



第9回 OR 金曜サロン記録

“意志決定とは”

昭和45年4月10日

出席者 市川 準（計量計画研究所）・梅沢 豊（東大）・高橋隆男（日本文献センター）・千葉正一（日本電気）・水野崇治（トヨタ自動車工業）

刊行物委員会 森口繁一（司会・東大）・出居 茂（早大）・刀根 薫（慶大）・矢部 真（国鉄）

記録作成者 刀根 薫

意志決定をめぐる

A 私は公共的な投資の計量的解析とそれに基づく最適化を目的として研究を行なっている。たとえば道路網の交通量解析などである。しかし大局的に見た場合、道路ばかりでなく、鉄道なども含めた意味での最適化が必要である。意志決定については、そのためのデータを揃える部署にいたので直接タッチしていない。

B 私はこれまで統計的意志決定の問題を中心に研究をしてきたが、統計的意志決定理論はいくつかの代替案の中から一つの代替案を選択するという点に特徴をもっている。その後、実際的な経営事象に興味が移るにつれて、サイモン流の近代組織論に関心を持つようになったが、彼等もまた意志決定を中心に議論を行なっている。しかし実際の企業の中での意志決定を見てみると、部門間の意見の対立、たとえば営業と生産の利害の不一致など、伝統的意志決定モデルよりは、むしろ近代組織論における意志決定モデルによって、よりよく記述されるものが多いように思われる。

A その通りである。そのためそれぞれの部門に意志決定機関があり、それを総括するための全体会議が行なわれている。いわゆる協議機関がそれであり、企業が大きくなるにつれて、その必要性が増してくる。

その他、意志決定に関しては2つのことが重要である。1つは意志決定の時機である。タイムリーでなければならない。もう1つは何を決定すべきかを

決めることである。後者は特に重要である。また意志決定機関の運営上のこまごました点もおろそかにできない。

B たしかに決定はタイムリーでなければならない。多くの場合、決定に時間がかかりすぎるとくに情報産業では技術革新が激しく、決定すべきことが多い。もちろん、ある基準をもうけて、それに照らして決定を行なうことに原則は決めているが、「計画」については試行錯誤が許される面もあるのに対して、「決定」の場合にはそれがむづかしいことが特徴である。

意志決定 = 意思決定？

A decision-making = 意志決定であろうか。英誰の場合にはいくつかの alternatives の中から1つをえらぶという意味があるのに対して、日本語の意志決定では「志を立てて郷関を出ず……」といったニュアンスが強いのではないか。

そうすると「意思」決定という訳語の方が decision-making にふさわしいかもしれない。

B しかし1つの案を選んだ後ではそれを企業や団体の意志として進まねばならないのだから「意志」にも十分意味があると思う。

A たしかにそうだ。集団としての行動の選択の場面では、時に、自分の志と反するようなものもある。そういう場合でも意志として守って行かねばならないことがある。意志の「志」は「士的心」であり、多分に人格的な要素をもたせたものである。

B 法律的な用語としては意思決定の方を主とし

て用いているようだ。しかし目的に応じて、使いわければ面白い。

A 先ほど、何を決定すべきかを決定することが重要だという話があったが、そのときどのくらいの対象があるのだろうか。

B それはさまざまです。今これをやらないと企業の将来に大きな影響があるといった問題を見つけるわけだが、そういった問題の集合も調査活動によって大きくなったり小さくなったりする。情報収集活動の重要性がここにある。

A まず目につくものから取り上げるという立場もあるが、しかし実際にそれをやっているうちに、もっと別のものがあったことが判明することがある。alternative set を拡大するような努力が必要である。

意志の決定者と実行者

A ORチームが関係して意志決定が行なわれたとして、実際にその決定を実施する部門はたいていの場合ORチームではない。意志決定機関の企業内での組織上の位置づけが問題である。

B それと関連するが、ORチームの意見よりも企画や各部門の「意志」の方が先行することがある。

A 決定機関と実施部門の間で指令の伝達の方法が悪いのではないか。

B 軍の組織ならば伝達がよく行なわれるだろうが、企業の場合には軍のように行かない。また問題を提出した人、それをOR的に解析した人、実施する人の中で問題に対する態度に微妙な相違があるのが普通だ。

A つまり軍の組織のように完全に中央集権化している場合と、適当に権限の委譲を行なって decentralize している場合では意志決定の意味が違うわけか。

B しかし、たとえば、船の乗客にとっては入港して接岸するといったことは最も重要なことであるが、この問題は自分で解決できるわけではない。専門家にまかせている。そのような意味での専門家が企業にも必要ではないだろうか。専門家間で意見がくい違う場合もあるが、しかしその際には正当な議論が行なわれるはずだ。

A 都市を1つのシステムと見たとき、行政は1つのサブシステムであり、市民生活も1つのサブシステムである。ところでこのシステムに問題が起こったとしよう。たとえば都市再開発。このとき、政策決定者は行政側の人であり、市民の意志や立場は

それほど反映されないのではないだろうか。市民の意志は選挙で表わされるとしても非常に間接的である。

こうして意志決定と実行者とその影響を受ける人が異なる。最適な決定にはほど遠いのではないだろうか。

B 民主主義の問題だ。共産主義国家ならまた事情は異なるだろう。

A 孟子に「天の時は地の利にしかず、地の利は人の和にしかず」という言葉があるが、いつの場合でも人の和が最重要である。

企業の意志決定

A 企業の意志決定の場合、決定部門と実施部門が分かれているときでもフィードバックが行なわれれば意思の疎通はよくなる。このような時間の経過にしたがってフィードバックを適確に行なっていくことが大切である。

B 完全な情報を入力し、すべての場合を計算に入れて意志決定を行なうことより、フィードバックをうまくやることの方に最近に関心が高いのではないか。

A その考え方は意志決定をコンピュータにやらせるという傾向に180度反する見方だ。いわゆるテーラシステムでは人間を機械の一部と見ているので、人間の意志を軽く見がちである。しかし実際には人間はそのような立場では取り扱えない面も持っている。企業の意志決定にあたって考慮すべき点である。

B さて、企業の意志決定にあたっては人の和を得なければならない。それをどのような手段で実行するか。さまざまなインフォーマルな手管もあろうが、やはり合理的な解決法が要求されるに違いない。PPBS がその一例。

次のように行なわれるだろう。

まず、企業の目的を列挙する。その目的を実現するための手段を列挙する。次に各手段が各目的に対してどのくらいの効果があるかを表にする。こうして効果行列ができ上がる。最後に各目的の重要性の重みづけをして、効果行列との積和をとり、積和の一番大きい手段から採用していく。たとえば大学改革の場合でいえば、大学の目的としては「研究」「教育」「管理」の3つがある。手段としては「講座制」「研究者中心制」などいろいろある。点数をつけて効果行列を作る。重みづけはチャーチマンの教科書にあるようなやり方で行なう。そしてグループごと

に集団で投票する。そうするともっともらしい数字が出てくるが、案外この数字はグループによらず一定値を示すことが多い。

A 積和をとらずに積の max, mini-max, max-max など考えられる。

B 決定者の性格にもよる。

A 企業の意志決定のための基準はどんなものだろうか。

B 決定のための機関がある程度の数だけ用意するのがよい。仮に3段階としよう。第1段階では考え方の大わくを決め、その内での関係者の意見の一致をはかる。第2段階ではそのための具体案を検討する。第3段階では細かい点の決定を行なう。

決定に際しては情報収集のためにいろいろなルートを用意しており、それを自由に使えるようにしておく。

A そのときルートによる情報の矛盾はないか。

B その点の配慮は大切である。

A 逆に情報が自分を生かしてくれるルートを探しながら流れて行くという現象も起こるだろう。

B いずれにせよプロセスははっきりさせておかなければならない。意志決定はただ1回のみ行なわれるものではなく、良きにつけ悪きにつけ、学習的な過程をくり返すわけだから。

A IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. の発行している雑誌) の特集号に decision analysis があったが、その中で非常によくあたる fortune-teller(占い師)とそうでもないOR屋がいたときに、経営者はただよく当たるからという理由だけからは、その fortune-teller を雇わないだろうという一節があった。というのは、企業にとって決定が当たって大きな利益を上げることは重要なことではあるが、decision からの学習の方をより重要視するからである。

B 話は変わるが、企業間にわたる意志決定の問題もあるだろう。たとえば道路と鉄道がそれぞれ競合した意志決定を行なうとしても、ある場合には互いに協調した方が利益になることもあるだろう。

A これは2人非ゼロ和ゲームの要素を持っており、互いの意志を重要視するということと、協調することは矛盾しない。

積和の効果

A 先ほど PPBS に関連して積和による決定法が話題になったが、積和の効果はどんなところにあるのだろうか。

B まず重みづけはかなり客観的にできる。これは皆の合意が得られればよい。それから効果行列を形成する技術係数も、比較的客観的な値として得られる。そしてその結果として数値が得られるわけだ。ということは、やってみなければ答がわからないという点に特徴がある。しかも途中の過程が客観的だから、結果に対して異論をはさんだり、横車を押す余地が少ない。こうして議論が空回りしない。

個人の意志決定

A 企業と個人の場合で違いがあるだろうか。

B どうも自分のことでは主観的になりがちだ。

A 私はむしろランダム・メカニズムによる決定の方が多。バスにするかタクシーにするかを時計の秒針の位置によって決めるような具合に、もっと重要な問題の場合でも、いろいろな面から検討して最終的に絞られたいくつもの案の中からランダム・メカニズムによって一つを選ぶ。これは一面、占いに頼る態度であるが、それがまたきわめて現代的なことでもあるのではなからうか。

オプティミストかペシミストか

A 決定に際してオプティミストであるかペシミストであるかが結果に大きくきいてくることがある。

B オプティミスティックな決定を行なって、その後のフィードバックをうまくやるのがよい方針ではないだろうか。逆にフィードバックに自信のある人はよく楽観的な決定を行なっている。ペシミスティックな人は、反対に、フィードバックの下手な人が多い。ちょっと悪い結果が出ると、自分の決定に対してすぐよくよし始める。オプティミストはたとえ自分の決定が悪い結果を生んだとしても、他の決定をしていたらもっと悪い結果に達していたかもしれないと思って、くよくよせずによりフィードバックに取りかかる。



金曜サロン風景

第10回 OR 金曜サロン記録

“目的の重みづけ”

—定式化シリーズ (1)—

昭和45年5月1日

出席者 大前義次(電々公社)・加藤 進(構造計画研究所)・木村幸信(東工大)・田中甫(野村総合研究所)・鶴見一行(倉敷レーヨン)・徳山 長(三菱電機)

刊行物委員会 森口繁一(司会・東大)・出居 茂(早大)・矢部 真(国鉄)

記録作成者 矢部 真

はじめに

今回から“定式化シリーズ”として5回行なうこととなった。すなわち

1. 目的の重みづけ
2. 測度の設定
3. 不確定性
4. 目的と制約
5. 数式模型の効用

である。

ORの目的について

A “ORをやってくれ”といわれてもOR屋は困る。ORをやる目的は何か、ORで何を実現しようとしているかということを書き上げてみようとする、トップまたは注文主自身で問題そのものがはっきりしないほうが多い。書き上げられるためには、相互に創造的努力がいる。極端ないい方をすると、OR屋は精神分析医のような手法がいる。つぎに、トップから引き出すと単一な目的でない。矛盾する目的を両方も求められる。たとえば“性能が良くてコストも安い”とか、また企業の目的である利潤を上げるにしても、“今限り”か、それとも“今後10年間の利潤を最大化したい”のかによって、打つべき手が変わってくる。多目的ということがわかったら、これらの諸目的について相対的な重みづけがある。これについてORで一般に役立つ手法があるだろうか?ということと話したい。自由にどうぞ……

コンピュータの導入

B コンピュータを導入しようとしている会社、つまりコンピュータにあこがれをもち、成果に期待

している会社が顧客だ。今までのシステム、導入後のシステム、設計されたシステム、いろいろあり、その各々に解がいくつもある。そのうちの1つの解をとる。困ることは企業は2つの道を同時にたどるわけにゆかない点だ。いろいろやって、ある段階に達すると、さきが見渡せる。しかしここに来るまでは、いくら資料を出しても、話し合いをしてもダメ。ところが、2~3年たつと、先方が“こういうシステムはどうか?”と、かつてこちらが提案したシステムをはじめのような顔をしてもって来る。時期によって、相手の理解度に応じて相手の望んでいることを捕えるのがむづかしい。そこで、やったあとでも、経験したあとでもわからないこともある。何といってもシミュレーションをやってみせる。各システムについて、前提がこうなら結果はどうなるか、を目で見せるようにしている。

A 昨年の秋の日本 IBM のコンピュータ・サイエンス・シンポジウムでのスタンフォード大学のヴァーダーホルトさんの話が面白かったので紹介しておこう。この人は同大学医学部の医学研究のためのコンピュータ・システム(ACME)をやった人である。コンピュータのシステム設計の際よく架空の議論が行なわれるが、自分はシミュレーションで全部本当のデータを用いてやった。つまり、医師が何人いて、何に使おうとしているのか、その使い方はどうか、オンラインで看護婦は何人か、観測するのにどれだけの測定量でどれくらい測定するか、測定したものをどれくらい蓄積しどれくらい解析するか、こういうことを事前に測定してシステム設計をやっているからムダがない。もう1つ、切替スイッチには1時間に数回しか切替えないようなところは昔流のプラグボードを用いている。何も電子の早さはいらないからだという。予算が限られている。反面、

端末機などは手を加えて人間との接合を良くしている。推量のデータでないこと、ムダのない安いシステムということに感心させられた。今日本でコンピュータを入れようとしている会社でこれくらい要求がはっきりしているのは少ないのではないだろうか。多くの場合、地位の象徴ではないだろうか。

B 同業者が入れるから……とか、コンピュータがないと応募者がいないから……といった方が多い。極端ないい方をすると外側だけあればよいことになる。(笑)

A そういう低次元の目標をもっている相手を本場の目的に指導するのに方針とかコツはないか。

B それが見つめるとかなり商売になるのだが…。(笑) かなり認識されてきたけど、まだコンピュータと聞いただけでジマソンをおこす人もいる。相手を引き上げるよりもわれわれが追いまくられ、勉強させられ資料を作らされている現状だ。1つのシミュレーションを作るにもかなり時間がかかる。ところで、今の話は米国だから、つまり皆が正直にモノをいう米国だからうまくいったのではないだろうか。

A A CMEの構想を作った人は、ノーベル賞をもらった生理学の教授だという。その人がまず自分で価値があり必要だと信じて、大学を動かし、全米科学財団から相当な金をもらってきた。システム設計についてはヴィーダーホルトさんに一切まかせ、
“スタッフも好きな人を集めろ、引抜きに金がいるなら使え”といった。完成するとこの大ボスがPL/1でプログラムを書き、自分で使って手本を示した。大ボスがやってみせるものだから他の人が使えないはずがないということになったというわけだ。

パンチカードの発達している米国の方がその傾向がひどいが、わが国でもコンピュータを入れるとまず給与計算からやる。これだとあまり引き合わない。だから“くたばれ”といたくなる。コンピュータの持味を生かしているかどうか怪しい。そういうことに向って進みたがるスタートで、本当に役立つものに指導してゆく哲学があるだろうか。

B コンピュータ以前にやるべきことがあるのではないか。たとえば、2枚の伝票を同時に別のルートに流し3日後に1カ所に集めると、すでに伝票の紛失が生じる。コンピュータに入れる伝票でも枚数から変わる。自分のところを通ったらもうよい。責任がない。一度反感をもたれたらダメ。

A データの規律の確立が論理上の前提になる。したがって、コンピュータの導入以前に規律が確立していなければならないはずだが、時には逆にコシ

ピュータを道具としてそれをやることもある。たとえばある大学で試験のあとの採点報告がいつも遅れがちだった。コンピュータを導入してパンチが間に合わないとなったら、90%以上が期限内に提出されるようになったというのもその1例といえよう。

重みづけと評価のしかた

B 一口に目的の重みづけといってもレベルによって異なる。担当者はコストを最小にするように考えるが、ミドルは別に考えるようで、精神分析がいる。トップの意志決定は人によって異なるが、労務、研究開発、生産と出身でちがう。優先的なファクタが1つあり、それほど優先的でないファクタがほかについていくつもある。後者ははある水準まで達していればよい。優先的なファクタで決定されるがそれは労務出身のトップはどうしても労務中心になる。これらのファクタの組合せで効用関数ができているから、単純な線形式ではない。

コンピュータのリポートでも、在庫問題だと担当者はデータについて細かい項目と正確さが問題だが、課長クラスになるとそういう正確な事務的な記録より、現在どうで将来どうか、各倉庫に過不足がないか、ということが問題になる。全体的な姿をシステムティックにとらえているかということになる。

A なかなか面白い。在庫は実によい例だ。優先的なファクタを最適化し、他のファクタはある程度以上という話で思い出したが、昔飛行機の設計を学生時代に習った。すなわち、最高速度はできるだけ大きくしたい(優先的な条件)。そのほか、離陸滑走距離、着陸滑走距離、最小速度、有料荷重(ペイロード)、航続距離などは下限または上限がそれぞれ与えられている、という問題で、エンジニアリングの原理がここにあると思った。このことと、本来多目的ということから目的間の重みづけを考えて最適化する定式化にもちこまなければならないことと、どういう関係にあるか、数理的に面白い。見かけは非常に異なるが、実は密接な関係がある。

いま、 x, y を決定の際採用できるパラメータとする。優先的なファクタを $u(x, y)$ 、そうでないファクタを $v(x, y)$ としよう。そうすると

$$v(x, y) \geq c$$

の下で

$$u(x, y) \text{——最大化}$$

ということになる。これをとく1つの方法として、ラグランジュ係数を用いて

$$F = u(x, y) + \lambda v(x, y)$$

という式を作り、これを定常化して、 x, y, λ を決めると ϵ と ρ の値が関連する。 ρ をいろいろ変えて x, y を決めると、 λ をいろいろ変えて x, y を決めるのとは全く同じ組がでてくる。こういう2つの形で処理するのは数理的には全く同じ。はじめに優先的でないファクター $v(x, y)$ をある程度にして $u(x, y)$ を最大化するか、 λ という換算比率をかけて単一目的にしてそれを最適化するかである。どちらが便利かは事情や参加者の背景によって異なるが、数学的に同等ということを指摘しておくことは大切であろう。

B 会社では制約条件が同時に与えられることは珍しい。しかも、時間とともに制約条件がつきつきと与えられ、イエスカノーかが求められることが多い。

A 論議の過程というわけ……。

B そう。問題がつきつきと新しくなってくる。また、制的条件が今は満たされているようだが、ほかのパラメータが変わるとそれが怪しくなってくる。レベルが保たれるよう方策を実行する。実行のプロセスも重要になる。最適化しようとするか、レベルを守ろうか、混乱してしまう。

A チャーチマンの本に“達成したい目標と維持したい目標と区別せよ”ということが記してある。 x, y といった制御変数でどうするかでなく、政策空間というか関数空間について話して比較できないことを知りすぎてしまっていて、できないだろうという意識が先に立ちすぎる。この区別ができないと、ORを入れる大地ができていないのではないか。

B そんなことがよくある。

A いま、2つの意見が述べられたが、関連するいろいろなファクターを全部同時に考慮して一度に全体としての最適化をはかるプロセスは、会社の現実の重要な決定として困難である。もう1つは、論議の過程であまりいろいろなものを全部からみ合わせるよりは、何か政治的にこれはもうよいから比較の基準としては落そう、というほうが単純化に役立つという見方だが、両方あるだろう。

B あの本を最近読み直してみるとなかなか良いことが書いてある。“目的の表を編集する”とあるが、論議の過程を整理するのによいことだ。

A そうそう。

ニード系列とオブジェクト・プログラム系列の関連樹木

B いまの話で興味をおぼえたことがある。いろいろな仕事をやってきて問題のスケールがだんだん

大きくなってきた。これは企業内でORが定着してきたことの1つの証拠だと思う。一番はじめに感じたことは、目的要素に水準があって関連樹木が描けることで、決してある1つの目的が設定されてその評価基準なり目的関数の重みづけをそんなに複雑にしなくてもよい。往々にして水準の異なるファクターを一緒にして考えてしまう誤りをおかす。

テーマが与えられたとき問題のニード系列の関連樹木を作ることになっている。たとえば工場長からテーマが与えられることもある、これはトップからすると第3水準の問題といえる、トップのニードを調査分析することにより、トップから出てきた問題のニード系列のもとで位置づけを計る。ニード系列は(1)ニード、(2)オブジェクト、(3)ターゲット、(4)デジション・パッケージで関連樹木ができる。これに対応して、プロジェクト系列として(1)ゴール(プログラム)、(2)プロジェクト、(3)テーマ、(4)ワーク・パッケージを作る。目的に対してもプロジェクトに対しても1つの組織づけを行なう。その中で与えられた問題がどこに位置づけられるかをみることにしている。ここで気づいたことは、水準の異なる要因を一緒にしていることと、企業ではそんなにたくさんの目的がふくそうすることはない、ということである。

A “編集しなさい”ということと同一だね。

B 目的そのものの差に重きをおきすぎるようだ。それより、目的の生まれたもとの認識の違いのほうが大きくないだろうか。工場で考えるか、販売まで含めて考えるか、という前段階があまり議論されないのではないか。目的を工場だけか、販売まで含めるかどちらがよいか。最近のTVではないが、“あの人良い人、悪い人”という分け方になりすぎるのではないか。(笑)

A われわれプロジェクト・マネジャーの責任というのは、たとえば工場長レベルの意識で問題ももらい、経営目的からニードやプロジェクトの関連樹木を作って、このテーマはここに位置するのだよ、営業上の問題があるかもしれないが、それは与えられた条件として考えなさい、と決心するところである。そのためには工場長とよく討論して、工場長のアタマの中から彼はどこまで考えているのかを引っ張り出すことがリーダーの一番むづかしいところではないだろうか。

B なるほど。そうすると目的の重みづけというのは、ORのあるプロジェクトに関しては目的のもののあるものはある形で限定して、主として注目し

なければならぬ目的を選び出すわけだね。

A 問題領域を決める。それによって重みがきまる。

B 関連樹木の作成によって、この環境条件下でこの目的を追究しなさいといわれれば、あまりほかのことに思い惑うことなく突進できる。本来多目的であるから……などといっているのはまだ分析が足りないのかもしれない。

トップの意思決定について

A 管理者層の意思決定論とか、問題解決学とかで必ずいわれることは、“目的と制約条件を明確に区別せよ、制約条件の下で何々を最適化する……”といったスカッとした議論が多い。しかし、意思決定を大きく分けて、定型的なもの革新なものとしたとき、革新的な場合、その目的と制約条件の区別をあまりやかましくいうことは、かえってマイナスになる面が多いようだ。たとえば、新しい工場の設計のとき、面積、人間の数を制約条件としてあまり考えてしまうと……。もし、もう1人ふやせるとシャドウ・プライスがきいてきてうんとよくなるなら、ムリしても1人入れるほうがよい。

組織の中で定型的な意思決定の場合には、ほかの組織のやることは標準化しておきその範囲内で各自がやるのと、もう少し長いサイクルでお互いに影響を与えてだんだんやれるようにしてゆくと、2つあるのではないか。

B 機械だってメーカーとユーザとがあって必ず仕様書がある。ORは仕様書がない。工場建設とか、コンピュータ導入とか、どのコンピュータがよいかとか、問題を提起する側でよくわかっていない。OR担当者も目的をどう絞ったらよいかわからない、こんなに発注者と受注者が離れているのは珍しいのではないか。(笑)

それでもORがやってゆけるのは、1つにはマンツーマンで管理者とOR担当者の対話で方針が決まってくる。もう1つはここで目的を決めた、ここで定式化した、ここでといた、というのが基本的なステップになっている。しかし、上なり横なり、つまり発注者だけでなくいろいろな批判に耐えなければならぬ。いわばモニターで、写真を作っている。出した人もその上の人に解答を出さねばならない。そこで今のやり方で問題を出した側も悟ってゆく。一緒に作ってゆくことによって自信がついてくる。いざというときに実現に移される。

A 企業ではORやコンピュータ・アプリケーション

ョンは若い人がおこなう。重役室に一度も入ったことのない人たちで、これでは良いORはできっこない。トップの人の中のアタマの構造を知りたい。

需要予測のシステムを決定したとき、トップがどういうやり方で決定しているか、手分けして調査した。販売計画に対して誰がそういう批判をしたかを調べてみたところ、意外に簡単な要素で決定しているのに気がついた。こうなるとわが社のトップの意思決定のパターンがあるということで、欠陥もあるはずだから、是正のため同業他社のトップとは違うはずで、その内容を知りたい。どういう評価基準をもっているか、どういう要素、どういう目的の重みづけをしているか、これを今ORのプロジェクトの1つにしている。

B なるほど面白いね。もう社外からヒントを得たくなるぐらい社内のことにははっきりしたのですか。(笑)

A 予測だけです……。ほかはまだです。

システム分析——問題の定式化は第1歩か？

B 研究所には2つのタイプがある。政策決定の援助、政策が明らかになったあとの最適化と……。アメリカでは研究所がこういうようにはっきり分かれている。日本では、その点がまだはっきりしていない。ところで目的の重みづけが定式化の(1)だという話だが、実は(6)か(7)くらいで、終りのほうのステップだと思う。システム分析という立場でみた場合、問題が明らかになったということは、システム分析の終りだという気がする。発注者で問題を充分認識している顧客はほとんどいない。だいたいその付近のことしかいわない。それに対してわれわれが何か答を出すと、“それは違う”といわれる。それをくり返してゆくうちにともかく問題がはっきりしてくる。問題がはっきりすればだいたい答の出し方がわかる。

病院情報システムを見に米国へゆき、戻ってきたばかりだが、1つ気付いたことは、米国の病院情報システムでははっきりした問題意識がなくて、何かはじめてみよう、日本と異なりコンピュータが安く入るので入れてしまった、何かやってみよう。姿勢がどちらを向いているのでもなく問題意識もはっきりしない。シミュレーションをやるのがよいけど、何がアウトプットか何が測度かはっきりしていない。今でも病院情報システムを何のためにやるか、日本でもそうだが、米国の医学界としてもわかっている

とは思えない。

一番大切なことはどちらを向いているかという姿勢ではないだろうか。スウェーデンのカロリンスカ病院のシステムでは“患者のためだ”とはっきりしている。米国では、患者のためみたいでもあり、手間を省くためもあり、コスト低減もあるようではっきりしていない。問題をはっきりさせることが、システム分析でいう“ゴール”ではないだろうか。

システム・デベロップメント・コーポレーションへゆき、副社長のアルダス氏に会った。彼は“システム分析というのは、本来的に問題を定義することだ”といていた。

A 目的を編集するとか、上の方や下の方へ展開することが実は問題を明確にしてゆく手順で、結果として問題がいくつか出てきたところで重みをどう配分しようか、というところから話が始まった。問題ができ上がったうえで議論しているわけではない。

カンの重要性

B 問題の外からみていると管理者がどう意思決定したかわからぬことが多いが、1つ1つの問題のなかへ入ってみると、かなり適切にやっているようだ。絶えず読みが浅いといわれる。

A 読みに2つある。升田九段の本に“着眼大局着手消極”とある。ORでも着手消極の時代があったようだ。(笑)

B 近頃住みづらくなった。はじめORをやり出したとき、必ず目的関数、定量化に重点をおいた。今になるとトップは相当鋭いカンをもっている。これに驚異を感じている。カンを見直そうではないかと考える。デルファイ法が流行したためもあるが、カンの重要性を説くと“お前5年ほど前にいったことと全然ちがうではないか?”とやられる。(笑)

A それはホントだな。ORを習ったとき、すべて理くつで割り切れるものではない、と思った。

B うん。しかし、ここで重要なのはやはり最初から単にカンでなく、できるだけ定量化をすすめようとか、できるだけ客観的な基準で決定をもってゆこうという努力を5年間もさんざんやったあとで、カンを見直そうという気になったところに価値があるわけだ。

A 数式を使ってモデルをやると閉じている。問題をきれいにしている。そこが誤っているのではないか。カッコ良い答ばかりねらっていたのではないかと反省している。

予 測

B いまある会社で、3000品種ある商品在庫管理システムの予測システムにとりかかっている。地方の間屋がロットサイズで3月分くらいまとめて買うので、バラツキがひどい。どうしていいかわからなかったのが、移動平均でやってみたところ商品ごとに上昇下降がはっきり現れてきた。それだけで予測をやってしまうと、3000種類の間にはどれを買ってもよいような代替関係とか競合関係があるので、ただ売れなくなるというのではなく、今考えているのは移動平均でコンピュータに延ばさせて、コンピュータはこういつている、工場ですでに生産してしまい在庫がこれだけある、ということの販売担当者に見せて、“いくら売ってくれますか?”といった、コンピュータと人間とを合わせたシステムを作ろうとしている。単にカンだけでいきなり“いくら売れると思いますか?”と出したのでは信頼のおけない答しか出てこない。そうかといって最小2乗法だけに頼るのもどうかと思う。抱き合せて“コンピュータはこういつている、あなたは人間だからもっとよい答を出してくれ、うまくしないと永久にさばけないかもしれない”といった、目標を加味した予測をやろうとしている。

A 予測が当たるのではなく、努力してて当たっているのではないか。

B 予測を外すようにする努力をしている会社もある。わざとコンピュータに、売れても売れなかったというようにデータを入れてみる。しかしそうやっても長い間で集積すると、やはり人工的にやるのはムリがあって限度にきてしまう。

A いま2つの意見が出た。“予測にムリに合わせて行動する”というのと、“予測どおりにゆかないことがよいことだ”というのだ。つまり、コンピュータの予測によれば在庫が残っていつまでもさばけない。それを販売員に教えることによって販売がその予測を外すように行動する、という相反する面をいつているわけだね。

B 万博の入場者の予測もそうだ。コンピュータを使って、“明日は混みそうだ”とラジオ放送すると、“では止めておこう”ということになるので狂ってしまうという面もある。

A ラジオで発表したということと、どのくらいの調子でいったか、ということを入れるといっそう洗練されるのではないか。

B いろいろ予測が外れる、バラツキが出る原因

としては3つある思う。すなわち、(1)自然的変動。これは季節指数でわかる。(2)社会的変動。今年は冷夏になりそうだ、という扇風機が売れなくなる。(3)政策的変動。販売のキャンペーンは毎年やるから、おのずからパターンができる。

テクニカル・ライティングの重要性

B 人を説得する1つの方法として、未来の状態が目に見えるようにするのもよいやり方だ。

ある工場にコンピュータを入れて事務改善——営業部門——をしようとしたところが、その部長が優秀な管理者であるが頑として聞かない。そこで昭和48年の販売計画を示した。48年になると伝票の枚数がいまの10倍になる。現在さん孔タイプが4台、したがって48年には40台になるわけで、そうなると部長の机もおけなくなる、と話したら、アタマをかかえてしまって、“どうしたらよいか?” “コンピュータを入れれば解決できる”と説明したところ、即座にOKになった。ORをやるとき数値だけでなくシナリオを作ってシーンを演出するのも1つの手だと思った。

A 面白い。シーンを描く、しかも論理的プロセスが入っている。なるほど、なるほど。

B わが国の大学教育はそういう能力をなくそうなくそうとしているのではないか。(笑)

A 米人のコンサルタントといっしょに仕事をして教えられたことがある。それは、われわれはすぐ

最終的なレポートを出す、そして理解されない。相手は自分の理解した範囲でしかモノを考えない。米人のいうには、“相手のレベルを見てレポートを書け。わかったらまた必ず注文がくる。そこでまたつぎのレポートを出す。日本人はせっかちだから3回儲けられるところを1回しか儲けない。もったいないことだ”って……。 (笑)

B 面白い。今日の話のまとめとしては、目的の重みづけを全面的に一挙に包括的にやろうとするのは実際的でない。むしろ何度も反覆して、その過程の中で問題や要素がはっきりしてくる。相手のわかるレポートにする。相手の反応を見て適宜新しい条件を加えて、つぎの過程でその条件が満たされるようにする。ある意味では相互の教育過程である。問題がはっきりしたらもう終りに近い時点だといってよい、ということかな。

A 米国の大学ではレポートもテクニカル・レポートとマネジメント・レポートと分けている。後者の方はトップにわかるように書くだけでなく、好みにも合わせて書く。たとえば、ハイカラ好きの人なら英語を混ぜ、国粹主義者なら横文字は全部とってしまう。これは大変だが、米国の大学の先生はこういうこともキチンとやっている。

B なるほど。ORの教育の過程でレポートの書き方は話し方同様大切だね。それとシナリオを作って将来の姿を上手に描いて見せること……。ではどうもありがとうございました。

第11回 OR 金曜サロン記録

“MEASUREMENT” ——測度の設定——

——定式化シリーズ (2)——

昭和45年6月5日

出席者 海辺不二雄(東京芝浦電気)・太田七郎(住友化学)・奥平耕造(東大)・佐々木敏雄(シェル石油)・服部 正(構造計画研究所)・持丸重治(鶴見技研工業)・湯川龍二(帝都高速度交通営団)
 刊行物委員会 森口繁一(司会・東大)・梅沢 豊(東大)・森村英典(東工大)・矢部 真(国鉄)
 記録作成者 森村英典

測れないものを測る

A ORの諸側面について、具体的な経験談を出していただくのが金曜サロンの目的だが、今日は“measurement”ということをやテーマにして話を進

めたい。測れないものを測ったとか、何とかして測りたいとか、そういった話題を出して欲しい。

B いま、鉛筆で話題になっているオクタン価だが、何とかして石油の性質を測りたいということで出てきた。とにかく、これなどは測りにくいものを

何とか測ろうとした好例で、ORでは、もって範とすべきものである。

C 都市工学では都市化を測りたい。だが、都市計画の目標が実はあまり明確でない。一応、social welfare 最大化ということにはなっているが、それはいったい何かということはいまいである。普通は雇用機会、住宅サービス、公共施設サービスとか、そんなものをいろいろ考えている。

D 数量化はできないが、いろいろな factor の間に関連があり、いろいろな人がそれらを check しているうちに、その関係が見出され、それらの関係を総合的に数量化することで、うまくいった経験がある。

E 今の話のように複数のものさしを使うとき、相関があるのが普通だが、その際多変量解析へもって行っても、component の解釈がわからない。

C component の解釈で困ることがある。都心はどこまでかという問題に対して、アンケート調査をする。丸の内を都心とみて、それに近い感じのものを近い距離とする距離尺度を考えると、割にうまく説明できるのだが、component を解釈するのは難しい。

D 解釈はどうしても実用になればよからう。

A component analysis についてはまた後でとり上げることにしたい。

将来の構造変化に対応した尺度

B 今の例で、過去の形態に対して主成分分析なり何なりをやって、現在のところ満足できる尺度が得られたとしても、将来の都心というものに対する考えに変化があって、たとえば将来の都心というものはビジネスをやるところだけを指すということになれば、いわば構造が変わってしまうので、今までの解析は役に立たなくなるのではないか。

C 若干は手がかりがある、今各 component に与えている score を、将来を見越して少し変えてやればよい。

D そんなことのためにも、主成分分析などの結果を単なる数字として見るのではなく、その意味をよく考えておくことは意味があると思う。

cost と effectiveness

B cost と effectiveness というものは本来まったく違うものであるのに、とかく混同されがちである。会社でも注文生産などになると、とかく実費主義に陥り、熟練者が頭をしぼって、うまく設計製作

をしてしまうと、かえって価格つまり価値は安くなってしまふ傾向がある。話は違うが、知人の弁護士が5分の弁論で訴訟に勝ったら、弁護士料が高過ぎるといわれた。

C 似た例だが、見習医師がよくわからないので30分も叩いたり触ったりしていたら、患者から「大変ていねいに見ていただいて感激した」(笑)。もう1つの似た例が現在のソフトウェア産業にある。ステップ数を少なくするために一生懸命努力すると、かえって実入りが少なくなる。それでも古き良き時代は一種の職人気質でステップ数を少なくする努力がなされたが、最近では、ドライなプログラマが増えて余計な努力はしないで、できるだけ粗雑なプログラムを作ろうという傾向になってきた。こういう事態に対してどう対処したらよいのか、日本のソフトウェア産業の将来にとって大問題であると思う。

D うちでは step 数でいくらという受注はしていない。もともと建築設計だからだが、建築設計は、「青図を引くの何時間……」などとは考えず、「工費の何パーセント」という設計料という考えが、旅館のおかみでも当然のこととして受け入れられている、実はこれには70年の歴史があり、辰野金吾先生をはじめとする明治・大正の先生方が、「建築」という職業確立のために、大変よく努力をされ、大変見事にふんだくられた。そのおかげで今日後輩たちが恩恵に浴している。

ソフトウェア産業も新しい profession の発生なのだから、何とかして建築の例のように効果的なものにしたいのだが、ここで価値の問題がひっかかる。先日ソフトウェア産業の者たちの会合があったが、この中でも、labour 当たりの価格で当然と思っている人もいて、嘆かわしい。

もっとも建築の場合にも問題があって、費用節約に頭をしぼると、設計料をすり減らすことになる。

C それはまったく同じ構造の話だ。

E normal な設計と、それより高度の段階の設計というように設計に段階があって、それで設計料が支払われるべきだ。高度な設計は、設計料は高くても、総工費は安くなる。こういうことをしないと、step 数でプログラム料が支払われるというような風習になり、知的労働の価値はだんだん捨象されてしまうことになりかねない。

F 総額の何パーセントというやり方がまずいので、節約額の何パーセントということになれば良い。

E 節約額というには、もとの基準がわからなければならないのに、それがわからないのが問題なの

だ。多くの設計がされて、だいたいの基準が誰にでもわかるようになればよいのだろうと思う。

B 一般に市場に出ている製品ならば、市場価格が形成されていて標準がわかるけれど、試作品や注文品が問題なのだ。

E 競争設計をやることによって、だいたいの目安はつかめるようになるだろう。

D 土木関係はそれでもよいが、建築には好き嫌いがあるので難しい。色にしても、素人、メーカー、建築家で、その好みが画然と分かれるという実験がある。

好みの数量化

B こういうことに関連して、将来、人間の好みというようなものはどう数量化できるだろうか。こういう点に関心がある。

C 昔、色彩調節を1年余りやったことがあるが、結局のところ、色彩を測定することは無理ではないかと思うようになった。

B 最近の住宅産業の傾向の1つに、適当な家を生産して客の来るのを待つということがあるが、どんな家を作っておけばよいか。

D 人には、他人と同じではいやだという神経と、流行を追う神経と両方あるから、それらを分離して評価することが必要だろう。

E 町の色などは統一した方がきれいだという感じもあるが、そういうのにはよい。

C ローマでは、ワンマンの建設大臣がいて自分で色を決めたら、皆白になってしまったという話がある。京都でも色彩の専門家に依頼して統一しようとしたことはあるが、建築家は反発する。

B 私は1人の人の趣味を出すべきだと思う。減点ゼロというのはちょっとよくない。アピールするものがない。

F 写真は天然色に近いのが好まれるかというところではなく、音楽も真の HiFi がよいかというところでもない。

E 写真と絵との違いも同様で、あまり写真的な絵はかえって迫力が弱い。

結局、心理的なものの尺度は大変難しいし、これからますますその方面のものが大切になるだろう。

D 尺度には相対的に定まるものと、technical に定めれば客観性をもって定まるものと2つある。また別のカテゴリーのものとして、technical に定まる基準が、social に反応した場合、それが及ぼす心理的な効果や、社会的な反応によって定まる尺度があ

る。

たとえば civil minimum という問題で住居の例をとると、現在3DKに入っているとしても、それでは満足しなくなる。これを未来計画としてとるとき、未来の尺度がどうなるかを考えないと未来計画が価値を失ってしまう。

C civil minimum についていうと、恵まれている人ほど不満度は高くなる。

E そういえば、アメリカで黒人暴動が始まった頃の Scientific American の社会調査の結果によると、黒人の中で恵まれている層に不満が高く、最も恵まれていない層はあきらめきっていたという。それゆえ教育程度を高めれば解決するというほどロマンチックなものでもないし、だからといって教育しなければよいという性質のものでもない。とにかく非常に複雑なものだ。

精度の評価

B 精度が10倍の機械を要求され設計製作しても、圧延機などは、ton 幾らというふうに考えられやすく、また、メンテナンスしやすいように苦勞して設計製作しても、評価の尺度が判然としない。

C 今でも ton あたり幾らという機械の買い方があるのか。

B 目安としてある。

D それでは、精度を高めた設計をしなくなる。

E 鉄筋などでは、ton 当たり幾らぐらいの精度しか要求されていない。

F つまりは、ユーザの欲求度以上に精度を上げても何にもならないということだ。ユーザの欲求の精度にした場合の評価の尺度が決められないものか？

システムの評価

B 建物全体の感受性といったものの尺度が欲しい。昔、固有振動の研究をしていた先生に、そんなに簡単にできるかといっているのだが、退官のとき、その先生は「おれは体温計を見て37度を越えたかどうかを見るようなことを見つけ出したかったのだ」といわれた。近頃になってその感じがわかってきた。

C 多くの尺度のものを、無理に1つにまとめるのが本当に良いのだろうか。目的によって、どうしても順序づけをしなければならぬときには1つにまとめなくてはならないとは思いますが……。

D どうしても1つにしばらなくてはならないのは、ものを選ぶという場合である。しかし1本にしばった尺度が幅を利かせすぎると、それではうまく測り切れないということが強調されるようになる。

C 1つにしばる場合、前に話の出た減点主義の方が通りやすいが、そうすると、すべてに2流という者が選ばれやすくなる。

D 大学院の入試については、同じ平均点ならば、バラツキの大きい方を選ぶべきだという議論がある。

E 1次試験では平均点で一応カットするが、2次試験では1次試験の成績を参照せず、別の観点で試験をするというのが2段階試験法であって、面白い考えを含んでいる。

F 少し話がずれるが、人によって同じ1円の価値が違うという問題が、システムの評価に際して問題になるのではないか。

G 日本道路公団で有料道路の料金を定めるときに、人によって価値が異なることを確率分布でとらえ、それを総合して定めたという開いている。

E そういうやり方がいいのではないか。

C 確率分布を使うのは良いが、最後は平均値に話を reduce してしまうことが多い。しかし、指数分布のように対称でない分布に平均値を使うことにどんな意味があるのだろうか。むしろ誤解を生むものになりかねない。「平均所得」などと新聞に発表されるが、われわれは困ってしまう。

D あれは、全体の数をかけて総額いくらということにだけしか意味をもたないと思っている。ああいうものは、中央値やモードで表現する方が適切だろう。

人命の値段

B すべて金に換算できるという考えについてはどう考えるか。

C 私はできると思う。たとえば人間の命といったものに値段はつけられないというが、政治は本来暗々裡に人命に値段をつける行為をしている。案がたった1つしかない場合には問題がないが、いくつかの案の選択を迫られる場合には、こと人命にかかわる問題でも、予算の上で適当に処理をして定められている。

D 人命の値段は最近高くなっている。人命の値段というものは社会通念の変わるのに応じて dynamic に変わっているから、その評価は難しい。

C 今のジャーナリズムは扱ひ方の変化が激しく、みんなの努力によって人命の値段を上げる着実な努

力に対して、むしろ阻害要因として作用している場合さえあると思う。むしろ、国鉄の今年度の予算では人命をいくらと見積った、通産省はいくらとふんだ、というようにデータを揃えて行く努力をして予算がコントロールされる方が、対策は全体として着実に進歩すると思う。

E 直接人命ではないが、法律で、豚小屋も幼稚園も建物の強度を同じにしなければならないのもおかしい話だ。500万円しかない工場が欲しいという人には、spec. のついたもので建ててやった方が人道的だ。

F その方が、かえって手を抜かれなくていいでしょうね。

このあと、主成分分析の手法の話に戻り、森口先生が黒板で、その主要な考え方を要領よく説明され、それをめぐって質疑応答が続けられたが、紙面の都合もあるので、ここでは割愛したい。

A 今日の結論は何でも測れるということですか。

B 測定の問題は楽観的精神で進めるべきであると思う。

C この精神を促進するために、OR学会はがんばらなくてはいけない。

B オクタン価の信仰が普及したのはいい例で、尺度はとにかく持つべきだし、またかなりできそう。尺度はアメリカから輸入するものなどという考えは捨てて国産の尺度をどしどし作ろう。何か奇抜なものを測ったら、どんどん発表するとよい。

D トップな idea が生まれるだろう。

E 「トップ賞」を学会で作ったらい。

B やるか！

C カリフォルニアでは、みんな、トップなことばかりやっている。

E automatic design なんてとんでもない日頃いっていた自分にとっては、「何でも測れる」という今日の結論はショックだ。主観的なものはできない、と思っていた。

G ものさしを定めることと基準を定めることとは別で、この区別ははっきりさせなくてはいけない。

B ものさしの使い方について、重要なことが出た。つまり、基準は社会的に動いているし、尺度も時間的に変化する。目的によって総合のしかたが違ふし、主観的な価値判断は物理的には出て来ない。

それで、基準は慎重に定めようというのが今日の結論のようだ。