



# SEAMAIL

Monthly Newsletter from  
Software Engineers Association

Volume 2, Number **5-6** May/June 1987

## 目 次

編集部から		1
長岡ワークショップ報告・その2		2
Session 3: 分散環境		2
ネットワーク時代はまだ来ない	深瀬弘恭	2
討論記録	藤野晃延	4
Session 4: AIと環境		10
AIへの愛と反発	熊谷 章	10
討論記録	熊谷 章	12
Session 5: 開発パラダイム		20
ソフトウェア開発パラダイムをめぐって	白井義美	20
討論記録	久保宏志	23
名古屋支部設立準備ミーティング	岩田 康	27
誌上討論「女性技術者について」—その2—		28
禅者に学ぶ自己管理	野々下幸治	34
実践的ソフトウェア開発環境に関する集中討論—開催予告		36
会員状況		37

ソフトウェア技術者協会（SEA）は、ソフトウェア・エンジニアの、ソフトウェア・エンジニアによる、ソフトウェア・エンジニアのための団体であり、これまでに日本になかった新しいタイプのプロフェッショナル・ソサイエティたることを目指して、1985年12月20日に設立されました。

現在のソフトウェア技術が抱える最大の課題は、ソフトウェア・エンジニアリング研究の最前線（ステイト・オブ・アート）と、その実践状況（ステイト・オブ・プラクティス）との間に横たわる大きなギャップを埋めることだといわれています。ソフトウェア技術の特徴は、他の工学諸分野の技術にくらべて属人性がきわめて強い点にあります。したがって、そうしたテクノロジー・トランスファの成否の鍵は、研究者や技術者が、既存の社会組織の壁を越えて、相互の交流を効果的に行うためのメカニズムが確立できるか否かにかかっています。SEAは、ソフトウェア・ハウス、計算センタ、システム・ハウス、コンピュータ・メーカ、一般ユーザ、大学、研究所など、さまざまな職場で働く人々が、技術的・人間的交流を行うための自由な場であることを目指しています。

SEAの具体的な活動としては、特定のテーマに関する研究分科会（SIG）や地方支部の運営、月刊機関誌（SEAMAIL）の発行、各種のセミナー、ワークショップ、シンポジウムなどのイベントの開催、既存の学会や業界団体の活動への協力、また、さまざまな国際交流の促進等があげられます。

なおSEAは、個人参加を原則とする専門家団体です。その運営は、つねに中立かつ技術オリエンテッドな視点に立って行われ、特定の企業や組織あるいは業界の利益を代表することはありません。

代表幹事： 鈴木弘

常任幹事： 岸田孝一 長井剛一郎 盛田政敏 吉村鉄太郎

幹事： 稲田博 白井義美 大木幹雄 岡本吉晴 落水浩一郎 柿下尚武 木村高志 久保宏志 熊谷章 斎藤信男 佐藤千明 芝原雄二 杉田義明 鳥居宏次 中園順三 西尾出 能登末之 針谷明 藤野晃延 松原友夫 丸尾浩一 水谷時雄 三浦信之 村井進

会計監事： 辻淳二 吉村成弘

常任委員長： 岸田孝一（会誌編集） 盛田政敏（企画総務） 吉村鉄太郎（技術研究） 杉田義明（セミナー・ワークショップ）

分科会世話人 環境分科会(SIGENV)：歌代和正 北村昌人 田中慎一郎

管理分科会(SIGMAN)：相沢圭一 芝原雄二 野々下幸治

教育分科会(SIGEDU)：大浦洋一 杉田義明 中園順三

再利用分科会(SIGREUSE)：青島茂 阿倍正平 村井進

AI分科会(SIGAI)：安倍昭敬 梅林信之 広川昭八 野辺良一 藤野晃延 横山憲一

ネットワーク分科会(SIGNET)：青島茂 鈴木弘 野中哲

法的保護分科会(SIGSPL)：能登末之

CAI分科会(SIGCAI)：大木幹雄 寺嶋裕一 中谷多哉子 中西昌武

ドキュメント分科会(SIGDOC)：田中慎一郎 丸尾浩一

CAD分科会(SIGCAD)：柿下尚武

支部世話人 関西支部：白井義美 盛田政敏

横浜支部：熊谷章 林香 藤野晃延 松下和隆

長野支部：青柳和男 佐藤千明 細野広水

名古屋支部：岩田康 鈴木智 西村亨

SEAMAIL編集グループ：大槻亮人 岸田孝一 佐原伸 沢田寿実 芝原雄二 関崎邦夫 田中慎一郎 長井修治 野辺良一 藤野晃延 山内徹 渡邊雄一

SEAMAIL Vol. 2, No. 5-6 昭和62年6月1日発行

編集人 岸田孝一

発行人 ソフトウェア技術者協会（SEA）

〒102 東京都千代田区単町2-12 藤和半蔵門コープビル505

印刷所 サンビルト印刷株式会社 〒162 東京都新宿区築地町8番地

定価 500円

## 編集部から

### 残暑お見舞い兼いいわけ

いつもながら、お待たせしました。残暑きびしい折から、お元気ですか？

などと、とぼけている場合ではありません。前号の<編集部から>の最後には、次のようなく予告>が出ていました。

次号は、8月中旬(?)発行の予定。いままでの遅れを取り戻すべく、5~6月合併号とし、ページ数を倍増して、長岡レポート、ICSE参加記、セミナー記録、会員からの投稿と、盛り沢山の内容を考えています。

残念ながら、この通りには行きませんでした。理由は、編集長はじめスタッフの多忙、それに、原稿の最終整理に思ったより以上の時間がかかっていることです。編集部のなかには、若干誌面の質を落としても、早く印刷にまわしたら、という声もあるのですが、文章にうるさい編集長が、いまのところ、なかなかOKを出しそうにありません。

お手もとの、長岡ワークショップの報告書オリジナルをお持ちのかたは、前号および今号の最終レポートと比較してみてください。どれだけの手数か、想像がつくと思います。

それから、また、セミナー等の記録で、まだテープにはいったままの状態のものも、いくつかあります。

そこで、求人広告。日本語に自信があり、著作権法を無視して、他人の文章を整形することがお好きな方、ぜひ編集ボランティアとして、名乗りをあげてください。居住地・国籍・性別は問いません。できれば、MS-DOSの日本語ワープロを持っていて、Junetにつながっている方を、歓迎します。

### Good News

8月末に、事務局に、SONY/NEWS ワークステーションが入りました。といっても赤字のSEAにそんなものを買うお金があるはずはなく、SONYさんから、SEAおよびjusへ御寄付いただいたものです(感謝!)

これで、近い内に、電子掲示板が動きはじめるでしょう。

### 長岡レポート

2月の環境ワークショップの記録、残っていた3セッション全部を収録しました。巻末の予告にあるように、次回の企画もそろそろはじまります。意欲のあつたかは、ボランティア・スタッフとして、御協力をお願いします。

### 新支部スタート

中日ドラゴンズの快進撃と歩調をあわせて、名古屋支部が立ち上がりました。jus 東海と手をつないでがんばるそうですので、よろしく。

### 女性フォーラム・その2

女性技術者問題について、前回のフォーラムのさいに出したアンケートをまとめたものです。

### 分科会から

前号に引き続いて、管理分科会からのレポートです。他の分科会や支部からのレポートもお待ちしています。

### 次号予告?

前回は懲りたので、今度は、やめておきましょう。一応、材料としては、ICSE参加記、セミナー記録、会員からの投稿など、約100ページ分ほどたまってます。問題は、整理がどのくらいうまく進むかですが、まあ、あまりあてにせずに、お待ちください。

### 最後に、悲しいニュース

設立以来の幹事であり、関西支部の中心メンバーの1人として活躍して来られた松本崇純さんが、先日、急性心不全のためにおなくなりになりました。まだ、30代の若さで、ほんとうに信じられません。誌面を借りて、つつしんで御冥福をお祈り申し上げます。

## 第2回 実践的開発環境に関する集中討論 in 長岡

## Session 3: 分散開発環境

## ネットワーク時代はまだ来ていない

チェアマン

深瀬 弘 恭

(アスキー)

## 1. ワークショップの前に考えていたこと

近年、ソフトウェア・エンジニアの量的な不足をカバーするための手立てとして、開発環境の見直しが論議されつつある。通産省のシグマ計画はその代表的な例であろう。

メイン・フレームのTSS環境が持つさまざまな欠陥が、ようやく広く認識されるようになり、それを利用した大規模開発の問題点も、人々の意識の中で明確になって来た。大掛かりな汎用開発支援ツールよりも、小さな問題向きツールを組み合わせるほうが効果的だということに、多くの人々が気づきはじめたようだ。また、ハードウェアの場合における試作機の作成と同じように、ソフトウェア開発においても、簡単なプロトタイプ実験を行なうことの効用が認識され、実際に導入されはじめている。

一方、ハードウェアの低価格化はますます加速され、一昔前のメインフレーム程度の容量を個人で占有することも、(CPUの能力だけで比較すれば)いまや夢ではなくなって来ている。3年程前から米国で普及しはじめたワークステーション中心の環境がそれである。わが国においても、今年は、新しい32ビット高性能ワークステーションが、数多く発表されるものと予想される。

このような流れの中で、ソフトウェア開発のスタイルが、これまでのバッチまたはTSSの集中型環境から、分散型の環境へと移行していくのは、当然のことである。

このセッションでは、実際に環境の分散化を進めて行く過程で問題になるであろう技術上あるいは管理上のさまざまな問題点について、参加されるメンバーの事例報告なども参考にしながら、討論を進めて行きたいと考えていた。

ソフトウェア開発環境の話をするさいに、よくとりあげられる問題は、次のようなものである：

- ・ソフトウェアの再利用

- ・開発ツールの共有
- ・教育(技術移転)
- ・ドキュメント管理
- ・工程管理
- ・環境整備に要する費用

これらのことがらについて、特に分散化という切り口から見た問題点について討論したい。つまり、開発環境の分散化を現在検討している方々、また、分散環境の実現をすでに試みられ、いろいろな問題を抱えている方々にとって、参考になるような問題提起と活発な論議ができればと考えていた。

## 2. ワークショップの後での反省

私自身がイメージしていた「分散開発環境」とは、Unixを利用した分散環境であった。技術の現状からいって、今日の時点で実現しうる分散環境は、それ以外に考えられないからである。しかし、セッションに参加した方々の反応と、会場で交わされた質疑応答から受けた印象は、予想とはかなり異なったものだった。

基調講演者の村井さんも、チェアマンの私も、分散開発はすでに広まりつつあり、実際に多くの人に利用され、具体的な問題点を参加者が抱えているのではないかと考えていた。しかし、ごく一部の参加者を除けば、広域ネットワークはもとより、ローカルネットワークの利用も、日常あまり経験していないのではないか、と思われる反応が多かった。

私としては、環境を分散化することによって、はじめて遭遇するネットワークの自己増殖やセキュリティ等の問題について、会場からかなり辛辣な指摘がでるのではないかと期待していた。

たとえば、仮にいま日本中のパーソナル・コンピュータの1割がネットワークに接続されたとすれば、その総数は10~20万台に達する。そのとき、ネームサーバ、

ルーティング制御、アドレス管理等の問題に対して、現状の技術では到底対応しきれないからである。また、ネットワークにまたがる分散資源の共有問題についても、状況は同じようなものだ。

SEAのメンバは、ソフトウェア産業全体の中でも、先進的な意識を持った、あるいは持とうとしている方々だと思われるが、それでもなお、日常的な開発・管理の作業を行なうさいに、分散環境はあまり利用していない（利用できる状況にない）ようである。それはなぜだろうか？ 自由度の高い（水平指向の）Unixネットワークと、頑固な（垂直指向の）ホスト・ネットワークとのほごまで、それぞれが環境のセットアップを模索している最中なのであるだろうか？

いま、われわれ（すなわち、すでに分散環境の世界に突入している少数のバイオニア）がなすべきことは、依然として旧来の文化圏に暮らしている人々に、新しいライフスタイルの快適さがわかるような、何らかの仕掛けを用意することではないだろうか？

大学時代から、Unix環境の下で正統的なコンピュータ・サイエンスの教育を受けたエンジニアだけに期待するという点でも、たしかにある程度生産性は向上するが、それでは、いま抱えているソフトウェア・パニックや人材不足の解消にはならないし、第一健全でない。

現行のソフトウェア開発環境が、やがて分散型へ移行せざるを得ないことは既定の事実であり、それも Unixスタイルの水平型分散環境への移行になるだろうことは、ほぼ確実である。この点に関して、ほとんど議論が出ないのは、考えてみればあたりまえのことで、セッションの討論テーマを、もっとブレイクダウンした形で設定しなかったことが、いまになって悔やまれる。

### 3. プログラム委員からのコメント

前節でのべた反省は、決してチェアマン1人の勝手な思い込みではなかった。以下に、プログラム委員の方々から寄せられたコメントを要約しておく。

(1) 現在 LAN で接続されたワークステーション上で仕事をしている人々は、若干の不便を感じつつも、とりえず現在の分散環境に満足感を覚えていて、特にこうしたワークショップで技術上の問題点を議論する必要性をまだ感じていない。一方、分散環境を「お話」の世界でしか知らない人々は、いまのところ、何を議論し

てよいか皆目検討がつかない。

こうした状況が、今後、時間の経過とともにどう変わって行くか、来年以降も同じようなテーマを取り上げて、ぜひウォッチしてみたい。（岸田 孝一）

(2) ネットワークの必要性についての問題提起は、根本的で気がつきにくいことなので有意義であった。しかし、開発環境というより情報交換レベルの利用が主流と思われるので、ソフト開発手段としての分散環境についてもっと議論したい。分散によるバージョンの不整合などの問題は、集中型環境で技術が蓄積されているので、集中型環境の技術を見直すのがよい。（君島 浩）

(3) 議論が盛り上がらなかったのは、チェアマンの狙いとは別に、その前提になっていた参加者の経験が、あまりにも不足していたからだと思う。こんな場合、より具体的に関心のありそうなサブ・テーマを選んで、その内容を講習し実現のイメージを描き、運用をシミュレートしながら、問題点を洗い出し、討論するといった手間のかかる運営が必要になる。（杉田 義明）

(4) 個人的にも、グループとしても、分散環境については、楽しく明るい未来作りに向けてのバラ色(?)の夢が広がりそうだと感じている。次のワークショップでまた同じテーマで議論するのなら、参加者のそれぞれが考える理想の環境のイメージを出してもらい、一番受けた人に「つぶ生」を1本賞品につけるといったアイデアはどうだろうか？（中野 秀男）

(5) 最近では、ソフトウェア開発環境といえば、分散型とイコールのようである。しかし、その捉えかたは人によってさまざまである。特に、実際に分散環境を構築し利用している会社と、そうでない会社の意識格差が、きわめて大きいように感じられた。おそらく、そのあたりが、このテーマの討論を不活発にしている原因ではないかと思われる。

さらにまた、分散 OS、分散ファイル・システム等の各コンポーネントについて、その開発者、利用者、環境管理者の間での思惑が少しずつ異なり、なかなか議論が噛み合わないように感じられた。（野村 敏次）

## 第2回 実践的開発環境に関する集中討論

## Session 3: 分散開発環境

## 討 論 記 録

レポーター

藤野 晃 延

(富士ゼロックス情報システム)

## 1. はじめに

ネットワークの進歩と、高性能/低価格なワークステーションの普及によって、今後、ますます開発環境の分散化に対するニーズが高まり、また、実際に分散化が進んで行くものと予想される。

このセッションでは、今後、われわれが分散環境を構築し、利用して行く上での、技術的また管理上の問題点について、まず、東工大（当時、現在は東大大型センタ）の村井純氏が、パブリック・ネットワーク Junet の構築・運営における経験を踏まえて問題提起をし、それを中心にして討論を行った。

## 2. 基調講演要旨 (村井純)

## 2.1 分散化の技術

物理的にはあちこちに散らばったコンピュータ・リソースを、ネットワークによって統合化し、ある一定のレベルで、それがあたかも1つのシステムであるかのような幻想を与える。そういった環境を提供するのが、分散システムの技術です。

それは、ユーザの目から見たシステムの透過性を、どこかの線で定義をして行くことに他なりません。そうした透過性をどうやって具体化するか、細かいことを考えれば、いろいろな問題がありますが、ひとことでいえば、ユーザのシステムに対する要求の表現をどうするか、ということにつきます。

たとえば、ファイルその他、ユーザが必要とするもの（資源）の名前をどうやって決めて、一意的にアクセスできるようにするか、ということです。また、ネットワーク上でのメールのアドレスや配送経路を論理的にどうやって定めるかも、きわめて重要な問題です。

そういったことがらを解決するためのソフトウェア技術が、最近ようやく体系化され、個々の OS や、ハードウェア、あるいはネットワークから独立した形で、存在

できるようになってきました。

これからのコンピューティング環境を考えると、実際問題として、計算機システム、つまりハードウェアは、いろいろな種類のを一緒に使わなければならない。したがって OS もいろいろなものが混在する。通信のソフトウェア自体もさまざまなものが登場するでしょう。そういったヘテロジニアスな資源の存在を前提として、その上で効率的な分散環境を構築して行かなければならないわけです。

## 2.2 プロセス間通信

そのさい必要になる技術のうちで、もっとも基礎的なものは、プロセス間通信です。これはつまり、任意のプログラムとプログラムとの間で、会話をするための仕組みですが、ふつうの単一ハードウェア環境の場合とちがって、分散システムの場合は、話がややこしくなります。

というのは、ここでいう任意のプロセスとは、ネットワーク上に分散されたどの CPU で動いているかが、わからないからです。このように、分散環境内の任意の CPU 上にある任意のプロセスの間で自由にコミュニケーションができる。あるいは、逆に、分散環境上で稼働するプログラムを作ろうと思ったとき、2つのサブプログラムが、実際にはどこで動くことになるかはわからないが、お互いに会話しながら与えられた機能を果たす。そういうプログラムが自由に書けるような仕組みを OS が提供することが、どうしても必要になってくるわけです。

それともう1つ、汎用の階層的なプロトコルのソフトウェアが OS の中に組み込まれて、かつ、その階層構造から来るオーバー・ヘッドが、実際上ほとんど無視できる程度になった。このことが、実は非常に重要なことなのです。

### 2.3 ネットワークに関する諸問題

次に、広域ネットワーク上での技術者同士のコミュニケーションについていえば、Junetが動きはじめてから今日までの2年間の経験をまとめてお話しすれば、大体、以下のようになります。

まず、ネットワーク上のドメイン（領域）とアドレス（住所）の問題ですが、これは、要するに地球全体のネットワークの上で、名前空間をどう定義するかという観点から、Junetにおけるアドレスの概念は考えられています。つまり、狭い日本の中で、まずは皆でメールのやりとりをしようねってところから発想が始まっているのではなく、最初から、全地球的な規模での広域分散環境をにらんで、ものを考えているわけです。

管理・運用上の議論としては、計算機科学者用のアカデミックなネットワークはいかにあるべきかが、そろそろきちんと議論されるべきだと思います。別に学者だけに限らず、現場の技術者の方々も含めても構わないのですが、商売用ではない研究開発のためのネットワークとして、どんな機能が必要か、という議論をして欲しい。

実際のネットワークの形態は、使われるお金の額によって、「松竹梅」あるいは「マルキン・マルビ」に分かれるわけですが、それらの間の関係をどうするかも、先進国アメリカの例を見ても、大きな問題です。

たとえば、Junetは、いま、全部ボランティア・ベースで、非常にトロイ公衆回線を使って運営されています。それに対して、他方では、かなりの予算を使った大学間の専用線ネットワークが計画されている。また、シグマでも、加入者相互の間で強力なネットワークを張ることが考えられています。

研究開発情報の交換を促進するという「純粋な」立場に立てば、これらのネットワークの間の相互乗り入れということが、当然考えられなければならない、しかし、現実には、それぞれのネットワークの運営を担当している人間や組織の思惑や利害関係があって、なかなかそう簡単には行かない。

そういう現実の状況の中で、日本における計算機科学関係の研究者・開発者のネットワークをどうやって発展させて行くべきか？そして、誰がどうやってそれを運営して行くのか？

これは、技術課題というより、むしろ社会的・政治的な問題ですが、ネットワークはまさに政治そのものであって、われわれはそれを避けて通るわけには行きません。

関連する応用技術上の課題も、いろいろあります。相異なるネットワーク間でのメッセージ交換をどうやって具体化するか？メッセージ交換の次には、何をするか？ファイル転送や遠隔ログインをどんな形で組み込むか？メイン・フレームやスーパー・コン等のハードウェア資源を、Unixを中心とするネットワークの中に、コンピュータ・サーバとして取り入れるには、どうしたらよいか？等々です。

それから、広域分散環境というものがあると、セキュリティやアクセス権の問題が非常にむずかしくなってきます。こういった研究は、まだ、Junetでは全然やってない。これからの大きな課題だと思います。

## 3. 討論

### 3.1 分散化にともなう問題

**深瀬弘恭（アスキー）：**村井さんは、東工大の学内の環境を分散化するという仕事を、これまで精力的に手がけて来られたわけですが、そこではLANについて、いまどんな問題を抱えていらっしゃるのでしょうか？

**村井：**東工大の場合は、分散環境とはいっても、実態はまだ、独立のノードが一応ネットワークでつながったばかりの状況です。そこには、統一的な概念上のフレームワークが確立されていないので、全体としての分散環境がちゃんと作れない。ネットワーク上に存在する折角の資源を、有効に組み合わせることができない。

そこで、いまは、なるべく早い時期に、トップ・ダウンで、分散環境の全体的な枠組みをキチンと定めて、その枠組みの中で、分散OSがいかにあるべきかを議論し、決定して、ソフトウェア的な仕掛けを開発してなければいけないと考えています。

**林 香（SRA）：**TSS環境では、重たいツールが動かせないとか、反応が遅いとか、利用者がそれぞれ不満を持っている。それを解消するために、これまでは、TSSのホストとしてのVAXの台数を、お金の許す範囲で増やすという路線で動いていた。そうしたら、ある時突然、安いUnixワークステーションが登場し（笑い）、そこで、当然それを買うことにした。

そうなってくると、こんどはLANでつながないと、きわめて不便なわけですね。フロッピーを抱えてあちこちうろろろするなんて、情けないことが起こる。だから、イーサネットを張ったというのが、現実の推移でしょう。最初に、「さあ、分散環境を作るぞ」と、だれかがワ

メイテが始まったというよりも、仕事を楽にするにはどうしたらいいかを考えて、その方向に歩いて来たら、自然に分散型の環境に行きついてしまった。

**林好一 (SRA) :** そんな風に、自然発生的にワークステーションの台数が増えて来ると、CPUのパワーは圧倒的に改善されるので、その点では便利ですが、一方で、ネットワークの使い方のパラダイム、あるいはポリシーみたいなものが確立されていないために、いろいろなトラブルも起こる。

一般的にいい方をすれば、ソフトウェア(ツールやOS)のバージョン管理がむずかしくなり、混乱状態に陥ってしまうというのが、最大の問題だと思います。

**村井 :** その通り。NFSみたいな分散ファイル・システムがあれば、ネットワーク上の情報はだれでも共有できる。コピーもできる。リモート・ログインもできる。リモート・マウントもできる。それで何も問題はないじゃないかという人もいるが、僕は非常に問題があると思う。

たしかに、物理的に見れば、分散環境らしきものが一応そろってきた。要素としては、それぞれがちゃんと動いてはいる。しかし、全体的にそれらを1つの分散環境として統合化するための概念がまだ存在していないからです。

**松尾正敏 (SRA) :** CPUがネットワーク上に分散されたときの1つの問題点は、必ずしもわれわれのように、技術的によくわかった人間だけが使うわけではないということです。管理者や秘書のような素朴なユーザもこれから増えてくるだろうし、そういう状況を考えたときに、ネットワークがどんな形になればよいのか、とくに管理や運用をどうすればよいのかという問題が、これから多分、大きくクローズアップされてくるのではないかと思います。

### 3.2 分散環境におけるバージョン管理

**藤野晃延 (FXIS) :** OSのように、システムの根幹となるようなソフトウェアをバージョン・アップした場合には、以前の古いバージョンで動いていたプログラムがサポートできなくなる場合が起こると思います。たとえば、Unixではそのような問題があるのかないのか、Unixのカーネルそれ自体が変更されてしまい、その結果ある種のツールがもう使えないよってというような話があるのかどうか、ちょっと聞きたいのですが。

**深瀬 :** うちでは、いくつかの異なったバージョンのUnixを動かしていて、4.2BSD, 4.3BSD, System-V(R1.0), System-V(R2.0)といったものが、1つのネットワークのなかで一緒に動いているんですが、そういう問題は、もう日常茶飯事といつていくくらいに起こります。特に整合性がいいといわれている同じ系統のOS、たとえばバークレイの4.2と4.3との間でも、そういうことが起こるんですね。新しいバージョンですべてのソフトがスッパリ動くわけではない。

**藤野 :** ネットワークを意識したmakeのようなものはないんですか？

**深瀬 :** ネットワークの整合性を意識したmakeということですか？それは、いまのところ、まだありません。ただ、いろいろなフラグが、TCPコンパチブルがどうのこうのといったものが、おびただしい数、用意されていますけれども。

私が、いま抱えている問題点を申し上げると、社内には、ローカルなネットワーク・アドレスを持っているノードが、50近くあるんです。それらが、イーサネット4本が5本の上に分散されていて、それぞれのイーサネットどうしは、ゲートウェイをはさんで動いているという状況です。

こうなると、ネットワークの運用管理というのが、もう絶望的に人手を喰う仕事になってしまいます。あるマシンを入れ替えるとか、OSのバージョン・アップをするということ自体が、他のゲート・ウェイとか、他のCPUとか、あるいはプリント・サーバに及ぼす影響なんか、予測できないケースが多い。

もう1つは、使う面での管理ですね、セキュリティの問題が、いまのところ、ほぼお手上げに近い。

**村井 :** たとえば、バージョンの管理ができるような資源アクセス、アクセス権を環境全体でどう定義して行くか、1つの基本概念を決めておいて、あらゆる問題を、その概念にのっとって、総合的に解決していく必要があるんじゃないか、というのが僕の考えです。

アクセス権の問題にしても、いまの技術で、まったく解決されていないというわけではない。ただ、ネットワークの中でのUIDはどう扱うのか、違うマシンのUIDはどうするのか、イエロー・ページを日本中に動かすにはどうしたらいいか。そういった問題はまだ未解決です。

だから、OSとして何かができて、どうなるのかという基本的なあたりから、ネットワーク・システム全体

の構造を考えていかなければ、だめだろうと思います。逆にいえば、そういう方向でやっていけば、いま深瀬さんがいわれたような話は、全部解決するような気がしているのですが。

**斎藤信男 (慶大) :** 最近、われわれの大学で起こったことですが、ネットワーク上に VAX が2台あるんですけども、それぞれで TEX のバージョンが違っていて、どう組み合わせても、出力がサッパリ出てこない。1台のマシンで使っていれば、バージョンも一斉に切り替わって、みんな幸使えに使えるのに、ネットワークを使ったために、なぜこんな苦勞をしなきゃいけないのかと思います (笑い)。

いま、分散環境といわれているものは、ただ線がつながっていて、ときどきメールのやりとりができるのかというだけのことにすぎない。だから、人前で喋るときには、「うちの研究室ではイーサネットを使って非常にうまく行っている」と胸を張っていますけど、実際に使っている人間は、私自身も含めて、そんなことばを信用していない (笑い)。決して、いまのネットワーク環境を使いやすいとは思っていません。

もともと、シングル・プロセッサの OS である Unix を、単に拡張して使っているだけです。その上でユティリティとかプログラムとかを自由に組み合わせて、本当に分散的に処理するところまで到達してはいないわけですね。ネットワーク上の任意のコンポーネントを組み合わせて計算プロセスが進行するなんてことが、理論的には当然できなければいけないわけですけども、いまの分散 OS、分散環境ではむずかしい。イーサネットの生みの親である Xerox 社でも、多分まだそんな環境にはなっていないと思います。

**岸田孝一 (SRA) :** 環境の中での、いろいろな計算資源のバージョンやコンフィギュレーションの管理は、別に分散環境だからむずかしいという話じゃなくて、分散されてない環境でも、まだちゃんとしていない。一応、それなりのツールとしては、Unix の上では SCCS とか RCS とか、メイン・フレームの上にも色々あると思いますけど、あんなもので、われわれユーザにとって満足の行く管理はできないと思います。

ところが、実際には、複数の人間から構成されるプロジェクトの作業は、分散して進んで行くのですから、それらをコーディネートするためのアルゴリズムがちゃんと用意されていないと、ワークステーションだけが全員

の机に行き渡ったって、どうしようもない。村井さんがやろうとしている OS レベルからの統一っていうことも、たしかに大切なんだろうけれど、そういう環境の上でプロジェクトをどうやって分散してコーディネートしてやっていくのかについても、あわせて研究していただけると、われわれはそのプロセス・プログラムのインスタンスを考えればすむのですが (笑い)。

### 3.3 ソフトウェア資源の共同利用

**白井 (JIP) :** 年金計算みたいなビジネス・ソフトを開発して思うんですが、分散環境のなかに、ライブラリを登録するメカニズムを組み込んでおいて、そこをコールしてそれが計算した結果を用いるようにすれば、下らないプログラムをなんども作らなくて済むんじゃないでしょうか? そういう方面では、分散環境という概念は、非常に役に立つんじゃないかなと考えています。

**村井 :** 年金のアルゴリズムがどんなものか、僕にはよくわかりませんが、全体の環境の中で、ある仕事はある場所でやらせるのが一番よいということが決まれば、すべての人間が、必要に応じてそこに問い合わせる結果を貰うという形で、データ処理のシステムを構築することは、決して夢ではないと思っています。

本当に1ヶ所でやるべき仕事と、それぞれの手許でやるべき仕事をはっきり切り分けて、しかも、システムとして、そういうものを定義できるような環境を作っていく。実は、こうしたアイデアは、ナショナル・ソフトウェア・ワークスというシステムで、大分前に1度考えられたことがあります。1976年とか、そんな時代に ARPA ネットの上で、本当の意味で広域の分散環境を作ろうとして、結局はうまくいかなかった。再度そういうことへの挑戦が、今度はかなり現実的な形で試みられるんじゃないかと思っています。

**柿下尚武 (CTC) :** そうしたシステムを考える場合、技術的に解決可能ではあるが、それ以外の要件で不可能なことと、本当に技術が未熟でできないことがあると思うのですが。

**村井 :** 広いこと広いことって考えていくと、つねにその一段上の公共的な力が必要になってくるのですね。

PCCS という会議がこの間ありましたが、これは、世界中のコンピュータ・ネットワークどうしをつなごうという目的で、BIT-net だとか、ARPAnet だとか、CSnet だとか、それぞれの責任者が全部集まって議論し

たわけです。こういう風に、一段上のレベルで全体を考える組織が存在して、そこから話を出発させると、一番スムーズに行くのでしょうか。

そういう意味から言うと、日本中のネットワークをつなぐためには、国がらみの、公共的な機関にもっと努力してほしいと思います。だれが、どこで、どんなネットワークを、どうやって行くのかが、もっとクリアに整理される必要があると思います。

**岸田：** 政治論は苦手なので(笑い)、技術的な話に戻すと、いまの時点で一般的な Unix のネットワークは、ハードウェア的にはヘテロジニアスだけれども、OS が1つに統一されていることがポイントで、だから、唯一ネットワークが組めるという結果になっているわけですか？

**村井：** そうでなくて、プロトコルが1つ(具体的には TCP/IP)に統一されていることが、非常に重要なのです。もちろん、ラインの種類やハードウェアによって、サービスの種類は制限されるにしても、そのプロトコルさえきちんとしてきていけば、どんな OS のどんなマシンでも、ネットワークにつながることができる。たとえば、IBM のメインフレームと Unix マシンをつないで、共通のプロトコルを通じて、いろいろなプログラムどうしでおたがいにコミュニケーションを行なうことができるわけです。

### 3.4 メイン・フレームの位置づけ

**中野秀男(阪大)：** いくつか質問があります。まず第1に、うちの学科では、Fortran ユーザが多く、これまで、ほとんど大型計算機を使っていました。そういう人たちを分散環境に取り込むときに、どういうふうにしてあげたらよいのか？

2つめは、4月からネットワークを動かして、その運営を担当しなければならないのですが、他の研究室にどう教えたらいよいのか？ 懇切丁寧で行くべきか、それとも放任主義でよいのか？ といった問題ですね。

第3に、われわれの場合には、イーサネットをひいてどんな意味があるのかということが、最後まで議論になりました。大学では、研究室が違ってもほとんどやっけることも違う、ネットワークでつながったからといって、ただだかメールを送るくらいのことしか、利用方法が考えられない。それくらいだったら、イーサネットを張っても仕方がないんじゃないか、という疑問がいまでも残

っています。

最後に、Junet 上では、ネットワーク上を流れる情報の S/N 比がよく問題にされていますが、この辺はどうなっているのでしょうか？

**佐原伸(NCC)：** いまの中野先生のお話を聞きながら、ふと、会社の中のことを考えていました。ひょっとして、われわれの組織は、大型機中心のシステムと同じで、ピラミッド状の概念にもとづいて作られていて、そういうところに分散環境を持ち込んだりすると、ものすごい摩擦が生じるんじゃないかという気がする。中野先生が、いま提起された問題は、1つの典型的な例のように思われます。

**村井：** メイン・フレームをどう使うかという問題ですが、bit に紹介されていた NSFnet みたいな、スーパーコンピュータを共有するためのネットワークが1つの行き方だと思います。また、学内のネットワーク環境の中に、メイン・フレームの処理能力を生かしたサービスを提供するためのノードを作ることも、当然考えられます。具体的には、メイン・フレームとのお守りをする Unix マシンを組み合わせて、それを一種の計算サーバとして扱うわけです。これは、技術的には比較的簡単です。

それから、異なる分野の研究者がネットワークを組むことの意味も、たかがメールとおっしゃいましたが、とにかく、みんなが1つのネットワークにつながっているという状況を作ってさえおけば、学内ではあまり必要がなくても、外と情報交換が容易になるというのは、研究者にとって、大きなメリットでしょう。

いろいろな分野の研究者が1つのネットワークを共有していれば、何かのとき、お互いに助け合うことができる。たとえば、だれかが計算機を使って困ったら、計算機の専門家が助けてあげなければならない。ネットワークがつながっていれば、自分の部屋にいなからメールやトークで相談にのってあげるとか、バグをなおしてあげる、インストールをしてあげるといったことができるようになる。

S/N比の問題は、ネットワーク上での情報にノイズが多いということですが、何がノイズで何が有用な情報かは、かなり主観的な判断になると思います(笑い)。環境を作る側としては、いちいち気にしていてもしょうがない。いま Junet の上を流れている情報の量は、大体1日1メガバイトくらいですが、それを10日間ためておくとすれば、10メガの記憶スペースを環境の中に用

意しておかなければならない。それをみんながどうやって共有し、有効に活用できるようにするかを考えると、大切だと思います。

**深瀬：** 私のところでも、何年前かに、ネットワークをとりあえず1本だけ張って、ソフト開発に使っていたのですが、そのうちに、われわれの使っている資源を使いたいという要求が、他のセクションから自然に出てくるようになった。たとえば、両面のレーザー・プリンタが、われわれのセクションで動きはじめると、それを使わせてほしいといった要求です。

そうすると、ネットワークが次第に延びてくる、そこで、それをバックボーンにして、ネットワークの分割を考えたのですが、際限なく分かれて行って、いまでは、同じビルの中に何本も線が走ってる。1本だと非常にパフォーマンスのよかったものが、ゲートウェイとカリビータとかがたくさん入ってくるにつれて、機能的にはだんだん低下して行きます。

それは、技術的問題ではなくて、ネットワークの組立てが、仕事の分野や組織の構造なんかにかなり制約を受けてしまう。そういうようなことは、われわれのような民間企業の場合にも、随分あるわけですね。にもかかわらず、ネットワークをどんどん伸ばし続けているのは、標準的なプロトコルを使っていれば、何とかなるんじゃないかという、淡い期待があるからです。

### 3.5 広域ネットワーク

**筏井幸夫 (HST)：** 九州でも、九大とHSTとか、大分大学とかのサイトをつないで、独自のネットワークを構築したいと考えているのですが、Junetのほうには、何かガイドラインとか方針とかはあるのですか？

**村井：** 特別に拘り定規な方針はありません。ただ、広域分散環境というものを現実に具体化して、それを使っていく中から、新しい技術が生まれるというのが、いまJunetの運営や実験に関係しているすべての人たちの信念です。

いま、実際はかなりプラクティカルな意味での分散環境、分散OS、ネットワークなどの研究をしている人間は、比較的少数だと思います。したがって、そういった問題意識を持った新しい研究者が、ネットワークにつながっていくことは、たとえどんな形であれ、大歓迎です。

**二木厚吉 (電総研)：** 電総研でも、かなり以前からイーサネットが動いていますが、さきほど村井さんがい

われたように、パブリックな面での貢献は少ない。まだ堅い感じですね。

個人的には、ここ1年くらいは、政治的にも、また技術的にも、ものすごく見えにくい時代だったんじゃないかと考えています。ある意味で、技術的には、いま過渡期じゃないかという気がして、分散環境の構築にしても、必ずしも、専門家の間でも意見が一致してないんじゃないかというのが、私の考えですが。

ネットワークのプロトコル統一に関しては、いわゆるOSIのアクティビティがあるわけですが、これについては、村井さんあたりは、どんな風に位置づけておられますか？

**村井：** OSIを含めた標準化の活動は、非常に重要な意味を持っていると思います。とにかく、プロトコルというのは「共通の言葉」ですから、一番重要なのは、特にシステムとシステムの接点においてですね。したがって、国際的なネットワーク運営母体の集まりがあるんですが、そこでの最近の議論のテーマは、OSIをいつ、どんな形で、われわれのネットワークにインストールすべきか、という話題です。で、いつも「まだ時期尚早、まだ時期尚早」といいながら、今日に至っている状況です。

**深瀬：** 参加者の皆さんの認識は、どうやら、分散環境になるのは当然だということではほぼ一致しているようで、意見の対立のない処で議論を強いられている(笑い)。チェアマンにとっては、何ともむずかしいセッションでしたが、長い時間真剣におつきあいをいただいて、まことにありがとうございました(拍手)。

## 第2回 実践的開発環境に関する集中討論 in 長岡

## Session 4: AI と環境

## AI への愛と反発

チェアマン

熊谷章

(PFU)

## 1. はじめに

このセッションは、唯一の夜の討論であり、若干のアルコールも入って、随分さわがしく、また楽しいものになった。

セッションを開始に先立ち、席決めに関して若干の工夫を試みた。すなわち、参加メンバの意識を明確にし、討議を活性化するために、会場を左右2つに分けて、AI賛成ゾーンと反対ゾーンを作り、一目で発言者の立場がわかるようにしたのだ。討議の過程で、ゾーンを変更することも許される。反対ゾーンに対しては、氏名指定の質問ができ、指名された人は、責任をもって答えるか、答えられなければ反対ゾーンへ引越す（このアイデアは、夕食のテーブルでIPAの永島さんから提案されたものだ）。

話題になったテーマを、時間の順序に羅列してみる。これから、だいたいの様子が想像できるかもしれない。

- ・ AIと環境は同一テーマか？
- ・ どんな技術をAIと呼ぶのか？
- ・ プロセス・プログラミングとAIの違いは？
- ・ AIはIA (Intelligence Amplifier)を含むか？
- ・ AIにおける記号・図形・絵の意味は？
- ・ ゲーム・プログラムとAI技術との関係
- ・ AIを応用した実用システム

等である。

事前に予想した通り多様多岐に渡っており、AIがいかにみんなの関心事であるか、を示している。

## 2. 主要な争点

討論の中から、いくつかの争点を拾い出してみよう。

1番目：「エキスパートとフレームを使ったシステムは、AIと呼べるか？」

大方の意見では、「きちんと階層構造にまとめられる技術はAIではなく、ゴチャゴチャしててまとまらない

いものがAIである」ということになった。プロセス・プログラムは経験則をまとめたものでAIではない。

では、開発環境の構築や運用に当り、AIはどの部分にどのような貢献をしているのか？これに対して、「60年代から、自然言語研究等を介して、多くのモデリング技法を提供してきた。ブラックボード、フレーム、オブジェクト指向、メンタル・モデルなどがその例である。AIの重要性は、このように新しいモデルを創造し、適用分野を広めていくことだ。プロセス・プログラムからは、新しいモデルは出てこないだろう」という具合で、AI派対プロセス・プログラム派の対決の様相を示した。

2番目：「知識の構造は、階層かネットワークかそれ以外のモデルか？」

チャンドラセカン教授によると、階層構造で6タイプに分類できるという。これに対し、「現実の物理世界は複雑な形態をしており、見る人の立場とレベルによって様々なモデルになる」という意見が出た。だから、この複雑な現実をうまく料理するには、モデルの形かなどとこだわらず、あらゆる技術を総動員して使いものになるシステムを作らねばならぬ。「AIでも何でも使えるものは使うのだ」というわけだ。

チェスや囲碁のゲーム知識がテーマになった。チェスのようなゴールの定まるものは、枝刈りロジックでうまくいくが、ゴールを決めにくい囲碁は、人間を模倣するしかない。囲碁の対局で、人間は次の手をパターン認識と直感で決めている。CADの世界でも、現実に役立てるためには数値から図形、図形から記号にして解いたものを、さらにまた図形や絵にしなければならない。人間の知的な活動には、記号による知識だけでは限界があり、絵や図形による知識が必要になりそうだ。

3番目：「AIシステムは、必ずしも正しい解や答えを出すとは限らないということを認識すべきだ」

たとえば、どんなにすぐれたシステムでも、NTTの

株価の予想的中できるはずがない。AIとはそんなものである。したがって、エキスパートシステムは、当たらないという意味で存在価値がある、という意見だ。

また、人間の脳の構造と動作原理の話題も出て、これとコンピュータシステムを対比させ、AIの未来については悲観的にならざるを得ない、という意見もあった。

### 3. PCからのコメント

最後に、プログラム委員の方々から寄せられたコメントをいくつか御紹介して、まとめに代える。

他分野の知識処理と対比した話は面白いし、ソフトにも是非実用したいし、実用できると思う。もう少し、AIは実用的かそうでないかの議論をしたい。技術移転の担当者としては、AIはほとんど実用できると思っているし、推進も実際に進めているのだが。(君島 浩)

酒を飲みながら、夜のセッションでAIを語るといふ狙いは、うまくいったと思う。AI賛成か反対かを椅子に座ることで投票するというアイデアも、なかなかよかった。今後のワークショップでの、討論(ディベート)の1つのスタイルとして、おもしろい。

しかし、もうそろそろ、AIそのものを討論テーマとして取り上げるのはやめた方がいいと、今回の討論を聞きながら思った。たしかに、AI研究の分野から新しい技術がいろいろ提案され、ソフトウェア開発への導入も盛んになされてきてはいるが、一方で、AI研究の内容は、ますます人間そのものの解明に向かい、あたかも人造人間を作るための研究になりつつあるように見える。これは、永遠に続く遥かな道ではあるが、ソフトウェア・エンジニアリングの実践とは、あまり関係ない。

エキスパート・システムやオブジェクト・オリエンテーションのような具体的な考え方は、AIとは切り離して注目し、その応用を検討したい。(杉田 義明)

プロセス・プログラミングの例題が Prolog や LISP で書かれていなかったのは、なぜだろう。

私自身は、AIにはネガティブだが、この頃では、上流工程でのシステム記述には、Prologのような形もいいのではないかと感じている。AIが嫌いなのは、AIをやっている人が、AIなら何でもできるという(マスコミ向

け)の態度を示すが嫌いなのである。エキスパート・システムは、なかなかいい。

Prologの実行は Branch and Bound 法であり、組み合わせ問題としては、規模が大きくなるにつれて、実現不可能であるが、このあたりは、あまりみなさんわかかっていないのか、教えていないのか?

「知識とは何か」を扱う学問は、特に、人間とのからみを扱う学問は、答一発というわけにはいかず、ドロドロとした世界のような気がして、理科系の世界ではない。ただ、ソフトウェアもまた、人間とのからみを考える学問なので、相性はいいかもしれない。

ワークショップが終わってから、大木さんのポジション・ペーパーを読み返してみても、キーノート・スピーチ同様におもしろかった(余談だが、JIPという会社は、大木さんとか臼井さんとかがいてもつぶれないのだろうか?)。一般に、大学以外で、AIをやっているソフトウェア技術者は、AIに対してもソフトであり、流行語でうまく上司をだまくらかして、自分の好きなことをやっているような気がする。(中野 秀男)

活発な議論が展開され、なかなかおもしろいセッションであった。ただ、おもしろいということと、内容が期待通りであり、役に立つということとは別問題である。

AIに関しては、体質的または感覚的に合わない人が多いようである。それというのも、現在AIを熱心に語る人も、AI事業(?)に力を入れている会社も、それを応用して具体的に何かを作り出そうという姿勢よりも、むしろ、ブームに乗ってAIそのものについて講義や討論をし、それを飯の種にしているといった印象が強いからである。AIの好きな人にとっては、何でもAIになってしまうし、好きでない人はそれらをすべて否定する立場をとる。つまるところ、AIは、いまだに観念の世界での言葉の遊びに終わっており、そこには、何等の生産性も感じられないといったらい過ぎだろうか?

逆にいえば、具体的に何かを実現しようとするにはあまりにもむずかしく、抽象化された世界に逃げてしまっているということかもしれない(誤解のないように一言付け加えれば、エキスパート・システムとして現在実用化されている種々の診断システムの類を、私自身はAIだとは考えていない)。(野村 敏次)

## 第2回 実践的開発環境に関する集中討論

## Session 4: AI と環境

## 討 論 記 録

レポータ

熊 谷 章

(PFU)

## 1. はじめに

本来のレポータだった HST の茂井さんがギブ・アップしたので、チェアマンの私がレポータを兼ねる羽目になった。最初は、レポート全体を技術的な観点から体系的に構成してみようとしたが、録音テープを聞いて考えを変え、セッションでの議論の展開プロセスと雰囲気伝えるよう、努力することにした。

## 2. キーノート

セッションの初めに、日本電子計算(JIP)の大木さんによるキーノート・スピーチが、90分ほどあった。冒頭で、「AI と環境」というテーマにはあまり興味がないようなことをいわれたが、実際には、そのこととは裏腹に、このテーマについて、「トップダウン」と「ボトムアップ」の両方のアプローチをしっかりと押さえた名講演であった。以下に、その概要をかいつまんで紹介しておく。

「AI を開発環境に応用できるか？」という問いに対する大木さんの回答は YES である。その理由は、AI の一種としてエキスパート・システムを考えるなら、両方の方法論が同じだということだ。詳しくいえば、問題発見についてみれば、第1に、プロトタイプから始めて段階的に成長させること、第2に、各過程で使用される有効な方法が、発見的方法または過去に蓄積した知識をうまく使う方法のいずれかである。

大木さんは、現在、社内で JSD の FASET プロジェクト向け開発チームのテクニカル・マネージャをやっておられる（もちろん、B型の血液のせいで、それ以外にもいろいろなことに首を突っ込んでいようだが）。

FASET プロジェクトの狙いは、フォーマルな仕様化技術（これは、AI とソフトウェア工学の境界領域に属している）の実用化である。ある意味で、AI を利用してソフ

ト開発環境を高度化しようとするものだと、いえないこともない。大木さんのグループは、この試みのなかで、AI を利用した要求仕様定義ツールを開発しようとしている。具体的には、SADT を拡張して AI の香りをつけるということらしい。大木さんは、エキスパート・システムが、要求仕様の定義にかなり使えると考えておられる。要求仕様における主な問題は、知識表現に対して、どういう仕様モデルを作成するかである。IEEE COMPUTER 誌の最近の特集号でも、次のように述べられている：

「世界に関する多くの種類の知識の定義は、要求定義と分析を行う工学にとって基本的なことである。一方、AI における知識表現の研究は、非常に多くの有益な技術を産みだす。その技術は仕様を定義する言語と密接な関連がある」

## 2. 1 トップダウン・アプローチについて

ここで大木さんは、要求仕様のモデル化に必要な要素に関して説明された。モデル化を構成する基本要素として、データと制御だけでは、あまりにも不十分である。最近流行のオブジェクト・モデルを導入しても、まだ足りない。その不足は何かといえば、制約条件と評価である。制約と評価を取込めば、AI 的なモデル化も本物になるであろう。

マニュアル作成を例題として考えてみると、対象システムが汎用マシンかミニコンかパソコンか、IBM の OS か Unix か、C 言語プログラムか COBOL プログラムか、などの多くの制約条件を理解した上でなければ、システムの内容をどのように表現すればよいかかわらず、マニュアルを作ることができない。これらの制約いかんで、表現方法が大幅に変わってくる。

また、一般に物作りの作業では、各プロダクトに評価

点をつけずに、それらをうまく使用できるはずがない。ソフトウェアの場合、成果物に、なぜこれはいいか悪いかの点数をつけないのか？ 大木さんは、ここで、建築業界を例にして、ソフト工学にも複数の視点が必要なことを力説した。

ものごとの設計でむずかしい点は、全体の制約条件を満たすような物を作ることである。これを可能にするための仕組みとして、評価関数を作成し、それを利用しながら、設計のプロセスそのものを変えて行くというやり方が考えられる。それは、たとえていえば、線形計算のシンプレックス法において、制約条件を満足させながらピボットを見出す評価関数を実行するようなものだ。ハードウェアの世界では、このことはすでに実用化されているようだ。前述の IEEE COMPUTER 誌によれば、オハイオ大学で Air Cylinder の設計にこうした評価を用いている。

ついで、大木さんは自己の考えを語るために Dr. B. Chandrasekaran (チャンドラセカラン博士と呼んでいいのかな?) を登場させた。インド哲学を修めたコンピュータ科学と情報科学の先生で、現在はオハイオ州立大学に在るとのことだ。博士によると、ものごとの理解や解決は、すべて階層的に行われる。人間は、問題を階層的にとらえ、抽象度の高い方から順番に、各レベルに合った知識を使用して解いて行く。

ここで重要なのは、色々な知識が分類されて階層的な形で、人間の頭に内蔵されていることだ。人間は問題解決にあたって、最適な知識表現と制御方式を、暗黙のうちに使いわけている。ここでいう制御とは、異なる知識を使い分けるタイミングと、箇所を認識し制御することを指す。

アプリケーションの型に合わせて、次の6タイプのシステムがある：

#### (1) Taxnomic Classification

階層的に仮説を立て、それをリファインして行くもの。

#### (2) Routine Design

階層的な部品を選択したり、制約条件を緩和するもの。

#### (3) Knowledge-Directed Data Retrieval

概念やその関係や属性によって検索するもの。

#### (4) Abductive Assembly of Hypothesis

複数の仮説の中から与えられた事象に妥当な説明を選ぶ。

#### (5) Hypothesis Matching

ボトムアップに与えられた仮説が状況と一致するかを検討する。

#### (6) Prediction by State Abstraction

サブシステムの状態変化からサブシステムの機能の変化を導出する

大木さんは、この中から、(1)の分類の方法が日常生活できわめて有効に使われていることを、病気にかかった人が病院に行くケースをあげて説明された。そして、上述した階層的な知識の構築を支援することが重要で、これは科学ではなく工学であると主張した。われわれ人間が毎日やっていることは、科学ではなくエンジニアリングなのだ。

次に取り上げられた話題は、確信度付き診断である。エンジニアリングの世界では、7段階の確信度があれば、十分に実用的である。そして、7段階のうち確実性の高い部分に関してのみ、詳細化し洗練させる。この定性的仮説を用いて推論すれば、十分実用的なシステムが作れるという話である。

以上の話から、トップダウン・アプローチの結論は、「階層的な知識構造の随処に、スペシャリストをオブジェクトとして配置しておけば、AIはソフトウェア仕様の定義に十分に使用できる」ということである。

## 2.2 ボトムアップ・アプローチについて

まず、ソフトウェアの部品であるサブルーチンの合成方法に、AIで有名なフレーム理論を応用したら、非常にうまくできたという話があった。このアイデアは、サブルーチンのパラメタは何か、という考察から生まれたという。

ある種の汎用的なプログラムを作らせてみれば、その人がノウハウを所有しているか否かは、ただちにわかる。ノウハウがある人は、少ないパラメタをうまく利用するが、素人は何でもかんでもパラメタにしてしまい、收拾がつかなくなる。これから、ノウハウとは、パラメタの名前とその個数である、といえよう。

このパラメタと、フレーム理論におけるスロットが同じだというのが、大木さんの着眼点である。フレームにおいても、スロットそのものがノウハウであり、それは

何回も経験して初めて得られるものである。

そこで、フレームを用いた推論機構を、サブルーチンの部品展開に応用し、効率を上げるやり方は次の通りである。

人間があるサブルーチンを採用するときは、パラメタを見て、そのサブルーチンをどう使うかを決めている。このとき、ユーザの念頭にあるのは、パラメタ間の調整であるが、この作業を機械にやらせるのである。機械には、あらかじめ、パラメタに関して、5種類の情報を与えておく。それだけではパラメタに関する推論が不可能ならば、さらに必要な判断データを人間にもらいにいくようにしてある。

このアプローチで欠けている点は、評価関数と確信度が、まだ具体化されていないことである。確信度を、状況に応じて変化させるようにするのは、どうもむずかしいようだ。

結論として、このシステムを用いた線形計算のサブルーチン運用の効率は、かなり向上したという報告があった。つまり、ボトムアップ的なアプローチも、かなり実用的だということである。

こうして、大木さんの講義は、次の問題を提起して、終了した。その問題とは、「はたして、人間の頭の中の構造は階層的か、それともネットワーク構造か？」である。大木さん自身は、脳の中でダイナミックに動いているときはネットワークであり、あとで整理するとき階層的になるのではないかと考えておられるらしい。

### 3. 討 論

大木さんの熱烈な講演が終わると、満場から感謝の大拍手が起こった。そして、間髪を入れず、かんかんがくがくの討論へと突入して行った。蛇足であるが、ここまでのところでは、自己主張を変えてゾーンを移動した人はいなかった。以下の討論記録のなかでは、発言者の名前のうしろに、AI賛成派には〔○〕を、反対派には〔×〕をつけて示す。

#### 3.1 そもそも AI とは？

**林 香 (SRA) [×]** なぜ人間の頭の中をモデルの参考にするのでしょうか？ 人間には、千差万別のモデルがあり、これと同じ作りになしようとすると、よいものと悪いものが、ゴチャマゼになってしまうのではない

しょうか？

**大木 [○]** しかし、ソフトウェア開発活動そのものは、人間の思想や発想の反映です。したがって、ソフトウェア・プロセスを自動化しようと考えれば、当然、人間の深層心理部分を究明する必要があるでしょう。

**岸田孝一 (SRA) [×]** 大木さんの説明がどうして AI と呼べるのかが、わかりません。まさに、あれはプロセス・プログラミング以外の何物でもないと思うのですが....

**片山卓也 (東工大) [×]** たしかに、さっきの説明で、ロジック以外のところは AI ではないと、私も思います。

**大木 [○]** ....

**熊谷章 (PFU) [○]** 松尾芭蕉の物作りの極意として、「不易流行」という言葉があります。これは、世の中には、つねに変わらない部分と、時代の流れとともに変化する部分とがあり、片方だけを信じてはいけないというという意味です。

不易を見つめて流行が分かり、流行を見つめて不易がわからぬようでは、物作りはできないと、芭蕉はいつています。大木さんの弁護人を勝手に買って出れば、人には、それぞれ依って来たる過去があり、他人は、そのところをよく理解してあげる必要があります。

AI もプロセス・プログラミングも流行の一つであり、不易な部分としてコンピュータ・サイエンスやソフトウェア・エンジニアリングの神髄を極めようとしているのではないのでしょうか。したがって、同じように見える部分であっても、別に不思議ではありません。

**鳥居宏次 (阪大) [×]** 大木さんの話には感心しました。どうして論文にしないのか、折りをみて、ぜひまとめていただきたいと思います。ただし、AI というからいけません (笑い)。

いや、つい本音が出てしまった (爆笑)。私は、ずっとアンチ AI 派です。電総研にいたころ、MIT が人工知能用言語を出したとまわりがさわいでいた頃から、ずっとアンチでした。

一般に、診断システムは、階層的に作られており、部分的に人間がトレースできる構造になっています。つまり、機械にできることだけをやっているのです。だから、ト

ップダウンかボトムアップかという議論は、あまり関係がないのではないのでしょうか？ どちらかのアプローチで行け

そのもの、または、これらを組合わせたもののうち、どれを選んでよいのです。

たとえば、PL/I のデバッグでも階層的にトップダウンでやろうとすればできる。途中でややこしくなったら、そこでやめればよいだけです。

**中野秀男 (阪大)** [○] 僕は、関西SEAで、鳥居先生とコンビで、ボケとツッコミをやっています (笑い)。そんな立場から、岸田さんに1つ質問があります。

昨日のプロセス・プログラミングの話ですが、AI における LISP や Prolog みたいなプロセス記述言語が、まだ出てきていない。その意味からすれば、AI はプロセス・プログラミングよりも、かなりキチンとまとまっているような気がします。プロセス・プログラミングはまだ、あいまい模糊としているという印象を拭えません。

この辺のことをどうお考えですか？

**岸田孝一 (SRA)** [×] おそらく、ドメインごとにプロセス・オブジェクトの形は異なり、これらを表わす言語も、いくつかの種類に分かれるでしょう。

しかし、私がいいたいのは、プロセス・プログラミングと AI とは別物だ、ということです。たとえば、プロセス・オブジェクトをいくつか集めて、それらをカテゴリーライズすれば、プロセスに関する何らかのノウハウは得られるでしょう。でも、このような帰納的方法を、わざわざ AI という名前と呼ぶ必要はないと思います。

AI はもっと別な方向を目指して欲しい。公理系から出発して新しい定理を導出するとか、新しいプロダクトを作り出すとか、そんなことが AI の目標であるべきでしょう。現状の進行状況ではどちらもどっちのような気がします。

### 3. 2 ゲーム・プログラムをめぐる

**佐原伸 (NCC)** [×] 一応アンチ派のゾーンに座っていますが、AI の範囲が、まだ、あいまいであるように思います。私は Mac のチェス・プログラムに負けてしまうのですが、よく考えると、ルールブック程度のゲーム・プログラムに私が負けるはずがないのです。わずか 128KB のプログラムに負けるはずがない！ (笑い)。

**鳥居** [×] 最近のサーチングのプログラムは非常に進歩しました。枝刈りのための評価関数がすぐれており、しかも、最適化と満足度の両方が選択できるようになっています。特に、チェスのように、大ゴマをとればよいという類のゲームは、比較的簡単に強いプログラムがで

きます。しかし、囲碁のように、サブゴールの定まらない、つまり評価関数が定まらないゲームの場合は、うまく行きません。この種のゲームを扱うには、人間の頭の中を追っかけて、どうなっているかを調べる必要があります。

**熊谷** [○] 囲碁の場合、サブゴールでは多分ダメで、パターン認識が必要でしょう。大竹英雄棋士の説によると、プロは皆盤面のパターンを見て次の手を考えるそうです。何百万通り以上の手から、数手だけを選び出し、それらについて、ロジックを使って先を読むのだそうです。

**佐原** [×] 私が、以前に小林光一棋士と2人で、ミニ・ワークショップをやった結論は、棋士たちは直感で手を選び、そのあとで、その手が何目かを評価する、ということでした。

**熊谷** [○] 盲将棋というものがあります。2人で頭の中に将棋盤を置き、対戦するのです。米長棋士の話によると、最初のうちは盤が小さいのですが、段々と大きくなり、一流になればカラーになるそうです (笑い)。この例は、人間がパターンで思考し、パターンやイメージを想像のなかで操作していることを、暗示しているように思えます。

### 3. 3 エキスパート !?

**中野** [○] 囲碁や将棋では、最初の場面において次の一手がだいたい決まっています。これは、ソフト工学の世界でもいえることではないでしょうか？ エキスパート・システムを用いて、ソフト開発の各ステージで次の一手を出すことが、できないでしょうか？ そして、たとえそうした開発環境ができたとしても、それを乗り越えるのが、SEA のプロフェッショナルだと思います (笑いと拍手)。

**二木厚吉 (電総研)** [×] さっきから話を聞いていると、どうもみんな AI が好きなのですね。ただ、いま AI を叫んでいる人間のなかに、嫌いな連中がいるだけのような気がします (笑い)。

「まだモヤモヤしたことを扱うのが AI で、キチンとした既知の分野をやるのはちがう」と定義すれば、大木さんのプレゼンテーションの内容は、AI ではないと思います。

私も、今までは AI をやっている人々を見て批判してきたのですが、今後は少し控えたい (爆笑)。あまり

形のないものに頼ってはいけませんが、AI的な研究のなかに役立つものがあれば、それは利用すべきだと思います。たとえば先程の探索アルゴリズムなどがそうです。永島晃 (IPA) [○] 回路を設計するとき、周波数帯域か、時間空間の時係数でやるのか、という選択があります。いまのAIは、せいぜい周波数帯域で設計し、作成しているようなものだと感じます。知識が独り歩きをしていないからです。エキスパート・システムなんかは、その具体例です。

大木 [○] AIとエキスパート・システムとは違います。だから、私の話のなかでは、エキスパート・システムをAIとは呼んでいないはずですが。ウィノグラド教授が自然言語をやっていた頃はAIと自然言語処理は同じものでした。重要なポイントは、AIの研究を通して、その裏にあるモデルをいくら操作しても、新しいモデル化のアイデアは出てこないということです。

私は、AIというより認知科学という呼び名のほうが好きですが、そのよさは、モデルを作り、実験をし、結果を分析して、フィードバックする点にあります。ソフトウェア開発のプロセス・モデルも同じかも知れませんが、すでにあるものなら、それを使えばよいだけではないでしょうか？

佐原 [×] ブラック・ボードごときで、自然言語が理解できるはずがありません。日本人同士でも、絵を使わないと、お互いがいっていることの意味を理解できないことが多いのですから....

### 3.4 AIと記号

熊谷 [○] ここで、絵の話がでたので、AIと絵または記号の関係について、今回ただ1人だけ、ポジション・ペーパーを絵で描いてきた柿下さんに、お話をいただきたいと思います。

物理記号システムとAIに関しては、AIが始まって以来、LISPを筆頭に多くの議論や実験がありますが、さきほどの佐原さんのお話のように、言葉で意味を理解し合えなくても、絵を使うとうまくいく場合が多い。この辺のことについて....

柿下尚武 (CTC) [○ & ×] 現在のCADでは、数値計算を重ねた結果円とか直線ができあがります。これに名前をつけ、言葉で図形モデルをある程度解くことができます。しかし、ここで重要なことは、

数値 → 図形 → 記号

のルートで終わりではなく、最後の記号からまた図形へのルートが必要なことです。記号だけで解けたというのは嘘で、もう一度絵にしなければ、現実には何の役にも立ちません。

現在のCADのまずい点は、人と人とのコミュニケーションのための図面を作っていて、何のための設計かを忘れていることです。物作りが目的であり、図面や絵は、物を作る場所に連結していなければいけない。絵を描くだけで終わってはいけません。したがって、CADからCAMへ、CAMからその次へと、連続的につないで行くことが大切です。

このように、全部の要素をつないでうまく行くようなシステム、そんなものをつくりたいと、いま、考えています。そのためには、あらゆる技術を総動員しなければならない。それこそ兼にもAIにもすがりたい心境です (笑い)。

それから、記号だけで問題が解けるかとか、知識が階層的かネットワークかということに関して一言。

実際の物理世界はすごく複雑であり、見る人の立場によって、さまざまな様相を見せます。そのモデルは、階層的だったりネットワークだったり、ときにはそれらの組み合わせだったりするでしょう。このゴチャゴチャした複雑な状態を、うまく整理するツールがコンピュータだと思います。

仕事に関係している人がたくさんいるので、どんなレベルの人でも、それぞれの見方で、このツールをうまく使えるようにすべきです。このとき、おそらく、データ量の問題が生じます。この部分にAIをうまく使えば、必要とするものを探し出すのにうまく行くでしょう。

現実に、いま、ある問題を解決するための準備をしています。わかりきったことですが、結構大変な作業です。というのは、仕事を手分けして人手でやっているのですが、コミュニケーションがうまく行かないのです。だから、そういったことを助けてくれるワークステーションが欲しい。人がワークするのではなく、文字通りステーションがワークするようなもの (笑い)。

ユーザである人間のことを考えて、それぞれに合ったような仕事の準備を、気を利かせてやってくれるといい。この気の利かせ方がAIであり、それは錬金術のようなもので、人間にとって永遠不滅の「夢」であり、テーマでしょう。かつての錬金術も、最終的に金は作れなかったが、沢山の技術を生み出しました。AIもこれと似た

ようなもので、少しずついろいろなものが出てくればよいのではないのでしょうか？

私がポジション・ペーパーに描いた Blue Turtle とは、コンピュータのことで、人間ともっとお友達になりたい。そのために、AI という「夢」を追いかけようよ、という趣旨です。

### 3.5 再利用と知識獲得

**藤野晃延 (FXIS) [○]** ウィノograd教授が作った SHDLU の中に bride の話があります。これは、三角形と短形で作った brigde らしい図形を対象にし、それにさまざまな変形を加えて行って、どこまでを brigde つまり「橋」として認識できるか、というものです。

つまり、人間が頭のなかで行っているパターンの概念的な識別を、コンピュータで実現させる技法だといってよいでしょう。この技法をいま、われわれは AI と呼んでいるだけで、実は何と呼んでもよいのだけれど、みんなが AI といっているのだから、別に AI でかまわないんじゃないですか？

ところで、大木さんのプレゼンテーションは、再利用とオブジェクト指向と階層的な知識のモデリングに関することだと理解すれば、それは、私にとって、非常にうれしい話です。

ルールベースにもとづいたエキスパート・システムは、あまりに脆弱すぎます。もっと人間に近づいたパワフルなモデルが必要でしょう。それを分類すれば、チャンドラセカン博士の6つのモデルになるのだと考えられます。

ところで、大木さんの確信度について質問があるのですが、パラメタの確信度を設定するには、どうやるのですか？ また、あるモジュールをピックアップするとき、実行時には、どんな情報が設定されているのですか？

**大木 [○]** パラメタには1個1個に確信度がついています。この他に、属性、構造情報、指定環境、指定内容のチェック、付加手続きの情報もあります。

**岸田 [×]** いまの話は、部品の再利用に関することですね？ パラメタを指定することによって、既存のサブルーチン群のなかから1つを選び出すわけでしょう？

ここで問題なのは、指定環境のなかに、なぜ、それらのパラメタが入ってきたかです。それは、大木さんが過去の経験とノウハウで決めたのだ、といわれると、あまりもしろくない。パラメタを決定するプロセスに対して、コンピュータが、どれだけのことを、どのようにサポー

トしてくれるかが、ポイントだと思います。

つまり、ソフトウェア工学を実践して行く場において、知識獲得を人間がどのように行い、それを、どこまでコンピュータでサポートできるか、です。そこらあたりのことを、大木さんか藤野さんにうかがいたい。

**藤野 [○]** ゼロックスでも、その辺の研究をやっていますが、どうも、取っ掛かりがむずかしい。エキスパート・システムでも、やたらにルールをふやすだけでは、インタプリタ言語を作っているのとあまり変わらない。では、基本的な要素は何かということで、新しい目的別システムを開発しています。これは、知識処理をある種のアナログ処理として扱うものです。

**大木 [○]** 部分的に正しいものを、プロトタイプング方式で作成し、これを段々と成長させて行くこと、これが AI での、いやエキスパート・システムでの、正しいアプローチです。エキスパート・システムは、その構築の過程でも、コンピュータ上で動作し、バックトラックができ、結論も出せることが重要なのです。いいかえれば、利用価値があることが大切なのです。このほかにも、プロセス・プログラミングでは考えられない特性がたくさんあります。

**岸田： [×]** でき上がった知識をプロセス・モデルとして整理しておき、それを何回も再利用するというのが、プロセス・プログラミングのアイデアです。しかし、私がここで議論したいのは、モデルを作り上げる過程での支援をどうするか、つまり、プロセス・プログラマのための、メタ・プロセス・モデルに関することです。

そこでは、表現言語としてなにを使用するかという問題もありますが、一方、知識のカテゴリ化やモデル化を行なうプロセスそのものを支援する強力な技術はないのでしょうか？ 知識獲得に対して有効なツールはないのでしょうか？

もし、そういったものが存在するならば、それは AI と呼ぶにふさわしい。さっきからそこをいっているのです。

**大木 [○]** 素人と玄人を対象としたチェスの実験がありました。戦いの場面を再現させる実験です。ランダムな局面を対象にすれば、両者の違いはあまり見られませんが、他方、実際の対局例などのように、意味を持った局面を対象にすると、両者の差は歴然たるものになります。しかし、ソフト開発のプロセスに対しては、まだ、このような実験はやられていないのではないのでしょうか？

岸田 [X] どうして対象としてチェスが選ばれたのか？現在の AI 技術は、チェスには適用できるが、ソフト工学には使えないからではないのですか？(笑い)

熊谷 [O] 知識活動の代行に余りこだわらずに、AI は IA も含んでいると考えるべきでしょう。人間とコンピュータは、あらゆる点で補完関係にあります。人間は、いい加減で、アナログ思考ができる。一方、コンピュータは大量データを高速にキチンと処理でき、不平を一切いわない。この両者がうまく連携すれば、真の AI システムが実現できます。

### 3.6 再び AI 本質論

中野 [O] チェアマンが勝手に結論を早く出してはいけません(爆笑)。話をもとに戻しましょう。

さっきの、場面を再現させる件についてですが、要するに、バックトラックの部分が不鮮明なのではないですか？最初の局面に戻せるということは、ある盤面に対して、どう変化したかという手順を知っているから、できることです。バイナリ・サーチがあり、どのようにサーチすればよいかを知っていて、初めてできるのです。

ソフト工学でも同じで、プロは、ある部分に対して、ソース・プログラムのイメージがすぐわかる。それは、トリ・サーチの倒れ込み方を知っているからです。この倒れ込みのやり方を知っているのが AI ではないのですか？バイナリ・サーチのやり方の許容度いかに、AI 支持派とアンチ派に分かれているというのが、私の解釈です。

白井義美(日本電子計算) [O] キチンと階層的に整理してできるものは AI ではない。そうはできないものが AI ではないのですか？大体、創造的なシステムがつねに正しい答えを出すという前提が悪いと思います。たとえば、明日の NTT の株価は、どうやったってわかるはずがありません(笑い)。コンピュータで処理した結果が正しくないかも知れないという認識と、そういう利用スタイルが必要なのです。という意味からすれば、現在のエキスパート・システムはよい例でしょう。

二木 [X] コンピュータはいまのところ、白井さんや熊谷さんがおっしゃっているところまで、到達していない。人間のズボラな部分をコンピュータにやらせるのが AI だとは思いますが、いまのコンピュータには無理でしょう。いまは、わかっていることをやっているのだ、という認識が必要です。わかっている部分は、人間が

やらなければなりません。

外見から推測すると、一見すごいと思われるシステムでも、内部では、キチンとアルゴリズムがわかっていることを、コンピュータに載せるべきです。どうも AI で気持の悪いのは、ここら辺りを明瞭にしてないからではないでしょうか？

熊谷 [O] ソフト、ハード、システム、社会システム、制度、文明、文化という順に前者が後者を規定しているという現実があります。現実には、知的活動は、社会そのものを大きく変えています。知的活動の推移をよく見詰め、これから4~5年で何をなすべきか、当面何をなすべきかを、グローバルな視点から考える必要があると思います。

片山 [X] その話と AI とは関係ないでしょう？いまのエキスパート・システムが AI だとすれば、あまりにレベルが低過ぎる。私はアンチ派ですが、AI サイドはあまりにも誇大宣伝をやりすぎた嫌いがあります。

穂坂先生からお聞きした話ですが、先生のかつての持論は、コンピュータにできることは限られている、ということでした。しかし、最近では、なにかの研究をやろうと提案書を出すと、そんなことはその内 AI が全部やってくれる、といって拒絶されてしまう。これは、かなり象徴的な話だと思いますが、われわれは、あまり変なことが起きないように努力する必要があります。

AI は、何でもできるというのではなく、ちゃんとした崇高な目標を持つべきです。アンチ派としては、こんなまともなことをいっていいのかな？(笑い)

### 3.7 AI は役立つか？

伊野誠(日本ユニバック) [X] 最近、東大の甘利先生から、人間と脳とコンピュータというお話をうかがって、開眼しました。人間の脳には、百億から2百億以上のニューロンがあるといわれています。1つのニューロンへの入力、数千から数万本あり、出力も同様らしい。意志決定は、多数決原理で行われています。各ニューロンは、並列に動作し、シナプスがある安定状態に達したとき、ものごとを理解する。

これを聞いて AI 研究に対して悲観的になりました。こんなことは、コンピュータではとてもできない。大規模だといわれているソフト開発と、この話を比較してみれば、あまりの差にがく然としてしまうでしょう。だから、私はいまやアンチ AI 派です。

白井 [○] 別に、鉄腕アトムや原子炉を作るわけではないので、そんなに悲観することはありません。足りないところは、人間が補ってやればよい。少なくとも、関西SEAでは、AI研究会はドル箱的存在なので、そう簡単に否定されてしまっただけは、困ります(笑い)。

中野 [○] 数理計画の視点から見ると、さっきの熊谷さんの規定の話で、リンクが一本しかないのはおかしいし、バックトラックがないのも変だと思います。実際には、多くのノードに対応するものがあり、バックトラックのやり方や重みづけは、システムエンジニアリングやドメインによって決められる。

そこで、AIが登場して、これが正しいとか、これが真実だとかいえばよいように思えます。

佐原 [×] チェスと大木さんの話以外に AI で役に立つシステムがあるのですか(笑い) ?

深瀬弘恭(アスキー) [○] 2年前の AAAI と IJCAI のジョイント・コンファレンスで、こんな話がありました。1つは、ボーイング社が Symbolics 6 台でロボットの制御をやっているという話、もう1つは、スイス銀行がソフトパッケージを開発し、それを販売はいじめたというものでした。こんな風に、ルールベースで作られたシステムは、いろいろなところで、かなり実用化されているようです。

熊谷 [○] そろそろ時間ですので、チェアマンから一言。

実践的な開発環境の意味をよく考えて、ソフト工学とコンピュータ科学における日米間の落差をなくす努力を、われわれがやらなければならない、と日頃思っています。それには、今日のように産学官を横断する工学的なアプローチが大切です。

また、コンピュータ・システムは、表現された言語の変換システムだととらえることもできます。最初は、ある人があるアイデアを考え、次に、それを実現させるためにコンピュータにやらせたいことを、そのドメインの専用言語に変換する、ついでに、コンピュータ専用のモデリング技法を使ってモデルに変換し、次に、このモデルがプログラミングできる段階まで、変換が繰り返される、そしてプログラミング言語に変換され、最後にコンパイラを通して機械語命令に変換される。この各過程間では、フィードバック機構があり、必要なときに、グルグル回っている。

開発環境とは、ここで示した全過程を支援する環境のことです。ここでは、変換作業がミソであり、この部分にいろいろなノウハウがあります。このノウハウを体系化するものが、コンピュータ科学であり、ソフト工学です。しかし、先程の全過程をよくみると、最後の変換をコンパイラがやっているだけで現在は、他のすべての変換を、人間が貧困なツールを使いながら、ほとんど人手でやっています。

AI と環境開発をドッキングさせようということの目的は、この人間が行っている変換作業を変革させることであり、快適な開発環境はどんなもので、どのようなアーキテクチャであればよいかを考えることではないでしょうか？

こう考えると、変換の回数は少ない方がよい。するとキーポイントはドメインにあります。ドメイン別の開発環境と表現言語が最大のテーマであり、異なったドメインの人々との交信が、知的活動には不可欠のように思えます。AI と環境との関係は、将来このような方向に進むべきではないでしょうか？

今夜は、長い間熱心に討論していただき、ご苦労様でした。のご協力に感謝します(拍手)。

## 第2回 実践的開発環境に関する集中討論 in 長岡

## Session 5: 開発パラダイム

## ソフトウェア開発パラダイムをめぐって

チェアマン

白井 義美

日本電子計算

## 1. はじめに

ソフトウェア開発パラダイムというテーマを、どうとらえるかについては、いろいろな考え方があると思うが、ここでは、ソフトウェア開発の考え方・理論づけ・実現方法などにかかわる基本的モデルに関しての根源的な変革をこころざすという観点から、私なりの考えを述べてみたい。

さて、過去の科学の歴史に見られるように、パラダイムは、人間の価値感に根ざすものだけに、一度受け入れられると、なかなか疑われることがない。ソフトウェア開発に関しても、これまでにいろいろな手法が提唱され、そのいくつかは、世界に大きな影響を与えた。

しかし、これまでに見られた多くの事例は、ソフトウェアの信頼性や生産性の向上など、現状のソフトウェア開発工程を主たる問題としており、その考え方は、ハードウェアの生産工程で評価された方法を、ソフトウェア開発の現場にも適用しようとするものであった。

本来、ソフトウェアの開発に関しては、そういうハードウェア的思考を延長したものでなく、独自の新しい世界観を求めべきであると考えたい。われわれは、いま、そのために、ソフトウェアそのものについての考え方を再確認し、ソフトウェア開発環境の根本的な見直しを行い、パラダイム・シフトを実現すべき時期に来ているのではないだろうか。

## 2. 科学におけるパラダイム・シフト

これまでの科学の発達で、今日の工業社会を実現したように、客観性の重視は、物質世界の研究に関してきわめて有効であった。ところが、近代科学を先導する立場にあった物理学は、いち早く、そうした客観的な世界観を否定してしまった。

それは、いまや観測者の重要性を強調し、主体と客体の不可分性を論じている。また、不確定性原理にみられ

るように、科学の世界には、今や絶対というものはないものとされている。すべては確率的であり、近似値であり、傾向でしかない。

このような、科学におけるパラダイム・シフトが現実のものになってきたことは、われわれを取りまく社会が、客観性を重視した工業社会から、多様な価値感に基づく情報社会へと移行しつつあることを示唆しており、それは、ハードウェア的思考が、ソフトウェア的思考に移行する契機であることとらえることができよう。

## 3. ソフトウェア開発におけるパラダイムの要因

人間には、2種類の思考形態がある。すなわち、合理的思考と直感的思考である。

前者は、西洋的科学の発展の基礎となった思考の形態であって、日常の事物や事象をめぐる経験にもとづいて、区別・分割・比較・測定・分類などを行うことによって、近代工業社会の発展に寄与してきた。

しかし、現在では、そのような方法によって得られる知識には、限界があることが明らかにされており、その傾向は、物理学で特に著しい。すなわち、客観的事実にもとづいて議論するだけでなく、冥想・閃き・直感の重要性を認識することが、再認識されている。

つまり、還元主義的に世界を分割するのではなく、包括的に世界を受け入れ、世界を関係性において理解していくことが大切だという考え方である。

これは、知識を対象とする産業、とりわけ、ソフトウェアに対する認識の改革を迫るに足る重要な示唆を含んでいると考えられる。

すなわち、これまでのように、ただ、やみくもに問題を細分化し、それぞれのモジュールを組合わせて、目的のシステムを構築するのではなく、対象となるシステムに関係する人間系・機械系を、トータルに考察し・表現し・設計できる新しい方法を、われわれは見つけ出さな

ければならない。

さらに広義に考えれば、ソフトウェアの開発という行為自体を、開発対象となるシステムに限定せず、ネットワーク化されたすべてのソフトウェアとの関連はもとより、世界的な規模で、人間社会に及ぼしあう影響を含んで、関係する世界を包括的にとらええる必要性が生じて来る。

このことは、今後の情報社会において、作成したソフトウェアが稼働すること自身が、他のソフトウェアをはじめとするすべての社会構造に影響を与えるようになるだろうことを意味しており、すべてのシステムが、現在の世界経済のように、また、ひとつの生物のように、複雑な関係性の中で考えなければならなくなってきたということであらわしている。

かつて、大阪で開かれた万国博覧会で、翌日の入場者数をコンピュータで予測したことがあったが、その結果をニュースで放送したとたんに、一般大衆の行動に影響を及ぼし、予測結果がまったく狂ってしまったというユーモラスな事実などは、その一端を示すよい例だといえよう。

ネットワーク化・人工知能化をはじめとして、ソフトウェアがより複雑になってくると、従来のように、いつだれが操作してもつねに同じ結果が期待できるというこれまでのコンピュータの特性は、もはや意味を失い、時と場合によって処理の結果が異なることを、許容しなければならなくなろう。

また、求める処理の結果は絶対正しいものであるといえず、常に確率的であり、問題に対する対処の傾向だけを示すものでしかなくなるであろう。

一方、絶えず更新されていく知識ベースや、判断基準の変革を受けつつ成長しているシステムでは、事後に処理の結果を究明することが、困難になるであろうし、そもそも、そういう行為自体が、あまり意味を持たなくなるとはならない。

#### 4. 東洋思想へのパラダイム・シフト

科学上の発見にも、直接的洞察は重要であり、合理的な意識が停止すると、直感が冴え、意識はすばらしい力を発揮することが、よく知られている。これは、禅の冥想などに見られる、精神世界の思考につながるものだといえよう。

たとえば、現在物理学おけるブーツストラップ仮説（

靴紐理論）では、この世界には、素粒子などのような基本的な物質は存在しないし、世界を説明できる基本的な法則もないとし、自然と観測者は相互に関連したもので、切り離すことはできないと考えられている。極言すれば、物質のあらゆる構造は、観測者がこの世界をどう見るかによって、決定されるということである。

このような考え方は、色即是空に代表される東洋の世界観に非常に近いものであって、万物は他のすべてとつながっており、そのいかなる部分も根源的でないという東洋思想と、共通であるかのように見える。

別な見方からすれば、東洋的なものの考え方は、2千年を経て、西洋的科学思想と合流しようとしているのかも知れない。こういう状況において、知識を扱う産業の中核となるソフトウェアに対する考え方も、単に従来の欧米の思考方法に追随するだけでなく、東洋的な思考方法をベースとして、根本的な見直しを行って見ることも、あながち無駄でないように思うのである。

もし、地球上のすべての知識ベースと思考過程が、単一のモデルにもとづいて構築されることになれば、他の文明の持つ多様な世界観を排除してしまう恐れがあり、考えようによっては、地球上の貴重な宝の破壊につながりかねず、危険でさえある。

さいわい、日本は西洋以外の文明圏で、唯一のコンピュータ先進国として、東洋的思考にもとづく新たなパラダイムを提起できる土壌を持っている。ウイスキーやワインもよいけれど、長岡の日本酒もすばらしいではないか。

#### 5. TRONの目指すパラダイム

このセッションでは、TRONの提唱者である坂村健さんにキーノート・スピーカーとしてお話いただいた。

私自身、TRONについて具体的なお話を聞いたのは、今回が初めてであったが、実現にあたって、ハードウェア面では、VLSIやノイマン型などの、現在までに蓄積された技術の究極を目指し、ソフトウェアの面では、過去の思想にとらわれず、まったく新しいものを指向しようという姿勢であったと解釈される。

さて、TRONのめざす主なパラダイムとしては、次の点があげられよう。

- ・人間を中心とした設計思想
- ・過去との互換性による制約を排除
- ・トータル・アーキテクチャ

- ・ 他国語の対応
- ・ 使い方の統一 (TRON 作法)

おそらく、これらの考え方に異論を唱える必要はないであろうし、むしろ、多くの人々が待ち望んでいたものだと思う。

私自身としては、ソフトウェアの観点からこれらの要件をどのような方法で解決しようとされているかが、非常に興味深かったのであるが、今回は、十分に説明していただく時間がなかったのが、残念であった。

しかしながら、TRONによって初めて、国産のマイクロプロセッサが登場することは、欧米思想からすぐに脱却することはできないにしても、日本独自のアーキテクチャをベースに、新しい形のソフトウェアを構築できる可能性を開いた点で、非常に楽しみなことであると思う。

このセッションを通して、一般に技術者はともすれば専門的になりすぎて、広い視野を見失いがちであるが、坂村さんは、ハードウェア・ソフトウェアの両面から対象を見つめているほか、国内海外を問わず、官民双方の協力を取り付け、また出版などを通じてPRに余念がないことなど、研究者というよりは、企業家のイメージを強く感じた。

## 6. おわりに

このように、ソフトウェア開発パラダイムについて考えて見ると、今日まで、欧米における動向ばかりを追いかけるあまり、自分たち自身の理想的ソフトウェア開発環境について、十分論じあっていなかったのではなからうか、という気がしてならない。

今日のあらゆる産業において、ソフトウェアの問題は避けて通れないくらい重要となっており、開発に携わる技術者がこれほど大勢いるにしてみれば、あまりにも自らのアイデンティティーの確立が、未熟なのではなからうか。ソフトウェア技術者自身が何をのぞんでいるのか分からぬ世界に、ソフトウェア開発の理想的環境が実現するはずはないと思うのだが。

ところで、ソフトウェア開発における新しいパラダイムを実現するためのキーポイントは、やはり、機械を中心とした合理主義思想から脱却し、実際の開発者・利用者を主体とした、人間中心主義にもとづくソフトウェア環境の革新であろう。

そのためには、開発に携わっている現場の要求を十分

にくみとる姿勢や、そのための仕掛けとしてのモニター制度の実施も必要であろうが、なによりもまず、過去の幻想に惑わされない閃き人間の発掘と、今後のソフトウェア開発の主流となる「新人類」の感性を存分に取り込むことこそ、パラダイム・シフト実現の成功要因ではないかと思うのだが皆さんはどうお考えであろうか。

最初に述べたように、われわれソフトウェア技術者は、いったん機械論的な議論を脱却して、われわれ自身にとって本当に理想とする環境とはいかなるものか、また西洋的思考方法がほんとうにわれわれにとっても理想であるのか、といった根源的な問いかけに対する回答を、そろそろ準備する時期ではないだろうか。

そうしたパラダイム・シフトを実現するにあたって、これまでの価値観を変革し、まったく新しい世界観にもとづく基本的モデルを構築しなければならないとしても、行きつく先が、決して機械に支配されるモダンタイムズの世界ではなく、人間中心のパラダイスの世界に、ぜひシフトして行きたいものである。

## 第2回 実践的開発環境に関する集中討論

## Session 5: 開発パラダイム

## 討 論 記 録

レポーター

久保宏志

富士通

## 1. はじめに

筆者は、開発パラダイム・セッションの記録係をつとめた。本稿はそのセッション・レポートである。まぎれもなくセッションのことをレポートしている。しかし、討論内容そのものの記事は含んでいない。実利的な知識や情報の伝達も意図しない。記録係の義務を権利に転化して、書きたいことを気楽に書く。

しかし、書きたいことが読み手に伝わらないのでは、書く意味がない。「起承転結」の形をとれば、伝わることになっている。新聞記者たちが記事を書くときに使うパラダイムである。このセッション・レポートも、かれらにならって、このパラダイムを使おう。

## 2. 起こしてみたら：2人の委員長は気まじめなセッションを計画した

ワークショップ前に配られたポジション・ペーパー集を開いて、開発パラダイム・セッションの部の扉を読むと、次のようにある。実行委員長とプログラム委員長が、ディスカッサントを募るに当たってつくった呼びかけのメッセージと思えばよい。

「ソフトウェア開発パラダイムの変革が、あちこちで呼ばれています。ここでは、最近とくに脚光を浴びている TRON をとりあげ、それが、いったいどのようなパラダイムをめざしているのかを具体的な例題として、パラダイムと環境との間の関連について、また、パラダイムの変革にともなう今後の進化について、討論を行います」

この文脈の中の「パラダイム」は、プログラマがプログラミングという知的生産を行うときにしたがるべき、思考規範のことを指している。従来の手続き型のパラダイムの限界を突破すべく、ルール型・オブジェクト指向

型・関数型・論理型など、新しいパラダイムがいろいろ提案されている。「TRON パラダイムをそれらに対置してみよう。TRON パラダイムの実践を支援するために用意しようとしている環境も研究しよう」、そんな企図がうかがえるメッセージである。

## 3. 承けてくれた：ディスカッサント志願者たちもそれぞれに気まじめであった

ディスカッサント志願者たちは集まった。

かれらは、この呼びかけにどう応えたか？かれらが事前に提出したポジション・ペーパーを眺めてみる。どうしたことか、呼びかけに必ずしも忠実とはいいがたい。

われわれに馴染みのパラダイムはすべて、近代の欧米思潮が産み出したものである。生粋の東洋人・坂村健（敬称略、敬称なんかつけると文章の調子がくるう）とその一派は、それを越えるような東洋のパラダイムを創造しつつあるかもしれない。それに触れたい。そういう憧敬の念を抱いてディスカッサントを志願した人がいる。

旧人類が新人類と共生して、新人類とともども仕事を楽しめるようなパラダイムを求めている。同じ境遇にある坂村健は、新人類に囲まれてたいへん幸せそうにみえる。世間には、坂村健を評して新人類の元祖と称する人がいる。新人類とのつきあいのパラダイムを発見できるかもしれない。そう思って志願した人がいる。

美しい風土と伝統が産み出した謙譲は日本の美德である。しかし、これが討論の場でお愛想笑いの形で発揮されるのはいただけない。こういう日本風パラダイムに導かれて、静静と進むセッションには興味がない。論争と陰謀の世界を生き抜く必要が産み出した、チョウチョウハッシの西洋風パラダイムの実践者が日本にいてもよい。プログラミング・パラダイムの変革を論

ずるほどの人々が、旧態依然たる会議、パラダイムを墨守するはずがない。そういう期待をもって志願した人がある。

ソフトウェアが危ない。TRON という名の救世主が登場した。古いパラダイムの呪縛から解放してくれそうである。それにあやからう。藁をも掴む思いで悲壮感の赴くままに志願した人がある。

プログラミング・パラダイムの変革を目指しているのは TRON だけではない。自分が推し進めている新しいプログラミング・パラダイムも知ってもらいたい。TRON 派とも議論をたたかわせたい。その中から何かヒントを持ち帰りたい。そんなつもりで志願した人がある。

ことほどさように、「パラダイム」なる言葉の意味内容は、その使い手によってさまざまである。中村雄二郎著「術語集—気になることば—」（岩波新書）によると、「パラダイム」なる言葉を流行らせたトーマス・クーン自身、その著作「科学革命の構造」の中で22通りの使い方をしているという。志願者だけが特別バラバラというわけではなさそうである。

#### 4. ところが転んでしまった：事が始まってしまうとその前のことは忘れてしまった

以上のお膳立ての上で開催の運びとなった開発パラダイム・セッションの実際はどうであったか？

賢明な読者にはお察しの通り、事が始まってしまうと、セッションをとりしきらなければならないチェアマンの操縦を無視した、ディスカッサントを志願したときの心積もりも忘れてしまった。ただただ、みんな楽しむことに熱中した。

規定の路線に引き戻そうという努力も断片的にはなされた。その任にある人が「さくら」の質問をさせるといふ、学会なんかでは日常的になっているあの手である。しかし、どうにもならなかった。ここに集まったほとんどの人は、学界とは別の世界にいる。かれらは、委員長やらチェアマンの顔を立てることに多少欠けることがあっても、生きていけるのであろう。

セッションは、チェアマンのキックオフ宣言のあと、坂村健の「今日は朝5時に起きてここにきたから眠い。何を話せばよいか、一生懸命考え悩んだ。やっぱりわからない。ディスカッションのきっかけをつくるくらい

積もりで話す。TRON そのものではなく、TRON の思想めいたものについて話す。時間は30分くらい」という前おきで始まった。

セッションが終わってみると、坂村健の独演であった。それはセッションの進行の記録に如実に現れている。

9時11分にオープンして12時18分にクローズするまで187分のうち、10分の休憩を差し引いた177分が正味である。内訳は坂村健がのキーノート・スピーチが55分、ディスカッサントを含む14人の人からの発言の合計が21分。坂村健が質問に答えていた時間が101分である。90%を坂村健が使っている。キーノート・スピーチの時間は坂村健に提供したのだから、それを187分使ったからといって、とやかくいってはならないであろう。そこで残りの時間だけについて計算してみる。

80%は坂村健が使っている。時間の使い方がこれほど1人の人間に偏ったら、もはや、ディスカッションのパラダイムを逸脱しているといわざるをえない。要するに、坂村健がTRONのセールスをするのに時間をフルに使ったと思えばよい。交通費といくらかの謝礼をもらった上に、さらにセールス・トークの場まで提供してもらった。一方、聞いていた方は、交通費を出し参加費を出して、セールス・トークを聞きに来たことになる。通常のセールス・プロモーションのパラダイムを180度くつがえすことをやった。

いつの間にか坂村健の世界にはめられていき、坂村健が得をする。それでいて、はめられた方も悪い気がしない。坂村健は、どうすれば人々を乗せられるかの極意を知っている。参加者は、坂村健演ずる大衆操作のパラダイムを、操作される大衆の1人になって実地に体験した。TRONプロジェクトのパラダイムを見た思いがしたであろう。それに満足しきって、ディスカッションの権利を奪ったことに抗議しようなどとは、思いもしなかったようである。

#### 5. それを立て直して結ばば大団円：記録係は気まじめさを取り戻さなければならない

こんな次第で、楽しいセッションであった。笑いの絶えないセッションであった。出席者の満足度を基準にする限り大成功であった。

ところが、成功かどうかの公式の判定基準は、紙に刷られて配られている冒頭に引用したメッセージがそれである。成果を約束しているかに読める。それを無視して

雰囲気は酔いしれて、大成功であったですますわけにはいかない。記録係には、公式記録によって委員長たちを助ける義務がある。

楽しむだけでなく、やるべきことはやったという体裁は整えておかないと、誤解だけが行きわたる。SEAは、もっともらしい唄い文句で人を集めて、ワイワイガヤガヤやるだけで、せっかく送り出した社員に値打ちのあるものを何も持ち帰らせない。SEAの行事に人を出すのは止めよう。こういう会社が増えては困る。SEAを誤解しがっている人が皆無ではないことをよく知っているから、記録係の責任は重大である。

本田技研では、ワイワイガヤガヤを縮めて「ワイガヤ」というそう。役員会議は「ワイガヤ」でなければならぬとも聞く。そういうカルチャーの会社のためには、これから書くまとめの類は不要であろう。下手なことをしようものなら、小細工はするなど叱責を受けるかもしれない。幸い、今回出席者には本田技研の人は含まれていない。きっと「ワイガヤ」の程度が足りないと思われるにちがいない。

閑話休題。予定の紙幅は残り少なくなった。その中にセッションの公式的なまとめを凝縮しよう。この部分は、正気正銘気まじめである。

TRONとは何か。

その本質において TRON を理解することができた。これにつける。若干パラフレイズしよう。

TRONが目指しているパラダイムは、頑固なまでに古典的である。かの有名なノイマン型のアーキテクチャから、1歩も出ようとしない。ハードウェアとソフトウェアを分けて考えることを嫌って、全体をノイマン型で貫く。あえていうなら、ソフトウェア工学の研究がもたらした成果らしきものには、見向きもしない。

古典的パラダイムによるルネッサンスを目指している。ノイマン型コンピュータの上に集積されてきた知識と技術を集大成する。しかし、過去のモノに引きずられることを潔しとしない。過去のモノを全部捨てて、新しいモノをつくる。そこに古典的パラダイムを集大成する。進歩した半導体技術に依拠してこれを行う、古典世界の新しい装いをこらしての再興が目指すところである。

古典的なパラダイムを作法体系の形をとって形象化し、TRONプロダクトの形を物化する。作法を身につけた人とTORONプロダクトからなる環境の相互作用が織り成す世界が、TRONが目指す知的生産の世界である。

## 6. おわりに

坂村健はあまり「パラダイム」という言葉を使わなかったが、上述の岩波新書を再び借りるなら、かれは「学問母型 (disciplinary matrix)」という意味合いでこの言葉を使った。「TRONをつくり、みんなに使ってもらう。そのことにより、TRONは学問であることを世の中に示す。それに成功すればパラダイムのレベルで、日本も世界に貢献したことになる」。これが「パラダイム」なる言葉のかれの使い方である。トーマス・クーンもこの言葉で使ったらしいから、かれはオリジネータに敬意を払っていることになる。世情理解されているとは異なり、坂村健は極めて誠実な学問する人である。東京大学理学部講師の肩書きをもっていること自体によって学者なのではない。

筆者は楽しみながらこのセッション・レポートを書いた。セッション中はただひたすら議事を書きとめることに専念していたから、楽しみをかなり犠牲にした。その穴を埋める機会を筆者に与えたと思えば、読者も腹は立つまい。もし心底腹を立てる人がいたら、ただただ陳謝あるのみである。

TRONプロジェクトの成功を祈る。

## 7. 付録：PCからのコメント

TRONの開発の経緯が力まずに語られ、聴衆も賛否極論に走ることなく、このワークショップならではの有意義な時間が持てた。

アーキテクチャメーカーとしてはTRONの基本姿勢に共感する。実際のスペックの実用性を達成するのはたいへんだと思う（ケチをつけるという気持ちではなく、実際に大変なのである）。また、世の中には互換性を非独創性と同一視したり、更にはコピー問題と同一視したりする乱暴な人がいる。このような乱暴な議論はしたくない。むろん坂村氏はこのような乱暴な見方をする人ではない。（君島 浩）

TRONに始まり、TRONに終了したセッションであった。TRONを取り上げその中のパラダイムを考える余裕がなかったのが実感である。これは講師そのものがかなり忙しく、今回のワークショップ全般を通じての出席が難しく、基調講演プラスQ&Aという感じになったのは、少し残念である。

しかし、反面グッド・ニュースとして、TRONの

可能性が少しずつ見えてきているのが理解できたことである。ハードウェア部分は着実に前進しているようで、新しいコンピュータ・アーキテクチャ、それも日本で生まれたものを世界に広げようとしている努力とその成果に、感心してしまった。ソフトウェアに関しては、本格的にはこれからであることもよくわかった。(杉田 義明)

実をいうと、前日までプログラム委員長の熊谷さんと一日中付き合っていて、ダウンしてしまい、当日はあまり話を聞かなかった。昨年、横浜で TRON の話は聞いていたので、大阪へ帰る途中や、大阪のシンポジウムでの臼井チェアマンとの会話を参考にしながら、若干のコメントを書いてみたい。

まず、TRON とは離れて、大学人としてあのような形の研究活動ができる若手と言うのは、上の方からにらまれるのが日本では普通だと思っているので、そう言う意味では、かれの周囲の人も含めて、いろいろな意味で凄と思う。一言で行って、アメリカの研究スタイルであり、よいか悪いかはともかく、ここ数年の動きを見守りたいと思う。

TRON はハードウェア屋さんの発想であり、ハードウェア屋さんはおもちゃ屋さんであると短絡的に考えればよく理解できると思う。特に、UNIX の弱いリアルタイムを狙ったあたりはよい着眼点であるが、ハードウェアよりのひとは OS9 のような OS が好きなので、ハードウェア側からみれば TRON は別に目新しくないかという気がする。

TRON をフィーバーとみるか、TRON に夢を託すかは自由だが、SEA の人たちは(特に、関西 SEA は)どこかに商売っ気があるので、コロんでもただでは起きないから、TRON からよいところだけを取ろうと思っているにちがいないと思っている。ソフトウェアの人たちは新しいシステムというと、それに対する開発の膨大な手間を考えただけで、できるだけ手を抜こうとする。しかし、TRON プロジェクトはハードウェア屋さんの発想だから、どんどん新しいことが出てくるので、ソフト屋さんは、いいアイデアだけを(たとえば、気に入った坂村作法だけと言う風に!)もらって、自分の仕事に取り組むというのがいいのかもしれない。(中野 秀男)

最近脚光を浴びている TRON を中心に討論されたわけであるが、TRON の説明を聞いて思ったことは、一つには TRON は Unix を超えられるだろうかということであり、もう一つは TRON は新しいパラダイムを確立できるだろうかという疑問であった。

まず、Unix を超えられるかということであるが、希望としては是非国産の OS が Unix を超えて欲しいと思うものの、それは TRON がどのハードウェア上にインプリメントされるかによって大きく変わってくるものと思われる。Unix がこれ程広まったのは、DEC のマシン上で動いたからだといわれているが、では、TRON が国産メインフレームのワークステーションに搭載されたとして、それに魅力を感じる人がはたしてどの位いるだろうか? すぐれた OS は、優れたハードウェアに載ってこそ、その力を十二分に発揮できるものと思われる。

次にパラダイムの確立であるが、パラダイムというのは、それを使う人の価値感やカルチャによって作られていくべきものであり、最初から規定されるべき性質のものではない。騒がれ、もてはやされ、期待され、そのための戦略を練って実現されるような OS があっても悪くはない。しかし、私は、静かに生まれた OS がいつのまにか人々の間に広まり定着し、新しいパラダイムを作りだしていったという話の方が好きである。(野村 敏次)

## 名古屋支部発足準備ミーティング

岩田 康

ソフトウェア・リサーチ・アソシエイツ

### 1. はじめに

去る6月26日金曜日、SEA名古屋支部発足へ向けの準備ミーティングが行われました。

名古屋地区のSEA会員は、6月末現在で23人となっていますが、当日集まったのは14人と予想をはるかに上まわる盛況でした。しかも、そのうち会員は半分の7人でした。これは集まった会員が、職場の同僚、部下等と一緒に参加したからです。これで潜在的会員が増えるみとうしがつきました。参加された方を集まった順に列挙すると、

岩田、平田（以上SRA）、和合（伊藤電機産業）、岩田（日本車輛）、浦尾（ラオ）、森田（東洋システム）、鈴木（日本電子計算）、村瀬、坂爪、小林、竹内（テスク）、西村（名工大）、大木（オーケーマイクロシステムズ）、清水（ユニバック）

### 2. これからの名古屋支部—現状と希望

名古屋支部の前途を祝してビールで乾杯の後、出席者の自己紹介を行いながら、日頃ソフトウェアに関わる仕事を行っている上で問題となっていること、SEA名古屋支部に期待することなどを語ってもらいました。その内容を一部抜粋すると、

- セミナーやシンポジウムはほとんど東京、大阪で行われているが、自費で行くには経済的に無理があるし、仕事で行く機会あまり無いし、あってもうまくタイミングが合わないから、ぜひ名古屋で開催したい。
- 少数のメンバーで試行錯誤でやっているのだから、自分達の方法が合っているのか不安、井の中の蛙にならないためにも、いろんな人と語り合う場が欲しい。
- 他のいろんな会にも入っているが、どうしても聞くだけの一方通行になりがち。
- 社内にこういう話合いをする場が無い。
- 新しいことに興味がある。
- 暇だから参加した。

参加メンバーも、8bitマイコン/アセンブラを使ってメカの制御をやっている人、図形処理をFORTRAN

で組んでいる人、流通関係のPOSを担当している人と様々で、年齢も20歳前半から40歳までと、多種多様な人が出席されました。

このへんまでは6:30から8:30まで話し合った結果で、二次会は単に酒を飲んだだけです。参加理由と出席者の環境を総合すると、名古屋という地域の特殊性がでてくるかもしれません。

### 3. 今後の支部活動 (Poll から Lake へ)

まだ発足準備のミーティングを行っただけで、SeaならずPoolの状態ですが、1年後には、2、3の分科会が活動しているぐらいの状態(Lake)にもっていきたいというのが参加者の総意です。そのための当面の活動としては、

- (1) 現在23人である名古屋近辺のSEA会員を増やす
  - 東海AI研究会(会員200名!)、コンピュータ応用技術協会のメンバーに働きかける。
  - 魅力あるイベントを大々的にぶちあげる(名古屋では明らかにメリットがないと参加しない—大阪と似ているように思う)。

#### (2) 月1回例会を行う

毎月末の金曜日 18:30~20:30

次回日時:7月22日(水)18:30~20:30

場所:SRA会議室(予定)

テーマ:支部の運営、イベントの企画等の打ち合せ等。

#### (3) 8月末にイベントを開催する

jus 東海と共催でUNIX関連のセミナーを行う。講師は西村(名工大)他を予定。

### 4. 世話人

名古屋支部の世話人は、当面以下の者が務めることになりました。

岩田康、平田淳史(SRA:052-204-5411)

西村享(名工大)

鈴木智(日本電子計算:052-201-5100)

支部の活動、参加希望、その他、ご遠慮無くお問い合わせ下さい。

## 誌 上 討 論

## 女性技術者について・その2

## 編 集 部

## 相沢圭一

私のように女性が半分を占めるプロジェクトからみると、女性技術者の比率が意外と少ないので驚いた。

女性と男性のちがいは無論であるが、それよりも女性の中で、結婚したらやめるという人と、結婚しても仕事を続けるという人との意識の差の方が、よけいはげしいと思う。

ソフトウェア開発には、男性よりも女性の特性に向いた仕事がたくさんあるのではないだろうか。近いうちに、事務処理用ソフトの開発プロジェクトは、女性の天下になるのではないかという気がする。

## 石森佐知子

みなさんの御意見ももっともだと思います。プロジェクト・マネジャーを目指す私としては、プロ意識がない人に、どうやってプロ意識を植え付けるか、自分から「残業をやらせて下さい」といわせるかが、腕のみせどころだと思っています。そして確かな事は、年々増加する女性技術者を育て、戦力にしていかなければ、競争が激しくなっていくソフト業界では生き残れないということです。ではどうやって、そういう話しを伺いたい。

## 一井生也

結論をいうと「男女格差をなくせ」といいたい。これをなくすことによって、男性側からすれば「女性に負けるか」という意識が芽生えれば、良い結果も生まれるかもしれません。また、女性側にとっても、今までのコシカケタイプの人の意識革命があってもいいし、また、やる気のあった人には、より一層期待がもてるわけですから。

## 伊藤 素

女性労働者の有効活用は、企業にとって大変重要な課題であると思う。高齢化が進む中で、女性の活躍の場が広がり、今後益々この傾向は高まると思われる。大変よい企画である。

## 稲垣浩一

女性が情報処理分野へ進出するのは歓迎できるが、そ

の女性を使う側に立った場合、意識しないようにしても難しいので、よい方法があったら教えてもらいたい。

## 内山広昭

女性の方が男性よりも、仕事ができる人間とダメな人間との差が大きい（仕事上での話で、家庭に入った場合は別問題）。逆にいえばハッキリしていい。仕事のできる女性ならば、コーヒーも入れてくれるし、大歓迎。要は女性だからというよりも、人間としての賢さで決る。

## 大久保功

女性の職場進出を妨げるものとして、

- ・男性が受け入れない
- ・仕事と家庭とを両立させるための、育児施設その他の制度の不備
- ・女性の能力と働く意識

があり、この順序で帰寄率が大きいのと思う。従ってこの女性問題は、実は男性の問題である。特に女性に負けたら恥ずかしい、という意識が行けない。

## 岡田典久

小生の意見もせて頂きましたが、皆さん様々な意見があるな、という感じです。女性の能力を評価する気はないが、「結婚したらやめる、残業の制約、ハードウェアに関する知識...」というマイナスと、「採用計画により、女性プログラマーを採用せざるを得ない未来が近づきつつある」との接点でままるのでは？

## 小川昌邦

理想：男女の差は医学的な違いによるものである。仕事においては、適性、能力で考えるべきである。

現実：特に地方（私のいる会社）では、結婚までの準備（お金をためる）ために入社する人が多く、とても重要な仕事などまかせられない。

本フォーラムを読んで、理想的には、現実とは、納得する意見ばかりなのですが、現実を現実として認め、理想に近づくにはどうしたらよいか、考える必要があるのでは。

**小川淑子**

Association for Women in Computing のコンタクト先が知りたい。

**奥 勤**

社員の3割が女性技術者である弊社にとって、非常に参考になりました。女性技術者として申し分ないスキルを持ちながら、夜勤の制約、出張（1ヶ月程の）の困難さ、あるいは結婚後の勤務のいかんにより、男性と「区別」しなければならない事象に度々直面している。会社にとってこれが不利（反発を買うかもしれませんが）となるケースもあります。建前と本音に挟まれ、頭をかかえる管理者が少なく感じた次第です。

**奥山 充**

女性だから、男性だから、ということ以前に、一人の人間として、個性なり、長所／短所があって、それをどう活かしたりカバーするというところで悩んでいます。人をうまく活かさない言い訳として、「女性問題」を持ちだしているキライがあります（私自身）。

**小田七生**

技術者としての質、能力に関していえば、男女の差より、男女をとわず、「人」の問題だと思う。しかし、女性には、結婚、生理、深夜勤務の不可等、勤務上のハンディキャップがあるのは事実で、それが理由で賃金面、待遇面での差がでるのは仕方がないと思う。ただ、男性として「女だから」という偏見だけは持たないように努力したい。

**角川 進**

- ・職場の人間関係や組織を理解して行動することができない人が多い。
- ・技術の進歩がはげしい業界にもかかわらず、自分の仕事の仕方や範囲を限定してしまうため、男性にくらべ、潜在能力があっても自分でつぶしてしまう。
- ・女性同士の間で会社での上下関係の理解が薄い。

**金子直良**

私の知っている女性は非常によくできる人が多く、差別は当然おかしいと思っています。出産も計画的なプロジェクト管理でなんとかなるので、各個人ごとの問題で、性的問題ではないと考えます。

**河村一樹**

女性の職場進出の鍵をにぎっているのは、本人自身の考え方よりも、本人の親の考え方によるのではないだろうか。小さい頃から家庭の中で、女性の生き方について

親の姿をみたり、話し合いの中で形づくられるような気がする。有能な女性技術者を職場に積極的に進出させるためには、まず家庭の親の考え方を見直す必要がある。逆にいうと、我々親として、次代の女性の生き方について、常に子供達と話し合い、問題意識をもって教え導くことが、まず第1のような気がする。

**北村幸雄**

会社の人間として：女性／男性をとわず、能力のある人がどんどん仕事をし、金をかせぐことは意義なしです。

1家庭人として：母親による子供たちの世話及び手造りの料理等は、なにものにもかえることができない女性の特権（義務ではなく）だと思うのですが、子供たちを育てることは、もっと誇り高い仕事だということを、ほとんどの人が忘れていているようにも思います。

**木村一郎**

技術者のセンス、技術力については、性差は全くないと信じている。にもかかわらず、女性技術者の定着率が短く、勤続年数が短いのは、女性自身と会社（経営者、管理者etc）の双方に、「女は長く働かせてもらえない」、「女は長く働いてくれない」という考えを植え付けている多くの要因があるためだと思う。それらは、教育（子供の頃からの教育）、家庭内の理解、社会的な理解などあまりに多く、特効薬はないと考えられる。しかし、根気よくひとつずつ改革していかなければならない。

**木村高志**

ソフトウェア業においては、男女の差は不用だと思う。女性にどんどん権限を渡すと同時に、責任も渡していくべきであり、女性の方も2極分化していくと思う。

**熊谷 章**

つまらない、と感じた。というのは、「女性問題」そのものが社会的に顕在化していないからだと思う。多分、制度としての「女性労働者」として扱くと、具体的な話しが出てきて、何がおかしいかはっきりするのではないかな、と思った。制度を抜きにすれば、男も女も同じだ。

**楠本桂久**

次の2つの理由から違いがあって当然と考えます。

- ・男性は仕事専従だが、女性はそうではない
- ・精神的、肉体的、性格的etcにおいて、男性≠女性故に、両者を同一視するのは基本的に誤りでは？ 仕事に対する態度は、個人の価値観、人生観によって異なることになり、画一的に論ずることは本質的に不可能では？

**栗本幸男**

職場での男女差別という社会全体の問題に加えて、この業界のもつ固有の問題や個々の環境が異なっていることから、むずかしくなっているように思う。ただ、技術者不足から今後も女性技術者が増えることから、問題解決(社会変化)は、この業界が口火をつけることはまちがいないだろう。今、女性が同等に働くためには、環境(在宅勤務、託児所)を少しでも整えること、全てを同等に扱い、女性だからという見方をやめること、女性はプロ意識を持ち仕事に誇りを持つことが必要だと思う。

**小林伸二**

社会全体の意識(潜在的に持っている行動・意識を規制する枠)が変わらない限り、基本的には解決しない問題です。女性が男性と同様に働くには、どうしたらよいかを問題にするなら、男性が女性と同様に働くにはどうしたらよいか考えましょう。

**小柴信子**

女性は、多くの場合、自分自身を高めることのできる仕事を与えられていません。種々の経験をする機会を奪われています。がくっと、体の力が抜けてしまうような仕事のさせられ方、扱い方をさせられ続けたとき、楽な方向に、つまり意識を低下させる方向にいかざるを得ない状況が生じます。それにもめげず、どんな事でもそこから得るものをつかみとろうと、お互いに、はげまあい、高めあっている女性達がいることも確かです。

**小松晃一**

私の妻の場合を整理してみます。技術者ではありませんが、「具体的な事例」になると思います。

職業は銀行の計算係(取引の合突)です。現在(5月初旬)妊娠4ヶ月で、年齢26才、O型。産休後、子供は私の母が面倒を見ることになっています。通勤30分、帰宅時間は平均PM8:30頃(私がだいたい9:00頃)。

職業人としての女性(一生を通じての)が成立する条件として、私たちは次のことが必要であると考え、実行しています。

- ・家事の分担
- ・仕事上のつきあいをお互いに認め合う
- ・1日の予定をはっきり伝え合う
- ・お互いの仕事を理解し合う
- ・男だから、女だから、という理由で逃げない
- ・逆に男だから、女だから、というハンデになるところ

を認め合う(要するに思いやり)

- ・お互いの成長を喜び合う
- ・お互いの職場に迷惑をかけない

女性問題の要点としては(実は男性問題つまり、男は子供が産めないので仕事しかない→その仕事まで女性にとられる恐怖感から)

- ・ライフスタイル(家事は女だけがするものではない)
- ・個人の意識(仕事に対するプロ意識-男でもない人が多い)
- ・社会の職業女性に対する理解(いまだに結婚したら仕事を辞めさせろという人が多く、女性の方もやめるものと思込んでいる)

これらの事柄が変わってゆくことが解決であると思います。そして、これらのことを個々人で実行している人々が、だんだん多くなっているのも事実であるといえるのではないのでしょうか。昭和30年代以降生まれの人々が、社会の中核となる頃には、こうしたことが一般化してくると思いますが、早急な変化は起らないと考えます。

**鈴木真二**

社会一般に進出している女性全体に関する事と同じであり、特にソフトウェアの世界の女性技術者だけに限るべきではないと考えます。むしろ、ソフトウェアのエンジニアリングとしての確立を急務と思う。

**鈴木裕信**

女性が今直面している問題は、日本の社会すべてにあてはまる事で、もっと女性は自立すべきである。コメントの中で、長時間残業がどうのこうのといっているが、それは女性技術者ウンヌンの以前の問題ではないのだろうか?

**曾根浩士**

結婚、即退職という女性は別として、仕事をライフワークとしたいキャリアウーマンにとって、やはり、結婚・出産・育児という大きなハンディがあると思います。この3つのハンディを仕事のスケジュールと合わせて調整できれば、会社側としても、キャリアウーマン・サポートができると思います。

**田中一夫**

「いつ辞めるか不安が一杯」というたった一行で、周りの女性から冷たい視線を感じている日々です。

我が社の開発部門は、約半分弱が女性です。さらに皆若い! 多分平均年齢は23~24才だと思う。しかし、若いながら皆、よく働いてくれる。ただ残念なのは、ま

だ差別がある。この問題を解決すれば女性も男性も関係ない。現実に女性のプロジェクト・マネージャも存在する。

#### 田中直明

千差万別の意見があるが、人間が千差万別で、勤務している会社が千差万別である以上、当然だと思う。これからパソコンソフトが多く開発されるようになると、女性が仕事をやりやすくなるのではないか。在宅勤務が可能であるし、大型プロジェクトにもならないし、女性の特質にマッチしている。

#### 田中康和

この業界においては、技術者不足が深刻になっているため、女性技術者の増加と男子との格差減少がもてられているようだ。しかしながら、生理上の問題、日本の土壌的方向性、結婚退職等、解決されない問題が多いようである。これらの問題は、女性自身の考え方もあり、オフィス・レディーの域から脱皮しなければだめなのではないだろうか。

#### 玉井哲雄

自分の意見が載っているのにびっくりした。書いた記憶がない。過去の自分宛の手紙を読むようで新鮮な感じ。回答者の性別をアンケートで聞いておらず、性別によるクロス集計をとったりしていないのは、意図的ですか？

#### 内藤昌彦

女性の意見が少ない(?)のは意外。経営者側やユーザー側からみた女性SEについて意見を求めるのもよいかも。

#### 中小路久美代

皆さんの意見が、すべてどれも「ごもっとも」な意見ですが、他の業界に比べると、この業界は、女性にとっても親切(あるいは好意的)であると感じます。私としては、日頃権利を主張していながら、都合のいいときだけ、女性としての優遇にアグラをかいている(たとえば、女性であるために徹夜をせずにすんで、luckyしたとか...)。女性たち自身の体質改善から、まずはじめないといけないと思います。

#### 中村昭雄

基本的には、男性とか女性とかの意識は不要と考えるが、女性の職業意識(プロ意識)の向上が必要であると思う。在宅勤務も問題はあるし、女性のために会社に保育施設を設けたりするだけ企業に余裕はないはずである。

男性と同じに定年まで働く気持ちが必要であろう。もちろん評価も正当に行なわなければダメ。

#### 中野康範

問題にするほど男性と女性の能力の差はみられない。強いていえば体力。労働環境の点からみると、女性への待遇が悪いような気がする。

#### 西崎 潔

女性技術者の存在が今後大きなウエイトをしめると思う。しかし、男性は職業選択する事が、人生を決定する重要なポイントであるが、一部を除いて、現実的には女性も同じとはいいいがたい。経営者が女性に対する職場環境を柔軟に対応できるかが課題である。

#### 野中 哲

男だから、女だから、...であるといういいかたは好きではない。あくまでもまず個人があり、その人がたまたま男であったり、女であった、というだけではないのか。一般的にいて、女性はこうであるといったところで、何の利益があるのだろうか？

#### 野々下幸治

以外と女性技術者が少ないことに驚いた。これでは新聞や雑誌などに男性のソフトウェア技術者の結婚が遅いことを書かれるのもうなずけます(ちなみに私は結婚しています)。

最近、当社が発注するソフトハウスも女性が増えてきていたので、もっと女性が多いかと思っていました。女性問題は女性が少ないことにも起因しているのでは？女性が増えれば自然と解決される問題も多いと思います。

#### 深谷 満

女性だから、男性だからといって区別する必要はないと思う。一昨年、昨年と新人を見てきたが、個人個人での適性はあるが、性差による適性の違いはなかったと思う。重要なことは、各個人の「やる気」だと思う。私の会社では、女性が夜勤を行なっているし、男性と区別なく仕事をしていると思っています。

#### 藤原千尋

内藤氏、池田氏の御意見に賛成です。開発環境の問題は女性のみならず、技術者全体の問題であり、長時間残業があたりまえでなくなり、多くの技術者が、個人の時間、自己啓発の時間を持てるようになったとき、女性技術者がその一部を家庭に回すことにも問題はなくなるでしょう。また、特性面では、多くの男性が女性に向いている仕事があると考えておられるようですが、男性と同

じく、女性にも個性があることを忘れないでいただきたい（現に私は、きめ細かくも、まじめでもなく、仕事上男性と同等に取り扱われています）。なお、女性側の意識、家庭の理解も大切な要素です。私が何とかやっているのも、主人（同業）の理解のためものかもしれません。

#### 藤原利晴

中山照昭さんや三島純子さんがいっている女性差別でなく女性区分という言葉に同意します。私の今行っている職場（出向先ですが）でもそのような光景によく遭遇します。ある男性の女性に対する態度と男性に対する態度の違いですが、女性に対して非常に親切丁寧なのですが、男性に対してはぶっきらぼうです。私はこれに耐えている毎日です。このあたりから改善しよう！これは私の偏見かな？

#### 藤野見延

面白いヨ〜ン！男の方が「クテマエ」ばい事ばかりいって、案外、本当の女性の技術者が出てきたときにあわてたりして...女性の上司とか、そうなったら今のようになんか仕事をやっていける男の人は、かなり限られるんじゃないかな。その辺を想定しての意見がききたいな。

#### 古舘政清

女性が結婚、出産でやめるという感覚は、男性から見ると、なるほどとわかるが、一歩進んで考えるならば、やめずにすむ環境が整っていないということだと思ふ。女性が安心して仕事を続けられる環境を、積極的に作っていくことが、問題を問題でなくす一番の近道と思ふ。

#### 細野広水

こうした話題のとき、ふと思いつく言葉があります。今回の中にも「区別と差別」という言葉がありました。同様な言葉で、以前「ウーマンリブ」という言葉が流行したころに、ある女性が新聞の投書欄で訴えた言葉です。それは、「男女は同権であっても同質ではない」というものです。女性の労働環境などを考えるとき、極めて重要な点だと思います。

#### 堀井義輝

女性技術者問題の根本は、結婚・出産・育児＝退職にある。24～25才で退職されたのでは、技術者として使いようがなく、事務職か技術補助職どまりにならざるをえない。

#### 松原友夫

社会エコロジストとしては、機会は平等であるべきだが、会員の声にある多様な女性の姿をそのままのみ込ん

で、自然に持場を見いだすのが一番よいと思う。過度な保護や規制は、結果的に両者に不幸をもたらす。現状の問題は、むしろ機会の男女差別で、このために有能な女性の能力を生かしていないことにある。アンケートでは、ただ差別を聞くのではなく、機会の差別（教育や資格取得上の男女差別）を分けて聞くべきだと思う。

#### 松本健二

大半の人が「女性技術者自身が、女性であることに甘えている」と述べているが、私は、女性であることを武器にすればよいと思う。

#### 水谷哲也

男性の種のなかにもいわゆる男性的な人（攻撃的 e t c）から女性的な人（細やかな感性の持主 e t c）まで種々雑多で、女性という種でも色々な人があり、いかに適材適所でマネジメントするかがキーとなるのでは？（男女関係なく、対個人、対人間）男性だとプロジェクト管理やら色々な問題となるが、女性だと女性問題と総括される風潮はどうかと思う。ただし、特に若い女性の場合、残業・徹夜等があると、親御さんが心配するというのも当然ですので、社会的・法律的制約も必要であると思います。

#### 宮内興治

多くの人の意見を拝読できて大変興味深かった。結婚までの腰掛けを許している社会の風潮を改めていくと同時に、女性自身も仕事に対する責任を自覚してほしい。それにしても、現在のソフトウェア技術者に課せられる残業の多さは、女性ならずとも何とかならないものであろうか、と叫びたくなる。

#### 宗本利男

同感の意見を多く読んで、参考になりました。

#### 村瀬嗣雄

私の会社の女性比率は15%程度です。プログラマとしては、非常にむいていていると思います。男性よりも、ケアレス・ミスがすくないと思う。システムのデザインは、あまり良くない。管理者の立場からいうと、男女の差はあまりない。

#### 柳田俊一

このような形で様々な方の御意見を知ることができて、本当によかったと思います。どこの会社でも同じような問題が横たわっているのだなあ、と痛感しました。『「女性技術者」である前に、「女性労働者」の問題』という御指摘は全くその通り、実にマトを射たものであると

思いました。

#### 山口 均

法律では、男女同等の扱いに決ったが、現実には、一部の女性だけががんばって夜遅くまでやっている人は、何人いるのだろうか。特例を認めるだけの法律だと思う。こういう法律をつくる方に問題がある。

#### 山崎 一成

真剣に子供を育てるつもりであれば、外での仕事と育児の両立は無理ではないか。小さな子供にとっての母親の存在は重大なことであり、子供を立派な人間にするために教育することは、外での仕事以上に重要な仕事だと思う。もちろん、男性にも父親として責任が求められるのは当然である。女性がどちらを選択するかは個人の問題であるが、今一度、母親、父親の役割を考えてみる必要があるのではないかな。

#### 横沢和夫

「女性問題」なるものを単に技術者のレベルで、男性と比べて論じて、無意味だと考えています。女性の社会的進出は、先進国の文明論的な問題で、特定の領域（ソフトウェアの世界）に閉じて、最後には、その人の価値観をうんぬんするだけで、討論のテーマにもなりません。

#### 匿名-1 (女性)

男女平等とよくいわれていますが、女性が一生、仕事を続けるというのは、大変困難なことだと思います。

#### 匿名-2 (女性)

男女平等とよくいわれていますが、各コメント者の見解を総括すれば、結局「現状、女性技術者には問題が多い。本人の責任であるもの、そうでないものが複雑にからみあっている。従って、どちらかといえば、女性より男性を使いたい。が、そう断言すればしたで問題視される微妙さがある」ということになろうか？ だからどうすればいいのか、に答えられる人はいない。この種の議論は、いつもここで終らざるを得ない。この先の進め方として、たとえば佐藤雄一氏の指摘のように実体調査がある。それをしたとして、現状認識はほとんど進歩ないのじゃないか、と思う。

こういう状況で、直接的不利益をこうむることになる、いわゆる「やる気のある女性」をどのように救うのか、誰がそのリスクを負うべきなのか、について、私自身はまだ漠然としているが、ひとつの方向を模索中である。コメント者の中でいえば、大木、諏訪、西村、野々下各

氏のコメントに、ある程度通じるものがあると思う（こういう人達が増えれば、現実に差別があったとしても女性は救われるのではないかな？）

即ち、相手を異性としてもっと自然に意識すること、異性というのは happy なんだ、ということも男性も女性も素直に認めた方がよしい。そうすれば、必ず状況はよくなります。仕事もうまくいきます。そう信じるのがよいのです。なぜなら、今の状況は、個々のケースで問題の所在は千差万別なのだし、そういうときに何かを信じて行動すれば、個々の相手への人間的理解と配慮しかないでしょうし、そうすると異性を意識しない、ということは人間として不自然なことだからです。

むしろ、異性はこうあるべき、と固定観念を堅持している人、1対1以外の異性関係なんかありえない、と信じこんでいる人には不向きな方法なのですが、新人類諸氏はこのあたりずっと自然に解決できてるように見えます。

参考までに自己紹介。

36才。女性。既婚。子供2人。ハード経験4年。ソフト経験8年。現在マイコンOS担当主務。部下10名全員男性。女性はどちらかといえば苦手。部下の1人にいわゆる「女性的」美質を備えた人があり、彼には頭が上まらない。自宅は自転車で15分と至近なので、深夜の帰宅・出勤(?)にも不自由しません。

#### 匿名-3 (男性)

大企業系のソフトウェア・ハウスである当社では、女性の技術者は昨年初めて採用したが、現在彼女は一応技術者として活躍しているが、上司(私ではなく)からみると、単なる女子社員と変わりなく、コピー、お茶汲みをやらせている。私個人としては、このことにとっても問題があると思える。技術者であれば雑用については切り放すべきであると。

## 禅者に学ぶ自己管理

野々下 幸治

富士ファコム制御

### 1. はじめに

Give&Takeが、技術者としての礼儀であると思うが、いつもSEAからはTakeばかりで反省しております。ということで、今回は3月に行なわれた管理分科会(SIGMAN)の月例会の報告をすることで、少しはGiveできることができればと思います。

分科会の案内にもありますように、管理分科会では参加者が、何かひとつのテーマを持ってきて、それを「ねた」にして語りあいましょ、ということになっています。管理ということでは、いつも管理されている側の人間として、これから管理ということを学びたいと考えている私にとって、特に話すべき題材がなかったのですが、月例会で表題のようなテーマで話したので、それに手を加えて報告したいと思います。

### 2. 仏教との関わり

わたし自身は昔から仏教が好きで(特に実践しているわけではないのですが)、仏教とは、自己管理、つまり自分をうまく生かすことだと感じています。ごく最近、紀野先生の「ある禅者の夜話」を読み、管理につながる話しができるのではと思い、話しをすることにしました。

私は文章を書くのは苦手なのですが、道元禅師が「正法眼蔵随聞記」の中で、

語言文章はいかにもあれ、思ふままの理をつぶつぶ書きたらば、後來も文章わらしと思ふとも、理だにもきこえたらば、道のためには大切なり。

と語られているので、これにはげまされて、思うままに話すことにします。

### 3. SE道について

私は、お客様からお金をいただくときは、SEとしていただいているわけですが、最近、このSEとは何かということを考えます。コンピュータの知識及び業務知識があり、プログラミングができてシステムの開発を行な

うとうだけでSEというのは、なにか寂しく感じます。

昨年、SEAの秋のセミナー21で、辻先生が「SE道について考える」というテーマで話しをして下さいましたが(このセッションのレポートが、SEAMAIL Vol.1 No. 11に掲載されていますので参考にしてください)、「道」という言葉、これが私も大切ではないかというような気がするのです。講演のなかで辻先生が、

道はいずれも形から入って心に通じる

道は仕事やビジネスにも必要で、「道」とは仕事にたいする「さとり」である

と「道」について述べておられます。

この道がやはりSEにも必要なのではないのでしょうか。この道を得るには、自己管理が重要なのではと考えます。そこで「道」の原点である仏教、とくに禅からこの点を学ぶため、紀野一義先生の「ある禅者の夜話」を取り上げてみました。

### 4. 正法眼蔵随聞記の中での道

さて、前置きが長くなりましたが、紹介した本は、紀野先生が、道元禅師の「正法眼蔵随聞記」を解説したものです。正法眼蔵随聞記は、道元禅師が周囲の弟子たちに語った話しを、従者のひとりが書きとどめ、まとめたものです。

道元禅師には「正法眼蔵」という主著がありますが、こちらのほうは、題名からも判るように、心のおもむくままに語った夜話であるが故に、真実のかざらない言葉が語られているのだと思うのです。その中から、いくつかの言葉を取り上げてみます。

この道は人人具足なれども、道を得る事は衆縁による。人人利なれども、道を行ずることは衆力もつてす。ゆえに今心をひとつにし志をもつばらにして参究尋覚すべし。玉は琢磨によりて器となる。人は錬磨によりて仁となる。

今問う、時光は惜しむによりてとどまるか。惜しめどもとどまざるか。すべからく知るべし、时光は空しくわたらず、人は空しくわたることを。

非器なりといいて修せんずばいづれの却にか得道せんや。ただすべからく万事を放下して一向に学道すべし。後時を存することなかれ。

と、「道」を学ことに関して語っています。意味はだいたいわかっていただけだと思います。辻先生もセミナーのなかで、

常に越えたい一線を見定め、その克服に生きがいも持たなければならぬ。

と話しておられましたが、同じようなことを話されているのではないかと思います。

この越えたい一線、これを悟りといってもいいのではないかと思います。いろいろな道の名人や、著名なスポーツマンが、仕事やスポーツに熱中しているときの心身状態は、フロー経験と呼ばれる非日常の場が出現しているそうです。この状態は「鞍上人なく鞍下に馬なし」といった人馬一体の境地ですが、なにかの一線をこえたとき、人は言葉で現せない状態になるのではないのでしょうか。ちなみに、プログラマがこのような状態になると「端末前人なく人前端末なし」となるのでしょうか。

「道」の学びかたでは、次のようにいっています。

また無道心の人も、一度二度こそつれなくとも、たびたび聞きぬれば霧露の中に行くがごとく、いつ滴るとも覚えざれども自然に衣のうるおうがごとくに、良人の言をいくたびも聞けば、自然に恥ずる心も起り、実の道心も起るなり。

私は仏教関係の本をときどき読むのですが、頭が悪いせいかなかなか仏教がわからない。それでもこりずに、何か得られそうで、そのような本をついつい読んでしまうのです。しかし道元禅師もいわれているように、そのような言葉にふれていたら、少しずつでも自分の中が変わっていくのではないかという気がするのです。

「道」ということで、少しほど「随聞記」の中からとりあげましたが、この他にも「ある禅者の夜話」の中には、エンジニアとしても、人としても、学ぶべきことが

たくさんあります。その中心となるのは「決定（けつじょう）」したものを、自分の中に持つということです。

決定した世界をもてば、全てはそこからできます。それから、「ただ」という言葉、「ただ、行なう」ということが大切だと教えてくれています。興味を持たれたかたは、ぜひこの本を読んでみてください。何か得るものがあると思います。

## 5. おわりに

SEというのは、System Engineer 略ですが、B.Beohm の "Software Engineering Economics" の中で、ウェブスの辞書から Engineering について次のような定義を引用しています。

エンジニアリングとは、物の特性やエネルギーを人間に役立つようにするための構造、機械、製品、システム、プロセスへの科学、数学の応用である。

また、ある本には、ソフトウェア・エンジニアたちは、ハードのために仕事をし、人を忘れていて、というようなことが書いてありましたが、エンジニアとは人を幸せにするために、技術を応用していくものではないかという気がします。

そのような意味で、SEAという存在は、私にとっては、技術者の研磨より、どちらかといえば、人間としての研磨の場であるという気がします。私にとっては、SEAそのものが「SIGSE道」ではないかという気がいたします。辻先生にもう一度、SE道のその後を語っていただけたらと思います。

第 3 回

実践的ソフトウェア開発環境に関する集中討論

( 3rd SEA Environment Workshop )

— 開 催 予 告 —

ソフトウェア技術者協会 (SEA)

〒102 千代田区準町2-12 藤和半蔵門コープビル505

TEL: 03(234)9455 FAX: 03(234)9454

去年今年といずれも2月に、雪深い新潟県長岡市で実行してきた<開発環境ワークショップ>を、来年(1988年)は、結成されたばかりの長野支部のご協力を得て、開催場所を信州(長野国際ホテル)に移し、やはり2月の初め(4日~6日)に開催すべく、次のスタッフを中心に準備が始まりました:

実行委員長: 熊谷 章 (PFU)

プログラム委員長: 白井 義美 (日本電子計算)

林 香 (ソフトウェア・リサーチ・アソシエイツ)

このワークショップは、実践的なソフトウェア開発環境のあるべき姿について、時間をかけて集中的に討論しようという意図で開かれているものです。前回は、産官学あわせて、36名の方が参加され、<プロセス・プログラミング>、<技術移転>、<分散環境>、<AIと環境>、<新しい開発パラダイム: TRON>をそれぞれテーマとする討論が連続して行なわれ、なかなかの盛り上がりを見せました。

従来のワークショップでは、討論テーマごとのグループに分れて議論を進め、途中経過や最終結果を報告し合うという運営方法を採用してきましたが、今回はこれを変えて、すべての議題について全員で集中的に(約3時間ずつ)討論する形に変えたわけです。もちろん、各討論テーマがホットなものばかりであったことが、成功をもたらした第1の理由でしょうが、この新しい運営方式により、参加者が自分にとって興味深いテーマについては、すべての集中力を傾け、さほどでもないときには、多少リラックスして議論に参加することができたことも、よかったのではないかと思います。

次回も、基本的にはこのスタイルを継承しようと考えていますが、討論テーマはまだ決まっていません。これまでは、<実践的>とはいいながらも、新しいアイデアに焦点を当てた未来の環境作りという観点からの議論が中心でした。しかし、いまや<ソフトウェア開発環境>という言葉も定着し、あちこちで現実的な環境の改善について、いろいろな工夫がなされつつあるように見受けられます。そこで今回は、参加者がそれぞれ自分の周囲の環境における改善や利用の経験を持ち寄り、それらを相互に比較・検討・評価することを中心に、討論テーマを設定し、参加希望者に対するポジション・ペーパーの募集を行おうと考えています。

このワークショップの企画・運営に興味をお持ちの方は下記のアンケートを事務局宛にお送りください。

----- 3rd SEA Environment Workshop アンケート -----

氏名: \_\_\_\_\_ 会員番号: \_\_\_\_\_

会社名: \_\_\_\_\_

部署名: \_\_\_\_\_

住所: 〒 ( ) \_\_\_\_\_

討論テーマ案: (1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

## SEA会員状況 (昭和 62 年 8 月 24 日現在)

正会員	1069名 (7月1日から37名増)
賛助会員	28社 (7月1日から1社増)

鹿児島=	3	3
沖縄 =	1	1

## &lt;正会員の勤務地および居住地域分布&gt;

	勤務地域	居住地域
北海道=	7	7
山形 =	1	1
宮城 =	3	2
岩手 =	4	4
福島 =	1	1
新潟 =	6	6
栃木 =	6	5
群馬 =	1	1
茨城 =	6	8
埼玉 =	11	67
千葉 =	13	68
東京 =	629	382
神奈川=	80	205
長野 =	28	28
富山 =	3	3
石川 =	2	2
静岡 =	13	11
岐阜 =	2	5
愛知 =	27	22
和歌山=	1	0
三重 =	1	1
滋賀 =	2	3
京都 =	11	17
大阪 =	119	93
奈良 =	3	7
兵庫 =	26	41
愛媛 =	2	2
徳島 =	3	3
岡山 =	1	1
広島 =	4	4
福岡 =	12	12
熊本 =	12	12
大分 =	4	4
佐賀 =	1	1
宮崎 =	1	1

## &lt;男女分布&gt;

男 =	1008
女 =	61

## &lt;年齢分布&gt;

20以下 =	0
20_24 =	45
25_29 =	245
30_34 =	295
35_39 =	258
40_44 =	133
45_49 =	51
50_54 =	19
55_59 =	10
60以上 =	7

## &lt;血液型分布&gt;

A型 =	427
O型 =	303
B型 =	232
A B型=	108

## &lt;賛助会員会社名&gt;

IN情報センター、SBCソフトウェア、エムテイシー、コンピュータサービス、サンビルト印刷、ジェーエムエーシステムズ、セントラル・コンピュータ・サービス、ソニー、ソフトウェア・リサーチ・アソシエイツ、ニッポンダイナミックシステムズ、マイクロキャビン、パナファコム、リクルート、リコーシステム開発、近畿日本ツーリスト、構造計画研究所、神戸コンピューターサービス、経調、辻システム計画事務所、東電ソフトウェア、日進ソフトウェア、日本システム、日本システムサイエンス、日本能率コンサルタント、日立製作所、富士ゼロックス情報システム、富士通、富士通ビジネスシステム  
(アイウエオ順)



**ソフトウェア技術者協会**

〒102 東京都千代田区単町2-12 藤和半蔵門コープビル505  
TEL.03-234-9455 FAX.03-234-9454