

分散LANシステムをつなぐネットワークシステム

—ルータによる企業インターネットの構築—

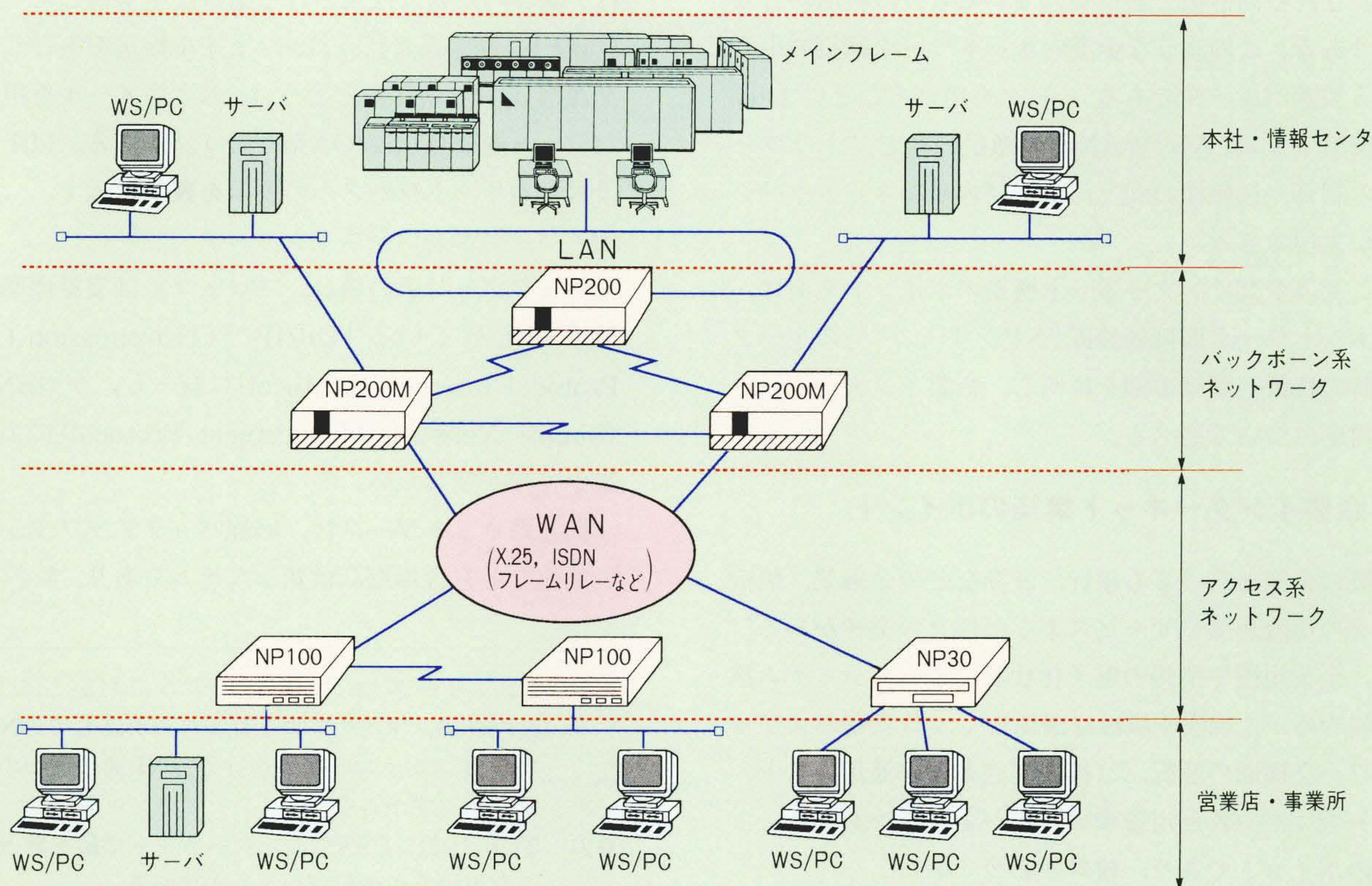
How to Build-up the Internetwork for a Corporate System

和田 宏行* Hiroyuki Wada

芝田 泰* Yasushi Shibata

三田村 敬* Kei Mitamura

山村 暢彦* Nobuhiko Yamamura



注：略語説明

WS (Workstation), PC (Personal Computer), ISDN (Integrated Services Digital Network), WAN (Wide Area Network)

日立ネットワーク間接続装置「NPシリーズ」で実現する企業インターネットワーク

NP200, NP100およびNP30の組み合わせによってルータネットワークを構築することにより、業務目的に応じた効率の良い企業内システムの実現が可能となる。

パソコン(パーソナルコンピュータ)・ワークステーションの発達は最近とみに目覚ましく、高性能化・低価格化が進んでいる。

これに伴い企業内のネットワークは、従来のホストを中心としたシステムからLANを用いたCSS (Client Server System)に代表される水平分散システムへと移行している。

こうした状況のもと、企業の迅速な意思決定、的確な経営判断を行うためには、WAN(Wide Area

Network：公衆網など)を介して、各事務所に導入された複数のLANを相互接続し、システムを統合する「企業インターネット」の構築が不可欠となっている。

日立製作所は、このようなニーズにこたえるため最新のネットワーク技術を用い、ルータ(LAN間接続装置)をはじめとするネットワーク製品の開発を推進している。

* 日立製作所 オフィスシステム事業部

1 はじめに

近年の企業内ネットワークは、従来のホストコンピュータを中心としたシステムからLANを通信媒体としたCSSへの移行が急速に進みつつある。また、各地の拠点間を接続する手段としてもISDNやフレームリレー網などに代表される高信頼で通信費の安いWANの利用が普及しつつある。このような企業内ネットワーク構築の中心となる装置がルータである。ルータを用いることにより、CSS環境下でのLAN/WAN間の通信に対してトラフィックの制御、信頼性の向上、および容易なネットワーク管理が実現できる。

ここでは企業インターネット構築のポイントをあげ、日立ネットワーク間接続装置「NPシリーズ^{※1)}」のルータ適用時の特徴と構築事例を説明し、企業インターネットへの対応について述べる。

2 企業インターネット構築のポイント

一概に企業と言っても銀行、証券などの金融業、製造業、その他流通業やサービス業など種々の業種がある。また、企業規模や情報の電子化状況によってシステム構成が異なるが、規模や職種に関係なく、(1)業務およびネットワーク構成の解析、(2)接続形態および運用コスト、(3)オープン性、(4)運用管理の4点が企業インターネット構築のポイントであり、検討が必要である。

2.1 業務およびネットワーク構成の解析

企業内情報システムは業務に応じたネットワークを構築

するが、構築に先立って業務内容を解析する必要がある。

一般的には本社・情報センターとその主要拠点の接続、およびこれら上位のネットワークと営業店・事業所の接続がある。ここでは前者をバックボーン系ネットワーク、後者をアクセス系ネットワークに区別する。この二つのネットワークを用いたデータ通信を大別すると銀行・証券の業務に代表される応答性を重視したデータ通信(以下、勘定系と言う。)、ファイル転送を主としたデータ通信(以下、情報系と言う。)、およびメールを中心としたデータ通信(以下、OA系と言う。)がある。以上の分類に対するネットワークへの要求を表1に示す。

(1) バックボーン系ネットワーク

バックボーン系の場合、プロトコルは業界標準の中で最も安定しているTCP/IP^{※2)}(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)に統一し、かつSNMP^{※3)}(Simple Network Management Protocol)による一元集中管理が望ましい。

勘定系ネットワークは、回線バックアップやシステム二重化などを含んだ高信頼システムであり、多くのLAN

- ※1) NPシリーズは、基幹システムに対応したNP200/NP200M、マルチプロトコルルータとしてのNP100、小規模システムの構築が行えるNP30の三つの製品ラインナップからなる。
- ※2) TCP/IPは、CSSやインターネットで最も普及している業界標準の通信プロトコルである。
- ※3) SNMPは、TCP/IPをベースとしたネットワーク管理用の業界標準プロトコルである。

表1 業務およびネットワーク構成の解析
適用システムごとのネットワークに対する要求はさまざまである。この表は金融業のシステムの一例である。

適用システム				バックボーン系			アクセス系		
				勘定系	情報系	OA系	勘定系	情報系	OA系
システム				24 h 365 d	同左	業務時間内	24 h 365 d	同左	業務時間内
バックアップ				必須(専用線+ISDN)			必要に応じて検討要		
二重化				必要に応じて検討要			不要		
ホスト接続				要	要	不要	要	要	不要
応答				2 ～ 3 s	—	—	2 ～ 3 s	—	—
性能				—	ファイル転送 ピークトラフィック (ふくそう回避要)	同左	—	ファイル転送 ピークトラフィック (ふくそう回避要)	同左
マルチプロトコル				統一 (TCP/IP)		TCP/IPで カプセルが望ましい。	統一 (TCP/IP)	IPX*, AppleTalk**の収容 (マルチプロトコル)	同左
接続 形態	ルータ	L A N	10ポート以上				1 ～ 2 ポート		
		W A N	～ 100ポート				1 ～ 2 ポート		
	その他		—				パソコン直結(LAN不要)		
管 理				一元管理 SNMP			一元管理 SNMP 管理用トラフィックの軽減		

注：* IPXは、米国Novell, Inc.のLAN通信に使用される専用プロトコルである。 ** AppleTalkは、米国Apple Computer Inc.の商品名称である。

やWAN回線を接続し、ホストコンピュータを使った高速集中処理を行うので、高性能・高信頼のハイエンドルータを必要とする。

情報系ネットワークも高信頼性を要求されるが、中心となるのはサーバ間のファイル転送であり、スループットを重視したネットワーク構成とすべきである。

一方、OA系ネットワークは業務時間内の稼動であり、メール中心の業務に対する応答時間を満たす設計が必要となる。

(2) アクセス系ネットワーク

アクセス系はバックボーン系に比べて小規模サイトが前提であり、LAN/WANの接続も1～2ポートの場合が多いため、小型・低価格ルータを導入する。情報系・OA系ネットワークでノベルのNetWare[®]^{※4)}のIPXやAppleTalkなどのプロトコルが必要な場合には、マルチプロトコルルータを置いて関連部署間を接続するとともに、他部署には影響しないような措置が必要である。

2.2 接続形態および運用コスト

自営網の場合はトラフィックの流れに着目して接続形

※4) NetWare[®]は、米国Novell, Inc.の登録商標である。

表2 適用網

自営網は運用コスト(通信料金)削減を目的に構築する自社所有のネットワークである。通常バックボーン系は自営網を、アクセス系は公衆網を適用する場合が多い。

項 目		バックボーン系 ネットワーク	アクセス系 ネットワーク
自 営 網		パケット交換網, フレームリレー網, ATM網を構築*	—
公 衆 網	ISDN (回線交換網)	ISDN (一次群サービス) 192 kビット/s～1.5 Mビット/s	ISDN (基本サービス) 64 kビット/s～128 kビット/s
	パケット交換網	—	DDX-P, INS-P 9.6 kビット/s～48 kビット/s
	フレーム リレー網	192 Mビット/s～1.5 Mビット/s	64 kビット/s～128 kビット/s
	A T M 網	セルリレー網** 6.3 Mビット/sほか	—
専 用 線		高速デジタル回線 64 kビット/s～6.3 Mビット/s	アナログ回線 9.6 kビット/s

注：略語説明ほか INS-P(INSネットパケット通信モード)
DDX-P(第一種パケット交換サービス)
ATM(Asynchronous Transfer Mode)
* 自営網で拠点間の交換機などを接続するために専用線(64 kビット/s～6.3 Mビット/s)を使用する場合は、その運用コストを検討に入れる。
** 今後予定される網を示す。

態を検討するが、公衆網の場合はさらに通信コストの削減も重要な検討対象になる。LAN間の同一建屋や敷地内での接続形態は、機器の配置やトラフィックの流れを考慮した網構成を検討するが、WAN接続に対しては自営網の中に収容するか、公衆網を利用したインターネットにするかで検討すべき項目が異なる。WAN接続での網の比較を表2に示す。

一般にバックボーン系は自営網を構築し、公衆網を使用する場合はISDNの一次群サービスを使用するのが望ましい。アクセル系についてはパケットの転送量、発生頻度などのトラフィック属性、および月額使用料や通信料金を考慮してISDNの回線交換サービスかパケット交換サービスまたはフレームリレーサービスを選択することになる。なお、定常的なトラフィックが多い場合は専用線を用いることが有効である。

また、システムの拡張性、増設性や移行性も考慮しなければならない。

2.3 オープン性

国際・業界標準をインタフェースとしたオープンなシステムでは各装置の相互接続性、性能検討、障害対応や保守性の維持などを含めた十分な検討が必要である。

業務に要求される仕様にあったコストパフォーマンスの良いシステムを構築するために、ハードウェアだけでなくソフトウェアも含め、多数の市販の製品を組み合わせ使用しているケースが増えている。また、ベンダも国際規格や業界標準準拠による相互の接続性をうたった製品を提供している。このような状況の中で、これらのハードウェアやソフトウェア相互の接続性、機能分割のオーバヘッドによる性能劣化を含めた性質の検証を十分に行う必要がある。また、障害表示やトレース機能などを用いた障害の一次切り分けと原因の追求、およびベンダの後方支援を含めた保守性の確保などにも十分な検討が必要である。

2.4 運用管理

運用管理で考慮すべき点は、(1) アドレス管理、(2) トラフィック管理、(3) セキュリティ、(4) 障害管理などである。上記の(1)、(3)は導入設計時からの詳細な検討が必要である。当然、(2)、(4)も導入設計時に検討が必要であるが、運用中も継続した検討が必要である。なお、複数製品の組み合わせではいくつかのベンダ製品で構成される場合があり、(4)での障害切り分け機能、および保守体制(装置ベンダとの責任分担、切り分け責任者、修復時間ほか)を十分に考慮する必要がある。

3 企業インターネットへの適用

企業インターネット構築のポイントについて、NPシリーズの主力製品であるNP200を使用した場合の実現方法、特に(1)ホスト接続、(2)性能の確保、(3)運用コストの低減、(4)システム信頼性、(5)接続形態の5点について述べる。

3.1 ホスト接続

ホスト接続については、日立製作所のネットワーク体系であるHNA(Hitachi Network Architecture)を例にとり説明する。X.25プロトコルをベースとしたHNA環境を企業インターネットに取り込むための接続形態は、大きく分けて図1に示す三つに分類される。

(1) TCP/IPルータ接続の場合

ネットワークを一つのプロトコル(TCP/IP)に統一すると、システムの構築が容易となる。具体的には、TCP/IPルータ接続によってネットワークを構築し、HNA-TCP/IPの変換を行うCSS560GW^{※5)}を一か所に集中配置(ホスト近傍またはホスト内蔵)することで実現できる。今後は、この形態が主流になると考えられる。

(2) パススルー接続の場合

業務処理で、営業店・支店でのサーバ(部門内処理)へのアクセス頻度がホスト(センタ処理)へのアクセス頻度より高い場合、ローカルサーバは各部門に分散設置し、その上にCSS560GW機能を実現する。

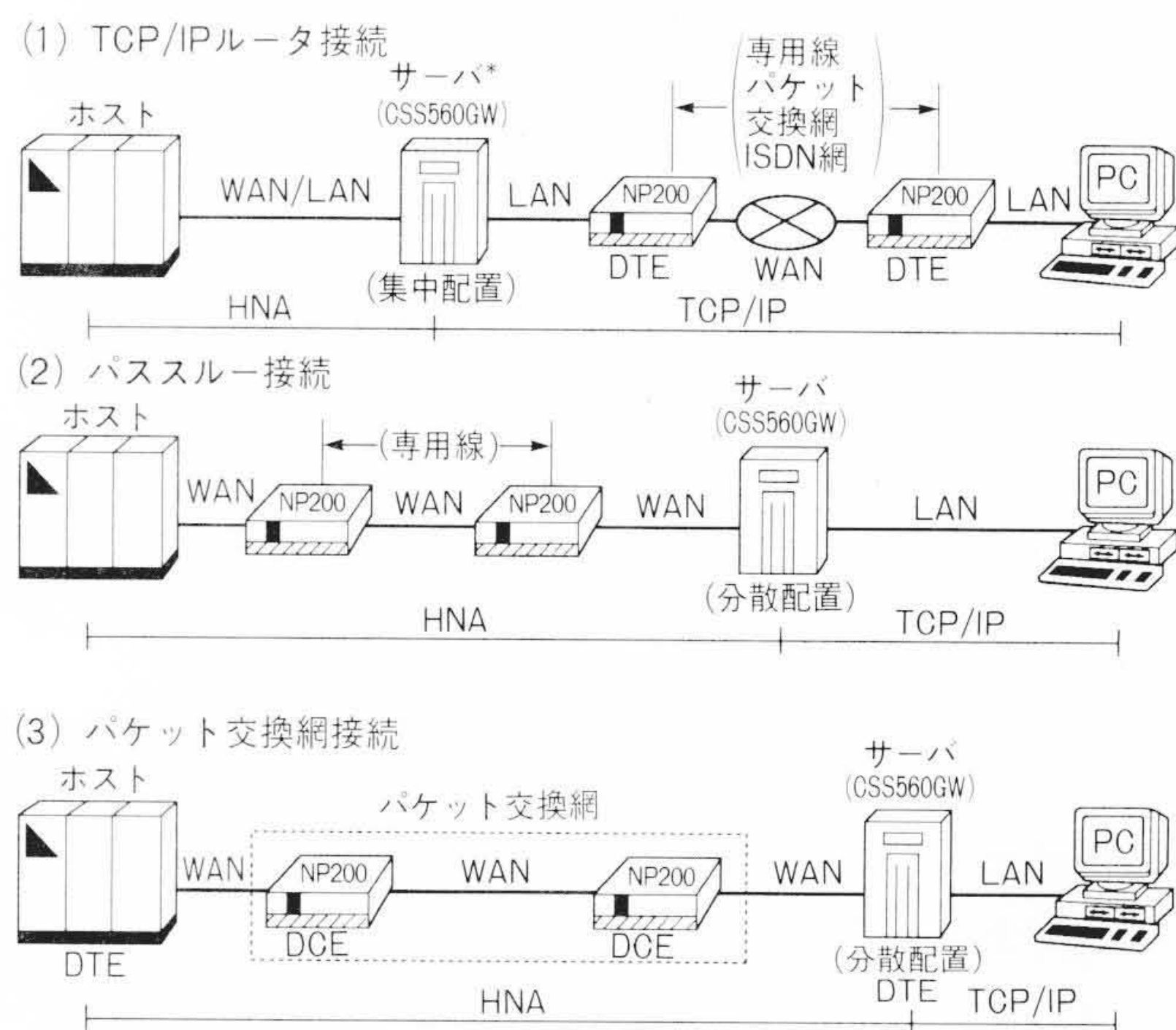
こうしたケースでは、パススルー接続が有効である。パススルー接続の場合HNA〔HDLC(High Level Data Link Control)系プロトコル〕に対してNP200は透過転送を行う。ただし、透過転送はフロー制御を行わないので網内遅延が大きい場合、タイムアウトが発生する。NP200ではこの問題を解決するため、パススルーの優先制御機能を設けている。

(3) パケット交換網接続の場合

CSS560GWが分散配置される場合のもう一つの形態としてパケット交換網接続がある。

NP200ではTCP/IPネットワーク上にX.25パケット交換機能(X.25DCE機能)を設けている。これにより、ルータとパケット交換機の機能を1台で実現でき、パケット交換網主体のネットワークからルータ主体のネットワークの移行がスムーズかつ低コストに行える。

※5) CSS560GWは、クライアントサーバ環境で従来のホスト接続をするためのゲートウェイ製品である。



注: 略語説明ほか DTE (Data Terminal Equipment)
DCE (Data Circuit Terminating Equipment)
* CSS560GWをホストに内蔵する方式もある。

図1 ホスト接続

HNA環境の取込み方法は、サーバの配置方法、およびWAN種別によって決定する。

この機能を使えば、CSS560GWを介した接続だけでなく通常のパケット端末を直接収容することも可能である。

3.2 性能の確保

(1) 優先制御機能

この機能はリアルタイム性が要求されるアプリケーション〔勘定系のデータ通信、仮想端末サービス(telnet)〕のリモート接続に有効な手段である。勘定系のデータ通信および仮想端末サービスは、ネットワークのトラフィック集中時にもレスポンス性を保障しなければならない。NP200は、優先制御機能をサポートすることでこの問題を解決している。

具体的には、図2に示すパススルー機能・X.25DCE機能によって中継されるデータが、通常のTCP/IPデータよりも優先転送されるようにプライオリティづけが可能である。また、必要に応じてファイル転送(ftp)を優先転送することも可能である。

(2) ふくそう回避機能

この機能により、要求性能をネットワーク構築時の適切な投資および運用コストで確保することが可能となる。

トラフィックは時間帯や各種アプリケーションの稼動状況によって変動する。したがって、適切な応答性を確保するためには、ピーク時のトラフィックを考慮したネットワークを構築する必要がある。しかし、専用線で構築する場合、ピークトラフィックに耐えられる回線速度

を用意すると、通常の運用では不要な高速の専用線を使用することになり、運用コストが高くなる。

これを避けるために、NP200では、図3に示すような回避機能を用いることによって定常的なトラヒックには専用線を使用し、ピーク時にはISDN回線を起動して、トラヒックの一部をう回させることにより、運用コストを削減することができる。

3.3 運用コストの低減

複数のアクセスポイントからセンタなどに回線が集中する場合、極力回線数を少なくして運用コストの削減を図る必要がある。

NP200ではINSネット1500^{※6)}を接続し、図3に示す多重化機能(多重アクセス機能)を使うことにより、INSネット64^{※7)}を複数回線敷設する必要がなくなり、費用面で有利となる(距離、データ量に依存するが、目安として十数本のBチャンネルを使用する場合、INSネット1500が有利である)。

また、TA(ターミナルアダプタ)を介さずINSネット1500を直接収容することができ、回線当たり最大24本B

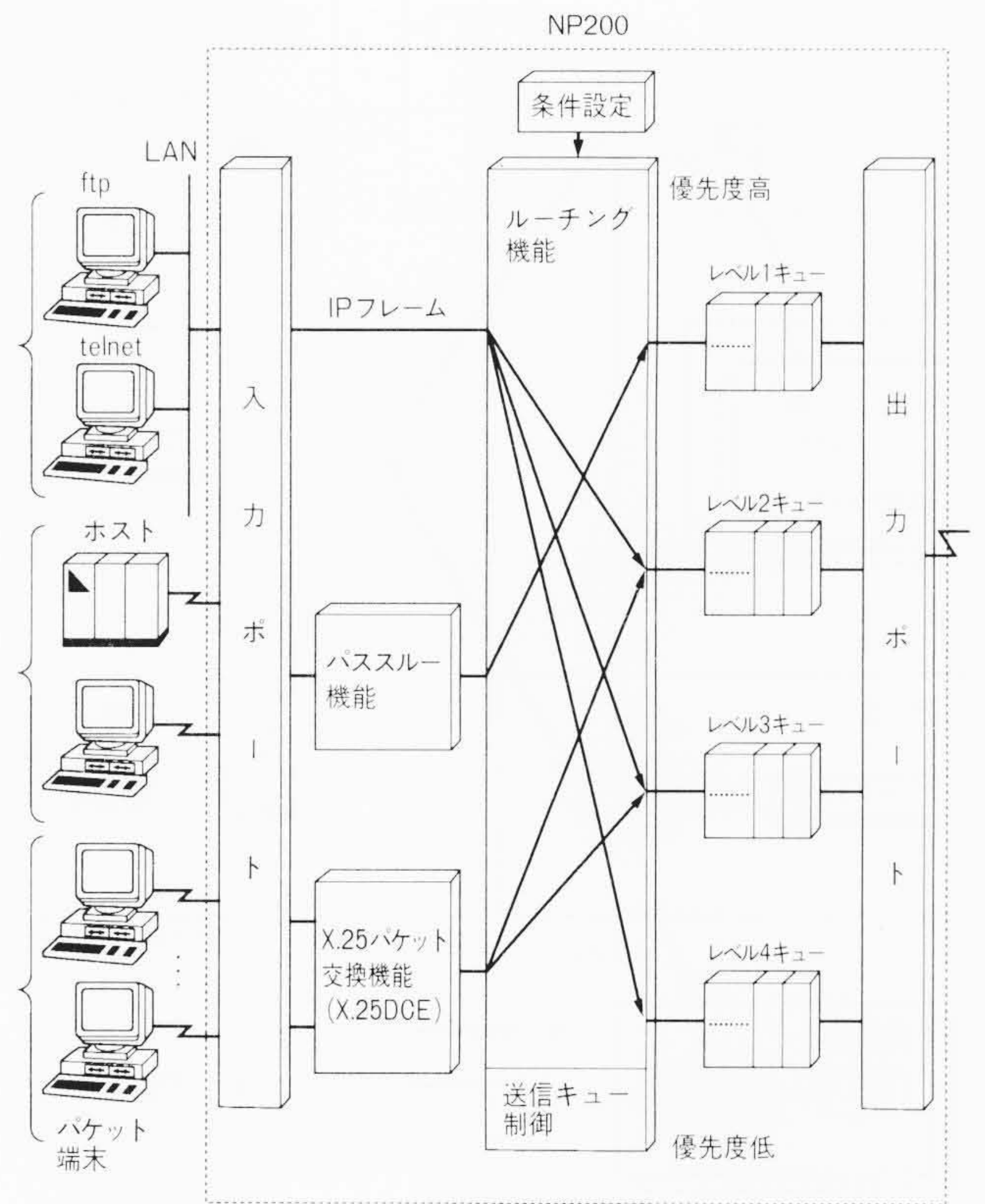


図2 優先制御機能

優先制御機能の利用により、リアルタイム性が要求される業務の優先処理が可能である。

※6) INSネット1500は、ISDNの一次群サービスである。

※7) INSネット64は、ISDNの基本サービスである。

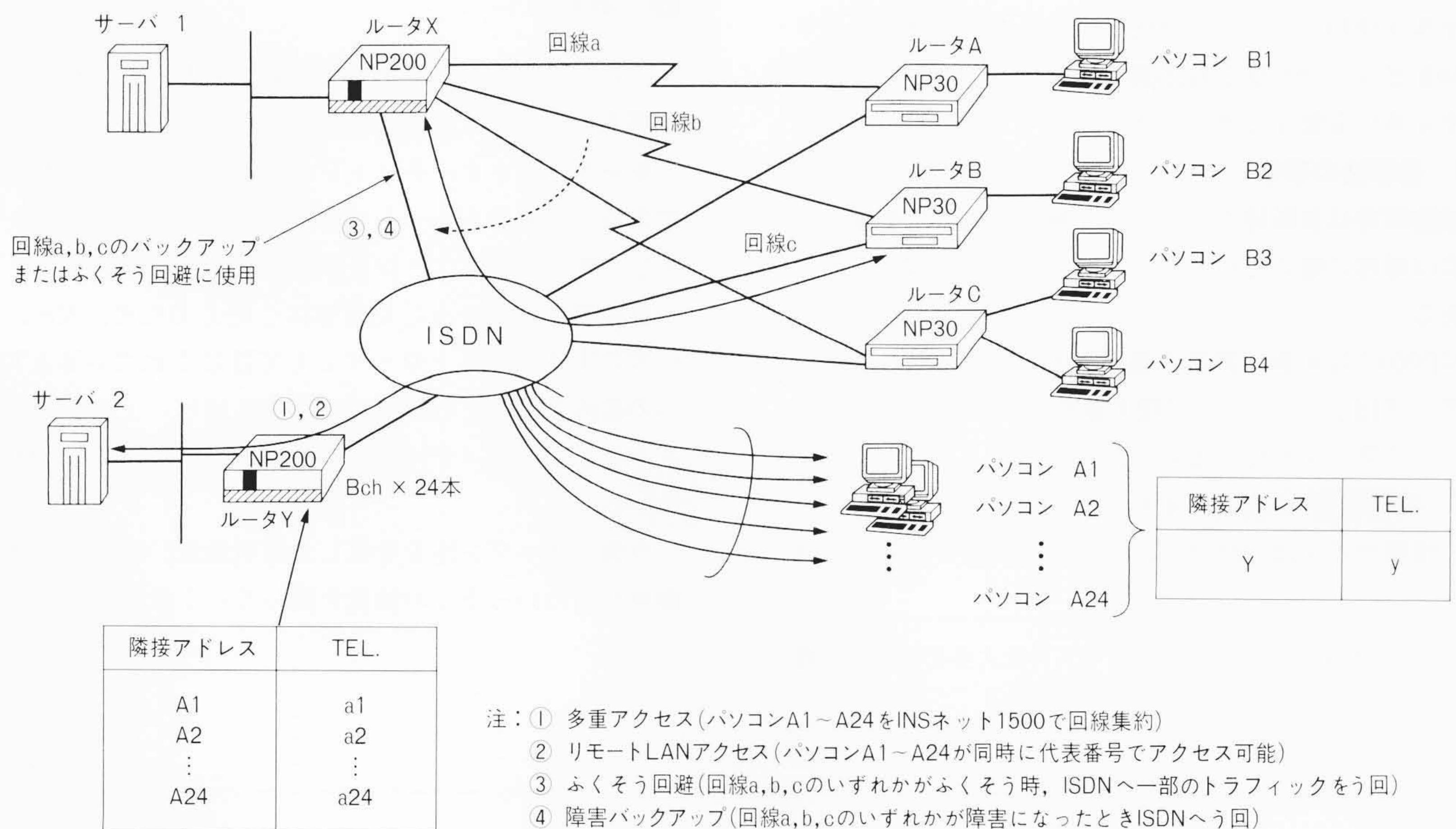


図3 NPシリーズの企業インターネットへの適用

運用コストの低減(多重アクセス)、性能確保(ふくそう回避)、信頼性の確保(障害バックアップ)、および接続形態(リモートLANアクセス)を使うことで回線の有効利用が可能である。

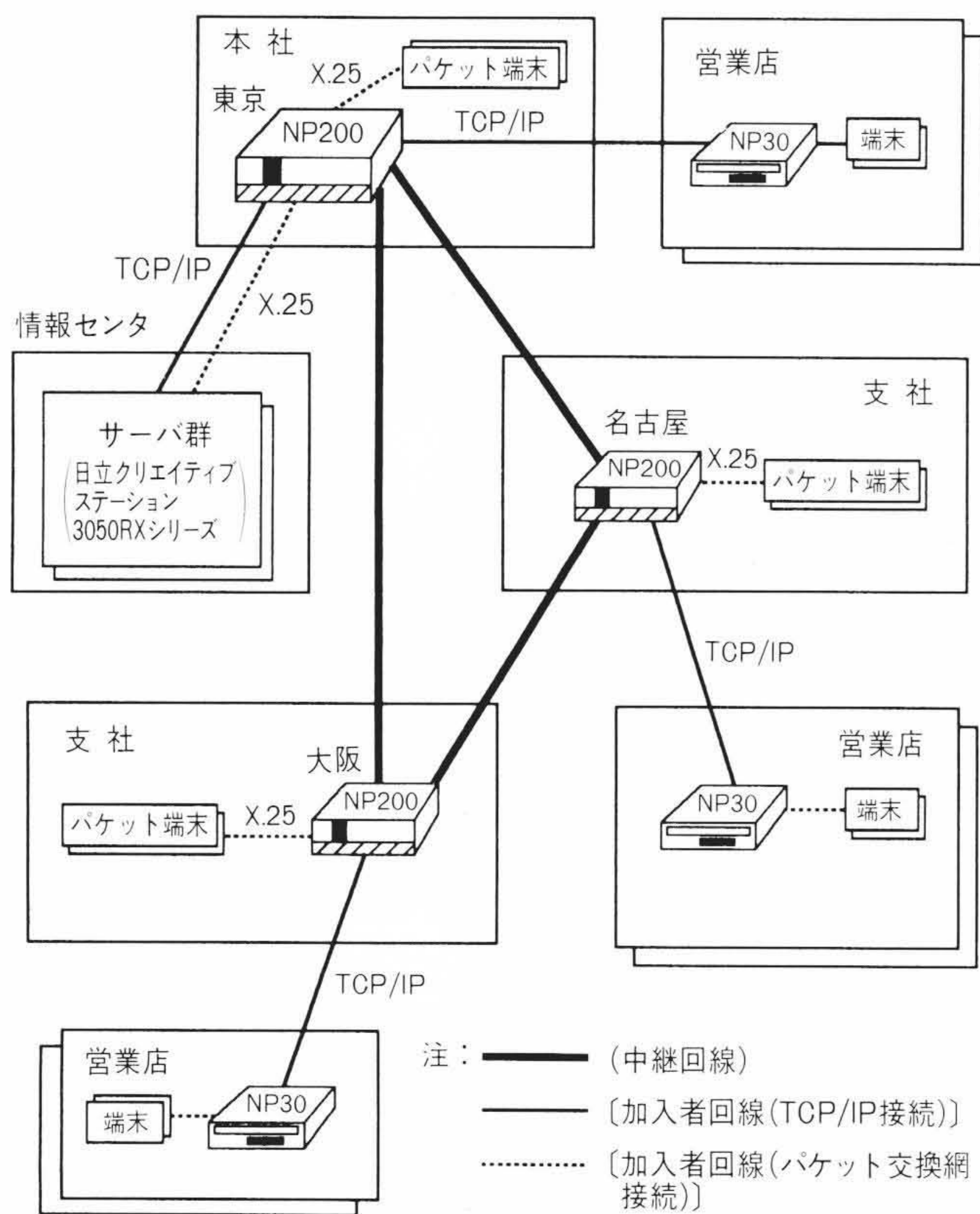


図4 企業インターネット構築事例

NP200のX.25パケット交換機能(X.25DCE機能)を用いることにより、既存ネットワーク(HNA)環境とTCP/IPネットワーク環境の共存が可能になる。

チャネル(64 kビット/s)が利用可能である。さらにH 0 (384 kビット/s)/H 1 (1,536 kビット/s)といった高速のチャネルも使うことができる。

3.4 信頼性の確保

回線障害は装置障害に比べると頻度が高く、重要な回線には障害に備えたバックアップ用の回線を設ける必要がある。

NP200では回線の障害を検出すると、あらかじめバックアップ指定したISDN回線を直ちに起動し、対象回線のバックアップを行う機能を設けている。

3.5 接続形態(小規模サイト)

小規模サイトはパソコン設置台数が少ないためパソコ

ンをWANに直結するか、小型・低価格のルータを用意して本社・情報センタと接続する形態となる。

(1) 本社・情報センタ側

NP200では複数の回線をグループ化する代表番号機能を用いることにより、各サイトからグループ内の任意回線への着信を可能とする。これにより、特に図3に示すようにパソコンをWANに直結した際(リモートLANアクセスと言う。)回線を効率よく利用できる。

(2) 小規模サイト側

小型・低価格ルータとしてはHUB(イーサネット^{※8)}収容装置)とTA機能を内蔵したNP30を利用することで、LAN工事が簡略化でき、かつ設置スペースが節減できる。

4 企業インターネット構築事例

NPシリーズを用いた企業インターネットの構築事例について述べる。

既存(HNA)ネットワークとTCP/IPネットワークの共存を図った事例を図4に示す。NP200ではTCP/IP環境に対してはルータネットワークサービスを、HNA環境に対してはパケット交換網のサービスを同時に提供することができる。

5 おわりに

ここでは、ルータを用いた企業インターネットワーク構築上のポイントについて述べた。

ルータはインターネットワークのキーコンポーネントであり、将来ともネットワークのインフラストラクチャとして使用できることが要求されている。

日立製作所はこうした要求にこたえるため、NPシリーズで次世代ネットワークとして注目されているATMへの接続を可能とした¹⁾。また、100 Mビット/sイーサネットなどの新規メディアとの接続にも積極的に取り組んでいる。

今後はオープン性を考慮した運用機能、障害切り分け機能などのいっそうの強化を図っていく考えである。

※8) イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の登録商標である。

参考文献

- 1) 西島, 外: 情報スーパーハイウェイ時代にこたえるATM LAN, 日立評論, 76, 11, 759~764(平6-11)