

カラー ディスプレイを使用した システム コンソールの開発

Development of System Console with Color Display

大規模電子計算機センターでは、計算業務の多様化と処理量増加に伴って、センターシステムの設置が複数化しているのが現状である。最近では、更に自動運転化によるオペレーション管理の合理化、監視システムの拡充による運用効率の向上など経営の効率化を図るすう勢にある。

このような背景から、特に複数システム全体を効率的に運転、制御、監視するとともに、装置の増設、変更などに即応できる拡張性が大きく、操作の少ないシステムコンソールが望まれていた。

日立製作所は、この要求に応ずるため、従来のスイッチ パネル オペレーション方式から、新しくカラー ディスプレイ オペレーション方式を採用したプログラム制御処理形式のシステムコンソールを完成した。

朝倉俊彦* Asakura Toshihiko

宮嶋宏二* Miyajima Kôji

1 緒 言

日立製作所における事務用計算機のシステムコンソール^{*1)}の製造と販売は、昭和38年HITAC 3030を総括制御した日本国有鉄道向けシステムコンソールに始まる約14年の歴史がある。この間、主なユーザー用途別には日本国有鉄道向け仕様^{1),2)}、日本電信電話公社向け仕様³⁾及び銀行証券業界向け仕様を基盤として発展・拡充し、数多くの製品を製造、販売してその有用性と信頼性をユーザー現場から得ている⁴⁾。

システムコンソールは、運用面からみると複合計算機システムにおいて各装置の構成制御、電源制御、システム状態の監視を、操作卓のスイッチ パネルから操作員によって集中制御するのが主な役目である。

図1はその利用形態を図示化したものである。

しかし、最近の民需ユーザーの計算機設置環境は、計算業務の多様化と処理量増加に伴い、導入システムの多系列化、装置の変更・改廃が増加しており、導入時のシステムコンソールでこれらの変化を吸収し対処していくためには、より高い拡張性と柔軟性が必要になってきている。

これに伴い、システムコンソールは新しい二つの動きが生じている。一つは、従来形のスイッチ パネル オペレーション方式^{*2)}の延長上で、拡張性と小形化を図るもの、他の一つは、拡張性とセンター設備の自動化を重視し、操作員の負担を軽減して円滑な運用監視を期待するものである。

後者の要請に答えるものとして、最近カラー ディスプレイ オペレーション方式のシステムコンソールを開発した。すなわち、操作表示部としてカラー ディスプレイを、制御部とし

てミニ コンピュータを使用し、専用ソフトウェアにより、柔軟な拡張性と、操作の簡易化を強化するなど、ざん新な思想を採り入れた新しい指向のシステムコンソールである。

図2にHITAC電子計算機におけるシステムコンソールの変遷を示す。

本稿は、特にカラー ディスプレイ オペレーション方式^{*3)}のシステムコンソールの構成と運用形態を中心にその概要を紹介する。

2 システム コンソールの概要

2.1 特長と仕様

表1にカラー ディスプレイ オペレーション方式のシステムコンソールの仕様を示し、その諸特長を次に述べる。

(1) 機能仕様に関する特長

(a) 従来製品に比べ、制御台数の増加を図り更に拡張性、操作性及び安全性を考慮した三つの構成装置から成る、カラー ディスプレイ オペレーション方式の新システムコンソールである。

(b) 操作性の簡易化を図る高度なプログラム制御処理機能を持っている。

(2) 拡張性に関する特長

(a) 運用システムのシステム台数変更、構成装置の変更が、プログラムの入替えと必要な制御部を追加することにより可能である。

*1) システム コンソール

複数の電子計算機において、装置の構成制御、運転状態などを集中制御管理し、機械装置の効率向上を図る装置。

*2) スイッチ パネル オペレーション方式

システムコンソールの操作方式の一つ。操作卓のキー、スイッチ及び表示ランプから制御指令と運転状態を取得する。

*3) カラー ディスプレイ オペレーション方式

システムコンソールの操作方式の一つ。キーボード、カラー ディスプレイから制御指令と運転状態を取得する。

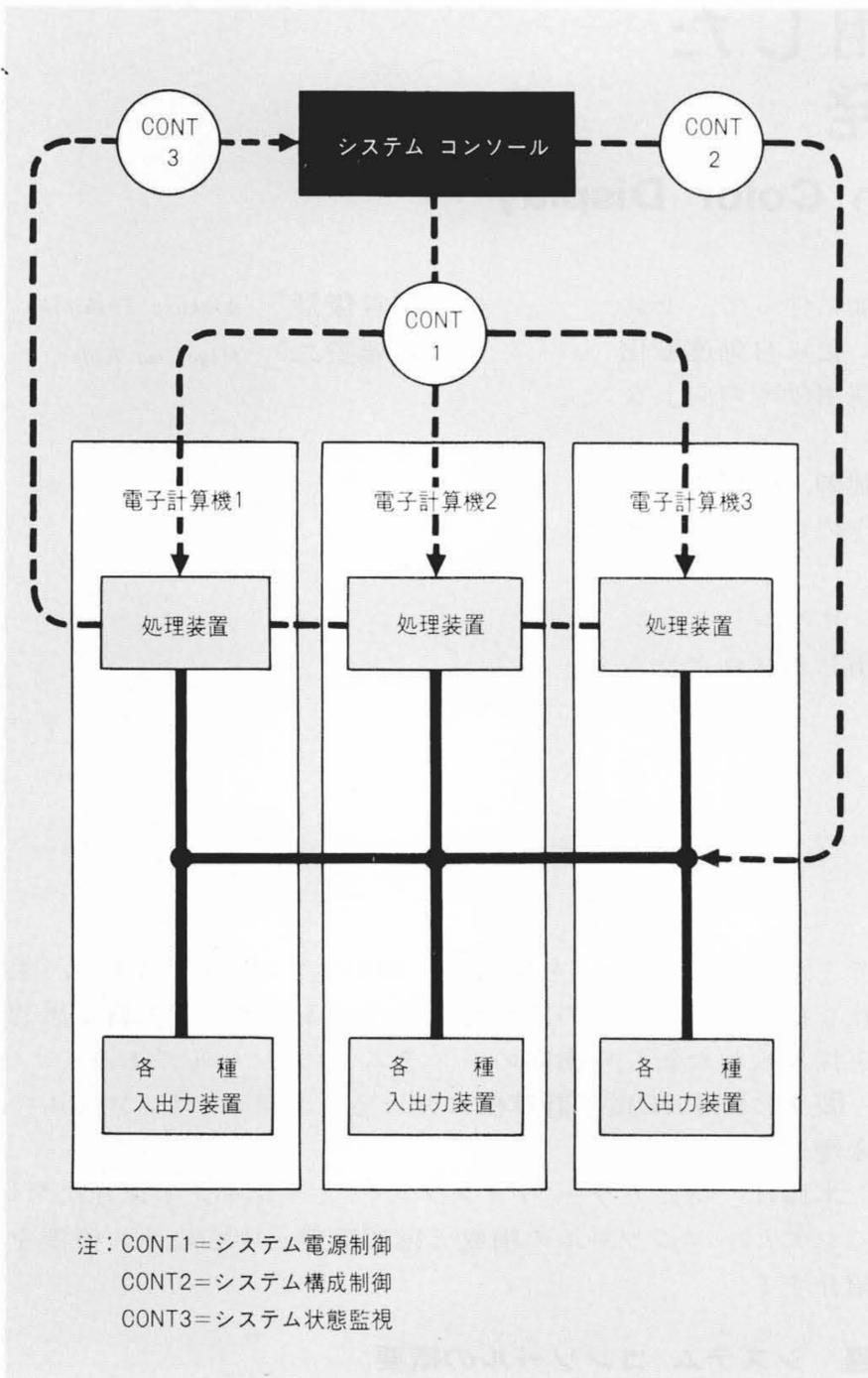


図1 システム コンソールの利用形態 標準タイプの利用形態を示す。

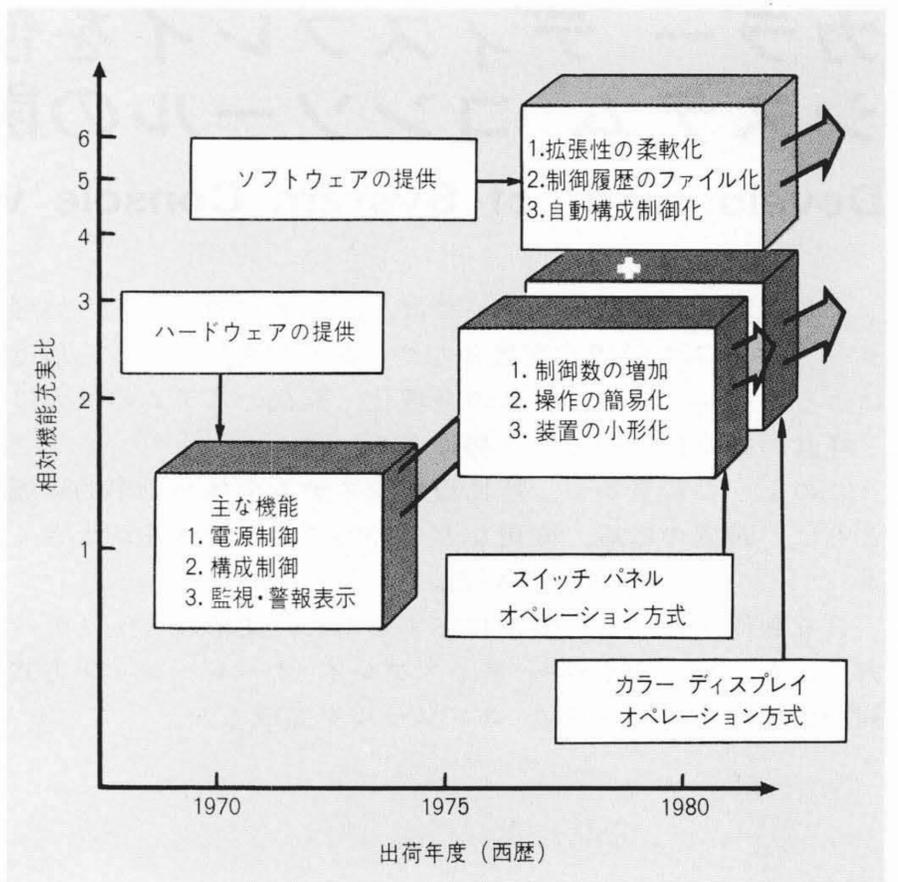


図2 システム コンソールの変遷 拡張性の柔軟化に関して、制御処理装置が導入されてきた。

(b) 電源設備、空調設備、ビル防災設備など、付帯設備との連係動作が、個別の制御部を追加することにより可能である。

(3) 操作性に関する特長

(a) 運用中の操作が、操作員と対話形式で、かつすべて操作卓のカラー ディスプレイ表示と、キーボード又はライトペン操作により可能である。

(b) 汎用形の文字表示端末装置の要領で、操作が可能のため、特殊装置という操作性の負担を軽減している。

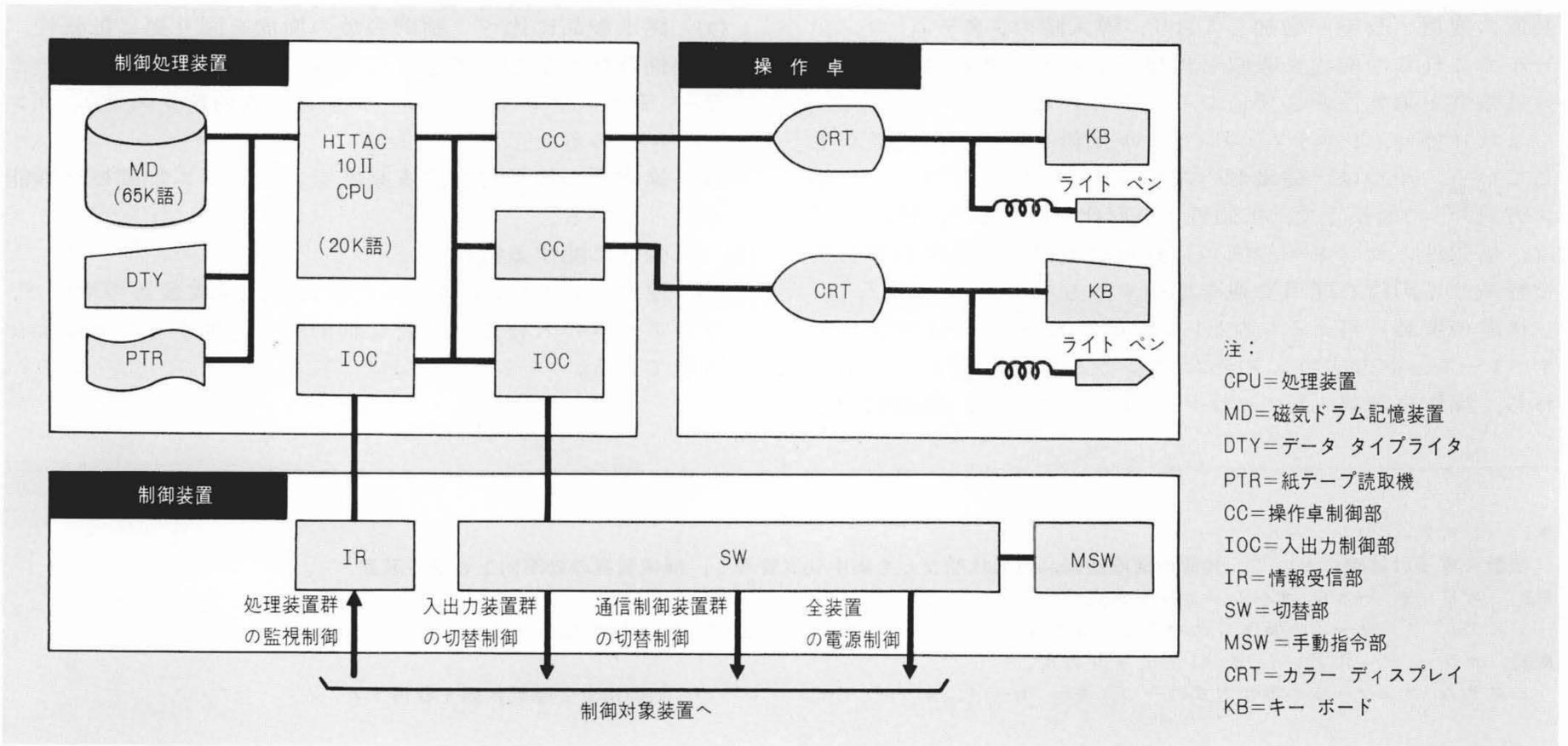


図3 ハードウェア構成 カラー ディスプレイ オペレーション方式のシステム コンソールの構成と制御対象を示す。

(4) デザイン構造に関する特長

- (a) 操作卓は、操作員になじみやすく、かつ計算機室全体のふんい気を和らげるデザイン思想を採り入れ、日立製作所デザイン研究所の設計による。
- (b) 操作卓以外の附属装置は、計算機室内での作業環境を大きくできるようにするため、後方に設置できる設計構造である。

(5) 安全性に関する特長

- (a) 操作卓のカラー ディスプレイは、二重系であって通常一つを主制御用として、他方は制御状態の監視表示用として用いる。障害時は随時予備機として切替使用ができる指令系統である。
- (b) システム コンソール自身の障害に対しては、手動指令部から手動で構成制御ができるので、運用システム系全面停止の防止ができる。
- (c) 耐震対策を配慮した設計である。

2.2 ハードウェア構成

図3にカラー ディスプレイ オペレーション方式のシステム コンソールのハードウェア構成を示す。本装置は、操作員が対話形式でキーボード、又はライトペンとカラー ディスプレイから接して、運用システム系の装置をHITAC10IIシステムのプログラム制御下で処理する方式である⁵⁾(特開昭51-90531, 51-112244, 51-112245)。

本装置は、制御処理装置、制御装置、操作卓から構成されている。

(1) 制御処理装置

制御処理装置は、6種類の装置から構成されデータタイプライタ、紙テープ読取機を除いて一つの装置に実装されている。

処理装置は、HITAC10II処理装置を母体にして必要なプログラムを磁気ドラム記憶装置から読み出し、操作卓又は制御装置間のデータの授受を制御する。メモリ容量は標準タイプの機能仕様に対して20K語を備え、プログラム常駐区画とプログラム動作区画用に使う。

磁気ドラム記憶装置は、プログラム及び制御動作に必要なデータが格納されている。ドラム容量は、65K語でプログラム常駐区画、データ常駐区画及び将来の拡張用区画を配慮した容量である。

操作卓制御部は、操作卓と通信回線インタフェース^{*4)}で接続され、処理装置内のプログラムに従って4,800ビット/秒の通信速度でデータの授受を行なう。

入出力制御部は、制御処理装置と制御装置間を接続するためのもので、処理装置内のプログラムデータをリレー信号に変換し、制御装置との間で入出力データの授受を行なう。

紙テープ読取機及びデータタイプライタは、初期プログラム読み込みやシステム運転履歴データの出力用として処理装置に附属する。

(2) 制御装置

制御装置は、3種類の装置から構成され一つの装置に実装されている。

情報受信部は、運用中の各処理装置からシステムデータを受信し、解読して制御処理装置に送る。結果は操作卓で監視情報として表示警告する。

手動指令部は、制御処理装置からのプログラム制御が不能になったときの予備装置として用意され、運用システムの全面停止を回避する。

切替部は、制御対象となる外部装置系への接続を制御処理装置側、又は手動指令部側へ切り替えるスイッチ群である。

表1 システム コンソール概略仕様 カラー ディスプレイ オペレーション方式のシステム コンソール概略仕様を示す。

項 目	仕 様	
表示方式	表示形式	キャラクタ ディスプレイ, 20インチ高分解能カラー ブラウン管
	表示色	赤, 緑, 白の3色(けい光体原色)
	走査	電磁偏向スキップ スキャン
	文字数	80字/行×24行/画面=1,920字/画面
	文字種類	標準英数字仮名記号128種, 特殊パターン12種
入力方式	文字構成	7(横)×9(縦)ドット, 約3.3mm×5.1mm表示面積
	入力形式	キーボード, ライトペン
制御処理方式	キーボード	JIS C6233に準拠したキー配列の標準キーボード
	制御形式	システム コンソール専用・管理プログラム
	処理装置	HITAC 10II処理装置(20K語)
電源制御機能	外部記憶	磁気ドラム記憶装置(65K語)
	制御対象	1~3システムの電源投入と切断
構成制御機能	制御台数	最高40台/システム
	制御対象	1~3システムの通常接続, 一斉切替, 個別切替, 手動切替制御
監視表示機能	制御台数	最高30台/システム
	表示対象	システム構成状態, 電源制御状態, システム運転状態, 操作員入力情報, 警報情報
動作条件	表示画面区画	4区画, 構成情報, 監視情報, 操作情報, 送信マークの各区画
	環境	16~32°C, 20~80%
	電源	100V±10%, 1φ, 50/60Hz±1Hz

通常は前者に接続されている。

(3) 操作卓

監視表示するカラー ディスプレイと入力指令を行なうキーボード及びライトペンから構成されている。

操作性を重視した操作卓の外観を図4に示す。

2.3 プログラム構成

図5にプログラム構成を示す。本装置のプログラムは、基本処理制御機能を果たす専用の管理プログラム、運用システム系を総括制御する応用処理プログラム、操作卓の入出力データを通信回線インタフェースで制御する操作卓制御プログラム及びそれらの連絡機能を果たす通信管理プログラムとで構成され、標準タイプの機能仕様で約15,000ステップ(機械語が1命令を実行する単位)の容量である。

管理プログラムは、磁気ドラム記憶装置をプログラム収容装置とし、実時間処理で操作卓や制御対象装置群を制御する。主に割込解析処理、入出力制御処理、時間監視制御処理及び通信制御処理を行ない、制御処理装置において操作卓や制御装置のプログラム管理を行なう。

応用処理プログラムは、応用例ごとにユーザー仕様により決まる独自のプログラムである。通信管理プログラムからの回線起動処理の結果、入力指令の解析を行ない応用処理プロ

*4) 通信回線インタフェース

JIS C6361に定める電氣的, 機械的特性の境界面。

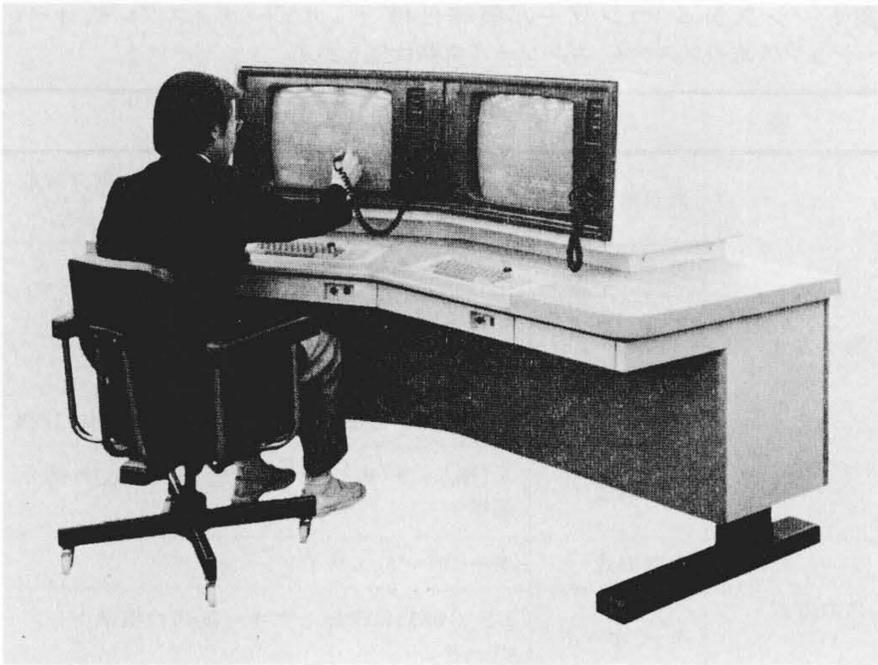


図4 システム コンソールの操作卓 ライト ペンを操作して、システムの機器構成を計画指令しているところを示す。

プログラムの各種により電源制御、構成制御、画面データの作成などを実行する。

操作卓制御プログラムは、通信管理プログラムからの制御指令に従い操作卓とのデータの授受を行なう。

通信管理プログラムは、二組み以上の操作卓制御プログラムと応用処理プログラム間の連絡機能として通信管理を行なう。

3 運用形態

本装置は、複合計算機システムの中核機能として装置群を効果的に運用管理するもので、その運用形態例の幾つかを紹介する。

図6に表示画面の構成を示す。

3.1 電源制御

電源制御は、その自動化により確実な立上りと作業準備時

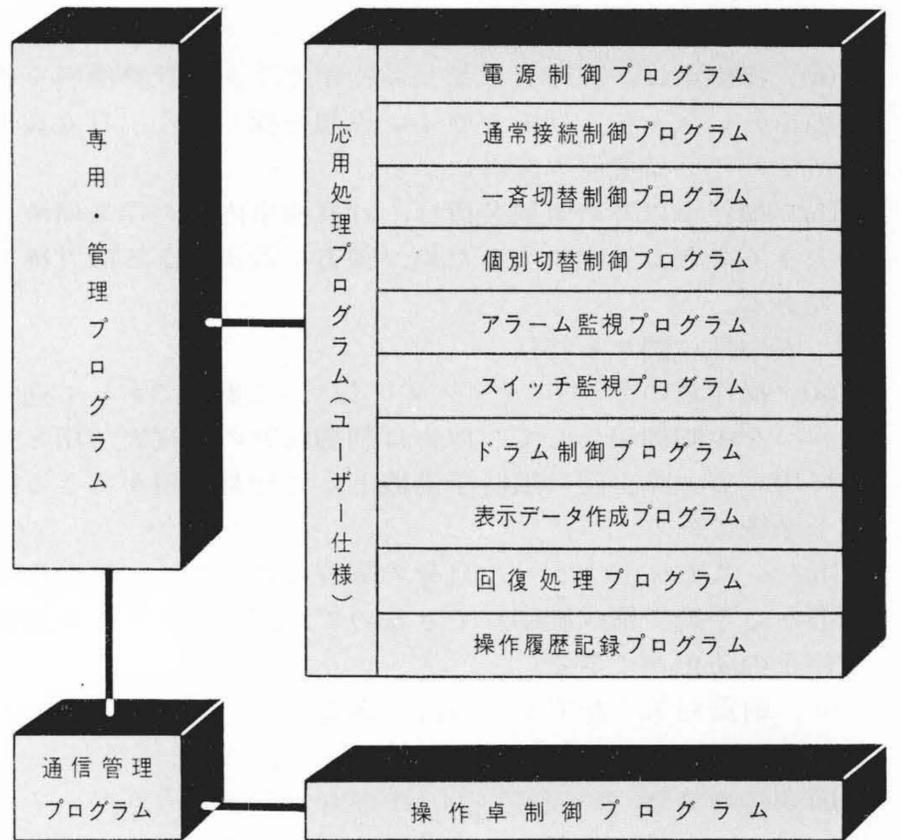


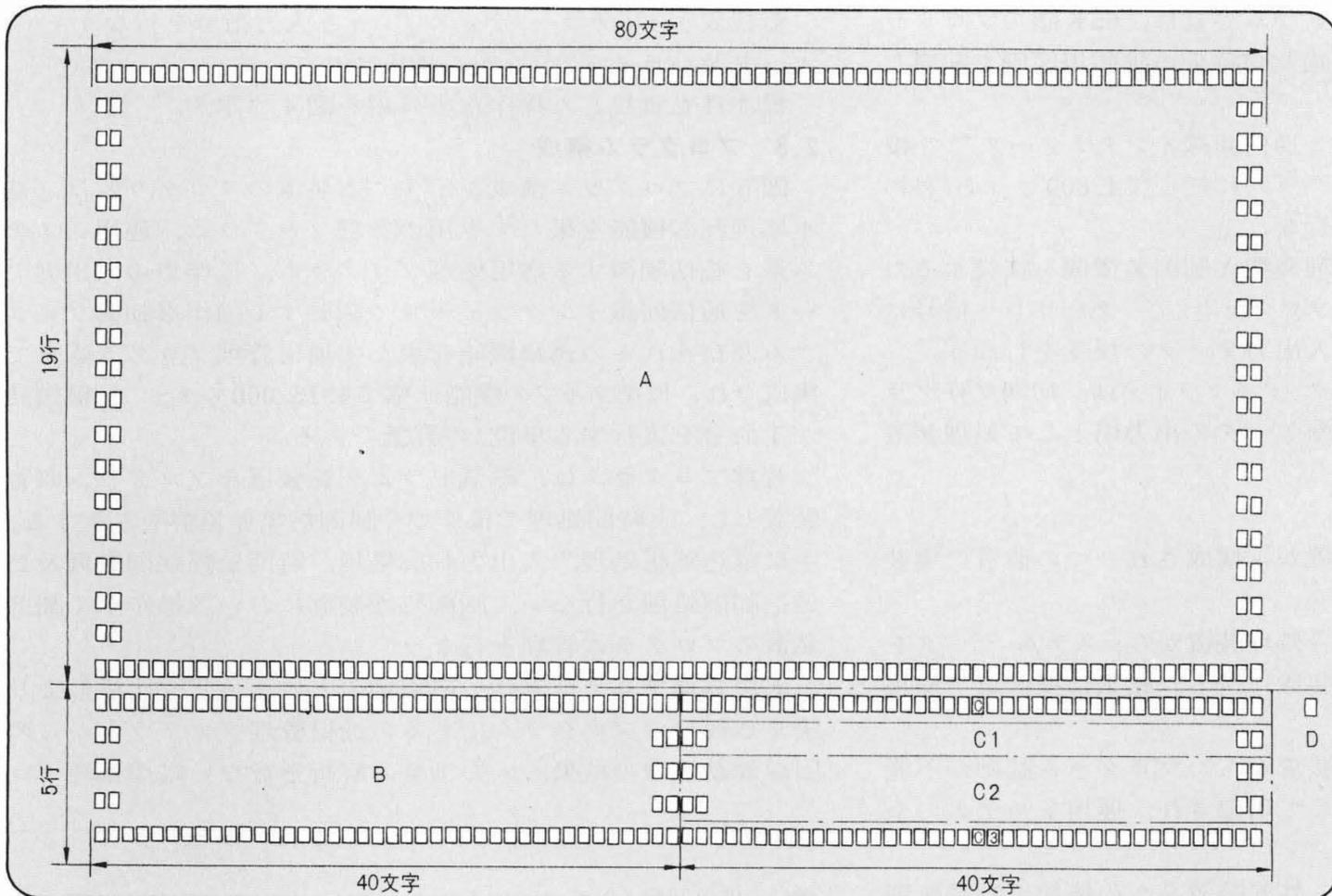
図5 プログラム構成 カラーディスプレイ方式のシステム コンソールのプログラム構成を示す。応用処理プログラムの構成は、ユーザー仕様により柔軟性を持つ。

間の短縮に効果がある。操作は、操作卓からのキーボード指令とライトペン指令があり、ここではライトペンによる扱いについて紹介する。

(1) 全系の装置電源の自動投入

図7に電源制御画面の例を示す。

第一の操作は、キーボードの画面選択キーから電源制御画面を表示させる。第二の操作は、ライトペンで画面上“TOTAL”欄の“?ON”の?マークと送信マークをタッチ操作する。2回の簡単な操作によって、全系の装置電源が自動投入できる。電源制御が完了すると、操作及び構成情報表示区画に正常終



注:

1. A=構成情報表示区画
80字×19行=1,520字
- B=監視情報表示区画
40字×5行=200字
- C=操作情報表示区画
C1~C3に細分割、C=見出し40字
C1=キーボード入力表示 40字
C2=応答メッセージ表示 80字
C3=本装置状態表示 40字
- D=送信マーク表示区画 1字
2. □印は1文字当たりの表示面積を意味する。
3. 行において左右□印の間は図示を略す。

図6 表示画面の構成 三つの表示区画と送信マーク表示区画に分割されている。

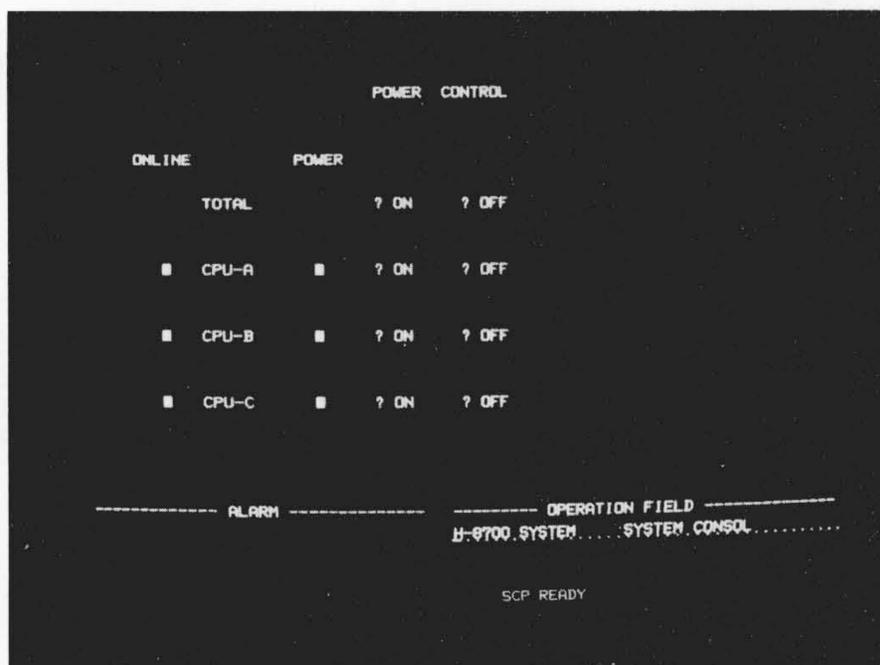


図7 電源制御の表示画面例 ?マークは操作員にライト ペンから入力指令をすることを勧誘している。

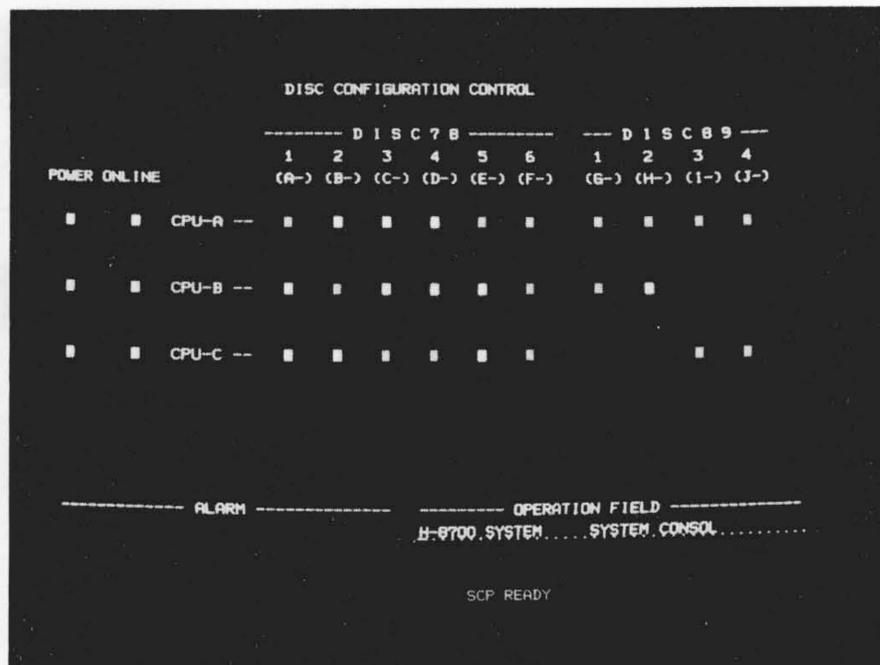


図9 個別切替制御の表示画面例 CPU系(横軸)とDISC系(縦軸)の交点が緑色表示されると、系の接続が完了したことを示す。

了メッセージと、その投入状態を「□マーク」で緑色表示する。

(2) 全系の装置電源の自動切断

第一の操作は、(1)と同じくキーボードから電源制御画面を表示させる。第二の操作は、ライトペンで画面上“TOTAL”欄の“? OFF”の?マークと送信マークをタッチ操作する。以上で全系の装置電源が自動切断できる。電源制御が完了すると、操作及び構成情報表示区画に正常終了メッセージと、その切断状態を「□マーク」で白色表示する。

(3) 個別系の装置電源の自動投入と切断

前記(1)、(2)の要領で、電源制御画面の個別系?マークを指定することにより、装置電源の自動投入又は切断ができる。

3.2 構成制御

通常接続、一斉切替、手動切替の各種類があり、その内容はユーザー仕様によって決まる。本装置から構成制御を指令することにより確実に迅速な接続保証ができ、運転操作作業の能率向上が期待できる。

(1) 通常接続

通常接続は、全システム系装置構成の接続作業と状態確認を自動化したものである。操作は、操作卓のキーボードから

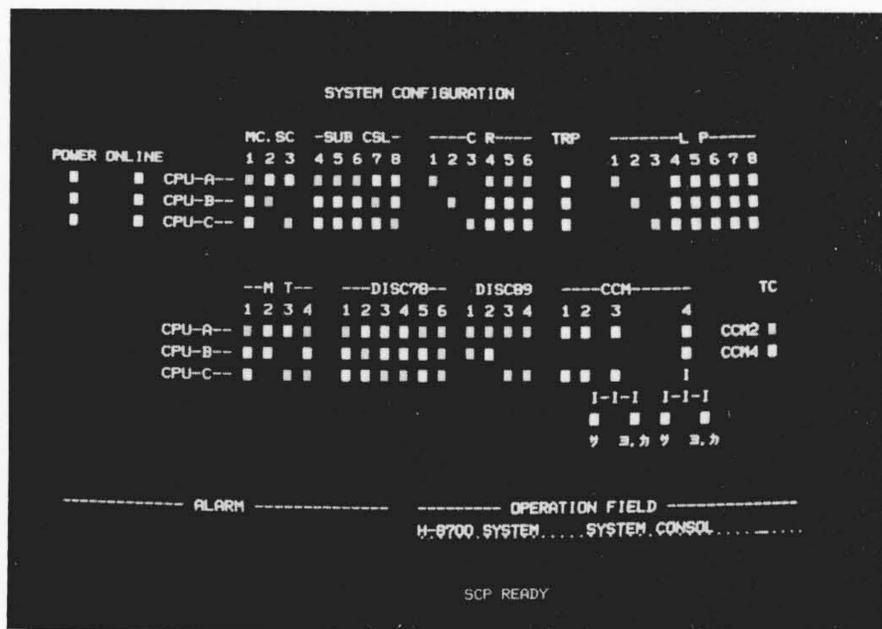


図8 通常接続制御の表示画面例 電源の投入完了、オンラインCPUの指定完了、及び機器の通常接続完了の各状態を緑色表示で判別しやすくしている。

通常接続指令メッセージの指令入力で開始する。制御処理装置は、直ちに制御装置を介して自動的に構成制御を実行し、接続が完了すると、操作及び構成情報表示区画に正常終了メッセージと、その接続状態を「□マーク」で緑色表示する。図8に通常接続制御の表示画面例を示す。

(2) 一斉切替

一斉切替は、自系システムの処理装置を他系システムの処理装置と入れ替わる一斉切替作業及び確認を自動化したものである。操作は、例えばオンラインシステム用処理装置Aをオフラインシステム兼予備機用処理装置Bと一斉切替する場合などで、キーボードから一斉切替指令メッセージの入力で開始する。指令入力後、両システム間で一斉切替が自動的に実行され、接続が完了すると操作及び構成情報表示区画に正常終了メッセージと、その接続状態を「□マーク」で緑色表示する。

(3) 個別切替

個別切替は、各システム系間でコンソールディスプレイ、カード読取機、ラインプリンタ、磁気テープ装置、磁気ディスク装置など、入出力装置群を単独に切替接続する作業と確認を自動化したものである。操作は、キーボードから切り替えたい入出力装置別に個別切替制御画面を表示させる。次に、ライトペンで切替したい入出力装置を指定することにより、自動的に切替接続が実行され、接続完了メッセージと緑色「□マーク」で表示する。

図9に個別切替制御の表示画面例を示す。

(4) 手動切替

手動切替は、システムコンソール障害によって構成制御が不可能となったとき、有効な機能である。制御装置に実装の手動指令部から、ロータリースイッチで全システム系装置の構成制御を実行し、運用業務続行を可能にするものである。

3.3 監視表示

システム系の監視結果は、すべて操作卓カラーディスプレイ上の操作情報表示区画と監視情報表示区画に表示されて、警告をブザーで知らせる。

表2に監視警報の代表的内容例を示す。

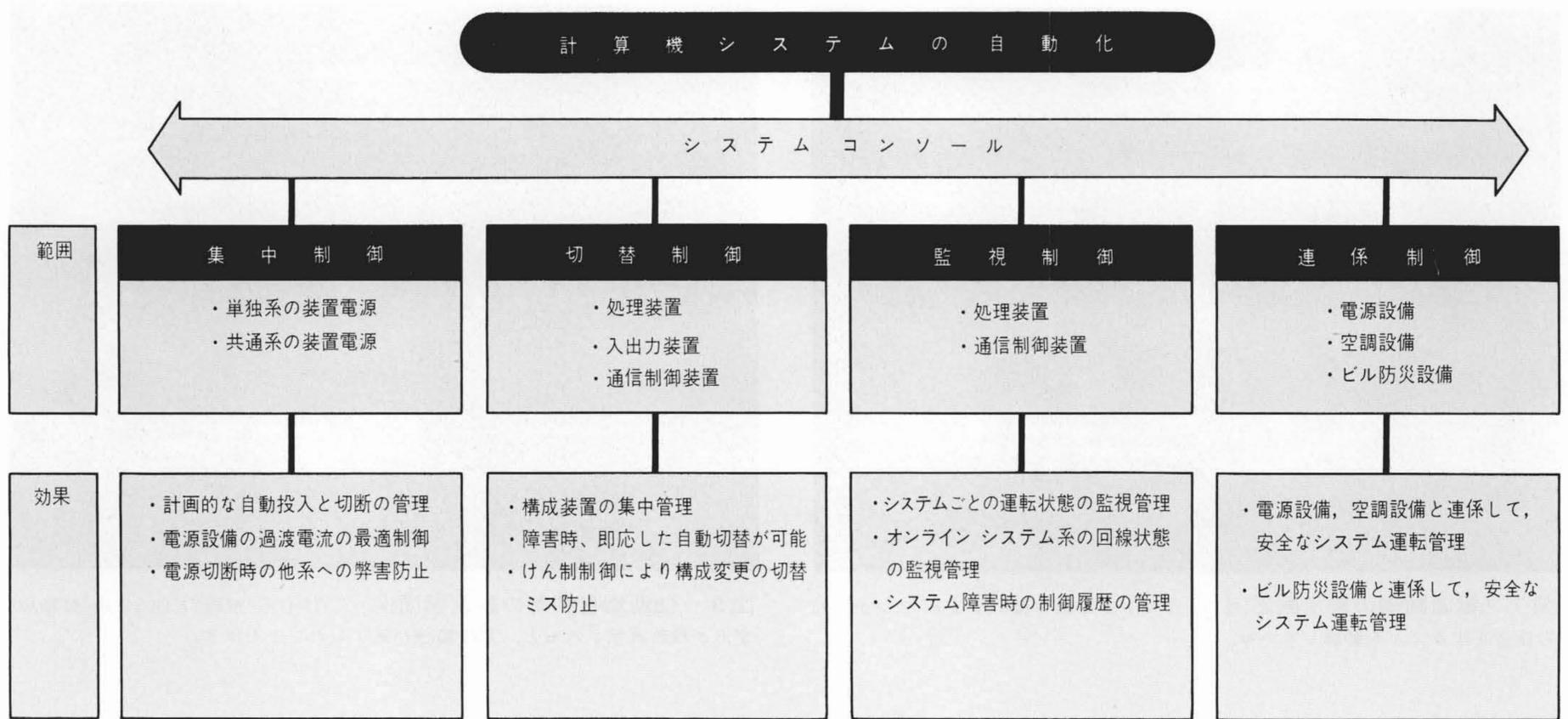


図10 システム コンソールによる自動化 電子計算機システムの自動化に、システム コンソールが寄与する範囲と効果を示す。

表2 監視警報の内容例 システム障害監視の表示メッセージ例を示す。()内に発生したシステム系のNo.が表示される。

監視情報表示メッセージ	意味	表示色
LINE ERROR ()	回線障害	赤
M/T SWAP ()	磁気テープ(M/T)を交換せよ	赤
CD COIN ()	コンソール装置の割込み終了しない	赤
OPR ALARM ()	操作員の操作ミス	赤
SYSTEM ERR ()	システム運転が不可能エラー	赤
I/O ERR ()	入出力装置エラー	赤
PROG ERR ()	プログラムエラー	赤
CD DOWN ()	コンソール装置エラー	赤
IOC FAULT ()	システム コンソールIOC部に障害発生	赤
SW FAULT ()	システム コンソールSW部に障害発生	赤
IR FAULT ()	システム コンソールIR部に障害発生	赤

注：IOC=入出力制御 SW=切替 IR=情報受信

4 システム コンソールの今後の動向

4.1 今後の動向

システム コンソールに対して、拡張性と操作性の大幅な向上を要求するニーズは、今後ますます増大していくものと思われる。これに対処するため、ハードウェアとしては、図形表示機能の充実と、マイクロコンピュータの採用などによる低価格化が、今後の課題となろう。また機能面では、システム全体の障害検知と自動回復機能、システム コンソール運転操作の履歴記録機能などの検討が課題になろう。

一方、従来形のスイッチ パネル オペレーション方式のシステム コンソールは、小形のスイッチ及び新表示素子の採用による装置の小形化が、今後とも進められよう。

4.2 自動化

将来の応用面では、高度な面で入出力装置の監視と入出力装置に付帯する自動装てん設備との役割分担、ビル監視設備

との関係分担及び自動構成制御技術などの研究が進展していくものと思われる。すなわち、規模の拡大化と高度化する計算機システムに対し、平均的で調和のとれた運用管理技術の向上がユーザーにとって重要な課題の一つになろう。計算機システムや計算機室の自動化の研究が進歩しつつある傾向は、その一つの表われであろう。

図10にシステム コンソールが自動化に寄与する範囲と効果を示す。

5 結 言

以上、最近のシステム コンソールとしてカラー ディスプレイ オペレーション方式のシステム コンソール開発について、装置の構成、仕様と運用形態を中心にその概要を紹介した。

今後も、計算機センターの主要課題の一つであるハードウェア、ソフトウェア、計算機の運転などの運用管理の効率向上に貢献できるよう努力を続けていく考えであり、広くいっそうの助言を願いたい。

終わりに、本装置の開発に際し種々御指導、御助力をいただいた関係各位に対し、深く感謝の意を表わす次第である。

参考文献

- 1) 穂坂, 大野, 谷:「MARS-101座席予約の実時間処理方式の基本構想」, 日立評論, 46, 1025(昭39-6)
システム コンソールの前身である制御卓開発過程の論文である。
- 2) 林, 細野ほか:「国鉄座席予約システムMARS105の信頼性設計」, 日立評論, 56, 387 (昭49-4)
最新のMARS向けシステム コンソールの役割と機能について述べている。
- 3) 大西, 村島ほか:「DIPS-1システムの監視と制御」, 電気通信研究所研究実用化報告, 2, 1929 (1972-10)
- 4) 高木ほか:「信頼性管理ガイドブック」, p. 377 日科技連出版社 (1975-8)
- 5) 西牧, 山田ほか:「HITAC10IIシステム(処理装置)」, 日立評論, 55, 337 (昭48-4)