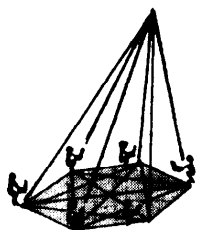


解説

通信網の変革と情報処理



マルチメディア通信†

小野 欽 司†† 浦 野 義 頼††

1. ま え が き

電気通信が発明されて以来、今日まで通信における情報メディアは電話による音声为主体であった。その後データ通信の発達により、文字や符号が使われるようになり、現在では伝送される情報メディアはファクシミリ、テレックス、ビデオテックスなどのテレマティックサービスに代表されるように文字、図形、画像など多様化してきた。また通信ネットワークのデジタル化、端末のインテリジェント化が進むなかで、通信と情報処理の融合した高度な情報通信システムの出現により、文字、画像、音声を混在させ、統合化して伝送・交換したり、異なる情報メディア間で相互に通信する、いわゆるマルチメディア通信が脚光をあびてきた。従来、電気通信網では、表-1のように情報メディアに対応した通信網が作られており、同一情報メディア間でのみしか情報交換ができなかったが、多様化する通信のニーズに経済的に応えるために複数の情報メディアを統一的に扱ったり、一つの端末で多種類の情報を扱う必要がでてきた。

そこで単に情報を伝達するだけでなく、情報を一時蓄積しさらに処理を加えることによって、例えばデータ端末から入力された文字情報をファクシミリ端末へ出力することなどが容易に行えるサービスが期待され

表-1 情報メディアと通信網

メディア	通信網
文 字	電報、テレックス網、 テレテックス網
デ ー タ	データ網
画 像	ファクシミリ通信網
音 声	電話網

† Multi-media Communications by Kinji ONO and Yoshiyori URANO (Research & Development Laboratories, Kokusai Denshin Denwa Co., Ltd.)

†† 国際電信電話(株)研究所

るようになった。また、文字情報のみならず画像情報をも含む文書を一つの端末で送受信することも可能となっている。このようにマルチメディア通信では通信網や端末のメディア切替機能やメディア変換機能を用いて、ユーザが自分に最も適した情報メディアで交信できることが特徴である。その技術的背景としては、最近の視覚情報処理技術の進展、コンピュータ入出力装置の多様化、通信網の充実などにより、複数の情報メディアが簡単に、しかも経済的に使用できるようになったことが挙げられる。

マルチメディア通信は、多様化するユーザーニーズに適した極めて魅力的なサービスであり、今後の高度な情報通信システムの核になっていくものと予想される。

本稿では、このようなマルチメディア通信への出発点ともいべきテレマティック・サービスの展開を紹介するとともにマルチメディア通信の現状とその将来を展望する。

2. テレマティック・サービスを中心とした通信メディアの動向¹⁾

オフィス・オートメーション(OA)の波にのり、企業内の情報伝達では、扱う情報メディアが文字、図形、画像、音声など多様化してきている。このように多様化したメディアを新しい通信サービスとして体系化したものがテレマティック・サービスである。テレマティック・サービスは、複数のメディアを対象としており、また1本の通信回線を切替えたり、共用したりするなどの提供形態が考えられ、マルチメディア通信のベースになっているといえよう。

2.1 テレマティック・サービス

テレマティック・サービスとは、既存の電話に代るエンド・ツー・エンドあるいはエンド・ツー・センタ形の新しい非電話系サービスを総称するものであり、

表-2 テレマティック・サービス¹⁾

サービス名	概要	既 勤 告
ビデオテックス	家庭用TV等と計算センタを結んだ静止画像情報サービス	S.100
テレライティング	電話回線を使った、電話と同時に使用可能な描画伝送サービス	(新規)
ファクシミリ	固定画像を相手に忠実に伝送するサービス	T.1, T.4, T.30 等
テレテックス	文書編集機能をもつ端末間のメモリーメモリ転送をベースとする文普通通信サービス	S.60, S.61, S.62, S.70, S.71

CCITT (国際電信電話諮問委員会) では現在ファクシミリ, テレテックス, ビデオテックス, テレライティングをその対象としている。

これらのテレマティック・サービスは表-2 に示すように, 文字, 図形, 画像などさまざまなメディアを対象としており, さらに高度なマルチメディア通信への展開が期待される。

(1) ファクシミリ

ファクシミリは一般になじみが深く, 紙面上の固定画像を相手に送ることを目的としたものである。電話網用ファクシミリについては, アナログ形の6分機(G1), 3分機(G2)およびデジタル形の1分機(G3)の標準化がなされ, 広く普及している。現在主としてデータ網を使用するG4ファクシミリ標準化作業が進められている。G4端末では, 符号化方式はG3と同じMR (Modified Read) 方式を用いるが通信プロトコルは後述のテレテックスとできるだけ共通化することが合意されている。端末特性としては, 分解能 200 l/inch を基本とし, 300 l/inch をテレテックスの分解能と共通にしてテレテックス・ファクシミリ・ミックスモード端末へ拡張していくことを考慮している。

このように, G4ファクシミリ端末では, コンピュータ入出力端末としての利用も可能となり, 画像ファイルやデータベースと組み合わせて, その応用範囲が拡大するものと予想される。

(2) テレテックス

テレテックスは, テレテックスを高機能化したもので, 文書編集機能をもつ端末間でテキスト文書をメモリ・ツー・メモリで交換するサービスである。CCITT では図-1 に示すように, テレテックス・プロトコルを標準化した。すなわち, 具体的には

端末特性 文字コード, テレテックス制御手順, トランスポート・サービスなどである。

文字・画像の混在する文書の送受信を行うミックス

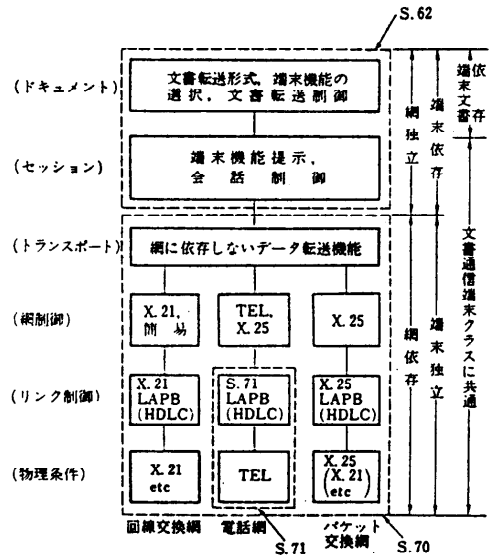


図-1 テレテックスプロトコルの構造¹⁾

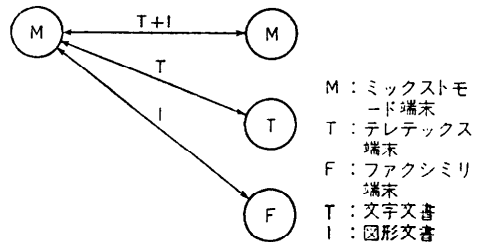


図-2 ミックスモード端末における通信形態¹⁾

トモード端末は, テレテックスとファクシミリが融合した新しいテレマティック端末として注目されている。

このミックスモード通信では, テレテックス端末とG4ファクシミリ端末の機能を包含できることが基本的条件にたっていて, 図-2 のような通信形態が可能でありマルチメディア通信の一つと考えられる。

(3) ビデオテックス

ビデオテックスは, 家庭用テレビ受像機を用い, 電話網などの公衆通信網を介して, 画像データベースセンタから必要な画面の検索を行うサービスで, 日本ではキャプテンシステムが知られている。一般に文字, 図形などを表示する通信技術をビデオグラフィと呼ぶが, ビデオテックスは会話型のビデオグラフィである (放送型のはテレテキストと呼ばれる)。現在欧米を中心として, サービスが提供されたり, 計画

されているが、当初予想されていた情報提供、案内だけでなく、予約・注文のようなトランザクションサービスやメールボックスサービスが目玉されている。

ビデオテックスの特徴は、放送メディアとは異なり双方向性メディアであること、文字だけでなく静止画を含む画像情報が比較的容易にかつ安価に送れることといえよう。また、その通信形態は、ユーザからの指令（コマンド）に基づいて、必要な画像情報が検索されるというものであり、広義のマルチメディア通信の一形態といえる。

CCITT ではビデオテックスにおける図形の表現（画像表示方式）として

- (1) モザイク方式
- (2) 動的再定義文字集合方式 (DRCS 方式)
- (3) フォトグラフィック方式
- (4) ジオメトリック方式

を定義し、標準化作業を進めている。モザイク方式は、モザイク模様のパターンで図形を近似し、符号化する方法であり、DRCS は、モザイクと同様、1文字相当の表示領域を1ブロックとし、そのパターンを最適な図形近似として伝送・表示する方式である。ジオメトリック方式は、点、線、弧、多角形などの幾何学図形を図形表現に用いるものである。さらにフォトグラフィック方式は、ファクシミリやテレビ・カメラなどから得たパターンを使うものである。

一方、欧州、北米、日本はそれぞれ、欧州標準案 (CEPT 方式)、北米統一案 (NAPLPS 方式)、日本案 (CAPTAIN 方式)を開発してきており、その一本化が大きな課題となっていた。このような状況下で国際相互接続を可能とする世界統一標準 (WWUVS: World Wide Unified Videotex Standard) への関心が高まってきたが、本年の専門家会合では上記3方式の存在を認めたくえで、次会期に国際的インタワーキング・プロトコルを研究することが合意されている。

(4) テレライティング

テレライティングは電話網を用い、会話しながら、描画パッド上に描かれた手書き文字や図形をリアルタイムで相手モニタ上に表示するものもある。

このように、テレライティングは、音声と画像信号を多重化し同時伝送するマルチメディア通信の形態をとっており、個人対個人の通信に加えて、画像コンファレンスなどの有力な要素としても期待されている。

3. マルチメディア通信

本稿の冒頭でもふれたように、今日までの電気通信の発達を振り返ってみると、二つの大きな流れがあることに気がつく。すなわち、第1の流れは“情報形態（メディア）の多様化”であり、第2は“情報処理との融合”である。しかも、両者が互いに密接な関連を持ちながら発展を遂げているところに意義があるといえる。したがって、本章では、“情報処理”との関連にも着目して“マルチメディア通信”をとらえていくこととしたい。

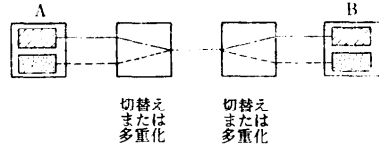
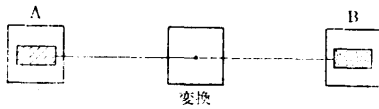
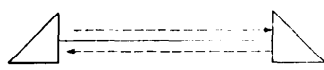
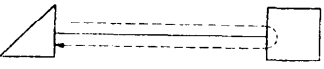
3.1 マルチメディア通信とその形態

マルチメディア通信は文字通り、多種類の情報メディアを組合わせた通信であるが、対象とする情報メディアの種類ならびに組合わせ方（利用形態）により、さまざまな形態が考えられる（表-3）。

まず、情報の表現形式ということで情報メディアをとらえると、

- ① 文字（キャラクタ）、符号（コード）

表-3 マルチメディア通信の形態

分類項目	マルチメディア通信の形態の例
情報メディア形態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 文字、符号、数値データ ・ 画像（図形、FAX、映像） ・ 音声
実現形態	<ul style="list-style-type: none"> ・ メディア切替又は多重化（同時伝送）による実現 …例、テレテックス/FAX ミックスモード通信、テレライティング  <ul style="list-style-type: none"> ・ メディア変換による実現 …例、テレテックスと FAX の相互通信、音声照会通知システム 
応用形態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 端末-端末間通信  <ul style="list-style-type: none"> ・ 端末-コンピュータ間通信 

- ② 画像 (図形, ファクシミリ, 映像)
- ③ 音声

と分類でき、これらの要素を組み合わせることにより、マルチメディア通信が生まれる。

次に、複数のメディアの組み合わせ並びにその実現形態であるが、マルチメディア通信の前提は「対象とされる複数メディアがそれぞれ独立に存在するのではなく、互いに関連を有しており、かつ統一的に (一元的に) 制御されている」ことといえよう。メディア間の相互関連の具体的なイメージは次の2形態に整理される。

- メディア切替え, メディア多重化 (同時伝送) による実現

- メディア変換による実現

- (1) メディア切替えまたはメディア多重化 (同時伝送) をベースとしたマルチメディア通信

第1に、ユーザ間で行われる通信および情報処理の各プロセスにおいて、メディア切替えにより複数メディアの使用を可能にするものがある。この範ちゅうには、既存の電話やファクシミリをコンピュータに接続し、通信する形態がある。この場合、データ端末から、どちらのメディアを使うかを指示 (間接制御) する。このように複数の機器 (装置) を切替える場合だけでなく、統合 (複合) 端末によるマルチメディア通信も行われている。前述したテレテックスとファクシミリのミックスモード通信が最も典型的な例といえよう。このミックスモード通信では文字と図形が混在した文書を対象として、テキスト部分はテレテックスの文字符号化を行い、図形部分はファクシミリ符号化を行い、それぞれ伝送された文字と図形を混合して出力する形態をとっている。

さらに、複数のメディア信号を多重化し、同時通信する形態でのマルチメディア通信も考えられる。例えば、テレタイピングでは、音声と描画信号が多重化して伝送されるため、ユーザは電話で対話しながら、手描き文字・図形を同時伝送できるようになっている。

- (2) メディア変換をベースとしたマルチメディア通信

マルチメディア通信には、前項で述べたように複数メディアの多重化同時通信による実現も考えられるが、その究極はメディア変換によるといえよう。すなわち、あるメディアの形態で情報を有しているユーザが、他のメディアしか持たない、あるいは他のメディアを要望する相手と通信しようとするとき、このメデ

ィア変換機能 (サービス) によってはじめて相互通信が可能である。

例えば、テレテックス端末とファクシミリ端末との相互通信を考えてみよう。

テレテックスからファクシミリへの情報伝達は、テレテックスの文字をドットパターンに展開し、ファクシミリ向けの信号に変換する必要がある。逆に、ファクシミリからのテレテックスへの情報伝送では、ファクシミリで送れる文字パターンを認識し、所定の文字コードに変換し、テレテックスの出力を構成することになる。

このようなメディア変換は、端末同士の通信形態だけでなく、情報処理などのアプリケーションを含めて考えるとさらに多彩な展開が可能である。例えば複数のメディアを対象とするマルチメディアデータベースを有するオンラインシステムが挙げられる。このマルチメディアデータベースでは、一つの情報をベースとして、ユーザの要求に合わせたメディアに変換することが基本となっている。

(1), (2)の実現様式を組み合わせると、さらに高度の情報システムが考えられる。銀行などで使われる音声照会システムなどはその典型といえる³⁾。このようなシステムでは、まず、ユーザからの音声による質問が音声認識装置で認識され、さらにコンピュータが理解する符号 (コード) 情報に変換される。このコード情報に基づき、必要な (画像情報) を検索し、ファクシミリで出力する。さらにその応答ファクシミリ画面について音声の説明を追加する必要があるならば、説明用のコード情報から音声合成をし、電話で出力することが考えられる。これらのサービスでは、音声情報のコード情報への変換およびその逆変換が行われる

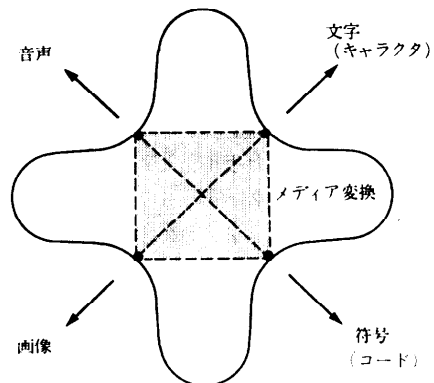


図-3 メディア変換

とともに、ユーザサイトでは電話とファクシミリ
の切替えが行われる。

3.2 マルチメディア通信の実現技術

前項で述べたように、マルチメディア通信の形
態は多様化しており、それらを支える実現技術も
極めて多岐にわたるが、以下のようにわけて考え
られよう。

- ① 転送・交換技術
- ② メディア変換を中心とする通信処理技術と
認識技術

③ データベース関連技術

④ プロトコル

(1) 転送・交換技術

マルチメディア通信では、多くの情報メディアを自
由に、効率的に転送しうることが前提である。すなわ
ち、従来の電話などでみられるように音声だけでなく、
データ、画像など異なる性質をもつ多元トラヒック
を扱うための柔軟さと大容量性が必要である。最近
OAの機運とともに大きな展開をみせる LAN (ロー
カル・エリア・ネットワーク) では同軸ケーブルや光
ファイバを用いた広帯域伝送が可能となり、マルチメ
ディア通信 (複合通信) が実現される傾向にある。広
域網においては、各種サービスを一元的に取り扱おう
とする ISDN (Integrated Services Digital Net-
work) がこの流れにあるものといえよう。

(2) メディア変換を中心とする通信処理技術と認 識技術

通信網の高度化の観点から、情報の蓄積と各種変換
等を行う通信処理機能が注目されているが、マルチメ
ディア通信では、特にメディア変換が重要である。

メディア変換では図-3 に示すように

- (i) 符号 (コード)
- (ii) 文字 (キャラクタ)
- (iii) 画像
- (iv) 音声

等のメディア相互間の変換が行われる。そのとき、
(ii) (iii) (iv) から (i) への変換、すなわち、文字認
識、画像認識、音声認識などの認識技術がベースにな
っている。音声関連では、近年のハードウェア・コス
トの低減と性能向上を背景に、音声認識技術は急速に
商用化が進んでおり、パターンマッチング方式 (DP
マッチング方式)、識別関数方式などにより、単語単
位での識別が実用化され、連続音声認識の試みも知ら
れている。また音声合成についても、デジタル分析

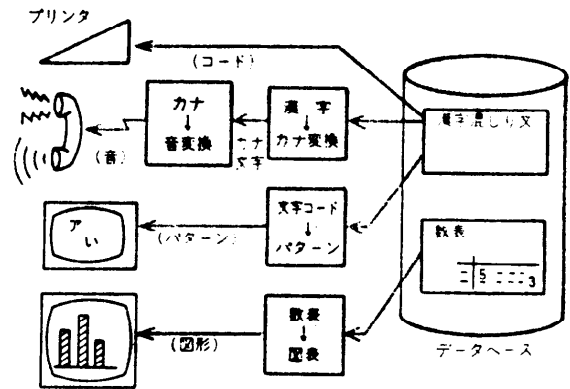


図-4 マルチメディアデータベース⁴⁾

合成方式 (PARCOR 等) が実用化され、日常の家電
製品レベルにも採用されるほどになっている。

図形画像情報の扱いについても、従来はそのままデ
ジタル化するだけであったが、最近では図形要素と
して表現する傾向にあり、記号などの自動認識も行わ
れるようになってきた。

このように、人間の視聴覚処理にも似た認識技術が
確立されることによって、通信の形態はさらに大きく
広がっていくものと予想される。

(3) データベース関連技術 (マルチメディアデー タベース)

マルチメディアデータベースの概念は必ずしも確定
していないが、電電公社が進めている高度情報通信シ
ステム (INS) においては、図-4 のようにとらえら
れている⁴⁾。すなわち、単一の原始データを、音声、
文字、画像など任意のメディアに変換することによ
り、利用者が希望のメディアを指定して情報を得るこ
とを可能としたサービスである。このようなマルチメ
ディアデータベースの実現のためには、データ構造の
決定や蓄積処理の技術、カナ漢字変換などの日本語処
理技術、メディア変換技術の確立が望まれる。

ビデオテックスにみられるような、文字、図形、画
像など複数のメディアを対象とするデータベースの研究・
開発も精力的に行われている。筆者らも特に、文字・
画像などからなる文書を対象とした複合データ
ベースシステムを構築しているが、文書構造を反映し
たデータ構造を採用することにより、画面の作成が容
易で、かつ各種アクセス・プロトコルに柔軟に対応で
きることが特徴となっている⁵⁾。

(4) マルチメディア通信用プロトコル

マルチメディア通信用プロトコルの例としては、ま

ず先に述べたテレマティック関連プロトコルが挙げられるが、さらに統合的なプロトコル体系の例としては、電電公社が開発を進めている DCNA (Data Communication Network Architecture) が知られている。DCNA では、

(i) 既存の電話およびファクシミリと計算機との間の情報の授受をデータ端末などから指示する間接制御プロトコル

(ii) 文字情報のほかに画像情報も含む文書の送受を可能とする文書制御プロトコル

(iii) コマンド形図形の表現に関する図形制御プロトコル

が規定されている。

いずれにしても、性格の異なる複数メディアを対象として効率的な通信を実現するためには、極めて複雑なプロトコルが必要とされる。しかも、そのプロトコルが多岐にわたらざるを得ないため、ISO の OSI 参照モデルの視点が重要で、それに基づく標準化が今後の発展の鍵を握るものといえよう。

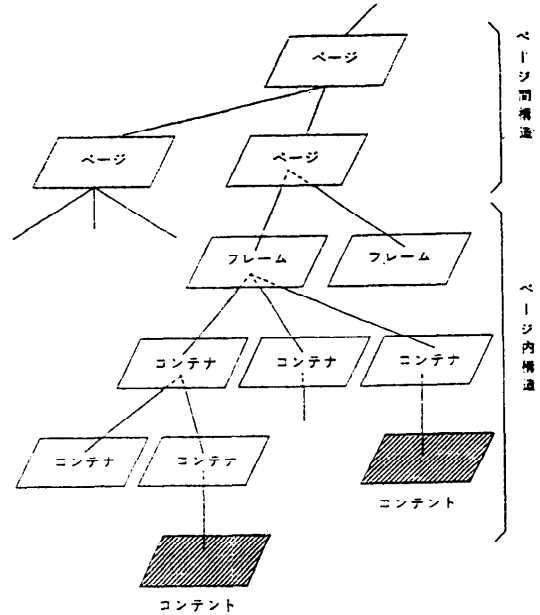
4. おわりに

以上で、マルチメディア通信の現状とその将来を概観してきた。マルチメディア通信そのもののイメージはまだ確定しているといえず、本稿で述べたような見方以外にもありえようが、将来の通信を展望するとき、メディアのマルチ化(多様化)とそれに対応する統合化の流れは疑いないものといえよう。

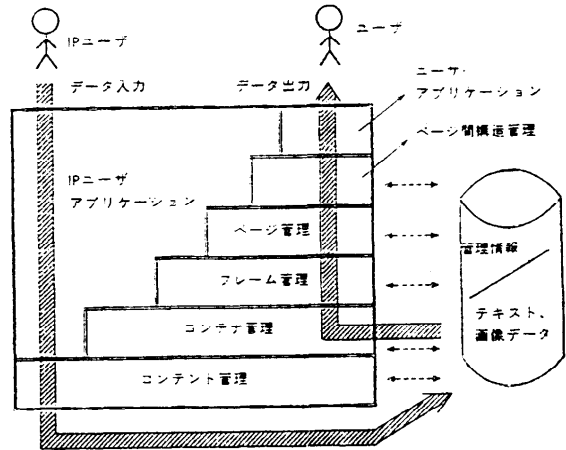
しかしながら、このようなマルチメディア通信が真に開花するためには、未解決の問題も少なくなく、特に各種認識技術に代表される情報処理技術の、より一層の進展が待たれるところである。

参考文献

- 1) 塚本：テレマティックサービスに関する標準化動向，情報処理，Vol. 24, No. 5 (1983).
- 2) 中込編：画像通信技術，KEC (1982).
- 3) 大畑他：音声照会通知システムの概要，施設，Vol. 33, No. 9 (1981).
- 4) INS 実現のための技術：情報処理系技術，通研月報，Vol. 35, No.5 (1982).



(a) ドキュメント構造



(b) 複合データベースの構造

図-5 文書通信を対象とした複合データベース

- 5) 小花他：ビデオテキストのための複合データベース，昭和 58 年度電子通信学会情報・システム部門全国大会予稿 (1983).
- 6) 阿部他：DCNA マルチメディア制御プロトコル，研究実用化報告，第31巻，第9号 (1982). (昭和 58 年 7 月 14 日受付)