

Title	経営計画設定の論理とOR手法の適用：綜合約経営計画設定の手がかりのために
Sub Title	The Logics of Business Planning and the Application of O. R. Method : for the Establishment of the Comprehensive Plan in Business
Author	清水, 龍瑩(Shimizu, Ryuei)
Publisher	
Publication year	1962
Jtitle	三田商学研究 (Mita business review). Vol.5, No.1 (1962. 4) ,p.644- 668
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234698-19620430-04044872

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

経営計画設定の論理とOR手法の適用

——綜合約経営計画設定の手がかりのために——

清 水 龍 瑩

は し が き

OR手法がわが国に紹介されて既に一〇年、その手法が経営の各分野に徐々に滲透していることは事実である。しかしそれが、現在、導入当時程の華やかさはなく、何か停滞ぎみである事も事実である。そしてOR手法は、その他の計量的手法と共に、導入以来、あるときは過大評価され、あるときは過小評価され、更にあるときは、誤解^{*}されてきた。

そこで、この小論は、ORその他について従来の誤解をとき、更にその手法の中に内在する経営計画設定の論理を探り出し、その論理を出発点として、OR手法がいままで殆んど個別的な計画設定のみにしか使われなかったのを、今後は、総合的な経営計画設定に役立たせようとするものである。すなわち、この経営計画設定の論理を探究することは、OR手法及びその他の計量的経営手法について、経営学的考察を考え、総合的経営計画の立場から計画のどの分野に適用させうるか、させえないかを明確にさせると共に、具体的な綜合経営計画をつくるための技術的基礎を与えるもの^{*}と考えるのである。更にまた、この論理の探究は、経営計画設定のための組織のあり方^{*}についても、有効な示唆をあたえるもの^{*}と考える。

この小論は、四つの章にわかれ、第一章では、総合的経営計画設定の論理を、定性的仮定と定量的限界単位分析の交互作用として、全体系的に捉える。第二章では、第一章でとらえた論理の中の、資料と計画目的について述べ、特に資料を、過去のデータと現在の測定データについて考える。第三章では、やはり第一章の論理の中の仮定について考える。特に、事象の順位についての仮定、及び事象の内容についての仮定について考察する。第四章は、定量的な限界単位分析について説明し、リニヤープログラミングも、従来の限界単位分析と同質であることを証明する。

* 従来のOR手法の誤解の一つとして例をあげれば、最近長期経営計画論の発展にともない、経営戦略論が華やかに展開され、ゲームの理論の混合戦略が、これに応用できるといわれている。しかし本来、ゲームの理論は、競争者間で相手の出方についての情報がわからず、しかもペイオフ・マトリックスが想定でき、更に同時に競争に着手しなければならないという前提のある場合に用いられるのである。従って、長期計画のように長期に亘って使用しうる設備投資計画について、競争企業の出方を待って、半月や一ヵ月あとに設備の建設をはじめても、想定されたペイオフ・マトリックスから混合戦略の確率を求め、それを累積分布になおしてサイコロをふり、それによって決定するという危険をおかすより、ずっと安全であり現実的である。従ってゲームの理論は長期計画の設定には全く役立たないのである。経営戦略論で用いられるのは、シミュレーションとしてのゲーム、ビジネスゲームなどであって、普通にいわれるゲームの理論ではない。このような適用分野の誤解が総合計画設定への障害にもなっていた。

** 経営計画設定のため組織については、後述するように、計画設定の論理が、定性的な評価ないし仮定と、定量的な限界単位分析との連続的な思考過程であるから、これらの機能を遂行してゆくには、ある程度の決定機能をもった機関と、定量的な分析を行いうる機関とが絶えず提携できるような型の組織が必要になってくる。例えば副社長と企画部、常務会と常務会事務局、或いはこれが統合された総合主査室などのような組織である。

第一章 定性的仮定と定量的限界単位分析の交互作用

日本語で、計画と言った場合、plan と planning との二つの意味をもっている。前者は、でき上ってしまったものであ

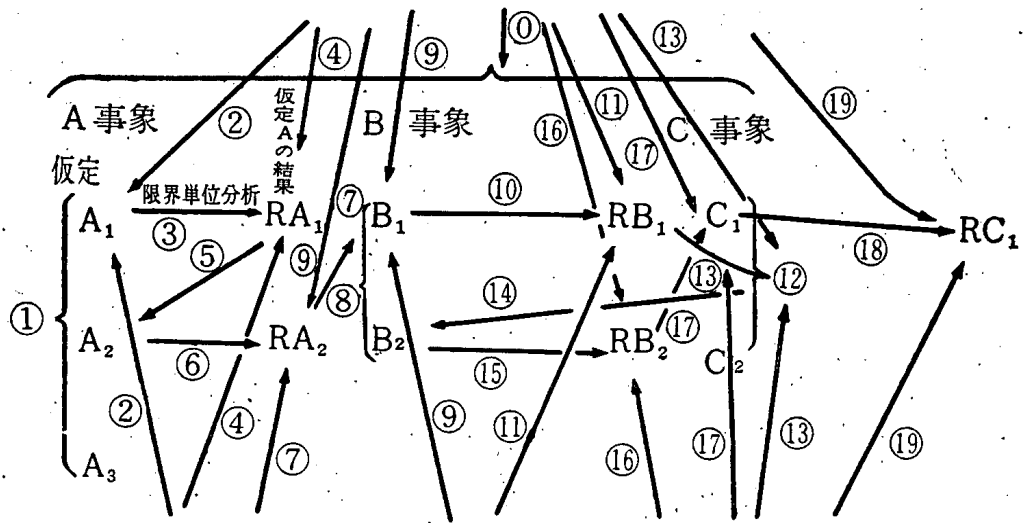
り、それを基準にしてこれから執行が行われるものである。後者は plan ができるまでの論理的思考過程であり、計画論で重要なのはこの点である。そしてこの小論の対象は後者である。ここでは概念を明確化するために、前者を計画と呼び、後者を計画設定として区別する。

経営計画がこの数年来主張されてきた根拠は、やはりそれに対する社会の必要性と可能性とが歴史の流れの中に存在していた。それは、あたかも、経営管理技術たる予算統制、原価管理が、一九三〇年初めの不況時代に、その強力な対策として必要性が生じ、しかもレーマンの原価計算技術、ヘスの利益図表の利用の可能性があったため、その萌芽が見出されたことに似ている。すなわち、最近の長期経営計画論の発展は、高分子化学工業、電子工業の技術革新や、消費ブームによる需要の急増などによってもたらされた産業構造の絶えざる変化と、しかもその反面、巨大設備の固定性、従業員の固定性との大きな矛盾を解決するための対策として長期計画の必要性が存在した。又一方、国家経済の計画性の樹立、電子計算機の発達、OR、設備投資の経済計算等の計画手法の発展などによって、その長期計画を設定しうる可能性も存在していた。このようにして、一九五〇年代には、経営計画論展開の歴史的素地として、必要性と可能性は明らかに存在していたのである。

さて次に、計画設定の論理とはどういうものだろうか。従来の言葉を借りれば、それは「試行錯誤」の論理である。試行錯誤とは、ある時点において認識される情報をもとにして、何かを前提とし、これから論理を展開し、ある所で、何かの基準について間違ったことが解れば、前の前提をあらためて、論理の展開をやりなおし、この作業をくりかえして、よりよいものを見つけてゆくことである。新しい言葉としては、現在はやりのシミュレーション法が最も計画設定の論理に適合している。すなわち、計画設定の論理は、シミュレーションの論理と等しいと言って差しつかえない。ここでいう経営計画設定の論理が試行錯誤の論理と異なるのは、定量的手法が論理的思考過程に入って、その部分の過程については、論理の展開が自働的に行われることである。この定量的論理の展開を私は、限界単位分析と呼ぶ。そして経営計画設定の論理は定性的な

定性的仮定と定量的限界単位分析の交互作用

全計画目的, 全計画資料 (Spd)



A 事象についての
資料及び計画目的
(Apd)

B 事象についての
資料及び計画目的
(Bpd)

C 事象についての
資料及び計画目的
(Cpd)

まず、全計画目的と集めうる全計画資料 (Spd) から、A、B、C の順序で重要であると考えたと仮定する。事象 A について、事象 A についての資料及び計画目的 (Apd) からみて、およそ、 A_1 、 A_2 、 A_3 の仮定が行えることが想定されたが ①、もう一度、全計画目的及び資料 (Spd) と事象 A についての資料及び計画目的 (Apd) を

評価乃至仮定と、定量的な限界単位分析の思考過程とが交互に行われながら展開し、ある箇所では論理の展開の結果が、期待した基準に照らして不都合になった場合には、前の仮定を変えて、論理の展開をやりなおし、次第によりよいものを見つけてゆくのである。これを図示すると上のようになる。

上図を説明する。ある計画をたてるにあたって、計画意思 (相当程度の決定権能をもった機関、例えば、社長、副社長、常務会) は、A、B、C の事象のうち、何がその計画にとって重要かを考え、順序づけを行う。その順序づけについては、重要性 (必要性) と同時に、事象の確定についての可能性が考慮される。

まず、全計画目的と集めうる全計画資料 (Spd) から、A、B、C の順序で重要であると考えたと仮定する。事象 A について、事象 A についての資料及び計画目的 (Apd) からみて、およそ、 A_1 、 A_2 、 A_3 の仮定が行えることが想定されたが ①、もう一度、全計画目的及び資料 (Spd) と事象 A についての資料及び計画目的 (Apd) を

勘案して ②、まず A_1 を仮定した。 A_1 の内容は、その事象を説明するための要素、函数関係、要素の数値等である。これをもとにして、限界単位分析を行い ③、事象 A についての仮定が A_1 である場合の結果 RA_1 がでてくる。この ③ のプロセスで数学的な手法、或いは電子計算機が作働しうる。 RA_1 について、Apd 及び Spd とを勘案して ④、それが不適当であること

が解つたので、仮定 A_1 を更めて、仮定 A_2 をとることにした⑤。そしてその仮定に基いて限界単位分析を行い⑥、結果 RA_2 を得た。この RA_2 について、 App と Spd とを勘案して、 A 事象については、少なくともそれまでのデータからは最適とみとめられたから、これを仮定した⑦。

次に、 B 事象について、 Bpd から大体、 B_1 、 B_2 の仮定を行った⑧。そして、 RA_2 と Spd 、 Bpd とを考慮して、 B_1 を仮定した⑨。 B_1 をもとにして、限界単位分析を行い、 RB_1 を求めた⑩。これを、 Spd 、 Bpd とから判断して適切と認めた⑪。

次に、 C 事象について、 Spd 、 Cpd から、 C_1 、 C_2 なる二つの仮定を行った⑫。ところが、 RB_1 と Cpd 、 Spd をもとに、 C_1 、 C_2 を考えると⑬、共に不適当であることが解り、仮定 B_2 にセットバックされた⑭。そして、 B_2 から限界単位分析が行われ⑮、 RB_2 がでてきたが、これを、 Spd 、 Bpd からみると適切であることが認められた⑯。 RB_2 、 Cpd 、 Spd をもとにして、 C_1 が適当であることが解りこれを仮定した⑰。その C_1 をもとにして、限界単位分析を行い、 RC_1 をえた⑱。これを、 Cpd 、 Spd から批判して適切とみとめ、仮定した⑲。ここで、計画設定の論理は終り、計画は確定される。

かくて、計画は、 $(A_2B_2C_1)$ とこう事象の組合せとなる。若しこの場合、 RB_2 が仮定され、 RB_2 、 Spd 、 Cpd の三つから考えて、 C_1 、 C_2 の仮定が不可能なときは、更に遡って、事象 A についての仮定を、 A_3 に変更しなければならぬ。このように、試行錯誤は一番初めの仮定にまで遡ることもある。

このように、計画設定のプロセスで、ある事象で不都合があったら、遡って前の仮定を変更して論理を展開しなおすという考え方は、シミュレーション法の基礎となる考え方であり、ある事象について仮定を行うとき、その事象の計画目的ないし全体計画目的と、その事象以前に仮定されたものの論理的結果(すなわち、1変数だけで表わした結果)とを考慮するという考え方は、ダイナミックプログラミングの基礎的な考え方であり、限界単位分析の考え方の最も高度に展開されている手法は、リニヤープログラミングであつて、この仮定と限界単位分析とが交互に行われながら、総合計画が設定しうるといふ考

えは、最近の数学的手法の最も根本的な形と考える。

もし、電子計算機の能力が、この事象の数函数関係の複雑性、要素数値などを考慮して、これらを包括しうる場合には、これらの全体系を一つの電子計算機のプログラミングに入れられる。例えば、上例で、 A_1 、 B_1 、 C_1 の各事象について仮定しうる事象が、夫々3個、2個、2個とし、又各仮定事象について各々函数関係が2個、要素数値が3個考えうるとすれば、考えうる計画の数は、すべての組合せの数となるから、 $(3 \times 2 \times 3) \times (2 \times 2 \times 3) \times (2 \times 2 \times 3) = 2,592$ 個となり、これらの計画がプログラミングの中で、一つ一つ各事象点において、チェックされながら、その中の適切な計画だけが残ることになる。多くの計画が残るようだったら、チェックポイントを多くする。そして数個残った計画面案 (A_1, B_1, C_1 の一つの組合せ) のうちの最もよいものが計画として採択される。この場合、数学的論理、或いは経済的論理からみて、明らかに矛盾するような仮定の組合せは、途中の事象点でセットバックされる。勿論、チェックポイントで不相当と判断されたときもセットバックされる。しかし、実際に総合計画の全体系を電子計算機のプログラミングにかけることは、現在の段階では行われていないようである。現在は、仮定についてのチェックを、決定権能のある機関、例えば常務会などに任せ、限界単位分析だけを企画部が電子計算機にかけるような場合が、最も一般的であろう。

以上で、仮定、限界単位分析の交互作用の関係を説明を終るが、ここで注意しなければならないことは、この仮定と限界単位分析の交互作用の過程が、実際の計画設定の場合は、上図のように明確に判別できず、この定性的仮定と考えるプロセスの中に小さな限界単位分析が含まれることが往々にしてある。そのような場合は、その定性的な仮定に基く限界単位分析ははぶかれ、直接的にその仮定に基く結果がでてしまい、次の事象の仮定へ移ってゆく。例えば、需要予測の回帰方程式をつくって、予測値を仮定する操作はこれに類する。しかしこの場合も、定性的な仮定を全計画とすれば、この交互作用の論理は妥当する。

第二章 資料と計画目的

資料とは、過去のデータと、現在の測定データとからなる。過去のデータは、ある一つの系ないし組合せを前提としてつくられたものである。その系が、体制関連的であったり、技術関連的であったりするが、いずれにせよ、資料は何かの前提をもっている。例えば、固定設備の減価償却費の計上は、税法によって耐用年数何年と定められ、又会計原則によって定額法ないし定率法に則ることが規定され、それに従った減価償却費が毎年の損益計算書に計上されるのである。もし過去の損益計算書をデータとするときは、必ずこのような体制関連的前提をもった評価価値を用いざるをえないのである。また数種類の原料、すなわち鉄鉱石、屑鉄、還元屑、石灰、コークス等を用いて銑鉄をつくる場合にできた銑鉄一トン当りの原価資料は、この混鉄率を変換することができないと考えており、或いはまた、機械工場において、部品が旋盤、フライス盤、ボール盤で加工されるとき、これらの機械の配置及び部品の流れは、変換することができないとしてこの部品の原価が考えられている。すなわち、これは技術関連的前提をもった資料である。経営計画を設定してゆく場合、これらの過去の資料は、一応その過去の時点において、最も正しいと考えられた系ないし組合せをもとにしてつくられたと仮定して、それを使用する。勿論、現在の計画設定にとって、明らかに、過去の資料をもった系が不相当だということがわかり、しかも新しい系をつくった場合の測定データが得られれば、この新しい測定データを基にして、現在の計画を設定してゆく。しかし現実には、社会科学の対象となる事象は、一般に非可逆的事象が多く、新しい系をつくって、それから測定データをうることは難しい。特に体制関連的事象においてはそうである。技術関連的事象についても、新たな系をつくって、測定データをつくってみることは困難であるが、前述の計画設定の論理の中で、過去の資料を用いて仮定をし、限界単位分析を行っていった結果、他の結果は大部分適当であるが、ある一カ所の事象についての仮定だけが不相当になってしまふときは、その

仮定を行うために用いた資料についてのみ、過去のデータでなく現在の測定データをつくってみる。これが、IEとかデータ・プロセッシングの問題である。そしてこの場合もやはり、そのデータをつくることの必要性の程度と、可能性の程度とが勘案されて行われる。

このように、経営計画設定のための資料は、過去のデータが中心となり、しかもそのデータのどられた過去において、その前提となった組合せが、一応その時点においては最適であったと認めざるをえない。このことは社会科学が、一つの文化類系を基盤として初めて成り立ち、一定の文化類系内の人々の意識、一定の社会体制、一定の企業形態、一定の管理体系の下で展開され、しかもこれらの体制は非可逆的であるという思想に立脚している。かくしてダイナミックプログラミングの最適性の原理、すなわち「最初の状態および最初の決定がどうあっても、その残りの決定は、最初の決定の結果でできた状態に関して、常に最適でなければならぬ」という考え方も、このような社会科学における宿命的事実を認めざるをえず、しかも数学的に分析しようとする努力の現れと考えられるのである。

各事象を仮定するためには、資料と共に計画目的を勘案しなければならない。計画目的には、仮定しようとする事象についての目的と、より多くの事象を総合した目的と、更に全体的な計画目的とがある。例えば、全体的な計画たる長期計画においては、特に日本の場合は、市場占有率の維持拡大であるが、各年度の利益という総合的事象の計画の目的は、総資産利益率の増大が目的となり、更に在庫管理という事象についての計画では、その目的は、在庫費用と、段取費用の合計の最小化である。そしてより小さい目的は、電子計算機のプログラミングではチェックポイントとなっている。これらの多くの目的の群は、資料と共に、決定機能のある機能によって勘案されるが、それらの目的群が互に矛盾せざるをえないようなときには、通常より総合的な目的が優先する。これは、前に、多くの事象について、計画意思がより重要なものと判断したものがら、順々に仮定してゆくという経営計画設定の本質的立場と一致する。例えば、市場占有率を増大するために、固定設備の

操業能力の問題から、多くの工程で、ある年度に同時に、多くの設備投資をしなければならないような場合、その設備投資支出が重なる年度の総資産利益率は低下してしまい、全体的目的のため、その年度の利益計画はそこなわれることがある。また、固定設備の個別計画としては、ある年度に取替えるのが最適であることがわかっていても、その年度に取替えが集中して年度の利益計画からみてまずいときは、より重要でない固定設備の経済性の目的は犠牲にされる。このようにして、常に、より重要な目的がたてられ、部分的な目的は犠牲にされて、総合計画は設定される。

これらの目的は色々な形で表示される。長期計画については市場占有率、短期の利益計画では総資産利益率、個別的な設備投資計画では投下資本利益率、在庫計画では在庫費と段取費の費用合計、一工程だけで製品ができしかも各製品について利益額がわかっている場合の資源配分計画では総利益額、各製品原価の直接費が設備の配置によって変らない場合の設備配置計画では総費用、輸送計画では全走行距離、或いは総必要時間、鋳山機械のダイナミックプログラミングでは消耗部品数、等々があり、それらの目的は一つの基準に統一することは殆んど不可能である。それ故にこそ、定性的な判断、仮定を行ふ必要があったのである。

そして、これらの目的は、次の限界単位分析で主として目的函数の形をとるが、それが強度に主張されるときは、函数の条件となる。例えば、リニヤープログラミングのビタミン剤の混合問題では、これ以上のビタミンが必要だという目的が強調されるから、そのときはこの目的数量が、制約式の右辺に入る。このような場合、どちらを目的函数にし、どちらを制約条件にするかは、計画意思の判断に依存するが、一般には、より大きな計画との関係できめられる。すなわち、ビタミン問題のリニヤープログラミングが総合的な計画の一環として行われるときは、目的函数は費用となる。この目的函数と制約条件の交互性は、リニヤープログラミングの双対法に典型的にあらわれている。

以上のように、ある事象について仮定をたてるときは、計画目的と資料とは定性的な判断でたえず勘案される。しかし、

それはあくまで同列ではなく、目的に対して資料が矛盾したり、不適當であったりしたら、その目的にそのような測定データ、或いは過去のデータがあらためて求められる。

第三章 仮定

次に仮定について考えてみよう。グーテンベルグが、「計画とは選択なり」と言ったのは、主として、この仮定のプロセスについて言ったのである。勿論、限界単位分析の思考深程の中にも、この選択行為はたえず行われているのであるが、それは自動的、数学的に行われるので、それ程重要ではない。例えば、リニヤールプログラミングのシンプレックス法に於て、利益最大化計画ならば、一つの系について評価を行い、その値が負で絶対値の最大な行ベクトルを選択し、これを限度一杯とり、新しい系をつくる、といった過程は明らかに選択行為である。しかしこれは全く数学的に行われて判断が介入しないから、選択という本来の意味からみて重要性が少ないのである。

そこで、この定性的仮定自体に中心をおいて論をすすめなければならない。この定性的仮定の領域は大きく二つに分けられる。第一の領域は、全体的な計画設定の過程のうちでどの事象から仮定してゆかねばならないかという、事象の重要性の順序である。第二の領域は、計画設定のための事象の順序づけができたなら、限界単位分析をするための基礎として、要素種類の仮定、目的要素との函数関係の仮定、数個の要素数値の仮定を行うことである。第一の領域は、直接的に数学的思考と連絡しないから、一見論理的意味が少ないようにみえるかもしれないが、これが上述の各事象の計画目的の優位性をきめる基になるので、総合的な経営計画設定には、第二の領域より、より重要である。まず第一の領域の仮定から考えよう。

多くの事象が、総合的な経営計画設定のために考えうるときは、その企業の特徴を考慮して、事象の重要性を考えなければならぬ。大部分の企業にとって、共通に最も重要なものは、長期計画の設定であろう。長期計画の設定について、いか

なる事象を最初に仮定するかは計画意思がその企業の特性を考えてきめるのであるが、私は、例えば、企業の属する産業を、長期計画の立場から三つに分類して以下のように考えてゆく。すなわち、製品の種類が比較的に安定し、経済の発展と共に益々需要が伸びてゆくような産業を、発展産業と呼ぶ。製品の種類が技術革新のために急激にふえてゆくような産業を、技術革新産業と呼ぶ。また経済の発展にもかかわらず需要がそれ程伸びず、産業構造上からも将来あまり発展の考えられない産業を、停滞産業と呼ぶ。

発展産業には、鉄鋼、セメント、電力等の基礎産業が属し、これらの長期計画設定について、仮定すべき事象のうち最初にすべきは一般に需要予測であろう。勿論この需要予測は、その産業全体の趨勢的予測と、当該企業の市場占有率の意思的予測とが含まれる。この需要予測を第一に仮定すべき事象としてあげた理由は、これら産業においては、製品の種類が安定し、予測がしやすいということと、またこれらは巨大な設備を必要とするので、需要予測が不可欠であるからである。このように実際の重要性の順位は、やはり可能性と必要性の程度からきめられる。長期の需要予測を仮定すれば、次に重要なのは、これらの企業の固定設備計画、及び、現在のように求人難になってくれば、人員計画、長期の資金計画などであろう。これらの事象の計画は、それらの事象が長期に亘って固定して企業を制約するという性格をもっているから、長期計画をたててゆく企業にとって構造計画として重要なのである。しかしこれらの事象の計画の重要性が、すべての発展産業にとって同列ではなく、各々の企業にとって、予想された需要に対して、より隘路となっている事象から重要性の順位がつけられ、そこから次々に仮定されてゆく。そして構造計画のうちで各事象の順位がきめられると、次にその構造計画の枠内で、執行計画の重要性の順位がきめられる。この分野では、同じ発展産業であっても、各企業によって重要性が全く異なるので一般的なこととは言えない。例えば、ある企業では、在庫費が非常に嵩むので、総合的な在庫計画をたてるとか、ある企業では、短期の資金繰りが悪いから、資金計画をたてるとか、或いは輸送計画をたてるとか、配置計画をたてるとか、各企業にとつ

て、その仮定の順位は全く別々である。しかも、企業の客観的条件だけでなく、経営者の主観的判断や方針がこの順位を左右するから、尚更一般的なことは言えない。以上、発展産業では、長期計画の方から仮定してゆくと述べたが、実際の手順として、固定設備などは建設期間が一年もかかるものがあるから、来年度は従来の枠のままとして執行計画が先にたえられる場合がある。

次に、技術革新産業の仮定の順序を考えよう。技術革新産業とは、例えば弱電気工業、高分子化学工業等で、製品種類が、急激に増加し、或いはまた製品のライフサイクルの非常に短いものである。この産業分野に属する企業では、事象についての重要性順位の決定にあたって、需要予測はそれが不可能であるため後位におかれる場合が多い。そこで、研究開発計画が第一番目に仮定されよう。しかし研究開発でも、物性論を中心とする基礎研究では、完成期日を区切って計画をたてても実行不可能である。それは、単に客観的予測が不可能であるばかりでなく、計画意思の入った意思的予測も不可能であろう。そこで、いわゆる応用研究について計画がたてられ、仮定がはじめて行いうるということになる。ここでも客観的予測が非常に難しいので、意思的予測にもとづいて仮定をたてる。すなわち、応用研究は物性論的研究はでき上っていて、どのような規模又は設備で工業化を行おうかという研究であるから、このような仮定は、研究設備、研究資金を確保し、研究員が意思的努力を行えば達成しうるだろうと考えるのである。そこで計画設定においても、これら研究設備、資金、人員等について仮定をする。ただしこの場合、企画部と決定機能のある常務会だけがその仮定を行うのではなく、研究所長、ないし研究主任もその仮定に参加しなければならない。次に仮定しなければならない事象は、製造設備の建設であろう。技術革新の結果できた製品は新製品であるから、需要量は明確にはわからないが、少なくとも固定設備導入の採算が合う程度には売り込まなければならない。そこで、この固定設備の経済性という立場から、次に長期の販売計画、すなわち、セールスマンの数、広告手段等の事象について仮定を行うのが妥当であろう。或いは、このときこの固定設備が従来の製品をつくるのにも利用

できるならば、プロダクトミックスも仮定されなければならぬだろう。この場合、従来の製品については、需要予測をまず初めに仮定する。そしてこれらの仮定をたててゆく場合、各年度の総資産利益率が、チェックポイントとしてたえず勘案される。その他の執行計画をたてる場合の仮定は、発展産業の場合と同じである。

第三番目に停滞産業について考えてみよう。停滞産業と私が呼ぶのは、例えば、石炭産業、鉄道業、映画業、水産業等であつて、これらに属する企業の長期計画は、まず、企業の他分野への進出ないし多角化であろう。例えば、鉄道業では、不動産業、観光業、百貨店業、ホテル業、建設業等、経済的に非常に関連ある業種への進出、石炭産業は、化学工業、運送業、観光業等の技術的関連、或いは地域的関連のある業種へ多角化している。このような場合、新しい業種について需要の予測を行うかもしれないが、それはあくまで二次的なものであつて、新業種への資本配分計画が最も重要視される。すなわち、このような停滞産業に属する企業では、まず、新分野への資本配分という事象を最初に仮定すべきだろう。そのとき、資料となるのは、新分野と同種企業の状態についてのもの、計画目的は、進出分野と従来の分野との合併した総資産利益率等であろう。次に仮定すべきは、新業種であるから設備投資、人員確保、販売促進などの事象であるが、それらの長期計画設定については、新業種である以上、チェックポイントとして、毎年度の資金繰りが重視されよう。それ以下の事象については、一般的なことは云えず、その仮定は発展産業の場合と同じである。

以上、事象の重要性による順序づけの仮定について述べてきたが、この仮定が、以下述べる事象そのものの仮定、すなわち、要素、函数関係、要素数値の仮定と、根本的に異なるところは、前者は一度きめたらその計画設定の間中変更しないが、後者はそれ以降の限界単位分析ならびに、資料、目的及び仮定によつてたえず変化させられるということである。

次に、事象そのものの仮定、すなわち、要素の種類、函数関係、要素数値等の仮定について考えてみよう。これは実際にOR手法、その他の計量的経営計画の手法が、どの段階に函数関係、或いは変数として入ってくるかを定めるものである。

従って、ここでは具体的に、発展産業に例をとって、ORその他の手法がどのように適用されるかを説明しながら、この仮定を考えてゆくことにする。

まず、長期の需要予測をするための仮定は、過去の同種企業の各製品についての売上数量統計と、これと相関係数の高そうな何らかの統計とを指数になおしてグラフに書いてみる。そして、大体相関係数の高そうな統計資料がみつかったら（これは仮定）、それらの資料と製品売上数量との相関係数を、単純相関係数、或いは多重相関係数を用いて更に検討してみる（限界単位分析）。そして、非常に高い相関係数が認められたら、その資料の要素を需要予測の要素と仮定し、次にそれらの要素と製品との単純相関或いは多重相関回帰方程式をつくり、これを需要予測の函数関係と仮定する。勿論、資料がえられ、産業構造上それが適切であると考えられるときは、産業連関分析の函数関係を仮定しうる。次にこの回帰方程式の変数部分に数値を入れる。それは、例えばその要素（変数）が鉱工業生産指数であったら、経済企画庁の長期計画期間内の予想数値を中心にして、二、三、仮定して代入し、製品の総需要量を求める。ここでは、定性的な仮定そのものの中に限界単位分析が入っており、総需要量の算定には、代入という操作だけで限界単位分析は行われず、結果が直接でてくる。

次に、市場占有率を仮定しなければならない。この仮定のためには、過去の各製品の市場占有率のデータを調べ、全社的な経営目的とを勘案してこれを仮定する。この場合、各製品の市場占有率だけを目的とするのではなく、これらの仮定を行ったときに、全売上高としての市場占有率を考える必要がある。そして、a製品の市場占有率を1%上昇させたら全体の市場占有率が、どうなるか等の限界単位分析がこの仮定のために行われ、それを繰り返しているうちに各製品の市場占有率が最終的に確定する。ここでもし使うとすれば、リニヤープログラミングの函数関係が使えるかもしれないが、市場占有率の決定は非常に重要なものであり、単に総計としての市場占有率だけが判断基準にならないで、プロダクトミックス、トレイドポジションなど、いろいろのものが勘案されなければならず、しかも計算も非常に原始的な試行錯誤の方法でもでき

るのであるから、限界単位ずつ実際に動かして判断を求める方が正しいと思われる。かくて、各年度の市場占有率と総需要量とが仮定されれば、当然当該企業の売上数量はきまってくる。価格の長期の予測は非常に困難であり、発展産業では製造工程、市場関係上、明確に引下げが予想されない限り、一定と仮定せざるをえない。こうすることの予測上の不利益も、計画設定の容易性、社外信用の獲得などによってカバーされるのではないかと考える。かくて、長期計画期間の売上高が確定する。

さて、各製品の、例えば今後十年間の売上数量が予測されると、発展産業では、次に仮定されるのは、設備建設計画などであろう。その場合、今後十年間の操業度から考えて最も早く隘路となる工程から計画設定がはじめられる。そして、各工程では歩留りがあるから、より初めの工程、流れる仕掛品の数量が多くなることに注意する必要がある。この隘路となる設備をみつけるときは、仕掛品の加工必要時間及び段取必要時間、或いは待ち時間と、その設備の可能稼働時間とを比較して行うものであるが、厳密にいうと、ロットサイズがわからなければ段取時間はわからず、小型工作機械ではその工程配置がわからなければこの待ち時間は決定されない。しかし実際には、これら固定設備は発注から据付けまで一年位かかるものも多く、発注時点にはその設備だけの詳細な必要段取時間もわからず、しかも需要予測も市場占有率の意思的仮定がある以上、これら必要時間は概数で充分である。そこでまず加工必要時間を、流れる仕掛品の数量から出し、それに過去の段取時間或いは待時間の統計数値を加算して、各年度の必要時間を仮定する。これをもとにして隘路となる設備の年度を仮定する。この概数でいいという論理は、需要予測が確定的でなく、設備導入時が一年単位で考えられているということとともに、いままで過去の時点において少なくとも最適の計画がたてられその結果としての資料だという考えに基づいている。

次に隘路となる設備と同じ機能をもつ設備を生産する部門ないし企業に見積書を出させ、そのうち最も適当と判断される設備を二、三仮定して、そこから、いわゆる設備投資の経済計算という限界単位分析を行う。これら設備について仮定すべ

き要素は見積書から殆んど直接的に仮定しうる。すなわち、直接費と期間費用とを要素と考える。函数関係は、その設備に余り技術革新がなければ、物理的耐用年数が見積書からわかるから、全耐用年数期間の各年度の利益の現在価値の合計を投下資本額に等しいとおいた函数関係が最も一般的であろう。そしてそのときの限界単位分析の判断基準は投下資本利益率となる。もしその設備について技術革新のあるような場合には、計画期間の費用の現在価値の合計を示す函数関係を用いる方が妥当であろう。この場合の限界単位分析の判断基準は、この現在価値の合計の大小である。前者の方法では、比較さるべき固定設備の導入に対して、毎年度の利益額が各々異なっているとしても、また耐用年数が異なっているてもよい。これはケインズの限界資本効率と同じ函数関係である。この特殊な型として、各設備の毎年の利益額が同じである場合、資本利益率と利益額と耐用年数の三つの要素のうちどれか二つを仮定して他の一つを判断基準にして限界単位分析を行い、比較しようとするのが、シヨイブルの方法である。この利益額が毎年同じだというようなものは、独占の特許製品をつくっている企業でしか考えられないだろう。また後者の場合は、売上高が仮定されており、支出費用だけで比較するのであるが、そのときは予想耐用年数を合わせるか、計画期間だけで現価合計比較をする。このような方法は、技術を重視する企業で用いられる。これらの限界単位分析に入ってくる要素数値は、見積書及び需要予測と歩留りの仮定から必然的に固定してくる。この個別的な設備計画は限界単位分析によって良否が考えられ、更にそれらが、全計画目的と勘案して、設備投資の仮定となる。

この外、限界単位分析の手法としては、種々の場合に対して種々の方法が適用される。例えば *Mapi* 方式は、同じような固定設備を大量に使用し、しかもその固定設備については技術革新はなく、陳腐化が毎年同程度おこるような企業、例えばバス会社、トラックの運送会社、同じ型の旋盤やフライス盤を大量に使用している機械工業等の設備計画に適用しうる。ロマン・ルフチ効果は、資金の供給が比較的悪く、しかも大量の固定設備を使用しその物理的損耗や陳腐化が殆んど生じないような企業、例えば鉄道車輛会社、小型船舶による海運会社等の設備計画に適用される。シミュレーション法は、鉄道会

社が鉄道を敷設するときに附近の土地買収計画に利用される。

以上述べた手法では、割引率 (v) と呼ばれる現価換算利率を用いるが、これは投下資本利益率 (i) と $e = \frac{1}{1+i}$ の関係にある。そして個別的設備の比較のための経済計算では、その投下資本利益率を算定するときの費用項目の中に減価償却費を入れない。これは会計学上の費用で、しかも支出を伴わない中性費用項目であり、体制関連的必要を生じたときはじめて意味をもつものであるから、企業内だけで終る個別的な比較のための経済計算では不必要である。支払利息も原則的にはその費用項目に入れないが、たまたま一方の設備の取得価格が大きくて、その一部については、より大きな利率の支払利息を払わなければならないとき、利率の差額による支払利息の増大だけ費用の中に入れないならならぬだろう。

さて以上で設備投資の経済計算という限界単位分析の手法を説明したが、次にこのようにして仮定された設備計画によって、ある年度の資金支出が急激に多くなったり、或いは減価償却費がある年度に多く重なりたりして、その年度の資金計画や利益計画がそこなわれることがある。そこで設備投資計画の仮定をもとにして、次に収支分岐点分析、或いは損益分析点分析などの限界単位分析を行い、その結果がある年度の目的、或いは全体計画の目的からみて非常にまずいと判断されたときは、前の固定設備の仮定を次善の仮定に変更して、また限界単位分析を行う。そのときの判断基準になるものは、さきの投下資本利益率ではなく、減価償却費、支出利息を費用に含めた総資産利益率である。これは、これらを含めた費用が会計上の損益計算書に表示される慣習があり、一般の意識がそれを基準にして企業を判断するからである。そして全体の計画目的及び他の重要な計画目的から判断してそれらの仮定の体系が適切と認められたら長期計画は確定する。

次にこれらの長期計画、すなわち構造計画ができたなら、来年度の短期計画がたてられなければならない。しかし前述のように、構造計画のための固定設備は発注後据付けまで相当期間かかるので、来年度の短期計画は現在の固定設備という枠の中でたてられる。ただ資金計画で短期計画の仮定が変更されうることもある。従って、實際上、計算技術的には、来年度の

短期計画が先にたてられ、そのときの資料が逆に長期計画に利用される。

この短期計画についてはどういう事象を仮定しなければならないかは一般的なことは全く云えない。ある企業では在庫管理という事象であろうし、或る企業では輸送問題であろうし、ある企業では材料の配分問題であろう。これらの事象を仮定し、更にその事象についてどのような要素、函数関係を仮定すべきかが問題となる。そしてこのことはどのOR手法を適用すべきかという問題と同じになる。事実OR手法はこの短期の個別計画に関して最も発達している。まず在庫管理については、需要が一定でしかも在庫が一定の速度で減じてゆくときは、在庫費と段取費の合計を最小にする最適ロットサイズ法、需要が確率的にわかりしかもそれが函数として据えられるときは、期待費用が最小となるような最適ロットサイズ法、それが函数として捉えられないときは、モンテカルロ法、品切れ確率とそのペナルティがわかるときは、双函数法、需要変動、価格変動が予測され、しかも期首と期末の在庫量を初めから固定しておかなければならないときは、ダイナミックプログラミング等々、非常に多くの手法がある。材料の配分、機械設備の組合等の問題にはシンプレックス法、輸送費問題では輸送型問題の解法、工員の作業配置には割当問題の解法が考えられる。この三つの解法は共にリニアプログラミングであり、割当問題はその中で最も単純なもので、 n 個のものを n 個の箱の中に一つ一つ入れる問題であり、輸送型問題は、 p 個の箱に入っている n 個のものを q 個の箱の中に全部適当にわけていれる問題であり、更にシンプレックス法は、 p 個の箱に入っている n 個のものを、 q 個の箱に m 個だけ適当に入れる問題である。すなわちシンプレックス法では $m \leq n$ であって、輸送問題では $m = n$ となっている。このように同じリニアプログラミングでも、単純で割当問題の解法でも解けるようなものにはわざわざシンプレックス法を用いるというようなことは、計算自体の経済性の原理から排除されなければならない。この他、故障発生問題や窓口の問題には、待合せ理論、モンテカルロ法などが用いられ、そのOR手法の適用はあらゆる部門計画にわたっている。

このようにOR手法は、問題となっている事象についての函数関係としてまず假定され、その事象の目的に従って定められた目的函数の最適化のために、その函数関係の中で限界単位分析が行われるのである。その際自働的にたえず要素数値が假定され、変更されて最適解に近づいてゆく。そしてこれらのOR手法を用いて限界単位分析を行った結果、その事象の目的及びそれ以前の事象で假定された結果、更に全体計画の目的等を勘案して適当と認められれば、その中で自働的に定められた要素数値が計画数値として確定する。

第四章 限界単位分析

最後にこれらOR手法及び他の計量的な経営計画の手法が、経済学或いは経営学的に言えば、限界単位分析の手法であることを説明しよう。限界単位分析とは本来数学的手法であって、ある函数関係を微分ないし差分を用いて分析しようとする考えであり、一度假定がたてられれば定性的な判断を必要とせず分析が行いうるのをその本来的特質とする。しかしOR手法でも、シミュレーション法とかモンテカルロ法などは、一度假定がたてられても論理の展開段階で定性的判断を必要とする。経済学という限界効用、限界費用、経営学という増分原価、数学上の微分、差分等は全く同じような概念である。そして限界単位分析とは、“ある函数関係において、その中の要素一個に注目して、その一限界単位を変化させた場合の目的となる要素（目的函数）の変化量を、その函数関係の一つの状態におけるその要素の評価価値として、これを用いて逆にその函数関係の一つの状態の適否を評価することである。実際にはその一つの状態とは、その限界単位を変化させる前の状態である”。この変化さすべき限界単位は何も物理的な製品だけでなくともよく、一回の発注量、一人の顧客の取引量、一年間、一時間、一期間、一人、一％……何んでもかまわない。目的函数の変化を最もよく把えうるものであって、それによってその時の函数関係の一つの状態が最もよく評価しうる単位をえらばよい。

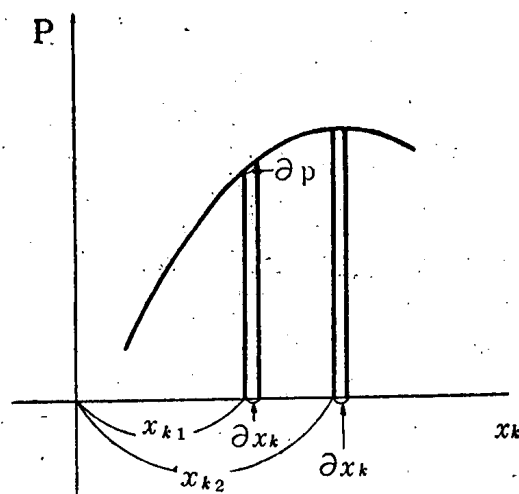
以下計量的手法について、その限界単位分析の過程を説明しよう。まず従来利潤函数と呼ばれるごく一般的なものについて考えてみる。

$$\begin{cases} p = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n), \\ x_i \leq A_i \end{cases}$$

ここで p ; 利潤

x_i ; 生産要素 i の数量

A_i ; 生産要素 i の制約量



のときは、 $\frac{\partial p}{\partial x_i} = 0$ において n 個の条件式を解いて、 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ の各値を確定する。この方法は、 x_i のうちの特定の

一つの要素 x_k に注目して、他を一定として、 x_k と p との関係の最もよい状態を求めている。これを図に描くと上のようになる。 $\frac{\partial p}{\partial x_k} < 0$ は、 x_k なる要素が x_{k1} なる状態から限界単位 ∂x_k だけ変化（増大）したとき、目的となる要素の変化量 ∂p が正である

ことを示している。すなわち、この x_k なる要素が一つの状態 x_{k1} から一限界単位増加させると目的要素は $\partial p > 0$ の量だけ増えることになるから、 x_k の増加分の評価価値は正であり、従って x_{k1} の状態より、 $x_{k1} + \partial x_k$ の状態の方がよりよいということに

なる。同様に、 $\frac{\partial p}{\partial x_k} = 0$ は、 x_k なる要素が x_{k2} なる状態から限界単位 ∂x_k 変化（増大）したとき、目的となる要素の変化量 ∂p が 0 であることを示している。すなわちこの x_k なる要素が一つの状態 x_{k2} から一限界単位増加しても、目的要素は変化しないか

らその x_k の増加分の評価価値は 0 である。したがって、 x_k 量以上 x_k の要素をふやしてもムダであり、これから判断して x_k の状態が最適であることが解る。このようにして、利潤函数において、第一次偏微係数を 0 とおく分析は限界単位分析であることが解った。

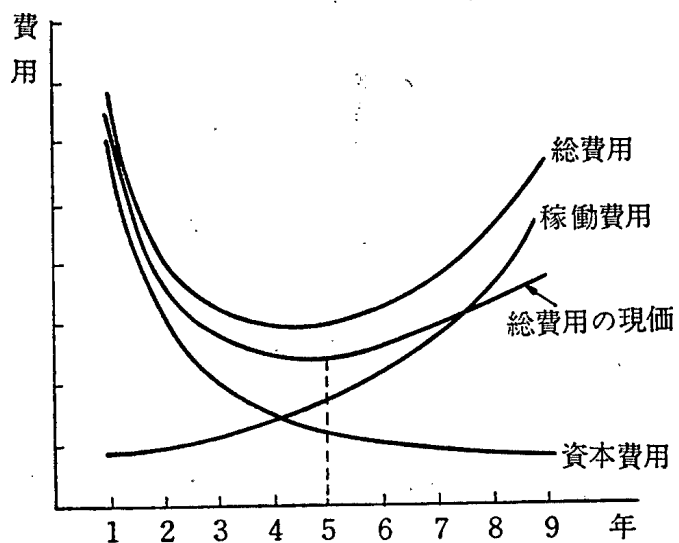
ビタミン問題 (第一表)

	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	ビタミン 必要量
V ₁	5	0	2	0	3	1	2	100
V ₂	3	1	5	0	2	0	1	80
V ₃	1	0	3	1	2	0	6	120
費用	40	10	50	6	35	7	40	

次に設備の取替計画の計算について考えてみる。ある種の同型の固定設備を多量に使用している企業では、それらの取替時期が重要である。このようなとき設備取替計画の手法が適用される。これはその取替時期を決定するために、長く使用すればする程減少してゆく資本費用（取得価額を使用年数で除したものと、長く使用すればする程増加してゆく稼働費用（新設備出現のための陳腐化費用も含める）との合計たる総費用の現価をみて、その最小値となる年数を取替年数とする。これを下の図でみると、五年目までは毎年、一年使用年数を増加させると総費用の現価は低下してきたが、五年から六年に一年使用年数を増加させると総費用の現価は上昇する。すなわち、五年という使用年数から一年を増加させるための総費用の差分は正である。従って、それ以前の状態すなわち五年間使用という状態が最適であることが解るのである。これはまさしく一年を限界単位とした限界単位分析である。

次にリニヤールプログラミングのシンプレックス法が限界単位分析であることを説明しよう。これを説明するために、簡単ないわゆるビタミン摂取の問題について考えてみる。その定剤成分、必要量、価格は第一表のようなものである。

これを数学的に表示すると



シンプレックス表 第一の解の群 (第二表)

		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	D
第0行									100	80	120	
第1行	P ₁	-1							5	3	1	9,000-40
第2行	P ₂		-1							1		1,000-10
第3行	P ₃			-1						5	3	10,000-50
第4行	P ₄				-1						1	1,000-6
第5行	P ₅					-1				2	2	7,000-35
第6行	P ₆						-1					1,000-7
第7行	P ₇							-1		1	6	9,000-40
費用		40	10	50	6	35	7	40	1,000	1,000	1,000	

経営計画設定の論理とOR手法の適用

$$\begin{aligned}
 5x_1 + 0x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 3x_5 + x_6 + 2x_7 &\geq 100 \\
 3x_1 + x_2 + 5x_3 + 0x_4 + 2x_5 + 0x_6 + x_7 &\leq 80 \\
 x_1 + 0x_2 + 3x_3 + x_4 + 2x_5 + 0x_6 + 6x_7 &\leq 120
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

の制約式の下で

$$z = 40x_1 + 10x_2 + 50x_3 + 6x_4 + 35x_5 + 7x_6 + 40x_7 \dots \dots \dots (2)$$

を最大ならしめる。

この制約式の不等式をはずすために、スラック変数を導入しその費用を各1,000円とする。

$$\begin{aligned}
 5x_1 + 0x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 3x_5 + x_6 + 2x_7 + x_8 + 0x_9 + 0x_{10} &= 100 \\
 3x_1 + x_2 + 5x_3 + 0x_4 + 2x_5 + 0x_6 + x_7 + 0x_8 + x_9 + 0x_{10} &= 80 \\
 x_1 + 0x_2 + 3x_3 + x_4 + 2x_5 + 0x_6 + 6x_7 + 0x_8 + 0x_9 + x_{10} &= 120
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

の制約式の下で

$$z = 40x_1 + 10x_2 + 50x_3 + 6x_4 + 35x_5 + 7x_6 + 40x_7 + 1000x_8 + 1000x_9 + 1000x_{10}$$

を最小ならしめる。

上の方程式からシンプレックス表の第一の解の群をつくってみると第二表のようになる。

この表をみると第0行は連立方程式(3)の一つの解であることが直ちにわかる。この組合せの状態による費用は、300,000である。第一行以下が重

シンプレックス表 第二の解の群 (第三表)

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	D
第0行			16					68		72	
第1行	P_1	-1	$\frac{3}{5}$					$\frac{19}{5}$		$-\frac{4}{5}$	3,390
第2行	P_2		-1	$\frac{1}{6}$				$-\frac{2}{5}$		$-\frac{3}{5}$	-10.00
第3行	P_3			$\frac{1}{5}$				$-\frac{2}{5}$	-1	$-\frac{3}{5}$	-1,790
第4行	P_4			0	-1			0		1	994
第5行	P_5			$\frac{2}{5}$		-1		$\frac{11}{6}$		$\frac{4}{5}$	2,585
第6行	P_6			0			-1	1		0	993
第7行	P_7			$\frac{2}{5}$				-1	$\frac{8}{5}$	$\frac{27}{5}$	6,970
費用		40	10	50	6	35	7	40	1,000	1,000	1,000

要である。第一行から第七行までは、連立方程式(3)の右辺を0とおいた斎次方程式の解の群である。すなわち、第一行は、その斎次方程式で、 $x_1 = 1$ とおき、 $x_2 = x_3 = x_4 = x_5 = x_6 = x_7 = 0$ とおいた場合、 x_8, x_9, x_{10} がどのような値をとるかを示している。従って最右列に表示してあるD列は、 P_8 を一〇〇錠、 P_9 を八〇錠、 P_{10} を一二〇錠とった状態から P_1 を一単位とる場合の費用の変動分を示している。第二行以下も同様のことを示している。そこでこの一単位動かした場合の費用の増分が最大なるものを(実際にはその値だけ総費用は減ずる)をえらび、それを制約の限度一杯とった状態を求める。その結果が第三表である。ここでは P_3 を一六錠、 P_8 を六八錠、 P_{10} を七二錠とることを示し、その総費用は14,080となる。そしてまた、このような状態(組合せ)から、 $P_1, P_2, P_4, P_5, P_6, P_7$ を一単位ふやしたらどれだけ費用が減少するかをD行で示している。すなわち、D列は、第0行の状態から P_2 の限界単位動かしたらどうなるかを示す評価価値であり、これにもとづいて、それが演訳されてきた前の状態を評価しようとするのである。実際にこの問題においてDの評価価値がすべて負になったらそのときの第0行の状態は最適として、計算はやめられる。これは、これ以上、もし、現在第0行に入っていない要素を新に入れるとすると、それは費用の増加を意味するからである。かくてシンプレックス表も明らかに限界単

位分析であることがわかった。ただこれが他の計量経営計画の手法と根本的に異なるところは、制約条件の中の要素が、後者では独立変数となっていたが、リニヤールプログラミングでは、それら要素間に互に制約のある従属変数となっていることである。すなわち一つの要素を動かすと他の要素が皆動いてしまうのである。従って他の計量経営計画の手法、例えば利潤函数において $\frac{\partial Z}{\partial x_i}$ を求めるときは、 x_i 以外の他の x_j は固定して考えているが、リニヤールプログラミングでは他の要素を固定しておくわけにはゆかない。事実シンプレックス法では、先の齋次方程式の解を求める場合、必ず方程式の数と同数の未知数以外は0と置いて計算する（基本解の理論）。これは一つの要素を限界単位動かすとき、他の要素がどれだけ動くかを知る場合、沢山の要素を一度には考えられないから方程式と同数の変数だけずつについてその変化を考えようとするのである。そしてどの変化をえらぶかは、要素群のある一つの状態乃至組合せから目的函数の最適化に向ってゆくのに、適切な変数から順次選んでゆく。これがシンプレックス法の面倒な手続きをなしているにすぎない。そしてこのえらばれた変数だけを考えた場合の、目的に対して最適な組合せがシンプレックス表の第0行に示されている。その組合せを、もし変化させるならば、すなわち他の変数にその組合せの中の一変数を交換すれば、目的はどのように変化するかを知るため、最右列に、もし新しい変数を一限界単位組入れたらどうなるかという数値がでており、これが評価値となっているのである。そしてこれが全部負（または正）になったら、その第0行にでている組合せを限界単位でもおきかえることは計画目的に対して不利であり、従ってその組合せが最適ということになる。

また輸送型問題で、西北隅ルールでまず各行各列に一要素ずつ数値を入れて一つの基本解を見出し、それによって埋れなかった枠について、その枠に一単位入れたらどうなるかを考えて評価をきめ、負である場合は、そこへ制約の限度一杯とつて新しい組合せをつくる。そしてできた新しい組合せに対しても空になっている枠の各々について評価し、負であったら同様のことを繰り返す。そしてある組合せになって、空の枠のすべての評価が正になったら、これを一単位ふやすことはそ

れだけ総費用を増すことになるので、結局その組合せが最適であることが解り、そこで計算はおわる。これは明らかに上述の限界単位分析である。この外、割当問題もリニヤープログラミングの一種であり、経営学的には限界単位分析である。これらの手法が他の利潤函数、損益分岐点分析、等の手法と異なるところは数学的意味においてであって、すなわち上述の変数相互の従属性と、連続数でないため微分でなく差分であることであって、経済学的にはこれら計量的経営計画の手法の大部分は限界単位分析である。

あとがき

以上経営計画設定の論理は、OR手法の基本的な考え方からすると、シミュレーション法の遡及性、ダイナミックプログラミングの順次総合性、リニヤープログラミングの限界単位分析的性格から説明されうることを述べてきたが、ここで最後に一番強調しなければならぬことは、経営計画論が社会科学の一分野であって自然科学の分野の計画論でないということである。すなわち、自然科学の計画、例えばロケットの打上げは定量的な分析の繰り返しで充分決定できるであろうが、いくら数学手法が発展しても、社会科学の分野では、その中に必ず人間の行う定性的判断が必要となるであろう。これは社会科学が人間を対象とし、しかも歴史をもつ人間を対象とするからであり、更に社会科学は非可逆的な体制関連の事象、技術関連の事象をとり扱うからである。従って定性的判断をたえず行つてゆくために、実際の企業では、経営計画設定のための決定権能のある機関と、計算技術を扱う機関とがたえず提携するような組織が重要となる。このような事実を忘却するところに、OR手法その他計量的経営計画の手法が過大評価されたり、過小評価されたりする原因があり、この事実を熟視するところに、OR手法、統計手法、設備投資の経済計算手法、利益管理手法、資金計画手法、長期計画手法、原価計算手法、会計手法、IE手法、会計資料、統計資料、工学技術資料等が統一されて総合的経営計画が設定されうるであろう。