(参考) III章 (・02), IV章への序論

民間設備投資と民間住宅投資の推計。

この章における目的は民間設備投資及び民間住宅投資の二系列に関する暫定的な推計式を作成することである。

一般的なことを述めるならば，確報が各構成要素を加えたものであるのに対して，速報では何らかの推計式による予測値とならざるを得ない，当然，困難な状況として信頼できるデータが入手できるかという問題が浮びあがってくる。データ制約の面な必然的なものと考えられるが，ここで，民間設備投資，民間住宅投資に関する推計の基本方針を整理しておくならば次の通りである。

(1) 推計期間は昭和45年から51年まででである。

(2) 推計式は直接最小自乗法によるものを中心とする。

(3) 説明変数の数は当然入取可能なデータの数に依存するが，自由度の問題から考えて5つ以下とする。

(4) 予測力の高いものであれば Simple なものの方が望ましい。

データ制約との関係（この点については後述するが）から，ここでは自己日帰モデルの利用を考えた，各系列の推計式のはじめにこのモデルの推計結果が述べられており，次にこの自己日帰モデルの応用的な意味から他の説明変数を加えた推計式が述べてある。

III. 民間企業設備投資（その2）

自己回帰モデルによる予測

ここにおける基本的な性格は，多くの経済時系列の動きは過去の動きによって説明されるということにある。消費活動における習慣形成はこの代表的なものと言える。ここでは自己回帰モデルの限界とその利用について考察することにするが，目的はＱＥにどのように利用するかということにある。通常，Ｙの時系列を考える時，自己回帰モデルは

（1－1）　$Yt = a_1 Yt_{-1} + a_2 Yt_{-2} + \cdots + a_k Yt_{-K} + ut$

と書き表わすことができる。

ＱＥに（1－1）を利用する利点は次のような時である。

(1)現在のＱＥ法では2ヶ月遅れであるために比較的精度の高いデータが利用できるが，1ヶ月遅れのＱＥ法作成にあたっては制約がある。従って，過去の動きによって説明可能であればデータ制約上の問題をある程度さけることができる。

(2)自己回帰モデルの利用は従来工学系の分野における制御の問題においてみられたが，経済学上の利用の困難性は，そのモデルの経済学的意味づけが困難であったことに由来する，我々は，ここで，予測という点に重点をおくとすれば自己回帰モデルの利用にそれほどの困難を感じるものではない。

以上のように，このモデルの利点はデータ制約上の問題を一応解決するように思われる。

しかしながら，このモデルが妥当するかどうかは先にのべたように，過去の動きがどれほどよく現実を説するかという点にある。従って，例えば，昭和47年，48年といったような年次のような不規則変動が強く働き，過去の動きと大きく偏よっている場合には自己回帰モデルの予測力は著しく低下すると言える。経済が極めて不安定な時期においては自己回帰モデルのみでの予測は不適当であると言えるであろう。

我々は（1－1）のモデルを民間設備投資，及び民間住宅投資にあてはめてみた。（1－1）のモデルでＫの値をどのように定めるべきであるかという点に関しては，多少困難な点があるが決定係数の高いものを選ぶことにした。

民間設備投資に関しては Case 1 から Case 4 がその結果である。

[Case 1]

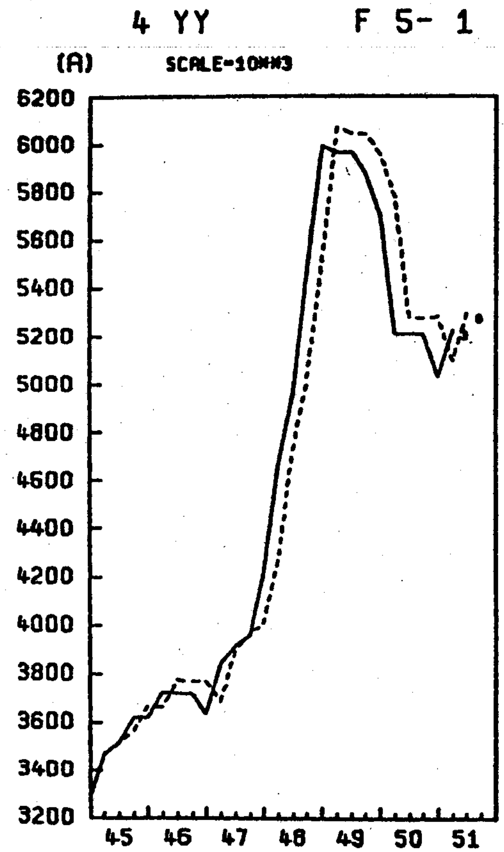
$Xt = 1.013\ Xt_{-1}$ ・・・・・・・・（1－2）

t－値	(98.43)	D.W＝0.938
$\bar{R}^2$	0.932	（自由度修正済み決定係数）
R^2	0.935	（決定係数）

S^2　　0.2361E+06　　(標準誤差)

Case 1における結果はt値が98.43とかなり有意であることを示している。以後においても同様であるが，データ期間は昭和45年第I期から昭和51年度第IV期である。（1－2）の推定結果による動きは図III－1によって示されている。昭和47年，昭和48年度における推定は良好であるとは言えないようである。ただ，限定的ではあるが，民間設備投資の予測にラグ付き変数を用いることは一つの接近法として受け入れられるものと思う。推定上の問題としては直接最小自乗法によっているため推定値に偏りがあると考えられる。

図　III－1



SELECT FROM FOLLOUING;ZOOM,REDUCE,CHAX,CLEAR,MESH,PLOT,C/R

[Case 2]

$$Xt=1.538Xt_{-1}+0.5326\ Xt_{-2}\cdots\cdots (1-3)$$

$$(8.28)\qquad\qquad (-2.83)$$

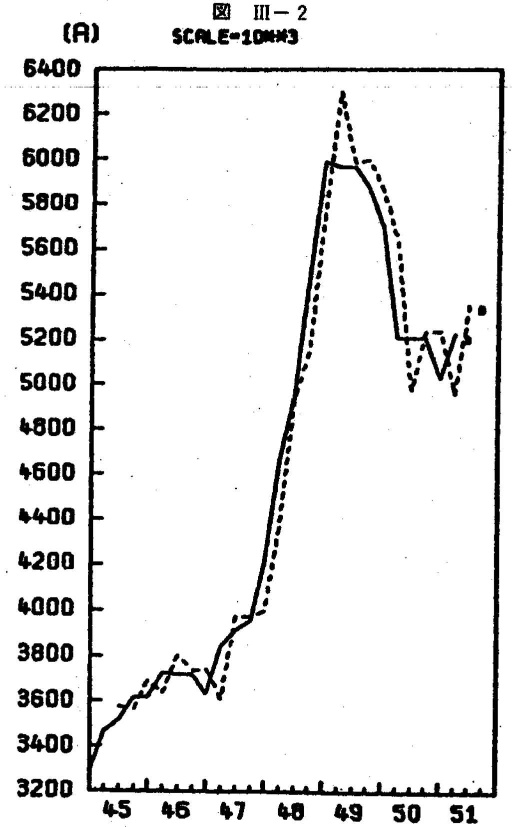
$\bar{R}^2=0.948$

$R^2=0.953$

$S^2=0.2057E+06$

$D.W=2.013$

図　III－2



SELECT FROM FOLLOUING;ZOOM,REDUCE,CHAX,CLEAR,MESH,PLOT,C/R

このケースではケース1に比較してt値，決定係数，ダービン・ワトソン比とも良好な結果を示しているが，図III－2においてみられるように昭和49年度に誤差が集約されていることがわかる。

[Case 3]

$Xt=1.474\ Xt_{-1}-0.355\ Xt_{-2}-0.114Xt_{-3}\cdots$ (1－4)

(6.35)　　(−0.85)　　(−0.47)

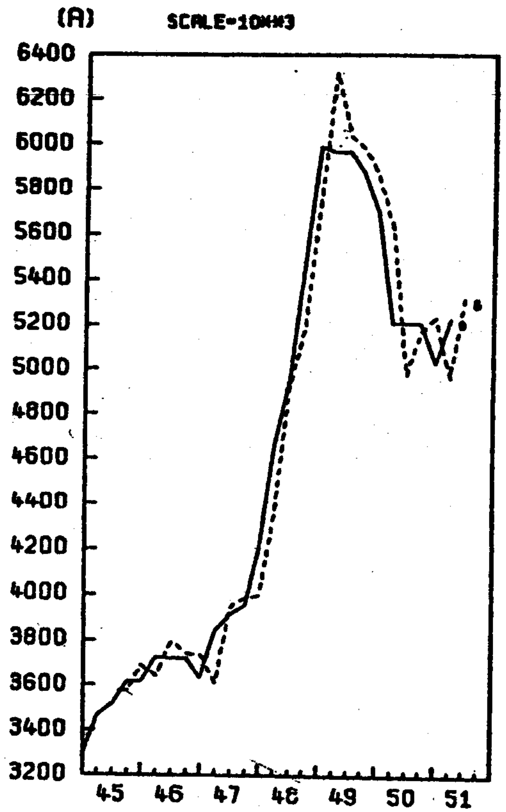
$\bar{R}^2=0.946$

$R^2=0.953$

$S^2=0.2095E+6$

$D.W=1.94$

図　Ⅲ－3



このケースでは Case 1, Case 2 に比較して良好であるとは言えない。この結果は図Ⅲ－3に示されているが，Case 2 と大体同様であるが民間設備投資の動きを適格に描き出していない。

[Case 4]

$Xt=1.461Xt_{-1}-0.409\ Xt_{-2}+0.078\ Xt_{-3}-0.128\ Xt_{-4}$

(6.15)　　(−0.93)　　(0.18)　　(−0.52)

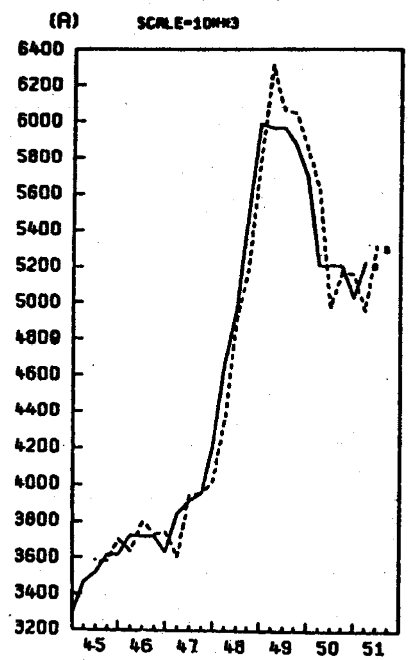
$\bar{R}^2=0.9542$

$R^2=0.9768$

$S^2=0.2135E06$

$D.W=1.8125$

図　Ⅲ－4



K＝4の場合も同様に良好でない。この結果は図Ⅲ－4に示されている。以上の自己回帰モデルによる推定結果を総合して考えると次のようなことが言える。

(1)自己回帰モデルを民間設備投資の予測に利用する場合K＝1，又はK＝2までが許容される。それ以上のラグは無意味であり予測力は増加しない。

自己回帰モデルを利用する場合の残された問題点として次のことが指摘される。

(1)推定法上の問題：直接最小自乗法を用いることが許されるかどうか。

(2)ラグ付き変数を用いているために多量共線関係が存在していないか。ただ，当面の我々の目的は予測にあり，パラメータの意味づけには関心がないので許されるかも知れない。

以上によって自己回帰モデルによる推定を終えるが，このモデルのみでは不十分であることがわ

かったと同時に，前期，前々期の説明変数は十分役立つことが理解できた。そこで，次節ではデータ制約上の問題も考えて（説明変数を多くすることは，small sample であることを考えると自由度の関係から好ましくない）自己回帰モデルの発想を拡張し，他の変数との関係で予測式を作成することを考えることにする。

自己回帰モデルと他の説明変数を利用した予測

以下における議論は前節の結果に加えて，新しく次のようなモデルを推定することにある。

$Yt=\alpha_1 Yt_{-1}+\alpha_2 Zt+ut$ ····（2－1）

また，（2－1）に定数項のある場合を考えた。

この（2－1）の形のモデルは大雑把に言えば、資本ストック調整型のモデルに対応する。

1期遅れのＱＥ法の作成に当っては、Zt に当る変数として，「利用可能なデータが存在するか」と言う問題がある。そこで，以下において若干以後のモデルにおいて用いたデータの説明を行うことにする。

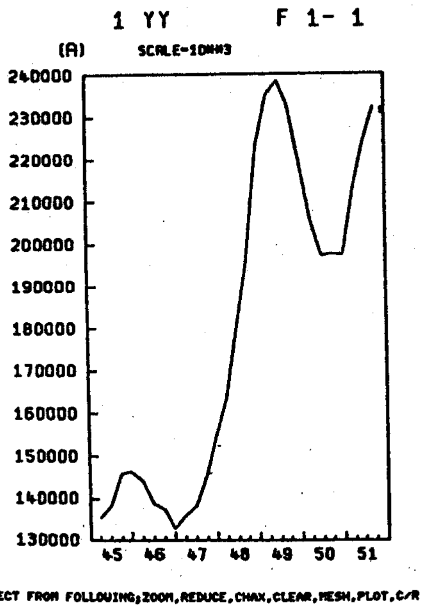
Z_1····資本財指数にデフレータをかけて名目化し、それを四半期化したもの。

Z_2····建設資財指数にデフレータをかけて名目化し、それを四半期化したもの。

Z_3····建設工事受注額，四半期化したもの。

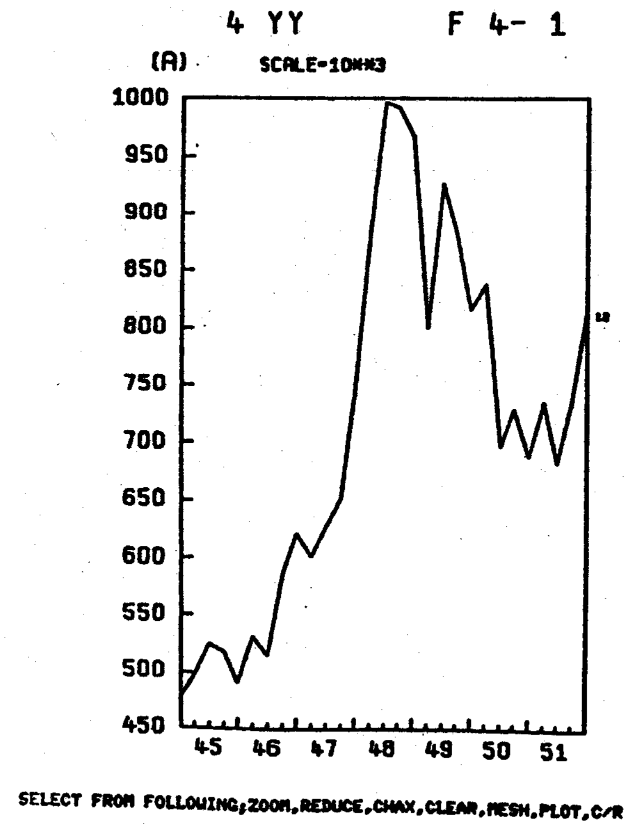
以上において，Z_1，Z_2 は共用ファイルの中のものを利用できる。Z_1 の動きを示すならば図III－5のようになる。（ただ，Z_1 においては輸送機械は除外されたものを利用している）

図 III－5



Z_3に関するデータは毎月24～26日に前月分が発表されるために利用可能である。この建設受注は一つの設備投資の先行指標と考えることができるために有効な説明変数と考えることができる。Z_3の最近時点における動きは図III－6で示される。我々は，これらの変数を用いて推定作業を進めたが，データ上の問題はなお残されている。このことに関しては後述するが，以下，推定結果によって検討することにする。

図 III－6



[Case 5]

$Xt=462030.0+0.0236\ Z_1t$ ····（2－2）

（2.37）　　（22.06）

$\bar{R}^2=0.9568$

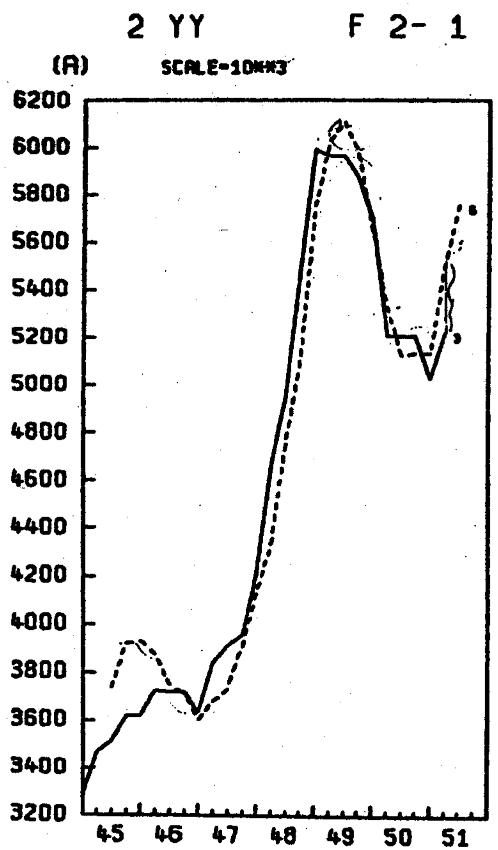
$R^2=0.9781$

$S^2=0.19273E+06$

$D.W = 0.5624$

Case 5 において資本財指数を四半期化した説明変数を用いたが，先の自己回帰モデルに比較して特に良い結果とは言えない。ただこのモデルの方が49年，50年の動きをやや追跡しているように思える。しかしながら，このモデルにおいてダービン・ワトソン比を見るとかなり小さな値になって
10 おり，撹乱項に系列相関が存在していることを示している。従って，一つの提案として一般化最小自乗法，階差をとったモデルによる推定が考えられる。このモデルの動きは図III－7によって示されている。

11 図　III－7



SELECT FROM FOLLOWING;ZOOM,REDUCE,CMAX,CLEAR,MESH,PLOT,C/R

[Case 6]

$$Xt = 376633.5 + 0.0164 Z_1 t + 0.2997 Xt_{-1}$$

$$(1.91) \qquad (3.36) \qquad (1.52)$$

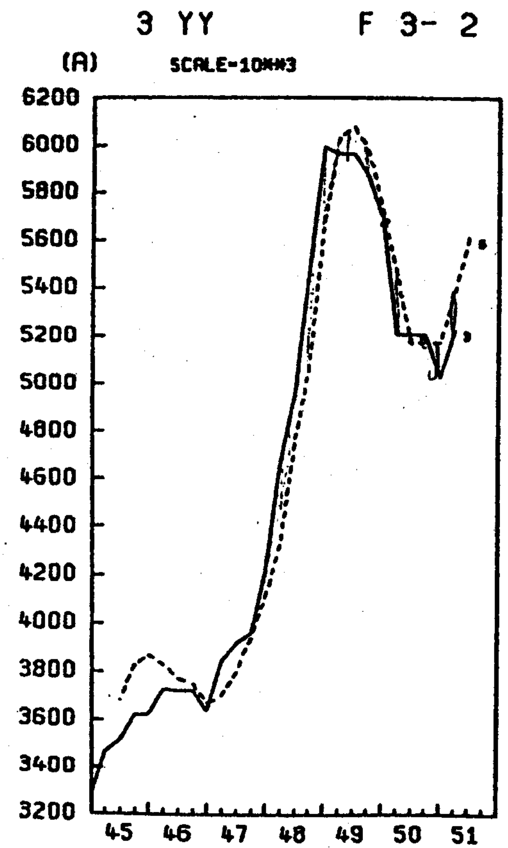
$\bar{R}^2 = 0.961$

$R^2 = 0.980$

$S^2 = 0.1872E+06$

$D.W = 0.6746$

図　III－8



このモデルでは追加的に民間設備投資のラグ付き変数を用いた。しかしながら，t値をみると有意ではなく妥当なものとは言えない。

しかし，予測の点からはケース5よりすぐれていると言える。ここにおいてダービン・ワトソン

比は小さくCase 5と同じ結果となっている。通常，ラグ付きモデルの場合においては，この比は2に近くなる傾向があるが，0.67と2とはかなり離れている。

[Case 7]

$Xt^* = 260970.4 + 0.0064\ Z_1t^*$

(1.28)　(5.72)

$\bar{R}^2 = 0.60$

$R^2 = 0.77$

$S^2 = 0.2013E+6$

$D.W = 0.874$

このモデルは参考式にすぎないが，コクラン・オーカット法による推定式である。その推定法は次のようなものである。

$Yt = a_0 + a_1Xt + ut$ ····（付1－1）

とすると，今utに強い系列相関があることから $\mu t = \rho u +_{-1} + \varepsilon t$ を仮定する。（付1－1）に対して両辺をρ倍すると（付1－2）を得る。

$\rho Yt_{-1} = a_0\rho + \rho a_1Xt_{-1} + ut_{-1}$ ····（付1－2）

（付1－2），（付1－1）から

$Yt - \rho Yt_{-1} = a_0(1-\rho) + a_1(Xt - \rho Xt_{-1}) + \varepsilon t$ ····（付1－3）

改めて，

$Yt^* = \beta + a_1Xt^* + \varepsilon t$ ····（付1－4）

と書き直し，（付1－4）を推定する。

さて，Case 7ではXt^*は民間設備投資について$Xt - \rho Xt_{-1}$によって求めたものであり，Z_1t^*は同様にZ_1t，つまり資本財指数を四半期化したものについて，$Z_1t - \rho Z_1t$を行ったものである。

ここでρは$\hat{\rho} = \Sigma etet_{-1}/\Sigma et^2$によって推定されたものである。(etは直接最小自乗法による残差である）

Case 7の結果は図Ⅲ－9によって示されるが良好でなかった。しかしながら，これに関しては今一度吟味してみることが必要であろう。

系列相関に関する他の一つの接近法にG．L．S（一般化最小自乗法）があるが，合わせて検討する必要がある（現在のＱＥでは民間住宅投資の推計式において利用されている。ただ，ここではG．L．Sによる推計は行なわなかった)。

[Case 8]

ここにおける推計はCase 7と同様，Case 6のモデルに関して，コクラン・オスカット法を適用した結果である。

$Xt^* = 208525.2 + 0.0029Z_1t^* + 0.4922Xt_{-1}^*$

t値，(1.08)　(1.38)　(1.96)

$\bar{R}^2 = 0.6278$

$R^2 = 0.6602$

$S^2 = 0.1895E+6$

$D.W = 1.676$

この推計式ではダービン・ワトソン比はやや良好になっているものの，各推定値の大位は極めて低く有意でない。先にのべたと同様に，Ｇ．Ｌ．Ｓによる推計を考えることが必要であろう。図Ⅲ－１０は，この推計式のあてはまりの状況を示したものである。

以上のCase 7及びCase 8でコクラン・オーカット法による推計を行った結果はそれ程望ましいものではなかった。しかしながら，この方法はエコノメトリックス上有効な方法であることが知られていることを考え，無視することはできない。ただ，予測値を算出することにおいて若干面倒である。

すなわち，$Xt^* = Xt - \rho Xt_{-1}$の関係式を用いて，

$Xt = Xt^* + \hat{\rho}Xt_{-1}$

$\hat{X}t_{+1} = \hat{X}t_{+1} + \hat{\rho}Xt$

となることから$\hat{X}t_{1-1}$を算出することになる。($\hat{\rho}$は先にのべた推定値のことである)

図 III－9

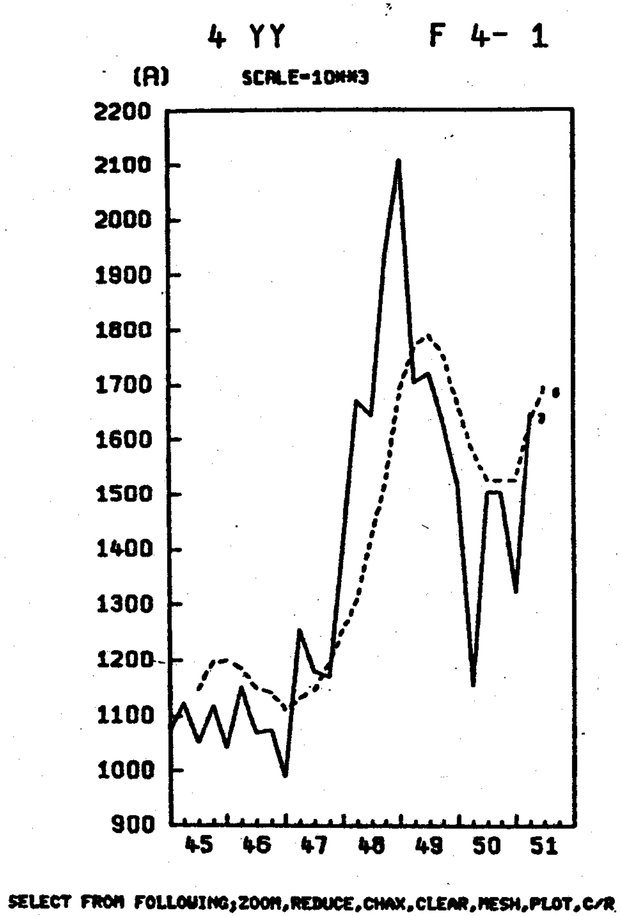
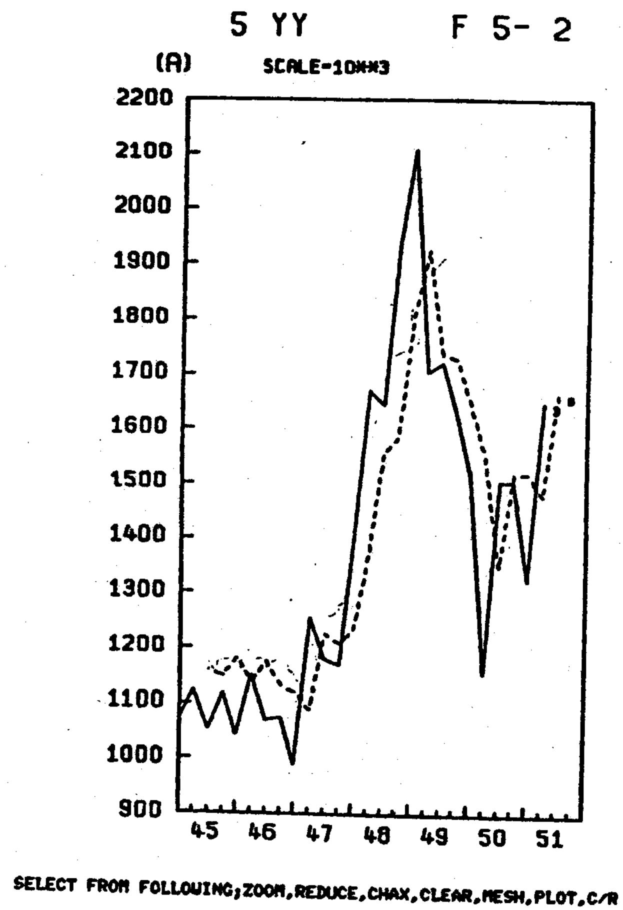


図 III－10



[Case 9]

$Xt = 592412 + 0.009Z_1 + 0.0032Z_2 + 0.909Z_3$

(2.84)　(5.33)　(1.99)　(2.83)

$\bar{R}^2 = 0.9833$

$R^2$0.9864

$S^2 = 0.11387E+06$ (11387)

D.W＝1.89

このモデルにおいて改めて説明変数について書くならば次の通りである。以下Case 10からCase 12まで同じである。

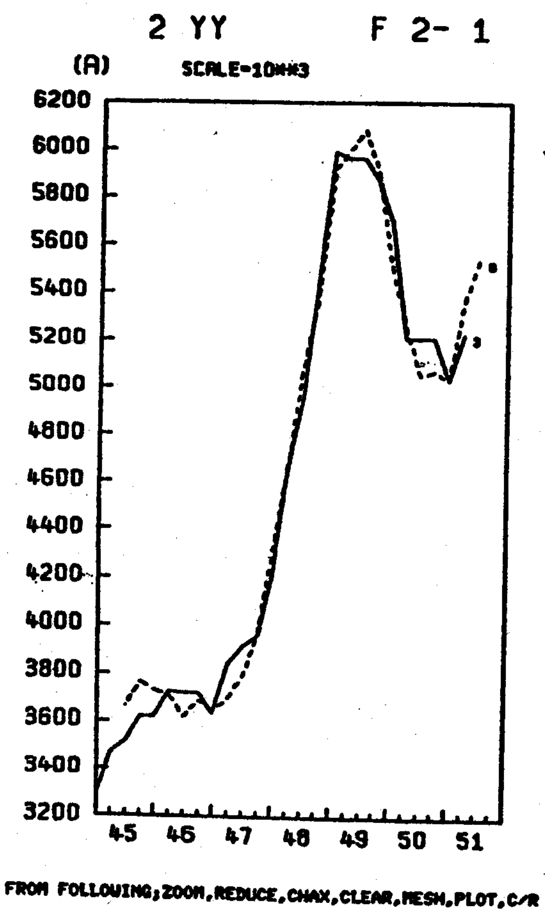
Z_1‥‥資本財（四半期，名目額）

Z_2‥‥建設資材（四半期，名目額）

Z_3‥‥建設工事受注額（四半期）

この結果をみると以前のものに比して，決定係数でみる限りよくなっているように思える。ただ，図III－11に示されるように昭和50年において過少推定になっていることがわかる。また，昭和49年において自己回帰モデルで著しく過大推定となっていたものが若干改良されていることがみられる。ただ，50年においてかなり，過少推定しているために改善が望まれる。後に予測との観点から見るつもりである。このケースでは，先に行った自己回帰モデルとの接点を行っていない。そこで，次のケースでは一期ラグの説明変数を加えたものを検討することにする。

図 III－11



[Case 10]

$$Xt=630586.8+0.003Z_1t+0.0044Z_2t+0689Z_3t+0.318Xt_{-1}$$

(3.58)　(1.31)　(3.09)　(2.46)　(3.05)

$\bar{R}^2=0.9889$

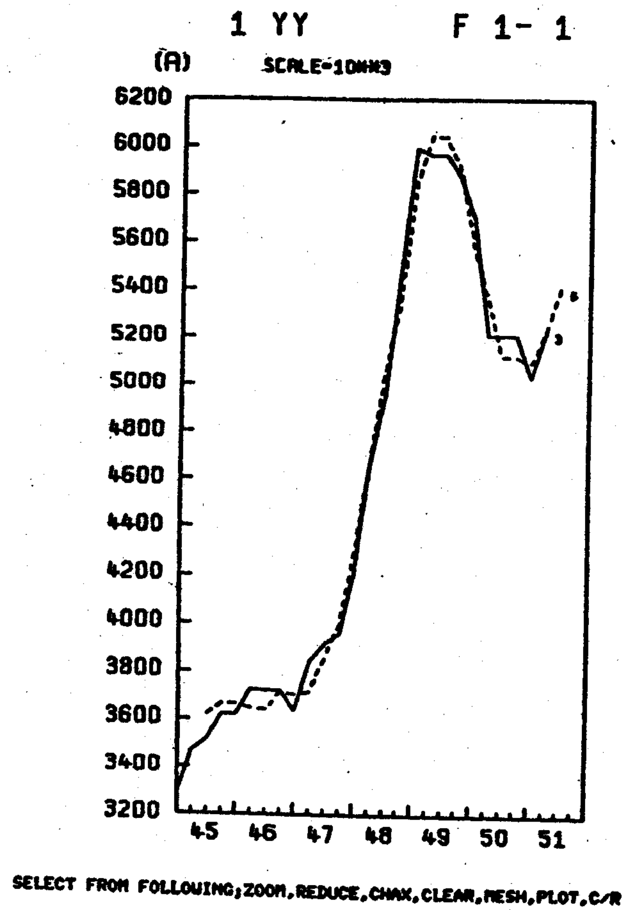
$R^2=0.9909$

$S^2=0.953414E+05$

$D.W=2.184$

まず，t 一値をみると唯一の Z_1 が有意でないことがわかる。このモデルでは前述したように変数として，Xt_{-1} を付加しているが，これによる効果は図III－12に明らかである。つまり，先にみられた昭和50年度における過少推定が改善されている。全体的な動きを良く再現しているが，我々の目的は予測にあるのでこの点を注意しなければならない。後に summary の所で述べるが，例えば，Case 9 とCase 10 に関する昭和51年度第１期の予測値はCase 9 が約５兆５千億円であるのに対して，Case 10 では５兆４千億円位いである。年率で約４千億円の相違となっている。当面，判定の基準をR^2 においているので，Case 10 を最良に近いものと考える。

図　III－12



[Case 11]

$$Xt = 190822 + 0.008Z_1t + 1.334Z_3t - 0.233Xt_{-1}$$

(1.54)　(4.56)　(6.06)　(1.94)

$\bar{R}^2 = 0.984$

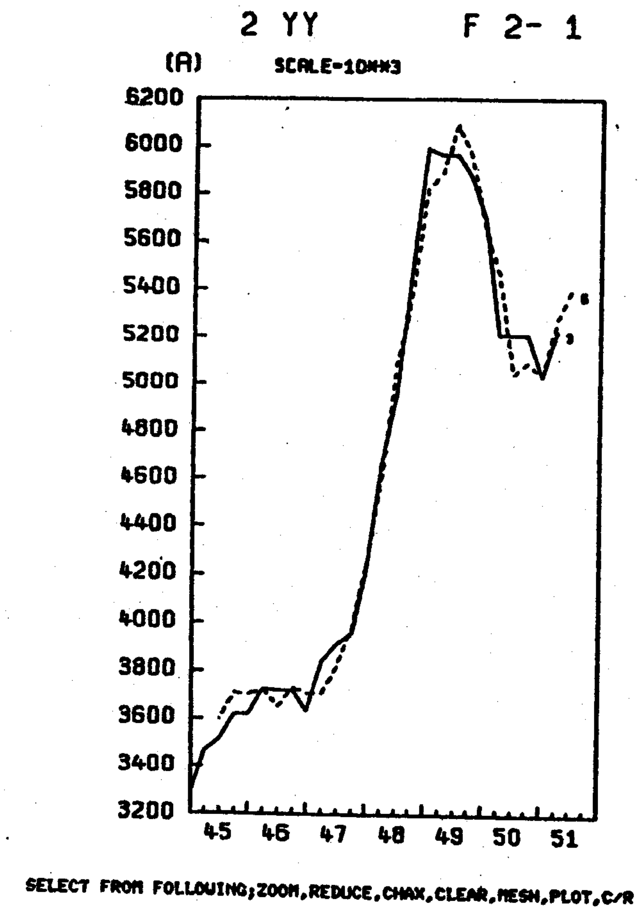
$R^2 = 0.986$

$S^2 = 0.113907E+06$

$D.W = 2.088$

我々は，このモデルにおいて Case 10 を考慮して，はじめに Z_2 の変数をはずした(ただ，Case 10 で Z_1 の t 値が有意でないことを考慮したケースは次の Case 12 に記されている)。従ってこれは参考式である。このモデルの結果は図III－13に示してあるが，ケース 9 と同様，昭和50年の動きを良くとらえていない。t－値をみると，Z_1, Z_3 の推定値以外は有意ではなく，Case 10 より劣っいると考えることができる。51年度第 I 期の予測値は Case 9 と大体等しく，5 兆 4 千億円となっている。さて次のモデルは，Case 10 において，Z_1 を落したものである。

図　III－13



[Case 12]

$$Xt=759759.3+0.0058Z_2t+0.508Z_3t+0.428Xt_{-1}$$

(5.13)　(6.02)　(2.06)　(6.79)

$\bar{R}^2=0.989$

$R^2=0.990$

$S^2=0.970141E+05$

$D.W=2.27$

このモデルは統計的な意味で最もすぐれていると言える。ただ，Case 10 と比較した場合，決定係数がやや低く，標準誤差が大きいために予測のみに重点をおく場合 Case 10 の方が良いと言えるであろう。このモデルの結果は図Ⅲ－10で示されているが，Case 10 と同様，昭和50年度の underestimate を，他のモデルに比較してより小さなものにしている。ただ，49年度の overestimate は約千億円となっているが，この推定値も他に比較して良好と言えるであろう。

以上によって民間設備投資の推計を終えるが，一つの結論，また残された問題として次のようなことを述べることができる。

図　Ⅲ－14