

である。64種のASCIIコードによる英文字、数字のほか特殊記号の表示も可能である。ICによるゲート・マトリクスを用いているため、モノスコープやキャラクtronなどの電子管に見られるような寿命の制限がなく、また文字の変更、追加が比較的容易であり、最大128種までの要求に応じられる。

(3) カラー・コントロール・ユニット

カラー表示を行なうためにカラーブラウン管を制御する回路である。

カラーリードを指定することにより文字ごとに赤、緑、青など7色の表示が可能である。

白黒ブラウン管を使用する場合は本ユニットは必要でない。

(4) ドライビング・ユニット

表示部を駆動するための回路であり、最大8台の表示部を接続できる。

また制御部と表示部とが遠距離にある場合は、ラインバッファを接続することによって最大1.5kmまでの信号伝送が可能である。この多数表示および長距離伝送機能を用いると、1台の制御デスクで空間的に離れた多くの現場に対して比較的安価に可視情報を提供できる。

(5) インターフェース・コントロール・ユニット

H-7830と計算機との間の情報の受け渡しを制御する回路であり、接続する計算機によって内容が異なる。標準としては日立製作所のHITAC-7250、HIDIC-100などとのコントロール・ユニットが準備されている。情報の転送速度は高速形で、毎秒600文字、低速形で毎秒60文字であり、計算機の入出力転送方式に応じて使い分けることができる。

(6) プリンタ・コントロール・ユニット

画面に表示した情報をハード・コピーするためのプリンタ制御回路であり、最大4台のプリンタを接続することができる。プリンタへの転送速度は毎秒10文字である。

(7) 特殊パターン・ユニット

簡単な折れ線グラフや工程表などを表示するための特殊パターンを作り出す回路である。

キャラクタ、コントロール・ユニットは5×7ドットで構成するパターンを作り出すが、字間隔、行間隔があるため画面いっぱいには切れ目のないパターンを表示することはできない。

この特殊パターン・ユニットを用いると字間隔、行間隔を完全になくしてしまえるので連続した図形を描かせることができる。

(8) トレンド発生ユニット

簡単なトレンドグラフを表示するための回路である。

一定間隔ごとのデータによってその間を連続的に表示するので少ないメモリ容量でグラフ表示が可能な方式となっている。

3. 特 長

H-7380は制御用計算機とオペレータあるいは製造現場とを密接に結びつける情報伝達の手段として用いられるため、以下に述べるようなみずみずの特長を有している。

(1) 信頼性が高く保守性が良い

H-7830は一般の工業用電子式制御装置と同等の条件のもとで使用できるように周囲温度その他の環境条件を設定している。たとえば周囲温度0~40℃、電源電圧変動100V、+10%、-15%でも正常に動作する。

このため、一般にドラム、ディスク、コアなどが用いられるメモリにはLSIが採用され、キャラクタ・ジェネレータにはモノスコープやキャラクtronの代わりにICを用いて構成されている。

表1 H-7830 仕様

項 目		標 準	特 殊
表示部	大 き さ	12 イ ン チ 白 黒	15 インチ, 19 インチ 白黒 または カラー
	偏 向 方 式	標 準 テ レ ビ ス キ ャ ン	
表示文字	字 数	40 字 / 行×13 行 / 画 面	50 字/行×19 行/画面
	コ ー ド 種 類	A S C I I	
発生方式	64 (英 数 字 記 号)		128 まで追加可
	5×7 ド ッ ト		8×14 ドット
メモリ	容 量	8 ビ ッ ト×520 語	8 ビット×950 語
入出力機器	方 式	L S I ダイナミック	
	キ ー ボ ー ド	1 台	
	(ファンクションキー12を含む)		
	外 部 計 算 機	HIDIC-100 HIDIC-300 HITAC-7250	
表示部	表 示 部	最 大 8 台	
	距 離	15 m	
	プ リ ン タ	最 大 4 台	最大距離 1.5 km
環境条件	制 御 デ ス ク	0~50℃, 10~95% RH	
	表 示 部	0~40℃, 10~95% RH	
	プ リ ン タ	10~35℃, 20~90% RH	
電源	電 圧, 周 波 数	100 V $\pm$ 10% 50/60 $\pm$ 2 Hz	
	容 量	約 600 V A	

(2) 低価格である

H-7830では多くの新しい制御方式を開発し、LSIメモリとラスタスキャン方式との組合せによって表示部に安価な日立ソリッドステート標準テレビ受像機を用いることを可能にした。

またIC、LSIの採用により部品点数を減らすとともに、制御回路を機能単位にユニット化し、製作、検査の工数を少なくした。

前節で述べたように豊富なオプション機能が準備されており、これらを用いることによってさらにコスト/パフォーマンスの高い表示システムが構成される。

(3) 拡張性が高い

H-7830はキーボード、制御デスク、表示部、プリンタ、電源などのブロック化はもちろん、制御デスク内も前節で述べたように機能単位にユニット化されており高い拡張性を有している。

たとえば文字の変更や追加、カラー表示機能の追加、グラフ表示機能の追加、表示部、プリンタの増設、制御デスクと表示部との間の長距離伝送などアプリケーションに応じたシステムを組むことができる。

(4) 仕 様

H-7830の概略仕様は表1に示すとおりである。

4. 表 示 原 理

H-7830の表示原理は市販のテレビ受像機とほぼ同じである。すなわち、日本およびアメリカ標準テレビ方式による水平同期周波数15.75 kHz、垂直同期周波数60 Hzのラスタスキャン方式の電子ビームに制御部から文字の形に応じた輝度変調をかけることによって、ブラウン管面上に所望の文字を形式させるものである。

キーボードで打鍵された文字が表示部に表示されるまでを原理的に示すと図3のようになる。

英文字“A”, “B”およびグラフ表示用特殊パターン“□”をキーボードで順次打鍵(けん)すると、キーボードはそれぞれに応じた8ビットのコード信号(英文字はASCIIコードであるが、グラフ表示用特殊パターンは本装置で特に設けたものである)を発生し、そのコードがディスプレイ・コントロール・ユニットのメモリに記憶される。メモリは表示字数に応じた容量を有し、そのどこに記憶するかは画面上の文字位置指示のための輝線(この輝線をカーソルと呼ぶ)

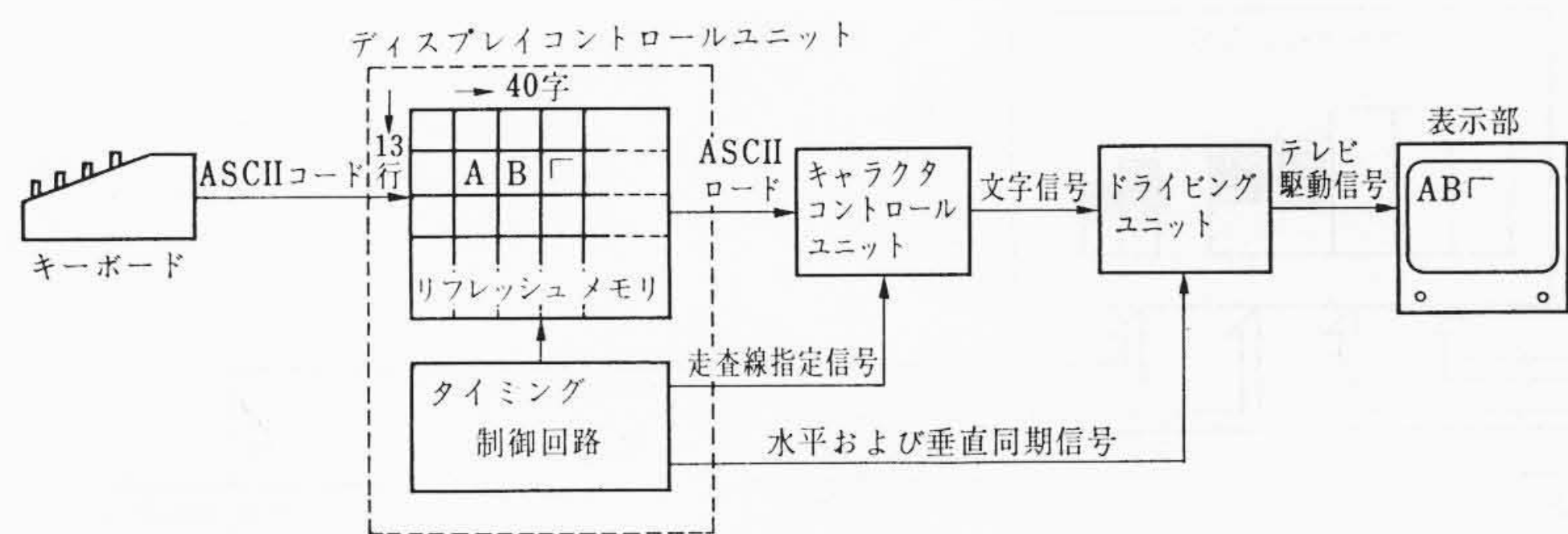


図3 表示原理説明図

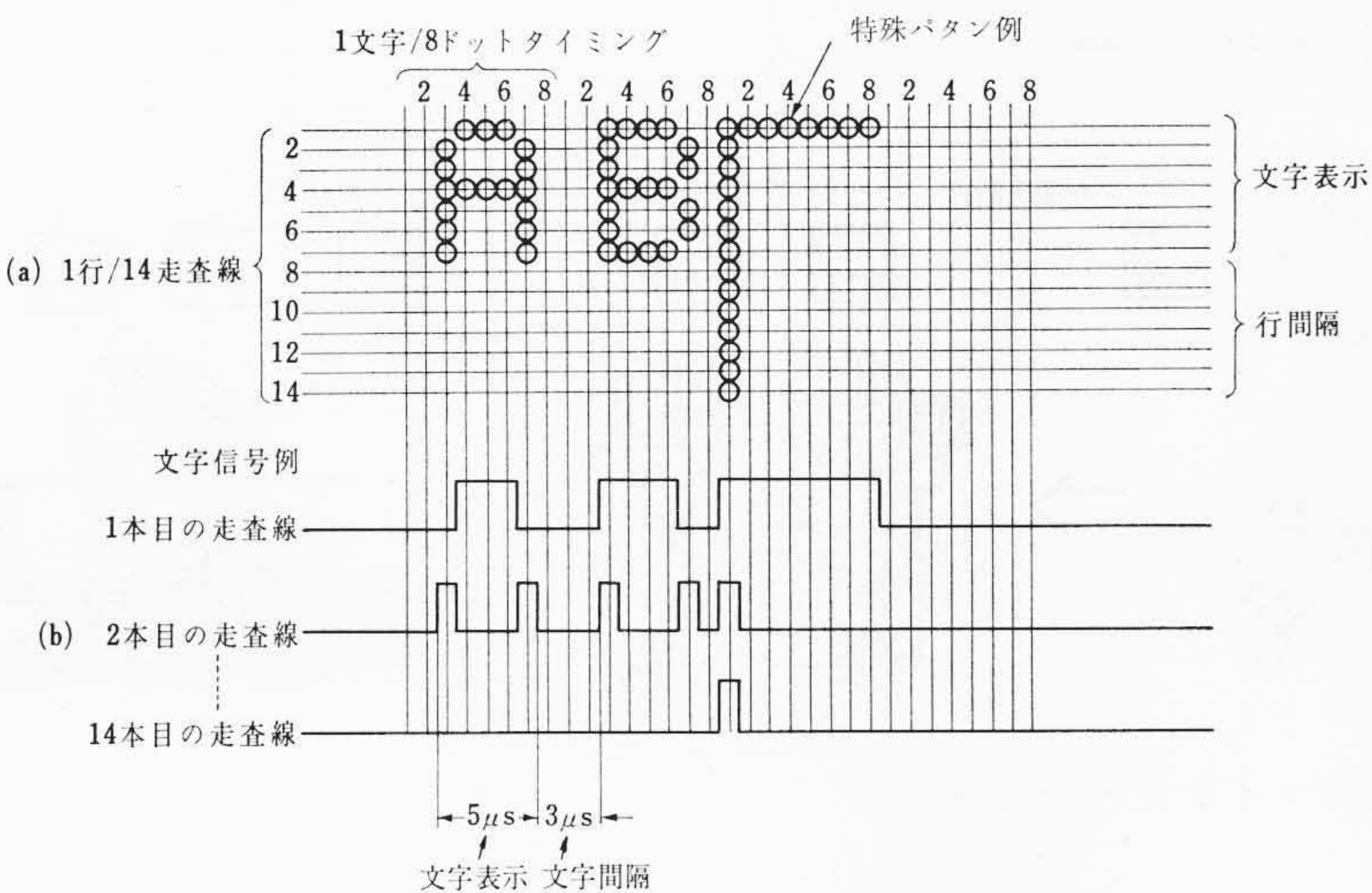


図4 文字信号例

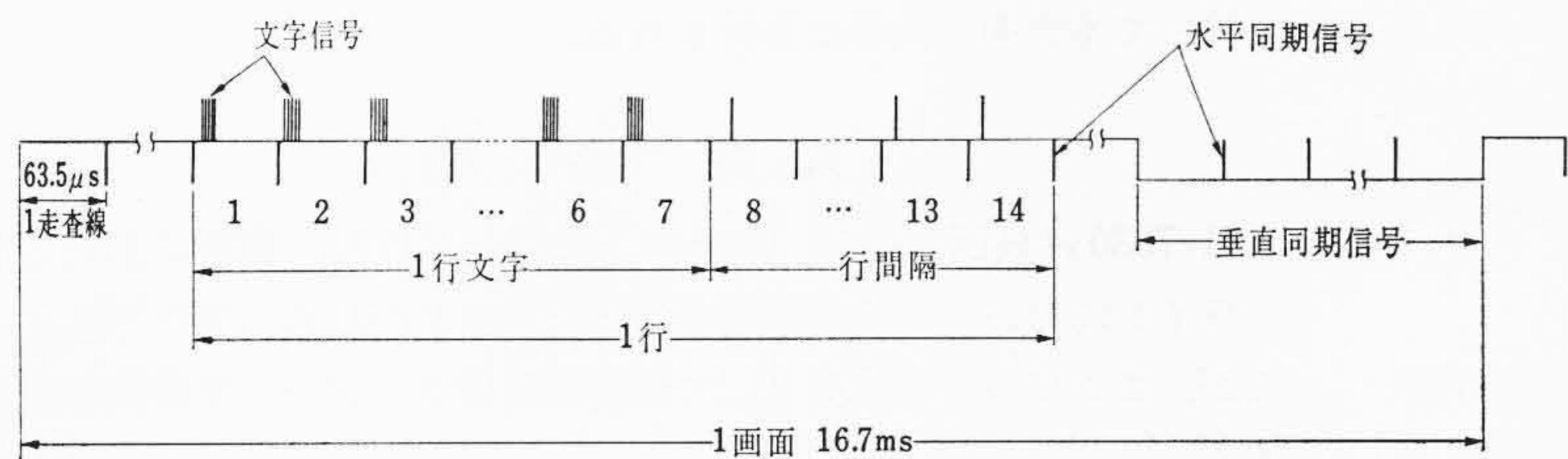


図5 テレビ駆動信号例

表2 駆動電子銃と表示色

表示色	赤	緑	青	黄	マゼンタ	シアン	白
電子銃							
R (赤)	○			○	○		○
G (緑)		○		○		○	○
B (青)			○		○	○	○

(○印の電子銃が駆動される)

によって指定されるので、キーボード(あるいは計算機)からあらかじめ所望の位置にカーソルを移動させたのち、文字キーを打鍵することになる。メモリは表示画面と同じように分割してあり(たとえば40字×13行=520字)、カーソル位置に対応したメモリ・セルにキーボードから入力されたコードを記憶する。タイミング制御回路は表示部の電子ビームの動きと同期して所定の位置のメモリの内容を順次読み出し、キャラクタ・コントロール・ユニットに表示すべき文字を指定する。キャラクタ・コントロール・ユニットは指定されたコードおよびタイミング制御回路から与えられる何本目の走査線であるかを示す信号によって、文字あるいはパターンを形成する輝度変調信号を発生する。

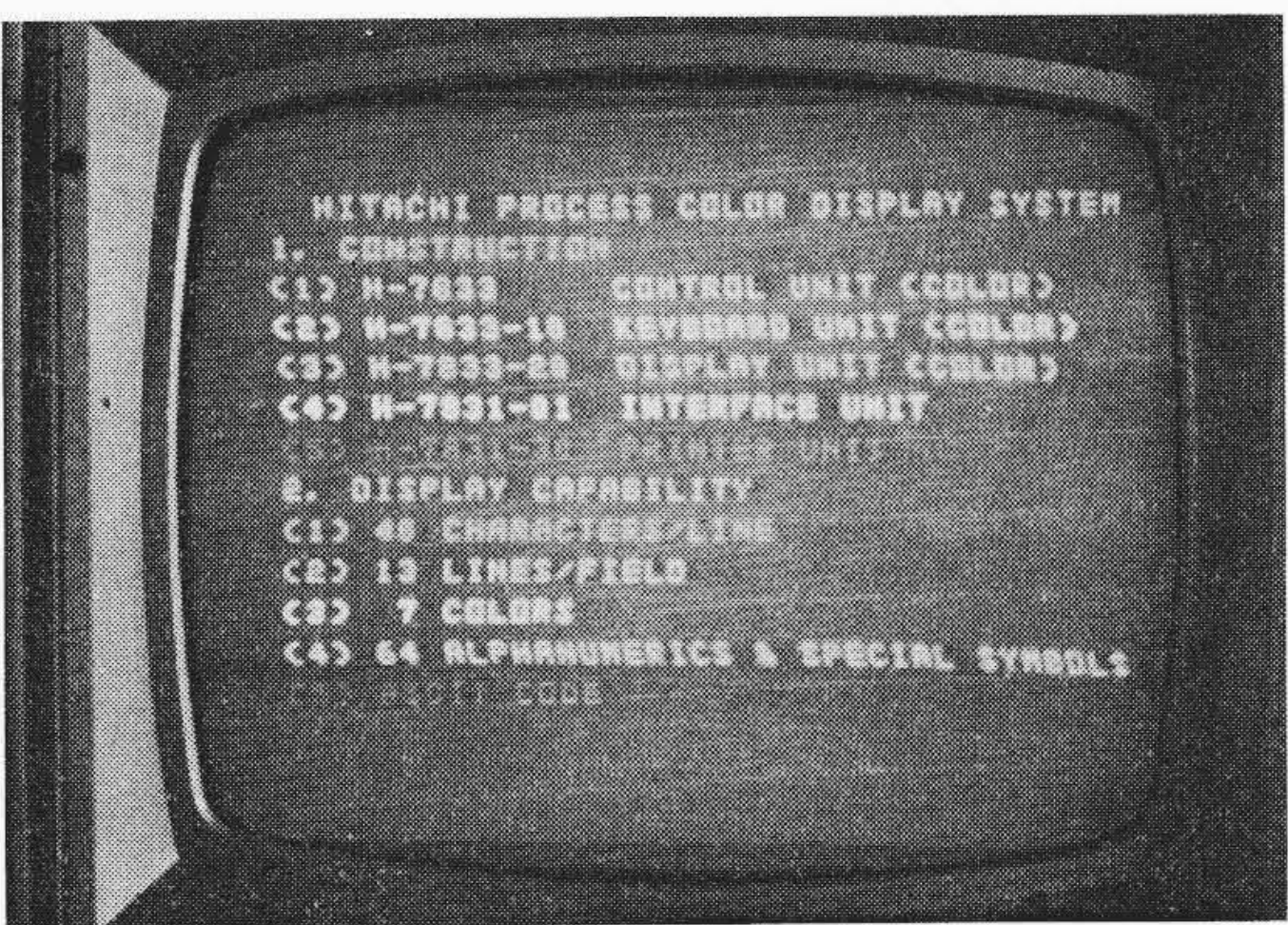


図6 プロセスディスプレイ装置表示例

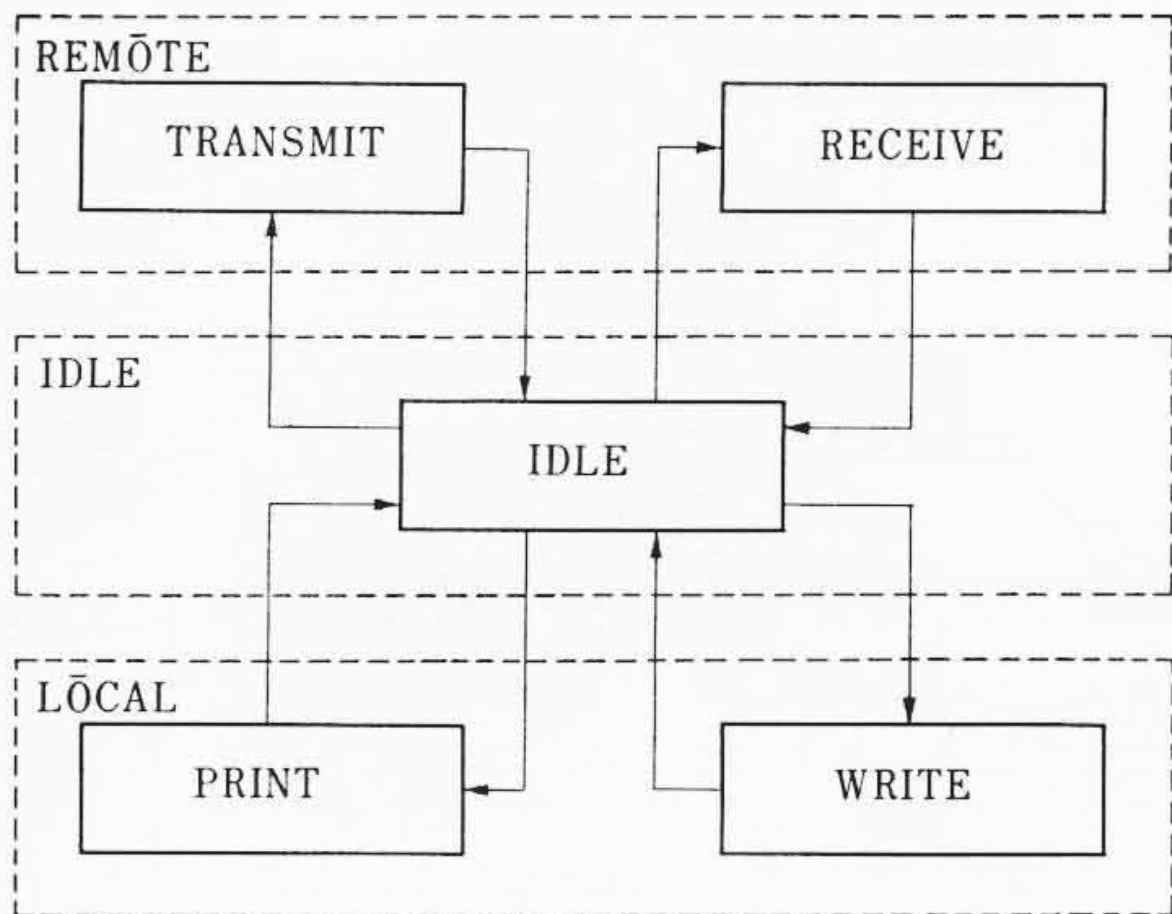


図7 動作モード

文字および特殊パターンは、図4(a)に示すように水平方向の8ドットタイミング、および垂直方向の14走査線によって形成される。8×14ドット・マトリックスのどこに輝度変調をかけるかによって表示される。グラフ表示用の特殊パターンはこの8×14ドット・マトリックスのブロック全体を使用するが、文字はこの中の5×7のドットによって構成される。したがって“A”、“B”および“□”を表示する場合の文字信号は図4(b)のようになる。

この文字信号と水平および垂直同期信号は、ドライビング・ユニットで標準テレビ方式の映像信号(VS複合信号と呼ぶ)に合成され表示部のテレビ受像機を駆動する。この駆動信号例を示すと図5のようになる。

5. カラー表示原理

カラーコードにより、表示すべき文字の色を指定することによって文字ごとのカラー表示が可能である。

カラーコードは、文字コードと同じように制御部のメモリに記憶され、表示部の走査線と同期して読み出される。カラー・コントロール・ユニットはこのカラー・コードを識別し、カラーブラウン管のR(赤)、G(緑)、B(青)のいずれの電子銃によって輝度変調をかけるかを決定する。

この結果、表2のような各電子銃の組み合わせに従ってブラウン管面に所望の色のカラー文字を表示することができる。

したがって、カラー・コードが指定されると、それ以後の文字は、次にカラー・コードの指定が行なわれるまで同じ色で表示されることになる。

カラー表示の画面の例を示したのが図6である。

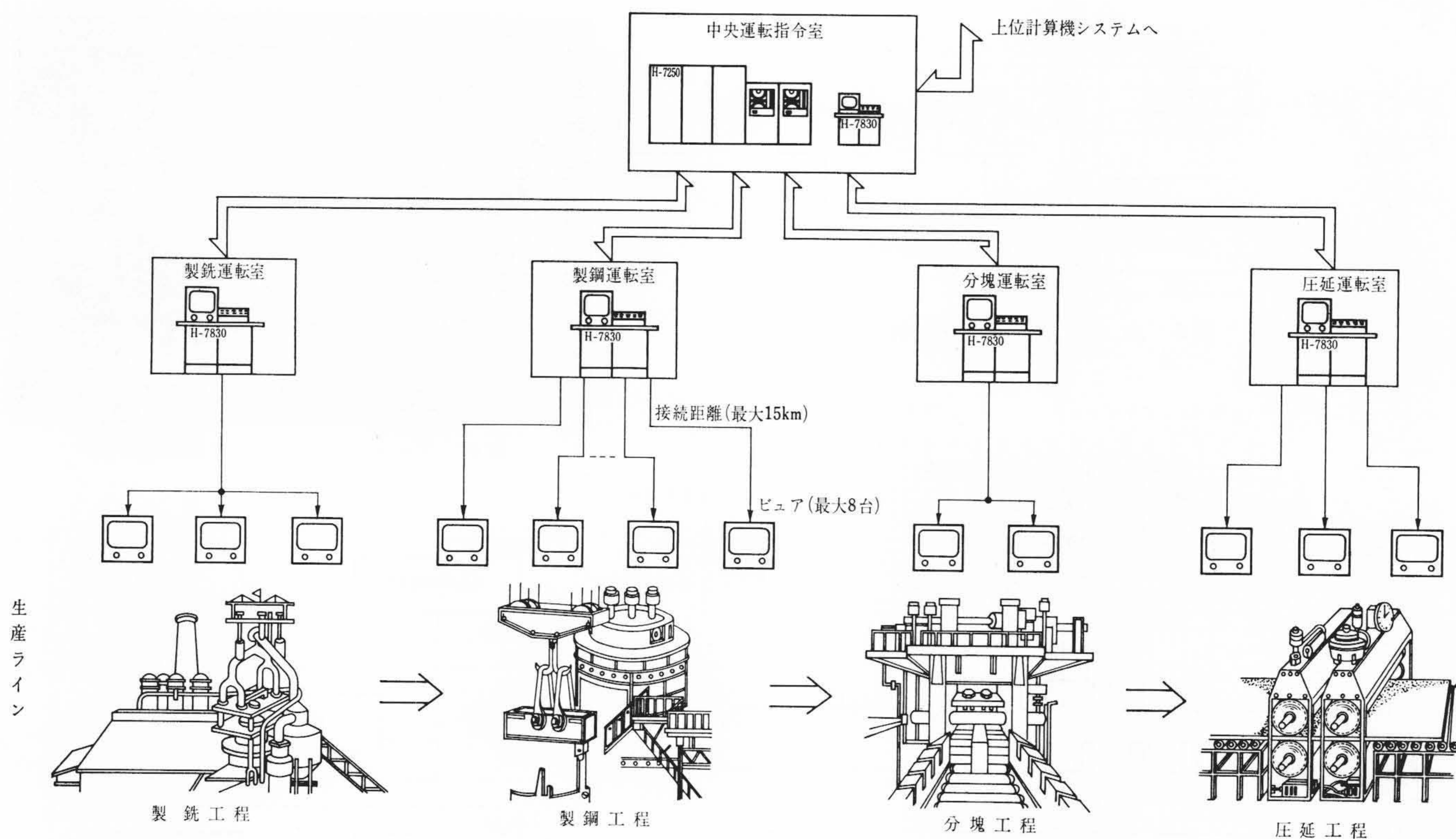


図8 製鉄ラインにおける応用例

6. 動作モード

H-7830の動作状態は計算機と接続されたREMOTE状態および計算機とは無関係なLOCAL状態およびこのいずれでもないIDLE状態の三つに大別され、それぞれ図7のような動作モードを有している。

6.1 REMOTE 状態

○TRANSMIT MODE:

H-7830から計算機へデータの転送が行なわれる。H-7830が計算機に対しデータ取り込み要求を出し、その割込みが受け付けられた場合、あるいは計算機がH-7830に対しデータサービスを要求しH-7830がその要求に応じられる場合はこのモードになる。データ転送の終了によってIDLEモードになる。

○RECEIVE MODE:

計算機からH-7830へデータの転送が行なわれる。H-7830が計算機に対しデータのサービスを要求し、その割込みが受け付けられた場合、あるいは計算機がH-7830に対しデータの転送を要求し、H-7830がそのデータを受け取れる状態にあるときこのモードになる。転送終了でIDLEモードになる。

6.2 LOCAL 状態

○WRITE MODE:

キーボードから制御部のメモリへデータが転送され、打鍵したデータが画面に表示される。H-7830がIDLEモードにあり、オペレータがキーボードを使用したいときこのモードになる。データ書き込み終了でIDLEモードになる。

○PRINT MODE:

制御部のメモリからプリンタへデータが転送され画面の内容がプリントアウトされる。オペレータの要求により、このモードになる。プリント終了でIDLEモードになる。

6.3 IDLE 状態

○IDLE MODE:

REMOTE, LOCAL いずれの状態でもない場合 (いずれかの状

態にある各動作モードが終了した場合) は自動的にこのモードになる。各動作モードへの移行はオペレータのコントロールキー操作あるいは計算機からの要求によって行なわれる。このモードに移っても画面の内容は保持される。

7. 応 用 例

H-7830は鉄鋼、化学、自動車、造船などの広い範囲にわたる生産ラインにおいて、状態監視や作業指示などのために用いられているが、ここではその一例として鉄鋼の製鉄ラインでの使用例を紹介する。

図8はH-7830を端末に用いた製鉄ラインの遠隔集中管理システムを示したものである。

中央運転指令室にある制御用計算機から生産ラインの各運転室へそれぞれに必要な情報が送られ、そこからさらに現場への作業指示あるいは運転状況表示などが行なわれる。また各生産工程の様子は各運転室のH-7830のキーボードを通して中央運転指令室にある制御用計算機に入力される。しかも、このような情報のやりとりはリアルタイムで実現でき、生産効率を高めるとともに、異常事態の発生に対してもすみやかに対応できるので作業の信頼性をも向上させる。

8. 結 言

以上、H-7830プロセスディスプレイ装置について、構成、特長、表示原理および応用の一例を述べその概要を明らかにした。本装置はすでにさまざまな分野で適用され、所期の成果をあげつつある。

最後に、本ディスプレイ装置の開発にあたり種々のご協力、ご援助をいただいた関係者各位に心からお礼申しあげる。

参 考 文 献

- (1) C. W. Adams: The Computer Display Review I. (1966, Adams Associates, Inc.)
H. S. Corbon: Control Engineering, 12, 77 (Dec. 1965)
- (2) 浜田ほか: 昭和43年電気学会東京支部大会論文集, 75