

### 3 学校におけるネットワークの構築

#### (1) 校内LANの構築

校内LANの運用方式は専用サーバ機の有無によってクライアント・サーバ方式とピア・ツー・ピア方式の二つに分けられます。どちらの方式においても、データや周辺機器の共有などが可能ですが、LANの規模や利用目的、あるいは予算などを考慮して適切な方式を選ぶ必要があります。次にそれぞれの方式の特徴について述べます。

##### ア クライアント・サーバ (client/server) 方式

クライアント・サーバ方式は、LANの標準的な運用方式です。

この方式は、プリンタの共有、ファイルの共有などのLANにおける各種サービスを専門に行うサーバ機、そのサービスを利用する複数のクライアント機、ネットワークプリンタなどの周辺機器で構成されます。

サーバ機には、ネットワーク全体を管理するネットワークOSと呼ばれるソフトウェアをインストールし、クライアントへの各種サービスを提供する基幹処理をさせるため、24時間稼働させておくのが一般的です。

この方式では、サーバがファイルや周辺機器などのネットワーク資源の管理を行うため、クライアント自身の負荷は少なく済みます。また、ネットワークの利用者を登録しておき、それぞれの資源をだれに利用させるかといった利用者管理も行うため、セキュリティの面でも優れています。

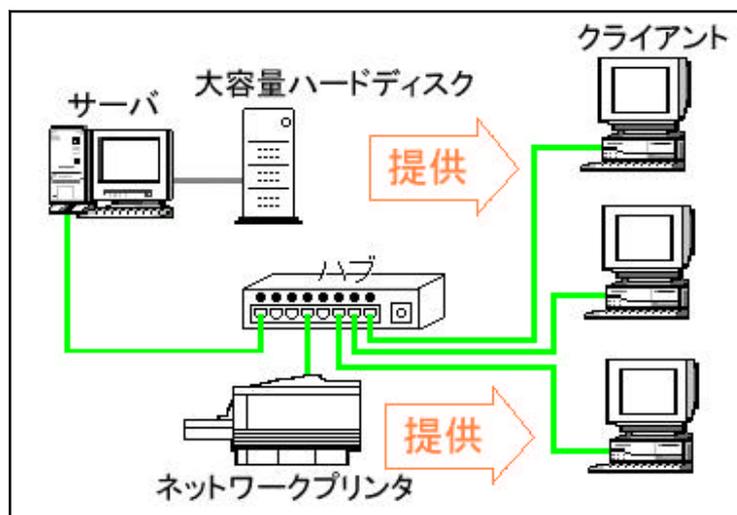


図3-13 クライアント・サーバ方式

##### イ ピア・ツー・ピア (peer to peer) 方式

ピア・ツー・ピア方式とは、専用サーバ機を置かない比較的簡易なLANのことです。

この方式では、同一のコンピュータが、あるときはサーバとなり、またあるときはクライアントになるような運用方式となり、どのコンピュータも同等 (peer: 仲間) であることからこのように呼ばれています。ただ、LAN全体を統括するネッ

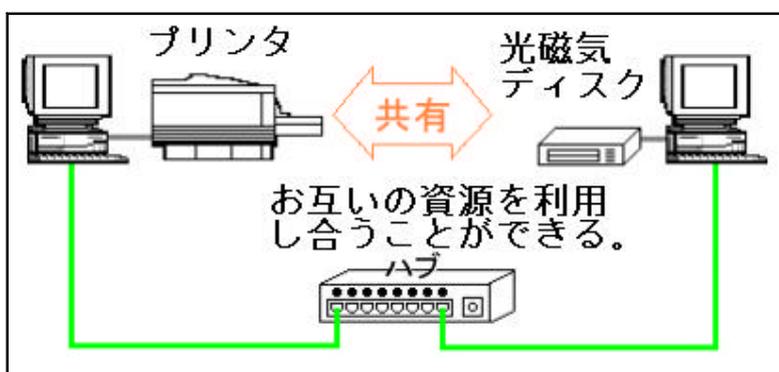


図3-14 ピア・ツー・ピア方式

トワークOSがないため、各コンピュータが、それぞれ管理しているハードウェアやファイルを他のコンピュータに提供し合う必要があり、提供に要する負荷は各コンピュータに直接かかります。

なお、最近のOSではこうしたピア・ツー・ピア方式によるLANの構築や運用が簡単にできます。必要な機器は、各コンピュータにLANカードとLANケーブル、そしてケーブルを集線するためのハブと呼ばれる機器などです。

### ウ 両方式の比較

実際にLANを構築する際の運用方式の選択については、接続するクライアントの数、そして構築に要する費用やLANを管理できる人材の有無などを考慮して決める必要があります。次に、それぞれの方式の特徴についてまとめます。

クライアント・サーバ方式では、クライアント機やプリンタの数が多い場合、セキュリティを堅固にする必要がある場合、クライアント機を負荷なく稼働させたい場合には有効な方式です。しかし、サーバ機の日常管理やトラブル発生時の対応には、ネットワークに関する一定の知識が必要となります。また、校内のネットワーク担当者が対応できない場合には専門業者に復旧を依頼しなければならないこともあります。

一方、ピア・ツー・ピア方式ではサーバ機は必要なく、OS自体にサーバやクライアントになる機能を標準で搭載している場合が多いため、資源共有の設定も容易で費用もかかりません。しかし、接続するコンピュータの台数が増えてくると各コンピュータへの負荷が増加するため、多少処理スピードが落ち、共有する資源の把握などシステム全体の管理が煩雑になることがあります。また、各コンピュータのハードディスクへのアクセス制限が利用者ごとにできないなど、セキュリティの面でも課題があると思われます。

いずれの方式においても、ネットワークが教師や児童生徒にとって使いやすいこと、そしてデータの保守や管理が確実に行えるシステムであることが重要になります。

## (2) インターネットへの接続

インターネットは、世界規模の広域コンピュータネットワークで、TCP/IPで通信することがルールとなっています。インターネット上では、WWW、電子メール、FTPなどのサービスごとにプロトコルが規定されているため、様々な情報のやり取りを相互に行うことができます。なお、各サービスの内容は第4章で後述します。

このようなインターネット上のサービスを利用するためには、拠点、プロバイダ等を通じてインターネットに接続する必要がありますが、学校等の場合、その方法には大きく分けて次の三つの方法が考えられます。

### ア ダイアルアップ接続（一台接続）

一つ目の方法は、アナログ又はデジタルの公衆電話回線を利用して、1台のコンピュータをインターネットに接続する端末型ダイアルアップ接続と呼ばれる方法です。ただ、ホームページの閲覧やテレビ会議システムを行う場合には、アナログ回線よりも通信が高速で安定しているISDNの利用が望ましいと思われるので、以下はISDNに絞って説明します。

実際のISDNへの接続にはTAを介してコンピュータを電話線のジャックと接続します。TAはアナログ電話機やファックス、モデム、パソコンなどの通信機器をISDNに接続する

ための機器です。ISDNとTAを接続するには、DSU("Digital Service Unit"の略)という装置が必要となりますが、最近ではDSUが内蔵されたTAが多くなってきているため、通常の電話ケーブルだけで簡単に接続することができます。次にTAにコンピュータを接続しますが、これにはRS-232Cと呼ばれるケーブルでコンピュータのシリアルポートと接続します。

この方法は、手軽にインターネットに接続でき、管理の手間もかかりませんが、接続できるコンピュータは専用の1台に限られます。

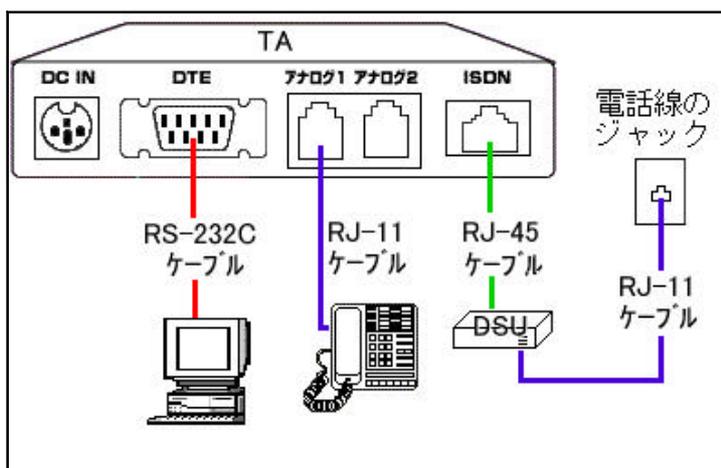


図3 - 15 ダイアルアップ 1台接続

### イ ダイアルアップ接続（複数台接続）

二つ目の方法は、LAN型ダイアルアップ接続です。これも公衆電話回線を使ってインターネットに接続する方法ですが、TAの代わりにダイアルアップルータを用い、LAN上の複数台のコンピュータをインターネットに接続させることができます。ダイアルアップルータは、インターネットに接続する必要が生じたときに、自動的に電話をかけてインターネットに接続します。そのため、ダイアルアップ接続の手軽さとLAN上のどのコンピュータからもインターネットを利用できる利便性を兼ね備えており、低価格化、高機能化も進んできたことからTAとともに次第に普及してきています。

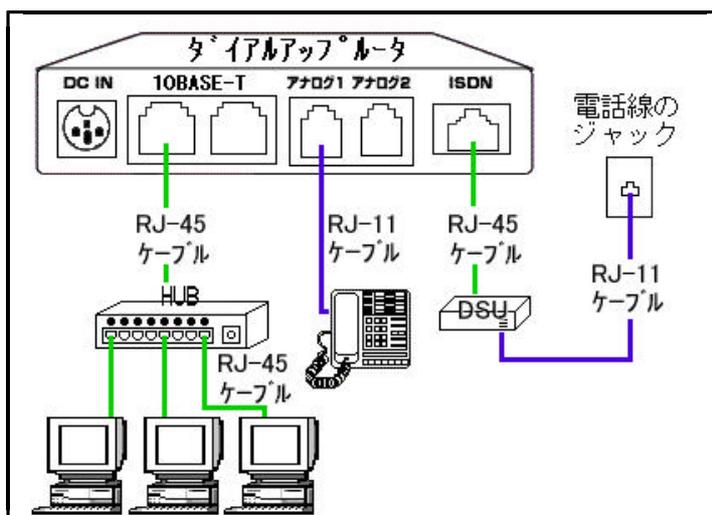


図3 - 16 ダイアルアップ 複数台接続

接続方法は、TAと同様ですが、LANに直接つなぐことが大きな特徴です。

この方式では常時接続ではないため、校内にインターネットサーバを置くことはできませんが、複数台のコンピュータでインターネットの利用が可能となるため、専用線の使用料が高い現状では有効な方式であると思われます。

以下にダイアルアップルータの詳細な特徴を述べます。

データは高速なLANカードを経由するのでコンピュータのシリアルポートの性能に左右されず、ISDNの速度を生かした通信が可能で、特に128Kbpsで通信するときには有効である。

LAN以外のインターネット上のコンピュータ等にアクセスしようとする時、ルータが自動的に電話をかけて接続し、一定時間使用せずデータの送受信が停止すると自動的に電

話を切るため、専用線と同様の感覚で利用できる。また、外部からは無断で校内LANにアクセスできないので、不正侵入の心配も少ない。

LAN上の複数のコンピュータでインターネットを利用することができる。最近のダイアルアップルータにはNAT ("Network Address Translator"の略)やIPマスカレード ("IP Masquerade"の略)といったIPアドレス等自動変換機能が搭載されている。このため、正式なIPアドレスを一つ取得すれば、ルータに簡単な設定をしておくだけで、各コンピュータがインターネットに接続するたびに一時的なプライベートアドレスが自動的に割り当てられるようになる。また、IPマスカレード機能を利用することで外部からの不正侵入を防ぐこともできるので、セキュリティが必要な場合に有効である。ただし、この機能を利用する場合には、マルチメディア通信ができないことがあるなど、利用に際して制限がかかることもある。

### ウ 専用線接続

三つ目の方法は、専用線で拠点等に接続した上で、学校が必要に応じてサーバを設置する方法です。

この方法では、校内にWWWサーバ、メールサーバ、DNSサーバなどのインターネットサーバを置くことができます。

メールサーバを構築すれば、児童生徒ごとに電子メールのIDを与えて授業等で自由に利用させることもできます。

また、プロキシサーバを構築した場合は、WWWの同時利用による時間待ちを、ある程度解消することができます。

このようにインターネットに接続してそれを利用するには様々な方法がありますが、各学校が単独でインターネット用のすべてのサーバを構築するのは、経費や運用・管理面からも困難が予想されます。したがって、ISDNや専用線で各学校から拠点等へ接続し、拠点等のインターネットサーバやファイアウォールを利用する形態が現実的であると考えられます。

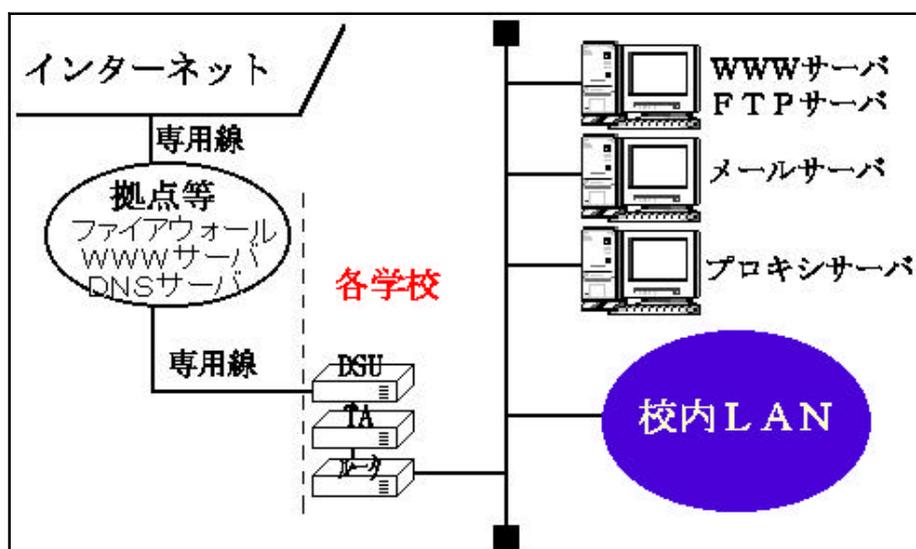


図3 - 17 専用線接続