



## 簡易形遠隔図形表示方式\*

吉田 春彦\*\* 栗原 定見\*\* 中根 一成\*\* 伊藤 博\*\*

### Abstract

This paper describes the simplified Remote Graphic Display System (RGDS) that has been designed to present economically some graphic information services.

The RGDS mainly consists of a TSS host computer, a display control equipment (DCE) installed at a switch office and graphic remote terminals (GRTs).

The GRT employs a direct view strage tube (DVST) and a PB-telephone set, and is connected to the DCE over the telephone subscriber's line through the local switch.

The DCE performs display control of many terminals and controls the data communication with the host computer.

The hardware configuration of the RGDS, the software organization of the DCE and some experimental results are shown.

### 1. ま え が き

為替交換, 販売在庫管理, 科学技術計算に続くデータ通信サービスとして発展が期待される情報案内, 情報検索などの情報提供サービスを実現させるためには, 操作が容易でユーザが理解しやすい漢字や図形情報を出力できる低価格の端末を提供する必要がある。すなわち, 従来のキーボードプリンタやキャラクターディスプレイ装置では要求されるサービス品質を満足できないし, 文字や図形の自由な表示, 即応性など優れたマン・マシン・インタフェースを有するグラフィックディスプレイ装置は, 本来, CAD や C & C (Command and Control) など図形処理用の周辺装置として開発されており, システムが大規模かつ高価格となっているため, これらを情報提供サービス用の端末として適用することは不適である。

われわれは, このような状況を考慮して, 漢字や図形を表示できる情報提供サービス用の低価格な端末を提供することを目的として, 集中制御方式と蓄積性表

示素子の採用から得られる経済性と, 電話加入者線路のもつ広帯域性を活用して簡易形遠隔図形表示システムの検討<sup>1)</sup>および試作<sup>2), 3)</sup>を行った。

本論文では, 本システムの設計方針, システム構成, ソフトウェアおよび試験結果について述べる。

### 2. システム設計の基本方針

簡易形遠隔図形表示システムの設計に関してわれわれのとった基本方針を以下に述べる。

#### (1) 情報提供サービスを指向

データ通信による情報提供サービスとして比較的需要が高く, 利用範囲も広いと予想される株価情報案内, 各種催物情報案内, 科学技術文献検索, 特許検索などにおいては, 出力情報は静止画像でよいが, 漢字や図形情報が要求される。一方, 入力, 数字中心の簡単な機能でサービスを満足できる。これらの特徴を考慮して出力を主体とするシステム構成をとる。

#### (2) 集中制御方式の採用と制御装置の局設置化

端末の制御機能を集中化し, これを多数の端末で共用することによる効率化, 経済化を図る。これは, 端末あたりのトラフィックが低下するとその効果はますます顕著になる。さらに, 集中制御装置を環境条件の良い局に設置することにより, 保守性, 信頼性の向上

\* A Simplified Remote Graphic Display System by Haruhiko YOSHIDA, Sadami KURIHARA, Kazunari NAKANE and Hiroshi ITOH (Musashino Electrical Communication Laboratories, N. T. T.)

\*\* 日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所

を図る。

(3) 蓄積性表示素子の採用と加入者線路の広帯域利用

記憶機能を有する表示素子を用いて、リフレッシュメモリ不要による経済化とともに、電話加入者線路の利用を可能にする。すなわち、電話網を有効利用することにより広範囲の加入者に安価なサービスを可能にする。なお、加入者線路の周波数は、集中制御装置から端末へ伝送される表示データ量および無中継で伝送可能な線路長 3~4 km (この範囲に加入者の 90% 以上が含まれる) を考慮し 48 kHz の広帯域で利用する。

3. システム構成

上述の設計方針に基づいて、図形表示装置 (端末装置)、集中制御装置、情報センタおよび通信回線から簡易形遠隔図形表示システムを構成した (Fig. 1)。実験用として具体的に試作した図形表示装置と集中制御装置および通信方式について以下に述べる。

3.1 図形表示装置

図形表示装置は、Fig. 2 に示すように、入力装置、出力装置および制御装置から構成した。

① 入力装置: 情報提供サービスで端末に要求される入力機能としては、数字のみでもサービスを満足できると考え、入力装置の簡易化を図るためプッシュホンを採用した。これは、既存の電話網施設をそのまま利用できる利点がある。なお、プッシュホンの場合と同様に多周波信号入力を用いて、英数字、カナ文字等の入力機能まで拡張することは可能である。

② 出力装置: 情報提供サービスの出力情報は主と

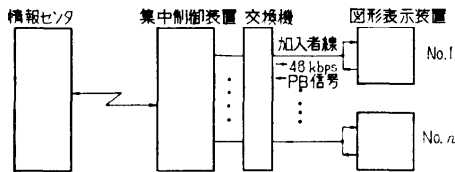


Fig. 1 Hardware organization of the RGDS

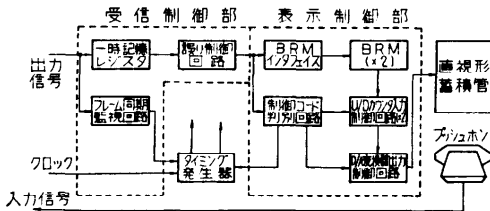


Fig. 2 Functional diagram of the GRT

して静止画像であること、漢字や図形を表示することを考慮し、表示精度が高く、多量の情報をフリッカなしで表示できる直視形蓄積管を採用した。これは、リフレッシュメモリ不要による端末の経済化にも利するものである。蓄積管の主な仕様を Table 1 に示す。

③ 制御装置: 端末の制御装置には、集中制御装置との入出力データの送・受信制御と蓄積管への表示制御に必要な最少限の機能を置き、漢字や図形のボタン生成などの高度の制御機能は多数の端末で共用すべく集中制御装置に置いた。本装置では、Table 2 (次頁参照) に示す 11 種の制御コード (ディスプレイコマンド) を設定した。漢字や図形の表示には、主として Fig. 3 に示すショートベクトルコマンドを用いる。なお、ベクトル発生器としては、漢字出力機能を重視したこと、および回路の経済化を図ることから、5 段階構成の 2 進レート乗算器を用いたショートベクトル発生器 (線分発生速度: 約 150 μ 秒/ベクトル) のみを置くこととした。

3.2 集中制御装置

局側に設置する集中制御装置は Table 3 (次頁参照) に示す 4 種類のデータを取り扱う。すなわち、集中制御装置は、① サービス要求発生端末の検出とサービス要求情報の受付、② 受付けたサービス要求情報を情報センタへ送信、③ 情報センタからのファイル情報の受信と記憶、④ ファイル情報を構成する漢字コードおよび図形コマンドに対するパタンデータの生成、⑤ 生成されたパタンデータを所要の端末へ出力、などの制御を行う。

具体的には、端末とのインタフェースについて以下の入出力機能をハードウェアにより行わせた。入力系では、(i) プッシュホンを介して得られ加入者のシステム使用意志 (フックオフ) の検出、(ii) プッシュホ

Table 1 Specification of a direct view storage tube

項目	仕様
有効表示面積	210 (縦) × 162 (横) [mm]
ビームスポットサイズ	約 0.25 [mm]
ドットロケーション数	1,024 (縦) × 780 (横)
書込 (蓄積) 時間	5 [μsec/ドット]

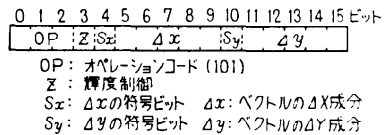


Fig. 3 Bit structure of a short vector command

Table 2 Summary of display command set

No.	名称	記号	ビット割当	用途
			b <sub>0</sub> b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	
1	同期	SYC	1 1 1 1	同期信号および一時停止
2	消去	ERA	1 0 0 1	全面消去
3	改行	NL	1 1 1 0	改行動作指示
4	ETX	ETX	1 0 0 0	1画面分の表示終了指示
5	ポジショニング	POS	1 1 0 0	縦 64 横 48 に等分した任意の交点にビームをセット
6	ショート・ベクトル	SV	1 0 1 Z	0~31 ドット (0.2~6.4mm) の任意の方向の線分を表示
7	バイ・ベクトル	BV	0 1 0 Z	ショート・ベクトルの 2 倍の長さの線分を表示
8	ロング・ベクトル	LV	0 1 1 Z	2 語命令: 第 2 語目で与えられる線分 (SV 成分) を第 1 語目で定した反復回数だけくり返し表示
9	ローテーション	ROT	0 0 1 0	このコード以降の SV, BV, LV コードの X 成分と Y 成分を入れ替えて表示
10	ローテーションエンド	END	0 0 1 1	ローテーションの終了を指示
11	点線	DOT	1 1 0 1	2 語命令: 点線から破線まで表示

ンからの一連の PB 信号を受信し JIS コードに変換して所定の主記憶装置へ格納, (ii) 加入者のシステム使用終了意志(フックオン)の検出. 出力系では, (i) 主記憶から転送されるパタンデータを Fig. 5 (b) に示すフレーム構成のデータに変換し 48 kbps の速度で送出, (ii) フックオフを検出した時点および, パタンデータの転送を停止する場合 Fig. 5 (a) に示す周期信号を送出, などの機能を持たせた. これらの機能には汎用計算機でほとんど全面的に用いられているチャンネル制御方式を用いた. 集中制御装置では対情報センタおよび端末との情報交換, 漢字や図形のパタンデータの生成等は, 上述のハードウェアの機能を用いてプログラムにより実行させた. 20×20 のマトリクス上をストローク方式で表示する漢字パタンデータは磁気ドラムに格納した. なお, 情報交換およびパタンデータの生成などの機能は多重並列処理により, 端末に対する実時間性を保障した.

Table 3 Type of the transmission data

種類	形式			
	構成要素	データ長	伝送方向(伝送速度)	その他
サービス要求情報 1	JIS 7 コード	1~8 文字/要求	図形表示装置 → 集中制御装置 (アシュホンからの手入力速度)	字種: 12 種
サービス要求情報 2	JIS 7 コード	1~8 バイト/要求	集中制御装置 ← 情報センタ (1,200 or 2,400 bit/sec)	字種: 12 種
ファイル情報	漢字コード 図形コマンド	数 10~2,000 バイト/ファイル	集中制御装置 ← 情報センタ (1,200 or 2,400 bit/sec)	英数かな漢字 2,300 文字
文字・図形表示情報 (パタン・データ)	表示制御コード	平均 40 バイト/文字	図形表示装置 ← 集中制御装置 (48 kbit/sec)	制御コード Table 参照

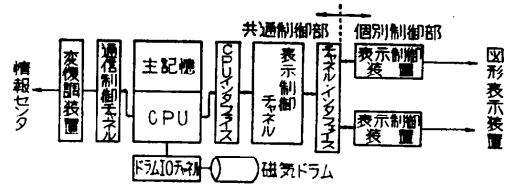


Fig. 4 Functional diagram of the DCE

Table 4 Functional specification of the DCE

項目	仕様	
主記憶	語長	16 bit
	メモリサイクル時間	1.5 μsec
CPU	容量	48 kB
	命令数	56 種
	命令の語長	1~3 語
	演算速度(2進16ビット加算)	3 μsec
磁気ドラム (漢字パタンメモリ)	容量	262 kB
	平均アクセス時間	10 msec
	情報転送速度	225 kB/sec
表示制御チャンネル	表示制御装置(個別制御部)	8 個
	パタンデータ転送速度	935 語/sec
通信制御チャンネル	伝送速度	1,200 or 2,400 bit/sec

以上の制御装置機能を実現するため, 実験用制御装置には市販の汎用小形計算機を用い, 端末とのチャンネルインタフェースは新しく設計した. 集中制御装置のブロック構成を Fig. 4 に, 主な仕様を Table 4 に示す.

3.3 通信方式

本システムでは, 図形表示装置, 集中制御装置, 情報センタ相互間の通信方式には, 伝送データの内容に応じて異なる方式を用いている.

(1) 集中制御装置 ↔ 情報センタ間

この間には, Table 3 に示したように, サービス要求情報が集中制御装置から情報センタへ, また, ファイル情報が逆方向に伝送される. この間には, 規格化された 1,200 または 2,400bps の専用回線を適用する.

(2) 集中制御装置⇔図形表示装置間

この間では、図形表示装置の入力および出力装置の機能に応じて異速度の半二重通信方式を採用した。

端末の入力に対しては、プッシュホンの2周波信号を集中制御装置へ送出し、JIS 7 単位コードとして読み取らせた。したがって入力速度は操作者の手入力速度である。これに対し、集中制御装置から図形表示装置への通信方式としては、直流カット直流再生法による48 kbps ベースバンド伝送方式<sup>4,5)</sup>を採用した。具体的には Fig. 5 に示すようなフレーム同期方式を用いた。

この方式は、(i) 2回連続してフレームパタンを検出したときのみ同期確立とするため信頼性が高い(このときの同期引込時間は $52 \times 2 / 48000$ より約2.2 ms)、(ii) 3回連続してフレームパタンが検出できないときに同期はずれとするため保持特性が良い、(iii) 受信制御回路が比較的簡単に構成できる、などの利点を持っている。

なお、端末の受信部の誤り制御に関しては、従来から高速データの誤り制御方式としてよく用いられているCRC方式は制御回路が複雑であること、1ブロック分のクリーンバッファを必要とすることなどのため回路が高価である点を考慮し、誤り制御回路の簡易化経済化を図るため、Fig. 5 (b) に示すように同一データを3回重複させて送信し、受信側でこれを多数決判別する誤り制御方式を用いた。この場合の漢字(平均20ストローク/文字)および英数字(平均7ストローク/文字)の文字伝送速度はそれぞれ45および130文字/秒となり、情報提供サービスを満足できるものとする。

4. 表示制御プログラム

本システムを用いて情報提供サービスを実施する場合の集中制御装置の各端末に対する一連の処理フローを Fig. 6 に示す。これは、集中制御装置に設けた表

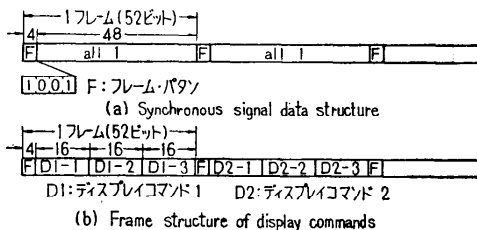


Fig. 5 Frame structure on a subscriber's line

示制御プログラムによって実行させた。表示制御プログラムは、制御機能の内容により Fig. 7 (次頁参照) に示すようにモニタプログラム、管理プログラム、処理プログラムの三階層のプログラムにより構成した。以下に各プログラムについて述べる。

4.1 モニタプログラム

モニタプログラムには、(i) 図形表示装置、磁気ドラム(漢字パタンメモリ)、および対情報センタ等に対する入出力動作に伴う割込処理、(ii) 集中制御装置と接続されたすべての図形表示装置や磁気ドラム装置等の登録とこれらの装置の使用状況の管理、(iii) 入出力制御チャンネル用ハードウェア固定記憶領域やシステムで統一的に取り扱う定数、および管理プログラム用テーブルの管理、などの制御機能を持たせた。

4.2 管理プログラム

管理プログラムには、モニタプログラムによってセ

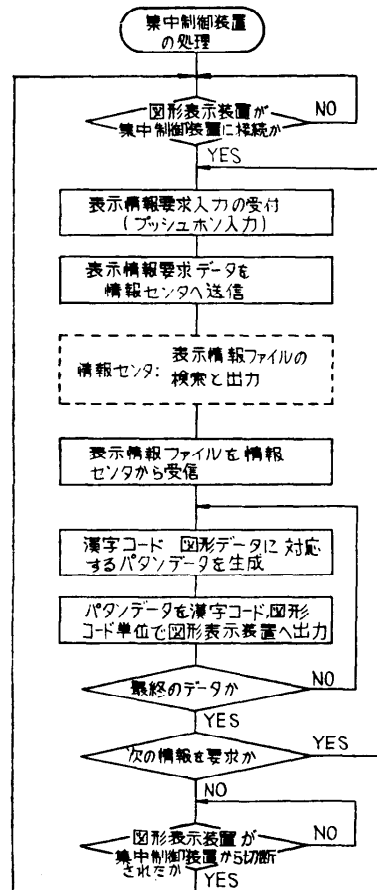


Fig. 6 Data processing flow of the DCE

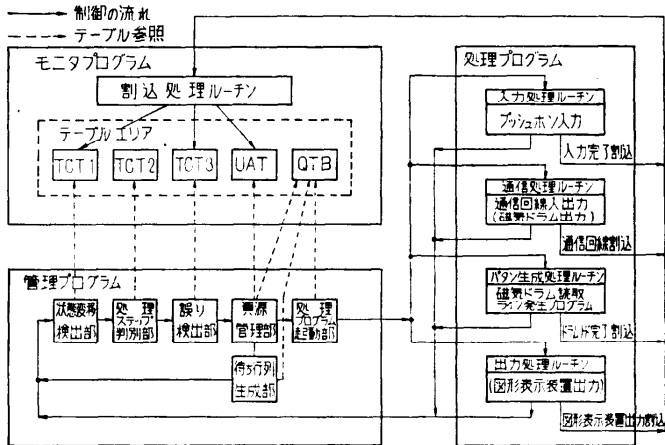


Fig. 7 Software organization of the DCE

ットされた管理テーブルの内容を参照させ、どの端末どのステップの処理が実行されたかを判定させ、さらにその処理結果の誤り検出を行わせて誤りがあれば再試行を、正常の場合は次の処理ステップの決定とその処理ステップに必要なデータおよび入出力装置の割付を行わせて当該処理ステップに制御を渡させた。なお、必要な資源が確保できない処理ステップに対しては待ち行列を生成してこれを管理させた。

4.3 処理プログラム

処理プログラムは、各端末からの入力処理、入力されたデータを情報センタへ転送する送信処理、ファイル情報を情報センタから受信する受信処理、図形および漢字パターンデータの生成処理、および生成されたパターンデータを端末へ転送する出力処理の各プログラムから構成した。集中制御装置の重要な機能であるパターンデータの生成処理について以下に示す。

漢字パタンについては、Fig. 8 に示すように2バイトからなる漢字コード（ビデオ応答方式用に通研で試作されたもの）のページ、コラム情報を磁気ドラムのトラック、レコードアドレスに対応させ、1レコード分の漢字パターンデータを読み出し、さらにロウ情報により当該の漢字パターンを抽出させる方法を取り、漢字パタン格納テーブルの省略とパタンデータの生成のための処理ステップの縮小化を図った。

一方、図形については、線分のみですべての図形を描かせることとし、Fig. 9 (a) に示すような図形コマンドを用いて図形を記述した。図形表示装置には、ショートベクトル発生器しか置いていないため、線分の長さがディスプレイ座標で30を越える場合は Fig. 9

(b) に示すようなショートベクトル列に分解する必要があり、これはプログラムにより生成させた。

以上、モニタープログラム、管理プログラム、処理プログラムについて述べたが、各プログラムのステップ数（容量）は、アセンブラ言語で、500 ステップ(1.5 kB)、700 ステップ(1.6 kB)、1,200 ステップ(7.5 kB: バッファエリア 5 kB を含む) となった。

5. 実験結果と考察

集中制御装置から図形表示装置への伝送制御と集中制御装置の表示制御に関する実験結果と考察を述べる。

5.1 伝送試験

集中制御装置から図形表示装置への伝送路に関し、(i) 加入者線路における 48 kbps のベースバンド伝

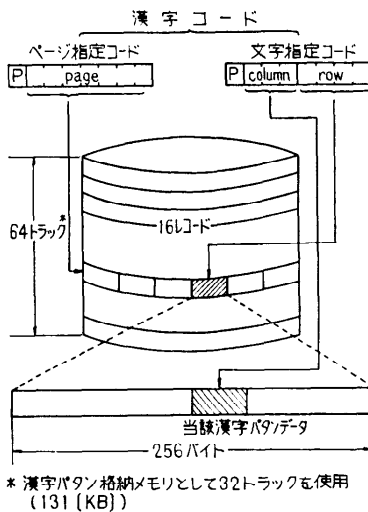
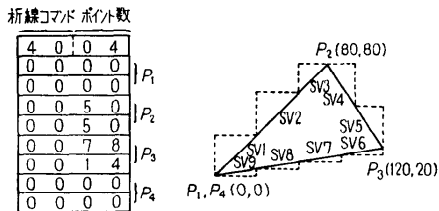


Fig. 8 Kanji-pattern generation method



(a) Graphic command data structure (b) One example of graphic data display method

Fig. 9 Graphic data display method

送における符号誤り発生状況、(ii)多数決判別法の符号誤り訂正効果、(iii)符号誤りが表示画面におよぼす影響を明らかにするため伝送試験を行った。

5.1.1 試験回路の構成

伝送試験の回路構成を Fig. 10 に示す。集中制御装置は着信専用としており自動応答器を介して総合実験網交換器 B(SKB) に接続し、図形表示装置は武蔵野・三鷹局折返しで SKB に接続した。使用した加入者線路の長さと同線の内訳は Fig. 10 に示すとおりである。

5.1.2 符号誤り測定法

本システムの伝送試験では、符号誤りの測定と、画面表示を両立させる方法をとった。このため、集中制御装置と図形表示装置間には市内交換機が介在していること、PB 信号とベースバンド伝送という独自の半二重通信を行っていること、符号誤りと多数決判別効果を同時に測定できることなどの理由から、図形表示装置の多数決判別回路を利用した符号誤り測定法を検討し、Fig. 11 に示す測定回路を用いた。

5.1.3 試験結果と考察

(1) 符号誤り率

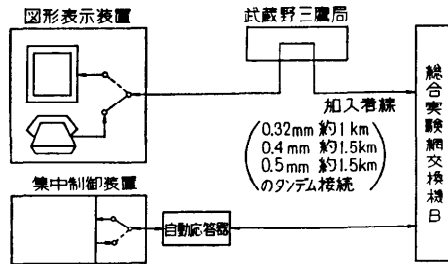


Fig. 10 Network organization of the experimental system

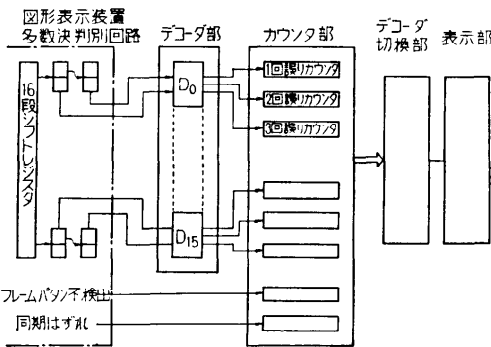


Fig. 11 Functional organization of the transmission data error tester

伝送試験における測定期間中の誤りビット数の累積確率を Fig. 12 に示す。誤りビット数が大きいときの誤りチェック回路の結果を調べると、2 回誤り、3 回誤りの回数が多くなっていったことから符号誤りのほとんどがパースト的に発生していると考えられる。なお、測定期間中の平均符号誤り率は  $2.6 \times 10^{-7}$  (ビット誤り率) であることがわかった。

(2) 多数決判別法の誤り訂正効果

本システムの図形表示装置に採用した多数決判別法の誤り訂正効果に関する試験結果を Fig. 13 に示す。同図からビット誤り数が 15 ビットのときビット誤り見逃し率 (誤り訂正のできなかったもの) は 10% 弱であり、15 ビット以下の誤りビット数のとき誤り訂正の効果があるものと推定できる。また、Fig. 12 では、ビット誤り数 15 以下の誤りは、全誤り中の約 70% となっており、多数決判別による誤り訂正は約 70% の誤りに対して効果があることがわかる。

(3) 符号誤りが表示画面におよぼす影響

上述のように、多数決判別法では約 30% の誤りについては訂正できない。この測定データに基づいて符号誤りにより表示画面が乱される割合を推定すると約 0.07 回/日となる。ただし、これはデータ転送時間を

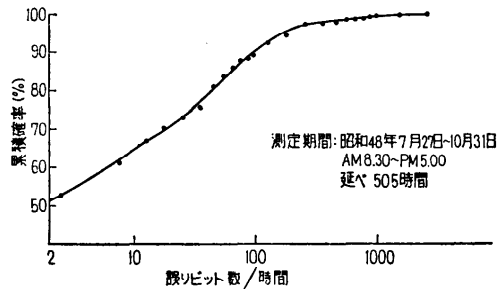


Fig. 12 Cumulation of transmission errors

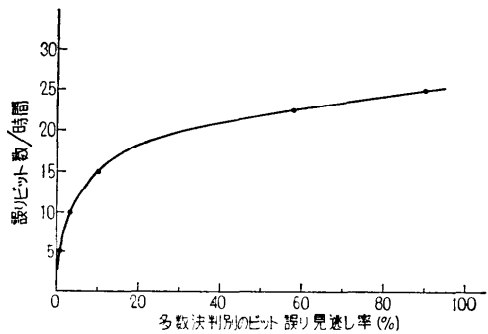


Fig. 13 Effect of error correction using majority decision technique

情報表示サービスの種類	入力方法
研究実用(1) 報告掲載論文抄録案内	1 #
電気通信研究所内電話番号案内	2 #
幾何学図形表示サービス	3 #
三二周遊券案内	4 #
全国スキーム案内	5 #

Fig. 14 Distortion caused by transmission errors

10 秒/回 (漢字 400 字分), 表示回数 100 回/日とした場合である。Fig. 14 に符号誤りにより乱された表示画面の例を示す。この測定は約半月間, 誤り発生頻度の高い時間帯 (午前 8 時 30 分~9 時) に行ったもので, 捕捉できた 3 画面についてはいずれも Fig. 14 程度の乱れであった。このことから, この程度の乱れは人間の認識力で十分にカバーすることができるのでこのことを考慮すれば, 再送要求は上記の 0.07 回/日よりさらに少なくなるものと考ええる。

### 5.2 表示実験結果と考察

本システムのハードウェアおよびソフトウェアの動作, 集中制御装置の処理能力, 文字, 図形の表示速度および情報提供サービスへの適応性を確認するため表示実験を行った。実験項目としては, 科学技術文献検索例, 催物情報案内例, および電話番号案内例等約 40 フレームのデータを作成し, 簡単なトリー構造形式でアクセスを行わせた。なお, 本実験では情報センタとの接続は行わず, 集中制御装置の磁気ドラム装置を仮りの情報センタとし, 提供ファイル情報を登録しこれを表示させた。Fig. 15 (次頁参照) に表示結果の例を示す。

本実験結果に関する考察を以下に述べる。

#### (1) 集中制御装置の端末多重制御能力

本システムの経済化の鍵となる集中制御装置の端末多重制御能力について考察する。

端末側においては, サービス要求入力終了から次の

フレームの表示開始までの‘応答時間’と, フレームの表示開始から終了までの‘表示時間’が満足できる時間であればよい。

今回の実験では情報センタについては具体化していないため, 応答時間の結果は得ていないが, これは, 情報センタと集中制御装置間の通信回線の伝送度および情報センタの処理速度によって決まるものであり, 既存のデータ通信サービス (販売在庫管理サービス等) の場合の 3 秒前後と大差はないものと考ええる。

一方, 表示時間は, 出力の中心となる漢字の伝送または表示速度によって決まるが, これを規定する要因として次の 5 つがある。すでに示したように, 漢字コードおよび漢字パターンデータ長はそれぞれ 2 バイト/文字, 40 バイト/文字であることから次のことがわかる。

- (i) 情報センタから集中制御装置への漢字コード伝送速度は, 2,400 bps の専用回線を用い, 実効伝送効率 70% と仮定すると, 105 文字/秒となる。
- (ii) 集中制御装置から図形表示装置への文字伝送速度は 3.3 で示したように 45 文字/秒である。
- (iii) 端末のショートベクトル発生器からみた文字表示速度は, 1 ベクトル当り約 150  $\mu$  秒より, 約 330 文字/秒である。
- (iv) 集中制御装置の漢字パターン生成処理速度は, 漢字パターン生成要求発生から漢字パターン生成処理プログラム起動までのモニタープログラムおよ

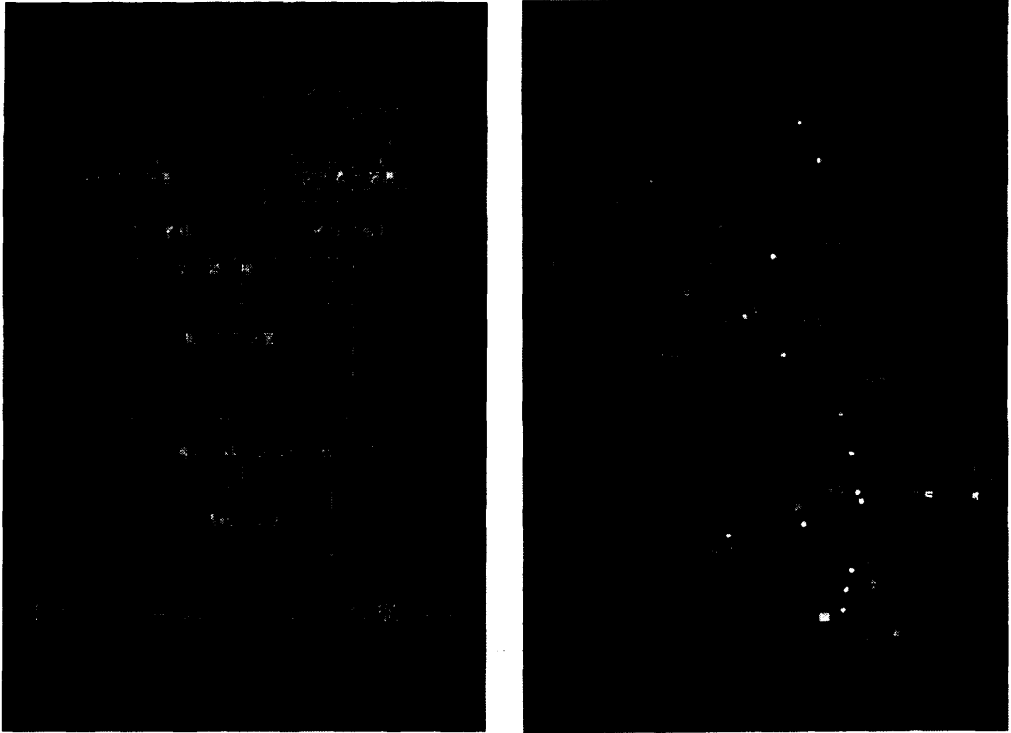


Fig. 15 Display examples

び管理プログラムの実行時間 (0.6m 秒), 漢字パタン生成処理プログラムの実行時間 (0.6m 秒), 磁気ドラム (漢字パタンメモリ) の平均アクセス時間 (10m 秒) および磁気ドラムの 1 レコードの読み取り時間 (1.1m 秒), によって決まり, 約 80 文字/秒となる。

以上のことから, 本システムでは, 端末の最高文字表示速度は(ii)によって決まることがわかる。

一方, 集中制御装置の端末多重制御能力は, 多数の端末から共用される(i)および(iv)によって決まるが, (i)に関しては, 要求に応じて回線数を増すことができる。したがって, 集中制御装置の端末多重数は, 漢字パタンの生成処理能力で決まるといえることができる。なお図形パタンの生成は Fig. 9 に示したように, 処理プログラムにより行うが, これは, 漢字パタン生成に比べて高速(数m秒/図形コマンド)であるため漢字パタン生成についてのみ示した。

いま, 端末における表示時間を 10 秒, 1 フレーム当りの表示量を 400 文字, 平均呼量を 0.2 アーランと仮定すると, 本システムの集中制御装置は 10 端末の多重制御を行うことができる。

なお, 漢字パタンメモリには, 将来 IC メモリ等の導入を予定しており, これを適用した場合は, 同一の表示時間, 表示量, 呼量のもとで, 50 端末以上の多重制御が可能と考えている。

本システムの端末装置は, 既存のキーボードプリンタ系のデータ宅内装置 (DT 221 宅内装置) と同程度の価格で実現できる見通しを得た。実験システムのように漢字パタンメモリに磁気ドラムを用いた場合の端末当りの集中制御装置の価格は端末価格の程度となるが, IC メモリを導入することにより, 端末価格の 1/10 程度とすることができ, 低価格の情報提供サービス用端末の提供が可能となる。

なお, 伝送コストに関しては, 既存の電話網を利用できることから, 現在の公衆データ通信の場合と同程度と考えることができる。

#### (2) 情報提供サービスへの適応性

表示実験に用いた文字パタンは, ドット表示の漢字パタンを, 本システム用のストロークパタンに変換して作成したものであり, デザインに問題があるが, 表示精度は充分であり, 線分のみによる図形表示も問題はなかった。一方, 入力に関しては, ブッシュホンの



みでも検索の手法を工夫することにより情報提供サービスを満足できるとの見通しを得ることができた。

## 6. む す び

情報案内、情報検索など出力サービスを主体とする簡易形遠隔図形表示方式について報告した。本方式は (i)局設置形の集中制御方式の採用, (ii)直視形蓄積管とプッシュホンを用いた端末装置の簡易化, (iii)加入者線の広帯域利用 (48 kbps) と誤り制御の簡易化, などによる経済化とともに, (iv)漢字や図形の表示によるマン・マシン・インタフェイスの向上, を実現した。

今後は、集中制御装置の漢字パターンメモリへの IC メモリ等の導入による多重制御能力の向上や情報センタに格納するファイル情報作成の容易化、経済化、ファイル格納法および検索法などについて検討を行う予定である。

終りに、本研究を通じて御指導をいただいた大和淳

二特別研究室長、山岸金吾表示機器研究室長、釜江尚彦調査役、広山昌生表示機器研究室長補佐に深謝致します。また、伝送試験、漢字パタンの作成において御協力をいただいた表示機器研究室の土屋敏雄社員および小林公知社員をはじめ同研究室の関係各位に深謝致します。

## 参 考 文 献

- 1) 大和他: 簡易グラフィック・ディスプレイ方式の一構成法, 信学全大, No. 1324 (1971年)。
- 2) 栗原他: 簡易形遠隔図形表示方式のプログラム構成法, 信学全大, No. 1088 (1973年)。
- 3) 吉田他: 簡易形遠隔図形表示方式, 信学会画像工学研資 (1973-06)。
- 4) 砂川他: 48 kb/s 広帯域データ伝送システムその I, 施設 22-10 (1970年)。
- 5) 砂川他: 48 kb/s 広帯域データ伝送システムその II, 施設 22-11 (1970年)。

(昭和 50 年 10 月 6 日受付)

(昭和 51 年 2 月 3 日再受付)