

報告

パネル討論会

UNIX の 将来 性 と 課題

平成 3 年度前期第 42 回 全国大会† 報告



パネリスト

村井 純¹⁾, 小島 富彦²⁾, 井原 實³⁾
司会 石田 晴久⁴⁾



司会(石田) 最近はコンピュータもいわゆるオープンシステムということで、相互に簡単につながったり、あるいはソフトウェアの互

換性を高めたりする必要があるという認識が一般に広がっております。そのためのベースとなる OS として UNIX が改めて脚光を浴びているため、ここで取りあげるといったことになったわけです。

UNIX の現状

きょうは主として、UNIX がこれからどうなるかというのがテーマですけれども、これからどうなるかということ議論するためには、現状をある程度把握しなければいけませんので、私のほうから簡単に UNIX の現状のお話をしておきましょう。

まず、OS としての UNIX ですけれども、ソース・コードが入手しやすい UNIX はカスタマイズがしやすいために、どんどん異なったバージョンが出ちゃって困るというので、数年前から標準化活動というのが行われています。これは残念ながら、世界中のメーカーが一つの組織になって標準化を進めるといふふうにはなりません、図-1 のようにいまのところ大きく二つの陣営に分かれちゃっているわけです。片方は UI (UNIX International) 社といまして、こちらの主力メンバーは、いまワークステーションの最大メーカーであるアメリカの SUN マイクロシステムズ社と AT & T、この 2 社が中心になっています。日本では

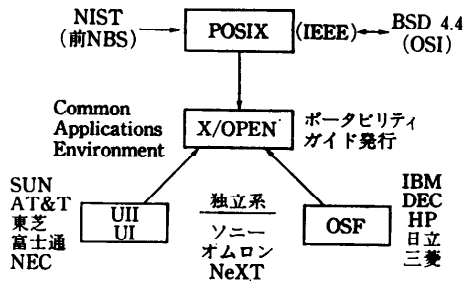


図-1 UNIX の標準化活動

これに東芝や富士通や NEC が加わるということ、非常に大きな陣営になっているわけです。

それに対抗して IBM, DEC, ヒューレット・パカード (HP) などが中心になってつくったのが OSF (Open Software Foundation) です。日本ではこれに日立、それから三菱が入っています。何しろ IBM, DEC, HP, 日立, 三菱ですから、結構有力な顔ぶれなので、これはこれで相当な組織です。

この二つのグループが競合しているわけですが、それを一生懸命統合しようとしている組織として、X/OPEN があります。これは民間会社の形態をとっていて、実際上は両方の組織に属している会社がみんな会員で入っているんですね。ここでは Common Applications Environment ということで、要するに、両陣営で共通に使えるような部分を抜き出してきて、ポータビリティ・ガイド (XPG) というものを発行してソフトウェア屋さん配っているわけです。これに書いてあるようなガイドラインに沿ってソフトウェアをつくれれば、両方の UNIX に共通に使えるようなアプリケーションがつかれますということで、一生懸命統合運動をしているわけです。

それから、これにいろんな技術情報あるいはス

†日時 平成3年3月14日(木) 12:30~14:45
場所 東京工科大学
1) 慶大, 2) 日立, 3) 東芝, 4) 東大

ペックを投入するような立場で POSIX というアメリカの IEEE に属している組織 (1003 委員会) があります。村井さんから伺ったんですけども、前は NBS (National Bureau of Standards) といっていたアメリカの標準局ですね、これがいまは NIST (National Institute of Standards and Technology) という組織になっていて、ここからアメリカ政府が調達するソフトウェアのスペックを出す。それが、POSIX に流れていって審議されて、何か案ができると、バークレーのグループ (BSD=Berkeley Software Distribution ということと有名なバークレー・バージョンというのを配ってきたチーム) に渡される。そこでその仕様のソフトウェアを試験的につくって使ってみて、スペックが正しいかどうかを検証して、いいとなれば、世間に広める。そういうことをやっているわけです。そこで、いま開発の焦点になっているのが OSI レベルのネットワーク機能なんです。

さて、UNIX の標準化ですが、こうして二つの陣営ができて、細かいところでちょっと違う UNIX をつくっているのは大問題です。けれども、考え方を変えると、完全に一本化されて標準化が進むよりも、一生懸命競争して UNIX をよりよくするというのをやってくれるとすれば、二つぐらいならいいかということもいえなくもないですね。

あと、このどちらにも属さないメーカ、独自路線を行くというメーカももちろんありまして、日本ではソニーとかオムロンは両方に参加していて、両方のいいところを取るといようなスタンスで独自の UNIX を出しています。アメリカでは NeXT というスティーブ・ジョブズの会社、これがやはり独自路線でいっている。ですから標準化が進んでいるといっても、もちろんそれだけで世の中すべて決まってしまうわけじゃなくて、それとは関係なく製品をつくっている会社もあるという状況です。

もう一つだけ申し上げておきたいのは、UNIX の標準化の中で従来 AT&T という UNIX の本家本元が出してきたシステム V というシステムの UNIX と、バークレーでつくられたバークレー版が統合されつつあるんですけども、その結果 UNIX がずいぶん大きくなってしまったことです。私はたまたまこの間の日曜日に新しいバージョンができ

たというので、あるメーカの UNIX を手元の高級なパソコンに改めてインストールしてみました。そのときにマニュアルに書いてあるコマンドの数を勘定してみましたら 600 以上あるんです。これはネットワーク関係だとかシステム管理とか全部入れてですけれども、とにかく多い。

さて、この UNIX ですけれども、フロッピーディスクで 78 枚あるんです、いろいろ入れて。それにシステムのダイアグノースティックというのが 14 枚あって、これはインストールしていませんけれども、合わせると (英語版で) 100 枚近くある。このうち、Xウィンドウと OSF で出しているマルチウィンドウの一番上のレイヤである Motif、この二つだけで 14 枚というわけです。こういうのが入ったために非常に大きくなっている。これら全部でディスクの上では 162 メガバイトぐらいになりましたので、200 メガバイトのディスクがあってもユーザ領域はちょっと足りない。とにかく一昔前に比べたら UNIX は非常に大きくなっているということを申し上げておきたいと思います。

UI の標準化活動と技術動向

では私の前置きはこのぐらいにしまして、次に、東芝のパソコン・ワークステーション事業部・ワークステーション商品技術部・ワークステーション商品企画担当をされている課長の井原さんからお話をお願いしたいと思います。



井原 まず、UNIX インターナショナルという組織についてご紹介します。

1987年10月だったと思いますが、AT&T と SUN マイクロシステムズ (当時はバークレー版をサポート) の2社で共同して、統合 UNIX をつくり出すということをアナウンスをしました。

しかしそうすると、UNIX というのはオープンでソースが公開されているいい OS だとその当時認識されて使われていたのに、これからは AT&T と SUN に独占されてしまうのではないかと、そんな不安がありまして、オープン・ソフトウェア・フェンデーション (OSF) という組織ができました。

そういう対抗組織ができちゃいますと、そこで

AT&T と SUN だけでなく、もっと UNIX をオープンにするための組織をつくらうということで UNIX International (UI) という組織が 1988 年 12 月に、ちょうど 1 年以上かかってできました。

その UI が何をやるかというのが図-2 でございます。従来 UNIX の製品仕様というのは AT&T で決められて、それでリリースされたものですけれども、製品の仕様定義をこの UI でやっていく。

それから UNIX の開発あるいは UNIX の検査をして出荷する手続というのも AT&T という会社でやっていたんですが、これをオープンな形にするために、UNIX を開発している部門を AT&T から分離し独立した会社にするということで、

今度 UNIX Software Laboratories (USL) という会社をおこしました。ですから UNIX 製品の仕様を決定したり、企画したりする部門 (UI) と開発をする部門 (USL) がここで分かれたという見方をしていただくとよろしいと思うんです。

じゃ、この UNIX の仕様の決め方ですが、これはオープン性というのが重要ですから、いろんな業界の団体、先ほどご紹介がありました POSIX であるとか X/OPEN, そういう標準化機構、それから広くお使いになっている方々や開発をしている方の要求を取り入れる。当然新技術というのを入れていかなければいけない。

UNIX System V の方向を示したのが図-3 でございます。まず 89 年には BSD 版, そしてシステム V の R3, それからゼニックス (XENIX), この三つをまとめたものが統合 UNIX (SVR 4.0) という名前です。

91 年には二つの機能が追加されました。一つはエンハンスド・セキュリティといたしまして、UNIX はオープン OS ですので、たとえばネットワークから侵入されやすいですから、だれがアクセスしたかオーディット (履歴) をとれるようにする。特に米国では、そういうセキュリティ基準をオレンジブックといっていますけれども、そ

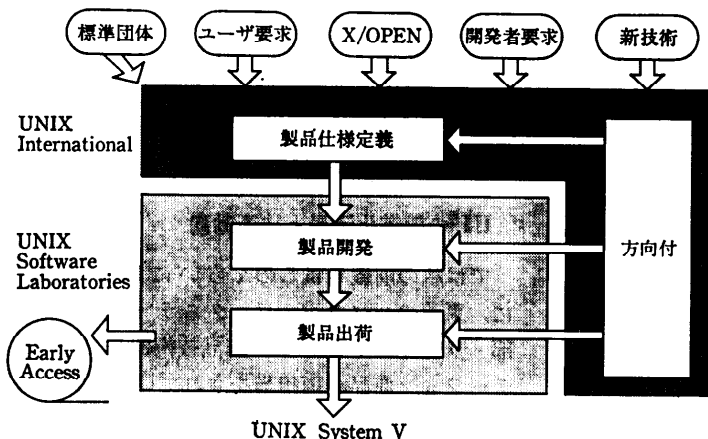


図-2 UI と USL (UNIX Software Laboratories)

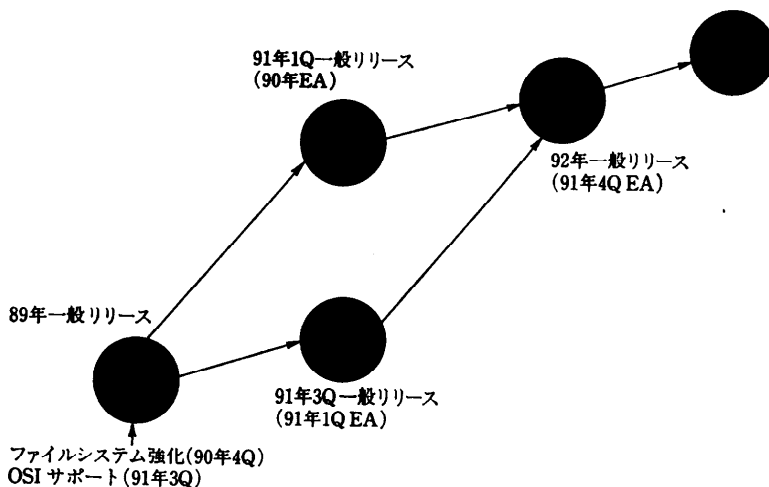


図-3 System V (R4) のロードマップ

れにのっとったセキュリティをインプリメントしたのが、システムV、エンハンスド・セキュリティというバージョンでございます。

これはこの3月の終わりぐらいに出てくるバージョンですけれども、もう一つ、それとは別に独立してシステムVのR4のマルチプロセッサ版。これはだいたい91年10月ぐらいに出てきます。そして92年には、これらを統合したものを出し、そのあとまた将来計画のものを出していく。こんなようなものでございます。

いまのはベース・オペレーティング・システムの話でしたけれども、今後はもうOSの時代じゃなくて、本当はUNIXの上でどんな応用ソフトが動くのが重要になってくる。特にネットワーク機能は重要だと思うんです。そういう意味で、今後UIとしてはもう少しオープンなアーキテクチャをみていこうというような議論をしております。

たとえば、メインフレームがあって、LANがあって、分散環境がある。上のほうのメインフレームの環境をコーポレート・ハブ・コンピューティング (Corporate Hub Computing)、真ん中あたりをディストリビューテッド・コンピューティング (Distributed Computing)、一つ一つのワークステーションの上でやるのが、デスクトップ・コンピューティング (Desktop Computing) というような考え方です。この中でUNIXの機能をどうしていくのか、というのが将来的なテーマでございます。

私どもでラップトップUNIXを設計するとき内部でいろいろ議論があったんでございますけれども、UNIXらしさを残してどういうふうにラップトップにするか、ワークステーションなのでやはり画面が一番重要だろう。だいたいいまUNIXワークステーションの画面は1000ドット×1000ドットぐらい、1メガピクセルぐらいでございますので、それぐらいのフラットディスプレイが欲しい。それも表示スピードも速くないとなかなか動きがみえないということで、液晶とELのパネルを開発いたしまして、それをつけてみました。

次に使い方については、二つ考えてみてやってみたんですけれども、一つは、32ビット型のテクニカルパソコンでDOSをお使いのお客さまに

UNIXを使っていただく。もう一つは、なかなか場所がなくてワークステーションが置けないと、そういう方に使ってもらう。

このラップトップでは統合版のSVR4の一つ前のSunOSといわれるOSが動いているんでございますけれども、これを1年間お使いいただいて、いろんなご意見をちょうだいしています。

そういう中で今後ここでやっておかなければいけないことの一つはGUI、すなわちウィンドウ環境あるいはこれを操作していくユーザのインタフェースを使いやすくすることです。それから難しいといわれるインストレーションの方法。これはメーカ側でインストルズみという形で出していますけれども、もう少しやりやすくする。あるいは電源を切るときに、UNIXというのはただスイッチを切るとファイルシステムが壊れてしまうという問題もございますので、どういうふうにしたらいいか。

もう一つ、ビジネスの応用でみますと、今後はマルチユーザ、マルチタスクの環境でアプリケーションを使いたいという人が増えると思われれます。

OSFの標準化活動と技術動向

司会 どうもありがとうございます。それでは続きまして、日立製作所ソフトウェア開発本部第1ワークステーション設計部の主任技師をやっておられます小島さんをお願いします。



小島 私どものほうでは、スポンサとしてOSFに加入しておりますので、その立場からUNIXの将来動向と課題ということでお話してみたいと思います。

OSFは公開のプロセスを通じて移植性の高いUNIXソフトウェア環境を開発し提供するための国際的組織として1988年に設立されました。

OSFの運営方式は次のとおりです。まず業界標準に基づいて開発していきますが、優れた技術、アイデアも広く採用していく。2番目にオープン・プロセスを維持していく。すなわち、だれでも、いつでも参加できる姿勢を貫いて、オープンなソフトウェア環境を標準として普及すべく努力する。ほかにベンダ・ニュートラルな姿勢を貫く

- (1) OSF/Motif —グラフィカル・ユーザ・インタフェース
- (2) OSF/1 —オペレーティング・システム
- (3) OSF/DCE —分散コンピューティング環境
(DCE: Distributed Computing Environment)
- (4) OSF/DME —分散管理環境
(DME: Distributed Management Environment)
- (5) OSF/ANDF—プログラム配布フォーマット
(アーキテクチャ非依存形式)
(ANDF: Architecture Neutral Distribution Format)

図-4 OSF の開発活動

とか、アーリィ & イコール・アクセスの方針があります。メンバ間で公平に開発中のソフトウェアにアクセスできるということです。それからハードウェア・インデペンデントなインプリメンテーションを行っていく。また、OSF リサーチ・インスティテュートという仕組みを設けまして、大学研究所などと一緒に技術開発をしていく方針をとっております。

OSF のこれまでの開発活動を図-4 の5項目にまとめました。

まず一番目に OSF/Motif を開発いたしました。これはXウィンドウ上のグラフィカル・ユーザ・インタフェースを提供するツールキット群です。

2番目に、OSF/1 と呼ばれます OSF が標準としている OS を提供しています。

3番目に、分散コンピューティング環境、OSF/DCE (Distributed Computing Environment) のプロトタイプをリリースしています。

4番目、5番目はまだ検討中のもので、リクエスト・フォー・テクノロジーという仕組みで、広く技術を公募して、その中から仕様を決めていくことをやっている最中です。分散管理環境、DME (Distributed Management Environment)、これはDCEを進めていくときにネットワーク管理とかユーザ管理、あるいは障害管理なども同時にやっていかなければならないということで、それらの仕様を定めようとしています。

OSF/ANDF (Architecture Neutral Distribution Format) はマシンに依存しない形でプログラムを配布していくための配布フォーマットの標準化です。

このうち、本日は上の1, 2, 3番について詳しく述べたいと思います。

まず、OSF/Motif ですが、これの前提となるXウィンドウはMIT及びXコンソーシャムのほう

- ①性能改善, メモリ削減 (X11R4, Motif 1.1/1.2)
- ②多国言語化 Internationalization (X11R5, Motif 1.2)
- ③フォント・サーバ (多様なフォントを利用可能: X11R5)
- ④ウィンドウ間データ受渡しの標準化
- ⑤PEX (PHIGS Extension to X...X 上の3次元グラフィックス: X11R5)
- ⑥VEX (Video Extension to X...X 上の Video データの取扱い)
- ⑦XIE (X Imaging Extension...X 上の画像データの取扱い: X11R5)

図-5 X-Window, OSF/Motif の改善拡張計画

から提供されています。そのXウィンドウのツールキットとして、ウィジェット (Widgets) と呼ばれるものの集まりやウィンドウ・マネージャをOSF/Motif で提供いたします。

特徴といたしまして、オブジェクト指向のユーザ・インタフェース構築部品ウィジェットをたくさんそろえております。

それから、色を巧みに使うことによって立体感のあるルック・アンド・フィール (Look & Feel) を提供しております。

3番目に、プレゼンテーション・マネージャ (OS/2) であるとかウィンドウズ (Windows) などと共通性のあるウィンドウ操作方法を提供しております。

4番目に、ユーザ・インタフェース記述言語として UIL (User Interface Language) というのもっています。

また、各アプリケーションでのルック・アンド・フィールを統一するためにスタイルガイドと呼ばれる、マンマシン・インタフェースを設計する人のためのガイドラインを提供しております。

次にインタナショナルリゼーション。これはX11R5 と、Motif 1.2、この二つのバージョンで提供される予定になっています (図-5 参照)。

OSF/1 は、ANSI とか、POSIX あるいは SVID とか、X/Open: XPG 3 などの標準規格にのった OS です。パークレーの 4.3BSD と互換性があります。

OSF/1 のベース OS としては、カーネギーメロン大学で開発されている MACH オペレーティング・システムを採用しております。それに機能拡張をしたり、仮想メモリ環境を非常にポータブルにしたり、機種独立性を高める工夫をこらしています。また、リアルタイム応答を保証する仕組みを入れたり、セキュリティを強くなどの拡張が計

画されております。

OSF/1 がベースにしています MACH オペレーティング・システムですが、従来 UNIX のプロセスとっていた概念を、プログラムの実行環境を提供しているタスクと、プログラムの実行単位であるスレッド (thread) という概念に分けて並列処理、分散処理へ対応しております。スレッドというのはいわば非常に軽いプロセスで、たとえば複数のクライアントからのサービスを同時に処理しなければならないようなサーバでは、スレッドにより効率のよい並列処理を実現することができます。

そして、MACH では疎結合や密結合のマルチプロセッサシステムをサポートするためのすぐれた仕組みを提供します。

また、メモリオブジェクトという概念を使いまして、ファイルやフレームメモリといった計算機内のリソースを仮想空間に張り付けることができるような工夫もしています。

MACH 3.0 以降になります。カーネルを非常に小さく構成したマイクロカーネルというものがつくられまして、一種の仮想計算機システム (Virtual Machine System) の機能を提供することになります。そうしますと、UNIX は一つのゲスト OS として乗っかってくるようになります。同じく MS/DOS とか OS/2 などの別も同じマシンの上で、VM の上のゲスト OS として動くことができるようになります。

ページとか通信管理など、OS の各機能のサーバが進展し、UNIX 自身がサブシステムの集合であるといった形に再構成されてくると思われる。そうすると、マイクロカーネルの上で多様な UNIX を動かすことが可能になってくると思います。

次は分散コンピューティング環境の話題ですが、DCE では、まずオペレーティング・システムの上に並行処理を行うスレッド機構があります。それから離れたところにあるプロセスを呼び出すためのリモート・プロセス・コールの機構、さらにネットワーク上のファイルをあたかもローカルなファイルと同じように扱えるようにするための分散ファイルサービス、ネットワーク内で発生するイベントの発生順序を確実なものにする時刻合わせのためのタイムサービスなどがあり

ます。これによって離れた場所にあるプログラム同士が同期処理を実行するといったことも可能になってまいります。ネットワーク内のいろいろなオブジェクトに対して統一的な名前をつけたり、オブジェクトに場所と独立にネーミングを行うようにするためのディレクトリサービスといったものが入ります。身元の保証ができないようなクライアントからのアクセスに対して認証チェックを行う MIT の Kerberos システムに基づいたセキュリティシステムを DCE では提供することになっております。

また、ネットワーク内のいろいろなリソースをパソコンからもアクセスできるようにするための PC 統合機構といったものもあります。具体的には、PC-NFS ですとか、LM/X (LAN Manager on UNIX) が採用されます。

DCE の分散ファイルシステムとしましては、カーネギーメロン大学で開発されているアンドリュ (Andrew) ・ファイルシステムをベースにしております。アンドリュ・ファイルシステムはシステムの管理が容易とか、セキュリティが高いとかいろいろ特徴がありますが、ここでは共用ファイルの仕組みを紹介しましょう。

アンドリュ・ファイルシステムの場合、共用ファイルはファイルサーバ専用のマシンに置きます。これはネットワーク内に複数個置くことができます。ローカルのステーションから共用ファイルにアクセスするときには、そのファイルをさつとローカルステーションのほうにコピーします。コピーしたものを、このファイルの実体のキャッシュとしてアクセスすることにより、リモートにある共用ファイルのアクセスを高速化しております。こうしますと、1回コピーするという手間が必要ですので、頻繁にコピーが発生するようだったら、逆に性能が落ちてしまうんですけども、そのためにファイル全体ではなくて一部分だけをキャッシュとしてもつといったような仕組みも考えられています。

次に、DCE の2番目の要素であるリモート・プロセス・コール (RPC) を説明したいと思えます。ネットワーク内に分散されたプロセス同士が一つの仕事をするとき、従来のサブルーチン・コールと同じ簡易さでネットワーク上の他のコンピュータにあるプロセスを呼び出せるよう

な仕組み、これが RPC です。

DCE の RPC は NCS (HP 社の Network Computing System) の RPC に基づいております。クライアントとサーバがプロシジャ同士で通信するときのインタフェース仕様は IDL (Interface Definition Language) という言語で書きます。それを RPC コンパイラに通しますと、クライアント側とサーバ側にスタブというネットワークにアクセスするためのソースプログラムを自動的にジェネレートいたします。これによってユーザはネットワークにアクセスするためのプログラムを書かなくてもリモートにある手紙を呼びだして結果を送り返してもらうことができる。これによって、従来ローカル内でやっていた処理をリモートのコンピュータ、たとえば非常に計算能力の高いコンピューティングサーバに渡して高速に計算してもらって、答をもらうといったようなことが可能になってきます。

以上、駆け足で述べましたけれども、こういった OSF の開発動向を踏まえまして、UNIX の将来動向を占ってみたいと思います。

まず一つは、分散コンピューティング環境あるいは分散管理環境が今後どんどん充実していく。

2 番目に、オブジェクト指向のプログラミング・ツールキットによる GUI の高度化が進展していく。3次元表示を可能にしたり、アウトラインフォントを使って非常に美しい文字が表示できたりするようになる。

3 番目に、UNIX の外部仕様は保ちますけれども、そのインプリメーションがすっかり変わってしまって新 OS に移行していく。そこではマルチプロセッサ対応とか、ポータビリティの向上、あるいはユーザで OS の構成要素が選択可能になる。また、UNIX は仮想計算機上での一つのゲスト OS として動くようになっていくというふうに思われます。

OS そのものも OSF/Motif も、あるいは他のコンポーネントもすべてインターナショナル化をやっておりますので、一つのワークステーションの上で日本語のアプリケーションも中国語のアプリケーションも、あるいはまたアラビア語のアプリケーションも同時に動くような環境が提供されると思います。

さらにワークステーションとパソコンとの融合

が進んで UNIX ワークステーションをパソコンのサーバとして使っていくといったことが実現されてくるだろうと思います。

さらに、動画であるとか音声などのようなマルチメディアに対応するためには、API としてオブジェクト管理機構といったものを用意していく必要があるでしょう。そしてオープンな仕様決定プロセスに参加して自分たちが考えたものをほかの世界の人たちにも使っていただくよう努力していくことが大切だと思います。

司会 どうもありがとうございました。

ここで村井さんに話していただく前に、もう一度井原さんに戻っていただいて、UI 側のマルチウィンドウのことを簡単に話していただこうと思います。先ほどラップトップの話をしていただいたので、時間が足りなかったようですので。

いま、お二人のお話から明らかなように、両陣営とも UNIX 本体そのものはユーザからみた場合、システム V とパークレー版を一緒にしたものですからだいたい同じです。あと、セキュリティとか分散処理は、これからの拡張ないしはユーザからはあまり見えないところなんです。ユーザから見ると一番見た感じが違うのはやはりマルチウィンドウのところだと思いますので、比較のため UI 側ではそのマルチウィンドウのところはどうなっているのか簡単に。

井原 これは UI の標準機能というわけではありませんが、UI の主力メンバの中で AT&T, SUN, それに富士通あるいは私ども、みな OpenLook というのをやっております (UI としては GUI を定めていない)。

どちらかというと、Motif はパソコンとのインタオペラビリティ、つまりパソコンと一緒に使ったときに、マウスの操作だとか画面の感じが似ているようにすると、こういうような考え方でつくられたものです。一方、OpenLook は、まずソフトウェアをどういうふうにつくったら画面の構成あるいはマウスのオペレーションがいいのかという観点から設計されています。たとえば、この辺でここをこう引っ張ると大きくなる、あるいはプッシュピンといまして、立てると固定画面になる。これを取ると中に入ってしまう。そういうような操作の実現のためのスタイルガイド、つまり、つくり方をきちっと定義する。ですから、ど

ちらかというと、インプリメンテーションではなくて、ソフトウェアの書き方の作法でございます。

この OpenLook というのは、そういう意味でちょうどユーザからみ見るところを規定しているものでございまして、ここから下のインプリメンテーションを規定しているものではありません。OpenLook を実現するいろんなサブルーチン群、これは幾つあってもいいというような考え方に立っております。

いま現在はそれを実現するようなインタフェースが二つございまして、一つは Xview、もう一つは OLIT (OpenLook Intrinsic) というもので、以前は XT プラスといわれていたものです。

司会 どうもありがとうございました。

UNIX のネットワーク文化と課題

次は村井さんですけれども、村井さんは、現在慶応大学の新しい学部であります環境情報学部の助教授をなさっています。去年の3月まで私の計算センターにおられて一緒に仕事をしていたんですけれども、村井さんのお仕事の一部をまずご紹介したいと思うんです。ご本人がきょう遠慮されているようなところがありますので。

UNIX がいま改めて注目を集めている理由の一つは、ネットワークが非常に発達してきているんなコンピュータをネットワークにつなぐ必要が出てきたことにあります。そのときにマシンが違っても OS が共通ならつなぎやすい。

日本の研究者に対して村井さんがやってくれた非常に大きなサービスは、日本国内のインタネットをつくり、さらにアメリカとのコンピュータリンクを実現させ、アメリカを通して広く国際的にもつないでくれたことです。村井さんが始めた JUNET/WIDE の国際リンクはいま慶応大学からハワイ大学に伸びています。これは 192 Kbps の専用線で TCP/IP プロトコルを使っていますので、慶応を初め日本の WIDE 内のローカルエリアネットワークがほとんどハワイ経由でアメリカのインタネットと直結になります。それで国際的なメール交換などが可能になり、いまいろんな人が非常に恩恵を受けている。

村井さんは、UNIX のハッカといってもいいくらい UNIX に詳しい方なんで、次は村井さん。



村井 私の立場は、メーカのお二方とは基本的に違います。なぜかという、商品売る側じゃなくて、ユーザとか使う側、あるいは

研究者としての立場だからですけれども、私と立場が同じ方も多いかと思しますので、そういう立場からみてみます。

私は、OS の研究をずっとしてきました。とくにコンピュータコミュニケーションの研究の基盤として UNIX を使ってきたということです。分散処理の研究では、UNIX を基盤にしていくといういろいろなことがありました。

それから、いまお話がありましたように、コンピュータネットワークを構築する際に、UNIX を使ってきました。また最近では教育の関係で UNIX を使うようになっていきます。慶応の新しいキャンパスでは1年生に入ったときからいきなり、何をやるよりも前から、まずは UNIX のワークステーションを使えるようにするという教育を始めまして1年たちました。そんなわけから教育の環境で UNIX がどういう役割を背負っているかということもよく考えているわけです。

それから UI か OSF かという問題の中で、私は実はバークレー版の次の版 4.4 BSD の開発の一部分の共同研究をしていまして、この BSD の OS がどういう役割を背負うかということを考える立場にもいます。

それから、私は UNIX ユーザ会の前会長をしていましたけれども、基本的にこの UNIX ユーザ会というのは大変重要な意味をもっています。「ユーザ会」というのは文字どおりユーザの会なんです。当たり前ですが、UNIX の財産が残るとしたらここだけじゃないかと思うくらい私はここが重要なんじゃないかと思えます。UNIX はユーザがつくってきた OS だと考えているからです。

ちょっと話がそれますが、前のお二方がいろいろ自社製品の話をされたので私も自家製品の話をしますけれども、いまつくっている WIDE ネットワークは、日本列島を横断していまして、40 組織ぐらいがつながってネットワークの基盤をつくっています。この環境は全部 UNIX の OS でつくってあるわけですから、このネットワーク

がどう使われるかというのは、分散環境利用の一番いい例なんです。ほとんどのところは大きな企業の研究所か大学ですから、そういうところがこのようにつながって分散環境を使って、何をやっているかですが、統計データをみると、FTP によるファイル転送のデータ量が実は全トラフィックの 70% を占めているわけです。これがなんと嘆かわしいかという話を、私はおとといの自分のセッションの発表でもしたんですが、ファイルをどかんと移すことにしかネットワークは使われていないということになります。

そうすると、ファイルをどかんと移すだけで、分散環境というのはすべて終わりなのかというと、決してそんなことないんです。われわれが LAN をどう使うかといったら、たとえば NFS を使うとか、分散型のアプリケーションを使っていくことになるわけですが、そうなってくると、なぜ FTP によるファイル転送が多いか分かりますよね。「あっ、X ウィンドウの新しいのがリリースされた。FTP してこよう」と思う人が一つの大学に 10 人も 20 人もいるわけです。そうすると、これがパッとネットワークを占有してしまう。こういうことがあります。

さて、そうすると、みんなが X ウィンドウの新しいソースが欲しいならば、それがきちんと手に入れられるような仕組みと環境をつくれればよい。X ウィンドウのソースコードなんて日本で一カ所にあればいいかもしれないですね。日本じゅうが同じファイルシステムを使って、一カ所にあるものをみんなが見に行けばいい。そのとき生ずるトラフィックなんて大したことはありません。

さて、脇道から戻りまして、UNIX は何に貢献したかということ、情報だとかソフトウェアの流通の基盤になったことと、技術移転です。みんなが UNIX を使っていたので、「私が開発したこの仕事、私が考えたこの結果、これを皆さんちょっとやってみてください。使ってみてください」こういうようなことがいえたということが非常に大きいわけです。

残ってくる技術もいろいろありますが、C という言語、それからシェル (shell) というインタフェース言語。それからなんといってもネットワーク。TCP/IP というプロトコルがこれだけ広がったのも、UNIX の 4.2 BSD で TCP/IP のプ

ロトコルをあのような形でインプリメントしたからですね。

こういうネットワーク機能があれば、分散処理の環境をつくることもできる。

それから、さっきお話ししたようなネットワーク文化ですね。先ほどの JUNET をつくってきた過程で非常に大きく感じたことですが、たとえば電子メールで日本語を使うことが、我が国で本当に文化として定着してきたのは、やはりネットワークの中でどうやっていこうかを考えてつくっていった結果だと思えます。

それから、いまの JUNET でいいのは、ちょっとでも分からないことがあったら、ぱっと聞けば、だれかがわーっと答えてくれる。これは大変な情報交換で、コンピュータを勉強したり、コンピュータの上で研究したり仕事をしていく上で、ちょっと聞けばだれかが答えてくれるというのは大変いい環境で、それもネットワーク文化ですが、これにも大変 UNIX は貢献してきました。

それから、ネットワークができると、やはり国際的にいまのような基盤のごちゃ混ぜができるんで、それがまた新しい次の技術を考えていく上での非常にいいプラットフォームになります。UNIX はその役割も果たしてきたわけですが、国際的に、いまアメリカの研究者に何かを聞くとか、論文を交換するなんていうことをわれわれがすぐできるようになったのも、UNIX におけるこのコンピュータコミュニケーションのプラットフォームのおかげだと思えます。

さて、そうなってくると、非常に重要なのは、開放型技術のケーススタディのプラットフォームとして UNIX を考えることです。つまりそういう役割こそがこれからも UNIX に期待されるし今後の非常に重要な部分じゃないかと思うわけです。それは前のお二方が言っていたこととちょっと視点が違いますが、同じようなことかもしれません。

UNIX 自身についていえば、さっきの MACH の例などをみても、結局は UNIX というカーネルの意味は、もはや大分薄れてきたことは事実で、システム化のインタフェースとしての UNIX の意味だけが残ってくるわけです。

あとコミュニケーション技術というのは、当然オープンアーキテクチャの技術をつくっていく上

では非常に重要で、さっき石田先生からお話がありましたけれども、パークレーでは OSI のインプリメンテーションは全部終わっています。TCP/IP が UNIX の BSD 4.2 に乗って、そこから TCP/IP がどこでも自由に使えるようになった過程を思い出していただきたいんですが、あれほどの影響力をもつかどうかは別として、もう間もなく OSI のプロトコルが全部載った UNIX というのが出てくるわけです。これは OSI のプロトコルをわれわれが考えるうえで、大変身近な、手軽なものになって、やはりこのプロトコルを考えていくうえでの非常に重要な武器になってくるだろうと思うんです。

コミュニケーション技術はそういった OSI だけではなくて、連続作業環境の実現にも重要です。これはラップトップを持って走り回っても続けて仕事ができるかとか、交差点で赤信号で止まったときに、ちょっと車の中でオフィスの仕事の続きができるかとかいうことです。そういった中で UNIX の OS の役割、あるいはコミュニケーションの能力の役割というのが出てくるのではないかと私は思っています。

次に UNIX のファイルシステムというのがわれわれが何カリソースを抽象化するときの本当に一番いい方法かといったら、どうですかね。オブジェクト指向とかいろいろありますけれども、分散ファイルシステムがもっと一般的に使われるための追求はしばらくは続くであろうと思います。

あと文化的な期待感ですが、UNIX は要するに使っている人間がつくった初めてのオペレーティングシステムなんです。ベル研で最初できたときも、自分たちが研究をやるためにどんな OS があればいいかと考えて、つくったんですね。それを自分たちで使っていたわけです。それを欲しい人がいればあげると、こういうのが最初の UNIX だったと思います。それでだんだん歴史が変わって、いわゆるシステム V というのが最初に出てきたときに初めて、だれが整備するかとなって、AT&T になった。そして何のために出すかといったら、これはビジネスのためにやるんであって、それで発展するというのはどうするかというと、たくさん売ることだと。いわば商業ベースの世界に初めて入っていったわけです。

それに対して、パークレー版ですけれども、大

学で作ったものを寄せ集めて、それで欲しいものの環境をつくりあげていこうというやり方をし、それで結局はそれが SunOS になり、いまの MACH になった。それをもうちょっときちんとした安定した形にしようというのが、UI と OSF の努力だと思うわけです。UI も OSF もユーザの要求をどんどん吸収して、それに従って技術開発をしていこうということですからいいことですよ。

そこで、日本の技術者はどうなっているかというと、やはり太平洋のこちら側にいるような気がするわけです。つまり太平洋の向こう側のユーザが物をいい、貢献をして、その要求をきちんととって、UI や OSF の技術をつくるわけです。日本のユーザはアメリカからのプロダクトとして、こういうものが出たから使う、そんなことがやはり繰り返されるのではないかなとちょっと心配です。

これは本来の形じゃないでしょう。やっぱり UNIX の世界にはこれは起こっちゃいけないんだと思います。つまり、使っているユーザあるいは研究者たちから、何が必要で、何をつくればいいのかというフィードバックが開発者にかかって、そしてその結果として発展していくような仕組みがやはりこの国の中にもなければいけない。そのために UNIX を使うのがいいのか悪いのか、皆さんに考えていただきたいんです。いずれにせよ、そのあたりのソフトウェア開発を広めることに対する仕組みは、確かに UI や OSF などいまの UNIX の流れの中にあるような気はしますが、我が国の場合を考えるとちょっと心配もあるなと、こういうところです。

司会 どうもありがとうございました。

UNIX の将来

そういうことで、パネリストの方から一通り話を伺いましたので、これからフロアで聞いてくださっている方々からご質問を受けて、それに答えるという格好でしばらく議論させていただきたいと思います。

中川・豊田工業大学 日立の小島さんにお聞きしたいんですが、先ほど出てきた OSF のいろいろな機能を実際のプロダクトとして、たとえばラップトップ機みたいなワークステーションに載せる

としたら、どのくらいのハードの規模になるんですか。UI 側で出しているのは現実に物の大きさとしてみえています、OSF はまだなので。

小島 OSF からは、たくさん要素が出てきますけれども、全部入れる必要は必ずしもないと思います。たとえばサーバマシンにはサーバ機能に必要なものを入れるとか、クライアントマシンにはクライアントの必要なコンポーネントだけ入れるといった、そういったことをやっていけるので、いまのワークステーションで使えるんじゃないかと思います。それから、クライアントとしては、DOS マシンも十分使えると思います。

司会 次に、いきましよう。ほかにどうぞ。

浅賀・(株)ライトエイ 村井さんにお伺いしたいんですけども、先ほど見せられた「私の立場」という中で、いま共同研究で BSD 4.4 をやっているといいましたけれども、その存在意義。それともう1点は、先ほどおっしゃられた太平洋の話がありましたけれども、日本側で共同研究したときに、どういう要素を要求して自分たちの OS として完成させていくのか、そういう展望をお伺いしたいんですけども。

村井 二つ関連した話かと思いますが。まず BSD の存在意義については、確かにおっしゃる気持ちはよく分かります。パークレーの OS グループは現在次期の BSD をつくっていきまして、その途中のバージョンが 4.3 Reno というバージョンでリリースされたところですけども、これのインパクトというのは以前の時代とは大分変わりましたから。

そういった意味での存在価値は何かというご質問だったと思います。たとえば、大きいものでは OSI です。OSI のプロトコル体系が入っていること。新しい VM (仮想メモリ) の仕組み、やはり新しい試みの分散ファイルシステムの機構などが入っていること。それから先ほどの石田先生のお話にもありましたように、POSIX 機能のテストベッドが入っていること。

でも本質的な重要なことは、パークレーでそれを全部つくっているわけではないことです。パークレー版というのは、4.3 BSD の時期からは、世界じゅうの大学がつくった技術をとにかく集めて一つのオペレーティングシステムにまとめ上げて、そして代表して出荷をすると、これが BSD

の役割なんです。

つまり、全世界の大学が UNIX の上でやった仕事の見本市みたいな、そういう土台の役割が BSD です。したがって、その存在意義というのはまさにそういうところにあるわけで、ソースコードが全部入っている。そしてつくった人間はだいたい大学の人間である。もちろんライセンスはフリー。ちなみに 4.4 BSD は AT&T ライセンスフリーになります。そういう意味でソースコードがいつでもいじれる。要するに、OS を勉強していったり、システムを勉強していったりするためには非常にいい。もちろん BSD ですから、実用にも十分使えるわけです。私もそのプロトコル関係の研究をしていますけれども、ネットワーク関係のテストベッドとしては、一番いい環境ではないかと思っています。そんなところが存在意義です。

そして、太平洋のこっち側でどんな研究があるかといえば、まず基本的には太平洋のこっち側でも、あっち側でも関係のない仕事というのはたくさん出てきています。特にローカルライゼーション、日本語化、こういったことを軸にしたソフトウェアの国際化に関してはユーザや研究者のレベルからのコントリビューションは大変大きなものがあります。Xウィンドウもその一つです。あるいは通信技術の基盤というのも日本は大変すぐれていますから、ISDN、あるいはラップトップのテクノロジー、あるいは光技術、そういった日本で発展している技術というのがいろいろあって、それらと OS の融合に関してはこれからいろいろな研究がされてくると思います。

司会 村井さん、いまのお話の中で、Xウィンドウのところは、もうちょっと具体的に話しておいていただいたほうがいいと思うんです。Xウィンドウは UI と OSF の両方の陣営にとってもマルチウィンドウのまさに基礎になっていて、これから非常に重要になるわけです。Xウィンドウはユーザから見るところでは MIT から供給されているわけですけども、それに対して日本からの寄与がずいぶんあるわけですね。ちょっと具体的にどうぞ。

村井 直接的に日本からの貢献というのが形になっているものは、マルチバイト、要するに字種がふえていったときに、それをどう表現するかの

技術です。具体的にいえば、日本ではずっと漢字をどう表現するかということもXウィンドウの上で研究していきまして、JUS（ユーザ会）やシグマ計画からMITのほうへのそういった技術の貢献があったわけです。そのディスカッションにもたくさん日本人が参加しています。

具体的には、いま一番いいことは、世界中のどのXウィンドウの端末へいっても日本語の表示ができるようになったということです。日本語で書かれたネットワークのニュースが世界中で読めるようになった。

司会 いま出てきた話の中で、インタナショナルリゼーションというのがありましたので、それに関連して井原さんと小島さんにお伺いしたいんですけど、最近伝わってきているニュースで、アメリカでユニコード (UNICODE) というのを採用することを検討するという話があります。これはUNIXだけじゃなくて、マイクロソフトなんか絡んでいて、MS/DOSにも入れようかというんですね。オプションかもしれませんが、要するに、これからコード体系を2バイトのものを標準にするということなんです。

いまパソコンを使っている方もいろいろ不便だと感じていると思うんですけど、たとえばパソコンのエディタを使っていると、エディタのコマンドは半角ですね。要するに1バイトで入れなければいけない。ところが日本語を入れようとすると、途端に漢字というキーか、コントロールとXFERキーかなんか押して、日本語モードにしてカナ漢字変換をする。コマンドを入れるときには、また1バイトモードに戻さないとコマンドが入らないというので、その切り換えが非常に厄介です。しかし、コンピュータのコードを全部初めから2バイトにしちゃって、コマンドでもファイルの名前でもなんでも2バイトで入れるということにすれば、いちいち切り換えモードがなくてすむんで日本人にとってもいいんだろうという話の一つ。

それから、ユニコードというのは、切り換えコードなしに世界の主な言語を全部入れるようにしている。英語のアルファベットからヨーロッパのアルファベット、日本語の漢字、中国の漢字、韓国語、そういうのを全部入れちゃう。この間、

私もそのリクエスト・フォ・コメントというのをもらったんですけども、それと一緒にくっついてきたユニコードのマニュアルというのは分厚いのが2冊あるんです。片方が漢字以外のコードで、漢字の説明がもう一つ分厚いのに入っている。これをたとえばNeXTワークステーションでは採用するという話があるんだと思いますけれども、一般のUNIXでもどうかという話です。その辺、インタナショナルリゼーションと絡んで、どういうふうにお考えですか。

小島 われわれのほうでは主にシフトJISコードを製品に使っております。コード系が複数使われることに関しては、X/Openのほうでは、どのコード系で動いているかシステム変数をみて、アプリケーションプログラムのほうで対応しなさいということになっております。

そうなるともたいろいろしんどい話が出てきます。ディスク上に入っているデータがどのコードで入っているか、そういった情報をどこでもつかなどの問題があります。もしコード系がいろんなマシンで統一されていくということが本当に実現可能ならば、非常にメリットが大きいと思います。

司会 村井さん、Xウィンドウだったら世界中どこへ行っても漢字が扱えるというんですが、表示はたしか14ドットの漢字ですね。

村井 ドット数はこの際関係ないですけども、最初は14ドット。

というよりは、いまのコードの問題、ユニコードの問題は、いろいろと悩ましいところは確かにありまして、まず一つは、UNIXは1バイトのバイトのアレーというコンセプトで初めから買われてつくられています。Cという言語も情報はバイトのアレーであるという考え方でできているし、OSのいろいろな仕組みも全部それでできているわけです。

いまのアプローチで何がまずいかというと、たとえば、いまlocaleの変数で自分のシステムはこういうコードだと決めたとしても、ファイルシステムは世界中つながっちゃうかもしれないんで、これは基本的に意味がない。EUC (Extended UNIX Code) というコード自体もそういう意味では結構破綻していきまして、地球の裏側とファイルシステムを共有して、マウントして使うとした

ら、そのファイルのアトリビュートとしてもっていないかぎり区別する方法がなくなってしまう。

世界じゅうが同じコード、たとえば、ユニコードで統一してテキストは全部それで表すという日がくるのが早いのか、世界中がマウントされるのが早いのかということを見ると、明らかにマウントされるほうが早いわけです。マウントするのは、mount コマンドでできちゃいますから、つまりそういう時代はもうきているわけです。

司会 どうもありがとうございました。このインタナショナルリゼーションの問題はこれから恐らく大問題で、従来みたいに、とにかく日本語と英語が切り換えられればいいというんじゃ、もう不十分です。英語が入ったり、フランス語が入ったり、ドイツ語が入ったり、日本語が入ったりするような文章をつくらなければいけないということがありますから、単なる切り換えでいいというものじゃないんで、いろいろ研究しなければいけないんだと思います。

これはこのぐらいにしまして、ほかに何か。

平野・東大 UNIX はユーザがつくってきたということですが、つくってきたというのは、UNIX には無料のソースがついてきたからという面が非常に大きい。しかし UNIX の商業化が進んでくるに従って、ソースというのが出てこなくなっているような気がするんです。そうすると、将来の芽をつんでしまうところがあるんじゃないか。商業化と UNIX の発展に相容れないものがあるんじゃないかと思うんですが、その辺についてご意見を伺いたいんです。

司会 まず井原さんから。

井原 おっしゃるとおりのことがあると思ってます。当初 UNIX はソースベースで考えられていまして、ソースベースでオペレーティングシステムを提供して、それをポーティングする。あるいはそこで開発されたアプリケーションもソースベースで交換する。お互いがソースが読めて分かるんだから多少の不一致があっても、そこはインタフェースを直せばできるんじゃないかというような考え方で出てきた。その結果、BSD というシステムが非常に発展をしてきた。こういう歴史がございまして。

ところが、最近では知的財産権の問題が非常にやましくなりました。各企業、私もそこにいるわ

けですけれども、そこからソースを出すことがまづできなくなってくる。受けることができなくなってくる。というような風潮になってきています。

一方、ソースコード非公開の風潮に本当に反対している人たちは、たとえば、フリー・ソフトウェア・ファンデーションのストールマンたちは基本ソフトのソースコードは無料であるべきだといっています。

そこで、ご指摘はもっともなんです。ソフトウェアが今後すごく普及してくることを考えますと、実際ソースコードが読めて使える人はユーザ人口の中では非常に少なくなってくる。そうすると、重要になってくるのがバイナリの互換性という問題だろうと思っています。私もメーカーとしては安定したものを、何か検証されたものが必要であるというような論理のほうに立ってしまいますので、そういう意味で今後はバイナリでのソフトの交換に注力していきたい。

それから、当然研究という意味では、ソフトウェアがフリーに交換できるような環境がなくならないように、そこはうまく貢献したいなと思います。

司会 では、小島さん。

小島 ソースコードを公開するに当たっての問題は、先ほど井原さんがいわれたように、一つは知的所有権、もう一つは、品質保証の問題だと思います。パークレー版にしても、AT&T 版にしても、ソースで配った物に対して品質をほとんど保証していないわけです。「これはバグじゃないですか」と聞いても、「それはバグです」とすぐ答えてくれるわけではなく、だれか友達に聞いて「それはやっぱりバグだろう」とかいった形でやっているわけです。これに対して、メーカーの場合はお客さんのところで起こった不具合に関して、即時に調べるわけです。そのとき、自分たちがコーディングしたものと違うものになっていたら、非常に問題の分析が難しくなるということです。

一つの方法として、製品そのもののソースを出すというのではなくて、たとえば、Xコンソーシアムだとか、OSF だとかにインプットしていく形の貢献をし、そこから出していただくなどの形があるかもしれません。

司会 じゃ村井さんも。

村井 ソースコードは UNIX では大変重要で
す。そこで、ソースコードが必要なれば、機種選
定の公開入札のところの技術仕様「ソースコー
ドをつけること」と、こう書けばよいわけです。
それが要求なんですからそれは書くべきです。そ
うすると、それが出せないところは、あだめなん
だなど、これで終わってしまうんですね。それ
でも 10 社が競争したら、1 社ぐらいは無理やり
弁護士の頭をたたいてでもソースコードを持って
くるところが必ず出てくると思うんです。そうし
たらこれはしめたもので、じゃ、あそこがやるの
かという、ソースコードをみんなが出しちゃう
ということになる。

これはある意味では非常に乱暴でたらめな話
ですが、いいかかったことは、UNIX の世界は、
要するに開放型技術の基盤だということです。わ
れわれが必要なこと、われわれがやりたいこと、
ユーザが作りたくないこと、欲しい物を表現して
世の中を動かして、そしてテクノロジーにまとめ上
げていくこと、これが開放型技術の基本なわけ
です。

それで、ご質問は、ソースコードがあったから
よかったんだと。確かにそうなんです。ただそ
のソースコードが商業ベースのソースコードで
は、ある意味では、いまおっしゃった意味は果た
せないわけです。先ほど話の BSD の努力という
のは、大学間でつくられたものの中で、大学の環
境に一番フィットした UNIX のある形をつくっ
ていくことができるんじゃないかということをや
っているのですから、これも期待していただきた
いと思います。

司会 どうもありがとうございます。

時間が大分迫ってきたので、この辺で私から一
つパネルに質問させていただきたいんですけれど
も、エンドユーザの問題で、これら UNIX シス
テムそのものがいったいどういうふう普及する
だろうかという問題ですね。

先ほどのようなご質問は、ソフトウェアを自分
で開発してみようというパワーのある人の場合で
す。一方、最近の UNIX システムをみています
と、UNIX というのを表面に出さずに、内部で
ただ使っていて、エンドユーザには、立ち上げた
らいきなりアプリケーションが使えるという環境
を提供する方向にあります。

そういう応用ソフトウェアを開発する人は、
UNIX そのものをいじるというよりは、さっき
の GUI ですね、あれのインタフェースだけを守
ってソフトをつくる。UNIX の中身は意識しない
でつくる。そういうソフトウェア技術者がこれか
らふえてくるんだと思うんですけれども、その場
合だと、先ほど UNIX が非常に大きくなったと
いいましたけれども、UNIX を全部マシンに入れ
ておく必要はなくて、エンドユーザが本当に必要
な機能だけをピックアップすればよし、多分せい
ぜい数十メガぐらいで入ってしまう。そういう
UNIX システムもふえてくるんじゃないかと思
うんです。

そういうことで、あんまり物を知らない、単
なるエンドユーザを意識したときにどうかという
ことで、まず村井さんにお伺いしたいんです。さ
っきのお話だと、慶応大学では学部に入ってきた何
も知らない学生に、いきなり UNIX マシンを与
えて教育をしているということですが、それとも、
そういうことでどの程度使いこなせるのか、UNIX
で困ることは何かということから、エンドユーザ
の利用が将来どうなるかというあたりを話してく
ださい。

村井 これは大変難しい問題ですが、基本的
にはわれわれが用意している環境はごく普通の環
境なんです。特別に初心者につくった環境では決
してなくて、普通の X ウィンドウで、普通、初期
設定が裸だともうちょっと自分でやらなければなら
ないものを、せいぜい、cshrc (C シェルの起動
ファイル) に何行か共通のものが書いてあると
か、そのぐらい工夫がしてあるだけです。基本的
には普通の X ウィンドウ、普通の emacs、普通の
日本語 TeX、普通のプリンタ環境、普通のネッ
トワーク環境を使いまして、その中でメールを出
したり、ニュースのプレティンボードを使ったり
、レポートを書いたり、宿題をやったりという
ことができるようにというふうにしてあるわけ
です。

学生のアクティビティの中で、コンピュータが
こういうふうに使えるということが分かって、こ
んなものをつくりたいと思ったときに、いま申し
あげたような生の UNIX の環境、ユーザインタ
フェースの環境だと、さっきの OHP に出てきたよ
うな、ボタンがあって、少しかわいいインタフ

エースのちょっとしたプログラムを書きたいなと思うわけです。NeXTのようにUNIXの上でばっ、ぱっとできると、みんなも非常に元気が出て、ちょっとした工夫をコンピュータの上でやるようになって、われわれの狙いが果たせるだろうなという気はします。ですからそういうユーザインタフェースがあればいいというのが一つあります。

もう一つの質問は、じゃ、裸のUNIXだけでうまく使わせていくことができたかという問題ですが、これは特に学生と先生の間で評価が分かります。先生はだいたいできたといっていますが、学生は、大変難しなかったとか、落ちこぼれて全然分からなかったといっています。どうも公平にみたところでは、多分7割ぐらいの学生は、普通のUNIXの世界で、だいたいさっき申しあげたような作業をできるようには一応なったという感じがします。ちょっとしたファイルのコピーぐらいはできる。ただファイルシステムの概念などのコンセプトを教えずにいきなり使わせていますから、コンセプトをまったく知らないでUNIXを知るという一つの見本です。これはかなりひずんでいる部分があるなと思いますが、その辺をユーザインタフェースが助けることがあるかもしれないですね。

司会 メーカーさんの立場で一言ずつお願いしましょうか。明らかにメーカーさんとしてはたくさん売りたいわけですから。

小島さんのところは、特に大型機までUNIXでやろうかというご計画もあるわけですね。

小島 はい。

UNIXには、使う人とつくる人の二つの層があると思いますが、人数的には圧倒的に使う人がはよ多くなっています。デスクトップシェルを使ってアイコンをマウスで操作することで、UNIXがどう動いているか、あるいはUNIXのシェルなんかなんにも知らないで使っている人のほうがいま圧倒的に多くなっています。今後もその傾向にさらにはずみがついていくと思います。

プログラミングするにしても、UNIXのシステムコールとかライブラリを直接使うのではなく、その上に載ったミドルソフトウェア、Xウィンドウだとか、OSF/Motifのツールキットだとか、そういったもので今後は開発されていくことが多く

なるでしょう。

司会 井原さんのところは、たまたまメーカーとしてはパソコンにも相当力を入れておられますね。最近の様子をみていると、パソコンの一番上の機種とワークステーションの一番下というのは、値段的にはほとんど変わらない。場合によってはワークステーションのほうが安いぐらいです。一番違いが目立つのはブラウン管のところでした。パソコンだといまだにだいたい640×400ドットというのが多いわけですが、ワークステーションは1000×1000ドット程度の高解像度です。エンドユーザを意識すると、エンドユーザの多くはやはりパソコンを使うと思うんですけれども、パソコンユーザとUNIXマシンユーザがどうなっていくかというあたりはどうでしょう。

井原 ワークステーションをずっとやっています。どれぐらいハイレゾへいくんだろうというのがちょっと興味があります。早く2000×2000ぐらいになってほしいと思うのですが、なかなかそういうふうにはいかないようでごさいます。いまのところはだいたい1000×1000。それでも、19インチのCRTならA4見開きで2枚ぐらいが見られる。

じゃ、パソコンと何が違うかといいますが、そこではたとえば、二つのことを一緒にやる。つまり文書処理をしながら、何か違う処理をする。ちょうどA4でもう1枚の部分がある。それがマルチで使えるというところがUNIXのおもしろいところです。

パソコンのほうでもWindows 3.0とかいろいろ出てきましてにぎやかで、少しずつハイレゾに上がっています。けれども、UNIXをやっている人間としましては、パソコンを使っているお客さんに32ビットのマルチプロセスの使い方を味わっていただきたいというふうに考えます。そういう意味でまったくコンピュータを意識しないで使える機械を今後目指してつくるのが一番いいだろう。そこでオブジェクト指向に、今後プログラミング・インタフェースが加わってくるだろうというように考えています。

司会 あと、いかがでしょうか。

江副 北海道東海大学 エンドユーザのこととも関連するんですけれども、オブジェクト指向でUNIXというのはなんか邪道じゃないかという

感じをもっています。UNIX の本来の使い方というのは、いろんなツールがあって、それを OS のトップレベルのコマンドでパイプやなんかで使っていくことです。ですから、知らない人というか、コンピュータを使ったことのないエンドユーザだったら UNIX である必要はないと思う。なんでもかんでも UNIX というそういう姿であるべきではない。

いままでの話も、いったいこれ UNIX の話なのかと思ってしまうような、そんな感じで、UNIX はなんか本当に大きくなりすぎている。UNIX 本来の使い方に戻るべきで、全体としているんな OS が存在して、それが共存するという形が阻害されていくようで、これはちょっと不健全だなという感じがするんですけども。

村井 もしそうだとすると大変不健全ですね。そういった中で、UNIX の定義はソフトウェアの流通を支えるシステムインタフェースのデフィニションである、というようなことに絞られていくような形になってきています。たとえば、マイクロカーネルのような考え方をとれば、ほかの OS もどんどん存在しようというのは、まさにいまおっしゃられたような方向だと思います。

そこで、いままでの UNIX から伝わってくるものは何かというと、そういう幾つかのインタフェースだとか OS の概念、抽象化の塊としての OS の概念を使って人間が活動していく。これを妨げちゃいけないというお話だったですけども、そうやってきたときに、これは UNIX と関係ないかもしれないけれども、いままでの流通していた、あるいはどこにでもある、過去をもっている UNIX というシステムインタフェースがまず必要だろうという意味の価値があるのではないかな。

それから確かにおっしゃったように、別の OS の環境もあるけれども、ネットワークで結ばれている非常に大規模な世界的な研究環境のプラットフォームとしての役割があります。これはもしかしたら TCP/IP だけかもしれないですね。あるいは TCP/IP に付随する分散アプリケーションとか、あるいは分散ファイルシステムとか、あるいは X ウィンドウみたいなものもそうなのかもしれないですけども、ある開放型の技術の集合、これでプラットフォームをつくること。カーネルは多分こ

の際どうでもいいでしょうね、もう。UNIX のカーネルをやる人は多分いない。それでシステムインタフェースとしての UNIX をいろいろな意味で保存しておこう。そしてほかの OS の環境も許す。

こういうようなモデルに全体としてはなっているんじゃないかと思います。ですから、どこを UNIX と呼ぶかで、確かに不健全な響きもしますがけれども、冷静にみて分析していくと、本当に UNIX である部分というのは、そういった分類の中では、ある意味では非常に少ない守備範囲になってくるんじゃないか。だけれどもこういうプラットフォームがあって、みんなが共有の場所をつくるのに UNIX がどう役に立ったか。このあたりを絞って、UNIX の価値を継承発展していく方向でほかの部分を防げない。こういうことを整理して考えることができるんじゃないでしょうか。

司会 それでは最後にそれぞれ最終コメントとして一言ずつお願いしたいと思います。

井原 先ほどいただいたご質問が非常に的を得ているような気がしたんですが、人それぞれによって UNIX の見方が違ってきているんだと思います。

しかしそれはともかく、インタフェースを決めるのがなぜ重要かといいますと、それはデータを交換するときに絶対必要なものなんですね。今度、たとえばパソコンが順々にノートブックから電子手帳ようになってくる。すると電子手帳でつくったのと同じ画面がこちらで見たい。そのときのインタフェースは何にするのか。PostScript がいいのか。あるいは違うものがあるのか。そういうものを決めていくという意味で、今後多分 UNIX の一番大きな役割というのは、何かと何かのインタフェース、さらにはコンピュータ環境全体のインタフェースを議論していく。そういうベースになっていくんだろうというふうに技術的には考えています。

小島 UNIX が誕生してからもう 20 年になります。その間に何度も UNIX は書き直されていて、生まれ変わってきていると思います。一つはビットマップ・ディスプレイの出現とか LAN の発達が大きかったと思うんですが、今後の UNIX にとってのキーワードは、分散処理とオブジェクト指向とヒューマン・インタフェース、この三つ

ではないでしょうか。これを中心に UNIX はさらに新しいものにどんどん生まれ変わって、しばらくはまだまだ生き続けるんじゃないかと、そんなふうに思っております。

村井 これから UNIX を発展させていくのが、この情報処理学会のエンジニアの方かどうかわからないですけども、いずれにせよ、使うわれわれの力をどう表現し、どう反映させていくかが大切です。そして、われわれの要求を通す努力を少なくともユーザが認識して頑張っていく必要がやっぱりあるんじゃないかなという気がします。エンドユーザによる文句のつけ方が物を変えていくという、これがやっぱり開放的技術のプロトタイプですし、それが UNIX の役割だと思います。

司会 ということで、いろんなご意見が出ましたけれども、私自身はたまたま大学の計算センターにいて、いろんなコンピュータを研究者に提供しなければいけないという立場にあるわけですけども、そういう立場からすると、いま村井さんがいていた開放型システム、つまりオープンシステムですね、これはやっぱり非常に意義があるし、いろんな意味で提供しやすいし、研究にも役に立つと思っています。

従来みたいに機種がバラバラというのではなくて、オープンシステムということで、少なくとも OS がかなり統一されていて、アプリケーションも共通に使えるし、操作性もほぼ同じにいくという環境ができるというのは非常にいいんじゃないかと思うんですね。

その中できょうのテーマの UNIX をみてる

と、本来の UNIX というのはきょうの話でもお分かりのように、オープンシステムのごくごく一部にしかすぎない。しかもそれも実は中身は完全に変わってしまっていて、ただ UNIX という名前がついているというような感じですから、UNIX そのものが重要というよりは、やっぱりオープンでみんなが参加できるようなシステムが重要なんだというふうに変わってきたんだと思います。

これからネットワークがますます発達して、その中で分散処理が行われますので、この種のシステムが本当にいいシステムかどうかはだんだん分かってくることでしょう。先ほどのご質問のように、なんか見たところ、マッキントッシュと同じようなことをやっているんじゃないか、それだったら UNIX を使うことはないじゃないかという見方もあるかと思えます。けれども、多分それは過渡期の話で、これからオープンソフトウェアの開発が、世界じゅうのメーカがよってたかって盛んになり、研究者もどんどんそれに参入していくという形になる。何年かするうちに、非常にいいソフトが出てくるんじゃないかと思うんです。調べてみると、これはやっぱり MS/DOS がベースじゃできなくて、UNIX がベースにあるからこそできたんだというソフトが非常にふえてくるんじゃないかという感じがして期待しています。

それでは、本日の討論会はこの辺で終了させていただきます。

どうもご参加の皆さん、ありがとうございました (拍手)。