

# 最新のデータ通信技術

—データ通信の基礎から ISDN まで—

渋井二三男

## 1.1 データ伝送技術

### 1.1.1 伝送品質

伝送の品質を評価する方法は、一定時に受信端で受信した正確なデータ量によって評価する。デジタル伝送では“1”と“0”の信号をそのままパルスに変換して伝送するので、アナログ伝送よりも妨害に対して強い。ところで、伝送路の品質を低下させる原因として考えられるものは、次のようである。

- ① 減衰ひずみ………伝送路における振幅減衰
- ② 群遅延ひずみ……位相のずれによるひずみ
- ③ 雑音………伝送路のノイズ
- ④ 瞬断………受信信号の瞬間的なとだえ
- ⑤ 周波数変動………送信側と受信側の周波数のずれ

そのほか、データ通信ではモデムの品質が加わって、伝送され再現された直流符号にひずみを生じることになる。この関係を図示したのが、図1.1である。

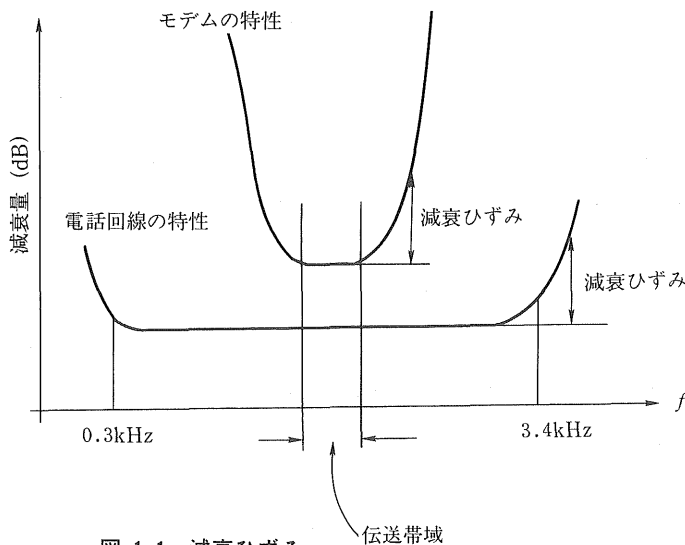


図 1.1 減衰ひずみ

①の減衰ひずみは、伝送される周波数によって減衰量に差があることを減衰ひずみとよんでいる。図 1.2 に示すような回路において、

減衰量  $T$  は、

$$T = 10 \log_{10} \frac{100}{10} \text{ (dB)}$$

となる。電圧または電流で表すときは、

$$T = 20 \log_{10} \frac{\text{入力電圧または入力電流}}{\text{出力電圧または出力電流}}$$

と定義される。

②は、伝送される変調出力の周波数成分中の各周波が、受端に到達する時間がまちまちであると、正しい復調出力を得ることができなくなる。このように周波数によって伝搬時間が異なっている特性を群遅延ひずみとよんでいる。単位は、ミリ秒 ( $1 \times 10^{-3}$  秒) で表される。

③は信号の受信に妨害を及ぼすので少ないほどよい。標準の市外電話回線の平均ノイズは  $-45$  dBm 以下と定められている。このノイズの冗長性の尺度として、信号レベル対雑音レベル比 ( $S/N$ ) がよく用いられデータ伝送路では、 $S/N$  比は、 $25 \sim 27$  dB 程度と考えられている。

④は、瞬断で、瞬断長が  $0.5 \sim 2$  ms から  $10 \sim 100$  ms または数秒のときもある。瞬断は伝送機器の接触不良や機器の切換え、ケーブル区間の工事などが原因で起こる。

⑤は、送端から、 $48.00$  Hz の周波数で送信され、受信側に  $48.01$  Hz で到着したとすると周波数変動は  $1$  Hz だという。

振幅変調がレベル変動に弱いように、周波数変調は周波数変動に対して弱点をもつ。

### 1.1.2 伝送速度

データ伝送の速度を表す単位としてビット/秒 (bit per second: bit/s) が使われる。これは  $1$  秒間に伝送できるビット数を意味する。伝送回線では通常ビットを直列 (シリアル) に送る。

一方、bit/s とよく似ている単位としてバイトを用いたバイト/秒がある。コンピュータ内部でのデータの扱いはバイトを基本にしているものが多い。したがって、コンピュータ本体と周辺装置の間のデータの転送などは、バイト単位 (最小限  $8$  ビット並列) で行われる。

これとよく似た単位として、文字/秒 (character per second: cps) があるが、これは、 $1$  秒間に伝送できる文字数を表す。1 文字は通常  $1$  バイトで表されるので、速度としてはバイト/秒と同じである。

データを変調して送る場合は、ほかに変調速度というものがあり、その単位がボー (Band) で

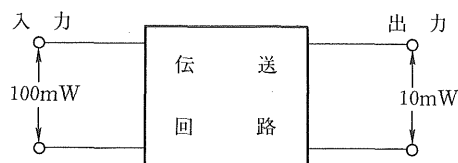


図 1.2 減衰量

ある。これは、変調によって1秒間に变化する状態の数である。たとえば振幅が大きいとか小さいかという状態が1秒間に50回つくれるのならば、その変調速度は50ボーということになる。低速データ伝送では、変調の1つの状態に複数ビットを対応させるので、1ボーは1 bit/s に等しい。しかし、1つの変調の状態に複数ビットを対応させることもでき、たとえば、1,200ボーで2ビットの対応を用いると2,400 bit/s となる。

変調の1つの状態に1ビットを対応させるか複数ビットを対応させるかのおよその関係は、公衆および特定通信回線の場合

200~1,200 bis / s	周波数変調 1 状態 1 ビット対応
2,400~4,800 bit / s	高度な位相変調 1 状態に複数ビット対応
9,600 bit / s 以上	特殊な振幅変調 1 状態に複数ビット対応

となっている。

### 1.1.3 ベースバンド伝送

ベースバンド伝送はパルス波形をそのままの形で伝送する方式をいう。50 bit/s や 100 bit/s の低速データ伝送では、変復調装置（モデム）を使用しないで、端末からのデータ信号をそのままの形で、つまりデジタル信号そのままの形で伝送する方式という。

この方式は、モデムが不要なため経済的であるが、伝送距離は短く、現在では、警報監視などの特殊な用途以外にはあまり用いられない。

伝送する情報の“0”と“1”に対応した電気信号の表現には、図1.3に示すようないくつかの方法がある。

#### ・単流方式と複流方式

“0”を電圧なし、“1”を電圧ありで表現する方式を単流方式という。0と1を電圧の極性の違いで表現する方式を複流方式をよんでいる。

#### ・RZ と NRZ

符号のビット時間長より短いパルスを送出し、残りの間はパルスを送出しない、OV（ボルト）の状態に戻らない方式をRZ (Return to Zero)という。

簡単にいうと、タイミング情報を得るために各ビット間にゼロ電位で区切りを入れる形式といえる。これに対してNRZ (Non Return to Zero)方式というのはゼロ電位の状態に必ず戻る方式である。図1, 3に示すように(a), (b)はNRZ方式、(c), (d)はRZ方式である。

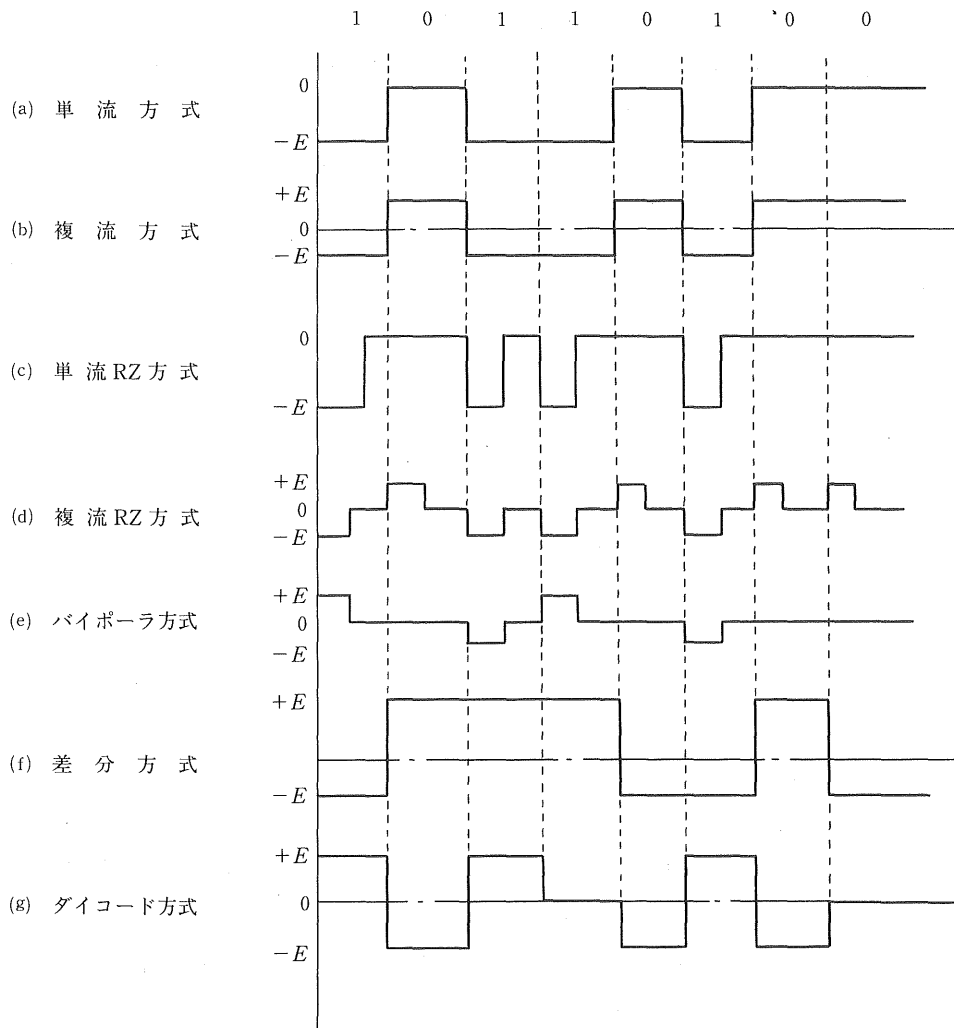


図 1.3 ベースバンド方式

・バイポーラ方式

バイポーラ方式は“1”をパルスあり，“0”をパルスなしで表現し，1のパルスありの極性を交互に順次切り替えて送出する方式をいう。

・差分方式

“0”を極性の交換あり，“1”を極性の交換なしで表現する符号形式である。

・ダイコード方式

“0”から“1”への変化があったときに正電位，“1”から“0”への変化があったときには負電位とし，“0”から0，“1”から1のように変化がない場合はゼロ電位とする符号形式をいう。

#### 1.1.4 誤り制御

0か1の2値は、電気的には電圧の高低で表現するパルスによって信号を伝える。したがって、雑音に対しての抵抗力は強いといえる。このビットの誤りは、データ通信システムにおいて検出できるようになっている。できれば、検出だけでなく自動的に訂正できればそのほうがよい。この検出と訂正を誤り制御とよんでいる。

では、誤りはどんなところで発生するだろうか。図1.4は誤りの発生する場所をまとめたもので、それぞれに対する誤りの検出と対策が決められている。たとえば、端末から、離れたコンピュータを回線で接続するデータ伝送系を考えてみると、例として図1.5のような検出の方式がとられる。ここで記されている水平パリティとか垂直パリティとかのチェック方式については後述するとして、誤り検出の方式をまとめてみると、図1.6のようになる。

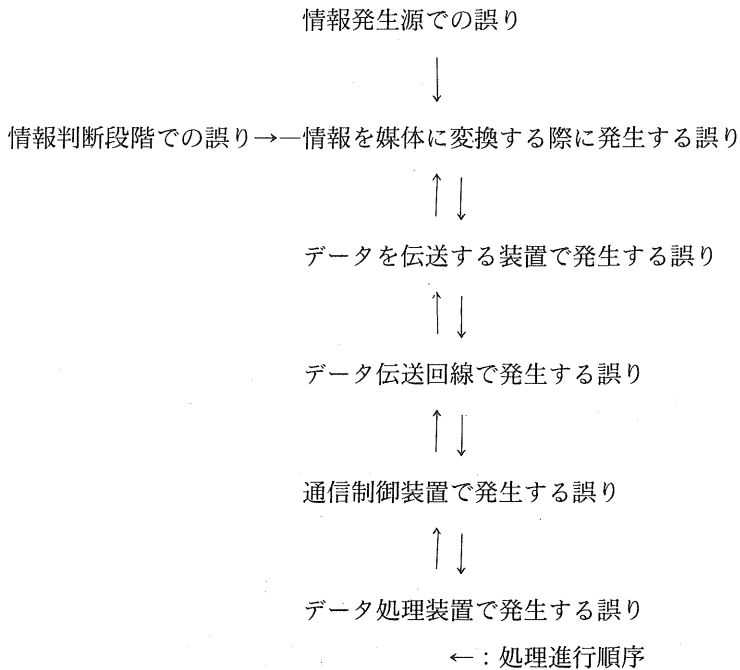


図 1.4 誤りの発生箇所

伝送において誤りを検出する方法としては、同じデータを2回伝送して受信側で照合する。受信側は受け取ったデータを送信側へ送り返して送信側で照合する、といった単純なものが考えられる。しかし、現在主として用いられているのは、データに誤り制御用の情報を付加する方式である。このビットをパリティビット (parity bit)という。データ伝送では、一搬に誤りだけを検出し、訂正はデータの再送によって行うことが多い。コンピュータの内部で重要なデータを処理するところでは、検出と訂正を行っている。パリティビットを調べて誤りの制御を行うことをパリティチェック (parity check)とよんでいる。

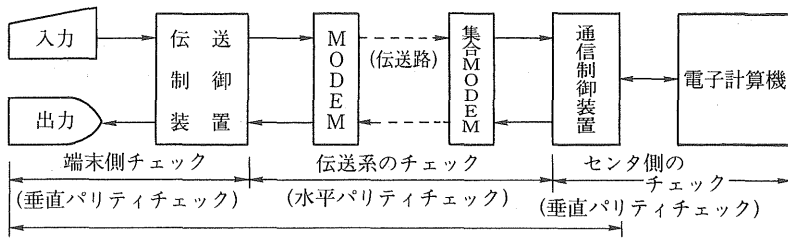


図 1.5 誤り制御の適用

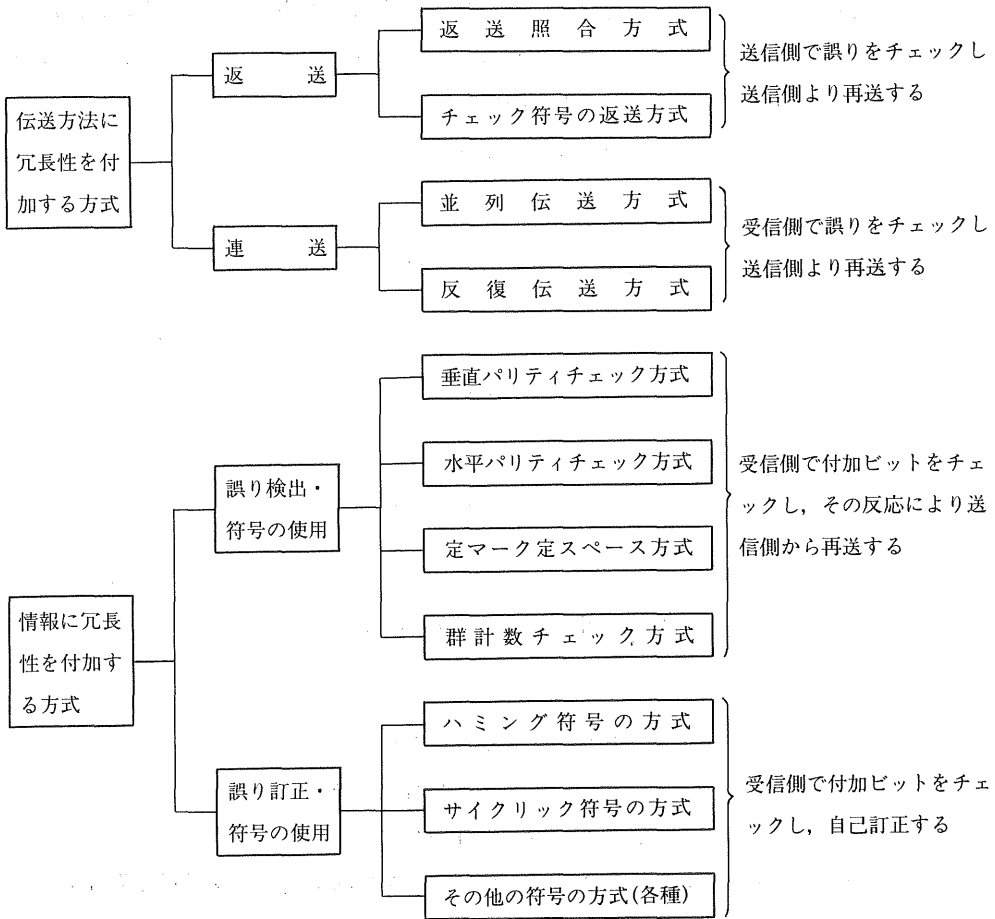


図 1.6 チェックおよび訂正方式の分類

1.1.5 通信方式

端末とコンピュータなど、機械と機械の間で情報をやりとりすることを、一般に、データ伝送という。データ伝送において、データの伝送と受信に関する方式のことを通信方式とよんでいる。

通信方式は、単方向通信、半二重通信、全二重通信に分けられる。

・単方向通信 (Simplex Communicatin)

データを伝送する方向が常に、一方向のものである。たとえば、データを受け取って表示するだけといった単純な伝送に用いられる。

・半二重通信 (half duplex communication)

伝送の方向としては両方あるが、片方が通話（または伝送）しているときは、もう片方からは通話できない。糸電話がこの方式に相当する。通常、半二重通信では2本の針金があれば十分である。これをあるときは上り、あるときは下りというように切り換えて使う。針金を2本だけ用いる方式を2線式（2 Wire：2W）とよんでいる。

・全二重通信 (full duplex Communication)

同時に両方向の伝送ができるものである。したがって、データを受信しているとき送りたいデータを送ることができ、伝送の効率は良い。全二重通信では、一搬に2組の針金、つまり4線式（4 Wire：4W）が使われる。したがって、回線施設費は高くつく。電話線を用いると電話2回線分が必要となる。回線費用を安くするために2線式で全二重通信を行う方式が考案された。この方式は、上りと下りにそれぞれ異なる周波数の搬送波を割り当てて、同時に回線にのせる。たとえば、上りに、1 KHz, 下りに2 KHzの搬送波を用いて、信号に応じて周波数変調をかける。たとえば、上り信号が“0”のとき1 KHz, “1”を1.2KHz, 下り信号として“0”を2 KHz, “1”を2.2KHzというように決めておく。1つの回線にこの4つの周波数が混在することになるが、回線の両端でフィルタを用いて分離することができる。たとえば、1.6 KHz 以下を通すフィルタで、上り信号を分離でき、1.6 KHz 以上を通すフィルタで下り信号を取り出すことができる。このあと復調すればよい。図1.7に各方式の概要を示しておく。

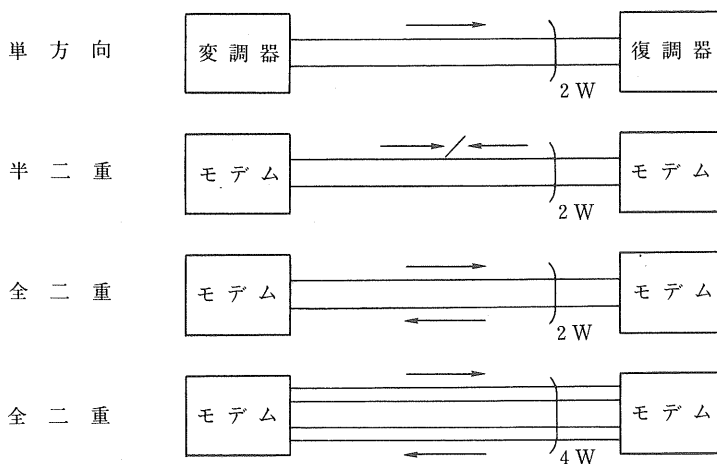


図 1.7 通信方式

### 1.1.6 ベアラ速度

ベアラ速度を説明する前に、同期方式について説明しておく。

通常、データ伝送では1つの回線を用いてビットを直列に伝送する。データを送信する側と受信する側とでタイミングをとりながら信号を受けとる。これを同期といい同期が合わないと、受信側ではデータがどこから始まるのがわからないので、データを見落したり、間違っって受け取ったりすることになる。

同期には、

- ① ビット同期
- ② キャラクタ同期

がある。

ビット同期とは、ビットの位置を合わせることで、ビット同期がとれて伝送が正しく行われる。しかし、ビット同期が正しくても、ビットのどこからどこまでが1つの文字（キャラクタ、普通8ビット）に対応するのかわからなければ、文字に交換できない。この文字の位置合めがキャラクタ同期である。

そこで、一般のデータ伝送で用いられる直列伝送では、1つの回線で、一緒に同期の情報も送るが、その方法にはいくつかある。これを同期方式というが、この同期方式には

- ① 同期式
- ② 非同期式

の2つがある

同期式は、同期をとるためのクロックに合わせてデータが送られる。ビット合せのために、最初に特別なビットパターンが送られる。これをSYN 記号という。受信側ではビットパターンを監視することによりSYN 記号をとらえて、SYN 記号のあとに文字を認識する。文字がとだえれば、次にSYN 記号から送り直せばよい。同期式は高速伝送に向いている。

非同期式は、1文字ずつ順次、非同期に伝送する場合の同期方式であり、その代表は調歩同期である。調歩同期のことをスタートストップ同期ともよび、各文字のビット（データビット）の前にスタートビット、後にストップビットをつけて伝送する。スタートビットを0、ストップビットを1と決めておき、1から0になったところをスタートビットを判断し、そのあとの8ビットをデータビット、その次の1ビットをストップビットとみなす。このように調歩同期式は、ビットとキャラクタの両方の同期がとれる。

一般に、同期データ伝送方式では、2,400 bit/s以上のデータ伝送で用いられている。端末からのデータ信号は、データ回線終端装置においてデータ信号と同一速度のサンプリングパルスによる単点サンプリングされ、デジタル伝送に適した形式の信号に変換される。このように伝送に適した信号形式のことをエンベロープ形式といい、図1.8のような形式である。



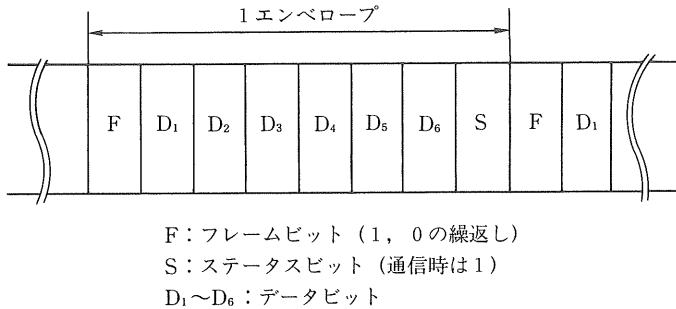


図 1.8 エンベローブ形式

これを見るとステータスビット (Sビット)と、これらを識別するフレームビット(Fビット)の2つの制御ビットで囲んだ1オクテッド (8ビットで構成)からなる形式をいう。

この場合、データ6ビットに対して制御ビット2ビットが付加されるので、(6+2)エンベローブ形式ともよばれている。

また、この(6+2)エンベローブ形式の信号が伝送路を伝送されていく速度のことをベアラ速度という。そして、(6+2)エンベローブ信号のことをベアラ信号ともよんでいる。同期方式の場合、ベアラ速度は、端末からのデータ信号の8~倍の速度となる。たとえば、2,400 bit/s, 4,800 bit/s, 48k bit/sのベアラ速度は、

$$2,400 \text{ bit/s} \rightarrow 3.2 \text{ k bit/s}$$

$$4,800 \text{ bit/s} \rightarrow 6.4 \text{ k bit/s}$$

$$9,600 \text{ bit/s} \rightarrow 12.8 \text{ k bit/s}$$

$$48 \text{ k bit/s} \rightarrow 64 \text{ k bit/s}$$

となる。

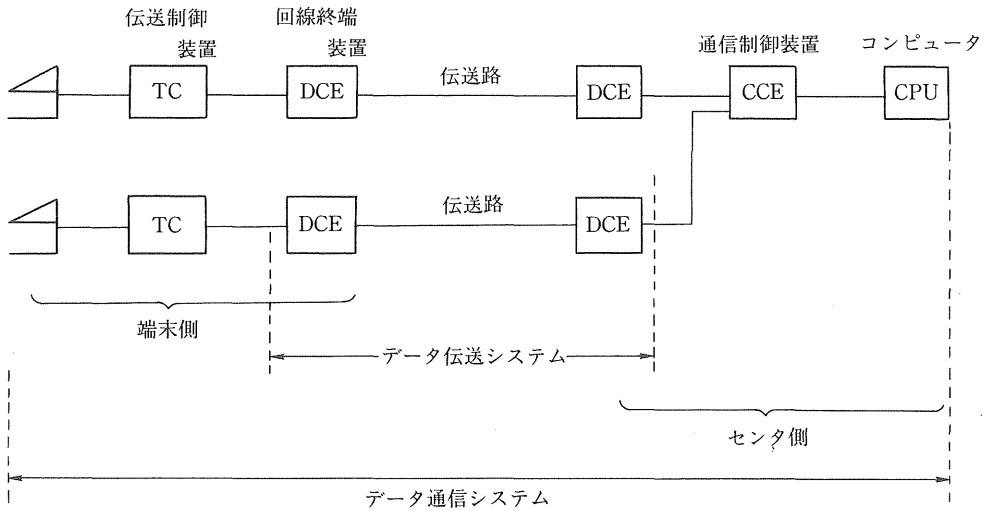
### 1.1.7 回線終端装置

データ伝送システムは、入力された情報に対応した電気信号(たとえば、振幅、周波数、位相など)を順次伝送する。

一方、端末からの出力信号は、“1”とか“0”の2進符号の組合せで構成される。伝送路は、周波数とか振幅などの電気信号、端末から出力される信号は2進符号というように、信号の形が異なる。このため、この両者の形式の整合をとる必要がある。

この整合をとる装置を回線終端装置 (Data Circuit terminating Equipment: DCE)といい、アナログ伝送では変復調装置 (Modulator, Demodulator: MODEM) デジタル伝送では宅内回線終端装置 (Digital Service Unit: DSU) が用いられる (図1.9)。これらの装置は、CCITT (Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique: 国際電信電話諮問委員会) から勧

告されているインタフェース条件である物理的、電気的条件を満たしている。ここで、CCITT からの勧告であるインタフェース条件を表1.1に示しておく。



TC : Transmission Control Equipment                      CCE : Communication Control Equipment  
 DCE : Data Circuit Terminating Equipment              CPU : Central Processing Unit

図 1.9 データ通信システム

## 1.2 データ交換技術

### 1.2.1 デジタル交換網

コンピュータネットワークにおけるコンピュータ間通信では、どこのコンピュータとも高速で、しかも高品質のデータ伝送ができる必要がある。また、画像データの伝送では、データ量が、非常に多いため、高速伝送が必要となる。このような要求を満たすために開発されたのが新データ網である。新データ網はデジタルデータ交換網 (Digital Data Exchange: DDX) などとよばれる (図1.10)。

DDX 網は“1”または“0”の2進信号を直接伝送することができ、パルスの立ち上りと立ち下りを急峻にすれば、パルス幅を狭くすることができ、単位時間に多くのパルスを送ることができるのでそれだけ高速伝送ができる。また、パルスはノイズにも強いので、高品質な伝送が可能となる。DDX 網には次の2つのサービスの形態がある。

- ①回線交換サービス
- ②パケット交換サービス

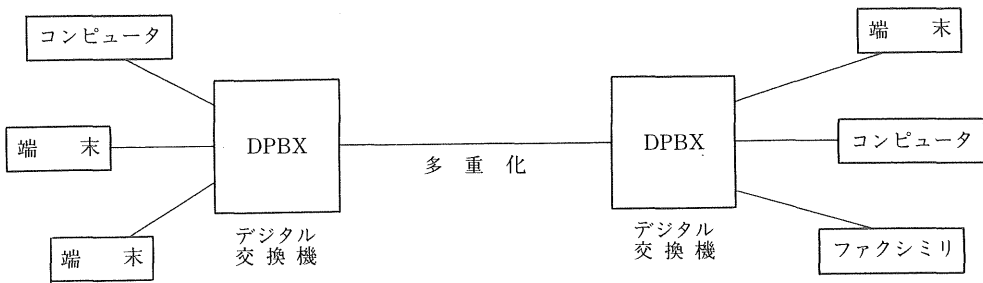


図 1.10 DDX網

①の回線交換サービスは、必要なときに交換機を通して回線をつないで伝送する方式で、加入している相手とは自由に通信ができる。このとき使用する交換機は、パルスそのものを交換するので、デジタル交換機(Digital Private Branch of Exchange: DPBX)とよばれているのである。

回線交換サービスは、回線を一度つなげると占有して使用することができるので、大量のデータを連続して伝送するときに適している。

伝送速度は、

- ・ 低中速 (200, 300, 1,200, 2,400, 4,800, 9,600 bit / s)
- ・ 高速 (4,8000 bit / s = 48 k bit / s)

に分かれ、同期方式は、同期式、通信方式は全二重である。

このサービスは、速度の異なる端末どうしの接続はできない。料金は接続時間による従量制で計算される。ただし、時間に対する単価は回線速度と距離により異なる。

②のパケット交換サービスは、情報をパケット (小包)にして伝送する方式である。図1.11はパケット回線サービスのイメージ図で、伝送する情報を、ある大きさ (長さ) の単位に分割して伝送する。この単位を小包として伝送するのである。パケット交換では256バイトずつに分割し、それぞれ宛先や順序に関する情報の入ったヘッダをつけて1つのパケットにする。パケット交換についての詳細は後述する。サービスの特徴をまとめたのが表1.2である。

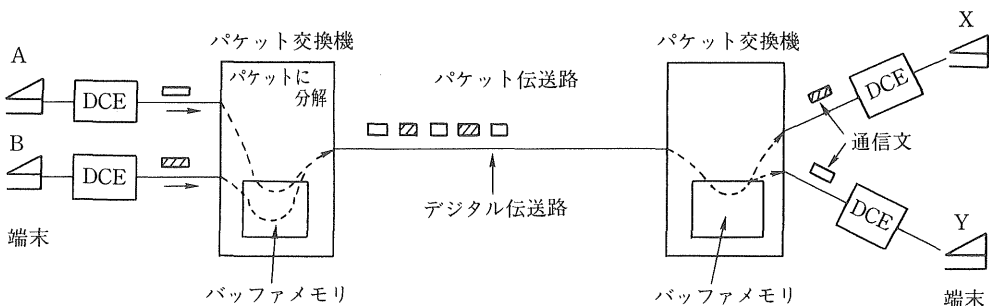


図 1.11 パケット交換サービス

表1.2 DDX 網サービス

項 目	回線交換サービス	パケット交換サービス
通信相手	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回線交換網に接続されている任意の相手</li> <li>・ダイヤルをすることにより、だれとでも通信できるが、通信の保護のための機能を有する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同左に加えて、相手固定接続機能(PVC)の利用も可能</li> <li>・同左</li> </ul>
通信料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従量制料金(使用時間見合い)</li> <li>・データ量があまり多くなく、回線の使用時間の少ない区間に有利</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従量制料金(伝送情報量見合い)</li> <li>・同左</li> </ul>
回転速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・～200, ～300, ～1,200, 2,400, 4,800, 9,600, 48 kbit/s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・200, 300, 1,200, 2,400, 4,800, 9,600, 48 kbit/s</li> </ul>
接続動作	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダイヤルをする</li> <li>・接続時間は1秒程度である</li> <li>・高速のキャラクタダイヤルが使える</li> <li>・Xシリーズインタフェースによれば網制御装置(NCU)が不要である</li> <li>・常に固定された相手と通信するときは、発呼ボタンのみで呼出しができる(NCU)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同左</li> <li>・パケット形態端末の場合は発呼パケットによる</li> <li>・相手固定接続の場合は接続動作不要である</li> </ul>
回線構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常に交換を経由して接続される</li> <li>・4線式回線が利用できる</li> <li>・デジタル伝送路を用いているので、接続ごとのルートが異なっても、品質は保証される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同左</li> </ul>

### 1.2.2 ファクシミリ網

ファクシミリ通信網サービスは、昭和56年9月に東京一大阪間で始められたファクシミリ専用の通信網が最初で、従来の電話網に比べて、伝送速度も速く、料金も格安のため広く利用されるようになった。一方、近距離では、電話網が加入者交換機の網制御機能によって、通信が行われている。したがって、ファクシミリ通信に用いられる端末機器は網制御機能が必要で、端末のもつ各エレメントの値が技術基準を満足していなければならない。

ファクシミリ通信網からファクシミリ端末を呼び出す場合は、電話機のベル回線を駆動しないので、加入者交換機からの呼出信号である16Hzは使用せず、1,300Hzを用いている。

ファクシミリ信号は、自か黒かの信号を扱うが、文書や図面などの情報を標準化および量子化することによって2値のデジタル信号に置き換えることができる。その場合、同期式多位相変調

表1.1 CCITT のインターフェース条件 (その1)

## (a) CCITT V インタフェース

インタフェースの名称	規 定 内 容
V. 10 (またはX. 26)	データ通信分野で I C 回路を用いた装置に一般的に利用される不平衡形複流相互接続回路の電気的特性
V. 11 (またはX. 27)	データ通信分野で I C 回路を用いた装置に一般的に利用される不平衡形複流相互接続回路の電気的特性
V. 21	一般交換電話網用に標準化された300 bit / s 全二重モデム
V. 22	一般交換電話網および専用回線用に標準化された1,200 bit / s 全二重モデム
V. 23	一般交換電話網用に標準化された600および1,200ボーモデム
V. 24	データ端末装置とデータ回線終端装置間の相互接続回路の定義
V. 26	4線式専用回線用に標準化された2,400 bit / s モデム
V. 26 bis	一般交換電話網用に標準化された2,400および1,200 bit / s モデム
V. 27	専用回線用に標準化された手動等化器付4,800 bit / s モデム
V. 27 bis	専用回線用に標準化された自動等化器付4,800 bit / s モデム
V. 27 ter	一般交換電話網用に標準化された4,800および2,400 bit / s モデム
V. 28	不平衡複流相互接続回線の電気的特性
V. 29	専用回線用に標準化された9,600 bit / s モデム
V. 35	60~108 kHz 群帯域回線を用いる48 kbit / s のデータ伝送
V. 36	60~108 kHz 群帯域回線を用いる同期式データ伝送用モデム
V. 37	60~108 kHz 群帯域回線を用いる72 kbit / s を越える信号速度の同期式データ伝送

(PSK) または直交振幅変調 (QAM) が用いられる。

ファクシミリの伝送能力は低速機 (6分機) 中速機 (3分機), 高速機 (1分機) があるが, CCITT ではこれに関して次の勧告をした。

- ・低速用 G 1 規格 (1972年)
- ・中速用 G 2 規格 (1976年)

表1.1 CCITT のインターフェース条件 (その2)

## (b) CCITT X インタフェース

インタフェースの名称	規 定 内 容
X. 20	公衆データ網における調歩伝送サービスの DTE-DCE (データ回線装置) 間のインタフェース
X. 20 bis	公衆データ網における V. 24 に準拠した調歩伝送サービスの DTE-DCE 間のインタフェース
X. 21	公衆データ網で同期運転する DTE, DCE の汎用インタフェース
X. 21 bis	同期 V 勧告モデムインタフェースで設計された DTE の公衆データ網における使用
X. 24	公衆データ網における DTE-DCE 間の相互接続回線の定義一覧
X. 25	公衆データ網でパケットモードで運用する端末に関する DTE-DCE 間のインタフェース
X. 26	データ通信分野での集積回路装置に用いられる汎用の不平衡複流相互接続回路の電気的特性 (V. 10 関連)
X. 27	データ通信分野での集積回路装置に用いられる汎用の不平衡複流相互接続回路の電気的特性 (V. 11 関連)
X. 28	調歩モードデータ端末が同一国内にある公衆データパケット組立/分解機能にアクセスするための DTE / DCE インタフェース
X. 29	パケット組立/分解機能とパケット端末または他のパケット組立/分解機能とのデータ交換手順

## ・高速度 G 3 規格 (1980年)

G 1 (6分機) 電話回線に送出する信用の帯域を圧縮する手段をもたないので、A 4判ほどの原稿の伝送に要する時間は3分である。

G 2 (3分機) 符号化または残留側帯波変調などの帯域圧縮技術を使用し、A 4判の原稿の伝送に要する時間は3分である。

G 3 (1分機) ファクシミリ信号の冗長性を抑圧することでA 4判の原稿を約1分で伝送する。変調方式としては帯域圧縮技術を使用してもよい。冗長制御圧符号化機能をもち、エラーフリー通信が可能なデジタルファクシミリであり、データ通信網で用いる。

1981年9月から販売されたNTTのミニファクスは伝送可能原稿がA5判と小さく、1枚伝送するのに90秒ほどかかり、しかも標準モードではG2、G3機の文信ができないというものであったが販売実績がある。

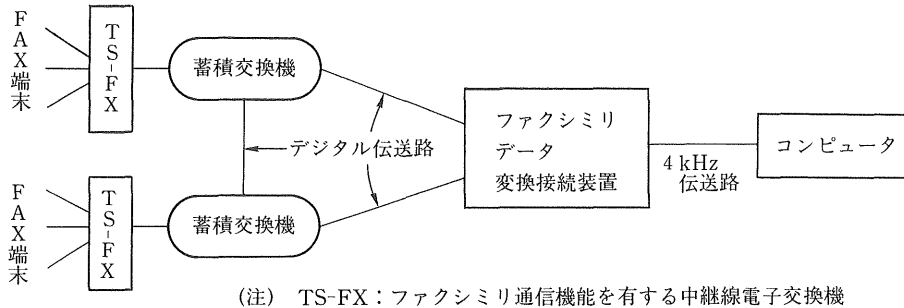


図 1.12 ファクシミリ通信網

### 1.2.3 ビデオテックス網

ビデオテックス (VIDEOTEX) は、電話回線にテレビ検出機を接続し、コンピュータシステムとの会話形式により文字、図形などの情報を入手可能とするシステムである。日本ではキャプテンシステム (CAPTAIN: Character Ahd Pattern Telephone Access Information Network System) の名称で、昭和54年12月から実験が行われてきた。システムの基本構成を図1.13に示しておく。

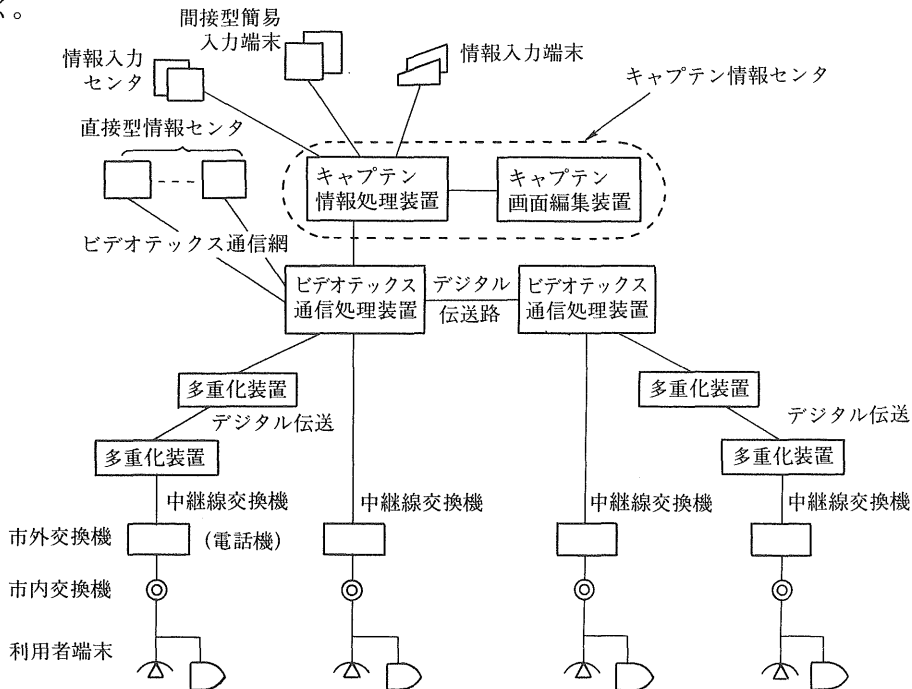


図 1.13 ビデオテックス通信システム

ビデオテックス通信網は、ビデオテックス通信処理装置、多重化装置、電話網からなり。

- ・速度変換
- ・プロトコル変換
- ・情報センタ切換え

などの機能を有し、多数の端末と情報センタとが接続されている。

### 1.2.4 ISDN

ISDN (Integrated Service Digital Network) は、従来のデータ通信網の欠点を解消すべく、これから生まれようとする総合サービスデジタル通信網である。

従来、データ通信網は電話交換網をベースに発達してきたが、通信処理技術の飛躍的な発展に伴い、データ通信網をより機能拡充整備されるようになった。

データ通信、ファクシミリ、音声通信、画像通信などの各種のサービスをデジタル通信網に総合して、加入者線を共通にして利用することが基本になる。通信路としては光ファイバを利用することが主流になるといわれているが、各国とも全国レベルで通信網を再構築することになるので、完成までにはかなりの長期にわたることが予想される。したがって、次世代の通信システムとして注目される。フランスのテレマーク、日本のINSなどがその例で、いずれもその緒についたばかりであり今後の発展に待っところが多い。

ではここで、日本のINS構想の基本的なものを紹介しておこう。

まず、現在の通信に対する不満として、次のようなものがある。

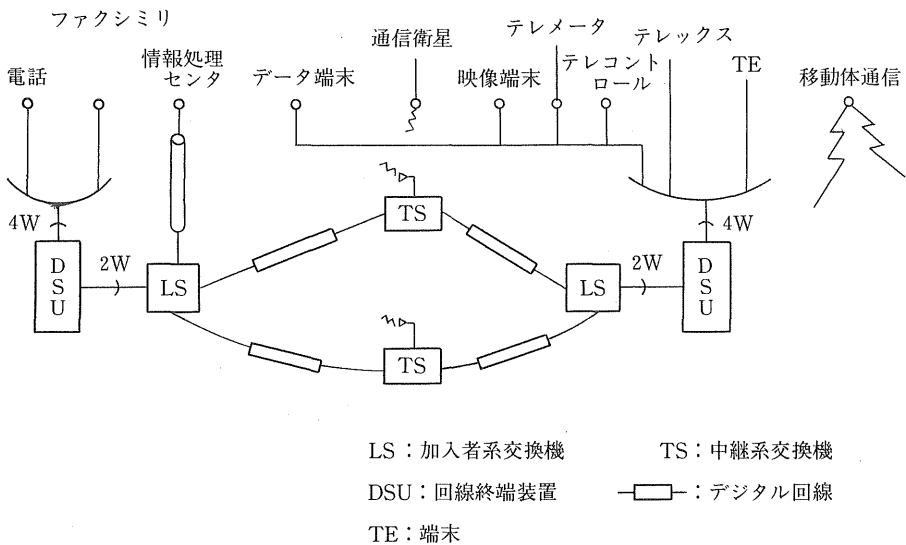


図 1.14 IDB 概略図



- (1) 異なるメーカーのコンピュータとも通信がしたい。
- (2) コンピュータとファクシミリ, コンピュータと電話の間でも情報のやりとりをしたい。
- (3) 通信網の種類を気にせず通信がしたい。
- (4) 電話の声や文字だけでなく, テレビのような映像による通信がしたい。
- (5) 近距離でも東京-九州間でも, 同じ程度の料金で通信したい。

などの要求から, 次のようなことができる INS 構想が生まれた。

- (1) 電話網, 電報網, ファクシミリ網, 加入電信網 (テレックス網), DDX 網などのばらばらに存在する通信網を一本化する。
- (2) 大量のデータを高速で送れる光ファイバを通信網に使用する。
- (3) 通信として, アナログ, デジタル方式の混在からデジタル方式に統一する。
- (4) 通信網の一本化, デジタル化, 光ファイバ化の導入などによって遠近格差の少ない料金体系を設定する。