

需要予測の序論的研究 (I)*

——景気変動と投資財需要——

渡部 福太郎

はじめに

経済は投資財の蓄積過程をへて成長してゆく。そしてその蓄積過程は同時に景気の波動をともなっている。したがって、動態的な経済世界においては、この投資財にたいする需要は重要な役割りを演じている。以下の小論においてとりあげるべき問題は二つあり、一つは、この景気変動とその過程における予測の問題であり、もう一つはこの投資財——とくに耐久性のある生産財にたいする需要予測の問題である。扱う項目はつぎのとおりである。

〔I〕 景気変動過程における予測

——いわゆる短期予測について——

1. 景気変動のパターン
2. 景気変動の国際的連関
3. 変動過程における予測方法
4. 個別需要の変動

〔II〕 生産財の需要予測

——とくに耐久生産財を中心として——

1. 生産財の需要
2. 設備機械の需要分析
3. 最も簡単な予測モデル
4. 最適な資本係数（産出量・資本比率）
5. 生産設備の劣化
6. 予測モデルの一般的な表現
7. 価格変数を導入したモデル
—グリリカスのトラクター需要モデル—
8. 賃金変化を導入したモデル

—スペンサーの工作機械需要モデル—

9. 耐久生産財需要の理論モデル

—ストーン・ロウのモデル—

10. 事例による補足

〔I〕 景気変動過程における予測

——いわゆる短期予測について——

1. 景気変動のパターン

経済予測のなかでもっとも困難なものの一つは景気変動の予測である。この点は需要予測の場合でも例外ではない。もし景気の上昇期のおわる時期があらかじめわかっており、さらに自社の製品にたいする景気の降下する時期が予想できるとするならば、それに対する対策をあらかじめ講ずることができる。つまり景気変動という現象を防禦し、波うって動く蛇を斜めにたてかけた管のなかを昇らせるように、景気変動をともなった経済成長ではなくてスムーズな経済成長を実現してゆけるかもしれない。もちろん、このような考え方を安定成長とよぶこともできるが、最近の

* これは本誌第2巻第2号における筆者『需要予測の序論的研究(I)』につづくものである。需要予測について論ずべき事柄はなおきわめて多くのこざれており、またより深く分析しなければならぬ点も数多くのこざれているけれども、文部省科学研究費による研究テーマ『需要予測に関する研究』についての本誌への報告はこれをもって一応おわることにしたい。

日本の経験では、この安定成長という用語はきわめて曖昧に用いられ、高度成長にたいして経済成長の速度をおとすことが安定成長であるという印象が一般にあたえられ、そのために、この用語はきわめて“政治的”な色彩をもつにいたっている。経済が弾力的に発展してゆくためには、景気変動はある程度までさげがたいものであるとか、景気変動というのは「完全に消滅させるのが望ましい悪」である、というような哲学について論ずるのは——それがいかに意義深いものであっても——ここでは不適当である。

経済予測や需要予測の視点にたつとき重要なことは、景気変動という現象はどのようなメカニズムでもって発生するのか、それには本当に規則性があるのかということであり、それらの点を明らかにしてくれるモデルとはどのようなものであるのかということである。経済現象というものは数多くの無数の経済主体の経済行動のからみあいの結果として生じてくるものであるから、たとえかなりの程度の情報がえられたとしても、その結果を正確に予測することはむずかしい。それはある蓋然性をもったものとなる。そのような経済現象のなかでもっとも重要なものの一つが景気変動である。この景気変動は形態的には三つに分けられる。すなわち、景気変動は、

- (i) 在庫循環（キチン・サイクル）
- (ii) 主循環（ジュグラー・サイクル）
- (iii) 長期循環（クズネッツ・サイクル）

の三つに分けられる。それらの循環の時間的な長さはそれぞれことになっており、在庫循環は4～5年をもって一循環となるものをさし、主循環は10年前後をもって一循環となるものをさす。さらに長期循環とよばれるものは20年から30年をもって一循環をなすものと定義されている。

需要予測という観点からはとくに在庫循環と主循環とが主たる関心事となる。戦後の日本においてこれまでとくに経験してきたもの

はもっぱらこの前者である。企画庁が発表している景気動向指数（これについては景気予測の項でふれる）によって景気波動の経過を好況期と不況期とにわけてみるとつぎのようになる。

第 1 表

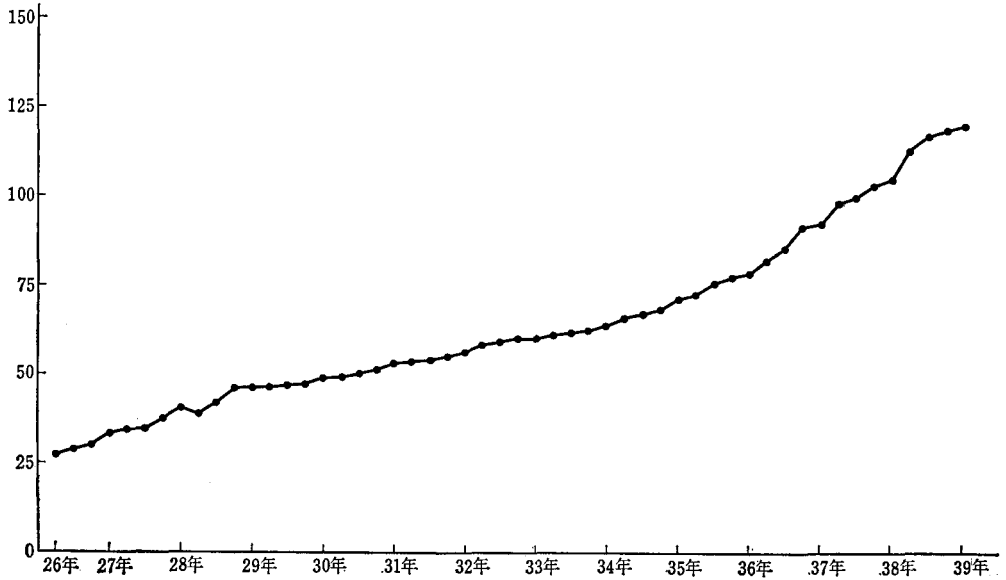
	下降局面	上昇局面
1	26年6月～10月	26年10月～29年1月 31ヵ月
2	29年1月～11月	29年11月～32年6月 41ヵ月
3	32年6月～33年6月	33年6月～36年12月 54ヵ月
4	36年12月～37年10月	37年10月～39年10月 34ヵ月
5	39年10月～	

この表からただちにわかることは戦後（といっても朝鮮戦争以後を対象とするが）、四回の好況と四回の不況とがみいだされ、しかも、その1組ごとの循環期間は平均してみるとほぼ40ヵ月であるということである¹⁾。

この平均40ヵ月の景気循環は、その期間の長さからみてさきあげた在庫循環に該当するものであることは容易にわかるであろう。もちろん、単に一循環の長さが似ているからというだけでは戦後において日本が経験してきた景気変動が在庫循環であるとはいえないであろう。しかし、そのことは、在庫投資と設備投資と個人消費支出とについてその動きをすこし具体的に見てみるとただちに明らかになる。つぎのグラフは1950年から最近までの上にあげた三個の経済指標の変動状況をあらわしている。

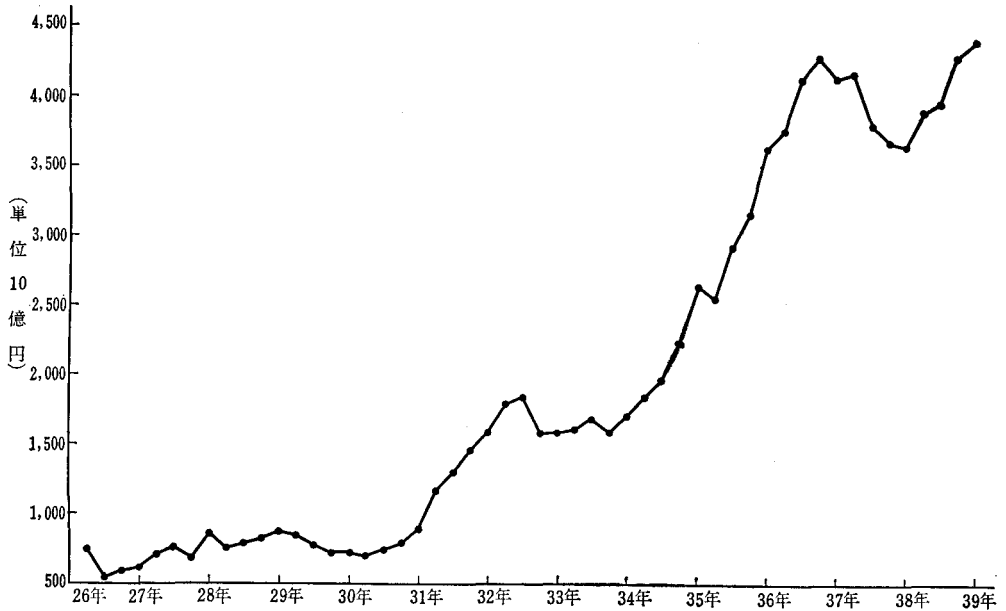
これをみると、消費を別にすれば、いずれもきわめて明瞭な循環的な変動をしめしている。しかし、それでも設備投資はかなり明瞭な増加傾向をしめしており、その低落の幅よりも上昇の幅が大きい。それにたいし、在庫投資の変動はさらにはげしい。上昇と下降との振幅はきわめてはげしくなっており、全体としてとくに上昇傾向がみいだされるわけではない。かなり純粋な意味で循環的である。

第1図 個人消費支出



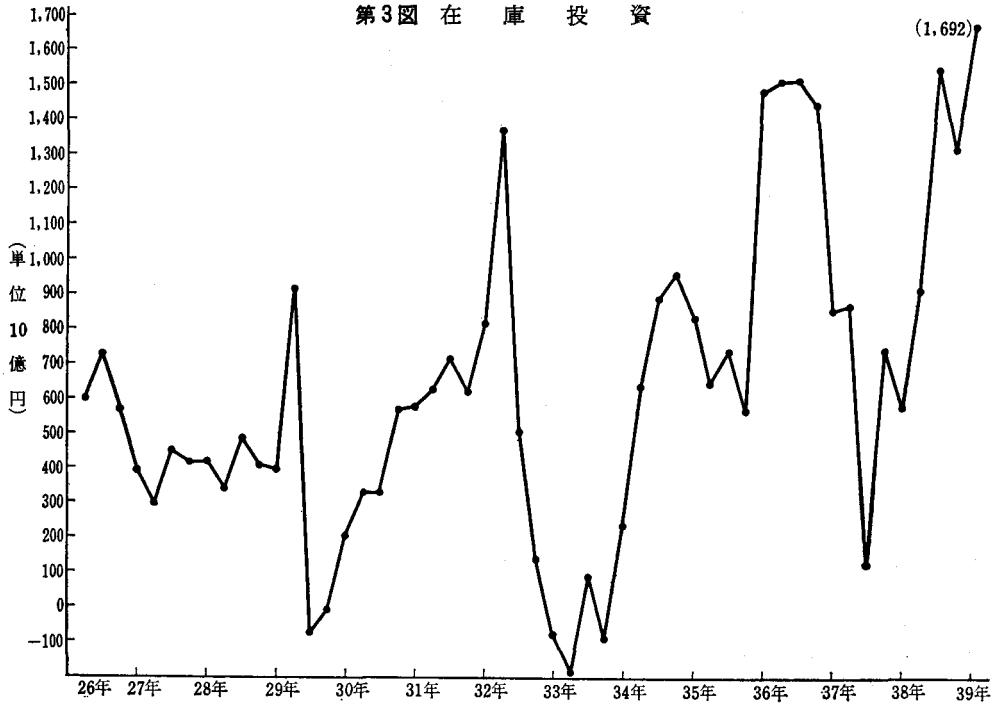
〔資料出所〕 経済企画庁「国民所得白書」1965年版。単位は1,000億円。

第2図 設備投資



〔資料出所〕 第1図に同じ。

第3図 在庫投資



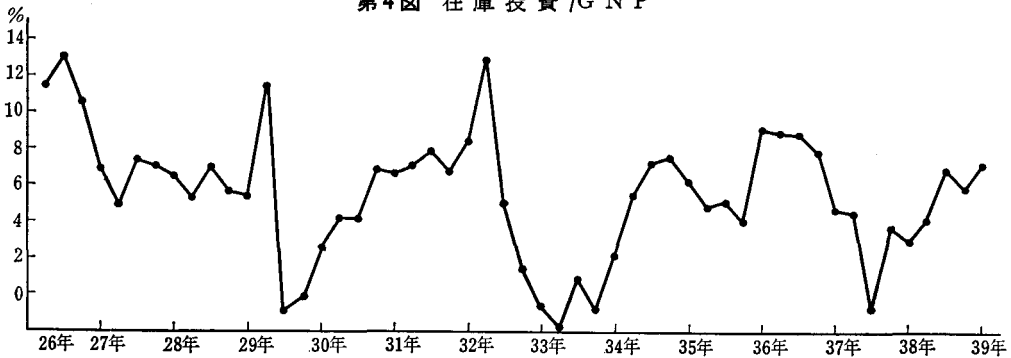
〔資料出所〕 第1図に同じ。

以上のことから戦後における景気変動はかなりの程度まで在庫投資の動きによって説明しうるものであることがわかる。戦後の景気の動きをとくに第1の型である在庫循環であ

ると分類する理由は以上のことから明らかになったであろう。

このことは、国民総生産にたいする在庫投資および設備投資の比率をとってみると、か

第4図 在庫投資 / G N P



なり明らかになる。まず在庫からみてみると、26年の第4・4半期から急激に在庫投資が低下しており、27年にはもちなおして横ばいとなり、以後、低落する。この動きは30年以降の動きといくらかことなるが、これは朝鮮動乱とその終結の影響によるものであるこ

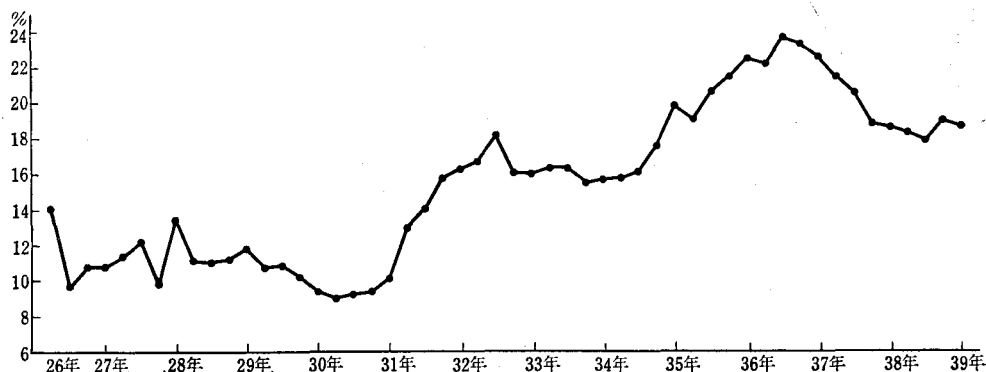
とは明らかである。通常の場合、景気の上昇期においては在庫投資は増大し、下降期においては在庫投資は減少する。そのことは30年からの在庫投資の動きをみるならば容易にわかることである。すなわち、29年11月から32年6月までの景気の上昇局面では在庫投資は

上昇をつづけており、下降局面をあらわす32年6月から33年6月までは在庫投資は減少をつづけている。それにつづく景気の上昇局面では在庫投資はやはり上昇しており、36年12月から翌年10月までの下降局面では在庫投資は減少している。このように在庫投資の循環がかなり明瞭に看取されることがわかる。

そこでつぎに設備にたいする投資をみてみることにしよう。国民総生産にしめる設備投

資のしめる比率の動きはグラフにしめすとおりであるが、この動きは在庫投資の場合にくらべていちじるしくことなっていることがわかる。26年から30年までの循環につづいて二つの循環がみいだされるけれども、その動きは在庫投資の場合に比較してきわめてゆるやかである。しかし、在庫循環に対応する動きがみいだされるということのほかにも、さらに別な動きがこのグラフのなかにみいだされ

第5図 設備投資/GNP

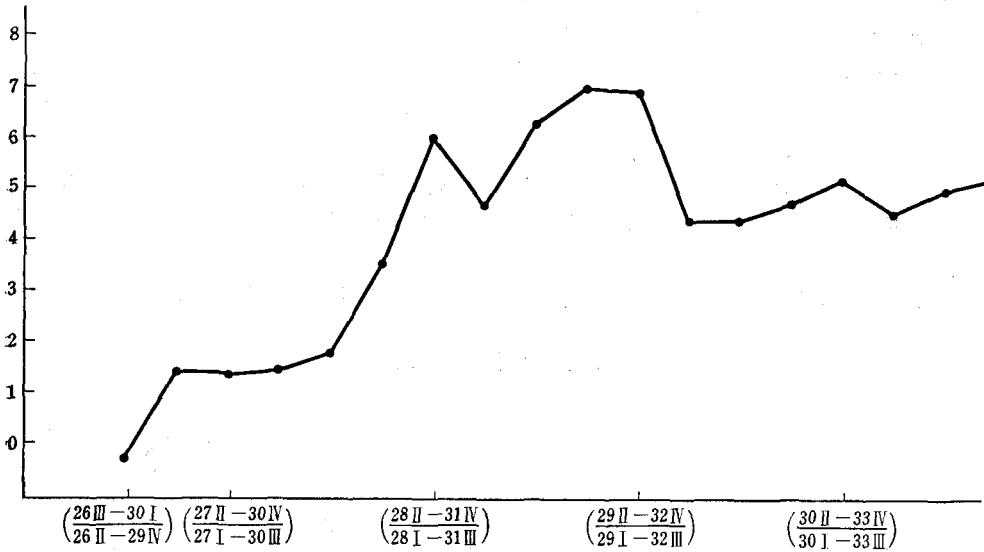


る。設備投資はたしかに景気の上昇局面では増加し、下降局面では減少するという動きをしめしており、そのかぎりでは在庫投資の場合と比較してとくにかわってはいない（ただし、増減のタイミングはことなっている）。しかし、その3個の循環は、30年以前の小さい循環と、それ以後の上昇傾向をもった循環とにわけられる。いいかえると、30年から32年にかけての上昇局面と34年から36年にかけての上昇局面とは設備投資の急激な成長によって特徴づけられている。

この点について、ひとつの解釈があたえられている。それは、このグラフはさきあげたジュグラの波をあらわしているという解釈である。それによると28年から30年までの3年間の下降期と31年から36年までの6年間からなる設備投資の波があることになり、9年間を一周期とする主循環が形成される。37年からはその主循環の下降期にはいる。もち

ろんそれが3年間でおわるという保証は別がないが、ともかく、ジュグラの波がそこに確認されたとみるわけである。もうひとつの解釈はジュグラの波は通常3個の在庫循環をそのなかにふくむことから、26年から36年までをもつ一つの主循環とする。これもまた上の解釈とほぼ共通した考えかたにしたがっている⁹⁾。これらの解釈で、一応は主循環の存在がしめされたことになっている。しかしそれだけではいささか心もとない。そこでさらに確認のためにつぎのような計算をおこなってみる。それは4半期別データによって15期の移動平均をとり、在庫循環を消去してみるのである。そのままではとくに循環がでてこないことは容易にわかるであろう。単にきれいな上昇傾向線がみいだされるばかりである。それならば循環がないかというところではない。そのデータについて対前期比率をとってみるのである。そうすると、そこに一

第 6 図 設 備



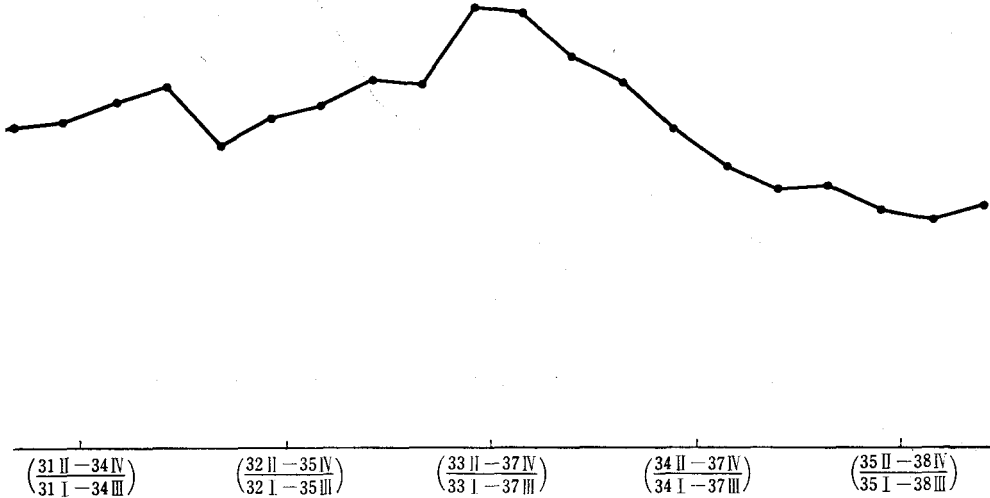
(注) 昭和26年第4・4半期より昭和39年第1・4半期までのデータについて15期の移動平均値をとり、

つの循環がみいだされる。それをグラフにしめたのがうえの第6図である。これによると、グラフが三つの部分に分かれる。26・Ⅲ—30・Ⅰから29・Ⅰ—30・Ⅲにかけて比率が増大し、それ以後それが横ばいとなり、やがて33・Ⅰ—36・Ⅱから現在までそれが低落していることがわかる。これはやはり設備投資についてのジューグラーの波をしめすものとみてよいであろう。これによると、32年から36年をカバーする時期において増加率は最大となり、以後、その増加率はしだいに低下傾向をしめしているということがわかる。これがどこまで低下してゆき、どの時点で上昇に転じるかわからないが、在庫循環とはことなつた周期をもつ設備投資循環の存在は明瞭である。このようにして、設備投資については景気循環の第2の型のもの、すなわち主循環があらはまることになり、この2,3年はこの主循環の下降過程にはいつていることになる。

それでは、第3の型である長期波動はどうかであろうか。すくなくともいままでのグラフからはそのようなものは読みとれないし、しかもカバーする期間もみじかい。そこで戦前

のデータをもふくめて国民総生産の成長率を分析してみると、そこに約20年周期の変動がみいだされることが明らかとなっている。この約20年周期の循環は成長率についてのみならず、預金額払戻しの変化率、卸売物価の増加率などにもみいだされている。このクズネッツ・サイクルに該当する循環は、5ヵ年ごとの実質国民所得の平均値を1880, 1885, 1890の各年を中心にして計算し、その平均値相互間について成長率を計算することによって得られる。これによるとおおよそ下にしめすような期間の循環がみいだされることになる。ただし、このグラフは期間区分についてのおおよその見当を与えるために画かれている。このクズネッツ・サイクルは1950年ごろからはじまって1970年ごろに底に到達する20年周期の循環の存在を暗示していることになる。明治期から数えて4個目のサイクルである。このようなサイクルが過去においてある程度まで確認しえた以上、現在だけがそこから解きはなされているというわけにはゆかない。1965年ごろがこのクズネッツ・サイクルの底にあたるかどうかはともかくとしてそう

投資循環



その平均値について対前期比を計算。

した類推を可能にするであろう²⁾。

以上かなり詳しく考察したように、戦後の日本経済はこの景気循環の三つの型のそれぞれをすべて経験していることになる。逆にいえば、戦後の各種の経済指標から、これら三つのサイクルが存在していることがある程度まで確認しえたというわけである。

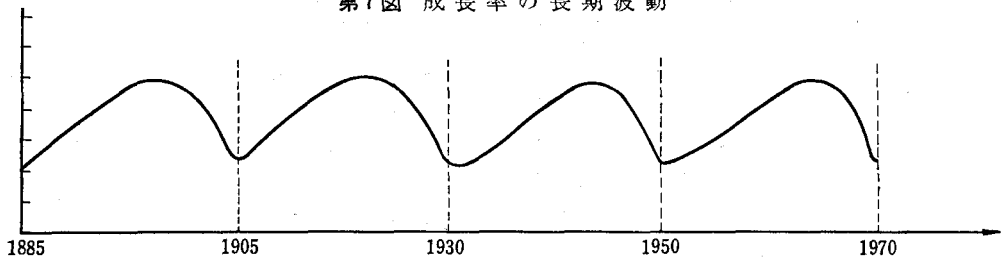
もちろん、これらの景気変動のパターンがこれからもつねに繰り返されてゆくかどうかを、軽々しく断定することはできない。各種の景気政策にたいする客観的な評価能力、経済の変動をコントロールできる可能性についてどれだけの認識をもっているのか、経済の発展にたいする意欲とそれを実行してゆくだけの力をどのくらいもっているか——こうし

た事柄のすべてが、これからの景気変動のあらわれ方に影響をあたえることになるであろう。しかしそれにもかかわらず、この周期的な変動をひきおこそうとする暗黙の力が経済のなかに存在していることにはかわりがない。要は、どこまでそれを支配できるかである³⁾。

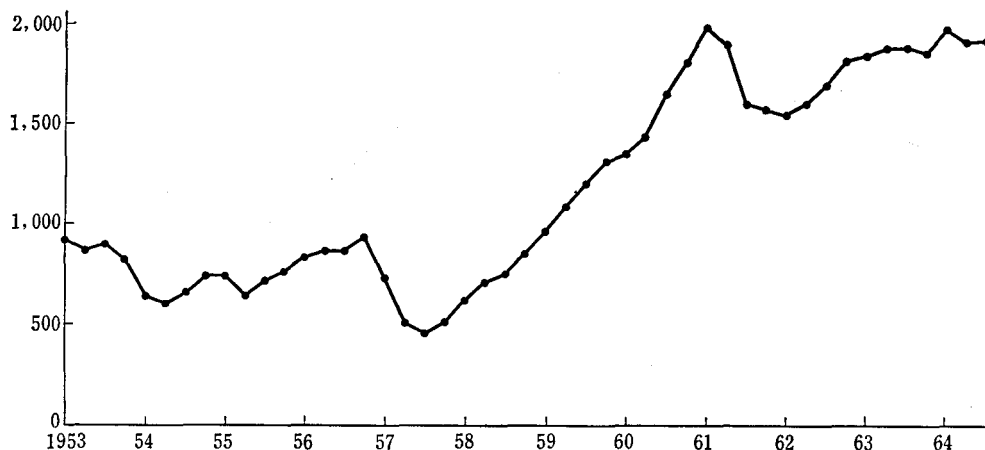
2. 景気変動の国際的連関

前節においては日本経済を中心として景気変動現象を説明してきたが、景気変動の重要な側面である国際性についてふれておかなければならない⁴⁾。景気変動との関連でもって戦後において明瞭に観察される出来事は、景気の波（在庫循環を念頭におく）が国際収支

第7図 成長率の長期波動



第8図 金 外 貨 準 備



〔資料出所〕 日本銀行「経済統計月報」による。単位10億ドル。

の波といちじるしく対応しているということである。国際収支という概念をどのように定義するかによってその波にいくらかの相違がでてくる。国際収支はその国の国際流動性ポジションをしめす指標であると考えられるならば、いわゆる総合収支として定義しておくのがよいであろう。そのように定義すると、その国際収支の動向はいわゆる外貨準備高の変化によってあらわすことができる。この外貨準備高の動きをグラフにしめすならばつぎのようになる。

このグラフから容易によみとれることは、ディフュージョン・インデックスによる景気の下降期に対応する時期には準備高が増加傾向をしめし、逆に景気の上昇期に対応する時期には準備高は減少傾向をしめしていることである。このことは、国際収支の動向が戦後日本における在庫循環と密接な関係をもっていることをしめしている。国際収支はとくに輸出と輸入との動向によって影響されるから、輸出入の動きが景気動向と関連をもっていると考えてよいであろう。輸入は各種の生産財と消費財とからなりたっているから、国内の経済活動の状況（いかえると、景気の動き）によってつよく支配される。もし経済

活動が活発であれば、生産財の需要も増大し、所得の増加をとおして消費財の需要も増大するであろう。したがって、その需要増加をまかない、在庫を補充し拡充するため、輸入は当然に増大してくる。逆に経済活動が沈滞するならば、生産財需要は減少し、所得の上昇速度はおさえられるから、輸入は減少するようになる。このように、輸入の動きと国内の景気の動きとは密接に関連しあう。輸出についても、輸入とは逆の意味で国内経済活動水準とある関係がある。景気が沈滞しているときには輸出ドライブがかかって輸出は増加し、景気が好況のなかにあるときには輸出向け出荷は減少して国内の需要にふりむけられる。つぎのグラフは輸出と輸入との動きをあらわしているが、輸入も輸出もときに国内の景気局面ごとにならった動きをしめしていることがよくわかる。好況から不況への過程におけるそれらの指標間の関係をしめすために、その対前年増減比率をとってみると第2表のようになる。

この表から、輸出入の動きがいかに鉱工業生産の動きと関連があるかをしめすことができる。輸出ドライブは明瞭に存在する現象であるといつてよい。

第 2 表

	53	54	57	58	61	62	64	65
輸 出	0.1	27.8	14.3	0.6	4.5	16.1		
輸 入	18.8	←0.4	32.6	←29.2	29.4	←3.0		
鉱工業 生 産	23.6	7.2	18.1	←1.8	19.4	8.2		

〔資料出所〕 日本銀行、「経済統計月報」により計算。

しかし、ここでせっかちに結論をだしてしまふならば誤りとなるであろう。なぜならば、輸入が国内の景気動向によって影響されるとおなじように、輸出もまた世界全体としての景気動向によって影響を受けるからである。世界の景気が上昇しつつあるときには日本からの輸出も増大し、世界の景気が下降しつつあるときには輸出は減少する（あるいは輸出の増加がにぶる）。したがって、日本の国際収支は輸出入をとおして世界の景気動向とつながりあうことになる。いいかえると、日本の景気の波動は世界の景気の波動とまったく無関係に存在するというわけにはゆかないのである。つぎの表をみてもらいたい。こ

第 3 表 世界貿易増加率と日本の輸出増加率

	世界貿易 対前年増加率	日本輸出 対前年増加率
51	35.5	65.2
52	△ 3.6	△ 6.1
53	2.6	0.2
54	3.8	27.8
55	9.6	23.4
56	11.0	23.4
57	7.4	14.3
58	△ 4.7	0.9
59	5.9	20.1
60	11.1	17.3
61	4.6	4.5
62	4.9	16.0
63	9.1	10.8
64	11.2	12.2

〔資料出所〕 IMF, International Financial Statistics より計算。

れは世界の貿易（輸出によってあらわす）と日本の輸出とを対比させたものであるが、こ

の両者のあいだの動きはいかに対応しているかが一見してわかるであろう。ところどころその動きの方向に喰い違いが生じているが、しかし、全体としては世界の輸出が上昇しているときには日本の輸出が上昇し、それが下落しているときには日本の輸出も下落している。いうまでもなく、世界全体としてみれば、輸出は輸入にひとしいことになる。世界全体として輸入が増大するのは、世界全体としての生産活動水準が上昇し、そのために所得水準が上昇するからである。したがって、世界の景気の動きと日本の輸出とは深い関連をもっている⁵⁾。もちろん、日本の輸出の傾向的な上昇速度の早さは、それ自体としてまた考察され、分析されなければならない問題である。ここでは景気変動についての考察が主たる目的であるから、この点には立ち回らないことにしよう。

ところで、世界といってもそのなかにはアメリカやヨーロッパのような先進国も、東南アジアやアフリカ諸国のような後進国もある。したがって、世界景気の動きといっても、それらの国のすべてをふくんでいるわけである。第 4 表は各国の輸出増加率と生産増加率との動きを、対前年増加率によってしめたものであるが、これをみると、その変化の波動がやはり日本の場合とおなじような約 4 年周期のものであることに気がつくであろう。もちろん、その波動の周期はいくらかずれているけれども、しかし、いずれも在庫循環的な変動をしめしていることに共通点がある⁶⁾。

したがって、一般的にみても、戦後の世界経済は上のような意味における在庫循環の波にあらわれているのであり、日本経済の経験している景気の波も、じつはそのなかの一部分を構成しているのである。その意味からいえば、日本の景気については、国内的な要因と国際的な要因との双方を考慮しなければならぬ。世界各国は貿易というパイプと

第4表 世界各国の輸出増加率と生産増加率

	アメリカ		イギリス		ドイツ		フランス		イタリア		日本		低開発国	
	輸出	生産	輸出	生産	輸出	生産	輸出	生産	輸出	生産	輸出	生産	輸出	生産
51	46.7	8.1	18.7	3.4	73.5	19.1	34.5	13.1	36.2	14.4	65.2	36.7	26.2	-
52	1.1	4.2	-	Δ2.1	15.6	5.8	Δ6.3	7.1	Δ15.8	4.1	Δ6.1	7.2	Δ13.3	-
53	4.0	8.2	Δ0.3	5.6	9.7	10.3	Δ1.3	0.9	8.7	10.0	0.2	20.7	0.5	-
54	Δ4.3	Δ6.1	3.7	6.3	19.6	11.5	10.5	10.0	8.7	9.0	27.8	8.4	5.2	7.4
55	2.9	12.7	8.6	5.1	16.9	14.9	17.5	9.1	13.4	9.3	23.4	7.4	7.2	11.0
56	22.8	3.4	9.3	0.9	19.3	7.8	Δ6.3	14.3	15.5	7.4	24.4	21.5	5.1	8.6
57	9.2	0.8	4.8	1.9	15.8	6.2	12.2	9.2	18.0	8.0	14.3	17.9	2.0	6.8
58	Δ14.3	Δ1.7	Δ3.6	1.9	2.3	3.0	0.7	4.2	1.0	3.1	0.7	Δ1.3	Δ2.8	6.4
59	Δ1.6	12.7	4.8	5.1	8.2	7.1	5.2	1.0	13.0	10.9	20.1	19.9	4.5	7.0
60	16.7	2.9	6.7	7.0	14.2	10.7	21.2	9.0	25.2	15.4	17.3	24.5	5.8	11.2
61	1.8	1.0	3.5	1.2	11.1	6.0	5.1	5.5	14.8	10.9	4.5	19.3	1.5	9.2
62	3.0	7.8	3.0	1.0	4.5	4.7	2.1	6.7	11.4	9.6	16.0	8.2	4.3	6.2
63	7.5	5.1	7.5	3.4	10.2	4.0	9.9	5.8	8.2	8.7	10.8	10.1	9.0	6.4
64	14.7	6.0	4.1	-	11.3	-	11.3	-	17.8	-	12.2	16.7	-	-

〔資料出所〕 日本銀行『国際比較統計』1965年および IMF, International Financial Statistics より計算。

債権債務流れを司るパイプとの二種類のパイプによって相互に結びつけられており、しかもその結びつきは大きさによれば無数といっているほど多岐である。1965年春頃に、日本において昭和恐慌の再来がジャーナリズムをにぎわし、アメリカでは1929年恐慌の危険が叫ばれ、イギリスでは1930年代の不況《危険水域》への突入が憂慮された。同じところにこうした見方が出現したというところに意味がある。景気の国際性が期せずして一般の人びとの目に明瞭にやきつけられたといっ

3. 変動過程における予測方法

(1) 景気変動の実体が以上のようなものであるとすると、それをどのようなやり方で予測するかはかなり難しい問題である。それは一国の経済の内在的な要因の自律的なメカニズムによって変動する側面をもつと同時に外的な要因によって動かされる側面をもっているからである。一国の立場から見た場合、外的な要因というのは、それをとりまく国際

経済の変動であることはいうまでもない。

しかしながら、それでも基本的な方法にはそれほどかわりがない。やはり方法は三つある。その第一の方法は積み上げ方式である。さきに説明したごとく、国民総生産を構成する各種の要素をぬきだして、それぞれの予想される動きを推定する方法はその代表的なものである。景気の動きは、国民総生産の対前年増加率にみいだされるわけであるから、在庫および設備投資を筆頭に消費や輸出入や財政支出の動きを適当に予測することによってえられるわけである。もちろん、それらの要因の動きはそれぞれに関連があるから、それらを十分に考慮して予測することになる。たとえば、輸入の動きは国民総生産の動きと関連があるであろう。投資についてもやはりそれに類した関連を考慮しなければならない。この点はさきにふれたとおりである。

もしこれらの構成要素間の関連をできるだけ厳密に考慮にいれるということになると、それは国民経済に関する一般モデルの構成によらなければならないが、このことについて

もとくに説明は要しない。しかし、そこまで深くはいらなくても、簡単に適当なモデルを利用することもできる。たとえば輸出に関していえば、輸出の増加と世界貿易の増加との関連から、輸出の世界貿易にたいする弾力性を計算することができるであろう。この弾力値は一般に1.8前後とみなされているから、その弾力性を輸出の予測に利用する。

ただ、大変に具合のわるいことには、在庫投資や設備投資についてそうした種類の便利で安定的な弾力値がえられない。これらの投資についてはその性質上なかなかその変動要因をつきとめにくい——あるいはすくなくとも簡便な投資に関するモデルをみいだしがたいのである。しかし、モデルがないといってしまうのは誤りである。現に「加速度原理」や「利潤原理」とよばれる投資関数が理論的に reasonable なものとして構成されているし、実証的な立場においても数多くのモデルが構成されている。投資にたいして資金供給、法人所得、既存設備量稼働率、受注残高、法人所得増加率などの要因が影響するであろうことは容易に想像される。しかし、ここでマクロ的な投資に関するモデルを詳細にとりあげることはやめよう。

もしそうした手掛りがえられないようなときには、たとえば消費や投資などについて過去の増加率を考慮してそれを将来にのばしたりすることもできる。過去の傾向をそのままのばす方法はしばしば簡便法として利用されるが、これは経済現象には突然変異がないという想定 of 単的な応用に属する。たしかに、あまり長い期間でないならば、そうしたやり方を用いることは一見したほどおかしくはない。しかし、問題は残る。もともとそれらの要因の動きが安定した上昇傾向をしめす場合ならばともかく、それ自体が周期的な変動をしめすような場合には、この単純な将来へのひきのばしは利用できない。たとえば、消費支出などについてしばしば単純に過去の増加

率（約9パーセント）をそのまま利用することが可能でも、投資についてはそれが不可能であろう。

この場合、アンケートによる資料の利用が考えられる。この予測調査は、投資についていえば、たとえば大蔵省や開発銀行などの設備投資計画の調査などをさす。おなじような予測調査としては通産省や企画庁による法人企業の投資予測があり、また日本銀行の主要企業短期経済観測などがある。そのほか日本経済新聞社や金融機関による調査もある。これらのアンケートによる調査は、調査目的によりそのカバーする企業数がことなる。また結果は、過大になったり過少になったりするけれども、実績と比較した場合の誤差にある規則性がみいだされるならば、その点を修正して使用することができよう。たとえば、日本銀行の『短期経済観測』についていえば、設備投資にたいする一期先の予測の実現率は88.8パーセント、二期先の予測の実現率は89.4パーセントとなっている。また民間設備投資の主要な担い手は法人企業であるから、この法人企業の設備投資の動きを各種のアンケート調査から推定することが必要であろう。これらの調査は、規則別にあるいは生産部門別におこなわれているのが普通であるから、単にマクロ的のみならず、ある程度ミクロ的にも分析することができる。その他の要因についても、たとえば消費については『消費者動向予測調査』のようなものがある。

積みあげによって予測する場合には、こうしたいわゆる事前的なデータや過去の時系列データや簡単なモデル分析などを適当に組みあわせて用いることになる。この方法による景気予測は、それ自体として有力な方法のひとつであることにかわりがないが、どうしても経済全体の変動に関連する主要な構成要因相互間の数量的な関係を網羅的には考慮できない。そのため、場合によっては、それらの予測値相互間に統一性をかくことも考えられ

る。

(2) 第2の方法はディフュージョン・インデックスのような景気の動向をあらわす指標や、過去における景気の波動の記録を頼りにして予測する方法である。後者の方は、すでに1、および2において示したようなグラフを利用するわけであり、その周期性の検出によって、これからおこりうべき景気の波を予測する。4半期別データによってしめされた40ヵ月平均の在庫循環、あるいは9ヵ年平均の主循環（設備投資循環）、さらには20年平均のいわゆるクズネッツ・サイクル（建築循環）——こういった循環が一応検出されたわけであるから、各種の経済的、歴史的条件を考慮することによって、現時点および近い将来の景気の動向を予測することができる。

昭和40年における不況に直面して、これまでとはことなつた性質の不況であるという解釈がおこなわれたが、このような解釈の一部は「この三つの種類の波動の下降期がかさなつたことによるものである」という判断にもとづいている。したがって、この判断によれば、今日の不況はこれまでのような主循環の上昇過程における不況ではないから、当然に軽くはすまないことになる⁷⁾。

またディフュージョン・インデックスによる方法は、このインデックスの動きから景気の動向とくにその転換の時期や景気の浸透の度合いをみようとするものである。ディフュージョン・インデックスは経済企画庁『経済変動観測月報』に毎月発表されているから、詳しくはそれをもてらうことにする。このインデックスは景気の動きに関連のある指標を選び出してその総合的な動きによって景気をしめそうとするものである⁸⁾。経済現象はすでにふれたように、各種の経済要因の動きの総合的な結果として生じてくるものであるから、これらの要因がもし一様に上昇の波にのっているならば、景気は上昇することになるであろうし、逆にそれらの要因が一様に下

降の波にのっているならば、景気は下降することになるであろう。しかし、このようにすべての要因のことごとくが上昇ないし下降するということは景気のある限られた局面においてのみである。現実には、それらの要因のあるものは上昇しているが、他のものは下降しているということになっている。経済的要因のなかには、他のものに比して比較的早目に上昇ないし下降のあらわれるものがあるが、比較的遅目にあらわれるものもある。したがって、景気の下降といっても、景気変動において早目にあらわれる指標がまず下降し、つづいて遅くあらわれる指標が漸次下降してゆくであろう。これを景気下降の浸透とよぶならば、こうした浸透の過程を何らかの指標に示すことはきわめて有益である。ディフュージョン・インデックスというのは、そのような目的のための指数なのである。

このインデックス作成にあたって用いられる経済的要因はダウ平均株価指数や手形交換高や原材料在庫指数など20前後のものからなりたっているが、それらは景気の動きとの関連でもって先行指標と一致指標と遅行指標とに分類される。それらの指標のうち、上昇（あるいは拡張）をしめす指標が全体の指標の何パーセントをしめるかを算出し、それが50パーセントをこえているときには景気は上昇過程にはいっており、逆に50パーセント以下になっているときには景気は下降過程にはいっている。したがって、このインデックスが50パーセントの線を上から下へ切るときは景気の下降転換点となり、下から上へ切るときは景気の上昇転換点となる。このインデックスの作成のために選定されるべき各種指標の選び方、拡張指標のパーセントを計算方法、個々の原指標の加工などそれなりにいろいろと考慮すべきことがあるわけであるが、ここでは省略しよう。このディフュージョン・インデックスの予測的価値はそのインデックスが景気の転換点を明らかにしめすかにか

かっている。しかし、この点について確定的な保証はあたえられていないというのが実状である。

もちろん、先行指標のみをとりあげることによって、景気転換の時点より以前に転換の到来に近いことを予想するということが考えられる。しかしそれでも、そのインデックスが50パーセント水準を切ったとき、それが不規則的な現象にもとづくものであるのか、それとも真の景気転換を意味するものであるのかを判別することは困難である。したがって、過去における動きから類推するとか、その他の経済現象の指標などを参考にしながら、景気の転換が近いかどうかを判定する必要がある。その意味においてディフュージョン・インデックス単独ではやはり景気予測はむずかしい。

なお、つけ加えておくことは、ディフュージョン・インデックスは景気の振幅をしめす指標としてはあまり役立たないということである。その狙いはそうした量的な側面ではなくて、景気の上昇から下降への転換であるとか、その逆に下降から上昇への転換であるとかの質的な側面にある。また、ディフュージョン・インデックスそのものではないが、各種指標の対前期増加率もまた先行指標によるディフュージョン・インデックスと似た動きをするということである。たとえば、鉱工業生産をとってみよう。その生産指数は、その天井に到達する以前にその上昇速度を低下せしめるであろうから、その指数の対前年比率もしくは対前年増加量をとると、それらは鉱工業生産そのものが天井から下降に転ずる前に、すでに減少に転じているはずである。したがって、鉱工業生産の対前年増加率の下降転換は、鉱工業生産水準の下降転換に先行することがわかる。この意味で、景気需要指標についてこのような対前期増加率をとってしらべてみることは有意義なことがある⁹⁾。

(3) 第三の方法としてあげられるのは計

量経済学的モデルによるものである。過去における景気の波長の形態やディフュージョン・インデックスなどから今後の景気の動きを推定してゆく方法を歴史的パターンによる方法とするならば、経済の重要な指標である投資や消費などの各種要因の分析をとおして予測する積み上げ法はそれとはことなつたカテゴリーに属するものといつてよい。その積み上げ法の説明のときにふれたごとく、アンケートによる予想統計や経済の構成要因相互間の関係の部分的な分析、時系列の引き出し、さらに経済的および非経済的（技術、制度、法律、政治）な特別な変化の予想などを織りこんで予測することがその内容であった。このなかで、経済の構成要因相互間の関係をとくに網羅的に考察し、それを中心として景気予測をおこなうのが、計量経済的モデルによる景気予測である。

モデル分析それ自体についてはすでにふれているところであるし、その構造もとくに景気予測用であるからといつてとくに基本的な点でことなっているわけではない。したがって、日本経済についての計量経済学的モデルの多くのものがじつはそのような目的に資することができるわけであり、事実、数多くのモデルがその目的のために用いられてきた。しかし、とくに景気変動の予測を念頭において作成された短期予測のためのモデルの最近における代表的なものは、日本経済研究センターのプロジェクトにおいて作成されたモデルであろう。このモデルはさきにふれた中期モデルを改訂したものであり、現在のもっとも代表的なモデルとよばれており、4半期ベースでもって短期予測のために作成されたものである。これについての説明は注にあげた書物をみられたい¹⁰⁾。こうした大きい精緻なモデルによる各種の重要変数の予測値は個々の生産物（ないし企業）の場合にも十分に利用する必要がある。その点については、長期的な予測の場合とかわりがない。

4. 個別需要の変動

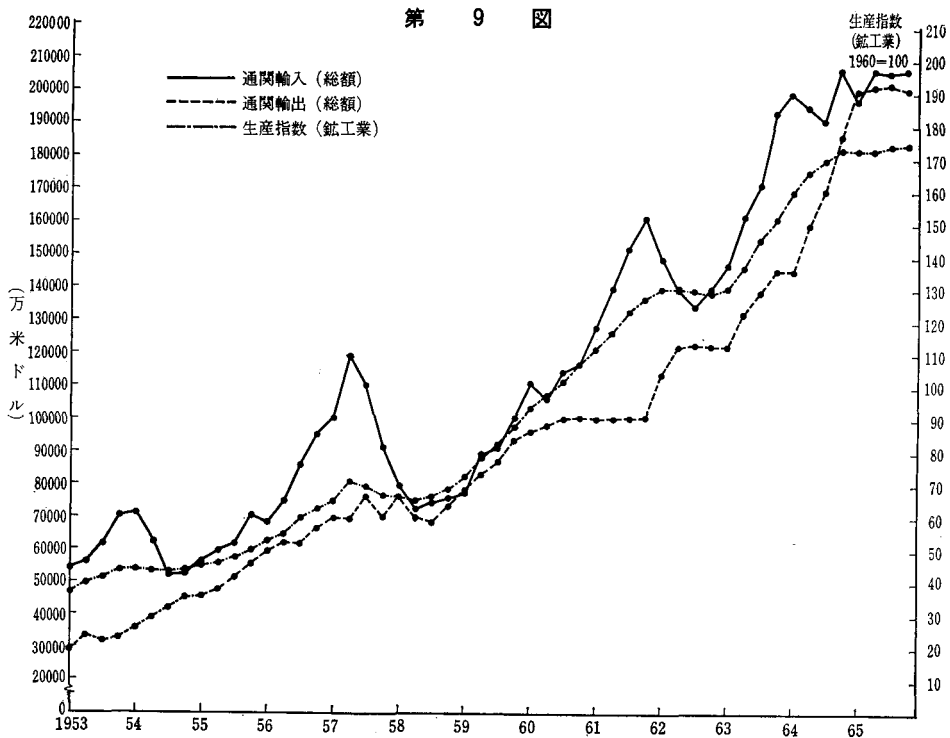
(1) ところで、個々の企業の場合にも、こうした手法のいずれかを用いてその製品の需要予測——とくに景気過程における予測をおこなうことになるわけであるが、景気変動の場合には、通常の長期的な需要の予測のときにくらべて困難がともなう。ひとつには国民経済全体の景気の見通しがあたえられることなしには、個々の企業のケースを予測することはむずかしい点にある。短期的な景気の動きをつらぬいているひとつの傾向を予測することはある程度まではできる。しかし、その傾向にそっての波動の長さともどもに予測することはむずかしい。

ひとつの例として、たとえば、超硬工具需要の変動を表に示すとつぎのようになる。この表をみるとわかるように、超硬工具にたいする需要は周期的に変動している。この変動は32年から33年へかけて、それから36年から

37年へかけての下降過程とそれ以外の年における上昇過程とにわかれている。この上昇、下降の期間区分は、一見してあきらかなように、はじめにあげた景気循環の基準的な期間区分にほぼ合致している。また、それは機械工業生産指数のしめす波動とほぼ合致しているが、いくらかそれよりも先行していることがわかる。しかしいずれにせよ、在庫循環に該当する波を画いていることは明瞭である。

この両者をグラフに画いてみてただちに気づくことは、機械工業指数の循環的な変動よりも、超硬チップにおける循環的な変動の方がはげしいということである。さらに、もうひとつ気づく点は、超硬チップ生産の増減の波動がしだいに機械工業生産の波動より離れてきているということである。機械工業生産は一貫してほとんど同一の勾配の上昇傾向をしめしているが、いま、

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 t + u$$



〔資料出所〕 日本銀行統計局「経済観測基礎統計」。

という式をそれにフィットさせてみると、

$$Y=26.82+4.16t$$

という結果がえられる。そこで、超硬チップについて同じモデルをあてはめると、

$$Y=6.951+1.349t$$

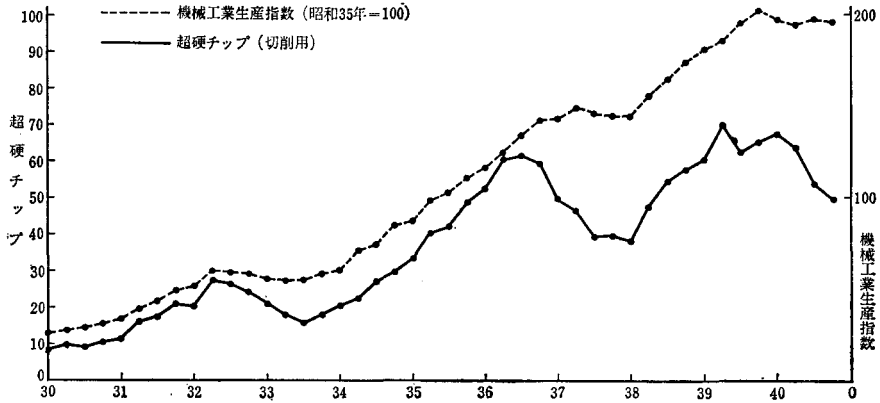
となる。しかし、1962年以降において超硬チップ生産が機械工業生産より離れてきているので、1962年までのデータについておなじ計算をおこなってみると、

$$Y=4.069+1.583t$$

という結果になる。これは1962年以降において増加テンポが低下しはじめたことをしめしている。これらの点についてはより詳細に分析しなければならないが、需要予測の視点からみると、このような現象はかなり重要な意味をもっている。

この両者を対応させた相関図を画いてみよう。このグラフを見ると、最初の上昇区間とつぎの上昇区間とにおいて、両者のあいだにほぼ同一の相関関係が存在しているというこ

第10図 機械工業生産指数と超硬チップ（切削用）生産高推移



【資料出所】 日本超硬工具工業会の資料による。超硬チップは単位1トン、機械工業生産者指数は昭和35年=100の指数。

とである。しかも、その相関関係は一つのサイクルごとに右方へ移動している。この移動は何を意味しているかは明らかである。日本経済がひとつの波動を経過するごとに、機械工業における超硬工具（この場合には切削用チップである）の利用の程度が低下しているということである。このデータ全体について相関をとると、

$$X=6.545+0.369Y \dots\dots\dots(1)$$

$$\bar{r}=0.9223 \quad \bar{s}=6.189$$

となり、それはグラフにおいてB線でしめされる。この式について計算された弾力性は0.98であり、ほとんど機械工業生産の上昇率と同一の上昇率で超硬チップが必要されることがわかる。これにたいし、景気の上昇区間ごとに推定された式は、

$$X_1=0.555Y_1-6.524 \dots\dots\dots(2)$$

$$X_2=0.591Y_2-17.062 \dots\dots\dots(3)$$

$$X_3=0.645Y_3-53.402 \dots\dots\dots(4)$$

となっている。

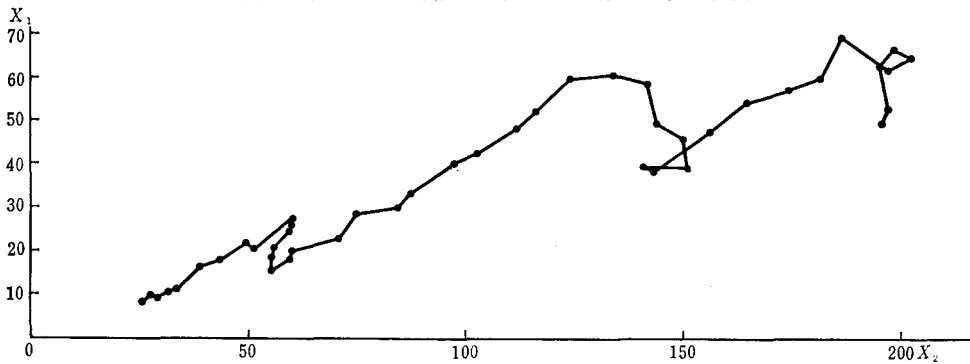
これらの式の相関係数 \bar{r} 、標準誤差 \bar{s} および弾力性 \bar{n} はつぎのとおりである。

第 5 表

式の番号	\bar{r}	\bar{n}	\bar{s}
(2)	0.9117	1.429	0.865
(3)	0.9887	1.467	0.291
(4)	0.9682	1.976	2.66

この計算結果について気づくことは弾力性はともに1.4をこえていてかなりたかいということである。いかえると、全体としてみた場合（長期的にみた場合）においては弾力

第11図 機械工業生産指数と超硬チップ(切削用)の相関*



* X₁=超硬チップ(トン), X₂=機械工業生産指数

性は0.98であって、ほぼ1にひとしいが、景気の上昇局面だけをとるときには(短期的にみた場合には)弾力性はその40%以上も大きくなる。

それぞれの式はグラフにおいて A₁, A₂, A₃ の線によってしめされている。この常数項の増大はさきほど述べたように超硬チップの利用度の低下をしめしているが、このA線が短期の需要予測にあたって重要な意味をもっている。したがって、B線によって短期予測をおこなうならば、それは需要の生産弾力性を低く評価するという危険をおかすことになる。ただし、このように上昇局面だけをとりだす場合、問題は、景気の転換点をこのモデルだけからは推測できないということである。したがって、転換点については、別の途をおしてもとめなければならないであろう。一つの方法は、機械工業生産指数と超硬チップ需要との間にタイム・ラグをおくことである。しかしながら、それは第9図がしめすごとく、機械工業生産が遅行しているために、予測用としてはあまり有効ではない。逆に先行しているのであれば、

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t - \theta + u$$

という形のモデルを用いることにより、転換点を推定することができる。この方法は説明変数が先行指標でないかぎり、残念ながら、利用できない。

もちろんそうであるからといって、ただち

にあきらめてしまうのは早計である。たとえば、第10図をみるとただちにわかることであるが、機械工業生産の上昇率が鈍化したときには、すでに超硬チップの出荷は低下しているということである。とくに34年以降についてこれがみいだされる。超硬チップの出荷の下落はいずれも機械工業生産の増加水準が低下するところに見いだされている。もしこのような傾向がつねに顕著にみいだされるならば、そのためのモデルとして、たとえば、

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \alpha_2 (Y_t - Y_{t-1}) / Y_{t-1} + \alpha_3 t + ut$$

という型のモデルを適用することができるかもしれない、また、すこし技巧的にして、

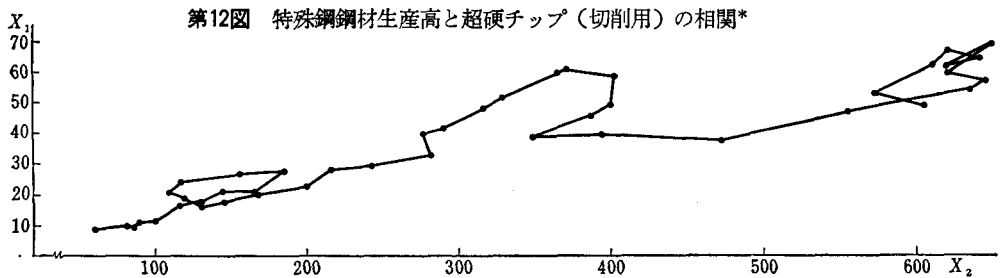
$$X_t = \beta_0 \cdot X_{t-1} \cdot \left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} \right)^{\beta_2 \cdot t \cdot \beta_3} u_t$$

というような増加比率をとるモデルを考えることができるであろう。この場合、時間 t は両者の間の関係のシフトをあらわすために入れられている。現在の事例のもとで、これらがつねにうまくフィットするかどうかは、現実に計算をおこなっていないのでかならずしも明らかでない。しかし、それらは、このような場合において、試みるに値する型のモデルであることはたしかである。前者のモデルにおいては、機械工業生産の先行性という特徴をうまく回避しているわけであり、後者のモデルにおいても、やはりおなじように先行性が回避されている。こうして、何らかの形

で、転換点の予測が可能となるようなモデル構成を考へることが、短期予測の場合には重要である。

さらに、つぎの手段として、景気の変動過程をとおして両者のあいだにできるだけ安定した関係式がえられるようにするため、他の指標をえらばなくてはならない。そのような可能性をみいだすために、たとえば、超硬工具を使用する対象である特殊鋼鋼材であると

か、工作機械設備台数などを用いることができるであろう。たしかに、超硬工具の生産には特殊鋼鋼材と工作機械の使用は必然的にともなうものであるから、この両者の間には当然に相関がみいだされることになる。そこでまず、特殊鋼鋼材と超硬工具についてその相関図を画いてみると、きわめて興味深い関係がみいだされる。それは、33年、37年および40年の時期に、それぞれひとつの環が画かれ



* X_1 =超硬チップ(トン), X_2 =特殊鋼鋼材生産高(1,000トン)

ているということである。これは4半期データについて対応する時期を年代順に順次につないでゆくことによってみいだされるものである。こうすることによって、点の散らばりを単にしらべるばかりでなく、その時間的な流れをあとづけることが可能となるわけであるが、これは超硬工具と特殊鋼鋼材とのあいだには一定の時間の遅れが存在していることをしめしている。この場合には、とくに景気の上昇転回点において、特殊鋼鋼材が超硬チップの出荷に先行していることがわかる。

しかも、景気の上昇期と下降期とをつらぬいてかなり安定した関係が全体として成立しているというわけにもゆかない。機械工業との相関にみられるように、ひとつの循環ごとに両者の関係が右方へ移動している。いいかえると、62年の景気後退期を境にして両者の関係のあいだに大きいシフトが見られる。

この62年を境として、それ以前と以後とにおいて、両者の間の関係に変化があったと考えられるが、それがやはり景気の波と関連を

もっていることはたしかである。この理由の分析は需要予測の視点からきわめて重要であると思われる。なお、こころみに、ダミー変数を用いて62年以前と以後との構造変化をみると、つぎのようになる。

$$D=17.586+0.138Y-68.574Q$$

(0.008) (1.27)

$$\bar{R}=0.640$$

$$\bar{S}=4.821$$

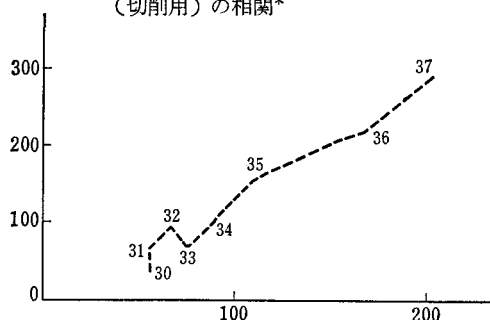
この式は特殊鋼鋼材生産と超硬チップとの関係とそのシフトをあらわしている。68.574という数値は常数項17.586の値にたいしてかなり大きい数値となるから、62年を境として、特殊鋼鋼材の生産水準にたいして超硬チップの需要は低下していることがわかる。いささか相関がよくないのは、これだけの説明変数ではなお不足であることをしめしている。ただ、パラメータの誤差がかなり小さいから、そのパラメータの値はかなり安定しているといつてよいであろう。

その意味からいえば、機械工業の場合とお

なじく、特殊鋼鋼材との関係式を用いて短期的な予測をおこなうことはむずかしい。やはり景気上昇局面における予測に限定されてしまう。

そこで、工作機械の設備台数の方についてみてみよう。こちらの方は、すでに耐久生産財の需要予測のところでもふれたように、単に存在台数ではなく、能力台数であることがのぞましい。そこで、それを用いて両者の関係をグラフに書いてみると第 13 図のようにな

第 13 図 工作機械設備能力台数と超硬チップ（切削用）の相関*



* X_1 =超硬チップ生産高(トン), X_2 =能力台数(1,000台)。

る。両者の関係はきわめて安定しているのであるが、データが年別であるために、残念ながら短期予測に用いることはむずかしい。しかし、もし 4 半期別データがえられるならば、利用可能となる。さらに稼働率データがえられるならば、より好ましいことになるかもしれない。

(2) 単一モデルでもって景気変動をしめそうとすると、どうしても需要関数を定差モデルによってあらわす必要がある。この場合、超硬工具の需要そのものについての定差モデルでなくともかまわない。それが依存している説明変数（たとえば、機械工業生産指数）が定差モデルでしめされていてもよい。定差モデルの特徴は、たとえば、

$$X_t = a_0 + a_1 X_{t-1} + Y_t \dots \dots \dots (5)$$

という場合、かりに $a_0=40, a_1=0.8, Y_t=70$ とすれば、

$$X_t = 100 + 0.8 X_{t-1} + 10 \dots \dots \dots (6)$$

となるが、 $X_0=10$ としたとき、 X_t の変化をグラフに画くならば、つぎのようになるということである。

このグラフをみて気づくことは、 X_t は時間 t の経過とともに 550 に向かって変動してゆくということである。もし上の式において、その X_t の変動の途上において Y が 80 に増加したならば、その変化したときから、ふたたび X は 600 にむかって上昇してゆくであろう。さらに Y がその途上において 70 から 0 に低下するならば、 X は 200 にむかって低下してくる。これは Y の変化に応じて、 X が循環的に変動する可能性をもつことをしめしている。 $Y(t)$ のそれぞれの値に応ずる $X(t)$ の変化はつぎのとおりである。

第 5 表

t	$Y=70$	$Y=80$	$Y=0$
1	118	—	—
2	204.4	—	—
3	273.52	—	—
4	328.16	—	—
5	373.0528	—	—
6	392.44224	418.4	338.4
7	423.953792	454.72	310.72
8	449.1630336	483.776	288.576
9	469.33042688	507.0208	270.8608
10	485.464341504	525.61624	256.68864
11	—	—	245.350912

さらに、もし、

$$X_t = a_0 + a_1 X_{t-1} + a_2 X_{t-2} + Y_t \dots \dots \dots (7)$$

という関係があてはまるようなケースにおいては、パラメータの適当な値の組合せのもとでは一種の循環的な変動が X_t の上に生じる。そのことは、たとえば、第 6 表の II 欄の値を代入してみれば容易にわかるであろう。そのパラメータのもとでは、 X_t は正確に一定の周期をもった循環運動をしめす。しかし、それは、この II 欄のようなパラメータの組合せのためにおこりうるのであって、もし I 欄の組合せであったならば、増加傾向をも

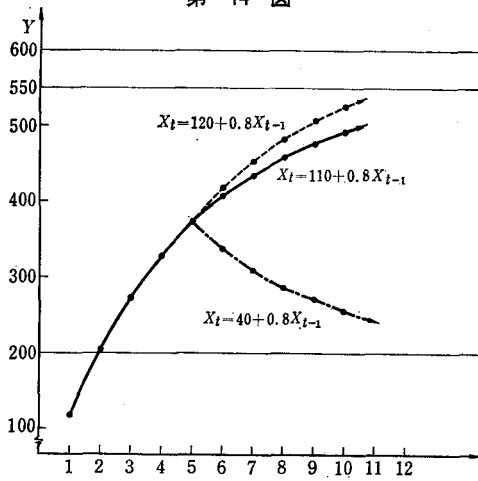
需要予測の序論的研究 (渡部)

つグラフがみいだされる。考えられるいくつかのケースは、第6表に示めされている4つのケースに分類される。これらの組合せは、 X_t の変動が一定の経路をへてしだいにある水準（これを定常水準とよぶ）におちついてゆくケース（ⅠおよびⅡ）としだいにある定常水準から遠ざかってゆくケース（ⅢおよびⅣ）とにわかれる。しかし、それよりも留意

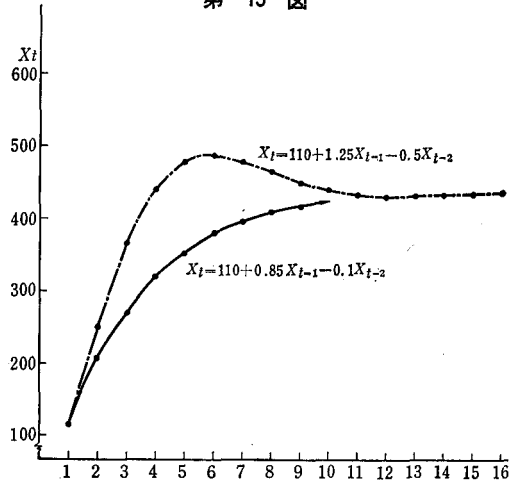
すべき点は、すでにとりあげたケースⅡとケースⅢとは X_t の循環的な変動をもたらしているということである。この循環的なケースは、(7) のモデルの自律的な変動の結果として生じてくるものであるから、景気変動モデルとしてかなり有効なモデルとなりうるであろう。

したがって、ある財にたいする需要に関し

第 14 図



第 15 図



第 6 表

	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
a_1	0.85	1.25	2.25	3.25
a_2	-0.1	-0.5	-1.5	-2.5
$t=1$	117.5	117.5	117.5	117.5
2	208.875	251.875	359.375	366.875
3	275.79375	366.09375	742.34375	1008.59375
4	323.5371875	441.6796875	1241.2109375	2470.742188
5	357.427234375	479.0527344	1789.227969	5618.427736
6	381.459430465	487.9760743	2273.94652	12193.034692
7	398.49778152	480.443726	2542.53772	25691.2934
8	410.57717125	466.566620	2419.79008	53124.1168
9	419.14081737	452.986412	1740.7211	108535.1461
10	425.2119776395	442.949705	411.937355	192298.243156
11	—	437.193925	-1574.2226	—
12	—	435.017554	-4269.90688	—
13	—	435.17498	-7355.95658	—
14	—	436.459948	-10256.041985	—
15	—	437.987445	—	—
16	—	439.25433225	—	—

てこのような型のモデルがうまくフィットできるならば、その財にたいする需要モデルは必然的に波動現象を説明しうる可能性をもつことになる。しかし、そうであるからといって、何らの経済的な意味づけもなしに、このようなモデルをア・プリオリに設定してしまうことはゆるぎされない。その意味からいえば、たまたまこのような形のモデルが有効に使用できるのは特定の生産物に限るということになる。たとえば、耐久的な生産物ケースがそれに該当する¹¹⁾。

(3) ところで、景気動向指標は、経済全般の動きをしめす指標であるが、これの作成方法をうまくすれば、景気動向指標をある特定の生産物の需要との関連で利用することができる。たとえば、鉄鋼業についてみると、鉄鋼需要の循環的変動にもっとも関連あるとみられる指標を選び、それらの指標の系列にもとづいて景気動向指標を作成するならば、それを利用して鉄鋼需要の短期的変動をあとづけてゆくことができるであろう。鉄鋼連盟が1963年秋に発表した鉄鋼業の景気動向指標は、そのような意味における業種別の景気指標として1.9イオニア的な内容をもつものであった。

この動向指標の作成においては56系列が選ばれており、さらに予測的目的に適合するように9系列が選択されている。その系列は(i)全国銀行設備資金貸出、東証株式利廻り、外貨準備などの一般指標、(ii)針金、厚板、棒鋼、中形形鋼など市場性の高い鉄鋼製品の価格、(iii)メーカーの普通鋼鋼材在庫と大形形鋼問屋の在庫などの在庫指標からなっており、いずれも景気の“山”にたいし、約6ヵ月間の先行指標となっている。また、景気の“谷”にたいする先行指標として6系列がえらばれた。それは(i)全国銀行設備資金貸出と外貨準備などの一般指標、(ii)普通鋼鋼材出荷、普通鋼圧延用鋼塊生産、普通鋼熱間圧延鋼材および棒鋼生産などの鉄鋼

関係指標からなっている。一般指標の方は、“谷”にたいして約6ヵ月ほど先行しており、後者の方は“谷”にたいして約4ヵ月ほど先行している。景気の“山”と“谷”とについて選ばれたこれらの先行指標は、“山”の方についてはかなり安定した説明力をもったが、後者の方はそれほど有効な結果がえられなかったことが報告されている。

現在、鉄鋼業の景気指標には、鉄鋼業総合指標のほかに、特殊鋼、鍛鋼、鋳鋼などの個別指標があり、さらに生産、価格、在庫などに関しても景気指標が作成され、鉄鋼業を中心とした景気の局面判断に用いられている¹²⁾。

これまで、景気変動を中心とする短期予測についていろいろと説明してきたが、個々の生産物それ自体についての適当な予測方法はなかなかないということがわかったであろう。やはり、各種のサーベイ（アンケートによる調査結果をふくめて）をおこなったり、その生産物を中心としたディフュージョン・インデックスを作成したり、景気局面ごとのモデル、または全局面を包含したモデルをつくったり（そのときにはタイム・ラグについての適切な配慮をおこなう）することによって総合的に判断する以外にはない。ただ、景気変動というのは、すぐれて全経済的な現象であるから、究極的には日本経済の動向についての総合判断に依存する。したがって、そのような目的のために作成された日本経済の総合モデルに接続できるような形で分析をすすめてゆくことはきわめて意味のあることである。

なお、つけ加えておくべきことは、すでに超硬工具の例においてふれておいたように、日本の工業はたえず技術進歩をその体内に消化しながら発展してきており、しかもその体内消化は景気の波とある程度まで歩調をあわせて進行している。この現象は景気上昇期は投資が積極的におこなわれる時期であり、技

術進歩はこの積極的な投資という通路をとおってのみ工業の消化器官のなかへ流れこんでくることを想起するならば、容易に理解しうるであろう。需要予想にあたってはこのような現象を十分に考慮しなければならないのである。

エスティは景気変動に関するテキスト・ブックのなかでつぎのようにいっている——景気の前測は「サイエンス」ではなくて「アート」である——¹³⁾。本来、そうであってはならないのではあるが、景気予測という点に関するかぎり、「アート」のウエイトはたかいたくように思われる¹⁴⁾。景気の指標になるバロメータの動きに注目し、過去における変動のパターンを頭によくいれて類推をはたかし、他方、分析的なモデルを用いて計算をおこなうというようなやり方によってこれからの景気についての映像をつくりあげるといのが結局において、オーソドックスなやり方であるということになるであろう。予測であるかぎり、個人的な「腕」のはいりこむ余地はいずれにせよさげられないが、しかし、それをできるかぎり小さくしておくことはのぞましいことである。その意味において、景気予測の技術はより一層に発展する余地が残されている。

【注】

1) 戦後のインフレーション期はいわば異常な時期であるからこれを除外した方がよいであろう。そうすると、そのインフレーションをストップさせるためのドッジ・デフレーション政策をもってまず戦後最初の不況とすることができ、それは50年7月にはじまった朝鮮動乱によって中断され、戦争の硬着状態とともに景気の後退がおとずれた。本文の区分はこの景気後退のところからとりあげている。もしドッジ・デフレーション政策の開始期である49年4月からはかってゆくならば、かなりながい58ヵ月となる。本文においては、51年6月を景気後退の開始期として分類してある。

2) これらの点については、篠原三代平、『日本経済論』中央経済社、1965、同じく篠原三代平『日本経済の成長と循環』創文社、1963、第3章

および藤野正三郎、前掲書『日本の景気循環』勁草書房、1965、第一部を参照されたい。

3) ここで、景気変動が政策によって完全にコントロールできるかどうかについて非現実的な議論をするつもりはない。論理的には不可能ではありえないからである。問題は、むしろどの程度まで実際にコントロールできるか、またそのコントロールが予想どおりに進行できるか、さらにそのコントロールへの意欲が経済発展への動力そのものにどのような影響をあたえるか（またはあたえないか）ということである。

また、経済はそれみずからの力によって発展してゆく場合、本質的にいって、何らかの形で周期的な変動を経験する。そのことはさげられない現象であるというときに、それを宿命論的な意味でいっているのではないことに留意されたい。そうした変動は、需要の動向にあわせて、経済の計画者がある部門から他の部門へ集中的に資源を移転させるようなとき、かならず経験しなければならない出来事と本質的にはかなり類似している。

4) 景気変動の国際的な連関そのものをとりあつかった理論的なモデルとしては、たとえば、M. Kalecki, "A Note on the International Impact of Cyclical Movements," *The Business Cycle in the Postwar World*, ed. by E. Lundberg and A. D. Knox, London, Macmillan, 1955 および渡部福太郎、「国際経済における均衡成長」学習院大学政経学部研究年報、第8巻、なおこの論文は同著、『景気変動と国際収支』創文社、昭和37年に収録、以下においてはこの理論モデルそのものについては言及しない。

5) これらの点についての詳しい分析は、渡部福太郎「景気変動、引締め政策および国際収支」、土屋・白石編『現代の経済政策』第4巻、中央公論社、1965年を参照されたい。

6) この点はたとえば、アメリカについてのスタインバックの分析をみればすぐわかる。アメリカの場合、戦後4回の景気後退を経験しているが、53年から54年にかけての時期を別にすれば、いずれも国民総生産の低下はそれほどないにもかかわらず、在庫投資はいちじるしく減退している。つまり、景気の波はいずれも在庫投資の動きによってもたらされているものである。cf., T. M. Stanback, *Postwar Cycles in Manufacturing Inventories*, NBER. 1962

7) たとえば、さきに言及した篠原三代平氏や藤野正三郎氏はこのような視角から景気の動向をとりあげている。なお、財界（といっても主とし

て金融機関であるが)の人びとの景気にたいする見方は多少ともこの積み上げのな考え方に依存しているようである。この財界の識者の景気観測については、周知のごとく、日本経済研究センターの『会報』にくわしい。

8) ディフュージョン・インデックスについての詳細については、馬場正雄・杉浦一平『景気変動の分析と予測』有斐閣、昭和36年および馬場正雄『景気予測と企業行動』創文社、昭和36年を参照されたい。

9) F. D. Newbery, *Business Forecasting*

10) これについては日本経済研究センター『短期予測』1965年をみられたい。また、このモデルによる予測をおこなったものとして、日本経済研究センター『会報』昭和41年1月15日第24号における内田忠夫・渡部経彦両氏の報告及びこのほかに企画庁経済研究所研究シリーズ『戦後景気循環の計量分析』として発表されたモデルもある。モデルがいかに数多くあるかは福地崇生『計量経済学入門』東洋経済新報社、19を参照されたい。

11) たとえば、このような型のモデルの巧みな利用の一例として J. R. Hicks, *A Contribution to the theory of Trade and theory*, London, 1950 (安井琢磨、鑑)をあげておく。

12) 鉄鋼業のディフュージョン・インデックスについては日本鉄鋼連盟「鉄道調査局月報」昭和38年10月号および通産省「鉄鋼業景気指標」昭和39年を参照されたい。さらに、その指標はその後についても計算されている。

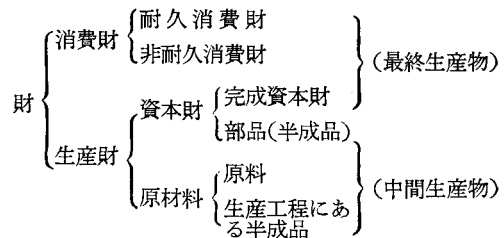
13) J. A. Estey, *Business Cycles; Their Nature, Causes, and Control*, Prentice-Hall, INC., 1956 のなかの Forecasting に関する部分を参照されたい。

〔Ⅱ〕 生産財の需要予測

1. 生産財の需要

生産財は耐久的なものとは非耐久的なものとはわかれる。前者にはトラクターや工作機械などがはいり、後者には棉花やパルプなどがはいる。通常は、耐久的な生産財を資本財というが、これには、完成されたものと完成された財の一部として用いられるものとはわかれる。前者がたとえば工作機械であるとする、それにとりつけられている油圧機械は後者である。それにたいして、耐久的でない生

産財には、工作機械を運転するときに必要な機械油であるとか、化学製品の生産工程において使用される触媒用の薬品であるとか、石鹼の生産において投入される苛性ソーダであるとか、さらには、鉄鋼の生産のために必要な鉄鉱石と石炭であるとかいうものがすべてはいる。これらを一括して、通常、原材料とよんでいる。消費財をもふくめて、一般に財の分類を表にまとめるとつぎのようになる。



これらの分類に応じて、それぞれの財にたいする需要のパターンはことになってくる。消費財の場合においては、一般的に財にたいする需要の単位が小さい。しかも、その需要は消費者自身の注意ぶかい考慮ののちにきめられるわけであるが、それにもかかわらず、慣習、好み、気分といった非合理的な要因が需要の決定にかなり影響をあたえている。需要者である家計は国中のいたるところに分散しており、需要すべき財にたいして「専門家」としてたちむかうわけではない。この点は耐久消費財のケースについてもほとんどおなじである。たとえば、それが電気冷蔵庫であるとする、これにたいする需要は、かならずしもその家計の合理的な判断にもとづいているとはかぎらないであろう。その家計は、あたえられた家族構成や所得水準や生活の仕方からみた場合に、電気冷蔵庫を必要としないかもしれない。それにもかかわらず、その家計はそうした合理的な考慮にしたがうことなく、電気冷蔵庫にたいする支出計画をたてることもありうる。あるいは、その家計は電気冷蔵庫を必要とするが、しかし、必要とされる容量よりもはるかに大きいものを購入しよ

うとするかもしれない。このような場合、この電気冷蔵庫にたいする家計の支出計画は合理的な判断基準だけによっては理解できないものとなる。これにたいし、生産財にたいする需要の場合には、その需要者は合理的な計算を強制されることから、そのような「非合理的要素」がはいりこんでくる余地が比較的にすくない。一般的にいて、この「非合理的要素」がすくなくればすくないほど、需要のパターンは分析しやすいものとなるであろう。

いうまでもなく、このことは生産財の需要予測が容易であるということの意味しない。生産財の内容は多種多様であり、しかも、これらの生産財は多くの場合において、きわめて数多くの用途をもっている。たとえば、最近において急速に需要ののびている塩化ビニール樹脂をひとつとってみても、その用途はきわめて多岐にわたっている。ちょっと思いつくだけでも、ビニール管、ビニール・フィルム、ビニール・レザー、ビニール被覆線などの用途があり、しかもこれらのものから、さらに幾10種類もの消費財がつくられている。このような場合に、その需要予測が容易であると思う人は一人もいないであろう。

2. 設備機械の需要分析

ところで、生産財には、原材料と固定的な設備機械とそれに付属する部品とがあるが、このうち、生産に用いられる棉花や潤滑油のような原材料については後に言及する。また、付属部品もいずれも耐久性をもっているが、しかし、部品は設備機械の生産にとってあたかも原材料的な意味をもっている。その意味では機能的にはむしろ原材料などにふくめた方が便利であるので、ここではもっぱら機械設備についてのみ分析をおこなってゆくことにしよう。

設備機械の特徴の一つは、設備機械は決して一回かぎりで消滅してしまうものではない

く、それが生産的な能力を発揮できる全期間にわたって存在しつづけるということである。このことは、この種の資本財の需要予測にあたって基本的に重要なことがらである。その設備機械をもちいて塩化ビニール製品を生産するという場合を考えてみよう。たとえば、その設備機械は射出成型機あるいは、押出成型機であると思ってもらってよい。この射出成型機（あるいは押出成型機）の耐用年数を10年とすると、それがひとたびプラスチック加工業者の工場内に設置されたのちは、修理のためのコストやその機械を運転するのに必要なコストが年とともに上昇するかもしれないが、その機械はともかく10年間にわたって塩化ビニール製品を生産しつづけるであろう。その耐用年数というのは、税法上の年数ではなくて、文字どおりに経済学的な意味における耐用年数であることはいうまでもない。その意味において、あたかも労働者が労働用役を提供するとおなじように、その機械はその耐用期間にわたって毎期間一定量のサービスを提供しているものとみなすことができる。そして、その耐用期間がおわったときに、そのサービスの提供はゼロになると考えてよいであろう。

いま単純に事態を説明するために、使用年数の進行にともなう生産能力が低下しない（または生産コストが上昇しない）ものとする。その設備機械は一定期間にわたって毎期におなじ数量のプラスチック製品を一定のコストでもって生産しうるであろう。このため、もしそのプラスチック製品にたいする需要がつねにその設備能力にひとしい大きさであったとするならば、それを生産するための設備機械、つまり射出成型機（あるいは押出成型機）の保有量を増減させる必要がない。それを増加させても、その増加によって追加される生産能力はまったく実現されずにたくわえられ、いわゆる遊休状態に放置されてしまわずである。またもし逆にそれを減少さ

せるならば、その減少の結果として、そのときのプラスチック製品にたいする需要の一部はみだされなくなってしまうであろう。いいかえると、そのプラスチック製品にたいする需要に変化のないかぎり、それを生産するのに必要な生産設備を増加させたり、減少させたりする必要がまったくないのである。その現存している生産能力を一定にたもっておくことが必要なのである。

そのような場合、この射出成型機（あるいは押出成型機）にたいする需要はゼロとなるであろう。いうまでもなく、現実においては生産設備はその耐用年数の全領域にわたって、その生産能力をむらなく発揮するというわけにはゆかない。そのために、現存する生産能力を一定に維持するといっても、その成型機にたいする需要をゼロにしておくというわけにはゆかない。その理由はつぎのとおりである。年数が経過してゆくにつれて、しだいにその生産設備の生産能力が低下してゆくであろう。したがって、その能力の低下によって現実の生産量が減少してゆくであろうから、もしプラスチック製品にたいする需要が一定であるならば、しだいに生産量が需要量よりも、すくなくなるとゆくなることになる。たとえば、かりにその生産設備のストックの10%に相当する大きさが毎年磨損してゆくものとすれば、生産能力はやはり10%ずつ減少してゆくであろうし、したがって、それに応じて需要量もまた毎年10%の割合のみたされなくなるとゆくであろう。いいかえると、毎年10%の率でもって需要量と生産量との間のギャップがひろがってゆくであろう。

それであるから、もし年数の経過とともに低下してゆく生産能力を、うめあわせてゆかなかつたならば、やがて、その耐用期間がおわったときには、その塩化ビニール製品にたいする需要はまったくみだされなくなってしまう。そのために、生産能力を一定水準に維持してゆくためには、その磨損してゆく生産

能力をおぎなうてゆくに必要なだけの生産設備を購入してゆかなくてはならない。そのことは、すくなくともその磨損部分に相当するだけの需要がその生産設備にたいしておきることを意味する。このような需要をたとえば補填需要とよぶことができる。したがって、生産能力を維持するためには一定量の補填投資がかならず要求されることになるであろう。

このように、射出成型機のような生産設備の場合においては、ある一定期間におけるプラスチック製品の生産数量と対応関係にたつのは、そのおなじ期間におけるその射出成型機や押出成型機が生産量ではなくて、その期間におけるある時点にどれだけの成型機のストックがその社会に存在していたかということである。いいかえると、そのときの生産量（“flow”）ではなくて、そのときの存在量（“stock”）がこの場合に問題となるということに注意しておく必要がある。

それであるから、プラスチック製品にたいする需要が変化しないときには、それを生産するための設備にたいする需要は、原理的には補填的な役目をもつ需要だけであるということになる。しかしながら、もしプラスチック製品にたいする需要が増加しているならば、射出成型機（あるいは押出成型機）にたいする需要は増加してゆかなければならないであろう。そのときにおいても、プラスチック製品にたいする需要が一度上昇しただけであって、そのあとはふたたび旧水準に復するならば、その設備にたいする需要が増加するわけにはゆかない。

たとえば、プラスチック製品が100単位だけ需要されており、そのときの生産設備のストックが1,000単位であったとしよう（いまそれぞれの単位がどのような内容のものであるかについては問わないことにする。それは問題の本質に関係がないからである）。ところが、プラスチック製品にたいする需要が

120単位に増加したときには、生産設備の方は1,200単位が必要になるであろう。そうするならば、

期間	プラスチック製品の需要	生産設備必要量
I	100単位	1,000単位
II	120単位	1,200単位

ということになる。

この期間Iと期間IIとのあいだでプラスチック製品にたいする需要は20単位だけ増加し、それに応じて必要とされた生産設備の増加分は200単位となる。したがって、もしプラスチック製品を生産するに必要な生産設備にたいする需要を考えるのであれば、直接にその設備にたいする需要函数をつくりあげるのではなくて、間接にそれをつくりあげてゆかなければならないであろう。いいかえると、この射出成型機（あるいは押出成型機）の新規の購入需要を知るためには、その成型機のストックにたいする需要を知らなくてはならない。このストックにたいする需要は、プラスチック製品の方からみれば、そのプラスチック製品の生産がどれだけおこなわれるかによって決定されてくる。いわば、そのプラスチック製品の生産から導きだされてくるものである。その生産がどれだけおこなわれるかは、それにたいする需要がどれぐらいであるかによって決定されてくるであろう。

そういう意味からいうと、成型機のストックはプラスチック製品の生産のための“投入”（input）であり、プラスチック製品の方はその投入によって獲得されるところの“産出”（output）である。このような“投入・産出関係”は、より一般的には生産函数とよばれている。そのことは、この射出成型機（あるいは押出成型機）のストックにたいする需要はうえにのべたような生産函数からみちびきだすことができるということの意味する。もちろん、生産函数をこのように大雑把に定義してしまうことは問題があることはたしかである。しかし、当面の問題に、関連す

るかぎりにおいては、“投入・産出関係”のより一般的な表現ということで一応はたりうるであろう。

さて、ここでの生産設備のストックについてさらに言及しておかなくてはならないことは、現実のストック（“actual” stock）とのぞましいストック（“desired” stock）との区別である。さきの事例ではこのような区別をもうけてなかったが、それは説明の単純化のためにしからざるを得ない。

生産設備の現実のストックというのは、ある時期において現実に存在している、生産設備の大きさを指している。さきにあげた事例の数字を用いていえば、期間Iのはじめにおいて1,000単位の生産設備があることになっているとすれば、その大きさがここでいう現実のストックである。のぞましいストックというのは、生産物にたいするそのときの需要にたいして、その生産物を生産するのに必要とされる生産設備の大きさをいう。さきの事例の数字を用いていうと、期間IIにおけるプラスチック製品の需要120単位にたいし、その期間IIのはじめにそれを生産するのに必要とされた生産設備は1,200単位となっているとすれば、これがそののぞましいストックである。

生産設備のこの現実のストックとのぞましいストックとのあいだに差があれば、当然に、その差をうめることが必要となる。すくなくとも、生産物にたいする需要が100単位から120単位に上昇することが予想されるときには、もしはじめの1,000単位の現実のストックが生産物の需要100単位にたいして多すぎることなく、少なすぎることなかったとすれば、のぞましい生産設備のストックをもつために、射出成型機（あるいは押出成型機）を増加させなくてはならないであろう。いいかえると、期間Iのあいだに、期間IIのはじめにおけるのぞましいストックが1,200単位となっていることがわかったので

あるから、200単位に相当する成型機を期間Ⅰにおいて設置しなくてはならない。このことは、期間Ⅰにおいて射出成型機（あるいは押出成型機）にたいしそれだけの大きさの需要がみこまれることを意味するであろう。

ここで注意すべきことは、このように、現実のストックとのぞましいストックとのあいだに差があったときに、それをうめあわせるための需要がみこまれるというわけであるが、現実には、このように200単位に相当する大きさだとピッタリと需要するとはかぎらないであろうということである。もしその国の（あるいはその産業の）経済の発展の程度が過去において高かったとするならば、現実のストックとのぞましいストックとのギャップをうめようとする行動は、今後ともさらにそのギャップが大きくなるかもしれないという期待によって大胆になってくるであろう。

これにたいし、もし過去の発展がそれほどたかくもなく、しかも現在あるところのギャップでさえ長くつづくかどうか不確実であるという予想が一般的であれば、現実のストックとのぞましいストックとの差をうめようとする行動は消極的となってくるであろう。それであるから、そのギャップがつねに過不足なくみだされてくるという保証はどこにもない。

ただ一般的にいえることは、企業がその点に関して大胆な行動をとるよりは、むしろその逆の行動（つまり慎重な行動）をとると考える方が現実的であるようにみえる。しかしこれも現実に問題となっている個々の産業部門ごとにことなるであろうから、具体的なデータにあたってみてゆく以外にはないであろう。

そこで“主として”という意味をこめてかくとつぎのようになる。生産設備の現実のストックの変化は、現実のストックとのぞましいストックとの差に依存するであろう。いま現実の生産設備のストックを S であらわし、

のぞましい生産設備のストックを D であらわすことにすると、そうして添字ⅠとⅡとを付してそれぞれ期間Ⅰと期間Ⅱとをあらわすことにすると、この状態はつぎのようにしめすことができるであろう。すなわち、

$$S_{II} - S_I = a(D_{II} - S_I)$$

となる。ここで右辺の a は常数であり、比例因子をあらわしている。まえの数字例の値をそのままいれてしまうと、

$$1,200 - 1,000 = a(1,200 - 1,000)$$

となり、比例因子 a はちょうど1であった。もしもこれが1ではなくて0.8であったとするならば、

$$1,160 - 1,000 = 0.8(1,200 - 1,000)$$

となるであろうし、もしもこれが1.2であったならば、

$$1,440 - 1,000 = 1.2(1,200 - 1,000)$$

となるであろう。期間Ⅱにおける現実のストックは、 a の大きさに応じて、それぞれ1,200単位、1,160単位、1,440単位となる。したがって設備にたいする需要は、それぞれ200単位、160単位、440単位となるであろう。

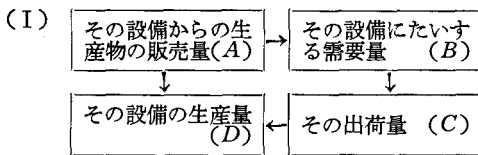
3. 最も簡単な予測モデル

これまで説明したところから、資本設備にたいする需要について考察してゆこうとする場合、その資本設備がどのくらい存在しているかということが、なぜつねに問題となるかということがわかったであろう。いいかえると、過去何年間にわたって生産され、需要され、設定され、そうして生産活動における重要な要素として蓄積されてきた資本設備の存在量がなぜある特定の期間（それは通常の場合において一年ごとの単位ではかられているわけであるが）の需要と関係があるのか、ということについてその理由がわかったであろう。

ごく単純に考えると、その資本設備を稼動することによって一定の生産がおこなわれるわけであるから、そうして生産される生産物

にたいする需要が増加したり減少したりするにつれて、その資本設備にたいする需要もまた増加したり減少したりするはずである。その資本設備にたいする需要の増加は、その資本設備の生産を増加させるであろうし、その資本設備にたいする需要の減少はその生産を減少させるであろう。こうした考え方にしたがってゆくならば、もっとも簡単なやり方としてはその資本設備がある一定期間にどれだけ生産されたかをまずしらべ、つぎに、そのおなじ期間において、その設備によって生産される生産物がどれだけ生産されたかをしらべることであろう。そうすれば、この両者のあいだに一定の関係がみいだされるかもしれない。

需要予測のためのモデルの一つの型としてこのようなものをあげることができる。それは図式的にかくとつぎのようになる。



生産物の販売量 (A) とそれを生産するための設備の生産量 (D) との結びつきは、設備にたいする需要量 (B) とその需要をみたすための出荷量 (C) をとおしておこなわれている。この (A) と (D) との関係が成立すると規定するならば、この両者の関係を過去のデータを適当に利用することによって、数量的に把握してゆくことができるであろう。そうするならば、その設備からの生産物にたいする需要がどれだけのパーセントで増加するかが推定できる。とすれば、その数量的な関係をとおしてその資本設備の生産量を予測することができるであろう。

このようなやり方にしたがったモデルとして印刷機械の例をとりあげてみよう。印刷機械にたいする需要は基本的には印刷機を使用する産業における生産状態によって決定されている。そのことを考慮したいいくつかのモデ

ルが考えうるわけであるが、説明変数として印刷業者の売上高や出版量、さらには印刷出版関連産業出荷高などをとりあげることができるであろう。この最後の印刷出版関連産業出荷高というのは工業統計表のなかの分類27のなかにふくまれるものであり、新聞、出版、印刷製本などをふくんでいるが、この出荷高を説明度数 X_2 として印刷機械を被説明変数 X_1 として相関をとった結果は、

$$X_1 = -28.9 + 1.266X_2$$

$$\bar{r} = 0.990 \quad \bar{S} = 7.2$$

となり、かなりたかい相関がえられる。印刷には紙が必要であるが、その紙の大部分は洋紙である。そこで、この洋紙の生産を説明変数として相関をとってみると、結果は

$$X_1 = -40.5 + 1.395X_2$$

$$\bar{r} = 0.987 \quad \bar{S} = 8.0$$

となる。これもまたかなりフィットがよい。そこで、さらに洋紙の生産 X_2 と印刷業売上高 X_2 とをともに説明変数として相関をとってみると、

$$X_1 = -37.5 + 1.218X_2 + 0.141X_3$$

$$\bar{R} = 0.984 \quad \bar{S} = 8.9$$

という結果になった。印刷業売上高をいれたことはかならずしもよい結果をあたえていない。また、(3) においては洋紙の生産にかかる係数が極度に小さくなっていることからもうかがえるように、洋紙の生産と印刷業売上高とのあいだに線型重合がある。そのために、この二つをいれておくことはあまり意味がない。

ところで、こういう型の需要予測用モデルはそれ自体として利用価値をもっていることはたしかである。たとえば、経済がかなりつよい上向きのトレンドをもって動いているような場合には、ある特定の資本設備の生産量の動きはつよい向きのトレンドをもつであろうし、それと同時にその設備からつくりだされる生産物の数量の動きもまたつよい上向きのトレンドをもつであろう。しかし、その生

産物を生産する資本設備はそれと同じ時期に生産された生産設備ではないことはいうまでもない。それにもかかわらず、もし上に述べたように経済の生長傾向がつよみいだされるときには、おなじ時期におけるその特定の生産設備の生産量（ D ）と、その特定の生産設備を生産要素とする生産物の販売量（ A ）とのあいだにはつよい相関関係がみいだされることになるであろう。

このような場合には、予測という観点だけにたつのであるならば、販売量（ A ）と生産設備の生産量（ D ）とのあいだの過去における平均的な関係をそのまま利用することができるであろう。ただし、それには前提が一つ必要である。その前提というのは、この経済における上向きのトレンドが変化しないということである。もしその前提条件がみたされるならば、上の手続きによって5年先ぐらいのその特定の資本設備にたいする需要の予測値を計算したとしても、それは、それほどひどく困った結果をもたらさないかもしれない。しかしながら、そのような結果がえられるとしても、なおかつ、上の手続きは決して経済学的な意味づけを十分にもっているというわけにはゆかないことはたしかである。いうまでもなく、その資本設備にたいする需要量（ B ）やその出荷量（ C ）がその資本設備の生産量（ D ）ともっている関係というのは、無視してよいほど簡単なものではないであろう。需要量の動きを生産量の動きによって、代替させてゆくことができるのは、生産者の手もとおよび流通段階にある在庫ストックがそれほど大きくもなく、そのうえ、あまり変動していないというケースに対してである。もしこの部分の在庫ストックの大きさがたえず変動し、その大きさもかなり大きいということであれば、もはや生産量の動きによって需要量の動きを代替させてゆくことはできないであろう。

ただ、資本設備の場合には、多くの場合に

において、それにたいする需要を適当にみつもって生産をおこなうというのではなくて、注文によって生産をおこなうのが普通である。それであるから、この生産者の手もとにある在庫ストック、および流通段階にある在庫ストック、さらに（さきにはあげなかったが一般的にはあげておかなくてはならない）使用者の段階における在庫ストック——これらについてはそれほど考慮をはたらかせる必要はない。つまり、それぞれの段階における在庫ストックはゼロであるか、あるいはほとんど無視しうるほどの大きさである。そういう点で、この在庫ストックについての調査がほとんど必要ないのが、この資本設備の需要予測の特徴といつてよいであろう。しかしながら、いつでも在庫ストックがゼロといつてしまうことは誤りをおかすことになる。ときとしては、このような資本設備の在庫ストックというものが問題となることがあるかもしれない。そのようなときには、この資本設備の生産量からその在庫ストックの増減部分を差しひいたり追加したりすることによって、生産量の数値を訂正するのが正当な手続きとなるであろう。ただ、一般的にいえることは、資本設備の需要予測にあたっては、その基礎データの処理において、在庫ストックの問題でなやまされる可能性がすくなく、多くの場合において、生産量をそのまま需要量の代替的な指標としてあつかってよろしいということである。

在庫ストックについては以上のように考えてよいとすれば、さきの図表的な表示でしめしたごとく、資本設備からの生産物の販売量（ A ）とその資本設備の生産量（ D ）との関係をあつかってゆく、需要予測のモデルはひとまずは使用にたえることになる。しかし、それにはあくまでも、さきにのべた前提条件——すなわち、経済が一様な上向きのトレンドをもっていて、しかも、その上向きのトレンドが需要予測期間において変化しないとい

う条件——がみたされていることが必要である。

ところで一応はそのことがみたされたとしても、なおかつ、その予測モデルが経済学的な観点からみて十分に納得しうるものであるかどうかということが問題となりうる。そうして、そういう観点からみてゆくと、その特定の資本設備から生産される生産物の販売量（ A ）というものを、その販売量（ A ）が計算されたとおなじ期間における、その設備の生産量（ D ）に結びつけて考えることは経済学的には若干問題があることに気づくであろう。

まず第一に、その資本設備の生産量（ D ）というのはあくまでも、その資本設備をもって生産される生産物の販売量（ A ）とおなじ期間内の生産量であることに問題がある。生産された資本設備（ D ）が、具体的にいずれかの企業において設置され、運転され、そうしてそこから生産物がつくりだされるまでには一定の期間が必要である。さらにその生産された生産物が販売されるまでには一定の期間が必要である。

そうすると、資本設備の生産量（ D ）が測定される時期と、その資本設備を運転することによって、えられる生産物の販売量（ A ）とのあいだには、ある長さの期間が必要である。その必要な期間の「ずれ」は通常、建設期間とよばれている。このような建設期間は、その問題となっている資本設備の性質に応じて、またその大きさや重量に応じてことになってくるであろう。なかには、その建設期間がきわめてみじかいために、その資本設備の生産がおこなわれるとおなじ期間内に、稼動し、生産活動を開始するということもありうるかもしれない。しかしながら、一般的にみても、この建設期間をある程度みておくのが妥当であり、最少限度において二つの期間にまたがってしまうものと考えておく方がよい。

これは具体的なケースごとに、経験的にしらべるしかないであろうから、一応以上のように想定しておくことにしよう。

そういうことになっているとすれば、ある期間に生産され販売された生産物（ A ）は、その同一の期間において生産され設置された資本設備（ D ）によって生産されたものではなく、それ以前の時期に生産された資本設備をもちいて生産されたものである。それであるから、同一の期間内における資本設備の生産量（たとえばプラスチック成型機）とそれを用いた生産物（プラスチック製品）の販売量とは、経済学的にみてむすびつかないことになるであろう。この場合にも、成長トレンドが非常につよいときには、予測用としては黙認できるかもしれない。

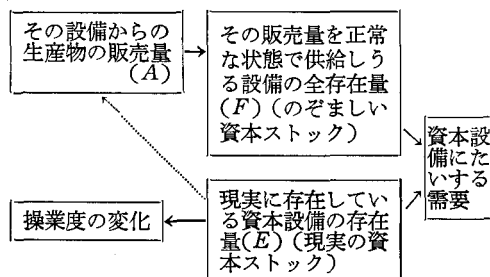
ところで、さきの型の需要予測モデルの第二の問題点（経済学的にみた場合の難点）は、どのような生産物であろうとも、それが特定の資本設備をもちいて生産されなければならぬ場合には、その生産物の生産に関係してくる資本設備は、その生産物の生産をおこなっている時点において使用されているすべての資本設備であるということに関連する。生産において問題となるのは、その資本設備のストックのすべてであって、その期間の資本設備の生産量だけが問題となるのではないのである。

（附言）この点は、いうまでもなく、資本設備の耐久年限と関係がある。したがって、もしその耐久年限がきわめてみじかくて、需要予測の単位期間内に消耗してしまうようなものであるならば、過去において設置されてきた資本設備がもっている生産能力というようなものは考慮する必要がなくなってしまうであろう。そのような場合には理論的には建設期間のみが重要な要因となってくることになる。そうして、たとえば、一期間前に生産された資本設備でもって、つぎの期間における生産がおこなわれるというようなことになるであろう。しかし、より一層に現実的であろうとするならば、そのようなタイプの資本設備の場合においては、むしろ建設期間は予測単位期間のなかに完全にはいってしまうとする方がよい。この

ようなタイプの資本設備はまったく存在しないということではできないかもしれないが、しかしまずそれほど真面目に論じなければならないほどに、現実によくみられるようなものではない。したがって、以下においては、このような極端にみじかい耐久期間の資本設備のことは除外してゆくことにしよう。

資本設備の全存在量が問題とされなくてはならないということは、さきの図表によってしめされているような(A)と(D)とをむすぶ需要予測モデルでは不十分（もしくは誤り）であるということである。そこで、当然のことながら、その資本設備によって生産される生産物の販売量(A)に対応して配置されなければならない要因は、その生産設備の生産量(D)ではなくて、その全存在量(E)となるであろう。

以下の図表にしめすとおり、現実における生産物の販売量(A)に対応して、その販売量を正常な資本設備の操業度（より正確には最適な操業度）のもとで生産するには一定



の資本設備が必要であり、技術的にまた経済的にその必要な数量というのがきまってくるであろう。この数量がさきにしめたのぞましい資本ストックの大きさをあらわしている。さきの例では、プラスチック製品の販売量に応じてプラスチック成型機ののぞましいストック量がきまっていたわけである。

他方において、それとは直接の関係なしにきまっている現実の資本ストック(E)があり、実際においては、この現実の資本ストック(E)を用いて販売量(A)をまかなってゆくだけの生産をおこなっているわけであ

る。

したがって、現実に存在している資本設備（たとえばプラスチック成型機）の存在量(E)の操業度は、その設備から生産される生産物の販売量（たとえばプラスチック製品）(A)の大きさに対応して変動せざるをえないことになるであろう。そのことは、この操業度の変化が、その販売量(A)を正常な状態で供給しうる設備の全存在量(F)とさきの現実の資本ストック(E)とのあいだのギャップの指標となりうることをしめしている。そうして、その資本設備にたいする需要はこののぞましい資本ストック(F)と現実の資本ストック(E)との差に依存してきまってくるわけであるから、その操業度の変化はその場合に有力な指標となりうるのがわかるであろう。つまり、設備にはそれぞれの機種に応じて一定の標準的な操業度というのがきまっていて、現実の操業度がそれをこえているときには、その設備はそのときの販売量（したがって生産量）にたいして過度に操業されていることになり、資本設備が増加される必要があることになる。もし逆に現実の操業度がその標準的な操業度を下まわっているならば、その設備はそのときの販売量（したがって生産量）に対して余裕があること、極端な場合には遊休設備をかかえていることをしめしている。その場合には、資本設備に需要があるどころか、むしろ、その資本設備を減少させてゆかなければならないことになる。前者の場合には、資本設備に対する需要はプラスとなり、後者の場合には、その資本設備に対する需要は逆にマイナスとなってしまうであろう。

4. 最適な資本係数（産出量・資本比率）

この生産物の販売量(A)を正常な状態で供給しうる設備の全存在量、いかえると、のぞましい資本ストック(F)をどのようにして計算してゆくかということになると実際

問題としてはむずかしい。現実には各種の型の設備が存在し、それらの生産された時期はことなり、その型に応じて正常な状態における供給能力はことなる。したがって、そののぞましい資本ストックをしるためには、それらを一括して、平均的なある値をだしてゆく必要があるわけである。通常、

$$\frac{F}{A} = k^*$$

として定義されたものを最適資本係数とよんでいる。もしこの最適資本係数がわかっているれば、この設備による生産量 A の系列 A_1, A_2, \dots, A に対応して、必要なのぞましい資本量の系列は $k^*A_1, k^*A_2, \dots, k^*A$ によって計算することができる。しかし、ここで問題なのは、現実のデータについて計算しうるのはこの最適資本係数そのものではないということである。その点について数字例を用いながら説明しよう。

こののぞましい資本ストックは、さきにもふれたように、たとえばある一定量のプラスチック製品需要があたえられたときに、その一定量を正常な操業状態で供給しうるプラスチック成型機の数量というものであった。

いま、そのプラスチック製品にたいする需要が 6,000 単位であるとし、それを正常な水準で操業するものとした場合のプラスチック成型機の数量は 8,000 単位であるとしよう。そうした場合に、需要量とプラスチック成型機との関係を単純にあらわす方法は、両者のあいだの比率をとることである。この比率はとくに技術的な変化でも生じないかぎり変動しないものとみてよいであろう。通常、この両者の比率は資本係数とよばれる。より一層正確に言えば、それは平均資本係数とよばれる。この平均資本係数を k という記号であらわすことにすれば、 k は

$$k = \frac{8,000 \text{ 単位}}{6,000 \text{ 単位}} = 1,333 \dots \dots$$

のように定義される。

この資本係数をしることができれば、これを用いて問題となっている資本財機械ののぞましいストックを計算してゆくことができる。なぜならば、

$$\text{のぞましい資本ストック (プラスチック成型機のストック)} = kX \text{ その資本ストックからの生産物需要量 (プラスチック製品)}$$

であるからである。したがって、いまプラスチック製品にたいする需要量が 9,500 単位になったとすれば、その需要量を過不足なくまかなってゆくためには、

$$12,666 \text{ 単位} = 1.333 \dots \times 9,500 \text{ 単位}$$

の大きさの資本ストックが必要となるであろう。

しかしながら現実の問題としては、この資本係数を計算することはきわめて困難である。ある時点、たとえば昭和35年をとったときに、そのときのデータがこの計算に役立つと期待することは一般的にはできないであろう。昭和35年におけるプラスチック製品の生産量が、たまたまそのときのプラスチック成型機のストックの正常操業によって生産されたかどうかはわからない。

もし需要が十分にみたされないほどの状態であったならば、おそらく、そのときの資本ストックは正常な操業水準をこえて操業されていたであろうと想像される。また、もしそのときの需要が低い水準にとどまっていたとするならば、生産設備のある部分は遊休状態にあったであろう。それであるから、前者のような状態が現実であったときには、そのときの資本係数は 1.333 よりも小さくなる。たとえば、需要 (= 生産量) が 7,000 単位であったとすれば、

$$k = \frac{8,000}{7,000} = 1.142$$

となるであろう。また、たとえば設備の一部が利用されずにすむほどに需要がひくかったとすれば、たとえばそれが 5,000 単位であったとすれば、資本係数は、

$$k = \frac{8,000}{5,000} = 1.600$$

となる。

そこで昭和35年のデータについて計算された資本係数が、はたしてわれわれのもとめている資本係数とみなしてよいかどうかということが問題となる。すくなくとも、その昭和35年という特定の年について計算された資本係数をそのままそのもとめている資本係数であるとみなすことはできないであろう。一つの方法は、その産業部門における操業状態のノーマルな水準が80%であることがほぼ過去の経験からわかっているならば、そのような80%操業水準が維持されたとみなされる年のデータについて、この資本係数を計算することである。景気変動のプロセスをとおして、操業水準はたえず変動する可能性をもっているのであるから、したがって、資本係数の計算のために選択すべき時期はこの点からも考慮する必要がある。

いいかえるならば、景気をつよい上昇局面やつよい下降局面のおわり頃をえらぶのはのぞましくないことになる。いうまでもなく、過去におけるその資本設備の蓄積がどの程度の速度でおこなわれたかによって、好況や不況のおわりをえらぶことがかならずしも不適當ではないということもありうるから、単純に選択すべき時期をきめてしまうことはできないであろう。

もう一つの方法は、過去何年間かのデータによって平均的な数値を計算することである。一般的にみて、すこしながい期間をとるならば、このような計算によってえられる資本係数は一応は使用にたえるものである。たとえば、昭和28年から38年までの期間をとり、それぞれの時期について、資本係数を計算し、その平均をとる。昭和28年の資本係数を $k(28)$ のごとくあらわすと、

$$k = \frac{k(28) + k(29) + \dots + k(38)}{8}$$

を計算するのである。

こうしてえられた資本係数は、現実のデータについてえられた資本係数であるが、この現実資本係数の平均値をとることによって、あるいはある代表的な年の係数値をとることによって、最適資本係数の近似値とみなすことができる。しかし、この近似値として用いるという点は十分に留意しておかなければならないことがらである。

しかし、それにもかかわらず、特別に問題がないかぎり使用にたえるものである。ここで特別の問題がないかぎりといったが、そのなかでも技術的進歩が重要な問題となりうる。通常の場合において、技術進歩はかならず資本係数を変化させてしまうからである。もっとも、この技術的進歩がある場合には、資本係数は変動するものであるから、このことがとくに重要であるような場合においては、資本係数の変動についての考察が必要となってくるであろう。そのときには、その考察に必要なデータがそろっていないなければならない。さらに、技術的進歩のなかにはそれほど資本係数のいちじるしい変化をとまなわないものもあることに注意しておくことも必要である。

それであるから、とくに明白な変動をもたらしたとみられ、その前後の期間で資本係数がいちじるしく変化していると想像される場合を別とするならば、一応、過去のデータにもとづく資本係数の計算値を将来に延長してよいであろう。

そこで、この資本係数を利用するとしても、この現在の資本ストックの大きさをどのようにしてはかるかという問題を解いておかななくてはならない。そこで、以下この現存の資本ストックの計算ということに考察をむけることにしよう。この問題は経済学上はなほだ厄介なものと考えられており、この資本設備の評価はきわめて複雑なものとみなされている。しかし、ここでは、この種の問題に深

入りすることをさけて、きわめて単純に取りあつかってゆきたい。

もっとも rough な取りあつかいは、各年の投資額を合計してゆくことであろう。いうまでもなく、ある年（たとえば、昭和30年）の年初または年末における資本設備の存在量がきまっていなければ、このやり方はできない。過去を無限にさかのぼって投資額を合計してゆくことは不可能であるからである。この出発点となる年初（または年末）の資本設備の大きさがわかっているならば、それ以後の投資額を毎年つけ加えてゆけばよいであろう。その問題となっている設備の価格にあまり大きい変動がないときは、これでも十分に使用にたえるはずである。

しかし、もしも価格に変動があるときはこれでは不十分となる。たとえば、もっと考えるケースとして、その価格が傾向的に上昇する場合と傾向的に下降する場合とがあるが、このような傾向的変動がある場合においては、毎年の投資額を合計してゆくならば資本ストックの過大評価または過少価格におちいってしまうことになる。このことは、投資の対象となっている資本設備をそのときどきの金融によってではなく実質価値で評価しておかなくてはならないことをしめしている。

この投資財の価格の変動にともなう評価の狂いをさけるために、毎年の設備の設定額を実質価値で評価することが必要であるが、たとえば、昭和30年を基準にしてゆくならばそれ以後の毎年のすべての投資額をこの昭和30年現在の資本ストックは一応そのとき算定されていることが必要であることはいうまでもない。そのとき存在する資本ストック磨損などを考慮しながら、ともかくそのときの資本ストックは昭和30年の価格でいくらぐらいになるかを決定しておくことは、厄介ではあっても不可能なことではない。したがって、それ以後は、各年のその問題となっている資本設備の投資額を、昭和30年基準の価格指数で

もってデフレートしてゆけばよいことになる。

この価格指数の作成は機種が一種類のときには簡単でよいが、もしその分類された資本設備のなかに多くの機種が存在するときには、この価格指数を作成することは容易ではない。このことについてはすでにまえにふれたことがあるから、これ以上ここではのべないことにしよう。

いずれにせよ、もし厳密を期するならば、価格指数によってデフレートした投資額を合計してゆくことが必要である。もしその資本設備から生産される生産物の価格の方も上昇下降の傾向をもつならば、目的によってはこの価格指数によってデフレートしてゆく手続きを省略することが第一次接近としてはゆるされるかもしれない。ともかく、そのような価格指数がないときにはそのときどきの金額によって評価してゆく以外に手はないことになる。この二つの方法を式にあらわすと次のような簡単なものになる。 K_{30} でもって資本ストック（たとえば昭和30年末の大きさ）をあらわし、 I_{31} でもって昭和31年投資をあらわすならば、金額でしめた場合は、

$$K_{33} = K_{30} + I_{31} + I_{32} + I_{33}$$

のごとく、あらわすことができるであろう。

このように金額表示でゆくか実質表示でゆくかということが問題となるのであるが、もし機械設備の内容についてあまり相違がなければ、単純に台数によってそれをしめすことが可能であろう。それはどのような機械設備についてもいえるわけではなく、また分類によってもことなる。しかし、もしいささかの大胆さをもっているならば、たとえその機械設備の内容がことなっていて、台数でもって表示することによって設備存在量の近似的な指標とすることができる。たとえば、工作機械についていえば、昭和33年におこなわれた全国工作機械設備実態調査における台数をもとにして、それに各年の国内需要を加減す

第1表 経過年数別工作機械設備台数推定表

単位：台

経過年数 年	合計	5年未満	5～10	10～15	15～20	20以上
30	563,866	70,555	31,000	164,535	227,000	70,776
31	586,352	83,041	36,200	119,335	237,000	110,776
32	620,096	103,785	43,500	83,500	238,535	150,776
33	648,183	115,811	51,561	53,500	236,535	190,776
34	660,777	143,825	60,417	33,000	210,535	213,000
35	694,334	201,244	70,555	31,000	164,535	227,000

〔資料出所〕 日本工作機械工業会「工作機械の需要予測に関する研究」。

ることによって、昭和30年からの工作機械設備保有台数の推定がおこなわれたが、それを経過年数ごとにしめすと上表のとおりである。

経過年数ごとの値は、33年を基準にして各年の内需を加算または減算することのほかに経過年数ごとの数値を適当に分類がえしてゆけばよろしいわけである。ただ、この工作機械工業会需要予測のケースにおいては、一台あたり単価を過去の趨勢から適当に想定して金額表示の需要を予測していることをつけ加えておかなければならない。とくに工作機械の場合には輸出入が無視しえないウエイトをしめているために、この輸出入にたいする配慮が必要であるが、国際取引については後に言及することにしよう。

ここで注意すべき点は、「設備能力の劣化」ということである。多くの場合、生産設備は年月がたつてゆくにつれてその生産能力はしだいに低下するものである。その能力がどの程度の割合で低下するかということはいろいろな条件に依存するであろうから、いちがいにいうことはできない。しかし、いかなる生産設備もそれが設定されてからその耐用年数がつきてしまうまで、生産能力の低下をともなわずに稼働するということはきわめてまれであろう。

この生産能力の低下はその生産設備をどの程度の操業水準で運転してきたかということによって影響をうけることはたしかであろう

が、このような時間の経過とともにあらわれる「設備能力の劣化」という現象が一般的であるとすれば、説明してきた資本設備の存在量を計算するとき、このことを考慮しなくてもよいかということが問題となるであろう。その理由はつぎのことから明らかである。

たとえば、ある工作機械を考えてみよう。その工作機械は使用年数がたつにつれて能率が低下してくる。しかしある程度まではその能率が低下しても使用には耐えるであろうし、また使用しつづけられるであろう。ところがさらに使用年数がすすんでゆくと、こんどはその能率の低下がはげしくなってしまう、それを使用して仕事をつづけることが意味のないような段階に到達してしまうかもしれない。それほどに能率が落ちても、それが廃棄処分にされないかぎり、資本ストックの存在量のなかにくみこまれているであろう。それほどに極端ではなくともかなり能率の低下したものが資本ストックの存在量に計上されているということになるであろう。

おなじ大きさの資本ストックの存在量ではあっても、そのように能率のよい工作機械が計上されているときと、能率のわるい工作機械が計上されているときとでは、その資本ストックの中味がいささか違ったものになってくる。もともと資本ストックの存在量を問題とするのは、それをつかって生産される生産量との関係を見るためなのであるから、その

ことを考慮することがどうしても必要なのである。

つまり、いまの例でいえば、この工作機械の運転によってえられる生産物が、どの大きさの工作機械のストック量によって生産されるかということが問題である。

したがって、その工作機械の生産能力（つまり、工作機械のあたえるサービスの提供能力）が低下していないかどうか、低下しているならばどの程度に低下しているのかということなどをどうしても考慮しなくてはならないであろう。いいかえると、その工作機械の「生産能力の劣化」ということを、そのストックの存在量を計算してゆくときに、その計算過程にくみこんでゆかなければならないのである。

しかしながら、この「生産能力の劣化」を考慮してゆくといっても、この劣化してゆく状態がつねに明白に数値的につねに把握できるとはかぎらないであろう。とくに、過去何年間にわたって蓄積されてきた資本設備のそれぞれについて、この劣化状態をしらべるということは実際問題としてはむずかしい。また個々の企業の内部においてそれがわかっていたとしても、その産業全体としてはわかりにくいかもしれない。そこで、ある程度、便宜的な措置で満足しなければならないことになる。つぎに、この点についてふれることにしよう。

5. 生産設備の劣化

さて、設備能力の劣化をどのように評価してゆくかという問題である。自明のことであるが、もしこの能力がかなり急速におとろえてゆくものとすれば、そのときは存在する生産設備のストック量は低い水準に評価されることになるであろう。また逆に、もしその能力はそれほど低下してゆくものではないとみなしうるならば、存在する生産設備のストック量はそうでない場合よりも高く評価される

ことになるであろう。それであるから、その生産設備にたいする需要は、この能力の劣化にたいする評価によってある程度影響をうけることになる。

そこで、問題はその評価のやり方をどのようにしてゆくかということであるが、これについて一般的に妥当するようなやり方が確立しているわけではない。もしそのようにいうとすれば、それは mislead する結果をもたらしてしまうであろう。したがって、以下にのべることもそのような視角でみてもらうことが必要である。ごく抽象的にいえば、そのやり方は二種類にわけられる。一つはその年その年でもってその問題となっている生産設備の能力の劣化にたいして程度のこととなったウエイトをつけてゆくやり方であり、もう一つの方法は、その能力の劣化にたいして年ごとにはそのウエイトをかえてゆかないやり方である。

まず、この二番目の方から説明をしてゆくことにしよう。いま第1年目の生産設備の大きさを $K_{(1)}$ とし、第2年目の生産設備の大きさを $K_{(2)}$ とする。この $K_{(2)}$ はその第2年におこなわれたその生産設備のあらたな設定量と第1年目の生産設備の存在量との合計にひとしいから、いまその第2年におこなわれたあらたな設備の設定量を $I_{(2)}$ という記号であらわすならば、第2年目の設備は

$$K_{(2)} = K_{(1)} + I_{(2)}$$

のようにあらわすことができる。第3年目の生産設備の存在量は、おなじようにして、第3年目に設定された生産設備の大きさと第2年目におけるその設備の存在量との合計にひとしいから、

$$K_{(3)} = K_{(1)} + I_{(2)} + I_{(3)}$$

となる。

いま、これらの生産設備とその各年の設定量とについて、それぞれ

$$\begin{aligned} K_{(1)} &= 15,000 & I_{(2)} &= 700 \\ K_{(3)} &= 16,500 & I_{(3)} &= 800 \end{aligned}$$

という大きさを想定してみることにしよう。
これらの値を前掲の式に代入すれば、

$$16,500=15,000+700+800$$

ということになる。この第3年目の生産設備の存在量はこの過去3年間の生産設備がすべて対等の能力をもっているということを前提にしている数値である。このことはわざわざことわるまでもなくあきらかなことである。ここで第1年目の生産設備および第2年目におけるその生産設備の新規の設定量について能力の劣化がみとめられるものとしよう。そうすると、もはや第1年目の15,000も第2年目の700も、そのままでは第3年目における新規の生産設備設定量 $I_{(3)}$ （いいかえると800）と同等の単位でははかることができない。能力がおとろえているために、第1年目と第2年目における生産設備の1単位は、第3年目の生産設備の1単位とおなじ価値はもっていないわけである。

かりに、その生産能力の劣化の状態がつぎのようであるとしよう。第2年目の生産設備の1単位の価値は第3年目の生産設備の1単位の価値を1%だけ割りびいたものであり、第1年目の生産設備の1単位の価値は第2年目の生産設備の1単位の価値を1%だけ割りびいたものであるとしよう。そうすると、この1%の能力低下の比率によって評価しなおした第2年目の生産設備の価値は $700(1-0.01)$ であり、おなじく第1年目の生産設備の価値は、第2年目においては $15,000(1-0.01)$ である。後者を第3年目の値に評価しなおすためには、さらに $15,000(1-0.01)^2$ とすればよいであろう。この0.01を劣化率となづけることにしよう。この劣化率を α という記号であらわすことにすれば、一般的にはこの評価のやり方はつぎのような形にかきあらわすことができるであろう。最初の年の資本設備と第2年目の投資された設備の第3年目における能力は、それぞれ、 $K_{(1)}(1-\alpha)^2$ および $I_{(2)}(1-\alpha)$ となるであろう。

これらは、第1年目および第2年目の生産設備の存在量およびその後の新規の設定量とを第3年目の値に評価しなおしたものである。ここで注意すべき点は、これら α 評価のために用いられた劣化率はすべて α という一定値がもちいられているということである。これはひとつの劣化率しか想定せずその劣化率によって毎年一定率でもって生産設備の能力が低下するということを意味している。もし過去3年間に設定された生産設備について考えるとすれば、

$$K_{(3)}=K_{(1)}(1-\alpha)^2+I_{(2)}(1-\alpha)+I_{(3)}$$

となり、数字例にあてはめるならば、

$$16,193=15,000(1-0.01)^2 \\ +700(1-0.01)+800$$

となるであろう。したがって第3年目において能力評価された生産設備の存在量は、この種の評価をおこなわないときにくらべて、

$$307=16,500-16,193$$

だけ割り引きされていることになる。

これにたいして、もしこの生産設備の能力の劣化について単一の α を想定しないとすれば、それはさきにあげた第一番目のやり方になる。これをつぎに説明することにしよう。

こんどは、この能力の劣化はその年によってことなった劣化率をとるのであるから、たとえばそれをつぎのようになっていると考える。第1年目の生産設備は第2年目には1%だけ能力に劣化が生じ第3年目には1.5%だけおなじく能力に劣化が生じるものとする。そうしてこのような能力の劣化のタイプは第2年目に設定された生産設備にもみられ、それは第3年目には0.9%だけの能力の劣化がみられるものとする。そうすると、第1年目および第2年目の生産設備の価値が第3年目にはこの劣化率にしたがってすくなく評価されることになるであろう。第1年目の15,000の生産設備は

$$15,000(1-0.01)(1-0.015)=14,625$$

となり、第2年目の700の新規に設定された

生産設備は、

$$700(1-0.009)=694$$

となる。したがって、生産設備が能力劣化について評価しなおされた場合の値は、

$$16,119=14,625+694+800$$

ということになるであろう。

この場合には、第1年目の生産設備は第2年目から第3年目にうつるときに大幅に能力の劣化がみこまれている。それにたいして、第2年目に設定された分については、小さい劣化率しかあたえられていない。こういうような劣化についての評価の差が考慮されているという点で、はじめのやり方とはことなっているわけである。はじめの場合には、いかなる生産設備もつねに一定の比率でもってのみ能力が劣化するとみなしているのであるから、これら二つの方法は評価後の数値にことなつた意味をあたえていることになるであろう。ともかく、その設定された設備は、その設定の時期に応じ、その時間の経過に応じ、それぞれまったくことなつた劣化率をあたえられることになる。第1年目の生産設備が第2年目に劣化する度合いを α_{12} という記号でしめし、第3年目に劣化する度合いを α_{13} という記号でしめすとすれば、さきに数字例でしめたことは一般的に、

$$K_{(1)}(1-\alpha_{12})(1-\alpha_{13})$$

とあらわされ、また、おなじようにして、第2年目に設定された生産設備が第3年目に劣化する度合いを α_{23} という記号でしめすならば

$$I_{(2)}(1-\alpha_{23})$$

という形でさきの数字例を一般的に表現できることがわかるであろう。第3年目に設定された生産設備 $I_{(3)}$ をこれらとともに合計すれば、もとめる生産設備の価値が計算されたことになる。もちろん、 $\alpha_{23}=\alpha_{12}$ というにしてもよいであろう。そうすれば、年ごとに能力の劣化率はことなるが、それは設定された生産設備ごとにかえてゆくのではなくて、どの生産設備にもひとしくその劣化率を適用してゆくのである。

このような場合には、第3年目における生産設備の能力を基準にして評価しなおしたものはつぎのようなものになるであろう。すなわち、

$$K_{(1)}(1-\alpha_{12})(1-\alpha_{13})+I_{(2)}(1-\alpha_{12})+I_{(13)}$$

という大きさになる。第3年目の生産設備の評価後の値 16,188 となるであろう。いずれの方法を用いるかは、そのときの条件に依存するであろうが、このいまのべた方が取りあつかい易いものであることはたしかである。しかも、その方が計算という視点にたつと「現実的」であるともいえる。

これまで、わずか3年間のみじかい期間について例をあげて説明してきたのであるが、この年数が増加してもとくに方法に変化が生じるわけではなく、このまま年数に応じてのばしてゆけばよろしいわけである。いま n 年間について一つの表をかいてみると下表のようになる。

これは横欄をたどってゆけば、それぞれの

第2表 生産設備の存在量

	1	2	3..... n
$K_{(1)}$	$K_{(1)}$	$K_{(1)}(1-\alpha_1)$	$K_{(1)}(1-\alpha_1)(1-\alpha_2)\cdots K_{(1)}(1-\alpha_1)(1-\alpha_2)\cdots(1-\alpha_n)$
$I_{(2)}$		$I_{(2)}$	$I_{(2)}(1-\alpha_1)\cdots I_{(2)}(1-\alpha_1)(1-\alpha_2)\cdots(1-\alpha_{n-1})$
$I_{(3)}$			$I_{(3)}\cdots I_{(3)}(1-\alpha_1)(1-\alpha_2)\cdots(1-\alpha_{n-2})$
\vdots			\cdots
$I_{(n)}$			$I_{(n)}$
合計	$K_{(1)}$	$K_{(1)}(1-\alpha_1)+I_{(2)}$	$K_{(1)}(1-\alpha_1)(1-\alpha_2)+I_{(2)}(1-\alpha_1)+I_{(3)}\cdots\sum$

年に対応する生産設備の合計は、一番したの横欄に示されている。それらの合計欄の数値はすべてその年ごとに能力に応じて評価されているわけである。(なお劣化率は前節のおわりにのべた方法にしたがい、各財各年ごとには変動させていない。そのため劣化率は簡単な形にかきかえられている。したがって、 $\alpha_{12}=\alpha_1, \alpha_{13}=\alpha_2, \dots$ ということになる。) それゆえ、 n 年月というのが現時点であるとすれば、この時点における生産設備の合計は、

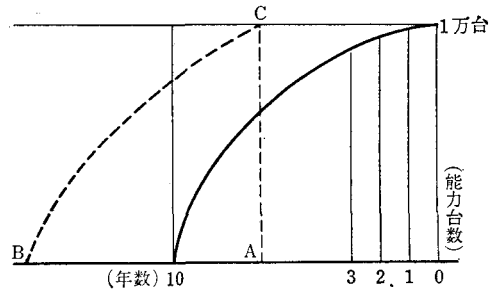
$$\Sigma = I_{(n)} + I_{(n-1)}(1-\alpha_1) + \dots + K_{(1)}(1-\alpha_1)(1-\alpha_2)\dots(1-\alpha_n)$$

ということになる。

このように能力に応じて評価しなおされた生産設備の存在量は、もしそれがその機械設備の台数によって表現されているものになるであろう。さきの例では n 年前にはじめて $K_{(1)}$ という大きさの生産設備が設定され、それ以後において每期ある大きさの設備が新規に設定されるという状態を想定して論議してきたが、以上のべたことはさらにそれ以前からその生産設備が存在している場合にもおなじようにあてはまるであろう。

いまその機械設備の劣化率が約10年を経過するときにはほぼその機械設備の能力をゼロにしてしまうようなものとする、その設備の「能力台数」は10年間をさかのぼるときにはゼロになってしまうようなグラフによってしめすことができる。つぎのグラフはさきの例とはことなり、0年のところが現時点であり、左へ1,2,……,10とたどってゆくにつれてその能力台数が減少してゆくことをしめしている。これは1万台を単位としてかかっているが、10年前の1万台の「能力台数」はゼロである。したがって、それよりもさらに前に設定されたものもまたもちろんゼロである。しかし、いまから、 A 年前の時点で能力台数をみれば、やはりおなじタイプの曲線があてはまり、その A 年前を現時点として A

第1図 能力台数



C という領域がえられる。したがって、古くからその機械設備が存在している場合でも能力台数がゼロになる点までをふくめれば問題はないことになるであろう。

このようにして、生産設備の能力を基準にして評価しなおした生産設備の存在量(これを生産設備の「能力存在量」とよぶことにする)がきまれば、それと、その設備をもって生産される生産物の生産量との対応関係を考察してゆくことになる。その生産物がサービス(物量ではない生産物といってもよい)であれば、その生産量はそのまま需要量となるが、通常の意味での物的生産物であれば、それをその生産物の在庫によって修正しなければ需要量とはならない。しかしながら、もし需要予測の対象となるべき期間が比較的長いならば、たとえば景気変動の波をカバーすることができる程度の長さであるならば、この在庫の変動からくる disturbance をある程度のがれることができるかもしれない。

いずれにせよ、その生産量(ないし需要量)の系列を $0(1), 0(2), \dots, 0(n)$ によってあらわすことにすると生産設備の「能力存在量」の系列と対応させてみるができることになるであろう。下表はそれをあらわしている。

第3表 生産量と設備存在量との対応

	1	2	……	n
能力存在量	$K_{(1)}$	$K_{(1)}(1-\alpha_1) + I_{(2)}$	……	Σ
生産量 (ないし需要量)	$0_{(1)}$	$0_{(2)}$	……	$0_{(n)}$

この対応表から能力存在量と生産量との関係を導出する過程については、もはやここで論じる必要はないであろう。ごく単純な回帰分析がこれら両者の平均的な関係を数値的にあたえてくれるからである。

そうして、この種の回帰分析から両者の間に存在する平均的な関係がみだされるならば、生産量（または需要量）の見とおしをみいだすことによって、それに対応すべきその生産設備の「能力存在量」の大きさが推定されることになるのであろう。いうまでもなく、この生産量（あるいは需要量）の将来の見とおしそれ自体がまた問題となることは当然である。その生産設備をもって生産されるべき生産物が、もし耐久消費財であるならば、そのときにはその耐久消費財としてのその生産物の需要予測をその耐久消費財の性質を考慮しておこなわなければならないであろう。またもしそれが非耐久消費財であるならば、その性質にしたがった適切な需要予測をおこなってゆかなければならないであろう。はじめにのべたように消費財には資本財とは基本的にことなつた需要構造上の性質があるからである。もしこの資本財としての機械の需要予測にあたって、このような直接に関連する消費財の需要予測がすでに他のグループによっておこなわれているならば、それはいちじるしい労力の節約をもたらしてくれることになるであろうから、そのことを現場における担当は一応チェックして見ることが必

要であろう。

しかしながら、つねにそれらがいずれかの意味での消費財の範囲内にはいらぬということも起こりうる。その場合には、その生産物が資本財としての役割りをもっているのであるから、ふたたび必要な手続きがふまなければならない。消費財の場合とおなじように他のグループによる需要予測がすでにおこなわれていれば好都合であることはいうまでもない。しかしそういう幸運にめぐまれていないときには、つぎつぎと連関の糸をたどって需要予測をおこなってゆくことが要求されるかもしれないが、多くの場合、適当なところで国民経済的な指標（たとえば、鉱工業生産指数）に連関をもとめてゆくのが現実的な処理方法となっている。厳密にいえば、産業連関の網の目をたぐって、いわゆる連立方程式体系にまでゆかなければならないのであるが、いわば一種の「部分分析」でもって処理する以外にはない。

さきにしめした工作機械についていま述べてきた能力台数の計算値はつぎのとおりになっている。

この劣化指数は5年未満はゼロとした。それ以上については、5年以上10年までは一律に能力は20パーセント低下するものと想定し、劣化指数は0.2とし、10年から15年までは、一律に能力は40パーセント低下するものとして劣化指数を0.4と想定しさらに15年から20年までは0.6、20年以上は0.8と想定さ

第4表 経過年数別工作機械設備能力台数推定表

経過年数 年	合 計	5年未満	5～10	10～15	15～20	20以上
30	299,031	70,555	24,800	98,721	90,800	14,155
31	300,557	83,041	28,960	71,601	94,800	22,155
32	314,254	103,785	34,800	50,100	95,414	30,155
33	321,929	115,811	41,249	32,100	94,614	38,155
34	338,774	143,825	48,335	19,800	84,214	42,600
35	387,502	201,244	56,444	18,600	65,814	45,400

〔資料出所〕 日本工作機械工業会，前掲表。

れている。上の能力台数は、保有台数をこの劣化指数に応じてデフレートされたものである。

このようにして保有台数あるいは能力の劣化を考慮した能力台数が計算されるわけであるが、もちろんつねにこの能力の劣化を考慮して計算された台数をもちいるとはかぎらない。能力劣化についてのインフォメーションがあまりえられないようなときには、または能力の劣化をそれほど深刻に考えなくともよいと思われるときには、近似的には保有台数そのものを用いて問題を考慮することができる。

そうした能力台数というような厳密な設備存在量の計算をしないで近似的に設備能力を台数でしめして予測をおこなった例はいくつかあるが、ここでは製材機械の例をあげておこう。この場合にも、印刷機械の場合と同様に、製材生産指数を説明変数とし製材機械の国内需要指数を被説明変数とする相関式が計算されているが、それは、

$$Y = -70.85 + 1.644X \quad r = 0.93$$

となっている。これは30年から35年までのデータについて計算された結果である。そのデータについては第7表をみられたい。印刷機械の場合と同じく相関はかなりたかい。

第5表 製材生産および関連指標

	(1) 製材生産 指数	(2) 製材生産 量 (m ³)	(3) 製材機械 ^a 生産指数	(4) 製材保有 台数	(5) 単位産 出能力
30	100	19,827	100	26,542	0.747
31	114	22,051	127	28,007	0.787
32	142	23,243	130	29,834	0.779
33	138	22,423	161	31,128	0.720
34	148	23,885	165	33,100	0.721
35	176	26,550	237	35,316	0.751

〔資料出所〕 全国土木機械工業会『木工機械の需要予測に関する研究』昭和37年、
(1)および(2)は金額指数である。

この最後の欄の単位産出能力（≡資本係数の逆数）というのは、

$$\frac{\text{製材生産量}}{\text{製材機械保有台数}} = \text{単位産出能力} \\ = \text{資本係数の逆数}$$

である。この単位産出能力（おなじことであるがこの資本係数）は大体においてコンスタントであり、あまりはげしい変動をしめていない。ほぼ0.75の周辺にある。しかもこの30年から35年までの期間はいちおうひとつの景気循環をふくんでいる。すなわち、30年は28年の金融引締めあとの回復から上昇過程にはいった時期であり、その上昇過程は32年にはふたたび金融引締めで不況過程には入り、つづいてさらに35年には好況にむかった時期となっている。したがって、これらの期間の資本係数の平均値は、ほぼ近似的に最適資本係数とみなしてもよいであろうと判断される。そのことは、この値を用いて予測をおこなってもよろしいということの意味している。そういう解釈が許されるならば、

$$X = kK = K/0.75$$

という式が成立することになる。ここで k = 資本係数、 K = 製材機械存在量である。

6. 予測モデルの一般的な表現

これまでの予測モデルを一般的に示すならばつぎのようになる。資本財への需要はそのストック量の増加分にひとしいから、 D を需要とし、 ΔS をその資本財のストック量の必要増加量とすれば、

$$D_t = \Delta S_t \quad (1)$$

また、その必要増加量のはのぞましいストック量と現実のストック量との差に依存するから、 S^* をのぞましいストック量とすれば、

$$\Delta S_t = d(S^*_{t-1} - S_{t-1}) \quad (2)$$

こののぞましいストック量はその資本財を用いて生産される生産物の生産量に依存するから、

$$S^*_t = \beta Y_t \quad (3)$$

となる。ここで Y はその資本財を用いて生産される生産物の生産量をあらわし、 α, β はパラメータである。その資本財の現実のストッ

ク量 S は、

$$S_t = \sum_{\theta=-\tau}^{-1} \lambda_{\theta} \Delta S_t + \theta \quad (4)$$

であらわされる。ここで λ_{θ} は θ 期前のストックへの増加量の現在価値への換算率である。したがって5期前のストック量 S_{t-5} は、そのままの価値を現在までもっているわけではない。能力の劣化などによって現在の価値は低下している。その低下をしめす指数として λ_{-5} が用いられる。もし5年間のあいだに30%の能力劣化が生じているならば、

$$\lambda_{-5} = (1 - 0.3) = 0.7$$

となる。すなわち5年前に取得した生産設備は現在は当時の能力の70%しかないと想定されることになる。もちろん、論理的にはこの設備の取得時期は無限の過去にさかのぼりうるであろう。しかし t 期以前のもは使用にたえないものとして廃棄されているとすれば、それにかかる λ の値はゼロとなる。したがって、 t 期のその資本財のストック量は、 $t-1$ 期までに毎期蓄積してきた資本財の大きさに t 期にあらたに蓄積した部分を加えたものとなる。なお、ストック量はいずれも期首の値をしめしていることに留意されたい。

この(1)(2)(3)(4)からなるモデルはひとつの代表的なケースをあらわしている。ところで、類似したことであるが、のぞましいストックと現実のストックとの関係は産出能力と現実の生産量との関係として把握することができる。その場合、生産能力を Y^* であらわすならば、その資本財にたいする需要量は

$$\Delta S_t = \varepsilon(Y^*_{t-1} - Y_t) \quad (5)$$

のごとくあらわされよう。潜在的な生産能力が明白にわかっているときには上のような式を用いることができよう。

またこれはさきの(3)のケースにおいてもあてはまることであるが、そのような産出能力と現実の生産量との差のみならず、ある技術的な進歩や生産方法の変化の一般化などによって需要が影響される場合を考慮して、時

間 t を変数のなかへ加えることもできる。この場合、(5)は

$$D_t = \varepsilon(Y^*_{t-1} - Y_{t-1}) + \varepsilon' t + a \quad (6)$$

のごとく書きかえられる。ここで ε' と a とはパラメータである。いうまでもなく潜在的な産出能力がそのときの設備の存在量から容易に推定できる場合にかぎるわけであるが、たとえば、発電能力とか給水能力とか重油処理能力などのように装置的な設備のときにはこの潜在能力の算定は比較的容易であろう。もっとも、本質的には(3)とおなじものであるから、形をかえたからといってまったく異なった適用範囲をもつといったら誤りであろう。

さらに、資本財にたいする需要は、その資本財を使用して生産をおこなう生産部門の生産活動水準のみによっては影響されないといった。しかし、その資本財を用いて生産される生産物にたいする受注量の変動状態はその資本財にたいする需要に影響をあたえると考えてよいであろう。新規受注量が増加していれば、それはその資本財の需要増加へ波及してくるであろうと期待される。したがって、そのような視点からみてその生産物にたいする需要 U_t をつけ加えることによって、

$$D_t = \varepsilon(Y^*_{t-1} - Y_{t-1}) + \varepsilon' t + \varepsilon'' U_t + a \quad (7)$$

という式を考えることができる。これは将来にたいする期待がある程度おりこんだモデルである。

7. 価格変数を導入したモデル

—グリリカスのトラクター需要モデル—

これまでのモデルにおいては、その資本財の価格は陽表的には取りいれられていないが、この価格はその財の性質用途いかんによってはかなり重要な影響力をもつ場合がある。そのようなときには価格をそのモデルのなかにいれておくことが必要である。ところで、いうまでもないことであるが、資本財需要

の背後では、その需要部門の利潤極大の行動原則がはたらいっているわけである。したがって、価格をモデルに組み入れるときにも、そうした行動が背後ではたらいいた結果としてはいつてくるものと考えなければならない。そのような考慮をいれて価格を組み入れ、モデルを作成している良い例があるので、具体的にそれをとりあげながら説明してゆくことにしよう。とりあげようと思う例はトラクターである。

このモデルはアメリカにおけるトラクター需要についてなされたグリリカスのモデルである。彼は農業用トラクターにたいする需要がアメリカにおいてどのように増大してきたかのあしどりは、技術進歩にたいして農業がいかに適応してきたかのインデックスであると考ええる。まず、農業用トラクターが現在のそのような型のものになったのは1920年ごろからであるので、対象とする年を1920年以降としている。この農業用トラクターの1920年以降の農家保有台数と農業におけるトラクターにたいする支出金額とをグラフにしめすとつぎのようになる。支出の方は1930年代の不況期と第2次大戦後と1950年代にはいつてからの三つの期間において低下しているが、保有台数の方は比較的に明瞭な成長曲線をしめしている。したがって、ここから単純に農業に

農業用トラクターの需要が一つの成長曲線にしたがうという想定がなりたつ。しかし、農業のトラクターへの支出がひとつの循環的変動をしめしていることも留意しなければならないであろう。

農業用トラクターにたいする需要を分析するためのモデルは、さきにあげたような耐久財需要モデルと本質的におなじ考え方にたつものである。ただし、ここでは農業用トラクターが需要されることは、農業における生産方法の変化が生じることを意味するはずである。大いに労働力は節約されるであろうし、ガソリンなどの消費量もことなるし、いままでの牛馬の使用が不必要になるであろう。この耐久性のある生産財を用いることにする理由はそうした各種の生産手段による利益と比較して有利であるからである。したがって、他の競争的生産財の価格とトラクターの価格および利率が影響をあたえることになる。また農業生産物の価格も問題となる。さらに、耐久性のある生産財の需要は、さきののべたように、その財が提供するサービスにたいする需要であるから、その保有量が問題である。形式的には、このようなケースにおける需要は、

$$T^* = f(P_T, P_P, P_0, \dots, r, x) \quad (8)$$

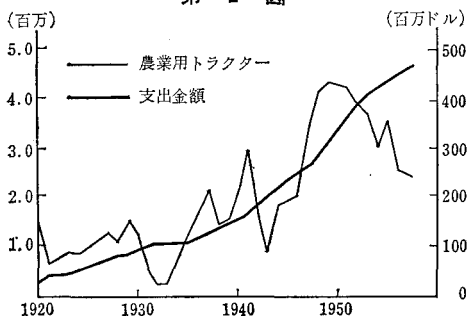
のごとくあらわされる。ここで、 T^* ＝トラクターの望ましい保有量、 P_T ＝トラクターの価格、 P_P ＝農業生産物の価格、 r ＝利率、 x ＝その他の要因である。

この望ましいトラクターの保有量が現実の保有量にひとしいわけではない。このモデルにおいては、その間に差があるときに、トラクターが需要されると考える。そこで、

$$T_t - T_{t-1} = b(T_t^* - T_{t-1}) \quad (9)$$

とおく、 T は現実の保有量である。 b は差をうめあわせるときの調整係数である。もし調整がいつでも即時的におこなわれているならば、 $b=1$ であるから、 $T_t = T_t^*$ となってしまう。しかし、一般に小であり、そのために

第 2 図



〔資料出所〕 Zvi Griliches, "The Demand for a Durable Input: Farm Tractors in the United States, 1921~57", *The Demand for Durable Goods*, ed., Arnold C. Harberger, The University of Chicago Press, 1960.

望ましい保有量と現実の保有量とのあいだにギャップが生じたときに即時的には調整がおこなわれない。それには若干の時間のおくれがともなうであろう。

現実の保有量そのものは、期首に保有しているトラクター台数にその期に購入したトラクター台数を加え、そこからその期間における償却台数を差し引いたものにひとしい。購入台数を G 、償却台数を D とすると、

$$T_t = T_{t-1} + G_{t-1} - D_{t-1} \quad (10)$$

となる。償却台数は保有台数に比例すると考えるならば、比例台数を d とすれば、

$$D_t = dT_t \quad (11)$$

となる。

そこで、(8) を対数式でしめすことにすると、

$$\begin{aligned} \log T_t^* = & \alpha_0 + \alpha_1 \log P_{T, t-1} \\ & + \alpha_1 \log P_{P, t} + \alpha_2 \log P_0 + \alpha_3 \log P_1 \\ & + \dots + \alpha_n \log r_t + \alpha_{n+1} \log X_t \\ & + u_t \end{aligned}$$

となるが、グリリカスは t 期のトラクターの価格をその期の穀物価格で割った値を説明変数として採用し、さらに利子率のみに説明要因として加えることによって、

$$\begin{aligned} \log T_t^* = & \alpha_0 + \alpha_1 \log \left(\frac{P_T}{P_0} \right)_t \\ & + \alpha_2 \log r_t + u_t \end{aligned} \quad (12)$$

とする。したがって、モデルは (9)(10)(11)(12) から成立することになるが、知りたいのは需要台数、いいかえると、購入台数であるから、(10) から、

$$G_t = T_{t-1} - T_t + D_t = bT_{t-1}^* - bT_t + dT_t$$

とし、そこへ他の式を代入する。すなわち、

$$\begin{aligned} G_t = & b\alpha_0 + b\alpha_1 \log \left(\frac{P_T}{P_0} \right)_t + b\alpha_2 \log r_t \\ & + (d-b)T_t + bu_t \end{aligned} \quad (13)$$

となる。

ここでパラメータについてふれておくべきことが二つある。ひとつは、この式におけるパラメータの意味づけである。 T^* は (8) ま

たは (12) からきまってくる望ましいトラクターの台数であるが、この望ましい数量は、短期的には実現されない。もしつねにこの望ましい台数が同時に生産され、需要されたならば、需要の動きは (8) または (12) だけで説明されてしまうであろう。しかし、現実においては、存在台数と望ましい台数とのあいだにはギャップがあり、それをうめあわせるための調整が終了したときのみ、そのギャップは消滅する。その意味からいえば、長期的にみたときのみ (12) がそのまま妥当するということになる。したがって、しばしばこのような場合、(8) または (12) を長期的な需要関数とよび、そのパラメータ (α) を長期の弾力性とよぶ。これにたいして、(13) はその調整過程における需要の動きをしめしていることから、短期の需要関数とよばれ、そのパラメータ ($b\alpha$) は短期の弾力性とよばれている。

パラメータについてふれるべきもうひとつの点は、アイデンティフィケーションの問題である。価格と数量とは市場における需要関係からきまってくるわけであるから、形式的には上の (13) だけではモデルとして不十分である。そのままの式で計測するならば、その推定値にバイヤスが生じることになる。このことはすでに詳細に説明したとおりである。しかしながら、いまの例では農産物の価格もトラクターの価格もトラクターの需要よりもさきにきまっているものとみなしうる。いいかえると、短期的にはトラクター需要が農産物価格やトラクター価格に影響をあたえることはない。その理由は、農産物の供給が天候条件によってつよく影響される可能性があることおよびトラクターは小数の企業により生産され、その販売価格は一定期間についてはあらかじめ決定されているということである。したがって、(13) 式によって需要に関する各種の弾力性を計測することがゆるされる。このモデル構成は耐久的な生産財につ

いてのひとつのタイプをしめすことになる。

ここで気づくように、(9)と(12)とから、

$$T_t = b\alpha_0 + b\alpha_1 \log\left(\frac{P_t}{P_0}\right)_{t-1} + b\alpha_2 \log r_{t-1} + (1-b)T_{t-1} + bu_t \quad (14)$$

がえられるから、この式によってパラメータを推定することができる。これはトラクターにたいする保有需要関数であるから、この式はさきの投資需要関数(13)とは意味がちがう。しかし、そのパラメータはおなじ形をしている。ここにはいわゆる時間の遅れをともなった変数 (lagged variable) である T_{t-1} がはいつているから、 T_{t-1} にかかる係数は過小評価になるおそれがある²⁾。いいかえると、調整変動 b が大き目にあられるおそれがある。しかし、この双方の式を用いることができることに注意する必要がある。このように、耐久性のある財のときには、その財の保有需要モデルとその財の投資需要モデルとの二つを構成できるばかりでなく、そのパラメータをおなじ形にすることができる。もし(9)を、

$$\frac{T_t}{T_{t-1}} = \left(\frac{T_{t-1}^*}{T_{t-1}}\right)^b \quad (9)'$$

のごとくあらわすならば、(14)は、

$$\log T_t = b\alpha_0 + b\alpha_1 \log\left(\frac{P_t}{P_0}\right)_{t-1} + b\alpha_2 \log r_{t-1} + (1-b)\log T_{t-1} + bu_t \quad (14)'$$

のごとくあらわすことができる。この形の方が弾力性の計算が容易である。また、これまでの説明変数のほかに、トラクター価格と賃金との比率、農業部門のもつ実質資産などを説明変数としてつけ加えることができるであらう。

われわれの得たトラクターの保有需要関数(14)'について計測をおこなうならば、(1-b)をもとめることができるから、 b をすることは簡単である。この b は「望ましい保有

量」と「現実の保有量」とのあいだのギャップをうめあわせるその調整速度をあらわしている。この値がわかると、 α_0 、 α_1 および α_2 をもとめることは容易である。すなわち、(14)' についてもとめられたその他のパラメータを b で割りさえすればよい。さきの定義から明らかのように、 α_1 や α_2 は長期的にみたときの需要の弾力性であり、これに b をかけたものは、短期の需要の弾力性である。

8. 賃金変化を導入したモデル

——スペンサーの工作機械需要モデル——

価格のほかに、たとえば賃金が問題となることがありうる。それは、賃金水準の大きさいかんによって機械を購入するかどうかを決定するという場合である。企業が賃金水準の上昇を機械化の程度を高めることによってカバーしてゆくようなケースでは、賃金はその機械にたいする需要にとって無関係ではありえない。たとえば、単位時間あたり賃金の上昇率を $\Delta W/W$ とし、金属生産物の受注量を U とし、その生産物の産出能力を生産量とすれば、金属加工材にたいする需要 D は、

$$D = \alpha_0 + \alpha_1 \left(\frac{\Delta W}{W}\right) + \alpha_2 U + \alpha_3 (Y^* - Y) \alpha_4 t$$

のごとくあらわすことができる。

これは賃金の影響がはいつているという点でこれまでとはことなつたモデルである。たとえば、賃金の影響をみるときに、過去 n 期間の平均賃金にたいする当期の賃金の比であらわすこともできる。すなわち、

$$w_t = \frac{W_t}{\frac{1}{n}(W_{t-1} + W_{t-2} + \dots + W_{t-n})}$$

を $\Delta W/W$ のかわりに用いることもできる。また受注量のかわりに、何期間か先の将来の時点における生産計画量を用いる方法もある。ただし、この場合には、この生産計画量が規則的に実際におこなわれ、発表されることが前提である。生産計画量を P であらわ

し、 π 期間先の生産計画量を指標として用いるものとすれば、

$$U_t = P_{t+\pi}$$

となる。

また、設備全体の利用度の指標を産出能力と生産量との差によってあらわしたが、これは両者の比率 $y = Y/Y^*$ によってしめすこともできる。その場合、 y が 1 にひとしいときに、その設備が全体としてフルに操業（ないしは最適に操業）されていることになり、1 より小さければ遊休部分があり、1 より大きければ過度に操業されていることになるであろう。これらの点を考慮し、モデルを

$$D = \beta_0 + \beta_1 w_t + \beta_2 P_{t+\pi} + \beta_3 y_t + \beta_4 t \quad (15)$$

のごとくにあらわすこともできる。

もうすこし手の込んだモデルを構成することもできる。賃金上昇のインデックスとして w_t を用いる点は上の式とおなじである。ただし、 w と P とを別個に式にいれないで、両者の積 ($w_t \cdot P_{t+\pi}$) を用いる。これは賃金水準が一定のときには $P_{t+\pi}$ そのものにひとしく、もし賃金が上昇していれば $w_t > 1$ となるからを計測することによってもとめられる。この式から得られる D の計算値を便宜上 dc としておくことにしよう。

いうまでもなく、これだけの要因で需要が決定されてしまうわけではない。現実値 D を計算値 dc で除いたものは ($w_t \cdot P_{t+\pi}$) によって説明しえない部分を比率によってしめしたものと解することができる。 $D' = D/dc$ とおくことにしよう。そこで設備の利用率 y によってさらにどの程度まで需要の動きを説明できるかをみるために、

$$D' = g(y) = \beta_0 + \beta_1 y \quad (17)$$

というモデルをフィットさせてみる。この式にしたがって、計算された計算値を dc' とする。そこで時間的な趨勢の影響がどのくらい需要にひびいているかをみるために、 $D'' = D'/dc'$ とおく。これはさきに示したように利

用度によっては説明しえなかった部分をあらわすから、われわれは

$$D'' = h(t) = r_0 + rt \quad (18)$$

とにおいてパラメータの推定をおこなえばよい。

もしさらにその金属加工機の価格 p がある程度まで影響しているものと考えられるときには、おなじ操作をくりかえしてゆけばよいであろう。すなわち、 $h(t)$ の計算値を dc'' とし、 $D''' = D''/dc''$ とおいて、

$$D''' = i(p) = \delta_0 + \delta_1 p \quad (19)$$

とすればよい。したがって、定義により $D = dc \cdot dc' \cdot dc'' \cdot D'''$ であるから、これに上の各式を代入することによって、

$$D = f(w \cdot P) \cdot g(y) \cdot h(t) \cdot i(p) \quad (20)$$

がえられる。

この型のモデルによる金属加工機械の需要モデルとしてスペンサー・ホーゲット・クラークのモデルがある。彼らのモデルでは、賃金の上昇率は過去 2 年間平均にたいする比率としてあらわされ、生産の時間先行は $1/4$ 期（すなわち 3 ヶ月）と想定されている。また、 $g(y)$ は線型ではなく、指数関数としてある。

このような場合、たとえばつねにこのような比率として dc, dc', dc'' をあらわす必要はないであろう。場合によっては、 $D' = D - dc$ というように、現実値と計算値との差としてあらわしてもよい。ただし、そのとき最終的には、

$$D = f(w \cdot P) + g(y) + h(t) + i(p)$$

という形になるから、もしすべての式が線型ならば、はじめから、

$$D = a_0 + a_1(w \cdot P) + a_2 y + a_3 t + a_4 p \quad (21)$$

とおいたモデルとおなじことになる。いうまでもなく、このようなケースでははじめからこの式にしたがってパラメータを推定した方がよい。その意味からいって、以上のような手続きによるパラメータ推定は、非線型関数の使用がぜひ必要であるような場合に限定することがのぞましい。

さらにつけ加えるならば、以上のような手続きは $w \cdot P$ と y と t と P を順次に説明変数として用いてゆくわけであるが、問題となる点はこの説明変数の順序をかえるとその変数にかかるパラメータの値がことなるかもしれないということである。賃金増加率にたいして調整された生産量 WP を最初にもってくるか、設備の操業率 y のつぎにもってくるかによって、そこにかかるパラメータの推定値がことなる場合、厳密にはそのパラメータ推定値をそのまま信頼することはできないかもしれない。通常、その順序は重要な決定因と考えられる順序にしたがうわけであるから、需要予測の視点からみる場合、一応、そうした手続きによるモデルを利用することはおかしなことではない。ことに非線型部分のつながりからモデルが構成される方がよいと思われる場合、きわめて有益な方法である。

たとえば、ある一定期間は技術的な進歩がほとんどなかったために、その面からの需要への影響はほとんどみられなかったが、ある期間以後はその技術的進歩による影響ははっきりとあらわれたとしよう。このようなときに、ダミー変数を用いるというのも一つの方法であるが、もうひとつのやり方は、上述した金属加工機械のやり方を利用することである。ある種の金属が金属加工機械の生産量と密接に関連しているものとする。しかし、技術進歩のため、ある時期以後においてその金属需要の程度は相対的にいちじるしく増大したとする。

まず、その金属需要を D とし、金属加工機械を M とし、つぎのような関数

$$D_t = f(M_t) = \alpha_0 + \alpha_1 M_t \quad (22)$$

を推定する。そのつぎに、このモデルによる需要 D の計算値を計算する。それを d_t としよう。

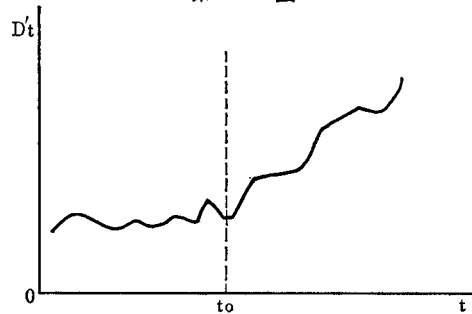
$$D'_t \equiv D_t / d_t$$

とおき、つぎに、

$$D'_t = g(t) \quad (23)$$

とする。そのとき、 D'_t がたとえば、つぎのグラフのようであったとすれば、 t_0 の時点までは $t=0$ とおく。そして t_0 以後の期間について上の式のパラメータ推定をおこなう。そうすることによって技術進歩にもとづくその金属需要の増加傾向をモデルのなかへ組みこむことができる。なお、つけ加えておくべきことは、さきの金属加工機械需要の例の場合でも、またいまの金属需要の場合でも、グラフを画いて考察することが essential であるということである。その意味ではこれらを一括して図表的方法と呼んでよいであろう。

第 3 図



この方法によって、さきの (2) 式——すなわち、資本財需要の基本的なモデルをとくとすればつぎのようになるであろう。(2) は

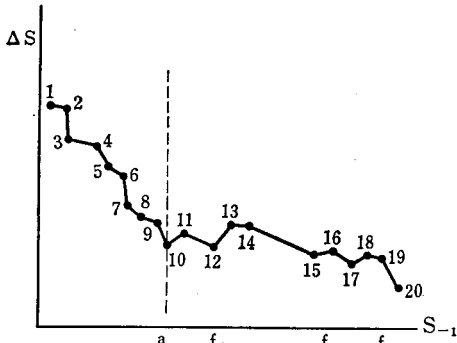
$$\Delta S_t = \alpha(S^*_{t-1} - S_{t-1}) \quad (2)$$

のごとくであった。 $\alpha S^*_{t-1} \equiv F_{t-1}$ とおくことにすると、(2) は、

$$\Delta S_t = F_{t-1} - \alpha S_{t-1} \quad (2)'$$

となる。そこで、まず ΔS_t と αS_{t-1} についてひとつのグラフを画いてみる。データは全体で 20 個あるとし、それらが期間の順序 ($t=1, 2, \dots$) に下図のようにならんとしよう。もし F はつねに一定であるとしたならば、この (2)' をこれらのデータへあてはめればよいであろう。単純に最小二乗法を用いてパラメータ F と α とをきめればよい。しかし、 F は時間とともに変動しているわけであるから、そう簡単にはゆかない。そこでこのはじめの 10 個のデータは F 一定のもと

第 4 図



での ΔS と S とのあいだの関係をあらわしているものと想定できる。そこで、この10個のデータについて F をパラメータとみなして

$$\Delta S_t = F - \alpha S_{t-1} \quad (24)$$

をあてはめる。いまかりに $\alpha = 0.6$ であるとしよう。

現実のストック量が必要ストック量にひとしければ、 $\Delta S = 0$ であるから、そのとき $F = \alpha S$ となる。したがって、(24)' から

$$\alpha S^* = F = \alpha S$$

となるから、これを用いて S^* をもとめることができる。これはグラフの横軸上の f_0 点によってしめされる。しかし、この必要保有水準 S^* は a 点以降の期間については時間とともに増大する。そして、このことは、この f_0 点が横軸にそって右方へシフトすることを意味している。

そこで問題は S^* をシフトさせる要因は何であるかということであるが、さきの例では、これはその資本財を用いて生産される生産物の生産量 Y であった。すなわち $S^* = \beta Y$ であった。そこで (24)' から

$$\frac{\Delta S_t + 0.6 S_{t-1}}{0.6} = \frac{F_{t-1}}{0.6} = \beta Y_{t-1} \quad (25)$$

となるであろう。この式について β を推定したところ、たとえば 0.9 となったとしよう。そうすれば、

$$\Delta S_t = 0.6(0.9 Y_{t-1} - S_{t-1}) = 0.54 Y_{t-1} - 0.6 S_{t-1} \quad (26)$$

がもとめるものとなる³⁾。 a 点以降の期間に

つについては、このモデルにしたがうことになる。 a 点以前においては、(24) によって F はある一定水準にきまっている。いうまでもなく、このような方法によるためには、基本となる回帰式がもとめられるのでなければならない。もしその条件がみたされなければ、上述したような方法は利用できず、すでに先にのべたように (1)(2)(3)(4) の体系について通常の手続きによる推定をおこなわなければならない。

ところで、当然のことながら (3) がのぞましい必要ストック量の決定関数の唯一のモデルではない。それを決定する要因として、生産物の生産水準 Y のほかに、利子率 i 、留保利潤 R 、生産物の価格 P などが考えられる。この場合、必要ストック量の需要関数は、

$$S^* = f(Y, i, R, P) \quad (27)$$

によって表現される。そのパラメータの推定は (27) を (25) に代入し、それに最小二乗法を直接に適用すればよいであろう。

9. もう一つの耐久生産財需要モデル

必要資本設備量に関するモデルがわかっていてもそれを直接に推定することができないところから、適当な操作を加えることによってそのモデルを間接に推定するというのがこれまでの説明からわかったであろう。必要資本設備量が単純にそれを用いて生産される生産物の生産量のみ関数である(もっとも単純には比例するケースである)ときには「必要資本量との差」を「潜在的な生産能力と現実に必要なとされる生産能力」との差におきかえることができた。しかし、これが適用されるケースは非常に幸運なケースであって、一般には必要資本設備量はそれほど簡単にきめられないであろう。その場合、たとえばグリリカスの農業用トラクターの例のように、あるいはスペンサーの金属加工機械の例のように、何らかの操作によって現実のデータの得られない必要資本設備量を消去し、しかもそ

れに関するパラメータを現実に入手しうるデータから推定するような方法を考えなければならぬ。

需要分析の対象となる生産物が耐久性をもつ場合には、一般にそのような考慮が必要である。そこで、ここでもうひとつの巧みな例をしめして、モデル作成にあたっての参考にしてもらうことにしよう。これはストーンとロウによる耐久財需要モデルである⁴⁾。

いま、耐久資本財にたいする需要を D とすると、それは新規の投資需要 V と損耗の補填需要 U との合計からなる。したがって、

$$D_t = V_t + U_t \quad (28)$$

そのうち損耗にたいする補填のための需要は総資本設備の一定部分である。ただし、その部分はこれまでに蓄積されてきた設備の期首のストックの (たとえば) $1/n$ とあらたに蓄積される部分 D の (たとえば) $1/m$ とからなるであろう。したがって、期首のストックを S であらわすならば、

$$U_t = S_t/n + D_t/m \quad (29)$$

となる。これを (28) に代入して書き変えるならば、

$$U_t = \frac{m}{n(m-1)} S_t + \frac{1}{m-1} V_t \quad (29)'$$

となる。そこで期末におけるストック (それはつぎの期首のストックにひとしい) は、定義によって、

$$S_{t+1} = S_t + V_t \quad (30)$$

である。(28) と (29)' とを考慮するならば、(30) は、

$$S_{t+1} = \frac{n-1}{n} S_t + \frac{m-1}{m} D_t \quad (31)$$

のようになる。

つぎに、新規需要は資本設備の必要ストック量 S^* と現実のストック量 S との差に依存するが、さきの例とおなじように調整には一定の時間を要するので、差のあるパーセントだけ新規に需要される。この比率を α とするが、この α に $\frac{n}{m}$ をかけたものを r とおき、

α のかわりこ $\frac{mr}{n}$ を用いる。したがって、

$$V_t = \frac{mr}{n} (S_t^* - S_t) \quad (32)$$

これを (29)' に代入すると、

$$U_t = \frac{m}{n(m-1)} [rS_t^* + (1-r)S_t] \quad (33)$$

(32) と (33) とを合計すれば、左辺は D_t にひとしいから、

$$D_t = \frac{m}{n(m-1)} [rmS_t^* + (1-rm)S_t] \quad (34)$$

となる。

いずれも S^* と S とでもってあらわされているが、ここで必要資本設備のストック量に関する関数を定義しなければならない。この資本設備の需要部門の生産水準を Y 、その設備の価格を P とし、技術進歩や生産方法の改善などによる需要の成長率を g とするならば、

$$S_{t+1}^* = a_0 + a_1 Y_t + a_2 P_t + g t \quad (35)$$

のごとくあらわされる。

したがって、モデルは、(28) (31)~(35) からなることになる。そこで、まず、(35) を (33) に代入すること、

$$U_t = \frac{m}{n(m-1)} [ra_0 + ra_1 Y_t + ra_2 P_t + rgt + (1-r)S_{2t}]$$

となるが、この式について $\Delta U_t \equiv U_t - U_{t-1}$ をもとめると、

$$\Delta U_t = \frac{m}{n(m-1)} [ra_1 \Delta Y_t + ra_2 \Delta P_t + rg + (1-r)\Delta S_t] \quad (36)$$

がえられる。この式についてみると、償却年数 m および n がわかっているわけであるから、このパラメータを推定することによって、 r, a_1, a_2, g がもとめられるであろう。それらのもとめられれば、それを用いて ΔV_t も ΔD_t も計算することができる。 ΔV_t と ΔD_t とは (36) の導出方法とおなじ方法でもとめられる。もしモデルが対数で構成されていれば、これらのパラメータはそれぞれの説明変

数についての弾力性をあらわすことになるであろう。

このモデルは、データを直接にはもとめられない説明変数をふくむときの巧みな処理方法をしめすものとして十分に留意するに値するモデルである。ところで (35) は生産量や価格などの要因の動きによってきまってくる資本設備の必要量をしめしているわけであるから、そこでのパラメータは長期的な弾力性をあらわすとみてよい。それにたいし、

$$\begin{aligned} \Delta D_t = & \frac{m}{n(m-1)} [mra_1 \Delta Y_t + mra_2 \Delta P_t \\ & + mrg + (1-mr) \Delta S_t] \quad (37) \end{aligned}$$

において ΔY_t や ΔP_t にかかるパラメータは短期の弾力性をあらわすものといえる。それは必要ストック量に達する途上において現実の需要がどのくらい増加するかをしめしているからである。

なお、一言つけ加えておきたいことは、必要ストック量と現実のストック量とのあいだにプラスの差が生じたときに、その差をどの程度の速度でもってうめあわせてゆくかという点と、必要ストック量の大きさは将来どのくらいの期間までの生産物需要をみこんで計算されるのかという点に関してである。その資本財の需要はその資本財を用いて将来の一定期間にわたって生産物を生産し利潤をあげてゆくことができるという事態に基礎をおくものであるから、後者の問題についてはその耐用年数がおわるまでの期間であるということになる。その意味では必要ストックの需要関数は将来における予想をふくむのがのぞましい。

しかし、その耐用年間における生産物需要は一様におなじ値をとっているわけではない。したがって、もしそれがしだいに増加するような予想が得られるときには、どのようなやり方でその生産物の生産に必要な資本財を需要するかは簡単な問題ではない。それはいわゆる投資の経済計算にかかわる重要問題

と関連をもつものである。この種の分析は、大量現象としてあらわれてくるある特定の資本財にたいする需要部門全体としての需要の分析というよりは、その資本財の利用する企業の投資計画に付随する経済計算に関するものである。いうまでもなく、個々の企業の立場では、このような計算は投資決定の基礎になる。じつは、需要部門全体としての需要は、そのような個々の企業における経済計算の結果の集合としてでてくるものである。そのような意味からいえば、資本財の需要分析は、需要部門における投資計画の経済計算と密接な関係をもつ⁹⁾。

10. 事例による補足

これまで、生産財の需要モデルについてかなり詳細に説明してきた。すでにそこまでの説明でもわかったであろうと思われるが、生産財といっても種類が数多くあるために、そこでの理論モデルはそのままの形では現実に対象としているある生産財の需要分析に直接には適用できないことがある。そのために、手軽なモデルやいささか無理なモデル化でもって我慢しなければならないこともある。かなり高い成長率で成長してきた日本経済の場合、多くの生産財需要はその成長過程において上昇してきた。したがって、極端なことをいえば、どの生産財需要もどのような関連指標もみな鉱工業生産活動水準と歩調をとみにしてきたわけである。

そのことは、ある意味で簡単なモデルによる需要予測を意味あらしめている。以下においては、データや時間の制約のなかで構成されたモデルをいくつかとりあげ、これまでの理論モデルの分析においてふれなかった点を補足しておくことにしたい。

(1) 事務用機械

事務用機械は1960年以後においてもっともめざましく需要の増大してきた製品である。もっとも一口に事務用機械といっても、種類

需要予測の序論的研究（渡部）

は多い。主要なものをあげると、計算機、タイプライター、複写機、金銭登録機などであるが、事務用機械部門におけるいちじるしい技術の進歩は、これを独占的にあつかったり、単一なものと考えたりすることを不適なものにさえしている。たとえば、それらの内部は大容量の電子計算機から手動計算機まで分布しているし、しかも、その計算機はタイ

プライターと連動しているという具合である。しかし、この事務用機械の需要予測をおこなうには、どうしても対象を分離し限定しなければならぬ。いうまでもなく、それらを総体として考えることができようが、これだけ質的にことなつたものをなかに含んでいるということになると、やはり分離して個別に予測してゆくことになる。

第6表 計算機内需実績

	内 需		国 産		輸 入		輸 出	
	台 数	金 額	台 数	金 額	台 数	金 額	台 数	金 額
30年	19,070	511,731	19,896	545,392	*		826	33,661
31	18,904	960,179	17,972	494,201	4,375	575,819	3,443	109,841
32	29,472	1,335,537	23,010	629,110	6,806	718,332	344	11,905
33	27,097	1,228,184	20,400	517,671	6,896	717,829	199	7,316
34	37,610	1,644,256	25,996	652,058	11,837	1,000,030	223	7,832
35	66,234	3,242,505	37,966	1,312,139	28,531	1,939,954	263	9,588
36	96,081	5,440,644	45,943	2,491,601	51,038	2,980,500	900	31,457
37	126,360	6,530,851	50,191	3,048,445	77,171	3,514,916	1,002	32,510

〔資料出所〕 日本事務機械工業会、『事務用機械の需要予測』、昭和38年、単位1,000円、以下、第9表まで同様である。なお、本文中の計測結果はこの上記報告書による。

第7表 欧文字タイプライター内需実績

	内 需		国 産		輸 入		輸 出	
	台 数	金 額	台 数	金 額	台 数	金 額	台 数	金 額
30年								
31					15,405	405,620	365	15,454
32	29,839	875,380	3,122	215,587	26,767	660,687	50	894
33	19,892	626,158	4,091	236,829	16,375	396,103	574	6,774
34	23,053	848,361	5,700	273,455	18,827	590,431	1,474	15,525
35	27,629	1,158,423	9,865	370,876	23,041	836,880	5,277	48,333
36	29,600	1,464,624	29,846	735,024	20,179	894,006	20,425	164,406
37	42,772	1,645,715	82,755	1,277,244	23,522	926,777	63,505	558,306

この事務用機械の需要予測は上にのべた4種の事務機を対象としているが、計算機からは電子計算機を除いてある。分析は国内需要と出荷とについておこなわれているが、国内需要 D は輸入 M と国内出荷 S との合計から輸出 X を差しひいたものにひとしいから、

$$D = S + M - X \quad (38)$$

となる。この式に対応する資料はつぎのとおりである。

りである。

説明変数として最終的に用いられたものは、鋳工業生産指数 (X_1)、シフト要因 (t, t^2) などである。したがって、ある機種を D_i でしめすと、

$$D_i = \alpha_{i0} + \alpha_{i1} X + \alpha_{i2} t + \alpha_{i3} t^2 + u_i \quad (39)$$

というのが、基本的な形である。事務用機械にたいする需要は鋳工業部門における生産活

第8表 複写機全体の内需実績

	内 需		国 産 出 荷 高		輸 入		輸 出	
	台 数	金 額	台 数	金 額	台 数	金 額	台 数	金 額
32年	5,077台	374,308	3,047台	240,388	2,135台	143,341	105台	9,421
33	5,664	405,886	3,089	228,510	2,675	187,320	100	9,944
34	16,494	2,043,361	15,433	1,933,343	1,878	176,575	817	66,557
35	47,728	4,889,776	48,246	4,618,321	2,493	288,932	3,011	19,477
36	92,245	8,681,128	92,312	8,251,450	4,098	493,597	4,165	63,919
37	92,740	8,992,792	91,658	8,384,823	8,064	767,090	6,982	159,121

第9表 内 需 実 績

	内 需		国 産		輸 入		輸 出	
	台 数	金 額	台 数	金 額	台 数	金 額	台 数	金 額
30年	9.1(千台)	1,134	6.5(千台)	909	3.0(千台)	280	0.4(千台)	55
31	20.3	2,138	14.6	1,585	6.0	592	0.3	39
32	27.4	2,680	20.0	2,026	7.5	662	0.2	8
33	25.7	2,289	22.7	1,941	3.2	364	0.2	16
34	36.7	3,077	34.3	2,782	2.9	355	0.5	60
35	51.7	3,680	38.4	3,270	3.5	438	0.3	28
36	67.6	4,485	65.9	4,177	2.7	362	1.0	54
37	85.2	6,433	84.2	5,926	3.0	597	2.1	90

動状況と密接に関連するということが、事務用機械は経営合理化によって急速に需要が伸びている部門であるということが、上の説明変数を選んだ理由であると記されているが、このような理由による上述の説明変数の選択は単に事務用機械においてのみならず、きわめて多くの部門でおこなっているところである。事務用機械は事務量の増大や労働力不足と関連があると考えられるから、前者のインデックスとして鉱工業生産をとったとみなしうる。しかし、事務量それ自体は第二次産業における管理部門・作業部門を中心として増大するばかりでなく、第三次産業においてもその増加がいちじるしい。その意味から言えば、(39)の需要関数の構成にあたっては、第三次産業の生産活動をとることが必要であるが、これは鉱工業部門の活動とつよい相関があるから独立に入れることにあまり意味がない。むしろ、別な視点から事業数や商店数

の動きを加味した方がよいかもしれない。しかし、いずれにしても多くの経済変数が30年以降においてすべてつよい増加傾向をもっていているため、それらの経済変数間に線型重合が存在することになる。したがって、どれかひとつの変数を選びさえすればよい結果になってしまうことはさげがたい。推定結果はつぎのとおりである。

計算機：

$$D_1 = -2373 + 50.06X_1 - 843.2t + 81.58t^2 \quad (40)$$

$$\bar{R} = 0.996$$

タイプライター：

$$D_2 = -29.12 + 22.97X - 257.8t + 11.86t^2 \quad (41)$$

$$\bar{R} = 0.998$$

複写機：

$$D_3 = -9,550.84 + 146.77X \quad (42)$$

$$\bar{r} = 0.995$$

金銭登録機：

$$D_4 = 3.96 + 0.254X - 1.26t + 0.50t^2 \quad (43)$$

$$\bar{R} = 0.998$$

いうまでもなく計算機のなかにも手動式と電動式とがあり、しかも電子計算機はまた特別なグループを構成する。機能的にみても、加算(減算)のみをおこなうる計算機(すなわち加算機)もあり、乗除その他の計算をおこなうるものもある。それらの機種別の予測をおこなうためには、それらについてもやはりモデルが必要である。電子計算機は日本にとっては“年令の若い”生産物であるところから、過去の動きが将来に投影されるというわけにはゆかない。むしろ、日本の場合には新しい需要分野であるところから、このレポートから除外され、別な方法によることになっている。当時としてこれはきわめて妥当な方法であった。

手動式を D_{11} 、電動式(電子計算機を除く)を D_{12} 、加算機はこれを一括して D_{13} とおき、 D_{11} と D_{12} には含まれない。そうすると、

$$D_1(t) = D_{11}(t) + D_{12}(t) + D_{13}(t)$$

両辺を $D_1(t)$ でわり、 $D_{1i}(t)/D_1(t) = d_{1i}(t)$ とおくと、

$$1 = d_{11}(t) + d_{12}(t) + d_{13}(t) \quad (44)$$

となる。この d_{1i} は機種別の構成比率であるが、これは時間とともに変化する。手動式は過去10年に大幅に減少しているから、 $d_{11}(t)$ は t の増加とともに減少している。しかし、 $d_{12}(t)$ と $d_{13}(t)$ とは増加傾向をしめしている。したがって、この傾向がしばらくは継続してゆくものとするれば、

$$d_{1i}(t) = \beta_{0i} + \beta_{1i}t + v_i \quad (45)$$

によって $d_{1i}(t)$ の動きを予測することができるであろう。この方法を D_2, D_3 のグループにも適用する。

この場合、いうまでもなく、技術的進歩、管理技術の変化、経営組織の近代化、賃金水

準の上昇などの要因が上のモデルの単純外挿による予測を危険なものとするであろう。たとえば、電子計算機システムの導入の波及効果、従来の小型電動計算機や複写への電子工学の応用などの革新は、この事務機械にたいする需要パターンに影響をあたえてくることになるであろう。こうした事情の結果、(45)式を用いての単純な $d_{1i}(t)$ の計算値にたいし何らかの修正をおこなうことが必要となる。それができあがれば、輸出 X_1 と輸入 M_1 とを予測することにより、国内出荷額 S_1 の予測値を決定することができる。

$$S_j(t) = D_j(t) + M_j(t) - X_j(t) \quad (46)$$

事務機械は輸入もさることながら、輸出もまたかなり有望な生産物であるから、これらの輸出モデルや輸入モデルを構成することもまた重要であるが、ここでも、その国内供給能力の急速な蓄積や広い意味での技術進歩のために、過去のトレンドはあまり分析上の意味をもちえないように思われる。

ところで、上述したような方式によるモデル構成について問題となる点は何といってもいずれも新製品の登場が明白に予想されることと、事務機というのは耐久生産財であるということである。その耐久生産財であるという点に関連して考慮すべきことが残されている。それは、耐久財であるかぎり、保有台数と潜在的保有需要台数との差が問題となるであろうということである。どのような速度で充足される傾向にあるかということを知らなくてはならない。計算機のケースであれば、このような潜在需要はおそらく事業所数とその規模と密接な関係があるはずである。より正確に言えば、平均的規模でもって換算された事務所数とその規模の事業所のもつ平均保有台数とは潜在需要の大きさを決定するであろう。

また、計算機の平均単価と賃金水準との相対比率もまた影響をもつであろう。いうまでもなく、賃金水準の方は機械の労働にたいす

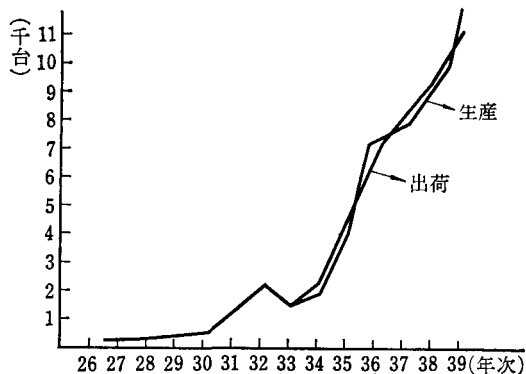
る代替現象と考えられるべきものである。あるいは金銭登録機のケースであれば、たとえば、商店数または消費支出や賃金水準は登録機の潜在的保有需要に密接に関係する。このように本来、需要をストック需要として考えるべきであるとしたならば、さきのモデルはいずれもこの点についての配慮をかいていることになる。この場合、問題は保有台数のデータがなければたとえこのことを知っていてもどうにもならないということである。残念ながら、現実には、この設備のストックデータがないために、この種のモデルをもって満足せざるをえないことが多い。

この事務機の例では説明変数として鋳工業生産といったものがただひとつ用いられているが、他の変数を用いても、いずれもおなじようなつよい上昇傾向をもつ指標であったために、それらを併用しても有意な結果がえられなかった。しかし、事務機とかぎらず、鋳工業生産または国民総生産などのマクロ的な指標を用いた例は非常に多い。

（2）フォークリフト

フォークリフトは産業車輛のなかでも30年ごろより急速に需要の増大してきた製品である。いま、その動きを26年ごろよりみようと、つぎのようになる。32年から33年にか

第5図 フォークリフトの生産、出荷推移



〔資料出所〕 産業車輛協会調べによる。

てかなりの落ちこみがあるし、36年から37年にかけてもおなじ事態になっている。そこで保有台数の方であるが、都合のよいことには実態調査により39年9月のフォークリフトの年式別の保有台数の推定値がえられた。そこでそれと出荷台数とをもとにして、購入から廃棄までの年数を推定し、平均して約5年間であることがわかった。各年における保有台数についてのデータはその計算過程であたえられる。フォークリフトの保有需要に影響をあたえる直接的要因として考えられるものは、貨物運搬量であり、また運搬労働の合理化である。前者の間接的指標として貨物輸送量をあげることができ、後者の指標として、

第10表 フォークリフト関連指数

	フォークリフト			民間設備 投資指数	貨物輸送費		製造業賃 金指数	鋳工業 生産 指数	労働生産 性指数 (製造業)	貨物輸送 活動指数 (トン・キ ロ)
	保有台数	出荷台数	指数		単 位 指 数	指 数				
30年	2,062	567	12.6	29.2	832	54.2	74.5	47.0	75.4	53.9
31	3,041	1,166	26.0	45.8	941	61.3	81.4	57.5	84.9	61.3
32	5,049	2,259	50.4	53.8	1,085	70.7	84.2	67.9	89.7	70.9
33	6,236	1,659	37.0	55.3	1,197	78.1	86.2	66.7	84.3	77.5
34	7,710	2,059	46.0	71.1	1,394	90.9	92.6	80.1	92.0	85.8
35	11,617	4,474	100.0	100.0	1,533	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
36	17,892	7,441	166.3	129.1	1,842	120.1	111.8	119.4	108.3	119.1
37	24,198	8,565	191.4	122.7	2,012	131.2	123.0	129.3	111.4	139.2
38	32,328	9,789	218.7	133.6	2,379	155.1	136.3	142.3	119.9	168.5
39	41,607	11,338	253.4	146.2	2,586	168.6	146.6	156.4	127.1	181.3

〔資料出所〕 日本産業車輛協会、『フォークリフトによる運搬合理化の在り方に関する研究』、昭和40年。本文中の計測結果はこの上記報告集による。

賃金水準や労働生産性をあげることができ、貨物輸送量は鉱工業生産水準と関係があることは明らかであり、それはさらに民間設備投資によって影響されるであろう。これらのデータはつぎにしめすとおりである。

これらの説明要因について相関をとったが、そのうち、もっとも相関のよいのが民間設備投資 I をとったものである。推定結果は、

$$\begin{aligned} D_s &= 243.3I - 7,794.5 & (47) \\ \bar{r} &= 0.923 \\ \bar{s} &= 3,803.6 \end{aligned}$$

である。ここから、新規の需要 D は

$$D = 243.34I$$

という結果がえられる。これは需要 D は投資水準の増加に依存することを意味する。かきかえると、

$$\begin{aligned} \frac{D}{D_s} &= \frac{\Delta I}{I} \left(1 - \frac{\alpha_0}{\alpha_0 I}\right)^{-1} \\ &= \frac{\Delta I}{I} \left(1 - \frac{0.312}{I}\right)^{-1} \end{aligned}$$

となり、需要増加率は投資の成長率（したがって、経済成長率）と特定の関係にたっていることをしめす。このモデルは保有需要 D_s の説明を民間設備投資でもっておこなっているわけであるが、これについては耐久財需要モデルの視点から説明が必要であろう。このモデルでは現実保有量 D_s が最適保有量 D_0 にいつでもひとしく調整され、後者はさらに民間設備投資に依存しているという前提がたてられている。モデルを縮約する前の状態にしめすと、つぎようになる。すなわち、(47) は

$$D_s = D_0 \quad (48)$$

$$D_0 = f(T) = \beta_0 + \beta_1 T + u \quad (49)$$

$$T = g(I) = \alpha_0 + \alpha_1 I + v$$

を縮約したものとみなしうる。ここで T は貨物輸送量である。したがって、このような定式化について問題があるとすれば、(48) である。(48) の現実保有量はその期間内にお

いて望ましい保有量にひとしく調整されてしまうということを意味しているから、もしその調整に一期のラグがあるということになると、(48) は、

$$D_s(t) = D_0(t-1)$$

となり、これは、需要関数

$$D(t) = \theta[D_0(t-1) - D_s(t-1)] \quad (48)'$$

において調整係数 θ を I にひとしくおいたものである。したがって、(48) は (48)' の特殊なケースであることがわかる。最適保有需要 D_0 は、一般的に、

$$\begin{aligned} D_0(t) &= a_0 + a_1 T_{(t)} + a_2 W_{(t)} \\ &\quad + a_3 P_{(t)} + u \end{aligned} \quad (49)'$$

のごとくあらわすことができる（ここで W は運搬労働における平均賃金、 P はフォークリフトの平均価格である）から、需要関数が

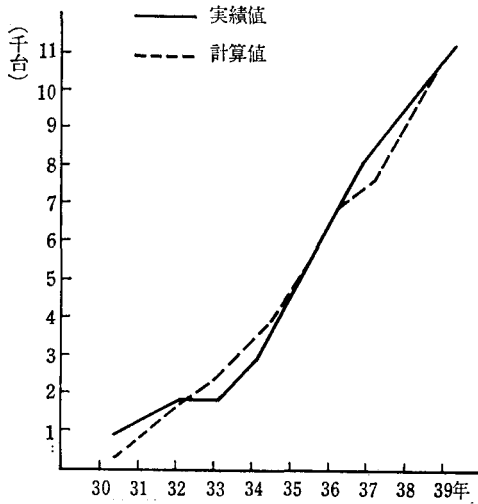
$$\begin{aligned} D_{(t)} &= a_0 \theta + a_1 \theta T_{(t-1)} + a_2 \theta W_{(t-1)} \\ &\quad + a_3 \theta P_{(t-1)} - \theta D_{s(t-1)} + \theta u \end{aligned} \quad (51)$$

がえられる。上式の変数が対数表示であれば、 $a_1 \theta$ 、 $a_2 \theta$ 、 $a_3 \theta$ はそれぞれ「短期的な弾性値」をあたえ、また a_1 、 a_2 、 a_3 は「長期的な弾性値」をあたえる。このことはすでに説明したとおりである。ただ $\theta=1$ と想定し、さらに、現実のストック量と望ましいストック量とのギャップが同一期間内にうめ合わされてしまうと想定すれば、(48) が成立するから、(51) は、

$$\begin{aligned} D_s(t) &= a_0 + a_1 T(t) + a_2 W(t) \\ &\quad + a_3 P(t) + u(t) \end{aligned}$$

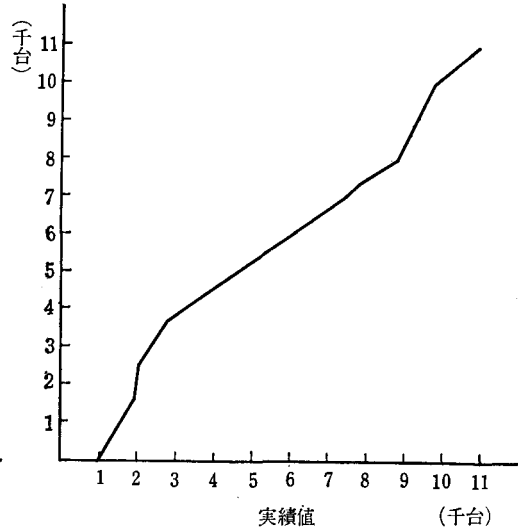
となる。しかしながら、日本の場合、貨物輸送量や賃金やフォークリフトの価格は経済成長と歩調をともにして動いてきたから、これらはすべて投資活動の動きによって一括表現できることになる。いわば、これらの説明変数相互間には線型重合がみいだされることになる。実際の計測にあたって、結局において、民間設備投資を説明変数とするモデルのフィットのよかったのはそのためであろう。ただ、上述したところの二つの想定をはずし

第 6 図



第 7 図

予測と実績の相関図



た方がより現実的であるから、(51) による推定をおこなうことが必要であると思われる。

実際の予測にあたっては出荷台数を国内貨物輸送量と民間設備投資によって説明したモデルを採用したが、そのモデルは、

$$D = -4,841.81 + 5.28T + 0.54I$$

$$\bar{R} = 0.989 \quad \bar{S} = 639.6$$

ここで D はフォークリフトの年別出荷台数、 T は国内貨物輸送量をあらわしている。過去についてのシミュレーションの結果はうへのグラフにしめすとおりである。

出荷台数について 2.5 年の移動平均をほどこしているために、計算値については景気の波がいくらかゆるやかになっているが、その点を考慮するとかなり良好なフィットである。これは本来「ストック」を使用すべきところで「フロー」を使用し、なお良好な結果がえられた例でもある。すでにふれたごとく、このような良好な結果がえられたのは、フォークリフト産業が高い経済成長を背景にしてその生産と出荷とを増大させてきたから

である。

おなじ生産財であっても、それ自体が完成財として用いられるというのではなく、それが他の生産財なり消費財なりへ装着されるようなものもある。その装着が、まったく技術的に決定されてしまっているようなときには問題はない。しかし、つねにそうであるとはかぎらない。たとえば、油圧機器は、それではなければ絶対に技術的にうまくゆかないというような用途であれば問題はない。その本体の需要に応じて油圧機器の需要が技術的にきまってしまう。それはひとつの生産技術の表現として考えればよい。しかし、もしそうでなければ、同一の機能を果たす他の機器が用いられる可能性がきわめて大きい。需要部門はその本体に装着する機器をメカニカルな方式のものにしてもよく、空圧式のものを用いてもよいであろう。そのことは、そうした装着部品の場合でも、価格の相対水準、賃金水準、インフォメーションの普及の程度、本体となる生産財の能力の大きさ、使用者の技能水準などいくつかの要因の作用によって代替

現象がおきることをしめしている。同様のことは他の多くの装着部品の生産財についてもあてはまるであろう。

油圧機器を例にとってみよう。油圧は、まず、建設機械・鉱山機械などの部門で用いられている。そこには、トラクター・ショベル、トラック・ミキサー、パワ・ショベル、ボーリング・マシンなどの多種多様の機械が包含されている。産業車輛、トラクター、自動車から工作機械や金属加工機械、合成樹脂加工機械、化学機械、繊維機械などの機械類から船舶まで油圧の利用部門の範囲はきわめてひろい。

これらの部門ごとに油圧の利用されている程度はことになっており、それらはいずれもさきほどあげた要因、すなわち価格水準やインフレーションや本体の能力や技能水準などによってかなり影響をうける。とくに価格水準は本体である生産機のコストにつよく影響するためかなり重要な要因であると考えられる。また、油圧機器における技術進歩も大きい要因である。たとえば、油圧方式がある馬力の機械には用いられるが他の馬力のものには用いられないというようなとき、それは単位にコスト問題のみならず技術問題もあるであろう。これらの多岐にわたる利用部門のそれぞれについて油圧機器にたいする需要を分析するためには、それぞれについて別個にモデルを作成しなければならない。しかし、ここで問題なのは、本体と油圧機器とのあいだにはある程度まで一義的な技術的な関係がみいだされるということと、他方、さきにあげた要因によって、その技術的と目される面が影響されるということである。通常の場合のように需要部門における生産量との相関をとるということによっては目的を達しえない。

そのために、需要部門の生産量との関連をあきらかにしたのちに、さらに分析をすすめることになる。かりにモデルを、

$$D = aX^h u \quad (52)$$

とすることができる。これを対数式にしたのちに推定する。その結果、

$$\log D = \log \hat{a} + h \log X \quad (53)$$

がえられる。この式により $\log D$ の計算値を計算したのちに、現実の観察値との差をとると、 $\log D - \log \hat{D} (\equiv \log D')$ となる。それをもとにもどすと D' となる。そこでその D' を説明するために油圧機器の価格または油圧機器が使用される場合の総コストにしめる比率などが用いられることになる。それを P という記号でしめすならば、

$$D' = bP^k V \quad (54)$$

ということになるであろう。あるいは

$$D' = b + kP + v \quad (54)'$$

$$\log D' = b + kP + v \quad (54)''$$

のような形にすることも考えられる。モデルの表現形式は、すべてグラフを用いて視察することによって、ある程度まで認定することができる。いずれにせよ。最終的なモデルの形は、(54)'' を用いれば、

$$D = aX^{h_e(b+kP+v)} u \quad (55)$$

となるであろう。

そこで、もうひとつの考え方がありうる。それは a を固定係数とみなさず、それをある要因（技術進歩や価格）の関係とみなすことである。たとえば、その要因を W としたとき、

$$D = f(W, t) \cdot X^h$$

となる。もしあらかじめ $h=1$ と想定するならば、(いいかえると、需要部門の生産の1%の上昇が油圧機器の需要を1%上昇させると想定するならば)、上の式は、

$$\frac{D}{X} = \alpha_0 + \alpha_1 W + \alpha_2 t + u \quad (56)$$

のごとくなるであろう。 D も X も台数で表現されている場合、この左辺はいわゆる「油圧化率」とよばれているものとなる。しかし、一般的にいて、双方が台数で表現されることによってとくに予測のために都合がよくな

第11表 39年（1～12月）工作機械生産高と油圧機器需要（単位 百万円）

中分類機種	油圧化率 (%)	油圧装備率 (%)
な ら い 旋 盤	100	18
立 て 旋 盤	30	3
ラジアルボール盤	65	5
横 中 ぐ り 盤	50	2
ベツト型フライス盤	10	10
平 削 盤	30	2
ブ ロ ー チ 盤	100	28
円 筒 研 削 盤	50	10
ホ ブ 盤	50	2

【資料出所】 日本油圧工業会，財団法人機械振興協会経済研究所，『油圧機械技術開発に関する調査研究』，昭和40年8月。

るとはかぎらない。双方とも金額表示でしかあらわれえないこともあるが，その場合には，もはや「油圧化率」という表現は適切ではなくなってしまう。しかし，ともかく，この D/X の予測値 $\hat{f}(W, t)$ が算定されれば， $\hat{f}X(t)$ によって $D(t)$ を予測することができる。

もうひとつのやり方は，「油圧装備率」という概念を用いる方法である。これは需要部門の生産物の価格 X にしめる油圧機器の価額 D の比率である。これは (56) において D や X を金額表示にしたものにひとしい。この二つの比率をたとえば工作機械を例にとりしめしてみよう。このようにこの二つの比率はきわめてことなつた値をしめしている。しかし，一見して明らかのように，金額表示（油圧装備率）の方が変動幅が大きい。そればかりでなく，同一の油圧化率のもとにおいてかなりことなつた装備率となっている。いずれの比率を用いて予測するのがよいかは，断定的にはいえない。結局において，いずれがより適した概念であるかをケース・バイ・ケースで考えるしかないであろう。

ところで，この (56) はいわば油圧機器の需要にとって重要な役割りを演じている代替現象をあらわすものと考えられるから，油圧

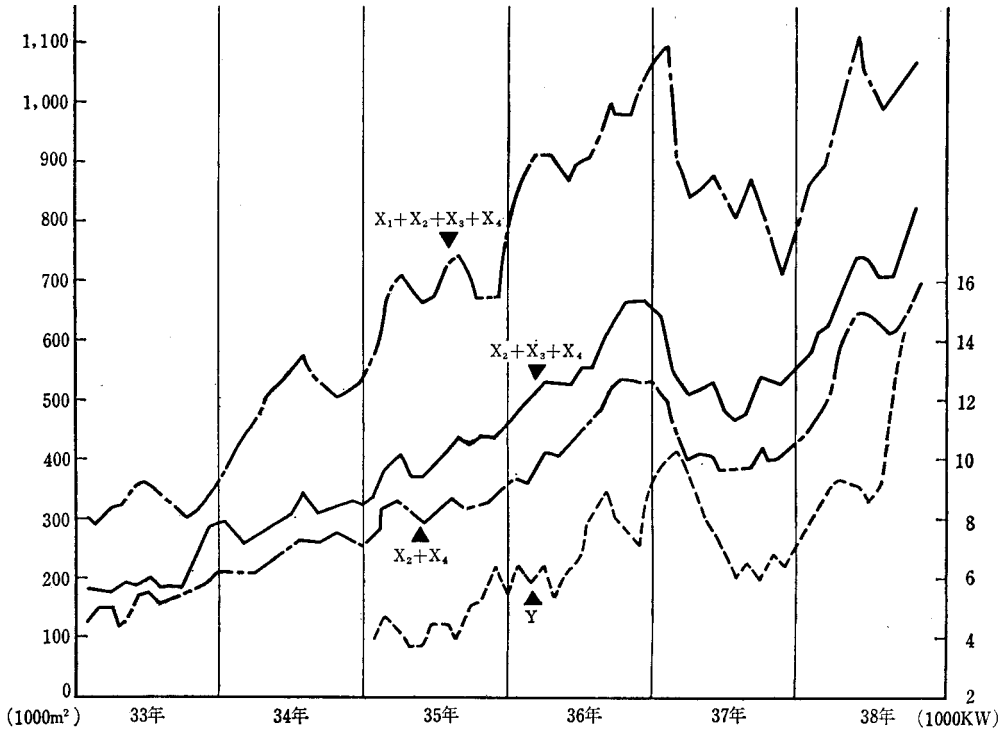
機器の場合のように代替現象が重要な生産物においては，この (56) の推定はある意味で決定的に主要である。(56) の推定ができあがれば，

$$D=(D/X)X \quad (57)$$

によって D をもとめることができる。この目的のためには，いわゆる「油圧装備率」の方が有利である。ただ，この「油圧装備率」について (56) を推定することは，それほど簡単ではない。単純には D/X を時間 t のみの関数とすることである。あるいはいずれかの価格の関数とすることである。たとえば，ダイカスト・マシンの例では，ダイカスト・マシンにおける油圧装備率をダイカスト・マシンの価格の関数としている。ただし，この例ではクロス・セクション・データを用いて一部分のデータを全体へ拡張するために価格を用いたわけであるが，この考え方はデータがそろっていれば，(56) のような形の式の推定に用いることができる。なお，この例では結局において類推的に考慮して39年の23%から43年の25%へと増大すると結論している。モデルは設定されたが，データ不足のため数量化しえないインフォメーションを用いて総合判断をくだすという方式をとっているわけである。

つぎにあげる例はターボ式冷凍機の例である。これは建築物に装着されるという意味で油圧の場合といくらかことなるが，ターボ式冷凍機は主として建築物において用いられるものであり，ビルディングの空気調節用や，生産工場や生産過程における空気調整用として用いられる。この需要部門の大きなところは，不動産業，金融保険業，卸小売業，サービス業，運輸通信業，製造業（とくに紡績業，化学）などである。ただし，建築物のなかでもとくに鉄骨，鉄筋コンクリート造りのものにかぎると考えられる。しかも，すでに建築されてしまっている建物よりは，これからの新築の建物に主として装着されるもので

第 8 図



[資料出所] 日本冷凍機製造協会, 『冷凍と冷房』, 1965-4 No. 62 による。

ある。そこで新しく建てられる鉄骨・鉄筋コンクリートの建造物が問題となるわけであるが、とくに重要なものはその建造物の床面積であろう。

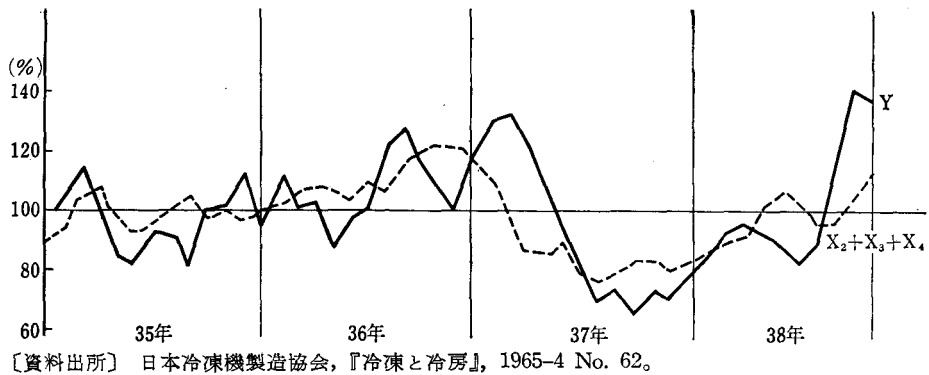
いま、ターボ冷凍機容量出荷 D と需要部門別の建築着工届における床面積 X_i (第 i 部門の建築着工の届出) とをそれぞれグラフに画いてみるとうえのようになる。 X_1 は鉱工業, X_2 は商業, X_3 は公益事業, X_4 はサービス業をあらわすものとすれば、グラフには X_2+X_3 , $X_2+X_3+X_4$, および全体の合計と需要 D とがそれぞれ画かれている。このグラフを見て気づくことは、このターボ冷凍機需要 D の動きは新規建築の床面積の動きよりも遅れている。いいかえると、両者のあいだにはタイム・ラグがあり、しかもそれを考慮すると、その動きには類似したものがある。とくに商業、公益事業、サービス業における

第12表 各用途別 (RC_1+RC_2) 着工建築物
単位 1,000m²

用途	月 年	月			
		1~3	4~6	7~9	10~12
商業用	34			437	504
	35	528	560	611	673
	36	763	855	927	938
	37	883	792	713	738
	38	846	999		
公益事業用	34			202	215
	35	221	238	265	294
	36	315	326	335	343
	37	338	348	343	321
	38	312	302		
サービス業用	34			261	269
	35	304	333	349	364
	36	367	406	457	487
	37	511	507	515	555
	38	621	689		

[資料出所] 日本冷凍機製造協会, 『冷凍と冷房』, 1965-4 No. 62。

第 9 図



建築着工面積 ($X_2+X_3+X_4$) とターボ冷凍機とについてトレンドを計算し、それにたいする観察値の比をとってみると、うへの第9図のようになる。約3ヵ月のタイム・ラグが両者のあいだにみられることがわかる。

そこで、モデルを

$$D(t) = \alpha_0 + \alpha_1 X_1(t-1) + \alpha_2 X_2(t-1) + \alpha_3 X_3(t-1) + \alpha_4 X_4(t-1) + u \quad (58)$$

のごとくに設定したが、鉄工業用と公益事業用とはそのウエイトが小さいことと、その係数が不安定であるために、除去することにし、結局において、

$$D(t) = -5.165 + 0.016X_2(t-1) + 0.029X_4(t-1) \quad (59)$$

$\bar{R} = 0.987$

が導出されている。

つぎの問題はこの X_2 と X_4 をもとめることである。ここで想起しなければならないことは、このターボ冷凍機は、建築物に装着される耐久生産財であるということである。したがって、そのストック量が重要な役割りを演じる。商業部門にたいする生産物供給の伸び(いいかえると、新規の建築物供給)は産業活動水準の伸びに依存する。その指標として考えられるもっとも一般的な指標は鉱工業生産の増加である。さらに、たんにその増加だけが影響要因であるというわけにはゆかない。その国の生産水準そのものが低いときと

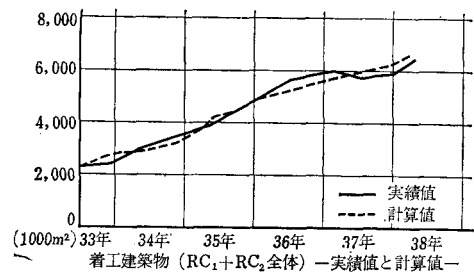
その水準が高といきでは、冷房装置のようなものにたいする需要水準そのものはことなるからであろう。これらを考慮してモデルを設定すると、推定結果は、

$$X_2(t) = -1,181 + 4.606Y(t-1) + 6.535[I(t-1) - I(t-2)] \quad (60)$$

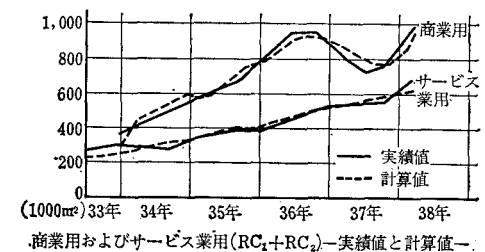
(0.25) (773)

$\bar{R} = 0.984$

第 10 図



第 11 図



[資料出所] 日本冷凍機製造協会, 『冷凍と冷房』, 1965-4 No. 62。

となる。また、ホテル、映画館、病院などのサービス部門の需要は個人消費支出の関数とみなされ、計測結果は

$$X_4(t) = -689 + 1.442C(t) \quad \bar{r} = 0.984 \\ (0.058) \quad (61)$$

である。

いうまでもなく、パラメータの推定の順序は、記述の順序とはことなり、(60)と(61)とについてパラメータを推定し、そのあとで計算値 \hat{X}_3 と \hat{X}_4 とを用いて(58)のパラメータを推定することになる。この点はさきに逐次代入法として説明しておいたとおりである。なお、それぞれのモデルについてシミュレートした結果はつぎのとおりである。

ところで、おなじ生産財でも、その財がある完成生産物のための原材料として用いられるような場合は、部分品や装着品の場合とはことなった需要構造をしめすことになるであろう。もちろん、この場合でも、それがきわめて技術的に決定されることがある。一定パーセントの化学薬品が一定量の医薬品の生産につねに必要とされるような場合がそれである。このときの需要モデルは簡単であり、しかし、つねにそのような形で分析がすすめられるとはかぎらない。たとえば、塩化ビニールをとって考えてみよう。

$$D = \alpha X \quad (62)$$

ということになる。かりに最初にある一定量を投入しなければならぬとしたら、それを α_0 とすると、

$$D = \alpha_0 X^a \quad (63)$$

となるであろう。これは一種の技術関係とよぶべきものである。

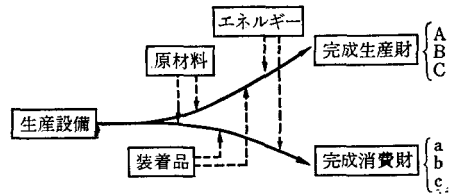
もちろん、 X という原材料のみならず、他の原材料がある程度まで代替的に使用できるようなときにはそれを考慮することが必要となるであろう。たとえば Y という原材料も用いられ、しかもある程度は X 財のかわりに Y 財を用いることができるとしよう。そのとき(63)のかわりに、

$$D = \alpha_0 X^a Y^b \quad (64)$$

というモデルをもつことになる⁶⁾。

原材料的な性格をもつ生産財の多くは非常に多くの用途をもっているのが普通である。化学製品、石油製品については、その点はいうまでもなく明らかであり、金属製品にしても同様である。

そういう場合、それらの需要分析をおこなうためには、それらの生産財にたいする需要は最終の完成生産物にたいする需要から派生的に生じてくるものであるという事実に着意することが必要である。つぎの図表をみてもらいたい。



これは各種の完成生産財 A, B, C, \dots や完成消費財 a, b, c, \dots の生産には原材料やエネルギーの場合にもおなじようにあてはまる。この関係は非常に直接的であるため、原材料は需要部門の生産量にたいし、ストック量ではなくて、フロー量でもって対応している。

したがって、この種の生産財における需要予測にあたっては、この完成生産物ごとにモデルを設定することが必要である。 A 財についてその原材料需要と A 財需要との関係を個別にしらべ、 a 財についても同様のことをおこなう。いうまでもなく、この分類はできるだけこまかい方がよいであろう。完成生産財グループについては装着品のケースとほとんどおなじように考えてゆくことができる。しかし、完成生産財 A, B, C, \dots 等の需要そのものを明らかにしなければならない。これについてはすでに説明したところにしたがえばよいであろう。また、完成消費財 a, b, c, \dots 等の需要は、消費財の需要分析の手続き

にしたがえばよい。こうした手続きをとって需要予測の手続きをふんだ例として塩化ビニールの需要予測の例をあげておこう。

この例では、生産物の分類は需要予測の視点からもっとも良いと判定された8個のグループに分類されている。多くの試みの後に、それぞれについてつぎのようなモデルを推定している。

$$\begin{aligned} \text{硬質管} : D(t) = & -959.842 - 1.017P(t) \\ & + 18.171I(t) + 17.686t \\ & + 0.120t^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{雑貨用} : D(t) = & -8.50 + 7.743C(t) \\ & - 9.126P(t) \end{aligned}$$

$$\text{硬質板工業用} : D(t) = -83.6 + 5.15I(t)$$

$$\text{建材用} : D(t) = 36.7 + 31.64(t)$$

$$\text{一般用フィルム} : D(t) = -965.21$$

$$+ 1.797C(t)$$

$$+ 0.252P(t)$$

$$\text{農業用フィルム} : D(t) = 623 + 7.54(t)$$

$$- 4.84P(t)$$

$$\text{シート} : D(t) = -2.583 + 0.0706C(t)$$

$$- 0.8014P(t)$$

$$\text{レザー} : \frac{dD(t)}{D(t)} = 0.0248C(t)$$

$$+ 0.0004P(t) - 0.0001$$

$$Y(t) - 11,650$$

$$\text{電線} : D(t) = 127,180 \times 1.1453(t)$$

$$\times 0.35 \times P(t) \times 0.40$$

ここで C は個人消費支出、 I は鉱工業生産指数、 P は価格、 t は時間をあらわしている。このモデルのうち、レザーについてはレザー需要の水準ではなく、その増加率をとっているが、この点はそればかりでなく、価格についてのパラメータがプラスの符号をとっていることとともに、モデルの経済学的意味づけに困難がともなうように思われる。つぎに特徴のあるのは、電線用塩化ビニール樹脂需要のモデルである。これについてだけすこし説明を加えておこう。この需要はプラスチック電線の総生産量がわかれば当然に樹脂需

要がわかってくる。これは一種の技術的な関係とみてよい。したがって、両者の比率を a とすれば、

$$a = D/L_p \quad (64)$$

となる。ここで L_p はプラスチック電線をしめす。ところで、絶縁電線生産 L_u にしめる L_p の比を b とすると、

$$b = L_p/L_u \quad (65)$$

となり、さらに、全電線の生産量を L とし、そこにしめる L_u の比を C とすれば、

$$C = L_u/L \quad (66)$$

となる。そこで、 a, b, c の値がわかり、 L があたえられるならば、電線用塩化ビニール樹脂にたいする需要 D は、

$$D = a \cdot b \cdot c \cdot L \quad (67)$$

によってあらわすことができる。

このうち、 b は絶縁電線にしめるプラスチック線の占有率をあらわすわけであるから、この占有率 b についてはとくにモデルを構成し、また全電線生産量についてもおなじようにモデルを設定する。前者については、占有率それ自体はロジスティック曲線をしめすものと想定して、

$$b(t) = \frac{84.879}{1 + 1.618e^{-0.149t}} \quad (68)$$

と推定し、後者については時間 t の関数として、

$$L(t) = 127,180(1.145)^t \quad (69)$$

のごとく推定している。また、パラメータ a と c とはそれぞれの平均値 0.40 と 0.35 とを用いることにする。それらの値と (68) と (69) を (67) に代入したものが電線用塩化ビニールの需要モデルである。

生産財の需要予測にとって、価格が重要な役割りをもつことがしばしばある。この場合、価格についてのデータがそろっていることが当然の前提である。ところが、価格が需要モデルのなかへはいるということになると、価格そのものについての予測を何らかの形でおこなわなければならないであろう。そ

ここでその生産財の価格についてのモデルが必要となってくる。

ところで、価格と需要との関連についての基本的な原理は、すでに本誌前号において取り扱った計量経済学的方法の該当箇所でも説明されている。一般的にいうならば、ある財の価格はその需給関係によって決定される。したがって、価格の予測をおこなうためには、需要関係と供給関係と市場における需給均衡という三つの関係を同時に考慮することが必要である。いまある生産財の需給市場について単純な体系を想定することにしよう。それを、

$$D(t) = \alpha_0 + \alpha_1 P(t) + \alpha_2 Y(t) + u(t) \quad (70)$$

$$S(t) = \beta_0 + \beta_1 P(t) + \beta_2 Z(t) + v(t) \quad (71)$$

$$D(t) = S(t) \quad (72)$$

のようにあらわすことになる。ここで、 D は需要、 S は供給、 P は価格、 Y と Z とはある影響要因であるとする。すでにのべたように、この誘導形は、

$$D(t) = S(t) = \theta_0 + \theta_1 Y(t) + \theta_2 Z(t) + u(t)^* \quad (73)$$

$$P(t) = \eta_0 + \eta_1 Y(t) + \eta_2 Z(t) + v(t)^* \quad (74)$$

となる。ここで θ と η とはいずれも(70)(71)におけるパラメータ α 、 β の関数であり、 u^* 、 v^* は攪乱項である。いうまでもなく、これは、需要と価格とを外生的な要因 Y と Z によってあらわした関係式である。

価格をも考慮したモデルということになると、正統的にはこのような形のモデルによって分析することになるであろう。これにもとづいて、モデルを作成した例をみてみよう。一般産業機械についてのつぎのモデルはそのような意味で、これまでのものとはすこし異なっている。一般産業機械にたいする需要 X は、その一般産業機械の価格 P_x と民間における設備投資水準 I とに依存するものと考え

られる。この価格 P_x は市場における需要関係をとおして決定されるものとするれば、供給が関与してくることになるであろう。一般産業機械の供給 S はおなじくその価格 P_x と機械工業部門における生産設備のストック量 K とによって決定されてくるものと考えられる。したがって、モデルは、

$$D = \alpha_0 + \alpha_1 P_x + \alpha_2 I + u \quad (70)'$$

$$S = \beta_0 + \beta_1 P_x + \beta_2 K + v \quad (71)'$$

$$D = S \quad (72)'$$

ということになる。したがって、誘導形は P_x と $D(=S)$ とに関して上の体系を解いたものとなるから、(73)(74)のごとくいずれも I と K との関数となる。すなわち、

$$D = \theta_0 + \theta_1 I + \theta_2 K + u^* \quad (73)'$$

$$P_x = \eta_0 + \eta_1 I + \eta_2 K + v^* \quad (74)'$$

となるであろう。

この(73)′(74)′についての推定結果は、

$$X(t) = 17.80 + 0.0277I(t) \quad (0.0043)$$

$$+ 0.00864K(t) \quad (0.00397)$$

$$\bar{R} = 0.9853 \quad \bar{S} = 8.92$$

$$P_x(t) = 105.25 + 0.01383I(t) \quad (0.00255)$$

$$- 0.008583K(t) \quad (0.002354)$$

$$\bar{R} = 0.8247 \quad \bar{S} = 5.28$$

となっている。このようにして、一般産業機械需要のモデルがえられたわけである。もし(70)′の形における需要関数をもとめるとすれば、さきに説明した「誘導形法」のやり方にしたがって α_0 、 α_1 、 α_2 の推定値を決定すればよろしい。これについてはとくに説明を加える必要はないであろう。

しかし、価格がつねにこのような形で決定されるとはかぎらない。たとえば、生産財の価格が、いわゆるフル・コスト原則によって決定されているようなケースにおいては、価格はむしろコスト条件からきまってくる。いかにすると、供給側の条件が重要な役割りを

もっている。需要条件は、この場合に価格決定に役割りを演じないわけであるから、価格を説明変数とした需要モデルは成立しうることになる。すなわち、

$$D = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + u \quad (75)$$

というモデルはそのままの形で用いることができる。このときには、価格 P はそれ自体として予測しなければならぬ。価格は供給量が大きいときには大規模生産の利益で低下するということもあり、逆に、供給量が増大するときにはコストが上昇してゆくということもおこりうる。そのいずれがおきるかはその産業の生産設備の性質と利用度とに依存するであろう。このような単純なケースにおいては、

$$P = \beta_0 + \beta_1 S + v \quad (76)$$

となってしまう。もし他の要因（それは需要から独立であるようなもの、たとえば労働賃金、輸送費など）があれば、それを上式に追加してゆくことができる。

便宜的には、ある生産財の価格は他の財の価格とかなり密接の関連をもって変動していることがある。このときには、その問題の価格が依存している他の価格を P_0 とおけば、

$$P(t) = a_0 + a_1 P_0(t) + u \quad (77)$$

という形になる。たとえば、工作機械の価格 P の動きが一般産業機械の価格 P_0 の動きと密接に関連しているとみなされる場合、上式があてはまるが、その考え方にたって推定された結果は、

$$P(t) = -9.93 + 11.186 P_0(t) \quad (0.050)$$

$$\bar{R} = 0.9505$$

である。

いうまでもなく、(76) のような考え方をもうすこし詳細に考えるときには、いわゆる費用関数に類似したものを取りあげなければならない。たとえば、通常よくいわれるように、ある生産物のコストは賃金と原材料費とその他の費用とからなりたっている。このコストは供給条件となるわけであるが、結局に

おいて価格はこのコストによって説明されてしまう。こうしたケースのモデルを考察してみよう。まず、生産物一単位あたり賃金 w は製造工業における平均賃金水準 W_m や操業度 R 、さらには労働生産性 V などによって影響をうけるであろう。したがって、一単位当り賃金コストは、

$$w = f(W_m, R, V) \quad (78)$$

によってあらわされる。たとえばこれは、

$$w = (\alpha_0 W_m^{\alpha_1}) (\beta_0 + \beta_1 R) (\gamma_0 V^{\gamma_1}) \quad (78)'$$

のごとくあらわすことができる。このモデルによるパラメータ推定はグラフを用いて逐次的に決定してゆけばよいであろう。

一単位あたり原材料費 A は、その原材料の価格に依存するわけであるから、それについて適当なモデルを設定する。もしその価格がその国の生産活動水準 Y にほぼ比例的に上昇しているならば、たとえば、

$$A = a_0 Y^{a_1} v \quad (79)$$

ということになるであろう。この原材料費と賃金コストをその生産物のコストよりさしひくならば、残りはその他の費用（資本費用をふくむフル・コストの考え方による場合には機会費用とみなされる利潤部分もふくまれる） O となる。この費用部分 O は生産活動によって影響されるから、もっとも単純には生産設備の大きさに依存すると考えられる。したがって、 K を設備の大きさとするならば、たとえば、

$$O = b_0 K^{b_1} \quad (80)$$

のごとく想定できるであろう。もし生産設備そのものよりもむしろその利用されている水準が問題であるならば、生産設備のかわりに、それに操業度 R をかけた稼働している設備 RK を用いればよいであろう。いずれにせよ、いまはモデル構成にあたっての例をしめしているわけであるから、対象としている生産物の性質に応じてもっとも適当していると思われる構成をとればよい。

生産コストを構成している賃金と原材料費とその他の費用とについてそれぞれのモデルができあがったから、生産物一単位あたりのコスト——したがって、供給価格は、

$$P = (\alpha_0 W_m^{\alpha_1})(\beta_0 + \beta_1 R)(\gamma_0 V^{\gamma_1}) + a_0 Y^{\alpha_1} + b_0 K^{\beta_1} + u \quad (81)$$

のごとくあらわされることになるであろう。もしこれらの構成要因と価格とについて除去することが望ましいトレンドがみいだされたならば、それを除去する手続きをとるのがよいであろう。生産財の価格がそれにたいする需要と関連をもつことがはっきりしていても、単一の価格を想定できないということがおこりうる。このような場合、便宜的には代表的な機種、規格ないしは品種をとりあげその価格系列を用いることになる。もし代表的なものがいくつかあるときにはそれらの価格の加重平均をとった平均価格系列を計算しなければならぬであろう。

【注】

1) この点は、いうまでもなく、資本設備の耐久年限と関係がある。したがって、もしその耐久年限がきわめてみじかくて、需要予測の単位期間内に消耗してしまうようなものであるならば、過去において設置されてきた資本設備がもっている生産能力というようなものは考慮する必要がなくなってしまうであろう。そのような場合には、理論的には建設期間のみが重要な要因となってくることになる。そうして、たとえば、一期間前に生産された資本設備でもって、つぎの期間に生産された資本設備でもって、つぎの期間における生産がおこなわれるというようなことになるであろう。しかし、より一層に現実的であろうとするならば、そのようなタイプの資本設備の場合においては、むしろ建設期間は予測単位期間のなかに完全にはいってしまうとする方がよい。このようなタイプの資本設備はまったく存在しないということではできないかもしれないが、しかしまずそれほど真面目に論じなければならぬほどに、現実によくみられるようなものではない。したがって、以下では、このような極端にみじかい耐久期間の資本設備のことは除外してゆくことにしよう。

2) この点については、J. Johnston, *Econometric Methods*, New York, McGraw-Hill,

1960, chap. 8, pp. 211~215 を参照されたい。きわめて明解な説明がそこにみいだされる。

3) 詳細については M. H. Spenser, C. G. Clark, & P. W. Hogue, *Business and Economic Forecasting: An Econometric Approach*, Illinois, R. D. Irwin, 1961, chap. 8 を参照されたい。

4) R. Stone and D. A. Rowe, "The Market Demand for Durable Goods," *Econometrica*, Vol. 25, No. 3, July, 1957.

5) 経済計算については、たとえばシュナイダー『経済計算』(島野卓爾訳)ダイヤモンド社刊を参照されたい。

6) このような型のモデルはいわゆるコブ・ダグラス型の生産関数に属するものである。この関数の推定上の諸問題については M. Nerlove, *Estimation and Identification of Cobb-Douglas Production Functions*, Rand McNally and Company-Chicago, 1965

参考文献

1. 単行本

- [1] 馬場正雄, 『景気予測と企業行動』, 経済発展研究会叢書V, 創文社, 昭和36年。
- [2] 馬場正雄, 杉浦一平, 『景気変動の分析と予測』, 大阪大学経済学部・社会経済研究室, 昭和36年。
- [3] Beach, E. F., *Economic Models: An Exposition*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1957, (渡部福太郎監修, 吉岡恒明訳, 『需要予測のための経済モデル入門』, 日本生産性本部, 1957.)
- [4] Chow, G. C., *Contributions to Economic Analysis: Demand for Automobiles in the United States*, North-Holland Publishing Company Amsterdam, 1957.
- [5] Clark, Spencer and Hogue, *Business and Economic Forecasting*, Richard D. Irwin, INC., Homewood, Illinois, 1961.
- [6] Griliches, Zvi, "The Demand for a Durable Input: Farm Tractors In The United States 1921~57", *The Demand for Durable Goods*, (ed., Harberger, Arnold C.), The University of Chicago Press, 1960.
- [7] Houthakker, H. S. and Taylor, Lester D., *Consumer Demand in the United States 1929~1970: Analysis and Projections*, Harvard University Press, 1966.

- [8] Huang, David S., *A Microanalytic Model of Automobile Purchase*: Bureau of business Research The University of Texas, Austin 1964.
- [9] Kaldor, Nicholas, "A Note on the International Impact of Cyclical Movements", *The Business Cycle in the Post-War World*, (ed., Lundberg, Erik), Macmillan, 1955.
- [10] 経済企画庁経済研究所編, 『戦後景気循環の計量分析』, 研究シリーズ 第12号, 経済企画庁経済研究所, 昭和38年
- [11] 小泉明, 篠原三代平, 『日本経済大系』, 1 日本経済論, 青林書院新社, 1965.
- [12] 小山敬次郎, 『経営と予測』, マネジメント新書11, 日本能率協会, 昭和37年
- [13] 松島康夫, 『需要予測の技術』, 日刊工業新聞社, 昭和38年
- [14] Nerlove, Marc, *Estimation and Identification of Cobb-Douglas Production Function*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1965.
- [15] Schneider, Erich, *Wirtschaftlichkeits-Rechnung: Theorie der Investition*, J. C. B. Mohr Tübingen, 1961, 島野卓爾, 『経済計算論』, ダイアモンド社, 昭和38年
- [16] 篠原三代平, 『日本経済の成長と循環』, 創文社, 1961.
- [17] Stanbark, Thomas M. Jr., *Postwar Cycles in Manufactures' Inventories*, National Bureau of Economic Research, 1962.
- [18] Tentner, Gerhard, *Econometrics*, John Wiley and Sons, Inc., 1952.
- [19] 矢野誠也, 『需要予測の手引き』, 日経文庫, 日本経済新聞社, 昭和41年
- [20] 渡部福太郎, 『景気変動と国際収支』, 現代経済学叢書, 創文社, 1966.
- [21] 横山保, 松田武彦, 『需要予測の実際』, 東洋経済新報社, 昭和37年
- 2. 論文および資料**
- [22] 超硬工具協会, 調査(需要予測)小委員会, 超硬工具の需要予測に関する研究—中間報告書一—, 超硬工具協会, 昭和38年6月
- [23] 鋼材倶楽部, 「鉄鋼の需要構造の分析と鉄鋼分析用産業連関表による昭和38年度の需要予測の試算」, 鉄材倶楽部, 昭和38年5月
- [24] 日本銀行統計局, 「経済観測基礎統計」, 日本銀行統計局, 昭和39年5月
- [25] 日本経済研究センター, 「日本経済研究センター月報」1965年6月
- [26] 福地崇生, 「計量モデルによる機械工業の長期的予測——機械工業のエコノメトリック・モデル分析調査報告書——」, 日本機械工業連合会, 昭和38年
- [27] 日本工作機械工業会 需要予測研究会, 「工作機械の需要予測に関する研究」, 日本工作機械工業会, 昭和36年8月
- [28] 「冷凍と冷房」日本冷凍機製造協会, 1963年10月
- [29] 「冷凍と冷房」, 日本冷凍機製造協会, 1965年4月
- [30] 日本産業車輛協会 需要予測委員会, 「フォークリフトによる運搬合理化の在り方に関する研究」, 日本産業車輛協会, 機械振興協会経済研究所, 昭和40年3月
- [31] 「鉄連調査局月報 No. 17」, 日本鉄鋼連盟調査会, 昭和38年10月
- [32] 日本油圧工業会 需要開発委員会, 「油圧機械技術開発に関する調査研究」, 日本油圧工業会, 機械振興協会経済研究所」, 昭和40年8月
- [33] 日本事務機械工業会 需要予測委員会 「事務用機械の需要予測—第一次報告書—」, 日本事務機械工業会, 昭和38年9月
- [34] Roos, Charles F. and Szeliski, Victor S. Von, "The Demand For Durable Goods", *Econometrica*, Vol. 11, No. 2, April, 1943.
- [35] Roos, Charles F., "Survey of Ecibinuc Forecasting Techniques: A Survey Article", *Econometrica*, Vol. 23, No. 4, October, 1955.
- [36] 産業構造調査会 重工業部会, 工作機械小委員会, 「中間報告書」, 昭和37年12月
- [37] Stone, Richard and Rowe, D. A., "The Market Demand for Durable Goods", *Econometrica*, Vol. 25, No. 3, July, 1957.
- [38] 理論経済学会編, 「理論経済学」 第15巻, 第2号, 東洋経済新報社, 1965年3月
- [39] 通商産業省, 「鉄鋼業景気指標」, 39年3月
- [40] 内田忠夫, 渡部経彦編, 「短期経済予測」, 日本経済研究センター, 1965年8月
- [41] 全国印刷製本機械工業連合会, 需要予測研究会, 「印刷製本機械の需要予測—中間報告書一」, 全国印刷製本機械工業連合会, 昭和38年
- [42] 全国木工機械工業会, 需要予測研究会, 「木工機械の需要予測に関する研究(製材機械・木工機械・合板機械)—中間報告一」, 全国木工機械工業会, 昭和37年3月