

## 座談会



### 日本のソフトウェアの草創期†

#### 出席者（五十音順）

高橋 秀俊, 戸田 英雄, 西村真一郎

一松 信, 森口 繁一, 山内 二郎

司会 米田 信夫

司会（米田） きょうは皆様お忙しいところ、それから、ご静養中のところをお集まり下さいまして、ありがとうございました。いろいろご無理を申し上げてお集まりいただいたわけですが、きょうは「日本のソフトウェアの草創期」という情報処理の雑誌の特集号のための座談会をさせていただきます。

私自身が計算機に携わりましたのは、1959年でありますが、それより前からもちろん日本のソフトウェアというもの、動いてははずでございませぬ。私の知らないところが、いろいろあるかと思ひます。私もこの機会にいろいろ知識を広めていきたいと思います。

大体は、年代を追って、古いほうからの話をしていたらいいかと思ひますが、特にいくつかのトピックがございませぬ。ユニコンの話、プログラミングシンポジウムの話、PC 委員会、それから情報処理学会の創立のあたりも、話題になっていいことではないかと思ひます。

ご出席の皆様を私からご紹介申し上げるということになるかもしれませんが、まず85歳になられます最年長の山内先生からお願いいたします。

山内 編集の方からいろいろ話を聞きたいということだったんですけど、考えてみますと、もういろんなことを日記に書いていない。それで、やっぱり座談会が一番いい。それには、草創期の話はこれこれの方にお願ひしたらいいということで、それが骨になってこの座談会になったかと思ひます。この話は、大変願ってもない話題だと思ひます。考えてみると、私と森口さんとは、最初からいろいろなことを一緒にやってきた。しかも、大体は森口さんがやってきたことですから、私はあんまり話をしなくてもいい（笑）。

森口 そうはいきませぬ（笑）。

山内 やはり西村真一郎君が世話してくれた、IBMの機械を使うという仕事が非常に重要だった。そのことを発案したのは、だれあろう、日本IBMの第一代の社長水品浩さん。水品浩さんは、戦前アメリカから帰って来られて、鳥羽の工場で会計機のシステムを自分でこしらえた。その方面のことは一番良く知っているでしょう。そういう方でしてね。そして、日本IBMが戦後設立され、初代の社長になられた。その頃、イギリスでは各大学に計算機のセットを置いて、研究に使うようにしていた。それに対して日本では、自分のところにあるのを、一般の大学の研究に役立たせるということを考えてんです。それが、西村君がIBMに行くきっかけとなった650（オプティマール）の設備です。それが最初です。それで、西村君もそこで具体的に勉強を始めて、道を開いたということだったんですね。水品さんがそういうふうな考えて下さったのが、結局ユニコンに発展したということなんですね。これが日本のソフトウェアを開発することに、随分役に立ったんじゃないかな。それから始まっているように考えられるんですね。

日本では、東大がいち早く電子計算機の手作りをやる。高橋さんのところでも、PC1（ピーシーワン）をこしらえる。森口さんは今度は教育のほうへ手を出した。わざわざ教養学部のほうへ出かけて行ってやられたんでしょう。ああいうことがやはり随分役に立っている。

それから、一松さんの関係で、数理解析研究所をこしらえるための委員会が、学術会議の中の小委員会としてできた。その委員に数理科学総合研究第IV班にいた森口さんと私とがなつた。それから森口さんと相談して、シンポジウムをやるんじゃないかという話になり、プログラミングシンポジウムが、1960年に始

†日時 昭和57年10月7日 18:00~20:30  
場所 機械振興会館6階



まった。第1回が大磯で、場所はいいし、よかったです。これでもって、ユーザとしての話合いの場が定着した。あとで私が箱根で酸欠で倒れたこともあって、高橋さんに交替してもらって、いまだに続けてやっていただいている。泊まりがけで、1年振りにみんな楽しく話しあうチャンスがあるというのはいいですね。そういうふうなことで、プログラミングシンポジウムというものも、非常に役に立ったんじゃないかな。大体私が思い出すのは、そんなことでしょうか。

司会 またあとで伺いますけれども、どうもありがとうございました。

### PC セミナ プラグボード配線 万能計算盤制御とシーケンスのこと

司会 さて、ユニコンが始まったのは1963年ですか。

戸田 試用の期間はそうです。

高橋 一番古いのは、もう少しさかのぼって、山内先生のPC委員会の年でしょう。第1回は1955年で、日科技連でパンチカードセミナーをやったんです。山内先生が、パンチカードのシステムを使って、いろいろ研究をやられたんですね。FUJIC や M1<sup>エムワン</sup> ができる大分前でした。

司会 日科技連というのは、いつできたんですか。

森口 戦後すぐです。英語の正式名は、Union of Japanese Scientists and Engineers で略称が JUSE。日本語にすると、日本科学技術連盟。そこに委員会ができて、セミナーを開始したわけです。当時のパンチカード機械の代表が、IBM の 602 A ですから、それを科学技術計算に使うことをテーマにして、いろんなことをやってみました。実際の機械は、日本の会社で使っているところがあったんです。たとえば JIS の乱数表をつくったときは、旭ガラスの機械を借りてやっ

たんですね。それから、通産省が最初の産業連関分析表をつくって、20次の行列の逆転をやったんですが、それは富士製鉄の602Aを使ったんです。

司会 そういうときは、使いに行かれるわけですね。機械を持っている会社のあるところへ。

森口 そうです。あのときは、通産省の鴨志田さんをトップとするベテランのチームが猛烈な作業をしていました。私は技術的な部分の相談にあずかったんですけれども、連立1次方程式の大きいやつを解くと、丸め誤差が累積して、大変精度が悪くなるという、von Neumann と Goldstein の論文が出ていました。誤差は対数的に累積するから、先の方では楽なんですけれども、20次ぐらいのものを逆転すると、10桁ぐらいは落ちることを覚悟しなければならんという話がありました。それで、602A の単精度でやったんじゃないか危いというんで、2倍精度の計算を初めから企てたわけです。ですから、配線が大変でしたね。ぼくは、配線ミスを見つけるのにも、ずいぶん貢献したんです。

司会 そのころの配線というのは、いわゆるプラグボードというやつですか。

森口 そうです。だから、まるで日本髪みたいな配線になっていたんです。

一松 その日本髪がプログラムだったわけですね。

司会 そんな状態ですと、今で言うソフトウェアみたいな蓄積ができたんでしょうか。たとえば、サブルチンみたいな概念は成立したんですか。

西村 サブルチンという概念は、そこには無かったと思いますね。ステップ数が少なすぎて入れられなかったですね。別のオペレーションという形では存在していたけれども、全体を通して一度には流せないんだから、サブルチンではなかった。

森口 サブルチン関係で、ソフトウェアテクニック的に非常にユニークでおもしろかったのは、島内武彦



さんの万能計算盤でしたね。あれは一種のインタプリタでしたが、万能計算盤というのは、そういう特定のパッチボードを入れた形を指すわけです。実現された機能は、カードプログラムといったようなもので、カードに一定の約束に従って、機械語に近いようなものを書いておくと、それを解釈して、日本髪みたいなプログラムが動くんですよ。つまり、カードに数値以外のものがパンチされたんですね。パンチカード機械は、カードから入って来るものは、本来はデータだという発想でできているんでしょうけれども、それをうまく活用したわけです。あれは大変な苦労だったと思うんですが、成功したんですよ。1956年に成功していますね。

**司会** ボードというのは、パッチ配線したものをゴソッとはずして、またほかのものをゴソッと入れられる、つまりボードごと変えられるんですか。そうだとすると、はずしてあっても、ボードの上にいる線がまたがっている状態をつくってあるのが、ソフトウェアというわけですね。そういえば、西村博物館にもそれはないでしょうね。

**森口** ないかもしれない。しかし、当時のパンチカードセミナーの印刷物は、全部の記述があるはずですよ。これは本当に、西村怨彦さんの博物館に移しておくべきだな。ソフトウェアの第1号かもしれないですね。感じとしては、ディスクバックをはずして、棚に置いてあるのと同じような気分でしょう。

**司会** その、パッチボードにどういう配線をするかというための、様式の決まった用紙か何かあったんでしょうか。

**森口** ありました。それも、黒鉛筆だけだとこんがらかってわからなくなるもので、10色ぐらい色を使い分けました。それから、たとえば10桁の配線をするときに、1本1本書いていたら大変ですから、まとめ

て線をつないで表すとか、いろいろなテクニックはあったんです。

**西村** パッチボードの配線の中にも、いわばプログラムステップというんでしょうか。ファースト・ステップ、セコンド・ステップというシーケンスがあったんですね。これも、ソフトウェア的考えの始まりでしょうね。その昔は、パッチボードは計算機の中の配線、つまりハードウェアの配線を切り換えるという形で存在していた。すなわち、ボードによる制御は、ほとんど全てが並列に動いていたんですね。602Aの時代から、最初のステップが始まってそこで何をやるか、セコンド・ステップは何をやるかということを出したんです。

**高橋** 602Aになってから、ステップという概念が入って、シーケンシャルなプログラムという概念になってきました。たとえば、コントロールというふたつの穴があって、条件が成立すれば片方に、成立しなければ他方に、それぞれ信号が出るようになっていた。これで、条件付きジャンプが実現できたんです。とにかく、このころからプログラミングということが、だんだんわかってきたんですね、われわれも。あれは非常に勉強になりましたね。

**森口** さっきの20次の逆転の時に、僕は技術の相談役として、倍精度計算をすることと、行ごとのサムチェックは必ず入れなさいという助言をしたんです。これが成功して、全部で10時間かかる計算の、ちょうど真中の5時間たったところで、サムチェックが、ひっかかった事があったんです。関根君や浦君なんかを連れて、統計局のパンチカード機械で実習をしていたところへ電話がかかって来た。大変なことが起こりましたから来て下さい、と言われて、身銭を切ってタクシーを飛ばして、飛んで行ったんですよ。富士製鉄の計算機室へ。

その間に原因は見付かったんです。鴨志田さん達の神技に近いところで、どこが違うかをどうにかして見つけたんですね。それがまたおもしろい事に、サムのカードを機械にパンチさせればよかったのに、1枚だけだからとか言うんで手でパンチしたんですが、そのパンチミスなんですよ。

西村 字を読み取って手でパンチしたわけですね。

森口 そうそう。それで、間違いの原因が、それだけであろうかということを知られたわけです。大分いろいろ考えたんだけど、結局原因はそれだけであるということ、ある実験の後に確認して、それから残りの半分をやった、という事がありましたよ。



当時は、機械の信頼性はある程度あったんですけれども、やはり手作業がかなり入りますから、サムチェックというものの意味は、充分あったんです。その後、だんだん計算機の信頼性が良くなったし、人間が介入しなくなったから、サムチェックは、今はもうなくなっただしょうけれどもね。

一松 その頃、20次の行列の逆転が10時間ですか。

森口 そうです。それから、出てきた逆行列と元の行列を掛け合わせて、本当の単位行列になるかどうかの計算もしたんですが、それにまた10時間かかった。それで得られた結果が、1になるべきところが1,000...と、0が12並んで、それから他の数字が出る。それでなければ、0.999...と9が12並ぶ。そのことを当時IBMに居られた安藤馨さんに話す機会があったんです。そしたら安藤さんが、それじゃ精度は十二分だったわけですね、と言われた(笑)。

司会 その頃、本来のホールドされる精度は、どの位だったんですか。

森口 602Aは多分8桁でしたから、倍精度で16桁だったと思います。それで12桁残ったんですから、失われた桁数は4桁ですね。実は、産業連関分析の行列は素性がいいんです。けどどこちはそんなことわからないから用心した。ちょっと用心しすぎました。

でもそうか、8桁で4桁失われると、4桁しか残らないんだから、やっぱり値打ちはあるわけだな。

司会 そのころPCセミナーでは、どんな方がおられたんですか、先生方。

森口 高橋さん、島内武彦さん、森口。

高橋 あと、鴨志田さん、伊藤栄一さん。

森口 それから渋谷政昭君もいた。

西村 三浦大亮君。

高橋 関根智明君なんかは、委員じゃないけれども、何か手伝っていた。それから浦昭二さん、小野勝章さん。

山内 当時の中心人物ですね、みんな。

森口 みんな自分の力で、その後偉くなっちゃったんですが、きっかけをつくったという意味では、PCセミナーは人材養成に随分役立ったんですね。そうそう、藤川洋一郎君もいた。矢島敬二君は、少しあとで日科技研のコンピュータセンタができてからです。

司会 それで、そのPCセミナーは、何年ぐらい続くことになるでしょうか。

森口 あれがCPになったのが、1957年らしいな。だからPCとしては2年だけで、それでCPになった。コンピュータプログラムの略です。委員長はCPになってからも山内先生で、ホストはやはり日科技連でした。

#### CP セミナ ドラム計算機 プロ懇 OS

西村 1957年に、私はIBMに入りました。650が輸入されたのは、58年です。そしたら、IBMに入ったんだから、PC委員会に出て来いと言われた。2



回目ぐらいのときに、名前がそろそろそぐわないんじゃないかというような話がでた。よく考えたら、どうも私が言ったような気がします。ひっくり返してコンピュータプログラミングにしようということ。

それまでは国産機の話でずっと来ていたところに、当時のソフトウェアとしては先に進んでいたIBMの話が入ってきたわけです。あのスタートのときには、IBMのソフトの話を、私がわかった分そこで話していったわけです。いまで言うと、企業秘密の漏洩ですな。(笑) いまから考えてみると、CPとあとで話ができるプログラム懇談会、あれが非常に良かったと思います。

森口 IBMの650には、ソープ(SOAP)というシステムがあったでしょう。シンボリック・オブティマイジング・アセンブリ・プログラムです。あれを解読したのが、吉村鐵太郎君ですね。

西村 それと関根智明。あの2人がCPの資料として出してきましたね。

森口 分厚な資料が残っている。こんな大判で、詳

細な手順をいちいち追跡したんだからすごいものだったわけです。ドラムの機械ですからね。普通だったら、1回転してくるまで待たなければいけないのに、それを何拍子で処理が終わるかを勘定しながら、そこへ次の命令を埋めていくという意味のオペティミゼーションをやっていた。

西村 IBM の 650 で非常におもしろいプログラムを発見したことがありました。登録されていたライブラリでしたか、予想時間の 2~3 倍かかるものがあったんですね。おかしいと思って中を見たら、何と同じ計算を 2 回やっているんですよ。2 回やった結果が合ったら次に進む。チェックをやっているんですよ。650 でも信頼できなかった時代があった。日本のメーカのハードでも、やっぱりその時期があったんですね。わりと早くそれを乗り越えていったんですね。

司会 先程の話に出たプロ懇というの、どういうところから、いつ始まったんですか。

森口 やっぱり日科技連に事務を頼んで 1959 年に発足したんです。高橋さんの名前で、ぼくが何通か手紙を書いた覚えがある。

西村 そのときの会員資格は、計算機をすでに導入しているか、契約済みで近く導入する予定の会社といふことでした。すなわち、ユーザの会だったんです。実際にプログラムを動かしていたのは、10 社までいってなかったですね。日本 IBM も計算機を動かしていましたんで、やっぱり立派に会員資格があったわけです。

森口 あれの記録は戸田先生のところのファイルにないかな。最初に書いた手紙などは、捨てずに置いてあるはずなんだけれどもね。日科技連では、セミナーのテキストはきれいに製本して図書室に並べてあるんだから、プロ懇の記録も当然とってあるんじゃないかな。会合は月 1 度で、順ぐりにいろいろな話をする。応用プログラムの話も結構あったけれども、ある時期から、オペレーティングシステムの話が始まった。最初僕は何のことやら全然わからなかったんだけど、一体 OS というものが有用かどうかということ、随分討論がはずんだ記憶はある。

西村 プログラム懇談会そのものは大分続きました。情報処理学会の月例会に引き継いだわけです。ちょうどその時に、私はプログラム懇談会の委員長か何かをやっていて、学会へ移すための手続きをやったような気がします。日科技連の方は、移したのが失敗だったと言ったようでしたけれども、学会としては成

功だったということになる。

それが今だんだん発展して、いろんな研究会に変わってきた。だから CP とプロ懇ということから見れば、日科技連の考え方でやったことの功績は非常にありますね。

## 共通言語 SIP リレー計算機 ライブラリ

司会 森口先生が教育用のプログラムとして SIP 100 を作られたのはいつごろですか。

森口 SIP の発想は 1957 年です。1958 年に国産機のショールームが西久保巴町に開かれたんですが、この時に、日立の 101 と日電の 2203 を 1 台ずつ入れて、共通の SIP 言語で教育しようということになりました。

一松 あれは両方ともドラムの計算機で、アドレスを市松にして、飛び飛びに置いてあった。大体物理的にちょうどいいぐらいのところに置くんです。それにほんのちょっとコアメモリをつけてありました。

森口 SIP という共通言語については、いろんなメーカから代表が出て、仕様を決めたんですね。今から考えても、かなりいいアイデアが出ていたような気がします。ニモニックはバリエブルングスにしました。足すのは A だけという具合に。それに対して、IBM のようにすべて 3 字でないと感じが出ないというような反論もあったけれども、いやいや、短くてすむものは、短い方がいいんだと、頑張った。IBM もそのうちバリエブルングスのを使うようになった。

それから、2 機種のうち、1 機種は無事に最初から動いていたんですけども、もう 1 つは何か、金物が故障して、なかなか動かなかったんですよ。それで、動く方の機種で、講習会用の教材をずっとテストして仕上げた。いよいよ講習会が始まるという時に、もう一つの機種の稼動が間に合って、システムが動き出した途端に、サアッと通ったわけです。それで迂り込みセーフで、講習会には 2 機種使うことができた。やっぱり共通言語はすばらしい。

司会 その講習会は、1959 年 7 月だか、8 月だか、JEIDA (電子協) でやったんです。山本欣子さんが講師の 1 人だった。実は私もその 1 回生なんです。

一松 私が 2 回生ぐらい。

森口 あれは教育という名前は使わないで、IV 班の仕事としてやりました。

司会 いよいよ PCI や TAC が登場することになりますか。それとも、まだ間がありますか。

高橋 <sup>タカハシ</sup>TAC が完成したのが 1959 年で、PCI が 58 年。その前に、リレー計算機がありますね。有隣電機でよくやっていました。有隣電機が飯田橋のそばにできたのが、1956 年ですね。あの辺で数値計算のいろいろなアルゴリズムをやっていました。そのころの数値計算は、お金を取って依頼計算でやるというシステムでした。有隣電機は、そのためにできた会社です。

森口 あれは確か、有隣電機精機株式会社富士電算機計算所という名前でした。ふじというのは、富士通です。ファコム 128 というのが、商用で売り出した最初の計算機で、それを使って営業を始めたわけです。そのころでは、連立 1 次方程式で、商売が成り立ったんです。あのファコム 128 は、設計そのものが、連立 1 次方程式に、実によく向くようにできていたんですね。岡本彬、彼は後に有隣電機の社長さんの娘さんをももらったんですが（笑）、彼がよくこぼしていたのは、構造計算を頼まれた時の話です。連立 1 次方程式の大きいやつですが、解が出れば、ちゃんと金を払ってくれるんですけど、ところが、解が出ないやつがある。つまり、部材が 1 本足らんとか、不安定な構造でそのまま作ったらこわれちゃうような注文がくるわけですよ。これが、解がありませんという答えを返すと、解が出なかったのに、金を払うわけにはいかんとか言って払ってくれないわけです（笑）。

ところが岡本君に言わせれば、こんなに価値のある結果はないんだというんですよ。下手に解などを出して、こわれたら大変なことになるでしょう。だから、そこで随分苦心したそうですけれども、やっと説得することができて、払ってもらえるようになったそうです。

司会 そこでソフトウェアというか、またライブラリで実績がだんだんできてきたわけですね。

森口 連立 1 次方程式の解法のライブラリは、随分できたんですよ。

一松 そういえば、卵焼き鍋みたいなものに入れてふたをする大きいカードと、幅の広いテープみたいなものがありました。あれがワンステップで、あれの中でルーピングができたんですね。

高橋 リレー計算機といえば、まだ電気試験所の Mark II がありますね。あれも、ソフトウェアについては知りませんが、ただある時期に、ストアプログラムにして使ったことがあるらしいです



ね。バイナリの機械でしたが、本来数値を入れるところにプログラムを入れて動かした。あの機械と Mark I は、駒宮さんと末包さんが組み立てたんですね。

### 電子式計算機時代 FUJIC PC-I TAC プログラム教育 ソフトウェアのこと

司会 パンチカードからリレー式、今度は電子式に移って下さい。

森口 FUJIC の完成が 1956 年。岡崎文次さんがフジフィルムで完成した。日本最初の電子計算機ですね。

一松 真空管と超音波遅延回路が使われていました。目的は、カメラのレンズの光線追跡と書いてあります。実用第 1 号の電子計算機ですね。その頃の大抵の計算は、何秒というオーダーで出来るということでしたから、すごい速さでした。プリンタが始終忙しく動いてないと、プログラムがまずいんだということになりました。要するに、プリンタの動作速度が、能力限界だったようです。

高橋 ソフトウェアという点では、PCI が一番先だだと思います。特にイニシャルオーダー R 0（アールゼロ）がそうでした。根本的には、EDSAC のイニシャルオーダーのまねだけれども、5 単位テープの代わりに 6 単位テープを使ったので、大分仕事がしやすかったし、理解もしやすかった。いまでいうアセンブラほどの機能はなかったけれども、結構便利でしたね。

森口 R 0 というのは、ほかの人にはなかなかかわからないプログラムだったらしいですね。確かメモリが 2 倍になったときに、R 0 がまん中にわだかまっていた、邪魔だったんですが、一番後ろに移そうにも、なかなかうまくいかなかった。

高橋 それは PCI の R 0 ではなくて、同じ R 0 という名前だった TAC のイニシャルオーダーでしょう。PCI ではメモリが 2 倍になったことはないんですよ。

森口 そうですか。そうすると、ちょっとぼくは考え違いをしていたのかな。

一松 PCI の R 0 では、とにかく命令がある番地の値そのものにも意味があるようにしたので、プログラムを他のところへは動かせない。内部コードとして、プリンタのコードそのままを使っていたので、数字でもみんなコードを変換しなければならなかった。その変換表と命令とが兼用になっていたんです



ね。しかし考えてみるとあのようなイニシャルオーダというのは、ソフトウェアというよりは、むしろハードウェアの一部ですね。今の OS がハードに近いという以上に近かったんじゃないですか。

**高橋** 実際には、たとえば一部分を少し書き変えて、他の所へ飛び出すようにして使うという使い方もありましたから、やはりハードウェアというよりソフトウェアといえるでしょう。もう一方の TAC については、森口さんが一番よくご存知でしょう。

**森口** TAC は 1952 年に始めて、59 年に完成していますね。だから、ちょうど 7 年目にできあがった。その歴史については末包さんが資料を持っておられる。たとえば、52 年に発足するときの仕様書の原本の写しによると、TAC の T は東京の T であることがわかります。TAC ができ上がったというので、ユーザ教育をしなければいかんということになった。僕が参加する前にやられた教育では、EDSAC のイニシャルオーダを解説していたんですね。卒業の時にやるような難しいものを最初にやられたもので、みんなお手上げでした。

**西村** 私の経験を言いますと、いろいろなプログラムの話を聞いていても、そのプログラムがどうして計算機に入っているんだというところがよくわからなかった。プログラムロードの話があって、やっといろいろなことがわかった。そこで、650 の時は、プログラムロードの話から先に始めることにしたんです。

**森口** 私の場合は、以前にハイパック 101 のための教科書を作った経験があったもんですから、それを元にして、ごく初歩的な入門コースの教材をつくってやりました。そうしたら、これは分かってくれましたね。

その時も、入出力のサブルティンの説明をしたんじゃないだめだと思ったもんですから、入出力に関しては、スタンダード・I/O、SIO という標準のサブルティンを作っておいて、それを使わせることにした。それで、随分大勢使用者が出てきましたよ。あれで学位論文や修士論文を書いた学生は、相当出たはずですよ。2 年ちょっとしか動かなかったと思うんですけども。

**西村** OS のはしりでもあるわけですね。

**森口** もう一つ、僕自身が非常に思い出深いのは、最近亡くなられた古賀逸策先生の水晶の振動の計算を頼まれてやったことです。何しろ、1024 ワードしかない機械で、あらゆるサブルティンを自分で持っていないければいけないでしょう。でも幸い、浮動小数点演算

だけは、金物でやれましたから、大いに助かったんです。それで一応古賀先生が満足して下さるような計算ができました。僕が実際に役立つプログラムを作ったのは、それが最初じゃないかなと思うんですよ。非常にいい思い出です。

**司会** そういうプログラムをつくった経験が、あとで他のプログラムをつくる時に生かされるという意味でソフトウェアというんでしょうか、プログラム自身は、TAC がなくなると共に、どこかにいってしまったんでしょう。

**森口** その水晶のプログラム自身は、その後に僕が ALGOL に書き直して、アメリカで先の方の計算をやりました。これも古賀先生に喜ばれたんです。その ALGOL のプログラムは、国際電電の榎本さんという人がさらに発展させました。だから、そのプログラム自身としては、ずっと歴史がつながったんです。

### プロシン 巡回差集合 定理の証明

**司会** それでは、少しずつ時代を動かしましょう。今度は 59 年から 60 年にかけての話です。先ほど講習会の話がありましたけれども、その講習会の半年後、



数理学第 IV 班の事業として、第一回のプログラミングシンポジウムが行われています。この第一回だけは、シンポジウムを 1 月にやったあとで、3 月に報告書を出しました。それで討論も納められ、名簿もちゃんと出たんですが、これ以後は、予稿集がつくられて、あとからというものはなくなりました。それ以来、このプログラミングシンポジウムは、山内先生を委員長として開かれています。

**一松** 第 4 回までは、総合研究の班活動としてやりましたが、班の中にまた幾つか分科会がございました。それは、A, B, C, D, E, という名前の分科会で E は自由課題でした。たとえば、増山の問題というのがありました。巡回差集合というので、1 から 10 までの集合を、4, 4, 2 の 3 つの部分に分けて、ある種の直交配列表をつくるための条件をみたすようにする。結局、10 の場合は存在しないということがわかった。これが  $\lambda=4$  の場合。  $\lambda=6$  の場合をやると、随分時間がかかるだろうという話がありました。この間私が数学会でしゃべりましたけれども、今では  $\lambda=6$  の場合もやはり解のないことが確められています。  $\lambda=4$  のとき、調べるべき場合の数が 3150 というのは、ち

ようどあのころの計算機としては、手ごろな演習問題だったんですね。20分ぐらいかかっていますから。いまでは数秒ですけれども、それにしても、そのころでも日米の格差は歴然としていましたね。

**司会**  $\lambda=4$  の場合、やった時間の記録が出てますけど、Bendix G 15-D が 65 分。M-1、つまり武蔵野 1 号が 35 分。PC 1 が 20 分、704 が 35 秒。(笑)

**西村** 704 と比較しちゃいけない。650 と比較すれば、ちょうどいい。

**司会** 協力して問題を解き合うことにみんなが燃えて、おもしろかったんじゃないですか。この中を見ますと、10 個のうちから 4 個を取る組み合わせの全体をなるべく能率よく作り出すといったアルゴリズムの工夫がいろいろ出ています。

**高橋** ペントミノの問題や定理の証明もその辺でしょう。

**一松** ペントミノの話は、だいぶあとですね。定理の証明は TAC で、島内剛一さん達が岩村聯さんをトップとして仕事をした。Russel の本にあった命題算から始めまして、最後には、準群の左逆元と右逆元が等しいという証明をしました。

**司会** プロシンは、4 回までが数理解科学第 IV 班の活動として大磯でやり、そのあとはプログラミングシンポジウム委員会が扱って、2 回は伊東のはとやで、それから箱根へ移りました。今年 (1982 年) は、第 23 回をやりました。また、数理解析研究所が 1963 年にできたので数理的なものはそちらのほうの集会でやるようになりました。

## FORTRAN と ALGOL コンパイラ

**西村** IBM に入社して、650 の話を 1 カ月聞いて、その後すぐに FORTRAN の話を聞きました。IBM がアメリカから向うの 2 世のプログラマをこっちへ先生として送ってくれた。沢登さんといいました。あれは非常によかったですね。2 世だもんで、日本語でやってくれましたから。

**FORTRAN** そのものは、以前アメリカにいらした地震研究所 (現在鹿児島大) の佐藤先生が紹介されました。ただし当時の計算機は小さいもんで、FORTRAN コンパイラは動かない。FORTRAN が本当に使えるようになったのは、大分後でしたね。

**高橋** その講習をやったのは、いつごろですか。

**西村** 1957 年ですから、FORTRAN のアナウンスの直後というぐらいです。沢登さんの話では、隣りに

FORTRAN コンパイラを作っている人がいて、テストで使ってみてくれと言われて使ってきたということでした。

**司会** そろそろ、東大では清水留三郎さんあたりと森口先生のところで、ALGOL のコンパイラをつくられたころになりますね。

**森口** ALGOLIP は 1962 年ですね。東大のセンターが発足して間もなくです。

ALGOL に初めて出会ったのは、1960 年です。60 年から 61 年にかけて、ニューヨークのコロンビア大学の客員教授になって行く途中、ヨーロッパ各国を回って、いろいろなところでアルゴリストに会ってものを見せてもらったり、話を聞いたりしました。

特にオランダでは、van Wijngaarden と Dijkstra が同じところにいたんですよ。それで、X1 といったか、X2 といったか、あの計算機で ALGOL を動かすところを見せてもらいました。デンマークでは、GEAR マシンを見せてもらいました。というようなわけで、いたるところで ALGOL を見聞きしたんですね。

**司会** プログラミングシンポジウムの第 1 回のところでも、森口先生が、ALGOL の文法の報告をされていますし、第 2 回には、ALGOL 60 の文法書を、清水留三郎さんが日本語に訳して載せていますね。

**高橋** 日本でもコンパイラをつくらうという動きが高まりましたね。それに対して、FORTRAN コンパイラをつくらうという話が、日本ではかなりあとまでなかった。

**西村** FORTRAN は、もともと大型機で、カードベースということでしたから。小型機でやるのには、ALGOL のほうがずっとやり易かったからでしょう。

**一松** その ALGOL というところあたりから、コンパイラをつくる技術の研究が一生懸命熱をいれてやられ始めたんですね。森口先生が日科技連から ALGOL 入門という本も出されましたし、あれには実用プログラムもあれば言語の話もあるし、ALGOL コンパイラの中の構造まで載っていた。いろいろな人のコンパイラのいろいろなやり方に関する比較表も出ていましたね。

**森口** その比較表は英訳して、IFIP の TC 2 の A-LGOL ワーキンググループで、みんなに配ったんですよ。そうしたら、日本ではこんなに ALGOL に熱心なのかとびっくりされた覚えがあります。

**司会** ALGOL と FORTRAN を扱う日本電子工業振興協会の分科会 (A/F 分科会) の会合で、いろいろ



る ALGOL と FORTRAN について議論をした覚えがあります。

西村 そういう活動の結果としてのノウハウなどがコンピュータメカのほうへ大分流れていってんですね。だからあとで日本のメカが FORTRAN コンパイラをつくるときでも、ALGOL をちゃんとやった人が取り組んだから、割といいものができた。ところがヨーロッパのほうでは、そういった ALGOL の活動が大学の中だけで終わってたんじゃないでしょうか。つまり、コンパイラ作りを大学の先生がほかから頼まれてやっていた。日本では、先生に教えてもらって、自分のところでつくった。

森口 そこは割合うまい分業になっていたんじゃないかな。

いまの「ALGOL 入門」という本のコンパイラの中身を書いたのはぼくで、Bauer と Samelson の論文を元にして、自分で JUSE ALGOL をつくった経験で書きました。あの本で初めてコンパイラを勉強したという人にちょいちょい会いますよ。だから日本の会社には、FORTRAN より前に ALGOL を習った人が随分いるんですね。なるほど、これはおもしろいポイントだな。

### 情報処理学会の創立 ALGOL 研究会

西村 情報処理学会そのもののスタートの時には、まだ日本国内に、いわゆるコンピュータソフトをやっている人が、あまりいなかった。そういう関係で、対外国との交流は、割合重視しましたね。それに、もともと IFIP (国際情報処理連合) との関係もありましたし。

森口 学会創立のときは、和田弘さんが、随分熱心に動いたんですよ。それから、もし違っていたら訂正して頂きたいんですが、私は山内先生が山下英男先生に、会長は1人があんまり長くやると、学会というものはうまくいきませんよと、忠告したという話を聞いたんですが。

山内 それは、和田君がかつぐことに一生懸命なもんだから、学会として栄えるためには、切つていかなければならないといったんです。

森口 そう、それで、確か会長の任期が2年というのは、発足当時から決まっていたんです。あれは相当大きな意義があったと思うんですよ。私も和田さんの仲間に引きずり込まれて、会則をつくる作業に、かなり巻き込まれたんですけども、その過程で、そうい

う先生のお考えに対して、役員の任期は2年とか、何とか、かなり厳しい輪番制の仕組みをつくった覚えがあります。

山内 それで学会、健全ですからね。しかしそのおかげで、3代目かに会長にされてしまった。

司会 そういうルール作りも一種のソフトウェアですね (笑)。

坂元学会事務局長 (司会の要請により発言) 情報処理の会誌と ALGOL についてちょっと一言。森口先生が情報処理の編集委員長のときにアルゴリズムのページをつくられて、実際に全部 ALGOL で書くことになりましたね。



森口 そうそう。初めは ALGOL に限るとしていいんですよ。

坂元 最初は先生が簡単な例を書かれて、それから始まった。そのころは ALGOL の研究会と COBOL の研究会がありました。その ALGOL の研究会で、当時大学院の生徒さんだった長尾先生 (現在京大) が、IFIP のシンポジウムから持ってこられた ALGOL 60 の説明書を青焼きにして配ったことがありました。森口先生、高橋先生ほか何名か集まりまして、長尾先生がとうとうと説明された。その翌月にまた ALGOL の話をやりましたら、講師のほかは聴衆1人しかいなかったんです。それで私、思ったのは、ALGOL 60 というのは、一ぺん聞くとよくわかるもんだということでした。(笑) 自分にとっては、非常にそれが印象でした。

高橋 あれ、実はほんとうにみんながわかるようになったのは、かなりあとでしょう。Backus Normal Form でまずびくりしたわけだし、構文がやっかいで、しかも call by name というのが、えらく欲張ったものだったんですから。

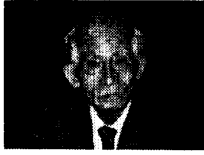
### ユニコン 全国共同利用 外国機と国産機

司会 ユニコンは University Contribution の略だそうですが、話の起りはどこから出てきたんですか。やはり使えるといいから頼みに行こうということですか。

森口 むしろ IBM がイニシアチブを取ったんです。

山内 西村君が中において、上のほうから言ってもらいました。森口さんと2人で相談して引き受けて、その事務をやってもらうために、学振が上野にあると

きに頼みに行きました。条件として、国立研究所及び大学の研究者に無料で使わせる。西村君が企画したんでしょう。



**西村** 企画というのか、裏方というのか、それをやりました。水品社長は高邁な精神で発想されていたんですが、実際には 7090 を輸入するときの輸入規制の問題をカバーするために、大学への無料開放を決めました。最初は、ワンシフト 160 時間/月を提供するという話だったんですが、いざ実行段階になると、内部でもいろいろ問題があって、最終的には、年間で 100 時間、1401 も 100 時間。状況によっては 200 時間までというところで、決着したわけです。そして同じ条件で UNIVAC と NCR も参加することになりました。

**山内** また、できるだけ公平にということで、料金をもらって、それで委員会の運営をやるということになりました。このようにして、IBM、UNIVAC、NCR が参加してユニコンができたわけです。

**司会** そのころでいうと、IBM の機械は、1 時間で 3 万 6000 円ぐらいですか。

**西村** もうちょっと高い。30 万円位でしたか。3 万いくらというのは、650 です。その当時、イギリスにもユニコンと同じような制度が動いていましたが、そちらのほうは、IBM が委員会を組織して、すべて無料でやっていました。それに対して日本の場合は、IBM は時間を提供するだけで、運営は委員会組織の学振がやる。そして、学振の経費はユーザが使用料という形で供出するという形にしました。その後うまく発達したのはそのためだと思いますね。

**山内** ユニコン設立のときは、機械を IBM が借してくれるということで、森口さんと私と 2 人で、一応その管理を委託したんです。それから、私がどこが事務をとってくれるかを考えて、学振がいいだろうと言ったんですかね。それで頼みに行ったんです。

**森口** 私は、先生の使いとして学振へ行っただけなんですけど、あれはなかなか手ごわかったですよ。学振の理事会の有名メンバーのおられるところで、これがいかに必要であるか、そして学振がその事務を請負うことが、どういう意義をもっているか、これが日本の学術に、どういふふう役に立つのかということ、説明させられるわけですから、大変でしたよ。最初はあんまり色よい反応がないんですよ。なんだか専門に近い人ほど反対的でしたね。そんなことをする

と、日本の国産機の発達に有害であると。

しかし、やっぱり先生のお力だろうと思いますけれど、すったもんだの末、結局実現したんですね。しかし、発足までに 1 年かかりました。

**山内** そんな事情で、事務員を特別においたし、教育のほうも考え、東大の中に分室を置いたんです。

**西村** 試用期間の間は、分室がなくて、私がオペレーションから、FORTRAN 講習会から何から、全部やっていた。学振としては動いてなかったもんですから、私のほうで、日本中歩いて回ったというような状態でした。

**司会** ユニコンは、1963 年から試用が始まり、64 年から本格的に使えるようになったということですが、戸田さんから少し話をお願いします。

**戸田** ユニコンの試用の時は、確か清水留三郎さんが、森口先生の助手をされていた。その後、ユニコン分室ができた時に、私がプログラム相談



のお手伝いをしました。ユニコン分室で仕事をさせていただいたんです。分室は、東大理学部 1 号館の地下室にありました。全国の共同利用といいますが、各大学から、カードの形で郵送されてきて、それを全部ユニコン分室に集めて、トランク 詰めにして、太田さんが IBM まで運んでいました。

**司会** 太田さんという方はどなたですか。

**戸田** ユニコン分室の室長で学振（日本学術振興協会）の方です。もっともユニコン分室のために、学振の職員になられた人で、もともとは出版界でずっと仕事をしていたそうです。そのあと仕事を探していたときに、ちょうどユニコン分室ができて、そこへ入ったわけです。学振というのは、いろいろな学界活動の事務の手伝いをしていたんですね。

**西村** 当時、通産省としては、外国機種をあまり輸入したくないという気持ちが強かった。それで無料開放という条件をつけて、日本のためになる事だからと、輸入を許可した訳です。ところがユニコンで IBM がサービスをしたもので、IBM のシェアが増えそうだったということになりました。

**司会** 使い心地を覚えた人が、たくさん世の中に出て行った時代ですね。

**森口** 実際、長い目で見ると、そういう強力な競争相手がその時期に入って来たということは、その後の国産機の進展に随分刺激になったと思いますね。

**司会** そのユニコンが、日本のソフトウェアに及ぼした影響は、どんなふうでしたか。

**山内** 実にほうぼうの大学から使いに来てくれました。この、公平にやっいていこうというシステムが、東大のセンタの全国共同利用のお手本になって、それでうまく日本も動き出したという功績があったんじゃないかな。

**森口** ユニコンが発足したころは、学術会議の中で例の長期計画をつくっていた時期でしょう。私は、北川先生に呼び出されてお手伝いした覚えがありますけれども、7つの大学に、順々に大型機を置いて、一通りゆき渡ったところで、東大は超大型機にするなどというのを書き上げて、大体その通り実行された。

そういう動きが始まっていたから、ユニコンの委員会をつくるときにも、いまの大センタを置く予定の大学からは、有力な方々に参加していただいて、利用委員会をつくったんです。ですから、あれで全国共同利用の大型機の礎石を置いたようなものなんです。

**西村** しかもユニコンの段階から、そういうキー大学が、その地域の計算機需要をまとめるという役目もやっていたんです。ユニコンによって、大学のユーザのアプリケーションソフトがどんどん発達したということと、あのころの IBM のソフトは割によかったの、それが皆さんの頭の中に入ったというのが大きいですね。カードを送れば、何もしないでも答えが返ってくる。だから、国産機が入るときにも、そういうふうに動かないといかないということになった。

**司会** そのころ、IBM の OS がいいというので、OS の勉強を随分しましたよ。随分教えられました。それと一緒に、プログラミング言語は FORTRAN であるべきだということにもなったのかもしれないね。

**西村** まだユニコンというのはやっているのかな。

**山内** やっている。そして委員会もあります。

**一松** 大型センタのニュースの所にも、そういうチャンネルがまだあるよという話は、書いた方が良くないですね。問題によっては、そっちの方が良いという人もいるかもしれないですから。

**西村** その関係では、佐藤先生が書かれたものがありましたね。あれはいい本でしたね。

**司会** その辺で大体 65 年、この特集がカバーする範囲が、55 年から 65 年ということにして、1965 年めでたく到達して、東大大型センター発足ということ

になりました。

**山内** あれもいいことでしたね。

## 基礎研究と人材養成 大学教育 先生の教育

**山内** これまでの皆さんの話でもわかるとおり、日本ではごく初期から、さまざまな人が基礎的な研究をガッチリやってきた。このことが、今日の発展につながっているんじゃないでしょうか。その点、ヨーロッパはだめですよ。IBM にすっかりやられちゃって。

**森口** 確かにかなりきいていると思います。いろいろな人がそれぞれの立場で、早くから関心を持って、何かをやっていた。ヨーロッパでは、たとえば、ツーゼなんて人が、同じぐらいの時期にやっていたけれども、何か途中でうまくつながらなかったらしく、広まらなかったですね。

**西村** 602 A のようなパンチカード機を使って、カードをかついで作業をしたという話は、ヨーロッパにもあったんですか。

**一松** あったらしいですよ。何かそういうのを使って、計算依頼を業務にした会社が 30 年代にあったような話です。

**西村** やっぱり今から考えてみると、IBM との関係が、ヨーロッパとはちょっと違っていた、というのは大きいですね。会社単位、あるいは個人的に近い知識の蓄積を、公のものに広げた。そして、そこに組織づくりが行われた。それに、山内先生のような、うまいリンクがあったということも、幸したんじゃないかと思えますね。

**山内** それから、大学における教育、日本はこれが随分よかったんだと思います。東大もあったし、慶応もあった。森口さんは、早速教養学部に行ってこられた。

**森口** 算法通論（東大教養部での共通講義）の発足は、多分この座談会でカバーされている時期の間でしょうね。これが始まって、間もなく始めたわけですから、ところで、山内先生が慶応に行かれたのはいつですか。

**山内** 昭和 32 年に東大をやめまして、33 年から管理工学科の計画に入って、浦昭二君たちとやり始めた。そして、実際の学科設立のときに、一講座をそれに使おうと思ひまして、機械を入れました。当時はまだ会計機で、IBM のパンチカードを使って計算ができる。計算機という概念を実験に実験させることを始め

たわけです。卒業論文で音楽までやった学生もいましたよ。汗流して説明して。今だに覚えています。

**西村** ユニコンでは、講習会サービスを試用期間の間やったんですが、あのとき学生教育はしなかったんです。大学院の学生以上、教授、助教授中心でした。要するに、教わる人をいくら教えたってだめなんです。

**一松** 将来教える立場の先生を教育する。それがよかったですね。先生に教えて、しかもその先生が、次の世代を教えてくれるようにしなければならぬ。

**西村** この問題は、これから東南アジア、その他いろいろに出ていくときに、相当参考になるアプローチになると思います。この間シンガポールへ行ってわかったんですけども、先生の頭の中にあるソフトウェア

アは、日本は伝わるんですね。広がっていくんですよ。

ところが、シンガポールを基準にしちゃいけないけれども、どうもそこ止まりなんです。つまり、弟子というイメージがないんです。逆にいうと、先生は弟子を育てる義務があるとは感じていないというか、弟子は自分で育たなければいかんと思っている。

**一松** それもほんとうかもしれないけれども、しかし先生のほうから積極的に育てなければいけないですね。

**司会** どうもお話はまだ尽きないようですが、65年に落ちついて、時間も遅くなりましたので、このぐらいでお話を終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

## 出席者紹介 (五十音順)

### 高橋 秀俊 (名誉会員)

大正4年生。昭和12年東大理学部物理学科卒、東大理学部助手、同助教授、同教授を経て50年業年退官、慶応義塾大学工学部教授、55年同客員教授。理学博士。昭和40～46年東大大型計算機センター長。44～45年本学会会長。専攻分野は電気回路、物性物理(統計力学、強誘電体)、情報理論、オートマトン、情報処理、数値解析、著書「電磁気学」、「線形分布定数系論」、「数理と現象」など。

**戸田 英雄** (本巻筆者紹介欄参照)

**西村眞一郎** (正会員)

1924年生。1947年名古屋大学工学部物理工学科卒業。職歴：大気社、東京大学工学部、日本IBM、富士通ファコム、富士通、情報処理研修センターシンガポールポリテクニク、現(財)日本情報処理開発協会、情報処理研修センター、著書：いずれも共著「OR-FORTRAN」「電子演算法」「実用FORTRAN入門」「システムとプログラムの設計」。

**一松 信** (本巻筆者紹介欄参照)

**森口 繁一** (名誉会員)

1916年生。1938年東京帝国大学工学部航空学科卒業、工学博士、東京大学名誉教授、統計審議会会長、日本学会事務センター理事長、東京電機大学理工学部

数理学科教授、専攻は数理工学、日本オペレーションズ・リサーチ学会名誉会員、JIS FORTRAN 入門(東大出版会)ほか。

**山内 二郎** (名誉会員)

1898年生。1922年東京帝国大学工学部電気工学科卒業。同年より1945年まで電気試験所。1932年工学博士。1947年より1958年まで東京大学教授、現在同大学名誉教授。1958年より1969年まで慶応義塾大学工学部教授、この間工学部に管理工学科を創設し、情報処理技術に関する多くの人材を養成した。1969年より1972年まで青山学院大学教授。1970年より1976年まで(財)情報処理研修センター理事長。1960年より1979年まで情報処理学会プログラミング・シンポジウム委員長。1964年より現在までUNICON (University Contribution) 利用委員会委員長。1965年より1967年まで情報処理学会会長。1975年叙勲一等瑞宝章。

**米田 信夫**

昭和5年生。昭和27年東京大学理学部数学科卒業。同年同教室助手となり、学習院大学助教授・教授を経て、昭和51年から東京大学理学部教授(情報科学科)。算法と算法言語の研究に従事、進んだ作譜支援環境によるソフトウェア工学に興味をもっている。理学博士。日本数学会、日仏理工科学会、ACM各会員。