●重点テーマ

財務諸表を用いた長期経営計画のためのシステム

―適用例と適用上の問題の検討―

西田俊夫，他

どの企業でも，長期経営計画の策定には，いろいろ苦労しておられるようである．設備投資が需要の増大に追いつかないような高度成長もすぎて安定成長の時代に入った現在においては，とくに慎重な計画が必要であろう．

私どもは，4年前から，(財)関西情報センターに，会計や，ORを専攻する大学人と，企画部門にいる企業人とで混成グループをつくり，コンピュータとの対話やバッチ処理を通じて1つの計画がどういう結果を生むかを調べたり，LPで近似して最適策を見つけたりするシステムを作成してきた．昭和50年までにつくったものを，今年度は実企業のデータを用いて実施し，計算と実績の対比でもモデルの妥当さを示したので，ここにその特長と適用上の問題点，とくに実データをモデル用の入力データに直すこと，を中心に紹介する．

なお本稿は末尾に記す7名が共同執筆したが，この研究にはさらに何人かが加わっていたことを記しておく．また研究の報告書は近く関西情報センターが印刷する〔2〕．

1. システムのねらいと概略

個別計画とか短期計画のもとになるのが長期概算経営計画であるが，このシステムでは，できるだけ合理的かつ単純にそれを設定しようとするのが目的である．そのために，可能なかぎり，経営科学手法とコンピュータを利用するようにつとめた．

主目的は個別企業での計画と分析にあるが，副次的な目的としては，経営計画に関する教育訓練とか，財務諸表の構造の把握などが考えられる．

初期データとして過去5年間の財務諸表が与えられ，必要に応じて，経営諸標についてもデータが得られる．さらに，むこう5年間の予想売上量が販売予測システムから与えられ，それらにもとづいて，利用者は5年後の経営目標を設定したうえで，できるだけ目標が達成されるように，年度別の計画を策定する．その結果が予想財務諸表として，コンピュータにより打ち出される．

ここで対象としたのは，業種を問わない複数事業部をもつメーカーで，各事業部はそれぞれ1つの製品のみをつくるものとした．

このシステムのおもな特長を列挙すればつぎのようなものになるであろう．

(1) 財務諸表がつねに意思決定の基礎になっている．

(2) 複数事業都の企業モデルであり，トータルシステムとしての決定が必要である．

(3) コンピュータがすべての段階に利用されており，意思決定に際しては，ディスプレーを通じての対話形式で利用できる．

(4) LP(線形計画)近似モデルがつくられており，最適解の見とおしがつきやすい．

(5) 既存事業部に関する増産投資，合理化投資，

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

新事業部の設立などの投資計画が組み込まれている．

(6) 業種の形態，規模に関係しない汎用システムである．

(7) 多くのサブシステムに分割されており，プログラムはモジュール形式になっている．

(8) 個別計画には入らないが，人，物，金に関する意思決定がすべて組み込まれている．

まず最初に5年後の時点における経営目標を設定する必要があり，その項目は

総資本内部留保率，売上高増加率，賃金水準(平均賃金)増加率，配当率，自己資本比率，労働生産性，設備生産性

などである．また，年度別計画の策定に関する決定項目としては，全社的な項目は

増資，借入返済金額，新規借入金額，配当率，新規採用人数，希望退職者数，新事業部設立の有無

であり，事業部別決定項目としては

生産量，仕入量，設備投資額，事業部別人数

がある．

これらの決定項目について値を定めたうえで，モデルに照らして実行可能性が検討され，予想財務諸表が作成される．

このシステムもまだ不十分な点も多いが，できるだけ現実をあらわすモデルとして，1つの踏台となることができればよいと考えている．

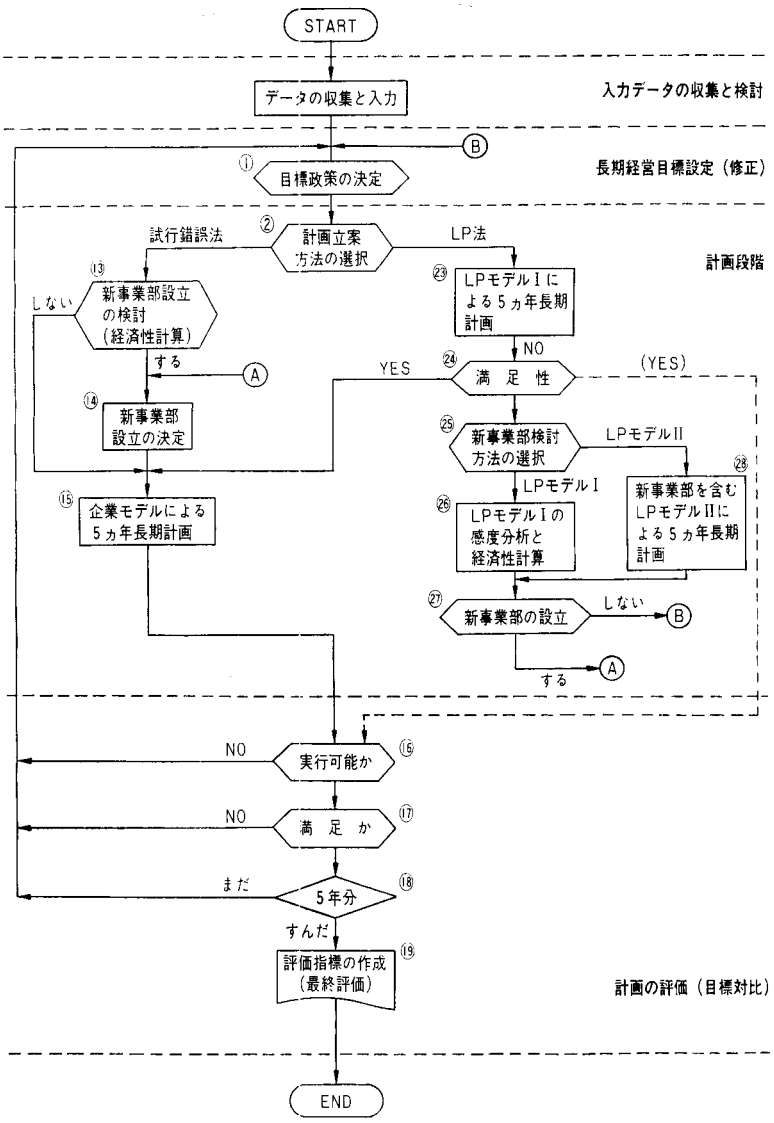


図 2.1 システム利用の手順

2. システムの使い方と実施例

2.1. 使 い 方

このシステムの利用の手順の概略を図2.1に示す．利用の際の仕事は図の右端の太字のように大きくつぎの4段階にわけられる．

○データの収集と入力

○長期経営目標の設定

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

○毎年度の経営計画の立案・決定

○計画の評価

システムに必要なデータがすでに入力してあったとすると，利用者はまず5年後の経営目標を設定し，それの達成のために，毎年度の経営計画をつくる．それには企業モデルを用いて，試行錯誤で決定変数の値をきめてゆく方法と，年度の賃金水準，配当率と売上量だけをきめてやればあとは線形計画法ですべての5カ年分の決定変数を自動的にきめてくれるＬＰ法と2つある(2.2参照)．

そして，実行可能な年度の経営計画ができる．すなわち，生産に関する設備や人数の能力の条件の範囲内で，借入金や返済の制約を満たし，しかるべき配当をし，増資もでき，期末には若干の在庫を持てるよう生産できることをシステムが保証してくれ，しかも長期目標に対比して満足できることを利用者が確認しつつ，5年分の計算をする．このどの段階でも，システムに対して，変数決定の助けとなるような過去のデータや，財務諸表を要求して，ディスプレイに示させたり，タイプライターに出させたり，また，各制約条件を満たしているかどうかのチェック表をディスプレイさせたりすることができる．

そして，5年分の実行可能で，満足しうる計画をつくり終わったところで，データの5年分と計算した5年分のつぎの諸表が打ち出される．

○貸借対照表　　○損益計算書

○年度別の決定変数　○事業部別主要項目表

○年度別諸係数表　　○経営諸指標

はじめに設けた長期目標は，途中の計算にはいっさい用いておらず，それの達成の度合を示す表のみ打ち出されて，上記各表とともに，利用者は自らの計画を評価することになる．将来の計画の評価には，経営の理念や思想など，利用者（意思決定者）の主観にもとづくことが多いので，評価まではシステムに入れなかった．

必要なデータはすべて入力されているものとして述べてきたが，ここで入力しておくべきものは，過去5年分の財務諸表（貸借対照表と損益計算書）と，毎年度の決定変数の過去の値，たとえば，各事業部の生産量，仕入量，賃金水準，従業員人数などと，モデルの式で使われている諸係数である．係数値たとえば，売上高に対する経費の比率とか，支払利予率とかは入力するが，財務諸表などから内部で計算されるものも多い．汎用システムを実用するときは常に入力データが問題になる．その問題をのちに4.であつかう．

このシステムでいう仕入量は，関連会社のつくった自社製品と同一の製品の仕入れの量を指している．

2.2. 経営計画の作成とモデル

a. 試行錯誤法

生産のメカニズム，すなわち生産設備と人の能力と生産量の関係，および損益・財務計算のメカニズム，それに制約条件を加えた，いわば企業モデルをつくってあり，この中の決定変数をきめようというわけである．おもな決定数の関係を図2.2に示す．

このシステムで利用者に対して環境データとして与えるのは，景気変動によって変えられる予想売上量だけである．したがって，期首製品在庫と，その期の生産量，製品在入量の和と，予想売上量のうちの小さいほうの値が売上量となる．

企業モデルのうちの大部分の式は，他のモデルでもそうであるように〔2〕，定義式，とくに会計上のもの，である．生産メカニズムの1つの式を例示しよう．

$$\langle\text{生産量}\rangle_{t,i} \leqq \sum_{k=1}^{3} (\text{人数})_{t,i,k} \times \langle\text{労働産出係数}\rangle_{i,k}$$

これは，生産量という決定変数は，その事業部の1人あたりの生産能力（労働産出係数）の和以内でなくてはならず，労働産出係数は人数による規模の効果があって，3段階に折線線形であることを示す．

多様にからまる決定変数の実行可能な1つのセットをきめることは容易ではない．そのために，

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

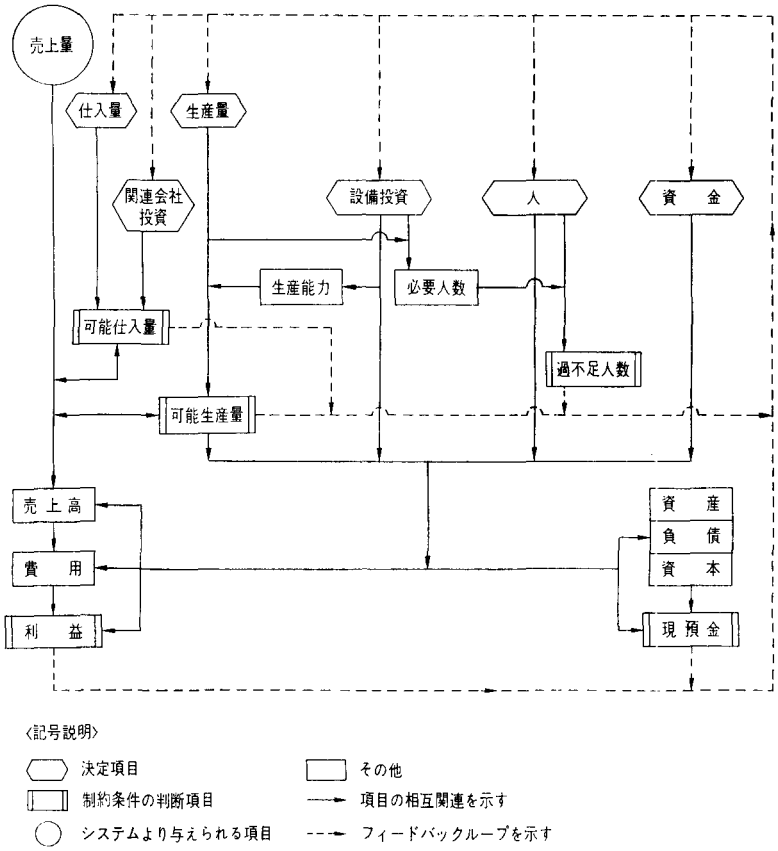


図 2.2 主要決定項目の関連図

計画段階で各数値をメモしておくワークシートや，きめるべき変数の標準的な順序を示した手順図も用意してあるし，のちの図2.7のサービスもある．

b. LP法

会計上の定義式はほぼ線形式のみであるので，非線形なもの，たとえば上述の生産量の制約式のようなものも，できるかぎり線形近似して，線形(企業)モデルをつくった．このモデルには，毎年度の賃金水準，配当率および売上量さえ与えれば，5期後の繰越剰余金を最大にするような，各変数値が線形計画により決定される．ただし，このLPモデルは，試行錯誤法で用いた企業モデルの近似にすぎないので，図2.1の㉔から⑮への矢印のように，LPの結果を決定変数として，企業モデル上で実行可能を確かめたほうがよい．

c. 新事業部の設立

既存の事業部のみでは，不満足のときには，新しい事業部をつくることもできる．しかし勝手なものをつくってシステムにはめ込むことはできず，いくつかの与えられたパターンから選ぶことになる．LP法では，選んだパターンの事業部を含んだモデルで計算してみて，比較することもできる．これが図2.1の㉘である．

2.3. 実施例

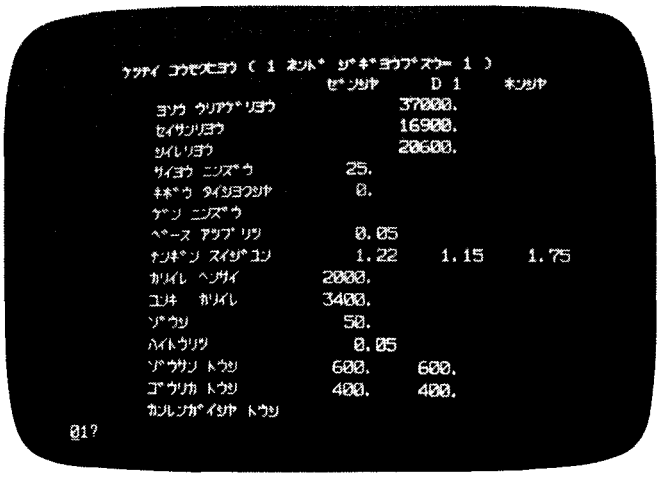
つぎに，実施例を示そう．われわれは，異質の製品を製造する化学製造会社（A社）と1つの製品をつくるのに多くの工程を必要とする繊維素材メーカー（B社）の現実のデータを使用し，それらの会社の担当者が中心になり計画シミュレーションを実施した．われわれはこれに先き立ち，あるいは，これに平行して，過去の数期間の実績とこのモデルによるシミュレーション結果とを比較し，モデルの構造の妥当性および各種のパラメータの妥当性について検討したが，これについては紙数の制約から割愛せざるを得ない．

計画は図2.1の手順で行なわれる．以下では，計画シミュレーションを中心にそこで生じた問題点および最終結果を示すこととする．

a. A社の実施例

A社は全体で1つの事業部である．まず，政策変数である決定項目が設定される．これをディスプレイから入力する(図 2.3)．これとすでに入力してある過年度の実績データおよび諸係数をもとに計画シミュレーションが実施される．この結果をうけて決定項目がモデルの制約を満たしているかいないかの吟味がシステム内で自動的に行なわ

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．



ｹｯﾃｲ ｺｳﾓｸﾋｮｳ (1 ﾈﾝﾄﾞ ｼﾞｷﾞｮｳﾌﾞｽｳｰ 1)	ｾﾞﾝｼﾘｮｳ	D 1	ﾓﾝｼﾘｮｳ
ﾖｿｳ ｳﾘｱｹﾞﾘｮｳ		37000.	
ｾｲｻﾝﾘｮｳ		16900.	
ｼｲﾚﾘｮｳ		20600.	
ｻｲｺｳ ﾆﾝｽﾞｳ	25.		
ﾈﾈﾞｳ ﾀｲｼｮｸｼｬ	0.		
ｹﾞﾝｿ ﾆﾝｽﾞｳ			
ﾍﾞｰｽ ｱｯﾌﾟﾘﾂ	0.05		
ﾁﾝｷﾞﾝ ｽｲｼﾞｭﾝ	1.22	1.15	1.75
ｶﾘｲﾚ ﾍﾝｻｲ	2000.		
ｺﾝﾔｸ ｶﾘｲﾚ	3400.		
ｿﾞｳｼ	50.		
ﾊｲﾄｳﾘﾂ	0.05		
ｿﾞｳｻﾝ ﾄｳｼ	600.	600.	
ｺﾞｳﾘｶ ﾄｳｼ	400.	400.	
ｶﾝﾚﾝｶﾞｲｼｬ ﾄｳｼ			

01?

図 2.3　A社の決定項目表

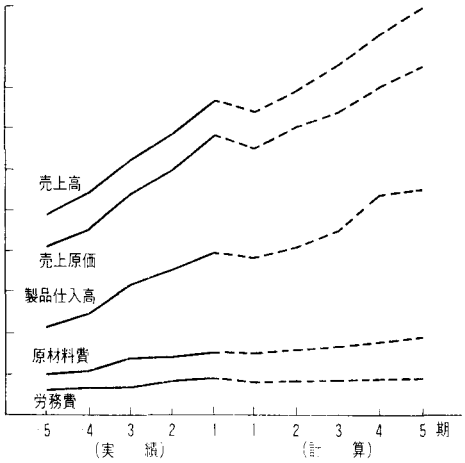
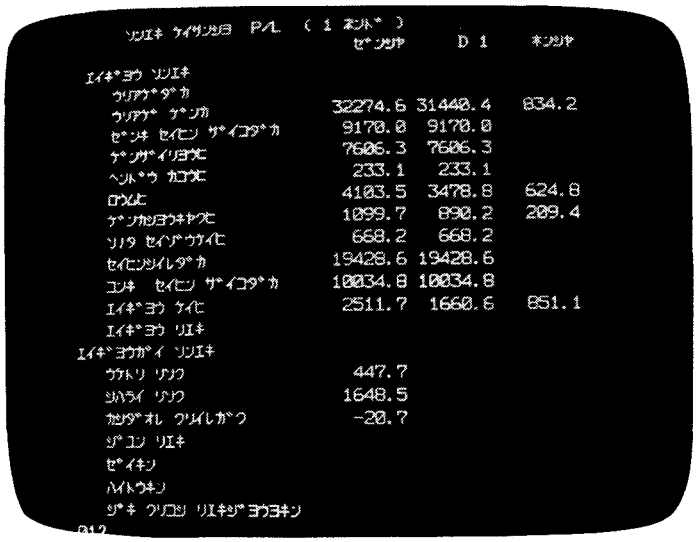


図 2.5　A社の最終結果（主要営業成績）

れその結果が制約条件チェック表に出力される．

さらに，計画シミュレーションの結果はディスプレイ上に損益計算書（図2.4）や貸借対照表の形で示される．なお，決定項目の設定はＬＰ法により実施した結果が利用される．つまり，ＬＰ法での政策変数は売上量，賃金水準および配当率の３項目であり，これ以外の決定項目はＬＰモデルの場合この実施により自動的に，求められるので，そこでの結果が試行錯誤法での決定項目の参考データとして利用されることになる．決定項目設立の過程でA社の場合，どのようにして生産と仕入のバランスをとるか，また，資金の収支，つまり，借入額と借入返済と現金残高のバランスをいかにとるかが問題となった．これらの諸点の制約条件を満足するために，数回におよぶ試行が必要であった．A社の最終結果の一部を示せば，図2.5～6のとおりである．



ｿﾝｴｷ ｹｲｻﾝｼｮ P/L (1 ﾈﾝﾄﾞ)	ｾﾞﾝｼﾘｮｳ	D 1	ﾓﾝｼﾘｮｳ
ｴｲｷﾞｮｳ ｿﾝｴｷ			
ｳﾘｱｹﾞﾀﾞｶ			
ｳﾘｱｹﾞ ｹﾞﾝｶ	32274.6	31440.4	834.2
ｾﾞﾝｷ ｾｲﾋﾝ ｻﾞｲｺﾀﾞｶ	9170.0	9170.0	
ﾁﾞﾝｻﾞｲﾘｮｳﾋ	7606.3	7606.3	
ﾍﾝﾄﾞｳ ｶｺｳﾋ	233.1	233.1	
ﾛﾝﾋ	4103.5	3478.8	624.8
ｹﾞﾝｶｼｮｳｷｬｸﾋ	1099.7	890.2	209.4
ｿﾘﾂ ｾｲｿﾞｳｹｲﾋ	668.2	668.2	
ｾｲﾋﾝｼｲﾚﾀﾞｶ	19428.6	19428.6	
ｺﾝﾔｸ ｾｲﾋﾝ ｻﾞｲｺﾀﾞｶ	10034.8	10034.8	
ｴｲｷﾞｮｳ ｹｲﾋ	2511.7	1660.6	851.1
ｴｲｷﾞｮｳ ﾘｴｷ			
ｴｲｷﾞｮｳｶﾞｲ ｿﾝｴｷ			
ｳｹﾄﾘ ﾘｿｸ	447.7		
ｼﾊﾗｲ ﾘｿｸ	1648.5		
ｶｼﾀﾞｵﾚ ｳﾘｲﾚｶﾞｳ	-20.7		
ｿﾞｳｼﾞｮｳ ﾘｴｷ			
ｾﾞｲｷﾝ			
ﾊｲﾄｳｷﾝ			
ｿﾞｷ ｳﾘｺｼ ﾘｴｷｼﾞｮｳｷﾝ			

012

図 2.4　A社の損益計算書

b.　B社の実施例

B社は２事業部と本社にわかれており，それだけに決定項目の設定はA社に比べ困難である．B社の場合，A社で生じた問題以外に，事業部別にいかに人数を配置するか，つまり，生産量に合わせていかに適切に人員を配分するかが，問題となる．ディスプレイを用いて，数回の試行をくりかえし，この政策に関連する決定項目が最終的に設定された．

具体的には，決定項目の第１回目の設定にもとづく計画シミュレーションの結果，図2.7の制約条件チェック表のとおり，「C4.1セイサンリョウ（セツビ）」および「C4.2セイサンリョウ（ニンズウ）」が×印のついている計画期間に関し制約条件を満たしていないことが判明した．そのため，両決定項目が変更され数回の試行を通じ，最終的にはモデルの制約が満たされた．なお，B社の最終結果を示せば図2.8，図2.9のとおりである．

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

**********　ヒカク タイシャク タイシヨウヒヨウ　**********

(ネントド) コウモク	1 センシア ジキヨウアド	2	3	4	5
シサンノブ					
ゲンヨキン	8930.	9711.	10196.	10358.	10416.
ウリアゲダカイケン	32874. 32874.	33726. 33726.	35927. 35927.	38928. 38928.	41552. 41552.
セイセン サイコダカ	10035. 10035.	9597. 9597.	10195. 10195.	11216. 11216.	12737. 12737.
ゲンザイリヨウ ザイコダカ	1779. 1779.	1947. 1947.	1947. 1947.		
ソノタ リユウドウシサン	4197.	4716.	4875.		
キカイ セツビ	10488. 9048.	11442. 10002.	11442		
ホンシヤ	1440.	1440.			
トチ	1766. 1187.	1765.			
ホンシヤ	579.				
ケンセツ カリカンジヨウ	1876. 954.	9			
シヤカイ トウシ	9943. 9943.				
ホンシヤ	0.				
シサン コウケイ	81888.				
フサイノブ					
カイケイ サイム	31948. 319				
カリイレ サンダカ	33670.				
ゲンカシヨウキヤク ヒキアテキン	1870.				
ホンシヤ					
カシダオレ ヒキアテキン	429.				
ソノタ フサイ	1074.				
フサイ コウケイ	68991.				
シホンノブ					
シホンキン	5160.				
クリコシ ジヨウヨキン	7465.				
ジキ クリコシ リエキジヨウヨキン	271.				
シコ シホン	12896.				
フサイ-シホン コウケイ	81888.				

図 2.6　A社の最終結果(貸借対照表)

図 2.7　制約条件チェック表(第1回)

以上A社およびB社の最終結果に対し，両社の担当者は説得力のある結果であると結論した．

3. 財務面から見たシステムの特長

3.1. 全般的な問題

a. 長期経営計画の考え方

一般に長期経営計画というと大別して2つの考え方がある．1つは，たとえば今後5年間の企業の進むべき基本的な方向を，予測される経営内外の環境条件のもとに明確にしようとするもので，企業の属する産業や商品の将来の動向の予測，新規事業・新製品の開発，他産業への参入に関する方針決定，それにともなう設備投資の規模や種類，さらには設備投資に必要な資金調達の方法，財務

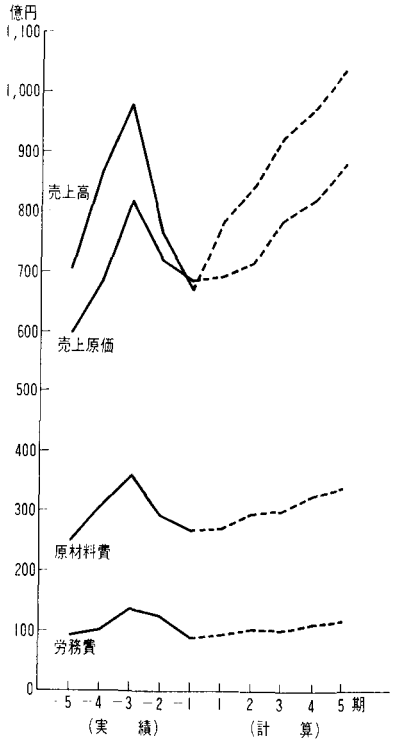


図 2.8　B社の最終結果(主要営業成績，事業部1)

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

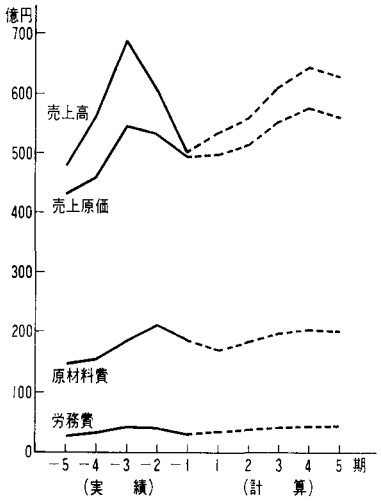


図 2.9 B社の最終結果（主要営業成績，事業部2）

構造に関する計画，長期的な人員計画などを含む．

このような長期計画は企業の基本方針や進むべき方向の表明のほかに，問題別に，たとえば新製品計画とか設備投資計画とか資金調達計画について，長期的なタイム・スパンの中で計数的計画を設定する．その主眼は企業活動に影響する主要な要因に関する予測結果とこれに対処して企業の発展をはかるのに必要な種々の手段の大綱的な計画値をトップ以下の管理者に提示することにある．

長期計画のもう1つの考え方は，財務諸表の形で計画の結果が表現されるような短期の総合的な計画を何年分かつないで長期計画とするものである．貸借対照表や損益計算書に含まれる多くの勘定科目の1つ1つを計画化するので，会計の概念が中心になる．われわれのシステムは「財務諸表を用いた」という表題が示すように，後者の考え方にもとづくものである．業種や規模が違っても企業全体の活動の合理性は結局のところ会計的概念で表現し理解するのが最善の方法であるから，この考え方は部分活動の総合的成果を要領よく表現し評価するのに適している．しかし，長期的視点を見落としやすい点に注意しなければならない．

実際問題として，長期経営計画を連続財務諸表の形式で作成し，客観性に乏しい数字をただ並べるだけなら手続きは簡単であるが，長期計画としてはそのような網羅的な数字は不要であるという考えもある．ただ総合性という捨てがたい長所もあるので，われわれはこの考え方をとったのである．したがって，総合されるもとの個別的な活動の計画と評価のシステムを強化することが残された課題ともいえる．

b. 複式簿記ではない

このシステムのもっとも重要なサブシステムである企業モデルは，決定項目のインプットの結果を損益計算書や貸借対照表としてアウトプットしてくれるし，その内訳項目を組合わせた経営指標を打出すサブシステムもあって，計画の評価を容易にするが，この企業モデルの仕組みは複式簿記の原理によらず，いわば単式簿記によっている．

ここで複式簿記の原理をくわしく説明するスペースはないが，簡単にいうとつぎのようである．いま負債ゼロの企業を考え，この企業がある特定の時点で所有する富の総額を「資本」とよぶ．この「資本」は具体的には現金，売上債権，原材料，製品，設備のような形で存在する．この資本の具体的な形を「資産」という．当然に　資産＝資本である．複式簿記では資産の増加を左側（借方），資本の増加を右側（貸方）に記入し，それらの減少はそれぞれ反対側に記入する．

また，ある期間の売上高のような収益は資本増加させる原因である右側（貸方）に，そして費用は資本を減少させるから左側(借方)に記入する．さらに重要なことは，複式簿記においては企業の資本に変化を与える事象（「取引」という）をかならず借方と貸方とに同額記入することである．

たとえば給料という費用を現金という資産で支払った場合，借方に給料，貸方に現金を同額記入する．このようにするとすべての取引は貸借同額記入され，一定期間の記入合計も貸借一致する．しかも，上の場合，記入は図3.1に示す4つのカテゴリーのどれかについて行なわれ，資本の純増（利益）にはかならず資産の純増が対応しており，

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

また，その原因を示すものとして一定期間の収益から費用を差し引いた利益が資本の純増に等しくなる．前者は在高(ストック)の計算，後者は損益(フロー)の計算で，それぞれ貸借対照表と損益計算書として表示され，両者の利益は一致する．財産計算と損益計算を同時平行して行ない，かつ記入・計算上の誤謬があった場合，それが貸借合計の不一致となってあらわれるものであるかぎりにおいて，その存在を明らかにする．少々長くなったが，以上が複式簿記のエッセンスである．

借　方	貸　方
資　産	資　本
費　用	収　益

図 3.1　もっとも簡単な会計のカテゴリー

ところがこのシステムの企業モデルでは財務諸表を構成する勘定科目への記入を複式簿記でやらず，各項目の定義にしたがって個別的に計算する．簡単な例によって説明してみよう．

たとえば売上代金 10 万円 全部が掛売りだとする．複式簿記では借方，売掛金10万円，貸方，売上10万円と貸借同額記入する．もし誤って売掛金5万円と記入すると，後日かならず貸借合計が合わなくなる．しかし，われわれのシステムはこの誤った記入の結果は全部，現金勘定で調整されてしまうメカニズムになっている．いいかえると，現金という項目は，資本から現金以外の資産合計を差引くことによって計算されるので，現金以外の項目の誤謬が全部現金にしわよせされることになる．繰り返しいうと，現金の在高をその出入記録から直接計算するのでなく，現金以外の他の項目から間接的に計算し，このことによって，資産＝資本　という関係を維持する．そのために現金以外のところの誤謬が現金にしわよせされる．

財務面からみたこのシステムの一般的特長は以上のようである．

3.2.　個別的な問題

a.　自製か外注か

この計画システムでは，販売を目的とする等しい製品を自家生産してもよいし，関係会社から仕入れてもよいことになっている．この場合，当然，生産量や仕入量には現実にもそうであるように制約条件が設けられている．

このような完成品の外注は景気変動に対する操業度安定のためのクッションとして行なわれることもあり，また発展途上国に子会社をつくって生産する場合のように，コスト・ダウンを計るために行なわれることもある．また，半製品あるいは原材料の形態で仕入れることもある．われわれのモデルではこのような外注方式の一般化を同種完成品の仕入れに限定して導入している．これを異種製品にも拡張し，また半製品形態での仕入れにまで拡張するとモデルはいっそう具体的になるが，他面，汎用性が低下するので単純なモデルにとどめている．

b.　コ　ス　ト

①　変動費．このモデルで変動費の範囲に入るものとして定義されているのは，原材料費，変動加工費および製品仕入高である．原材料費は製品1単位の生産に必要な各種の原材料消費量に各原材料の単価を乗じ，さらにこれに生産量を乗じて算出する．変動加工費も生産量に比例する．製品仕入高は仕入量に仕入原価を乗じて算出する．仕入能力を一種の生産能力とみなすと仕入量は生産量に相当するので，ここにいう変動費とは，広義の生産量に比例する費用といえる．

この変動費という費用分類はＬＰモデルで利潤関数を線形近似し，企業モデルでの望ましい解に近い解をＬＰモデルによって迅速に求めるために必要である．

②　その他の費用．変動費に含まれる上記の費用のほかに，労務費，減価償却費，その他製造経費，営業経費，および製品在庫減少高が，営業利益算出のために売上高から差し引かれる．そして，上記の原材料費も含めて，多くの費用項目が物的数量の基礎なしに定義されるのでなく，原材料投入係数，従業員数（このモデルでは「人数」

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

とよばれる）等にもとづいて計算される．これは「財務面からみた特質」とはいえないかもしれないが，一般に多くの企業モデルがこれらの項目を売上高との関係で直接，金額的に定義することが多いのに比べて，このモデルの特長といえる．

なお，等しい製品であるにもかかわらず，自社製品と仕入製品とでは原価を異にする．それらが販売されるときには両者の区別をせず一括的に計算するので，あとでどちらがどれだけ売れて，それぞれどれだけ残っているかの按分計算をしなければならない．このことによって，それぞれの期末在庫高（原価）が計算できる．そして，その按分は一括的に把握された販売数量を，各製品の販売可能量の比で分割することによって行なわれる．いいかえると期首在庫量に当期生産量（仕入製品については仕入量）を加えた数量にもとづいて当期の販売量を按分するのである．

c. 利益処分と増資

当期利益に対して一定比率の課税が行なわれること，税引後利益と繰越剰余金の合計が正であるかぎりにおいて配当が可能であることなどは現実に近い形でモデル化されている．

また，増資についても現実に近い制約として，前期に年1割またはそれ以上の配当をしていること，倍額以上の増資ができないこと，3期前の資本金の4倍以上の資本金にはできないこと，という制約条件がおかれている．いいかえると2期連続して倍額増資すると，2期で4倍になるので少なくとも1期は増資できないということである．

d. 現金と借入金

現金の在高をその流出入を直接把握することによって計算するのでなく，負債，資本の合計額(総資本)から現金以外の資産を差し引くことによって算出すること，これは前に述べた．

つぎに借入金については種々の制約が設けられており，前期末の自己資本や景気動向によって借入総額が押えられている．ただし，あとで述べる新事業投資を実施する場合には，その一定割合だけ借入枠が追加されるようになっている．なお，この借入金に関連して，その一定割合が拘束預金として据置かれる．

e. 設備投資

設備投資は増産投資，合理化投資および新事業投資に区別される．合理化投資の効果は一定量の産出をより少ない人数で生産しうるようにあらわれる．新事業投資は一般に長期経営計画においても重要な要素であるが，このシステムにおいても大きなウェイトを占めており，この投資を行なう場合には別個の事業部を形成することになる．また，この投資を行なう前に，経済計算サブモデルによってその経済性を確かめることができる．またこれらの投資が稼動するまでに一定のリード・タイムがおかれている．

以上の説明でわかるように，われわれのシステムは決定変数と結果とを結ぶ基本的モデルとして企業モデルをシステムの中心に据えており，この企業モデルは主として会計的コンセプトから構成されている．そして，モデル全体は実際の会計上の概念の結合構造に近い形で構成されているが，一面においてそれは複式簿記の原理によっていないこと，また他面において，それは単なる金額概念の結合ではなく，その基礎に多くの物量数字があることに注意しなければならない．

異質的な諸活動を含む企業活動を総合的に計画し評価する単位は財務的なターム以外にないから，われわれのモデルがより現実に近いものに改善されると，それはトップ・マネジメントの総合的な計画設定に非常に有用な情報を与えることができるといえよう．

4. 汎用モデルへのデータのあてはめ

4.1. なぜデータの収集が困難なのか

欧米での企業シミュレーション・モデルの実態

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

に関する最近の調査結果によると〔2〕，企業モデルの主要な限界の1つとして，あまりにも多くの入力データが要求されることからくる，利用上の限界が指摘されている．われわれはモデルの基本設計の段階から，この限界を自覚し，利用しやすいモデルの作成を1つの目標とした．

本モデルは汎用の長期経営計画モデルである．汎用の長期モデルを単なる予測モデルに終わらせず，なんらかの主要政策の決定をめざす戦略モデルにまで仕上げるのは困難な仕事である．本モデルでは，生産能力とか操業度といった，政策決定に欠かせない物量概念を残すことにより戦略モデルの性格を出そうと試みるとともに，財務変数についてはできるだけ限定することにより入力データの圧縮につとめた．

以上のようなモデル設計の過程において，新たな問題が生まれてきた．それは，現実に入手しうるデータとモデルが必要とする入力データとの間にギャップが生じたため，これをなんらかの方法でうめなければならない，という問題である．

これは，汎用の長期モデルにとっては，もともと避けられない問題であるが，本モデルでは上のような理由から，主要な物量概念を入力項目として残したため，いっそう解決のむずかしい問題となった．この問題は測定尺度の性格からつぎの2つに大別しうる．

(1) 現実データとモデルの項目の測定尺度の属性ないしディメンジョンは同じだが，前者を後者にあてはめるために，集計あるいは配分をしなければならない場合．

(2) モデルの項目の測定尺度の属性に対応した現実データがない場合．

(1)の例としては，たとえば，各種の経費の集計によるモデル項目の「その他の経費」の作成，全社の減価償却引当金を一定の配分基準により，モデル項目の「事業部別減価償却引当金」に配分する手続，など主として財務データの集計，配分に関して発生し，その処理は比較的簡単である．これに対し，(2)の解決は困難である．(2)の具体例を列挙すればつぎのとおりである．

ⓐ多品種の製品を製造している事業部について，その事業部の統一的な生産量の測定尺度を作成するにはどうすればよいか，ⓑたとえ製品が1種類であるとみなしうるとしても，それが多工程にまたがって生産される場合，しかも各工程が質的に異なる作業をしている場合，統一的な操業度概念をどのように形成するか，ⓒ工程途中で製品が出入りする外注とか仕入商品の量をどのように換算するか，ⓓ社内設備との関連において，社外投資の生産能力をどのようにして見積るか．

われわれは異質の測定尺度を持つデータの統合ないし統一という後者の問題に対し，なるべく多くの生産形態の企業を検討しようとした．しかし，現段階では，後述の2社について検討し得たにすぎず，この問題を一般化して論じうるまでにはいたっていない．ただ，われわれは多工程の製造形態をとる繊維素材メーカーと異質製品の製造と相当量の仕入商品を持つ化学製造会社という異質の企業を吟味できたので，入力データに関する主要問題は網羅し得たのではないかと考える．

以下ではまず，これら2社が入力データのあてはめに関し，どのように対処したか，主要論点にしぼって具体的に述べる．そして，最後に，現実のデータとモデル項目とをむすびつけるための補助システム，つまり，入力データ処理システムをどのように設計したか，について簡単にふれる．

4.2. 異質製品を製造する化学品製造会社でのデータのあてはめ——A社の場合

a. 入力上の前提条件

事業内容がそれぞれに異質の製品を製造する複数事業部で構成され，商品供給面からみると，自社生産品の外に商品仕入も含まれる，一般的な製造業の事例である．

このような条件下での全社を一括した入力方法として，複数事業部共通の統一された基準設定が

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

必要となる．これを事業部構成中の構成比率のもっとも高い主要事業部の製品を基準とし，すべての入力項目の基準概念として反映させた．

b. 主要入力項目の考え方と留意点

①生産量は主要製品の重量換算生産量として複数の異質製品の統合をはかった．

○換算生産量＝主要製品生産量＋その他製品換算生産量

○その他製品換算生産量＝その他製品生産高÷主要製品基準単位あたり原価

この換算方法によると事業部数の多少にかかわらず適用できるが，問題点として一般的には重量換算不適な製品も含まれるケースも多いはずであり，現実とは異なった計算上の生産量を示すこととなる．これを実績原価と近似的な値を得るよう換算係数として過去の実績からその傾向を求めて，モデルに適応していくことも一方法である．

②仕入量についても主要製品の重要換算仕入量とし，自社製品と仕入製品の原価差異は少しと做し，自社製品の原価を基準として評価した．

○換算仕入量＝仕入高÷自社主要製品の原価

仕入製品の棚卸について，このモデルでは自社製品を全部原価で評価しており，原価率が略自社製品と等しく，加重平均で評価しても実績在庫高とモデル上の在庫高との乖離は小さかった．

また製品の評価は景気変動に敏感なため，当モデルでは価格指数を景気変動指数に依存させており，それによって評価額の修正が自動的に行なわれるメカニズムになっているので，これも乖離減少に効果的に働いていることを示している．

③生産性をあらわす関係式として生産関数が組み込まれており，その入力係数の算式を示すと

○労働産出係数＝生産量$_{ti}$÷（人数$_{ti}$×人稼動割合）

○資本産出係数＝生産量$_{ti}$÷（資本設備$_{ti}$×機械稼動割合）

人稼動割合の基準設定は生産能力に応じた人員配置であると仮定し機械稼動割合が100%のとき人稼動割合も100%と基準をおいた．これは全社の重量換算生産量に対する全社人員の稼動率を示すこととなり，生産品種の構成によって労働稼動割合も異なるが品種構成は大きく変わらないという前提にたっての係数値となる．また合理化投資，技術革新による生産性向上によって人稼動割合の基準が異なってくることも留意すべき点である．

機械稼動割合は事業部別機械稼動率を生産能力に対する実績生産量の割合とし，各事業部別機械稼動率を加重平均して全社の機械稼動割合とした．したがって構成比率の高い事業部の影響を多分に受け，シフト数の変動による稼動率の変化も生ずるが，これらのことはあらかじめ予測し得る要件として，データの投入をはかる必要がある．

4.3. 工程が多い企業のデータのあてはめ——B社の場合

この会社は繊維の総合素材メーカーである．綿，毛，エステル，ナイロン，アクリル等の素材をワタ，糸，織物，加工織物，二次製品に加えて，非繊維のフィルム，生化学品を製造販売している．本モデルへのデータあてはめ上の問題点を，生産量と原料費の推定計算にしぼって述べてみたい．

a. 生産量について

繊維部門（事業部）の生産工程関係を図4.1略図で示す．この図が示すように

○各工程の仕上製品は販売もされるが，次工程の原料としても振替えられる．

○各工程の製品の仕上単位が異なる．

したがって，この事業部全体での生産量は各工程の生産量を単純に集計して求めることはできない．1つの方法として，加工織物，織物の生産量を糸に原料展開し，重量という1つの単位に置き換えることが考えられる．しかし，この場合織物の生産量の中には，加工織物原料への振替分，糸の生産量の中には，織物原料への振替分を含むことになるので，糸への換算は二重三重の重複計算がなされることになる．その結果は1つの指標と

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

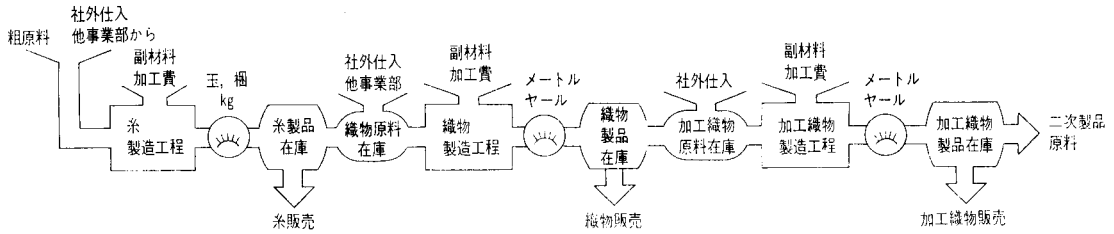


図 4.1　B社繊維部門の生産工程

しての意味しかない．それにしては，糸への換算は手数がかかりすぎる．

今回は，各事業における粗原料の投入数量をもって，その事業部の生産量とみなすことにした．

ここにも大いに問題があることは十分留意している．すなわち，糸，織物，加工織物，二次製品の生産割合や，各工程の原料在庫量や，社外仕入商品の中間工程への原料振替量が，期ごとに大きく変動する場合である．

b.　原料費について

前記の生産工程関係図からわかるように

○財務計算上，各工程の原料原価には粗原料と前工程までに投入された副原料と加工費が含まれている．

○他事業部で生産された製品も原価で振替えられ原料投入される．

したがって，原料費に加工費を加えて製造原価を求めると，工程間での原料振替分のうちの加工費は二重計算されることになる．さらに事業部間での原料振替を加味すると，事業部別の原料費推定はいっそう複雑になる．

そこで，つぎのように事業部別の原料費の推定計算をすることにした．

売上原価＝売上高－荒利益

原料費＝今期製品在庫高＋売上原価
　　－(前期製品在庫高＋原料費
　　＋変動加工費＋労務費＋減価償却費
　　＋その他製造経費＋製品仕入高)

4.4.　現実のデータをどのようにあてはめるか

1度，既成システムを自社で使ってみた方は，データづくりに苦い思いをさせられた経験がおありだと思う．これは，モデル項目と現実のデータが一致する場合が少ないからである．本システムのデータづくりも簡単ではなかったが，できるだけ利用者が手軽に使えるように，現実のデータ処理システムを用意している(図4.2)．

計画期のシミュレーションの基礎となる係数は，過去の実績係数の単純平均や3期移動平均などで自動的につくり出していることはいうまでもなく過去の実績係数の大部分も過去の実績財務諸表から，このモデルにフィットする形で計算される．この“モデルにフィットする形”という点がミソで，利用者の負担を軽くする役目を果している．すなわち，過去の実績財務諸表は，システム内では集約，標準化した形で利用されているが，利用者は自社の財務諸表データを，本システムの該当する項目へ転記するだけでよく，システムが活動するために不可欠の各種係数を，モデル構造をにらみつけながら，いちいち電卓をたたいて計算したりする手間はいらない．現実のデータからモデル項目にあてはめるポイントとしては，つぎの3点があげられる．

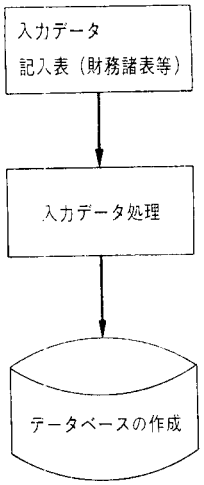


図 4.2　入力データの処理

① 物量と金額の相互性

② 事業部別データの作成

③ モデルでは不必要なデータ処理

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

① 物量データは，種類（単位）が多く，複雑な工程や組織を持つ企業では一貫したデータが得られにくく，先に述べたように代表原材料などで代替せざるを得ない場合，金額との相互性を保つために単価や仕入原価などは相互性を持った係数として計算される．

② 事業部別データは，現実には非常に得られにくいものがあり，必要に応じて全社の値をなんらかの割合で按分している．たとえば，事業部別の機械設備額は，全社データを減価償却費の割合で按分している．

③ モデルの変数や係数ではないが現実のデータとして存在する場合は，モデル項目の中で比較的重要でないと思われるものにたし込んでしまうことにより，全体のバランスを保っている．

以上のようなポイントにもとづいて，現実のデータからモデルの要求するデータへのあてはめを自動的に計算して行なっているので，利用者は過去6期間の損益計算書，貸借対照表を中心とした財務諸表と，生産量，仕入量，従業員数等の物量データを用意するだけで本システムが使えることになる．

5. モデル作成上の問題点

このシステムをつくっている際に気づいたことや，このモデルの限界について若干述べておく．

a. 時代の影響

このシステムをつくりはじめたのは昭和48年夏で，まだ日本経済が高度成長ムードにあるころだった．この種の企業モデル作成にあたっては，注意していなければならないのだが，その当時の意思決定が，それまでの業績の傾向をどんどん伸ばしてゆく，ということをしていて間違いなかった時代の影響を受けて，恥ずかしいことには，安易に，成長型の企業モデルをつくってしまい，オイル・ショック以後に，景気が停滞したり下降したりするときのための修正を加えた．極端な場合に生産がゼロになっても，退職希望者を募ったりしてなんとか動けるモデルにした．しかし，そんなときに資産の買却をしたり事業部を併合したりという手は，あまりにも個別的になって，このモデルには入れてない．

b. 個別的な策をシステムに入れるのはむずかしい

すなわち，資産がいくらで売れるとか，2つの事業部を併合すると，どのように組織が変わり，売上や費用がどうきまるかは適用する企業ごとにまったく事情が異なることが多く，汎用モデルとしては入れられず，苦しいときこそこんなシステムを使いたい，というねらいからは，はずれるジレンマがある．すなわち，この種の企業モデルは

c. 過去のトレンドの延長としては把えられないものは調べられない

という基本的欠陥を持つようだ．たとえば，新製品とか，新事業とかは，過去に例がないからこそ意味あるので，そんな場合のシナリオを，すばやくモデル化して検討できるようにしておく必要があろう．たとえば，システムを適当に細分したモジュールごとに作成して合成してつくれるようにするとか，計画モデル作成のための言語をつくるとかいう努力が必要になる．

引用文献

〔1〕 財務面を中心とした長期経営計画システム研究報告書，(財)関西情報センター，昭和52年3月．

〔2〕 Naylor, T.H., and D.R. Rattis, "Corporate Planning Models," California Management Review, Vol. XVIII, No. 4 (1976), および Naylor, T.H., "A Conceptual Framework for Corporate Modeling and the Results of a Survey of Current Practice," Vol. 27, No. 3, pp. 671—682 (1976).

執筆者：西田俊夫，角本武彦，国村道雄，品川為紀，段 為菁，長浜穆良，真鍋龍太郎

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．