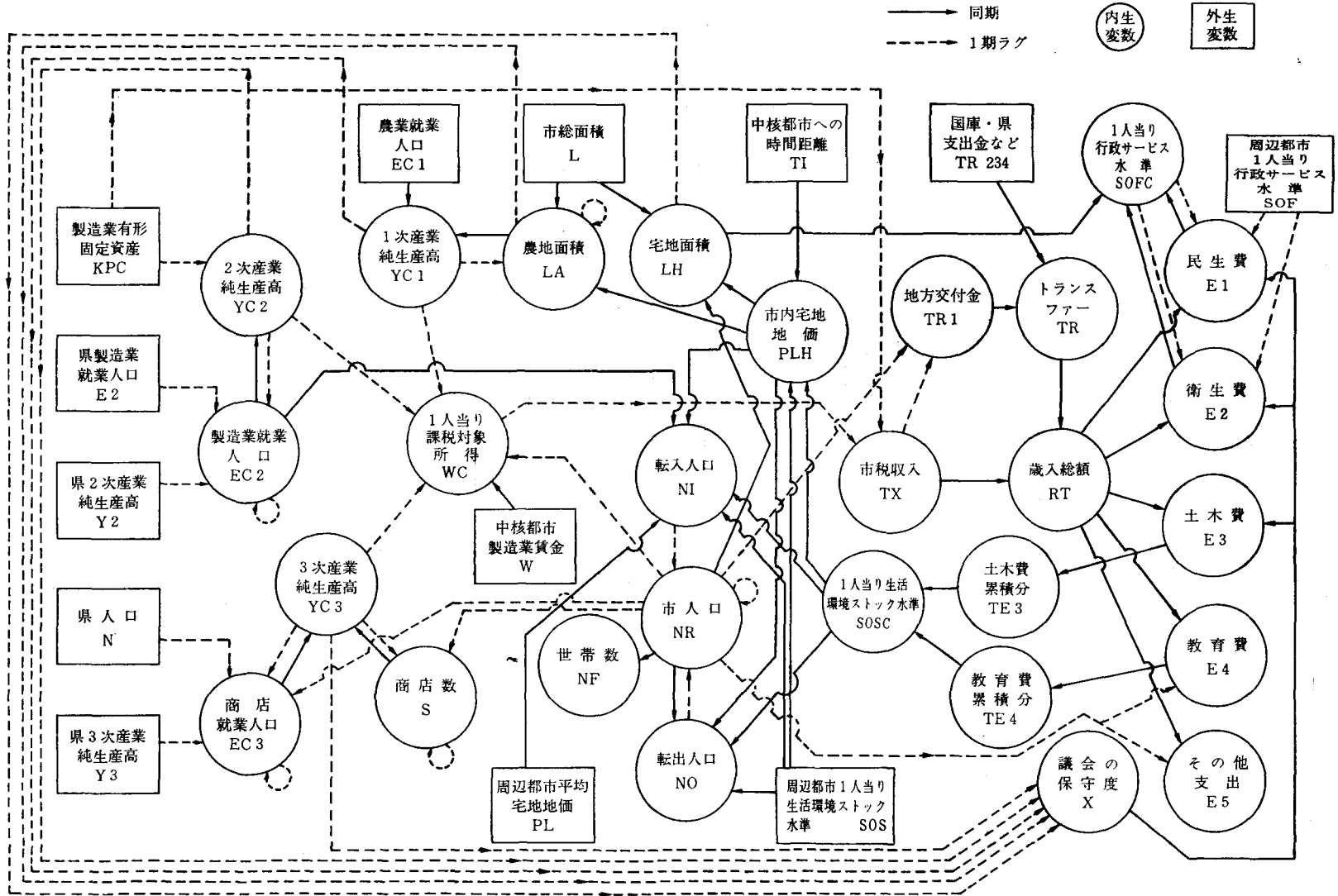


図3 全体的システム

©日本オペレーション・リサーチ 複製・転載を禁ず。

APLとOR (4) 生産管理への適用

菅原一郎・秋山達男

1. APLの特徴と生産管理

生産管理業務そのものの担当範囲が拡大の傾向にあって、それを支えるコンピュータ・システムは単なる事務の機械化による人員削減を目的として導入改善されるものではなくてきつつある。製品と生産方法の多様化、マーケティング管理や財務管理との矛盾のない関係を保つこと、製造や生産技術と刻々の情報交換が必要なことに対応し、生産管理システムが中央集中化し、大規模となった。この完備がかえって、今までにない観点から管理資料を得て、概算的な損益計算にもとづく意思決定を複雑で困難にさせる場合がある。生産管理の業務のうち、企画業務および業務評価においては常に、不定型な様式での報告書が必要であり、小回りのきくプログラミングで瞬時に作成する場合にAPLが利用される。当生産管理においては、業務の担当者がみずから開発したAPLプログラムがあり、シミュレーション的な実験から懸案事項の記録にいたるまで各種稼働している。次にその一部を紹介したい。

2. 部品生産計画のためのクイック・サイジング

2.1 導入のねらい

当野洲工場はコンピュータ組立てに必要な主要部品を生産する部品工場であって、最終製品の機種別にある基本計画と受注・生産計画の後、部品番号単位の受注を得ている。受注部品点数は約1万点であって、部品の生産計画を立てるまでの約2カ月間にその顔触れと量が大きく変動する。直接の説明変数は最終製品の生産計画の変動であり、これをいかに仕掛品を含めた短期部品生産計

すがはら いちろう、あきやま たつお 日本アイ・ビー・エム(株)

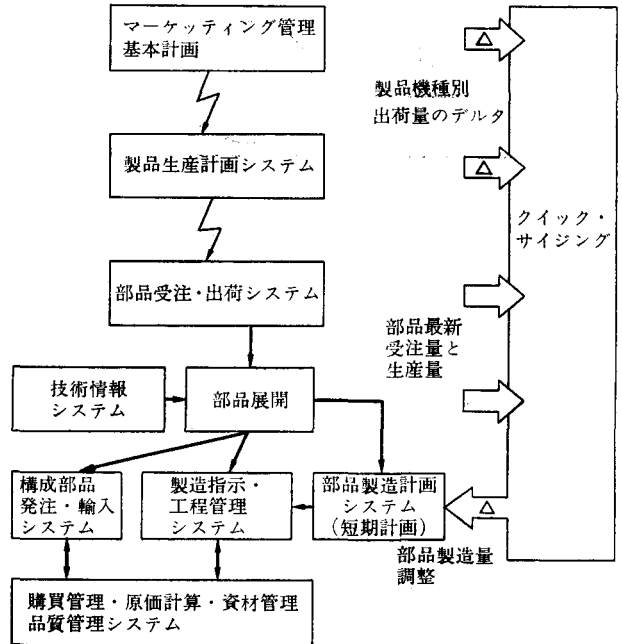


図1 クイック・サイジングと生産管理情報システム

画に反映させるかが、機械設備と製造要員の効果的利用に結びつくという背景があった。大規模な生産管理情報システムを経由すると、部品番号単位の精度の高い変動が自動的に反映できるが、製造ラインの準備には、製造するうえでの難易度が識別できる程度の数量変動幅で十分であり、約2カ月間の対策の遅れの影響のほうが大である。需要の予測には常に解は1つでないことと、部品レベルにした生産量の生産能力とのすり合わせのためには何度もシミュレーション的な実験を繰返す必要があって、担当者自身のロジックによるAPLプログラムが作成された。ついでながら、生産計画の担当者とそれを判断するマネジメントが交代するつど、加味する要素と集計の単位が変更されたことは興味深い。

2.2 運用

まず、生産管理情報システムと当クイック・サイジング