



第14回 “数式模型の効用”

— 定式化シリーズ (5)最終回 —

昭和45年10月2日

出席者 河盛良夫 (大林組)・フランク・T・シュー (モービル石油)・山岡敬次郎 (三井造船)・和田忠治 (宮地鉄工)

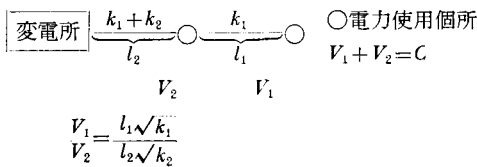
刊行物委員会 森口繁一 (東大・司会)・伊理正夫 (東大)・原 亨 (富士通)・矢部 真 (国鉄)

記録作成者 原 亨 (富士通)

役に立った数式模型

A 建設現場で仮設動力線をはるときに、動力線の量を最小にするように、断面積をきめたい。

k を電流, V を電圧ドロップ, l を動力線の長さとする。



とすればよいという定式化ができた。

B 賃金の予測を2次式の線型回帰で行なったことがある。

C ORモデルを実務定着させるためにはできるだけモデルの解を簡明にすること, すなわち, むずかしい数式を使って解いた意志決定のルール (Decision Rule) が簡単であれば, そのモデルを実務に定着させやすい。経験としては, ある製造工場において多種のばら製品を製造し, その中大部分の製品はばら製品を貯蔵するタンクがない。そこで1つのバッチ (batch) を製造したらすぐ数種の大中小の缶に入れてしまう。この際, もしある種の缶 (あるいは包装) がほかの缶種よりも少ない場合, その種の缶の缶詰は2度の製造に対して1度あるいは3度に1度に行なう。複雑な数式を使ってこの問題を解いた。たまたまその解, すなわち各製品のなかの各種の缶を詰める最適頻度をグラフで表わし, それを工場の担当者に渡したら非常によろこばれた。もしこのモデルの解を求めるために非常に繁雑な手計

算をしなければならないようでしたら, このORモデルは実用に至らなかったと思う。

D 構造物の設計を行なう場合, 静定構造物であれば, Minimum Weight Design が Fully Stressed Design になるが, 不静定構造物の場合は Minimum Weight Design が必ずしも Fully Stressed Design になるとは限らず, さらに製作上の制約などを考えると, Minimum Weight Design と Minimum Cost Design とは異なるという場合がしばしばおこる。このようなことから, 現在は限られた数種類の比較設計のなかから1つを選ぶとか繰返し計算により解を求めており, 最適設計 (最適値問題) は今後の課題というところだ。

E 問題の定式化をするときに条件を減らすことは重要だと思う。いまの場合も, 普通の場合は最小ウエイトで十分なのではないか。

F 需要者側で単純な外挿が非常によく適合したことがある。モデルは2次式だった。

E 3次以上だと, ふれが大きくて, かえってよくない。加速度一定だと2次式になる。学校を拡張することによって技術者をふやすような2重の構造になっているものには2次式があてはまる。日本全体が2次式で成長しているという説はたてられないだろうか。

G 銀行の支店別預金残高をその地区の自動車台数, 店の位置, 製造出荷指数, 支店人員数などの要因で説明するモデルを作ったことがある。 $r^2=0.99$ くらいの適合であった。支店長の業績評価には使えなかったが, 要因が明らかになった。

C ガソリンスタンドの立地について同様のこと

を多重回帰でやったが、そのモデルが非常に不安定で、しかもなぜ不安定であるのか説明ができない。結局そのモデルは捨てて、もっと簡単なモデルで、適合度は少し劣るが安定したものを使うことにした。

役に立たなかったモデル

A 建築費の予測モデルを作ったが、床面積が85%程度の強い説明変数となり、いわゆる“坪いくら”というのがもっともよかった。また典型的な建築物はパラメーターの推定ができるが、これは勘でも当たる。めったにない特殊な建設物は勘もきかないとともにデータが少なく、電算機でも出せなかった。当然の話とはいえ、何かないかとパラメーターを探す試みをやった例である。

B 3カ月でやらなければいけないものに6カ月かかり、解が出たときには使いものにならなかったことがある。そのためには数式のレポートリーのようなモデルバンクがほしい。データの蓄積は意外に役に立たない。

E 実体を知りすぎているとマイクロになってよいモデルができないことがある。国鉄の変電所の負荷は貨車・客車の本数くらいを説明変数にしてかなりうまくあう。ベテランが3日間徹夜したものが数分でとける。

C 生産管理によく知られている経済発注量公式 (Economic Lot Size Formular) を使ったらうま

くいかなかった例があった。ある品目の日々の受注量のバラツキが大きく年間の需要量だけを使った経済発注量を計算し、それを使ってみたら一日の受注量が経済発注量よりも大きい日がまれではあるが出てきたので、数式モデルをかえてもっと実際の経済発注量を算出した。最初のモデルが役に立たなかったのは問題の本質を完全にとらえなかったからだと思う。

E 昭和25年の産業連関表を通産省と経企庁で別別に作ったところが、定義がちがっていたので両者の結果が合わず、1年以上発表できなかったことがある。

F 定義の不明確なデータ、一部地区のストなどの突発的な関連データが消えてしまっているデータは、蓄積しても役に立たない。

H あるモデルをこの問題に使うことが適切かということ、そのモデル自体に価値があるかどうかということとは別のことである。数式モデルを習うことも大事だが、対象分野の本質を理解することが大事である。

E この意見は先の知りすぎているとよいモデルが作れないという意見と一見矛盾するようだが、そうではない。本質を理解するとは何を捨て得るかを知ることである。ここが工学と理学のちがいであろう。そのためには、ケーススタディも1つの有力な教育法であらう。これを今日の結論としたい。

第15回 “題名のない放談会”

昭和45年11月6日 例日本システムディベロップメントにおいて

出席者 森口繁一(司会・東大)・浅野長一郎(シオノギ製薬)・伊理正夫(東大)・岩崎 聰(三井石油化学)・小笠原 暁(神戸商大)・坂口 実(阪大)・武居郁夫(旭化成)・納谷嘉信(通産省電子技術総合研究所)・西田俊夫(阪大)・三上 操(九大)・森村英典(東工大)・本告光男(中部電力)・安井信成(宇部興産)

記録作成者 西田俊夫

O R 金曜サロンは、大学や研究所で、主として方法論に関心をもっている人たちと、企業に所属して現実の問題に取り組んでいる人たちとの懇談の場である。今回は、とくに“題名のない放談会”とし、関西の人たちと東京の人たちが集まって、O R の将来の問題、いままでの経過、特別な分野での方法論など、なんでも話しあおうというのがねらいである。

好みと購入と……

A 私は色の好みとか配色など preference に興味をもって、数年前から主とし多変量解析のアプローチを行なっている。具体的には、約100種の配色を約100人に評価させ、嗜好のパターンによって因子分析によりグループに層別した。その結果、大別して5グループにわかれることがわかった。また性格テストも合せ行なった。まず第1群は、白いものと何か他のコントラストを好むグループで四十数%が属している。性格には無関係。第2群は、両方が明るく鮮かでないおとなしい色を好むグループで十数%がこれに属する。ミーハー族的性格。第3群は、はなやかな鮮かに近い色を好むグループで性格的には内に自信あり、外にはきわめて穏やかなタイプで12~13%が属する。第4群は、真赤とか真青を好む。性格テストでは Director type で30代の男性で活潑的なタイプがこのグループに属する。第5群は性格に無関係で、一般人の好まないものうちで比較的設計関係に使える配色を好む。またブルーとホワイトのコントラストは5群共通に好まれるということもわかった。たとえば新幹線、ハイライトの包装は万人向きといえる。しかし、このようにえられた結果を現実に応用しようとすると、好みと購入と直接結びつかないという問題がある。すなわち好ましいものが必ずしもよいとはいえない。たとえば、包装の配色のように、訴求効果をねらう場合には万人に好まれる快適な色でもめだたないものより、どぎつい不快な色のほうがよいのです。

B 何がよいかということは、常にORでは大問題ですね。

C 私は現在経理とか経営計画をやっているのですが、それらと予測の手法とかORの手法を結びつけようとするとき行きづまりを感じる。それはマネージャの性格によるものなのです。単能の仕事から、まとまった仕事をやらせる多能の仕事への取務拡大に非常に興味をもっています。

D いわゆる生きがいの議論にも関係して、これから大いに進めなければならないと思いますね。

E 以前テレビの組立てを、一方は部品だけでやっていた、他方はまとめてやっていたという対照的なやり方に対して、どちらのほうがパトロールしやすいかという抜取検査の場合に問題になったことがありましたね。

F 中型機の計算センターを始めたとき、女性を専業化させないで、パンチャー、オペレーション、

受付の仕事を時間割を組んで交替させるというやり方をとり、非常にうまくいった。

OR的なアプローチを……

G 話が変わりますが、ORもだいぶ歴史をもつようになってきたのですが、そろそろORの研究者のなかには meta OR という感じのものをやる人も出てきていいんじゃないかという気がします。一体ORをやるとどうなるかというようなORをやる必要があるのではないかと思います。たとえば、公害問題にももちろん関係するのですが、問題が与えられると適当に範囲を限定して最適化するが、それを重ねていくとどうなるかという議論が必要ではないかと思います。

H なるほど。すると普通の意味の OR on OR とも少しねらいがちがいますね。

I いわゆるOR的なアプローチをもっと広い視野で観察し、その功罪を論ずる。面白いですね。

J まだ世間で公害について騒がれていないころ、東京都の煙の関係者の話をきいたことがあるのですが、煙突の高さだけが制御変数でそれをいろいろ公式をきめて、どれくらいの煙を出す煙突は何メートル以上、それになおすのに補助金をいくらだすというのが対策だったんです。つい数年まえのことですよ。ところが、いま問題になっている対策には少しもならないでしょう。川崎の煙を杉並まで運んだだけでなんの解決にもなっていないわけですよ。これもさきほどの話に含まれるわけですね。

K 自動車を電気自動車にするために発電所をつくってはいは、なんにもならないということと同じですね。

A そうですね。アイディアを出す人はどうしても近視眼的になりがちだから、それをもう少し広い視野でながめて論ずるという態度は大切ですね。

B 結局、システムをどの範囲で考えるかということですね。

C 米国では公害に対するアプローチを変えそうな気配ですね。マッキンゼー社のハーツ氏が来日したときいていたのですが、これから米国に帰ったらすぐやろうと思っていることは公害問題だそうです。化学工業、電力、鉱山業、交通運輸を含むモデルを考えると、全公害問題の80%はカバーすることができるというのがねらいで、これら4つのセクターを含み、そのときの技術でできるかぎりの対策は、いちおう究極的には消費者負担になるというシミュレーションモデルをつくり、公害の環境の汚染水準

をこの程度に保つためには、それぞれのセクターの物価はどう変動するであろうか、また、それに向かってどんな政策が必要かということをお調べしたいとおっしゃっていた。

これからのコンピュータをめぐる……

D 話題が変わりますが、最近のコンピュータの傾向をみると、事務でも技術でも使える all round のコンピュータにごまかされているのではないか。最近コンピュータが安くなってきたから、また分割したほうがいいのではないのでしょうか。

E 私の会社でもその議論が沸き立っています。私は集中管理ということですべてセンターに集中しようと思わず、コンピュータを各工場に1つずつおいたほうがよいと思う。

F 中央の一番次元の高いコンピュータにしても、非常に大事なファイルが入ってくると、火災、地震とかの危険を考えると、かえって分散してあったほうがいいのではないかという意見もよくでてくる。階層作りと複数の関係をつくって、相互に助けあってシステム全体のリアイビリティを高めようというのが、これからの方向ではないのでしょうか。

G ミニコンが今後どういようように伸びていくか、興味深いですね。

H つまり、論理回路がだんだん安くえられるということは、それを分散して局所的な仕事は局所的に処理する。一方、集中すれば規模の効果で非常に単価が安くなるといわれていたのですが、むやみに



金曜サロン風景

集中すれば、局所的にかたづく仕事まで中央に集めると、タイムシェアリングのオペレーティングシステムが最初から破れて、つまり実現しないうちにダメになるという経験も積み重なって、タイムシェアリング熱が後退して、ミニコン熱が高まっているというのが現段階でしょうね。つぎの段階は、ミニコンみたいなかなりの論理機能を備えたものが端末になって、それをもう一段高い大型に連絡するという形がでてくるでしょうね。そのときには、これまでの1字1字のタイムシェアリングでなくて、ファイルをパッと送るという形になるでしょう。

考える人と実行する人と……

I 話がちがいますが、先日IBMのシンポジウムが「企業の意志決定」というテーマで行なわれたとき、チャーチマン氏が自由討論で「実行の責任をもっている経営者は往々にして thinker でない。その横には thinker がいることが必要である。もし経営者自身が thinker ならその横には実行に生きがいを感じる人がいるほうがよい。考える人と実行する人とがコンビを組むのが一番理想的である。

非常にしばしば社長は実行家だから、そこに thinker が必要である。そこにOR屋さんが thinker として存在することの意味がある。

私自身 thinker としての自分の職責を誇りに思う」とおっしゃっていた。

J ハーツ氏は社長の横にプランナーがいてその横にモデル・ビルダーとデータ・リデューサーがいて、データ・リデューサーのところデータ・バンクがくっついているという構造を理想としており、松田武彦氏のうまいっている会社は？ という問いに対しハーツ氏はたちどころに10社ほどあげた。そのうちの1つにパドワイザーというビール会社があり、そのプランナーはエイコフだそうです。

K ニューヨーク市でも市長のブレーンとして、ハーツ氏を含むORグループが最近できたそうである。

米国でもORは定着しつつあり、ある企業ではしっかりした地位を占めている。