

【研究ノート】

予測手法を用いた原価管理

広 田 俊 郎

1 序

現在の低成長経済の下での企業経営は、そのあらゆる活動を、効率的に運営することが要請されている。そのような目的を達成するための知識体系として、オペレーションズ・リサーチ、経営科学の発展が展開されてきた。ところが、そこで展開されるモデルは、問題の要点を手際よく表現するという意図のため、現実の持つ、様々の複雑性を捨象して理論構成を行ってきたのである。

現実の企業運営のための計画策定、原価管理のためのモデルとしては、より現実の持つ複雑性、多種の製品種類数、会計システムにおける変数の多数性、などを考慮しうるようなモデルであることが望ましい。

ここで、そのようなニーズに答えうるものとして、Fuchs の著書を取り上げ、その一部を紹介的に論じたい。⁽¹⁾この議論において、通常的需求予測のテキスト・ブックに見られるような予測手法の説明を試みるのではなく、各種の実例に即して、現実の複雑性をどのように取り込んで、コンピュータ予測を達成するか、そしてそれをどのように原価管理に結びつけるかということにポイントがおかれる。その際、具体的な例に即して、まず問題状況の説明がなされ、どのような問題が存在するかが述べられる。そしてモデルの

(1) Fuchs, J. H., [1] その1章, Control Through the Application of Forecasting Techniques をとりあげた。ただし、アメリカの制度的なものへの言及については注を付して、日本における対応物を述べた。

操作の方針が概観される。それからモデルによる解として、どのようなアウトプット情報を必要とするかが、論じられるのである。⁽²⁾

ここでとり上げる議論は、コンピュータを用いた予測によって、原価管理を行おうとするシミュレーション・モデルについてのものであり、現実の企業の例に即した、現実問題解決的な指向性を持ったものである。シミュレーション・モデルとして、よく論じられる Bonini モデルや Cyert & March モデルは、一般的なモデルを組み立て、それに仮想データを適用し、そこから得られる結論を、現実への含意としようとするものであった。一方、ここで論じられる Fuchs の場合は、現実のケースを、直接的に取り扱っていることが、特色として指摘されるのである。

2 問題設定

Fuchs によれば、予測とは、将来の業務の結果を、ある許容できる範囲内に、設定しようとする計画的手法の一つである。その際多くの企業は、業務予算や資本支出予算を、その設定に何らかの統制の手段を使えるような形で展開している。すなわち、コンピュータは、予測の精度を改良し、高度の予測技術の採用をもたらし、数学的シミュレーション・モデルの適用を通して、仮説を検証するために用いられる。

そこで、Fuchs はいかにコンピュータ化した予測が、企業の計画と監視における有効な道具であるかを、述べようとする。そこで彼は次のようなことを明らかにすることを課題として設定する。⁽³⁾

- (1) 販売予測からどのようにして顧客別収益性レポートを作り出すか。
- (2) いかにして、予測データから、製品グループ別、販売クラス別、製品別の利益を導き出すか。
- (3) 予測をいかにして、製品を作りあげている 様々な 要素—原材料組立部

(2) Fuchs, J. H. [1]参照

(3) Fuchs, J. H. [1]pp.17—18参照

品，要素部品などに分解するか。

- (4)いかにして，販売クラスごとの部門別正味売上高を導き出すか。
- (5)それぞれの立地のプラントにおける操業をコントロールするために販売予測をどのように用いればよいか。
- (6)いかにして，予測データから，多くの原価要素を分解し，これらの原価を適当な部門や費用センターに直接割り当てるか。
- (7)ゼロ・ベース予算において予測は，いかに有効な道具として用いられるか。
- (8)いかにして最終製品の在庫を減らすか。
- (9)いかにして，予測は，バランスのとれた在庫ポジションより少ない陳腐化と，より少ない品切れを展開するのに役立つか。
- (10)いかにして，正確な予測が，直接労務費をコントロールできるか。
- (11)いかにして，コンピュータ化された予測情報が，限界的な下請負の仕事や，費用を多く必要とする製品品目や外部の調達材料，などを利益のあがるように減少させられるか。
- (12)より高い顧客の満足を達成するための可能性を強めるような正確な予測を通じて，いかにして販売を増加させるか。

Fuchs は，このような課題をコンピュータ化した予測の適用によって達成しようとする。予め，彼の議論の方向性の特徴を整理しておくこと，ここでは，収益性改善，という目的を，達成することが第一に考えられていることが指摘される。また長期の問題の場合，彼の議論においても，企業の存続と維持の観点がある程度提出されるようになるが，それでも利潤指向的な議論構成が見られる。

また，企業を取り巻くメンバーとして，消費者や，株主，などが強く意識されながら，企業の内部メンバーである従業員の欲求，行動は論じられていない⁽⁴⁾。

また Fuchs は，最初に述べた課題を，実際例に即しながら，短期業務予

(4) Cyert & March [3] 参照

測については、裁縫用具製造企業と化学製品製造企業、中期予算予測については、通信販売企業と下着素材製造企業、そして長期設備予測については、多国籍の鉱物資源精製企業を、それぞれ、とり上げ、各レベルの予測の意義と成果のポイントを述べようとする。すなわち、一つの企業において、三つのレベルの予測が、どのように組み合わせられているか、を述べるのではなく、それぞれのレベルの予測を典型的に必要とする企業の実例が述べられるのである。

その意味で、予測をあらゆるレベルで実行し、原価管理に結びつけたいと欲する企業がいて、それぞれのレベルの予測が、どう実行されるか、ということのみならず、それぞれのレベルの予測—原価管理活動が、どのように組み合わせられるか、ということをも把握したいとすれば、Fuchs の議論は限界を持つということを予め指摘しておかなければならない。

予測—原価管理活動の目的についての限定、考慮されるメンバーについての限定、三つのレベルの予測—原価管理活動の斉合性についての限定、などを指摘しておいて、Fuchs の個々の議論の紹介に入りたい。

3 短期業務予測

短期予測は、1月毎あるいは四半期毎の時間的枠で業務をコントロールするために用いられる。⁽⁵⁾通常この予測は、生産量の単位で表現され、それから貨幣量に変換される。組織のタイプやサイズいかんによっては、これらの数字は更に、製品グループ別や製品別に分解されるかも知れない。これらのデータの各品目や部品への精緻化は、生産計画においてなされる。

業務予測は、ごく将来の活動に関連している。そこで季節的および短期的偶発事象が、かなりの強さで生ずる。これらの予測は、原材量管理、調達、製造、などに関連する諸活動に影響を与えるので、それらは内部的原価管理を適切に実行するための出発点と見なされるべきである。

(5) Fuchs, J. H. [1] pp.18-23参照

多くの企業は、ある月または季節の間で、生産量に変動を生じさせる、ある種の季節パターンを経験している。通常季節変動は、飲料品の場合、夏や秋など、休暇のシーズンによく売れる、といった特徴を持っているように、各年の同じ時期に生じる。

諸原価を管理するには、季節変動パターンと、それらの企業への影響を理解することが、最も重要なことである。存在するパターンを生じさせるのは何かということを理解することが必要なのである。どのような外生変数の影響をも防ぐためにも、その要素が本当に季節的なものであるかどうかを確かめるためにも、長期にわたる数字を分析することは当を得たことだ、と言える。

(1) 裁縫用具製造企業の例

小間物と、針編レース、裁縫要素のパッケージ、ファッション・ボタン、織物を切るための電気ばさみ、それに家庭の縫いものための製品を含む、裁縫道具を製造している企業が、高い在庫費用と、季節的な性質をもった品目については、過剰生産をするリスクとに直面している。以前の三年の間、本質的に季節的な品目の正確な予測の欠如が、企業に500,000ドルもの費用を蒙らせた。

その問題についての企業の分析は、その製品ラインで用いられる5,000もの部品の多くが、独自の固有の季節変動を持っているということを示した。このことは、解答が最終品目の予測方法の展開より複雑だ、ということの意味している。その代りに、これらの部品は、一つ以上の製品に用いられるので、解は、コンピュータの操作性を必要とするシステムの展開を必要とする。

解決案としては、まず最初に、各品目の時系列的販売パターンの再構成にもとづいた販売予測を行うことが、あげられる。それから、コンピュータを用いて、ビルズ・オブ・マテリアル（材料仕様書）が使用方途ファイルに分解される。この作業は、与えられた全体的必要性のもとで、各部品を、特色別に分類した材料に分解し、整理する。

次のステップは、季節変動の特徴としてのある特定の変化を含んだ、四つ

の異なる回帰式をデザインすることである。一たび、これがなされたとき、各要素部品を、これらのシミュレートされたモデルにあてはめ、よく調和する歴史的販売パターンを持つものに決めることが可能となった。モデルが選ばれるとき、企業は販売予測を行うことが可能となり、様々の購買シーズンの中で、どれだけ部品が必要とされるかを予測することが可能となった。この販売予測回帰モデル技術の使用によって、企業は品切れを18%から5%に減少させ、在庫を30万ドル以上切り下げることが可能となった。

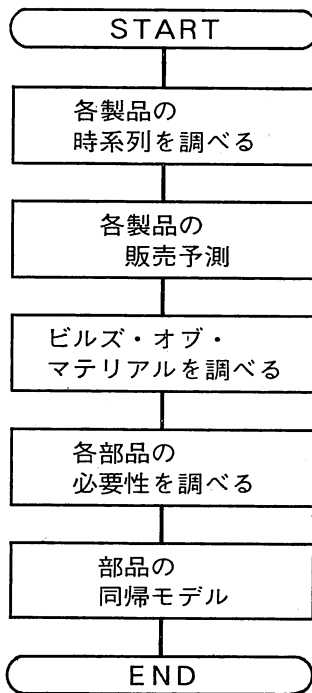


図-1

Fuchs のこのような議論を、フロー・チャートで示せば、図-1のように表わされるであろう。

予測を展開するとき、カレンダーを変数と見なすことが重要である。というのは、各月の間での日数の差異の故である。かくして、ある会計期間の操業日数が、予測量か収入を確定するとき考慮されねばならない。

景気循環は、業務予測において重要である。なぜならば、企業の製品が、市場において供給超過か、供給不足なのかが、生産が増加させられるか、減少させられるかの指標だからである。

一つの会計期間から、他の期間への移行にもなって、操業度を变化させる原因となる、景気循環、季節、カレンダー日数に加えて、他の予見し難い要因がある。これらの予見し難い要因としては、ストライキ、洪水、

嵐による被害、などがある。これらは、完全に予見し難いのであるから、通常、それらを予測から除外しておくことが賢明である。

企業の短期の販売予測のためにデザインされた二つのコンピュータ・プロ

グラムがある。一つは、アメリカ合衆国統計局の季節調整プログラム⁽⁶⁾であり、どの製品ラインの時系列を評価するのに重要なものである。このプログラムの使用を通じて、企業の製品ラインの循環的な行動、季節パターン、不規則変動、などについても重要なデータを得ることができる。

もう一つは、1968年に、アメリカ・マーケティング協会によって公刊された、Foran II で、統計局プログラムの更新者として用いられる。このコンピュータ・プログラムは、次の数カ月を予測できるように各月の時系列を評価する。

(2) 化学製品製造企業の例

売上高が2億5,000万ドルを超える、化学触媒、化学特殊品、化学製品を作っている中規模の化学製品製造企業が、その業務予測をモデルシミュレーションの技術を使って、コンピュータ化した原価管理システムへ直接結びつけたいと思っている。この結果を得るために、消費、前年の出荷パターン、予測された最終財の必要、予想された操業度の水準、などについてのデータを展開しなければならない。この進んだ予測技術からもたらされたものは、化学製品だけで、年間14万ドル以上の節約であった。

a) 状況

その企業は大量の化学製品を、一年中を通じて売っているが、とくに夏と秋に多く販売している。その企業は、ある程度の確実性をもって、各シーズン毎の、様々の材料の量別、タイプ別の需要パターンを予測するようなシステムを展開したい、と思っている。その企業は、この情報を、販売量の多い期間だけでなく、スラックの月にも同様に、プラント設備における生産を最適化するために用いようとしている。コンピュータ化した予測モデルを展開する中で、企業はその最初のテスト・モデルとして次のような基準を設けた。

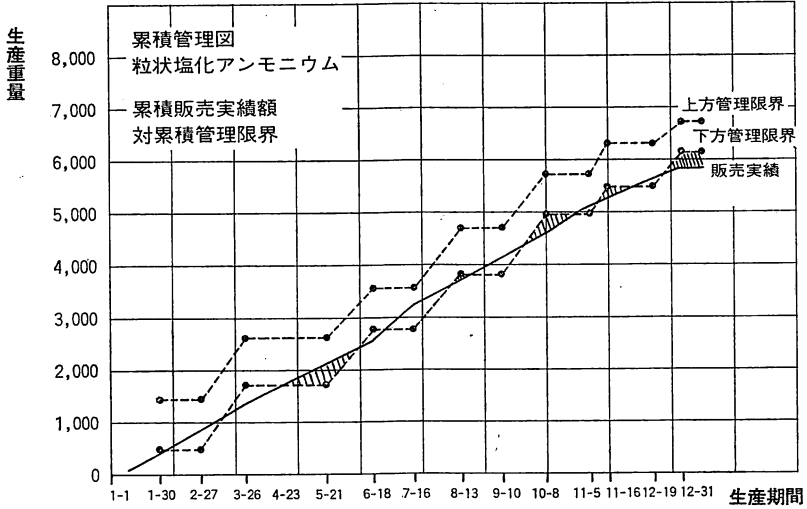
(6) わが国の場合で言えば、日本銀行統計局『調査局調査月報』などのデータをもとにして、経済企画庁経済研究所による『季節変動調整法』、1971、などによりながらプログラム作成を図ればよいと思われる。

- (1)選ばれたプロセスは、その販売パターンがランダムであり、多くの顧客への多くの出荷が分散しているような製品を伴わなければならない。
- (2)プロセスは過度の単純化を避けるために二つ以上の製品を含むか、あるいは、線形計画を必要とするほど多数の製品があってはならない。
- (3)そのプロセスは、プラントの他の主要なプロセスとある程度、独立でなければならない。
- (4)このプロセスの製品は、かなり重要なものでなければならない。それは、これらの製品を価値分布図の上にプロットすることによって確定することができる。
- (5)プロセスは、その生産サイクルが安全在庫の使用によって平滑化させられるようなものでなければならない。
- (6)プロセスは、バッチ操業よりも、連続操業のものでなければならない。
- (7)プロセスは、時系列的な生産と販売の情報が利用可能な程十分長く、商業ベースで操業されてきたものでなければならない。

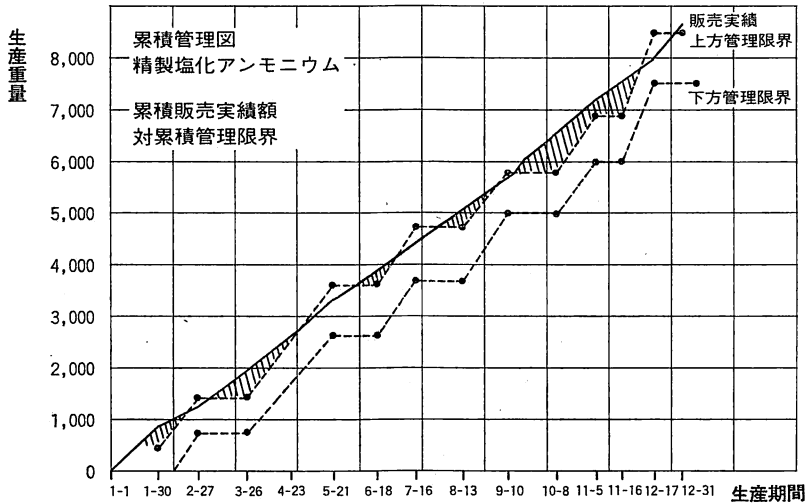
b) 解

結局、これらの確立された基準に対して、すべての製品が評価され、粒状塩化アンモニウム、精製塩化アンモニウムがモデル製品として選ばれた。これらは、年間の総標準原価の46%を占めている。

次に、コンピュータ化した表が、前年の実際の出荷をもとにして作られる。これは、それぞれの送り状から、製品別の出荷、送り状ごとの量、一番軽い量から重い量までリスト化された一日当りの出荷量、などを抜き出すことを伴っている。これらのデータは、重量クラス別の出荷日数のヒストグラムを展開するための材料となる。これから、これらの重量クラス別の出荷日数の頻度と、一番軽いものから、一番重いものへの累積頻度とについて作表が行われる。最後に、これらの頻度は、100%の目盛の上に、S字型曲線の形で描かれる。このS字型曲線は、前年に生じたランダムな出荷パターンのモデルであり、一般化された予測ランダム出荷パターンを生じさせる、変化のパターンとして役立つ。



図一 2 累積管理図 粒状塩化アンモニウム



図一 3 累積管理図 精製塩化アンモニウム

そのコンピュータ・プログラムは、実際の出荷を比較考察できるように、一年間を通じてのランダムな出荷パターンを内蔵している。前年のランダムな出荷パターンの基礎の上に、予測道具を検討したいとする目的は二重である。まず第一に、いかに、出荷パターンにおけるランダムな変化が、決定トータルとして役立てられうるか、ということを示すことがあげられる。また第二に、このような工夫が、ルーチンな、あるいは数学的な意思決定を、判断の行使を必要とする意思決定から分離させることができるかどうか、を示すことにある。

システムは、また他の重要なコントロールの要素を持っている。それは、次のようなモデルの使用から成っている。すなわち累積的な形で展開された出荷量と、モデルとなる累積の出荷を確定するための標準ないし管理限界から成るものである。(図一2, 図一3参照)

月	トータル出荷 日数		トータル出荷重量		トータル出荷重量		月末在庫量	
	モデル	実績	モデル	実績	モデル	実績	モデル	実績
1	13	13	470,000	535,500	1,080,000	1,408,100	660,000	948,900
2	13	13	492,000	488,300	0	354,800	168,000	810,400
3	13	16	642,000	797,500	1,080,000	557,700	606,000	557,800
4	9	14	442,000	615,900	0	1,015,000	164,000	966,900
5	9	15	329,000	461,900	450,000	7,000	285,000	512,000
6	14	15	722,000	655,500	630,000	1,154,900	193,000	1,011,400
7	16	10	549,000	473,500	540,000	254,400	184,000	783,300
8	11	14	379,000	386,000	540,000	477,000	345,000	895,500
9	12	14	366,000	562,700	750,000	20,000	729,000	332,800
10	14	14	673,000	472,000	330,000	1,085,200	386,000	946,000
11	14	12	437,000	574,000	540,000	621,600	489,000	973,600
12	13	9	407,000	280,600	540,000	421,300	632,000	1,114,300
Σ	151	159	5,908,000	6,303,400	6,480,000	7,348,000		
平均	12.6	13.2	492,333	525,283	540,000	612,333	402,583	821,075

前年の出荷実績に対して発生させられた比率 0.937
 在庫節約 (現実の前年の在庫量 マイナス モデルの平均在庫) 418,492
 (重量)

表一1

月	トータル出荷 日数		トータル生産重量		トータル生産量		月末在庫	
	モデル	実績	モデル	実績	モデル	実績	モデル	実績
1	14	13	827,000	774,500	0	0	404,300	1,004,000
2	13	17	659,000	903,000	1,080,000	810,100	825,300	941,000
3	18	14	751,000	958,100	150,000	561,000	224,300	513,900
4	14	15	675,000	813,100	1,200,000	578,800	849,300	269,500
5	17	17	900,000	1,106,900	810,000	1,719,000	759,300	876,500
6	16	12	430,000	639,200	540,000	396,800	869,300	634,100
7	11	12	613,000	486,500	540,000	1,143,200	796,300	1,290,800
8	16	18	920,000	882,200	630,000	85,600	506,300	496,200
9	16	17	630,000	1,514,000	450,000	1,409,200	326,300	384,400
10	13	18	696,000	723,100	930,000	552,600	560,300	212,500
11	13	14	656,000	558,700	759,000	1,189,900	663,300	843,700
12	14	14	989,000	721,400	957,000	868,900	631,300	991,100
Σ	178	181	8,646,000	10,080,700	8,046,000	9,315,100		
平均	14.8	15.1	720,500	840,058	670,500	776,967	617,967	704,808

前年の出荷実績に対して発生させられた比率 0.857
 在庫節約（前年現実平均在庫 マイナス モデル平均在庫） 86,841

表-2

用いられる管理限界の決定は、主に前年の出荷に存在した販売の変動性パターンにもとづいている。この管理限界は、予測における誤差を表現するように、累積的な売上高の標準偏差の形で確立される。その手法は0.95の信頼度を達成するように、上方および下方への管理限界は、標準偏差の2倍から成り立つことが決められる。したがって管理限界は累積的な出荷予測プラスマイナス標準偏差の2倍となる。

これらの変化の効果は、多くの在庫管理決定を経営的注意を要する例外を除いて、予め定められたルールにしたがって事務員によってなされるものとする事である。表-1と表-2は前年の実際の月と、モデルにおける月との間の結果の比較を示している。在庫管理の観点から言うと、最も重要な便益は、二つの製品についてのモデルの月別の平均在庫が、前年の二つの製品の月別の平均在庫から50万ポンドもの減少を示した事である。

製造企業は、これらの予測を28日間の生産期間を設定するために用いた。それから、累積出荷が各々の28日間に組み込まれた。累積出荷が、予め決められた管理幅の外に出たとき、経営は、プラント利用における追加的なシフトか、減少的なシフト、労働力の削減か、プラント利用の削減あるいは増加の形で即刻の治療的行動をとるように、決められる。

表一3で示されるように、前年に実際に存在した生産パターンは、モデルにおいて展開されたものより、はるかに不規則的であった。このことは前年の実際データとモデルについての、各操業水準にある月当り日数の間の比較によって明らかである。

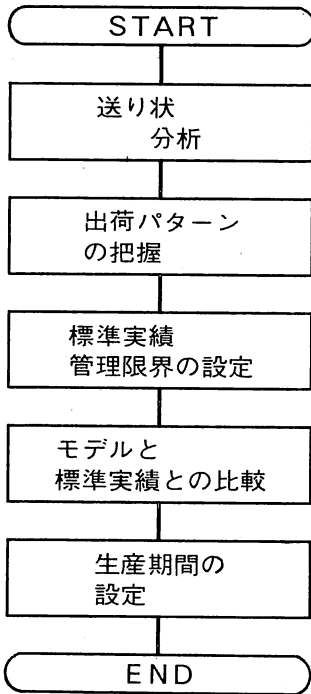
前年に実際に生じた休止期間(短期緊急操業停止)は、モデルにおいても同様に生ずるものとされている。したがって、これらは両方の場合に操業日数に加えられる。モデルにおいては、レベル2操業に転換することが必要となる前に、8月中を通して各月の各日について円滑にレベル1操業に進むことが可能であったということが銘記されなければならない。

月	実 績		モデル	
	レベル1 操業及 操業停止	レベル2 操業及 操業停止	レベル1 操業及 操業停止	レベル2 操業及 操業停止
1	31		31	
2	29		29	
3	25	6	31	
4		30	30	
5		31	31	
6		30	30	
7	16	15	31	
8	17		31	
9	13½	14	30	
10		31	31	
11		30	19	11
12	23	8	14	17
総計	154 ½	195	338	28
操業停止日 総計		16½		

表一3 塩化アンモニウム月毎操業日数

このような Fuchs の議論のフロー・チャートは、図一4で示される。

c) 結果



図— 4

この操業予測の企ては、企業をして、次の点を達成させることを可能にした。

- (1)二つの製品について、モデルが実際の在庫と比較させられたとき、平均月別の在庫を50万ポンド以上減少させた。
- (2)純運転資本を月別に25,000ドル減少させた。
- (3)企業が在庫管理の取り扱いを予め決められた政策とルールに従って事務員に委ねることを可能にし、経営者は例外的なときだけ関与させればよいようにした。
- (4)生産を平滑化し、年毎5万ドルが、直接労務費と残業プレミアム支払において、節約された。
- (5)遅い配達と、それに関わる顧客の不满から生ずるコンフリクトのための、販売部門と製造部門の間の絶え間ない連絡の必要性を減少させた。

(3) 短期業務予測のポイント

以上で Fuchs によって取り上げられた、短期業務予測の二つの例は、それぞれ異なる状況の下のものであり、したがって、短期業務予測が成果をあげたのは、別の理由に基いている。

第一の裁縫道具製造企業の場合の問題は、製品数が相等の数にのぼり、またそのための部品が、5,000ものレベルに達している、ということである。各製品の需要が固有の季節変動を見せる中で、その販売のために必要な多数の部品を、購入、在庫しておかなければならない。すなわち、多種類の部品を、どれだけ購入し、在庫しておくか、という、需要の動向—必要部品の量の関係、の複雑性から来る問題が中心点となる。

一方、第二の化学製品製造企業の場合の問題は、予想される需要を見込んで、どのように生産期間を設定するか、という生産の側のコストと在庫コストに重点をおいた問題が中心点となっている。

このような相違は、前者が、最終製品製造企業であるの対し、後者が、原材料、素材製造企業である、ということにもとづいている。同じ短期業務予測を行うにも、その企業のタスクによって、その内容が異なってくる、ということに注意しなければならない。

次に、Fuchs による中期予算予測の検討を述べることにしよう。

4 中期予算予測

今日の高度に競争的な環境においては、組織が、暦年か財政年度について予算予測を行うことは肝要な⁽⁷⁾ことである。相当な信頼が、歴史的データにおかれていても、年間の予算予測を行うときには景気循環や国民経済の状態の効果を探ることが同様に重要である。ところで、多くの企業は、その予測を秋に始めるので、この期に開かれる多くの経済コンファレンスに参加することによって、多くの情報が得られる。加えて、価値のあるビジネス指標や、他の経済データを提供してくれる、多くの新聞や雑誌がある。一たんこの情報が消化されると、それは問題とする特定産業のレベルにまでおろすことができる。統計局は、産業の動向の特徴を展開するための季節的に調整されたデータを提供する。そしてこの生データから、企業自身のマーケット・シェアを設定すると、当該年と、後に続く将来のバランスを考慮した予算予測を展開することができる。

(1) エコノメトリックス（計量経済学）

企業は、その予算予測の手続きの手助けとして、エコノメトリック・モデルと言われる比較的最近の予測手法に熟知しようと決意するかも知れない。エコノメトリック・モデルとは回帰分析に基本的に依拠したモデルである。

(7) Fuchs, J. H. [1]pp. 23—33参照

かなりの努力が、アメリカ経済のワーキングをシミュレートすることを目的とする、これらのモデルにつきこまれている。

中心的概念は、四半期毎に、カレント・ビジネスのサーベイにおいて報告される、国民経済と、企業がその一部である産業との関係を見出すことである。多くの企業は、アメリカ合衆国についてのエコノメトリック・モデルを作る自前の資源を持っていない。したがって、企業は、アメリカ合衆国モデルの開発者としてよく知られた Lawrence Klein によって展開された、400本の方程式を持ったペンシルヴァニア大学のウォートン・スクール・モデルのような外部モデルに頼らなければならない。⁽⁸⁾その他に、データ・リソース会社、チェース・エコノメトリック協会、エコノメトリック・モデルに基いて各種の予測サービスを提供する数多くの会社の一つ、などに頼らなければならない。

これらの情報サービス会社は、報酬に対して基本的に、会社自身の持つ仮定にもとづいた予測を行うためのモデルの使用、粗国民生産物の予測、そのデータ・バンクへのアクセスなどを含む多様なサービスを提供するであろう。

(2) 継時的関係

アメリカ合衆国経済のエコノメトリック・モデルを、自分自身の産業の予測を行うための工夫として使用することの目的は、自分自身の産業の四半期の数字が、従属変数となるような回帰モデルを展開することである。独立変数はエコノメトリック・モデルによって予測された変数である。産業予測をもたらす方程式がたてられた後では、エコノメトリック・モデルが有効であると考えたことは当を得たことである。この手続きを通してのこの接近法の

(8) わが国においては、昭和45年、「新経済社会発展計画」のための計量経済モデル、昭和48年、「経済社会基本計画」のための計量経済モデル（中期マクロモデル—35本の構造方程式と37個の定義式からなる同次連立方程式体系、産業連関モデル）、昭和51年「昭和50年代前期経済計画」のための計量経済モデル（中期多部門モデル—内生変数691個、外生変数790個より構成された非線形連立方程式体系、長期多部門モデル）などを参照すべきであろう。

ねらいは、諸変数の間の継時的関係を明らかにすることである。

回帰分析は、予測の初期においては、限定された意義しか持たないが、それらは予測期間が長くなるにつれて必要性を増す。短期予測においては、体系的な関係は、価格の突然の変化や、在庫政策の決定、膨大な一時の注文、他の同様な出来事、などの要因によって、ゆがめられるかも知れない。しかしながら、期間が長くなるにつれて、これらの出来事は、それ程意味を持たなくなる。そこで、言えることは、相当なレベルの攪乱がないかぎり、エコノメトリック・モデルは予測の精度を増す価値ある道具たりえるのである、ということである。

(3) 通信販売企業の例

本、レコード、テープや、その他の品目を郵便注文の予約者に販売している企業が、二つの関連したニーズに答えるために、予算予測を展開することに決定した。そのニーズとは次のようなものである。

- 1) マーケティング担当者や、会計担当者に、各製品別の、新注文の数や、キャンセル率、などのマーケティング・パラメータ、製造原価や広告費、などの会計パラメータに基いた、期待利益や損失の可能性を測定する能力を提供する。
- 2) マーケティング担当者に、予測に対して新注文を組み込む能力と、経過した時間の関数としての反応のパーセントに基礎をおいて総額の予想をするための、メディア、郵便注文モデルを用いる能力とを提供する。これらのモデルの使用を通じて、新注文の総計を予測するための、販売促進のライフ・サイクルの間の実際の売上高を用いることによって、最低利潤と損失結果を予測することが可能となった。この情報の組み込みと予測は、ソース・キーか、メディア・タイプか、時間か、あるいはこの三者の結合のいずれかを通して報告されうる。

用いられたアプローチは、製品クラス別のソース・キーによって、粗売上高を推測するコンピュータ・プログラムを展開することであった。この情報は、次の段階で予測利潤を計算するために用いられた。さまざまなデータ

が、製品内のキー・コードによって、次のように整理された。

- i) 郵便物発送者，勢力のパーセント，郵便キャンペーンのための初期の販売促進，メディア・キャンペーンのための販売促進
- ii) 製品のキャンセル，返品，不良負債のそれぞれのパーセント。
- iii) 製造原価，管理費，事務およびコンピュータ費，広告販売促進費。
- iv) 製品ごとの単位価格。

上記のような変数の把握にもとづいて，企業は，製品クラス別の次の項目を計算することができる。

- i) 製品別の粗売上高
- ii) 製品が，どこに出荷されたか
- iii) 製品別の返品率
- iv) 返品費用

この予測モデルから，期待純利益を計算することが可能となった。予測のために展開されたのと，同じプログラムおよびデータ・ベースを用いて，企業は，メディア郵便モデルにもとづいた初期販売促進を推定する組み込み技術を展開することができた。

このシステムは，キー・コードによる自己修正的な組み込み初期販売促進をもたらした。したがって，予測正味売上高と，予測操業利潤は，組み込まれた販売促進情報にもとづいて計算された。

その結果，企業の収益は 185,000 ドル改善された。それは次の点を達成することが可能となったからである。

- i) 製品グループ別の，正味売上高と，純利潤の予測を決定し，より利潤のあがるプロダクト・ミックスへの販売努力の移転をする。
- ii) 高い返品率を持った地域について，現実の返品率と，予測された返品率を対比する。
- iii) 現実のキャンセル率と予測されたキャンセル率を対比し，これらのデータを，販売努力再編成のためのデータとして用いる。
- iv) 現実の不良債務比率と予測された不良債務比率を対比し，現実が過度で

あるとき、代金回収手続きを厳しくする。

v)在庫管理を行うための基礎として、在庫予測のためのデータを供給する。

vi)オーダー・エントリー部門の要員計画のために用いられた、オーダー・エントリー予測のためのデータを供給する。

(4) 予算予測

予算予測は、製品別収益性、顧客別収益性、部門別収益性、企業別収益性を測定するために用いられる有効なツールである。手続きとしては、マーケティング担当者から、単位別、貨幣額別、顧客別、製品別の計画を入手することである。通常、顧客予測は、全体としてバランスがとれるように、主要な得意先項目に分解される。

これらのデータは、それから、地域別、セールスマン別、顧客別、販売クラス別、製品グループ別の、コンピュータ化されたレポートを生じさせる。そのレポートは、前年の単位販売量、貨幣額を、来るべき年の計画に対比する形で示す。

このステップの後に、予測は各製品を成り立たせている様々な要素—原材料、組立部品、部品—に分解される。この分解ルーチンは、来年の全体の計画販売量と調和する、品目別、顧客別の製品グループの必要納入量を知らせる。

次のステップは、税引き前の収益を通じて、製品ライン別の、利潤と損失、および計画された顧客の収益性を手に入れることである。それから、税引き前利益を通じて、販売クラス別の収入説明書と、販売クラス別の部門別売上を展開することができる。

これらのデータが展開された後、前年の労働、原材料、間接費、などが現行水準に更新されなければならない。総売上高は、それから標準粗利潤を得るために、各月別の標準販売原価に適用される。

労務費と標準間接費は、カテゴリー別に分析されねばならない。すなわち、直接労務、間接労務、シフトプレミアム、フリンジベネフィット、動

力、機械保全、工具保全、などというようにである。また分析は、部門や企業のレベルでなしに、プラント別になさなければならない。この詳細な調査は、前年と比べて減少した活動を示した地域、著しい変化をした地域を示すであろう。

次のステップは、各部門別の、工場管理、販売費、研究開発費のような期間原価を明らかにすることである。これらの期間原価は、コンピュータを通じて計算され、適用可能な生産ラインに直接適用される。

ただし、部門が二つ以上の製品ラインを持っているところでは、仕事の割り当てが分析されなければならない、それぞれの製品カテゴリーに比率が割り当てられなければならない。

このステップが完了すると、コンピュータは予算予測を生み出すであろう。ある状況では、ゼロ・ベース予算を行うのがよいだろう。このアプローチは、予算プロセスをゼロから始め、予算に入ってくる各項目を正当化していくことによって、予算を生み出していくという、流動的なプログラムとサービスをもって、限界的な部門を有効に評価するために用いられる。

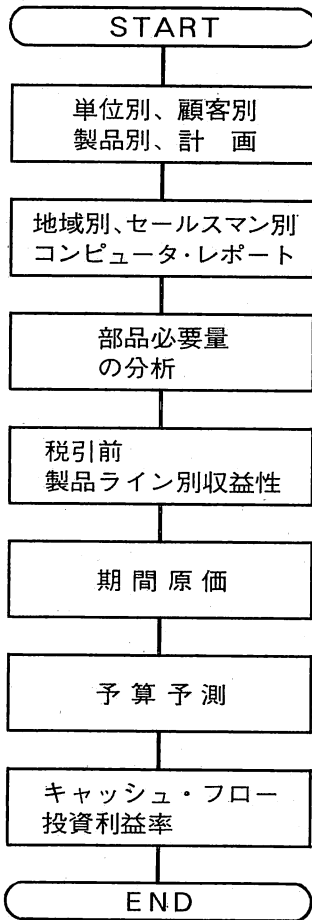
このアプローチにおいて、コントロール・メカニズムを更に高めるために、在庫を、販売クラス別、在庫の貨幣価値別の、月単位予測から、年単位の予測を導出することができる。これらのデータは、どれだけの日々の売上げが受取り可能かによって、計画された運転資本についての情報を与えるであろう。

このシステムはまた、ある月から他の月へと変化する貸借対照表の各項目から、月別のキャッシュ・フローの予測をもたらすこともできる。そして、コンピュータ化された予算予測へのアプローチは最後に、投資利益率ないし、稼働されている資産の収益率を測定するために用いられる。

このような Fuchs の予算予測の議論をフローチャートで示せば図-5 のようになる。

(5) ファスナー製造企業の例

ファスナーの製造に従事している企業が、全売上高の中の製品ライン別の



図一五

企業が、もし競争者による侵入が指摘されたときに、防衛的な戦略を適用することを可能にした。

この変化の結果として、企業は次のような費用・便益を得た。

- i) 製品ラインを1,300品目から825品目に減じた。
- ii) 速く動く 250 品目だけ、在庫ポジションをつければよいようにさせた。

予測を行っていた。この予測方法はあまりにも広範なので、企業が計画をし始めたとき、企業は、その差異を生じせしめた原因を正確に位置づけることができなかった。

更に、販売カテゴリーも同様に広範である。すなわち、家計、輸出関係、政府関係、国際関係機関、などである。現実の売上が、販売計画と食い違ったとき、事務員による手作業の努力が、差異を確定し、原因をつきとめるために必要とされる。

ここに、企業が、超過在庫、利潤のあがない得意先項目、限界的製品ラインにおいて、25万ドル以上節約できた理由がある。

すなわち、企業は、製品、顧客、販売クラス別のコンピュータ化されたシステムをデザインしたのである。それから、現実の数字を、予測販売量および予測販売額と比較し、どの得意先項目が、単位販売量を維持しながら、購入が製品ラインの下の端の方へシフトしたために、販売額において低下したかを示すのである。(表一4 参照)

そのシステムは、特定のセールスマン、顧客、製品を組みこむことができた。そして企

CUST#	QUANTITY	BILLING \$	STD. COST \$	STD. DOLLARS %	GROSS PROFIT %	OTHER MFG. COST \$	GROSS PROFIT DOLLARS %	PERIOD COST \$	E. B. T. DOLLARS %
** PRD LN TOT.	0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
*** NON-COSTED	0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
***D33375 TOT.	1774	1413.	445.	968.	68.5	31.	937.	66.3	799.
34393									
77 P228Z21BP66	46	185.	133.	52.	28.1	10.	42.	22.7	1.
77 Q298Z21BP60	98	250.	179.	71.	28.4	13.	58.	23.2	2.
* SC TOTAL	144	435.	312.	123.	28.3	23.	100.	23.0	3.
** PRD LN TOT.	144	435.	312.	123.	28.3	23.	100.	23.0	3.
*** NON-COSTED	144	435.	312.	123.	28.3	23.	100.	23.0	3.
***D34393 TOT.	144	435.	312.	123.	28.3	23.	100.	23.0	3.
35345									
71 035116030919	8000	19.	11.	8.	42.1	2.	6.	31.6	4.
71 303227131127	8000	79.	44.	35.	44.3	7.	28.	35.4	6.
* SC TOTAL	16000	98.	55.	43.	43.9	9.	34.	34.7	8.
** PRD LN TOT.	16000	98.	55.	43.	43.9	9.	34.	34.7	8.
*** CUSTED TOT.	16000	98.	55.	43.	43.9	9.	34.	34.7	8.
***D35345 TOT.	16000	98.	55.	43.	43.9	9.	34.	34.7	8.
38106									
64 072116021183	640000	2174.	1492.	682.	31.4	15.-	697.	32.1	310.
64 072516021183	672000	1546.	972.	574.	37.1	13.-	584.	37.8	202.
64 072616021183	62000	1646.	1079.	567.	34.4	11.-	578.	35.1	224.
64 33616021183	640000	1567.	835.	732.	46.7	8.-	740.	47.2	174.
* SC TOTAL	2624000	6933.	4318.	2535.	36.9	44.-	2599.	37.5	910.
** PRD LN TOT.	2624000	6933.	4378.	2554.	36.9	44.-	2599.	37.5	910.
77 P22KE21KLH4C	28061	8824.	5467.	3357.	38.0	399.	2958.	33.5	1700.
77 P22KE21KLH4D	1200	270.	243.	27.	10.0	18.	9.	3.3	76.
77 P22KE21KLH4E	7280	2096.	1478.	618.	29.5	108.	510.	24.3	460.
77 P22KE21KLH41	32348	8880.	6265.	2615.	29.4	457.	2158.	24.3	1948.
* SC TOTAL	68889	20070.	13453.	6611.	33.0	982.	5635.	28.1	4184.
** PRD LN TOT.	68889	20070.	13453.	6611.	33.0	982.	5635.	28.1	4184.
*** CUSTED TOT.	2692889	27003.	17831.	9172.	34.0	938.	8234.	30.5	5094.
77 P22KE21KLH4E	1014	292.	209.	83.	28.4	15.	68.	23.3	65.
* SC TOTAL	1014	292.	209.	83.	28.4	15.	68.	23.3	65.

表一4 顧客別収益性

- iii)得意先および製品別に価値分析を行い、顧客の10%を落し、選ばれた製品の価格を20～30%増加させた。
- iv)もし量と価格のいずれか、または双方が変化したならば、標準的製品となるであろう非標準的製品のレポートを展開した。
- v)どの製品、販売クラス、顧客別の数字が計画と乖離したときに必要な活動をとるためにすぐさま動き得る得る能力を展開した。
- vi)在庫として維持される標準製品の数を切り捨てることによって在庫を減少させた。
- vii)遅く動く品目、在庫品目の減少、不要品目の廃棄を通じて在庫を150万ドル減少させた。

(6) ローリング予測法

ローリング予測法 (rolling forecast)⁽⁹⁾は、主に歴史的データに依存する単純化した予測手法である。それは乖離係数を求めるために、今年のある期間と、比較のため前年の同じ期間を用いる。一たびこの係数が作成されると、その係数は、将来の販売を予測するために用いられる。この予測は、一年全体について適用されることもあるが、通常次の四半期についてなされる。このコンピュータ化された予測手法は、計算の簡便さと、季節性およびトレンドの特徴を明らかにする、という利点を持つ。しかしながら、それは販売量のピークと谷を強め、現行の顧客需要に少なくとも一月遅れる傾向があるという問題点を持っている。

(7) 下着素材製造企業の例

下着のためゴム製品を製造している、ニュー・イングランドの製造業者が、その生産計画を改良し、生産管理を厳密に行うために、ローリング予測

(9) 指数平滑法では、 $\bar{S}_t = \alpha S_t + (1 - \alpha) \bar{S}_{t-1}$ 、(記号)、 \bar{S}_t : t 期の販売予測、 S_t : 販売実績、 α : 平滑化定数、となり、移動平均法では、 $\bar{S}_t = (S_{t-1} + S_{t-2} + \dots + S_{t-m})/m$ となる。このローリング予測法においては、 $S_{t-1}/S_{t-13} = f_{t-1}$ ($i=1, \dots, 12$, 各月)を導出し、それを適用して、 $\bar{S}_t = S_{t-13} \times f_{t-1}$ から予測値を得る。次に述べる下着素材製造企業の例では、係数 f_i を、三カ月の総計と、前年のそれに対応する三カ月の総計との比の形で導出している。広田〔4〕参照

NEW BEDFORD DRITZ		今年 月												前年 月					
スタイル	色	スタイル	色	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	10	11	12
146	黒	56146	1	225	135	319	152	94	155	113	30	20	31	47	79	1400	138	48	141
予 測	75			104	65	163	73	45	774	54	14	10	16	23	38	672			
146	白	56146	4	936	736	1328	710	812	833	639	502	931	304	642	464	8837	1024	558	988
予 測	75			515	405	730	391	447	458	361	276	512	167	353	255	4860			
312	白	56312		350	992	1509	698	1353	657	528	120	390	428	709	654	8388	568	437	1064
予 測	75			305	863	1313	607	1177	562	459	104	339	372	617	569	7297			

表-5 ローリング予測

法を導入したい、と思っている。（表-5参照）その企業はまたそのカリフォルニア倉庫のよりよいコントロールを達成したいと思っている。またその企業は、これらの目的を達成し、不必要な在庫を10万ドル以上節約した。ここで、いかにそれが行われたか、が示される。

その企業は特定の係数を確定するために、前年の12カ月の月別の売上高を、その前年の対応する時期と比較した。この係数は、季節別の情報と同様、月別の販売量情報を提供した。尤も、最近の三カ月の販売量が、基礎のトレンド係数を出すために、前年の三カ月の数字によって割られた。

このシステムは、前年の売上高の歴史を持った品目についてだけ用いられる。この企業は、どの品目についても、生産マネジャーの三カ月予測に頼っている。

またシステムは販売促進要因を除外するように計画されているので、データは、将来の季節およびトレンド要因をゆがめない。

この企業は、最近の経済停滞を知っていたから、この通常でない状態の効果をやわらげるための分離した要因を導入した。この要因は、入ってくる注文データ予測を調整し、いつ在庫を補充するかを決定する。この調整はまた、原材料や部品を獲得するための将来の関与や生産計画をともなっている。

このローリング予測法の感応性を改良するために二つの別な要因が導入された。

- a) 予測レポートは、毎週、現実の販売数字によって更新される。このことは、経営が、予測に先立って動く品目にスポットを当て、それによって生産計画を変更することを可能にした。
- b) カリフォルニア倉庫は、端末機を通じて、主要品目について、日々の販売情報を伝達した。これらの品目が、期待したときよりも売れたとき、プラントは計画に先立って、製品を西海岸へ出荷するであろう。



Fuchs のこのような議論をフロー・チャートで示せば図-6 のようになる。

ローリング予測法は、この企業に次のような点を達成させた。

- i) 期待された季節性や、トレンド運動に先立って、在庫が利用可能なように顧客需要を予想する。
- ii) 一時の販売促進や、新製品の導入などによってゆがめられない、きれいな歴史データを作りあげる。
- iii) 最少のハードウェアおよびソフトウェアのプログラム特性をもって、有効なコンピュータ化された予測システムを動かす。
- iv) プラントと倉庫からの顧客注文配達の成果を改善する。
- v) 在庫水準を平滑化し、販売ピーク期間のために製造することは、もはや必要でなくなった。

(7) 中期予算予測の意義

以上で、Fuchs によって、中期予算予測の例として、通信販売企業、ファスナー製造

図-6

企業，下着素材製造企業，などが取りあげられ，検討された。

これらは，基本的にはエコノメトリックスなどによる予測を基礎としている。通信販売企業の場合，中期予測により製品別の売上高の動向と，販売促進活動の効果，製品ごとの原価，などを把握して，収益性の高い製品に重点を移したり，販売促進活動の成果が見込める製品には，販売努力を投入する，などの経営政策が，示唆される。その目的とするところは，収益性の改善であり，この点は短期業務予測の場合，目的が主に各種費用の節減におかれていたのと，対照をなしている。

また，ファスナー製造企業の場合，予算予測を通じて，予算と実績の差異が生じたときに必要とされる差異分析による環境変化の把握が行える。また，企業は，製品，顧客，販売クラス別のコンピュータ化システムをデザインすることにより，予測と実績を比較し，在庫政策の重点化，価格政策，などの示唆を得ることができる。

そして，ローリング予測法を用いた下着素材製造企業の場合，予測により，季節変動にもとづく各月の売上高の差異，新製品導入や販売促進にもとづく影響などを認知して，収益性を高めようと企てられている。

Fuchs が，中期予算予測の適用例として示した，これらの例は，それぞれ重点が異なっている。Fuchs が，それにもかかわらず，これらを一括したのは，それらが，データを幾つかのグループ（たとえば，製品別，製品ライン別，月別）に分け，それぞれのグループの標準値を把握し，実績がそれと食い違ったときに，対策を検討すること，などにおいて共通点が見られる，としたからであろう。

その意味では，中期予算予測というように，予測の該当期間でこれらを一括した，とは言えない面がある，ということが言えるのである。

さて，最後に，Fuchs によって，長期設備予測が，どのように取り扱われたか，を検討することにする。

5 長期設備予測

多くの企業は、新プラントと、設備支出のための、長期予測を必要とする。⁽¹⁰⁾これらの予測は、据付を考慮している設備のライフ・サイクルに応じて、5、10、20年のものとなる。データは通常、年当りで展開され、将来のインフレ率を予測するための何らの試みもなされないか、あるいは、ある質的な係数をつけ加えられるかのいずれかである。

最も予測の困難な二つの企業とは、(1)上昇軌道にまだある成長企業と、(2)ライフ・サイクルの上限の方にある成熟企業、とである。

(1) 成長曲線上の製品の予測

定義より、成長性製品はまだ市場に十分浸透していない。そこで成長性を推定するには、もしその企業がその潜在市場に十分浸透したら現在のシェアはどのように変化するか、が決定され、その究極的な市場は将来において、どのようなものが予測されなければならない。これらのデータから逆のほって、S字型曲線の上で、消費者のどれくらいの割合の人が製品を使っているのか、の推測をすることができる。この情報は、企業に究極的潜在市場を知らせ、将来の各年の売上高に関する確率的係数を確定することを可能にするのである。

多くの企業はまた、強い取替市場を持っている。この市場を予測するには、製品のライフ・サイクルを研究することが必要である。このことは、新製品について困難であり、予備的な販売数字や、製品調査や市場調査についての研究などから、サイクルを推定することが必要かも知れない。一方、既存の製品について、データは、販売報告や、コンピュータ・ファイルから利用可能であろう。

一般的に、市場に入る新製品は、すぐにある程度の取替を経験し始める。製品のライフ・サイクルを表わす方法は、確率分布の形で示すことであろう。これは、その製品のライフ・サイクルを通じての、製品の売上高のパーセン

(10) Fuchs, J. H. [1] pp.33-43参照

トを示す。ある製品について、ライフ・サイクルを通じてのパーセントが計算されたとき、それらが売られた後の各年に、取替を必要とする単位数を計算することができる。その企業は、もともとの据付市場と取替市場を加え合せて、長期の成長性製品についての一年当りの売上高を予測することができる。

(2) 成熟した性質をもった製品の予測

多くの企業予測は、成熟し、S字型曲線の安定した部分にあるような、なじみのある製品、サービス、商品について行われる。それらの成長は、人口、家計、企業、サービス、などの増加から来ている。それらの浸透は、かなり安定的で、一般的経済状態と競争諸力に依存して、上昇したり、下落したりする。

成熟産業の長期予測を展開するために用いられる主要な予測手法は、対数トレンド予測である。対数トレンド予測は、複数期間を通ずる等しい比率での変化を想定している。そのような予測をするときの最も困難な問題は、将来への外挿のための適当な長さの年数を選ぶことである。もし勾配が間違っていれば、多年に伴う大きな誤差が結果として生じ、その企業は、過大か過小の設備を持つことになる。

このような問題を避けるには、調査する期間の年数は、景気循環の一サイクルより長くなければならない、と言える。このようなアプローチは、景気後退、ブーム、あるいは他のバイアスをもった期間の影響を和らげる傾向がある。実際、最も健全なアプローチは、産業の状態が、調査の開始時と、終了時において同じような期間を選んで、予測を行うことである。

多くのコンピュータ・ハードウェア製造業者は、その顧客に利用できる対数トレンド・プログラムを作っている。さらにエコノメトリックスは長期予測の優れたツールである。投入一産出モデルは、長期予測について必要であり、とくに技術変化が一要因である場合はなおさらである。最近の高度なモデルは、産業の長期成長率予測で始まり、企業のマーケット・シェアを維持するために必要とされる投資からの割引きキャッシュ・フローで終るよう

な長期予測モデルの展開を含むようになってきた。

(3) 鉱物採掘、製錬、精製企業の例

多種類の金属と鉱物の採掘、製錬、精製、組み立て、多角化した自然資源を扱う、多国籍企業が、長期予測と利益計画、そして5年間の予測、資本支出計画、財務計画、などを展開することを必要としていた。これらの目的を充たすためにデザインされたコンピュータ化予測システムは、七つのモジュールによって作用する二つのシステムから成っている。

a) 長期予測と利益計画

この企業は、ここで述べるシステムを、本来的には、二つのモジュールの中に組み込まれている二つの機能を提供するために展開した。最初のものは、統合された部門と本社のキャッシュ・フローで、全体のキャッシュ・フローと、6年から9年の間に期待される現金残高を導出するために用いられる。インプットとして必要なものは、銀行預金の望ましい水準、最終残高が、望ましい水準より下に来るような財務方法の選択などである。利用できる財務計画計画は、次のようなものであった。

i) 外国からの借入

ii) 国内からの借入

iii) 普通株募集

iv) 優先株募集

部門と本社によって提供されているインプット・データは税引後利子費用、返金支払い停止、返金数、借入のサイズなどから成っている。期末の残高年末に必要な現金水準の10%より少なければ、新規借入が株式募集に及ぼす影響を示すよう、修正された利益計画が準備される。

コンピュータによって発生させられた情報は、経営者に次のような予測データを支え、本社の長期財務政策を展開する手助けを与える。すなわち、それらのデータとは、部門部の売上高、部門別の利益、各部門別および原価部門の、配当その他の収入、資本支出、そして主要製品別の資本支出、などである。

企業は、これらの基本的な情報から、次のような各項目から成る長期予測を展開することができる。すなわち、全体企業業務の要約、貸借対照表および損益計算書、預金および当座預金の変化の分析、新負債と年賦販売の予測、負債と年賦販売の返済の予測、各年の12月31日に未払いの負債と年賦販売の予測、固定費のリストとキャッシュ・フローのリストなどである。（表一6、表一7参照）

b) 5年間予測と資本支出計画および財務計画

このプログラムは、長期予測の場合と同じインプット・データを必要とし

	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>
売上高	1236	820	960	1100	1260	1370
全部原価	<u>1128</u>	<u>712</u>	<u>822</u>	<u>921</u>	<u>1034</u>	<u>1135</u>
営業利益	108	108	138	179	226	235
連邦 所得税	<u>14</u>	<u>29</u>	<u>38</u>	<u>43</u>	<u>72</u>	<u>80</u>
営業 純利益	94	79	100	136	154	155
	4	3	3	2	2	2
海外 利益	0	0	0	1	1	2
子会社 利益	9	8	8	8	8	8
利子・雑	-11	-6	-9	-13	-17	-24
ジョイントベンチャー企業持分	15	9	11	14	15	18
異常項目	<u>-14</u>	<u>0</u>	<u>-5</u>	<u>-15</u>	<u>-30</u>	<u>-30</u>
その他利益	3	14	8	-3	-21	-24
純 利 益	<u>97</u>	<u>93</u>	<u>108</u>	<u>133</u>	<u>133</u>	<u>131</u>
配当金 普通株	35	39	43	48	54	58
優先株	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>
総 計	44	48	52	57	63	67
繰越 純利益	<u>53</u>	<u>45</u>	<u>56</u>	<u>76</u>	<u>70</u>	<u>64</u>
一株当り利益 第一次株	3.70	3.52	4.14	5.18	5.01	4.92
新株主割り込み含	3.46	3.31	3.84	4.72	4.59	4.51
利益率 総 資 本	9.2	7.5	7.7	8.7	8.3	8.2
株主持分	12.5	10.2	10.5	12.2	11.3	10.4
減価償却	51	47	55	69	97	111
資本支出	185	292	284	300	161	111

表一6 損益計算書

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
資 産							
現金・当座預金	259	229	158	93	68	71	80
受 取	149	180	106	116	130	146	157
在 庫	173	169	132	137	131	121	133
前払費用	<u>13</u>	<u>13</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>16</u>	<u>10</u>
	594	591	406	356	339	348	380
負 債							
161	197	136	126	101	150	140	140
運転資本	433	394	270	230	238	198	240
他の資産							
長期受取	35	39	42	50	58	73	86
企業投資	0	104	236	252	272	290	308
その他投資	150	128	114	113	111	110	110
財産・プラント及設備	<u>694</u>	<u>818</u>	<u>1057</u>	<u>1286</u>	<u>1517</u>	<u>1581</u>	<u>1581</u>
	1312	1483	1719	1931	2196	2252	2325
長期負債							
上位者負債	326	312	323	393	479	416	448
下位者負債	<u>126</u>	<u>151</u>	<u>151</u>	<u>151</u>	<u>151</u>	<u>151</u>	<u>151</u>
長期負債合計	452	463	474	544	630	567	599
リース支払義務	12	11	10	9	8	7	6
準備金	20	36	33	33	33	33	33
繰延連邦所得税	73	93	128	162	204	234	246
年賦販売	34	44	71	125	198	176	144
他の借入	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	591	647	716	873	1073	1017	1028
株主持分	712	836	1003	1058	1123	1235	1297
運転資本比率	3.7	<u>3.0</u>	<u>3.0</u>	<u>2.9</u>	<u>3.4</u>	<u>2.4</u>	<u>2.8</u>
総資本への長期負債							
上 位	26	22	20	22	24	20	21
下 位	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>9</u>	<u>8</u>	8	7	7
総 計	36	33	29	30	32	27	28
年末に未払いの株式							
普通株	23700	23740	23800	23850	23900	24710	24760
優先株 #1	790	790	790	790	790	790	790
優先株 #2	0	980	980	980	980	980	980

表一 7 貸借対照表

ている。すなわち、配当、収益、現在の負債利子支払義務、進行中の建設、部門収益、本社費用、収益および持分の状態、優先株および普通株についてのデータなどである。

この情報から、二つの追加的な財務報告書が展開される。それは配当および他の収入と、業務利益についてである。この二番目のデータの集合は、普通株に適用可能な利益と一株当たり利益を計算するための、利益をめぐるキャッシュ・フローと流出とを算出するのに必要な情報のすべてである。

情報の二つの変種を展開することの意義は、そうすることによって、もし

経営者が年末のキャッシュレベルを調べたいというときと同様、複数の財務計画を調査しようとするときに、モジュールⅠを使うことができる、という点にある。すなわち、それは、新しい財務、普通株募集、優先株募集、あるいは借入に基き、修正された各種の利益計画を組み込んだ場合の期首のキャッシュ・フロー、部門別、企業別のキャッシュ・フロー、期末のキャッシュ・フロー、などを明らかにするのである。

そして経営者が、最低利潤のラインへの、その効果を測定したいとき、モジュールⅡを使うことができる。それは、配当および他の収入、負債利子支払義務、進行中の建設、ポートフォリオ所得、部門別収益、本社費用、純収益、一株当たり利益、などから成り立っている。

このようなモジュールⅠとⅡの取り扱う情報内容の一覧を書けば次のようになる。

モジュールⅠ

1. 期首のキャッシュ・フロー、普通株、優先株、借入
2. 部門別、本社のキャッシュ・フロー
3. 期末のキャッシュ・フロー

モジュールⅡ

1. 配当及び他の収入
2. 負債利子支払義務
3. 部門別収益
4. 本社費用
5. 純収益
6. 一株当たり利益

その企業は、基本的な応用のため、モジュールⅠとⅡを展開した上で、更に、次の各項目からなる他の財務情報を提供する精緻化されたシステムを設定した。

モジュールⅢ

1. 新負債の予測
2. 債務の返済
3. 期末未払いの負債

モジュールⅣ

1. 配当および他の収入
2. 部門別収益
3. 部門別売上高
4. 業務報告書

モジュールⅤ

1. 主要なプロジェクトの資本支出と追加的利益
2. 本社資本支出

モジュールⅥ

1. 固定費
2. 現金、当座預金の変化の分析
3. 財務状態報告書

モジュールⅦ

1. 純利益と留保純収益
2. 一株当たり利益
3. 資本収益と株主持分

五年間予測を、このようなやり方で構築することの利益は、それが企業の計画に及ぼす影響にある。すなわち、そのような五年間予測により企業は、全体のシステム像を一度に求めようとするよりも、自己充足的なモジュ

ールからなるシステムを展開することに専心するであろう。またこのアプローチは、準備データのステップ毎の検証を可能にする。そして他のメリットとしては、それがシステムについての記述と、キー情報の処理に十分な準備時間を許すことである。

その完全性を保証するために、各モジュールが実行され検証されたときに、キー・ファイルが作られた。各モジュールの最後の実行は、一たびそのモジュールが検証されたなら、必要な情報が常時利用可能なように確保された上で、キーファイルを更新する。このようにしてモジュールの構築によ

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	総計 1978—1982
純利益による								
現金増加								
非現金項目の付加	66	97	93	108	133	133	131	598
減価償却	42	51	47	55	69	97	111	379
繰延連邦所得税	20	20	35	34	42	30	12	153
	128	168	175	197	244	266	254	1130
内部 キャッシュフロー								
	0	85	0	0	0	0	0	0
転換 PFD	0	2	0	0	0	0	0	0
株式買入換取権	0	23	0	0	0	0	0	0
株式買入換取権	0	0	125	0	0	0	0	125
子会社の50%売却	0	0	0	0	0	32	0	32
現金移転	106	0	0	0	0	0	0	0
現金移転	79	25	50	100	100	0	75	325
新長期負債								
年賦販売による	11	14	41	72	93	31	7	244
収益	0	0	0	0	0	0	0	0
投資証券売却	0	0	0	0	0	0	0	0
借入	324	317	391	369	437	323	336	1856
配当金支払による	37	44	49	52	57	64	67	289
現金減少	23	21	14	39	30	14	63	160
長期負債の返済	2	4	14	18	20	53	39	144
年賦販売の返済	145	185	292	284	300	161	111	1148
年賦販売の返済	4	4	57	14	25	-6	14	104
運転資本増加	0	104	17	5	6	3	6	31
ジョイントベンチャーの持分増加	-6	-15	10	10	10	16	14	60
他	0	0	9	11	14	15	18	67
子会社の持分増加	205	347	462	433	462	320	326	2003
現金及当座預金の純増	119	-30	-71	-64	-25	3	10	-147
1月1日の現金及当座預金	140	259	229	158	94	69	72	619
12月31日の現金及当座預金	259	229	158	94	69	72	82	472

表-8 資金操表

	総 計						
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1979—1982
本社借入							
国内	25	50	100	100	0	75	350
一般	0	0	0	0	0	0	0
海外	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
新負債総計	25	50	100	100	0	75	350
年賦	<u>14</u>	<u>41</u>	<u>72</u>	<u>93</u>	<u>31</u>	<u>7</u>	<u>244</u>
総 計	39	91	172	193	31	82	594

表—9 新負債と年賦販売の予測

	総 計							
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984—1999
負債支払								
現存負債	21	14	39	30	14	63	43	249
新本社負債	0	0	0	0	0	0	0	0
新計画負債	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
負債小計	21	14	39	30	14	63	43	599
年賦販売	<u>4</u>	<u>14</u>	<u>18</u>	<u>20</u>	<u>53</u>	<u>39</u>	<u>35</u>	<u>86</u>
返済総計	25	28	57	50	67	102	78	685

表—10 負債と年賦販売の返済

	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>
負債							
上位		347	326	362	423	493	479
下位		<u>126</u>	<u>151</u>	<u>151</u>	<u>151</u>	<u>151</u>	<u>151</u>
小計		473	477	513	574	684	630
一年間での減額		<u>21</u>	<u>14</u>	<u>39</u>	<u>30</u>	<u>14</u>	<u>63</u>
小計		452	463	474	544	630	567
年賦販売		<u>34</u>	<u>44</u>	<u>71</u>	<u>125</u>	<u>198</u>	<u>176</u>
総 計		486	507	545	669	828	743

表—11 12月31日に未払いの負債と年賦販売

	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>
利 益						
税引前利益	146	119	135	151	164	162
利益課税	<u>38</u>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>30</u>	<u>35</u>	<u>51</u>
調整利益	184	144	160	181	199	213
利 子						
利益に対する利子	38	25	25	30	35	51
資本化利子	<u>12</u>	<u>17</u>	<u>24</u>	<u>32</u>	<u>31</u>	<u>14</u>
総 計	50	42	49	62	66	65
利 子	3.7	3.4	3.3	2.9	3.0	3.3
優先株配当金	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3
利子及優先株配当金	3.1	2.8	2.7	2.5	2.6	2.9
<hr/>						
キャッシュ・フロー						
調整利益	184	144	160	181	199	213
減価償却	51	47	55	69	97	111
繰延税	<u>20</u>	<u>35</u>	<u>34</u>	<u>42</u>	<u>30</u>	<u>12</u>
キャッシュ・フロー	255	226	249	292	326	336
利子支払い義務	50	42	49	62	66	65
利率率	5.1	5.4	5.1	4.7	4.9	5.2

表-12 固定費およびキャッシュ・フロー

て生み出されたデータ・ベースは、システム・ライブラリーの永久的なコピーとして役立つようにされるのである。

c) 結果

このコンピュータ化された予測・計画システムは、企業に次のような利点をつけ加えた。

- 1) 総資本収益，株主持分についてのデータをもたらしした。
- 2) 予測された資本支出のリストに優先性をつけた。
- 3) 様々な財務計画を遂行し，一株当たり利益の効果を評価するのに必要とさ

れる経営情報を与えた。

- 4) 完全に統合された、中期および長期の、部門別および本社の予測メカニズムを、経営者に提供した。
- 5) 本社と部門レベルのキャッシュ・フローを展開し、追加的な資本調達が必要とされる年には、経営者に警告を与え、期末の現金残高を算出した。
- 6) 経営者に、借入の方法か、株式市場資本調達の方法か、の最も有利な方法の選択をもたらした。
- 7) 借入および株主持分の割り込みが、企業一株当たり利益に及ぼすインパクトを示す方法を展開した。このモデルの使用は、経営者に、取締役会に提出されうる広範な選択と企業戦略を与えた。

(4) 長期設備予測の意義とポイント

このように、長期設備予測の実際例として、製品のライフ・サイクルのどの局面にあるかの把握にもとづいて、製品の売上高予測を行い、設備支出の動向を予測する、という場合がまずあげられた。そして、鉱物採掘、製錬、精製企業において、財務政策の選択によって、本社部門のキャッシュ・フローが、どのような形で現われるかを見る長期予測と利益計画が検討された。そして資金支出計画および財務計画の5年間予測によって、どのような資金の流出と流入を伴うか、しかも各部門についての収益はどのようになるかの予測が行われた。そして、その予測の数値が様々の制約を満たしているか、どうかをチェックすることによって、計画の妥当性を高めようとしている。

鉱物採掘、製錬、精製企業の場合、多国籍企業であるとされており、企業の乗っ取り、倒産、という事態を生じさせないための、財務政策の解明が必要とされる、そこでそのために把握しておかなければならない諸数字を、モジュールとして分割して提示した、というところに Fuchs の議論の意義がある。

しかし、個々の政策が、各種の項目にどのような定量的な結果を及ぼすかについて、たとえば、Mattesich⁽¹⁰⁾が行なったように種々の数式によって表

(10) Mattesich, R. [7] 参照。河野豊広 [5], 占部都美 [8] 参照

現したりする、ということはない。すなわち、Mattesich モデルは月別、製品別、部門のデータを積み上げ的に集計して、販売予算や、生産および費用の予算、資金繰表、総合利益予算、見積貸借対照表、を作ろうとしたものであるが、ここの Fuchs の長期設備予測モデルは、生産段階から出発したモデルになっていない。

つまり、ここでの Fuchs の論点は、企業が長期的に存続・維持し、成長していくために注意しなければならない財務項目および財務関係、がどのようなものかを明らかにしようとするところにあった、と言えるのである。

6 結 び

以上で Fuchs の、予測—原価管理モデルを述べた。Fuchs が、この予測—原価管理モデルを組み立てるに当って、シミュレーション・テクニックをどのような方法論にしたがって構成しようとしているのか、を見ておくことは有意義であろう。

Fuchs はシミュレーション・モデルを次のように考える。「シミュレーション・モデルを、予測のために、適用し、用いるとき、数理モデルは、与えられた条件のもとでの、反作用や相互作用の関係の集合にすぎない、ということが認識されるべきである。モデルのおかれている環境、の外挿が、シミュレーションの目的なのである。」⁽¹¹⁾と。

ここでは、Bonini⁽¹²⁾が展開したような、モデル内部での適応的意思決定にもとづく、動態的なシミュレーションが考えられていないのである。また、Lande⁽¹³⁾の展開した長期経営計画システムのような、全体計画の各サブシステムを、ルースな結びつきによって、結合し、サブシステムの管理者の相互の交渉によって、調整するような、マン・マシン・システムによる現実のシ

(11) Fuchs, J. H. [1] p.43 参照

(12) Bonini, C. P. [2] 参照

(13) Lande, H. F. [6] 参照, 占部都美 [8] 参照

シミュレーションという発想も見られない。

すなわち、Fuchs によると、「シミュレーションは、各人が、典型的な状況についてのモデルを展開し、そのモデルを、確定的および確率的なし方で操作する種々の方法を実行することである」とされるのである。そして、彼はシミュレーション・モデルを展開するためには、(1)問題の定義、(2)問題解決のためのデータ獲得、(3)モデルの展開、(4)モデルの検証、(5)シミュレーション実行、(6)シミュレーションされたデータの分析、というプロセスが必要とされる、とするのである。

つまり、問題状況に応じた、手作りの、シミュレーション・モデルを展開しよう、というのが Fuchs の方法論であろうと思われる。

小稿において、このような方法論にしたがった Fuchs のシミュレーション実行が検討されたのである。 (1978. 7. 4)

(参 考 文 献)

- [1] Fuchs, J. H., "Computerized Cost Control Systems," Prentice-Hall Inc. 1976.
- [2] Bonini, C. P. "Simulation of Information and Decision Systems in the Firm," Markham Publishing Company, 1967. 柴川林也訳『企業行動のシミュレーション』, 同文館, 1972年
- [3] Cyert, R.M. & March, J.G. "A Behavioral Theory of the Firm" Prentice-Hall, 1963.
- [4] 広田俊郎, 「コンピュータによる販売予測手法について」, 関西大学商学論集, 19巻3・4号 1974.
- [5] 河野豊広, 『経営シミュレーション』, 丸善 1968.
- [6] Lande, H. F., "How to Use the Computer in Business Planning," Prentice-Hall 1969.
- [7] Mattesich, R, "Simulation of the Firm Through a Budget Computer Program, 1964.
- [8] 占部都美編著, 『経営情報一決定システム』, 中央経済社, 1972.
- [9] 占部都美編著『経営意思決定のためのコンピュータ活用ハンドブック』, 中央経済社, 1976.