

最近のコンソール ディスプレイ

Recent Console Display

Since the console display is required to output necessary information on a screen with limited space, control of screen is considered an important function. For removing the restriction of screen space and making the best use of the dynamics of the screen output, such functions are effective as split screen control, wrap-around screen control, selective screen information printing out function and the like. Also, console panel function which enables to improve system controllability, electric source remote control function, etc. is necessary. Although this console display is intrinsically reliable in operation, care should be exercised in the selection of parts, in part equipage, or in the imparting of error correction function and erroneous operation preventive function, etc. so that its reliability and ease of maintenance can be further improved. This article describes the functions and reliability of the console display, their present status and future prospects.

安藤宏和* *Hirokazu Andô*

浜田達蔵* *Tatsuzô Hamada*

1 緒 言

HITAC 8000電子計算機システムとして、昭和46年から新たに追加された新シリーズ、HITAC 8350、8450及び8700システムには、コンソール装置として、Cathode Ray Tube(以下、CRTと略す)文字表示装置によるH-8094コンソール ディスプレイが標準装備されている。

コンソール ディスプレイは、従来から使用されてきたコンソール タイプライタに代わる装置であり、装置の持つ高速性、高信頼性及び機能の豊富さなどの理由から、新シリーズの目的としている性能、信頼性及び操作性の向上に大きく寄与している。

昭和46年開発当初のH-8094-21形コンソール ディスプレイには、モノスコープ方式を採用し、装置の性能、機能及び信頼性についてはフィールド実績にて十分確認されてきたが、その実績を基に、より高い信頼性と操作性を追求し、昨昭和48年、表示方式としてドット方式を採用したH-8094-31形コンソール ディスプレイを完成した。

昭和47年に追加されたHITAC 8250システムにも同じ方式を採用したH-8093-1形コンソール ディスプレイが基本装備されている。

本稿は、コンソール ディスプレイの機能と信頼性に焦点をあて、H-8094-31形コンソール ディスプレイを例にとり紹介する。

2 コンソール ディスプレイに要求される諸条件

電子計算機システムを操作するコンソール装置は、システムの起動、運転及び停止のすべてにわたって必要な装置であるため、同装置がシステムに与える影響は直接的であり、それだけに機能、信頼性、操作性、保守性などに高度のものが要求される。

従来、コンソール装置としてはコンソール タイプライタが使用されてきたが、電子計算機システムがより高速、複雑化

し、しかも使用時間が終日稼動に近い状態になってきた今日では、コンソール装置に要求される諸条件をより満足するコンソール ディスプレイが急速に普及するようになった。

コンソール ディスプレイの機能としては、オペレータの操作性に関する機能(オフライン機能と称す)も重要であるが、特に重要なものはソフトウェア(コントロール プログラム)によって発揮される機能(オンライン機能と称す)である。極言すればコンソール ディスプレイの機能はソフトウェアのサポート機能から決定されるべきものである。更に必要な機能としては、操作の集中化の意味から、コンソール パネルの機能、電源リモート制御機能があり、また、ソフトウェアデバッグ時にはハード コピー機能も必要となる。

オフライン機能としては、けん盤からのデータ入力機能、データ修正機能、表示画面への表示機能などがあるが、これらの機能はキー インしやすさ、誤操作防止、見やすさなど、主としてオペレータに対する人間工学的な見地から考慮されなければならない。

オンライン機能として最も重要なものは、画面制御機能である。ディスプレイ装置は本質的にダイナミック出力(記録に残らない)であり、また限られた画面の中に情報を出力しなければならず、消去すべき情報、残置すべき情報の選択などの制御が非常に複雑になる。コンソール ディスプレイのハードウェア機能としては、これら装置の本質からくる制限がソフトウェアのサポート機能を制約するようなものであってはならない。したがって、次のような機能が必要となる。

- (1) 1画面の表示容量が十分であること。
- (2) 画面消去のタイミングをプログラムに連絡するための画面終点検出ができること。
- (3) プログラムによる全画面消去が可能なこと。
- (4) 画面分割制御ができるようプログラムにより、画面の任意の位置への読出し、書込みができること。

* 日立製作所神奈川工場

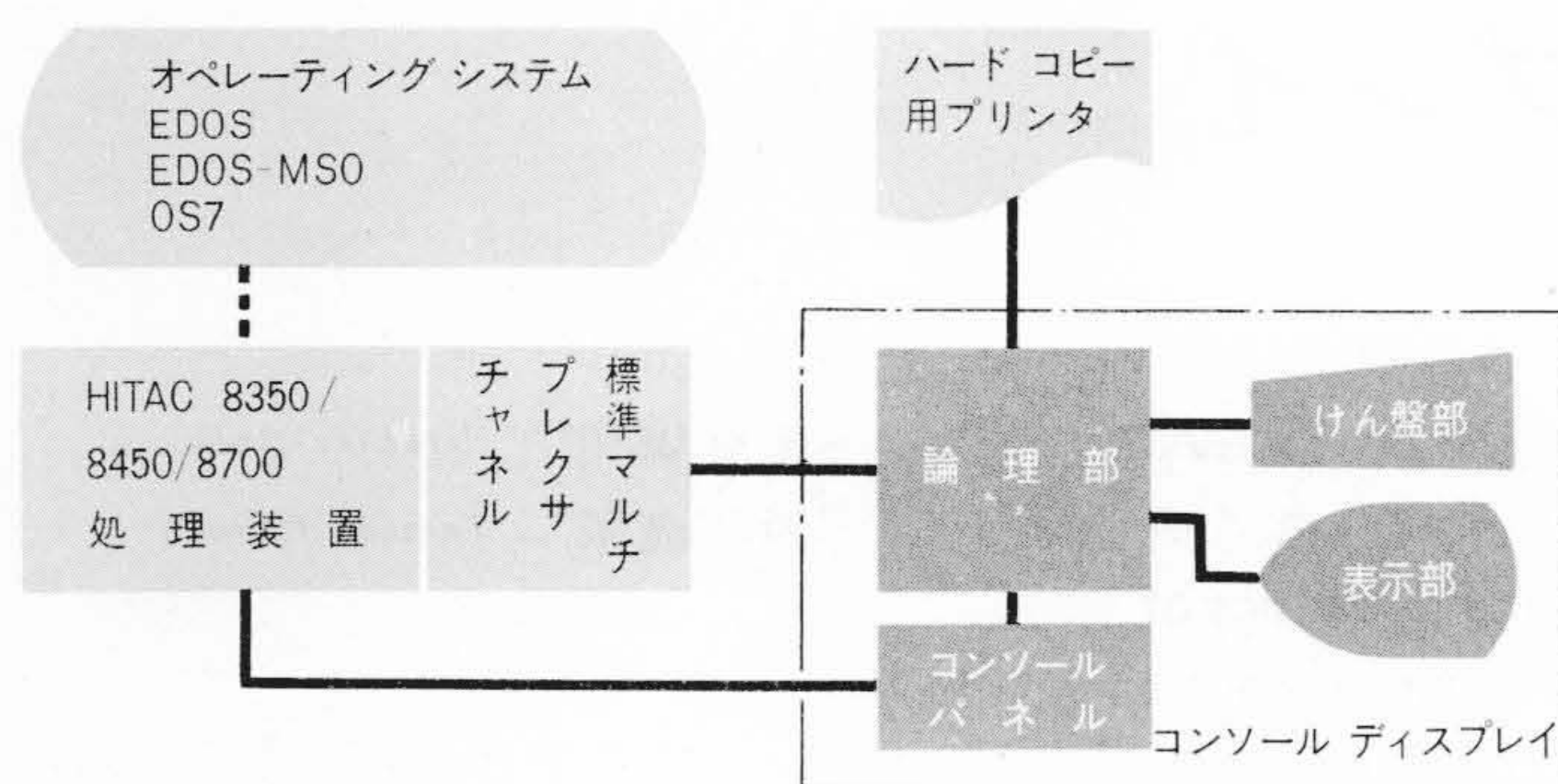


図1 コンソールディスプレイの構成 コンソールディスプレイの構成と接続システム及びオペレーティングシステムとの関連を示す。

Fig. 1 Configuration of Console Display

(5) 表示情報の画面滞在期間を一定とするため、回転式画面制御ができること。

(6) 画面のハードコピーが、プログラムコントロールにより行なわれること。

(7) 未応答メッセージ、旧画面の再表示が可能であること。

コンソールパネル機能としては、システムの起動、停止をいちいち処理装置の操作パネルまで行かなくてもよいよう、チャンネルアドレス、IOPアドレスなどのアドレス設定機能、処理装置の起動、停止に必要なスイッチ類及び処理装置状態の表示灯類を備えている必要がある。

ハードコピー（プリント）機能は、ロギングデータのターンアラウンド時間短縮のため、特にソフトウェアデバッグ時に必要な機能である。また、システム運用に入ってから必要とする例は少なくなく、この場合単なる画面の記録だけでなく、不要な情報（例えば、ジョブステータス、再表示された未応答メッセージ）はプリントアウトせぬようプログラムで指定できなければならない。

コンソールディスプレイの信頼性については、コンソールディスプレイでのエラー、故障がシステムダウンにつながる場合が多いため高い信頼性が要求される。

もちろん、使用部品数の低減、高信頼度部品の使用、機械的可動部分の排除などが必要であるが、オペレータが頻繁に

使用する装置であることから静電気障害の防止、また電源ノイズや近接機器（電話など）からの静電、電磁誘導による誤動作防止なども、装置として備えなければならない条件の一つである。

オペレータの誤操作を防止する機能や、間欠的に発生するエラーについて容易に再試行できる機能を備えていることも広い意味での信頼性向上に必要である。

操作性については、表示画面が見やすいこと、けん盤の操作がしやすいこと、オペレータの誤操作の防止機構が備わっていることなどが必要となる。したがって、表示画面の文字品質、コントラスト、表示色、キー配列、キータッチ力など人間工学的な条件が満足されてなければならない。

保守性については、ハードウェアの構成が機能単位にブロック化されており、故障箇所検出が容易であること、また故障ブロックの交換が短時間で容易に行なえることなど、交換保守的思想に基づいた条件を必要とする。その他、装置テストが接続でき、マニュアルテストができること、診断プログラムが用意されており動作確認と故障検出ができることも必要である。

3 コンソールディスプレイの概要

3.1 構成

コンソールディスプレイは、HITAC 8000シリーズ標準入出力インタフェースにより、HITAC 8350/8450/8700システム各チャンネルに直結して使用されるCRT文字表示装置である。装置はチャンネルに対する入、出力メッセージをCRT（ブラウン管）上に表示する表示部、オペレータが応答メッセージやオペレータコマンドを入力するけん盤部及び処理装置に直結したインタフェースを持ち、システムの起動、停止、コンソール割込みなどを行なうコンソールパネル部、装置動作を制御する論理部などから構成される。また表示画面を記録するために、ハードコピー用プリンタを接続することもできる（図1～3参照）。

論理部には1kバイトのバッファメモリ、映像信号を発生させる文字発生器（キャラクタジェネレータ）を持ち、毎秒30秒の画面を表示するとともに、1,000字/秒の速度でデータを送受信することができる（表1参照）。



図2 H-8094-31形コンソールディスプレイ 操作中のH-8094-31形コンソールディスプレイの外観を示す。

Fig. 2 Model H-8094-31 Console Display

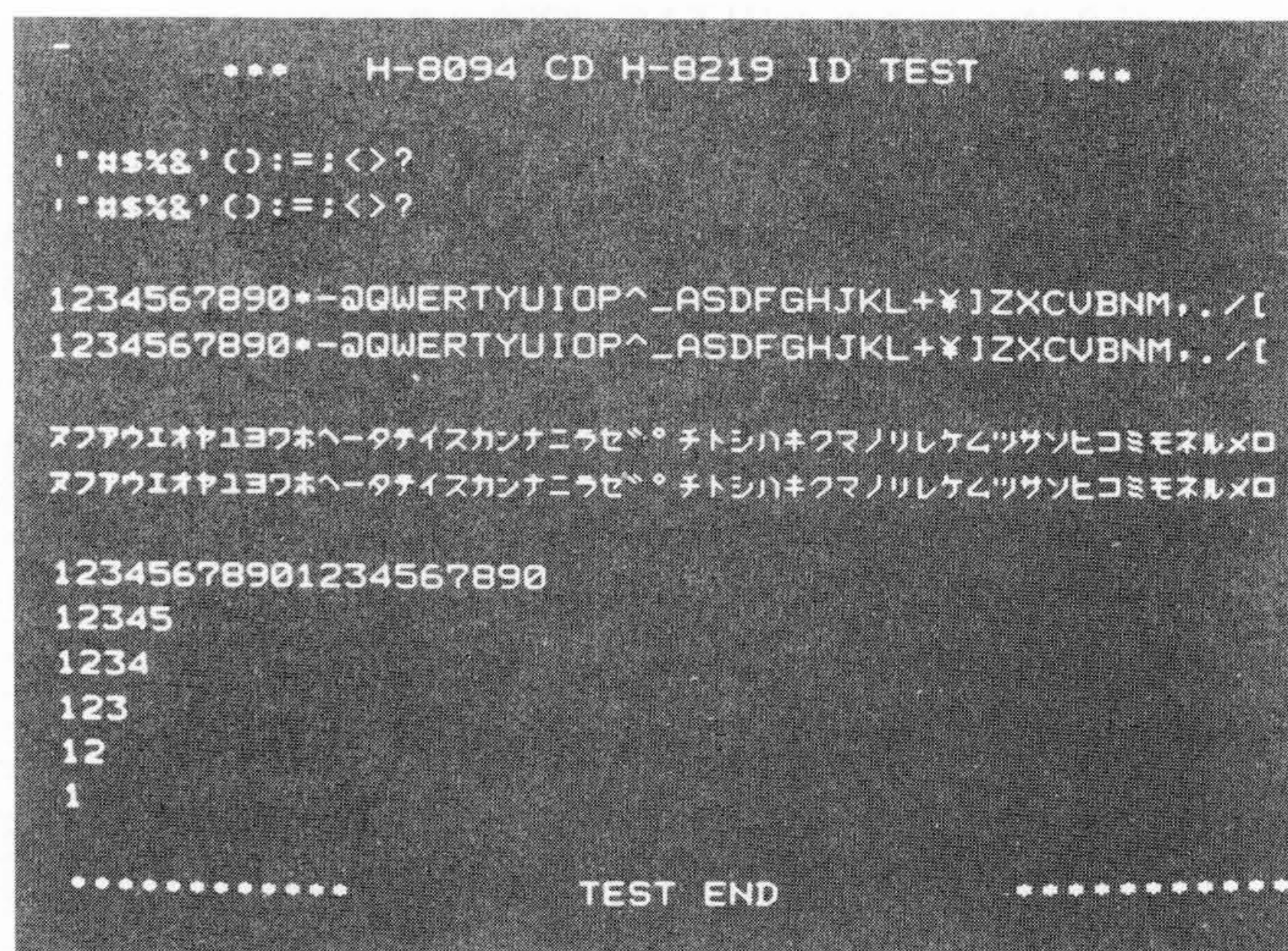


図3 表示文字 本図は診断プログラムにより表示された画面の一例である。

Fig. 3 Test Pattern on CRT Screen

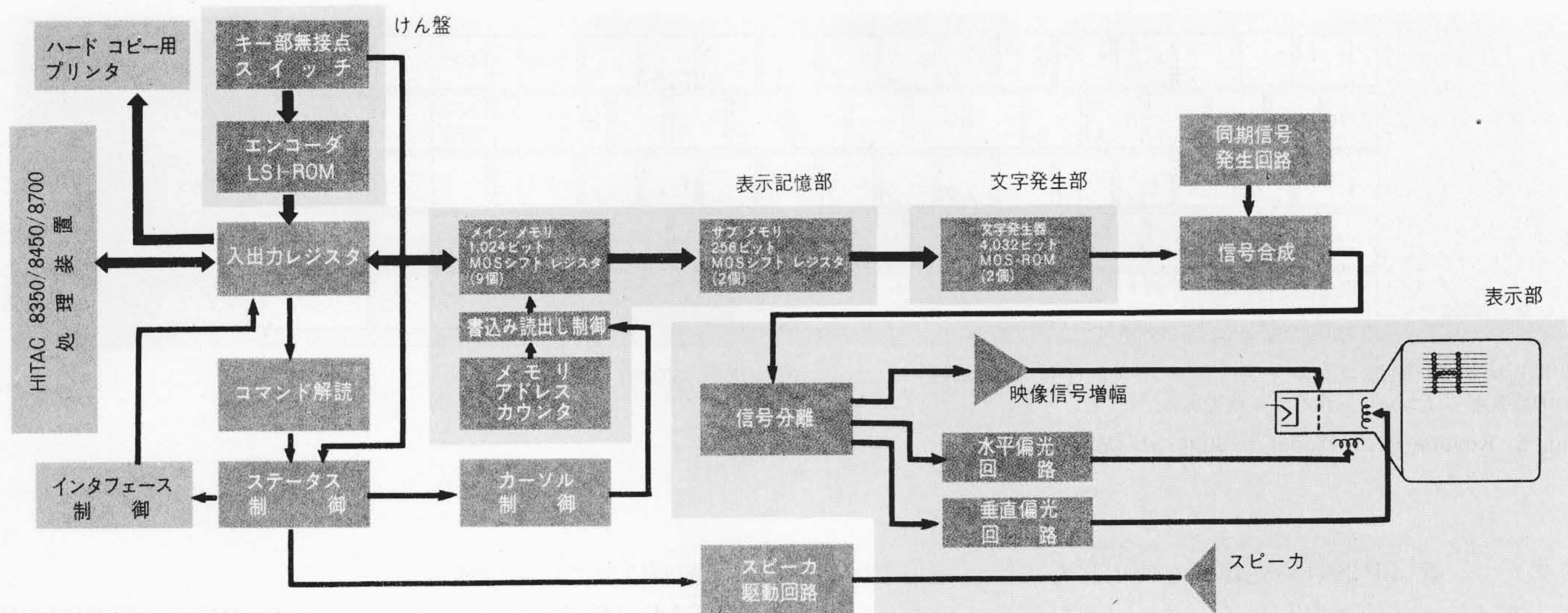


図 4 ブロック ダイアグラム H-8094-31形コンソール ディスプレイの構成ブロックと相互関係を示している。太線の表示はデータのルートである。

Fig. 4 Block Diagram of Console Display

表 I H-8094-31形コンソール ディスプレイ仕様 H-8094-31形コンソール ディスプレイの主要性能を示す。

Table I Specifications of Model H-8094-31 Console Display

項 目	仕 様
データ転送速度	1,000文字/秒
連続転送最大文字数	1,000文字
表示文字数	1,000文字 (50字/行×20行)
表示文字の種類	112種類 (英記号, 英数, 仮名)
使用コード	JIS-C-6220 8ビットコード
使用CRT	12"角形ブラウン管, 表示色 緑
表示文字の大きさ	横3.1mm×縦3.4mm (7×9ドット)
プリンタ印字速度	20字/秒 (H-F8095プリンタ接続の場合) 30字/秒 (H-F8095-2プリンタ接続の場合)

3.2 動作の概要

図 4 に示す、H-8094-31形コンソール ディスプレイ ブロック ダイアグラムに従って動作の概要を説明する。

表示部は12形ブラウン管及びその周辺回路から成り、CRT ブラウン管上に文字を表示する。走査方式は、インタレース ラスタ スキャン方式である。

けん盤部は、ホール効果を応用した半導体無接点スイッチのキー部と、LSI-ROM (Large Scale Integration Read Only Memory) のエンコーダ部より成り、打けん情報はエンコーダで8ビット並列信号に変換され、入出力レジスタを介して表示記憶部に記憶される。けん盤配列に関しては、図 5 を参照されたい。

表示記憶部は、1画面分の記憶容量を持つメインメモリと1行分の記憶容量を持つサブメモリ及びその制御回路から成り、送受信データの記憶を行ない、一定の周期でコードの読出し及び書込み (リフレッシュ) を行なう。

文字発生部は4,032ビットの記憶容量を持つ、MOS ROM (Metal Oxide Semiconductor Read Only Memory) 2個から成り、英記号、仮名文字など、112種類の文字パターンを記憶している半導体固定記憶装置であり、表示記憶部から送られた文字コードを、横7ドット、縦9ドットの文字映像信号

に変換する。

処理装置から送信されたデータも入出力レジスタを介して、表示記憶部のメインメモリに記憶される。表示記憶部から一定の周期で読み出された文字コードは、文字発生部で映像信号に変換され、表示部ブラウン管面上に文字像として、オペレータに伝達する。

オペレータがけん盤より作成したデータは、表示記憶部に貯えられデータ作成終了を示すENDボタンを押すことにより処理装置に転送される。

4 機 能

4.1 オフライン機能

(1) けん盤部

図 5 は、H-8094-31形コンソール ディスプレイのけん盤部 (JIS規格に準拠) のキー配列を示すものである。4列3段シフトのけん盤で、オペレータは英・数字、英記号、仮名文字の計112種のキーによりデータを作成できる。文字キーのほか、データの作成及び修正のための制御キーも用意されており、画面の消去、カーソル位置 (書込位置) の変更などが行なえる。

このようなデータ入力、修正機能のほかに次のような機能を備えており、オペレータの誤操作防止を図っている。

- (a) 二重打けん防止機能：隣接したキーなど二つ以上のキーを同時押し下した場合、データを無効にする。
- (b) 2キーロールオーバー機能：二つのキーをオーバーラップさせて押しても、データは押した順序に正常に入力される。
- (c) 2タッチ方式：誤まって画面を消去してしまわぬよう、画面消去キーは2タッチ方式になっている。
- (d) ロック機能：オペレータモード以外はキーを無効とし、オペレータの意図しないデータは入力されない。またNL (New Line) コードから先、その行の終わりまでのデータは送信されない無効データになるため、オペレータモード中NLを入力すると、NLから先その行の終わりまではキーインできないようにして、誤操作の防止を図っている。

(2) 表示部

H-8094-31形コンソール ディスプレイ表示部では、12形角

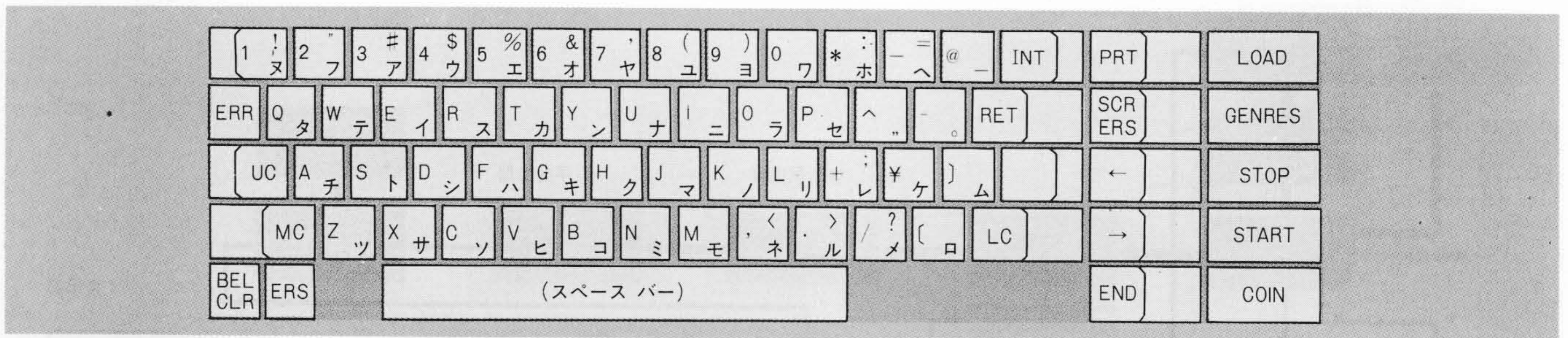


図5 H-8094-31形コンソール ディスプレイけん盤配列 LOAD, GENRES, STOP, START, COINの各キーはコンソールパネル用である。

Fig. 5 Keyboard of Model H-8094-31 Console Display

形ブラウン管（P39けい光体）を使用したモニタ テレビにより、オペレータの入力したメッセージ及びプログラムから出力されたメッセージを、見やすい緑色で表示する。1表示画面容量1,000文字は1行50字×20行のフォーマットで表示され、コンソールリングのための入、出力情報が行単位で扱いやすいようになっている。

基本となるデータ表示機能のほかに次のような機能を備え、操作性の向上も図っている。

(1) 状態表示機能

コンソール ディスプレイの状態は図6に示す表示画面横のオペレータパネルで表示される。オペレータは画面を見ながらこれらの状態を監視できるため、視覚的疲労、煩雑さが軽減される。オペレータ パネルには後述のとおり、処理装置状態の表示及び緊急の場合、システム全体の電源を断にするための緊急電源断スイッチも用意されており、操作の集中化が図られている。

(2) 輝度、コントラストの調整

表示部内部の可変抵抗器により表示画面を最も見やすい状態に調整することができる。

(3) オーディブル アラーム機能

コンソール ディスプレイがオペレータ モードになったとき、またはアラームが発生したときにはブザーが鳴るので、オペレータは適切、かつ迅速に操作を行なうことができる。

4.2 オンライン機能

H-8094-31形コンソール ディスプレイは、READ系、WRITE系及びCONTROL系のコマンド計12種によって指定された動作を実行し、これらのコマンド動作の組合せにより、ソフトウェアでは、画面の分割制御によるジョブ ステータス表示、未応答メッセージの再表示、回転式画面制御など豊富な機能をサポートできるようになっている。

(1) データの読出し及び書込み機能

READ MESSAGEコマンド、又はWRITE MESSAGEコマンドにより、プログラムはオペレータの作成したメッセージの読取り、又はオペレータに対する連絡メッセージの書込みを1,000文字/秒の高速で行なうことができる。READ MESSAGEコマンドでは、ベルを鳴らしてオペレータにメッセージ作成の要求を知らせる機能がある。

(2) 1画面分の読出し、書込み機能

READ SCREENコマンド、またはWRITE SCREENコマンドにより、画面始点から終点まで1画面分のデータの読出し、書込みができる。このコマンド機能により、旧画面の再表示（旧画面の探索）、診断、又は画面保存のために1画面単位でデータを扱うことが容易になる。

(3) 画面位置の指定機能

READ MESSAGEコマンド、又はWRITE MESSAGEコマンドで取り扱うメッセージの読出し、書込み位置を、プログラムで任意に指定できる。すなわち、READ CURSORコマンド、又はWRITE CURSORコマンドにより、画面上のカーソル位置（アンダーライン表示、書込み読出し位置を示す）が行/列の2バイトで読出し、書込みされる。本機能により、画面分割、回転式画面などの画面制御サポートが可能となる。

(4) 画面終点検出機能

WRITE系コマンドでメッセージ書込み中、又はREAD系コマンドでオペレータがメッセージ作成中、書込みデータにより画面が一杯になった場合、これを検出してプログラム又はオペレータに報告する。表示画面容量は有限であるが、プログラムは書き込んだデータ量を数えなくても、終点検出報告により、次の画面制御に移る時期を知ることができるので、あたかも画面が無限であるかのように使用することができる。

(5) 画面消去機能

SCREEN ERASEコマンドにより、画面の全消去を行なうことができる。

(6) プリント制御機能

PRINT ONコマンド及びPRINT OFFコマンドにより、メッセージ単位にプリンタの動作、非動作を指示することがで

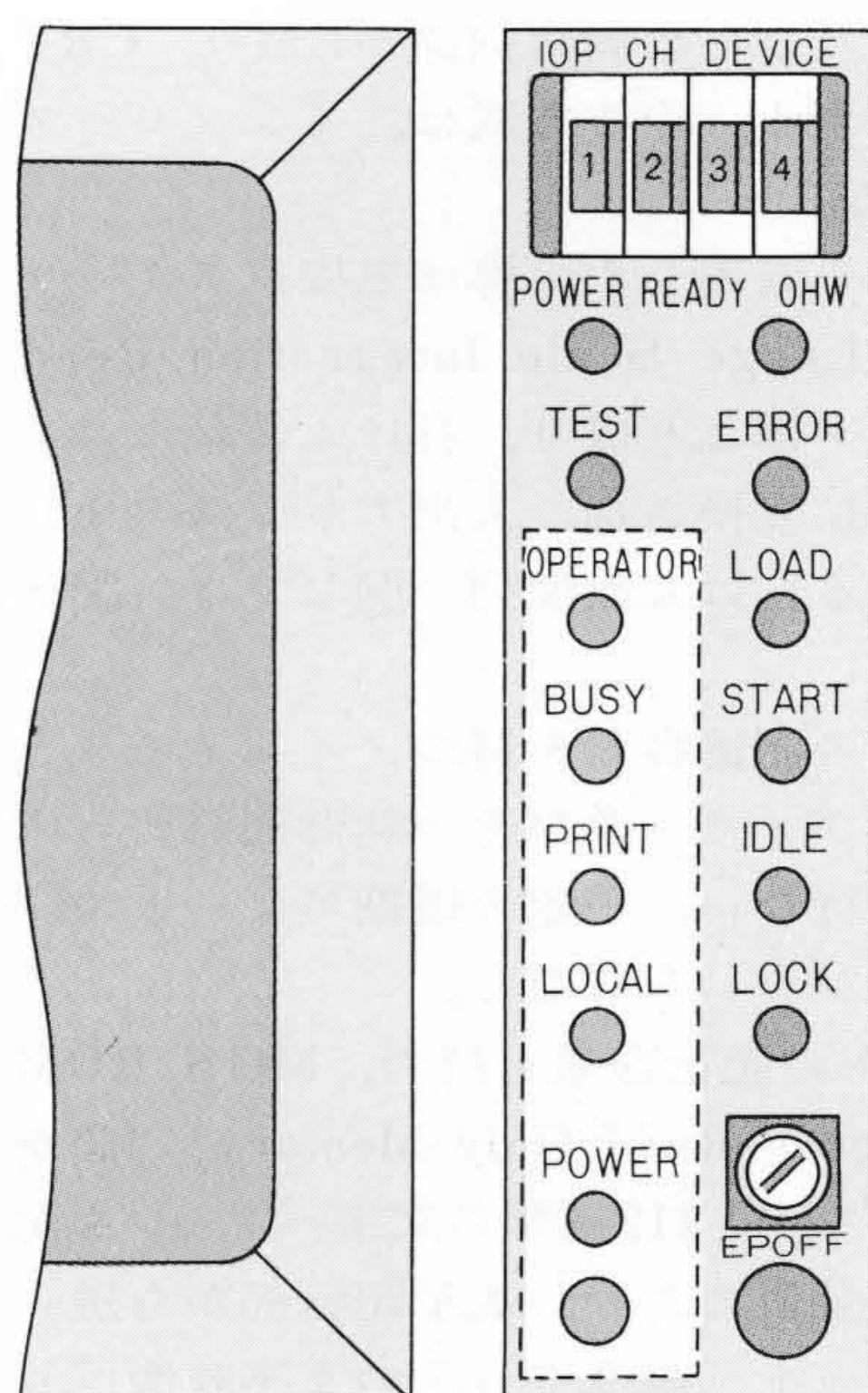


図6 表示部オペレータパネル 点線内のスイッチ、ランプ以外はコンソール パネル用である。

Fig. 6 Operator's Panel on Viewer

きる。

(7) モード指定機能

システム ジェネレーション時、AUTO STATUS コマンド、MANUAL STATUS コマンドにより、コンソール ディスプレイのモードを AUTO/MANUAL いずれかに指定することができる。MANUAL ステータスでは、(4)の画面終点検出の報告はオペレータになされ、画面消去などの操作はオペレータの判断に任される。

4.3 ソフトウェア サポート機能

4.2のオンライン機能を使用し、ソフトウェアでは次のような機能をサポートすることができる。

(1) 画面分割制御のサポート

画面位置指定機能（カーソル コントロール機能）により、画面を図7に示すように分割し、それぞれの領域に異なった情報を表示する。ジョブ ステータス領域にはジョブクラス及び実行中、応答待ち、休止中などジョブ状態を示すコードが表示され、これらの情報はジョブ ステータスが変わるごとにアップ デートされるのでオペレータは最新のジョブ状態を知ることができる。

オペレータ～ソフトウェア連絡領域には、オペレータに対する連絡メッセージ及びそれに対するオペレータの応答が表示される。本領域が一杯になったとき、領域内の未応答メッセージは未応答メッセージ表示領域に再表示される。

未応答メッセージ領域内のメッセージは、オペレータが応答を返すまで表示され続けるので、応答忘れによるジョブの停止を防止できる。

カーソル コントロール機能は、通常、オペレータ～ソフトウェア連絡領域にあるカーソルをジョブ ステータス更新のため、又は未応答メッセージ表示のためにそれぞれの領域に移動させ、再び元の位置にもどす場合に使用される。

画面終点検出機能は、オペレータ～ソフトウェア連絡領域が一杯になったことの検出に使用される。

ハード コピー プリンタが接続されている場合、通常ジョブ ステータス及び再表示された未応答メッセージはプリント不要であるので、プリント制御機能により、これらの情報をプリントアウトしないように指示し、処理効率の向上と用紙の節約を図っている。

(2) 回転式画面制御のサポート

図8に示すように、画面に表示する情報をラップ アラウンドさせて表示情報の画面滞在期間を一定にし、オペレータが情報を判断するのに十分な時間をもたせるようにすることができる。情報をラップ アラウンド表示させた場合、旧画面と新画面の境界が分かりにくいため、境界にスペース1行と特殊文字1行の2行を常に挿入する。これら境界線の表示はカーソル コントロール機能により行なうことができる。すなわち、最終メッセージに続けて常にスペース1行分と特殊文字1行分を書き込むようにし、その後カーソルを最終メッセージの後に移動させておけばよい。ラップ アラウンド表示は画面分割制御におけるオペレータ～ソフトウェア連絡領域にも適用できる。

ある定められた時点の画面をファイルに保存しておき、旧画面の検索が必要になったとき、オペレータ コマンドにより、ファイルに保存した旧画面を逐次再表示させることができる。画面の保存、再表示には、1画面分の読出し、書込み機能が使用される。

(3) 画面検索機能のサポート

ある定められた時点の画面をファイルに保存しておき、旧画面の検索が必要になったとき、オペレータ コマンドにより、ファイルに保存した旧画面を逐次再表示させることができる。画面の保存、再表示には、1画面分の読出し、書込み機能が使用される。

4.4 コンソール パネル機能

H-8094-31形コンソールディスプレイでは、けん盤部及び表示部オペレータ パネル上にコンソール パネルの機能をインテグレートして持たせており、プログラム ロード、スタート、ストップ及びシステム リセットなどのため、オペレータがその都度、処理装置の操作パネルまで行かなくてもよいようにしてある。また表示灯により、処理装置の電源状態、運転状態、エラー状態が監視できる。

OHW (Over Heat Warning) 状態が発生した場合は緊急電源断 (EPOFF) スイッチにより、システム全体の電源をオフにすることができる。

コンソール パネル機能は大規模なシステム、あるいはレイアウト上の関係で処理装置とコンソール ディスプレイが離れて設置される場合に便利である。

4.5 電源リモート制御機能

標準I/O インタフェースのほかに電源制御インタフェースを持ち、処理装置電源の投入/切断に従って、コンソールディスプレイの電源も自動的に、投入/切断されるようになっている。

4.6 ハード コピー(プリント)機能

オプションとしてハード コピー プリンタを接続できるようになっており、ロギング情報、コンソール情報、記録がとれる。プリンタのオン/オフは、けん盤部上の制御キーでマニュアルにできるほか、メッセージごとの制御をコマンドでできるようになっている。

5 信頼性

装置に要求される高い信頼性を実現するため、H-8094-31形コンソール ディスプレイでは、部品、実装、機能について、次のような点に注意が払われている。

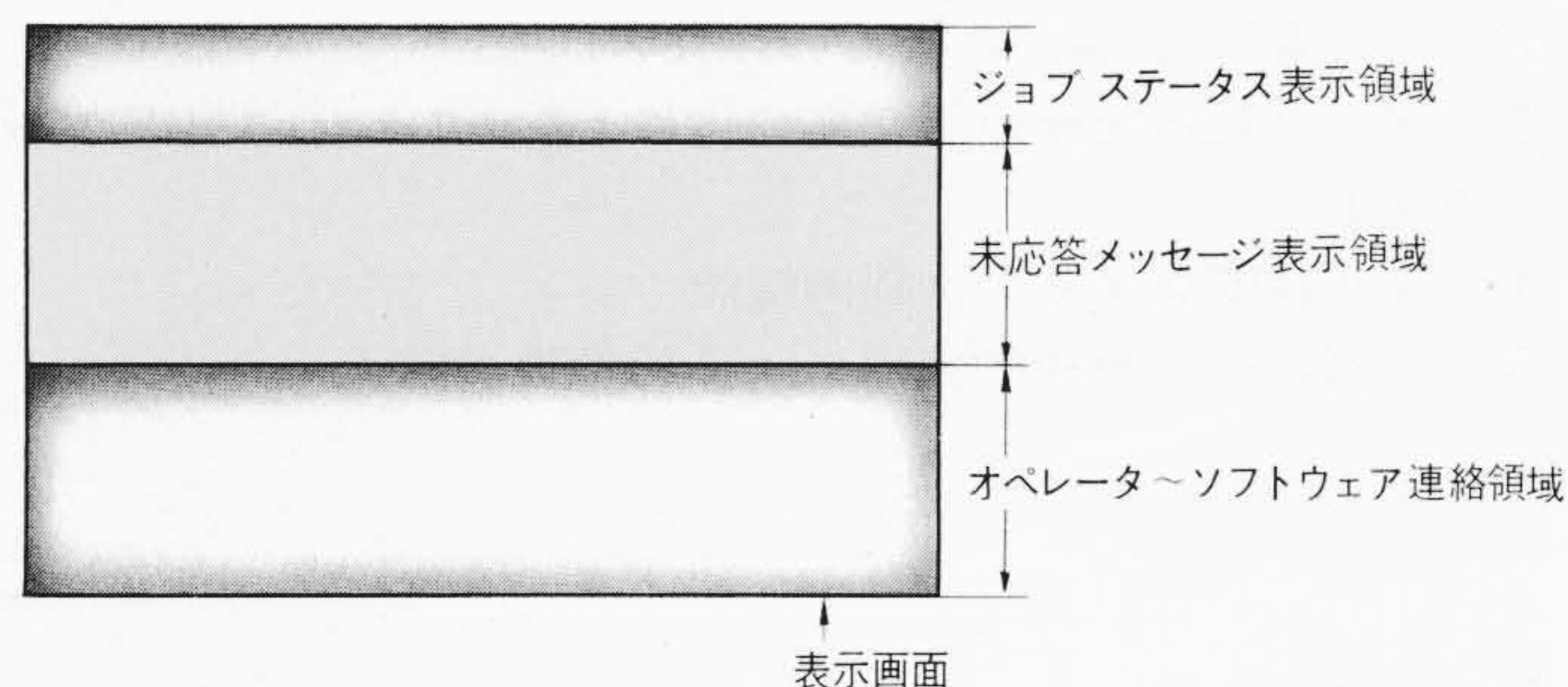


図7 画面分割制御 画面分割の一例を示す。

Fig. 7 An Example of Split Screen

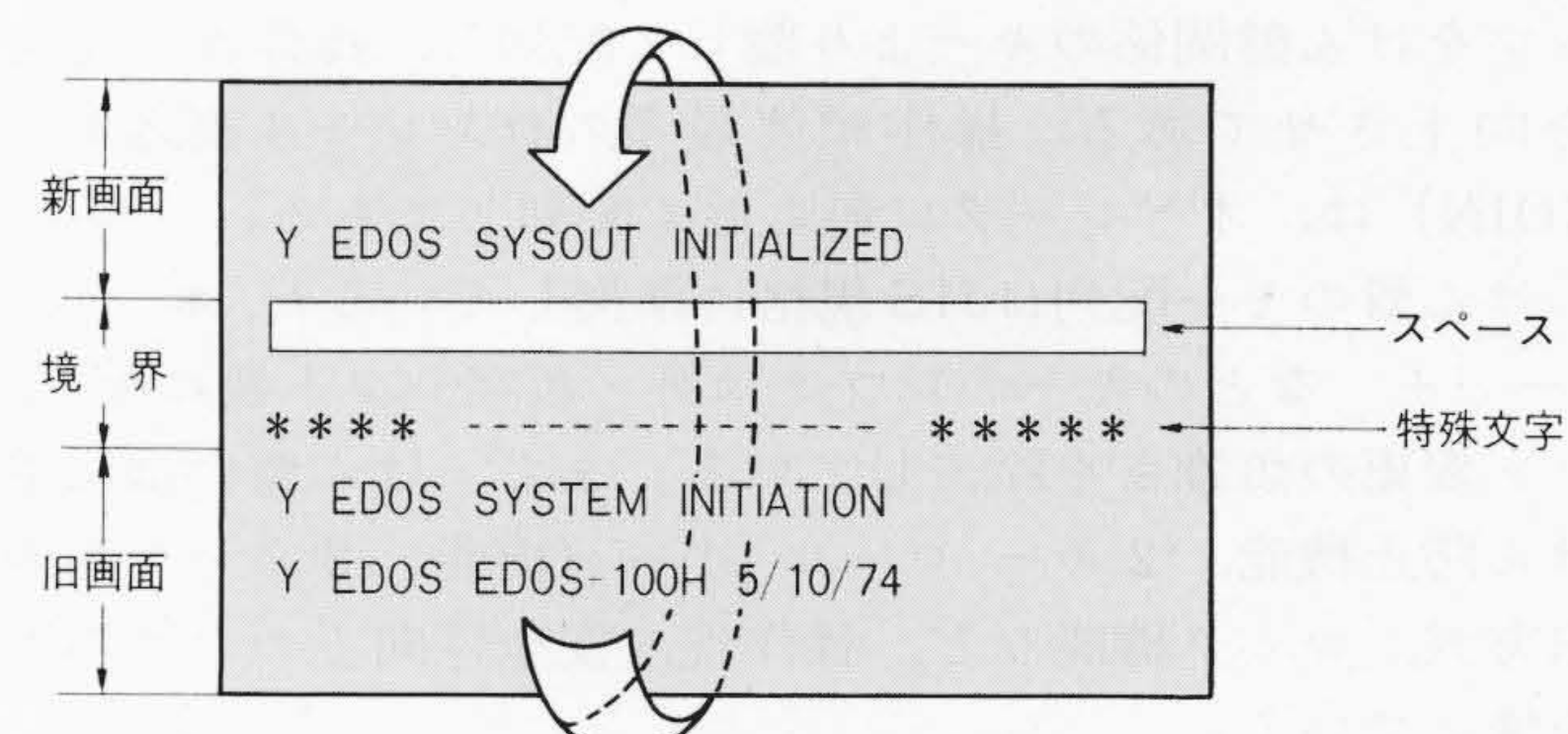


図8 回転式画面制御 回転式画面の一例を示す。

Fig. 8 An Example of Wraparound Screen

(1) 実績ある部品の採用

論理素子としては、HITAC 8000シリーズで十分信頼性が確認されているTTL (Transistor-Transistor Logic)を採用し、プリント基板については、従来の実績をもとに、価格的にも信頼性のうえからも改善されたものを使用した。表示部にはX線モニタなど工業用モニタとして十分なフィールド実績を持つモニタ テレビを採用した。

(2) 部品点数の低減

けん盤エンコーダ、文字発生器 (Character Generator)、表示メモリなどには、MOS LSIを採用し、部品点数を大幅に減少させた。これにより電源装置も小形化され、特に信頼度に影響の大きいパワー トランジスタの数も少なくなっている。

(3) 接触部品の徹底的排除

無接点キー ボードの採用、パッケージの大形化、接続コネクタを必要最低限にすることにより、接触部分を大幅に減少させた。特に1日数万回以上の打けんがなされるけん盤の無接点化は信頼性の向上に大きく役立っている。

(4) 静電気障害、誘導障害対策

フィールドにおける経験をもとにして、冬季における人体、パイプいすへの帯電に起因する静電気障害、卓上に置かれる電話機からの誘導障害を防止するための処理がとられている。

(5) 電源マージン・温度マージン

電源電圧、周波数の変動や周囲温度の変化に対して十分なマージンをもち安定した動作をするよう、電源回路、部品配置及び実装には注意が払われている。

(6) 命令の再試行

READ系コマンド/WRITE系コマンドにおけるデータ転送中にパリティ エラーが発見された場合、引き続いて同じコマンドが発行されれば、コンソール ディスプレイはカーソル位置を自動的にもどし、同じデータの読出し、書込みを行なうようになっている。本機能により、インターミットに発生するエラーの影響を排除し、稼働率を向上することができる。

6 操作性

コンソール ディスプレイの操作性は装置の機能と関連があり、画面分割制御、回転式画面制御などにより、操作性の向上は図られているが、そのほかに次のような項目についても考慮されている。

- (1) コンソール パネル機能を装置にインテグレートしてあり、システム操作性の向上を図っている。
- (2) コンソール パネルのキー ロック スイッチにより、スタート、ストップ、プログラム ロードなど、システムの運転に関係したキーをロックし、操作の安全性を図っている。
- (3) システムの運転に関連したキーには、倍の大きさのキー トップをけん盤関係のキーより離して配列し、操作性、安全性を向上させてある。操作頻度最多のコンソール 割込キー (COIN) は、オペレータに最も近く配列してある。
- (4) けん盤のキー配列はJIS規格に準拠しているが、*、・、-、+などのキーのシフトは英・数字シフト側に配し、シフト変更の煩雑さを除去している。また、けん盤には二重打けん防止機能、2キー ロール オーバ機能、2タッチ画面消去方式、ロック機能など、操作性、安全性向上のための機能を備えている。
- (5) けん盤による画面修正機能はこれを必要最低限にとどめ、キーが多いことによるオペレータの誤操作を防ぐよう、くふ

うしている。

- (6) キー タッチ力については、オペレータの疲労を最も少なくし、かつ操作しやすい値に設定している。
- (7) 表示画面は12inと1,000文字表示のため適当な画面サイズとし、表示文字のフリッカを少なくし、オペレータの目視疲労を少なくするよう緑色としている。
- (8) 表示文字フォントは7×9ドットのため表示文字に不自然さがなく、表示文字形は日本電信電話公社の標準パターンに従っているため見やすくなっている。
- (9) 電源のリモート制御機能により、電源投入/切断操作の煩雑さがなく、また、緊急電源断機能により、システムの電源断が迅速に行なわれる。

7 保守性

コンソール ディスプレイはシステムに直結して使用されるため、故障しないこと、エラーを起こさぬことが第一条件であるが、万一、障害が発生した場合には、迅速に修復されることも重要である。H-8094-31形コンソール ディスプレイでは次の点に留意され、保守性の向上が図られている。

- (1) 装置構成ブロックを完全に機能単位化し、故障発見を短時間で行なえるようにしてある。特にパッケージについては大形基板を使用し、論理機能ごとに分割し、かつ枚数を少なくしてある。
- (2) パッケージ構造を簡略化し、取付ねじを極力少なくすることにより、故障ブロックの取付け、取外しが短時間でできる。また、交換作業には特殊な工具を必要としない。
- (3) マニュアル テスタが用意されており、コンソール ディスプレイをシステムから切り離して動作の確認を行なうことができる。
- (4) HITAC 8350/8450/8700の各システムごとに診断プログラムが用意されており、システムに連動して、動作の確認を行なうことができる。

8 結 言

コンソール ディスプレイはその内部動作をほとんど電子的に扱うことができるため、高い信頼性が得られ、またソフトウェアが要求する多くの機能を満たすようにできるので電子計算機システムへの必要度はますます高まるものと思われる。

しかしながら、コンソール タイプライタのほうがより適している場合もあるので、システム設計に当たっては、システムの規模、用途、価格などの面から十分検討されなければならない。コンソール ディスプレイの機能と信頼性を更にいっそう向上させるため、新しく開発される装置に対しては次のような点が考慮されなければならない。

- (1) 画面サイズ、容量の大形化による、より高度な画面制御機能のサポート
- (2) ライト ペン採用による操作性の向上
- (3) データ転送速度のより高速化によるシステム スループットの向上
- (4) より高度なプリンタ制御機能
- (5) LSI部品の積極的使用による信頼性の向上

参考文献

- (1) 関、恒川、酒井 「HITAC 8350/8450 電子計算機システムの設計思想」 日立評論 56, 251 (昭49-3)