

# 1987年度春季研究発表会および第18回シンポジウム

## ルポ

### 研究発表会

昭和62年度日本オペレーションズ・リサーチ学会春季研究発表会は、5月14、15日に、それに先立って5月13日に「ディシジョン・サポート・システムの最近の動向」と題するシンポジウムが、後で5月16日に見学会が行なわれた。このルポでは、5月14、15日の研究発表会、5月14日夜の懇親会、5月16日の見学会について、偏見と独断でルポを行なった結果を報告したいと思います。

役立たずではありますが、実行委員でもありましたので、甲子園大学の阪井先生に一般発表のB会場を、見学会は私の所属する大阪大学工学部西田研究室M1の韓君にお願いし、そのメモよりまとめました。また写真は、岡山理科大学の植松先生と、西田研のD3森田浩君にお願いしました。

会場となった芦屋大学は芦屋の山の手（関西では屈指の高級住宅地）にあり、5月14日は少し雨がばらついたが、新緑に映えて素晴らしい所であった。外観ばかりでなく内装（廊下は絨緞が敷きつめられている）、研究・教育設備も素晴らしく、このような所で発表会が行なわれるのは空前で、ひとえに芦屋大学の小笠原先生のご尽力の賜である。参加者337人、懇親会参加者約121人、発表120件、見学会45人と久しぶりに活況を呈した。以下、順に報告していく。

### 特別講演

1番目は14日午後、宮崎辰雄神戸市長による“都市の戦略的経営”である。神戸市はもうけ主義ではなく、収益の社会的還元を計っている。コスト意識をもって経費削減に努めている。そして、特に次の2点が印象的であった。1つは外郭団体がほとんど黒字である理由についてであった。神戸市は退職者を天下りさせるのではなく現役の幹部を出向させている。その成績によって本庁に



特別講演 中内氏

もどすかどうかや後の昇進を考えるというシステムをとっていると話された。もう1つは、借金の方法で、起債は国際的な視野から一番金利が少なくてすむように行なっておられる点である。さる新聞に、官公庁でもオペレーションズ・リサーチの方法を積極的にとり入れて効率化を計ろうと気がついたとかかかれていたが、神戸市はまさしくこの魁である。

2番目は15日午前のダイエー中内功 会・社長による“流通業における戦略的経営”である。流通業にも科学性をとり入れることが必要で、消費財を世界的規模で考えてベスト・ソースから供給することが大切である。流通業に限らず経営に大切なのは変化に対する対応であり、顧客の創造である。われわれは工場をもたないメーカーで、これからはサービスの外延化を計らねばならないと話された。中内氏は、われわれ、特に私のような大学の者に対して毒舌を交えながら、人を惹きつける話しぶり、実践家としての迫力を感じさせた。

3番目は15日午後の三根久先生（京都大学名誉教授・関西大学工学部教授）による“産業構造の変化に対応するOR発展の方向は？”である。これまで企業におけるORは第2次産業、特に鉄鋼、電器などで実践されてきた。産業構造の変化からこれらの企業の地盤沈下がいちじるしい折、われわれはどのように対応していけばよいかを豊富なデータを用いて示された。

## 特別セッション

今大会の特別テーマは戦略的経営とORで、1つの発表が、質問も含めて30分である。発表件数は6件であった。私はこのセッションはほとんど聞けなかったが、実際問題へのORの適用例が発表され、発表者、聞いている人も真剣で、人数も多かった。しかし、特別講演と同じ会場で少し広すぎたように思われる。

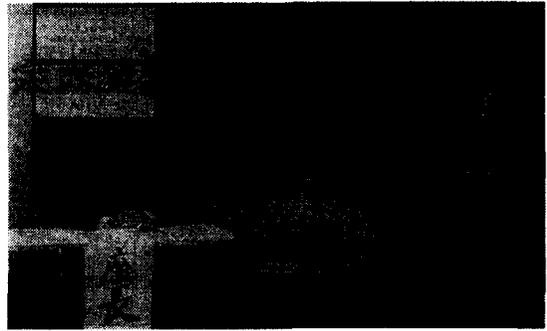
## 一般発表

同時にA, B, C, D, Eの5つの会場でセッションがあり、その上特別セッションもあって、とてもすべてを覗けないので、B会場は阪井先生にお願いした。また2日目の5月15日は主にペーパーフェアやデモを見、芦屋大学の見学にも行ったので、5月14日分のみ報告することをお許し願いたい。

5月14日一般発表が始まるとC会場へ行き1-C-1の“分数型組合せ最適化問題の近似解法”を聞いた。Megiddoの厳密解法の考え方を近似解法にも使えるように拡張したもので、なかなか理論的にも興味ももてる独創的な研究であった。発表の仕方もよく工夫されていてわかりやすい。

次の1-C-2と1-C-3はパスして、D会場の待ち行列セッションで1-D-2“集団到着する客の同一の指数サーバーへの最適割り当て”を聞いた。専門外であるので内容は説明できないが、C会場と比べ質問が専門的に活発だった。またまたすぐに出て、E会場の地域・環境セッションに行き、1-E-3“ソウル市の学校の最適配置”を聞いた。ソウル市での高等学校の配置と各校区の決め方の問題である。韓国では高等学校は小学区選抜であり、山や川を考慮した研究であるが、わが国との学校制の違いなどが面白かった。

2回目のセッションではA会場の信頼性のセッションを覗いた。1-A-4“Sequential Imperfect Preventive Maintenance Policies”, 1-A-5“一般化された修理を伴った最適予防保全方策”を聞いた。具体的数値例をあげてわかりにくい内容をわかった気にさせられたのはさすがである。次にE会場のスケジューリングのセッションで1-E-6“タスクの種類ごとに一様な性能をもつプロセッサの並列スケジューリング”および1-E-7“1機械スケジューリングにもとづいたジョブショップ・スケジューリング問題の近似解法”を真剣に聞いた。1-E-6はタスクがいくつかのタイプにわか



一般発表 1-C-8

れ、各グループについて非一様プロセッサとなっているモデルを考え、その近似解法を示した。このあたりの研究は、現実的であるが、あまり行なわれていず、その点からも注目すべきものである。1-E-7はジョブショップ・スケジューリング問題で、あんがい単純なヒューリスティック解法がよい結果を生むことを示した好例である。

午後からは、C会場の数理計画のセッションで1-C-8“球面上のミニマックス型配置問題—その幾何学的解法について—”からはじめた。配置問題としてはきれいに解けた場合で、球面三角形を用いたユニークな解法である。次にE会場のグラフ・ネットワークのセッションで1-E-9“単一制約付き最大集荷問題の最適化アルゴリズム開発”と1-E-10“On the Tree Packing Problem”を聞いた。

両方ともなかなか面白かったが、特に1-E-10は発表者がここ数年来研究されている、グラフへのあるグラフの埋め込みの問題で、今回は木の埋め込みであった。複雑性もきちんと示され、理論的にもしっかりした内容であった。

最後は自分の発表のあるC会場の数理計画のセッションにもどり、1-C-11~1-C-14までここにいた。1-C-12以外は自分の入っている共同研究であるので、ルポは控えたい。このセッションの座長は前もってきちんとアブストラクトを読んで、質問も的を得ていて、なかなかよかった。この座長のルポで我慢していただく。

B会場はゲーム関係のセッションが主であったが阪井先生のメモによれば以下のようなものである。理論的な発表ばかり多くて、工学・経済などへの応用的発表が少なかった。協力ゲームの発表がないなど、内容も偏っていた。やはり発展するためには広範囲に研究が行なわれるのが必要である。発表風景そのものは質問も活発であり、な

かなかよかった。

ところで座長は今回若干の研究者を中心に組まれていたので、補う意味もあり、2～3人に受持ちのセッションについて感想を求めた。あるC会場の座長をした方は次のような本音を言っておられる。

女子短期大学で開かれていたので女学生が多く華やかであった。特にC会場は窓の外に通学バスの発着場があり、登校してくる女学生の群れに目がいって、発表が面白くなければ窓の外をつい眺めてしまっていた。またあるD会場の座長は聞く方の立場から、もっとわかりやすく専門外の人にもわかるように工夫した発表が望まれると言っていた。これはなかなか改善できないが、努力すべき課題である。また、一般発表の内容についてもシビアな発言も、ある座長からあった。

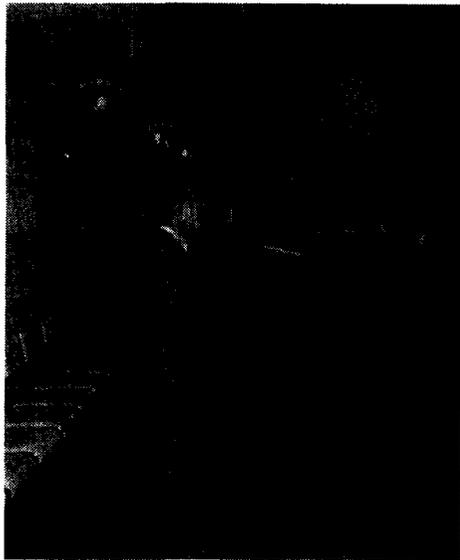
### ペーパーフェア・デモ

ペーパーフェアは8件であったが、パソコンを用いた次の3件と富士通のソフトのデモを15日午後にみてまわった。

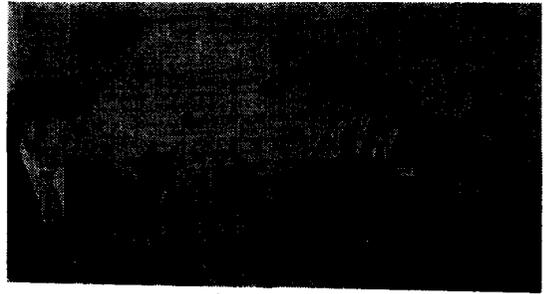
P-5 “戦略的生産・販売・在庫計画システムの開発”，  
P-6 “非線形最適化パッケージ ASNOP の構造とねらい”，

P-7 “マルチプランによる対話型OR”

P-7は近大権藤元先生が一般発表で説明を行ない、ペーパーフェアでそのソフトをパソコンで実演された。両方あると、わかりやすくして理解が深まるのでこの形式は



懇親会 福山先生



懇親会 西田先生

今後もあってほしいと思った。

P-5は野村氏を中心とした松下電工・総合研究所のグループが開発したソフトで、在庫管理をトータルにとらえたシステムで図や表が出てくるわかりやすいものであった。最近の多品種少量生産では有効であると思われる。

P-6は非線形最適化のためのパッケージで、最近の研究成果をくり入れた内容であった。

さて、これらのペーパーフェアの隣りの部屋では富士通のソフトのデモが行なわれていた。ここでは経営計画シミュレーションと教育支援システムを見た。特に教育支援システムは中学の理科の化学を画面で説明していたが、実験の絵もきれいで、自習用にも使えるのではないだろうか。

### 懇親会

発表会場は福山記念館新館および図書館で行なわれたが、懇親会は少し離れた福山記念館Bホールで5月14日18時から行なわれた。司会は小笠原先生がされた。実行委員長の大阪大学基礎工の坂口先生のあいさつに始まり、芦屋大学福山重一学長・理事長より歓迎のあいさつ、刀根薫オペレーションズ・リサーチ学会副会長のあいさつがあった。刀根先生は学会の直面している困難な状況を説明され、学生会員や賛助会員の大幅な増加のために協力してほしいと言われた。また、この話に先立ち、福山先生に芦屋大学のご協力を感謝の意を述べられた。

この後、京都大学名誉教授で京都産業大学教授の植木義一先生の音頭で乾杯し、歓談となった。その料理がまた素晴らしく、食べるのに忙しくてルポを忘れてしまいそうであった。会費はただのようなもので、芦屋大学からの援助に本当に感謝したい。そのうちに、ピアノの伴奏もあり、法政大学若山先生、芦屋大学小笠原先生、私



芦屋大学 自動車工場

の所属する西田研の西田先生等によるプロ顔負けの絶唱が始まり、まさしく芦屋大学ホテルのディナーショーとなった。そして20時頃盛会に終わった。

## 芦屋大学見学

5月15日15時15分より、職業教育用の設備を中心として芦屋大学を案内していただいた。今建築中の音響効果室、写真技術室、産業デザイン用の製図室、電気・電子実験室、計算機実習室、電子顕微鏡、材料実験室、バイオ技術設備、温室など素晴らしい設備が整っている。おまけに自動車工学用の工場があり、ここで車検ができるほどであった。また職業教育の国際会議専用の会議室があり、ずっとここで国際会議が行なわれていると聞いた。

## 見学会

5月16日に見学会があったが、別の会合がこの日に行なわれ、その世話役をしているため、やむなく、西田研M1の韓君に、日本に対する見聞を広めてもらう意味もあってお願いした。彼のメモから感想を中心にして紹介する。

9時30分にJR西日本三の宮駅東口に集合して、芦屋大学のバスで、海洋博物館、ポートアイランド、六甲アイランド、菊正宗工場を見学した。

(i) メリケンパーク…神戸開港120年の記念事業として六甲山の土を運んで中突堤とメリケン波止場の間の海を埋めて作った海上公園。

(ii) 海洋博物館…メリケンパークのシンボルとして作られたもので海洋に関するものはすべて揃っている。たとえば港の歴史、船の科学館等では立体テレビを

用いた説明が詳しくて面白かった。この博物館を訪れたら、海を見る視野がかわると思う。また、アンテナのような建築様式とかポートタワーも印象的。

(iii) 神戸国際コンテナターミナル(KICT)…コンテナターミナルとしては日本最大、最大級コンテナ船3隻の同時荷役が可能。近い所でみた大型クレーン(コンテナ運搬機)の大きさはものすごかった。そして神戸港コンテナの運用方法は科学的で効率がよかった。

(iv) 菊正宗酒造

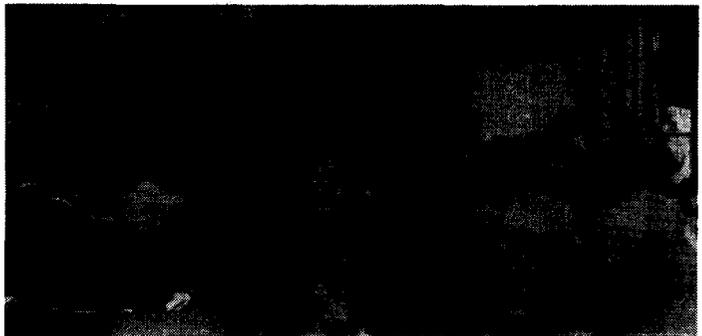
日本の代表的酒造メーカーで辛口で有名である。あまり酒が飲めないのが、感想はかけないが、装置、特にタンクが大きくてびっくりした。

以上、いろいろな人に助けていただいてなんとかルポを完成できました。(大阪大学工学部 石井博昭記)

## シンポジウム

春季研究発表会の前日5月13日に、芦屋大学の福山記念館において、主催オペレーションズ・リサーチ学会、後援情報処理学会関西支部で開催された第18回シンポジウム「ディンジョン・サポート・システムの最近の動向」(委員長 小笠原 暁)は、参加者が予定数よりも大幅に増加したため、大きな会場に移動するというハプニングもあったが、雨天にもかかわらず参加者総数136名(内訳、大学関係者64名、企業関係者62名、他10名)を集めて盛大に行なわれた。

ディンジョン・サポート・システム(略してDSS)は、最近のコンピュータの急速な進歩と、AIを中心とするコンピュータ利用ソフトウェアの発展により、より一層の普及の可能性が見られているため、ユーザー、開発者の両方から熱い眼差しが向けられているが、今回の



シンポジウム発表風景

シンポジウムの盛況はその証しとも言えよう。

プログラムは、DSSの鳥瞰図と企業におけるDSSの効果的な事例を紹介したI. 経営戦略とDSS, 各種の地域情報を生かしたDSSの公共的活用例についてII. 地域計画とDSS, DSSと関連したAIソフトウェアのアプリケーションと人間の意思決定における情報処理の理論を紹介したIII. 知識工学的DSSの3部に分けられ、それぞれ2人合計6人により発表が行なわれた。

### I. 経営戦略とDSS

#### 1. DSSの展望

小島 敏宏 (和歌山大学)

#### 2. 在庫管理における階層多目的意思決定支援システム

野村 淳二 (松下電工㈱)

### II. 地域計画とDSS

#### 1. 地域計画とDSS

鈴木 胖 (大阪大学)

#### 2. 兵庫県の地理情報システム

江口 靖夫 (兵庫県)

### III. 知識工学的DSS

#### 1. 人工知能の最近の進歩

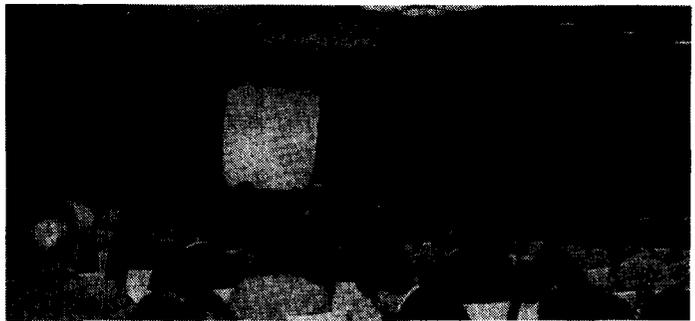
矢田 光治 (㈱CSK総合研究所)

#### 2. 人間の認知プロセス・モデルにもとづく意思決定支援と知識情報処理

樫木 哲夫 (京都大学)

小島氏は、最新の情報をもとにDSSがOAやMISといった他の企業情報システムとどこが異なり、どのような位置を占めているか、DSSのキーワードは何か、そしてDSSはどのような方向に進むかといったDSS把握の要点をわかりやすく説明された。最後にDSSの大衆化から経営戦略問題という高度な領域への適用の中でORが果たす役割について、人間の意思決定行動の研究とモデル・オリエンテッドでないDSSの開発と実施の必要性を強調された。

野村氏は、昨年度のOR学会事例奨励賞を受賞された在庫管理におけるDSSについて紹介された。本システムは、事業計画の段階で多品種からなる商品の在庫をいかに少なくするかという課題に対して、①欠品を起こさない、②過剰在庫はもたない、③在庫日数をできるだけ



シンポジウム発表風景

少なくするといった多目的な在庫計画に対する多階層の意思決定を対話形式で支援するものであり、そのシステムの紹介とともに開発者の立場から、ユーザーからのニーズに対していかに応えるかというDSS実施に関する苦勞話が披露され、DSSにはマン・マシン・インタフェースだけでなく、マン・メソッド、マン・モデルのインタフェースへの配慮の重要性を指摘された。

鈴木氏からは、地域計画を支援するために市区町村レベルの細かい地域統計データベースと地域社会経済シミュレーションモデルを有した大規模なシステムの概略、そして特に大量の地域統計データの分析処理やマクロ計量経済モデル構築時におけるユーザーの使いやすさを配慮したDSSとしての機能が説明された。そしてこのシステムの地域計画への適用例として、関西新空港の地域へのインパクトを交通面、地域従業者密度、人口密度の変化など多方面から紹介された。

江口氏は、自治体の計画策定を支援するために開発された地理情報システムから得られるイメージ情報のプレゼンテーションをふんだんに用いて、意思決定者の思考に刺激を与えるというDSSの役割を述べられた。地理情報システムは、交通計画、森林計画、都市計画といったいくつかの業務を支援するが、中心となる機能として航空写真画像の処理と数値情報のマップ作成との組合せによる説得性のある画像表示機能を持ち、これらのスライドによる紹介は参加者の目にDSSのもつパワーを見せつけたことであろう。

矢田氏の発表は、DSSの進歩に大きな影響を与えるであろう人工知能、特にエキスパート・システムの動向について述べられた。人口知能あるいはエキスパート・システムに関する現実的な開発の視点からの話は、DSS開発との類似性が強く感じられた。たとえば「AIの心」として必要なものは、①人間の仕事を助ける機械、

②考える機械, ③人間の感覚をもった知的コミュニケーションができる機械であろうという話は, DSSが具備すべき機能にも当てはまるであろう. また盲人のための文字読み取り, 知的図書館システムといった興味深いAIの最新の応用例も披露された.

橋木氏は, DSSの研究の流れを, ①合理的な代替案を導出する参加型アプローチ, ②定型的情報を円滑に取り扱うためのデータベース技術からのアプローチ, ③非構造問題における意思決定支援する知識情報処理的アプローチに大別し, 第3のアプローチに立脚して, しかもいわゆるエキスパート・システムと呼ばれる範疇を越えた, 環境変化に適用していく戦略的意思決定を支援する知識情報処理システムのアーキテクチャーについて人間の認知プロセスのモデルを背景にして述べられ, DSSを決定者の価値を前提として問題を多面的に「見える」ように支援する媒体として捉えるという「知的DSS」

を提唱された.

DSSが対象とする問題はその構造のすべてが明確にされていない問題であり, それゆえにこそDSSに負わされた期待が大きいとともにもそのような問題解決支援のためのDSS開発は困難な作業である. また実務において活用されるシステムは常にそうであるが, DSSにおいても使いやすさとコスト・パフォーマンスの良さが常に要求される. 本シンポジウムでの発表を通じて, 人間の問題解決行動およびコンピュータのハード・ソフト両面の研究の進展により, これらの困難が克服され, 多くの分野においてDSSが実用段階に入りつつあることが認識させられた. 発表者の多くがDSSを, ユーザーを念頭において「常に進化しつづけなければならない」適応的システムとして位置づけられていたこともDSSの一面を表わしており興味もたれた.

(記 神戸商科大学 辻 新六)

●ミニミニ●

●OR●

## 吊り橋は放物線を描く

「完全に挽みやすい, 伸び縮みしない一定の長さをもつ様な紐の両端を固定して垂らせば, 紐は懸垂線を描く」

このことは変分法の例題としても, また力の釣り合いから立てた微分方程式の例題としても, 初等的な教科書に書かれているから, 周知のことと思う.

ところで吊り橋も両端で吊られているし, よく似た形をしているので, 懸垂線のように見えるが実は違う. 吊り橋は放物線, つまり2次曲線をなすのである. このことを, 式を立てて説明しよう.

座標を図1のようにとり,  $x$ -軸上の2点OPに長さ $L$ の紐の両端を結んでたらず. 点Oから紐に沿って測った長さを, パラメータ $z$ として, 紐を作る曲線を

$$x=x(z) \quad (1)$$

$$y=y(z) \quad (2)$$

と表わすことにする. このとき,  $x, y, z$ の間には

$$dz^2=dx^2+dy^2 \quad (3)$$

という関係があるから,

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y_z}{\sqrt{1-y_z^2}} \quad (4)$$

あるいは

$$z(x) = \int_0^L \sqrt{1+y'^2} dx \quad (5)$$

等の関係が成立することは容易に確かめられよう.

ここに $y_z$ は $y(z)$ の $z$ に関する導関数,  $y'$ は $y$ を $x$ の関数と見たときの,  $x$ に関する導関数である.

さて, 紐の線密度を $q(z)$ とすれば, 紐は重力の影響で $x$ -軸のまわりのモーメント

$$\int_0^L q(z)y(x) dz \quad (6)$$

が最大になるような曲線を形作る. ただ, 紐の両端の位置O(0,0)およびP( $p, 0$ )と, 紐の長さの条件

$$x(L) = \int_0^L \sqrt{1-y_z^2} dz = p \quad (7)$$

が満たされていないなければならない.

さて, 条件(7)式のもとで(6)式を最大にする変分法の問題について Euler-Lagrange の方程式をつくれば,