

## 紙・パルプ産業の設備投資の分析

溝口敏行

### 一 序<sup>(1)</sup>

我国における設備投資行動に関する実証分析は、近年かなりの成果をあげてきている。特に、産業別、企業別の段階にまでおりて、詳細に研究がすすんでいることは注目に値しよう。ただ、これらの作業は、どちらかというと大企業（資本金一億円以上の会社）に集中されてきた。この理由の一端は、我国の設備投資の大まかな傾向がこれら大企業の行動に支配されるという事実であろう。しかし、我国のごとく「二重構造」がやましく論ぜられる経済では、中小企業の分析もまた重要である。従来、この面の研究があまりおこなわれなかったのは、主として資料上の制約にもとづくものと考えられる。本論は、この種のギャップをいくらかでもうめることを目標として作成されたものである。

(1) 本論は、松田芳郎氏との投資分析に関する共同研究（昨年より継続）の一環としておこなわれたものである。従って、本論の構成には同氏より有形、無形の御援助を受けた。また、統計研究会「経営部会」の諸氏、及び荒先生

(71) 研究ノート

を中心とする私的研究所グループの構成員からも有益なコメントをいただいた。更に、本論で使用した資料の利用に御援助下さった篠原先生、大蔵省担当の方々、資料整理並びに計算に協力して下さいました経済研究所統計課の方々にも負うところが極めて大である。ここに感謝の意を表したい。

二 資料及びモデル

本論で使用される資料は、「法人企業統計季報」作成のための個票である。従って、対象となる企業は、資本金二百万円以上の企業である。更に、資本金一億円以下の企業については、サンプル調査となっているため、特定企業の数値を継続的につかみ得るのは一年間(四・六月より明年一・三月まで)に限られる。このような状況よりみて、少なくとも中規模企業を分析するには、各企業の値を一標本とみなす「クロス・セクション分析」に限られることになる。

次に、本論が対象とした分析期間は昭和三十四年四・六月より昭和三十五年一・三月である。この期間は、小さな不況の波より回復しかなりの設備投資がおこなわれた時期であり、大企業と中・小企業との間にある程度の格差が見出されることが予想される時期である。更に、対象産業として紙・パルプ産業が選択されたのは主として資料上の理由によるが、同産業の製品が他産業と比較して等質的であることも考慮された。次に、統計的分析にあたっては、この期間に同産業に属する標本は原則

としてすべて使用した。ただ、同期間中の一部の情報が欠除するもの、および、情報に若干の疑問があるものはやむを得ず分析の対象より除外した。従って、本論の分析はある程度のゆがみを含んでいる可能性がある。この結果、利用される企業の資本金階層別の分布は第1表のようになった、この分布をみると、我々の分析目標である中・小規模産業に関する情報はかならずしも充分ではないことがわかる。しかし、今後より精密な分析をすすめていくための予備作業程度の役割りは可能と思われたので、以上の企業について分析をすすめることにした。

第1表 分析される企業の資本金分布

資本金*	200万円以上 1,000万円未満	1,000 5,000	5,000 10,000
企業数	8	6	6
資本金	10,000万円以上 20,000万円未満	20,000 100,000	100,000 (以上)
企業数	15	7	9

\* 昭和34年6月末日現在の公称資本金

も含む)、に帰着しよう。しかし、これらの諸原理を、どのような形でモデルに導入するかについては、かならずしも充分な解答は得られておらず、特に(白)の要素についてはその感が深い。

次に、分析に用いられるモデルを導入しよう。従来より投資分析に用いられてきた理論を大別すれば、(一)加速度原理、(二)利潤原理、(三)金融条件等の制度的要因を説明原理とするもの(独占理論の一部を

このような現状より考えて、本論では先験的に特定のモデルを前提せず、ファクト・ファインディング的な接近を試みることにした。

ところで、投資行動統計分析をおこなう場合、まず問題となるのは減価償却の方式である。すなわち、経済分析上重要なのは「純投資」であり、これを求めるには「粗投資」から「更新部分」をさしひかなければならない。会計上における減価償却は、これに対応する概念ではあるが、その計算方法はかなり制度的色彩が強い。従って、会計上の償却額を分析に使用することには問題がある。この難点を解決するには、種々の工夫がおこなわれているが、ここでは文献(二)、(六)、(七)、(八)の場合と同様

「粗投資」を被説明変数として使用することにした。次に、粗投資を説明する変数としては、売上増分(加速度原理)と利潤(利潤原理)はまず考慮される必要がある。このうち、前者については、どの区間の増分をとるかによってかなり結論に相違が生じるから、種々の場合について吟味して見る必要がある。しかし、既述のように、標本が継続して得られる期間は一年に限られているから、加速度原理についての十分な吟味は不可能である。また、後者については、減価償却をもふくめた「粗利潤」をとるべきか「純利潤」をとるべきかという問題がある。本論では二通りの場合について一応考慮して分析したが、二者の相関が高いためその優劣は判定出来なかった。

しかし、企業の投資行動が、これらの単純な変数のみで決定されると考えることには勿論問題があり、我々は更に若干箇の

変数を追加する必要がある。このような意味で、我々に有的なヒントを与えてくれるものの一つとして経営学における財務諸表分析をあげることが出来る。勿論、これらの諸研究は、個別企業の経営に関するものであるから、我々の分析に直結するものとはいえない。また理論的にみて不満な部分も若干存在する。しかし、各企業の経営者の行動のある部分がこれら財務諸表分析に支配されていることが当然考えられる以上、これらの要素は投資分析に当然導入されなければならない。特に、財務諸表の動きが、金融に当たっての一つの指標とされていることから、これら変数を他の経済変数と同様導入する必要があること

第2表 貸借対照表

L	流動資産	B	流動負債
K	固定資産	D	固定負債
	繰延勘定	S	自己資本
T	資産合計	T	資本合計

表のバランスの条件から、五箇の変数が定まれば、他は自動的に決定されるからである。(しかも、繰延勘定は一般に小であるから、事実上四箇の変数で貸借対照表は決定されることになる。)このような考えから、以下の分析では、第2表の項目を売

う。本論ではこれらの事情をも考慮して、財務諸表に関する若干の要因をもモデルに導入することにした。ところで、これら財務諸表の中で、中心的な役割をはたすのは貸借対照表にはかからない。この場合、同表は、第2表に示された八箇の主要項目に分解出来る。しかしながらこれらの変数のすべてを説明変数として分析モデルに使用することは出来ない。なぜならば、同

上増分、利潤と適当に組合せることによって、統計分析をすすめることにしたい。すなわち、いま  $P$  で利潤、 $\Delta S$  で売上増分、 $B_1, B_2, B_3, B_4$  で第2表中の任意の変数を示すことにすれば、分析モデルは

$$I = f(\Delta S, P, B_1, B_2, B_3, B_4) \quad (1)$$

となる。筆者の目的は、これら諸変数に対する反応の階層差を通じて、中小企業の投資特性を明らかにすることにある。

(2) 紙バルプ以外で同期間中分析可能であった産業は化学(肥料を除く)に限定された。なお、経済研究所では、昭和三十五年度については、全産業についての個票を整理している。将来は、この方式の分析を他産業へも拡大し得る見込である。

(3) 主として、一部の期間のノン・レスポンスによるものと推察される。

(4) 利益が貸借対照表と損益計算表とでくいちがうものや固定資産の変化の内容が明らかでないもの等である。この原因及び注3の結果、小規模企業の数はかなり減少した。

(5) 文献(4)参照

(6) この種の議論として、設備融資額を説明変数として導入する試みがある。しかし、融資自体は、資金の需給関係の均衡点として決定されることを考えれば、この分析法には問題がある。

(7) 例えば、文献(3)では生産函数を用いて償却部分を計算

している。この方式は、理論的には興味があるが、実際の分析に使用するにはなお研究の余地が残されているように思われる。

(8) なお、松田芳郎氏より、本論と同様バランスシートを用いた分析が Steindl, J., *Maturity and Stagnation in American Capitalism*, Oxford, 1952 によっておこなわれていることが指摘されたが、時間の関係で充分な対比をおこなう余裕がなかった。

### 三 統計的分析

モデル(1)を具体的に分析するには、なお若干の解決しなければならぬいくつかの問題がある。その一は、データ整理に関するものである。すなわち、実際にデータを整理してみると、大多数の会社は半年決算をおこなっており、決算期と非決算期にはある程度の差が認められるので四半期データをそのまま使用することには問題がある。そこで、本論では、観察期間を三十四年四月―九月と三十四年十月―三十五年三月の二期に分割し、 $\Delta S$ を除く説明変数としては前者の平均値、粗投資については後者の平均値をとることにした。ここで、説明変数と被説明変数に時差をもうけたのは投資決意と実現との間の時差を考慮したためである。また、 $\Delta S$ の期間は、データの制約上昭和三十四年十一月と同年四月―六月の差をとることにした。以上のような定義で分析をおこなえば、各変数に含まれる季節変動の影響からはまぬがれることが出来ない。しかしこの分析

第3表 投資率と諸変数間の相関係数 (自由度修正済み)

階	層	I	II	III	IV
(1)	(純利潤)/(総資産)	0.189	△0.001	0.580	0.438
(2)	(粗利潤)/(総資産)	0.170	0.021	0.600	0.440
(3)	(流動資産)/(総資産)	△0.150	0.091	0.312	0.127
(4)	(固定負債)/(総資産)	△0.349	△0.143	△0.035	△0.024
(5)	(流動負債)/(総資産)	△0.321	△0.130	△0.001	△0.022
(6)	(売上増分)/(前期売上)	0.103	0.142	0.130	0.102

はクロス・セクション分析であるから、この種のバイアスが各企業に同じように作用している限り、後述の階層間における係数の比較等にはそれほど問題はないであろう。次に、モデル(1)に含まれる各変数のデーターとの対応がおこなわれなければならない。この時最も問題となるのは粗投資にあたる資料の選択であるが、ここでは一応「固定資産新設」をとることにした。ただ、この定義によれば、中小企業が譲渡の形態で獲得した固定資産増が含まれないという欠点がある。しかし、この期間におけるこの種の効果はそれほど大ではないように思われる。

次に、本論の一つの目的が大企業と中小企業の対比にある以上、分析は階層別におこなわれることが望ましい。しかし、この階層区分の客観的な基準は現在のところ存在していない。そこで、企業の分布をも考慮して、I 資本金二百万円以上五千円未満(十四社)、II 五千円以上一億円未満(十二社)、III 一億円以上二億円未満(九社)、IV 二億円以上(十九社)の四階層を作成した。

以上の準備の下で、具体的な分析にうつろう。その第一段階としては、被説明変数と種々の説明変数間の単純相関係数を比較してみるであろう。ただ、分析データーがクロス・セクションであるために、すべての変数が正の相関をもっている。従って、単純相関係数を比較するためには、企業規模拡大による効果を除去しなければならない。この目的のために、まず粗投資を前期の固定資本で除して「投資率」の形に変型すると共に、説明変数も第3表のように修正した。同表をみてまず気付くことは、一般に大規模産業ほど相関係数が高いことである。これは、投資計画にあたって大企業が従来の経済学で考えられてきた理論に近い行動をしているのに対し、中小企業はかなり経済外的条件(例えば、親会社の支配関係)にも支配されていることに起因していると思われる。これに加えて、中小規模企業には、特殊な企業(例えば、和紙製造業)を含んでいることも、相関係数を低めている原因といえよう。次に、各説明変数別に相関係数を吟味してみると、いくつかの興味ある事実を見出すことが出来る。まず、加速度原理の指標と考えられる(6)欄の値が極めて小であることである。(この現象は、従来の諸主張よりみてやや意外な感じを与える。そこで、粗投資の

ものと売上増分との相関をとって見たが、結果には大差がなかった。(1)もつとも、既述のように、本論で採用した売上増分の定義は極めて短期的な期待しか表現し得ないような期間について計算されているので、この事実だけでは加速度原理を評価することは出来ない。次に、利潤の項をみると、その相関係数は規模が大となるほど急速に上昇しており、負債二項目の絶対値の変化がその逆であるのといちじるしい対照をなしている。また流動資本の比率についてみれば、企業規模が大となればなるほど大きな値を示している。

これらの関係を、より詳細に分析するために、一つの回帰方程式を考えてみよう。推定に用いられたモデルは

$$I = a + bK + cL + dD + eP \quad (2)$$

である。(1)記号は第2表参照(1)。(2)で、 $4S$ が採用されなかったのは、 $I$ に対する説明力が小であるためであり、また $B$ は $D$ との相関が非常に高いためである。また、 $L$ とともに $K$ が導入された理由は、それによって $I$ 及び他の説明変数の中の規模と相関をもつ部分を除去するためである。また、純利潤と粗利潤の間にはかなり高度の相関があり、いずれを使用しても以下の結果には大差がみとめられないので、粗利潤のみを使用することにした。

推定は、通常の最小自乗法を使用し、各回帰係数は残差の正規性を仮定して検定がおこなわれた。この結果、第I及び第IV階層の係数のうち若干のものは有意となったが、第II、第III階層はほとんどの係数が有意でなかった。これは主として、 $L$ 、

第4表  $I = a + bK + cL + dD + eP$  の推定結果

階層	I	IV
固定資本の係数, $b$	0.0124 (0.0053)	0.0525 (0.0432)
流動資本の係数, $c$	$\Delta$ 0.0060 (0.0051)	$\Delta$ 0.0125 (0.0100)
固定負債の係数, $d$	$\Delta$ 2.2369 (0.4321)	$\Delta$ 0.0048 (0.0150)
粗利潤の係数, $e$	0.2353 (0.1011)	0.8834 (0.2200)
決定係数, $R^2$	0.685	0.911

$D$ 、 $P$ が $K$ と高い相関をもっているためと考えられる。そこで分析の第一歩として、第I、第IV階層を比較した結果が第4表に示されている。同表によれば、粗利潤の回帰係数は企業が大規模化するに従って組織的に

大きくなっている。この結果を第3表のそれと考え合わせれば、大企業の投資行動はかなりの程度粗利潤によって説明出来ることを示している。次に、固定負債の係数をみれば、第I階層においては、かなり大きな絶対値をもつ負債となっており、固定負債の存在がかなりの決定力をもっていることがわかる。これらは、大企業においてある程度の利潤が保証されさえすれば、融資を含む資金調達と比較的容易であるのに対して、中小企業ではむしろ担保力が資金調達の制約要因となっていることに由来していると判断され、一つの興味ある事実を構成している。流動資産の効果はいずれも有意ではないが、その一つの原

第5表  $I=a+cL+dD+eP$  の推定結果

	I	II	III	IV
流動資本の係数, $c$	0.0042 (0.0038)	0.0138 (0.0040)	0.0124 (0.0031)	0.0011 (0.0112)
固定負債の係数, $d$	$\Delta$ 0.0218 (0.0048)	0.0067 (0.0070)	0.0121 (0.0043)	0.0582 (0.0243)
粗利潤の係数, $e$	0.2281 (0.1721)	0.1034 (0.0482)	0.0701 (0.0201)	0.7517 (0.0974)
決定係数, $R^2$	0.421	0.658	0.650	0.891

れる。おそらく、これら産業では、自己資金によってある程度の投資資金を調達する必要があることがこの表に示されている

因はLとKとの相関がかなり大であることに由来している。そこで一応説明変数から資本Kを除いて、回帰係数を推定し比較を試みた。この結果は、第5表に示されている。同表をみれば、粗利潤の係数はやや増加の傾向がある。また、固定負債の係数は負値から正值にトレンド的に変化している。ただこの場合、DはKとかなり相関をもっているから、Kの効果もまたDの係数に含まれている点を忘れてはいけない。また、流動資産の係数が中規模産業で大となっているのも興味もた

とみなすべきであろう。

以上で、主要な分析は一応完結したが、なお残された課題も多い。その一は、残差の解析である。すなわち、第3・4表にみられるように、回帰による決定度はかならずしも充分ではない。そこで、考え得るいくつかの要素について、四変数を導入した時の残差を分散分析で解析することにした。この分析に導入された変数は、総資本量(企業規模を現わす変数の代表として使用した。もし、企業規模と投資の間に非線型の関係があればこの変数は有意となるであろう)、売上増分及び資本係数  $(\frac{I}{K})$ 、(四階層)  $(\frac{III}{II})$ 、(三要素)  $(\frac{I}{II})$  の三要素について主効果及び交互作用の検定を試みた。このうち、第3の要素は技術水準を示す一つの指標であり、作成製品の相違による効果はかなりの程度この変数で説明し得るように思われる。詳細な結果は紙数関係で省略するが、大部分の効果は五%ですら有意ではなかった。ただ、II・III階層については、資本係数の効果が五パーセント水準で一応有意となった。これは、同階層に異質的な企業(例えば和紙製造業)等が含まれているためと思われる。

(9) この式のほかに、 $I/K$ を説明変数とするモデルも同時に考えられたが、重相関係数があまり良好ではないので放棄された。

(10) Kの効果に関する一つの解釈としては、カレツキール流のそれがある。本論では、この効果は主に階層別けで除去され得るものと考え、Kは単にトレンド要素として導入することにした。

(11) 分散分析における級別は、なるべく各わくにおちる標本数を同一にするようになされた。

#### 四 結 語

以上の分析は、極めて特殊な産業に関する分析であり、また分析方法の面よりみても「中間報告」的な要素が多い。筆者としては、今後本研究に含まれる多くの欠点を改善すると共に、この種の分析を他の産業に拡大していきたいと思う。本論をかかると中間的な形で発表した主な意図は、本論に対する種々の御批判を基礎としてより大きな作業への足場としたいと考えたからにはかならない。御批判を切に願うしるしである。

#### 参考文献

- (一) Havelmo, T. A, *Study in the Theory of Investment*,  
The Univ. of Chicago Press, 1960.  
(二) 浜田文雅「日本経済の投資行動の計量分析」『一九六一

年大会報告』理論・計量経済学会 一九六一年(刷写資料)

(三) 岩田暁一「我国鉄鋼業における企業行動の研究」『三田学会雑誌』一九六〇年

(四) 亀井辰雄、亀川俊雄『経営指標』経営管理全書28 日本

経済新聞 一九五九年

(五) 河野豊弘『設備投資』経営管理全書90 日本経済新聞社  
一九五八年

(六) Meyer, F. R. and Kuh, E., *The Investment Decision*,  
Harvard Univ. Press, 1959.

(七) 溝口敏行、松田芳郎「紙・パルプ産業の投資函数の計測」経済学研究会資料(1) 一橋大学 経済学研究会 一九六一年 (刷写資料)

(八) 産業計画会議『ミクロ投資行動型の研究』産業計画会議  
一九五八年 (刷写資料)

(一橋大学助手)