

特別論説

情報処理最前線



「WS vs PC」 ワークステーションの利点†

樋口 貴章†

1. WS と PC の違い

マイクロ・プロセッサの処理速度が上がると同時に価格が低下することによって、プロセッサの速度の違いによるコンピュータのクラス分けが困難となっている現在、「WS と PC の違い」に関して誰にでも納得できる共通の定義が存在するか、といえは答えは NO であろう。

本稿では、WS を「RISC + UNIX + Network」と定義する。「RISC+UNIX」の部分は、たとえばサンの製品でいえば「SPARC+Solaris」である。現実問題として、「Pentium+UNIX」は WS ではないのか、という議論に関しては、Pentium 自身は RISC の領域に足を踏み入れたものと見ることもできよう。よって、「Pentium+UNIX」の組合せで、WS の範疇に属するハードウェアを想像することは可能であるといえるかもしれない。ただし、いわゆる「PC/AT 互換機」は、いかに高速な CPU を備えていても、別の要因で WS と呼ぶにはまだふさわしくないであろう。その別の要因とは、「ネットワーク」である。WS ではネットワーク機能はシステムとして統合されているが、PC の世界では「PC+イーサネットボード+イーサネットドライバ」を個別に組み合わせるため、組合せの「相性」という特殊な知識が要求される。その上に DOS+Windows で行くのか、PC 用 UNIX で行くのか、という点でも特殊な知識が要求され、ネットワークを組むこと自体が非常に高い技術力を必要とするものとなっている。WS の世界では、ネットワーク機能は当たり前の機能となっており、組合せに関する複雑な知識は不要である。

そういう意味では、WS はネットワークにつながって生きるシステムであり、PC はネットワーク

につながること「も」できるシステムであると考えられる。また、PC のネットワークは、サーバに接続するためのクライアントとしての機能が中心であるが、WS のネットワークは対等な接続を実現する真のクライアント/サーバのネットワークである。

2. WS -ハードウェアの利点

WS のハードウェアの特徴は、プロセッサの速度を生かす高速な周辺機器との接続である。高速なプロセッサ・バスとペリフェラル・バスをベースに、システム全体のスループットの向上を目的とした一貫した設計になっている。PC では、一般的にペリフェラル・バスが遅いため、ハードディスクやネットワークなどの I/O 処理がネックとなり、ファイル・サーバやデータベース・サーバなどの業務には向かない。また、単一の I/O 処理のみならず、I/O 処理を複数同時実行する場合のスループットも WS の方が優れている。

プロセッサ・バスに関しては、サンではデスクトップ機種は MBus、サーバ機種は XBus を採用し、CPU とメモリの間は 144bit の大容量転送を行い、さらに CPU には 1MB の二次キャッシュを置くことによって、オン・メモリでのアプリケー

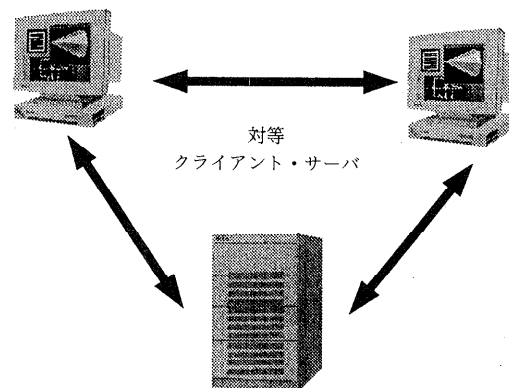
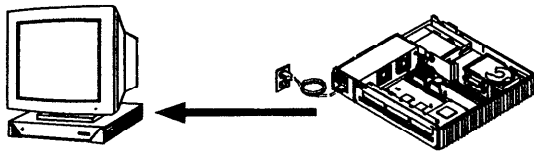


図-1 ワークステーション同士のネットワーク

† Advantages of Workstation by Takaaki HIGUCHI (Field Communications & Partner's Training, Nihon Sun Microsystems K.K.).

†† 日本サン・マイクロシステムズ (株) マーケティング本部



システム全体のスループットを高める
一貫したハードウェア設計

図-2

ション実行速度を向上させている。

また、一般に WS では、PC に比べて拡張性が高い。サンのデスクトップの SPARCstation 20 を例にとると、メモリは最大 512MB、ハードディスクは最大 136GB まで拡張できる他、ペリフェラル・バスである SBus を介して周辺機器との接続、さらにプロセッサ・バスである MBus による CPU の追加拡張まで、幅広い拡張性を備えている。そして、デスクトップ機種から大規模サーバまで、同一アプリケーションが動作する単一アーキテクチャをとることによって、単体システムのみならず、複数システムを統合した環境での拡張性も備えている。

さらに、グラフィックス機能においても、先進技術を導入したイメージ処理アクセラレータや三次元処理アクセラレータにより、PC を圧倒する描画性能がある。たとえば SPARCstation 20SX の高速なイメージ処理機能は、世界最高速 PhotoShop システムを実現している。また、大量の画像処理においては、リニアで大容量のメモリ空間が用意されているという WS の利点も重要となるであろう。

このように、WS においては PC よりもゆとりのあるハードウェア設計により、新しい技術を開発しやすいプラットフォームとなっている。サンでは、ハードウェアもソフトウェアもオープンとし、WS 上でのユーザによる新技術の開発を支援している。サンは、オープン・システムを、

- (1) インタフェースが明確に定義されていること、
- (2) その実装が複数存在すること、
- (3) 技術のライセンスが無料もしくは適価であること、
- (4) 法的に問題がないこと

などであると主張してきたが、近年の COSE から Unified UNIX への UNIX 業界の標準化の流れを見ても、WS 業界全体として、このオープン・シス

テムの考え方に賛同を示しているものといえよう。

3. WS ソフトウェア (==UNIX) の利点

WS の基本ソフトウェアである UNIX は、マルチ・ユーザとマルチ・タスク機能を備えており、メモリ管理もしっかりしている。技術分野向けの基本ソフトウェアという生き立ちではあるが、長年のインタネットやビジネス関連での使用により、機能的にはメインフレームがこれまで握っていた基幹業務を代行できるところまで進化している。また、新しい技術を積極的に取り入れ、技術分野でもこれまで以上に幅広く使用されている。

一時期、マルチ・ユーザは PC デスクトップに不要という議論があったが、これは、スタンドアローンのみの使用しか考慮していない視野の狭いものである。ネットワークを前提に考えるとユーザの概念は避けてはとおれないものであるし、スタンドアローンで使用している PC の個人ユーザにさえ、パソコン通信やインタネットを通じて「ユーザ」という概念は浸透してきている。ネットワークがコンピュータの中で重要な位置を占めるにしたがい、マルチ・ユーザの機能がクローズアップされてきたのも当然の流れといえる。というのも、マルチ・ユーザをサポートしている OS では、ネットワーク・ワイドに無理なくシステムを拡張できるからである。

次にマルチタスク機能について比較してみる。マルチ・タスクは、Macintosh や Windows では一見実現されているように見えるが、これらは真の意味でのマルチ・タスクではない。Macintosh や Windows では、アプリケーションが CPU を使えばなしにしてしまえば、他の処理は実行できない。アプリケーションが空き時間を明け渡した時だけ、他のジョブを実行できるだけである。UNIX では、マルチ・タスクは OS 側でタスクのスケジューリングを管理しており、さらに SVR4 をベースとした Solaris 2.x ではリアルタイム・スケジューリングも可能であり、同時に複数の処理を効率よく実行できる。

一方、メモリ管理機能は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース (GUI) のようにユーザの目に見えるところに直接出てくるわけではない、地味な存在であるが、マルチ・タスクを実現する上で非常に重要な事項である。Windows や Macintosh では、アプリケーションの一つが暴走

すると、システム全体が落ちてしまう。さらに Macintosh ではアプリケーション起動の際にアプリケーションが使用できるメモリの上限が規定されるため、アプリケーション自体が必要に応じてダイナミックにメモリを使用できない。この結果、大きな画像を処理する場合のようにメモリを大量に使用するアプリケーションでは、起動の際に数 10MB もメモリを確保し、他のアプリケーションとの同時併用が困難になる事態が生じる。また、せっかくりニアなメモリ空間がありながら、管理が半端であるため、メモリ・フラグメンテーションが発生した場合、全体として空きメモリは十分にあるにもかかわらず、メモリ不足でアプリケーションが起動できない状態に陥ることがある。その点、Macintosh と比較すると、Windows はまだまともなメモリ管理を行っているといえるかもしれない。しかし、Windows 3.1 においても、DOS のコンベンショナル・メモリを使用するため、やはり全体としての空きメモリは十分にあるにもかかわらず、メモリ不足でアプリケーションが起動できない状態に陥ることがある。

このように、現行の Macintosh/Windows はメモリ管理機能が貧弱であり、アプリケーション開発者のみならずアプリケーション・ユーザにもメモリ管理の苦勞が回ってくる。ユーザの負担をへらすには将来の版での改良を待たなければいけない。一方、UNIX ではメモリ管理機能がしっかりしているので、アプリケーションが必要に応じてメモリをダイナミックに利用できる。このため、大規模なシステム構築も容易であり、アプリケーション・ユーザもメモリ管理に気を配る必要はない。また、アプリケーション一つがハングしても、システム全体が止まることもない。

次にユーザ・インタフェースの観点から眺めてみよう。GUI は、現在ではユーザ・インタフェースの主流であり、一般的に PC の方が使い勝手が良いと思われるようであるが、X Window をベースとした WS の GUI は、PC の GUI よりも優れた部分が多い。

Macintosh は PC の世界では GUI の先駆者であり、アップルは GUI に関しては Human Interface Guideline などの興味深い提言も行っているが、現行の MacOS は出発点におけるハードウェアの制限をいまだに引きずっている。一例としてあげられるのが、メニューバーである。9 インチの小

さい画面では便利であったメニューバーも、大画面が普通になりつつある現在の PC のディスプレイにおいてはマウス移動の苦痛を伴う。また、画面上で一番手前に表示されているアプリケーションにしかキーボード入出力を許さないため、アプリケーション間での頻繁なデータのカット&ペーストにも、アプリケーションウィンドウの切り替えという苦痛が伴う（これは Windows でも同様）。

X Window ベースの Solaris OpenWindows では、アプリケーション間のデータのカット&ペーストやドラッグ&ドロップをサポートしている他、アプリケーション間でのデータ通信機能として ToolTalk を備え、ネットワークを介したアプリケーション間でのデータ共有と協調処理を実現している。よって、サンのアプリケーション・ユーザは、電子メールを読み、スプレッドシートを使い、データベースを検索し、DTP ドキュメントを作成する、というような一連の作業をほとんど UNIX を意識せずに GUI ベースで行っている。

また、サンの考えているマルチメディアやオブジェクトは、ネットワークを基本とした概念であり、同じ言葉を使っている PC でいうところのマルチメディアやオブジェクトと概念が異なる。現場の PC では、ユーザ個人のための、あるいは小規模なネットワークのためのマルチメディアやオブジェクトであり、WS ではさらに大規模なネットワークまで容易に拡張できるマルチメディアやオブジェクトの実現を目指している。このため、サンソフトは分散オブジェクトの共通化のための標準化団体である OMG (Object Management Group) にも積極的に参加している。

現時点で PC の世界でいわれているマルチメディアは、個人の生産性を向上させるためのものが多い。たとえば、CD-ROM による画像・音声を含んだ百科事典や辞書などが良い例であろう。これに対して、WS では ShowMe のようなビデオ会議システムに代表されるネットワーク上のマルチメディアをとおしたワークグループでの生産性向上を図っている。WS はコンピュータのコミュニケーション・ツールとしての側面に重点をおいているのである。

4. WS - ネットワークとシステム管理の利点

マルチ・ユーザ、マルチ・タスクは、使えるネットワークの前提条件であろう。システム・ソフ

トウェアに組み込まれたマルチ・ユーザ機能をそのままネットワークに展開してユーザ管理を行える。また、ファイル転送の途中でもワープロを動かしたり CAD 作業を行うようなマルチ・タスク機能は、ホワイトカラーの生産性向上が緊急課題となっている現在の経済状況を鑑みても、技術分野のみならずすべてのコンピュータ業務分野で重要といえる。

また、WS はネットワーク機能を重視しているので、先端のネットワーク技術を積極的に取り入れている。現在では PC でも当たり前になりつつあるイーサネットをいち早くシステム標準装備にしたのはサン WS であり、他の WS ベンダも追随したため、現在では WS のイーサネット標準装備が当たり前となった。サンではその後も FDDI, Fast Ethernet, ATM にいち早く対応している。このような高速ネットワークに関しても PC よりも WS の方が先に実装を進めていく傾向にある。これは、マルチメディアの実現など、今後ネットワークのトラフィックが増大していく一方であろうことを考えれば、必然の流れといえる。

このようなネットワークの高速化への要求に迅速に対応できるのも、TCP/IP をベースとしたオープンなネットワークが WS のネットワークの基盤となっているからである。オープン・システムのメリットとして、インタフェースが規定されているために、特定のベンダに依存しない実装が、多くのベンダから出てくるというメリットがある。このオープン・システムに基づくネットワークは、PC におけるネットワークが NetWare や AppleTalk という一企業によって規定されているネットワーク規格に支配されている現状とは対象的である。

WS のネットワーク機能は、インタネットと共に成長してきたという側面もある。アメリカの情報スーパーハイウェイ構想の下で、インタネットが現在世間の注目を集めているが、インタネット上の多くのアプリケーションは、ネットワークを前提としたクライアント/サーバ形式であり、WS 上ではクライアントもサーバも動作するが、PC ではクライアント側アプリケーションが動作するだけというものも多い。

一方、UNIX はシステム管理が大変であるとい一般にいられているが、DOS の CONFIG.SYS や Macintosh の INIT/CDEV のトラブルを考えれば、

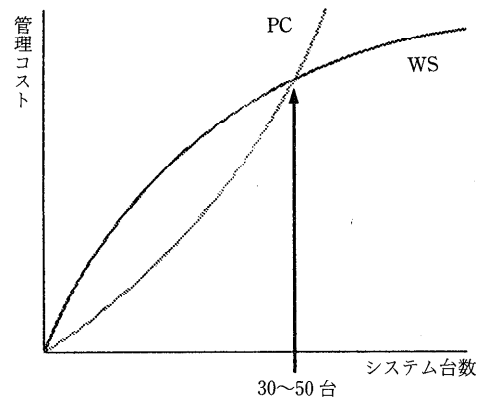


図-3

必ずしも UNIX のシステム管理の方が複雑であるとは言いきれないであろう。また、台数が増えてきた場合、PC と WS では、WS の方が管理コストは低くなる。これはなかなか数値的な裏付けが難しいが、PC/WS 両方を使用したシステムの構築事例をいくつか聞いた中から大雑把に言えば、目安としては現状ではほぼ 30 ~ 50 台を境にして、WS の方が管理コストが低くなると考えてよいようである。実際にサンの社内ネットワークではシステム管理者一人で約 100 台のシステムを管理している。これは、ワークステーションがネットワークを介してシステム管理を行いやすいシステムだからである。

PC では NetWare などでネットワークを組んだ場合も、サーバはリモートでメンテナンスできるが、クライアントに関してはリモートでのメンテナンスは困難である。ここでも WS のマルチ・ユーザとマルチ・タスクは有効である。ユーザが使用しているシステムにリモート・システムからログインして環境設定を調整したり、定時にバッチ処理でメンテナンス処理を行ったり、ネットワーク全体の環境変更をしたり、システム管理が比較的容易にできるのも、ネットワーク機能とマルチ・タスク、マルチ・ユーザ機能がうまく働いているからである。また、X Window はネットワークを前提としたウィンドウ・システムであるため、リモートシステムの GUI ベースの管理ツールをローカルのウィンドウに表示して管理することも簡単にできる。

また、UNIX では強力なバッチ処理言語・ツール (sh/csh/awk/sed など) が数多く用意されてい

ることも、システム管理の効率を上げている。これらのツールのいくつかは、現在 DOS ベースなどでも動作しているが、メモリの制限やマルチタスクの制限によって、本来の機能を十分に活用できていない。

5. WS の将来と課題

一般のアプリケーション・ユーザから見ると、地味な部分に WS の利点の多くが存在している、という主張になってしまったかもしれない。現時点での WS の利点は、主にネットワークを前提としたシステム全体の一貫した構成にある。すでに述べてきたように、現時点では大規模なネットワークを前提としたシステム構築において、WS の優位性は揺らぎようがないと考えている。インタネットにおいても、新しいプロトコルやアプリケーションは、WS の機能を前提に開発されていくことであろう。

だが、今後、PC の世界においても、ネットワーク指向が進み、ハードウェアやソフトウェアの技術的な進歩が進むとともに、数年後には現在の WS のハードウェアおよびソフトウェアで実現しているシステムは、PC をベースとして構築可能になっている可能性は高い。その時、WS はさらに新しい技術を軸に次世代のネットワーク・コンピューティングを実現しているはずである。というのも、サンが定義するオープン・システムは、先にも述べたように

- (1) インタフェースが明確に定義されていること、
- (2) その実装が複数存在すること、
- (3) 技術のライセンスが無料もしくは適価であること、
- (4) 法的に問題がないこと

などであり、いわゆる PC 互換機の世界などと異なり、真のオープン性を保証している。このオープン思想に基づいて作りあげられた WS は、今後も新しい技術開発のプラットフォームとして重要だからである。

WS の将来における課題としては、

- (1) ハードウェア価格の低減に添ってソフトウェアの価格の低減を実現すること、
- (2) ソフトウェアの使いやすさを追及すること、
- (3) 保守契約コストを低減すること

などが重要と考えている。

ソフトウェアの価格の低減は、ハードウェア・プラットフォームの普及度にも依存するので、今後も WS の普及機種の投入・販売促進を継続し、SPARC のみならず WS 全体の市場規模をも拡大することが重要である。これによって、ソフトウェア市場が低価格化の方向に動くことを期待している。

ソフトウェアの将来に関しては、今後重要となってくるネットワーク上でのマルチメディアの実現とオブジェクト概念の積極的サポートおよびユーザインタフェースの改良に注力する。この結果、大規模なソフトウェア開発においても開発コストの削減が可能となるはずである。開発コストの削減はソフトウェアの低価格化にもつながる。さらに、ユーザインタフェースの改良によって、一般のアプリケーション・ユーザには PC に勝るとも劣らない使いやすさを実現していくことになる。

また、インタネットを利用したサービス展開を始め、WS の多くの技術的利点を生かしたビジネスを推進することにより、情報流通を促進し、ユーザ・サポートを強化していくことになろう。

WS の低価格化や使いやすさの進歩によって、結果的に、一般のアプリケーション・ユーザの目には、WS と PC の境目は、さらに曖昧なものとなっていくことも予想される。そこで重要なことは、ユーザの目の前にあるハードウェアあるいはソフトウェアが PC なのか WS なのか、ということではない。現在 WS の目指しているネットワーク中心のコンピュータ・ソリューションがそこにあるならば、それこそが将来の WS の世界なのである。サンが設立以来提唱し続けている Network is the computer の概念の普及、これが WS の将来を支えていると考えている。

(平成 6 年 11 月 4 日受付)



樋口 貴章

1989 年、日本サン・マイクロシステムズ入社。マーケティング本部製品企画部にて Solaris およびデスクトップ WS の製品担当を経て 1994 年 7 月より現職。www.sun.co.jp の webmaster を兼任。ネットワークを利用した日本の地域振興に興味を持つ。