

Network+

テキスト **Vol. 1**

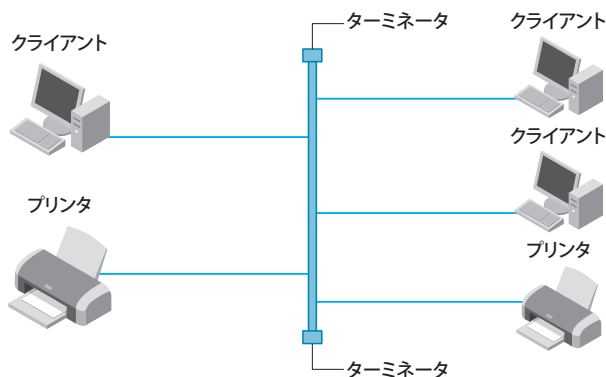
ネットワーク標準技術

トポロジ

トポロジという言葉はギリシャ語の「topos」（場所という意味）を語源にもち、ネットワーク構成がどのようなになっているかを表しています。主にバス、リング、スターの3種類があります。また、その応用として、スターのネットワークが階層的に接続されているようなスターバストポロジ、1つの装置に対して冗長的な複数の配線経路をもつメッシュトポロジがあります。

バストポロジ

バストポロジとは、1本のバスに機器（ノード）を複数接続するような配線レイアウトを指し、もっとも単純なネットワーク構成といえます。



バストポロジ

典型例としては **10BASE2** や **10BASE5** の同軸ケーブル技術を使ったイーサネットが該当します。

バストポロジの特徴は次の通りです。

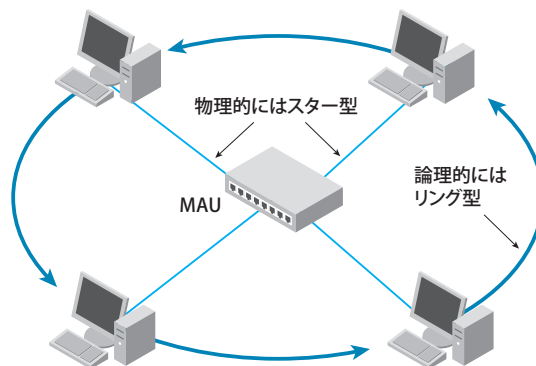
- 構成が単純であり、わかりやすい。
- ケーブルや部品が安価である。

一方、デメリットは次の通りです。

- ノード数が増えると、パフォーマンスが低下する。
- トラフィック量が増加すると性能が著しく落ちる。
- ケーブルが切断されるとネットワーク全体が停止してしまう。
- トラブルシューティングがしにくい。
- 敷設後の変更がしにくい。(特に、10BASE5 の場合)

リングトポロジ

リングトポロジとは、複数のノードが単一の経路に接続されて円状の物理的なレイアウトをとったものを指します。



リングトポロジ

典型的な例では、**トークンリング**や**FDDI**があげられます。

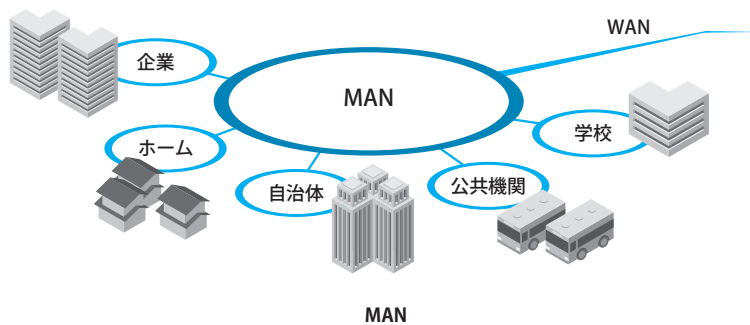
リングトポロジには次のような特徴があります。

- 1台のコンピュータの故障によって、ネットワーク全体が影響を受ける。
- ノードを追加しにくい。
- 長距離にも使えるため、バックボーンネットワークとして利用できる。

MANは、50km圏内をターゲットとする、都市内のネットワークサービスです。利用されている技術については、ATMや広域イーサネットなど、さまざまなものがあります。MANは通信量が多い都市部において重要な役目をはたしています。

MAN

MAN (Metropolitan Area Network) は、都市圏程度のエリアを中心としたネットワーク形態をいいます。インターネットをはじめとしたIPトラフィック増加から、高速で信頼性のおけるネットワークとしてMANが使われるようになってきました。日本でも以前では、最大でも128Kbps程度の低回線が主流でしたが、ダークファイバの開放によって価格が下がってきたため、利用する企業や自治体が増えてきました。

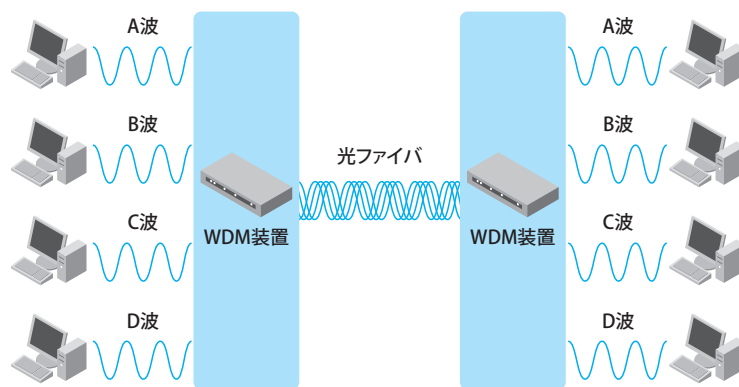


MANの問題

都市部において利用が増えてきたMANですが、基本的にSONET/SDHベースなので、リングの設置が大変なことがあげられます。また、長距離の高速転送が難しいといったことや、リングで障害が発生した場合、大きいため復旧に時間がかかるという問題があります。

MANの通信

MANレベルの通信を効率よく行うために使われているのがWDM（Wavelength Division Multiplexing）と呼ばれるもので、各コンピュータからの電気信号を波長が違う光に変換して同時に伝送します。こうすることで、1本あたりの光ファイバで行える通信量を増やすことができます。



WDMを使った通信

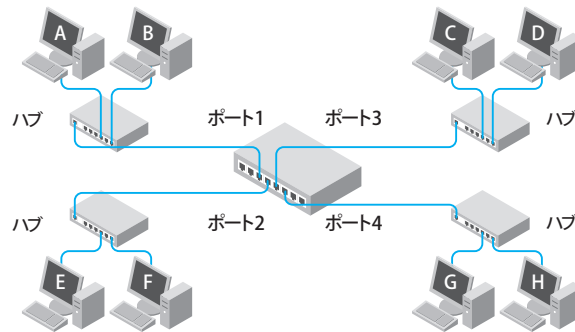
WDMは同時に転送する光の波長の数によって、主に幹線などで使われる、DWDM（Dense WDM）、MANレベルでよく使われるCWDM（Coarse WDM）やWWDM（Wide WDM）という種類があります。

DWDMは16波長以上の光を同時に通信することができ、CWDMは8波長、WWDMは4波長程度の光を同時に送ることができます。

従来のSONET/SDHで使われているTDM（Time Division Multiplexing）は、MANではあまり使われてはいません。

L2スイッチの使用例

たとえば、L2スイッチを利用した、次のような構成の場合の動作について説明します。



L2スイッチの構成

1台のL2スイッチがいくつかのネットワークセグメントを接続した場合には、このL2スイッチはセグメント交換（スイッチング）装置であると考えられます。

ノードAがノードCにフレームを送信したとすると、L2スイッチはポート1からポート3の間でフレームの転送を行います。転送を行っている間に、もしノードEからノードGにフレームを送信したとすると、ポート2とポート4はポートの最大スピード（10BASE-Tならば10Mbps、100BASE-TXならば100Mbps）でフレームを送ることができます。つまり、全体としてこのネットワークにおける通常のLAN帯域の2倍の帯域が得られたことになります。

また、ノードAがノードBにフレームを送るとすると、L2スイッチはこのフレームをAのいるセグメント内にとどめ、他のポートには出力しません。L2スイッチは、このようにフレームごとに仮想的な回線接続を行うことでネットワーク全体の速度を向上させます。

L2スイッチのデータ転送方式はしばしば「帯域占有」と呼ばれます。これに対して、ハブのデータ転送方式は「帯域共有」と呼ばれます。



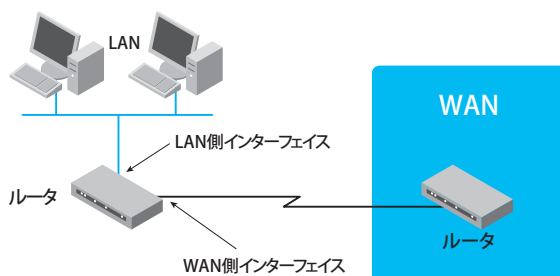
リモートルータとローカルルータ

ルータはLAN間を接続するものとWANとLANを接続するものの2種類があります。

●リモートルータ

専用回線やISDNなどのWANとLANを接続するために使用するルータです。

シリアルポート等のWANインターフェイスを通じて、WANのルータに接続します。

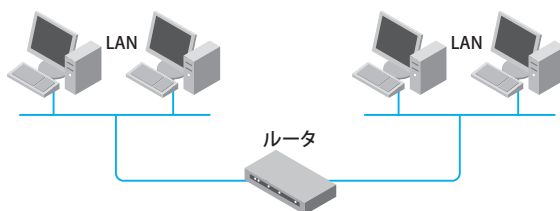


リモートルータ

●ローカルルータ

LAN同士を相互接続するルータです。

LANがサブネット化されている場合に、サブネット同士を接続します。



ローカルルータ

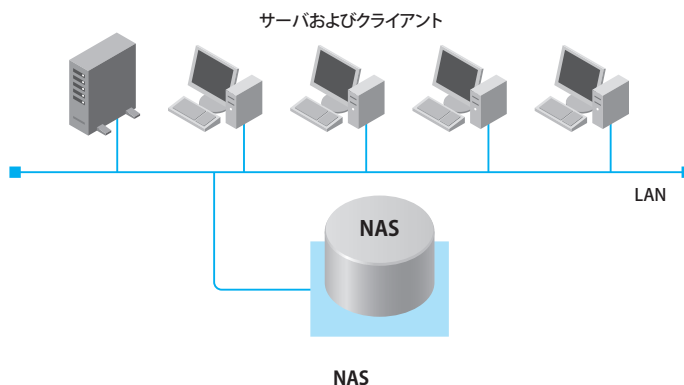
ネットワークストレージ

インターネット利用者の急増やマルチメディアの普及によりデータが日々増加するため、データが各サーバに分散してしまう方法では、万一ディスクが足りなくなった場合の増設の措置やバックアップなどの運用管理が非常に煩雑になってしまいます。

そこで、ハードディスク等の記憶装置（ストレージ）をサーバから切り離し、データを集中管理することができ、同時にサーバやクライアントと高速にアクセスすることができるネットワークストレージへの需要が高まっています。

NAS

NAS (Network Attached Storage) とは LAN (Ethernet、FDDI 等) に直接接続されるストレージの総称です。



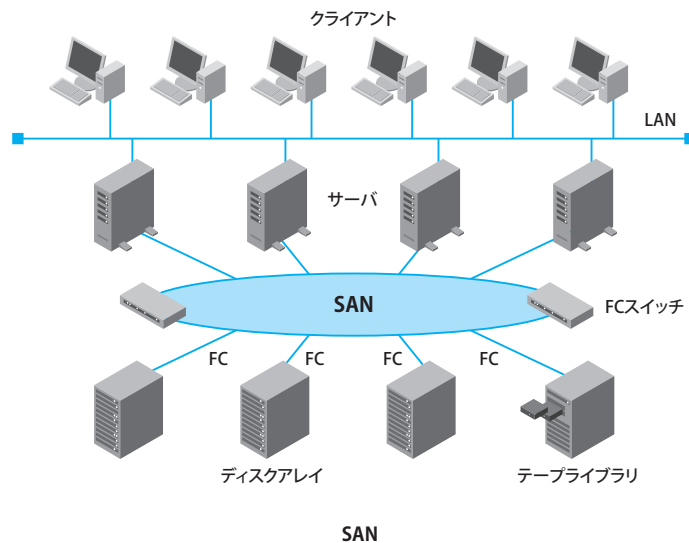
NASはネットワークを介してファイルを共有できる独立したファイルサーバとして機能します。NASはFTP、NFS、SMBなどといった主要なファイリングプロトコルに対応して集中的にファイルを管理およびバックアップすることが可能です。ネットワーク上のクライアントからは従来のファイルサーバと同じようにアクセスすることができます。NASの場合、伝送速度はLANの速度に依存します。

NASの特徴は次の通りです。

- LANに直接接続。
- アクセスによるLANへの負荷。
- 異種サーバ間でファイル共有可能。
- システムへの導入、追加が容易。
- サーバ環境とは独立して増設可能。
- NFS、CIFS、HTTPなどのプロトコルを使用。

SAN

SAN (Storage Area Network) とはサーバからストレージ (記憶装置) を切り離してストレージのみで構築されたネットワークのことです。SANではサーバとストレージ装置やテープ装置とはファイバチャネル (光ケーブル) で接続されます。

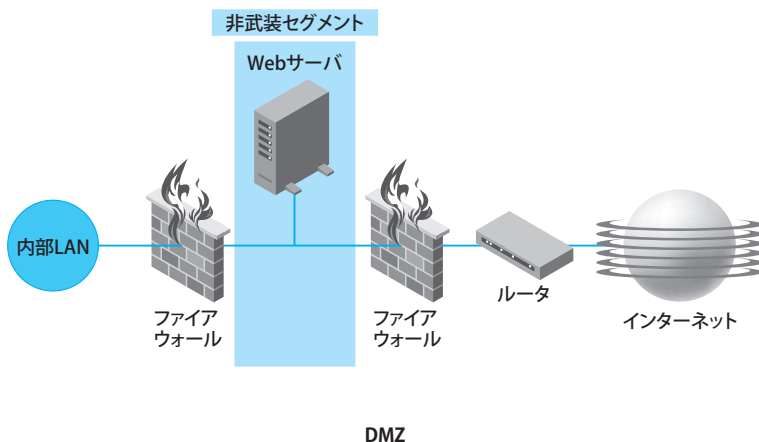


サーバとストレージ装置間の通信にはSCSIプロトコルを使用し、1Gbpsという高速な伝送速度で通信します。



公開サーバをファイアウォールの間の非武装セグメントに挟む構成

現在もっともよく見られる構成です。ファイアウォールの設定は多少煩雑ですが、前述した2つのファイアウォール構成の欠点を解消することができます。



ファイアウォールを導入することで、ネットワークは、バリアセグメント、非武装セグメント (DMZ)、セキュア (武装) セグメントの3つのセグメント (コリジョンドメイン) に分けられます。



バリアセグメント

バリアセグメントとは、内部のネットワークからファイアウォールで隔離した外部ネットワークのセグメントのことをいいます。バリアセグメントは安全とはいいきれませんが、ファイアウォールが内部のネットワークのセグメントを隔離 (バリア) することになるのでこのようにいいます。



非武装セグメント

非武装セグメントは **DMZ** (DeMilitarized Zone) とも呼ばれ、インターネットとプライベートネットワークとの間に独立して置かれます。

DMZには、DNSサーバ、メールサーバ、Webサーバ、NEWSサーバなどの外部に公開することが必須となるサーバを置くことで、プライベートな内部ネットワークを危険にさらすことなくサービスの提供を行うことができます。

● セキュアセグメント

セキュアセグメントは、組織のネットワークの安全を保つ内部ネットワークのセグメントのことをいいます。

● プロキシ

プロキシ (PROXY) とは「代理」の意味で、ユーザに代わって業務を代行するシステムを指し、プロキシサーバとして実現されています。

プロキシサーバには、Web サーバへのアクセスを代行するHTTPプロキシなどの特定アプリケーションに対するプロキシサーバから、各種のアプリケーションを代行するものなどさまざまな形態があります。

プロキシは、主に次のような特徴をもっています。

● アプリケーションゲートウェイ機能

プロキシは、クライアントから外部サーバへのアクセス要求に対し、代理でアクセスを実行し、結果をクライアントに返します。これにより、内部ネットワークと外部ネットワークを遮断し、セキュリティを高めることができます。

● アクセスの一本化とキャッシング

プロキシは、多くのエンドユーザが各種のサービスにアクセスする際、集中した関所の役割を果たします。たとえば、プロキシがない場合には、同じWeb サーバに同時に n 人がアクセスすると、 n 回のアクセスが発生します。プロキシを利用した場合には、最初にアクセスしたユーザのアクセス結果をキャッシングし、残りの $n-1$ 人はその **キャッシュ** データを参照します。

これにより、回線など各種のリソースの負荷を軽減することができます。また、プロキシを導入すると各種サービスや各ユーザに対して一貫した代行サービスができるので、日本語の文字コードの変換やWebアクセスのキャッシングなども行うことができますようになります。