

---

 文献紹介
 

---

## 69-23 常微分方程式の数値積分

T. E. Hull: The Numerical Integration of Ordinary Differential Equations (Proc. IFIP, 1968, Quivited Papers, pp. 131~143) key: numerical integration of ordinary differential equations, methods of integration of ordinary differential equations, error criteria for controlling step size, bounds on the propagated error, assessment of integration method

本論文は常微分方程式の数値解法において有望ないくつかの分野へ注意を喚起することを目的とし9節よりなっている。

1節では、いままでに得られた基本的な理論上の結果をまとめている。multistep 法に関する Dahlquist による収束性と安定性についての定理、高次のRunge-Kutta 法に関する、Butcher そのほかの人々の研究について述べている。

2節では、近年得られた多くの新しい数値解法を解説している。hybrid 法、普通の multistep 法よりも次数が高く安定な公式の得られる Gear の方法、外そう法、計算機における並列処理を活用する特殊な方法、きざみ幅や次数を容易に変えられる方法などについて説明がある。

3節は、特殊な問題のために開発された方法についてややくわしく述べている。 $x' = Ax$  ( $A$  は定数を成分とする行列) なる形の方程式を数値的に解くときに現われる困難について解説し、それに対する Widlurad, Gear などによる有効な方法について説明している。

4節では、微分方程式を数値的に解くという問題が、どのようにして定まるかということを考察している。 $x' = f(t, x)$  の初期値問題の解を数値計算する場合について、この問題が関数  $f$ 、初期値  $x_0 = x(t_0)$ 、 $t$  の最終値  $t_f$  のほかに、許される誤差の限界によって定まることを注意し、この誤差の限界を具体的にどのようなものにとりうるかなどを考えている。

6節では、数値解法の有効性について考察している。ここで解法がある問題のクラスに対して有効であるというのは、そのクラスの問題全部を解きうることを指す。Runge-Kutta 法、安定な multistep 法が広いクラスの問題に対してこの意味で有効であることは

よく知られた収束性の定理によって保証されているが、これらの結果は実用上は便利ではないので、特殊なクラスの問題に対するより実際的な結果がほしいとっている。そして方程式系  $x' = Ax$  に対するKuttaの四次公式の有効性についての定理を示している。

7節には、数値解法の制御理論的な考察が述べられている。

8節では、ある問題のグループに対する数値解法のうち、最良のものをみつけるための基準としては、それに要する費用をとってはどうかとっている。そうすると最良の解法を見いだすことは近似理論と似ていることに注意している。

問題とその解法およびそれに要する費用を正確に表現することにより、問題を数値的に解くときの基準をつくることのできることを指摘し、主として Runge-Kutta および Adams 型の解法について、いくつかの問題群に対して行なった実験を報告している。

9節に、以上で解説してきた種々の分野に対する著者の意見が述べられている。

最後には多くの文献があげてある。(杉本 正)

## 69-24 プッシュダウンスタア・システムの認識アルゴリズム

A. V. Aho, J. E. Hopcroft, J. D. Ullman [Proc. —1968 ACM National Conference pp. 597~604] key: Automaton, Turing machine, pushdown stack

2方向非決定性プッシュダウン・オートマトン(2 NPDA)が、プッシュダウン・リストを用いて、入力文字系列の認識を行なうアルゴリズムと、そのときの時間と記憶容量の評価をする。

2 NPDA の時点表示を  $(q, \xi w \$, i, r)$  と書く。 $q$  が状態、 $w$  が入力文字系列、 $i$  がオートマトンがその時点でみている入力文字位置 ( $\xi = a_1, w = a_2 a_3 \dots a_{n-1}, \$ = a_n$  として、その添字)、 $r$  はプッシュダウン・スタック上の記号系列をそれぞれ表わす。 $\delta(p, a, Z) = (q, \alpha, d)$  と書かれる写像が、状態  $p$  で入力文字  $a$  ををみて、スタックの頂上の記号が  $Z$  であるときに、オートマトンは、スタックの  $Z$  を記号系列  $\alpha$  に置き換え、みるべき入力文字の位置を  $d$  だけかえ ( $d=1$  ならひとつ右、 $-1$  なら左)、さらに、状態を  $q$  にかえる。特に  $\alpha = ZZ'$  の形、すなわち、1文字つけ加える

場合に、写像は  $\delta_1(i, i+d)$  と書かれ、 $\alpha=\epsilon$ , すなわち、 $Z$  を消し去る場合に  $\delta_2(i, i+d)$  と書かれる。 $\delta$  を  $\delta_1$  と  $\delta_2$  だけに限っても一般性は失われないので、以下そう仮定しておく。

オートマトンの認識方法には、入力文字系列を読み終わったときに、終了状態にはいったか否かで判定する方法と、このときにスタックが空になった否かで判定する方法とがある。2 NPDA の場合、この両者が等価であるので、ここでは後者をとる。

入力文字系列  $w=a_2a_3\cdots a_{n-1}$  に対して、認識行列と呼ばれる  $n \times n$  の行列  $R$  を考える。 $R$  の要素  $r(i, j)$  は、 $(p, Z, q)$  の形の3つ組の集合である。 $r(i, j)$  が  $(p, Z, q)$  を含むことは、 $(p, \epsilon w \$, i, Z)$  から  $(q, \epsilon w \$, j, \epsilon)$  に向つる路があることを表わす。そこで、出発点が  $(q_0, \epsilon w \$, 2, Z_0)$  なる時点表示であるとき、 $r(2, n)$  が  $(q_0, Z_0, q_f)$  を含むことが、オートマトンが  $w$  を受容すること等価である。

次に、3つのパラメタ  $A_1A_2A_3$  をもつオペレーション  $\theta(A_1, A_2, A_3)$  を、次のように定義する。 $\theta[\delta_2(i, i+d), r(i+d, j), r(j, k)]$  は、 $(p, \epsilon w \$, i, Z)$  から、 $\delta_2(i, i+d)$  によって  $(q_1, \epsilon w \$, i+d, Z'')$  に向つり、 $r(i+d, j)$  の要素によって  $(q_2, \epsilon w \$, j, Z)$  に向つる路の存在が保証され、さらに  $r(j, k)$  の要素によって  $(q, \epsilon w \$, k, \epsilon)$  に向つることができる、そのときのみ  $(p, Z, p)$  を要素としてもつことを意味する。

ここで述べられているアルゴリズムによる計算の尺度は、いま定義した  $\theta(A_1, A_2, A_3)$  を、計算中に要する数で表わされる。それは、オートマトンが決まると、 $\theta(A_1, A_2, A_3)$  の値は、入力文字系列の長さにはよらずに、ただオートマトンの動作のしかたにのみよるからである。

アルゴリズムの実行には、別に補助用プッシュダウンスタックを用意する。はじめに、 $r(i, j)$  の要素と補助スタックとは、空にして置く。

まず、 $\delta_1(i, i+d)$  に対応して、 $r(i, i+d)$  をセットする。このとき、 $r(i, j)$  の要素に  $(p, Z, q)$  がつけ加えられるたびに、補助スタックの頂上には  $[i, j, (p, Z, q)]$  をのせてゆく。

次に、補助スタックの頂上の要素  $[i, j, (q, Z, q)]$  を除去し、同時に以下の操作をする。 $\theta[\delta_2(i-d, i), (p, Z, q), r(j, k)]$  と  $\theta[\delta_2(h, h+d), r(h+d, i), (p, Z, q)]$  を、生じうるすべての  $k$  と  $h$  について調べ、もし、ある  $k$  または  $h$  について  $(p', Z', q')$  が含まれていれば、対応する  $r(i-d, k)$  または  $r(h, j)$  に

$(p', Z', q')$  をつけ加える。同時に補助スタックに  $[i-d, k, (p', Z', q')]$  または  $[h, j, (p', Z', q')]$  をのせる。

この操作は、たとえば前者について、 $\theta[\delta_2(i-d, i), (p, Z, q), r(j, k)]$  が  $(p', Z', q')$  を含むことは、 $(p', \epsilon w \$, i-d, Z)$  から  $\delta_2(i-d, i)$  によって  $(p, \epsilon w \$, i, Z'Z)$  に向つて、 $r(i, j)$  の要素に  $(p, Z, q)$  があるので  $(q, \epsilon w \$, j, Z')$  になり、さらに、 $r(j, k)$  の要素に  $(q, Z', q')$  があって、 $(q', \epsilon w \$, k, \epsilon)$  にかかわることができ、したがって、 $r(i-d, k)$  が  $(p', Z', q')$  を含むことを意味している。後者の場合にも同様である。

この操作を繰り返して、補助スタックが空になったときに、 $r(2, n)$  が  $(q_0, Z_0, q_f)$  を含むかどうか調べればよいのである。

このアルゴリズムは、 $R$  の要素の数がたかだか  $n^2$  のオーダーであり、そのどの要素も、補助スタックに1つの要素しか与えないので、必ず終結する。

スタックの頂上の要素の除去のときに、 $\theta(A_1, A_2, A_3)$  を計算する回数は  $n$  のオーダーである。そこで、このアルゴリズムの実行には、たかだか  $n^3$  のオーダーの時間でよい。またそのとき必要な記憶容量が  $n^2$  のオーダーであることもわかる。

この論文の最後に、他のいくつかのオートマトンの場合との、比較表があげてある。それは次のようなものである。

オートマトン	テープ容量	テープ使用時の時間	ランダムアクセス記憶使用時の時間
2 NPDA	$n^2$	$n^4$	$n^3$
2 DPDA	$n$	$n^2 \log n$	$n^2$
1 NPDA	$(\log n)^2$	$n^2$	$n^3$
1 DPDA	$(\log n)^2$	$2n$	$n$

(有沢 誠)

## 69-25 コンピュータ・ユーティリティと電子交換

Micheal A. Duggan: Computer utilities and the ESS: Accommodations or intimidations [Proc. -1968 ACM National Conference] key: Computer utilities, ESS

計算機の共同利用に対しては、多くの問題点があるが、本論文は電信電話会社の占める役割について述べたものである。

コンピュータ・ユーティリティの進展により、近い将来すべてのコンピュータはオンラインリアルタイム機能を持つようになり、その 60% は国内通信網に接

続され、通信網から見ると扱う情報の半分はデータ形式となり、コンピュータユーティリティは今後 10 年間に 25~100 億ドルの市場を開発することなどが予想されている。

電信電話会社の状況を見ると、回線交換やメッセージ交換の必要上、コンピュータを導入しているのが見うけられ、将来、この交換サービスのためのコンピュータを、他企業のための情報処理に使用するということが考えられる。この点を見ると、通信会社は計算機会社に対し競争状態にはいろいろとしており、同時にコンピュータメーカーや計算機サービス会社は、通信施設に伴う通信サービスを、通信会社から合理的な価格で提供されているという依存関係にある。

一方、AT & T (American Telephone and Telegraph) は蓄積プログラムによる電子交換機 (ESS) を開発し、電磁系交換機をこれに置き換えるという計画を実行中である。一旦、ESS が設置されると、電話加入者は回線とコンピュータ施設の双方を潜在的に持つことになる。この計画が進み、AT & T が数千の ESS 網によるデータ通信の総合計画を実施すると、コンピュータ・ユーティリティ産業に対し、全く新しい重大な問題を提起することになる。

このような状態に対して業界は、FCC の明確な勧告を待っている状態であるが、次の三とおりの予想ができる。

1. AT & T にコンピュータユーティリティへの着手を放棄させること。
2. AT & T, Western Union, ITT, RCA, GT & E などの通信会社に対し、ある種の規制を加えること。
3. 自由競争を許すこと。

この勧告の結果がどうであれ、アメリカのコンピュータ・ユーティリティの将来を左右する重大な役割をはたすものにならう。(森 道直)

## 69-26 データ通信に適した通信網

D. W. Davies: Communication Networks to Serve Rapid-Response Computers [Proc. of 1968 ACM National Conference] key: Data communication, Real Time computer

データ通信設備は、一点から他の一点へ誤りなく情報を送るための単純な機構でなければならない。このためには、端末におけるコード、フォーマット、言語および手順を一致させておく必要があり、また通信設

備の共有による経済化も有効な手段であるが、データネットワークに対する利用者の要求の共通の条件がたまるまでは、実現性がないといえる。

電話網は多大の投資を行ない、その規模の大きさによって経済性を保持しているが、データ通信はトラヒック、端末の数においても、それと比べて小さく、データ通信が電話網に多大の影響を与えるということとはできない。そこで、データ通信は、電話網にわずかの変更を加える程度で、伝送しなければならない。このような修正を加えることが、通信網にとって有効かどうかということ、要求条件の分析、システムの設計、ネットワーク計画の進展、料金を仮定したネットワーク経済性の検討などを行なった後にわかることである。

大多数のユーザは、リアルタイム計算機に関しては、現在のところ、低速応答システムで満足しているが、コストの点でおりあいがつけば、会話的インターアクションへ移るものが増加するであろう。

1日に回線を数時間以上占有するネットワークを計画する場合、専用線を借りるのが経済的である。しかし、占有時間が短い場合には、専用線のレンタル料は高価なので、電話網を使って経費の節減をはかるのが一般的である。

また、データネットワーク形式としては、マルチドロップネットワークと、メッセージコンセントレーションネットワークの二つがあるが、前者は端末にメモリと論理回路を用いるため、回線は安いが端末が高価になるという欠点がある。後者はサテライト機能を持つコンセントレーションネットワークであり、計算機の設置場所が適当なら、総合的に安価であり、端末の設置場所の自由度が大きく、公共サービスに適したデータネットワークといえる。

最近開発された関連技術として、第一にあげられるものは、交換機に対する蓄積プログラム、またはコンピュータ制御の応用であろう。すなわち、交換網に対して制御機能が分離し制御の集中化が行なわれており、これを使用してデータの蓄積・転送が可能となる。将来のデータ通信は、すべてのリアルタイムに有効な制御信号と、情報信号の分離したネットワークとなる。

通信技術において、第二の主要な開発は PCM であろう。現在 24 チャネルで 1.5 Mbits/s が使われているが、96 チャネル、6 Mbits/s が実用になりつつある。また、224 Mbits/s の実験的システムも発表されてい

る。

デジタル伝送の特長は雑音に強いことである。たとえば、マイクロ波、衛星通信およびグラスファイバなどの新しい通信路に、デジタル伝送が向いている。また、このほか PCM のおもな利点として、データ伝送容量が都合よくとれるという点である。統合された PCM 伝送、および交換計画は時分割を用いており、このような交換方式では、PCM を使うことにより、近距離での経済化および伝送品質の改善を可能にしている。(中村 稔)

### 69-27 計算機によるブール関数略最小化 のアルゴリズム

Nicolae N. Necula: An Algorithm for the Automatic Approximate Minimization of the Boolean Functions [IEEE Trans. Computers August 1968, Vol. C-17, No. 8, pp. 770~782], key: approximate minimization algorithm, automatic generation, Boolean functions, essential prime implicants, irredundant normal forms

ブール関数の INF (Irredundant Normal Form) を求める新しいアルゴリズムが述べられている。

すべての prime implicants を得る新しい手法も述べられているが、この論文の主題はすべての prime implicants を得たのち INF を求めるのではなく、任意の Normal Form で与えられたブール関数から直接その INF を求めるアルゴリズムにある。

変数の数が多くなると、ブール関数の MNF (Minimal Normal Form) を見つけることは非常に困難であるため、それに近い INF を求めるアルゴリズムが J. P. Roth らによってすでにいくつか発表されている。しかしながら、簡略化すべきブール関数に essential prime implicant がなかったり、同一コストの prime implicants がたくさんある場合には INF を表わす prime implicants のグループをまったく任意に選んでしまうので、そのコストは MNF のそれに比べ非常に高くなる。

この欠点を補うために、この論文では prime implicants を選ぶ2つの基準を導入しており、この点が従来の方法とまったく異なっているのである。

基準 1 与えられたブール関数が essential prime implicants をもたない場合には、任意に選んだ "main prime implicants" の対から最も "efficient" な prime implicant を選び、これをもとにして INF を作る。

基準 2 すでに作り出されている INF part ( $F_j$ ) について、 $F_j$  の "second neighborhood" である prime implicant  $T_i$  の set と、 $T_i$  と  $F_j$  の "between" にあるすべての prime implicants の中から最も "efficient" な prime implicant を選びそれを  $F_j$  に加える。 $T_i$  をふくめて最大の "efficiency" をもつ prime implicants がいくつかある場合には  $T_i$  を採用する。

すなわち、与えられたブール関数を cover する prime implicant のおのおのについてその "efficiency" を考え、これが大きなものから順次採用しようというのである。

最小コスト 33 のブール関数に対して、コスト 60 の INF しか得られなかったアルゴリズムに、これらの基準を導入してコスト 37 の INF が得られた例を付録に掲げている。

計算機による自動簡略化を容易にするために、Ledley の "constrained designation number" をもとにした  $\langle 0, 1, x \rangle$  representation でブール関数を表現している。

与えられたブール関数の質や入力データの形により INF を得る速度が異なるため、 $\langle 0, 1, x \rangle$  アルゴリズムによる速度と、既存の \* アルゴリズム、# アルゴリズムによる速度との比較評価は不可能であるが、非常に簡略化できるブール関数を小さなコストの implicants 数個で表わしたものを入力した場合には、\* アルゴリズム、# アルゴリズムによるほうがこの論文のアルゴリズムを用いるよりも速い。(宇都宮 公訓)

### 69-28 パターン認識の現状 (総合報告)

G. Nagy: State of the Art in Pattern Recognition, [Proc. of IEEE, Vol. 56, No. 3, pp. 836~862, May, 1968] key: pattern recognition

本論はパターン認識の分野では数少ない総合報告のひとつであり、文末には 148 編に及ぶ論文のリストがある。

パターン認識の方法論としては、相関法、最尤法、discriminant analysis, 訓練可能なカテゴリーライザ、非線形カテゴリーライザ、ミニマックス法などがあげられる。これらは設計の際に、データとして使えるサンプル数の多い場合に使える方法であるが、サンプルが少ない場合は、追跡法あるいは教師なしの学習法などが提案されている。さらに、分類すべきクラスの数や性質が不明の場合には、cluster analysis が行なわれる。認識を2段階に分けて行なう場合は、前のほうの

段階として、いわゆる、特長抽出が行なわれるが、これにもいろいろな提案はあるものの、問題も多い。しかし、いずれにせよ、パターン認識の一般的方法論といったものは確立されておらず、どの分野のどんな方法論でも、パターン認識の方法論になりうるといってよいであろう。

これまでに実験的研究の対象になったものとしては、印刷された文字、手書きの文字、顕微鏡写真、泡箱写真、航空写真、地震計からのグラフ、脳波グラフ、音声などがある。従来、パターン認識の応用機器として商品化されたのは、文字読取機がほとんど唯一であるが、次には、いろいろな困難はあるにしても、なんらかの形の音声認識機が商品化の対象になるものと予想される。

(石田晴久)

### 69-29 パターン分類のアルゴリズム (総合報告)

Y. Ho and A. K. Agrawala: On Pattern Classification Algorithms, Introduction and Survey [Proc. of IEEE, Vol. 56, No. 12, pp. 2101~2114, December, 1968] key: pattern classification, pattern recognition, classification algorithm

これは、パターン認識の重大問題であるパターン分類の解析的方法論に焦点をあてた総合報告である。

ここでは、分類されるべきクラスの数 $n$ は2であるとす。パターン分類でまず行なわなければならないのは、パターン、信号、波形から特徴あるいは属性を抽出して、それらを成分とするベクトル $x$ を作ることである。次の問題は、その値の正負によってこの $x$ に基づいた分類を可能にするような決定関数 $f(x)$ を求めることにある。この過程を抽象化といい、この $f(x)$ を繰り返し過程で求める場合、それを訓練手続き、適応化、学習などという。また、求められた $f(x)$ について、それによる分類の誤りの確率を計算して、 $f(x)$ のよさを評価するのは、一般化の問題と呼ばれる。

特徴ベクトル $x$ に関するデータには、次の四つの形のものが考えられる。

- (1)  $x$ の条件付確率密度 $P(x, H, \theta)$ が未知のパラメータ $\theta$ を含んだ形でわかっている(ただし、 $H^1, H^0$ は各クラスを表わす)。
- (2) 上記確率密度のパラメータ $\theta$ もわかっている。
- (3) どちらのクラスに属するかがわかっている標本パターンがある。これは「学習」にも使える。

- (4) 所属不明の標本パターンがある。これは「適当に分類せよ」ということで「教師なしの学習」が必要になる。

分類の各種の方法論は、データの性質によって、次のような場合に分けられる。

- A (2)の形のデータがある。
- B (1)および(3)の形のデータがある。
- C (1)と(4)の形のデータがある。
- D (3)の形のデータだけがある。
- E (4)の形のデータだけがある。

A, B, Cの場合は、Bayesの規則などを再帰的に用いて、かなりの議論ができるが、パターンの確率密度がわからないことが多いから、必ずしも実用的ではない。DやEの場合は、主として繰り返し過程が使われるが、標本データが実際には十分得られないという弱点がある。今後は、これら二つの分野の交流から出る成果に期待したい。

ここにあげた方法論については、実験的検証があまりなされていない。その理由のひとつは、十分多くのナマのデータから、その特徴や属性を抽出するという問題がないがしろにされていることであろう。これを行なうには、莫大なデータ処理時間と特別に設計されたデータ処理機械が必要であるから、これはパターン分類の研究で、もっとも金のかかるところだと思われる。これさえ行なわれれば、抽象化の問題は一直線にかたづくと思われるが、現状では、この特徴抽出が未解決の大問題である。

(石田晴久)

### 69-30 データ処理における対話形グラフィックス

IBM Staff: Interactive Graphics in Data Processing [IBM Systems Journal, Vol. 7, No. 3 & 4, 1968] key: computer graphics, display, graphic language, man-machine interaction

本ジャーナルの3, 4号合併号は、IBM社のディスプレイ関係者を、ほとんど総動員して書かれたと思われるディスプレイの特集号である。全体は、「対話形システムの原理」、「ディスプレイの概念とデータ構造」、「言語とシステム・サポート」、「応用の領域」、「インプレメンテーションと使用方法」の五つの部分に分けられて、下記のような18編の論文がおさめられている。ディスプレイ関係の論文リストもかなり網羅的に作られている。

収録されている論文

1. Principles of interactive systems
2. Aspects of display technology
3. Geometry for construction and display
4. An algorithm for generating spline-like curves
5. A multilevel modeling structure for interactive graphic design
6. Auxiliary-storage associative data structure for PL/1
7. A subroutine package for FORTRAN
8. A system for implementing interactive applications
9. Conversational job control
10. A conversational display capability
11. A language for three-dimensional geometry
12. Modeling in three dimensions
13. Interactive aspects of crystal structure analysis
14. Geometric relationships for retrieval of geographic information
15. Analysis and display of physics data
16. Neutron cross-section evaluation
17. Cam design on a graphics console
18. Implementation and usage (石田晴久)

### 69-31 2段多出力スイッチング回路の計算機による簡略化

Yueh-Hsung Su & Donald L. Dietmeyer: Computer Reduction of Two-Level Multiple-Output Switching Circuits (IEEE Trans. on Computers, January 1969, Vol. C-18, No. 1, pp. 58~63) key: algorithm combinational logic synthesis, logic design automation, multiple-output switching functions, reduction of two-level logic

2段, 多出力組合せ論理回路の gate や connection (diode) の数を減少せしめるアルゴリズムを提唱し; また, これと従来の最小化手法との比較をかなり詳細に議論している. 絶対的に最小なコストを有する回路を与えるアルゴリズムとは異なり, ここに述べられているアルゴリズムは, 低廉ではあるが, 必ずしも最小コストを有するとは限らない多出力回路を与える.

アルゴリズムは2つの部分からなっている. アルゴリズム1では  $n$ -input,  $m$ -output のスイッチング関数を function array で表現し, それを縮小することを行なっている. 原理的には出力の部分集合をその最

も大なるものから順次考え, それらの出力に共通な入力となりうる最小 (または無冗長) 項を抽出し, その後はそれを与える cube の出力部分は don't care であるとし, この操作を最小の部分集合にまで適用して connection array を得るのである. アルゴリズム2ではこの connection array 中の冗長が除長される.

一般に論理関数の簡略化は多大の計算時間を必要とし, 最小コストを見出すことにより, 節約されるハードウェアのコストは, その回路を発見するためのコストより小さく, 容易に見出すことができる略最小回路が最も経済的であることが多い. 筆者は実際にプログラムを作り, 3種類のアルゴリズムに対する検討を行なっている. そのうちの表の一部を以下に掲げる.

計算時間 (秒)

$n \times m$	REDUCE	NRMIN	MOMIN
4×4	873	657	1771
5×5	1 880	1 392	2 472
全 体	2 753	2 049	4 243

ダイオードコスト

$n \times m$	REDUCE	NRMIN	MOMIN
4×4	2 669	2 573	2 488
5×5	5 627	5 444	5 274
全 体	8 269	8 017	7 762

ゲートコスト

$n \times m$	REDUCE	NRMIN	MOMIN
4×4	913	916	862
5×5	1 328	1 320	1 259
全 体	3 033	2 241	2 121

ただし, 使用計算機は IBM 1620 であり

$n$ : 入力変数の数

$m$ : 出力変数の数

REDUCE: この文献で述べられたアルゴリズム

NRMIN: 無冗長選択によるアルゴリズム

MOMIN: 多出力最小化アルゴリズム

(宇都宮 公訓)

### 69-32 ホログラフィックな連想記憶

D. Gabor: Associative Holographic Memories (IBM J. Res. and Dev. Vol. 13, No. 2, 1969, pp. 156~159) key: Associative memory, Holography, Pattern recognition, Signal detection, Neurophysiology

Hologram が人間の頭脳の記憶モデルとして, 機能

的に興味ある性質を持っていることから、近年神経生理学、あるいはパタン認識の研究者らから注目を受けている。これは Hologram がその断片から完全な image を reconstruct できるという性質を持っているということが一つの理由であるが、最近、Longnet-Higgirs がこれによく似た Temporal recall model を提案した。本論文は、この観点から簡単に Hologram の説明を行なった後、Hologram と reconstruction に似た別の two-step transformation モデルを2種提案している。すなわち、convolution を用いる場合と cross-correlation を用いる方法であるが、著者は後者のほうが人間の頭脳のモデルとして完全ではないが興味あると主張している。

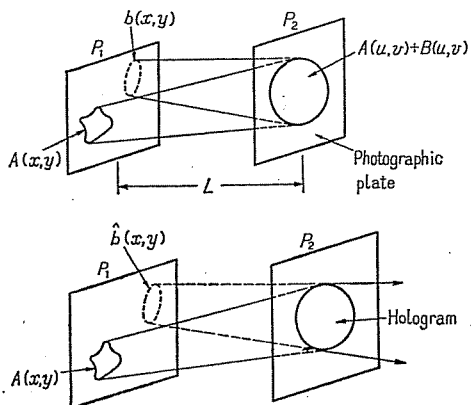
第1図で  $P_1$  上に2つの complex wave amplitude を考える。Hologram の原理によると、 $P_2$  上に  $A(u, v) + B(u, v)$  が記録される。ただし、 $A(u, v)$  は  $a(x, y)$  を Fresnel 変換したものである。 $B(u, v)$  についても同様である。 $P_2$  上に置いた Film 上には  $|A+B|^2 = |A|^2 + |B|^2 + \bar{A}B + A\bar{B}$  が記録されるが、このようにしてできた Hologram に  $A$  を照射すると第3項が作用し、 $\hat{b} = b * (a \otimes a)$  なる  $\hat{b}$  が reconstruct される。このような two-step transformation として correlation を2回行なう方法を考えてみる。まず、recording に際しては、

$$\phi(t') = \int_{t'}^T B(\tau) A(\tau - t') d\tau \quad (1)$$

を作る。recall の際には key 信号  $A'$  と record との cross-correlation をとる。すなわち

$$R(t) = \int_0^t A'(t-t') \phi(t') dt' \quad (2)$$

式(1)を式(2)に代入すると、



第1図

$$R(t) = B * (A \otimes A') \quad (3)$$

となる。いま、 $A'(t+to)$  と置き  $A$  が noise-like であれば cross-correlation  $A \otimes A'$  は  $\delta$ -関数的となり、 $B(t+to)$  が recall されることになる。以上を具体的に説明するために、optical model を取り上げて最後に説明している。 (保原 信)

### 69-33 誘導計算機用記憶素子の現状と将来

Robert C. Ricci: Present and Future State of the Art in Guidance Computer Memories [NASA TN D-4224, Nov. 1967, pp. 16] key: Guidance computer, Memory elements

本論文では、宇宙飛行体に搭載される誘導計算機用の記憶素子のおもなものについて調査し、その現状と調査結果に基づいて、1970~1972年ごろにおける予想しうる状況について報告している。

誘導計算機用記憶装置が備えるべき要件として、一般に、(1)高速、(2)大容量、(3)軽量小形、(4)高信頼性、(5)低消費電力、(6)不揮発性記憶、(7)多用途、(8)機械的強度、(9)耐温度変化特性、(10)耐磁気特性などがあげられているが、飛行任務に応じて、これら諸要件のうち、特に重点が置かれる項目が異なってくる。一般に、誘導計算機の記憶装置は、異常環境下で長時間にわたって、情報を誤りなく保持しておかなければならないので、アメリカ航空宇宙局(NASA)では、特に、高信頼性と低消費電力の2点に重点を置いている。

最初に非破壊読取 (NDRO) 破壊読取 (DRO) の2方式の得失を述べ、現状では再書込の不要な NDRO 方式が速度・消費電力の点で、やや有利としている。

記憶素子として、磁心記憶素子、平板状磁気薄膜、円筒状薄膜 (Plated wire)、成層フェライト、Etched permalloy troid、集積回路記憶素子について調査し、読取速度、サイクル時間、記憶容量、記憶選択方式、読取方式、ビット密度、消費電力、キュリー温度などの諸項目に関して、現状と1970~1972年間に予想される水準を一覧表に示してまとめている。

近い将来における誘導計算機の記憶装置としては、記憶容量が  $1 \times 10^6$  ビット、読取書込サイクル時間が  $1 \mu s$  以下が要求されるであろうとの予測から、1967年末の技術水準で利用可能なものは、DRO では磁心記憶素子、NDRO ではパイアックス、バイコア、多孔素子であろうといっている。さらに、1970~1972年こ

ろには、DRO のほうも速度・消費電力の点で改善さ  
 められるとの見込みから、DRO としては磁心記憶素子、  
 筒状薄膜素子、多層薄膜素子が有望であり、NDRO  
 としては円筒状薄膜素子、パイアックス、パイコア多  
 層薄膜素子の使用が予想されると結論している。な  
 お、アポロ宇宙船の誘導計算機には、トランスフォー  
 マ形記憶素子が用いられていることに言及している。

(志甫 徹)

### 69-34 航空機座席予約システム

William E. Jenkin: Airline Reservation System  
 [Datamation, Vol. 15, No. 3, March, 1969, pp. 29~  
 32] key: message, display, retrieval, reliability, response

航空機利用の普及と、それに伴う乗客の増大によ  
 って、今日では、座席予約システムの利用は、航空会社  
 にとって不可欠なものとなってきた。手作業で行なわ  
 れていたこの業務に最初に機械を導入したのは、1946  
 年の American Airlines であった。中央での処理は、  
 ピンボードによる手作業であったが、予約窓口で I/O  
 機器としてエージェント・セットを使用した点に、こ  
 のシステムの意義がある。50年代の前半になると、磁  
 気ドラムの信頼性が向上し、それを利用した予約装置  
 が開発され、各地の航空会社で使用された。それら  
 の中には、今日でも使用されているものもある。さらに  
 技術の進歩に伴い、SABRE と呼ばれるシステムが  
 IBM で開発された。それには、PNR (Passenger Name  
 Record) を記憶する機能と、他社との情報交換が  
 自動的に行なえる機能が付加された。今日ではこれ  
 をベースに、さらに CRT ディスプレイや英数字キー  
 ボードが、エージェント・セットに導入された。

Eastern Air Lines の今日のシステムは、IBM 360/  
 65 を3台用い、1,700 台の CRT エージェント・セ  
 ットを有し

1. 飛行計画の表示
2. 空席表示
3. 予約取消のための PNR の retrieval
4. 他社との情報の自動交換

などの機能を持っており、高信頼性が要求されるため  
 に、全システムが二重系になっている。

座席予約のような巨大で、かつ、複雑なシステムを  
 設計するにあたっては、ユーザと計算機屋との間のコ  
 ミュニケーションが特に重要であり、ユーザの要求と  
 技術的可能性との間で、妥協が行なわれなければなら

ない。

(飯田 善久)

### 69-35 群論への計算機の利用

J. J. Cannon: Computers in Group Theory [CA-  
 CM, Vol. 12, No. 1, Jan., 1969, pp. 3~12] key:  
 Group theory, List-processing, String manipulation  
 抽象代数の研究に、計算機を利用することがさかん  
 になってきている。この論文では、群論におけるいく  
 つかの問題を、計算機を用いて解決する方法を、78の  
 文献をあげて調査している。

#### (1) 生成要素と関係式

群  $G$  は、生成要素  $g_1 \cdots g_n$  と、関係式  $R_1(g_1 \cdots g_n)$   
 $= \cdots = R_n(g_1 \cdots g_n) = I$  によって定義される。 $H$  を部  
 分群とすれば、 $G$  の位数は、 $H$  の位数と  $H$  の  $G$  に対  
 する指数の積であることを利用して計算できる。Todd  
 Coxeter の方法は、 $G$  の剰余類を調べて  $H$  の  $G$  に対  
 する指数を決めるもので、いくつかの技巧を加え  
 て、計算機用にプログラムできる。

#### (2) 有限群の部分群束

群のすべての部分群をみつけて分類するもので、  
 Neubüser の方法が代表的である。まず巡回部分群、  
 次に非巡回非完全部分群、そして非巡回完全部分群を  
 みつけてゆく。この方法で、部分群束の他に、要素の  
 共役類、部分群の共役類、部分群の共役類のそれぞ  
 れの正規化群や中心化群、群のノルムをどの情報も得ら  
 れる。さらに、部分群がアーベル群か否か、正規部分  
 群か否か、可解群か否かなどもわかる。

#### (3) 有限群の自己同形の問題

(2) であげた部分群束のプログラムの情報の利用な  
 どによって、自己同形を決めることができる。

#### (4) 表現と指標表

対称群については、指標表を作るための実用的な方  
 法がある。対称群でないものについては、McKay ら  
 によって、いろいろなくふうがなされている。

#### (5) 交換子の計算

文字系列処理プログラムを利用すると、交換子を集  
 めてゆくことができる。ある要素の中で、ある生成要  
 素の幅をできるだけ左に集める手順を繰り返すもので  
 ある。

以上のほかに、アーベル群、群の因数分解、対称  
 群、単純群、Burnside の問題、Hughes  $H$ 、推論、多  
 項式のガロア群、ホモロジーとホモトピー群、結晶  
 群、群論における発見的方法についての調査がある。

群論研究における計算機の役割は、4つにまとめる



ことができる。第1に、交換子の問題にみられるように、単純な手順の繰り返しの自動化をすること、第2に、剰余類の計算や指標表のように、理論を特別の場合に適用すること、第3に、群の構造に関する定理を考えたときに、証明を試みる前に、いくつかの特別な場合について、定理の正当性を確かめること、第4に、反例をさがすことである。

これまでのいろいろな応用例は、しかし、まだ始まりにすぎないのである、とこの論文を結んでいる。

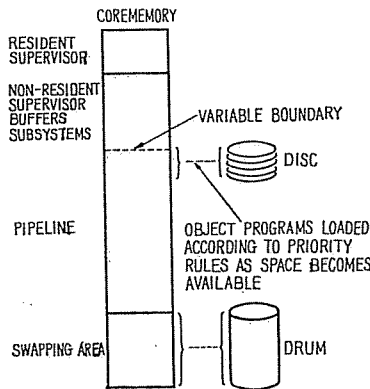
(有沢 誠)

### 69-36 タイムシェアリングシステムにおけるコア領域配分のモデル

Maurice V. Wilkes: A model for core space allocation in a time-sharing system [Proc. SJCC, 1969, pp. 265~271] key:TSS, space allocation algorithm, object program

TSSの2つの関連した機能に、time-slicingとcore space allocationがある。これらは全く同じ機能をもっているわけでない。space allocation algorithmの役割は、常に少なくとも1つのreadyなプログラムが、coreにあることを保証するものであるが、time-slicing algorithmのそれは、計算機時間を、coreにある各プログラムに分割することである。

このペーパーでは、object programに対するcore space allocationのmodelを提案して、その解析を行なう。第1図に全体の構成を示す。



第1図

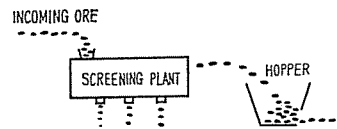
すべてのプログラムは、初めてloadされる時、pipe-lineの先頭からはいる(resident regime)。それからだんだん下に降りて、ある時間以上走ると、swapping areaにいき、swapping regimeで働く。pipe-

lineの中のobject programは、その数が一定になるようにcontrolされ、余分のspaceはsupervisorが管理するbuffer areaにくりこまれる。

プログラムが初めてloadされる時、そのプログラムが必要とするすべてのcore spaceを与えるわけではなく、そのときに必要な分だけが与えられる。プログラムがpipe-lineから出ていく(jobが終了する。あるいは、swapping areaにいく)とspaceを生じるが、そのspaceはpipe-line中を上昇して、途中のプログラムで吸収されるか、一番上までいって次のプログラムをloadするために使われる。

pipe-lineの効果は、短時間しか走らないプログラムに対して、swappingの手間をかけない点にある。また、console waitのjobは、waitと同時にpipe-lineからはずしてpipe-lineの入口のqueueにつけ、re-activateされたときに、すぐにpipe-lineに入れるようにしておく。

システム全体の解析は、選鉱プラントとのアナロジーによって行なうことができる。この場合、pipe-lineには、第2図のscreening plantが対応し、swapping-areaにはhopperが対応する。



第2図

もし、swapping regimeにあるjobに対して、一定の割合のprocessor timeが与えられるとすると、jobの終了するrateは、swapping regionにはいったときのprogramの寿命の平均の逆数になり、hopperから一定のrateで鉱石が出ていくプロセスと対応がつく。選鉱プラントでは、hopperある鉱石の量と、screening plantの入口での鉱石の量を測定して、それぞれscreening plantからhopperへいくflow rate、およびこのプラントにはいってくる鉱石のflow rateを調節する。

この2つのコントロールは、pipe-lineへの流量をbackground jobを使ってコントロールし、システムにはいってくるjobの量を、user数を調節して行なうことに対応している。このようなコントロール・システムでは、time delayがシステムの不安定性のおもな原因となり、自動制御理論による注意深いコントロールが必要となるであろう。(古川康一)

---

 ニュース
 

---

## Abramson 教授来日と ALOHA 計画

“Information Theory and Coding”の著者、ハワイ大学の Norman Abramson 教授が6月上旬モスクワへの途上来日した。Abramson 教授は、現在、端末装置を無線で中央処理装置に接続するタイムシェアリングシステム(radio-linked T.S.S.)である ALOHA システム計画を開発している。在日中、電気試験所芝分室 ETSS の見学、ALOHA システム計画に関する講演、東京大学計数工学科、大型計算機センター、電気電子両工学科の訪問のあと、仙台、大阪を経て離日した。

ALOHA (Additive Links On-line Hawaii Area) システム計画は、ハワイ大学ホノルルのキャンパスに IBM System 360/65 をおき、これにハワイ諸島の各キャンパス、研究所、海上の観測船に設置した約 50 の各種端末機器を帯域幅 100 kHz の 2 バンド (425 MHz, 435 MHz) で接続し、T.S.S. のサービスをするものである。使用する符号は“Error-Correcting Codes”の W. Wesley Peterson 教授たちのグループで検討中だが、インターレーシング Golay コードを使用する予定で、両方向同コード系、中央向きは訂正もおこない、端末むきは検出のみとするそうである。バンドの周波数分割、時分割にするなどの使用法は未定という。

1970 年代後半には専用の静止衛星を打ちあげ、太平洋地域に分散している大型計算機を接続した T.S.S. を実現したい希望も講演の際のべられた。

## ミニコンピュータ FACOM R

富士通は、このほど低価格高性能の、ミニコンピュータ FACOM R を開発した。ステレオアンブ並の小型キャビネットに、4kW (1W=16 bit) のコアメモリ、演算制御装置、通信制御アダプタ、および標準入出力制御アダプタがおさまられている。FACOM 230-60 の技術を生かした IC 回路や多層プリント板が使用されている。コアのサイクルタイムは 1.5 $\mu$ s、加減算速度は 6 $\mu$ s である。リアルタイムの分野への応用のために、割込機能、タイマ (オプション) などの配慮

がなされている。システムの拡張性は、コアが 32kW まで、何段階もの大きさで選ぶことができ、タイプライタ、紙テープ、カード、ラインプリンタ、磁気ディスク、磁気テープ、ディスプレイなどの諸装置が使用できる。最大 255 台までの入出力装置をつけることができる。

ソフトウェア面では、アセンブラが使用でき、これに、メモリダンプ、I/O オペレーション、ローダなどのユーティリティルーチン、通信回線との接続用のコミュニケーションルーチン、浮動小数点も使える数値解析関数ルーチンなどがそろっている。さらに、磁気ファイルを使用したシステムでは、FORTRAN などのソフトウェアが使用できる。

このシステムの応用分野は、医療、放射線計測、データ通信端末制御などきわめて広い。

## 小型科学用電子計算機システム HITAC 10

日立製作所は、高性能低価格のパーソナルコンピュータ HITAC 10 を開発した。小型軽量で、4kW (1W=16 bit) のメモリと演算制御装置とデータタイプライタの最小構成で、FORTRAN が使用できる。加減算速度は 2.8  $\mu$ s、メモリのサイクルタイムが 1.5  $\mu$ s/W である。HITAC 8000 シリーズの技術が応用された IC 回路素子が、全面的に使用されている。32 bit の倍長演算や、ソフトウェアによる浮動小数点演算も可能である。システムの拡張性は、メモリが 8 kW にすることができ、付加命令機構、タイマ機構、自動再スタート機構の拡張が可能であるよう考慮されている。また、紙テープ読取機と穿孔機、アナログデータ処理装置の接続ができ、最大 64 台の入出力接続が可能である。温度と湿度の条件がゆるいので、特別な空調設備を必要としない。

ソフトウェアシステムは、次のものが使える。ローダ、ベイシックアセンブラ、マクロアセンブラ、FORTRAN、Desk Calculator、平方根や三角函数などのサブルーチン、倍長演算や 10 進 2 進変換などのインタプリタパッケージ、メモリダンプやトレーサなどのデバッグルーチン。

## 経営情報開発協「'69年版コンピュータ白書」を発表

日本経営情報開発協会（平田敬一郎理事長）では、5月26日に、1969年版電子計算機白書を発表した。同白書の要約は、次のとおりである。

わが国のコンピュータ設置台数は4,900セット（昭和44年3月末現在）に達し、西独と肩を並べる世界有数のコンピュータ保有国となっている。その背景となっているものは、戦後24年間に驚異的な経済発展をとげたわが国が、今日あらゆる面で国際的な槍舞台に進出し、その発言力を高めている反面、貿易および資本の自由化を強力に要求されてきたことから、産業界が大型企業の合併、販売網の整備拡充と並んで、コンピュータの活用による経営基盤の確立に力をそそいできたことによるものと思われる。

このような事情を反映して、コンピュータの利用水準も次第に高度化しつつあるが、現実の法律、制度、教育その他の環境条件は、急速なコンピュータ技術の進歩に追いつけないまま、いろいろな問題を生ずるに至っている。そして、それを解決する最大の道は、行政府または企業のトップにある人が、何をなすべきかについて明確に決断を示すことであり、コンピュータ利用技術の開発をここに集中することによって、複雑な難関を打開し、飛躍への方向が自から開けてくるものと思われる。これが1969年版コンピュータ白書全体を通じてあらわれている最も大きな潮流である。

コンピュータ利用に関する特色をさぐってみると、興味のあるいくつかの点を指摘することができる。

### 1. 総合システム設計の時代を迎え、トップの意識はきわめて高くなっている。

こんどの白書には、業種別に、具体的特徴的なコンピュータの利用状況を調査し紹介している。そこには、それぞれ個別業務の機械化を終えた各企業が、業種ごとに特色のある総合システム設計を行なっている状況が明らかにされ、「何が一番コンピュータ化の効果があげられるか」について、トップがするどい判断と決意を示した例証がみられる。

### 2. 外部情報の必要性から、通信回線利用に関する関心が高まってきた。

総合システム設計による経営情報の確保が要求されると、当然通信回線によってコンピュータを結んだ情報のネットワークを形成し、必要な外部情報を得ようとする動きが出てくる。しかし、回線の利用には現行

法律制度上大きな制限があり、これに対する不満が大きくなっている。そして、これを解決することが情報産業を育成し、情報化社会を迎える大前提となっている。

### 3. 予測、計画、意志決定へコンピュータを利用する動きが強まっている。

このほか、コンピュータ要員確保のための教育その他、一般の啓蒙運動が急速に広げられている。

## 産業構造審・情報産業部会が 情報化促進施策を答申

通産大臣の諮問機関である産業構造審議会情報産業部会（北川一栄部会長）は、1年半にわたる審議を経て、去る5月30日「情報処理、情報産業施策に関する答申」を行なった。

本答申は従来の答申の型にとらわれず、広く情報化社会とは何か、情報化はなぜ急がなければならないかを論じ、広い視野からさまざまな施策の提言を行っており、今後のわが国の情報化を考えるうえでの貴重な論文として評価されている。

### 情報化社会

答申は情報化社会を次のように考える。

- (1) 人間の知的創造力の一般的な開花をもたらす社会。
- (2) 既存の諸産業の経営革新による高度化と発展を支えるキーインダストリーとして情報産業が機能し、情報の利用が人々の活動の基礎的な要件となる社会。
- (3) 教育、特に社会人教育が重要になり、日進月歩の社会に適應すべく生涯教育が要求される社会。
- (4) 政治への国民の「参加」が現実のものとなるとともに、組織・個人のプライバシーを掌握することになる政治と行政からの国民の擁護が問題となる社会。

そして、今後の国際競争力はまさに情報利用の効率化にかかっていることを指摘し、現存の欧米とのコンピュータギャップ（人口1人当たりコンピュータ設置額で米国の1/8）を解消するため、以下の施策を早急に講じるよう提言する。

### 施策の提言

- (1) 情報処理に関する教育訓練の推進 青少年の一般教育の拡充、専門技術者の育成・確保をはかる。

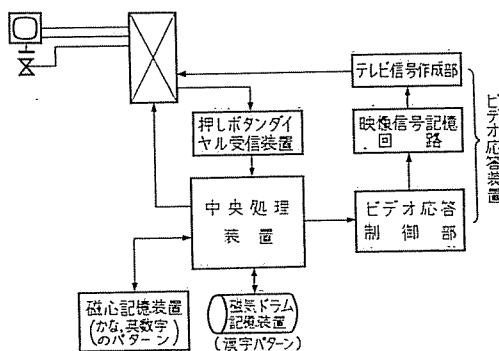
- (2) 情報処理技術の開発 特に、ソフトウェア、入出力機器、端末機器の技術開発、次代の情報処理技術の開発を推進する。
- (3) 各種標準化の推進 ハードウェア、ソフトウェア両面における標準化を進める。
- (4) 遠隔情報処理発展のための基盤の整備 通信回線利用の制限緩和などオンライン情報処理発展の基盤を整える。
- (5) 情報産業の振興 情報産業に対する融資機関の設置、税制上の優遇措置などを検討する。
- (6) 官庁における情報処理の拡充と高度化 官庁の組織・体制を合理化し、コンピューター導入を促進するとともに、情報処理の高度化をはかり、情報ネットワークを形成する。
- (7) その他 ソフトウェアの価値の確立と流通の促進、中小企業の情報化の政策的促進、会計・税務法規など関連法制の整備の促進。

現在、本答申の趣旨に沿って、通産省はじめ関係各省市で具体的な施策の立案を進めつつある。

### テレビ電話に文字、図形を表示

日本電信電話公社・電気通信研究所では、一般のテレビ電話機を電子計算機のデータ表示装置として使用するため検討してきたが、このほど実験用ビデオ応答装置の試作に成功した。

本装置の構成は、ブロック図に示すとおりである。中央処理装置はテレビ電話交換のための通話路、およびビデオ応答装置を制御し、ビデオ応答装置中の映像信号記憶回路はテレビ電話、1フレームを記憶し、電話回線へ送り出す。



ブロック図

遅延線メモリからなる映像信号記憶回路への書き込み端子は 1/60 sec はなれた 2 箇所に向けてあるため、文字のドット・マトリクスは、最初の行から水平走査の半分の周期で書き込まれる。

一方、文字パターンは中央処理装置の記憶装置にドット・マトリクスの第 1 行、第 2 行という順に格納しており、カナ文字、英数字にはコアメモリ、漢字にはドラムを用いている。本装置では、さらに、ドット・パターンで表わした任意の図形を表示することもできる。

電気通信研究所では現在、本試作装置を用いて、情報案内の実験を行なっている。この実験では、加入者が押しボタン・ダイヤル電話機をダイヤルすると、中央処理装置に接続され、同時に、テレビ電話機もビデオ応答装置に接続される。中央処理装置は加入者からの質問を知り、情報案内を会話形式のプログラムに従って行なっている。

---

## 本 会 記 事

---

### ○情報処理月例会

6月17日、本年度第2回目の講演が行なわれた。

テーマは「INTERMAG '69 に出席して」、講師は小関康雄氏（国際電電研究所）、去る4月15日～18日の間にアムステルダムで開催の同国際会議につき、スライドを使用して懇切に説明があった。

7月15日に、「SJCC 1969 に参加して」と題し、

西野博二氏（電気試験所）が米国における情報処理技術の動向につき講演した。また、講演後活発な質疑があった。

### 訂 正

前号（Vol. 10, No. 4, pp. 268）で報告した関西支部 44 年度評議員のうち、関西電力（株）の伊藤俊夫氏を、同社出口 弘氏に変更します。

## 第10回大会論文募集

昭和44年度の本学会第10回大会は、来る12月4日(木)および5日(金)に例年のおおりに機械振興会館(港区芝公園21号地1-5)で開催されることになりました。大会において、論文の発表を希望される会員は、9月末日までに論文の題目に300字程度の要旨を添え、学会事務局にお申し出ください。(大会予稿集のための原稿は、10月末までに、学会所定の用紙によりお出しいただく予定です。)

なお、プログラム、参加費などについては、本会誌第10巻6号(11月号)によってお知らせいたします。

## 講演会のお知らせ

情報処理月例会を下記のとおり開催いたしますので、会員外の方がたもお誘い合わせのうえ、ご来聴ください。

### 記

会 場 機械振興会館 地下2階ホール

時 間 午後 3.00~5.00

### プログラム

例 会	テ ー マ	講 演 者
9月16日(火)	NHKのTOPICS (Total On-line Program and Information Control System) について	坂田 東彦君 (NHK)
10月21日(火)	ISO提案“Staff Titles and Job Description in Information Processing”の報告	大日 方真君 (日本ソフト)