

解説

オフィスオートメーション技術



ネットワークの利用技術†

飯村二郎^{††} 佐藤昌貞^{††}

1. まえがき

日本語ワードプロセッサ (WP) の出現に触発される形で、オフィスオートメーション (OA) への期待が高まっている。WP は、当初編集機能をもつ電子タイプライタとしてスタンドアロン形のものであったが、通信機能を具備した機種が増加している。これにより、WP 間での文書通信、データ通信センタを利用したデータベース・アクセス等が可能となる。

従来、日本のオフィスにおいては、電話、複写機、電卓が3種の神器といわれ、個別機種として使われていた。しかし、WP の動向に見られるように、通信機能付 WP、ファクシミリ、インテリジェントコピー、コンピュータも含めて、通信による機器の結合・統合が進むと考えられる^{1)~3)}。

オフィス内情報システムの統合化を支えるネットワーク技術について、OA を実現する立場から述べる。本稿の構成は次の通り。

2. OA における通信の役割
3. 公衆網
4. 構内システム
5. 文書通信技術 (プロトコル)

2. OA における通信の役割

2.1 オフィス作業の分類

オフィスにおける作業は業種、職種により異なるが、機能的には、およそ次のように分類されよう⁴⁾。

- (1) 情報の収集・生成・加工：伝票の処理、図表の作成、書類・帳票の作成など
- (2) 情報の蓄積・検索：書類・伝票等の整理と保管および参照など
- (3) 情報の伝達：書類の伝達、会議、電話など

(4) 思考

(1)~(3)項が OA の対象である。作成された書類、伝票は何らかの形で、伝達、蓄積・検索と結合されて処理される。作業内容の比率を見ると、管理的職種になるほど、面談、会議、電話等の比率が高くなる⁵⁾。それゆえ、電話の欠点を補い、紙や面談による通信手段を電子的手段により効率化し、かつ各種機能および装置間の統合を図って行く事が、OA を実現する一つの鍵となる。

2.2 オフィスにおける通信

オフィスにおける通信を、情報の表現形態により分類すると

- (1) 音声……電話
- (2) テキスト……テレックス、テレテックス
- (3) データ……データ通信
- (4) イメージ……ファクシミリ
- (5) 画像……TV 会議

などがあげられる。

電話による音声通信に比較すると、イメージ、テキスト、データ等の通信は異なるトラヒック特性を示す。すなわち、前者が即時通信、全二重通信、連続通信であるのに対し、後者は蓄積通信、半二重通信、ブロック転送の利用が多い。

これらに対し、将来共に音声トラヒックが多いと予測して音声主体の PBX にデータ交換機能を統合するアプローチと、高速データ転送をベースとするローカルネットワークによりデータ主体の網を構築しようとするアプローチとがある⁶⁾。

2.3 通信の形態

米国での調査によると、オフィスにおける通信のうち、60% がオフィス内の通信であり、22% が 50 マイル以内の近距離通信、10% が 500 マイル以内の中距離で、残りわずか 8% が遠距離通信であるといわれる⁷⁾。日本においても、集中局にまたがる通信は約 35% であるのに対し、集中局内に閉じる通信は 65%

† Network Techniques Applicable in Office Automation by Jiro IIMURA and Masasada SATO (Yokosuka Electrical Communication Laboratory, N. T. T.).

†† 日本電信電話公社横須賀電気通信研究所

と多く、同様の傾向を示すと考えられ、電話網、データ網を中心とする公衆網の拡充を図るとともに、事業所構内における通信の効率化が重要である。

また、各社の WP は、一般に、異なるコマンド体系、符号体系、レコード形式、通信手順を具備している。したがって、インタフェースの標準化および相互通信のための交換技術が重要となる。

3. 公衆網

日本における公衆電気通信網は、電報中継網、加入電話網、加入電信網により、それぞれのニーズに合った個別網として発展してきた。また、データ網として、54年に回線交換網が、55年にパケット交換網が、やはり個別網としてサービス開始されている。近く予想されるサービスとして、ファクシミリ網が計画されている。さらに、WPの発展を背景として、テキストによる通信（テレテックス）の気運が国際的に高まっている。

このように電話網を中心に発展してきた公衆網は、非電話系サービスへの対処および個別網から統合網への展開を図ろうとしている。このため、これら公衆電気通信網について、主たるものの最近の動向について述べる。

3.1 電話網^{8),9)}

全国自動即時化を達成し、約3,700万の加入者を収容する電話網は、データ通信、ファクシミリ通信への網開放以来、それぞれのサービスを指向した利用形態が出現し、新たな対応を必要としている。

新サービスとして、電話の利便化を図る新電話サービスがあり、すでに実現されている短縮ダイヤル、キャッチホン（通話中着信）、不在案内などに加え、会議電話、クレジットコールなどが考えられている。非電話系サービスとしては、ファクシミリ、データ端末、データテレホンなどに対する通信サービスが考えられている。

従来の電話では、端末の種類が統一され、かつ人間が応答するため、互いの番号を接続することでサービスが完結したが、新電話サービスおよび非電話系サービスでは、端末の多様性、機械による応答の必要性から、表-1の機能を交換機に新たに配備する必要がある。これらの機能を配備する際、クロスバ交換機の比率が高い市内交換機の改造をできるだけ少なくし、ソフトウェアの追加・改造でできるだけ対処するため、蓄積プログラム方式の市外交換機に機能集中を図る網

表-1 新機能の概要

項目	概要
発信加入者の識別機能	自動着信時の発信端末の確認、網間接続時の課金情報の網間授受、着端末における発信番号表示などのための発信加入者 ID の検出・送受信機能。
加入者情報の蓄積・照合機能	端末間の接続規制、端末への新サービス提供の可否などのチェックを行うため、加入者のサービスクラス、端末種別等の加入者ファイルの蓄積、照合機能。
共通線信号	加入者 ID や加入者ファイル等の情報を通信路の状態にかかわらず、局間で送受できるための情報転送機能。
蓄積変換機能	異種端末間または複数網にまたがる端末間での通信のため、速度、手順、情報形式などの変換を行う蓄積変換機能。
音声応答機能	多様なサービス仕様についての音声による操作ガイダンスおよび電話系端末への在席照会等簡易データ処理結果の通知などのための音声応答機能。
新たな課金制御	着信課金、新サービスの付加課金などの新たな課金制御機能。
新端末制御	電話回線に接続されたファクシミリ端末への無鳴動着信など。

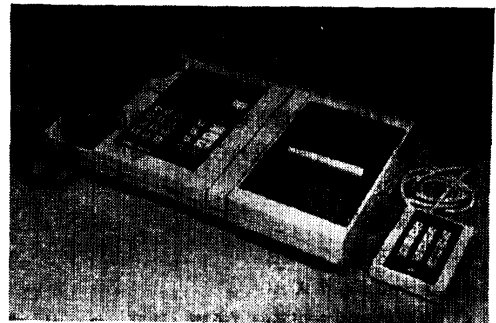


図-1 データテレホンの外観（Ⅱ型）

構成がとられる。

網機能の高度化に加えて、マイクロプロセッサ等の LSI 技術を活用した電話機自体の高機能化も進んでいる。その 1 例がデータテレホンである。データテレホンは、プッシュホンをベースに機能ボタン、磁気カード、数字表示器、簡易プリンタ等のデータ入出力機能の充実を図ったものであり、電話機による簡易なデータ通信を可能とする（図-1）。利用分野としては、商品注文・在庫照会処理、クレジット検証・伝票処理、各種予約・情報案内等が考えられる^{10),11)}。

3.2 デジタル・データ網

データ通信への回線開放以来、電話網を利用したデータ通信システムの増加は著しい。3.1 に述べた電話網の高度化は機能的なものであり、

- ・ 接続時間（区域内通信で 6 秒以下、区域外通信で 15 秒以下）

・ データ通信速度 (おおむね1,200 b/s まで, 2,400 b/s 以上では十分な品質が得られない場合がある)。

・ 伝送品質のばらつき (瞬断, インパルス雑音, 群遅延歪みなど) 等, 網の基本性能を抜本的に改善するものではなく, あくまで音声に最適に設計されたものである。電話の場合とは異なる性能が要求されるデータ通信に対し, 今後増大するトラフィックに 대응するため, データ専用の公衆網 (DDX) が提供されている¹³⁾⁻¹⁴⁾。

データ通信においては, データの送受信速度や回線保留時間などがその利用形態に応じ広範囲の分布を示す。このため,

- ・ 比較的長電文で, 高密度のファイル転送等に適した回線交換: 情報転送通信向き
- ・ 比較的短電文で, 低密度の情報転送に適したパケット交換: 会話通信向きの両方式が提供される。DDX の特徴は 表-2 の通りである。

網のインテリジェント化の計画として, 網に蓄積・交換機能を付与し, 通信と処理の融合を図る, いわゆる通信処理機能の研究が進められている¹⁵⁾。通信機能としては,

- ・ 同報通信
- ・ 代行送信
- ・ メールボックス
- ・ 異種異網端末間通信 (手順, 速度, コード, 書

表-2 デジタルデータ網の特性 (目標値)

	回 線 交 換	パ ケ ッ ト 交 換
回線速度	200, 300, 1,200, 2,400 4,800, 9,600, 48 Kb/s	200, 300, 1,200, 2,400 4,800, 9,600, 48 Kb/s
接続時間		
呼設定**	200 b/s : 1.3 秒 2,400 b/s : 0.5 秒	0.32 秒 (初期*), 0.64 秒 (将来*)
呼復旧	0.1 秒	0.32 秒 (初期*), 0.64 秒 (将来*)
ビット誤り率	10 ⁻⁶ ~10 ⁻⁷	~10 ⁻¹⁰
記 事		* パケット端末間通信の場合の網構成 (初期) PT LS LS PT ●—○—○—● (将来) PT LS TS TS LS PT ●—○—□—□—○—● ** パケット交換の場合は, 発呼パケット送過後, 応答を受けるまでの最小接続遅延

式等の変換)

- ・ メディア変換 (文字コードのファクシミリ情報への変換など)
- ・ メッセージ編集 (変更, 追加, 削除, 追加等) などが考えられている。

また各種網間接続に関して次のような検討がなされている。

(a) 新網の建設当初, サービス範囲を拡大するため全国津浦浦に行きわたっている電話網を介して端末を収容する。

(b) 複数の網を結合し, それぞれの網の特長を活かしたサービスの統合化を図る。(例. 新電話サービスとパケット変換)

(c) 通信コストに占める加入者対応部のコスト比率が高いパケット交換において, 低呼量の利用者に対し, 電話網の集線機能を利用し, 通信コストの低減を図る。

これらの特徴を活かすためには, 次の問題点を解決する必要がある。

- (1) 番号形式, 接続手順, 通信速度等の整合
- (2) 伝送品質, 接続時間

なお, 網間接続は既存網をベースとしてサービスの統合を進展させる現実的な手法と考えられる。

3.3 ファクシミリ網

ファクシミリは, 漢字を含めた任意の文字, 図形を忠実に伝達する記録通信という点で, 電話やテレックスにはない特徴を有する。日常の記録通信において漢字を常用する日本においては, 情報入力容易さ, および電話と同程度の簡易な操作性から, 年率 20~30% の増加を示している。

しかし, 紙面をスキャンして, ビット列として情報を転送するため情報量が多くなり, 圧縮機能が必要となる。従来, この機能は端末側で実現され, 端末が高価となる。

ファクシミリ通信を拡大, 普及させる方式として, 端末が有していた高価な機能を共通化して網に配置し, 端末価格の低減を図るファクシミリ通信システム (FICS) の実用化が進められている¹⁶⁾。FICS は, さらに, 網内に蓄積機能をもたせ, 同報等の多彩なサービスを実現しようとしている。また, 加入者線として電話網を用い, サービス範囲の拡大を図ろうとしている。

ファクシミリ通信システムの基本構成を 図-2 に示す。

3.4 テレテックス網

テキスト通信用の網として、すでにテレックス網が普及している。最近、テレックスの機能拡充として、通信機能を具備した文書処理端末相互の通信が国際的な関心を集め、テレテックスと呼ばれる^{2),17)}。

テレテックスにおける通信のフェーズは次のようになる。

(1) ローカルモードで、端末の文書編集機能を用いて文書を作成し、二次記憶（フロッピ・ディスク）に格納する。

(2) 原則として、二次記憶から二次記憶へメモリ間通信で文書を転送する。

(3) 二次記憶に受信した文書をプリンタへ出力し再生する。

このように符号ベースのメモリからメモリへの転送のため、2,400 b/s を標準とし、テレックスの 50 b/s に比べて高速化されている。

テレテックス網はテレテックス・サービスに供される網を意味し、CCITT の国際勧告では、(i)回線交換データ網、(ii)パケット交換データ網、(iii)電話網のいずれかの既存網の上に構築することが勧告されている。サービスの効用を高めるため、テレテックス・サービス網を構築するに際し、網機能として、人間の介在するローカルモードと独立に通信し得ることを前

提に、次の機能をもてる。

- ・ 網内での蓄積（例、遅延配達）
- ・ 短縮アドレス呼出し
- ・ マルチ・アドレス呼出し（同報）
- ・ 網による加入者線識別（自動発着信を原則とするための端末識別）
- ・ 自動日時通知（発信側の日時）
- ・ 料金通知

また、テレックスとの相互接続、国際間通信についても勧告がなされている。しかし、ファクシミリとの混合モード、ファクシミリとの相互通信の方式、サービスの拡張内容などに関する勧告化は今後の課題となっている。

テレテックス網におけるプロトコルは 図-3 に示すような階層化モデルをなしている。

- ・ レイヤ 1~3: 利用する網に応じて、上位レイヤに対し共通なサービスができるための手当てを行う。
- ・ レイヤ 4: 端末内メモリ相互間で通信ができるための手順

・ セッション・レイヤ: 端末間で端末の属性等についてのネゴシエーションを行うための手順

・ ドキュメント・レイヤ: ページ、ドキュメント（1ないし複数のページ）単位で通信するための手順

このプロトコルの特徴は次の通り。レイヤ 1~3 のプロトコルにより各種網から独立したトランスペアレントなリンクの確立を行い、レイヤ 4 でエンド・エンドのトランスポートの状態を作っている。次いで、端末の種別、たとえばテレテックス端末かテレックス端末かの区別を行い、引続きドキュメントの種別等必要なパラメータの交換を行っている。特にこのプロトコルでは送信者の文書形式が着信者の文書形式に忠実に再現されることに基本的考え方がある。すなわち、テレテックス端末の発信文書を直接他種の装置（LP, CRT 等）に編集出力することは考えていない。

テレテックス網によるサービスのイメージを 図-4 に示す。

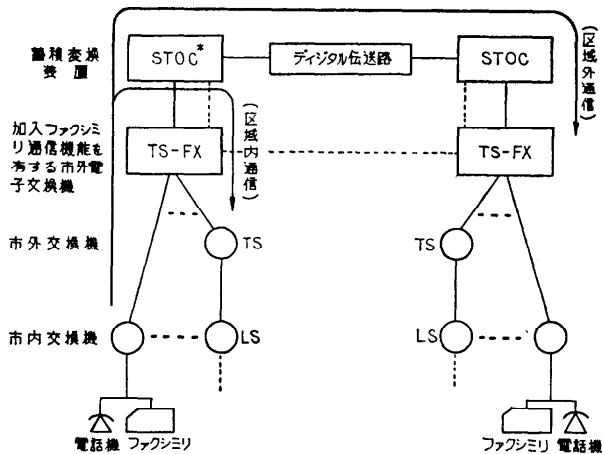


図-2 ファクシミリ通信システムの基本構成

- STOC (Facsimile Storage and Conversion System): 画信号の圧縮符号化・復合化、蓄積、高速転送、速度変換等。
- TS-FX: 加入者ファイルによる発着信号の照合、サービス・オーダの処理、課金情報の記録。
- TS : 対 LS の回線を指定したファクシミリ端末の呼出し。
- LS : 発信者番号の検出と TS-FX への送出、電話機ベルの無鳴動呼出し。

4. 構内システム

事業所の通信に占める構内通信の重要性については 2 章で述べた通りである。このため、構内での情報伝達、構内の各種オフィス機器の結合を行う構内システムは、OA の

キー・テクノロジーであるともいわれている。

構内システムの構築法には、二つの方法がある。すなわち、

(a) 電話に対する構内交換装置として発展してきた PBX を利用する場合と

(b) 構内での高速データ転送を可能とするローカルネットワークを利用する場合、とである。

4.1 構内交換機 (PBX)

PBX は、日本において約 10 万台 (昭和 54 年 5 月現在) が設置され、構内の音声通信装置として広く普及している。最近の PBX は、半導体メモリやマイクロプロセッサ等の LSI 技術の発達の上に、蓄積プログラム制御方式が採用され、機能、性能の飛躍的向上が図られている。通話路系についても、高速アナログスイッチによる電子化 (空間分割型)、さらには高速メモリによる時分割、デジタル化が進んでいる¹⁰⁾。

デジタル化の結果として、音声通信に加えてデータ通信および通信処理への技術発展が可能となる。このような音声とデータを統合化した PBX として米国、Rolm 社の REMS (Rolm Electronic Message System) 等がある。REMS は Rolm 社の既存の CBX (Computerized Private Branch Exchange) に予備のコンピュータ (メッセージ・プロセッサ) を組み込み、電話とメッセージ通信とを統合している。メッセージの送受は、標準電話機の代わりに、ETS 100 と呼ばれるデジタル電子式電話機を用い、これに CRT、ハードコピー端末等を差し込むことによってなされる (図-5)。

メッセージの送受信は次のようになされる。

送信: CREATE コマンドで入力すべき項目が表示される。メッセージ入力後、SEND とタイプ

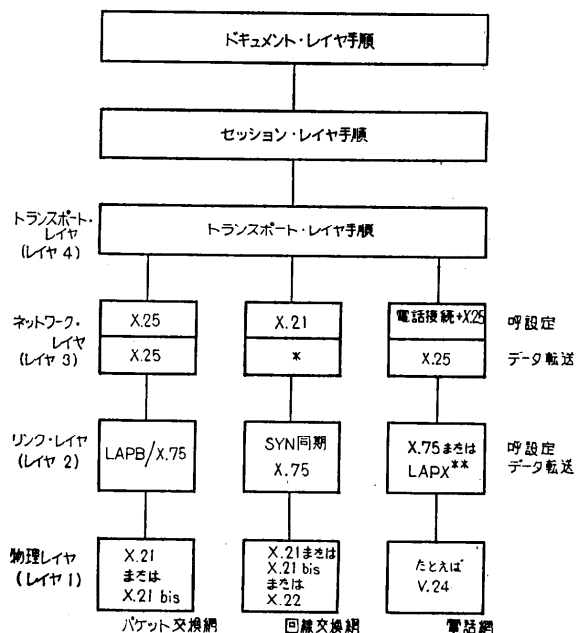


図-3 テレックス・プロトコルの構成

(注) *: 回線交換網では不要であるが、パケット交換網との相互接続を容易とするため、最小のネットワーク・レイヤが導入される。

** : 半二重手順。

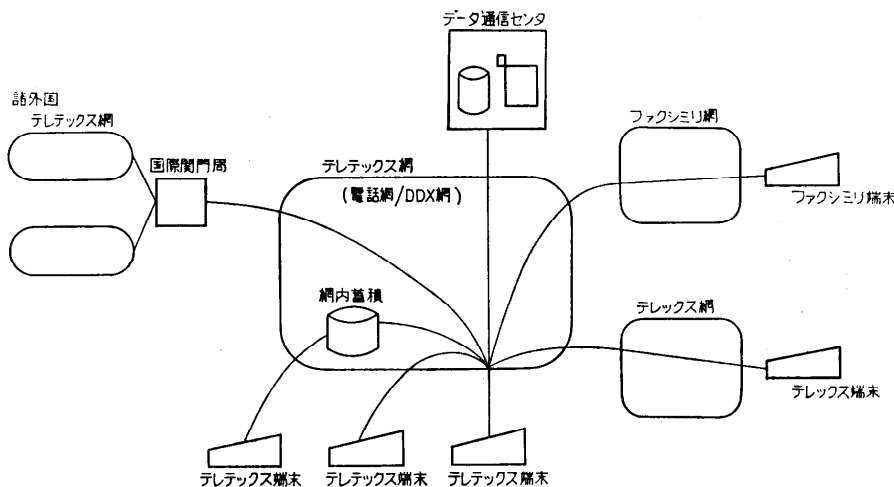


図-4 テレックス・サービスの概念図

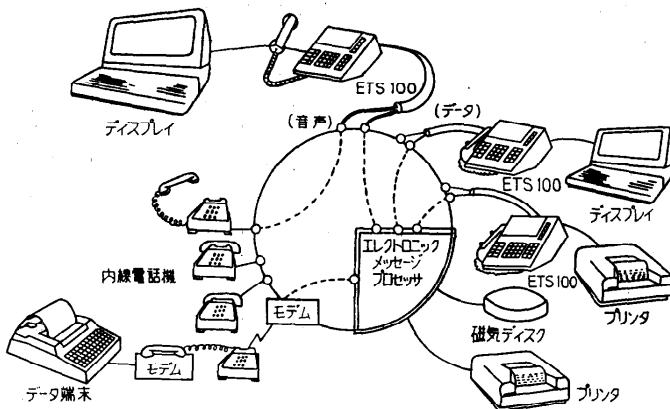


図-5 CBX 構内電子メッセージシステム

インするとメッセージプロセッサのメモリにメッセージが蓄積される。

受信：名前とパスワードを入力すると自分宛てのメッセージの数が表示される。SCAN をタイプインすると、日付、発信者名がCRT に表示され、READ メッセージ No. とタイプインすると、メッセージが表示される。

メッセージ・プロセッサはメッセージ処理を行うが、電話交換を制御するプロセッサが障害を起こした場合には、自動的に電話システム用プログラムをロードして、電話交換の制御をバックアップする。

4.2 ローカルネットワーク

コンピュータの利用形態が大型機中心の集中形から、ミニコン等を多数用いた分散形へと多様化するに伴い、同一ビル、工場、大学あるいは研究所など同一構内に設置されたコンピュータ間を結合するコンピュータ・ネットワークとして、ローカルネットワークが発展してきた^{*}。ローカルネットワークの狙いおよび特徴は次の通りである¹⁹⁾。

(a) 分散処理における構内での資源共用、負荷分散、信頼性向上等のための手段を提供する。

(b) 構内に閉じるため、広域網の制約が緩和、高速化等効率的な網の構築が容易である。

(c) 高速大容量、デジタルという特性を活かし、構内での ISDN を実現する。

現在までに、各種のローカルネットワークが発表されているが、網のトポロジにより大別するとスター、

リング、バス形の3種類に分類される。

(1) スター形

スターは、中央の計算機とその配下のミニコンや端末を星状にラインで結合したもので、古くからあるコンピュータ利用の典型的な形態である。OA システムという観点からは、中央のコンピュータの処理能力を多数の端末で共用するクラスタ形のシステムがこれに対応する。星状の結線のため、ミニコンや端末数が増えるに従い、総配線数が増大し、かつシステムの信頼性が中央のコン

ピュータにより左右されるという欠点を有する。

(2) リング形

リングは、リング状の伝送路に、アダプタを介して、各装置を結合する形態である。アダプタは、リピータを含み、メッセージ・データはリピータからリピータへリング伝送路上を伝達される。伝送路上のノードが故障するとリングが破壊されるため、伝送路の2重化、障害ノードでのメッセージの折り返し(ループバック)等の対策が必要である。このように、アダプタの機能が、次に述べるバス形に比較して複雑なため、装置価格が高くなる。

(3) バス形²⁰⁾

バスはリングと同様、高速のケーブルを共用して、メッセージの通信を行うが、リングと違って、ケーブルの端は結合されず、簡単なターミネータで終端される。メッセージ・データは、トランシーバを介してバス上に放送形で送られ、バス上を双方向に伝搬する。トランシーバはケーブルとコネクタで結ばれるが、障害時にはケーブルと電氣的に分離され、ラインへの影響をなくし、信頼性の向上が図られる。信号形式として変調を用いないベースバンド方式と搬送波による変調をかけるブロードバンド方式とがある。ベースバンド方式では伝送路上に一時には一信号しか送れない。それに対し、ブロードバンド方式では、いくつかの搬送波を用いることにより、複数の信号(音声、データ、イメージ等)を各搬送波のチャネルに対応させ同時に転送できる。すなわち複合通信において有利である。しかし、変復調機構のため、ブロードバンド方式の装置はベースバンド方式の装置に比べ、高価になる。このため、非常に広帯域の伝送または音声、データ、画

* このローカルネットワークは、OA 用機器の結合を狙いとする Xerox 社等の Ethernet の出現により、特に注目されるようになった。

像の同時転送を必要とする場合には、ブロードバンド方式が適するが、転送速度や転送距離があまり大きくない構内ではベースバンド方式で十分とも言われる。

(4) ネットワーク・アクセス制御

ネットワークを多重使用する際の制御法として、従来種々の方式が提案されている。大別すると、ネットワークの使用権を集中的に処理して割り付ける集中制御と、各装置自身が一定のアルゴリズムに従うことによってネットワークの使用権を獲得する分散制御とがある。特に複雑な割り付け処理（優先制御等）を必要とする場合や小規模簡易システムを除き、信頼性の点から、今後は分散制御の方向であろう。分散制御の場合でも、種々のアクセス制御法が提案されているが、米国での IEEE における標準化動向から、バス形における CSMA/CD (Carrier-Sence Multiple-Access/Collision Detection) とリング形における token passing の2方式に絞られてきたようである。それぞれの方式概要および特徴をまとめると表-3 のようになる^{6), 21)}。

(5) 伝送路

伝送路としてはペアケーブル、同軸ケーブル、光ファイバケーブルなどが考えられ、広帯域性から光ファイバケーブルが将来は有効と考えられている。しか

表-3 ネットワーク・アクセス制御方式の比較

	CASMACD	token passing
方式概要	<p>(送信)</p> <ol style="list-style-type: none"> 回線上にメッセージが流れていないことを確認して、直ちに送信する。 送信中に他ノードから送信されたメッセージとの衝突を検出した場合は再送する。 <p>(受信)</p> <ol style="list-style-type: none"> 自ノード宛のメッセージが流れてきたら取り込む。 	<p>(送信)</p> <ol style="list-style-type: none"> 回線上を token (特定のビットパターン) が流れてきた場合のみ、この上に Over write する形でメッセージを送信する。 送信メッセージの最後に新たな token を付加する。 <p>(受信)</p> <ol style="list-style-type: none"> 自ノード宛のメッセージが流れてきたらコピーして取り込む。メッセージは次ノードへ転送され、発信ノードへ達すると取り除かれる。
おもな特徴	<p>(長所)</p> <ol style="list-style-type: none"> アクセスアルゴリズムは非常に簡単。 送受信装置が安い。 低負荷時は大変うまく動作する。 <p>(短所)</p> <ol style="list-style-type: none"> ネットワーク・アクセス時間の上限値が保証されない。 高負荷時は不安定となる。 	<p>(長所)</p> <ol style="list-style-type: none"> ネットワーク・アクセス時間の上限値が保証される。 種々の通信媒体上での実現が比較的容易である。 高負荷時でも安定して動作する。 <p>(短所)</p> <ol style="list-style-type: none"> アクセスアルゴリズムが CSMA/CD より複雑。 障害対策等がめんどう。
備考	<p>バス状のネットワークでの利用が多い。 (例. Ethernet)</p>	<p>リング状ネットワークでの利用が多い。 (例. DCS)</p>

表-4 PBX と構内網の比較

PBX を支持する主張	構内網を支持する主張
<ul style="list-style-type: none"> 構内網は全オフィスの要求を扱うのに十分多様な装置をまだ結合していない。 将来も、音声は通信トラヒックの大部分を占め、音声通信には PBX が向いている。 すでに、PBX からケーブルが走っている。 集中形で、ソフトウェア制御のため機能補充が容易。 最低価格経路選択、通話の詳細記録等の PBX 機能を使用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 構内網は制御を分散しているため、1装置の故障が全システムのダウンにはならない。 高速転送路（同軸、光ファイバ）の利用により、大量データの高速転送が可能。 構内網を使えば、スター接続の PBX より、ケーブル長が短くてすむ。

し、現時点では、ケーブルの価格、分岐の容易性等の点から同軸ケーブルが最も普及している。

(6) 構内交換機かローカルネットワークか⁹⁾

OA システムを構築する際、構内交換機とローカルネットワークのいずれを用いるべきか、まだ技術的な決着はついていない。それぞれの特徴を整理すると表-4 のようになる。当面はすでに普及している PBX への機能付加または代替ということで、PBX が有利であるが、高速性を必要とするイメージ処理の分野が進展するにつれ、ローカルネットワークが有利となろう。しかし、将来形として、一方が他方を駆逐するのではなく、64 Kb/s 以下またはそれ以上のスピードに応じ共存するか、または両者が統合されるとみるのが大方の考えである。

5. 文書通信技術

OA におけるネットワークの具体的利用例として、テレテックス・サービスを取り上げ、通信としての特徴と通信手順について述べる。

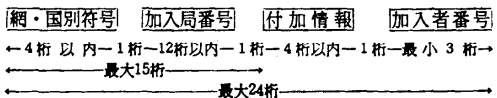
5.1 通信としての特徴

テレテックスは、3章に述べたように、文書の編集・蓄積機能を有する文書処理端末間のテキスト通信である。テキスト通信として、従来からテレックスがあるが、テレテックスは文書の作成・通信・蓄積・再生(出力)の全過程を対象とするサービスである。また、単なる文字列通信ではなく、送信側の文書と受信側の文書とがページフォーマット等も含めて一致するテキスト通信である。このため、主たる特徴は次のようになる^{17), 22)}。

(1) 端末は、文書の編集等ローカルモードでの使用時間が長くなるため、受信要求で直ちにローカルモードを中止せず、メモリ上の自動着信を並行して実施できなければならない。また、タイプ入力された

コード情報を一旦集め、ブロックとして効率的に転送するため、メモリからメモリへの高速転送を原則とする。

(2) メモリ間の通信のため、通信に人間が介在しない。それゆえ、通信に先立って、端末間の正しい接続が確立されたか否かをチェックする必要がある。このため、端末は端末識別のための通信機能を持つ。すなわち、発着信端末は、端末の識別情報として次の情報を互いにやりとりし、接続を確認する。



(3) (2)では端末の正当性のチェックが行われたが、次いで文書の送達を確認する必要がある。そのため文書の識別機能が必要である。メモリ間の自動着信で文書が送受されるため、端末識別情報に、日付情報を加えて、文書の確実な識別がなされる。日付情報は網により、付与される。

(4) 既存のテレックスとの互換のため、テレテックスとテレックスの相互接続が必要である。このため、テレテックス網とテレックス網との間で、スピードおよび手順を変換する網間接続が必要である。

(5) 同一文書を多数の端末へ配布する同報機能は便利な機能である。端末間の個別通信で実現することもできるが、端末保留時間、通信路の有効利用、機能の統一化からみて、網側で実現する方が得策である。

5.2 通信手順

テレテックスにおけるテキスト転送の最小単位はページである。1ないし複数のページ幹の連続したものをドキュメントと呼ぶ。さらに、1ないし複数のドキュメントの転送が継続する期間をセッションと呼ぶ。

このドキュメントの通信手順を、回線交換網を用いた場合について、以下に述べる^{17),23)}(図-6)。

(1) 回線の接続: 回線交換網における回線接続手順に従い、相手端末との物理的な回線の設定を行う。回線接続後、網はトランスペアレントとなる。

(2) リンクの確立: HDLC における非同期平衡モード (ABM) のリンクを設定する。

(3) トランスポート・コネクションの確立: 端末内のメモリ相互間の通信を可能とするため、転送ブロックの最大長についてのネゴシエーション、着呼端末が使用中か障害中か等のチェック、を行い、端末間の通信パスを確立する。その後、網の種別、端末の属

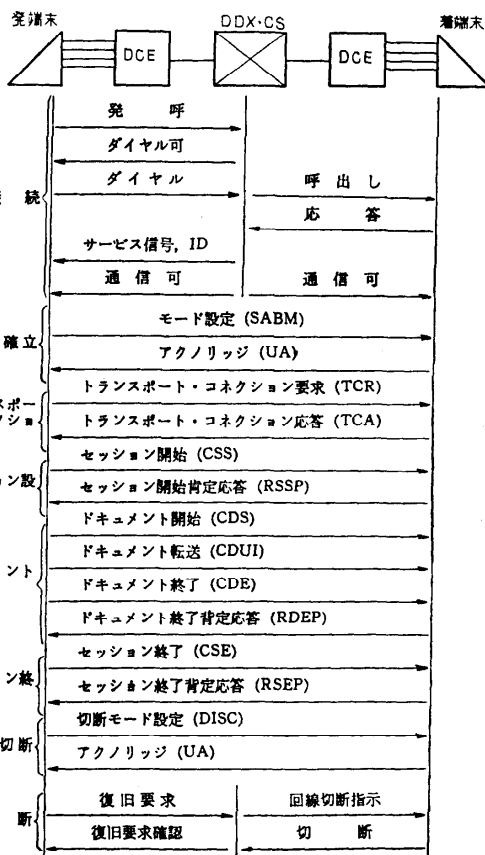


図-6 テレックスの接続手順

性に依存しないデータ転送の制御を行う。

(4) セッションの確立: 端末機能について、互いの属性を交換し、その調整を行う。すなわち、サービス種別 (テレテックス、テレックス等)、端末識別情報、日時情報の交換、および制御文字セット、用紙サイズ、印字間隔、図形文字セット等についての確認を行う。その後、端末属性に依存し、ドキュメント属性には依存しない、情報の転送を制御する。

(5) ドキュメント制御: 送るべきドキュメントに関する情報を交換する。すなわち、ドキュメントのタイプ (通常用、オペレータ用、制御用、モニタ用のいずれか)、ドキュメントの内容 (テレテックス、テレックス等)、ドキュメント番号、ドキュメントの情報表現形式 (キャラクタセット、ページサイズ等) などをやりとりする。その後、ドキュメント単位の転送を制御する。ドキュメントの転送中、ページ単位で転送確認がとられる。

- (6) セッション終了
- (7) リンク切断: トランスポート・コネクションの切断もリンク切断により行われる。
- (8) 回線の切断

6. あとがき

OAにおける通信の役割, 通信を支えるネットワーク技術の動向, およびネットワークの具体的利用例としての文書通信について述べた。

本稿では触れなかったが, 今後のOAの発展にとつて, 重要な役割を果たすと考えられるネットワーク・サービスに, 家庭用 TV 受像機等を端末として用い, 情報検索を行うビデオテックス, 音声に対する蓄積サービス, 音声の認識・応答や文字・図形の認識などのメディア変換サービス, TV 会議等の遠隔会議サービスなどがあるが, 紙面の都合で割愛した。

ネットワークの今後の方向は, 網間接続によるネットワークの結合, ネットワークのデジタル化などにより統合化へ向かうものと考えられる。究極は, 現在の電話網, データ網などの個別網にかわって, 統一的なデジタル・ネットワークの上に, 各種のサービスが実現される。いわゆるデジタル総合サービス網(ISDN)を目指すと考えられる²⁴⁾。

このようなネットワークの構築には, インタフェースの標準化, ネットワーク提供者と各種装置の開発者との協調による技術開発・向上の推進をより一層図る必要がある。

参考文献

- 1) 飯村二郎: 日本語処理システムのネットワーク化について, 電気四学会連合予稿集 (1981).
- 2) 新井, 釜江: オフィスオートメーション技術(3) 一情報の伝送一, 信学誌, Vol. 64, No. 2, pp. 150-159 (1981).
- 3) Edwin, E. Mier: Data Communications in the Office, Data Communications, Vol. 19, No. 4, pp. 50-67 (1980).
- 4) 永田, 菅原: オフィスオートメーションにおける通信処理の検討, 信学会交研資, SE-80-26, pp. 125-132 (1980).
- 5) 発田 弘: オフィスオートメーションの現状と問題点, 信学誌, Vol. 64, No. 2, pp. 159-165 (1981).
- 6) Gartner Group Report: Vendor Strategies in Office Information System—Intra—Office Communications Vendors, Gartner Group Inc., (Jan. 1981).
- 7) 米国の多様化するネットワーク市場の動向, 海外電気通信, pp. 32-49 (1981-4).
- 8) 式場 英: これからの電気通信網と交換方式, 信学誌, Vol. 61, No. 4, pp. 356-369 (1978).
- 9) 有泉他: D10 TSによる機能集中形新サービス制御方式, 研実報, Vol. 29, No. 6, pp. 1-14 (1980).
- 10) 寺井他: データテレホンとその利用システム, 施設, Vol. 32, No. 1, pp. 53-62 (1980).
- 11) 鮎ヶ瀬他: データテレホンの試作検討, 信学会交研資, SE 79-56 (1979).
- 12) Iimura, J. et al.: The DDX-2 Digital Switching System, Proc. of ISS 76, pp. 441-2-1~441-2-7 (1976).
- 13) Iimura, J. et al.: Packet Switched Network in Japan, Proc. of NCC, pp. 615-621 (1977).
- 14) 飯村, 高月: デジタルデータ交換方式・将来展望, 信学誌, Vol. 62, No. 3, pp. 310-314 (1979).
- 15) 吉田, 飯村, 高月: データ交換網の通信処理機能, 情報処理学会 CN 研資 13-4 (1977).
- 16) 原島他: 加入ファクシミリ通信システムについて, 施設, Vol. 32, No. 4, pp. 10-19 (1980).
- 17) 島崎恭一: 文書通信の国際標準化, ビジネスコミュニケーション, Vol. 18, No. 1, pp. 66-72 (1981).
- 18) 江坂, 寺井: これからの事業所電話装置, 施設, Vol. 32, No. 10, pp. 19-30 (1980).
- 19) 上谷晃弘: ローカルコンピュータネットワーク, 信学誌, Vol. 62, No. 11, pp. 1310-1316 (1979).
- 20) Peter Hsi and Tsui Lissack: Local Network's Consensus: High Speed, Data Communications, Vol. 9, No. 12, pp. 56-66 (1980).
- 21) Local-net Standard to embrace two access techniques, Data Communications, Vol. 10, No. 1, pp. 29-32 (1981).
- 22) Flabe, H.: Technical Aspects of New Public Text Communication Services, Proc. ICC-78, pp. 785-790 (1978).
- 23) 日本 ITU 協会: 非音声通信業務…テレテックス及びビデオテックス…に関する各種の技術・運用基準 (1980).
- 24) 国広敏郎: サービス総合へのアプローチ, 信学誌, Vol. 61, No. 4, pp. 375-380 (1978).

(昭和56年7月6日受付)