

クライアントサーバシステムを支えるネットワーク およびハードウェアプラットフォーム

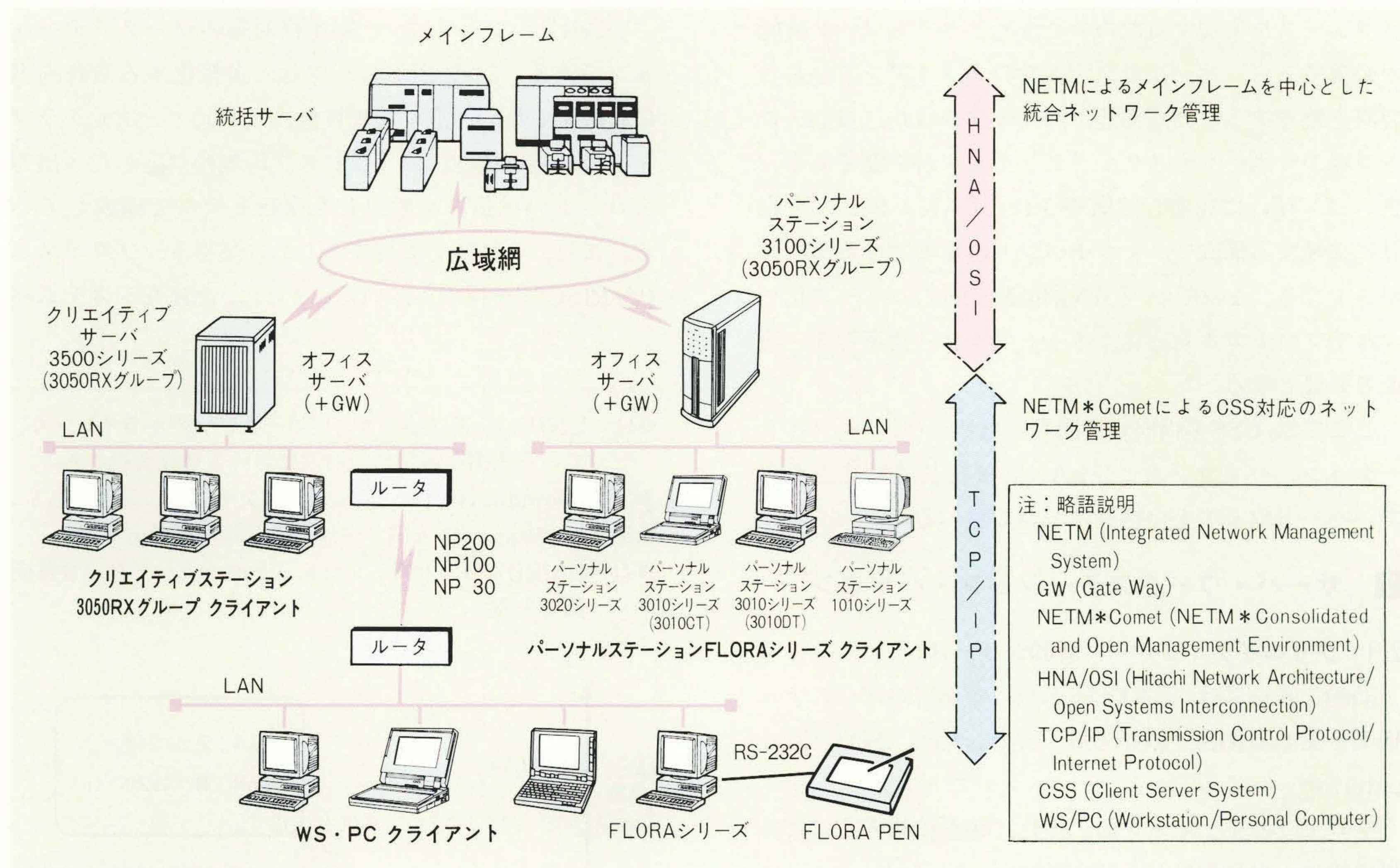
Networks and Hardware Platforms to Support Client Server System

柳生和男* Kazuo Yagyû

和田宏行* Hiroyuki Wada

大石志郎* Shirô Ôishi

安江利一** Toshikazu Yasue



クライアントサーバシステムを実現するためのハードウェア 日立製作所のサーバ、ワークステーションおよびパソコンは、(1)メインフレームとの連携、(2)インストールが容易、(3)高信頼性サーバなどの特徴を持っている。

日立製作所のCSS(Client Server System)を実現する構成要素として、ワークステーションにはクリエイティブステーション3050RXグループが、パソコン(パーソナルコンピュータ)にはFLORA3010シリーズ、1010シリーズが、サーバにはクリエイティブサーバ3500シリーズ、パーソナルステーションFLORA3100シリーズが、LAN間接続装置にはNPシリーズがそれぞれある。いずれもCSSへの適用を考慮して、業界標準プラットフォーム、豊富なバリエーション、および幅の広いスケラビリティを実現しているほか、業界トップレベルの性能、メー

ンフレームとの連携、インストールを容易とするための機能、メインフレームで培った技術を適用した高信頼性サーバなどの特徴を持っている。

さらに、CSSのマルチベンダ化に対応するため、LANで接続された他社製品を含むシステムを効率よく管理・運用するためにNETM*Comet(Integrated Network Management System*Consolidated and Open Management Environment)を提供している。顧客の適用業務、システム規模など多様化する要求にこたえられるように、製品の継続的な強化とシリーズ化を推進していく。

* 日立製作所 オフィスシステム事業部 ** 日立製作所 システム開発研究所

1 はじめに

CSSを支えるハードウェアの基盤技術は、コンピュータの高性能化とネットワーク環境の高度化である。クライアントとなるワークステーションやパソコンは、エンドユーザーが直接操作するため、高度なヒューマンインタフェースを実現するための高性能とネットワーク機能が必要である。サーバでは、多数のクライアントからの要求を処理するため高性能、高信頼性のほか、複数プロトコルのサポートやスケーラビリティが必要である。さらに、互いに独立して構築されたLANシステムを相互に接続する構成や、マルチベンダの環境になるケースが多くなる。このため、LAN間接続装置のシリーズ化やマルチプロトコル対応化、ネットワークの運用管理の機能も必要となる。

ここでは、CSSを指向して開発したサーバ、ワークステーション、パソコンおよびLAN間接続装置に焦点をあて、ハードウェア上の特長について述べる。

2 サーバ・ワークステーション・パソコン

2.1 クリエイティブサーバ3500シリーズ

3500シリーズは、UNIX^{※1)}ベースの業務処理システム構築を支えるRISC(Reduced Instruction Set Computer)サーバである。

プロセッサやディスクの二重化、相互監視方式による異常検出、自動切換および自動回復、内蔵バッテリーによる瞬時停電時の装置全体のバックアップなどによって高信頼化を実現している。

CPUモデルにより、トランザクション処理性能で50~400トランザクション/s(目標値)、回線数で最大244回線までのスケーラビリティを持つ。さらに、2ウェイのマルチプロセッサや最大32台の3500シリーズを接続可能とするクラスシステムにより、大規模・高負荷システムに対応できる性能、拡張性を実現している。

2.2 パーソナルステーションFLORA3100シリーズ

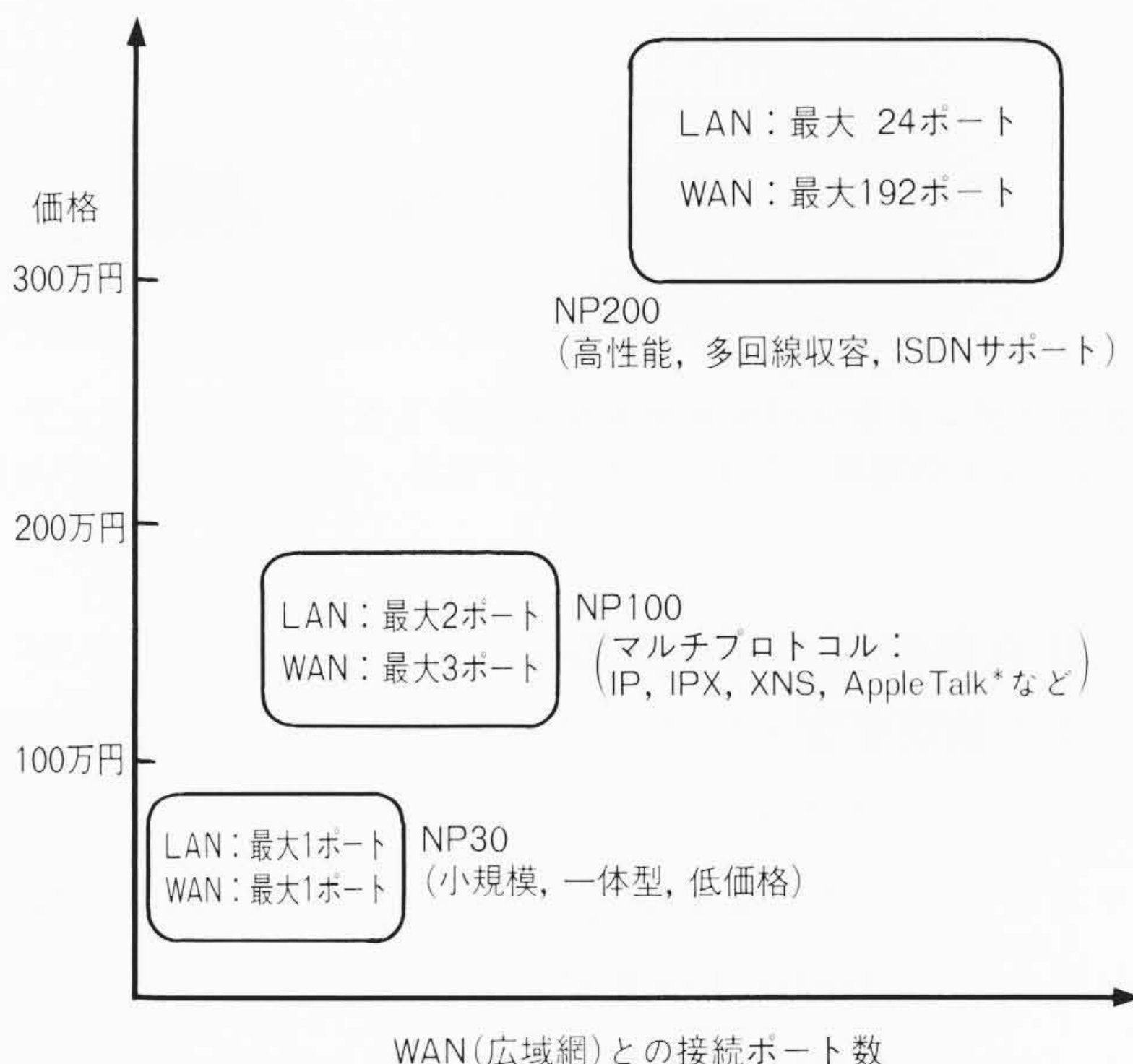
3100シリーズは、高性能マイクロプロセッサ(Pentium^{※2)}、i486DX 2^{※2)}と高速I/Oを搭載し、パソコンサーバやCADなどのグラフィックエンジンに最適である。LANボード、SCSI-2(Small Computer System Interface-2:高速なハードディスクインタフェース)ボードは、32ビットEISA(Extended Industry Standard Architecture)バスのバスマスタリング機能を採用し、CPUからI/Oまでバランスのとれた性能を実現している。

ECC(Error Checking and Correcting)付きメインメモリや、ノベル社のNetWare^{※3)}3.11Jでのディスクのミラーリング、デフレキシングなどにより、サーバ用途に耐える高信頼性を持ち、100台以上の大規模なファイルサーバとしても十分対応が可能である。

2.3 クリエイティブステーション3050RXグループ

3050RXグループは、CSS本格対応のワークステーションである。3050RXグループは、多様化する業務内容に対応するため、演算処理性能、二次元・三次元グラフィックス処理機能、およびシステム規模に応じた入出力スロットの拡張性を考慮した全18モデルで構成している。また、高性能を実現するために業界トップクラスのPA-RISC^{※4)}を採用している。さらに、高速なシステムバ

- ※1) UNIXは、X/Openカンパニーリミテッドがライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標である。
- ※2) Pentium, i486DX 2 は、米国インテル社の商標である。
- ※3) NetWareは、米国ノベル社の登録商標である。
- ※4) PA-RISCは、米国ヒューレットパカード社の登録商標である。



注: 略語説明など

WAN (Wide Area Network)
 ISDN (Integrated Services Digital Network)
 IP (Internet Protocol)
 IPX (Internet Packet Exchange Protocol)
 XNS (Xerox Network System)

* AppleTalk は、米国アップルコンピュータ社の商品名称である。

図1 LAN間接続装置の位置づけ

大規模から小規模のネットワークに対応できるように、ルータはシリーズ化している。また、マルチベンダ対応にマルチプロトコルルータも提供している。

ス(最大133 Mバイト/s)の採用などにより、ネットワーク、グラフィックスおよびファイルシステム性能で業界トップクラスの性能を実現している。

例えば、ネットワークアクセス性能ではバス的高速化だけでなく、後述する改善方式により、Ethernet^{※5)}では、1 Mバイト/s、FDDI(Fiber Distributed Data Interface)では7.6 Mバイト/sと業界トップクラスの性能を実現した。

2.4 パーソナルステーションFLORA3010シリーズ

パソコンの主なモデルの特徴は次のとおりである。

(1) 3010CT(ノートブック型)

本体の設置面積をA4ファイルサイズに保ちながら、LANカードを含めて2枚のPCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association)カードとミラクルスペース(拡張スペース)にホスト接続用のATコネクタ対応のミニボードが入り、ネットワークでのクライアントパソコンとして十分な拡張性を持っている。

(2) 3010DT, 3010DU(デスクトップ型)

内蔵拡張スロットだけでなく、内蔵ストレージベイを持ち、拡張性に富んだ高信頼型デスクトップ型パソコンである。ストレージベイにハードディスク(250 Mバイト)、CD-ROM(Compact Disk ROM)、5インチFDD(Floppy Disk Drive)が1台内蔵でき、業務特化用からネットワーククライアント、マルチメディア用、小規模LANサーバまで、幅広く利用することができる。

(3) 1010シリーズ(デスクトップ型, ノートブック型)

低価格と高機能を両立させハイパフォーマンスを実現している。さまざまな用途に対応できるデスクトップパソコン群と、STNカラー、モノクローム液晶パネル搭載のノート型パソコンから成る。NetWareクライアントとして利用できるだけでなく、デスクトップタイプではクライアントサーバシステム環境でのオンラインや5インチ倍速CD-ROM内蔵でマルチメディア用途に対応できる。

(4) FLORA PEN

FLORA PENは、手書き入力コンピュータである。A4サイズで厚さ25.4 mm、1.5 kgの軽量ボデーで携帯使用に便利である。本体内蔵のPCMCIA準拠の拡張スロット

に磁気ディスク(40 Mバイト)やLANカードを装着することにより、多様なアプリケーションに適用できる。

3 ネットワークハードウェア

3.1 LAN間接続装置

LANを用いたCSSの本格化に伴い、各地に分散して構築された複数のLANシステムを相互接続して統合化を図る要求が出てくる。このニーズにこたえるLAN間接続装置には、ブリッジとルータの2タイプがある。2タイプのうち、IP(Internet Protocol)アドレスなどのネットワークアドレスによって経路制御を行うルータが主流であり、同一構内の複数LAN接続にも用いられる。

CSS環境では、複数のプロトコル(例えば、TCP/IP、IPX、OSI、AppleTalkなど)が混在するケースもあり、複数プロトコルを同時制御するマルチプロトコル・ルータが必要となる。

これらの要求にこたえるため、図1に示すように、マルチプロトコル・ルータのほか、大規模から小規模のネットワークに対応できるようにルータのラインアップを図っている(NP200, NP100, NP30)。これにより、ユーザーはシステムに最適なルータを選択して総合LANシステムを構築することができる。

4 ネットワーク管理

CSSはマルチベンダ構成で、かつ複雑・大規模になってくるため、ネットワークの構成管理や、障害対策および運用支援などが非常に重要となってくる。

これに対応するため、汎用計算機HITAC Mシリーズによる統合ネットワーク管理システムNETMに加え、

表1 TCP/IP転送性能比較(over FDDI)
100 Mビット/sのFDDI LANで、業界トップクラスの通信性能を実現した。

	日立製作所 (3050RX / 330)	他社 システムA	他社 システムB
FDDI通信性能	7.6 M バイト/s	7.5 M バイト/s	3.8 M バイト/s
通信性能/価格比	1	0.6	0.4
通信性能/プロセッサ比	1	0.8	0.5
MHz, MIPS	80*, 105	99, 124	40, 96
出荷時期	平成6年3月	平成5年2月	平成5年3月
価格比	1	1.5	1.1

注：略語説明ほか MIPS(Million Instructions Per Second)
* 3050RXグループには100 MHz版もあるが、性能は未実測である。
この場合には、さらに性能が向上すると予想できる。

※5) Ethernetは、富士ゼロックス株式会社の登録商標である。

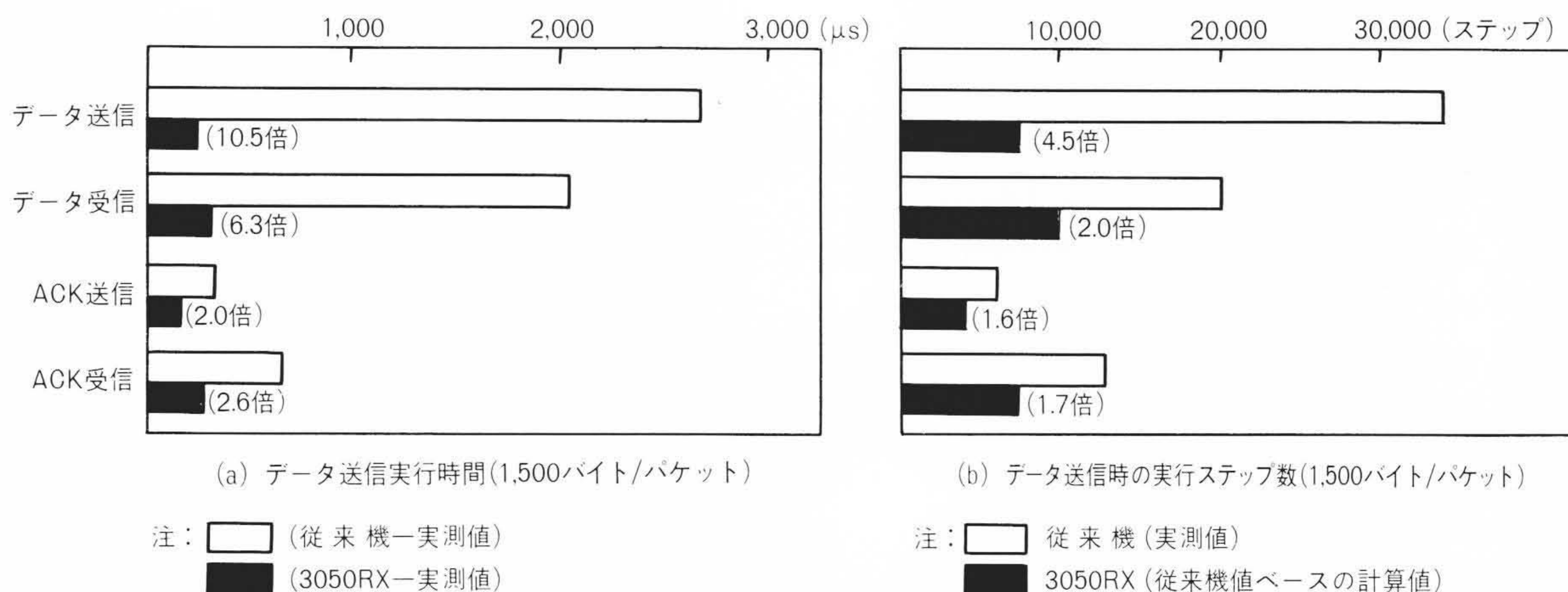


図2 従来機と3050RXとのTCP/IP性能比較 データ送信で実行時間を $\frac{1}{10}$ 、実行ステップ数を $\frac{1}{5}$ に短縮した。

3050RXグループ、3500シリーズ上で動作するNETM* Cometを提供している。NETM* Cometにより、TCP/IPで接続されたマルチベンダーシステムの、自動構成管理や大規模ネットワークの効率的運用支援などが実現できる。

5 ネットワークアクセスの高性能化の実現

(1) 従来のTCP/IPの構造、性能分析

UNIX上のTCP/IP処理を調査し、構造と性能を分析した。従来機では、プロセッサとLAN制御部とのインタフェースで、通信データの主記憶上でのコピーとそれに伴う通信用バッファ獲得・解放処理が、TCP/IP処理オーバーヘッド全体の半分以上を占めるため、LANの高速性が生かされていないことがわかった。

(2) 改善方法

上述の性能ネックを解消するために、3050RXグループではハード・ソフトの両面から下記の改善策を採用した。

(a) LAN制御部とプロセッサ側の通信ソフト間で通信データを直接やり取りする高速結合方式により、データコピーをなくすことによってコピー回数を $\frac{1}{3}$ に低減した。

(b) 通信用バッファを長くすることにより、バッファの獲得・解放の処理時間を大幅に削減した。

(c) 処理アルゴリズムを改善することにより、チェックサム計算の実行ステップ数を削減した(従来比 $\frac{1}{2}$)。

(3) 性能改善の効果

上記の改善策によって次の効果を得ることができた。

(a) Ethernet (10 Mビット/s)で伝送路の限界に近い1 Mバイト/s、FDDIで7.6 Mバイト/sと業界トップクラスのスループットを達成した(表1参照)。

(b) 図2に示す実行ステップ数の削減により、通信処理に対するプロセッサのCPU負荷率を低減できた。

(c) 高速システムバスに複数枚のLAN制御部が直結・搭載でき、Ethernet、FDDIを組み合わせた高スループットLANシステムが構築できるようになった。

6 おわりに

ここでは、日立製作所が提供するCSS対応のハードウェアプラットフォームについて述べた。CSS環境として、ネットワークインフラストラクチャの充実、および高速性がさらに進み、かつより使い勝手の良いコンピュータが要求されており、今後とも、よりコストパフォーマンスの高いシステムを継続的に提供していく。さらに、分散OS、ミドルソフトおよび分散アプリケーションの充実を図り、ユーザーの分散環境での業務の構築に寄与していく。