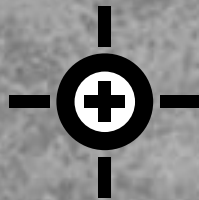


インターネットに対応してきた 【最新パソコンOS】

UNIX系OS編

今回は、インターネットに対応してきたパソコンOSの第2回として、UNIX系のOSを紹介する。ハードウェアの機能が向上した現在では、PC UNIXが十分に実用になってきた。とくにインターネットに接続するアプリケーションサーバーとしての使用が、急速に増えつつある。



永栄 宏安

BSD/OS / UnixWare

Solaris for x86 / NEXTSTEP

なぜUNIXなのか？

インターネットの技術的な歴史は、UNIXのネットワークの歴史といってもいい過ぎではない。インターネットで使用されているTCP/IPプロトコルは、早い時期からUNIXで使用されてきた。UNIX（とくにBSD系）がTCP/IPプロトコルを育ててきた。BSD系UNIXをベースにして、IP上で使用されるさまざまなプロトコルが生ま

れ、またその上で動作するアプリケーションが育ってきた。

このため、UNIXには商用・フリーの区別なく、ネットワークを便利に使用するための管理ツールやユーザーアプリケーションが充実している。現在も進化をつづけているインターネットインフラの技術的なメインターゲットは、やはりUNIXである。

このように、技術的な観点からすれば、UNIXはインターネットにアクセスするのに

最も適したOSといえる。

さて、UNIXを使用する場合の最大の問題点は、UNIXベンダーにより機能に差があることである。UNIXを大きく分類すると、USL（UNIX System Laboratory）育ちのSystem VとBerkeley（カリフォルニア大学バークレー校）育ちのBSDに分けることができる。前者は、BSDの互換機能を取り込んでSystem Vリリース4（SVR4）となり、現在に至っている。また後者は、現

在は4.4BSD liteの名で知られていて、BSD/OS（商品、これまではBSD/386と呼ばれていた）、FreeBSD（フリーソフト）、NetBSD（フリーソフト）などに採り入れられている。

今回は、PC UNIXの中から次の4種類を選び、そのインターネット機能について比較してみた。

- BSD/OS 2.0
- UnixWare 2J
- Solaris 2.4 for x86
- NEXTSTEP 3.2J

ただし、UnixWare 2Jは発表前にテストしたので、最終版を使用した。

インターネットゲートウェイとしてのUNIX

ネットワークをインターネットへ接続するアプリケーションサーバーとしては、UNIX以外に選択肢はないだろう。

DNS（BIND）、ルーティング、sendmail、ニュース、FTP、HTTP、UUCPといった基本的な機能の充実度は、なんといってもUNIXが一番である。他のOSでこれだけの機能を満たしているものは、まだない。基本的な機能だけでなく、たとえばファイアウォールセグメントといったセキュリティを構築する技術も、UNIXが最も充実している。

たしかに、FTPサーバーやWWWサーバーといった限られた用途であれば、Windows NTやNetWareでも使用することができる。実際、Microsoftが提供するWWWサーバーはWindows NT 3.5で構築されて

いるし、また海外のFTPサーバーの中にはNetWareを使用しているものもある。

しかし、全体的にみれば、UNIXを使用するのが最も融通性があり、また拡張性にも富んでいるといえる。

クライアントとしてのUNIX

マンマシンインターフェイスや既存の業務アプリケーションとの統合を考えると、MacintoshあるいはWindowsのほうに軍配が上がる。異論はあるかもしれないが、マンマシンインターフェイスの観点からすれば、多くの人にすすめることができるUNIXは、NEXTSTEPだけである。

さて、クライアントとしての利用を考えた場合、UUCPとダイアルアップIPの機能は、とくに重要である。

UUCPは、一昔前のg protocolに代わって、現在はi protocolが使用されるようになってきた。これは一世を風靡したTrailBlazerに代わって、V.34やINSネット64によるV.110が使用されるようになったことによる。i protocolを使用するにはTaylor UUCPが必要になるが、これはたいいのUNIX上でコンパイルして実行することができる。

Taylor UUCPで満足にi protocolを使用するには、出来のよいRS-232Cドライバが必要になる。しかし、大半のPC UNIXのRS-232CドライバはFIFOを使用しても高速通信（115k）で満足いく結果をだすことができない。本格的に使用するのであれば、インテリジェントボードとできのよいデバイスドライバを探すほうが賢明である。

一方、動的IPアドレスの割り当てに対応したPPPは、IJJなどのダイアルアップIPサービスを利用するには必須の機能である。しかし、WindowsやMacintosh用のPPPと違って、UNIXで動的IPアドレスの割り当てをサポートしたPPPは、まだごくわずかである。

PC UNIXの難しさ

ネットワークの重要なポジションのマシンには、長い間SUNが使用されてきた。しかし、インターネットの世界においてはSystem V系のSolarisへの移行は敬遠され、まだまだSUN OS 4.1.3（最近では4.1.4）が多く使用されている。

最近シェアを伸ばしてきているのが、PC上で動作するBSD UNIXである。現在では商用のBSD/OSやフリーのFreeBSD、NetBSDと選択肢も増え、クオリティもアップしている。PCで4.4BSD liteが使用でき、最先端の機能をPC上で実現することができる。

PCの高性能化は一時期のワークステーションを完全に凌いだ。とくに機器構成の選択肢の幅が広いことと、故障時の修理が部品代だけで済む手軽さは魅力である。

しかし、PCにUNIXをインストールしてメンテナンスするには、PCのハードウェアについての知識がないと苦しい。最近ではDOS/VブームのおかげでPCのパワーユーザーも増えてきている。そのような友人、知人をもつことはとても大事である。

表1 UNIX系OSの機能比較

| | BSD/OS | UnixWare | Solaris | NEXTSTEP |
|----------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------|
| IPマルチキャスト | | x | | x |
| 動的IPアドレス割り当てに対応したPPP | 標準添付、ijj-ppp | ? | ? | ijj-ppp |
| Webブラウザ | NCSA Mosaic、Netscape | (NCSA Mosaic) ¹ | (NCSA Mosaic) ² | Omni Web |
| サウンド機能 | 標準添付 | VoxWare | 標準添付 | 標準添付 |

¹フリーソフト。ftp://ftp.summit.novell.comより入手可能。
²フリーソフト。

BSD/OS 2.0

フォア・チューン 03-5481-8794
価格は現在改訂中なので、上記の電話番号
にお問い合わせください。



PCで使用できる4.4BSD lite

現在、インターネットに接続するためのUNIXとしては、4.4BSD liteが最も適しているといえる。PC上で動作する4.4BSD liteには、以下の3種類が存在する。

- BSD/OS 2.0
- FreeBSD 2.0
- NetBSD 1.0

今回は市販プロダクトを取り上げて比較するので、BSD/OSについてだけ解説する。

さて、インターネットの世界では、一昔前までSUNのワークステーションがデファクトスタンダードとして使用されてきた。しかし、SUN自身がOSをSVR4ベースのSolaris 2.xに移行し始めたこともあり、現在のSUNはインターネットのネットワーク管理者にとって必ずしも評判の高いマシンではない。

そこで、現在ではSUNに代わってPCベースの4.4BSD liteが使用されるケースが増えてきている。PCが高性能化したこと、PCベースのBSD UNIXが実用になるクオリティとパフォーマンスをもつようになってきたことが、その理由である。BSDを求めていたUNIXグルたちが4.4BSD liteに飛びついたのは、自然な成り行きといえる。

BSD/OSの特徴

インターネットから見たBSD/OS最大の特徴は、IPマルチキャストをサポートしていることである。

IPマルチキャストは今やりのMBONE (IPマルチキャストバックボーン)の基礎技術になるものであり、これをサポートしているOSはそれほど多くない。MBONEを使用するアプリケーションを実用化するには、インターネット上のマシンがしっかりとIPマルチキャストをサポートする必要がある。

また、インターネット上の基本的なツールは、4.4BSD liteが主要ターゲットのひとつであるため、いつもいち早く使用することができる。これは、いいかえれば常に最新の技術を取り入れられることを意味する。

さらに、前にも述べたように、UNIXの先進的なユーザーたちがSUNから4.4BSD liteに移りつつあるので、4.4BSD liteの環境はますます整備されてきている。実際、BSD/OSには4.4BSDベースの最新のネットワーク関連プログラムが多数搭載されている。

たとえば、インターネットに接続するための大事なツールの1つであるPPPに関しては、標準添付のPPPが動的IPアドレスの割り当てに対応していて、そのまま使用

できる。また標準のPPP以外にも、iij-pppが使用できる。とくにiij-pppは動的IPアドレスの割り当てへの対応をはじめ、豊富なデバッグ機能、スクリーニング機能、ISDNボードのサポートなど、現在あるPPPの中では最も強力なものであるといっても過言ではない。

一方、BSD/OSのX Window SystemにはAccelerated Xが採用されている。Accelerated XはX Free86よりもサポートしているディスプレイカードの種類が多い。また日本語環境は、フォア・チューンからの購入であれば、日本語用のパッケージが添付される¹⁾。

Webブラウザは、NCSA MosaicとNetScapeが添付されている。また、テキストベースのブラウザとしてLynxも添付されている。その他、xarchie²⁾、xgopher³⁾、inn⁴⁾をはじめ、多くのプログラムが標準添付されている。

BSD/OS 2.0はセキュリティも強化され、今後はますますインターネット接続用のサーバとして重要なポジションを占めるようになるだろう。

BSD/OSを選ぶ理由

PC UNIXでインターネットに接続する場合は、BSD/OSがベストである。確実なバ

ツチ配布によるメンテナンスと日本語環境のサポートは魅力である。

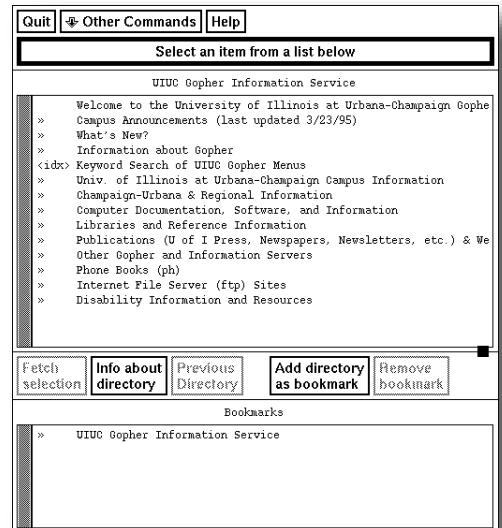
BSD/OSの実績は、IIJのルーターとして使用されていたり、ファイアウォールセグメント用のマシンに搭載されたりしていることからもうかがい知ることができる。

ただし、添付のマニュアルは簡単な冊子であり、UnixWareの懇切丁寧なマニュアルと比較すると見劣りがする。インストールもテキストベースであり、初心者にはやさしい製品とはいえない。

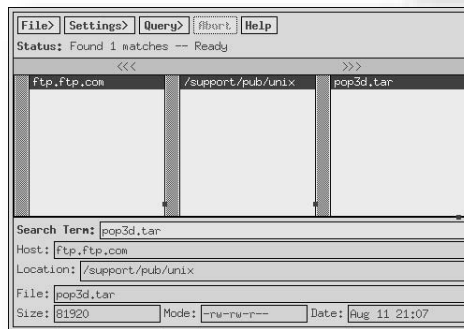
ユーザーサポート

フォア・チューン経由で購入した場合は、しっかりとしたサポートを受けることができる。また、BSD/OSのユーザーには技術力の高い人も多いため、彼らが情報を交換するネットニュース上でも、有益な情報が得られる。

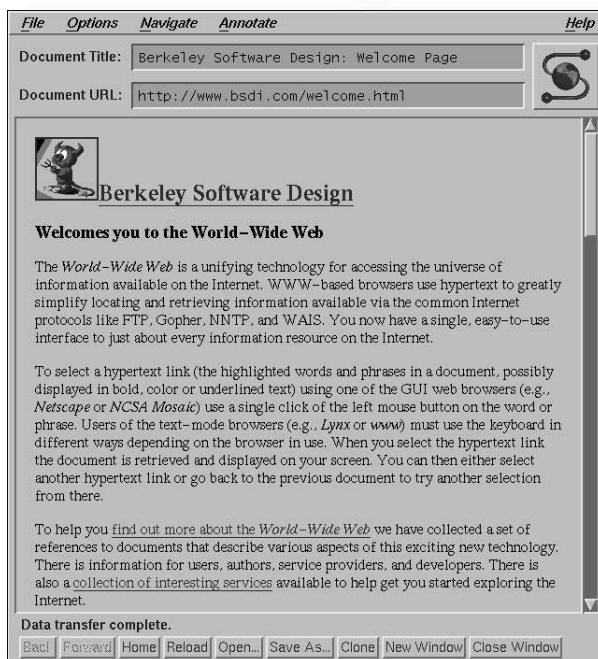
- ¹ 今回入手したBSD/OS 2.0では日本語パッケージは間に合わなかった
- ² インターネット上のファイル検索プログラム
- ³ X Window System上で動作するGopher
- ⁴ ネットニュースサーバ



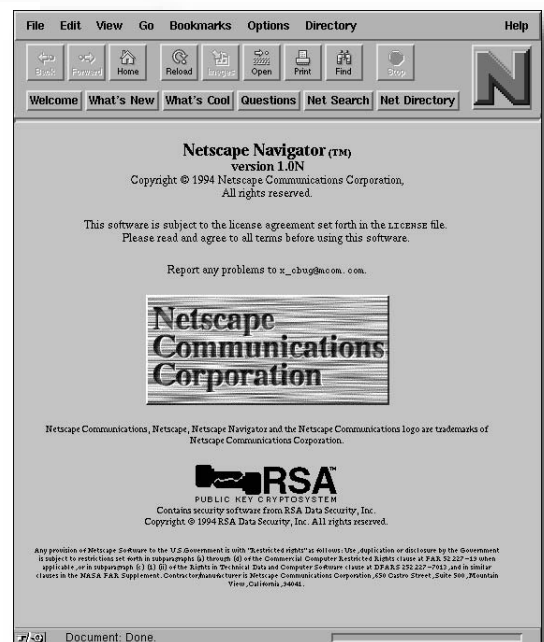
Xgopher



Xarchie



NCSA Mosaic



Netscape

UnixWare 2J

ノベル株式会社 03-5481-1161
UnixWare 2J PE 48000円
UnixWare 2J AS 280000円

Now Printing

UnixWare とは

UnixWare はSystem V リリース4.2MP をベースに、NetWare との接続性などを機能拡張したノベルのUNIXである。ここでは、この4月21日にリリースされた最新版のUnixWare 2Jについて説明する。

UnixWare の特徴

System V は基本的にTCP/IP 環境をもっており、各UNIXベンダーがBSDのsocketをはじめとするネットワーク機能を移植することによって、ネットワーク環境を提供してきた。

UnixWare の場合は、何回ものバージョンアップを繰り返し、かなりクオリティをアップさせてきた。現在では、一般的なネットワークツールであれば、そこそこ利用できるまできている。しかし、UnixWare 本体に含まれるsendmailのバージョンが5.6であるように、コマンドによっては旧バージョンのプログラムが添付されている。

UnixWare は、ある程度の道具はそろっているのですが、無理をすればインターネット用のゲートウェイとして使用できないことはないが、現時点ではあえてUnixWare を選ぶ理由は見当たらない。

次に、UnixWareのPPPだが、これは標準添付されていて、on-demand dialのサポートや接続フェーズにUUCPの設定ファイルが使用できるなど、使いやすい出来に仕上がっている。筆者は仲間内で設立したネットワーク研究会のサーバーへの接続に常時使用しているが、今のところ極めて快適である。しかし、動的IPアドレスの割り当てに対応していないため、IIJをはじめとするダイヤルアップ形式のネットワークサービスプロバイダーとの接続には使用できない。MorningstarのPPPは、UnixWare上で使用でき、動的IPアドレスの割り当てに対応しているらしい。

一方、X Window Systemは、X11R5をベースにしたMotifベースのデスクトップ環境で、日本語版では仮名漢字変換にソニー生まれのSJ3が標準添付されている。システム環境の設定は、ほとんどこのデスクトップ環境下で行うことができる。

とりたてて特徴のないデスクトップ環境ではあるが、特筆すべきはメールプログラムがMIMEに対応していることだ。このMIME対応は、たんにSubject:だけという貧弱なものではなく、本文を含めての対応であり、かなり本格的なものである。音声にも対応しているが、UnixWareにはサウンドドライバがないため、実際に音を鳴らすことはできない。

また、Webブラウザは標準では添付されておらず、ftp.summit.novell.comに存在するNCSA MosaicをFTPしてきて使用する。もちろん、日本語対応はされていないので自分でソースを入手し、パッチをあててコンパイルする必要がある。UnixWareの開発環境(SDK)は別売だが、これにはMotifの開発環境も含まれている。

UnixWare を選ぶ理由

あえてUnixWareを選ぶとするならば、UnixWareならではの特徴を生かす場合だろう。

UnixWareのメールシステムはMHSとsendmailの両方が使用できる。また、UnixWare上からNetWareのファイルサーバーをマウントしたり、NetWareに接続されたプリンタに出力したりすることもできる。

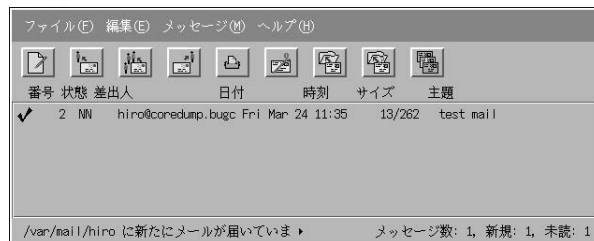
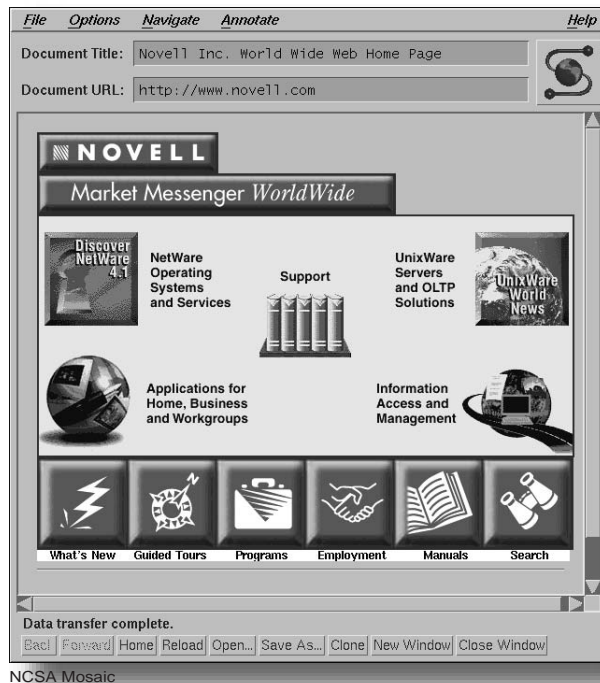
また、UnixWareに付属のNVTというリダイレクタはMS-DOS上で動作し、RS-232CをIPX/SPXに変換することができる。この機能を利用すると、IPX/SPX経由でMS-DOSをUnixWareの端末にすることができる。NetWareを使用している環境であれば、新しいプロトコルを端末側に付加することなく、MS-DOSからUnixWareにログインすることができる。

最新版のUnixWare 2Jでは、SVR4.2MPがベースになったため、intel仕様のマルチプロセッサマシンでも使用できる。また別売のOnline Data Managerパッケージを使用すれば、強力かつ安全なファイルシステムを利用できるので、大規模のメールサーバーやニュースサーバーの運用にはよいだろう。

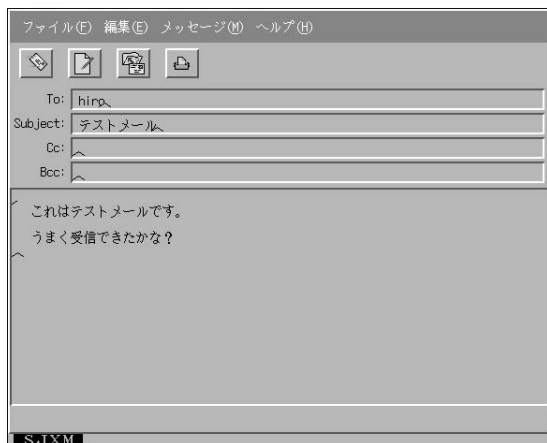
ユーザーサポート

国内ではノベル株式会社あるいは代理店(リセラ)からの購入になるが、日本国内でのサポートはあまりよいとはいえない。ネットニュース(comp.unix.unixware)での情報入手ができないと、トラブル時の対処は難しいだろう。まだ日本国内での運用実績をそれほど聞かないので、いざというときに相談する相手を見つけるのも難しい。困りものである。

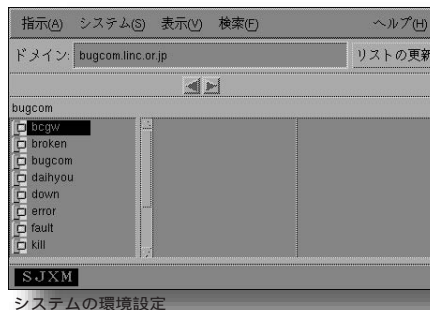
最近ではhttp://www.novell.co.jpの運用も始まったので、今後の改善を期待したい。



電子メール(リスト)



電子メール



Solaris 2.4 for x86

日本サン・ソフト 03-5717-5010
デスクトップ(2ユーザーまで) 158000円
ワークグループサーバー(3ユーザー以上) 378000円



Solaris 2.x とは

最近の SUN OS には、Solaris 1.x と Solaris 2.x の2種類がある。当然、Solaris 2.x のほうが新しくすでに Solaris 1.x は出荷停止と思われるかもしれないが、実際には両方出荷され、ともにサポートされている。

Solaris 2.x は、SVR4 をベースにしている。SVR4 がベースといっても UnixWare とは一味も二味も違う仕上がりになっていて、ひとこといって、完成度は Solaris 2.x のほうが高い。現在 SUN に対応しているアプリケーションは、ほとんどが Solaris 2.x をターゲットにしている。

一方の Solaris 1.x だが、こちらは SUN OS 4.1.x といったほうが通りがよいだろう。Solaris 2.x の登場により、SUN 自身は SUN OS 4.1.x を廃止の方向にもっていきかけたのだろうが、前にも述べたように SVR4 がネットワーク管理者をはじめとする従来の SUN のユーザーの多くに不評だったため、現在もバージョンアップを続けサポートしている。

さて、PC 上で動作する Solaris といえば、Solaris 2.1 以降であり、現在のバージョンは 2.4 になる¹⁾。

Solaris 2.4 の特徴

ネットワーク回りは、同じ SVR4 ベース

でも UnixWare よりはるかにしっかり動作する。NIS も DNS も信頼して使用することができる。しかし、いまだにフリーのネットワーク管理ツールやアプリケーションは SUN OS 4.1.x をおもなターゲットに作製されており、Solaris 2.x では何かと不自由する。

たしかにフリーソフトの対応は SUN OS 4.1.x に比べると少ないが、商用(ビジネス)アプリケーションの多くは Solaris 2.x をターゲットにしている。ORACLE をはじめとする各種データベースソフトやツール類は Solaris 2.x が前提になる。大学や個人ユーザーならともかく、企業で導入する場合はもはや SUN OS 4.1.x ではなく Solaris 2.4 であろう。

インターネット用のサーバとして使用する場合、Solaris 2.x に添付のツール類で話がすすむ場合は何ら問題ない。IP レベルのマルチキャストも、カーネルレベルで対応されている。

問題は標準添付のソフトウェアだけで用が足りない場合である。たとえば、Solaris をベースに自前でファイアウォールセグメントを構築しようとする、十分な情報もなく大変である。プロダクトレベルではネットワーク関連製品が揃っているのに、Solaris 2.x をベースにする場合は、代理店のサポートを受けながらビジネスベースで考

えた方が賢明である。

クライアントとしては、普通に使う分には標準のツールで十分である。Solaris に標準添付のメールツールはファイルをアタッチしたり、音声を送ったりすることができる。アタッチされた音声は audiotool を使用して再生することができる。

各クライアントと ATOK の接続性、使用感も自然である。デスクトップの出来は NEXTSTEP を別格とするならば、かなりよい(筆者の好み)部類に属するだろう。難点はメモリを食うことで、標準の SVR4 に輪をかけたくらいメモリを必要とする。

OpenLook が標準であるため、最近の Motif ベースの X Window System とはかなり使い勝手が違う。SUN の愛用者の中には OpenWindows を使用せずに、X Window System をコンパイルし、使用している人も少なくない。現在のバージョンでは Motif 環境も標準添付されている。

PPP は標準で付属するが、ダイアルアップ用には dp が使用されることが多い。dp の現在のバージョンは dp-3.1.2 であり、Solaris 2.x にも対応している。

Solaris 2.4 を選ぶ理由

SUN の代理店あるいはコンサルタント会社から十分な技術サポートが受けられるの

であれば、Solaris 2.4を選んでも良いだろう。しかし、同じSolarisでもSPARC版の方が広く出まわっていることを考えると、あえてx86版を選ぶ理由は見つからない。

ユーザーサポート

マニュアルの出来はあまりよくない。必要な情報がどこに書かれているかがわかりにくい。SolarisにはAnswer Bookというオンラインマニュアルも存在し、こちらは使いやすいものに仕上がっている。

SUN OS 4.1.xはUNIXクルたちが愛用していたこともあり、たいいてい問題はネットニュース上で解決する。SUNのユーザーは多いので、Solaris 2.xに関する情報も多い。ただし、一般にSolarisといった場合、まだまだSPARC版Solarisを指す傾向があり、x86版のSolarisの話はなかなか耳にしない。

Solaris 2.4ではSPARC版に先立ってx86版のほうが正規パッケージとしてリリースされたこともあり、今後はx86版も話題になってくるだろう。

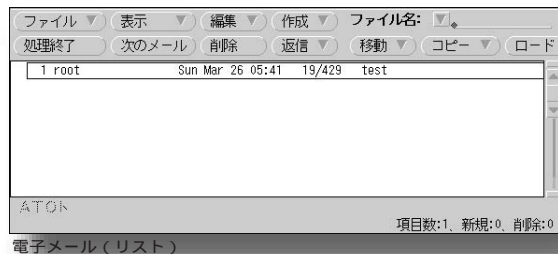
* x86版のSolaris 2.2およびSolaris 2.3はリリースされていない。



NCSA Mosaic



Audiotool



電子メール (リスト)



電子メール

NEXTSTEP

3.2J

キヤノン販売 043-211-9440
NEXTSTEP for Intel Processors 98000円
NEXTSTEP Developer 228000円



NEXTSTEPとは

NEXTSTEPは、Apple社を離れたスティーブ・ジョブズが思いをこめて作り上げた環境である。マイクロカーネルの上にBSD UNIXを実現し、NEXTSTEP独自のGUIを採用している。他のUNIXとは一味も二味も違うUNIXである。もしかしたら、NEXTSTEPを他のUNIXと同列に扱うとNEXTSTEPの愛用者の方々におこられるかもしれない。

NEXTSTEPを使用していると「UNIXを使用しているんだ」という感触よりも、「ああ、NEXTSTEPを使用しているんだ」という気持ちのほうが強くなる。そのくらいNEXTSTEPの印象は強烈であり、GUIの美しさは他のOSの追随を許さない。

NEXTSTEPは、ほとんどのオペレーションがGUI形式のインターフェイスをもち、管理者はOSが保持するパラメータファイルの中身を意識することはない。これは、ユーザーの立場からすれば、極めてありがたいことだ。また、管理者も、NEXTSTEPをクライアントとして利用する分には、ほとんど手間がかからないのがよい。

しかしながら、OSの動きをGUIで隠しているため、「なんでも知らないと気のすまない管理者」には使い勝手が悪い。また、トラブル時の対処も、今までとは違うテク

ニックとノウハウが要求される。

NEXTSTEPの特長

NEXTSTEPの基本になっているのはマイクロカーネルの技術である。管理者の立場からすると、マイクロカーネルを意識するよりマイクロカーネル上に作成された4.3BSDを意識して作業することの方が多いただろう。

日頃SVR4を使用していると、4.3BSDは旧時代を感じさせられる。/etc/shadowは存在せず、/etc/passwdのみでユーザー名とパスワードを管理する。BSDはのちにセキュリティ上の理由から、パスワード関連ファイルを一般ユーザから参照できないようにするために、/etc/shadowの構造が付加された。しかし、NEXTSTEPは4.3BSD時代のパスワード管理をそのまま使用している。

添付のUUCPもBSD時代の旧形式である。Taylor UUCPはおろか、SVR4のHDB UUCPと比較しても見劣りがする。フリーソフトのTaylor UUCPはNEXTSTEP上でも動作する。その場合はRS-232Cのドライバを強固なものにリプレースしたほうがよいだろう。

NEXTSTEPの最大の欠点は、GUI環境下でのオペレーションを前提としているた

め、単なるゲートウェイの「箱」として使用するのに無理がある点である。特にネットワークを通じての遠隔地メンテナンスは、日頃使用しないコマンド形式のオペレーションを強いられるため苦勞する。

一般的なフリーソフトの対応は少ないが、NEXTSTEP用に対応したソフト、あるいはNEXTSTEPをターゲットに作成されたソフトウェアには、出来のよいものが多い。NEXTSTEPを使用するときは、インターネットマガジン前号のCD ROMに含まれる「Starter Kit for the Internet NEXTSTEP」が役にたつだろう。

一方、クライアントとしての機能を他のUNIXと比較すれば、これはすばらしい。

NEXTSTEPほどのマンマシンインターフェイスをもったUNIXはほかにはない。機能ばかりではなく、使う立場でもじつに簡単に使用できるような構造になっている。

メールはテキストだけではなく、図形や音声などをまったく同じように取り扱うことができる。規格は独自だが、これはこれでひとつの世界を築いている。メールやニュースのSignatureに「NEXTSTEP MAIL WELCOME」などの表示がある方はいいていNEXTSTEPのメールが使用できる。

WebブラウザーにはOmniWebがある。日本語用の設定をすれば日本語も使用できる。ニュースリーダーにはNewsGrazerがあ

り、もちろん日本語が使える。

ダイヤルアップIP用のpppは、NEXTユーザー会の有志の手によってIIJ-pppが移植されている。

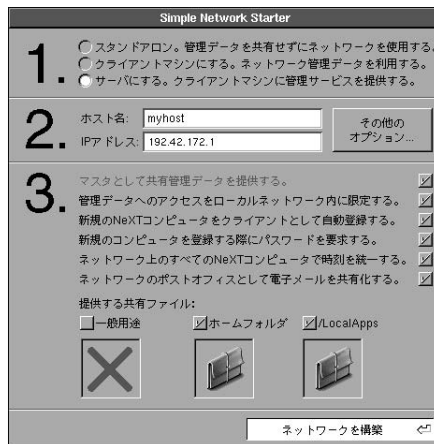
GUI用のビューア、FAXの送受信プログラム、サウンド機能をはじめ、クライアントとして欲しいと思う機能はほとんど準備されている。

NEXTSTEP を選ぶ理由

ぜひともクライアントとして使用したいUNIXである。呪文のようなUNIXのコマンドを覚える必要はなく、自然なオペレーションでインターネットにアクセスすることができる。難点は、そこそこ高価なディスプレイカードを準備しないといけない点だ。

ユーザーサポート

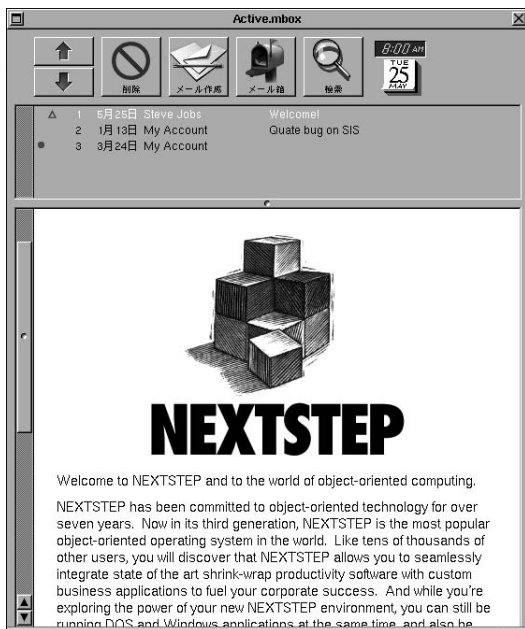
NEXTSTEPのユーザーならば「ネクストユーザー会 (NEXUS)」に入会するとよいだろう。力の入った会報や会合、さまざまな分科会など、精力的な活動をしている。



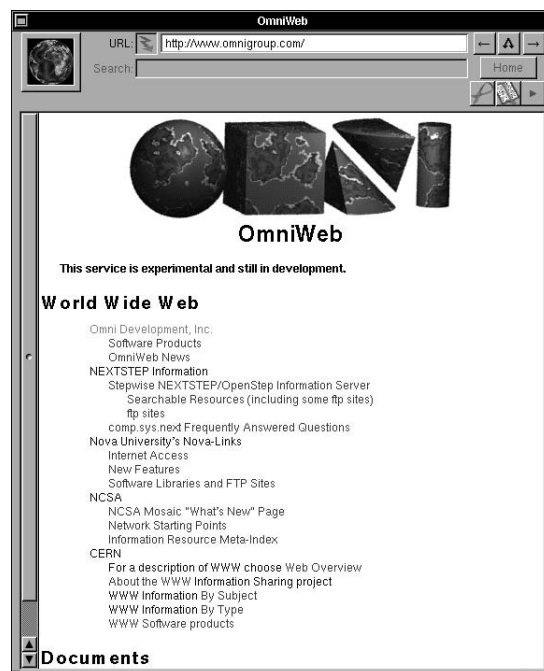
ネットワーク管理ツール



ホスト管理ツール



電子メール



OmniWeb



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp