

# 木材価格の変動に関する研究

——製材品価格の短期変動——

松下 幸司・半田 良一

The Fluctuation of Lumber price

Kozi MATSUSHITA and Ryoichi HANDA

## 要 旨

本論文は、製材品価格の変動を、季節変動(S)、傾向・循環変動(TC)、不規則変動(I)に分け、各変動のメカニズムを分析したものである。製材品価格として、昭和40年より昭和56年までの日銀木材卸売価格指数の月別時系列データを用いた。ただし、TC分析は四半期データである。その結果、次のようなことがわかった。

- (1) 製材品価格の季節変動には、昭和50年以降、次の2点において変化が見られた。
  - ① 昭和40年代後半に比べて、振幅は減少し、昭和40年代前半と同水準になった。
  - ② 従来、7月に最も安く、2月に最も高かったのが、今日では、12月に最も低く、7月頃に最も高くなり、山・谷が逆転した。
 同様の変化は、建設材料価格にも見られることから、①・②の季節変動およびその変化は建設活動に帰因する。
- (2) 製材品価格の傾向・循環変動は、次のタイプの需給曲線で相当程度、説明される。
  - i. 需要曲線  $Q = A \frac{H}{P} + B$
  - ii. 供給曲線  $P = \alpha Q^{\beta} + \gamma$
 ここで、Pは価格、Qは取引量、Hは建築着工量を示し、他は定数である。2式の交点を均衡点とする。均衡点と現実の点を比較すると、次の2点が理解できる。
  - ① 景気の山付近では、現実の点と均衡点との間に、次のような関係がある。
    - i. 現実の取引量が過大になる。
    - ii. 現実の点が需要曲線の上方に位置する。
  - ② 昭和47・48年の変動期には、現実点が需要・供給両曲線の上方にあり、均衡から大きくずれていた。
- (3) 製材品価格の不規則変動は、昭和45年以前はほとんど0に近かったのが、近年数%になった。また、建設活動の不規則性は、移動和の過程で、循環変動の一要因になっている可能性がある。

## 1. はじめに

戦後、木材価格は著しい上昇を続けて来たが、同時に景気変動を主因とする循環的な変動も伴

っていた<sup>1)</sup>。それは、低成長に入った今日でも続いているといえよう。近年では、昭和47・48年と、昭和54・55年に大幅な価格変動を経験している。このような短期的変動のメカニズムは何なのであろうか。

一般に、価格は需要と供給によって定まるとされている。高度成長期には、供給条件が安定しており需要が主因であるといわれていた。昭和50年以降は、需給両面が変動している。特に、需要変動は、従来、成長率循環という形で循環していた。従って、不況といっても、需要量・生産量といった実数そのものが減少することはなかった。しかし、今日では、着工新設住宅戸数は、昭和48年の191万戸から、翌49年には132万戸に激減、また昭和53年には155万戸まで回復したものの、昭和57年まで4年連続減少し、115万戸まで下がる等、大きく変動した。一方、供給側も、第2次オイル・ショックに関連し、特に産地国での丸太価格上昇等が見られる。本分析では、昭和40年から昭和56年までの17年間を対象に、木材価格の変動と需給の変動との関連を示すモデルを作成し、価格変動のメカニズムを探ろうとするものである。ここで、木材価格として、製材品価格を取り上げることにした。丸太価格の形成・変動に関しては、海外要因も関係していると言われているが、製材品に関しては、自由な市場メカニズムが、比較的働いている、すなわち競争的であると考えることが出来よう。なお、外国製品は現在のところ、まだシェアが小さいので、ないものと仮定した。また、製材品にも種々あるが、結局のところ特定の製材品を対象とした物量指標は存在せず、木材全体あるいは建築着工面積等の資料を使わざるを得ず、製材品価格として日銀卸売物価指数を用いた。分析に用いた資料は次の通りである。

(1) 製材品価格\*

日銀卸売物価指数<sup>2)</sup>：製材・木製品

(2) 丸太価格\*

日銀卸売物価指数<sup>2)</sup>：林産物

(3) 建設材料価格\*

日銀卸売物価指数<sup>2)</sup>

(特殊分類用途別指数)：建設材料

\* (1)~(3)はいずれも昭和50年を100とした。

(4) 製材品出荷量(単位：1000m<sup>3</sup>)

農林水産省 製材統計<sup>3)</sup>

(5) 建築着工量(単位：1000m<sup>2</sup>)

建設省 建築統計<sup>3)</sup>

分析にあたって、経済変動を4つに分けた。すなわち、傾向変動(T)、循環変動(C)、季節変動(S)、不規則変動(I)である。原系列(O)は、 $T \times C \times S \times I$ と表わされる(乗法モデル)。分解方法はEPA法による(第2節参照)。このような時系列分解を行うのは、経済変数、とくに物量データには不規則な部分が大きく、そのままでは分析に耐えないことがいえる(価格は指数化されることにより、ならされる)。また、季節変動(1年内の変動)を分離できる利点がある。

次の第2節でまず、季節変動(S)の分析を行い、第3節で、傾向・循環変動(TC)の分析を行い、第4節で、不規則変動(I)の分析を行う。本分析は短期変動を主として扱うことから、第3節でTに関しては分析されない。

なお、本論文の計算は京都大学大型計算機センターを利用した。EPA季節調整には、FACOM OSIV KEMPF/Xを利用した。

## 2. 季節変動

### (1) EPA法

季節変動は普通、季節指数の分析を通じて行なわれるが、季節指数の計算方法には多くの方法が存在する。最も簡単なものは12カ月移動平均法であるが、この方法は分析期間中に一定の季節指数を固定する点に問題がある。本論文でデータ処理に用いたのは、EPA法である。これは、1961年、米国商務省の開発したセンサス局法X-10を、経済構造の変動の激しい我が国の経済に合致するように改良されたものである<sup>4)</sup>。EPA法には種々のモデルがあるが、本論文では、IX-4C型を用いている。反復移動平均と中心化した単純移動平均を主体に、季節指数の時系列(S)を作り出すことが出来る(季節指数自体が時系列を成す)。Sが求めれば、

$$O = TCSI$$

$$\frac{O}{S} = TCI$$

となり、季節調整済系列(TCI)が得られ、移動平均等を繰り返すことにより、

$$TCI \rightarrow TC$$

となつて、傾向・循環要素(TC)を得ることが出来る。第3節では、このTCが分析対象となる。なお、傾向変動(T)と循環変動(C)は分離しないことにする(Tの定義の仕方により、何通りにも分離可能)。最後に、

$$\frac{TCI}{TC} = I$$

となり、不規則変動(I)が決定される。これが、第4節の分析対象である。

EPA法による関連指標は次の通りである。解析期間を、Ⅰ期(昭和41年～昭和46年)・Ⅱ期(昭和47年～昭和49年)・Ⅲ期(昭和50年～昭和55年)とすると、表2-1の通りである。

平均振幅は原系列で第Ⅰ期0.68%、第Ⅱ期3.05%、第Ⅲ期1.35%であり、第Ⅱ期の振幅は第Ⅰ期の5倍近い。第Ⅰ期では、TCSI、TCI、I、TC、S共に1%以下と、極めて安定している。I/TCSIは0.34～0.56で、S/TCSIよりは小さいといえる。第3節で分析するSについてみると、相当差がある。S/TCSIでも第Ⅱ期は他の2期に比べ高い値となっている。本分析の主たる対象であるTCについてみると、TC/TCSIは0.76～0.79と安定しており、良好な結果といえよう。期間隔別平均振幅の比率は、1か月に1を割っており(第Ⅰ～Ⅲ期)、MCDスパン(TCがIより優るようになる期間)は1か月となり、良好な結果が得られた。第3節で分析することになる製材統計ではMCDスパンが2か月～4か月となり、月次系列研究の困難さを示す。連の平均連続期間とは、データ個数÷(対前月変化の符号の変わった回数+1)で定義される。300か月に符号変化が9回とすると300/(9+1)=30、平均して30か月に1方向に進むと考える。第Ⅰ期・第Ⅲ期のTCの対前月運動は、2方向(上昇+下降)で、4年・2年強となり、ほぼキチン波に相当する。

### (2) 製材品価格の季節変動\*

図2-1は、製材品価格(太線)と丸太価格(細線)の季節変動である。パターンは両者共に同じである。(1)で分けた3期に分けて、その特徴を見てみよう。第Ⅰ期は、7月に最も安く、2月に最も高いパターンである。第Ⅱ期では、パターンは第Ⅰ期と余り変わらないものの、振幅が非常に大きくなっている。第Ⅲ期では、12月に最も安く、7月頃に最も高くなっており、第Ⅰ期・第Ⅱ期とは逆のパターンとなっている。振幅は第Ⅰ期と同程度である。丸太との違いは、①第Ⅰ期の振幅が、丸太の半分程度であること、②第Ⅲ期では丸太の季節変動よりやや遅行気味であることがあげられよう。

\* EPA法により、木材価格の季節変動に変化が見られることは、行武氏<sup>5)</sup>が指摘している。

表2-1 製材品価格の時系列分析

|                        |         | I期<br>(S41~S46) | II期<br>(S47~S49) | III期<br>(S50~S55) |
|------------------------|---------|-----------------|------------------|-------------------|
| 平均振幅<br>(%)            | TCSI    | 0.68            | 3.03             | 1.35              |
|                        | TCI     | 0.58            | 2.93             | 1.32              |
|                        | I       | 0.23            | 1.50             | 0.75              |
|                        | TC      | 0.53            | 2.30             | 1.07              |
|                        | S       | 0.36            | 2.71             | 0.70              |
| 平均振幅<br>の相互関係          | I/TC    | 0.43            | 0.65             | 0.70              |
|                        | I/S     | 0.63            | 0.55             | 1.08              |
|                        | S/TC    | 0.68            | 1.18             | 0.65              |
|                        | I/TCSI  | 0.34            | 0.50             | 0.56              |
|                        | TC/TCSI | 0.77            | 0.76             | 0.79              |
|                        | S/TCSI  | 0.53            | 0.89             | 0.52              |
| I/TC<br>期間別平均<br>振幅の比率 | 1カ月     | 0.43            | 0.65             | 0.70              |
|                        | 2カ月     | 0.29            | 0.53             | 0.55              |
|                        | 3カ月     | 0.22            | 0.37             | 0.43              |
|                        | 4カ月     | 0.14            | 0.27             | 0.29              |
|                        | 5カ月     | 0.10            | 0.19             | 0.21              |
|                        | MCD スパン | 1               | 1                | 1                 |
| 連達の平均<br>期間            | TCI     | 5.54            | 6.00             | 3.27              |
|                        | TC      | 24.00           | 9.00             | 14.40             |
|                        | I       | 2.00            | 2.40             | 2.57              |

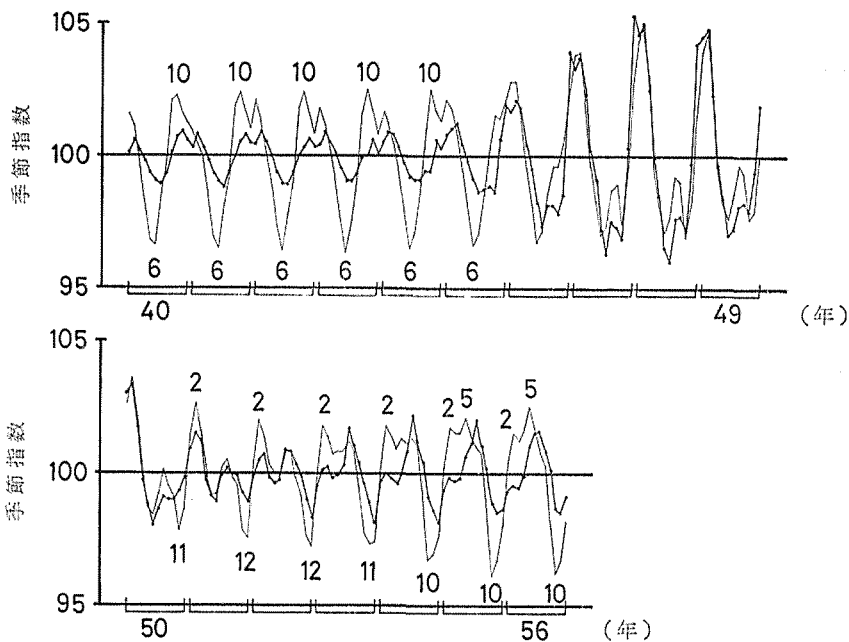


図2-1 製材品価格と丸太価格の季節変動

[注] 太線は製材品価格の季節変動を示し、細線は丸太価格の季節変動を示す。  
数字は丸太価格の季節変動の山と谷の月を示す。

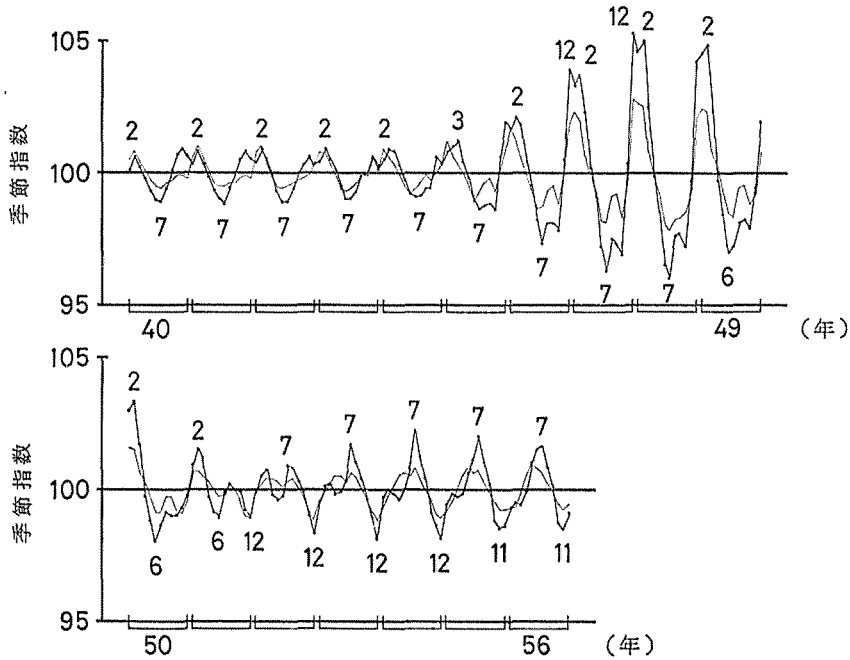


図2-2 製材品価格と建設材料価格の季節変動

〔注〕 太線は製材品価格の季節変動を示し、細線は建設材料価格の季節変動を示す。  
数字は製材品価格の季節変動の山と谷の月を示す。

このような製材品価格の変動はどのように説明されるのであろうか。図2-2は、製材品価格（太線）と建設材料価格（細線）の季節変動を比較したものであるが、第Ⅱ期の振幅を除き、非常によく一致している。すなわち建設材料全般に先に述べたような季節変動の変化が生じていると見れば、その主因は建設活動に求めるべきであろう。

図2-3は建築着工量の季節変動、図2-4は建設受注額の季節変動である。両図より、①建築着工量の季節変動は第Ⅲ期では±20%と、第Ⅰ期の2倍の振幅である、②建築着工量は各期とも1月が最低であるが、ピーク月は、第Ⅰ期では特になく、第Ⅱ期では7月が多く、第Ⅲ期では7月も高水準にあるものの4月が台頭しつつある、③建設受注額は、1月安、3・9月高のパターンは不変なもの、今日では季節指数が±50%にまで拡大している、等の点を指摘できる。このような変化の原因としては、住宅金融公庫の融資時期や公共事業の前倒し発注の増加等により、近年建設活動の季節指数は従来より先行し、かつ振幅が増大したと考えることができるのではないだろうか。

建築着工量と製材品価格（あるいは建設材料価格）との関係をみてみよう。建築着工量と直接比較すると、第Ⅰ期・第Ⅱ期では建築着工量の山・谷は価格の山・谷より4カ月程度の先行関係を見ることが出来る。建築着工統計は申請時の資料であるので、両者は相当程度的一致をみるといえる。第Ⅲ期では、両指標は、ほぼ一致する傾向にある。第Ⅲ期では建設活動の振幅の倍増が見られることにより、価格との関連性が強まったのではないか。しかし、価格の振幅は小さくなっており、両者の関連は必ずしも明確ではない。

最後に、岸根氏<sup>5)</sup>は外材入荷量\*の影響を価格の季節変動の第2要因としてあげている。第Ⅰ期では、たしかに夏場に入荷が減少し、価格上昇期と対応する。しかしながら、第Ⅲ期では、その

\* とくに、米材関係指標の季節変動については、文献13を参照せよ。

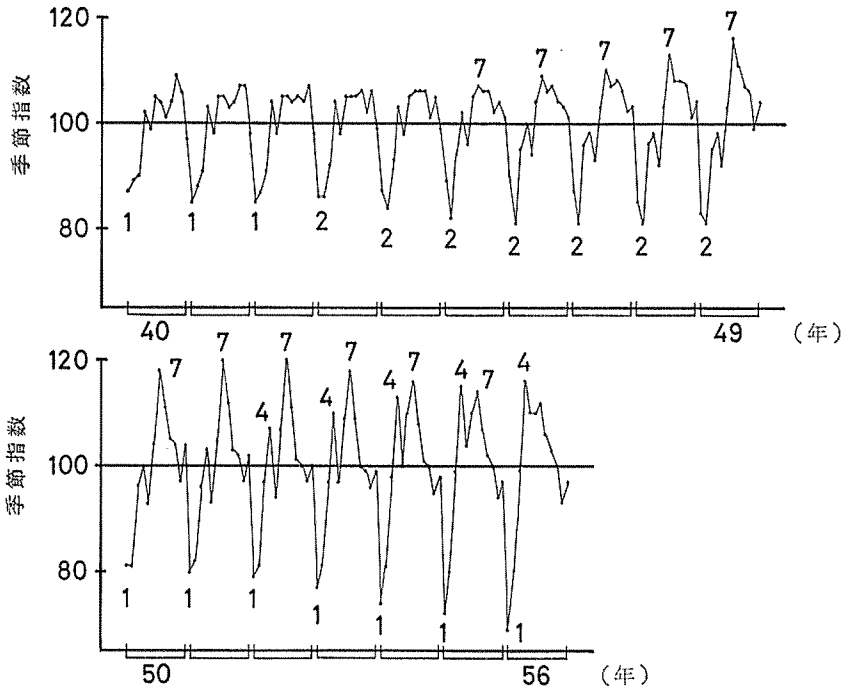


図2-3 建築着工量の季節変動  
〔注〕 数字は変動の山と谷の月を示す。

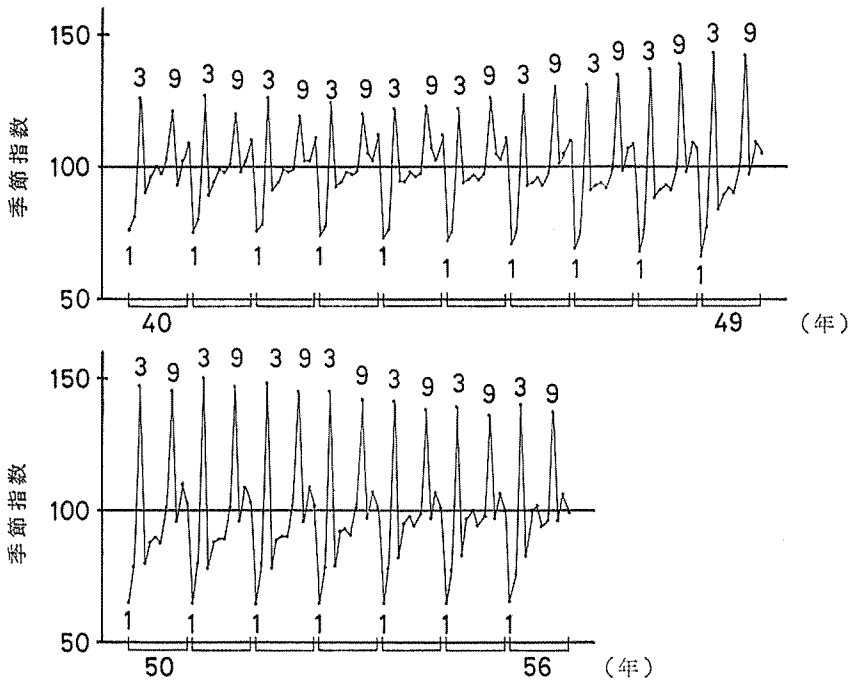


図2-4 建設受注額の季節変動  
〔注〕 数字は変動の山と谷の月を示す。

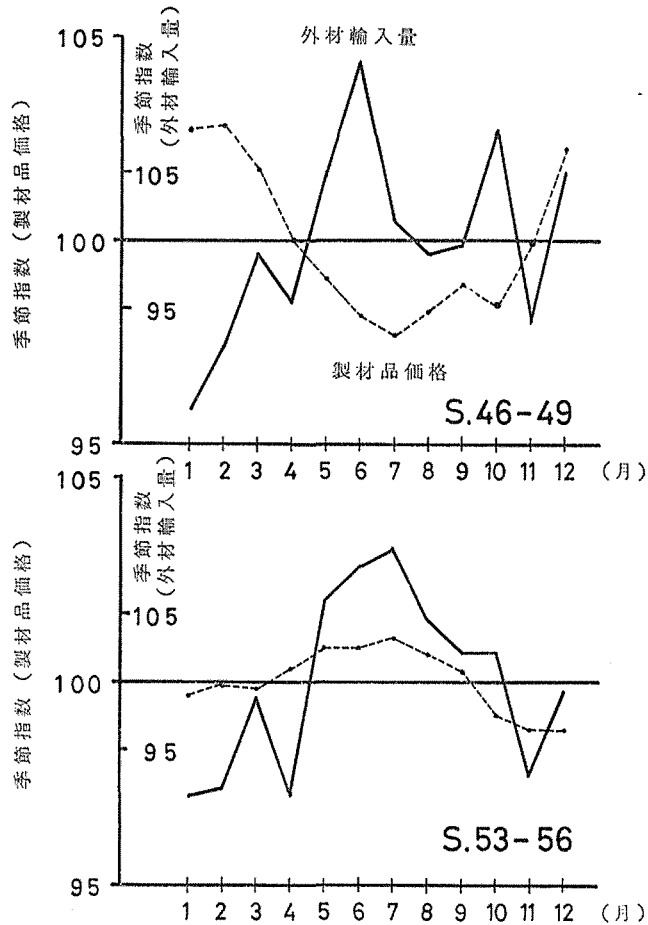


図2-5 製材品価格と外材輸入量の季節変動

ような関係は崩れている(図2-5参照)。今日、外材入荷量の季節変動が製材品価格の季節変動に与える影響は弱まったといえる。

### 3. 傾向・循環変動

#### (1) 製材品価格の傾向・循環変動

製材品価格の傾向・循環要素(TC)の変動(以下、本節で単に変動と呼ぶ)の概要をみてみることにする。なお、本節の価格指数はすべて、昭和50年を100とする実質指数である。

図3-1は製材品価格の変動(対前年同月比)と景気動向の関係を示したものである<sup>1)</sup>。D.Iは、累積先行D.Iを示している。図中のPは景気の山、Tは景気の谷を示したもので、経済企画庁の基準日付による(ただし、昭和52年のミニ・リセッションは小林<sup>7)</sup>による)。斜線部は景気の縮小期間を示す。価格変動と景気動向は、タイミングにおいてよく一致している。また、昭和47年以降、振幅においてもよく一致する。景気はほぼ3年サイクルのキチン波を示しており、それと対応する製材品価格にも同様のことがいえる。本節では、このキチン波を基準に図のような時期区分を行なった(分析の都合上、年単位となっており、月単位の基準日付と若干の差がある

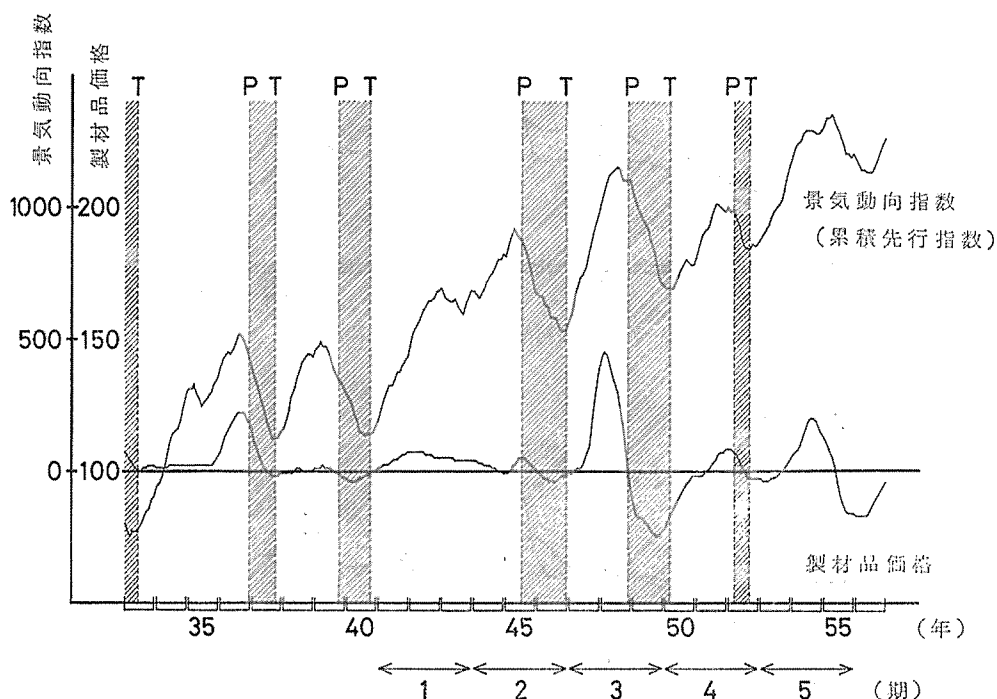


図3-1 製材品価格と景気動向

[注] P: Peak (景気の山) T: Trough (景気の谷)

が、図より明らかなように大体において問題はないと思われる)。また、以下の分析では資料はすべて四半期データである（四半期データの計算は、すべて3カ月の平均値で統一した）。

まず、このような価格変動の主要要因として、製材品出荷量・建築着工量・丸太価格をあげることが出来よう。初めの2要因は需要サイドの要因であり、最後の要因は供給サイドの要因である。製材品価格の変動を3要因で各々説明すると、図3-2の通りである（図中の太線部が実際の製材品価格、細線部が各要因で説明された計算値）。推定式は、以下の通りである。

$$p = 0.02985 q + 6.804 \quad (\bar{R}^2 = 0.3840)$$

$$p = 0.002872 H + 56.83 \quad (\bar{R}^2 = 0.7524)$$

$$p = 0.9116 p^M + 9.130 \quad (\bar{R}^2 = 0.7552)$$

ここで、

$p$  : 製材品価格

$q$  : 製材品出荷量

$H$  : 建築着工量

$p^M$  : 丸太価格

である。図より、各変数とも傾向的には満足いくものである。製材品出荷量については、昭和50年以降、価格との間にラグが明確になっている（この点については(5)で述べる）。また、建設着工量は、昭和50年以降、価格との対応が弱まっているように見える。丸太価格は、全期間を通じてよく一致している。これは、製材品価格にとって、丸太価格はそのコストの多くを占めることと、両価格の変動要因に建設着工等の共通要因が存在することによるのであり、この図をもつ



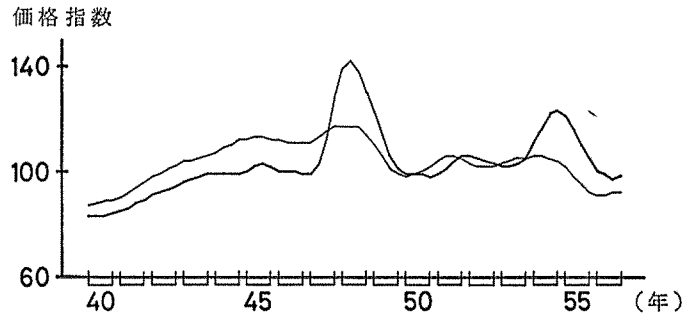


図3-2-1 製材品価格と製材品出荷量

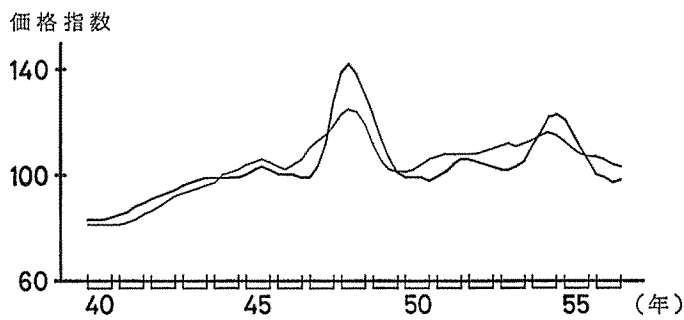


図3-2-2 製材品価格と建築着工量

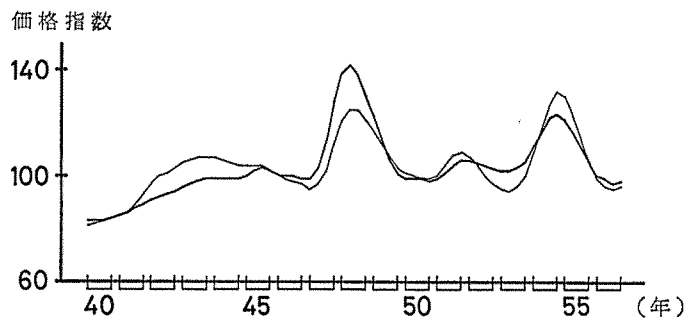


図3-2-3 製材品価格と丸太価格

て製材品価格の変動を分析し終えることは無理である。

図3-2より、木材価格の変動は、需要・供給が、景気動向と合わせて変動することによって説明できるのではないだろうか。すなわち、景気拡大期には、3要因ともに上昇し、その相乗作用として、価格上昇があらわれる。以下本節では、価格変動の主たる要因を需給曲線の変動に求め、そのためのモデルを示す。なお、需給曲線は、図3-1の時期区分ごとに求めた。これは、一景気循環（キチン波）の内においては、様々の条件が固定され、分析の対象外の諸要因がすべて固定されるとみなすということである。

## (2) 需要曲線

まず、本分析で用いる需要関数の導出を行う。需要関数には多くのモデルが存在するが、ここ

では続氏のモデル<sup>8)</sup>に従うことにする。

- $q_1$  : ある財の消費量
- $q_2$  : その他の商品の消費量
- $p_1$  : ある財の価格
- $p_2$  : その他の商品の価格

とすると、ベルヌイ・ラプラス型効用指標関数は、次のようになる。

$$u = (a_1 + q_1)^{\alpha_1} (a_2 + q_2)^{\alpha_2}$$

限界効用均等式は、

$$\frac{\partial u}{\partial q_1} / p_1 = \frac{\partial u}{\partial q_2} / p_2$$

となり、効用指標関数の微分式

$$u_i = \frac{\alpha_i}{a_i + q_i} u \quad (i=1, 2)$$

を、均等式に代入して整理すれば次式が得られる。

$$\frac{a_1}{\alpha_1} p_1 + \frac{1}{\alpha_1} p_1 q_1 = \frac{a_2}{\alpha_2} p_2 + \frac{1}{\alpha_2} p_2 q_2 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

所得をYとすると、

$$p_1 q_1 + p_2 q_2 = Y$$

$$p_2 q_2 = Y - p_1 q_1$$

となり、これを①式に代入することにより、 $p_2$ を消去すれば、 $p_1 \cdot p_2 \cdot q_1 \cdot Y$ の関係式を得ることが出来る。

$$q_1 = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \cdot \frac{Y}{p_1} + \frac{\alpha_1 a_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \cdot \frac{p_2}{p_1} - \frac{\alpha_1 a_1}{\alpha_1 + \alpha_2}$$

右辺の各係数をA, B, Cとおけば、

$$q_1 = A \cdot \frac{Y}{p_1} + B \cdot \frac{p_2}{p_1} + C \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

なる需要曲線を得ることが出来る（以上が続氏のモデル）。

②式導出の過程で、変数および、その定義を次のように変更する。

第1財：製材品

第2財：製材品を除く建設資材

つまり、建築活動はすべて第1財・第2財に分けることが出来るものとする。収支均等式  $p_1 q_1 + p_2 q_2 = Y$  は次のように変更する。

$$p_1 q_1 + p_2 q_2 = H$$

H：建設着工総額

このとき、需要関数は②式より、

$$q_1 = A \cdot \frac{H}{p_1} + B \cdot \frac{p_2}{p_1} + C \quad \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

となる。他財価格  $p_2$  一定とすると、

$$q_1 = \frac{A \cdot H + B \bar{p}_2}{p_1} + C$$

となる。もし、最小目乘法により、 $C > 0$  および  $A \cdot H + B \bar{p}_2 > 0$  なる定数  $A \cdot B \cdot C$  を定めるこ

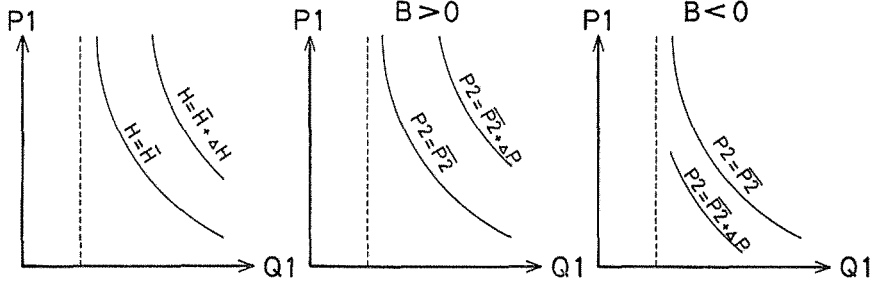


図3-3-1  
需要曲線(式③, p<sub>2</sub>固定)

図3-3-2  
需要曲線(式③, H固定)

図3-3-3  
需要曲線(式③, H固定)

とが出来れば、図3-3-1のような需要曲線を得ることが出来る。ところでBの符号条件はどうかであろうか。B≠0ならば、p<sub>2</sub>の変動がq<sub>1</sub>に影響を与えるが、その与え方は図3-3-2・3の通りである(H=const)。B=0ならば、需要曲線はp<sub>2</sub>の変化に対してシフトすることはない。

B > 0なる条件を求めてみる。p<sub>2</sub>がΔpだけ上昇した時、第1財の需要曲線は右上方にシフトすることにより、

$$(p_2 + \Delta p) \cdot (q_2 - \Delta q) < p_2 q_2$$

となる。Δqは、p<sub>2</sub>がΔp上昇した時の第2財の変化量を示す。左辺を展開し、両辺を、p<sub>2</sub>q<sub>2</sub>(>0)で割ると、

$$\frac{\Delta p}{p_2} < \frac{\Delta p}{p_2} \cdot \frac{\Delta q}{q_2} + \frac{\Delta q}{q_2} \quad \dots\dots\dots ④$$

ところで、高度成長期には価格は余り変化せず、需要が大きく伸びており④式は成立、つまりB > 0の可能性もある。しかし、昭和47年以降、需要の動きより価格の動きが大きく、④式は成立困難、つまりB < 0になると思う。このように④式は時期により異なる。また、他の条件一定にして、第2財価格の変化が第1財消費量に与える影響は代替財・補完財とも関連する。ところで、製材品とその他すべての建設資材はどのような関係にあるのであろうか。(1)で述べた時期区分(図3-1参照)ごとに③式を計測すると、

第1期： $q_1 = 0.5290 \frac{H}{p_1} - 31.12 \frac{p_2}{p_1} + 6410 \quad (\bar{R}^2 = 0.9961)$

第2期： $q_1 = 4.206 \frac{H}{p_1} - 16.02 \frac{p_2}{p_1} + 4421 \quad (\bar{R}^2 = 0.6731)$

第3期： $q_1 = 11.05 \frac{H}{p_1} - 15.11 \frac{p_2}{p_1} + 2956 \quad (\bar{R}^2 = 0.9685)$

第4期： $q_1 = 8.223 \frac{H}{p_1} - 7.825 \frac{p_2}{p_1} + 2580 \quad (\bar{R}^2 = 0.6002)$

第5期： $q_1 = 21.12 \frac{H}{p_1} - 27.22 \frac{p_2}{p_1} + 1987 \quad (\bar{R}^2 = 0.8986)$

となる。ただし、

- p<sub>1</sub>：製材品価格
- p<sub>2</sub>：建設材料価格
- q<sub>1</sub>：製材品出荷量

H：建設着工量

である。Hは本来、価額であるが、面積で代用しており問題が残っている。結果は  $B < 0$  となっており、図3-3-3のような状態が成立しているものと思われる。

以下、本分析では第2財の影響のない場合について議論を進めることにする。 $B = 0$ を③式に代入すると、

$$q_1 = A \frac{H}{p_1} + C \quad \dots\dots\dots ⑤$$

となる。もし、最小自乗法により、A、C共に正なる定数を定めることが出来れば、図3-3-1と同様の需要曲線を得ることが出来る。⑤式の意味することは単純である。すなわち、価格一定ならば、建築活動の拡大は需要の拡大をもたらす、建築活動一定ならば、価格の上昇は需要の縮小をもたらすということである。

時期別の計測結果は次の通りである。

$$\begin{aligned} \text{第1期} : q_1 &= 12.35 \frac{H}{p_1} + 1615 \quad (\bar{R}^2 = 0.9680) \\ \text{第2期} : q_1 &= 5.446 \frac{H}{p_1} + 2631 \quad (\bar{R}^2 = .5692) \\ \text{第3期} : q_1 &= 9.604 \frac{H}{p_1} + 1921 \quad (\bar{R}_2 = 0.3222) \quad \dots\dots\dots ⑥ \\ \text{第4期} : q_1 &= 8.943 \frac{H}{p_1} + 1692 \quad (\bar{R}^2 = 0.5768) \\ \text{第5期} : q_1 &= 8.492 \frac{H}{p_1} + 1733 \quad (\bar{R}^2 = 0.2326) \end{aligned}$$

第3期・第5期以外は一定の相関をもっているが、激しい変動をした第3期・第5期の適合度はやや低すぎると言わざるを得ない。しかしながら、現実の値は必ずしも均衡状態にあるのではないことを考えると、 $\bar{R}^2$ のみで判定はできない。本分析では需要関数⑤が単純すぎるものの、この関数で基本的な変動が説明出来ていることを(4)で説明する予定である。

需要関数⑤は次のように変形できる。

$$p = \frac{A \cdot H}{q - C} \quad \dots\dots\dots ⑦$$

以後、p、qのインデックスは省略する（当然のことながら第1財、つまり製材品をさす）。係数A、Cは⑥と同じである。

### (3) 供給関数

まず、本分析で用いる供給関数の導出を行う。供給に関しても続氏のモデル<sup>8)</sup>を用いる。

ダグラス型生産関数\*を

$$q = aL^b K^{1-b} \quad \dots\dots\dots ⑧$$

q：生産量

L：労働投入量

K：資本設備投入量

とし、加工コストを、

$$C' = L_w + \bar{K}_r + \sum_{i=1}^n p_i a_{ij} q \quad \dots\dots\dots ⑨$$

\* 吉田氏は木材関連産業について、コブ＝ダグラス生産関数の適用の妥当性を指摘している<sup>9)</sup>。

$L_w$  : 人件費  
 $\bar{K}_r$  : 資本費 (固定費)  
 $p_i a_{ij}$  : 原料費

短期のもとでは  $K = \bar{K}$  となり⑧に代入すると、 $L$  は  $K, q$  の関数となり、これを⑨に代入する。代入後、両辺を微分し、左辺を  $p$  とおけば  $(\frac{dC'}{dq} = p)$ 、次の様な供給関数を得る。

$$p = \alpha q^\beta + \gamma \tag{10}$$

以下、 $p$  : 製材品価格  
 $q$  : 製材品出荷量

とみなすことにする (以上、統氏の引用である)。コストは以下の通り定める。

$$r = R \cdot \frac{AVE(p)}{AVE(p^M)} \cdot p^M \tag{11}$$

ここで、

$R$  : 原料費 / コスト  
 $AVE(\cdot)$  : 当該時期区分の変数  $\cdot$  の平均  
 $p^M$  : 丸太価格

$R$  は、工業統計表より、ほぼ 0.7 と推定される。⑪式は、次のように変形することも出来る。

$$r = (R \cdot AVE(p)) \cdot \frac{p^M}{AVE(p^M)}$$

すなわち、当該期間の平均的原料費に、丸太価格 (ただし、当該期間平均 = 100) をかけたものと理解できる。原料費は、⑨式より

$$\sum_{i=1}^n p_i a_{ij} q$$

となり、丸太価格のみではないものの、本分析では単純化を行い、 $p^M q$  としている。

推定方法<sup>8)</sup> は次の通りである。まず、

$$p^M = AVE(p^M)$$

として、 $r$  の値を求める。

$$p - r = \alpha q^\beta$$

$$\log(p - r) = \beta \log q + \log \alpha \tag{12}$$

となり、最小自乗法により係数を定めることができる。推定結果は次の通りである。

$$\left. \begin{aligned} \text{第1期} : p &= 1.111 \times 10^{-9} \times q^{2.075} + r_1 p^M & (\bar{R}^2 = 0.9971) \\ \text{第2期} : p &= 5.813 \times 10^{-6} \times q^{1.864} + r_2 p^M & (\bar{R}^2 = 0.3820) \\ \text{第3期} : p &= 4.688 \times 10^{-17} \times q^{5.032} + r_3 p^M & (\bar{R}^2 = 0.3851) \\ \text{第4期} : p &= 1.594 \times 10^{-4} \times q^{1.506} + r_4 p^M & (\bar{R}^2 = 0.1075) \\ \text{第5期} : p &= 1.367 \times 10^{-1} \times q^{0.0785} + r_5 p^M & (\bar{R}^2 = 0.0786) \end{aligned} \right\} \tag{13}$$

$\bar{R}^2$  は⑫式推定段階、すなわち、 $p^M = AVE(p^M)$  での値である。第1期では、十分満足のいくものであるが、第2期以後は適合度は低く、時期がたつごとにその適合度が下がっている。これは、時期がたつごとに  $r_i$  の増大がみられることに帰因する。 $r_i$  は、次の定数である。

$$r_i = R \cdot \frac{AVE(p)}{AVE(p^M)}$$

(4) 価格の変動と需給変動

まず、(2)・(3)で求めた需給曲線の妥当性を見てみよう。期間平均の需給曲線は次式で表わされる(平均需給曲線と呼ぶ)。

$$\begin{cases} \text{需要曲線: } p = \frac{A \cdot \bar{H}}{q - C} & \dots\dots\dots \text{⑭} \\ \text{供給曲線: } p = \alpha \cdot q^\beta + R \cdot AVE(p) & \dots\dots\dots \text{⑮} \end{cases}$$

ここで、係数A、Cは⑥式、係数 $\alpha \cdot \beta$ は③式を参照されたい。時期ごとの比較の出来るように、連続した2期を組にして、期間別平均需給曲線を示したのが、図3-4-1~4である。E<sub>t</sub>(t=1, 5)は、各期の均衡点。第1期と第2期では供給曲線には余り変化はないものの、需要曲線は非常に大きくシフトしており、高度成長期の特徴をよく示している。第2期から第3期にかけては、需要・供給両曲線が上方にシフトすることによって、大幅な価格上昇を生んでいる。第3期と第4期とでは、需給両曲線とも下方へシフトしている。需要曲線は第2期以上に左へシフトしているが、供給曲線のシフトは相対的に小さく、価格変動に対する供給要因は小さい。第4

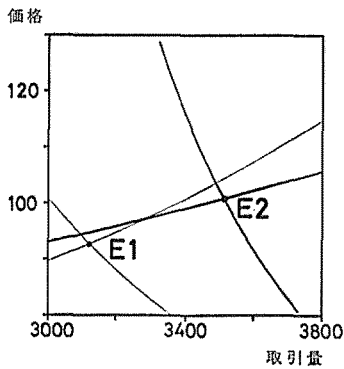


図3-4-1 平均需給曲線  
(第1期と第2期)

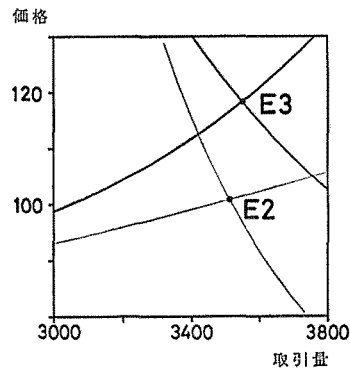


図3-4-2 平均需給曲線  
(第2期と第3期)

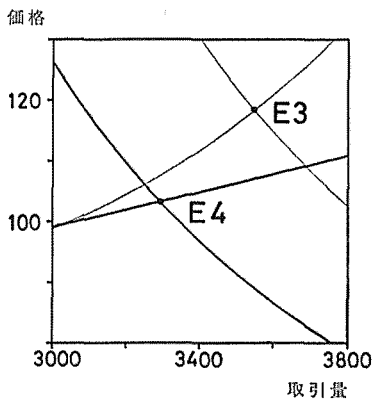


図3-4-3 平均需給曲線  
(第3期と第4期)

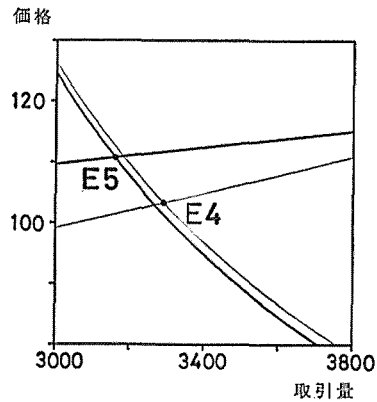


図3-4-4 平均需給曲線  
(第4期と第5期)

[注] 縦軸は製材品価格指数 (S50=100) 横軸は製材品取引量 (千m<sup>3</sup>/月)  
図3-4-1~4, 図3-5-1~5, 図3-6-1~5とも同じである。

期と、第5期とでは、需要曲線に余り差は見られないものの、供給曲線は上方にシフトしており、これが価格上昇の主因となっている。行武氏の分析<sup>10)</sup>はこの第4・第5期を分析しており、当期の価格変動は供給サイドによるとしているのは、これと関連するものと思われる。しかし、需要曲線の安定がその背後にあるのは言うまでもない。以上のように、この需給曲線は期間ごとの比較のレベルでは十分、現実的妥当性を持つものといえる。

次に、四半期単位の需給曲線を推定してみよう。⑭式のHに四半期系列を代入し、⑮式に $r_t \cdot p^m$ 項を付加することにより、各期ごとの四半期別需給曲線を求めると、図3-5-1~5の通りとなった。第1期では、現実の点が、1本の供給曲線に乗っており、供給曲線の変動がないことになる。これは、供給関数の推定方法に帰因するものであり、今後の課題としたい。第2期・第4期の変動幅は小さく、需要水準を除けば、似た状態である。大幅な変動を示している第3期・第5期を見ると、両期間とも両曲線の変動の振幅は大きい。第3期の需要曲線の変化は第1期と同程度の変化を示したばかりか、同時に供給曲線の変化も激しかった。供給関数の係数 $\beta$ は、この第3期が最も大きく、右へ進む程( $q$ :大)、累積的に $p$ は大きくなる供給関数となっている。一方、第5期の需要水準は低く(第4期と同程度)、変動幅は第1期・第3期に比べると小さい(第2期・第4期よりは大きく、無視できるものではない)。第5期の供給関数は第3期同様大きく変動しているものの、その形状は異なる。これは、第5期の供給関数の係数 $\beta$ が全期間中、最低の値であり、両期は対象的である。

参考までに、期間平均需給曲線の均衡点における点弾力性値を表3-1に掲げておく。計算式は次の通り。

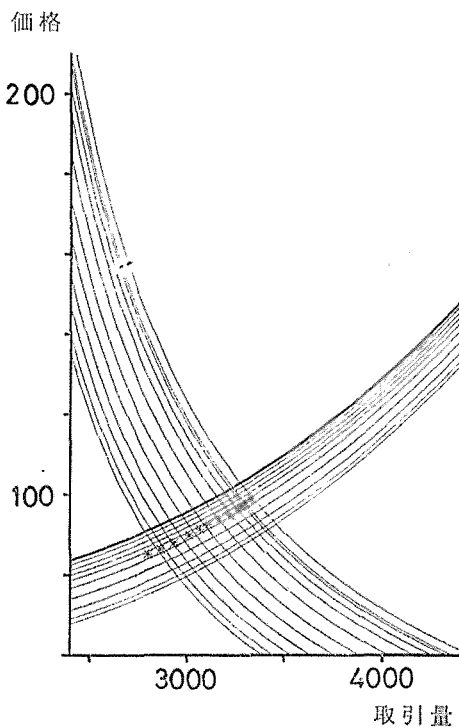


図3-5-1 需給曲線(第1期)

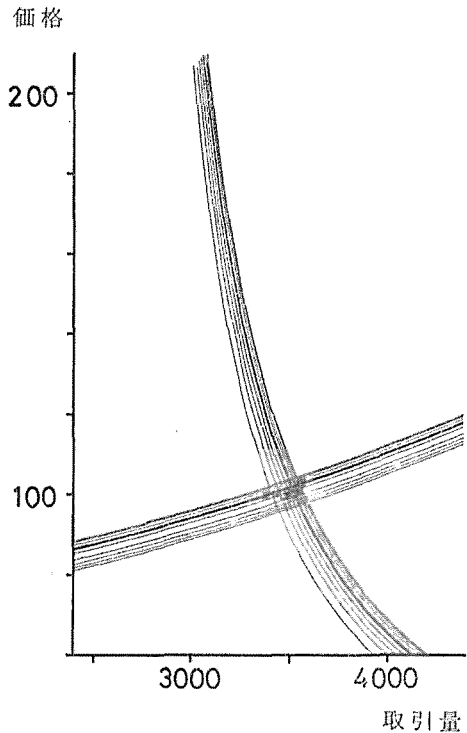


図3-5-2 需給曲線(第2期)

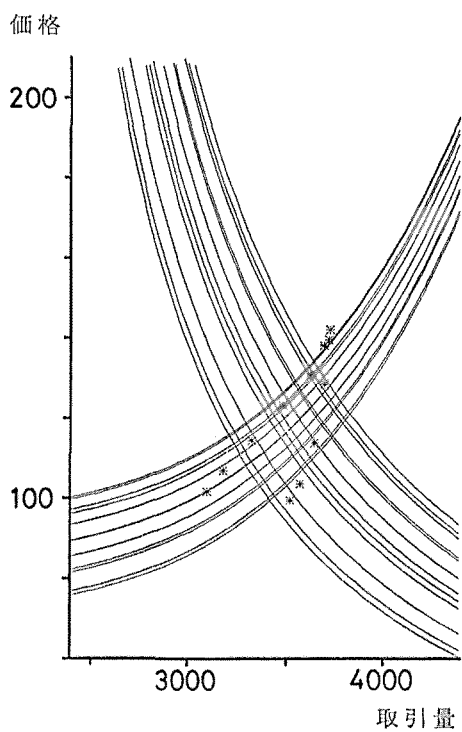


図3-5-3 需給曲線 (第3期)

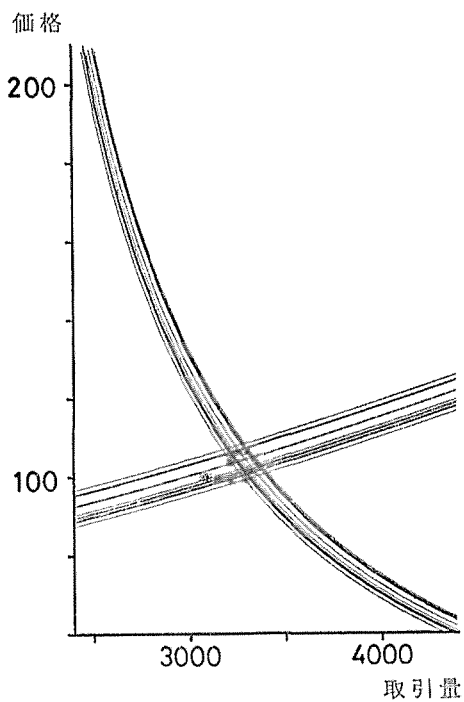


図3-5-4 需給曲線 (第4期)

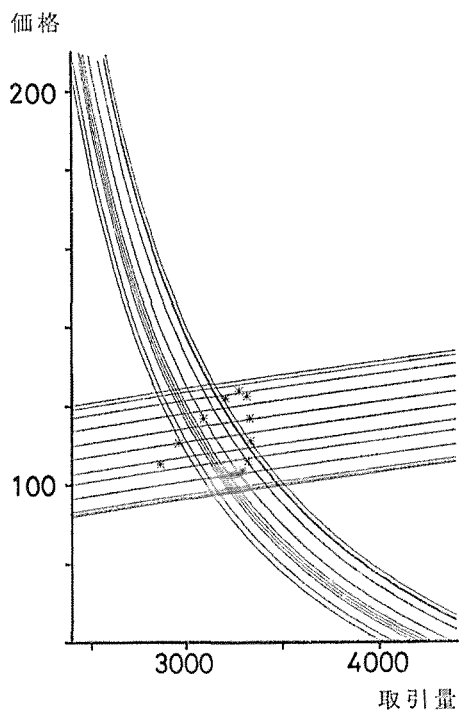


図3-5-5 需給曲線 (第5期)



表 3-1 点弾力性

| 期 間 | 需 要   | 供 給   |
|-----|-------|-------|
| 1   | 0.482 | 1.128 |
| 2   | 0.251 | 1.765 |
| 3   | 0.457 | 0.687 |
| 4   | 0.486 | 2.170 |
| 5   | 0.451 | 5.039 |

(注) 期間平均需給曲線の均衡点における点弾力性値である。特に、第5期の供給側の値はやや高すぎる等、問題があり、参考値として掲げておく。

$$\text{需要曲線} : \frac{p}{q} \cdot \frac{dp}{dq} = \frac{p}{q} \cdot \frac{(q-C)^2}{\Delta H}$$

$$\text{供給曲線} : \frac{p}{q} \cdot \frac{dp}{dq} = \frac{p}{q} \cdot \frac{1}{\alpha\beta q^{\beta-1}}$$

#### (5) 考察

価格変動の大枠は(4)でみたように、需給曲線の変動によるものと思われる(図3-5-1~5参照)。各四半期ごとに、現実値と、均衡値の比較を行っておく。図3-6-1~5は、各期ごとの需要曲線(図3-5-1~5)を部分的に拡大したものであり、5個のグラフのスケールは全く異なっていることを注意しておく。点線は均衡点の軌跡、実線は現実値の軌跡である。各期の初期点と最終点のみ年・期を示した(Iは第1・四半期を示す)。第1期は、(4)でも述べた通り、均衡値の変動幅の方が大である。これは供給関数の $\gamma$ 項(①式参照)の影響である。第2期

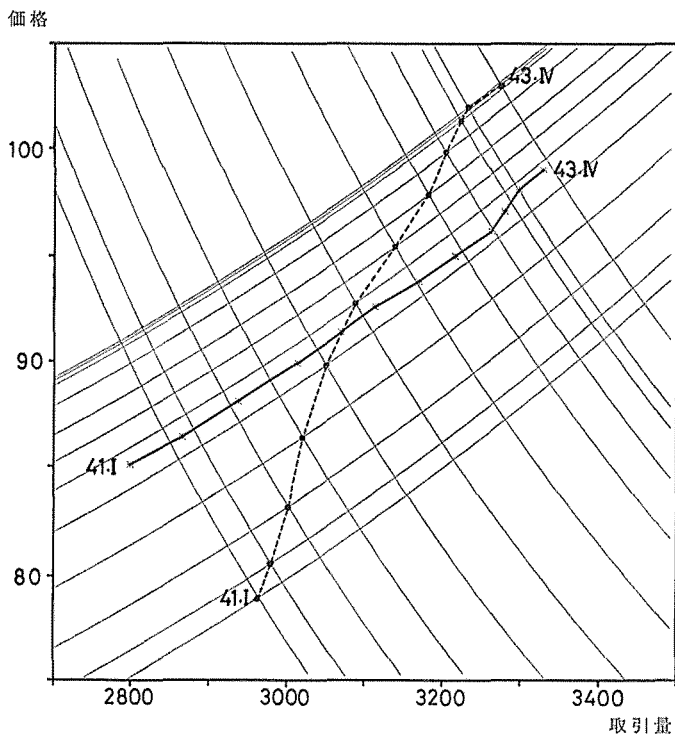


図3-6-1 現実点と均衡点の比較(第1期)

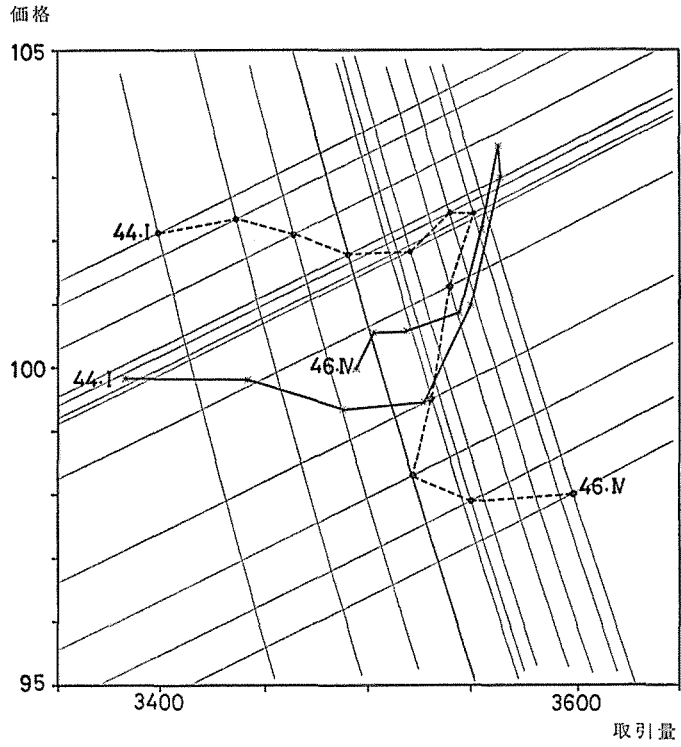


図3—6—2 現実点と均衡点の比較 (第2期)

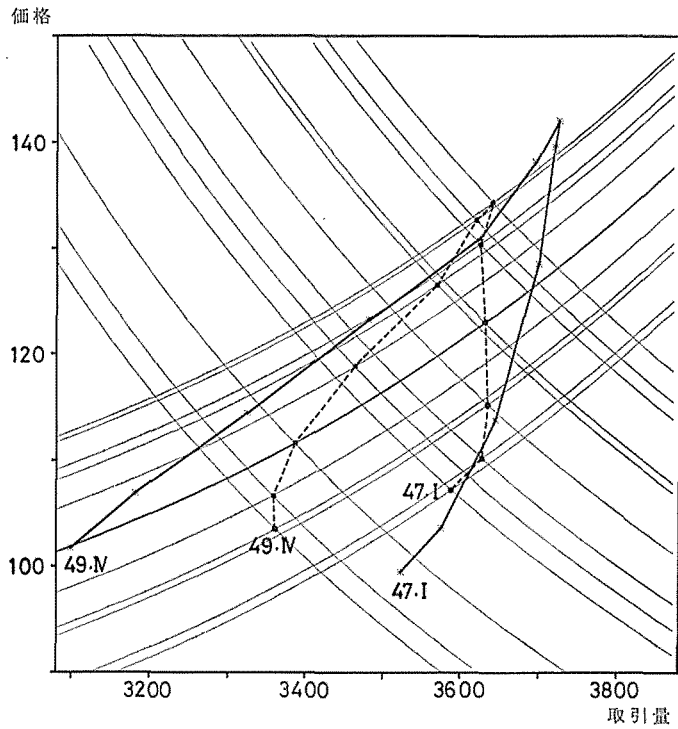


図3—6—3 現実点と均衡点の比較 (第3期)

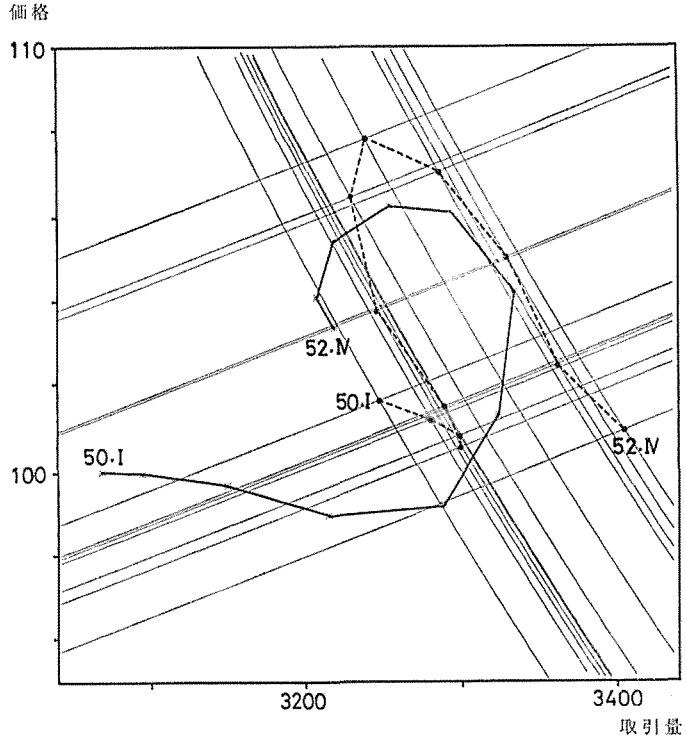


図3-6-4 現実点と均衡点の比較 (第4期)

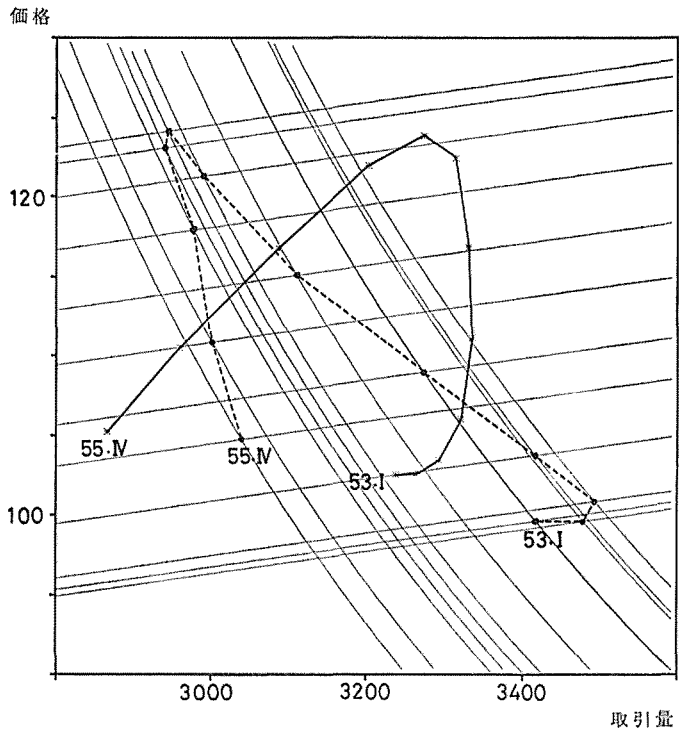


図3-6-5 現実点と均衡点の比較 (第5期)

から第5期までは、図3-5-1~5では一致しているように見えるものの、拡大してみるといくつかの問題が残っていることがわかる。もっとも、一致しないこと自体は必ずしも問題ではない。後で述べるように、これはモデルの限界である以外に、現実が必ずしも均衡状態とは限らないからである。第3期・第5期では一応満足のいく結果といえよう。これは、両期のような激しい変動期には需給曲線の循環的変動が価格の循環的変動の主因であることを裏付けている。現実値・均衡値の差については後述する。第2期・第4期は、変動幅が小さく、(図3-5-2, 4を参照)、このような時期では必ずしも満足のいく結果を得ていない。第2期のズレの原因の1つは、昭和46年後半からの価格変動の影響であり、前半のみならず、一応の水準に達している。第2期は、ラグの影響が出て、両値の差が見られる(あくまでも、定性的に問題としているのであって、数値ではない。スケールの関係で大きく見えるだけである)。

第2期から第4期にかけて、いずれも現実値は左回り(反時計回り)の軌跡を示している。これは、出荷と価格とのラグによる影響である。丸太価格と製材品価格との間には、余りラグはないが、製材品出荷量(Q)・建築着工量(H)・製材品価格(P)には、ラグが存在する。図3-7-1~2は、P(点線)・Q(太線)・H(細線)の対前年同月比である。この図のみでラグ分析は困難ではあるが、基本的には3者の関連をよく示している。ピーク期に着目すると、第1期では、 $H \rightarrow P \rightarrow Q$ であるが、第2期以降はほぼ $Q \rightarrow P \rightarrow H$ である。くもの単のサイクルは、

$$D_t = a_1 p_t + b_1$$

$$S_t = a_2 p_{t-1} + b_2$$

のような需給曲線を考えている。供給量は、一期前の価格に応じて決定されることになるのであるが、第2期以降 $Q \rightarrow P$ であり、逆の関係となっている。これが原因で、現実値は左回りとなる。均衡値は、第3期・第5期では左回りであるものの、第2期・第4期では右回りとなった。これは、需要曲線式⑤で、Hを変数としていることにより、HとQとの間のラグが影響したものである。

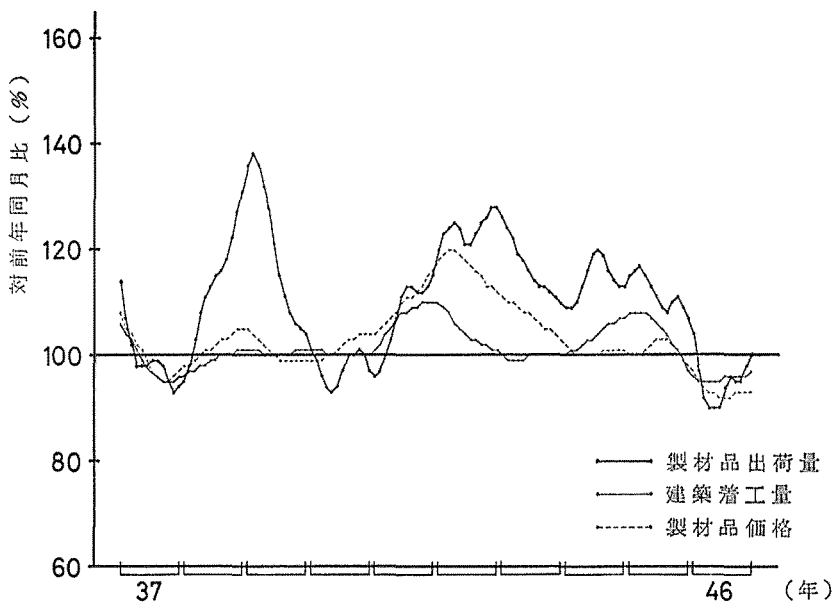


図3-7-1 製材品価格・製材品出荷量・建築着工量のタイム・ラグ (S 37~S 46)

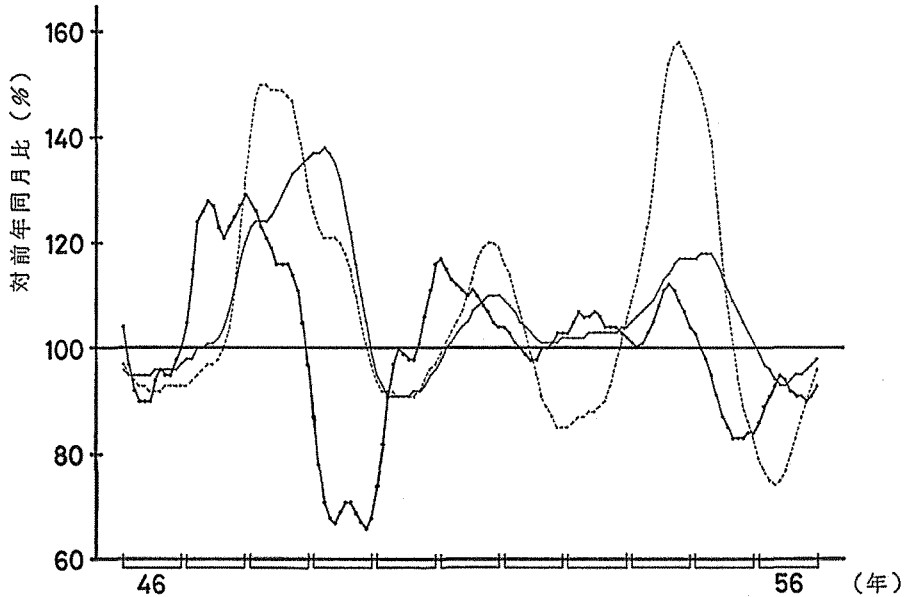


図3-7-2 製材品価格・製材品出荷量・建築着工量のタイム・ラグ (S46~S56)

本分析ではラグを導入しなかった。つまり、建築着工量の変化は瞬時的に需要の変化をもたらす、丸太価格の変化は瞬時的に供給の変化をもたらすのであって、各変数間の調整が進む期間は、時間が止まっている世界である。ラグを含むモデルは、別の機会に譲り、本論文では、ラグを無視することにした。

次に、各四半期ごとの現実値と均衡値の比較を行っておく。t期における現実点  $R_t$  と、均衡点  $E_t$  に関して、図3-8-1のように定める。さらに、

$$\Delta P = (p^r - p^*) / p^* \times 100$$

$$\Delta Q = (q^r - q^*) / q^* \times 100$$

$$\Delta D = (p^r - p^d) / p^* \times 100$$

$$\Delta S = (p^r - p^s) / p^* \times 100$$

のように定義する。 $\Delta P$ 、 $\Delta Q$  は、 $R_t$  が  $E_t$  に比し、どの程度離れているかを示すもので、符号によって、 $R_t$  と  $E_t$  の位置関係 (図3-8-2) を見ることが出来る。 $\Delta D$ 、 $\Delta S$  は、 $R_t$  が D、S 曲線の上か下かを問うものであり、符号によって、 $R_t$  と D・S の位置関係 (図3-8-3) を見る

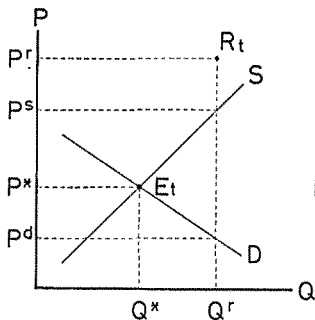


図3-8-1 記号の定義

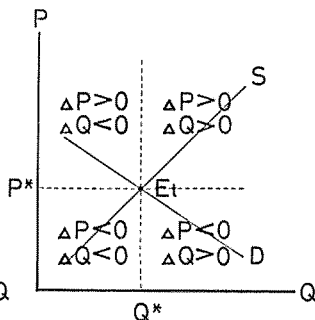


図3-8-2 均衡点と  $\Delta P \cdot \Delta Q$

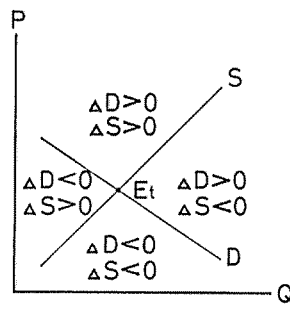


図3-8-3 均衡点と  $\Delta D \cdot \Delta S$

ことが出来る。 $\Delta P$ 、 $\Delta Q$ は図3-9-1の通りで、 $\Delta D$ 、 $\Delta S$ は図3-9-2の通りであった。共通しているのは $\Delta Q$ 、 $\Delta D$ の動きである。各時期は景気の谷によって分けてあり(図3-1)、その中間では、均衡以上に取引量が拡大し、その現実の取引点は需要曲線の上方で成されているといえる。 $\Delta P$ については、第3期以外では $\Delta Q$ と反対の動きがあるが、第3期のみ $\Delta P$ 、 $\Delta Q$ は同じ動きを示している。この時期には、 $R_t$ は $E_t$ に比し、 $Q$ ばかりか $P$ においても両点に差が存在したことを意味する。 $\Delta S$ の動きは、第2期・第3期と第4期・第5期で異なる。第2期・第3期

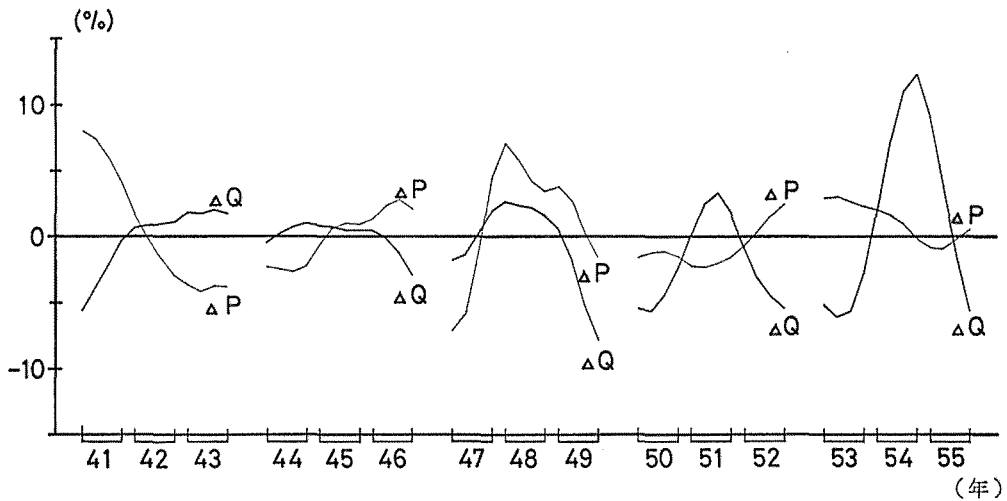


図3-9-1  $\Delta P$ ・ $\Delta Q$ の推移

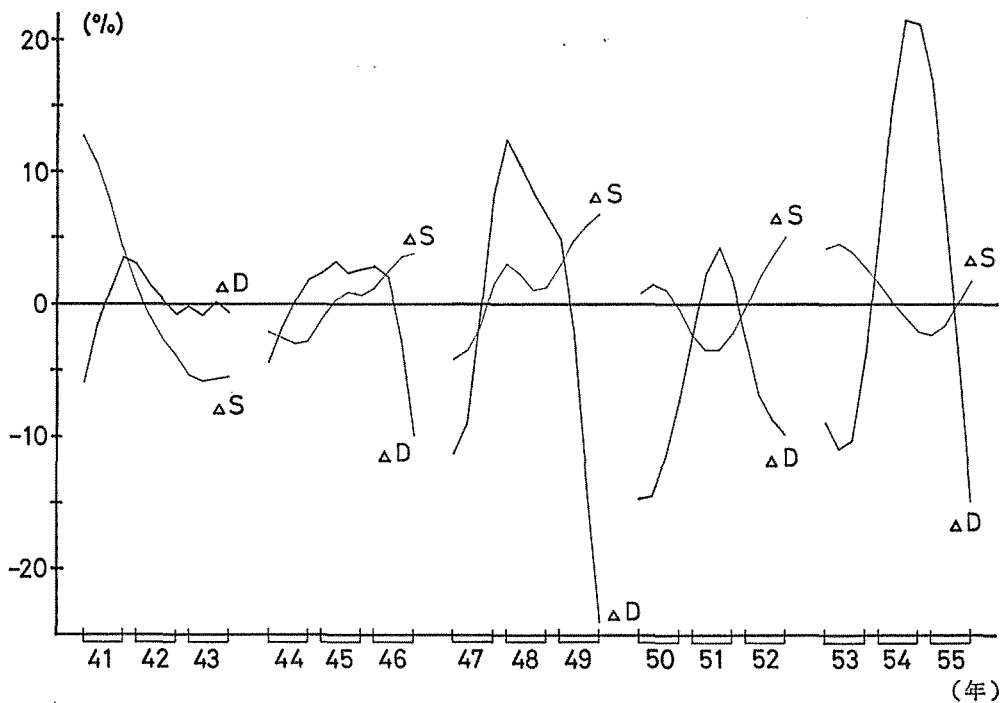


図3-9-2  $\Delta D$ ・ $\Delta S$ の推移

では、 $\Delta S$ の上昇が見られるものの、第4期・第5期では $\Delta D$ と反対符号をとるケースが多い。従って、第2期・第3期には両符号正、つまり、 $R_t$ は需要曲線および供給曲線の上方に存在していたといえる。先に述べた均衡値の軌跡の回転方向は、この図3-9-2からも説明可能である。

#### 4. 不規則変動

##### (1) 製材品価格の不規則変動

以上の2節で、季節変動(S)および、傾向・循環変動(TC)の分析が終わったが、本節では残りの不規則変動(I)を扱う。

Iの定義は、2(1)で述べたように、

$$\frac{TCI}{TC} = I$$

として求められる\*ものであって、「残り物」に相当する。ある期のIと他の期のIとは何の関連性も見られないはずである。図4-1は、製材品価格の不規則変動である。昭和44年位までは、ほとんど0に近かったのが、昭和45年以降、±1%、時には2~5%の不規則変動が見られる(我々の分析対象は価格指数であって、価格そのものではない、価格指数は多くの構成要素によってならされる傾向にあることも考慮すると、現実の不規則要素は相当なものといえよう)。

関連指標として、建築着工量の不規則要素を調べてみると、図4-2の通りである。平均振幅(昭和32年~昭和56年)は、

$$TCSI = 8.95$$

$$I = 4.28$$

となり、全体の半分近い水準で不規則変動していることになる。図4-1と図4-2との間には直接の関連性は見い出せない。昭和40年代前半の安定性には、価格指数とはいえ、驚くべきものといえる。丸太価格は、当時、製材品程低いIとはってはならず、両価格は不規則変動の面でも対応しない(3節でも、第1期は例外)。

図4-2で述べた建築着工量の不規則変動は、むしろ第3節に関連する面があることを次に述べることにする。

##### (2) 不規則衝撃説<sup>12)</sup>

建設着工量の変動のうち、不規則要因を、

$$k_t, k_{t+1}, k_{t+2}, \dots$$

とし、規則要因を、

$$K_t, K_{t+1}, K_{t+2}$$

とする。同様に、製材品価格についても、

$$p_t, p_{t+1}, p_{t+2}, \dots$$

$$P_t, P_{t+1}, P_{t+2}, \dots$$

を定める。

$$P_t + p_t = a(K_t + k_t) + b(K_{t-1} + k_{t-1}) + c(K_{t-2} + k_{t-2})$$

のように、製材品価格は建築着工量の3期の移動和で決まるものとする。

\*定義式からもわかるように、TCの計算方法によってIは変化する。Cを周期関数として分析したのが森氏の分析<sup>11)</sup>である。

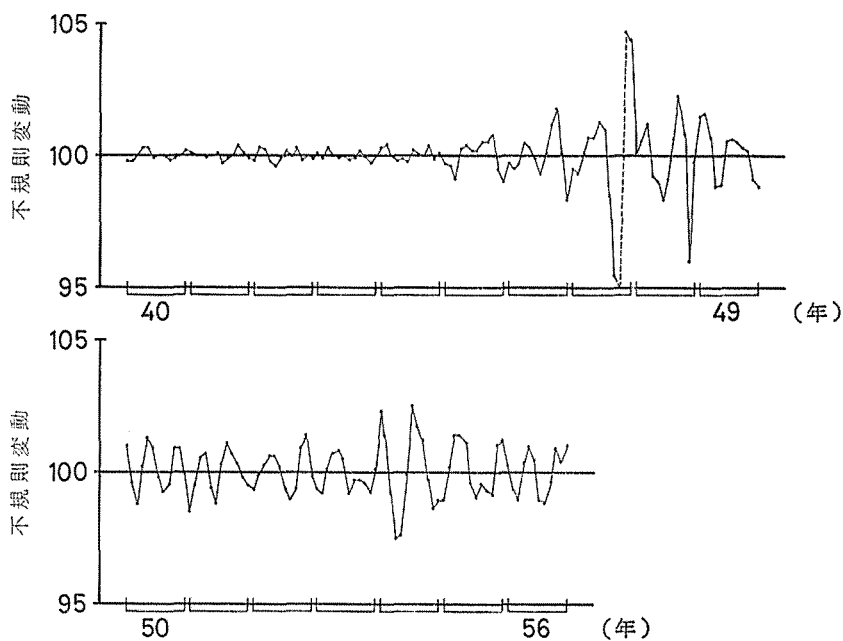


図4-1 製材品価格の不規則変動

(注) 土5%を越える点は土5%とし、両隣の点とは、点線で結んだ。図4-2~3も同様である。

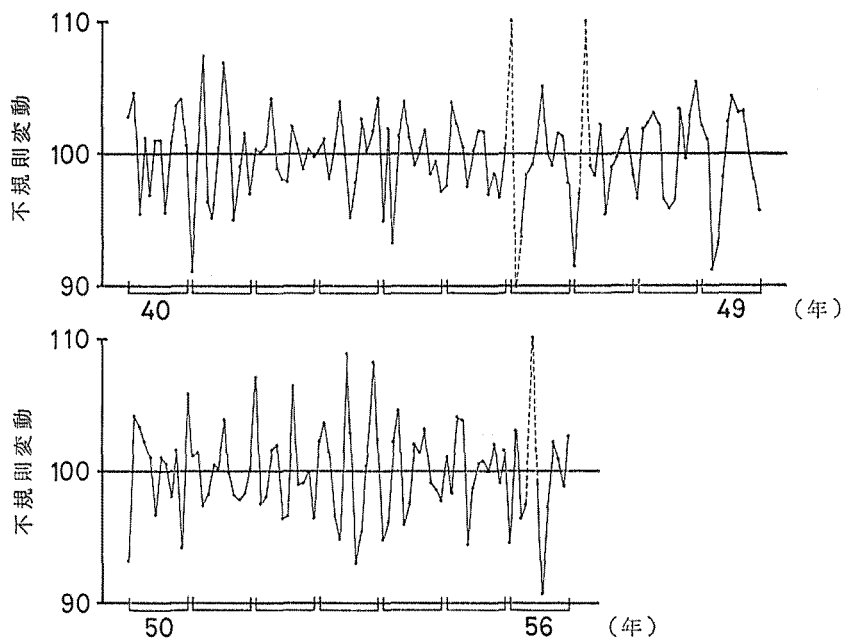


図4-2 建築着工量の不規則変動



$$P_t = aK_t + bK_{t-1} + cK_{t-2}$$

規則要因は規則要因間で説明できるものとしよう。

$$p_t = ak_t + bk_{t-1} + ck_{t-2}$$

となる。同様に、

$$p_{t+1} = ak_{t+1} + bk_t + ck_{t-1}$$

$$p_{t+2} = ak_{t+2} + bk_{t+1} + ck_t$$

となり、 $k_t$  は  $p_t$ 、 $p_{t+1}$ 、 $p_{t+2}$  の 3 つの要素の共通の説明要因となる。ある期の不規則変動と他の期の不規則変動には、本来何の関係もないはずである。しかし、 $p_t$  と  $p_{t+1}$  と  $p_{t+2}$  とは、もはや独立とは言い難い。このように、不規則時系列の移動和については、規則性が期待できる。場合によっては循環となる（これを示したのが、スルツキーの定理）。図 4-3 は建築着工量の加重移動平均である。図 4-2 に比べれば幾分、規則性がみられるのではないだろうか。

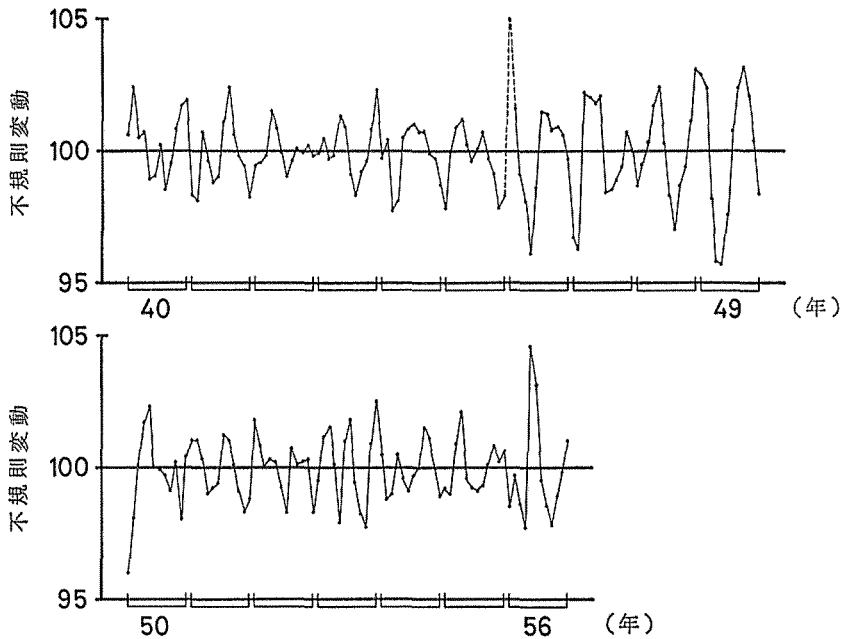


図4-3 建築着工量の不規則変動 ( $I'$ )

$$[注] \quad I' = \frac{5}{14} I_t + \frac{4}{14} I_{t-1} + \frac{3}{14} I_{t-2} + \frac{2}{14} I_{t-3}$$

前節までは TC のみを分析して来た。しかしながら、現実には常に不規則変動を伴っており、その移動平均が循環を引き起こしているかも知れない（前節までは、各期の建築着工量が各期の価格に 1 対 1 対応しており、たとえ、建築着工量に不規則要因を加えても価格に循環は発生しない、単に不規則変動が波及するだけである）。現実の世界は 1 対 1 で諸変数が対応するのではなく、むしろ移動平均的要素もあろう。だとすると、この過程で循環が生まれる可能性がある。このことを実証するには、モデルに乱数体系を与えればよいが、本分析は、極めて単純なモデルを用いており、テストには耐えられないので、単に可能性の指摘にとどめておく。また、その影響はあったとしても、図 3-9-1 の  $\Delta P$ 、 $\Delta Q$  の範囲内ではないだろうか（スルツキーの定理によれば、どんな体系をも不規則要因によって説明できると主張することも可能とされる）。

## 引用文献

- 1) 松下幸司・半田良一：木材価格の循環変動分析，京大演報，1981
- 2) 日本銀行：物価指数年報，各年版
- 3) 林野庁：木材市況月報，各月版
- 4) 経済企画庁：経済変動観測資料年報，1969
- 5) 岸根卓郎：森林政策学，農林出版，1975
- 6) 行武潔：木材価格の周期性，木材工業，Vol. 36—5，1981
- 7) 小林進：景気の見方・読み方——日本経済の循環分析——，東洋経済新報社，1980
- 8) 続 幸子：スタグフレーション期におけるトイレット・ペーパー市場の分析——売手多占度，買手負占度の変化測定——，Keio Economic Review, No. 1, 1975
- 9) 吉田昌之：木材関連産業の生産関数による分析，林業経済，No. 406，1982
- 10) 行武潔：低経済成長下における木材価格形成，林業経済研究，No. 98，1980
- 11) 森 義昭：木材の価格変動分析，日本林学会誌，No. 52-8，1970
- 12) 新開陽一：経済変動の理論，岩波書店，1967
- 13) 安藤嘉友・松下幸司：木材価格の主要変動要因に関する研究，日本木材備蓄機構，1982

## Résumé

By time-series-analysis, original data (O) is expressed as follows:

$$O = T \times C \times S \times I$$

Now, T:trend C:cyclical S:seasonal I:irregular

In this paper, I make clear the fluctuation mechanism of lumber price (for, TC, S, and I). As an original data, the price index number of lumber price (1975 eq. 100) from 1965 to 1981 is used.

The results are summarized as follows:

- (1) After 1975, seasonal fluctuation (S) of lumber price changes as follows:
  - ① The amplitude becomes small as compared with that until 1974, and the degree is almost the same until 1971.
  - ② Until 1974, the peak of the seasonal fluctuation is February and the trough is July. After 1975, the peak is July, and the trough is December. The pattern of the seasonal fluctuation is reversed.

The same changes as above are founded in the price of the construction-materials. For this fact, the seasonal fluctuation and the changes of the pattern causes mainly the seasonality of the activities of the constructions.

- (2) Trend-cyclical fluctuation (TC) is expressed in the following type of demand-supply equations.

$$\text{Demand curve: } Q = A \cdot \frac{H}{P} + B$$

$$\text{Supply curve: } P = \alpha Q^\beta + \gamma$$

Now, P: price Q: quantity H: constructions

A, B,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ : const

From above equations, equilibrium point is calculated. Making a comparison between real point and equilibrium point, we get the following results.

- ① In the peak of business cycle (Kitchin cycle), the real point has a tendency as

follows :

- 1) The real quantity is excessive.
- 2) The real point is located in the upper part of the demand curve.
- ② For among the period of the grate fluctuation 1972-1973, the real point is located not only in the upper part of the demand curve but also supply curve.
- (3) Until 1970, irregular fluctuation (I) of lumber price is almost not exists. Recently, the fluctuation becomes large (only 2-3%). And there is a possibility that the irregular fluctuation of the constructions is one of the causes of the cyclical fluctuation of the lumber price.