

## 文献紹介

### 70-61 グラフィックによる汎用の問題 解析機

E. H. SIBLEY, R. W. TAYLOR and W. L. ASH:  
The case for a generalized graphic problem solver  
[University of Michigan, Ann Arbor, Michigan]  
key: graphics, problem solving, constraint satisfaction

この論文では、汎用の問題解析機としての、グラフィック・システムへの展望を述べている。序論で、これまでのコンピュータ・グラフィックスへのアプローチが、最初の花々しい予想に反して、汎用システムではなく、適当な応用分野での個有なシステムの開発に終始したことを述べ、それに対する反省を行なっている。その結論は、最初に提案されたシステムのコアが性能のよい人工智能であり、それ自身、ここ何年来の問題をかかえていて、そう簡単には達成できないということである。

この論文の残りでは、汎用問題解析機への接近の糸口を与え、どのようなテクニックが役立つかを述べている。それは、SKETCHPAD<sup>1)</sup>で採用された図形の幾何学的な束縛条件を与えて解く方法 (constraint satisfaction) と、GPS<sup>2)</sup>プログラムのヒューリスティック (heuristic) な方法の拡張である。SKETCHPADの方法は、図形が、条件の集合を満足するように要求をうけたとき、“最小2乗法”を用いて、それを解くが、計算は緩和法 (relaxation method) を用いる。そのときに、ヒューリスティックにつぶしていく変数の順序を求めて、反復計算が多くなるようにする。これを幾何学的な面だけでなく、それが内蔵している問題に対しても応用することができる。その場合、緩和法と、その前のヒューリスティックな順序付けの方法は、そのまま使える。

グラフィックによる汎用の問題解析機は、図1のように表わすことができる。

簡単な、線を引くプログラムは、ABCDEFA のループだけでよい。2本の平行線を引くとすると、このループを2度回り、つぎに、ABCG (Hand I) JDEFA のループを要する。

図2に例題を示す。(a)は交流電気回路およびその

位相ダイアグラムで、(b)はメカニズムとその速度ダイアグラムである。このどちらも、このような図式解法の他に、計算による解法も可能である。

図式解法は、高度に、人間-機械系に依存した方法であり、一方、解析的解法は人間による制御がずっと少なく、ヒューリスティックな方法が重要になる。

これからは、より人工智能の方向へ進み、人間-機械系としての使われ方から、だんだんはずれてくるであろう。

しかし、ここ2~3年は、第1歩として、半自動処理である図式解法的な接近がなされるであろう。これは、偉大なる前進ではないが、そこに達するまでに行わなければならない研究はまだ一杯ある。

### 参考文献

- 1) I. E. SUTHERLAND: SKETCHPAD, A man-machine graphical communication system; Lincoln Labo. Tech. Rep. 296, Lexington Massachusetts, Jan, 1963.
- 2) A. NEWELL and H. A. SIMON: GPS, a program that simulation human thought, In Feigenbaum and Feldman Computer and Thought, p. 279-293.

(古川康一)

### 70-62 リソース共用のための計算機網 の開発

L. G. Roberts & B. D. Wessler: Computeo network development to achieve resource sharing [SJCC, 1970, p. 543] Key: computer network, resource sharing

本文献は、計算機ネットワーク(網)に関する一般的考察、および米国において具体化作業が進行中であるARPA (Advanced Research Projects Agency) ネットワークの概要を紹介したものである。

計算機ネットワークを、“自律的で独立した計算機システムの集合体で、いかなるペアのシステムに対しても相互にリソースの共有ができる”ものと規定し、その目的は、地域的に分散しているリソースを、ネットワークに接続されているいかなる計算機システムからも利用可能にし、しかも、遠隔地でシステムを使用

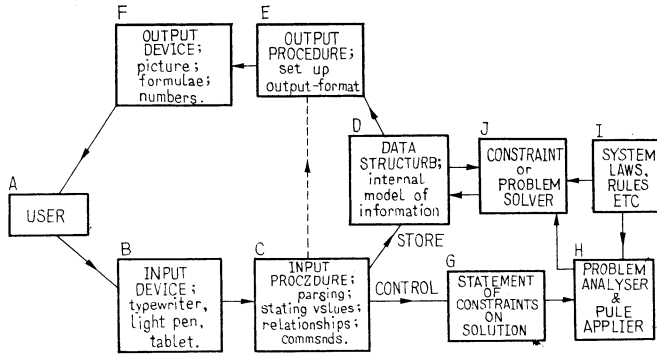
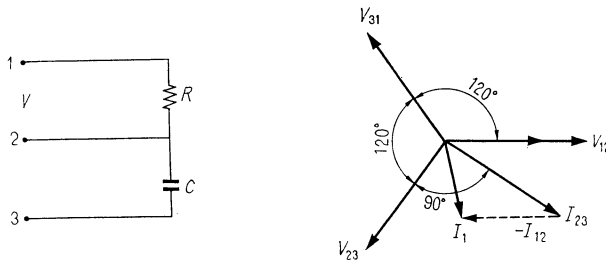
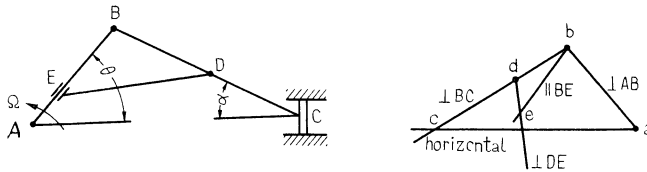


図 1 Generalized (graphic) problem solver



(a) Phasor Diagram



(b) Mechanism & Velocity Diagram

図 2 Examples for a generalized (graphic) program solver

しているユーザに質的な低下なしにこれらのリソースを使わせることとする。技術的な基盤は TSS 技術によって確立されている。実験のシステムによる検証は、1966年、Lincoln Lab. の TX-2 と SDC の Q-32 計算機システム間で行なわれ、計算機網の有用性の実証と問題点の指摘が行なわれた。ネットワーク・コミュニケーション・サービスの設計に重要な問題は、メッセージ・サイズの問題、信頼性、即応性、容量（計算機網のノード数……計算機システム数）などである。実験システム (ARPA) のノードは、計算機研究者をできるだけ沢山参加させる、特殊機能 (ILLIAC) の

解放、科学の広範な分野をカバーすることなどの基準と予算から 20 ノードある (図 1)。

ARPA ネットワークでは、計算機システム相互のメッセージ伝送/受信用として、小型計算機を使用している。これは IMP (Interface Message Processor) と呼ばれる。信頼性を増すため、どの2つのノード間にも、少なくとも2つ以上の連絡路を持たせ、サイクリック・チェックを行ない、IMP の信頼度を高める方針である。即応性に関しては、ノード対ノードのメッセージ伝送時間を0.5秒以下におさえることをシミュレーションによりたしかめた。容量は、計算機網

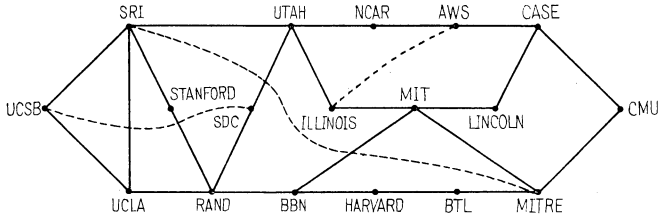


図 1 ARPANET network

のトポジカルな性質、伝送線容量、ノード間でのトラフィック分布、転送ブロックのサイズから決まるもので、ネットワーク・アナリシス社がこれを行なっている。ネットワーク計画は、1970年11月に研究実験的使用開始し、その後 ILLIAC IV などの完成をまわって、わくを広げる予定である。

なお、ARPA ネットワークの詳細を説明した論文が4篇 (The interface message processor for the ARPA computer network; Analytic and simulation methods in computer network design; Topological considerations in the design of the ARPA computer network; HOST-HOST Communication protocol in the ARPA network) 発表されており、本論文はその導入的な役目をはたす論文である。(田中穂積)

70-63 FIDAC システム

Robert S. Ledley: Automatic Pattern Recognition for Clinical Medicine [Proc. of IEEE, Vol. 57, No. 11, November 1969, pp. 2017-2035] Key: pattern recognition, on-line real-time computer-input device, picture analysis and measurement, biomedical application

生体医学分野で得られる大量の写真データの処理の

例をあげ、図形認識について説明している。

図 1 に計算機内に図形情報を入力する FIDAC (Film Input to Digital Automatic Computer) システムを示す。これは計算機と直接に結合され、走査は高速かつ高解像度のフライングスポットスキャナで行なわれている。1画面は 700×500 点にサンプルされ、1 絵素は 3 ビットの濃淡レベルに量子化される。

計算機内での図形処理および解析は 2 つのプログラミングシステムにより行なわれる。その 1 つは図形情報を入力し、基本的な処理と内部探索を行なう bug により対象物体の境界線を追跡し、その認識を行なう FIDACSYS システムプログラムである。他の 1 つは前者を補助し、処理と測定を容易にせしめる BUGSYS プログラミング言語である。図形解析のために抽出される境界線は短いセグメントごとの曲率半径とその向きでもって特徴づけられ、全体の図形はこのリストを言語構造的に解釈して認識を行なう。

実際にこの FIDAC システムにより行なわれた生体医学情報の処理例を示す。

- (1) 白血病、アレルギー性の病気などを調べる重要な要因である種々の形の白血球の個数計算を、核の凹凸、すなわち境界線の曲率を調べて行なう。
- (2) 遺伝学において異常分裂の判断基準に用いられる分裂

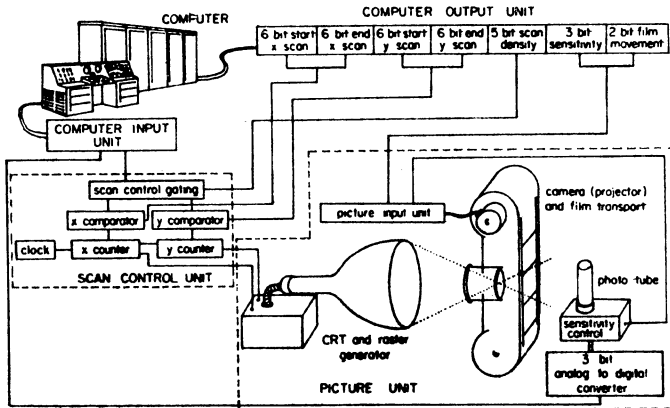


図 1 FIDAC システム

指数の計算を、分裂細胞の核の凸部分の相対的な数を調べて行なう。(3) 遺伝性病気を調べるのに必要な染色体の数, arm の長さ, 濃度, 面積などの量的な測定を行ない, 統計的に特殊なものと標準的なものとを区別して行なう。これは境界線を短い線分に分割し, その中心と曲率を求め5つの型に類別し, これらの組合せにより染色体の種類を調べる。(4) その他, 骨の中の無機質量を調べる濃度測定や, 神経細胞における細胞体, 樹枝状突起の抽出も行なっている。

結論として, この研究論文は図形認識を臨床生体医学において大量に得られるデータの処理に応用したものである。血流図において必要な体積の測定や, もっと複雑な形状を示すガン細胞発見への利用などは未解決の問題である。(木戸出正継)

### 70-64 曖昧な自由訓語の補集について

H. A. Maurer: A Note on the Complement of Inherently Ambiguous Context-Free Languages [Communication of the ACM, Vol 13, No. 3, March, 1970] Key: ambiguity, inherently ambiguity, complement, context-free language, production system.

本文献は, 曖昧な自由言語 (inherently ambiguous contextfree language) の補集合が曖昧な自由言語になりうることを証明したものである。

曖昧な自由言語  $L \subseteq \Sigma^*$  の補集合を  $L' = \Sigma^* - L$  とすると, Hibbard の結果として,  $L'$  が自由言語となる場合がある。ここで  $n \in \Sigma$  とし,  $\Sigma_1 = \Sigma \cup \{n\}$ ,  $L_1 = nL' \cup L \cup \Sigma_1 n \Sigma_1^*$  および  $L_3 = nL \cup L'$  を設定する。

つぎに,  $L_1 \cap \Sigma^* = L$ ,  $L_2 \cap n\Sigma^* = nL$  であることを考えると,  $L$ ,  $nL$  はともに曖昧な自由言語であるから,  $L_1$ ,  $L_2$  はそれぞれ曖昧な自由言語であるといえる。

いま,  $L_1 \cap L_2 = \phi$  は明らかに成立する。また,  

$$\begin{aligned} L_1 \cup L_2 &= (L \cup L') \cup n(L \cup L') \cup \Sigma_1 \Sigma_1^* n \Sigma_1^* \\ &= \Sigma^* \cup n \Sigma^* \subseteq \Sigma_1 \Sigma_1^* n \Sigma_1^* \\ &= \Sigma_1^* \end{aligned}$$

したがって, この  $L_1$ ,  $L_2$  を通じて, 補集合が曖昧な自由言語であるような曖昧な自由言語の存在することが証明された次第である。(山下 元)

### 70-65 符号の形と読み易さ

A. G. Vartedian: Effects of Parameters of Symbol

Formation on Legibility [Information Display, Vol. 7, No. 5, pp. 23-26, May, 1970] Key: CRT displays, symbol formation, legibility

© 1970 by Information Display Publications Inc. All rights reserved. Reproduction in whole or in part without written permission is strictly prohibited.

CRT 文字表示装置において, 文字の形成方法と読みやすさの関係の実験結果を述べている。形成方法に関するパラメータとしては, ドットマトリクスかストロークか, ドットマトリクスは  $5 \times 7$  か  $7 \times 9$  か, 表示するとき, 少し傾斜したものか真直ぐがよいのか, およびドットの形は円形がよいのか, 少し伸ばした形がよいのかを選んでいく。文字としては英文学 26 文字と 10 数学をとりあげている。被験者としてはベル電話研究所の雇用者 23 人で, 年齢は 21 から 41 才まで, 23 人中 13 人は女子事務員で 10 人は男子技能者である。

実験の条件としては  $5 \times 7$  円形ドット,  $7 \times 9$  円形ドット, 真直ぐなストローク, 傾斜ストローク,  $7 \times 9$  の伸びたドット, 傾斜した  $7 \times 9$  の伸びたドットの6種類とし, おのおのについて 36 文字の順序を変えたものを5回ずつ見せてその解答をボタンで答えさせた。しかも, 各条件の初めには, 被験者は気がすむまで 36 文字を見ることが出来る。そして前4条件については, P31 のけい光剤の CRT, 後2条件は P4 けい光剤の CRT を使用し, 文字は CRT の中央に 11 ft-L の明かるさで表示し, 背景は 2ft-L の明かるさとした。

その結果得られた結論は

1.  $7 \times 9$  円形ドットの文字は, 反応速度の点かろうの誤誌率の点からも, 他の文字よりすぐれていた。
2. ドットを引き伸ばしてとなりのドットと連続するようにすることは, 読みやすさには逆効果であった。
3.  $7 \times 9$  ドットマトリクスの文字は  $5 \times 7$  のそれよりすぐれていた。
4. ドットマトリクスによる文字表示の方が読みやすさの点では, ストロークによるそれよりすぐれていた。
5. 文字を傾斜させることは, ストロークの場合より  $7 \times 9$  のドットマトリクスにおいて, より大きなマイナスを引き起こした。

などである。

(釜江尚彦)

## 70-66 巡回的多数決問題

J. E. Pomeranz and R. L. Weil, Jr.: The Cyclical Majority Problem, [Comm. of the ACM, Vol. 13, No. 4, pp. 251-254, April, 1970] Key: Arrow's paradox, cyclical majority, simulation

© 1970 by Information Display Publications Inc. All rights reserved. Reproduction in whole or in part without written permission is strictly prohibited.

巡回的多数決の問題として知られている未解決の問題を計算機を使ってシミュレートし、その方法および結果について述べている。たとえば、3人の裁判官 A, B, C と3つの解決案  $i, j, k$  があるとき、A は  $i, j, k$  の順 ( $i > j > k$  とかく) に妥当であると考え、B は  $j, k, i$  の順 ( $j > k > i$ ) に、C は  $k, i, j$  ( $k > i > j$ ) の順が妥当であると主張したとする。すると  $j$  と  $k$  のどちらがよいかを投票すれば当然  $j$  が勝ち、 $i$  と  $k$  のどちらかを投票すれば  $k$ 、 $i$  と  $j$  のどちらかを投票すれば  $i$  が勝つ。しかし、 $i$  と  $j$  と  $k$  のいずれがベストかということに対して、どの解決案も多数決を得ることはできない。このような行詰り状態を巡回的多数という。すると一般に  $m$  人 ( $m$  は奇数) の裁判官と  $n$  ( $\geq 3$ ) 個の解決案があるとき、うえにのべたように裁判官は2案のうちのどちらがよいかというふうに投票してい

くとき、絶対的な多数決を得る解決案が存在しない確率を求める問題が巡回的多数決問題である。このとき各裁判官は、各解決案に対して線形順序的な好みを有していることが必要である。この問題に対して多くの論文が発表されているが、不成功に終わっている。

この論文では投票の過程をシミュレートする方法をくふうして、過去の方法より能率的で正確な方法で確率を推定する。

シミュレーションの方法としては、 $n$  と  $m$  をまず固定し、最初の裁判官の解決案に対する好みは一定順序に固定し、他の裁判官の好みは任意の順序をとらう。この好みの順序を決めると、多数決決定のための判定に行列を用いる。行および列に解決案を対応させ、行に対応する解決案より列に対応する解決案が好まれるとき対応する元を1とし、他の元は0とする。このような行列を各裁判官に対してつくり、そのすべてを加えあわせると、各元が  $m/2$  より小さい行があるとき、その行に対応する解決案がベストであり、そのような行が存在しないとき、それは巡回的多数の状態にあると判断する。こうして固定された  $n$  と  $m$  について15,000回の試行を行なって得た確率が  $3 \leq m \leq 37$ ,  $3 \leq n \leq 40$  の各  $n, m$  について表にされている。

(釜江尚彦)

---

 ニ ュ ー ス
 

---

**第1回バイオメカニズム・シンポジウム**

人工の手研究会主催，計測自動制御，日本 ME，日本人間工学，日本リハビリテーション医学の各学会，および日本自動制御協会，視聴覚情報研究会の協賛による第1回バイオメカニズム・シンポジウム 1970 が 8月 29, 30, 31 日の三日間，南伊豆国民休暇村で 100 名を越える参加者を集めて開催された。

会は，キネシオロジー（8件），電極（4件），パターン認識（2件），工業用人工の手（5件），人工の足（3件），医用人工の手（4件）の 6つの題目に分かれ，合計 26 件の論文が発表された。

この種の研究はいわゆる各分野の境界領域に位置しており，広く重要な課題の 1つであるが，現在までのところまだ基礎的段階にあり，特にうしろ三題目については機械工学的色彩が比較的強く感じられたのもそのためであると思われる。

しかし，言うまでもなくこのような会合によって各分野の研究者相互の交流が盛んになることがこの種の研究の発展には不可欠の条件であり，このような意味で，物理学，工学（電気，機械），医学，生物学，人類学などそれぞれの分野の研究者が一同に会して熱心な討論が行なわれた意義は大きい。

1970年10月4—9日

**American Society for Information Science, 33rd Annual Meeting**, Bellevue Stratford Hotel, Philadelphia. Sponsor: ASIS. Contact: Kenneth H. Zubriskje, Jr., Biosciences Information Service, of Biological Abstract. 2100 Arch. St., Philadelphia, PA 19103.

1970年10月28—30日

**Eleventh Annual Symposium on Switching and Automata Theory**, Santa Monica, California. Sponsors: IEEE Computer Group and Department of Systems Science of the University of California, Los Angeles. Contact: papers, Peter Weiner, Department of Computer Science, Yale

University, New Haven, CT 06520; arrangements, J. W. Carlyle, Department of System Sciences University of California, Los Angeles, CA 90024. (〆切: 5月15日)

1970年11月17—19日

**1970 Fall Joint Computer Conference**, Astrohall, Houston, Texas. Sponsors: AFIPS. Gen. Chm. Robert Sibley, Jr., Dept. of Computer Science, University of Houston. Cullen Blvd., Houston, TX 77004. Program chm: Larry Axsom, IBM Scientific Center, 6900 Fannin St., Houston, TX 77025. (〆切: 4月10日)

1971年1月19—21日

**Mexico 1971 International IEEE Conference on Systems, Network and Computers**, Oaxtepee, Mor., Mexico. Sponser: Region 9 and Mexico Section of IEEE. Theme: Systems Engineering, Systems Science, Management Science, Operations Research, Network Theory, Integrated Circuits, Information Processing, Computer Science, Automatic Control, Communication Systems, Transportation Systems, Power Systems Conference co-chm: M. A. Murray-Lasso, National University of Mexico Robert W. Newcomb. University of Maryland. (〆切: 8月31日)

連絡先: 川崎市下沼部 1753

日本電気株式会社 中央研究所内 渡部 和

1971年8月3—5日

**ACM NATIONAL CONFERENCE**, Vol. 11 No. 3  
を参照のこと。

1971年8月23—28日

**IFIP Congress 71**, Vol. 11 No. 3 を参照のこと  
(〆切: 11月30日)

1970年11月2—3日

### BCS Conference on Large Computer Programming Projects

(詳細は Vol. 11 No. 9 p. p. 565 参照)

1971年3月1-3日

### INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FAULT-TOLERANT COMPUTING

The symposium is co-sponsored by the Technical Committee on Fault-Tolerant Computing of the IEEE Computer Group and the Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology. at the Huntington-Sheraton Hotel in Pasadena, California.

Major efforts in fault-tolerant computing have not been well documented in easily accessible technical literature. This "state-of-the-art" symposium invites research workers to submit papers on work accomplished but largely unreported over the last three to four years. Final drafts of the papers will be reviewed for a special issue of the *IEEE Transactions on Computers*; long abstracts of all papers will be available in the Symposium's Conference Record.

The Chairman of the symposium is Prof. Algirdas Avizienis (UCLA Computer Science Dept.); the Program Chairman is Dr. William C. Carter (IBM Research, Yorktown Heights, N. Y.). The symposium presently has four major sessions, each headed by its own session chairman:

- Session I : Architecture and Design of Fault-Tolerant Computer Systems: Use of Protective Redundancy for Fault Masking and Automatic Repair  
Chairman: Dr. Frank Mathur (Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California)
- Session II : Fault Location and Diagnosis of Computer Systems

Chairman: Prof. Edward J. McCluskey (Stanford University, Stanford, California)

Session III : Hardware and Software Techniques for the Recovery from Errors

Chairman: Prof. Gernot Metzger (University of Illinois, Urbana, Illinois)

Session IV : Estimation of the Reliability, Availability, and Related Parameters of Fault-Tolerant Systems

Chairman: Dr. Willard Bouricius (IBM Research, Yorktown Heights, New York)

"Systems" in the above descriptions of topics may be hardware, or their combination. One or two sessions will be added if a sufficient number of high-quality papers are received. Other topics of interest are: software reliability, experience with currently operational fault-tolerant (redundant systems, applications of error codes in computing, etc. The topics are not limited to those enumerated above; papers on all aspects of fault-tolerant computing will be considered for inclusion.

A letter signifying intent to submit a paper should be sent to Dr. W. C. Carter (IBM T. J. Watson Research Center, P. O. Box 218, Yorktown Heights, N. Y. 10598) as soon as possible. Complete papers must be submitted for reviewing by November 1 to the appropriate Session Chairman. The papers will be accepted for the symposium by December 1. Program of the symposium will be announced in the January 1971 issue of *Computer magazine* (formerly the *IEEE Computer Group News*).

Contributions summarizing work on fault-tolerant computing performed outside the U. S. are especially solicited in order to provide a worldwide assessment of the state of the art.

## 本 会 記 事

### CL 研究委員会報告

自然言語の自動処理について (Bernard Vauquois  
・) 昭和 45 年 9 月 3 日, 電総研 (永田町) において講演された Vauquois 教授はグルノーブル大学教授のかたわら世界的に有名なフランス国立自動翻訳研究所 (CETA) 長を兼任され多くの日本人がお世話になっていることはよく知られていることである。本会では同教授が 8 月末から 9 月初めにかけて来日されたのを機会に講演をお願いしたところ快く引き受けて下さった。以下にその概要を記す。

講演の中心は機械翻訳において中間言語を導入して得られる利益およびその中間言語が持つべき諸機能に関するものであった。特に機械翻訳と人間機械系の異同を考えると後者は高い知能を有する人間が参加するので、このフィードバックを利用して質の高い訳文が得られるのに対して、前者では訳文は意味的に近似的なものが得られればよいというのがここ数年の状況であった。この点を解決するためにシンタックスクリーな人工言語である中間言語を導入する。これがシンタックスの面でもまたある程度セマンティクスの中でも有用であることを例を引きながら説明された。この言語が入力と出力をなす自然言語のインターフェイスの役割を果すことが述べられた。聴講者は 40 名余りで終了後熱心な質疑応答がかわされ盛会であった。

### “オペレーティング・システムズ” シンポジウム

9 月 2 日から 5 日まで、山梨県清里において、プログラミング・シンポジウム委員会の主催により、OS シンポジウムが開かれた。

自由討論を有効なものにするため、出席者は 30 名程度に限られ、メーカーから 16 名、大学から 6 名、公的研究機関から 5 名、ユーザー 2 名の参加があった。

高橋本学会会長の開会の辞にはじまり、OS の評価、OS の構成法、多重プロセッシング・システムの OS、ファイル、応用等のテーマについての 17 講演が続いた。各講演とも、前もって配布された講演予稿に従って、1 時間程度で行なわれ、それぞれについて 30 分程度の活発な討論があった。

OS に関するシンポジウムは、当年 2 月に京大大型計算機センターで開催されたものの他に、小規模なものが前に 2, 3 あったが、このように長期間にわたるものは初めてであると思われる。当シンポジウム全体をながめわたすと、主催者の意図したように OS の統一原理をつかみ出すまでにはいたらなかったようだが、経験の交流等において有意義な成果があったように考えられる。

このシンポジウムの報告集は、プログラミング・シンポジウム委員会から刊行される予定である。

## 会 告

### 関西支部 事務局移転について

45 年 10 月 1 日 (木) から、下記の場所に移転しましたのでお知らせいたします。

記

〒 530 大阪市北区玉江町 2 丁目 2 番地 大阪国際貿易センタービル 4 fl.  
(財) 関西情報センター気付 (電) 大阪 (06) 448-1945 (代表) 448-2393 (直通)

### 昭和 45 年度役員

会 長 高橋秀俊  
副 会 長 大泉充郎, 緒方研二  
常務理事 大野 豊, 金田 弘, 関口良雅  
野田克彦  
理 事 浦 昭二, 尾関雅則, 後藤英一  
高橋 茂, 高柳 晃, 中原哲一  
監 事 藤井 純

### 編集幹事会

担当 常務理事 大野 豊, 理事 浦 昭二  
幹事 石田晴久, 伊藤雅信, 井上誠一, 遠藤 誠,  
大須賀節雄, 草鹿庸次郎, 末包良太, 近谷英  
昭, 筑後道夫, 塚田哲一, 戸川隼人, 林 達  
也, 淵 一博, 穂鷹良介, 真子ユリ子, 矢島  
敬二, 吉沢 正, 渡辺一郎