

58-R007

ニューメディアによる 情報提供の可能性

昭和 59 年 3 月



財団法人 日本情報処理開発協会



この報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて、昭和58年度に実施した「情報化の推進に関する調査研究」の一環としてとりまとめたものであります。

序

当協会では、わが国のデータベース・サービスの発展に資することを目的として、昭和54年度より、内外のデータベースの整備状況およびデータベース・サービスの利用に関する各種調査等を行なってまいりました。

本年度は特に、最近話題になっているニューメディアに焦点をあて、ニューメディアによる情報提供の可能性について調査いたしました。システムあるいは技術面におけるニューメディア開発は、現在各方面で進められておりますが、その中身となる情報（データベース）の整備は立遅れている状況にあります。

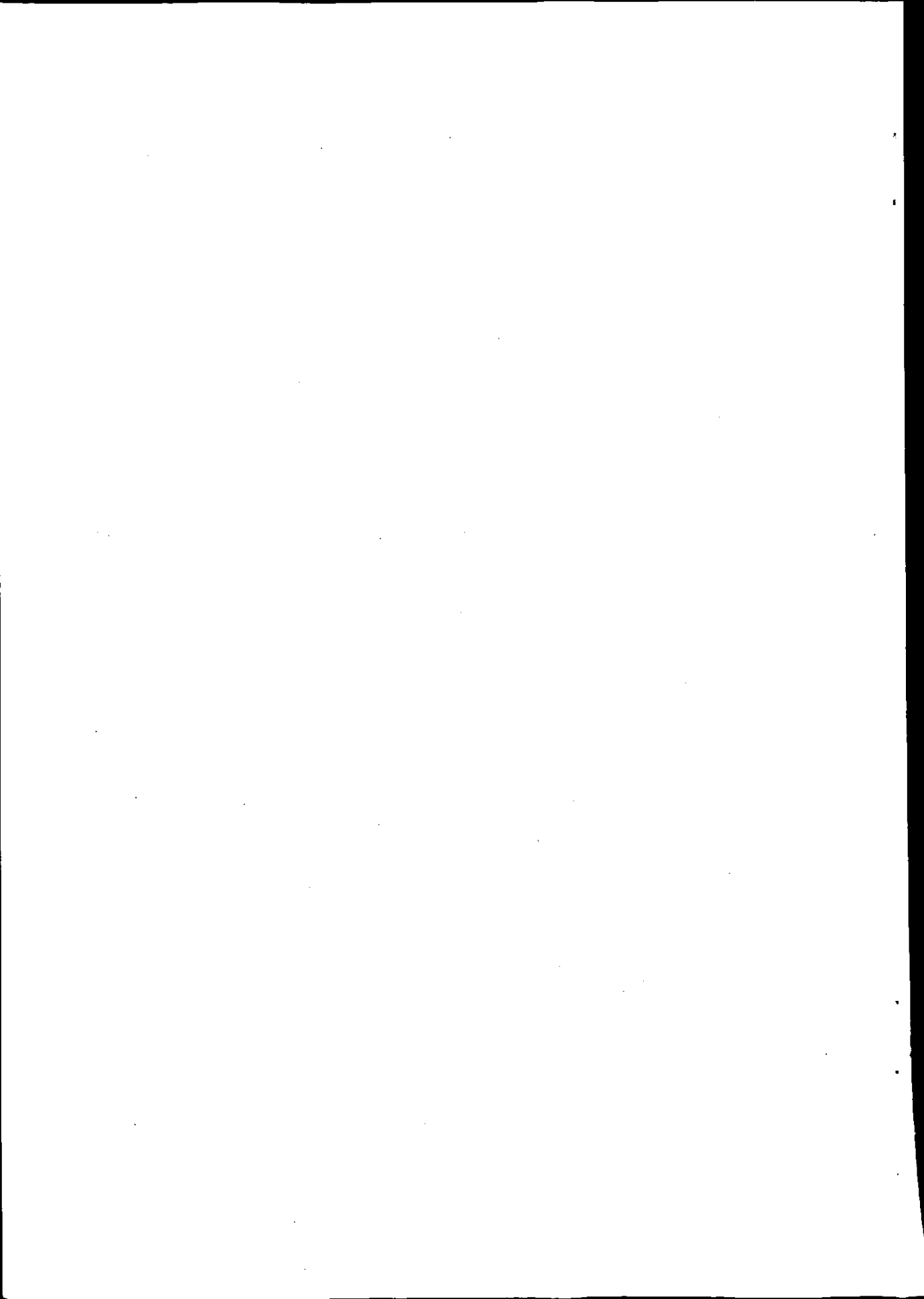
本報告書は、上記の視点に立ち、アンケート調査等によって、ニューメディアの可能性についてとりまとめたものです。

最後に、本調査にあたって御多用中にも原稿を執筆していただいた方々をはじめ、アンケートにご回答いただいた関係各位に感謝の意を表します。

昭和59年3月

総 目 次

I	ニューメディアによる情報提供の可能性	1
	—— アンケート調査結果の分析 ——	
II	ニューメディアによる情報サービスへの期待	27
A	キャブテンの商用サービスとニューメディアへの期待	31
	—— システム・オペレータの立場から	
B	CATVによる情報提供サービスの可能性	48
C	データベース・サービス業からのニューメディアへの期待	59
D	情報提供業（IP）からのニューメディアへの期待	70
II	資 料	
	ニューメディアにおける画像処理の応用に関する調査研究	75
	—— 印刷分野への応用を中心として	



I. ニューメディアによる情報提供の可能性

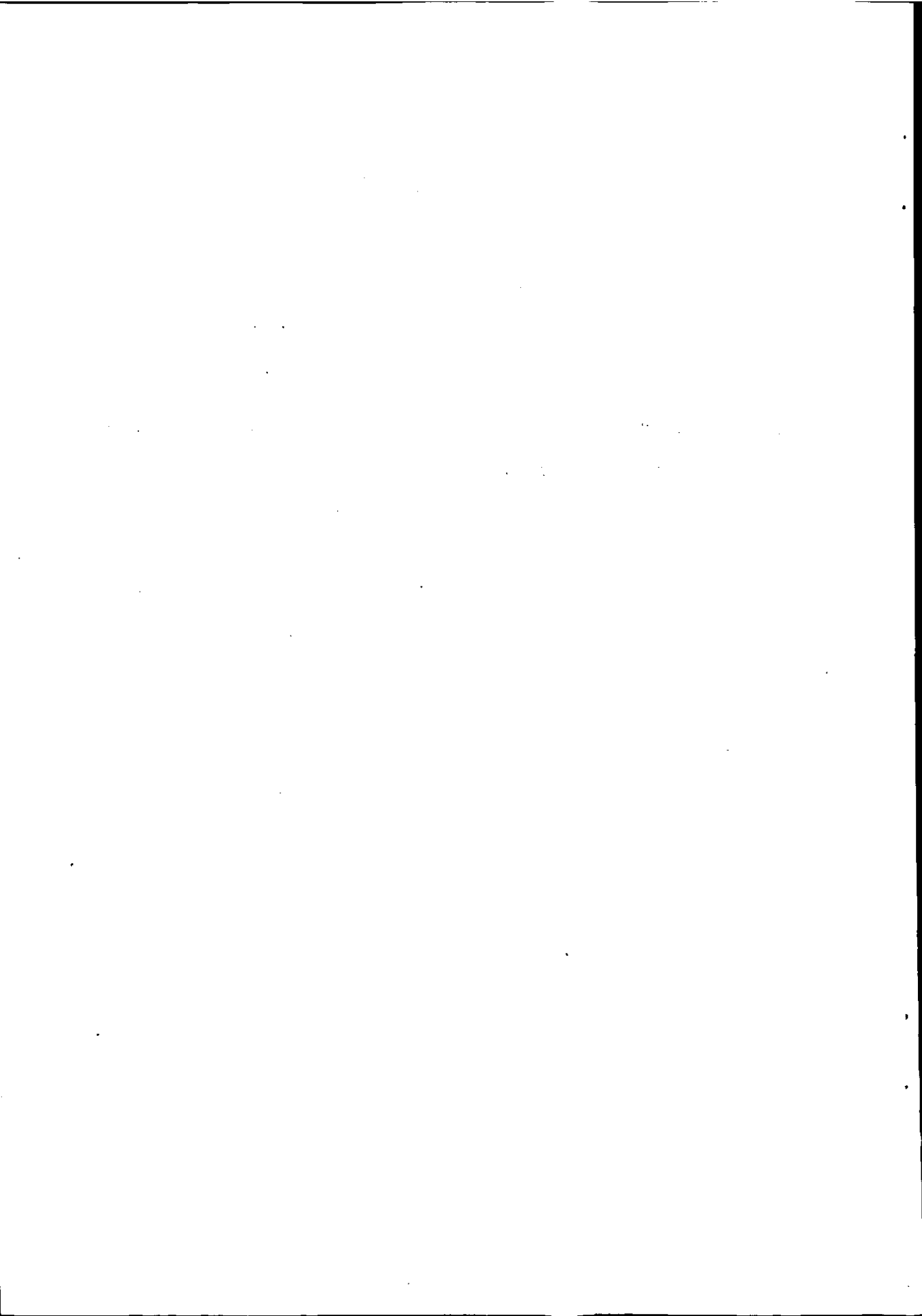
——アンケート調査結果の分析——

I ニューメディアによる情報提供の可能性

—— アンケート調査結果の分析 ——

目 次

1. 回答企業の業種分布	2
2. ニューメディア関連活動状況	2
3. ニューメディアで提供する情報	3
4. ニューメディアで提供する情報の形態	3
5. ニューメディアによる情報提供の対象ユーザー	4
6. ニューメディアで情報を提供する場合の利用メディア	4
7. ニューメディアで情報を提供する目的	5
8. ニューメディアで提供する情報ページの作成手段	5
9. ニューメディアによる情報サービスを普及発展させる 上での技術開発上の課題	6
10. ニューメディアによる情報サービスを普及発展させる ためのコメント	6
11. データベース・サービス関連活動状況	7
12. データベースの構築状況	7
13. データベースの販売状況	8
14. データベースの利用状況	8
15. データベース・サービス発展に関するコメント	9



ニューメディアによる情報提供の可能性に関する調査

本調査は、「ニューメディアによる情報提供の可能性」について、昭和58年12月から昭和59年2月にかけて行なったものである。調査の目的は、各企業および各機関における、

- ① ニューメディア関連活動
- ② ニューメディアで提供中（あるいは提供予定の）情報
- ③ 提供（予定含む）情報の形態
- ④ 提供（予定含む）情報の対象（利用者層）
- ⑤ 利用（予定含む）するニューメディアの種類
- ⑥ ニューメディアに関する諸問題点
- ⑦ データベース（サービス）関連活動
- ⑧ データベースの利用状況
- ⑨ データベースの構築状況
- ⑩ データベース（サービス）に関する諸問題点

等について、把握することになった。

調査はニューメディア実験（主としてキャブテン）に情報提供者（IP）として参加している企業およびデータベース・サービス業者（主としてデータベース・サービス業連絡懇談会会員会社）200社にアンケートを送付して行なったが、90社（45％）から回答を得た。

以下は調査結果の分析である。なお、本調査では、公衆型ビデオテックス（キャブテン）、インハウス（プライベート）ビデオテックス、双方向CATV、テレテキスト（文字放送）、VAN（付加価値通信サービス）、その他をニューメディア（システム）としている。

1. 回答企業の業種分布

回答企業90社のうち、最も多かった業種は「広告・調査・情報提供サービス業」で22社（24％），以下主なところは，「新聞業・出版業」15社（17％），「情報処理サービス業・ソフトウェア業」10社（11％），「小売業」8社（9％），「その他サービス業」8社（9％），「金融業」6社（7％）となっている。

業種が偏っているのは，調査対象企業そのものがニューメディアの情報提供者およびデータベース・サービス業者から選定されているためである。しかし，何れにせよ，上記の業種がニューメディアに今後とも深くかかわりを持って行くことになるのは事実であろう。

回答企業の業種分布は図1のようになる。

2. ニューメディア関連活動状況

ニューメディア関連活動としては，次の4種とのかかわりを回答してもらった。即ち，

- ① キャップテンなどニューメディアの実験の情報提供者（IP）になっている。
- ② キャップテンなどのニューメディアが昭和59年後期に商用化後，情報提供者（IP）になる予定である。
- ③ ビデオテックス端末機など，ニューメディア関連機器を製造している（予定を含む）。
- ④ 将来，ニューメディア・システム（双方向CATV，公衆型ビデオテックス，インハウス（プライベート）ビデオテックス，テレテキスト，VAN，その他を含む）の運営を検討している。

このうち，①が76社，②が58社，④が33社あった。③の機器メーカーは回答ゼロだったが，これは調査対象に含まれていなかったため。①の実験ベースのIPとして最も回答数が多かったのは「広告・調査・情報提供サービス業」で

16社（同業種回答企業数22社の73%），以下，「新聞・出版業」15社（同100%），「その他サービス業」8社（同100%），「小売り業」7社（同88%），「金融業」6社（同100%）となっている。

また，現在実験ベースで情報提供者（IP）となっている企業の大半は，商用化後もIPとして活動するという傾向が出ている。これについては業種別の傾向は明確に出ていない。

将来，ニューメディア・システムを運営する予定という企業が33社あるが，業種別で最も多いのは「新聞・出版業」の8社（同業種回答数15社の53%），以下「情報処理サービス・ソフトウェア業」7社（同70%），「広告・調査・情報提供サービス業」7社（同32%）となっている。やはりこの分野への参入業者としては，既存メディアと情報処理システムの運用業者が意欲を見せている傾向が出ている。

ニューメディア関連活動状況は図2のようになっている。

3. ニューメディアで提供する情報

情報の内容を13のブロックに分け，現在実験で提供中のもの，商用化後提供予定のものを回答してもらった。実験ベースで最も多いのは，「娯楽，趣味，催物情報」で27社，以下「教育・教養・学習情報」22社，「ビジネスむけ専門情報」20社，「旅行・観光情報」18社となっている。

商用化後提供予定が多いものとなると，「教育・教養・学習情報」がトップとなって30社，以下，「ビジネスむけ専門情報」28社，「娯楽，趣味，催物情報」25社となる。

提供情報の内訳は図3のようになっている。

4. ニューメディアで提供する情報の形態

情報の形態を，数値，文字，画像（静止画），映像（動画）およびこれらの組み合わせられたものを含め計8種のカテゴリに分類して回答を得た。

まず、実験ベースで最も多いのは「文字」で54社。次いで「画像」32社、「文字+画像（映像）」が23社となっている。これらの情報形態は商用化後も他の形態より多いという傾向は変らない。即ち、商用化後最も多いのは「文字」39社、「文字+画像（映像）」31社、「画像」28社となっている。

しかし、「文字」および「画像」は実験中提供から商用化提供となると減少するのに対し、実験では少ないが商用化後は極端に増大する傾向を示している情報形態がある。即ち、「映像（動画）」は実験で提供中はわずか2社だが商用化後は19社へ、「数値+文字+画像（映像）」は9社から29社へ、「数値+画像（映像）」は4社から8社へととなっている。

ニューメディアによる提供情報の形態は図4のようになる。

5. ニューメディアによる情報提供の対象ユーザー

ユーザーを家庭、企業、家庭および企業、その他の4分野に分けて回答を得た。実験の場合に最も多いのは「家庭」で42社。以下、「家庭および企業」27社、「企業」19社となっている。これが商用化後となると、「家庭および企業」44社、「家庭」29社、「企業」21社となる。つまり、実験では家庭を対象にしているのに対し、商用サービスでは企業をもユーザーにしようという方向が明確に出ている。なお、「その他」としては学校など教育機関をユーザーとしてあげていたものが最も多い。

対象ユーザー別分布は図5のようになる。

6. ニューメディアで情報を提供する場合の利用メディア

メディアとしては以下のものを想定して回答を得た。

- ① キャブテン・システム（一般むき）
- ② キャブテン以外の公衆型ビデオテックス・システム
- ③ インハウス（プライベート）ビデオテックス・システム
- ④ 同記1，2の何れかによるクローズド・ユーザー・グループ（CUG）

システム

- ⑤ テレテキスト
- ⑥ 双方向CATV
- ⑦ その他

最も多かったのはキャブテン・システムで74社（全回答数90社の82%），以下CUG（クローズド・ユーザー・システム）40社（同44%），双方向CATVシステム32社（同36%），テレテキスト（文字放送）システム（同21%）となっている。なお，キャブテン以外の公衆型ビデオテックス・システムおよびプライベート・ビデオテックス・システムというのも各々17社（同19%）あった。

その他メディアとしては，ファクシミリ，放送衛星など多かった。

利用メディアの分布は図6のようになっている。

7. ニューメディアで情報を提供する目的

情報提供の目的を，①宣伝 ②情報の有料販売 ③宣伝および情報の有料販売 ④その他に分類して回答を得た。最も多いのは③の宣伝および情報の有料販売で44社だった。以下，純粋に宣伝用と割りきっているところが27社となっている。

情報提供の目的分布は図7のようになっている。

8. ニューメディアで提供する情報ページの作成手段

情報ページの作成手段として，①自己で作成 ②ビデオテックス等のセンターへ依頼 ③入力専門業者等第3者へ委託 ④その他の4種類をあげ回答を得た。

実験中においては，自己作成とセンターへ依頼が各々56社，30社で圧倒的に多い。これが商用化後になると，入力専門業者など第3者委託も32社と急増している。

情報ページの作成手段の分布は図8のようになっている。

9. ニューメディアによる情報サービスを普及発展させる上での技術開発上の課題

主な技術開発課題として、次の4点を取りあげ回答を得た。

- (1) 画像入力(作成)機器およびソフトウェアの高度化/低廉化
- (2) 映像機器(ex. CCDカメラ, ビデオ編集機器等)の高度化/低廉化
- (3) 通信プロトコルの統一
- (4) その他

最も多かったのは(1)で68社(全回答社90社の76%)。以下(3)が44社(同49%), (2)が37社(同41%)と何れも高い比率を示している。その他として記入されたものには、①情報入力会社の育成 ②機器類の標準化 ③マン・マシン・インターフェイスの向上 ④回線接続上の制限緩和などがあった。

技術開発上の課題の分布は図9のようになっている。

10. ニューメディアによる情報サービスを普及発展させるためのコメント

ここでは、ニューメディアによる情報サービスを普及させるためにはどうすべきかについて自由に意見を提示してもらった。調査対象者自体が、現在ニューメディア(実験)あるいはデータベース・サービスにかかわりを持っているところ限定していたため、かなりのコメントが寄せられた。

これらを整理すると、①全般的なもの ②通信関連の制度面 ③通信以外の制度面の三つの部門に区分される。

①では、機器の標準化あるいは低廉化の他に、ニューメディアが過熱気味で実像がつかめない、関連省庁による行政の重複を調整すべきといった意見が多かった。

②では、回線料金体系の全国均一化/低減化、規制の全面的改訂などの要求が多くみられた。

③では、著作権の問題や自動決済の認可にかかわる問題点が指摘された。

表1はこれらコメントを3部門に分けて整理したものである。各部門とも上

位に書いてあるもの程、類似の指摘が多かったものである。

11. データベース・サービス関連活動状況

本質問以降は、各社のデータベース・サービス関連の活動状況および利用状況について問うたものである。というのは、ビデオテックスなどのニューメディアにおいては、外部（第三者）のデータベースが相当接続されてくるものと思われるし、何よりニューメディアにより提供される情報というのは、広く浅いデータベースと考えられるからである。つまり、システムとしてのニューメディアがいくら構築されても、その中身としてのデータベースが整備されていなければ、サービスとしてのニューメディアは離陸できないことになる。なお、データベースはここでは次のように定義づけている。

データベースとは「データを整理統合し、コンピュータ処理が可能な形態にした情報ファイルもしくはその集合体」のこと。

さて、データベース関連の活動状況をみると、現在商用データベースを構築（作成）しているのが20社、構築および販売しているのが19社となっている。また、現在データベースを利用しているのは25社。5年先を見込んだ将来の予測となると、構築および販売が28社と急増している。

データベース関連の活動状況は図11のようになっている。

12. データベースの構築状況

データベースの種類を、文献、数値、画像、映像、音声、その他（不動産、予約など）に分類し、現在構築中のものおよび将来（5年先）構築予定のものを回答してもらった。

現在構築中のもので最も多いのは、数値情報の中の産業・経済・社会・その他分野で21社。次に多いのが文献情報の中の産業・経済・社会・その他分野で17社。

次に、将来の予定を見ると、最も多いのが画像（静止画）情報で28社。以下、

文献情報の産業・経済・社会・その他分野が25社，数値情報の同分野が19社，その他分野が18社と続いている。

データベースの構築活動は図12のようになっている。

13. データベースの販売状況

データベースの種類別に，オンラインとバッチに分け，さらに現在販売中のものおよび将来（5年先）販売予定のものについて回答を得た。

まず，現在オンラインで販売中のもので最も多いのは，数値情報の中の産業・経済・社会・その他分野で17社。以下，文献情報の同分野が11社，文献情報の科学技術分野が7社となっている。バッチ・モードでもこの傾向はほぼ同じ。

将来については，数値および文献情報の産業・経済・社会・その他分野が各々21社，18社とオンライン販売の比率が高い。同時に，画像情報も18社とオンライン販売が急増してくる傾向が出ている。

なお，データベースの現在の販売状況は図13-(1)，また将来の販売予定は図13-(2)のようになっている。

14. データベースの利用状況

データベースの種類別に，オンラインとバッチに分けて，現在および将来の利用状況について回答を得た。

現在利用中のものでは，オンライン・ベースのものが圧倒的に多い。オンラインの上位3種は，①数値情報の産業・経済・社会・その他分野20社 ②文献情報の同分野15社 ③文献情報の科学技術分野8社となっている。

将来（5年先）については，オンラインおよびバッチともに，映像（動画），音声，画像（静止画）の各データベース利用が急増する傾向が出ている。

データベースの現在の利用状況については図14-(1)，将来の利用予定については図14-(2)のようになっている。

15. データベース・サービス発展に関するコメント

わが国のデータベース・サービスは欧米に比較して市場規模あるいは流通機構などの側面において相当立遅れている。以下、データベース・サービスを発展させる上での回答者のコメントを表2にまとめてある。

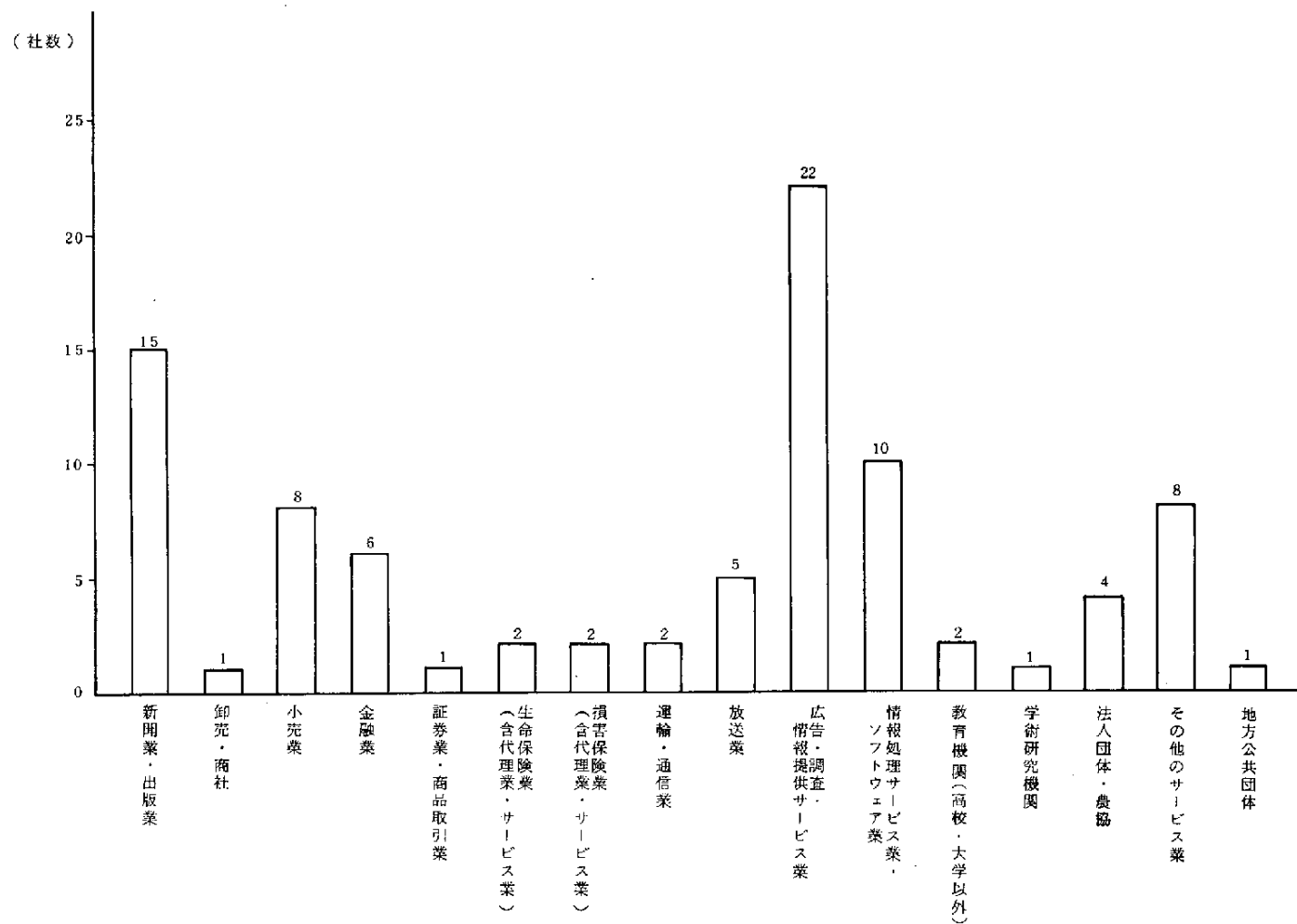


図1. 回答企業90社の業種分布

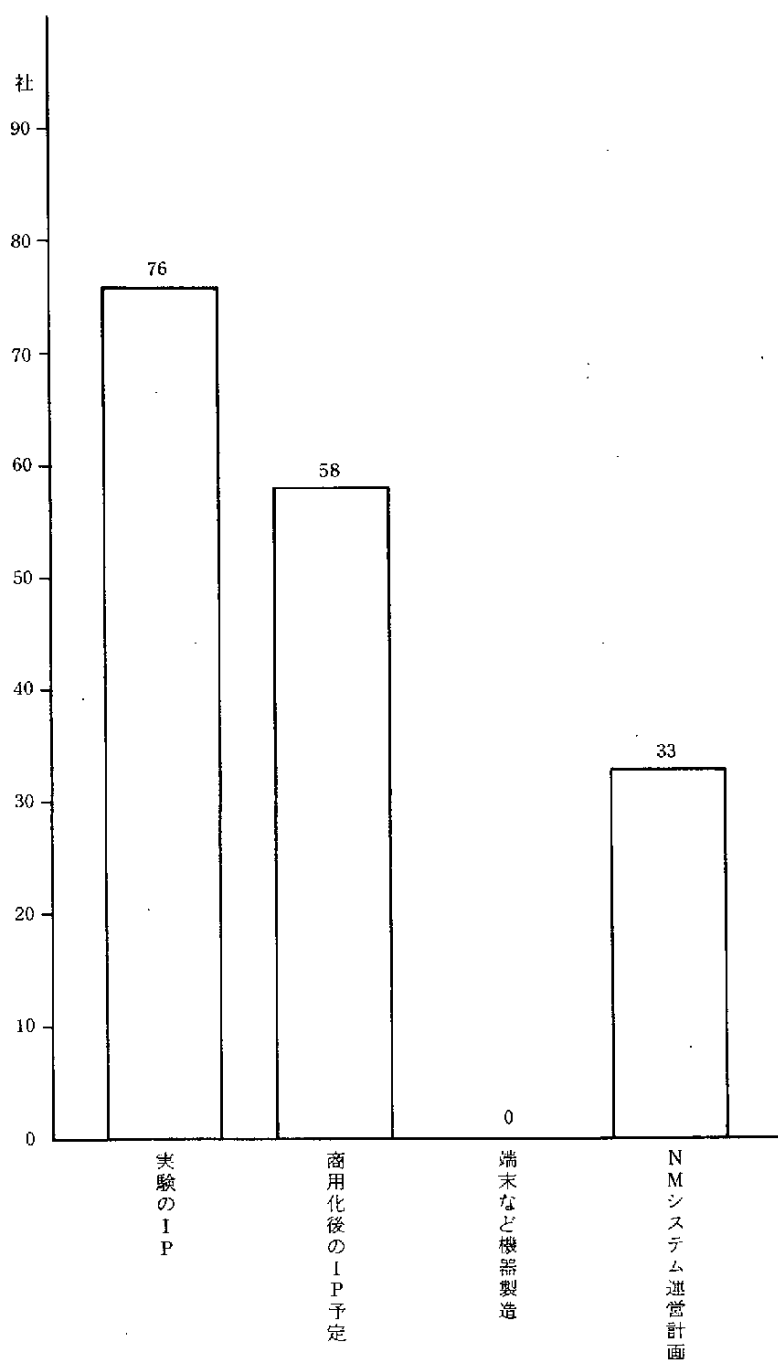


図2. ニューメディア関連活動状況(多重回答)

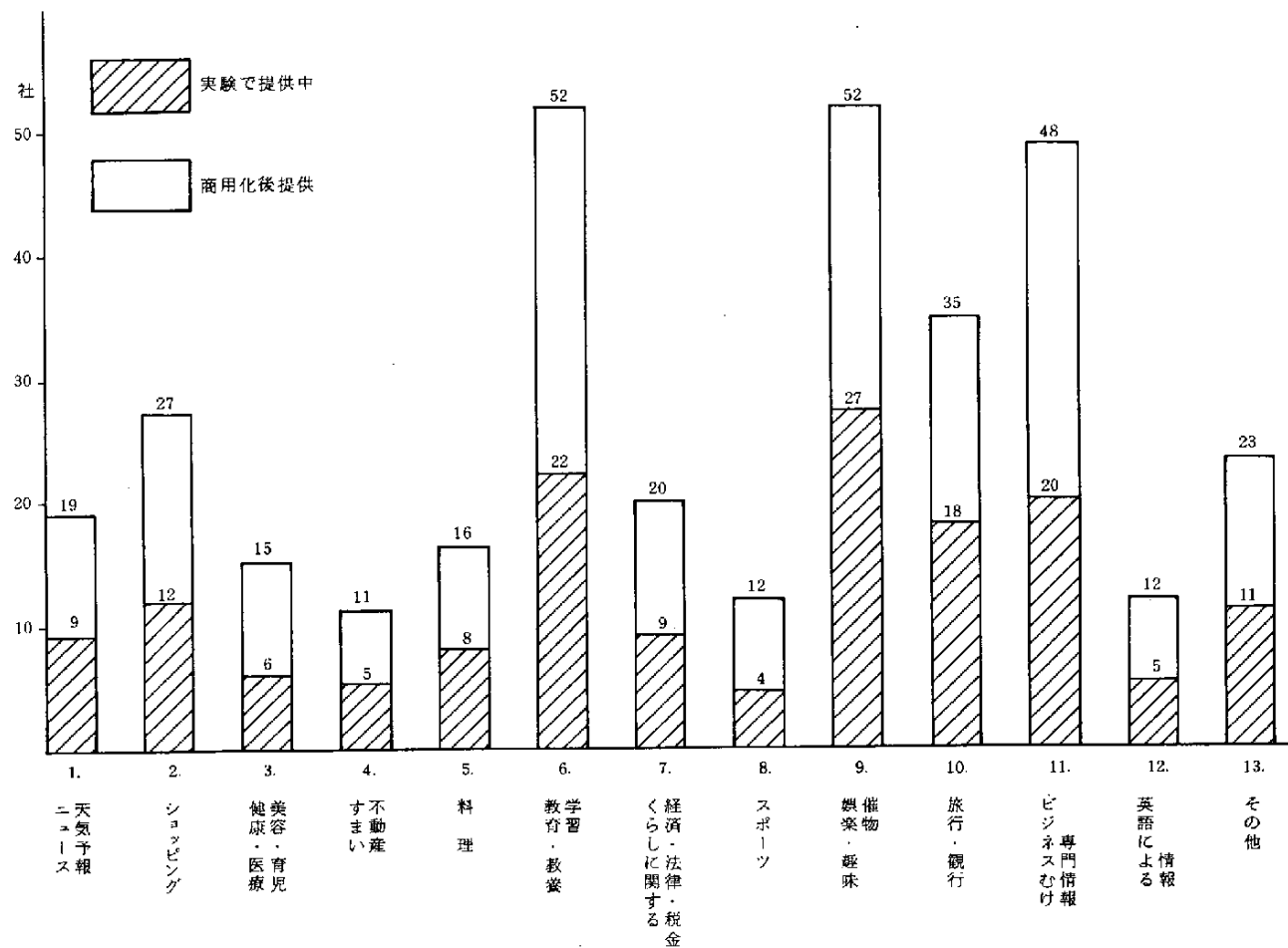


図 3. ニューメディアで提供中／提供予定の情報（多重回答）

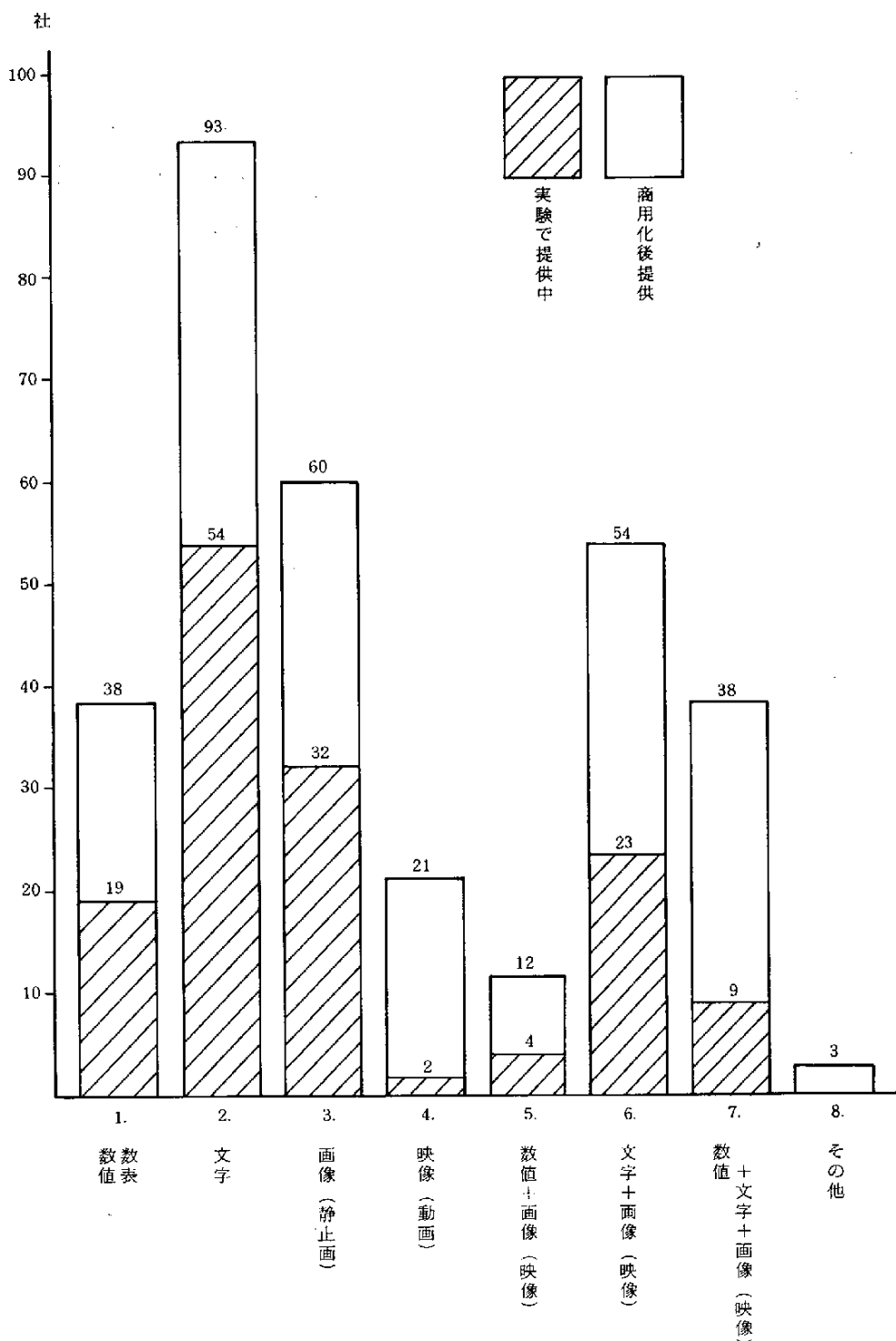


図 4. ニューメディアで提供する情報の形態(多重回答)

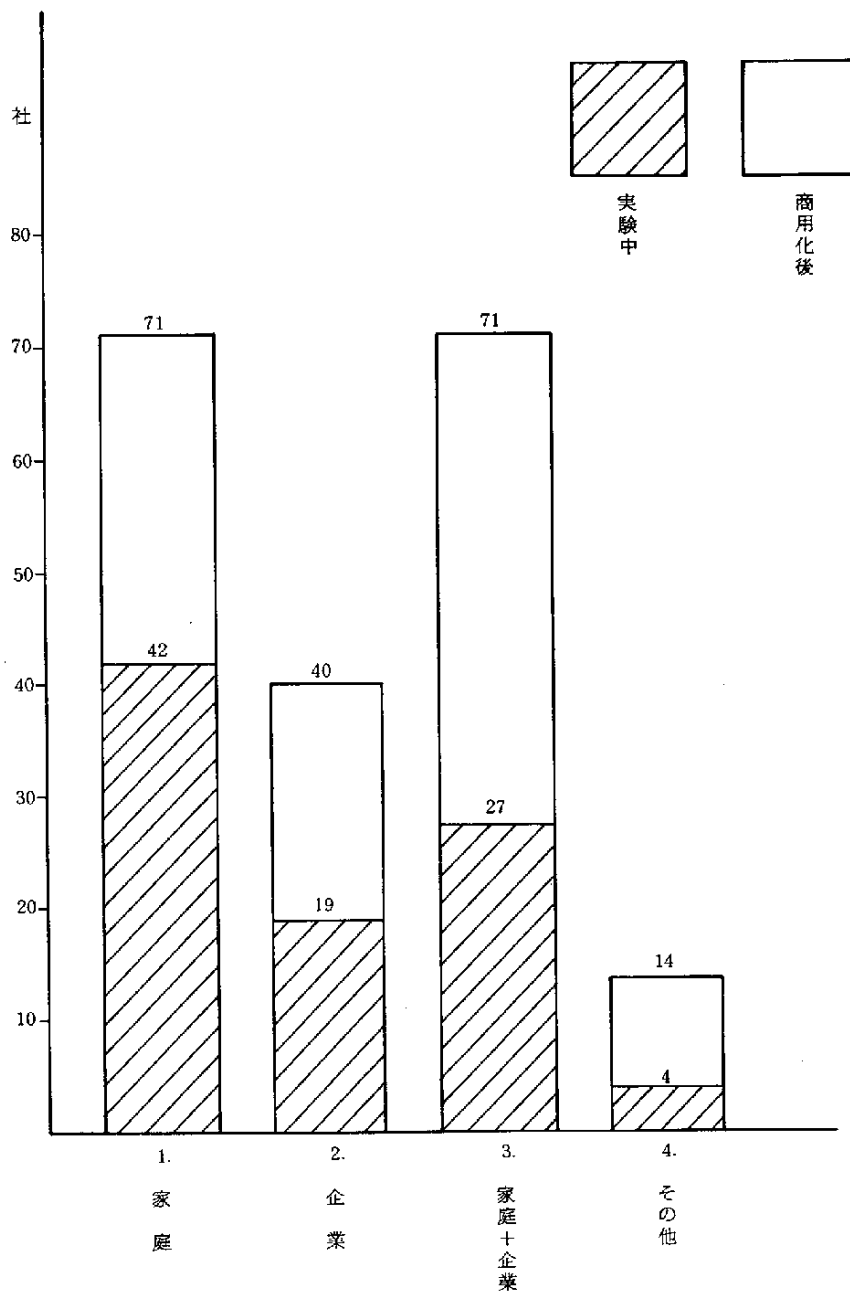


図 5. ニューメディアによる情報提供の対象ユーザー（多重回答）

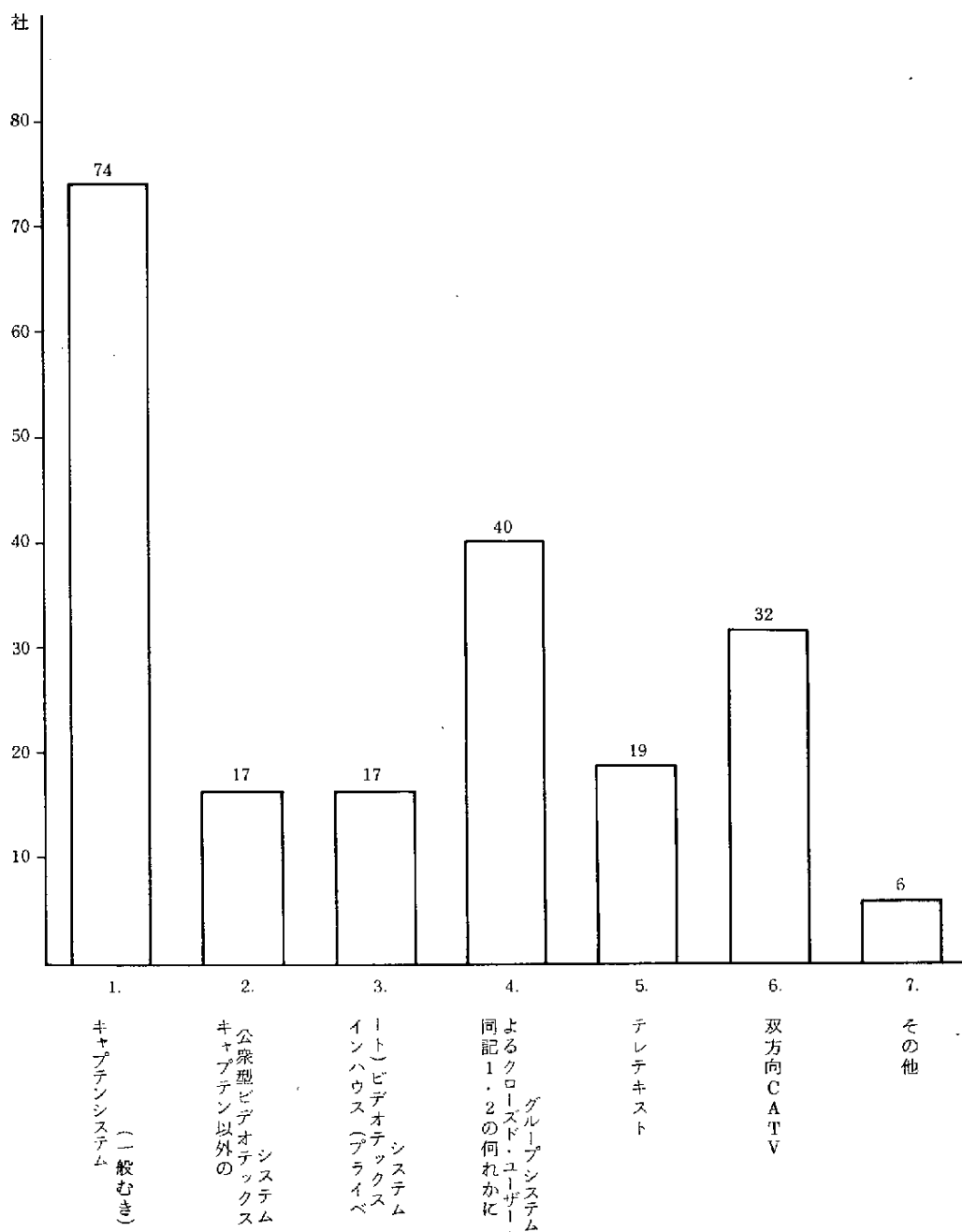


図 6. ニューメディアで情報を提供する場合の利用メディア (多重回答)

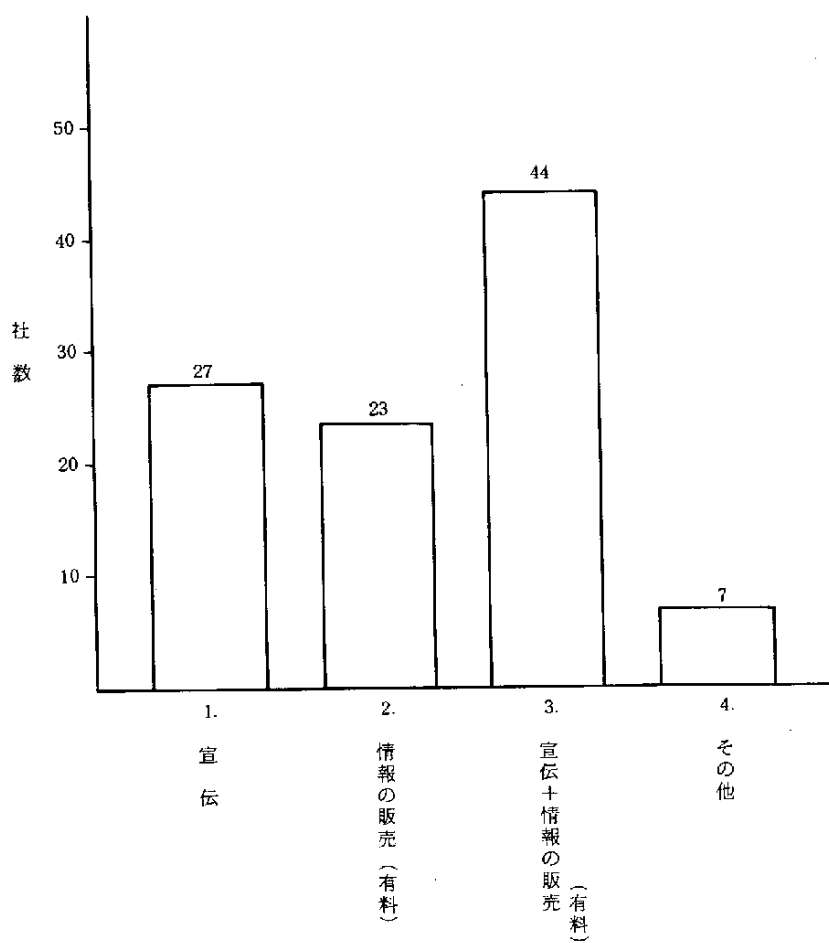


図 7. ニューメディアで情報を提供する目的 (多重回答)

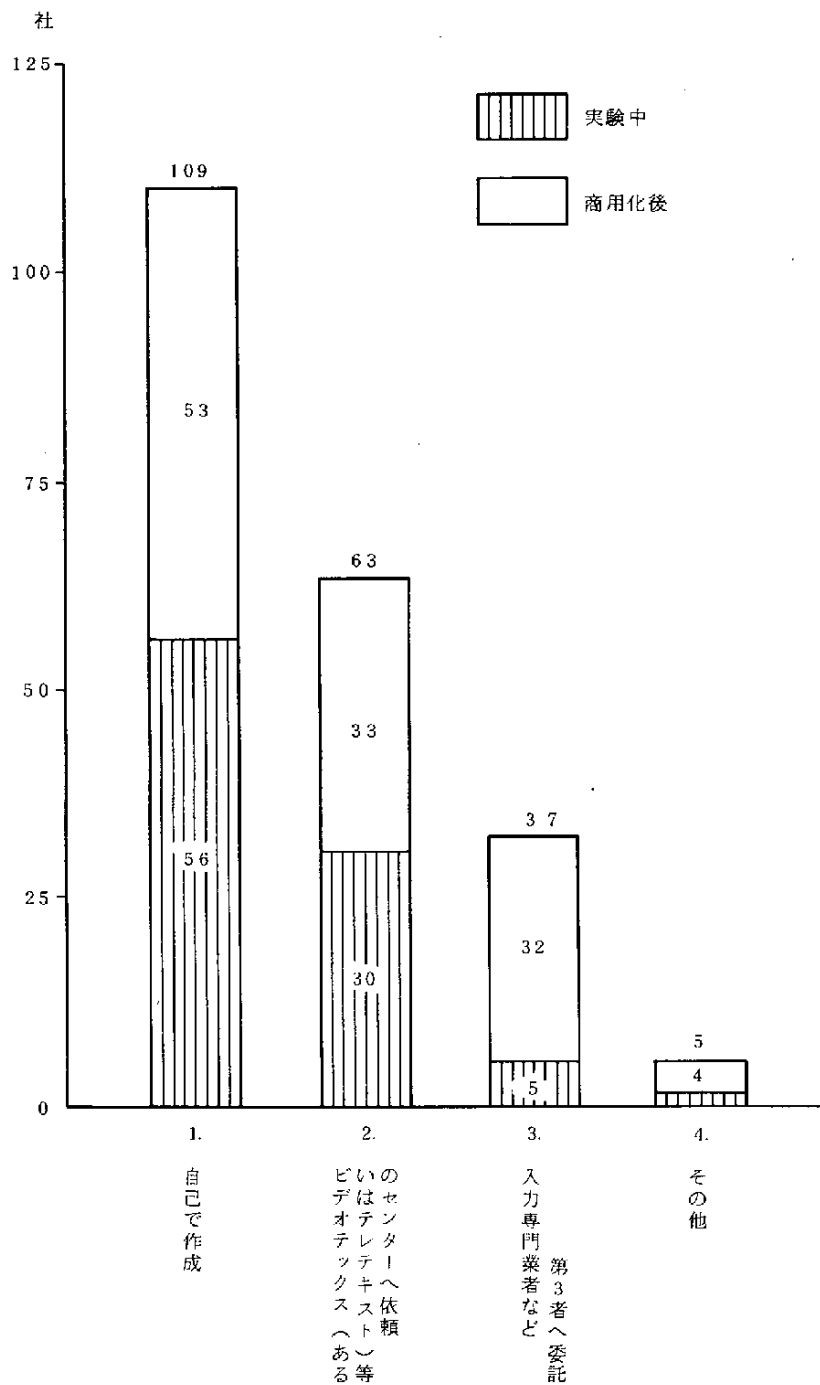


図 8. 情報ページの作成手段

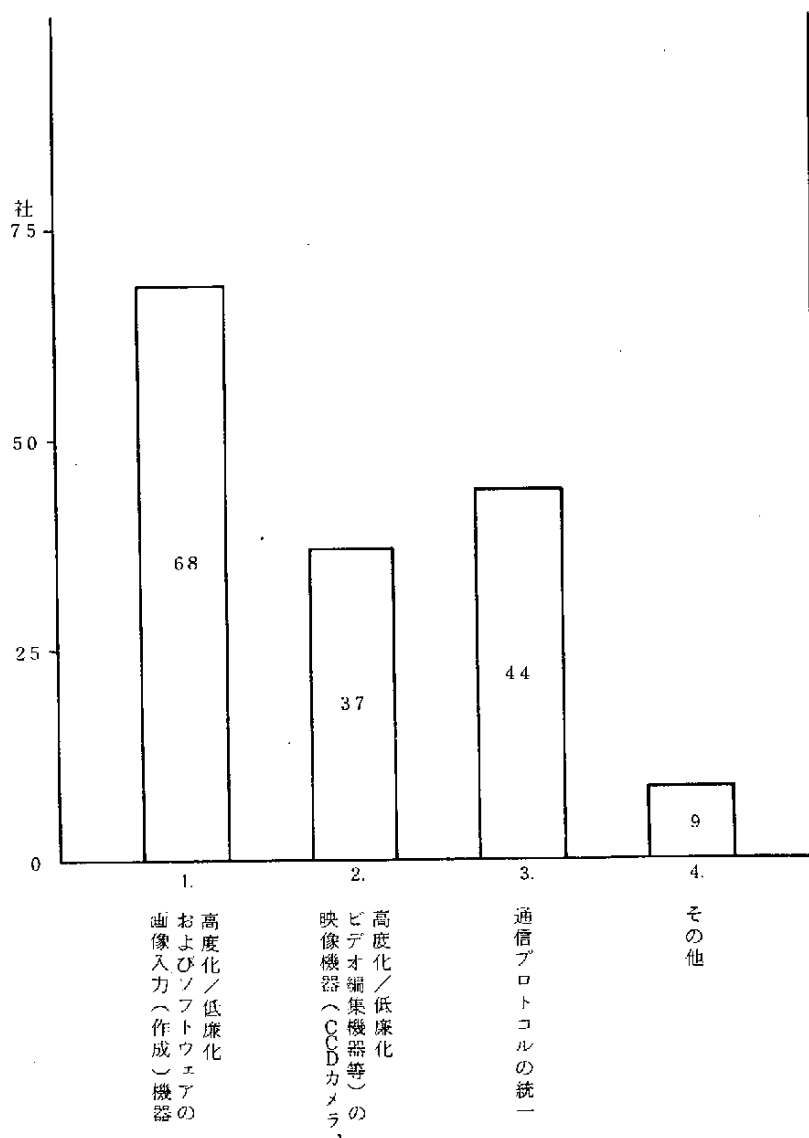


図 9. ニューメディアによる情報サービス発展のための技術開発上の課題

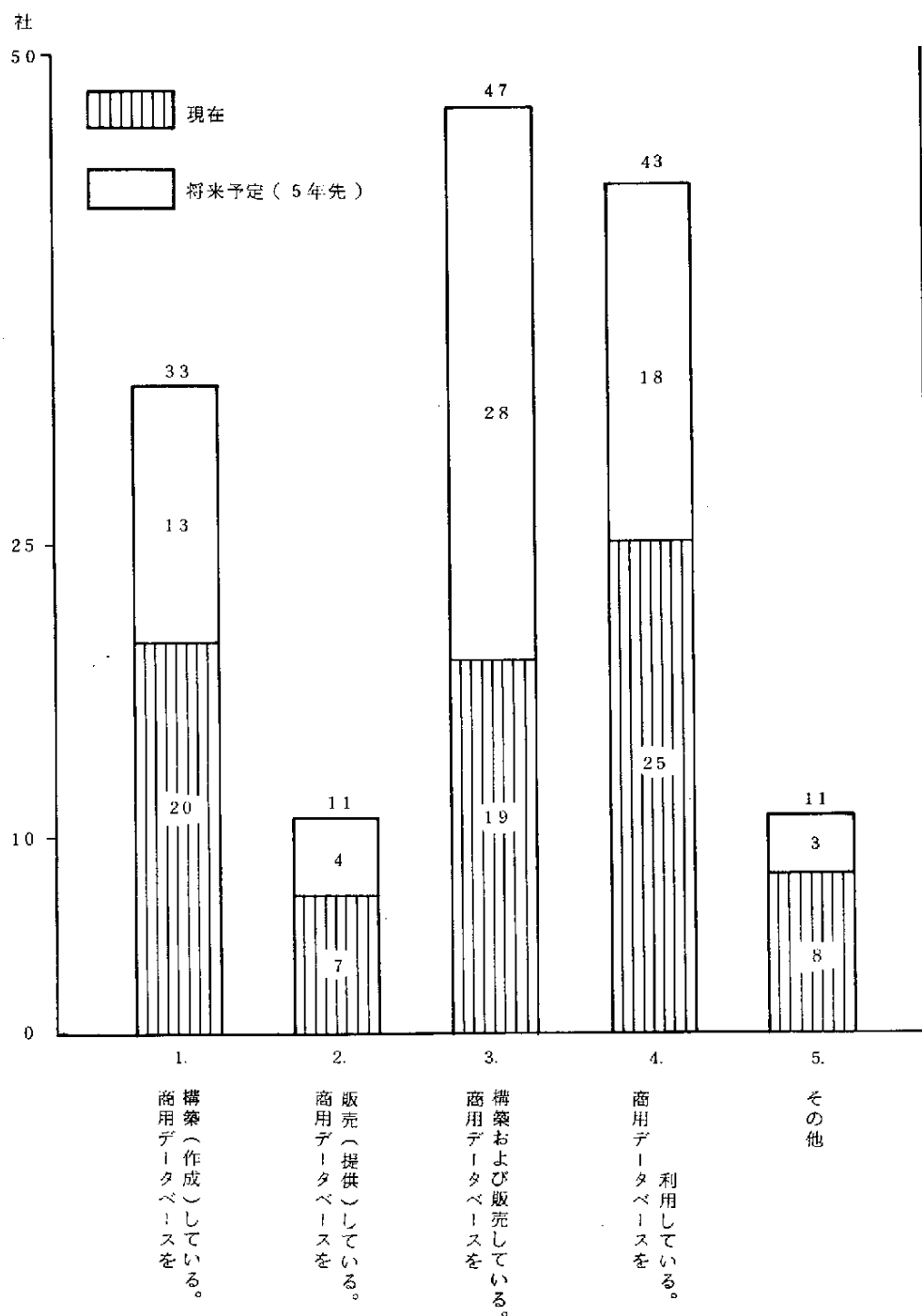
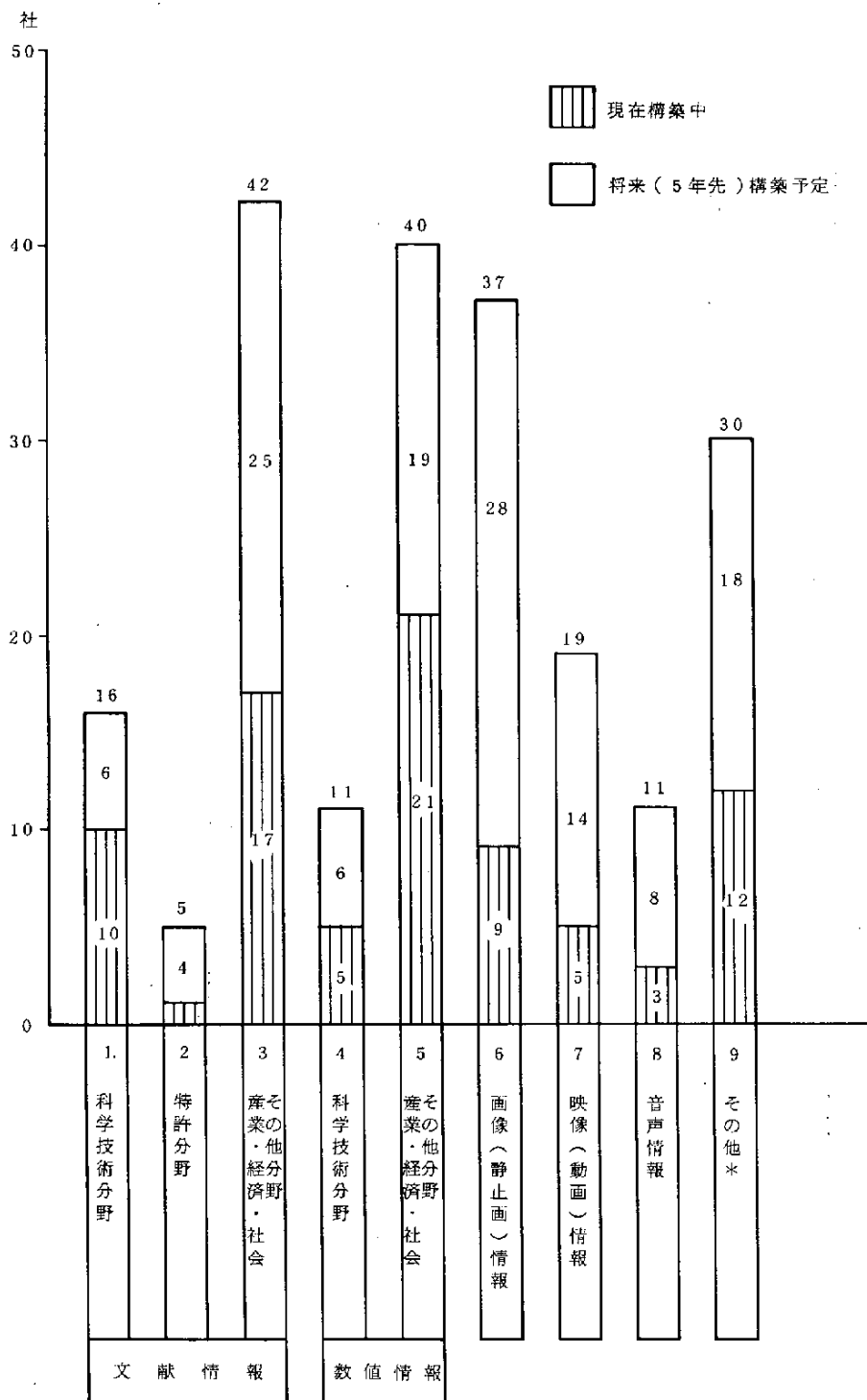


図 11. データベース・サービス関連活動状況 (多重回答)



* 複合情報/不動産情報/予約情報など

図 12. データベースの構築状況(多重回答)

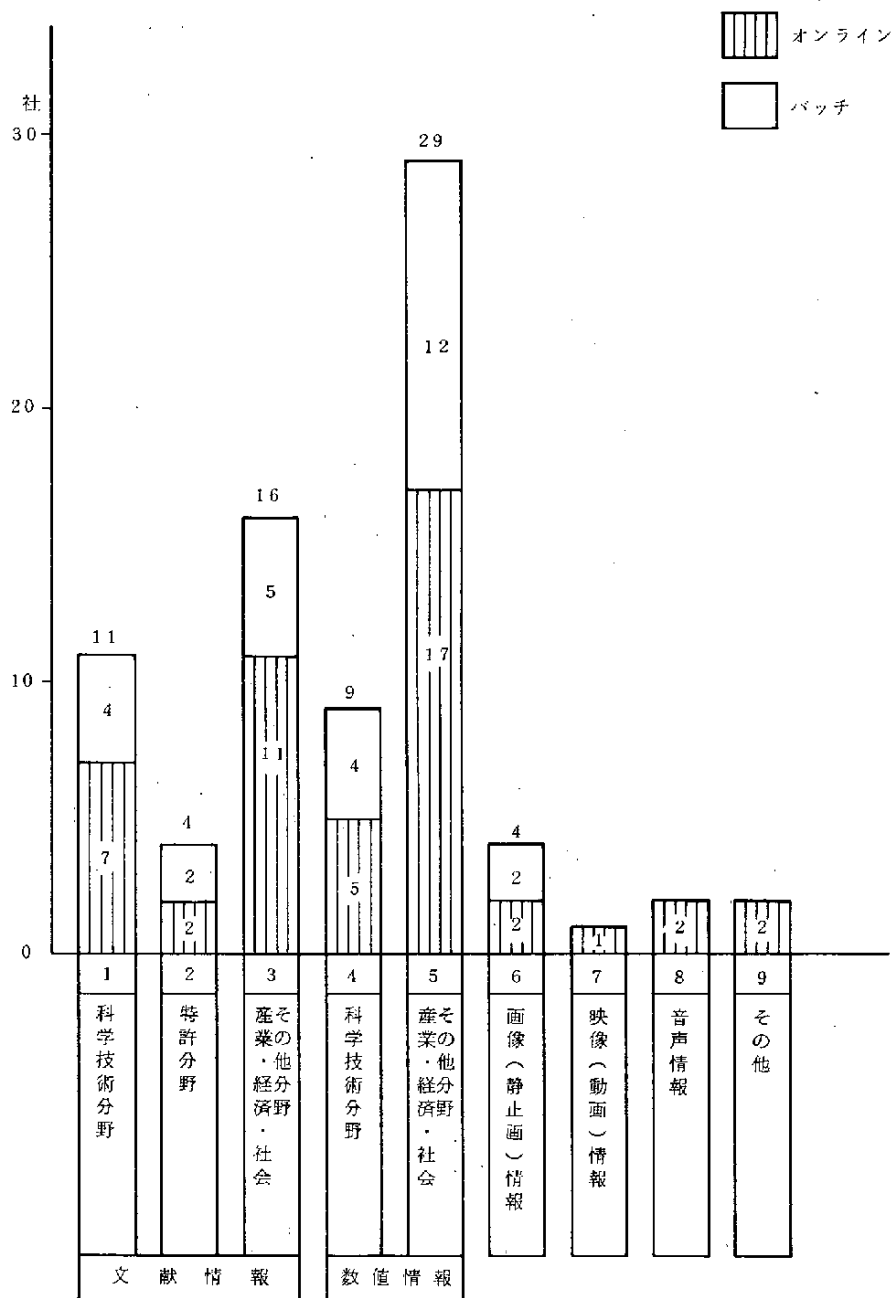


図 13.-(1) データベースの販売状況

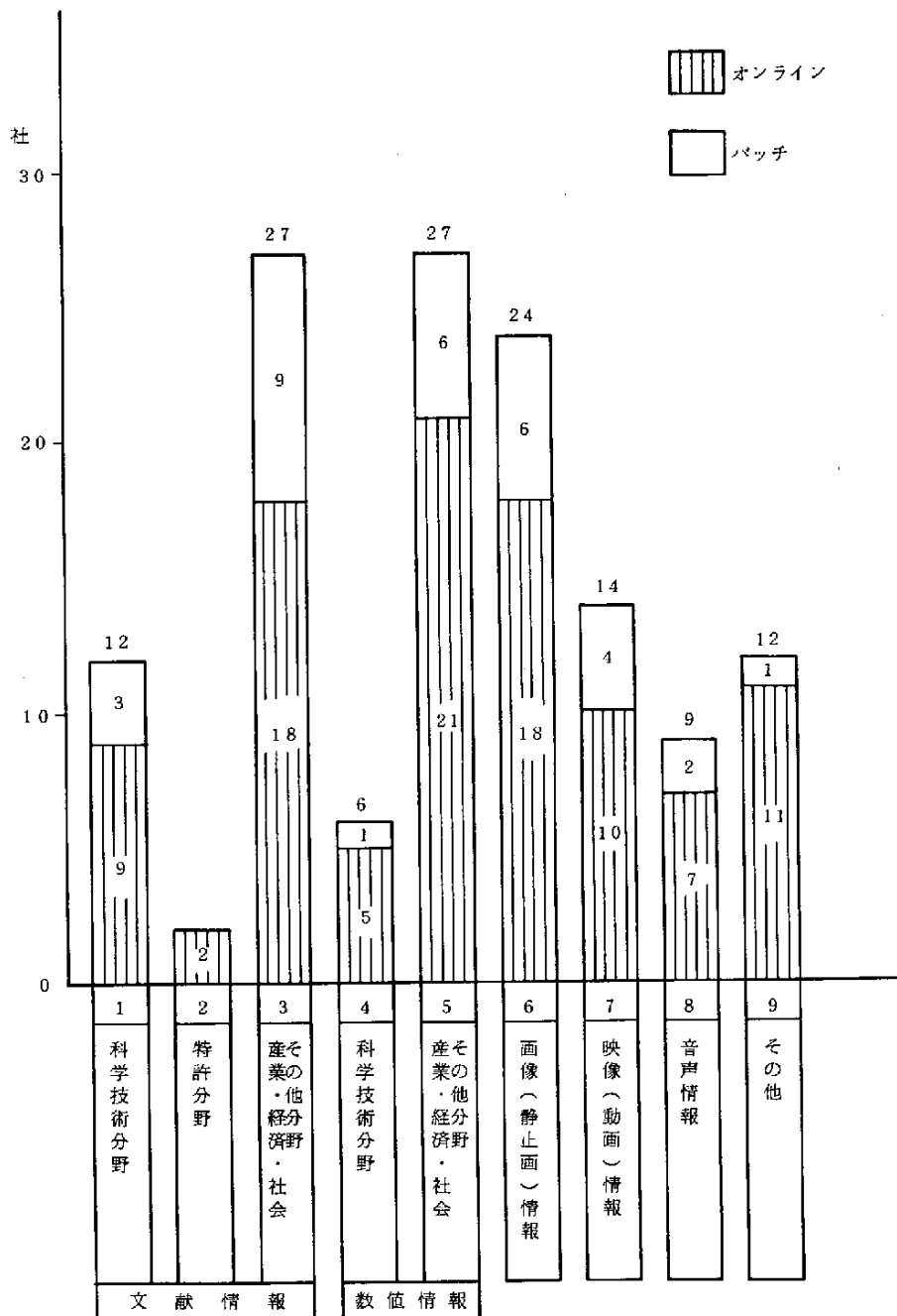


図 13.-(2) データベースの将来（5 年先）の販売予定

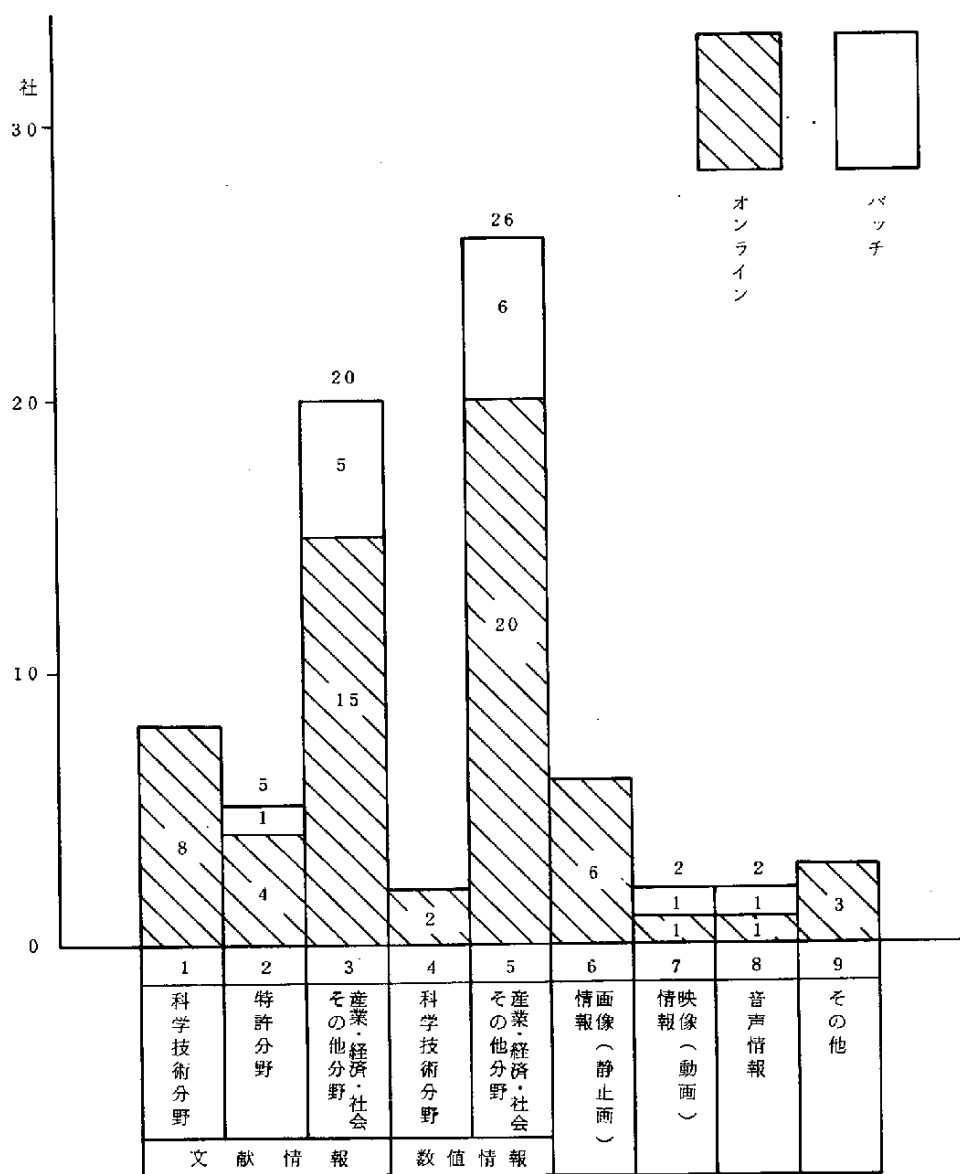


図 14.-(1) データベースの利用現状

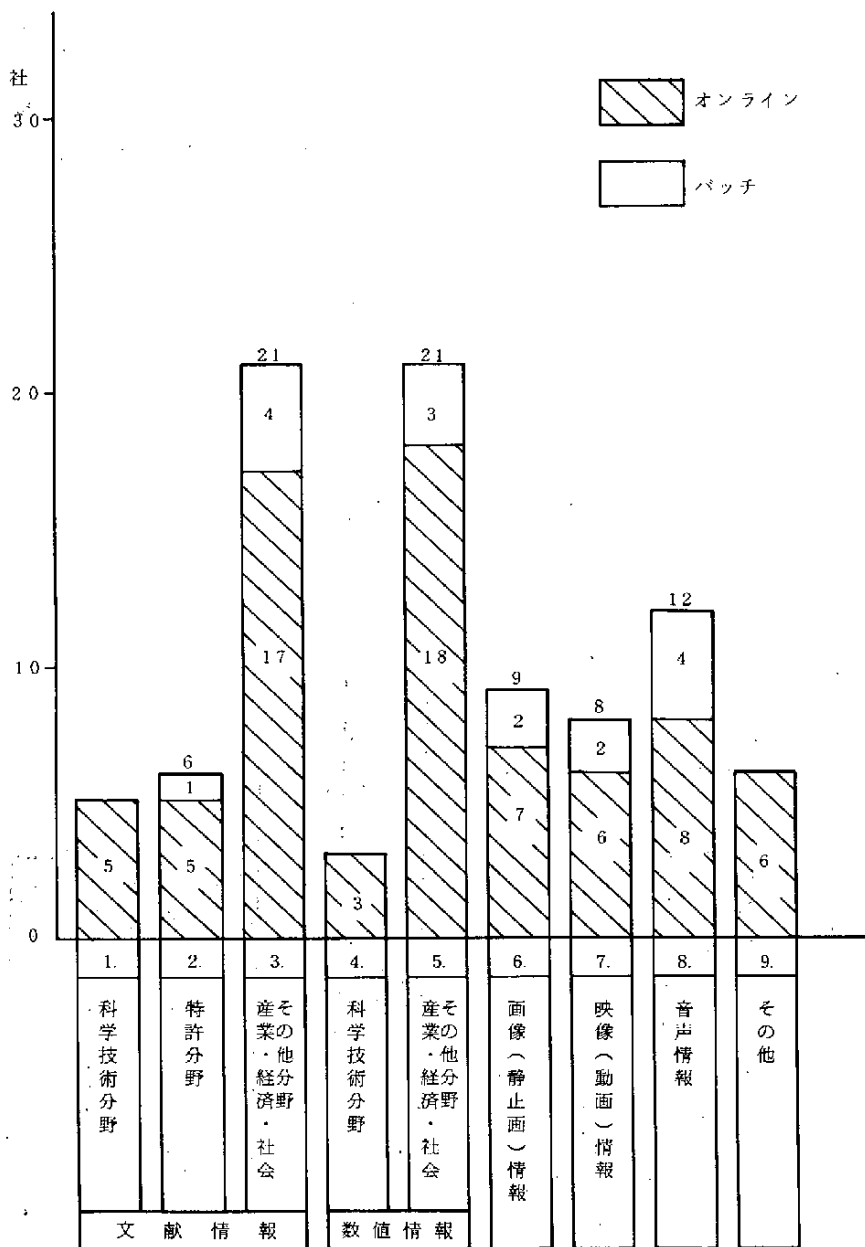


図 14. - (2) データベースの将来（5 年先）の利用予定

表 1. ニューメディアによる情報サービスを普及発展させるための御意見

全 般 的

- NMファイバーが、過熱気味で実像がつかめない
- 利用料金を安くするのが肝要
- 端末機器の低廉化
- 端末機器の標準化
- 入力機器の低廉化
- 各企業内でのNM利用態勢の整備（ex. 人材・組織）
- 一般家庭へいかに普及させるかが、鍵になる
- ニューメディアの定義／範囲を明確にすべきだ
- 情報／市場／メディアを一体として見る眼が必要
- 関連省庁による行政の重複の調整
(ex. テレトピア／ニューメディア・コミュニティ)
- ハードあるいは、システム開発だけが先行しすぎる
- 環太平洋諸国通信衛生網の構築
- 社会的インパクトの研究を進めるべき
- 良質の情報の提供が重要
- 技術よりも行政面の立遅れが問題
- 官主導ではなく民間主導が望ましい
- データベース構築・維持コストの低減化
- 利用時間の24時間制が望ましい
- 第三者による直接入力も必要
- 無形商品の仲介料を社会的に認知させるべき
- 検索方式の利便化

制 度 （ 通 信 ）

- 通信回線料金体系の全国均一／低廉化
- 通信規制の全面的改訂

- 独占による弊害の除去
 - CATVの双方向性の制約の除去
 - ネットワークの相互接続の自由化
 - 規制／許認化はネガティブリスト方式が良い
 - 国際メディアと国内メディアとのインターフェイスの簡易化
- 制 度 （通信以外）

- 現行著作権では限界あり，対応が必要
- 自動決済の推進（ex. ホームバンキング／ショッピング推進）
- 情報に対する責任の明確化が必要
- セキュリティ対策／プライバシー保護の早急な実施
- IP育成には，助成金より税法上の優遇措置を

表2. データベース・サービスに関する御意見

- 端末の標準化
- 国際競争力の強化
- データベース・サービス参入の経済性（採算性）がつかめない
- データベースの存在にかかわる基本的問題 _____

即ち無原則並立は，データのインテグレーションに逆行するし，一方
公的統一は情報の自由な流通に逆行

- 適正競争力の強化
- ユーザー側の価格意識の高揚
- プライバシー侵害などの不安
- 流通網としてのVAN業者の育成
- 磁気テープ・ベースによる政府保有情報の公開
- 通信方式の標準化
- 利用料金の低廉化
- オンライン利用操作の簡易化
- データベース構築・維持コストを低減化する技術開発が必要

II. ニューメディアによる 情報サービスへの期待

Ⅱ ニューメディアによる情報サービスへの期待

目 次

A	キャプテンの商用サービスとニューメディアへの期待	31
	—— システム・オペレータの立場から	
B	CATVによる情報提供サービスの可能性	48
C	データベース・サービス業からのニューメディアへの期待	59
D	情報提供業（IP）からのニューメディアへの期待	70

執 筆 者（敬称略，目次順）

A	谷 池	宏	(財)キャプテンシステム開発研究所 専務理事
B	石 黒	公	(財)東京ケーブルビジョン 技術部長
C	高 月	敏 晴	野村コンピュータ・システム㈱ 技術開発部長
D	坂 口	英 明	び ぁ ㈱ 情報局開発部部長代理

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

A. キャプテンの商用サービスとニューメディアへの期待

—— システム・オペレータの立場から

1. はじめに

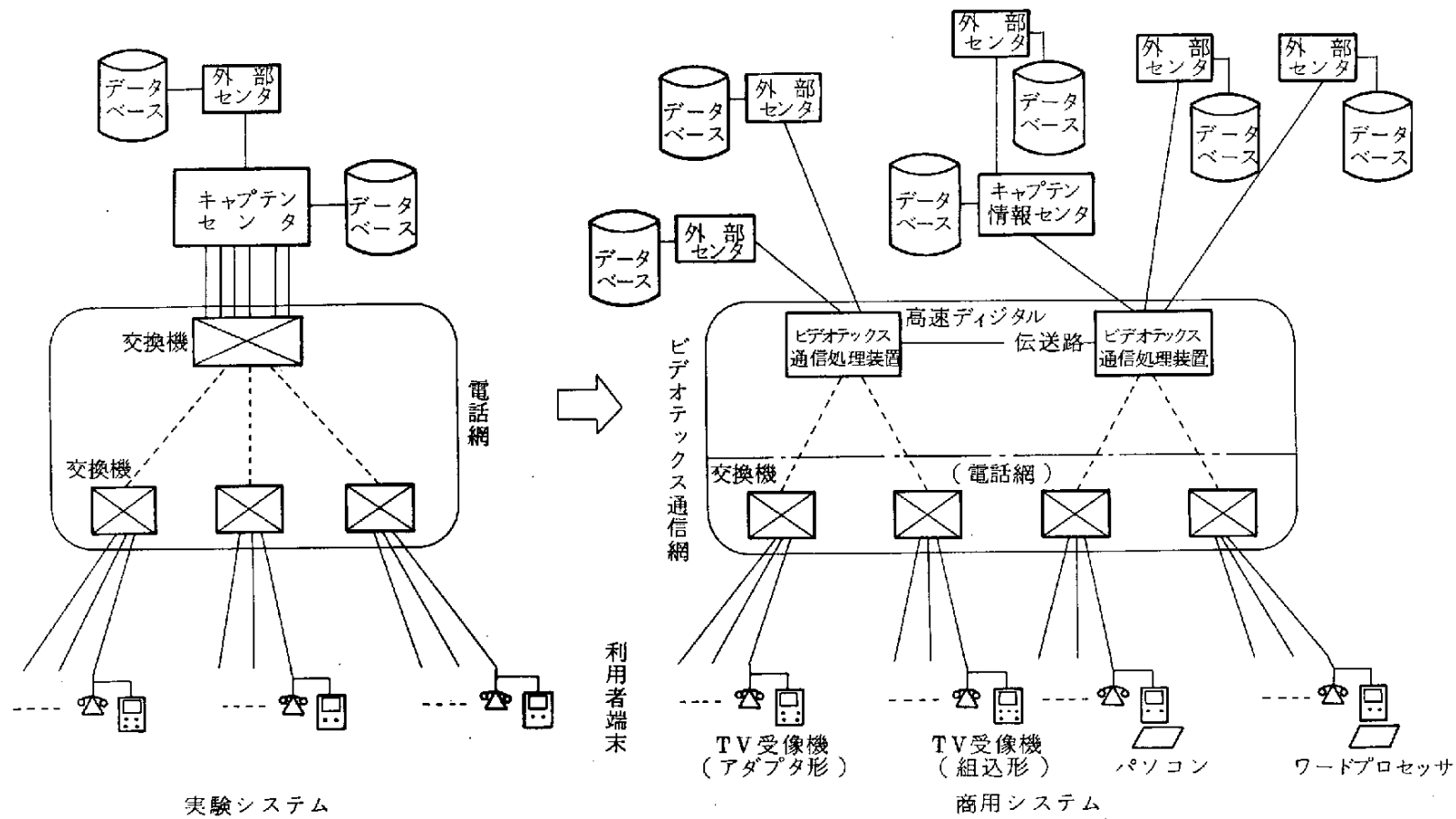
近年、情報に対するニーズは高度化・多様化し、必要な情報を欲しい時に手軽に入手したいという要望が強い。これらのニーズに対応する技術の進歩もめざましいものがあり、とくにコミュニケーションとコンピュータ技術の融合が進み、必要な情報を入手することにとどまらず、トランスアクションなサービスを含め広くコンピュータの利便を提供するニューメディアとしてビデオテックス^{※1}が登場し、諸外国でも熱心にその開発が進められている。

キャプテンシステムは我が国におけるビデオテックスとして、郵政省及び日本電信電話公社の共同計画のもとに(財)キャプテンシステム開発研究所を設立し、情報提供者をはじめメーカー、金融機関、学識経験者等多数の関係者の協力を得て、昭和54年12月から約4年間、実用化のための実験・普及活動を推進してきた。現在は実験と並行して、昭和59年11月の商用サービス開始を目指し諸準備が進められている。商用時のキャプテンシステムは、実験で得られたシステム利用者の意見や諸外国の開発の進展を参考にし、実験方式より格段と優れた諸機能を備えたものとなっている。以下に実験システムと商用システムを対比しながら商用時のイメージを明らかにすることとしたい。

2. システムの構成

第1図に、実験システムと商用システムの構成を示している。実験システムでは電話網にキャプテンセンタを接続し、そのファイルに情報提供者からの提

※1. 電話回線を利用し家庭のテレビをセンターのコンピュータに結び蓄積された情報を利用者のリクエストによってテレビ画面に映し出すようなサービスを基本サービスとする新しいメディアを国際的にビデオテックスと呼んでいる。



第1図 ビデオテックス通信システムの構成

供情報を入力し、利用者端末からのリクエストに応じて検索された画像情報をコード情報からドット・パターンにセンタで変換して利用者端末に送出している。又情報の更新の自動化のため外部センタをメールボックス方式でキャブテンセンタに接続している。一方新しい商用システムでは多数のコンピュータ・センタ^{※2}がビデオテックス通信網に接続され、それぞれのセンタの情報サービスがビデオテックス通信網を介して画像情報として利用者端末に提供される。ビデオテックス通信網に接続される多数のコンピュータ・センタの接続形態は次の3つが考えられている（第2図参照）。

(1) 直接型情報センタ

ビデオテックス通信網に直接接続する形態であり、端末との会話処理、画像情報の検索・更新処理等を、外部情報センタが自ら行い必要がある。

(2) 間接型情報センタ

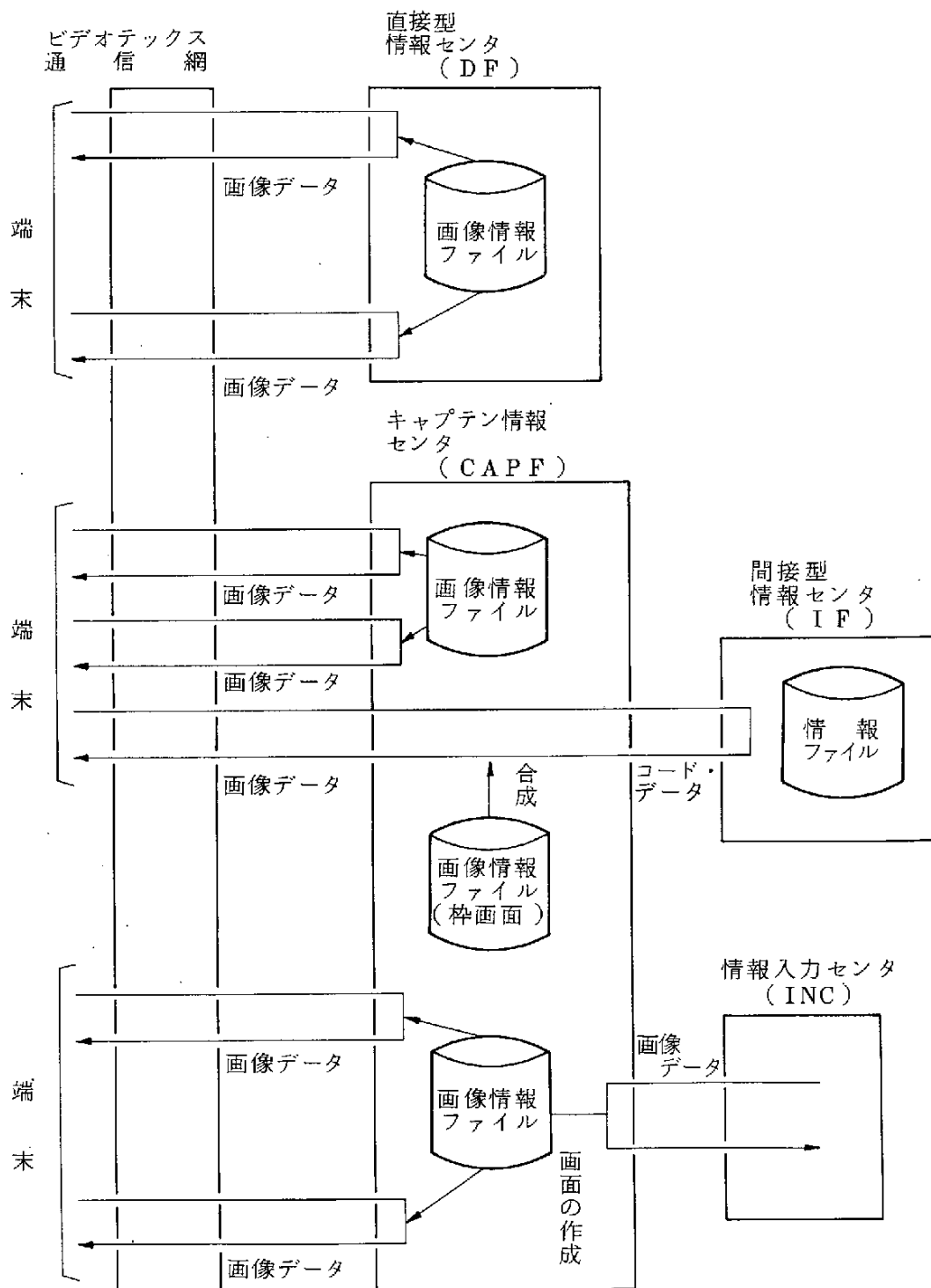
外部情報センタを直接ビデオテックス通信網に接続するのではなく、キャブテン情報センタに接続する形態である。

キャブテン情報センタの利用者端末との会話処理機能、入力データ蓄積機能を利用することにより、外部情報センタの必要とする入力データを一括して渡してもらい、外部情報センタでの処理結果をキャブテン情報センタへ返送し、あらかじめ用意した回答用の枠画面に挿入して画像情報として端末へ出力する。キャブテン情報センタにかなりの処理を肩代りしてもらうため、外部情報センタは、コンピュータの負荷、ソフトウェア開発量の軽減が図れる。

(3) 情報入力センタ

情報入力端末と同じ役割を果たす外部情報センタであり、キャブテン情報センタ内の画像情報をコンピュータ接続により自動的に更新する形態である。

※ 2. 情報提供者などが所有する外部情報センタと、電電公社が提供するキャブテン情報センタとがある。キャブテン情報センタは商用ビデオテックスサービスの早期普及のため、自分でコンピュータシステムを持たない情報提供者でもサービスを提供できるよう当面電電公社が共同利用の形態で設備を提供する。



第 2 図 商用システムの情報センタの接続形態

情報入力センタは利用者端末と直接会話することはない。情報入力端末と比べて情報内容の即時性があり、自動化による人件費の削減効果が大きい。

次に第1図の商用システムにおけるビデオテックス通信網は各々のコンピュータ・センタからのコード情報をパターン情報に変換し利用者端末に送出するメディア変換機能、コンピュータ・センタと利用者端末間の各種プロトコル変換機能、コンピュータ・センタへの接続機能、発信者番号の自動検出によりビデオテックス網の加入者であるか否かの識別機能、通信料・情報料の料金処理機能、後述の端末種別の検出機能等コンピュータ・センタや利用者端末の共通処理部分を新たに網として負担し、全国網を構築する。

3. キャプテン商用サービスの表示方式（新キャプテン方式）

昭和59年11月に開始するキャプテン商用サービスの表示方法として採用する新キャプテン方式は現在実験サービスで使用しているパターン方式に加えコード方式を併用したハイブリッド方式を採用し、格段の表示機能、表示能力の向上を可能とし従来からいわれていた「キャプテンは表示が遅い」、「図形の表示機能が乏しい」、「一画面の表示文字数が少ない」などの欠点を全て解消しており、従来のキャプテンのイメージを一新している。

新キャプテン方式プロトコルはテキスト（文字）表示の他に現行実験方式で採用しているグラフィック（ドット・パターン）図形表示機能はもちろんのこと、北米方式のジオメトリック（幾何学）図形表示機能、欧州方式のモザイク図形表示機能を所有しており、また欧米方式にはないアニメ的な簡易動画機能をも可能としている。更に画期的な機能として、画面にメロディが付けられるメロディ機能を世界で初めて可能としており、欧米方式をはるかにしのぐ世界で最も進んだビデオテックス方式であり、商用ビデオテックス・サービスにおいて多様なサービスおよび利用者端末装置の提供、利用を可能としている。

新キャプテン方式プロトコルは既に国際電信電話査問委員会（CCITT）へ日本から提案されており、欧州方式（CEPT方式）、北米方式（NAPLPS方

式)とともにビデオテキストの国際標準方式の1つとなることが内定している。

3.1 新キャプテン方式プロトコル^{※3}の特徴と機能

新キャプテン方式プロトコルは現行実験方式プロトコルと比べ下記のような特徴を有しており、格段の表示機能の向上がはかられている。

(1) 多彩な表示機能を有する総合プロトコルを実現

テキスト(文字)表示機能, フォトグラフィック図形表示機能(写真1), ジオメトリック図形表示機能(写真2), モザイク図形表示機能(写真3), DRCS(外字伝送機能), メロディ表現機能, 簡易動画機能等を有する総合プロトコルである。

(2) コード方式とパターン方式を併用したハイブリッド方式を採用

コード方式とパターン方式の併用により画面を高速に表示することが可能となるとともに, パターン方式のフォトグラフィック図形の持つ豊かな図形表現能力を合わせて活用することが出来る。



写真1 フォトグラフィック図形

※3. CAPTAIN PLPS

(CAPTAIN Presentation Level Protocol Syntax)

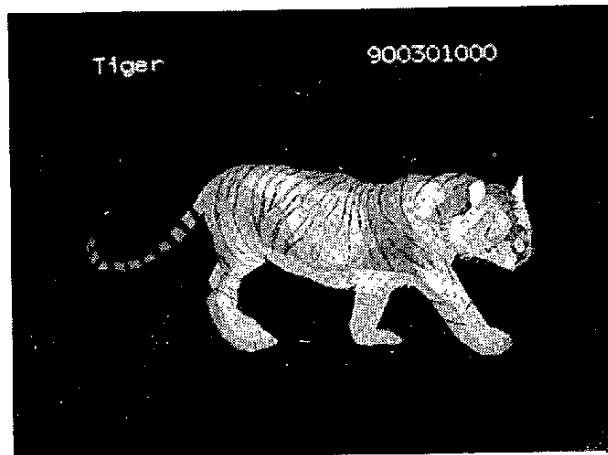


写真2 ジオメトリック図形

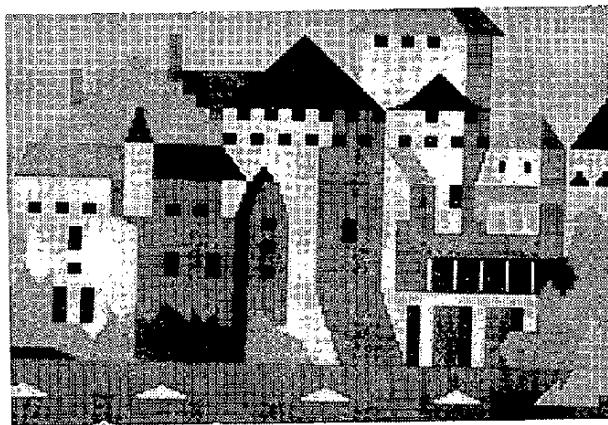


写真3 モザイク図形

- (3) ジオメトリック図形表示機能に、北米のNAPLPS方式(テリドン方式)のジオメトリック図形表示プロトコルを採用し、テリドン方式で表示するジオメトリック図形は全て表示可能である。

- (4) 画面の高速表示ができる

コード方式の採用により通常の電話回線で文字やモザイク図形画面は約1

秒で表示可能となる。(現在の実験方式では約8~10秒)

(5) 高密度表示が可能となる

現在の実験方式ではテレビ受像機のブラウン管での画面表示を前提としているため、一画面の表示密度は縦204ドット・横248ドット、表示文字数で言えば漢字等の標準文字で120字、英数・片仮名の小形文字で480字が限度である。

新キャプテン方式では、パソコンやデータ端末等高解像度のディスプレイ装置を持つ端末装置もキャプテン端末として利用できることを考慮し、最大、縦・横おのおの2倍、計4倍の高密度表示を可能としており、漢字480字、小形文字1,920字という多数の文字表示が可能である。

高密度表示機能と文字のコード伝送機能を組み合わせると、1画面約5秒程度で従来の4倍の文字表示が可能となる。したがって、一般のデータ通信用のディスプレイ端末と同等の高速多文字表示が可能となり、従来の遅くて表示情報の一覽性に欠けているという問題点を解消し、ビジネス用として魅力ある経済的なディスプレイ端末として利用することができる(写真4参照)。



写真4 文字の高密度表示

(6) 多画面表示ができる

上記(5)の高密度表示機能の1つの応用機能として、高密度表示可能なディスプレイ装置上へ標準密度の画面を同時に4画面表示することを可能としている。この多画面表示機能の特徴は、一覧性を良くするとともに、同一の標準密度画面であっても高密度表示が可能な端末には4画面を一括表示し、一方標準密度端末には一画面ずつ表示することができる。したがって、情報提供者は端末種別を意識して2種類の画面を作成する必要がない。(写真5参照)



[電気機器1]				
日立	850	865	848	865 +3
東芝	370	370	365	370 +5
三菱電	411	412	407	410 -5
富士電	292	295	290	293 -2

標準密度画面




[電気機器1]												
日立	850	865	848	865	+3	2040	192	198	192	198	-5	
東芝	370	370	365	370	+5	大塚	274	287	271	268	+15	
三菱電	411	412	407	410	-5	日新電	245	245	240	245	-5	
富士電	292	295	290	293	-2	大崎電	--	--	--	--	--	

4画面表示

写真5 多画面表示

(7) 着色の多色化が可能となる

標準機能としては特定の8色2階調であるが拡張機能として、カラー・ルックアップ・テーブル方式の採用により、4,096色の中から任意の16色、32色等の多色多階調表示が可能である。

(8) メロディ表現ができる

センタより伝送される音楽情報(音高・音長等)を端末に内蔵したトーン・シンセサイザでメロディ音として表現する。バックグラウンド・ミュージック、ゲームの効果音等へ利用することにより表示効果を大幅に高めることが期待できる。

(9) アニメ的簡易動画表示ができる

センタより送られた図形を画面上、移動方向、速度自由に移動することが可能である。

(10) 複数画面の重ね合わせ表示が可能となる（マルチ・フレーム表示機能）

フォトグラフィック図形の上にジオメトリック図形を、さらにその上に文字を重ね書き表示したい場合、あるいは上記(9)に述べた簡易動画を表示するためには、複数画面情報を重ね書きするマルチ・フレーム表示機能が必要である。新キャプテン方式ではマルチ・フレーム表示が可能であり、上記のような重ね書きや構成画面の一部だけを書き直したりスクロールさせたりして、表示効果を高めることが可能である。

以上のように新キャプテン方式は豊富な表示機能を有しており、多彩な情報やサービスの提供・利用を可能としている。新キャプテン方式と現行実験方式の比較を第1表に示す。

3.2 新キャプテン方式と欧米方式との比較

1980年まではキャプテンも欧米の方式もおのおのテキスト（文字）と1種類の図形表示機能だけをサポートしていたことから、欧州方式をアルファ・モザイク方式、北米方式をアルファ・ジオメトリック方式、キャプテン方式をアルファ・フォトグラフィック方式と呼んでいた。その後日本、欧州、北米とも従来方式を母体として表示機能の拡充を行い今日に至っている。新キャプテン方式と北米のNAPLPS方式、欧州のCEPT方式の表示機能の比較を第3図にまたその詳細を第2表に示す。

第1表 新キャプテン方式と実験方式との比較

区 分 項 目	新キャプテン方式	実 験 方 式
1. 表 示 方 式	ハイブリッド方式 (コード方式/パターン方式併用)	パターン方式
2. 表 示 機 能 ① コード方式	・文字表示機能 ・幾何学図形表示機能 ・モザイク図形表示機能 ・特殊図形(DRCS)表示機能 ・メロディ出力機能 ・簡易動画表示機能	なし
② パターン方式	・フォトグラフィック機能 (ドットパターン表示)	・同 左 (文字、図形ともドットパターン表示)
3. 表 示 速 度	約 1 秒	約 8 ～ 1 0 秒
4. 表 示 ドット 数	(標準)縦204ドット×横248ドット (最大) 408 × 496	縦204ドット×横248ドット
5. 表 示 文 字 数	(最大)小型文字 1920字 標準文字 480字	(最大)小型文字 480字 標準文字 120字
6. 着 色 数	(標準) 16色 (拡張) 4096色中の任意16色	8色
7. 着 色 単 位	(標準)ミニブロック:4ドット×4ドット サブブロック:12 × 8	サブブロック:12ドット×8ドット
8. 多画面表示機能	最大4画面の一括表示可能	なし
9. 重ね合わせ画面 表示機能	可能	なし

		簡易動画表示 *		
		メロディ出力 *		
		フォトグラフィック図形		フォトグラフィック図形 (64k b/s 伝送による自然画) (開発中)
ジオメトリック図形	互換あり	ジオメトリック図形 *		ジオメトリック図形 (開発中)
DRCS (特殊文字・記号)		DRCS		DRCS
モザイク図形	一部互換あり	モザイク図形	一部互換あり	モザイク図形
テキスト (文字)		テキスト (文字)		テキスト (文字)

NAPLPS 方式
(Data Syntax III)

CAPTAIN 方式
(Data Syntax I)
* オプション機能

CEPT 方式
(Data Syntax II)

第 3 図 ビデオテックス国際標準案 3 方式の表現機能の比較

第2表 新キャプテン方式と北米方式、欧州方式との比較

方式 項 目	新キャプテン方式 (CAPTAIN PLPS)	北 米 方 式 (NAPLPS)	欧 州 方 式 (CEPT)
1. 表 示 方 式	ハイブリッド方式	コード方式	コード方式
2. 母体となる表示機能	アルファ・ フォトグラフィック	アルファ・ ジオメトリック	アルファ・ モザイク
3. 文字・記号表示機能	アルファベット, 数字, 記号 カタカナ, 平仮名, 漢字	アルファベット, 数字 記号	アルファベット, 数字 記号
4. 図形表示機能			
① フォトグラフィック	あ り	な し	自然画表示にのみあり (64k b/s 伝送を前提)
② ジオメトリック	あ り (NAPLPS方式準拠)	あ り	あ り (CEPT独自方式)
③ モ ザ イ ク	CEPTモザイク及び CAPTAIN独自モザイク	CEPTモザイク(一部)	CEPTモザイク
④ 特 殊 図 形 (DRCS)	あ り (CAPTAIN独自)	あ り (NAPLPS独自)	あ り (CEPT独自)
5. 付 加 機 能			
① メ ロ デ ィ	あ り	な し	な し
② 簡易動画表示	あ り	な し	な し
6. 着 色 方 式	ブロック着色及び ドット単位着色	ドット単位着色	ブロック着色及び ドット単位着色
7. ハードコピー 機能(*)	可	難	可
8. 表 示 文 字 数	(標準) 15列×8行(漢字) 31列×16行 (英数カナ) (最大) 31列×16行 62列×32行	(標準) 40列×20行	(標準) 40列×24行
9. データ伝送速度	下り4800b/s 上り 75b/s	下り1200b/s 上り75又は150b/s	下り1200b/s 上り 75b/s
10. 画像情報入力(*)	容 易 (カメラ, FAXによる 自動入力可)	自動入力は難しい	自動入力は難しい

(*)各方式の母体とする表示機能の場合

4. 商用システムの利用者端末

商用時ビデオテックス通信網に接続される利用者端末は一般家電製品と同様に、利用者が直接電器店や販売業者等から購入することを原則とする。利用者端末の種類としては、テレビ受像機のほかパソコン、ワープロ、データ端末、専用ディスプレイ等の多様な端末がビデオテックス用の受信機能をもつことにより、ビデオテックス用利用者端末となることが出来る。前述の新キャプテン方式の表示機能が非常に多彩であることから、端末の表示機能により第3表に示すように5種類の端末種別に整理している。これらの端末は全て商用サービス開始当初から利用可能である。利用者端末種別は「端末プロファイル情報」として情報センターとの接続時に自動的に端末からセンターに送出され、センターではアクセスしてきた端末種別と、リクエストされた画面の情報の表現様式をチェックし、その端末種別ではその画面を表現できない場合は利用者端末にその旨のメッセージを送ることとしている。

第3表 新キャプテン方式における利用者端末種別

ラ ン ク	種 類 名	機 能 概 要	備 考
1 (最下位)	パターン端末	文字も図形も全てパターンで表示 (現行の実験方式と同じ)	
2 (標準タイプ)	ハイブリッド端末	文字記号モザイクはコード方式で高速表示 図形はパターン(フォトグラフィック)方式で表示 表示密度は標準密度(縦 204ドット×横 248ドット)	
3	高密度 ハイブリッド端末	(高密度 2 倍) ハイブリッド端末で表示密度が横方向 2 倍の高密度 (縦 204 ドット×横 496 ドット) (高密度 4 倍) ハイブリッド端末で表示密度が縦、横方向 2 倍の高密度 (縦 408 ドット×横 496 ドット)	通常のTV 受像機では 表示不可
4	コマンド端末	ハイブリッド端末(標準密度) +ジオメトリック図形表示機能	
5 (最上位)	高密度ハイブリッド コマンド端末	高密度ハイブリッド端末 ┌ 高密度 2 倍 └ 高密度 4 倍 +ジオメトリック図形表示機能	通常のTV 受像機では 表示不可

なお標準タイプの端末は第2ランクのハイブリッド端末であり、情報提供者は不特定多数へのサービスを提供する場合、標準タイプの端末の機能を所有した画像情報を作成すれば、大多数の利用者に提供することができる。

5. ニューメディアへの期待

ニューメディア・キャプテンシステムは、家庭に普及したテレビに少々の付加機能をつけただけの経済的な端末を1つもつだけで、ビデオテックス網に接続された数多くのコンピュータにアクセスでき、各種の情報の検索のみならず、居ながらにして商品の注文・予約ができるなど幅広いサービスを楽しむことができる画期的なメディアである。既存の電話とテレビを利用し、できるだけ安い経済的負担でサービスを提供するために、静止画像が主体であり、また一画面の表示字数にも制約はあるが、専門的知識のない者でもこれを利用でき、コンピュータ利用の大衆化が計られ、国民生活の充実と社会経済活動の効率化に大きく寄与するものと期待されている。現在までの実験システムと異なり、商用サービスにおいては、前述のように新キャプテン方式の採用による機能の飛躍的充実が計られたこと、又実験システムのモニターは收容されている電話局の交換機種が電子交換機の加入者に限られていたが、商用時にはサービス区域内においてはその制約はほとんどなくなり特にビジネスユースの需要層に対しC・U・G^{※4}等の利用の拡大が期待できる。商用以降の利用分野を予想すると第4表のような分野が考えられる。

以上のようにキャプテンシステムは種々の情報や、各種の予約、ホームショッピング、ホームバンキング等の双方向性サービスを利用者に提供するもので、価値ある多くの情報が利用者に使い易いように整理されて提供され、加えて有効な双方向性のサービスが、窓口営業時間を越えて居ながらにして利用できる総合的なサービスとして充実されることが利用の増につながる重要なポイントで

※4. あらかじめ指定した特定の利用者に特定の情報を提供するサービス。例えば会員制の利用者や、事業所内（本店、支店、営業所等）または関係する事業所間の情報サービス。

第4表 予想されるサービス

順番	分野	提供サービス	需要層
1	銀行 郵便貯金	残高照会 振込通知 自動引落 未記帳照会 振込依頼 各種ローン計算	ビジネス 家庭
2	座席予約	座席予約 空席照会 時刻表案内	ビジネス 家庭
3	宿泊予約	宿泊予約 空室照会	ビジネス 家庭
4	株式	株価情報	ビジネス 家庭
5	保険	保険業案内 保険契約照会 保険料請求	ビジネス 家庭
6	クレジット	カード売上明細 カード申込, ローン申込 クレジット決済	家庭
7	為替相場	為替相場情報	ビジネス
8	通信販売	ホームショッピング	家庭
9	流通	在庫管理 商品注文 売上通知	ビジネス
10	不動産情報	不動産情報	ビジネス 家庭
11	教育情報	入試情報 志望校選択案内 教育情報	家庭 ビジネス
12	競馬	馬券投票 オッズ情報	家庭
13	専門情報	判例検索 文献検索 医薬品検索 記事検索等	ビジネス
14	一般情報	各種情報 (含公共情報)	家庭 ビジネス
15	事業所内または 関連事業所間の 情報伝達	各種情報	ビジネス
16	計算センター	各種計算サービス テレソフトウェア	ビジネス 家庭
17	メッセージ通信	メールボックス	ビジネス 家庭

ある。利用の増と情報やサービスの提供者の利益がよい循環を形成しマスマーケットを実現する前提として、ビデオテックス通信網が遠近格差の少ない低廉な料金で利用でき、サービス地域が全国に急速に拡大され、安い端末機器が円滑に供給されることが強く望まれるところである。わが国におけるビデオテックスの商用化が関係者の協力で円滑に行われ、少々のかかる時間がかかっても着実に国民生活のなかにビデオテックスによるコンピュータ利用の利便が認識され、それが新しい社会習慣のなかに定着してゆくことを期待するものである。おわりに郵政省、日本電信電話公社の関係各位から多大なご教示をいただいたことに厚くお礼申し上げる。

B. CATVによる情報提供サービスの可能性

はじめに

ここ数年の間、ニューメディアと呼ばれる一群の電気通信サービスが世間の注目を集めている中で、約10年ぶりにCATVが双方向通信概念と結びついて、復活の兆候を見せ始めている。CATVの双方向通信機能が再評価されようとしている背景には、LSI等デジタル技術の進展がもたらした技術的、経済的インパクト以上に、社会、制度の領域に広範な状況の変化があることによるものといえよう。以下に述べるように、CATVは元来マルチメディアとして観念されたものであり、映像、イメージ、データ、音声等の伝送を統合的に行ない得るものである。

もとより、CATVシステムを用いた統合的な通信といっても、サービス提供の面に自ら限界があるものであって、万能機械ではあり得ない。だからといって、この事実を是認することはCATVの自己否定とにならないことはいうまでもない。何故ならば、CATVは、公衆通信業務のように『あまねく広く』サービスを提供する義務を負うものではないものであり、『公共財』としてより、特定多数の利用者に便益を提供する『クラブ財』的性質を有するものであって、これらの利用者群の間に形成されるサブグループの利用者間にネットワークを提供する電気通信設備であるといえることができるからである。

情報提供サービスを検討する場合、このサービス財の性質を吟味しておくことは重要である。今日まで、CATVの発展が遅々としたものであった理由の一端には、こうした基本的な議論が欠けていたことと、その結果としてCATVの公共性を制度等に具体的に反映させられなかったことがあったと考えられる。俗な比喻をあげれば、成人向番組が含まれるCATVは公共性が無いとかあるいは希薄であって、そうした番組を含まないものは公共性が有るとか強いとかといった判断が成り立つであろうか。また、同一のCATV施設を使って、こうした問題の番組を送ったり、送らなかつたりできるわけであるから、施設として

のハードウェアの“送る”行為と番組の内容における公共性概念は異なるものと言わなければならない。

放送事業では、施設である送信（無線）設備の設置運営と、番組の内容を編集する責務を、放送の被免許者たる放送事業者に負わせる構造となっているが、マルチメディアであるCATVに、この原則を適用しようとしても、放送機能のみを規律する段階はともかく、双方向通信機能を有するCATVに対しては無理があるものと考えられる。

かく考えれば、アメリカ、カナダで導管（Conduit，すなわち施設）と中味（Contents，すなわち番組など通信内容）を区別して規律しようという姿勢に対して、われわれはより強い共感を覚えるものである。

1. CATV とは何か

CATVの性格や実態を知った上で、CATVの定義を与えようと努力しても、多分過去のCATVを役務提供の分類や経営形態の分類を行なうことで終わってしまうものと思われる。そしてその時々新しい技術・社会のトレンドを反映して、新しいCATVであるとか第何世代のCATVであるとかというふうに余り普遍性のない規定を与えることに終止してしまうであろう。

何故こうした中途半端な議論に陥ってしまうかの理由として、CATVはもともと自然発生的に生まれ自己増殖を重ねてきたものだからであり、一般にこうした自己発展形態型の電気通信サービスに対しては、制度、社会の中にこれをいかに認識するかの手組が備っていないからであるということができる。もともと電気通信業務は国家が管掌するものと久しく考えられてきたため、電気通信事業主体は国家に代って国家公共性を実現する者として位置づけられてきた。従って、どういったサービスをいつ開始するかが国家レベルで決定され、運営主体が決められるのが正常な手続というべき行き方であったといえよう。ところがCATVは自然発生的であって、電話事業主体や放送事業主体とは出生のプロセスが違うのである。この事実が意味するところは極めて重いと言わな

ければならない。

こうした事情により、CATVの施設内容、サービス内容を適確に規定することは難しい。いい換えればしない方が正しいのである。この難しい課題に答える意味で、日米という国情、制度を超越して今日にも通用する形で、CATVを論じた好編を紹介しよう。

「有線都市テレビジョン論」

1968年、ワシントン大学教授であり、ランド研究所コンサルタントであったハロルド・J・バーネットとエドワード・グリーンバーグが連邦通信委員会（FCC）に提出したレポート（原題“A Proposal for the Wired City Television”）の中で商業放送のメカニズムの構造から生ずる歪（ひずみ）の是正を図る一方法として、無線テレビ放送を有線テレビ放送に切り替えることによって生ずる効果を素描している。

著者によると、テレビは大衆に直接大量の情報を伝えることのできる比類なく優れたメディアであるが、（商業放送を中心にテレビ政策を展開しているアメリカでは）視聴者とテレビ局の間の需要と供給、その間に介在する商品の関係は屈折した構造を有しており、視聴者数という価値が広告主に売られる点に構造的な特徴がある。この構造の故に、視聴者数の絶対量が最も重要な経済基盤となり、その結果、一定規模以上の市場でなければ放送局が立地し得ないことになる。また、小規模市場に立地する局は大規模市場に立地する局に番組制作等を依存する傾向が生まれ、小局は大局に視聴者数を売り、その見返りとして番組を買い入れるといったバータ取引が構成され、いわゆるネットワークが形成される。このような過程を経て小数のネットワークによる寡占状況が生まれ、ネットワーク間の激しい競争が生ずる。一方、放送局は周波数割当という物理的理由による制約（法規制）を勘案して置局されるから、地域の局数には制限がある。仮にこうした制約を取り除いたとしても、番組制作費が高過ぎること、ネットワークに加盟し番組の配給を受けるにしても回線料などの固定

費が高いことなどの障壁を越えられる有力なテレビ市場が少ない。こうした原因によって、小数のネットワーク支配が進む一方、テレビ・チャンネル数の地域間格差が拡大してしまう。これは商業放送局の経済構造がもたらす必然の帰結であり、現在の仕組の中にあっては速効的な改善手段は見出せない。

こうした現状の打開策として、⑦UHF局を大量に免許する、①3大ネットワークを規制する、②STV(Subscription TV)を促進する、⑤基金により運用される非商業(公共)放送(現在のCPB)をつくる、④衛星通信の発展を図ることを挙げ、それぞれは各々幾分の改善の効果はあるものの、それぞれ固有の問題を含んでおり、抜本的な解決策とはなり得ないとしている。更に、⑥直接衛星放送(DBS)を取りあげ、ネットワーク数の増加に寄与し得る可能性があるもののやはり抜本的とはいえないとしている。また、③CATVは遠方信号(区域外放送)を移入し再送信している点で、ある地域の住民にとっては番組の多様化には寄与しているものの、番組の多様化が実現していない米国内の遠方信号をいくら受信して再送信しても所詮は限界があり、CATV自身で相応の規模の自主放送番組が開発されない限り、番組の多様化にはならない。また、CATVはケーブルの施設のみならず、番組の編成までも自己の統御下におく私企業であり、そこに利潤動機が支配しているかぎり、番組の多様化には限界があるとしている。

そこで著者は提案する。テレビ放送の形態を在来の無線方式から有線方式に全面的に切替え、全国的にテレビ20チャンネルのシステムを構築する。システムの運営主体はFCCが許可する私企業か地方自治体とし、運営形態はフランチャイズに基づく貸線業形態とする。こうすることにより、無線方式に固有の周波数割当に絡む許認可という制約から一次的に解放され、チャンネルの利用者(有線テレビ放送事業者)の参入を容易にすることができる。この結果、多数のチャンネルを埋める必要な番組の数は膨大なものとなるが、反面、番組の制作、流通に絡む諸過程で経費の削減が可能となるため総合的には単位時間当りの制作費を削減せしめることができる。

以上が有線都市テレビジョン構想のあらましである。本論文は昭和43年前後のCATVの高まりの理論的背景となったもので記憶されている方もあろう。また本論文はテレビ放送を機軸に理論構成されたものであるが、次の「広帯域通信ネットワークの未来」と対比させていただきたい。

「広帯域通信ネットワークの未来」

FCCの要請にもとづいてアメリカ電子工業会が提出したレポート〈The Future of Broadband Communication Network〉である。BCNは伝送可能周波数帯域幅 300 MHz の同軸ケーブルシステムを双方向通信形態で設置し、50,000世帯を収容するBCN施設を全国に展開する。各加入者にはアドレスを付し、双方向通信はディジタル形式で行なう。全国BCN網は市内網と市外網に分かれ、この市内網は非交換系であって、C（中心）－E（端末）型サービスを主体として行なう。市外網は広帯域マイクロ網、通信衛星網を形成し、過疎地にはDBS（直接放送衛星）を積極的に利用する。市内・市外網の交換はAT&T等電話網に依存し、広帯域交換はピクチャフォン（テレビ電話）回線を利用してゆく。

このBCNを形成する為の所要費用は、テレビ電話網の整備費 130 億ドル（4兆6,800億円、1ドル＝360円換算）、都市部のBCN網整備費 110 億ドル（3兆9,600億円）、合計 240 億ドル（8兆6,400億円）、年間運用経費 40 億ドル（1兆4,400億円）と概算している。こうした巨額な投資は、1980年までに対外戦争が終焉し、緊張緩和が進むに伴い、経済重視型の政策が打ち出され、アメリカ経済のサービス産業化が進展するものと予測され。こうした産業構造の変化の中で、次の産業構造への転換を容易かつスムーズに行うためのインフラストラクチュアの整備の費用の一環として拠出されるべき性質のものであるとしている。

BCNを通じて提供されるサービスとしては、①電子郵便；ファクシミリ通信による文書・書簡のやりとりがFAX端末の普及によって実用化の域に達す

る、②コンピュータの家庭利用；産業界にはMIS（Management Information System）が普及する一方、家庭でのコンピュータ利用が進み、金融、流通業界ではカード利用によるキャッシュレス、チェックレス時代になり、BCNの利用が高まる。また、大型データバンクの整備が進み、企業、個人の財務、信用状況が即座に取り出せるようになる。この結果、金融、流通分野にソフトな流通が進み、貯蓄や有価証券の運用等の情報サービスが家族で受けられるようになる。また、コンピュータ・コンピュータ間の通信需要が増大するほか、各種データバンクとホームコンピュータ端末間の通信需要が拡大し、これらの通信をBCNで行う。③ソフトな輸送システム；物流、金融面でハードな物流が減少し、ソフト化が進展し、テレビ会議などにより人間の移動が減少し、ビジネス面でも通信への依存度が高まる。④新コミュニティの成形への寄与；都心部から郊外への人口移動の傾向はますます大きくなり、アメリカのビジネスの50%以上が大都市近郊の郊外にその中心を移すことになり、新しいコミュニティの形成が必要となる。このコミュニティにコミュニティ番組を提供するうえで、BCNは大きく寄与する。⑤教育のコンピュータ化；教育産業は『最後に残された手工業』の状態にあり、『末だ産業革命前夜』にあるが、現在進捗しつつある視聴覚機材の利用をベースに教育の機械化が進展し、CAIなどの教育のコンピュータ利用が促進され、この段階でBCNへの依存度が高まる。⑥娯楽としてのテレビ；国民所得の向上、労働時間の短縮等により余暇が増大し、国民の生活のテレビへの依存は現在より大きくかつ多面的になる。現在の映画・音楽を受信するテレビから、チェス、ビンゴ、ブリッジ等のテレビゲームなどを楽しむテレビになる、などをあげている。

このようにBCNでは今日ニューメディアと呼ばれているビデオテックス、キャッシュ・マネジメントサービス、エレクトロニック・バンキング、カード（キャッシュレス）化、双方向CATV、POS等が素描されていて、新鮮さを今日でも失っていない。

いい換えれば、有線都市テレビジョン構想やBCN構想は、当時想定されたCATV像であり、今日もその本質に変化はないものと言えよう。ただ、両論文とも、当時から行なわれ今日まで続いている地方行政体によるフランチャイズ制によって行なわれているCATVは、利潤動機に傾きすぎていると規定し、異った運営形態のCATVを求めている点を付言しておきたい。

いずれにせよ、CATVで提供可能なサービスは放送形、通信形の両者を包含する形で既に当時から明確に認識されており、今日のニューメディアのタームに置き直せば、現在にも通用するものといえる。

2. 放送形サービス

CATVで提供される一般的なサービスは放送形である。ここで“放送形”の意味を定義しておく必要がある。放送形とは1点から多点に情報を分配することで、やや変則的ではあるがここでは同報形通信形態もこれに含めて考える。

(1) 再送信

テレビ放送、ラジオ放送、FM放送、音声・文字多重放送、あるいは衛星放送を受信しそのままCATV施設に流すことを再送信(retransmission)という。特に、受信した信号をそのまま同時に伝送することを“同時再送信”といい、一旦録画(音)して再送信することを“異時再送信”と呼んでいる。

再送信サービスの効果は、①受信者の受信画質を鮮明かつどのチャンネルも均質にすることができる、②一般家庭で受信できない放送を親アンテナで受信し再送信することにより、チャンネルの多様化が図れる、③衛星放送や衛星通信のネットワーク番組を相対的に安価に受信して伝送することにより、一家庭あたりのコスト低減が図れる、④異時再送信を行なうことにより、定時のニュース等見逃した番組を遅れて視聴することができる、などがある。

再送信とCATV局が行うプログラミング(番組編成)の境界は微妙である。アメリカでは再送信はCATVの編成の一部として積極的に認めている。この意味からすれば、衛星通信ネットワーク番組の中継や異時再送信はCATV

局のプログラミングであり、自主放送の範疇に含まれるものと考えられることができる。アメリカの衛星通信によるベシックスサービスやペイテレビ番組の中継もCATV局のプログラミングと考えられるし、わが国での定義によれば再送信とも呼べる。

また、変調方式の変更（衛星放送における27MHz FMを6MHzの標準AM方式に変換する場合など）や蓄積変換等で厳密に見ればタイムラグを伴う場合（ビデオテックスや文字放送の画面をフルフィールド伝送に転換する時など）、再送信の定義を明確にする必要がある。

(2) 自主放送

自主放送の定義の概念は、今日のアメリカで行なわれている衛星ネットワークの状況からすると、やや曖昧になる。アメリカでは自主放送は local originationをさし、これには live local と automated localがある。前者はわが国でいう狭義の自主放送でスタジオからの放送の意味、また後者は通信社から送られてくる文字ニュースを変換して画面にして送出するなどの自動機械による放送の意味。

わが国の自主放送の意味は広義で、放送局から発せられた番組の再送信以外はすべて自主放送と考えられる。この自主放送の役割には、かつて期待された地域情報媒体として地域密着形の素材で構成される番組を放送することと、映画・スポーツ等を有料で放送すること等を通じて、生活情報、地域情報、娯楽情報を提供することにある。

有料テレビも自主放送の分類に含めることができる。有料テレビにはペイ・パー・チャンネル、ペイ・パー・ビュー（PPV）がある。これらの有料特別番組の加入者の契約状況、料金収納状況を把握しコントロールするための機能として、遠隔監視（ホーム端末などに加入者が無断で手を加えようとした時には端末の全機能が停止するなど）、遠隔制御（有料番組の加入に対応して、センターからホーム端末を遠隔制御するなど）があり、これらにはデータ通信が用いられている。このデータ通信は、加入者管理に用いられている

限りについて有料テレビの付随機能であって、後述する通信形サービスとは区分されるべき性質のものである。

映像のみではなく音楽の自主放送、映像+音楽の自主放送、ファクシミリや文字・図形の自主放送もある。この場合、伝送される信号はアナログの映像、音声信号ばかりでなく、デジタル信号であることもある。

(3) 文字放送

テレビ放送の文字多重放送のように垂直同期信号に重畳するか、テレビ1チャンネルを占有して5,000～6,000枚の静止画を伝送（フルフィールド伝送）するもの。文字伝送のフォーマットは文字多重放送の端末を共用するため、同一の様式となる。この文字放送は受信側で必要な情報をピックアップして、メモリーで1画面を構成しテレビ画面に映し出すもの。従ってハードコピーとしてプリントアウトすることが比較的容易な方式である。最近では標準テレビ信号の1フレームをプリントアウトする装置もつくられている。

この他に、文字発生機等により電子的に編集された文字画を通常のNTSC方式で伝送する方法もあり、自主放送の項で触れたところである。

3. 通話形サービス

対話形（interactive）サービスとも呼ばれている。しかし、現時点では実験ないし提唱されている段階で、実用化の例は少ない。以下、事例を中心に通信形サービスを紹介する。

(1) オピニオン・ポーリング

オハイオ州コロジバスのQubeシステム（ワーナ・アメックス社）で視聴者参加番組の形式で行われているのが有名。司会者の呼び掛けに応じて、視聴者が端末器のボタンを押すとセンターのコンピュータが集計し、その結果を画面に映したり、視聴者の要望に応じて演奏者が曲目を選定したりするといった内容。とかく放送には一方向性の機能しかもたないと言われているのに

対して、放送にフィードバック機能を付加し得る点が興味深い。

(2) 防犯防災

家屋や事務所に設置された各種センサーの接点の開／閉を検知してホーム端末から送出される「上り」信号をセンターで受信し、信号発生 の場所と緊急情報の内容を識別して、必要な警察、消防等に通報するシステム。アメリカでの実施例は数10件ある。アメリカの防犯防災（security）の考え方はわが国の警備保障会社のシステムとは異っており、緊急情報を転送するだけのものが多い。

(3) ビデオテックス

ビデオテックスは加入者が端末を操作して遠隔のデータベースにアクセスし所望の情報を取り出して利用するサービスと言うことができ、CATVを利用したビデオテックスでは加入者とデータベース間の伝送路を提供する形となる。データベースがCATVの業務区域内にあることはまず期待できないから、CATVのヘッドエンドとデータベース間は公衆回線（パケット網）を利用することになる。大規模なCATVでは地域に関するデータベースを持つことも可能となろう。分散型データベースの傾向からすれば、CATVのヘッドエンドはいくつかのデータベースと接続されることとなろう。

(4) データ伝送

アメリカではニューヨークのマンハッタンケーブルビジョンが高速データ回線提供業務を開始したのに始まり、今日では大都市圏のフランチャイズでは Institutional Loop と呼ばれるデータ・画像通信回線の設置を義務づけている例が多い。

さらに、Cox Cable Communications社が開発した Indaxシステムが、CSMA/CD方式とポーリング方式をサポートする双方向データ通信システムであることから、CATV伝送路を市内電話回線網の部分的機能を代替しうるものと考え、CATV施設とCATV施設間を長距離通信会社（MCI社）が結んでデータ、音声通話を行なう計画が示されている。データ伝送速度はT-

1回線級の1,544Mbとしている。

こうした試みに対して、CATV業界、電話会社共に警戒感を強めているといわれ、電話会社から司法省に提訴され、目下係争中と伝えられている。

む す び

有線都市構想論がテレビ放送の多様化の観点から、BCNの未来論が広帯域通信網の将来形の観点よりCATVの将来像を描いてから約25年が経過した今日、ようやく、書かれた内容が現実のものとなろうとしている。現実態（エネルギー）の中で予定された可能態（デュミナス）が如何なる過程で、如何なる形で実現されてゆくかは不確実の世界の中にあるといえる。

今日のニューメディア状況の中では大きなエネルギーが事態を大きく転換しようとしていると思われる。通信サービスに対する人々の潜在需要は不確かであり移り気である。こうした中で、今後CATVがどのようなサービスを提供しビジネスとして開花させてゆくかは、単に技術的可能性を検討するばかりでなく、社会、経済、制度を含む広い視野からステップ・バイ・ステップで前進することになるものと考えられる。

公正競争（Fair Competition）概念が発達したアメリカ社会には、それを支える固有の社会思想、制度が整っているものといえ、わが国の風土とは趣きが異っていることをわれわれは片時も忘れてはならないと思われる。

C. データベース・サービス業からのニューメディアへの期待

ニューメディアによる情報提供の検討はあちこちで進められているが、特に情報を中心にビジネスを展開している金融機関が最も熱心である。勿論、データベースを顧客にお届けするデータベース・サービス業もサブシステムとしてのニューメディア・ネットワーク、ニューメディア端末の登場を大いに期待しているわけである。

ニューメディア・タンポポ論があるそうで、ニューメディアの種子はふわふわと飛びかっているものの、その中でどの種子が着地してきれいな花を咲かせるか、専門家にも分らないということらしい。

しかし、ニューメディアとはNew Electronic Media to Communicationの略であろうし、本質は通信そのものであろう。オールド・メディアである新聞、ラジオ、テレビ、電話などのマス・メディア、パーソナル・メディアを補完するメディアである。

ニューメディアの定義として“通信技術とコンピュータ技術を融合した技術”というのもあるが、ここでは利用者の眼からみて“情報を入手する新しいメディア端末”と定義し、それに関連する通信手段もその定義に含めることとする。ビデオテックス、CATVは勿論のことであるが、パソコン端末や通信衛星、光ファイバーも含めることとした。

通信衛星への期待

通信衛星、放送衛星が我国でも実用の時代を迎えた。放送衛星が本格実用化されると、高品位テレビも登場すると期待される。タテ4、ヨコ5の画面に高解像度情報が伝えられるとなれば、大画面TVの普及も充分考えられる。

アメリカのオープン・スカイ・ポリシーも、やがて我国に導入されよう。本年4月から郵政省は衛星通信政策研究会を設けるといわれるが、我国でもいずれ民間による通信衛星も登場するかも知れない。しかし、その投資額の莫大さ

から、せいぜい中継器（トランスポンダ）を借用することで精一杯かも知れない。

通信衛星の特徴は同報通信であるが、データベース・サービス業はこの同報サービスに最も適したサービスといえよう。距離を超越した、情報格差のない社会の実現のためにも、データベースの伝送に通信衛星が活用されることは充分に期待される。

企業にあっても、コンピュータの活用が業務の効率化から営業の効率化に向っており企業内での情報サービスが必須となりつつある。したがって、本社から各営業所へ向けての一斉同報システムも必要であり、通信衛星の利用も一部の企業で検討されている。

アメリカのSBSの最新情報によれば、企業ネットワーク・サービスとして顧客27社、国内長距離電話サービスが企業向け20都市、一般向け19都市の需要があるという。また、コムサット経由での国際通信も可能になったといわれている。

データベース・サービス業からみれば、安いネットワーク・サービスとしての通信衛星は大いに歓迎するところである。

陸上回線のバックアップとしての衛星回線利用については、情報サービスのプライオリティがどうかということになるだろう。

光ファイバー加入局線への期待

光ファイバーケーブルを家庭なり企業なりに引込まれるということは、データベース・サービス業からみれば、広帯域伝送路があることであり、情報を送り込むパイプが出来たことである。

したがって、単なる静止画情報、文字情報だけでなく動画データベースを送ることができることを意味している。静止画情報と動画情報の組合せで顧客の希望する情報を入手することができる。会社案内情報でも文字情報で収支状況なり、組織なりが表示され、動画情報で工場紹介をみせるということも考えら

れる。

光ファイバーケーブルが幹線の伝送路に導入されることは充分予測されるが、加入者線路となると経済性が疑問視されている。

しかし、加入者ケーブルとしてこの利用が経済的にも可能となれば、動画情報、静止画情報、音声情報、コンピュータ情報などのあらゆる情報が光ファイバーケーブルを通して送られることになる。

問題は安価な端末が登場するかどうかであろう。広帯域伝送路を有効に使いこなせる複合機能端末が安価に実現されるかにかかっている。

VANへの期待

VANをニューメディアに含めるかどうか議論のあるところであるが、新しい通信手段ということで含めることとする。

中小企業VANから、大規模VANなり大企業VANへと発展していくなかで、データベース・サービス業はVAN業者と組んで、VAN加入をセールス・ポイントにしていく考え方がある。すなわち、あるVANに加入すれば“特別のデータベース・サービスがうけられる”というセールス・トークである。

あるいは、データベースのあるコンピュータに対して、手順、プロトコルなどが異なっても手持ちの端末をVAN機能によって接続されるということは加入者にとってもよるこばれる。

電気通信事業法の行方はともかくとして、中小企業VAN業者はすでに10数社で存在している。これらVANを利用しているシステムの殆んどが、集配信、メールボックス的利用で、しかも規模が小さい。しかし、今後登場してくる大規模VANなり、大企業向けVANでは、流通・金融・物流などに特化したVANとして登場してこようし、付加価値の位置づけも、単なる属性の変換機能よりもVANに加入することで得られるニュー・ビジネス・チャンスに付加価値を求めるようになるだろう。すなわち、VANに加入することで、各種のデータベースにアクセスできるとか、他社のコンピュータと相互接続されることで新

商品を誕生させるとかがセールス・トークになる。

この意味からも、データベース・サービス業からみて、VANの登場は大いに期待するところであり、VANの中にデータベース・ガイダンス機能をもってくればさらにその効用は増すといえよう。

例として、野村コンピュータ・システムのVANには、AFLAC社が加入することになっているが、AFLAC社はこのVANをあたかも自社のシステムの如く利用可能であると同時に、AFLAC社の端末から同じVANに接続されている野村證券のもつ金融データベースに接続可能となる。野村證券からみれば、VANを契機としてAFLAC社との商機が生じたともいえるし、AFLAC社からみれば、金融情報の入手が容易になり財務運用上の情報がふえたことになる。

文字多重放送への期待

テレビ画面に動画情報の他に文字情報を付加しようとするものであるが、ろあ者向けの情報サービスとして期待されている。

データベース・サービス業としても、ティッカー情報（流しっぱなし）で株価情報とか、緊急警報放送が考えられる。また、動画情報に対しての解説情報、天気予報等の情報に対しての風景との組合せなども考えられる。

パソコン端末への期待

金融機関でのオンライン情報サービスは、すでに数多くのパソコン端末に対して提供されている。例えば、野村證券では社内200、金融法人・事業法人など社外700、海外拠点・海外顧客含めて約100、合計1,000台のパソコン端末に対してデータベース・サービスを提供している。野村證券では約20種類のパソコンをデータベース検索用端末化させており、通信ユーティリティ・ソフト、グラフィック・ソフトなどを開発済みである。

データベース・サービスの普及のためには端末を極力安くする必要がある。そのためにも多目的に利用できるパソコンを端末化することが有効である。

現在金融関連の情報に限定してのデータベース・サービスを受けたいとする顧客についていえば 100万円～150万円のパソコンを毎月8万円～10万円の費用で使用していただいているが、顧客層が拡大するにつれてさらに安いパソコン端末の登場が期待されている。安いパソコン端末は当然サービス品質が落ちることになるが、顧客層の拡大に比例して安いパソコン、品質の落ちる画面情報という組合せがでてこよう。

野村證券が提供している主要市況情報は次の通りである。

〔主要市況情報〕

(デイリー)			
<海外>	SM101	海外株式ニュース	9:00
	MKFN	海外市況ニュース	9:00
	MKF	海外市況動向	9:00
	FM020	国際金融デイリーレポート (1)	9:30
	FMN2	国際金融デイリーレポート (2)	10:30
	EK101	金・市場ニュース	10:00
	EK200	金・価格市況動向	11:00
	<為替> MKENA	為替市況ニュース(午前)	11:30
		為替市況ニュース(午後)	16:30
	MKTY	東京為替動向(ドル)	9:00より順次
<公社債>	MKED	為替市況動向	10:20, 14:20
	MKED2	対顧客為替相場表(TTS・TTB)	13:00
	MKD	国内短期市場動向	9:30
	BRT	主要銘柄レート表	8:00
	MKBQ	国内債市況動向	10:00, 11:30, 14:00, 15:00
	MKG1	国債大口取引動向	9:30より順次
	MKG2	上場国債相場表	17:00
	MKG3	国債店頭気配表	17:00
	MKBNA	債券市況ニュース(午前)	10:30
	MKBNP	債券市況ニュース(午後)	16:30
<株式>	CB100	転換社債市況ニュース	16:30
	SM107	株式国内ニュース(前場)	11:45
	SM109	株式国内ニュース(後場)	15:45
	SM111	ダウ平均を動かした銘柄	9:00
(週間情報)			
		国際金融ウィークリーレポート	木曜日 13:00～
	FMN3	・米国債券市場	
	FMN4	・西独債券市場	
	FMN5	・スイス債券市場	
	FMN6	・ユーロ・ドル債市場	
	EK102	金・市場週間動向	月曜日 11:00～
	MKMNW	短期市場週間動向	月曜日 9:00～
	MKBNW	債券市場週間動向	月曜日 9:00～
	SM103	信用取引全体ニュース	水曜日 13:00～
	SM105	信用取引個別ニュース	木曜日 13:00～
	SM113	今週の紹介銘柄	水曜日 11:00～

ファクシミリへの期待

我国のファクシミリ端末はすでに数10万台になるとしている。単に紙に描いた情報を伝送する、所謂メッセージ通信のために用いられるのではなく、データベース用コンピュータからの出力端末としてファクシミリが用いられようとしている。

金融機関ではデータベース用端末としてのファクシミリ端末の活用をすでに実施している。各地方の営業店から顧客のもつファクシミリ端末へ人手によって情報を伝送している。顧客数の増大により、人手の数字は大変な数字となり端末の同報機能、ネットワークの同報機能を如何に増加させても、如何に活用しても限界がある。

したがって、電電公社が今年中にサービス開始させる、ファクシミリとコンピュータを直結させるサービスはデータベース・サービス業からみて大いに期待されるところである。

ファクシミリ端末として、MF-I、MF-II、G-II、G-III、G-IVなどがあるが、全てがデータベース・サービス端末となるわけである。コンピュータからは定時に、一定の情報をお届けするサービスと、顧客のリクエストに応じて希望の情報をお届けするサービスから成立っている。

このように考えてくるとデータベース・サービス業からみて、ファクシミリは大いに有効な武器となる。

非常に単純な例として、電話サービスの天気予報やニュースを端末を電話機からファクシミリに変えたサービスも考えられる。

例えば、端末からプロ野球ニュースを希望すれば、情報提供側ではプロ野球ニュースが書かれた紙を同じものであるが何枚か用意しておけばよい。それがリクエストに応じて1枚ずつ送信機にかかればよい。提供側はコンピュータを必要とするわけでない極めて簡単なサービスである。

テレフォンサービスのファクシミリ版である。会員制として契約者に対して一定の時刻に、一定の情報を流すことも考えられる。

ビデオテックスへの期待

テレビ端末を放送電報のみでなく、電話ネットワークを経由して主として文字情報をコンピュータからとり出し表示させるサービスであるが、音声がないこと、応答時間が遅いこと、などから必ずしもホーム・ユースとはいえない。ビジネス・ユースがメインといわれている。

電電公社のキャプテン・サービスが本年秋から商用サービスとして開始される。

ビデオテックスについては、電電公社のキャプテン・サービスの他にプライベート・ビデオテックス・サービスの検討も進められている。

例えば野村證券では昨年11月から、全国5ヶ店に端末を設置し、情報サービスを店頭にて提供してきている。これは実験サービスであり、ひきつづき三井グループもサービスに入ろうとしている。

以下に野村證券のサービス概要を紹介する。

テリドンを使った 「野村のビルボードサービス」開始

野村證券株式会社

野村證券はかねてより、三井物産と共同で、ビデオテックス利用による情報提供サービスの検討をすすめてきましたが、このほどカナダで開発された新しい双方向画像通信システム「テリドン」を使った「野村のビルボードサービス」を、11月14日より主要5都市の営業店店頭で実験に入ることになりました。

当面実験期間は来年4月中旬までの5カ月間を予定していますが、まず1カ月間、フェーズⅠとして野村證券の自由金利商品である「中期国債ファンド」を始めとする金融商品情報や株式貯蓄・野村グループ紹介を中心にワンウェイの映像サービスを行ないます。

次に、フェーズⅡ（12月中旬以降）では、一般ニュースやスポーツニュース、生活情報、地域情報、株式・債券などの市況情報などを提供する予定で、さらに双方向機能を生かした多種実験を付加して行く方針です。

テリドンは、すでに北米で商用化されているビデオテックスの一つで、イギリスのプレステル、日本のキャプテンなどとともにニューメディアの最先端と見られており、コンピュータと端末を電話などの回線をつなぎ、文字や画像情報を双方向で通信するシステムです。

野村證券はすでに都内8営業店（本店、新宿野村ビル、渋谷、蒲田、丸の内、銀座、

上野、池袋西口)で、日本電信電話公社が開発した同じビデオテックスのキャプテンによる「野村のキャプテンサービス」のテストを行っており、この他自社ネットによる投資情報「CAPITAL」(パソコン利用)や「野村ファクシミリ情報」(ミニファクス、GⅢファクシミリ)などニューメディアを使った幅広い情報サービスを行っています。

今回の「野村のビルボードサービス」は、野村證券の池袋支店(池袋駅東口)、横浜駅西口支店、名古屋駅前支店、京都支店、梅田支店(大阪駅前)の最も来店客の多い主要5営業店でスタートするもので、店頭に27インチカラーテレビ3台を設置して行います。

東京にある三井情報開発(全額三井物産出資)のホストコンピュータと各営業店とを特定回線で結び、野村グループのシステム開発担当である野村コンピュータシステムの協力を得て、漢字やカナ文字情報・絵やグラフなど高速で鮮明な画像を提供することになります。

また、読売新聞社、日本テレビ放送網など読売グループの協力を得て、一般ニュース、スポーツ、ショッピング、各地域毎のコミュニティ情報などを追加し、情報内容を一段と充実させていく予定です。野村證券に来店する顧客とのコミュニケーションを通じ、今後の情報サービスの充実に資したいと考えております。

註(ビルボード=電子掲示板)

電電公社では、武蔵野三鷹地区にてINS(Information Network System)の実験を開始しようとしているが、この実験ではディジタル・キャプテンも計画されている。このディジタル・キャプテンでは音声も付加され、画面もより鮮明で、応答時間も極めて早い。

しかし、データベース・サービス業からみればビデオテックスに大いに期待しているわけであるが、顧客の層を家庭と考えれば情報として極めて広範囲のものを準備する必要があり、結局情報毎の画面数が制約されてくる。すなわち、顧客からみれば不満足ということになる。

むしろ、ビデオテックスをデータベース・サービスの端末として利用しようとすれば、専門情報にして、専門の顧客に画面数を数多く見ていただくことが望ましい。例えば、財務関係の人には金融情報を何画面も用意することが望ましい。

あるいはビル内、会社内のクローズド・ユースが望ましい。オンライン情報サービスを考える時に顧客のセグメンテーションが必要であるが、あらゆる層の顧客を対象と考えれば情報の量のメニューが多くなり、量の面で不十分になる。

顧客の情報に対するニーズ分析をすればするほど、ビデオテックスをホームユースとするためには、あと10年を必要としよう。

CATVへの期待

CATVとは広帯域伝送路をもつデータ通信システムであると定義する人がいる。確かにCATVを単なる映像サービスとして捕えないで、コンピュータ・サービスの伝送路サービスとして捕えれば、多目的CATVとして今後が期待される。

データベース・サービス業からみれば、動画データベース・サービスとしてCATVが利用されることも考えられるが、むしろ、CATVを伝送路として捕えて、ビデオテックスのようにコンピュータ情報を取り出したりすることの方が一般的であろう。

VRSへの期待

武蔵野三鷹でのINS実験でもサービスが予定されているVRSでデータベース・サービス業としての利用も考えられる。光ファイバーケーブルを利用することになるが、VTRの普及とは共存していくことが考えられる。

音声メディア

留守番電話サービスを活用して、音声メディアによる情報サービスも考えられる。情報サービスはすべて即時サービスである必要がなく、待時サービスでも十分なものもある。

例えば、アメリカやヨーロッパの最新の情報を国際回線を通して留守番電話に吹き込んで、朝になった時点で、顧客がその情報を電話で聞きにいく、誰で

も情報が入手できるのでなく、会員制にして会員のみがアダプタを聞けるということも充分考えられる。

時報や天気予報あるいはニュースが電話でも聞けるように、ボイス・メール・ボックスを活用したデータベース・サービスも充分考えられる。

データベース・サービス業としては生の音声で、臨場感あふれるサービスが可能となろう。

ニューメディアへの期待のまとめ

ニューメディアがさわがれているがどのメディアが花を咲かせるか見えない。

しかし、ニューメディアはあくまでも既存のオールドメディアを補完するものであり通信手段と端末の多彩化である。したがってデータベース・サービスの提供側からみればオールド・メディアもニュー・メディアもひっくるめて活用していきたい。

問題は情報そのものであるが、二次情報に加工する工程が費用も人手もかかる。

野村證券ではある新聞の地方版の見出しを全て集めて、これをファクシミリで各営業店に流し、営業活動に利用している。社内利用に限定されているため所有権とか著作権の話はないと思われるが既存の情報そのものをうまく利用している例といえよう。

新聞の切り抜き屋という商売がすでに存在しているが専門別に整理し、しかも早く希望する顧客に送り届けるサービスも、ニュービジネスといえよう。

地域社会では、産業界情報と地域情報の組合せが要望されている。これに全日本的情報が加えられ、ファクシミリでもパソコンでもビデオテックスでもいいから端末へ届けられることが望ましい。

一方、データベース・サービスの中でデータベースを必ずしも、東京の大型コンピュータに集中させておく必要はない。通信回線をつないだままで次から次へと情報をみるのでは通信回線費用がどんどんかさみ、情報料金を上まわることにもなりかねない。

2～3年前からITSジャパン社が検討しているPLANETでは、端末にメモリをもち中央のコンピュータから必要とするデータベースを高速で端末のメモリにもちこみ、端末で必要の度に情報を画面にディスプレイさせる方式を採用している。この方式では通信回線費用を節約させていることになり、注目され始めている。

情報オンラインサービスはもともと計算センタ業の“おまけ”的サービスで始められたわけであるが、いつのまにか“おまけ”が本物に変身して“情報”そのものが商品になりつつある。

変化の激しい社会を生き抜くために各企業とも、質の良い情報の収集に必死である。データベース・サービスの提供側としては、単にデータベースをどんなメディアにのせるかの努力だけではなしに、顧客にデータベースを見たいという気持ちになっていただくこと、そして情報を入手されたあとでそれをどのように活用すれば、企業にとって有益であるかというところまでのコンサルティングまで努力する必要がある。

すなわち、情報がコンピュータに入り、複数のネットワークを経由してニューメディアで顧客に届けられたとしても、その情報を生かすも殺すも結局人材であるということを常に考えていきたい。

D. 情報提供者（IP）からのニュー・メディアへの期待

文化の時刻表

「十年後」という興味深い未来予測の書を著した邦光史郎氏を代表とするグループSTが、同書のなかで、「この十年間になくなるもの」のひとつに情報誌をあげている。

私達が出版している「びあ」も情報誌である。住宅、就職、若者向け商品情報、タウンガイドなど、情報誌と名ざされているメディアは確かにいま花盛りであり、その扱う内容、表現形態なども様々である。それらのどれが10年後になくなっているのであろうか。首都圏エリアの文化イベント情報を扱う「びあ」は、はたしてどうなんであろうか。

この私達の存続にかかわる危惧が、ニューメディアに対するアプローチの出發になっているのは事実である。実験開始からキャブテン・システムに参加したのも、いち早くコンピュータ編集システムを導入したのも、新しい時代に対する私達の対応、といっている。

いま現在、10年後に「びあ」というプリント・メディアがなくなっているか？と問われるならば、答えは「ノー」であろう。マガジン・スタイルの媒体の、バラバラめくって、自分の目で見、大脳で検索するというこの簡便さ、持ち運びの容易さはそう簡単には捨てられないだろうし、それはそれで大変すぐれた情報検索手段だろうと思えるからだ。

この間の、私達なりの判断は、少なくとも「びあ」はニュー・メディアにとってかわられるものではなく、私達の情報収集・パッケージ化という作業は、ニュー・メディアによって新しいビジネス・チャンスを得る、ということである。

そのあたりを詳述する前に、この報告書を手にされる方にとって、もしかして「びあ」はおなじみのないメディアかもしれないので、まず、ざっと私達の情報誌「びあ」を簡単に紹介したい。

「びあ」は映画、演劇、音楽、美術という文化ジャンルの興行・イベント・パフォーマンスの情報を中心に隔週刊行というスタイルにまとめて提供している。情報のカバー・エリアは首都圏1都6県であり、ジャンルによって網羅率は若干異なるが、例えば映画でいえば、東京、神奈川、埼玉の映画館情報は100%カバーしており、その他のエリアもそれに近い。演劇、音楽、美術についても各専門雑誌の情報欄よりも私達のサービス・エリアに関する限り、高いカバー率を誇っている。

そのほとんどの情報が、いつ、どこで、何というイベントが行なわれ、その出演（出展）者は、料金は、問い合わせ先は、というベーシックな情報で構成されており、これを称して“文化の時刻表”といわれる由縁である。

同種の情報誌は世界の主要都市で出版されている。アメリカはエリアの新聞の情報には若干劣るが、ニューヨークに競合誌「C V E」を吸収した「NEW YORK」（週刊）、ロンドンに「TIME OUT」（週刊）、そこから分離した「CITY LIMIT」（同）、パリの「PARISCOPE」（週刊）が代表株である。そのほとんどが私達と同じ頃（「びあ」は72年7月創刊）に産声をあげている。

情報の量でいえば、「びあ」は創刊当時の26ページから現在は200ページをこえ、文化イベントだけでも号あたり3000～4000の情報を載せている。これに加えてレコード情報、ビデオ情報、TV・FMなどもカバーしている。79年にそれまでの月刊から隔週刊に変えるというサイクル・チェンジで、情報の狂いをなくす（興行情報は変更、中止がままあるので）、正確性の追求も行なっている。日本ABC協会による考査部数は83年上半期で460,486部となっている。

チケットのみどりの窓口

もういちどニュー・メディアと「びあ」についての話にもどる。

79年12月、キャプテン・システム実験に参加した私達がまず考えたこと、そ

れはプリント・メディアである「びあ」のディスプレイ・メディアへの移しかえであった。

この実験は映画館情報の東京エリア・フルカバーというところまで進み、かなりのアクセス数をモニター世帯から得ることができた。だが、ここでひとつ知り得たことは、ディスプレイ・メディアの生理である。つまり、やはり利用する側としては、ディスプレイ画面上で提供される情報は蓄積されたデータを見るのでない限り、テレビと同じくリアルタイムで変っていく現実との同時進行情報を期待して見ているということである。数週間前に入力された情報など、実に精彩を欠くのである。

これまでのプリント・メディアの世界では、情報収集、原稿化、写植打ち、校正、印刷、流通というプロセスを必要とし、それらの時間の必要性からある締切を設定せざるを得なかったわけで、その時間のなかで、興行は水モノといわれる通り、変更、中止が入り、やむなく不正確な情報が出まわるのはさけられなかった。

なによりも正確な情報を、ということになると、このプリント・メディアについてまわる加工の時間を短縮することが、まずディスプレイ・メディアの使命であり、魅力である。

私達はまずこのためにもコンピュータによる雑誌編集システムを作り、情報処理の電算化をプリント→ディスプレイの移管の武器としようとした。情報を入力したときにすぐ入力する、変更があったときも同じ。ランダム入力による情報処理は、雑誌の締切と無関係に行なわれる。つまり雑誌用の原稿書きではなく、情報入手の段階でデータベース作りをする、というわけで、そのアウトプットはプリントも含めたメディアの特性にあわせて行なわれることを理想形と考えているのである。

もう一方で、私達は「チケットびあ」という新事業をこの4月から始めようとしている。これはコンピュータと電話回線を使ったイベント・チケットの“みどりの窓口”とでもいうシステムである。

作られるシステムは、ホスト・コンピュータと電話センター、そして首都圏約100か所に設置されるびあスポットにおかれる端末からなっている。利用の仕方は、電話で電話センターに希望のチケットの前売予約をし、そのチケットは代金と引きかえにスポット端末から発券させてそれを受けとるという方法。スポットに行くかわりに郵送で受けとることも可能である。電話センターのオペレータはそれぞれにホスト・コンピュータとつながる端末で希望するチケットの情報を引きだし、お客の希望するチケットの種類、空席を探しだすことができる。

これによってチケットは一元管理ができ、現状のプレイガイド・システムによる不備も是正されるというわけである。このシステムの導入にあわせて私達は自社カードの発行も考えており、それにより代金決済も可能になる。

では、なぜこんなことを私達は考えたのか。

まずチケット流通の不便さに対する不満が私達のなかにも、そして私達の読者のなかにも相当あることがわかったことが、発想の原点。それで考えたことは、本来チケットというのも信用情報であり、チケット流通はいつてみれば情報流通の世界ではないか、ということ。ここが単なる商品流通をハイ・テクノロジーのシステムにのせようという発想とちがうところであろうと思う。

さて、世はまさにフィーバーとまでいわれるニュー・メディアブームである。CATV、衛星放送、文字多重放送、キャプテン・システム……。様々な回線とコンピュータを結んだサービスもニュー・メディアといえるだろう。私達はこれらメディアに新しい事業機会をみようとしている。今後重要なことは、それぞれのメディアの特性をいかにつかみ、それに合ったサービスの提供ができるか、ということだろう。

まず手はじめは、一方向の情報提供だろう。雑誌をペラペラめくってみえるようにリアルタイムの情報提供が行なえるメディアは何か？ その場合の収支の張じりはどうやってあわせれるのか？ 次に蓄積された情報データベースから利用者ニーズに合った情報をとりだせる、そのためのメディアは何か？

さらに進んで双方向性をもっと追求して、単なる情報検索だけでない使い方ができないか。例えば私達のチケットぴあのシステムと、イベント情報の検索システムのドッキングはないか。つまり行きたいイベントの情報を探しだし、チケットのリザーベーションができ、しかも代金の決済までできる“行為連動型”とでもいえる情報検索のシステムは作れないか。作れるとしたらどのメディアが適当か？あるいはどのメディアとどのメディアの組み合わせでそれは可能になるのか？

いずれにしろ私達は街のイベントを大切にしたい、と考えている。街にでること、イベントに参加すること、これこそが重要であり、それを後押しし、活性化させることが使命だと考えている。ニューメディアは人々が集まるイベントに、より多くの人アクセスできるその一助になったり、そういった行動のジャマをしている不便さをとりのぞくものとして使われればいいな、と考えている。それがまた、私達のビジネス・チャンスにつながればねがってもないことだ。

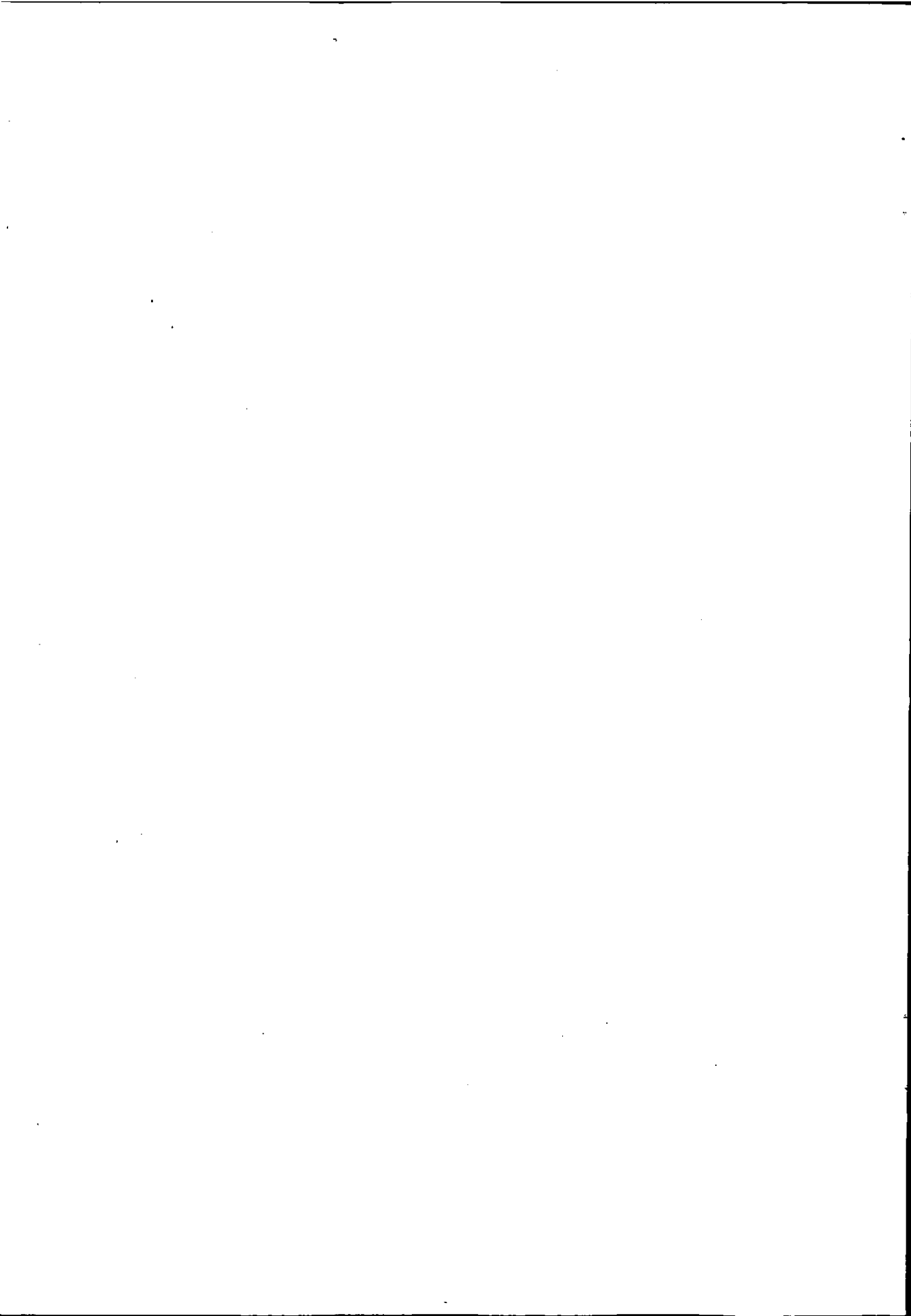
私達はエレクトロニクス・コッテージのなかだけですぐ人間にだけはなりたくない、そう考えているのである。

III. 資 料

ニューメディアにおける画像処理の 応用に関する調査研究

——印刷分野への応用を中心として——

本資料は当協会からの委託により、(社)日本電子製版工業会が
とりまとめたレポートの一部である。



Ⅲ 資 料

ニューメディアにおける画像処理の応用に関する調査研究

—— 印刷分野への応用を中心として

目 次

A 画像処理関連技術の現状と展望	79
1. 総 論	79
1.1 技術革新と製版技術の関係	79
1.2 製版技術の経過	80
2. 各 論	80
2.1 文字情報処理	80
2.1.1 日本文字処理の問題点	81
2.1.2 入力装置	82
2.1.3 出力装置	83
2.1.4 入校, 校正, 確認作業	84
2.1.5 文字処理の展望	85
2.2 画像情報処理	86
2.2.1 高度情報通信システムと製版技術における 画像処理情報量の関係について	86
2.2.2 製版技術の画像処理における電気通信の利用について	87
2.2.3 線画情報処理関連技術と機材	88
2.2.4 画像情報処理関連技術と機材	93
A カラー・スキャナ	93
B トータル・スキャナシステム	103

B	画像伝送技術の現状と展望	107
1.	総 論	107
2.	画像伝送技術の現状	108
2.1	活字の大きさ及び書体	109
2.2	網点画像	110
3.	画像伝送技術の展望	125

A. 画像処理関連技術の現状と展望

1. 総 論

近來急速な進歩をとげつつあるニューメディアとその関連先端技術が印刷関連技術、特に製版技術にどのように応用し得るか、その現状と展望について述べる。

印刷とニューメディアとの関連については、すでにいくつかの研究調査がおこなわれ、ある程度の解明がなされてきている。しかし、その中心問題は当然ながら、ニューメディアにより印刷業界の業務がどのような影響をうけるか、また、印刷技術とニューメディア技術の関係という立場に主力がおかれ、製版業および製版技術への検討は、その一部としてとりあつかわれているにすぎない。

しかし、ニューメディアとその先端技術が印刷関連技術のなかで最も相互に関係しあっているのは製版技術であること、また印刷関連業において我国の製版業が、先進工業国のうちできわめて特種な立場と地位にある実情を重視する必要がある。

1.1 技術革新と製版技術の関係

印刷関連技術の進歩を歴史的にみても、新しい印刷術の発達は、その版式によって先導されて来ている。グーテンベルグの活版印刷の発明も、活版即ち、活字の鋳造が技術的な主力であり、印刷方法は葡萄絞り機を応用したにすぎない。平版、凹版、孔版、等も同様の経過をたどっている。

近年にかぎってみても印刷から他産業への技術の流出のうち、カラーテレビ用シャドウマスク、機器の精密腐蝕加工、精密電子回路基板、精密測定機用パターン、多色自動紡績機、光センサー機器、等主要な技術は製版技術にその原形がある。

また、他産業、特に先端技術の印刷への流入も、後にくわしく述べるカラー

・スキャナ技術に代表されるように、製版技術への流入、応用が広く深い関係にある。さらに今後のニューメディアとの関連も、製版技術が最も直接的に関係するものと予想される。

1.2 製版技術の発展の経過

電子工学、通信工学と電子製版の相互関連の歴史をさかのぼれば100年を経過するが、本報告の目的から実用的意義をもつ過去20年について述べることにする。

20年間の製版技術の発展は画像処理における電子製版技術と文字情報における電算写植技術の二つによって代表される。

電子製版は、カラーテレビ、カラー写真とともにカラー印刷時代を形成した基本であり、電算写植は文字情報処理の合理化への立役者であった。

そしてその両者とも、「電子」、「電算」というように、コンピュータの発達によって実用化され発展した。特にその間、アナログ処理からデジタル処理への進歩は、製版技術の中でのカラー・スキャナ技術の主導性を決定づけた。

電子製版と電算写植の発展は当然、製版技術全体の発展を促すこととなり関連技術も急速な進歩をとげたが、それらの進歩にも、メカトロニクス技術が大いに利用され、応用された。

以下、各論において順次その現状と展望について具体的に説明することとする。

2. 各 論

2.1 文字情報処理

製版技術においては、文字も線画の一種として考え得る。また実情として、文字を含まず画像のみの印刷物は少ないので、製版には文字が当然含まれるものとして文字処理についてふれるが、本報告の目的から文字については、そのアウトラインのみとする。

現在ほとんどの事例は画像処理と文字処理は各別個に処理され、最終工程で一枚の原板に組み込まれる工程をとることが多い。しかし、将来は入力も出力も両者は同一機械で処理するようになることが予想される。

現在でも、同時出力方式は、133線/インチ以下の網点画像と文字の組み合わせの単色製版（新聞）や、中品位以下の少量印刷用製版に実用化されている。多色製版でも文字処理量の少ない仕事では写植文字をスキャンして画像と同時に精密な線画として文字処理をすることの出来るカラー・スキャナ機やトータル・スキャナ機が一部で利用されている。

しかし現在一般的には、文字処理は別の工程で処理することが多いのと入力処理には同一に処理出来ない性質があるので、本報告では、文字処理は一応分離して論ずる。

2.1.1 日本文字処理の問題点

- (1) 我国の文字は漢字とかな、ルビ、アルファベット、算用数字を混用して表されるために、文字印刷は複雑で、しかも漢字という使用字種数の多い文字（JIS第1第2合計で6349文字）を用いる為に機械的な処理が困難である。したがって入力時の能率、コスト、入力スピード等の効率および誤字誤植や校正等にも多くの問題がある。

また、出力および印刷工程でも、漢字の字画が複雑なため線画として高い品質を要求される。さらに先進工業国がほとんどアルファベットやそれに類似の文字で、字数も少ないのに対し、我国のみ漢字によっているため先進諸国で開発された文字用入出力機がそのまま利用され難く、特に文選植字のソフトについては独自の開発が必要である。

- (2) 和文ワードプロセッサの出現により、文字処理が多少便利になったとはいえ、まだアルファベット諸国のタイプライターの普及には遠く及ばない。したがって原稿の大部分は筆記であり、又オペレータのタイプ方式に対する習熟度は一部の専門家をのぞけば、一般的アベレージとしては大差があり、入

力効率を悪くしている。

(3) 活字印刷物のもつ品位には、単なる読み易さとは異った次元の価値がある。

したがって活字を一本ずつ鑄造、文選、植字し、印刷するという困難さをのりこえて、文学書、名刺、書状、等には活版印刷が根強い需要をもっている。

また、活版印刷に準ずるものとして活字版から清刷りを取り写真製版する文字印刷も現在実用されている。

このような例は欧米にもあるが、漢字と活字の組み合わせのもつハーモニーには独特のものがあるようで、この部分に関しては、たんなる経済性とか技術的進歩などの尺度で評価したり、予測したりすることは慎むべきであろう。

2.1.2 入力装置

上記のように日本文字のもつ複雑さを克服して入力効率を良くするために、いろいろの努力が進められている。

(1) マニュアル・アクセス入力

＊ 活字の文選や手動写植などオペレータが文字を一つずつ入力する方法。

＊ 左右の手を同時に用い一方の手で文字のグループを指定し、他の一方でその中の一文字を指定し入力する方法、又は足で一文字を指定する方法。

＊ 装置上に文字表示を配列し、指示ペンでタッチ入力する方法。

(2) かな→漢字変換入力

＊ 和文ワードプロセッサの発達により、最も将来性のある入力方法となると思われる。

かなで文章を入力し、あらかじめコンピュータに記憶させた方式により、かなと漢字混り文に再構成して入力する。現状では(1)にくらべてプロフェッショナルレベルでは最も速く、確実に文字種数も充分とはいえないが、事務所や家庭でのワードプロセッサが普及すれば、製版においても最も一般的な入力手段となるであろう。

さらにこの方法の長所は、入力してハード・コピーとして出力するだけ

ではなく、フロッピーディスクや磁気テープに記録し、保存したり、再出力して校正したり、電話ケーブル程度のメディアで電送することも出来る。

それらの記録は勿論コンピュータ編集機にかけて植字や編集も出来るし、フィルム、プリント（漢プリ）や電算写植機にかけることにより、普通のワープロ、ハード・コピーよりもはるかに高品位の文字出力を行うことも出来る。また、将来トータル・スキャナ・システムの一部として利用することも可能であることは容易に予想出来る。

(3) 其他の入力

＊ OCR（光学文字認識）

現状ではタイプライターが普及した欧米でさえ実用に問題があるようで、日本文字でしかも筆記原稿の多い我国では、とりあえずは実用化への道は遠いものとする。

＊ 音声入力

将来は有効な手段となる可能性もあるが、実用化にはまだ多くの問題がある。むしろコンピュータ翻訳機との連動や、入力した記録の発声機としての利用の方が早く実用化されるように思う。

2.1.3 出力装置

文字情報処理の出力装置は入力された文字信号を文字に構成するコンピュータ処理と、構成された信号に対応して感光フィルムに文字を露光する装置が必要となる。（感光フィルムへの露光は将来、感光フィルム以外の方法に変わることもありうる）

その他にも補助装置が種々必要になる、例えば、入力とコンピュータ文字処理と露光出力とを別地点、または別時限で行うとすれば、記憶装置や発受信装置とそのための信号処理装置も必要なはずである。

以上のことから、文字処理のうえですべて重要な問題ではあるが、画像処理を主題とする本報告では、画像処理と文字処理の出力装置での相違点と問題

点についてのみ述べることにする。

- (1) 画素量 文字信号からのコンピュータ処理とその出力装置には、画像処理とは異なった能力が要求される。

画像処理の場合、カラー・スキャナ機でカラーフィルムを読取る場合、走査線の密度は普通40ミクロン程度であり、倍率が大きくなっても25ミクロン以下であることは少ない。

文字処理では例えば現在実用されて居る CRT 写植機でも、走査ピッチは25～20 ミクロンが必要とされている。

即ち同じ1インチ平方に必要な画素数は、CRT では100万～156万を必要とし、カラー・スキャナでは普通40万程度ということになる。

その理由は、一般に文字の方が画像より、境界線や形状に対する判定がきびしいためである。(この比較は画素数で情報量ではない)

- (2) 解像力 出力装置で作られた画線の到達品質に対する要求度も、文字処理においては画素量にはば比例した条件にある。

- (3) 文字情報処理の高速化

文字処理の高速化は、文字処理の効率を高める為のみに必要なだけでなく、将来、トータル・スキャナによる画像処理と文字処理のシステム化の為にも必要条件である。

2.1.4 入校、校正、確認作業

- (1) ファクシミリ

現在通信機器として発達し文字処理技術に最も便利に実用化されているのはファクシミリであろう。新聞ファクシミリは以前から利用されているが、OA 機器として発達した電話ファクシミリも文字の入校、校正に利用されるようになった。

最近では赤字訂正に便利な2色ファクスもあるし、寸法精度と解像精度のすぐれた機種が市販され、小さな文字の校正も可能になった。又簡単な線画

や設計図、粗版下、デザイン等も電送されている。

(2) カラーテレビ・ブラウン管による校正

文字の校正（文字の入れかえ、位置変更、等）には、ブラウン管に修正前後の文字を重ねて2色で映像を出し、変更内容を確認するのを確実、容易にすることが出来る。（この方法は文字処理だけでなく、画像処理にも利用されている）

2.1.5 文字処理の展望

(1) ワープロの普及にともない次のようなことが予想できる。

＊ まだ一部ではあるが著者や記者がワープロで文章を作れば、その記録（フロッピーディスク等）がそのまま製版用入力となり、現在の活版における文選作業は不要になる。

＊ 著者は筆記した場合でも、そのコピー・ライターがワープロを使えば、やはり文選は不要となる。またテープレコーダや速記からのコピーおこしもワープロを使えば同じことになる。

＊ 筆記原稿を入力する場合もワープロを使えば従来の文選作業より熟練を要さない。また、上記の電送ファクスとシステムを組めば文選に相当する工程の多くの部分は自宅でも出来るから、ニューメディアでいわれている在宅勤務の有力候補でもある。

＊ 編集、植字 従来、出版社の編集室で行われていた編集と、活字組版工場で行われて居た植字とは、コンピュータ編集機により、その距離を失うことになる。

勿論、編集者と植字者とはその社会的使命、役割がちがうから同一視することは出来ないが、少なくとも現在よりはるかに密接な関係になり、担当分野に変化がおきる可能性がある。

編集者は植字者の文字処理上のノウハウを有効に利用出来るし、文面作製のシュミレーションを容易に行うことが出来、植字者へのコミュニケー

ションが確実になる。

文選、植字者は、校正、再校、等は無駄なエネルギーを使うことが少なくなり、修正も容易になり、印刷会社の営業が出版社とのあいだをゲラ刷りをもって行帰する必要はない。

其他出版側にとってのメリットとしては入力した記録を保存すれば、同じ文章を転載したり、体裁の変更、例えば雑誌の連載物を単行本にしたり、高級本と文庫本を作る場合等は、文入力は記録から入力し、文字の大きさ、書体、誌面の構成、負割り等を編集機で処理すればよいことになる。

2.2 画像情報処理

2.2.1 高度情報通信システムと製版技術における画像処理情報量の関係について

(1) 印刷物のもつ情報量

一例として新聞のもつ画像としての情報量を計算すると、平均して3.7メガビット位になる。8頁の新聞は $3.7 \times 8 = 29.6$ メガビットとなる。

さらに、この数字で新聞社の輪転機の出力量を計算してみると、「8頁セット、毎時6万回転」の輪転機では、「 $3.7 \times 8 \times 60000 = 1776000$ ／毎時」、即ち、この新聞輪転機は毎秒493.3メガビットの発信能力をもっていることになる。

この情報量はグラス・ファイバーによる高度情報通信システムの6メガビットの82.2倍であり、所要時間1分22秒強に相当する。

次にカラー・スキャナ機による多色製版の処理情報量を計算する。一般に使用されているダイレクト・スキャナ機、4色同時、カラーフィルム原稿からの入力装置のデジタル処理部分での処理量は、

- 読取り光学系のアパーチャ $1/25 \text{ mm}$
- 濃度読取り段階 8ビット
- シリンダー円周 600 mm

。シリンダ回転数 1000 回転／毎分

とした場合の毎秒ビット数では、 $4 \times 8 \times 25 \times 600 \times 1000 / 60 = 8$ メガビット／毎秒」となる。

また、同じ程度のカラー・スキャナ機の出力装置のドット・ジェネレーター・レーザー発信装置、およびグラスファイバー・ケーブルの情報量は毎秒「 $140 \times 10 \times 600 \times 1000 / 60 = 14$ メガビット／毎秒」となる。

他の例をあげれば多色製版の画像処理情報量は、絵はがき大で82.3メガビット、週刊誌（JIS-B5）で247メガビットとなる。

A4サイズのカラー製版で330メガビット強であり、データ圧縮をかけないで送信するとすれば、今年度予定されている高度情報通信システムの最大容量6メガビットを用いても一頁につき一回の送信で約1分かかることになる。

したがって一冊120頁位のカラー雑誌を送るなら、正味時間だけで2時間かかる計算になり、東京～大阪間ならば、飛行機の方が速いことになる。

以上の計算でわかるように、カラー印刷物の情報量は、静止画像でありながら意外に大きいものであり、高速情報通信システムといえども、簡単に経済効果をもって処理出来るものではないことがわかる。

また、メガビット級の送受信装置は現状においては製版機械のコストにくらべて相当高価なものにつくことも予想される。

2.2.2 製版技術の画像処理における電気通信の利用について

＊ 前記のように高品位のカラー電子製版技術においては、例えば東京で入力し、大阪へ送信して大阪で出力するというような画像処理を行うというように画像情報そのものを、そのまま送信することは、現状では困難である。

＊ 新聞のように情報の速さに重要な価値があり、しかも単色、中品位の印刷物の場合には、利用出来るであろう。

＊ 一般印刷では画像情報そのものよりも、①画像処理上必要なデータやソフトの交換、②レイアウト、デザイン、版下、イラスト、レタリング等の図形処理、③要求品質や設計品質の指定、④カラートーン以外の校正、確認作業、⑤商品位テレビやビデオのブラウン管またはそのハードコピー程度の品位で可能な製版上の打合せや確認作業、⑥高品位テレビ程度の品位でまにあう画像の送受信——などに当面利用出来る。

2.2.3 線画情報処理関連技術と機材

製版においては、工程上、線画、版下、マスク等を取りあつかう線画処理と絵・写真などのように形だけでなく階調をあらわす画像処理にわけられる。

- (1) 線画処理には、線画、けい線、ふちどり線、かざりけい、マーク、レタリング、などのように線画像が製品に表現されるものと、製版寸法指定線、あたり線、ふちどり指定線、切ぬき指定線、けぬきあわせ線、仕上げ断ち線、折り指定線、など製品には画像としては直接表現されないが途中工程では重要な役割をはたす線がある。

また、文字も写植文字、清刷、タイプなどのハードコピーを版下に貼込んで処理する場合は、版下のあと工程は製版工程上は録画処理として取り扱う。

- (2) 線画は普通、ON or OFF信号即ち100%の画線部と0%の非画線部によって表現されるが、一部には線画に色や階調を表す必要があり、画線部に網点などによるハーフトーンやスケールトーンをあたえる場合もある。
- (3) 線画処理では文字処理の項で説明したように、品質の評価が、線画像の形状にたいしてきびしいものである。したがって線画処理を行う場合には画像処理とは異った品質要求がある。

例えば、線画像にたいしてスクリーンやスキャナラインで網点による画像処理と同じ工程で処理し網点のもつ画素単位(133~200線/インチ)で線画像をあらわすと、線画の境界線に網点による離れを生じるため、線画の要

求品質上ゆるされないのが普通である。

即ち線画処理では線画像の離れを人間の眼が感知しない程度まで画素単位を小さくにとって画像処理する必要がある、その大きさは一般には、25～20ミクロン ($1/40 \sim 1/50$ mm) といわれている。

走査線によって線画を入出力するとすれば20ミクロンとして1 mmあたり50本の走査線を要し、1 cmをカバーするには500本(普通のテレビの一画面分に近い)、1インチ平方を表すには1250×1250の画素数を必要とする(高品位テレビの一画面分をこえる)。

以上の事情から現在一般には線画像には、テレビカメラやスキャナ機等の走査による処理よりも製版カメラと高解像銀感光剤フィルムにより解像力のすぐれた線画処理を行う例が多く、経済的にもその方が安い場合が多い。

しかし将来は階調のある図柄と線画を同時に処理することにより、画像処理工程の単純化と効率向上をはかること。

信号化することにより、データの記録化、電送化、他の電子製版工程とのシステム化等の大きなメリットが予想されるので、画線処理も、こまかい画素単位で処理することも考えられる。

すでに新聞印刷用ファクシミリなどでは、網点も文字も走査による画素で処理し、電送している実績がある。

(4) 自動製図・マスクカット機

製版工程において版下は機械製作における基本組立て設計図にあたる重要なものであるが、版下の清書は熟練者による手作業に頼っている場合が多い。しかも版下は線画処理であるから、前記のような理由で全面走査によって記号化したり出力することは難かしい。この工程を記号化し自動化を図る為、自動作図機による図形処理が開発された。

この方法は図面上にデジタイザーまたは数値入力によってA, B, C……の各点位置座標を指定し、A, B, C……の位置関係、およびA～B～Cの途中経路をコンピュータで演算し、XYプロッターによって版下台紙上に中

空ペン等で作図する図形処理機である。

(5) 入力装置

＊ デジタイザ（座標読取り装置）

デジタイザはラフなレイアウト図面から座標を読みとってコンピュータへ図形データを入力する装置である。

構造は座標感知盤とカーソル、メニュー指定盤からなり、座標盤上に貼込まれた原図（レイアウト図等）から必要な目標にカーソルをあてて入力ボタンを押して座標位置を読みとり、コンピュータ又は補助記憶装置に記録する。

メニュー指定盤は記録操作を簡単にしたり二つの位置の途中経路を指定したり、グリッド機能により二つ以上の位置関係をデザイン的な必要にあわせて精度をあげたり、整理することをコンピュータに指定する。

例えば、X、Y軸に辺が平行な矩形を作る場合には4角位置を指定しA→B→C→D→A点を直線でつないでも良いがメニュー盤上の矩形図形を指定してからAとC（対角位置）をインプットすればA→B→Cの3点を通過する円弧を指定出来る。その他、前に記録した画線の取り消しや修正、同じ図形の位置のみの異なる繰返しなどの機能をもつ。

＊ 数値入力

座標位置の指定をデジタイザによらず、数値でコンピュータにデータ入力する方法もある。例えば基本座標から±X方向にa mm，±Y方向にb mmにA点を指定する。次にA点からX，Y方向に各何mmの位置にB点を数値で指定するというように操作する。

数値入力是不便なように思われがちであるが、幾何学的に整った図柄や繰返しが多い図柄、けい線などではデジタイザより速く、しかも正確であり、返って便利な場合も多くデジタイザを標準装備しない機種も市販されている。

(6) 補助装置

＊ 図形データを記憶保存，別地点への転送，コンピュータの記憶容量の補助などに，さん孔テープやフロッピー・ディスク，マグネットテープが利用されている。

＊ 入力途中また入力後，出力結果を予測したり，確認する為シュミレーションをブラウン管で行う映像装置が装備されることもある。

＊ 近い将来の展望としては，フロッピー・ディスク等にデータを入力したものを，他の地点に電送し，受信地でコンピュータまたはフロッピー・ディスクに記録して，プロッターで出力すれば発信地と受信地で，精度の高い図面（版下）を共有することが出来る。

このことは編集室やレイアウト室，版下製図室から製版工場へ，スキャナ方式（例えば，電話ファクス）では困難な精密な線画処理情報を比較的簡単に送受することが出来る。ただし現在のところ作図機は文字情報や，複雑な自由曲線等に対しては有効ではなく，補完処置が必要である。

(7) コンピュータ部門

パソコンのLSIの容量が大きくなるか，ミニコンが安くなるか，どちらにしてもコンピュータの能力が上がり，安くなれば，作図機はさらに，レイアウト，版下，製版などの線画処理の要求に種々の対応が付加される。

またトータル・スキャナへのシステムとして，線画データ情報を直接，トータル・スキャナの中央制御装置に入力することも容易に予想出来ることである。

現状では，コンピュータそのものは，機種，目的，機械の価格などによって各々適当なコンピュータが装備され，それぞれに機能している。

コンピュータハードとともに組み込まれたソフトによって，機能，使い易さ，速度などが変り，各機種の特徴が出ている。

(8) プロッター（出力機）

＊ 現在使用されている自動作図機用プロッターは，そのヘッドのく動装置に各機種により差があり，機械の価格と性能に影響があるが，それぞれに製版用版下の線画処理の必要品質範囲をクリアーしている。

＊ 版下台紙は、平面上に保持されていて、ヘッドがX Y方向に移動しながら、作図される形式が普通である。

台紙を円筒に巻きつけて、Y方向は円筒の回転により台紙が動き、X方向のみヘッドが移動する方法もあるが、日本では、精度を重視してか、市販されていない。

＊ 製版用自動作図機には、製版工程特有の線画処理機能としてマスクカット機能やスクライビング機能が装備された機種がある。

プロッターのヘッドにマスクカット機能を取りつけピルコートシート（透明フィルムと遮光膜の二層式のフィルム）の遮光膜を、作図機に記憶させた図形データによって、自動的にカットし、遮光膜をカット図形に剝離して、透明部分と遮光部分に作り分けたマスクを作ることが出来る。

この方法は、自動的にカットできるという特徴のほか、版下製作のために記録した図形データを再出力することにより、マスクのためにあらためて入力することを省略できる。

現在多くの場合、版下スタジオと製版スタジオは、地域的にはなれていて上記の効果を充分に利用出来難いが、将来、両スタジオ間を図形データを、電送転送出来れば、作図機の製版工程における効果は、より増大するであろう。

＊ 作図機の展望

線画処理製版工程において作図機は、たんなる自動版下製版機の立場に止まらず、次のような利用方法がある。

- レイアウト、デザイン、編集機とそのシュミレーションなど原稿製作機として。
- 静電コピーによる出力装置に連動し、ハードコピーによるスポンサーとの打合せ、校正用機として。
- 文字情報とのシステム化により、文字と線画の同時出力機への連動。
- トータル・スキャナとシステムをくんで、線画処理端末として利用。

- 。以上の処理は、コンピュータと連動したデータ処理がされているので、電送による相互情報データ交換が可能になる。

以上、線画処理は、カラー・スキャナによる華やかな画像処理技術によって目立たないが、製版工程上、現在、最も人手（人件費）のかかっている集版工程を合理化するうえに大きな意義をもっている。

2.2.4 画像情報処理関連技術と機材

A カラー・スキャナ

概 論

我国の製版業界は、経済成長のなかでカラー大量生産時代をむかえたが、その中心的生産技術がカラー・スキャナであった。

25年前、我国のカラー製版の主力は写真技術を応用した色分解方式で、カラー原稿を製版カメラでピント面に投影し、グリーン、レッド、ブルーバイオレット（G, R, B）の3色のフィルターで色を選別して、パンクロフィルム、またはガラス乾板に露光、現像して、イエロー、マゼンタ、シアン（Y, M, C）の3色の分解板を作り、分解板を製版カメラで仕上り寸法にピント面に投影し、スクリーンを通過した画像光を、リス・フィルムに露光現像して、網点の写真板を作った。

以上の工程をただただだけでは、その製品の色調は、カラー原稿と比較して、大差があり、人間の感覚が許容できるものではなかったので、途中工程で数回にわたり、人手による修正をくりかえした。

そのころ、修正を行う人（リタッチマン）は、作業者というよりも、工芸家であり、一人前のリタッチマンになるには、10年の修行を要し、各人から見習いまで、徒弟制度的関係で、仕事が進められてきた。その能率は、仕事の難易度によってちがうが、平均すれば1人1日 1頁といったものであった。

その後、製版用フィルムの発達と、マスキング法（色分解を数枚の分解フィルムの組み合わせにより、より高度なものとする技術）の開発により、効率は良

くなり、多少機械化されたが、基本スタイルは変わらなかった。もし、そのような技術レベルのまま、現在のような、大量カラー製版時代をむかえたならば、数万人のリタッチマンをしても、社会の要請にこたえられないであろう。

以上、述べて来たことは、昔話のような感じがするが、まだ一時代前の現実のすがたであった。このような製版技術を、基本的に革新し、経済成長期の社会に、適応出来る体制へ打開した、主力技術が、カラー・スキャナである。

我国のカラー・スキャナ時代は、20年ほど前、PDI（プリンティング・デベロプメント・インターナショナル）スキャナ機が5台輸入されたときに始まる。（それ以前に、新聞社の一部で電子製版彫刻機があるていど使用されたが、大勢に動かすほどではなかった。）

20年前のPDIスキャナの性能は、カラーフィルム（4×5インチ）4枚を1セットとし、4色同時分解で（4×4=16枚）約16分、即ち、色分解ネガを一枚あたり、正味1分で生産した。色分解のみとはいえ、この生産性は、当時画期的なもので、その処理量能力、品質は、とにかくとして、現在でも、新型機におとらないものである。

リバーサル、カラー写真の普及により、カラー原稿の量が飛躍的に増加する。ネガ、カラーフィルムからの写真の普及とカラーテレビの普及により、印刷需要が、文字から画像へと、ビジュアル化するとともに、カラー印刷が普通になり、社会的要求に応じて、大量のカラー製版を、カラー・スキャナで処理するようになった。

以上のように、カラー・スキャナの発達は、単に、技術的な進歩だけの問題ではなく、社会的要求（画像のカラー化時代）に適応した発展であった。

PDI（アメリカ）に次いで、フェアチャイルド社（アメリカ）、ヘル社（ドイツ）、クロスフィールド社（イギリス）、ポール社（イギリス）、大日本スクリーン（日本）が、コンティニューアス・トーンスキャナ（二工程スキャナともいう）を開発、市販し、スキャナが普及し、色分解処理能力がみたとされ、色分解のみでなく、網点処理と仕上り寸法への伸縮を同時に行うことによる効

率の向上と、ダイレクト拡大分解による品質の向上に目標がうつされ、ダイレクト・カラー・スキャナ（網点スキャナ）が開発され、カラー・スキャナ機のカラー画像処理能力は、再び飛躍をとげ、現在のカラー・スキャナ時代を形成するに至った。

現在、我国のカラー・スキャナ機の稼働台数は、1600台をこえたといわれ、アメリカ、EECとはほぼ同じ台数の装備をもっている。また、日本人の画像（カラー印刷）に対する品質評価のきびしさに対応するため、カラー製版の品質レベル（オペレーターの技量）は世界一といわれるまでに至っている。

即ち、我国は国力（GNP）に比較して、突出した印刷によるカラー情報処理能力と需要をもっているため、今後の画像情報処理関連技術においても、先進工業国のうちでも先端的な展開をとげる可能性をもっている。

各 論

カラー・スキャナ機の構造を大別すると、①カラー原稿の電気信号への転換、読取り装置（入力機）、②読取り信号から印刷特性に適応するための制御装置（制御機）、③信号を光量として出力し、写真フィルム上に露光する記録装置（出力機）にわけられる。

現在のカラー・スキャナ機では、3種の装置を一体にした構造の機種が多いが、機械の機能上、および将来の機械構造上から3ブロックにわけて検討する。

(1) 入力装置

はじめに現在のカラー・スキャナ機の入力装置の一般的構造を述べる。

色相、彩度、明暗に階調をもったカラー原稿（透過原稿と反射原稿がある）から微細な画素（40ミクロン位が多い）に走査し、ダイクロリックミラーでG、R、Bに色分解した光情報を階調（8ビット）をもった電気信号として読みとる。

走査方法は透明なシリンダーにカラー原稿を貼込んで回転し（1000回転／分）、シリンダーの内側から光源からの光束をシリンダーと原稿にあて、

原稿を通過した減色情報を光学系に受光し、アパーチャーで画素寸法を定め、ダイクロリックミラーでG、R、B、（印刷版ではG→M版、R→C版、B→Y版）にわけて、光電管で光から電気信号に変換し、そのアナログ信号を8ビットのデジタル信号にA/D変換して制御装置に入力する。

この場合、読とり光学系は、シリンダーの一回転につき仕上り倍率に応じて指定した一定距離をシリンダー回転方向を直角方向に移動しながら読みとることにより、シリンダー方向に走査線をもち、その直角方向に連続してならんだ走査面を作ることになる。

＊ その他の走査方法

普通のカラー・スキャナ機の走査方法は、他の用途の走査読取り方法、例えばテレビカメラの撮像管に比較すると、非常に遅いかわりに、精度の高い走査をするところに特徴がある。

従来のスキャナ機は、入力装置と出力装置が、ほぼリアルタイムで作動しているので、出力装置以上のスピードを要求されなかったし、機械的走査方法としては、これ以上のスピードでの走査は難しかった。

しかし、今後はトータル・スキャナ・システムのように入力後、レイアウト、切ぬき、修正、平網、文字処理、などを中央制御装置で処理してから出力するようになれば、入力装置は、出力装置のスピードと直接の関係なしに入力することになるので、入力装置から記憶装置への入力スピードは、速いほど便利であることになる。

現在のような精密機械走査でも、入力専用機を作れば、いくらかは、スピードアップもできるし、教台において、数枚の原稿を、各並行して、同時進行し時間短縮をはかることもできる。しかし出来れば、より速い方法で、走査する方法で効率を上げたいし、また原稿をシリンダーに貼込むより、平面支持の方が操作性が良いので、他の方法による入力も研究されているが、現状で実用化されているものは少い。

＊ ビデオカメラ用撮像管によるスキャナならば、所要時間は秒単位に短縮

できるし、原稿方法を光学的方法で適当な寸法倍率で読みとることができるが、現在一般用の一画面あたり、500～1000線では製版用には、粗すぎるし、階調範囲にも現状では不満がある。

しかし最近の3000線、静止画像ビデオカメラならば、小さな原稿から、あまり倍率の高くない仕上り寸法の図柄ならば使用可能な計算になるので、一面あたり多数の小さなカラー図柄を入れるような仕事には、使用できる可能性はある。

＊ ファクシミリや、新聞社で一部使用されている白黒スキャナ機のように光学走査による方法も、機械的な走査にくらべ、数倍は速いが、カラー製版用の受信号用としては、まだ画素寸法、解像性能、階調量などに不満がある。

走査方法は、X軸にレーザー光などを小さいスポットにしぼりこんだ光束を、多面回転ミラーで振って光を走らせ、Y軸は原稿画面をゆっくり移動させて走査する。

この方法では、色分解するためにG、R、B、3色のレーザー光を走らせることになり、現状では、コスト面に問題がある。また、倍率の高い処理には、まだ光束のシボりこみ面積や反射光の受光方法に問題がある。

それらの事情から現在は、色信号を必要とせず、白黒の写真（133線／インチ以下の品位）と線画用スキャナ機として一部に使用されているにすぎない。

＊ 普通のカラー・スキャナと同様な機械系走査でありながら、受光部に画素アパーチャーを数個並べ、各アパーチャーごとに受光、受信、入力し、出力側では同じ個数の光ダイオードをならべて、光学系で集光露光することで、一回転で数本の走査線を入出力する方法もあるが、階調処理まで行うにはまだ不十分で、普通のカラー・スキャナ機による画像処理と併用して、こまかい画素を必要とする線画処理を分担する装置としてのみ使用されている。

＊ ラインセンサーによる読みとり方法や、フライングスポット管、ガラスファイバー管などによる走査方法も、研究調査されてはいるが、現在実用例はない。

(2) 出力装置

電子製版彫刻機といわれる電子製版機では、機械的に版面に網点を彫刻して、凸版、グラビア版や、平版原板などを製版する出力機やレーザー光で彫刻してグラビア版を作る方法もあるが、ここでは、銀感材に画像を露光する普通のカラー・スキャナ機の出力装置について述べる。

出力装置の露光機構は入力装置と同様に、シリンダーに巻きつけた感光材を回転し、露光ヘッドが横軸を移動して露光するもので、倍率変化、網点線数などの為、移動スピードが変化する以外あまり入力装置と、異ならないので、機構については略し、露光する光の制御方法について述べる。

カラー・スキャナ機のコンティニュアス・トーン・スキャナ時代から網点スキャナ時代の初期にかけては、入力出力装置、制御装置とも信号処理は、アナログであり、出力も電気量を陰極管の光量変化に変換して、露光する方法が多かった。

網点スキャナ（ダイレクト・スキャナ）では、スクリーン巻きつけによる網点スキャナの場合、スクリーンによって光が吸収されて、光効率が落ちること、スピードアップする為などのため、より光源を必要とするようになり、キセノンランプ光源から光束を作り、光格子の角度で光量を制御して露光したり、レーザー光に電磁変調をかけて光量を制御して露光する。

次にドット・ジェネレーターにより網点の形を感光剤（スキャナ・フィルム）に直接露光する網点スキャナでは、ほとんどレーザー光源を使うようになっている。

一般的な方法をのべると、レーザー光源からの光を数ヶ（6～10）の光束に分け、各光束ごとに2個所の細いアパーチャーを通過させ、そのレーザー光をアパーチャーの間にもうけられた磁場によって曲げることで、アパーチャー

を光が通過するかしないかの ON, OFF の光信号にかえて、グラスファイバーと光学系を通して銀感光剤フィルム上に露光する方法がとられている。

この方法では、一個の網点を、多数の画素数にわけて網点の大小を作るが、網点一個は 144～529 個の画素数で表現している。

したがって、例えば 175 線／インチの網点画像の画素数は、1 平方インチあたり、1 色で、 $175 \times 175 \times 529 = 1,620,065$ 個となる（4 色カラー製版ならば、その 4 倍になる。）

このような情報量の大きさは、初めに述べたように、電気通信処理やコンピュータ処理を行う場合に、数が大きく処理し難かったり、コスト面にも問題があり、従来の電話回線では実用範囲に入り難かった。

しかし、ニューメディアの出現により、電送容量が飛躍的に増大し、一方、データ圧縮技術の進歩により、信号量を少なくすることが出来れば、画像の遠距離電送も可能になるものと予想出来る。

ただし、画像そのものを電送することは、現在のコストとニーズのバランスからみれば特別のニーズの場合にかぎられ、日常一般のシステムとしては考え難い。

現在でも、カラー・スキャナ機の出カ装置のレーザー発信装置から露光装置へのレーザー光の誘導には、グラスファイバーケーブルによって行われていることを考えれば、光通信による画像処理は、技術的にはすでに実用化されているともいえるが、これは工場内でのローカルラインでの実績にすぎない。

したがって、画像そのものの送受信および、直接の出カ技術は、新聞のようにニュースの速報性にニーズが高く、単色印刷が多く、画像の品質がカラー製版より情報量で 1 ケタ少なくて間に合い、文字部分が多く、データ圧縮のかけやすい印刷目的の為の製版に有効に働くであろう。

そして、カラー製版では、制御部門での情報処理技術に種々の利用、応用の可能性があるであろう。

(3) 制御装置

制御装置については、トータル・スキャナ・システム時代をむかえて、種々の制御装置技術が展開されると予想されるが、この項では、現在稼動している普通のスキャナ機の制御装置のうち、主な機能について述べる。

カラー製版は、普通、網点の大小によって濃淡を作り、Y, M, C, とBk (黒版) の刷り重ねにより色相、明暗、彩度を表現している。

カラー写真フィルムは、Y, M, C, の3色層の減色法で画像を表現するが、網点印刷では、3色が各100%の部分相互の刷り重ねの個所では減色法になるが、中間調や明るい部分では、網点相互が刷り重なる部分と単色の点がならぶ部分とが混在する。そして、刷り重なる部分の比率は、網点%が小さくなるにしたがって少なくなる。

したがって、印刷物の発色は、紙の上に現在のような印刷インキを使用して網点によるかぎり、主に減色法でありながら、純粋な減色法とはならない複雑な発色となる。

また、印刷インキの色は、減色法三原色の理論値と比較してくるいがあるので、印刷物の発色に“ひずみ”を生じる。

そのほか印刷機材の版とブランケットと紙の相互間のインキの転移性、インキの被膜性粘度、フロー、膜の艶、乾燥条件、紙の性質や色など多くの要因により、カラーフィルムとは異った発色をする。また、印刷目的に適應するための演出効果などの配慮も必要である。

したがって、カラー・スキャナ機は単に、カラーフィルムの三原色を正確に分解するだけではなく、印刷条件と効果を考慮して、種々のコントロールを必要としている。

これらのコントロール操作は、制御装置のコントロールパネルに並んだ種々の押ボタンやダイヤルをオペレーターが操作して行う。このコントロール内容は複雑で、現在のところ、オペレーターの判断能力にまかされていて、将来重大問題ではあるが、これらの判断内容、修正の組み合わせ効果などにつ

いてくわしくのべることは、この報告の目的上、省略し、各コントロール機能について主なものを簡単に説明する。

＊ ハイライト・セットアップ

印刷結果として、原稿図柄内でトーンを必要とする最明部に Y, M, C, Bk, 各網点%を指定する。

例) ハイライト部が、ニュートラルな白である場合は、 $C \rightarrow 8\%$, M , $Y \rightarrow 5\%$ というようにセットする。もしハイライトが、ロングピースの包装のようにアイボリーであることが、社会的常識とされているものである場合には、図柄全体の判断によるが、 $C \rightarrow 3\%$, $M \rightarrow 5\%$, $Y \rightarrow 15\%$ というようなセットをすることもある。

＊ シャドウ、セットアップ (Bk カット)

原稿図柄内でトーンを必要とする最も暗い (又は最も濃い) 部分に Y, M, C, Bk の各網点%をセットする。この場合、図柄の性質と人間の感覚からのどの原稿濃度までトーンを必要とするかの判断は、意外に容易ではない。

＊ トーンコントロール

ハイライトとシャドウを結ぶ中間のトーンリプロダクションカーブを指定する。原稿に対して最も忠実なカーブを計算することは容易であるが、原稿カラーフィルムはかならずしも、印刷目的に対し、最良のトーンをもっているとはかぎらないので、印刷目的、効果などを考慮してトーンカーブを作る。

例) 国会議事堂や日本銀行の建物のように権威を象徴することを必要とする場合には、ボリュームを強調するような効果をねらい、飛行機や新しいビジネスホテルでは、逆に明るさ、軽快さを強調するようなカーブをえらぶ。

＊ ハイライト・コントロール (ハイライト・マスク)

原稿図柄の明るい部分のみのトーンカーブをコントロールする。

＊ シャドウ・コントロール（シャドウ・マスク）

原稿図柄の暗い部分のみのトーンカーブをコントロールする。

＊ カラー・コレクション

原稿内各色の余色と反対色の濃度比較を指定する。

例) M in G (+) とは原稿のなかのグリーン部分のM版の%を増すこと。
Y in R (-) といえは、橙赤色の部分のY版の%を減らすことをいう。

＊ UCR（アンダー・カラー・リムーバ）

原稿の黒い部分のY, M, C, 版の画線部をアンダー・カラーといい、アンダー・カラーのインキ量を減じて、墨インキの紙への転移を良くすることを UCR という。本来は、印刷上の都合上使われたが、現在では、原稿暗部のカラー・バランスのコントロールにも利用される。

＊ シャープネス・マスク

図柄をシャープにみせる効果をもった製版画像特有の処理。原稿の図柄により、シャープネス・マスクの種類や強さを加減する。

例) 岩石や機械など質感の硬いものは、シャープネスを強く、綿や羽毛、など質感の軟かい図柄では弱くする。

以上述べてきたコントロール内容は、現在の実用機のもつコントロール機能の一部にすぎないが、使用頻度の多いものについてのべた。問題は、これらのコントロールの程度をどのようにするのが各々の印刷物の使用目的、印刷効果、印刷条件などから最善の指定内容であるかの判断が、オペレーターの腕前にかかっていることである。

標準的な指定内容をセットにして、数種類記録しておき、原稿の性質によって、セットをえらぶことで、各コントロール内容をオペレーターが毎回操作することを省略し、又、品質の安定をはかる方法も機種によっては採用されている。

しかし、判断内容は複雑で、そう簡単に最善内容を指定することは難しいし、セット方式もセット数が多すぎれば、その選定に手間がかかり、少なくて

は図柄内容に応じきれない矛盾がある。

将来は、コントロール内容をコンピュータで判定した後、カラー・ブラウン管に印刷結果を予測した図柄を映像し、オペレーターはその結果を参考とし、人間の感性による判断をどうしても必要とする一部分のコントロールのみを行うようになることが予想されるが、その場合、コントロール内容のノウハウをすべて記憶できるコンピュータを各機械に装備するか、コンピュータ・サービスセンターを置き、原稿の概要と印刷目的、効果、条件などを電送し、センターで計算しそのコントロール内容を返送してもらうような方法もありうる。

また、OA機器のパソコンのように、テープやディスクにカラー・スキャナ、オペレーション・ソフトをいれて、オペレーターの手間を省き品質の安定化をはかるパッケージ系の利用もありうる。

どちらが実用的に有利かは、現状で判定出来難い。

B. トータル・スキャナ・システム

ここでいうトータル・スキャナ・システムとは、ある一定の機能、機種をさすものではなく、カラー・スキャナ機を単独で稼働させず、中央制御装置による各種の装置がトータルで（単独のカラー・スキャナより多くの）機能をはたすシステム全体をいうことにする。

(I) トータル・スキャナ発達の背影

カラー・スキャナが発達するまでのカラー製版工場では、色分解、マスク作業、網撮りなどのカメラワーク部門としタッチ貼込みなどの集版部門とは、ほぼ同数の作業者を必要としていた。しかし、カラー・スキャナが発達し、特に網点スキャナ時代をむかえると網撮りまでの工程の作業者は激減した。

それに対し、集版工程はそれほどではなかった為に、スキャナ対集版では、1：2位の必要人員数比率になってきた。（勿論、仕事の内容により比率に差はある。）

このような事情から、今後さらにカラー製版工場の効率をたかめ、作業者一人あたりの付加価値を増しながら、品質を維持向上するためには、集版部門を出来るだけ自動化、機械化することと、中間工程を減らすことがのぞまれるようになった。

そしてコンピュータをはじめとする電子機器によって集版工程を処理するための種々の装置が開発されつつあり、そのシステム化により一層の効率向上をめざしている。

トータル・スキャナ・システムは、現在発達途上にあり、その将来トータルされたすがたを規定することはさけるべきであろう。ここでは、現在使用されている機種と近い将来使われるであろう装置のなかで主要な例を機能別に説明する。

(2) 入力装置

普通のスキャナ入力装置を使用するか専用機を使い、デジタル信号にして記憶装置にデータを記録する。現在は記憶装置として磁気ディスクメモリーを利用する例が多い。

入力に際し前記カラー・スキャナ機の制御についてのべたようなコントロール（スキャナ・コントロール CPU）をカラー CRT ディスプレイで確認しながら記録する例が多い。

文字の場合は、前述のように階調は ON or OFF でよいが、画素数が多い必要があるのでライン・スキャナ（専用、又は流用）にかけて画素数の多い入力を行い別に記録する。

(3) 修正装置

入力された画像及び文字をカラー CRT ディスプレイで確認しながら、種々の修正をした信号を磁気ディスク・メモリーに記録する。

修正は、次のレイアウトと連動したり、往復して使用される例が多い。

(4) 編集／レイアウト装置

レイアウトシートからデジタイジングボードや数値入力装置からの図形を

入力し、その図形に画像、文字をディスプレイで確認しながら挿入する。また平網指定も図形入力して平網やスケールを挿入する。さらに、レイアウト装置と修正装置を使って、切抜き指定をデジタイザや電子マスクを利用して切り抜きや移動、画像のくりかえし、などを行うこともある。

別にコンピュータ・グラフィックスと同じような図柄の変形、組みかえなども行う。これらの機能は、まだ流動的で、機種により、いろいろと処理方法、機能に差がある。また文字情報処理は行わない機種も多い。

(5) 校 正

編集（集版）の終った結果を磁気ディスクメモリーに記録する。また、CRTディスプレイで確認作業を行ったり、場合によっては校正出力機で校正用ハードコピーを作ることもある。

(6) 校正後の修正

校正により修正を必要する場合は、磁気ディスクメモリーから呼び出し、再び編集、レイアウト、修正システムによって修正を行うことが出来る。

(7) 画像出力装置

出力スキャナ機（カラー・スキャナ機の出力装置を使う場合と専用機による場合とがある。）でスキャンして、スキャナ・フィルム上に露光現像してカラー製版の仕上りフィルムを作る。

以上、トータル・スキャナ・システムのアウトラインを簡略にのべたが、現在実用機のすべてが、このような機能をそなえているわけではない。

これらの機能のうち当面の経済性と生産性の効率が良いと考えられる部分を装備する機種や、さらに高度な処理を行う場合もある。また、工場の生産品の性質によって各工場のトータル・システムに対する重要度も異なるので、将来は各機能及びその品質、能率なども各工場の必要性に応じて端末機の選別がされることも考えられるし、各機能を順次付加して次第にトータル・システムとしての効果を高めていく方法もとられるであろう。

将来への展望としては、多種多様な制御機能をすべて各工場が各個に保有す

るよりも、地域別、または業務系例別やメーカー別に、画像処理サービスセンターをもって、各工場ではそのときどきに必要なデータをセンターに送り、センターでコンピュータ処理された画像処理情報を自工場の制御装置に受信して画像処理を行って出力することにより、各工場の効率、品質、経済性を向上することも考えられる。

この場合、当然のことながらセンターと工場をつなぐメディアは現状の電話回路では容量が不足で実用性なく、ニューメディアの出現を待って、はじめて実現の可能性がうまれるものである。

前記のようにカラー製版の全情報量は大きく通信情報として全情報を電送することは、現状では一部の目的にかぎって使用されると考えられる。いかに画像を処理すべきかの情報だけならば、必要情報量はニューメディアで十分な量と考えられる。今後トータル・スキャナ・システムの発展、普及のなかでのニューメディアの応用利用の範囲は広いものと予想される。

また、編集、レイアウト機能を出版社の編集や企画デザイン社のデザイン機能として応用したり、連動して利用するような面にニューメディアを応用することも考えられる。

また、グラス・ケーブルの大容量情報通信設備の普及によつては、編集スタジオ～スキャナ・スタジオ～印刷刷版工場が電送で連動することも出来るであろう。

別の問題として、静止画像の処理技術のノウハウを最も持っているのは製版工場であり、今後、ニューメディアの放送スタジオの静止画像の制作にトータル・スキャナ・スタジオが、連動することも考えられる。

しかしながら、それらの実現のためには、まだ解決されていない技術的問題、経済的問題、社会構造、法制度の問題など多くの問題点が残されている。今後一層の調査、研究、開発の拡大強化が望まれる次第である。

B 画像伝送技術の現状と展望

1. 総 論

画像という言葉は通常、物体、人物像、文字、図形等広く視覚に訴える情報という意味で使われている。さらに画像には動画および静止画があるが、製版業界において取り扱う画像という場合には、通常静止画像の事を意味している。

近來、エレクトロニクスおよび電気通信の高度な発達により、色々な情報の大量高速伝送蓄積応用が話題になってきている。日々の生活の中にCATV、光ファイバー、INS、LAN、などという言葉が出ない日が無い程、我国の電気通信システムは増々高度化、多様化の方向に発達しつつある。現在、製版業界においても、この事に無縁でいられる状態ではなく、何がしかの影響を受けるものと考えねばならない。

通常画像通信の目的は、次の様な機能を遠く離れた位置で実現する事にある。

- 1) 明暗の識別
- 2) 形の識別
- 3) 動きの識別
- 4) 色彩の識別
- 5) 空間的位置関係の識別

画像通信には、その用途、目的、実現に要する経済性、また画情報の容量など種々の条件に応じた実現形態があるが、取り扱う情報の動きによって分類すれば動画像通信と静止画像通信になる。

静止画像通信には、さらに非持続性可視像のソフト・コピー通信と持続性可視像のハード・コピー通信に分類される。ソフト・コピー通信では、伝送した内容をモニターTVなどに写し出す事に依り内容を確認認識する。ハード・コピー通信においては、伝送された内容を記録紙に記録し読む事ができる。代表的なものとしてファクシミリがある。

ここでソフト・コピー、ハード・コピーと呼んでいるが両者の違いを簡単に

いうと、ソフト・コピーというのは、一時的な画像で CRT に表示された静止画像や電子的な数字表示などがすべてこれにあたる。ハード・コピーとは、プリント・アウトされた記録などで、読むことができるものの意味でプリンタ、ファクシミリ受信画、複写された記録画などである。ハード・コピーが記録として永久的なものであるのに対し、ソフト・コピーは一時的な記録でいずれ消えるものというニュアンスである。

ここで我々製版業界と画像との関連に付いて考えると、我々は原稿（透過原稿、反射原稿）、デザイン、印刷と最も画像という面で密接な関係にある業界であり、日々取り扱っているものは画像に他ならない。

当業界はデザインと印刷の中間に位置しており、原稿を印刷に適用すべく、YELLOW, MAGENTA, CYAN, BLACKの4色に分解し、分解版を作る事を主体として行っている。過去においては、この色分解はカメラおよびフィルターを用いて光学的に作られていたが、昨今の電子技術、特にコンピュータ技術（アナログ・コンピュータ、ディジタル・コンピュータ共）の発達により、現在は電子製版機（カラー・スキャナ）が主体となっている。当業界における電子製版機の導入は、電子技術の発展と共にあり、昭和30年代後半には既に導入されフル稼働の状態にあった。

2. 画像伝送技術の現状

画像伝送を考える場合に、当業界においては静止画像（但し、ハード・コピーのみならず、ソフト・コピーも含む）を主体に考えるものとする。また我々は常日頃、印刷物、写真を取り扱っているので伝送技術の前に画像情報の性質に付いて先ず考えてみたい。

画像がどの程度シャープであるか否かは、解像度と視覚の問題であろう。人間の視感度は390nmから720nmにあり、最高感度は555nmである。被写体の明るさがそれぞれ B_1 、 B_2 であるとき、両者の比 $C = B_2/B_1$ をコントラスト・レシオ（CONTRAST RATIO）という。 B_1 、 B_2 をそれぞれ反射率で表わ

し B_2 が完全反射のとき普通 $\log \pi B_2/B_1$ をもって B_1 の部分の濃度を表わす。
また人間の目は $10^{-4} \sim 10^{-6}$ ルーメン/ m^2 の明るさの変化に応動する。

小さな対象物を見分ける事は、コントラスト、明るさ、対象物の性質、網膜上の位置、見ている時間などによって変わってくるが、高いコントラスト、白色光、明るい照射のもとで白紙に2本の黒の線は視角で 1.45×10^{-4} rad, 網膜上で $2.1 \mu\text{m}$ まで識別できる。

一連の白と黒の組パターンでその線巾を順次変えたものが光学系テストに用いられるが、ある細かさを過ぎると、その像の白黒の線の識別が困難となる。これを空間周波数応答とよぶ。白黒の組の長さ λ (mm) の逆数 $1/\lambda$ を空間周波数とよび、これに対応する像の白黒の反射率の和で白黒の差を割った値をもって性能を表わす。

送信原稿としての印刷物は、文字、線画、けい線、網点画像などの組合せで画面が構成されている。その中で文字および網点画像に付いて原画の性質に関連するので簡単に記す。

2.1 活字の大きさ及び書体

文字の大きさは通常ポイント数または級数で表わされ新聞活字に付いては別の基準寸法を有しており、倍数で表示される。

1) ポイント (POINT)

活字、込め物などの大きさの単位、日、英、米では、ほぼ1インチの $1/72$ の 0.3514 mm を1ポイント。ヨーロッパでは、 0.3759 mm を1ポイント(ディードー式ポイント)とよぶ、一般文書では8~14ポイントの文字が主に使われている。

2) パイカ (PICA)

12ポイント (4.217 mm) に相当する欧文活字の大きさ、字間、行間、行長などの寸法の基準。

3) シセロ (CICERO)

独、仏両国での活字の大きさに対するよび方の一つ、12ディドーポイント (4.511 mm) に相当。

4) 号数活字

初号から8号まで9種類、JIS規格の制定で号数系の活字はポイントに換算してよぶ事になった。5号活字の $\frac{1}{8}$ (0.461285 mm) を単位 (IS) とする新号系活字もある。

5) 級数

0.25 mm を単位とする写真植字文字の寸法基準。

6) 倍数

新聞活字の大きさを表わす単位。

88/1000 インチ (2.235 mm) を1倍とよぶ、但し1倍活字だけは、横110/1000 インチ、縦88/1000 インチのへん平活字になっていて他の活字はすべて正方形である。又 $\frac{1}{8}$ 倍 (11/1000 インチ) をu (UNITYの略) とよび字間行間などの基準寸法としている。

7) 明朝体

横線巾1に対して縦線巾2 (小さい活字) ~ 5.5 (大きい活字) でつり合いが良く最も多く用いられている。

8) ゴシック体

縦横の線とも一様に太く角ばった文字。

9) その他

清朝体、教科書体、隸書体、宋朝体、太がななどが使用されている。他にも行書、草書、てん書などや特殊な装飾文字もあるが使用範囲は極めて小さい。

2.2 網点画像

印刷で画像の濃淡を再現する方法としては、①通常インクの盛り量を変える

凹版印刷の方式と、②階調を微小点（網点）の大小に分解し、一定面積に占めるインク付着部の面積の割合で視覚的に濃淡を表わす方式があり、後者の方式が圧倒的に多い。白黒の場合には、一版でも良いが、カラーの場合にはY、M、C、Bの4版の網点版を作り各版には各々網点間に角度を付けてある。

網点画像はスクリーン線数の多い程、階調の再現は良いが、印刷用紙の再現性に限度があるので一般的には60～175線/インチのスクリーンが用いられている。

スクリーンの種類。直網発生機の場合では、網点形状、版機の種類、印刷条件などによって印刷物に至るまでの各工程における階調の変換特性が異なり印刷物の仕上りも異ってくる。一般的には印刷物の品質は、見る人の主観的要素が多分に入り「印刷物の品質とは、印刷物のいろいろな外観特性の総合効果である」と言われている。インクは通常径が $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 程度の顔料を鉱油その他の液体に樹脂類を溶解したベヒクル中に懸濁したものであり、印刷は多孔性構造の紙とインクが圧力の下で接触してインクが転移するプロセスなので、印刷時の諸現象は記録された画像の品質に大きく影響する。依って印刷物は、身近なものであるにもかかわらず、測定できる物理量との相関でその品質をいい表わすことは難しい。

最後にファクシミリ・システムにおいて最良の原稿である写真に付いて述べる。原稿として見た場合には鮮鋭度、粒状性と粒状度、濃淡分布、クロマチックネス（色相と彩度を合わせた概念）が重要な要素となる。連続調画像の記録には古くから銀塩感光材料が主として用いられている。銀塩感光材料はハロゲン化銀をゼラチン中に分散した写真乳剤をプラスチックフィルム、ガラス、紙などの支持体上に塗布したものが感光主体で感度、解像度、階調顕像化、カラー化など使用目的に応じて多様な適応ができる性質を有している。しかし感光材料においては、いかに鮮鋭な微細像を投影しても顕像化処理の結果得られる像の再現力には限度があり、写真的な処理工程を重ねるに従って鮮鋭さの低下が生じる。鮮鋭度は写真画像の微細構造を物理的に測定した量により写真像の

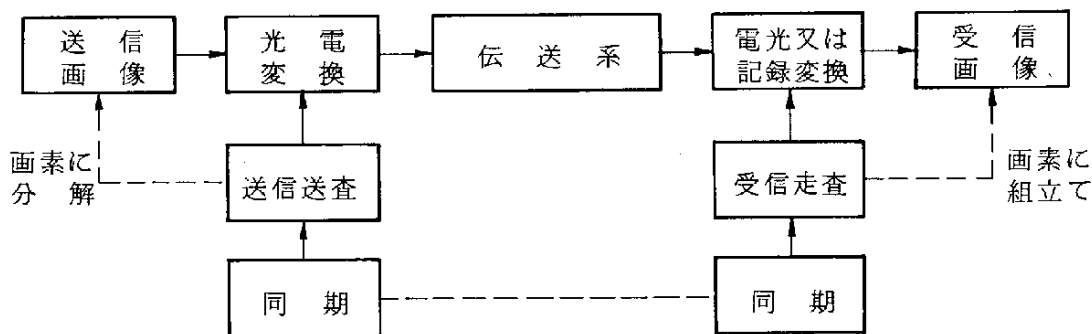
よさを評価する尺度で、エッジ像の輪かくの明瞭さとテクスチャ像における細部描写のよさの2つの観点がある。フィルムあるいは印画紙に入射した光は写真乳剤層中で散乱し、入射光の分布よりもぼけた有効露光量の分布を作る、現像を行うと有効露光量に応じたハロゲン化銀が還元されて銀粒子の分布が生じる。銀粒子1個の大きさは約 $2\text{ }\mu\text{m}$ からその $\frac{1}{10}$ ぐらいの範囲である。

以上、電送の原稿としての写真、印刷物について述べてみた。

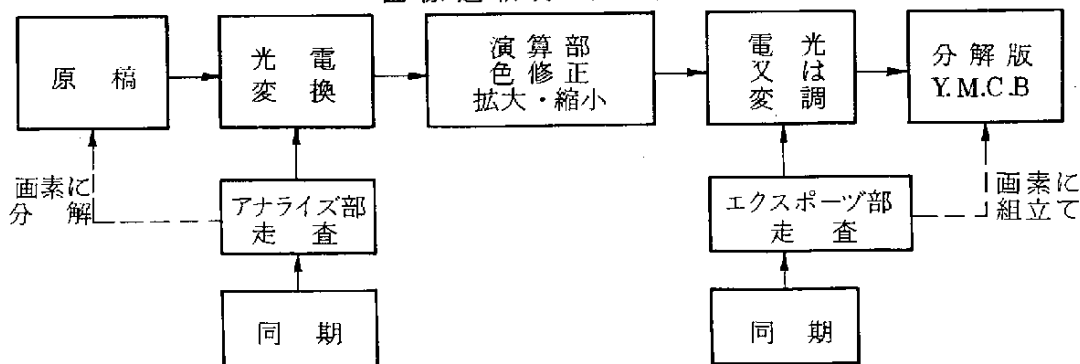
1枚の画像を縦横の線で網目のように分解してゆき画像の最小単位を画素とよぶ。画像伝送とは多数の画素信号の伝送と考えられる。送信側で画像を画素に分解し順次伝送路に送り、受信側では送信側と逆の操作で送られてきた画素を組み立て直し元の画素を再現する。

画像を画素に分解及び画素を画像に組立てることを走査と呼んでいる。画素に分解したり、伝送のメカニズムは、製版業界で使用している電子製版機(カラー・スキャナ)と非常ににかよった部分が多い。

画像通信方式とカラー・スキャナの大まかな系統図を示す。



画像通信方式の系統図



カラー・スキャナーの系統図

画像伝送とカラー・スキャナにおいては、画素数、容量などに違いはあっても同様な機構を有しているので製版業界が電気通信技術の先端にある伝送に興味を持つのは当然と思われる。現在、画像伝送の実際は何かとなるとファクシミリと言えるであろう。

我国では写真電送あるいは模写電送とよばれ、銀塩写真材料などを用いて中間調を忠実に再現するものを写真電送、比較的簡易な記録手段により主として白黒の文書画面を再生するものを模写電送と称してきたが、今日ファクシミリといえば両者を包含する。

ファクシミリは1843年、英国のALEXANDER BAINによって発明された。日本では1928年NE式写真電送装置が完成している。ファクシミリが組織的に利用され始めたのは、1955年（昭和30年）以後である。1959年東京－札幌間で広帯域回線を用いた新聞紙面電送が開始された。1965年（昭和40年）以後、一般企業での利用が広がり、1972年、公衆電気通信法改正による電話網利用ファクシミリの登場により専用線しか利用できなかったものが電話網により手軽に利用できる様になった。

ファクシミリの基本過程は、

1) 送信走査

二次元的広がりをもつ送信画面を碁盤の目のように多数の画素に分解する。

2) 光電変換

各画素の白黒の光学的性質を電気信号に変換する。

3) 伝送

電気信号を通信路を介して受信機に伝送する。

4) 記録変換

受信した電気信号を記録のためのエネルギーに変換し各画素の白黒を記録して再現する。

5) 受信走査

画素を組み立てて送信画面と同様の二次元的広がりをもつ記録面を得る。

- 6) 同期送信走査と受信走査の速度を等しくとり、送信画素と受信画素の配列を正しく1:1に対応させる。

以上の事が基本過程である。

ファクシミリ装置の構成は使用する伝送路の種類と電送速度によって特徴づけられる。通信回線及び伝送路とファクシミリ装置の特徴を表示する。

通 信 回 線

回 線		
国 内	電々公社交換回線	電話網、デジタルデータ網
	電々公社専用回線	D規格(3.4 KHz)、G規格(12 KHz)、I規格(48 KHz)、J規格(240 KHz)等
	自 営 回 線	国鉄、建設省、電力会社等
	国 際 電 々 回 線	有線、無線、衛星、海底線等による国際回線
そ の 他		無線放送、気象衛星、テレビ多重、CATV等

伝送路とそれに接続される装置の特徴

伝 送 路	電 送 速 度	ファクシミリ装置の特徴	用途 通信形態等
3.4 KHz 加入電話回線	低速ファクシミリ 4～6分/A4	1) NCUが必要 2) アナログ伝送 3) AM又はFM変調 4) CCITTグループ1機器相当	用途：汎用 通信形態：相互通信形が多い
	中速ファクシミリ 2～3分/A4	1) NCUが必要 2) アナログ伝送 3) AM-PM-VSB変調 4) CCITTグループ2機器相当	
	高速デジタル	1) NCUが必要	

	ファクシミリ	2) デジタル伝送 (データモデムを使用) 3) 帯域圧縮処理 4) 高速走査, 高速記録が必要 5) CCITTグループ3機器相当	
3.4KHz 専用回線 (D規格)	変調方式により 低速～高速伝送 が可能	1) 通常NCUは不要 2) 変調, 走査, 記録方式 加入電話回線用に同じ	用途: 特殊業務用, 原稿サイズ, 走査線密度, 主走査速度, 伝送制御方式等は適用業務に合わせて最適化されることが多い。 通信形態: 同報配信, 転送, 集信等の一方通信形や蓄積交換形が多い。 伝送路の利用形態: 端末一端末・分岐回線システム・電々公社直営 PEX20 形専用線交換機による回線交換システム (G規格)。
12KHz 専用回線 (G規格)	1分/A4程度	1) 通常NCUは不要 2) 画信号回線のほかに制御信号回線インタフェースを持つ 3) AM・AM-VSB変調 4) 高速走査, 高速記録が必要	
48KHz 専用回線 (I規格)	数10秒/A4	1) NCUは不要 2) AM・AM-VSB変調 3) 高速走査, 高速記録が必要	
データ網	通信速度 (最高48Kbps) により低速～超高速電送が可能	1) NCUが必要 2) DCEインタフェースが必要 3) デジタル伝送 (モデムは不要)	用途: 汎用 伝送路のサービス形態: 回線交換サービス, パケット交換サービス, 回線サービス等がある。
無線	低速	1) 無線機インタフェースが必要 2) レベル変動, 雑音, 混信の影響を受けない変調方式が必要	用途: 特殊業務用

電話網用アナログ・ファクシミリには、A 4 判原稿を 4 ～ 6 分で電送する低速ファクシミリと 2 ～ 3 分で電送する中速ファクシミリがあり、性能は CCITT (国際電信電話諮問委員会) 勧告のグループ 1 機器およびグループ 2 機器に相当する。低速ファクシミリについては CCITT は FM 変調を勧告しているが、我国では AM 変調方式を採用する装置が多い。一般に標準通信モードのはかに、伝送時間の短縮のための走査線密度を粗くした高速モードを有している。更に走査線密度を密にしたモードを持つものもある。低速ファクシミリと中速ファクシミリの主な相違点は変調方式と伝送制御手順にある。走査に関しては差はほとんどない。

通常走査線密度は、CCITT 勧告が 3.85 本/mm で日本における実用例としては、標準で 3.85 本/mm、ファインで 5.78 本/mm である。

変復調方式は、電送時間の短縮化のため伝送路の能力を有効に利用する能率のよいものであるだけでなく、伝送路に起因する振巾ひずみ、位相ひずみ、位相ジッタ、雑音等に対し記録画質の劣化を生じないものである必要がある。ファクシミリ電送において、走査線密度 F (本/mm)、原稿の面積 A (mm²)、電送時間 T (S) と最高画周波数 f_p (Hz) との間には次の関係があり、 f_p は F^2 に比例し、 T に反比例する。 $f_p = A F^2 / 2 \cdot T$

電送時間を短縮するために主走査周波数を高く選ぶと最高画周波数が高くなり、変調されたときの周波数スペクトラムが広がり、伝送路によるひずみの影響を受けやすくなり受信画質が劣化する。電話網用デジタル・ファクシミリは A 4 判を 30 秒～1 分で電送する。これはデジタル帯域圧縮技術と高速データモデムを用いたデジタル・ファクシミリ装置である。この装置は CCITT でグループ 3 機器に相当する。装置の形態は、送信専用機、受信専用機と送受信機能を備えた送受兼用機がある。走査線密度は主走査が 8 ドット/mm、副走査が 4 本/mm のものが標準モードであるが高品質モードを持つものが多い。

デジタル・ファクシミリ装置は帯域圧縮技術を用いて画像情報中の冗調度を減ずるため、信号をデジタル処理し、その情報をデータモデムにより伝送

する。従って電送時間は原稿の内容と使用するデータ・モデムの伝送速度により変わる。加入電話網利用の場合、伝送速度は4800bpsが多く使用されているが、9600bpsも使用されている。冗長度抑圧としては、2進化したデジタル・ファクシミリ信号からその統計的な特性を利用し符号化することである。符号化方式としてファクシミリ信号を1走査ごとに符号化する一次元符号化方式と隣接する走査線間の相関も利用する二次元符号化方式が実用されているが、市販のデジタル・ファクシミリに採用されているものは統一化されていない。

専用回線をファクシミリに利用する主な理由として、

- 1) 通信量が多いため専用回線を用いる方が経済的である。
- 2) 同報配信、集信等の一方向通信が多く通信制御装置を用いて効率のよいシステムを構成する。
- 3) コンピュータを用いた蓄積交換システムなどの高度に自動化されたシステムが要求される場合である。

装置は適用業務、適用システムに対して最適になるように決定される。原稿サイズはA6からA3サイズまであり、走査線密度は3本/mmから8本/mmまでである。回線は電々公社のD規格回線(3.4KHz)、G規格回線(12KHz)、I規格回線(48KHz)とある。新聞電送用にはJ規格回線(240KHz)も用いられている。

データ網用ファクシミリは、データ網の特徴である 1)接続時間が短い。2)伝送品質が高いため高品質な画像の伝送ができるなどの利点のほかに、

- 1) 48Kbpsの伝送が可能のため伝送時間を短縮できる。
- 2) 全二重通信ができる。
- 3) 高価なデータモデムが不要。
- 4) 同期伝送ができる。
- 5) パケット伝送ができる。

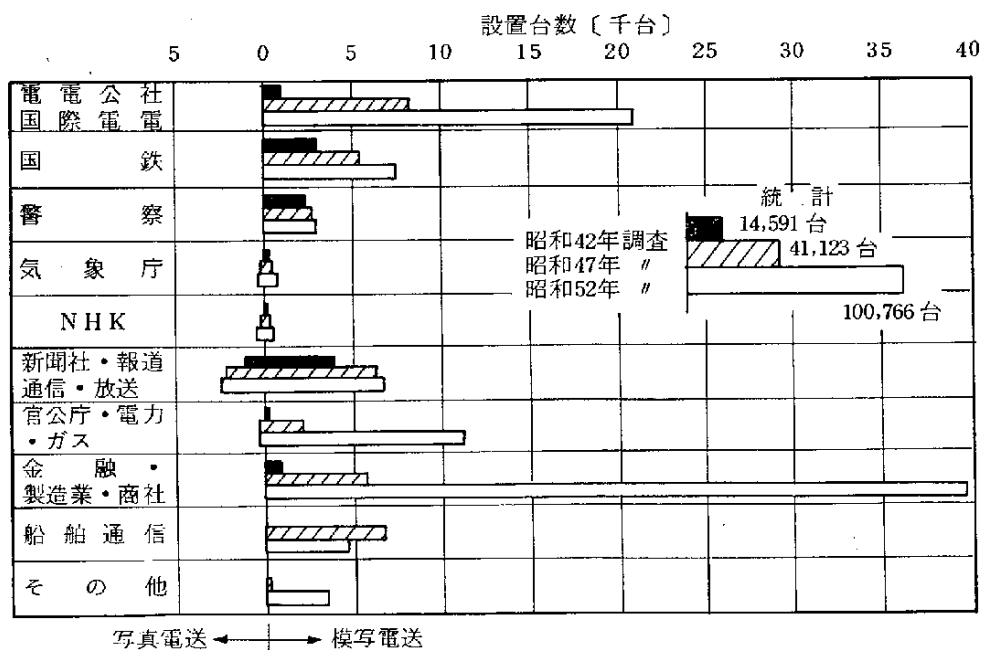
などの特徴があるため多様な通信システムを構成することができる。

加入者とデータ網とのインタフェースは DTE（端末装置）－ DCE（回線終端装置）インタフェースになる。CCITT 勧告の X シリーズ，V シリーズのいずれにても接続することができる。

ファクシミリ通信の利用形態としては，新聞ニュース写真の電送のような特殊用途に始まり，警察，国鉄などの指令通信，電々公社の電報集配信などの特定業務へ利用が広がり，さらに電話網ファクシミリの登場により事務機として不特定事務用として利用が広がっている。業種別利用状況としては，画像電子学会が 5 年毎に行っている調査統計をみると，1967 年（昭和 42 年）14,591 台，1972 年（昭和 47 年）41,123 台，1977 年（昭和 52 年）100,766 台へと増加しているのが良く分る。

業種別では昭和 52 年の調査をみると，金融，製造業，商社が全体の 39% を占め，更に電々公社の保有台数の約半分が電話ファックスおよび為替電送用ファックスであるので，全利用台数の約 50% が企業における一般事務用ファクシミリである。又写真電送は 5 年間であまり伸びていないことも判る。

画像電子学会が発表しているファクシミリ利用台数の推移表を下記に示す。



わが国における業種別ファクシミリ利用台数の推移（画像電子学会）

ファクシミリ通信の送信原稿内容は、大きく分けて、

- 1) 原始情報フォーマットをほぼそのまま送信原稿とするもの — 写真、気象図、指紋、戸籍簿、住民票、印鑑登録票、電報、為替伝票、図面、新聞、カタログ、資料文書等。
- 2) 原稿を作成して送信原稿とするもの — ニュース原稿、連絡文書、手紙、事務書類等。
- 3) 特殊な送信原稿を用いるもの — 書籍、マイクロフィルム等。

の3つに分けられる。

ファクシミリの規格、性能を示す定数、用語があるが、最高画周波数と電送時間の関係は次式に示されるような関係にある。

$$f_p = \frac{\pi \cdot D \cdot F \cdot N}{2.60} \text{ (Hz)} \quad T = \frac{\pi \cdot D \cdot U \cdot F^2}{2 f_p} \text{ (S)}$$

ここで

f_p : 最高画周波数 (Hz)

T : 電送時間 (S)

D : 円筒直径 (mm)

F : 走査線密度 (ℓ/mm)

U : 有効円筒長 (mm)

N : 円筒回転数 (rpm)

f : 走査周波数 (ℓ/ps)

一般的なファクシミリに付いて述べてきたが、現在製版業界で原稿を色分解して分色版を作成それを印刷へ回すことになる訳だが、画像伝送として考える時、最も近い形態で行われているのは新聞電送であると思われる。我々は通常カラー原稿より分解し露光ユニットに露光するというプロセスを行っている。

また最近レイアウト・スキャナが導入され色々な原稿を編集、レイアウトしてコンピュータにより計算を行い露光するシステムが数多く使用されている。

新聞においても編集レイアウトを1カ所で行い、これを遠隔地へ電送し活版

組版工程を省力化している。新聞ファクシミリでは紙面として編集された活版組版を校正刷機にかけ、清刷印刷を作り、これをファクシミリ原稿として使用するのが普通である。

コンピュータによる自動編集の場合には、清刷原稿を作らずにコンピュータから直接送り出すこともある。伝送された信号は受信側でネガフィルム画像として受信され、金属版（あるいは樹脂版）上の感光膜上に焼き付けられる。この金属版はエッチング工程を通して刷版となり印刷工程により新聞が製作される。新聞ファクシミリ装置に関連する要求事項として文字品位を考えた解像度が得られること網点と走査線の間にモワレ現象が発生しないよう配慮され、伝送品質による画像劣化対策がなされ、1紙面を高速短時間2～3分で伝送できることなどである。伝送時間の高速化と画像品質の向上は、ファクシミリの規格性能を示す定数の時に示した公式からも相反する条件であり、両者を同時に満たすために広帯域伝送回線が使用されている。通常I規格（60.15KHz～107.75KHz）が使用されており、高速高品質を要求される場合にはJ規格（312.5KHz～551.8KHz）が使用されている。

光学系はレーザー光源、特に受信側では主に、He-Neガス・レーザーが使用され、変調する画像信号の最高周波数は伝送回線の帯域にもよるが、基本周波数が240KHz、解像度24本/mmが得られている。

高速化技術は新聞ファクシミリには不可欠であり、これには伝送路を有効に活用する方法と情報の冗長度を削減する方法がある。

回線の有効活用化のために多値多相の変復調方式が採用されている。

サンプリング処理しない連続値を取り扱う方法として3値AM-VSB方式、3値AM-PMVSB方式、サンプリングした離散値を取り扱う方法として4値デジタル方式がある。3値AM-VSB方式はファクシミリ画像情報の黒信号を0レベルとし、白信号を交互にプラスマイナスに振り分け、3レベル信号とした後、AM-VSB変調をかけて伝送する。この方式は、白黒2値信号のまま変調する場合と比較し50～80%の高速化が可能である。

3 値 AM-PMVSB 方式は 3 値の AM-VSB 方式に比較して搬送波が交互に $0, \pi$ 相に変化する方式で 5 値の AM-VSB 方式に相当する。4 値デジタル方式は、画像信号を時間的にサンプリングする点で全くデジタル・モデムと似ている。

情報の冗長度を削減する方法の一つにデジタル伝送における帯域圧縮がある。帯域圧縮には色々な方式が考案され、利用されているが、そのいくつかについて述べる。一般に通報のもつ情報量は次のように定量的に表現される。いま n 個の事象 $X_1, X_2, \dots, X_n$ が相互に独立に確率 $P_1, P_2, \dots, P_n$ で生じた場合、この系の内の 1 事象が平均として担う情報量エントロピ H は、

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log P_i \text{ になる。}$$

但し信号の情報源をどのようなパターンの集まりとみなすかによって、みかけ上のエントロピが異った値を持つ。ある画素が黒か白かを隣の画素の状態とだけ関係するとみる (1 重マルコフモデル)、 n 個離れた画素まで影響しているとみる (n 重マルコフモデル)、画素の列を白と黒の独立な集まりとみる (ランレングスモデム) などによりエントロピの計算値が異なる。いま 2 値符号系列が N 個の独立なパターン (長さが互いに異なる N 個のランレングス) の組合せにより構成されているとした時、各パターン k のビット数を n_k 、その発生確率 p_k とすれば符号列の 1 ビット当りのエントロピ H は、

$$H = \frac{- \sum_{k=1}^N p_k \log^2 p_k}{\sum_{k=1}^N n_k p_k}$$

となり、分母はパターンあたりの平均ビット数、分子はパターンあたりのエントロピとなる。

1 画面の全画素数を M としたとき、上式は、この情報源から発生する情報量が MH ビットであり、理想的な符号変換を行えば

$$M_{min} = MH \text{ (ビット)}$$

で、全画情報を送りうることを示している。

帯域圧縮比 Q を全画素数に対する必要な伝送ビット数の比とすると、

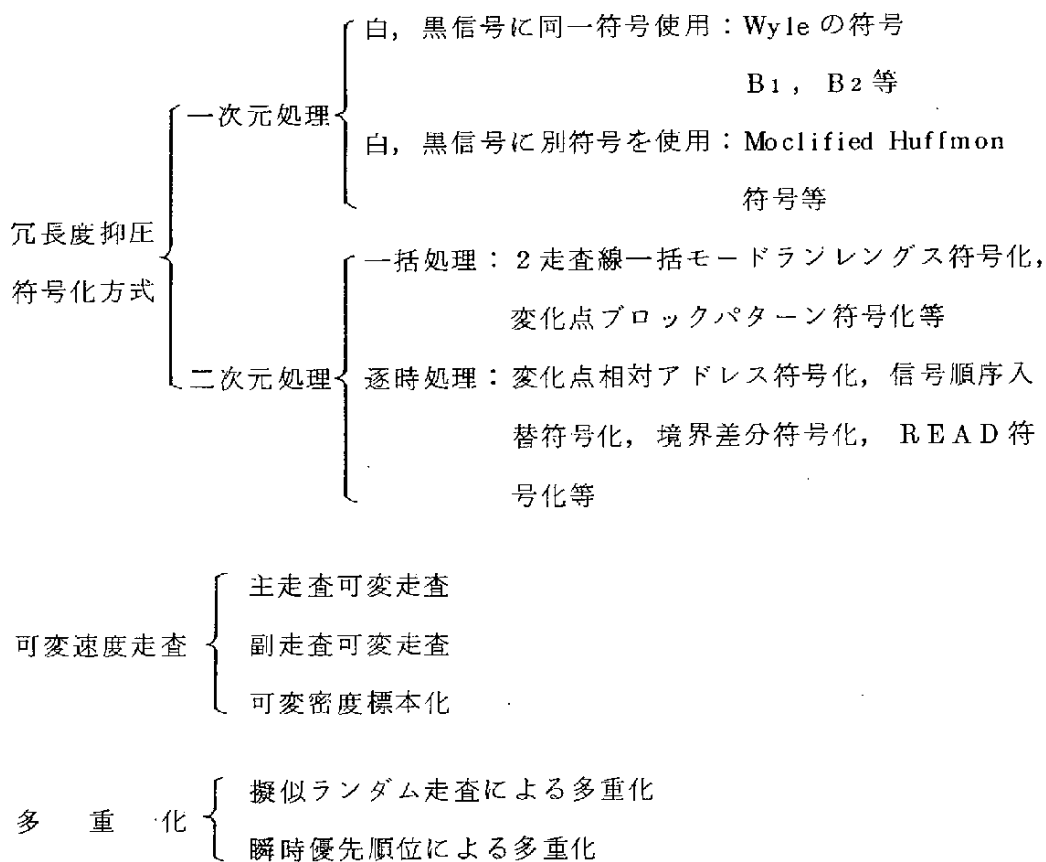
$$Q = M / M_{\min} = 1 / H$$

となり、圧縮比はエントロピの逆数となる。

ファクシミリ信号の冗長度に着目して伝送能率の向上を計る方式には、白信号が多く、かつ長く連続することを利用し、白信号部分を高速走査して伝送時間を短縮する可変速度走査方式、黒信号の発生が少ないことを利用して複数のファクシミリ信号の黒信号部分を多重化により、一つの回線で伝送する多重伝送方式などがあるが冗長度抑圧符号化が最も効果的である。この方式には走査線方向の相関のみに着目し処理する一次元処理、複数走査線の相関に着目し数走査線ずつ一括処理する複数走査線一括処理、隣接走査線との相関が最も大きいことに着目し、隣接走査線間の相関を順次走査線ごとに処理する二次元逐時処理方式がある。

ここで二次元処理といっても一般に隣接 1 走査線との相関を利用する符号化方式が経済的な見地からみて有効な方式である。また一次元処理方式には、白信号と黒信号に同じ符号を用いる方式と白信号、黒信号に別の符号を用いる方式がある。

符号化に先立って、画素信号列に可逆な変換処理を行い、元の画素信号列よりも統計的性質の偏りの大きな信号列を得ることができれば簡単な符号化によって高い圧縮比を得ることができる。このような可逆変換を符号化前処理という。冗長度抑圧方式を分類すると次のようになる。



このように新聞ファクシミリにおいては，高速化技術を取り入れたシステムが使用されている。

日頃，カラーを取り扱っている多色製版を主とした製版業界においては，今まで述べたような，主に白黒を主体としたファクシミリではなく，カラー・ファクシミリが実用されているかどうか，非常に興味のあるところである。

カラー・ファクシミリ装置はカラー原稿を色分解し，これを伝送，あるいは処理し，最終的にカラー・コピーをつくることを目的としているが，用途によって，多少，形態が異なる。

一般のカラー・ファクシミリはカラー原稿からカラー・コピーを要求するのに対し，製版印刷用はカラー・コピーを作るのは印刷処理工程であって，ファクシミリ装置では色分解された信号を必要に応じて，送受信し，各色ごとの版

を作る。

送信はカラー送信機であるが、受信はモノクロ受信機である。電送する場合、処理を行う装置として、製版業界で使用している電子製版機（カラー・スキャナ）がある。

カラー・スキャナの中には入力部演算部と出力部とを分離したタイプがあり、一種の電送を行っていると考えられる機種もある。カラー原稿を送信し、カラー・コピーを受信するカラー・ファクシミリ装置の構成は通常送信側にカラー原稿の色分解部、色補正部、伝送部より成り、受信側はカラー位相同期部、カラー信号処理部、カラー記録部より構成される。カラー・コピーを再生するためには、赤、緑、青あるいは、Y、M、Cの各色信号を伝送する必要がある、このカラー信号伝送の一例として、線順次伝送方式が実用化されている。カラー記録の作成は、①ボールペン式、②インクジェット式がある。その他の記録方式として静電式及び感熱式などがある。

カラー印刷物との比較では、ファクシミリ装置の記録方式では品質的に劣るが、連応性と云うメリットをもっている。

画像伝送技術の現状を静止画像主体に考えてみてゆくとファクシミリということになった。製版業界では、連絡、情報交換などにファクシミリを使用している会社はあるが、原稿を伝送又は分解版を電送して仕事に使っているという話は聞かない。

一つには、製版印刷特にカラー製版印刷で扱う情報量の多さ、および現状のファクシミリでは、公社の回線も含めて品質、経済性に問題がある。

製版、印刷において電送を考える時、先ずカラー・ファクシミリ装置がある。色分解された信号を送受信し、各色ごとの版を作るわけであるが、これは我々が使用している電子製版機（カラー・スキャナ）の機能と同じである。

昭和58年末現在、日本には約1600余台のカラー・スキャナがある。さらには、色分解だけのカラー・スキャナに対し、数点の絵を合成したり、修正、編集、レイアウトを行う。レイアウト・スキャナ又はトータル・スキャナともよ

ばれる機種が50余台稼動しているのが製版業界の現状である。

スキャナ・システムは、日本、英国、米国、ドイツ、イスラエルなどで製作されているが、基本的には同じものであるので、カラー・スキャナの情報量を英国製の1機種を代表して記すと以下の通りである。

1) A2画像(新聞1頁分)に対する情報量

1色の情報 8ビット

1画素の情報 8ビット×4色=32ビット

1ラインの情報 8ビット×4色×600画素/インチ×24インチ=
460,800ビット

A2全体の情報 8×4×600×24×600ライン×20インチ=
5,529,600,000ビット

約5.53 Gビット(691.2 Mバイト)

2) スキャナの実処理速度

1分間の回転数 1000回転

1分間のスキャンライン 1000ライン

1秒間のスキャンライン 1000÷60ライン=16.7ライン

よって1秒間に1)の「1ラインの情報」の16.7ライン分の情報が処理されることになる。

$(8 \times 4 \times 600 \times 24) \times 16.7 = 7,695,360$ ビット/sec 約7.7メガビット/s

製版業界では、日頃、カラー・スキャナを稼動させているが、このような情報量を取り扱っているのである。

3. 画像伝送技術の展望

製版、印刷業界は大量の情報をハード・コピーとして供給している業界である。

カラー・スキャナ、トータル・スキャナ・システムなど現在の電子技術の先端技術を取り入れた機械を日々取り扱い、今後情報処理と通信技術の高度の結合により画像データなどを一元的にサービスし得る位置にあり、社会全体が情

報伝達の高速化を要求するなかで、その一助とならんと活動してゆける好位置にある製版業界が将来展望をえがくにあって次のような時代が近いうちに来るものと予想している。

- 1) 社会全体が要求する情報伝達速度が、今日よりも格段に速いものとなる。
特に大量のハードコピー情報伝達手段である製版、印刷分野では、工程、時間の短縮に対する要求が、よりいっそう強くなる。
- 2) 広帯域伝送技術および光通信技術の応用範囲が現在より大きく広がっていくことにより、大量のデータを通信により遠隔地に伝達することが、技術面だけでなく、商業、サービスのにも確立してくる。
- 3) 現在では高価な画像処理（専）用のコンピュータも将来は価格が下がってくる。

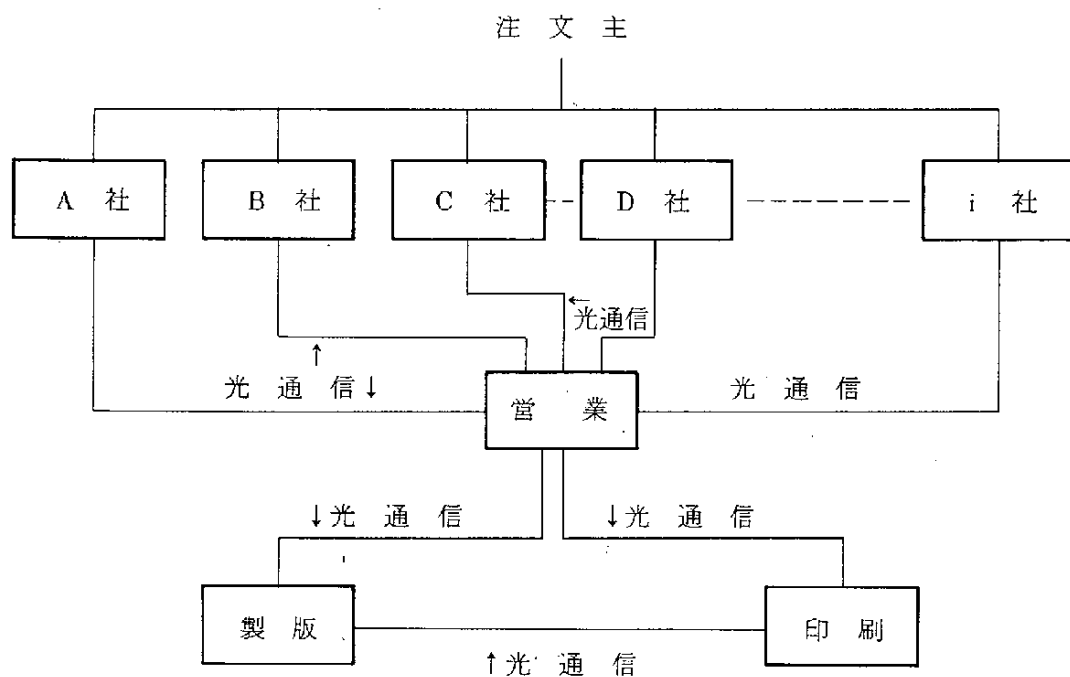
さらにその応用範囲も広がってくる。

- 4) 固体撮像管カメラ（半導体カメラ）の普及や、コンピュータ端末としてのカラー・ディスプレイの普及にともない、それらを使用することへの抵抗がより少なくなる。あるいは画像をデジタル・データとして処理することが一般的になってくる。
- 5) 銀塩その他の感材やベースそのものの価格（銀や石油の高騰）あるいはそれらの処理に伴う諸問題（公害問題等）が大きくなり、材料を極力使用しないシステムへの要求が高まる。

現在製版、印刷の原稿は圧倒的に写真と言われるものが使用されている。しかし将来は磁気テープやディスクあるいはディスクケット等の磁気媒体、あるいは光ディスク等へ書き込まれたものが製版や印刷の原稿として持ち込まれたり、あるいは伝送される画像情報が持ち込まれたりする可能性が強い、すでに新聞社等では画像伝送技術の現状で述べたように紙面がファクシミリ伝送され、必要とあればダイレクト・プレート・メイキングがなされている。

一般商業印刷においても公害規制、交通事情、地価等の要求から製版あるいは印刷の現場が注文主、あるいは情報源に近い都市及びその近郊に、いつ

までもいられるとは限らない。そのような場合は、注文主、営業部、製版部がそれぞれ別個の場所にいて、その間を通信回線で結ぶ。そしてこれらの作業進行に伴う画像の伝送や校正確認のための逆伝送が行われる、といったことが考えられる。一般商業印刷物では新聞紙面に比べて、解像力や階調表現能力にも数段高いものが要求されている。しかもカラー印刷の比重が高いため、伝送しなければならない画像情報量は非常に大きい。このためこれらの画像の伝送には広帯域が要求され光通信回線が利用されるようになる可能性が大きい。



画像伝送システム図

製版、印刷部門は同一会社内の別部門であっても、あるいは全く別の会社であってもよい。

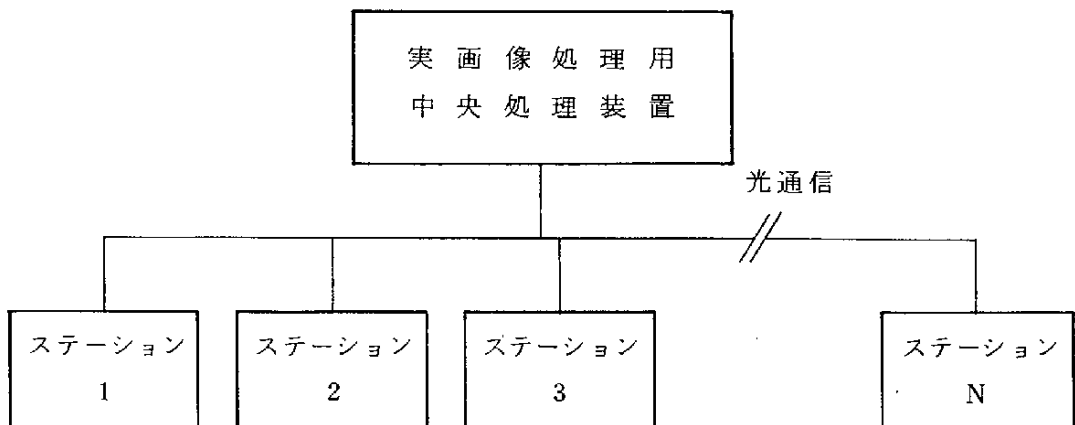
光通信ネットワークは専用回線でも公共回線でもよい。

トータル・スキャナの将来展望を電気通信の応用を含めて考えるとサテライト・システムが注目される。

今までに発表され、かつ使用されている、いずれのトータル・スキャナも製版設備としては、従来では考えられなかった程に高価である。それにもかかわらず注目されているのは、将来システムの先どりや、材料費の節約といった理由の他に、その対話能力が大きな要因となっている。すなわち、従来の製版方式で行われていたことや、あるいは従来のあらゆる方法を駆使しても実現が困難であった作業でもデジタル画像処理技術の応用により、操作者は対話形式にてリアルタイムにカラー・ディスプレイ等を使用して任意自在に行えるという点にある。

現在、対話に使用しているカラー・ディスプレイのように 512×512 か、せいぜい 1024×1024 画素程度の容量であれば、リアルタイムかそれに近い処理が可能である。しかしトータル・スキャナが最終的に対象としている容量数百Mバイトの、しかもICメモリに比べてアクセスタイムが格段に遅い磁気ディスク上の実画像データを、対話性を損わない程度の時間内に処理しようと思えば、現在最先端に類する画像処理技術をもってしても容易ならざることはいきらかである。

a) 社内用トータル・スキャナ・サテライト・システム(図例を下に示す)。



これは、中央にトータル・スキャナとして必要なさまざまな画像処理を実画像に対して超高速で行うハードウェアを持たせる。各ステーション・

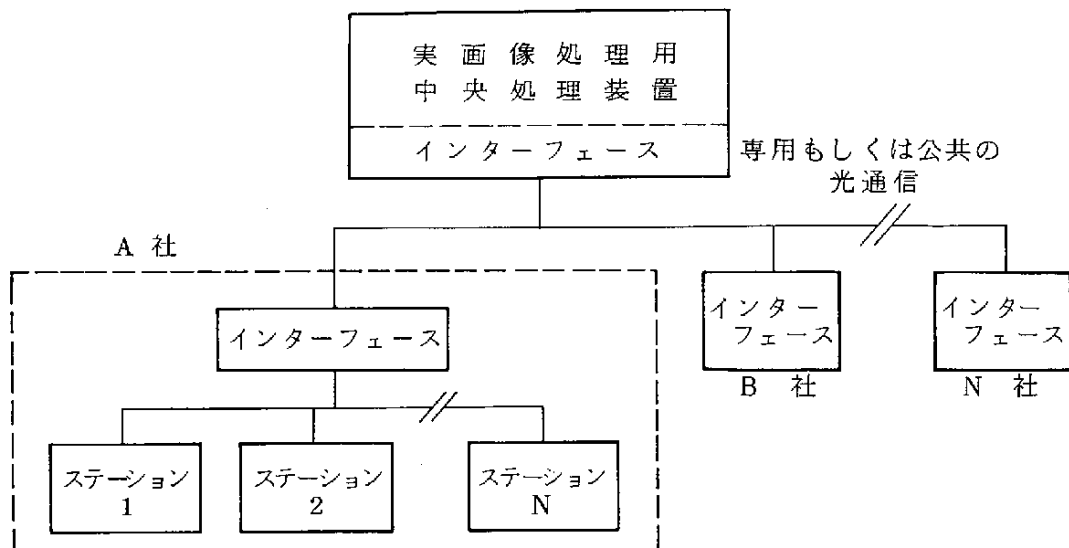
ターミナルではカラー CRT の性能に見合った（大巾に間引かれた）画像を使って、レイアウトに必要な作業指示データの作成のみを行う。これにより現在、写真製版作業工程をいくつかに分割してそれぞれの工程毎にその専門家がいたる方式、すなわち分業による納期の短縮、あるいは作業者の教育訓練といった面での有利さがそのまま発揮できる。

各ステーションでの作業指示データの作成中は、カラー CRT の画面にかほど思考錯誤を繰返しても、その間実画像を処理する命令を発しない限り中央のハードウェアは働かない。

いずれかのステーションから実画像に対する命令が発せられた時に中央処理装置側で各作業指示データと実画像を受けとって、処理後の実画像データを次の処理ステーションへと転送していく（各ステーションはそれぞれ最適のフローアへ分散できる）。

これにより各ステーションが実画像用の大容量、高速の処理装置を持つてとくに比べ大幅なハードウェアの節約ができる。しかし、そのために実画像転送速度の大幅な向上と高信頼性及び作業指示データ転送に対する高信頼性が必要となってくる。このようなことから、特に光通信に期待がよせられている。

- b) 数社間共有型トータル・スキャナ・サテライト・システム（図は次頁に示す。）



a) のシステムの説明でわかるように各ステーションにおいては画像を見ることができるが、肝心の中央ハードウェアでは画像を見ることはない。

(秘密の厳守)

一方、人間がガラー CRT を使って実画像に対する作業指示データを作る速度に比べて中央ハードウェアの能力には相当量の余裕があると思われる。この 2 点から中央ハードウェアを数社で共有する上図のようなシステムが考えられる。

この場合には、社内用に比べてデータの秘守業務や信頼度に求められるものは数段厳しいものがあるので、光通信が一層適しているものと思われる。

—— 禁 無 断 転 載 ——

昭和 59 年 3 月発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会

東京都港区芝公園 3-5-8

機械振興会館内

TEL (434)8211 (代表)

印刷所 株式会社 正文社

東京都文京区本郷 3-25-8

TEL (815)7271 (代表)

58-R 007

