

解説

UNIX システムの歴史と最近の動向†



石田 晴久**

1. はじめに

UNIX は、ベル研究所で開発が始まったのが 1969 年ということからすれば、決して新しい OS とはいえないが、その後今日まで、ベル研内外で改良や機能の強化や追加が行われてきている、という意味ではいまだに新しい OS だともいえる。この UNIX の開発が始まってから 17 年後の今日、UNIX は一部の高級パソコンからスーパーコンピュータまで、さまざまなコンピュータの共通 OS として使われるようになってきた。これは、プログラム言語の普及と同じく、OS の普及にも 10 年以上の歳月がかかることの、例証の一つであろう。

ところで、UNIX がこれだけ普及し、ワークステーションの標準 OS、さらには次世代の 32 ビット型パソコンの有力な OS の一つとなろうとしているのはなぜであろうか？ その要因と思われるものを次にあげてみる。

(1) 各所にすぐれたアイデアが盛り込まれている UNIX は、かなり使いやすい OS である。筆者も 1975 年にベル研で始めて UNIX を使ったとき、パイプラインや入出力切換え、正規表現などの機能をもつシェルや、ツリー状のディレクトリがあるファイル・システム、豊富な端末制御機能などに驚嘆した覚えがある。

(2) ベル研の親会社が UNIX に対してオープン政策をとり、UNIX のすべてのソース・プログラムを、大学には手数料（当初 \$150、現在でも \$1,200）のみ、企業へは有料で公開してきた。ソースが簡単に買える OS はほかにはなく、UNIX は OS としてはほとんど唯一のオープンなシステムである。

(3) UNIX の大部分（90% 程度）は C という高水準言語で書かれている。このため、UNIX のソースの解読や変更や他機への移植は（そう簡単ではない

が）可能である。大学では、OS の生きた実例として、UNIX のソース・プログラムを教材として使っているところもある。

(4) UNIX は比較的初期に PDP-11 シリーズに、また VAX 11/780 が出た直後には、VAX に移植された。周知のように、その後 PDP-11 は 16 ビット型ミニコンの、VAX シリーズは 32 ビット型スーパーミニコンの、それぞれベストセラーとなったが、UNIX には、PDP-11 や VAX の普及とともに普及した面がある。UNIX がもしも売れない機種向けに開発されたとしたら、今頃は消えていたに違いない。PDP-11 と VAX に乗ったおかげで、UNIX 自体の標準化も進んだ。

(5) アメリカの大学で UNIX が盛んに使われている結果、UNIX の洗礼を受けた卒業生が世の中に出ていくに従って、UNIX への要求が高まった。これは近年日本でも同様である。UNIX を使うことにすれば、大学ではハードウェアのみ買えばよく、ソフトウェアはタダ同然というので、大学に UNIX がどんどん入るとい側面もある。

(6) 長い間、研究所や大学で使われてきた結果として、UNIX には、ソフトウェア開発ツールと呼ばれるようなプログラムが豊富にあり、UNIX は今のところ、最良のソフトウェア開発環境となっている。無料あるいは低価格で入手できるいわゆる public domain ソフトウェアも UNIX には多い。

(7) UNIX はネットワークを組むのに向いている。機種が異なっても、OS が同じであれば、相互につながりやすいことから、OS の共通化の目的で UNIX が選ばれることは多い。このため UNIX のネットワーク機能は近年非常に充実してきている。

(8) ソフトウェア開発費の上昇を抑えるためのソフトウェア共通化への要求が高まり、共通 OS としての UNIX に対する関心が強くなってきている。

† History and State-of-the Art of UNIX Systems by Haruhisa ISHIDA (Computer Centre, University of Tokyo).

** 東京大学大型計算機センター

2. 16ビットUNIX機向けシステムの開発史

ベル研で K. Thompson が UNIX の開発を始めたのは、きわめて個人的な動機からだったという。当時、ベル研は、MIT および GE と組んで開発しようとしていた野心的な TSS である Multics の OS が巨大になりすぎたことなどから、この計画から手を引いたところであった。そこで、彼のグループは DEC 10 システムの導入を目論んだが、ベル研での予算がとれず、Thompson はやむなく、宇宙旅行ゲームのプログラムを開発するのに、たまたま放置されてあった PDP-7 というミニコンを使うことにした。

当時、このミニコンには紙テープ・ベースのアセンブラしかなかったから、当然ゲーム・プログラムの開発は能率よくゆかない。そこで、彼が、Multics で議論されていたシェルやツリー状ディレクトリなどのアイデアを念頭に置きながら開発したのが初版の UNIX である。Multics のマルチ性、つまり欲張りすぎへの反省から、単純性・統一性の意味を込めて、翌 1970 年に Thompson の OS に対して UNIX という名前をつけたのは、B. W. Kernighan であった。

この 70 年で注目すべきことは、彼らの計算機科学グループが 16 ビット型のミニコン PDP-11 を入手できたことである。このミニコンの主記憶は 24 KB (うちシステム用 16 KB, ユーザ 8 KB), ディスクは 512 KB と、今日のパソコンよりはるかに少ないものであったが、UNIX は早速この PDP-11 に移植された。この後、PDP 11/45 が導入され、Ritchie が参加して、>や<>や<の記号による入出力切換えや、McIlroy のアイデアによるパイプライン記法 | などの機能の入った本格的な UNIX が開発されることになる。>や|といった記号の導入はいま考えても卓見であったといえよう。

表-1 に示す以上の開発過程には、歴史の皮肉がある。ベル研の UNIX グループは予算がとれなくて、結局 PDP-11 に落ち着いたわけだが、UNIX にとって幸いだったのは、その後 PDP-11 がミニコンのベストセラーになったことである。これが逆に、DEC 10 が購入できていたとしたら、恐らく UNIX が生まれることはなかったであろう。これは、インテル社が採用を拒否したために G. Kildall の開発した CP/M が 8 ビット型パソコンの標準 OS となったことや、G. Kildall が CP/M-86 の版權を IBM に渡すことをこぼんだために、MS-DOS が 16 ビット型パソコ

表-1 UNIX システム開発史 (16 ビット型時代)

1969年	最初の UNIX (PDP-7 用) [K. Thompson]
1970年	B 言語を開発し、UNIX で使用 [Thompson]
1971年2月	PDP-11 用 UNIX (核は 90 KB)
1972年	C 言語とそのコンパイラ開発 [D. M. Ritchie]
1972年5月	QED テキスト・エディタ [B. W. Kernighan]
1972年10月	ROFF テキスト清書プログラム (文書処理のはしり) [M. D. McIlroy]
1973年	C 言語で UNIX を書き換え [Ritchie]
1974年7月号	CACM へ UNIX を発表 [Ritchie]
1974年ごろ	オンライン写植機 (Graphic Systems 社製) サポート用 TROFF
1975年3月	スペリング・チェック方式発表 [R. Morris]
1975年3月	EQN (数式清書) プログラム [Kernighan]
1975年5月	V6 (PDP-11 用) マニュアル [Thompson]
	B-Shell 使用 [S. R. Bourne]
1975年7月	YACC コンパイラ・コンパイラ [S. C. Johnson]
1975年10月	LEX 字句解析プログラム [M. E. Lesk]
1975年12月	SCCS ソース・コード制御システム [M. J. Rochkind]
1976年	ソフトウェア・ツールの本出版 [Kernighan]
1976年6月	DIFF アルゴリズム発表 [J. W. Hunt]
1976年9月	TBL 作表プログラム [Lesk]
1976年	UNIX PWB 版 (RJE, SCCS) [T. A. Dolotta]
1976年	INGRES (リレーショナル DBMS) [M. Stonebraker, 加大パークレー]
1977年4月	NROFF/TROFF マニュアル [J. F. Ossana]
1977年	ミニ UNIX (カーネル 8KB) [H. Lycklama]
1977年	Fortran 77 コンパイラ [S. I. Feldman]
1977年	IBM 大型機 (VM/370) 用 UNIX [T. L. Lyon, プリンストン大]
1978年	ポータブル C コンパイラ [Johnson]
1978年	C 言語の本出版 [Kernighan]
1978年	UNIX の移植開始 (最初 Interdata 8/32 へ) [Johnson]
1978年7月号	BSTJ に UNIX 特集号
1979年1月	UNIX V7

ンの標準 OS となったことと事情が似ている。

さて、表-1 に戻ると、PDP-11 シリーズ用 UNIX に関して節目となる開発項目としては、Ritchie が BCPL 言語や B 言語を参考にして C 言語を開発し、UNIX の大部分を C で書き換えたことがまずあげられる。これで、UNIX の普及に弾みがついたとともに、C 自体も OS やコンパイラや各種のツールのなプログラムが書けるシステム記述言語として定着するこ

とになった。

次の1974年から1977年にかけての期間は、表-1でわかるとおり、ベル研でのUNIX開発研究の黄金期であった。エディタ、ROFF、写植機用のTROFF、スペリング・チェッカSPELL、EQNなどの文書処理用ソフトウェア、YACCやLEXのような言語処理系作成ツール、Bシェル、MAKEやSCCSのようなソフトウェア開発ツール、などが続々とベル研の研究者たちによって開発されたのである。これらの成果は、CACMの1974年7月号およびBSTJ(Bell System Technical Journal)の1978年6月号などに報告されている。

3. 32ビット機向けのパークレー版とシステムVの開発史

これまでに述べた16ビット型ミニコン用のUNIXは1979年にマニュアルが発行されたV7で一応完成となった。その後のUNIXは、図-1に示すように1978年に発表された32ビット型のスーパーミニコンVAXシリーズを対象として大きく転換することになる。このVAXが出たとき、上述のV7はただちにVAXへ移植された。そうしてできたのが32Vである。

この32Vは、Thompsonが交換教授として出向いたのがきっかけとなってカリフォルニア大学パークレー分校に生まれたUNIXグループに渡って、その後、大幅な機能アップが行われることになった。表-2にみるとおり、1980年から84年あたりまでのUNIXの新機能の開発は、16ビット機用の2BSDも含めて、ベル研だけではなく、こうしてパークレーでW. Joyら

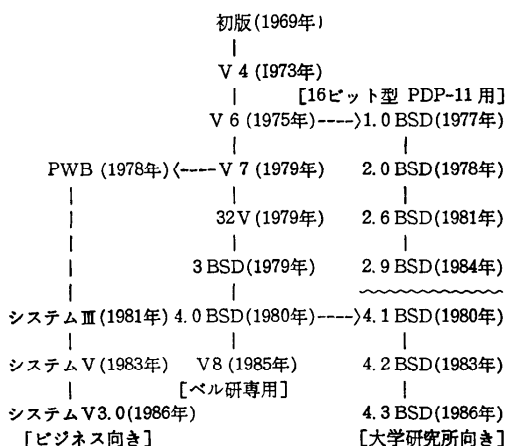


図-1 UNIX システムの発展

表-2 UNIX システム開発史 (32ビット型時代)

1979年	UNIX 32 V (VAX 用)
1979年	Make (オブジェクト生成) プログラム [Feldman]
1980年	パークレー版 4.1 BSD vi エディタ, C-Shell [W. Joy, パークレー]
1981年	IBM 大型機 TSS/370 用 UNIX [W. F. Felton]
1982年	PIC (図形表示言語) [Kernighan]
1982年	SUN ワークステーション (4.1 BSD 搭載) 出現
1983年	UNIX システム V, AT&T が正式 サポート開始
1983年 9月	パークレー版 4.2 BSD
1983年	Korn シェル [D. Korn]
1984年 1月	C++ (オブジェクト指向言語) [Stroustrup]
1984年	Stream の概念発表 [Richie]
1984年	BLIT (マルチウィンドウ端末) [Pike]
1984年10月号	BSTJ に UNIX 特集号
1984年	ソフトウェア開発環境の本出版 [Kernighan]
1985年	NFS ネットワーク・ファイル・システム [SUN マイクロシステムズ]
1985年	スーパーコン用 UNIX [Cray 社]
1986年	UNIX システム V リリース 2.1
1986年 4月	パークレー版 4.3 BSD
1986年 7月	UNIX システム V リリース 3.0
1986年	X ウィンドウ・システム [MIT]

を中心に進められたのである。仮想記憶を盛り込んだ4.1BSD (Berkeley Software Distribution) では、termcap データベースの利用により多種類の端末機から使える vi という名の画面エディタや、投入ずみのコマンドを再投入できるという意味のヒストリ機能をもつ C-shell が入り、Pascal および Lisp のインタプリタとコンパイラも使えるようになった。

1983年に出た4.2BSDは、4.1の強化版で、とくにTCP/IPプロトコルやEthernetやnewsコマンドのサポートなどネットワーク機能が追加されている。Joyの7年間にわたる苦闘でUNIXはそこまで成長し、4.2BSDは多くの大学や研究所で使われるようになった。Thompson, Ritchie, Kernighanらと並ぶUNIXの立役者であるこのJoyは、しかし1985年には(1982年に設立された)SUNマイクロシステムズ社に移り、パークレーの活動も一段落となる。SUNでその後行われた大仕事のひとつはNFS(Network File System)やSUN-Newsウィンドウ・システムの開発である。

このあと、パークレーからは1986年に入って4.3BSDが発表になった。この4.3BSDは4.2BSDか

ら3年ぶりに発表されたもので、4.2をキメ細かく改良し、一層の効率向上をはかったものになっている。大幅に改良されたプログラムは、Fortran 77 コンパイラや dbx デバッガなどである。

付加された新しい機能の中では、ゼロックス社の XNS プロトコルおよび MIT で開発された X-Window のサポートが注目される。前者のサポートにより、Ethernet には従来の TCP/IP プロトコルのシステムのほかにゼロックスの Star などのワークステーションがつけられるようになるはずである。また X-Window は SUN, VS 100, VAX ステーション II などのビット・マップディスプレイでマルチウィンドウ・ソフトウェアを共通化するのによい。これらのほか、ユーザ提供ソフトウェアの中には、数多くのコンピュータ機種で共通に使われているファイル伝送用の Kermit プログラムや、マッキントッシュ・パソコン用のソフトウェアを開発するための C クロスコンパイラ (sumacc) もみえる。4.2 BSD のユーザにとっては、やはり魅力的な新版である*。

ところで、バークレー版の将来はというと、今までのような開発が続くかどうかは不透明だといわざるをえない。X-Window にみられるように、MIT、それに ANDREW システムを開発しているカーネギーメロン大学などでも、バークレー版の強化が進められているからである。すでに述べたように、SUN マイクロシステムズ社も NSF のソース・コードを \$1,200 で提供して普及をはかるなど、バークレー版の推進に熱心である。

一方、ベル研およびその親会社である AT & T 社の方では 図-1 に示したように、V7 完成後、PWB (プログラマーズ・ワークベンチ) の開発経験を踏まえて、32ビット機用 UNIX (当初 VAX 向け) を 1981年にシステム III に集大成した。これは、1983年には、システム V リリース 1.0 として改訂され、さらに 1986年には、リリース 2.1, 続いてリリース 3.0 へと機種強化がはかられている。

1986年6月に発表になったリリース 3.0 では、表-2にもあげておいた Richie のストリームの概念が全面的に取り入れられている。パイプラインが片方向のデータの流れしか許さないのに対し、双方向への全2重的な伝送を許すストリームは入出力を抽象化する一つの手法であるため、ストリームを使えば、入出力や

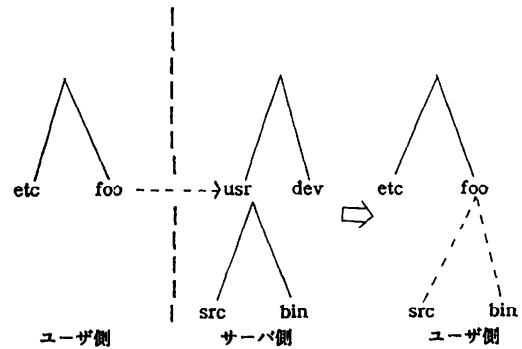


図-2 RFS によるファイルの共用

通信のハードウェアやプロトコルとは独立にアプリケーションプログラムが書けるようになるのが、その理由である。このストリームの採用は、将来、ISO の OSI に基づくプロトコルが本当に国際標準になったときでも、アプリケーションプログラムを変更することなく、プロトコルの差し換えを可能とするための布石とみることもできる。

このストリームの概念を使って、リリース 3.0 で新たに実現されているもう一つの機能は、RFS (Remote File Sharing) である。バークレー版に対する NFS と同じように、RFS を使えば、ネットワーク内のファイルやプリンタやプロッタが手許のコンピュータのものであるかのごとく使えるようになる。具体的には、ネットワークの中核マシンにネーム・サーバの機能を持たせ、そのなかだちで、図-2 のようにして、ファイルの共用を行うのである。

その場合、ファイルを提供するサーバ側では、まず

```
adv USER/usr
```

といったコマンドで、ネーム・サーバに対し、自分のもつ `usr` 以下のサブツリーを `USER` という名で提供する用意のあることを宣伝 (advertize) する。一方、それを使いたいユーザ・マシン側では、

```
mount -d USER/foo
```

で `USER` なるサブツリーを自己所有の `foo` というディレクトリのもとにマウントする。そうすれば、サーバ側の `usr` 以下の `src` や `bin` などのディレクトリがあたかもユーザ・マシン側にあるかのように使えるようになる。ネットワーク・ユーザにとってはこれは確かに便利な機能であり、これからの分散処理にはほとんど不可欠になるに違いない。

リリース 3.0 に付加されたもう一つ重要な機能は共有ライブラリである。UNIX にはいままでもダイナミック・リンクの機能がなく、各プログラムは、それが

1. * 4.3 BSD は、1986年8月まで、アメリカ商標省の輸出チェックにひっかかっていて、アメリカからの輸出ができず、したがって日本では入手不可能となっていたが、その後入手可能となった。

必要とするすべてのライブラリをあらかじめリンクした一つのロード・モジュールとして作成されてきた。共用ライブラリが利用できるよくなれば、ディスクや主記憶の利用効率はかなり上げられることになる。

以上述べたシステム V をめぐる開発は、ベル研というよりは AT & T 社側で主として行われてきているが、ベル研自体の UNIX グループはその後どうしているかという点、図-1 にあげたように、パークレー版を別の形に発展させた V8 を開発し、研究開発の土台として使っている。当事者の話によると、システム V は商品であって、やたらに改変ができないため、自由にいじれるものとして V8 を開発した関係で、V8 は原則として外部へは配布しないとのことである。

この V8 で注目すべきことは、その開発の過程でストリームの実用化が行われたことや、表-2 にあげてあるビット・マップ・ディスプレイ BLIT (商品名は 5620 端末) が開発されて、マルチウィンドウやマウスがサポートされるようになったことである。パークレー版の C シェルと同様なコマンドのヒストリ機能をもつ Korn シェルも、もとはこの環境で開発されたに違いない。

4. UNIX の標準化とその検証システム

前章でみたように、ベル研の V8 は別として、UNIX には、システム V とパークレー版という二つの流れがある。それぞれの開発グループでは、お互いに他のすぐれた点を取り入れて、両者を統合させる (たとえば、パークレー版特有だった仮想記憶や画面エディタ vi やヒストリ機能をシステム V に取り込むなど) 努力は一応しているようであるが、一方では、ネットワーク・ファイル系として RFS および NFS という異なるものが開発されるといったこともあり、両者の完全な融合は望むべくもない。

そこで、メーカやユーザからは、当然 UNIX の標準化への要求が出てくる。ここでは、標準化を論ずる前の整理として、システム V とパークレー版の性格の相違を考えてみたい。まずパークレー版の性格としては、次のような点があげられるであろう。

(1) 研究開発向けに大学が主体となって開発されていて、数多くの大学や研究所で使われている。ライセンス料は AT & T とのライセンスがあれば一律に \$1,200 である。

(2) 細かい点でシステム V にはない数々の機能がある。Franz Lisp やある種のネットワーク機能はその

例である。システム V は使う気がしないという研究者は多い。

(3) DEC 社の VAX シリーズや PDP シリーズ、あるいは SUN やソニーのワークステーションなどのベストセラーマシンに搭載されている。UNIX マシンの中で、今のところ、より売れているのは 4.2 BSD をのせた機種である。

(4) パークレー版には、ほとんど無料で入手できる public domain ソフトウェアが多い。

(5) 開発の中心は、かつてはパークレーであったが、近年ではパークレーのほか、SUN マイクロシステムズ、MIT やカーネギーメロン大などへと分散しつつある。このため、標準化といっても、その母体となるところがはっきりしない。また次々に新機能を開発してゆこうということになると、標準化はそもそも困難であろう。

一方、システム V の最近の動向および性格をまとめてみると次のようになる。

(1) AT & T 社がビジネス処理向けの同社の重要な戦略商品として開発を進めている。このため、メーカから見たとき、システム V の将来には安心感があるが反面、同社に強くコントロールされる。

(2) ハードウェアに依存するソース・コードは当初 VAX シリーズというソフトウェア技術者になじみのあるマシン向けであったが、最近では、プロセッサは 3 B 2、ネットワークは Starlan、ウィンドウ機能は 5620 というように AT & T 社独自の製品向けのものが出ようになり、VAX 版の入手には追加料金があるようになってきている。このためもあって、システム V は初期の UNIX ほどオープンでなくなりつつあるといえよう。

(3) システム V はだんだん大きくなるにつれ、いくつかのパッケージに分解され、ライセンス料金 (VAX 版の場合、大学は \$1,200 + 800 = \$2,000、企業は \$6,500) やロイヤリティ料金も細分される傾向にある。別料金となっている UNIX ソフトウェアの例は、S (統計解析)、マイクロソフト BASIC、Pascal、C++、Korn シェル、ネットワーク・パッケージ、各種ワークベンチ (文書処理用、教育用など) である。

(4) システム V を採用するメーカが増えた結果、UNIX が動くマシンは、68020、8086 系プロセッサ (80286、80386、NEC の V シリーズ) など多様化している。

こうした情勢のもとでの UNIX の標準化に関して、

表-3 日本における UNIX の普及経過

1976年6月	日本最初の導入契約「東大」
1977年9月号	情報処理学会誌に初めて UNIX を紹介【石田】
1980年12月	UNIX 共同利用システム (VAX 11/780) 導入【東大】
1981年7月	C言語の本の翻訳出版【石田】
1983年11月	UNIX の本を出版【石田】
1984年	国産初の UNIX ミニコン【東芝】
1985年	日本語 UNIX システム諮問委員会スタート
1985年	通産省のシグマ計画で UNIX を採用
1985年	JUNET 運用開始【村井, 東工大】
1986年3月	CSNET ゲートウェイ運用開始【東大】
1986年	JAE 日本語応用環境リリース 1.0 発表

我が国でとくに関心が高かったのは、UNIX の日本語機能である。表-3 に我が国での UNIX の普及経過を示すが、この流れの中で、1985年には AT & T 社の要請で、筆者を委員長とする日本語 UNIX システム諮問委員会が作られた。そして、この委員会の答申の線で開発されたのが、JAE (Japanese Application Environment) である。

この JAE では、漢字の処理コードとしては、パソコンで使われているシフト JIS コードではなく、2バイトの JIS 漢字コードのうちの各バイトの最上位ビットを1にする形の JIS コードを採用した。つまり、最上位ビットが0であるアスキー・コードとは混在しても区別がつくようにしたわけである。しかし、この結果、従来の UNIX のように、文字コードが実質7ビットというのではなく、8ビット・フル・コードということになった。

そこで、われわれの委員会から AT & T に提案したのは、UNIX のすべてのプログラムで8ビット・フル・コードが使えること（すなわち各バイトの最上位ビットを特別扱いないこと）と、すべてのメッセージをプログラム・コードから分離してメッセージ・ファイルにまとめて、そのファイルを差換え可能にすること、である。（これらは、パソコンの MS-DOS ではすでに実現している。）前者は、システム V では、8番ビット・クリーンアップ作戦と呼ばれ、メッセージ・ファイルの作成とともに、現在、作業が進行中という。前述の Korn シェル国際版 (KSH-I) ではこれらは実現済みである。

なお UNIX のこうした日本語化は、日本語に対してのみ行われるわけではなく、上の国際版ということばが示すように、国際機能の一つという位置づけになっている。そして、現に、欧米向け以外では、金星

表-4 SVID で定義されているシステム・コールとコマンド

分類	個数	ローヤリティ	定義の範囲
OS サービス	81	—	abort~write
一般ライブラリ	149	\$30	abs~vsprintf
カーネル拡張	13	\$10	acct~shmop
基本ユーティリティ	67	\$20	ar~wc
高度ユーティリティ	42	\$60	at~vi~write
管理システム	57	\$80	acctcms~wtmfix
ソフトウェア開発	32	\$80	make, lex, yacc
端末インタフェース	2	\$30	tic, tput

グループが中心となって、韓国語版を KAE (Korean Application Environment) として開発するという発表があった。JAE は当然 KAE のお手本である。

さて、こうした UNIX の多様化を背景に、標準化の必要を感じた AT & T は、1986年に SVID (System V Interface Definition) を発表した。これは2分冊からなり、第I巻は、UNIX の各システム・コール、第II巻は UNIX の各コマンド、のそれぞれの機能および仕様の定義書となっている。JAE や一部のネットワーク機能の定義はまだ入っていないが、これでシステム V の仕様は非常に明確になった。

AT & T では、ある UNIX (ソフトウェア) システムがこのインタフェース定義に合っているかどうかを検証 (verification) するシステムも開発している。したがって、各メーカーでは、この検証システムで自社 UNIX の標準化がはかれることになる。

これまで述べた SVID で定義されているシステム・コールとコマンドの数を分類レベルごとに示すと表-4 のとおりである。ここでローヤリティは各ソフトウェアを一部売ったときの AT & T への上納金である。まとめればもちろんずっと安くなる。1-2 ユーザ・システムではまとめて \$50 である。

なお、標準化といえば、UNIX の主力言語としての実績が認められた形で、パソコンへも普及し始めている C 言語については、ANSI の X3J11 委員会で標準化作業が進められている。具体的には、const, enum, void, volatile などの予約語、unsigned char, unsigned short integer, long int などを規格に含めることが検討されているようである。

5. UNIX の現状と将来

UNIX を搭載したコンピュータの数はまだそう多いとはいえないが、すでに次のように、UNIX はい

ろいろなランクのコンピュータで使われている。カッコ内はプロセッサの名前である。

高級パソコン：IBM PC/AT (80286)、PC 9800 (8086, 80286) など

ワークステーション：SUN-3 (68020)、IBM RT/PC (RISC)、住友Uステーション、日立 E 7300, 2050, ソニー-NEWS など

オフコン：シャープ OA, 東芝 U 7000, リコー MX 1000 など

ミニコン：PDP-11 シリーズ, NEC MX など
スーパーミニコン：VAX シリーズなど

汎用大型機：IBM, アムダール, 富士通, 日立
スーパーコンピュータ：Cray シリーズ

こんなに多様な機種に共通に使われている OS はもちろん UNIX 以外にはない。

我が国の場合、表-3 で示したように、いくつかの大学での初期の導入実績やアメリカでの評判が多く、メーカーが UNIX に注目するきっかけになったと思われるが、業界に対するインパクトが大きかったのは、シグマ計画である。通産省主導のこの計画の狙いは、ソフトウェア・ハウスの育成のために、ソフトウェア開発用の標準的なワークステーションを開発することにあるが、それらの中核となる OS として UNIX が採用されたのであった。この決定の背後には、今までの国家プロジェクトによるソフトウェア開発計画の実績からみて、我が国ですぐれた OS を短期間で作るのが難しいとみられることと、外国との摩擦が多い現況では、日の丸 OS よりもむしろ国際性のある OS を採用の方がよい、といった考え方があったようである。シグマ計画自体の当否はともかくとして、この決定が日本のほとんどすべてのメーカーによる UNIX 採用に拍車をかけていることは確かであろう。

ただ、ソフトウェアの共通化によるコストダウンをはかる目的で UNIX を採用しても、それだけではソフトウェアの完全な共通化はできない。共通になるのは、ファイルの形式であり、共通に使えるのは、テレタイプ型の入出力やパイプライン入出力を行うプログラムや言語処理系のたぐいのみである。ビットマップ・ディスプレイを使う最近の大多数のソフトウェア（たとえば日本語ワープロなど）は、なかなか機種独立にならないのである。

それから、システム V とパークレー版をどう融合させるかという問題もある。両者をソフトウェア・スイッチで切り換える方法で、並置して使えるようにし

た例としては、Pyramid 社の OSx があるが、一般には、4.2BSD にシステム V を付加する方式か、システム V に 4.2BSD の一部を付加する方式がとられている。

UNIX の将来に関して、一つ興味のある問題は、次世代の 32 ビット型パソコン (80386 や V シリーズ) で、果して UNIX が標準 OS になるかどうかである。もともと TSS 用に作られている UNIX をパソコン用 OS に採用するのでもいいのかという意見もあるが、16 ビット機用の MS-DOS の 32 ビット化がすぐには難しいとすれば、今のところ UNIX しかないという見方も強い。一方で、B-TRON のように新しい OS を作る試みもあるが、その成果の出るのはおそらく数年先であり、すぐ明日ということになると、UNIX の歴史的な重みはやはり無視できないことになる。

最後に、UNIX を共通 OS として、ソフトウェアの共通化をはかるには、とくに次の面におけるインタフェースの標準化が重要であることを指摘して結びとしたい。

- (1) ディスプレイ、とくにマルチウィンドウの制御
- (2) 日本語処理機能、とくに日本語ワープロ機能
- (3) ネットワーク機能、とくに OSI プロトコルの実現
- (4) グラフィックスとマルチメディア処理
- (5) フロッピディスクへの記録形式

参 考 文 献

[UNIX 関連図書]

- 1) 石田晴久：UNIX, 共立出版 (1983).
 - 2) 村井 純他：プロフェッショナル UNIX, アスキー (1986).
 - 3) カーニハン, バイク (石田監訳)：UNIX プログラミング環境, アスキー (1986).
 - 4) ブーン (三好, 木下訳)：UNIX システム, 日本コンピュータ協会 (1985).
 - 5) 井田昌之：UNIX 詳説 (基礎編), 丸善 (1985).
 - 6) 日本 DEC：実践 UNIX 入門, 共立出版 (1985).
 - 7) SIC：UNIX システム V コマンド・ノート, 共立出版 (1986).
 - 8) SIC：UNIX BSD コマンド・ノート, 共立出版 (1986).
 - 9) 特集：UNIX Time-Sharing System, Bell Syst. Tech. J., Vol. 57, No. 6, Part 2 (1978).
 - 10) 特集：UNIX Time-Sharing System, Bell Syst. Tech. J. Vol. 63, No. 8, Part 2 (1984).
- [本書の和訳はパーソナル・メディア社より出版]
- 11) カーニハン他 (木村訳)：ソフトウェア作法

- (Software tools), 共立出版 (1981).
[C言語関連図書]
- 12) カーニハン, リッチー (石田訳): プログラミング言語C, 共立出版 (1981).
 - 13) トンド, ギンベル (矢吹訳): Cアンサー・ブック, 啓学出版 (1986).
 - 14) 石田晴久: Cプログラミング, 岩波書店(1985).
 - 15) ボルスキー (石田訳): Cハンドブック, 共立出版 (1986).
 - 16) 三田典玄: 入門C言語, アスキー (1986).
 - 17) 椋田 実: はじめての“C”, 技術評論社(1984). [UNIX マニュアル]
 - 18) UNIX System V, ユーザ・リファレンス・マニュアル, 共立出版 (1985) [リリース 2.1].
 - 19) 同上, プログラマ・リファレンス・マニュアル.
 - 20) 同上, システム・アドミニストレーション・リファレンス・マニュアル.
 - 21) 同上, 日本語アプリケーション・エンバイロメント, AT & T (1986) [非公開].
 - 22) ULTRIX-32 Programmer's Manual, Sections 1, 日本 DEC (1985) [4.2 BSD].
 - 23) UNIX System V Interface Definition, Issue 2, Volume I: システム・コールの標準仕様; Volume II: コマンドの標準仕様, AT & T(1986). (昭和 61 年 8 月 6 日受付)