

# 経営分析の新しい視点

陶山博太\*

## A New Viewpoint of Financial Analysis

Hirota SUYAMA

The basic commonly used method of management analysis is called the ratio method. In the ratio method, financial indices are determined by arithmetically processing numerical values for various items of a financial statement. Thus, the constitution of the company can be evaluated and comparison can also be made with mean values for the industry. The ratio method, however, is not necessarily sufficient for identifying keys to success of a company.

For approximately one century, the ratio of return on total assets, which represents investment efficiency, has been used as a scale for determining corporate success. The duPont System, which was invented by Alfred Slone, was the traditional method employed to identify indices that are effective in improving the ratio of return on total assets. In the duPont System, a clue to improvement is pursued by interrelating the ratio of return on total assets with various other financial indices through financial manipulation of accounts.

However, now it is possible to launch new methodologies for achieving the same purpose.

In this report, data from 1,050 major companies over a 15 year period from 1981 to 1995 were applied to some of these new methodologies, including dialog-style statistical analysis and a method to which a neural network is applied, and the results of the verification studies were analyzed.

The results indicated that indices for creation of new value are important in pursuing the path for applying new methodologies.

従来の経営分析の基本的方法に、比率法というものがある。これは、決算書に示された各項目の数値を、算術的に加工して財務指標を算定するものである。これによって、業界の平均値などとの比較も可能となり、企業の体質を評価することができる。しかし、企業が成功してゆくためのキーポイントの把握には必ずしも十分とはいえなかった。

ところで企業の成功尺度の中心は、現在にいたるまでの約1世紀もの間、投資効率としての資産利益率であったが、その改善向上に効果的な指標を発見するための、伝統的な方法として、アルフレッド・スローンが考えたデュボン・システムがあった。

デュボン・システムは、資産利益率を会計的な勘定の展開によって様々な財務指標におとしこみ、改善の切り口を探すものである。

しかし今、同様の目的を達成する方法として、新し

い考え方の導入が可能になっている。本稿では、そうした新しい考え方の中から、対話型の統計解析や、ニューラルネットワークを応用した手法について、主要企業1050社の15年分(1981-1995年)のデータをあてはめ、実証研究を行った結果を示した。

その結果として、新しい考え方によるものの方に、価値を創造してゆく効果性が高いという結論を得た。

ところで損益計算書や貸借対照表などの決算書を分析して、企業の状態を把握する作業を、我々は一般に経営分析(財務分析)と呼んでいる。

従来、経営分析の一般的な方法としては、決算書に示された数値を複数組み合わせる比率を算定する比率法があった。これはたとえば流動資産という項目の金額を流動負債という項目で除することにより流動比率という指標を算出する等の方法である。

この方法なら、電卓で手軽に計算作業が可能であり、

\*本学非常勤講師、企業行動デザイン研究所取締役社長・主席研究員、慶応義塾大学総合政策学部非常勤講師

また全産業の平均や、分析した企業と同業種の企業群の平均値をとることで、企業の体質的な特徴をある程度把握することも可能となる。分析対象企業の、意外な一面を把握することができるのである。

しかし、企業が成功してゆくためには、どのような指標を中心におくか、その指標を向上させてゆくためには、どのような指標を重点改善ポイントとするかについては、比率法でかならずしも明らかにすることができない。

ちなみに伝統的な議論としては、中心におかれる指標には総資産利益率（総資本利益率と称する場合もある）が添えられる場合が多い。本稿では、①その根拠となる考え方をまず示し、②①の考え方で重点改善ポイントとされる指標を述べたうえで、③インタラクティブ（対話的）な統計解析と、ニューラルネットワークによる誤差逆伝播学習方式を応用した分析による、総資産利益率向上に有効な指標を探索する。そして最後に④②と③による結論の違いについて考察を加えることにしたい。

## 1. デュボン・システムと総資産利益率の分解

デュボン・システムは、1919年に、アルフレッド・スローンがデュボン社在籍中に開発し、1920年代の初期には、GM社の経営に長期的視点を与え、その財務的危機脱出の手助けになった方法である。<sup>1)</sup>

経営分析の分野において、単に企業がおかれた現実を旨く説明するだけでなく、実際に企業の経営を改善させた手法は極めて少なく、そのような理由からデュボン・システムは経営分析の中心的方法といわれている。

デュボン・システムが経営活動に長期的視点を与えられる理由としては、総資産経常利益率をマージンと資産効率に分解する方法があるからで、これを公式に示すと、

$$\text{経常利益} / \text{総資産} = \text{経常利益} / \text{売上高} \times \text{売上高} / \text{総資産}$$
となる。

すなわち理屈の上では、左辺の式（総資産経常利益率）を向上させるためには、マージンである売上高経常利益率と、資産効率を示す総資産回転率のいずれかを向上させればよく、毎期違う課題の計画策定が可能である。

とくに同業者間の競争ではマージンに差がつけにくい事、得意先からの支払条件が一定金額を越えると変化し支払期間は長期化する事から、資産効率を工夫するのがその向上のポイントのようだ。（たとえば月額

30万円以上の取引は、1ヶ月後現金払いから、1ヶ月後振出90日手形に延長される）ちなみに、倒産企業を分析した事例研究にも、企業危機に際して資産効率（回転期間）の悪化が大きな原因になったとするものもある。<sup>2)</sup>

そうだとすると、総資産利益率向上のためには、資産効率を決定する主要部分であるところの、売上債権と棚卸資産の削減が近道だという結論になる。具体的な動きとしては、与信限度や在庫管理の徹底しさえすれば経営に成功することになる。しかし本当にそうだろうか。

かかる問題意識から、次節では、相関分析やヒストグラムによる統計解析により、総資産利益率向上のための新たな活力要因について探ることにする。

## 2. 統計解析による総資産利益率向上要因の分析

以下では、実証分析の結果から議論を展開することにする。使用するデータは通産省統計の経営分析データから、製造業1050社を対象として、総資産利益率（総資産経常利益率）をはじめとする42の財務指標について、1981年から1995年まで15年分である。（図表1）

図表1 経営指標一覧

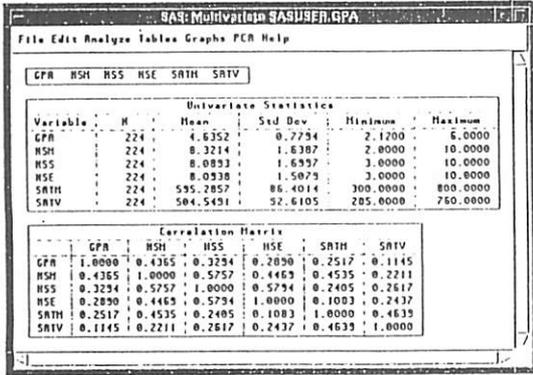
X1	時系列 (81年~95年)	X26	売上高回転率 (%)
X2	売上高 (増減率・%)	X27	売上高固定費率 (%)
X3	営業利益 (増減率・%)	X28	借入金付子率 (%)
X4	経常利益 (増減率・%)	X29	借入金保有率 (%)
X5	当期純利益 (増減率・%)	X30	人件費負担率 (%)
X6	総資産経常利益率 (%)	X31	減価償却費用率 (%)
X7	自己資本経常利益率 (%)	X32	純金融費用率 (%)
X8	売上高経常利益率 (%)	X33	売上債権比率 (日)
X9	ROE (%)	X34	買入債権比率 (日)
X10	総資産回転率 (回)	X35	売上債権貸入債権比率 (%)
X11	売上債権回転率 (回)	X36	子元流動性比率 (月)
X12	買入債権回転率 (回)	X37	在庫率 (月)
X13	棚卸資産回転率 (回)	X38	資本金配当率 (%)
X14	有形固定資産回転率 (回)	X39	自己資本配当率 (%)
X15	減価比率 (%)	X40	配当性向 (%)
X16	当座比率 (%)	X41	社外配分率 (%)
X17	固定比率 (%)	X42	社内留保率 (%)
X18	固定長期適合率 (%)	X43	有形固定資産減価償却率 (%)
X19	自己資本比率 (%)		
X20	借付加価額労働生産性 (円/人)		
X21	資本貸借率 (円/人)		
X22	借付加価額労働率 (%)		
X23	労働生産性 (%)		
X24	借付加価額率 (%)		
X25	借付加価額比率 (%)		

出所：平成9年度 通産省経営データ  
1) 配指標のうち X20、X21

この元データを、まず相関分析にかけてみる。相関分析とは、ある2種類のデータの因果関係の有無と強さを判定するもので、最小0～最大1までの数でその強度を表現するもので、この値を相関係数（r）という。

この相関係数が70%以上であれば、両者の間に何らかのつながりがあると考えられる。実際には、多くの変数を使用することが多いので、視覚的には、相関行列（図表2のソフトウェア表示画面下段）の形で表現されることが多い。

図表2 相関分数の表示画面



相関分析によって各財務指標の関係をみてみると、総資産経常利益率（X 6）に強い相関をもつのは、

- ・ 売上高増減率（X 2） 相関係数=0.83
- ・ 粗付加価値設備生産性（X 22） 相関係数=0.82
- ・ 損益分岐点比率（X 25） 相関係数=△0.82
- ・ 社外分配率（X 41） 相関係数=△0.89
- ・ 社内留保率（X 42） 相関係数=0.89

（但し X 25 の損益分岐点比率は低ければひどい程良い値になるので、負の相関となる）

の 5 指標である。（X 41 と X 42 は互いに逆数の関係にあるため、実質 4 指標ともいえる）まず売上高増減率の向上は、無理な販売の結果である場合もあるが、本来は顧客との商品やサービスを仲立ちとしたつながりがより充実した結果と見るべきであろう。粗付加価値設備生産性は、資本装備に対する付加価値（企業内部でつくり出された価値）の向上が、効率的で質の伴った営業活動をしたことを裏付けている。そうすると採算の善し悪しを示す損益分岐点比率も当然改善されてくる。

また稼ぐ利益が多くなれば、企業の義務ともいえる配当額の利益に対する構成割合は低くなるので、社外分配率は負の相関になるのである。

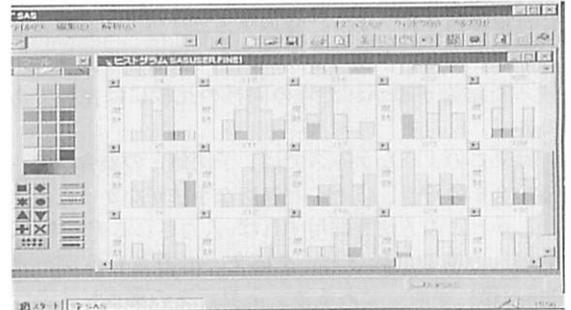
以上のことから、相関分析では、付加価値・採算を伴った営業面の充実が総資産利益率を向上させるのであり、かならずしも与信や在庫の管理強化にはよらないということができよう。

次に元データをヒストグラムにより分析する。ヒストグラムは統計学の初歩であるが、データのハンドリングの手法によって、従来と異なった切り口を発見できる。

すなわち、対話型統計解析システムを利用して 42 の指標を、ヒストグラム表示すると次のようになる。（図

表 3 のソフトウェア表示画面 各指標の分布を、自動的に 6 つの階級に分割するようになっている）

図表 3 ヒストグラム一覧表示画面



ここで総資産利益率が最も高い階級にあるグループが、他の指標についてはどのような階級に属しているかを観察してみよう。その際、複数のヒストグラムを一覧表示できることは視覚上大変便利である。

総資産利益率が最も高い階級にあるグループが、やはりその指標でも高い階級にあるものを探すと、相関分析で検出された 4 指標以外に、新たに次の 7 つの指標が検出された。（上の二つの階級に集中しているものを抽出）

- 売上高経常利益率 (X 8)
- 棚卸資産回転率 (X 13)
- 固定比率 (X 17)
- 粗付加価値率 (X 24)
- 手元流動性比率 (X 36)
- 在庫率 (X 37)
- 有形固定資産減価償却率 (X 43)

ここで追加されたもののなかには、安全性に関するもの、管理に関するものが多く含まれている。すなわち、これらの指標が、総資産利益率向上への歯止めの要素をもつのではないだろうか。

相関分析においても、対話型統計解析のヒストグラムにおいても、総資産利益率を高めるための、伝統的デューボン・システムに対する考え方は、相当異なった結果が導かれた。

### 3. ニューラルネットワークによる成功要因の判断

総資産利益率向上の要因を、伝統的な方法と統計解析の方法の両面から検討してきたが、両社の結論は違ったものになった。それではどちらが総資産利益率向上に有効なのだろうか。次節では、それを確かめる為に、両方の方法（視点）についてニューラルネット

ワークによる学習効率の比較を試みることにする。

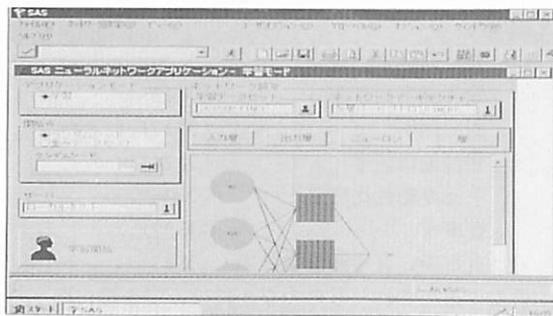
ニューラルネットワークとは、入力情報を、ニューロンに分散しながら繰り返し取り込むことで、そのパターンを学習しながら記憶するシステムである。<sup>3)</sup> とくに従来の分析のように論理アルゴリズムを必要としないことから、本稿のように、全く異なった尺度で、違った結論が導かれた時の両社の比較には便利である。

従来このようなケースでは、予測値との整合ができる場合をのぞき、ほとんど適切な手法がなかった。

しかしこの方法を採用すれば、入力されるデータ(入力層)の構造(数など)を揃え、出力されるデータ(出力層)が同一であるネットワークの編成により、学習効率を比較(誤差だけでなく、収束のしかたも含む)することでモデルの優劣を決定できるようになった。

因みに、ソフトウェア上のニューラルネットワークの分析作業画面の一例を示しておく。これはネットワーク設定を視覚的に行えるという点で利便性が高いものである。(図表4)

図表4 ニューラルネットワークのメイン画面



それでは、デュボン・システムにより重要視されている指標と、統計解析によって抽出された指標を比較してみることにしよう。

まず伝統的デュボン・システムでは、総資産経常利益率の分解である売上高経常利益率と総資産回転率を配置し、さらに売上債権と棚卸資産の管理指標として売上債権回転率と棚卸資産回転率をくわえた計4指標を入力層として、総資産経常利益率を出力層とした。(図表5)

それに対して統計解析では、相関分析とヒストグラムの双方で抽出された4つの指標を入力層とし、出力層は同じく総資産経常利益率とした。(図表6)

ここでもう少し、ニューラルネットワークの学習の

しくみを述べてみよう。ネットワーク上に結合されているのは、あたかも神経細胞のように、シナプス結合でものを記憶する機能をもっているニューロンである。このニューロンに、繰り返し同じ情報(本原稿の場合は入力層に設定した財務指標)を繰り返し与えつづけ、ネットワークのなかで処理された解答(総資産経常利益率の解答)に対して正解を与えつづけ、その誤差をフィードバックさせるのである。

この手続きを繰り返す過程で、シナプス結合の強さを試行錯誤的に変化させて誤差を縮小させ、ついにはその課題に対して的確なパターン認識が可能となる。すなわちアルゴリズムで説明不可能な要素も取り組むことができるのである。<sup>4)</sup> なお今回は、入力層と出力層の間に中間ニューロンを配置した多層型ニューラルネットワーク(HNN)を組んでいる。これによって指標相互間(誤解をおそれずに言うなら、企業内の各セクションの相互の関係)の突き合わせで生じるパターンも学習可能となる。本稿では、中間ニューロンの数も揃え、両方とも3個で設定した。

学習回数は、予備試行回数250回、最大学習回数50回(これ以前に終了する場合もありうる)とした。その結果、各ケースの学習結果にはかなりの違いがでた。(図表5と6の下段部分)

すなわち、伝統的デュボン・システムによるネットワークでは、学習終了(誤差が収束する)までに約40回の反復学習が必要で、学習誤差の収束も不安定であったのに対して、統計解析によるネットワークでは、10回以内で反復学習が終了し、整った曲線を描いて収束した。

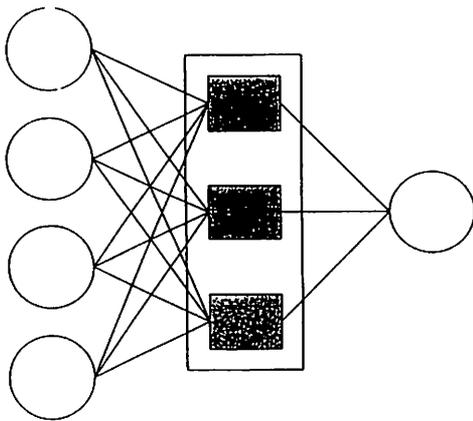
試行結果から、総資産経常利益率を高いレベルに到達させるには、伝統的デュボン・システムの考え方で重要とされる財務指標より、統計解析(相関分析とヒストグラムの両面)で総資産経常利益率と密接な関係をみいだした指標のほうが、より効果があることが判明した。以下では、かかる結果に対して、考察を加えることにする。

#### 4. 結 論

以上みてきたように、本研究では、経常分析で重要視されてきた企業としての効率、すなわち総資産経常利益率の向上に統計解析で抽出した指標がより有効だと結論づけられた。

なぜ、伝統的に重要視されており、かつ前述したように企業危機の原因となる棚卸資産回転率や、売上債権回転率は重要ではないのであろうか、決してそうで

図表5 伝統的デュボン・システムの考え方を反映させたニューラルネットワーク



入力層                      中間ニューロ                      出力層

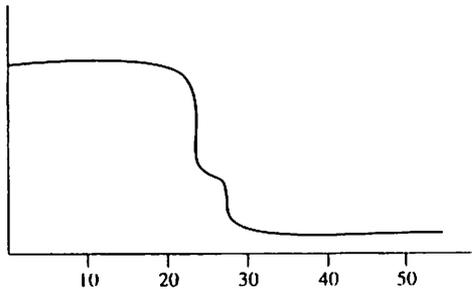
売上高経常利益率：X 8  
 総資産回転率：X 10  
 売上債権回転率：X 11  
 棚卸資産回転率：X 13

3個

総資産経常利益率：X 6

学習曲線

(平均誤差 (縦軸) と反復学習回数 (横軸) )



はない。なぜならば、ヒストグラムの分析で、棚卸資産回転率や在庫率がすでに掲げられているからである。すなわち総資産経常利益率が最も高いグループにある企業は、やはりこれらの指標も高水準なのである。問題の焦点は、むしろ目標と手段をきちんと仕分けする、ビジネスプロセスにあるのかもしれない。

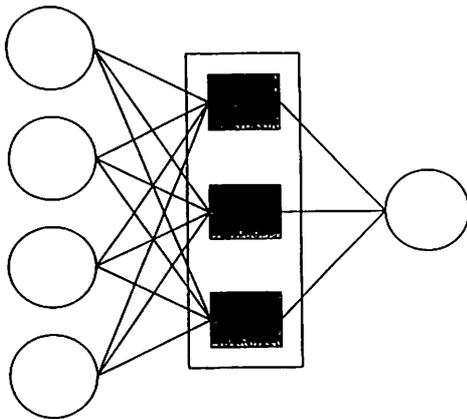
従来よりデュボン・システムをはじめとする経常財務論には、「会計情報は、顧客の期待に応じてプロセスに取り組んでいる人々から発せられるものではない<sup>5)</sup>」といった、いわば顧客不在の批判がある。実際に顧客に接した経験のない者が帳簿組織（会計システム）上の情報のみを見て判断をすれば、そこから出てきた計画案・政策案・解決案は、時としての的を得ないものになるに違いない。

それに対して、統計解析で抽出した損益分岐点比率や付加価値設備生産性といった、いわば付加価値系の

指標は、顧客と直に接する事業部・営業部・業務部などの直接部門が意識し、コントロールするものである。今回の実証研究は、15年間という長いスパンのなかで、こちらの方が企業の成功と繁栄に重要でありつづけたという点に、有効な証拠を提供したものといえるかもしれない。まず総資産経常利益率の向上の為には、こちらを改善すべきであり、在庫や売上債権の管理レベル改善は、そのためのひとつの手段と捉えるべきなのであろう。

実はいま、財務会計分野の付加価値への傾倒は、国際的な流れになっている。たとえばデイビスとケイによって added value が提唱され、その重要性を高めていることや、<sup>6)</sup> H P 社上席財務アナリストのトニー・アルトベリ氏が E V A（経済的付加価値：利払い前税引き後利益－資本コスト）の重要性を提言する<sup>7)</sup> などの方向性が存在しているのである。

図表6 統計解析により選ばれた重要財務指標によって組まれたニューラルネットワーク



入力層

中間ニューロ

出力層

売上高増減率：X 2  
粗付加価値

3 個

総資産経常利益率：X 6

設備生産性※：X 2 2

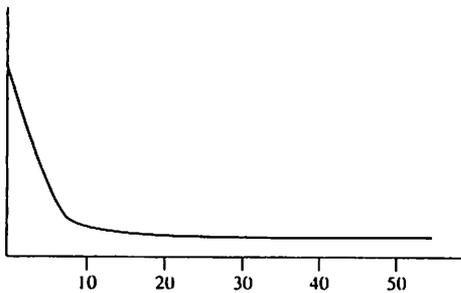
損益分岐点比率：X 2 5

社内留保率：X 4 2

※は標準化して使用

学習曲線

〔平均誤差（縦軸）と反復学習回数（横軸）〕



しかし、ここで注意すべきことをつけ加えておきたい、本研究で重要指標とされた粗付加価値設備生産性は、分母を資産勘定とする公式である。いかに付加価値系が大事になってきたといっても、損益計算書と貸借対照表の双方がともに大事であることには変わりはないのである。俗な言葉でいうなら、財務経営と商品経営<sup>8)</sup>はともに重要であり、いくら顧客重視といえども、いずれか一方を偏重するのは誤解のもととなろう。今は経営分析の分野もひとつの変革期にあたっているが、望ましい方向に変革をすすめるためには、十分注意する必要があるのかもしれない。今後の実証分析の方向としては元データにサービス業の企業群を用い、本研究と同様の結論になるかを確認するなど、さらにフレームワークを強固にするための研究をつづけたい。

#### 参考文献および注

- 1) 藤森三男『経営分析論』p 57、慶応通信。
- 2) 陶山博太「倒産企業の事例分析」『経営分析年報』第10号、pp115 - 122、1994年。
- 3) 陶山「知的武装経営」、pp106 - 108、同友館、1997年。
- 4) このような方法を、誤差逆伝播学習方式という。
- 5) Buzzell & Gale "The PIMS Principles" The Free Press, pp103 - 104。
- 6) 鳥邊普司『企業の投資行動理論』pp145 - 176、中央経済社、1998年。
- 7) 「会社のモノサシ考」『日経ビジネス』、97年6月27日号、pp25 - 26、日経BP社。
- 8) この用語は、たとえば次の箇所で使用されている。岡本正秋『従業員中心戦略』pp97 - 98、誠文堂新光社、1997年。