

## パネル討論会

### 企業内における情報処理教育\*

江村潤朗<sup>1)</sup> 菊池剛<sup>2)</sup> 一松信<sup>3)</sup>  
穂坂有郎<sup>4)</sup> 柳井朗人<sup>5)</sup> 山中義昭<sup>6)</sup>

一松 だいたいの予定は、まずパネルの先生方に1人10分程度ご発言していただき、そのあとでフロアの方々の質問と、それに対する先生方の解答と補足説明をしていただき、最後にまとめることにしたいと思います。はじめに、新日本製鉄の穂坂さんに「オープンプログラマおよびデザイナーの教育」ということでご経験談などをお願いします。

穂坂 室蘭製鉄所における計算機教育の実例を紹介させていただきます。私のところでは、業務内容によって計算機技術者をシステムデザイナー、プログラマ、オペレータ、メンテナンスエンジニアに分類しております。このうちプログラマはシニアプログラマとジュニアプログラマに、メンテナンスエンジニアはメンテナンスエンジニアとメンテナンスワーカーシニア、メンテナンスワーカージュニアに小分類しております。それぞれを別々に教育しております。

44年10月に教育を始めましたときは計算機も小さくCOBOLは使わずFORTRANだけでした。教育を始めますといろいろなフィールドの人たちが計算機を使いに来るようになることがわかってきました。

教育カリキュラムの例を二つ持参しました。ジュニアプログラマ教育のカリキュラムの例ですが、これは前期と後期の二つに分かれております。初日は、計算機とはこんなものだということを話しまして、プログラム学習のテキストを与えその使い方を1日かけて教えます。次の日から約1週間各人に個人学習をやらせます。かなり厚い本で簡単にはゆかないのですが、進捗状況をチェックしたり黒板などでやらせたりします。個人学習が終わったところで問題をやらせます。そのために3日間をあてています。実際にはその間に

終わる者などおりませんが、一応終講にします。プログラムが通らない者は通るまでやらせ、通った者には免状を与えております。

システムデザイナーの教育は1週間かけて行ないます。初日は会社を集めて、会社の機械はなにをやっているのか、システムとはなんぞやということをお話します。午後からは洞爺にあります寮に送り込みまして、その後の作業や心構えをお話します。そこで4日目まで総合演習をやらせ答えを紙に書かせます。それが終わりますと会社に戻って説明させるのですが、人事のエライ部長さんなどの前では張切ってやっているようでございます。

私の会社では日立さんにめんどろをみていただいておりまして、教育センターの方に概説していただいております。これは一見逆のようですが、実際面を先にやらせてそれからシステム設計概論をやるのがよいのか、それとも、その逆がよいのかということについてははっきりした結論がありません。ときどき順番を入れ替えてどういう結果になるのか調べています。

私どもの教育には、具体的needsがあるものと、もう一つ一般教養のような形で広くあまねく教育しようという二つの立場があるかと思えます。いまやっている教育は一般教養のようなものです。これにつきましては会社のほうにもかなりの批判がありましたが、かなり馬力をかけて多勢にやらせると、それで確かに社内の空気が変わって参りまして、こういうシステムが作れないだろうかという問い合せがくるようになりモノになったものもござります。こんなやり方もあるんだなあというのが私の感想です。

一松 次は国際電電の菊地さんに「情報処理専門要員の教育」を主体としてお話していただきたいと思えます。

菊地 私は「専門に担当するところの要員訓練」という面からお話したいと思えます。

\* 第12回大会(昭和46年12月3日)

1) 日本アイ・ビー・エム 2) 国際電電 3) 京都大学: 司会

4) 新日本製鉄 5) 電通 6) 富士通

教育とか訓練には費用がかかりますし、ワンポイントタイムでは効果がありませんから、相当な期間も必要です。しかし、たいへん重要でエンドレスであると考えております。そういう観点から教育体制を形づくっているわけです。企業の場合、要員訓練は人材育成という先行投資であって企業の成長発展に不可欠であると解釈しておりますから、会社の了解を得られる範囲でやってゆこうと考えております。

ここで私どもの教育体制についてご説明します。全社的な教育につきましては人事部に能力開発課というのがありましてそこが計画を担当し、その実施は研修所が受け持っております。この二者が一体となって企業全体の一般的な教育と専門教育とを分けて行なっているわけですが、これだけではどうしても足りない部分があるので、各部門に任された専門教育がなされています。たとえば、われわれのところのような電算機を扱う部門の専門教育は、全体的な一般教育に組み込むこともできますが、タイミングがうまくとれず、また一般教育ではレベルも低いので、われわれの部門独自の教育を行なうという体制でやっております。

昨年研修所で行ないました教育は、一般教育として、部課長コースと、各事業所を含めた全管理者を対象とした一般コースに約20名が参加、また、システム入門コースには、一つの専門教育で電算機を直接扱う部門からの人間と、電信電話など関連部門から1人ずつ18名が参加しました。

一般社員に対しては通信教育が研修所の手で実施されており、3カ月コースと6カ月コースがあります。前者は電算機入門程度、参加人員1,100名、後者はCOBOLのプログラムが書ける程度を目標に参加者250名という結果になっております。

われわれのところでは、このシステム入門コースでの教育のほかに専門教育として部門内部と会社外部での教育を行なっています。内部では教育担当者を決めて教育しております。また外部では、電算機メーカーとのコンタクトをとるという意味からも使用している機械のメーカーの教育機関を利用しており、いまの日本では十分整っていないのですが、そのほかの教育機関も利用することにしております。

FORTRAN, Assembler など直接的なプログラミング技法の訓練には昨年度で50名弱が参加しておりました。

情報処理要員といいましてプログラム技術などの

直接的なものだけではダメでして、これに関連した知識、たとえば経営科学、OR、システムズエンジニアリング、マネージメントサイエンス、それにコンピュータの運用管理なども並行して教育しています。こういった教育の参加人員が昨年度で延べ25名でした。

電算機部門での直接訓練ですが、まずハードとかシステムの概要的なもの、実際の業務システムのアウトライン、オペレーションのマニュアルの読み方、付帯業務の概要といったものを新しく配置転換されてきたものに対しては約1カ月現場に送り出しながら教育します。しかし、1人や2人の配転に教育者を1人つけるという能率の悪さが今後問題にされると思います。教育全部のカリキュラムを内部で組んで内部で教育するという体制は残念ながらまだ整っていません。

一松 続いて、電通の柳井さんに「一般管理者を主体とした計算機教育」についてお話ししていただきます。

柳井 私の会社でも5、6年ほど計算機教育をして、計算機とはどんなものか、なにができるかを話してきましたが、「話ばかりでなく機械にさわらせろ」との要望があって、2年前からプログラム作成を中心とした教育に切り替えました。これは一般社員教育の一環として、プログラム作成による計算機の習得、あるいはシステムの習得ということを目標にしました。これから、その計画を実施する際に管理職、上級管理者、役員を除いた一般役員の手前までの管理者の層が計算機をどのように受け入れたかという話と、その際のアンケートについてお話しします。

実習の題材は自分自身にはいる給与計算の一部を簡単にしてそのまま抜粋し、入出データをいくつか抜き、プロセスもIF文が理解できる程度の限られたものにし、全員がプログラムし、自分でデバッグし、結果を出すという教育をしました。マニュアルは当社独自のものを準備しました。若い社員も中堅幹部以上も全員受けたわけですが、とくにそのうち、中堅幹部以上87名、平均年齢43歳の者に対してアンケートを取りました。講習会は週2日午前中に入力の様子など講義し、3日目に宿題を出し、プログラムをもって来た人ごとにコンパイルし結果を渡しました。結果は個人の成果として教育部に残るのでみんな一生懸命やり全員パスしました。そのあとでアンケートを取りました。これは記名式だったので、多少結果にも影響したようで、拒否した人もいて79名分が回収されました。

(1) 講習会の意義について

- 非常に意義があった 43%
- 効果があった 57%
- 無意義だった 0%
- (2) 講習会が終わってコンピュータに対する考えが変わったか
  - 親しみやすくなった 27%
  - 少しはわかった 67%
  - 以前と変わらない 5%
  - だんだんわからなくなった 1%
- (3) 計算機のどこがわからないか
  - 記憶能力とかメモリ 14%
  - 言語の一部の IF や GOTO など 20%
  - フローチャート 40%
  - その他すべて 26%
- (4) もっと高い講習会があったらどうするか
  - 受けてたい 26%
  - 絶対受けたくない 18%
  - 仕方がないから受ける 56%
- (5) こういう教育を全員に受けさすべきか、部分的に受けさすべきか
  - 全員に強制的に受けさすべきである 77%
  - 女子社員には必要ない 18%
  - これだけであの講習会は専門だけでよい 5%

各人の意見がいくつかございました。特に中年以上の管理者は非常に関心があるけれども理解できない。理解したいという意欲は若い人よりはるかにあることがわかりました。それでも自分たちは時代に取り残されたという感じをもった人が圧倒的であったという結果でした。

一松 数字を上げておもしろいお話をありがとうございました。いままでのお話はだいたいユーザ側のものでしたので、メーカー側として富士通の山中さんに「メーカーにおける SE の養成」を中心としてお話ししていただきます。

山中 富士通と合体しました富士通ファコムでは、どのようにしてシステムエンジニアを養成したかについてお話ししたいと思います。

1年間のカリキュラムをお見せします。(図1を参照しながら)こちら側がユーザ側で、ここにはシステムデザイナー、システムプランナ、システムエンジニアという方が情報システム作成の中核をなしております。この SE が、システムを担当する各部門に関係しております。また、メーカー側の SE がこのように位置

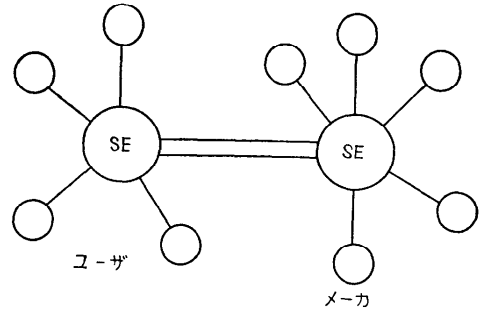


図1 ユーザの SE とメーカーの SE

しており、この両方の SE は、仕事の内容、目的が違うのではないかと考えております。

SE のもつべき能力について考えてみますと、

(a) 情報処理処置に関する知識 (ハードウェアの構造と機能、ソフトウェアの構成と機能、プログラム言語およびその習得、オペレーティングシステム、システムジェネレーション、ファイルマネージメント)

(c) 利用分野に関する知識、すなわち、経営実務ともいうべき知識(経営管理論、経営システム、生産管理など経営のサブシステム、経営行動科学) これらの中間に両者を結びつける、

(b) システムに関する手法、技法、考え方 (システム理論、システム分析手法、経営数学、管理手法)

となるかと思えます。

こういうふうにご考えてみますと、メーカーサイドの SE、ユーザサイドの SE はこの図(図2)のような曲線を描く能力を必要とされるわけで、新人の養成もこの線にそって行なっております。

このような観点からできましたのがこのカリキュラム(図3)でありまして、システムエンジニア、セー

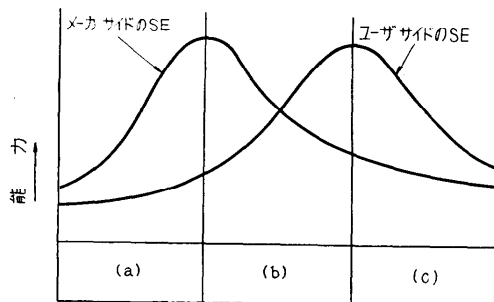


図2 SE がカバーする分野

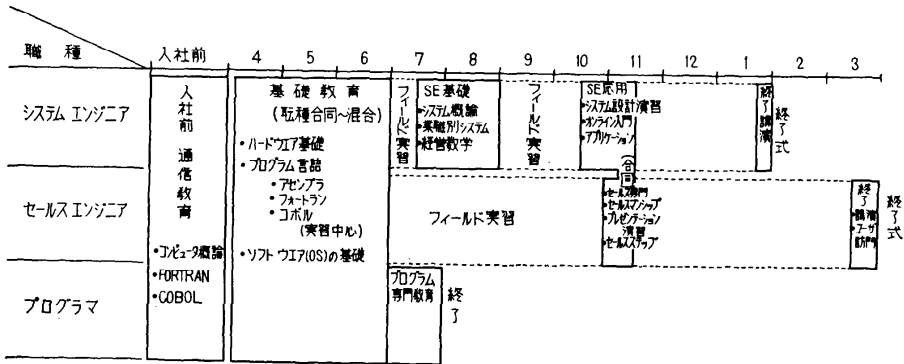


図 3 メーカーにおけるコンピュータ関係職種の育成(例)

ルズエンジニア、プログラマの新人教育の概要でござい  
ます。私どもがやりましたのは、入社半年前からの、入社前通信教育と呼んでいるものです。これは9月にスタートしまして、コンピュータ入門ないしプログラミング程度の内容のものを各人に送ります。あらかじめ実習の例題を送りまして、これができる人は受けなくてよいという条件をつけましたところ、われわれが教わらなくてはいけなくらいに詳しい人が受けられていて、ありがた迷惑だったこともあります。だいたい7割くらいの人が通信教育を受けられてそれなりの効果があったのではないかと考えております。

4月の入社時に、全社的なオリエンテーションがありますが、それははぶいております。まず、コンピュータの基礎的な部分はシステムエンジニア、セールスエンジニア、プログラマのすべてがいっしょにやります。しかも、なるだけ3者をランダムにミックスします。といいますのは、2年ほど前から、セールスエンジニアに、「俺たちは話術がうまければいいんだ、コンピュータのことなど知らなくても接待などをしていれば売れるんだ」というような風潮がありました。そういう気質をもってはいっような人間を徹底的にいじめようというのがねらいでして、人数はSEがいちばん多いのですが、これは放っておいても勉強するだろうから、教育は環境を与えることであるということで、学部別にも、理工系から文科系までまんべんなくミックスしました。通信教育の必要がないほど大学でコンピュータを勉強してきた人のために、一つだけ特別クラスを設けました。一方、通信教育に参加できなかった人のために1クラス別に作りました。この三つに分けたうえでランダムにしました。どのクラスが優秀だということがわかると問題がありますので、

入れ替えをやりましたが、これは1カ月ほどでみごとにバテてしまいました。

3カ月間に行なうコンピュータの基礎コースは、アセンブラからスタートしたり、COBOLからスタートしてみたりしたのですが、COBOLからはいるほうが実が上がるような気がします。ということで、COBOLをなるべく簡単にきりあげてハードの入門にはいりません。引き続き機械語をとおしてアセンブラの教育を行ないまして、さらにCOBOLのⅡというのがあります。最後に、ハードウェアの多少レベルの高い話しをしまして基礎コースを終了します。

この時点でSEコース、セールスコース、プログラマコースの三つに分けます。まず、SEコースでは、残ってしまったFORTRAN、OS、マスタトレッジ、システムジェネレーション、ファイルの概念などを教えます。システムジェネレーションやOSはダンプを与えてグループで討論させるという教育の仕方をしております。これを終わりますと、約5週間のOJT(On the Job Training)を行ないまして、先輩の靴もちをやらせませす。9月にはいりまして、ORとか、システム論、システム分解設計、各種業種の研究、最後に、オンライン、データ通信ということで終わるわけですが、そのあともう一度セールスエンジニアのシステム設計、OR、業種研究、OS(オーダーシート、契約の手続き)をやったうえで、SEのグループといっしょになります。売り込み中のプロポーザルの作成とプレゼンテーションを実際のケースにつきまして先輩を交えてやるという形で、一応終了するわけです。

セールスのほうはなるべく早く現場を教えるために、すぐにOJTに出します。そのあと、セールスの基礎として各種プログラム、アプリケーション、事務

手続きを教え、再び OJT に出します。OJT の期間をだんだん長くして1人で売れるように押し上げてゆきます。最後に、セールスマンシップに関する教育を行ない、セールスにたけた人に話法の研究とか、売り込みの技術をお話してもらいます。また、ユーザをお迎えして、ファコムとの間で議論します。

プログラムのほうは基礎教育で半人まえくらいになりますので、そのあと1カ月半ほどの期間をおきまして計算センタに配属されます。したがって、部門独自の事務処理の問題とか、プログラムの使用書とか設計の概略を話したあと、OJT に出して上半期で終了します。

私のところで経験したことをいくつかお話しておきたいと思います。SE 要員は、どこから、どの出身系がよいのかという問題は、いずれも差がなく、できるだけ広くとるようにするほうがよいという結論でした。コンピュータ教育の機種数は、1機種がわかれば他のものはすぐに理解できるということで、代表的な最も新しい機種に絞りました。もう一つ、実習プログラムはクローズド処理しかできませんのでコンピュータにさわったという意識が非常に薄いわけです。これは教育部のほうで、あとでやってもらうことにしております。

教育用システム、EOS を開発しております。これはディスクバック中にソースプログラムをすべて入れておき、差し替えるカードだけを入れてやればよいというシステムです。個人的に、何回目のランでどういうバグが出たかがインストラクタに出るようにしてあり個人別データと統計を取ることができます。

一松 最後に、IBM の江村さんに、まえに情報処理学会の教育調査委員会で、江村さんが中心になって企業内情報処理教育の動向調査を行なった、アンケートの結果を中心にお話ししていただきたいと思います。

江村 アンケートの結果のエッセンスだけお話ししたいと思います。アンケートでは、企業内教育のマクロ的な動向をとらえることができると思います。このアンケートは579社に送付し、152社から回答がありました。教育に熱心な会社からは回答があるという傾向がありますので、必ずしも現在の企業内教育のすべてを反映しているとはいええないようです。

まず、コンピュータ要員以外の情報処理教育については、階層別にみますと差はあまりありませんが、部課長クラスがいちばん高いようです。新入社員に対す

るものは61.5%という高い比率になっているようです。この方面の教育は、新入社員に近いほど社内教育し、部課長クラスはメーカの提供する教育を利用する傾向があります。メーカの売り込みとの関連もあるでしょう。

次に、社内教育する場合の担当部門ですが、コンピュータ部門の要因が主体となっているのは、部課長クラス以下に対しては50%を越えています。これに対して、研修部門の担当は15%内外になっています。教育内容自体が技術的なものであり、教育部門でめんどろをみるまでには至っていないからでしょう。あとは外部講師を主体としてやっています。

教育の強制の度合いについては、全員必須の率は高くありませんが、新入社員に対しては非常に高くなっており、新入社員教育の一環として強制しやすいことが表われていると思います。上層部の人に対しては、希望者だけというところがかなり多いようです。

コンピュータ部門の要員の教育ですが、養成機関は、SE は各種団体とメーカ、あるいはメーカという比率が高くなっています。これは、まだまだメーカのお客さんに対する SE 教育が十分に体系化されていないことを表わしているのではないかと思います。各種の教育機関を併用することは一つのやり方かと思いますが、それを有機的につないでゆくことが重要であろうと思われます。企業内の教育担当者は、規模が大きくなると専門的教育担当者を置く傾向が強くなり、全体では21.5%です。多いところでは10名以上おり、そういうところでは体系的な教育も可能と思われます。

次に、企業内要員訓練の利点ですが、アンケートによれば、企業の needs に合致した教育を行なえとか、実務事例中心教育で即効性が高いということが高い比率を占めています。利用の多様化、機種が多様化のもとにあつては、企業内で企業にあった教育を志向することが重要であるという考えをもっておられることがわかります。他に、OJT とが有機的に結びつきやすいとか、安くつくとか、融通性があるなどが掲げられています。逆に、企業内教育の問題点と限界ですが、まず教育担当者を確保できないこと、第2は教育担当者の育成が困難なこと、講師が教育の専門家でないため生じる教育効果の限界、講師が実務を兼務するためのスケジュールの調整などにも問題点があります。企業内で教育する場合のコース開発ですが、それなりのコース、教材を作るのが望ましいのですが、それらを作る時間、限界の問題がでてきます。企業

needs に合致した教育の裏返しとして、教育内容にかたよりを生じ、視野が狭くなり、上級者の養成が困難になること、さらに、集中的教育指導のスケジュールがむずかしいことが指摘されています。

最後に、今後の要員教育の方向に関する集計結果ですが、企業内教育ですべてカバーするというのは職能の下位の者ほど高いようです。企業内教育を主体に、不足する部分に他の教育機関を活用するというのを合わせますと、オペレータに至っては全体の70%になっています。今後ますます企業内で、企業 needs にあった形で教育を展開し、効果的な要員養成をやる方向がめざされていると思います。

一松 ここで、フロアの皆様からご質問、ご意見をうけたまわりたいと思います。

**質問 1** SE と上級プログラマはどのように区別されていますか。

菊地 厳密に定義していませんが、一応作業内容で区別しております。私のところでは、プログラマがそのままプログラムできるようなところまでスペックを作る。これを SE と呼び、プログラマの段階で上級、初級にはそれほど厳密な意味をもたせてはいなくて、一般的にプログラマというふうにはプログラマの横割りという形で呼んでいます。

江村 SE、上級、初級プログラマという名前が先行しておりまして、企業内では、職務内容が規定されており、ことばで職務内容を規定できないのが現実だと思います。

**質問 2** 私のところでは縦割りをやっていますが、横割りととの割合についてお聞かせ下さい。

菊地 コンピュータ運営管理研究会のなかでは、縦割りとは、一つの仕事を分析から設計、プログラミングからオペレーションまで一貫して受け持つことをいい、一つの仕事をシステム設計、コーディング、オペレーションに分割してそれぞれ別の人が担当することを横割りと呼んでいます。横割りをとっているのは70社ぐらいのうち14~15%で、残りは縦割りです。

山中 アメリカの大企業はほとんど横割りで、多くの外資系経営コンサルタントは横割りを推奨しています。それから、社運を左右するような新しいプロジェクトをやるときはプロジェクト体制をとるようにしています。

**質問 3** SE はプログラマ出身がいいのか、それとも他の人がいいのでしょうか。

山中 新しい大きなシステムを作る SE の場合

は、プログラマから上がった人よりも、そのシステムについて企画までできるような人にコンピュータを教えたほうが、いいシステムができることを感じたことがあります。

**質問 4** 電算機を効率よく使うために、OS システムプログラムが必要ですか。

柳井 現在の OS はマルチですから、システムプログラムなしで運用できるとは思いません。メーカがそれほどめんどろをみしてくれるわけでもないし、それから、システムが大きくなると保守は想像以上にたいへんになります。アメリカでは、マルチで動いている、500 KB の機械をもっている会社は必ず OS システムプログラマがいます。われわれも TSS からリモートバッチまでみんな動かすようになってきましたので、システムダウンのとき、メーカからきてもらうわけにはゆきません。

菊地 私のところではそういった名称での要員は配属していません。最初にシステムリソースを設計するときはどういう設定の仕方が、効率的に使ううえで自分の会社に適しているかを検討し、基本設計をすれば、あとは設計どおりに業務が動くオペレーションをやれば、非常に効率的だと考えております。

**質問 5** どの程度の人間をどんな分野に配属しているのですか。

柳井 ユーザ側ですが、OS を理解して、いじれるほどの人をオペレータに配属して、プログラマというより運用面に入れていきます。外部からいろいろなものがはいてくると、本に書いてないトラブルを生じ、だれもが経験していないことがでてきます。それが解けないときメーカ側といっしょになって解かなければならないというのが現状です。そのとき、OS の中身がまったくわからないのでは困るし、特殊なプログラムを開発する要求がでたとき、そのたびごとにメーカに頼るわけにもゆきませんので、メーカのシステム開発で OS のわかる連中と、うちの OS のわかる連中と、そういうシステムを開発するものの3者でシステムの開発を行なっています。この部所だけは毎年大学の工学系の人をとっています。実際そういう連中が現場でもよくできるようです。

**質問 6** 社内教育における適性の問題についてお聞かせ下さい。

山中 プログラムの適性検査は各社とも出しており、フォローアップもできていますのでお使いいただけだと思います。ソフトウェア技術を中心にいろんな

適性をやっており、アイディア的なものがなければ解けないようなものを試みている段階です。SEにもそれが適用できるかどうか、セールスエンジニアにはどうかを現在テストしています。

**江村** 適性検査で本当に適性がわかるかどうかに関して、アメリカ側の調査結果をみますと、現在の適性検査では、プログラミングだけの適性をみれるということのようです。最近、アメリカの傾向として、適性検査だけで物事を判断するのは若干危険だと思われ、性格検査とか、他の検査と併用して初めて判断するといった方向に進んでいます。

**山中** セールスエンジニア、SE、プログラマに関しての適性検査についての相関関係は、セールスエンジニアの場合まったくなく、カスタムエンジニアに対してはほぼ成りたち、SEに対しては、最上位、最下位で成りたち、中間の7～8割については成りたないようです。

**一松** 時間がなくなって参りましたので、質問はこのあたりで打ち切らせていただきます。最後に、パネルの方々に、話してもらったこと、ぜひ聞いておきたいことなどございましたら、ご発言していただきたいと思えます。

**江村** 企業教育、コンピュータ教育などは、結局適性とか、キャリアということに落ち着きます。教育でやっているのは単に基礎を与える、あるいは動機づけ

をやっているわけで、その後は環境のなかで人間は育つわけですから、まずそちらのほうを考慮していただかなければならないと思います。

**山中** 教育そのものについてはまったく同感です。システムの考え方を発揮できる組織が作られることが重要だと思います。

**柳井** 計算機になにを要望するかということより、まず計算機をうまく活用するために現場が乗り出すべきで、計算機室と現場との人間的な結びつきを強くすることが望まれます。

**菊地** 現場と教育の並行処理によりバランスのとれた教育体系を組んでいくことが望ましいと思えます。企業内教育にはある程度限界があり、メーカその他の教育機関を併用していくことがよろしいかと思えます。

**一松** 最後に、学校教育にたずさわる者として、一言申し述べさせていただきます。専門的な技術者なり研究者を養成する場合に、たとえば大学院のほうで委託研究させることとか、働きながら夜間部で勉強するというようなことも必要ではないかと思えます。

最後に、WATFORのようなシステムを大学で作った例もあり、メーカと教育関係者がもっと協同して教育に便利なシステムを作ることも必要なのではないのでしょうか。皆様から、貴重なご経験、おもしろいお話しをうかがうことができてありがとうございました。