

朝日新聞社築地新社屋向け

新聞製作工程管理システム

Process Control System for Newspaper Production

近年、新聞業界では、紙面製作のスピードアップ及び作業環境改善を目的として、コンピュータをはじめとする各種自動化設備機器の導入が活発化してきている。

今回、紙面製作から印刷発送までの新聞製作全工程自動化機器を有機的に結合した、日立制御用計算機HIDIC 80-Eによる新聞製作工程管理システムを完成し、朝日新聞東京本社(築地)に導入した。

本論文では、特に新聞発行という社会公共性を重視し、ハードウェア及びソフトウェアの高信頼性確保、計算機96台から成る大規模ネットワークシステム、ITV93台による広域表示系及びデータ入力端末に関する機能の概要について述べる。

林 常蔵* Tsunezou Hayashi
 佐久間 智** Satoshi Sakuma
 藤岡 誠一** Seiichi Fujioka
 五十嵐敏文*** Toshifumi Igarashi
 武留井隆夫**** Takao Murui

1 緒 言

近年、新聞各社では、読者サービスのための発行紙の細分化、多様化に伴う新聞製作工数の増大、及び人件費の高騰に対処するため、省人化・自動化を目的とした新聞製作設備の導入が活発化している。朝日新聞社では、従来から紙面製作の省人化・印刷・発送の自動化に取り組んできたが、昭和55年9月の築地新社屋移転を契機に、世界で初めて紙面製作から印刷・発送までの新聞製作全工程にわたるオンラインコンピュータネットワークシステムによる新聞製作工程管理システムの導入を行なった。

新聞製作は他の一般製造業種と比べて、

- (1) 製作の中心である印刷が極めて短時間内で行なわれ、かつ在庫を持たないこと(短時間集中生産)。
- (2) 商品価値を決定するニュースソースなどの緊急情報が瞬

時に全工程に伝わり、それらが確実に反映されること。
 (3) 公共社会を対象としたシステムであり、新聞製作時の機器の故障などによる発行停止は許されないこと。
 などの特異性があり、システムを構築するに当たり、特に高信頼性・高応答性・拡張性を最重点検討項目とした。

2 新聞製作工程管理システム

2.1 新聞製作の流れ

新聞1ページは図1に示すように、ページや発行日などを表わす紙面情報、小説や碁などの記事内容を表わす記事情報及び広告地域を表わす広告情報の3情報から構成される。

朝日新聞東京本社では、通常1日に、このページの組合せの異なる新聞を朝刊5種、夕刊3種、合わせて約650万部発行しており、その印刷所要時間は1種につき20~90分と短い。この新聞製作工程は大別すると、図2に示すように4工程から成っており、各工程の主な作業は次のとおりである。

(1) 組み版工程

記事、写真、広告などを紙面編集システム(NELSON)*に接続されている端末から入力し、新聞1ページに組み上げる工程で、1日約200ページの紙面が製作される。組み込まれた紙面は、高解像度ファクシミリ受信機によって新聞1ページ大のネガフィルムに変換され、次工程へ出力される。

(2) 刷版工程

本工程では次工程である印刷工程のオフセット輪転機のインク量調節のため、フィルムの濃淡測定後、写真焼き付けの原理で印刷するのに必要な刷版と呼ばれるアルミ板を製作し、該当輪転機へ搬送する。

(3) 印刷工程

搬送された刷版をオフセット輪転機に取り付け、インク量の調整後、毎時約80万部の速度で注文部数の新聞を印刷する。

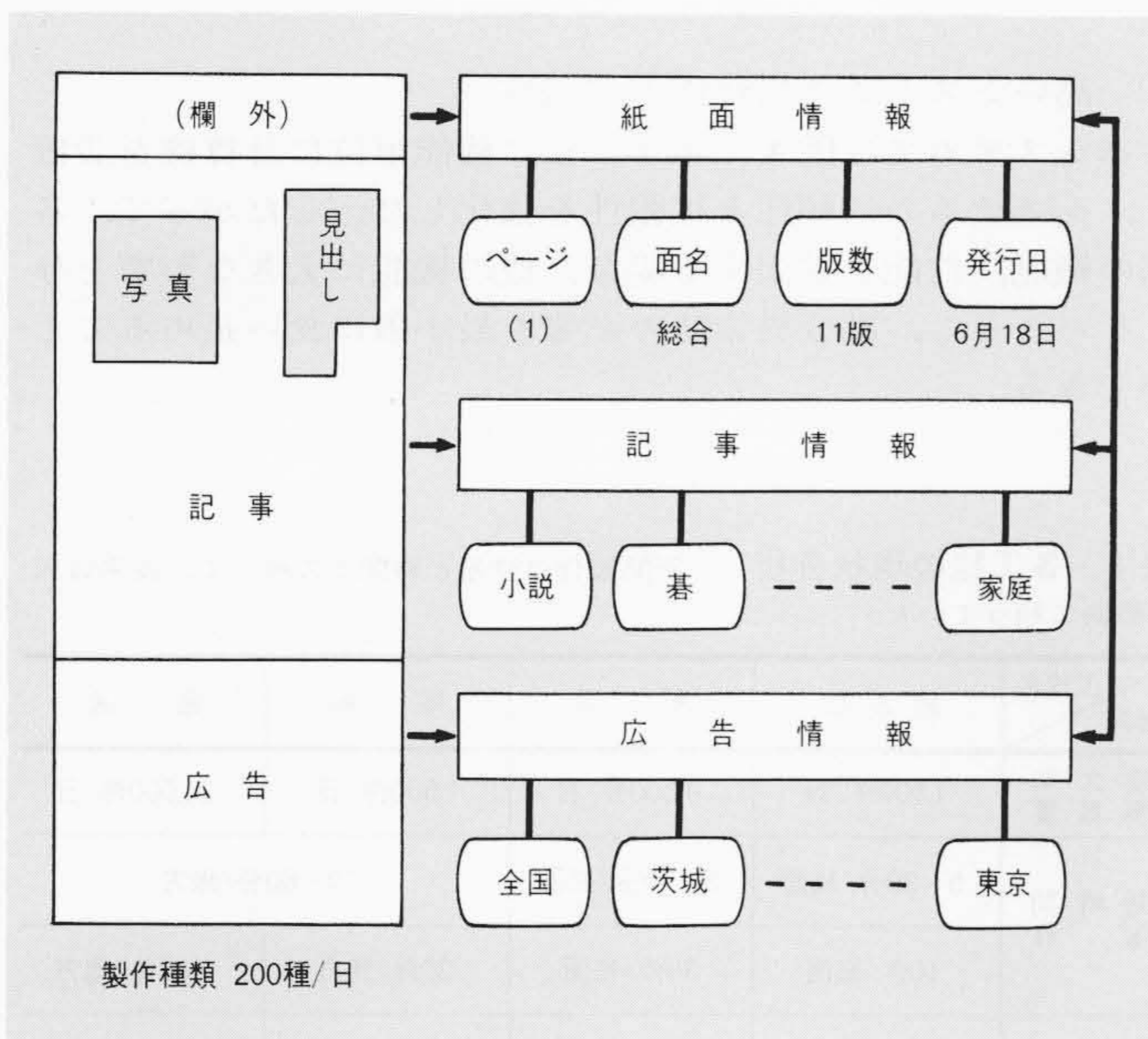


図1 新聞紙面の情報 新聞1ページは紙面、記事及び広告の3情報を結合して製作される。

※) NELSON(New Editing and Layout System of Newspapers) は、朝日新聞社が開発した「新聞の新しい編集組み版システム」の略称である。

* 株式会社朝日新聞東京本社工務局 ** 日立製作所大みか工場 *** 日立製作所通信機事業部 **** 日立製作所システム事業部

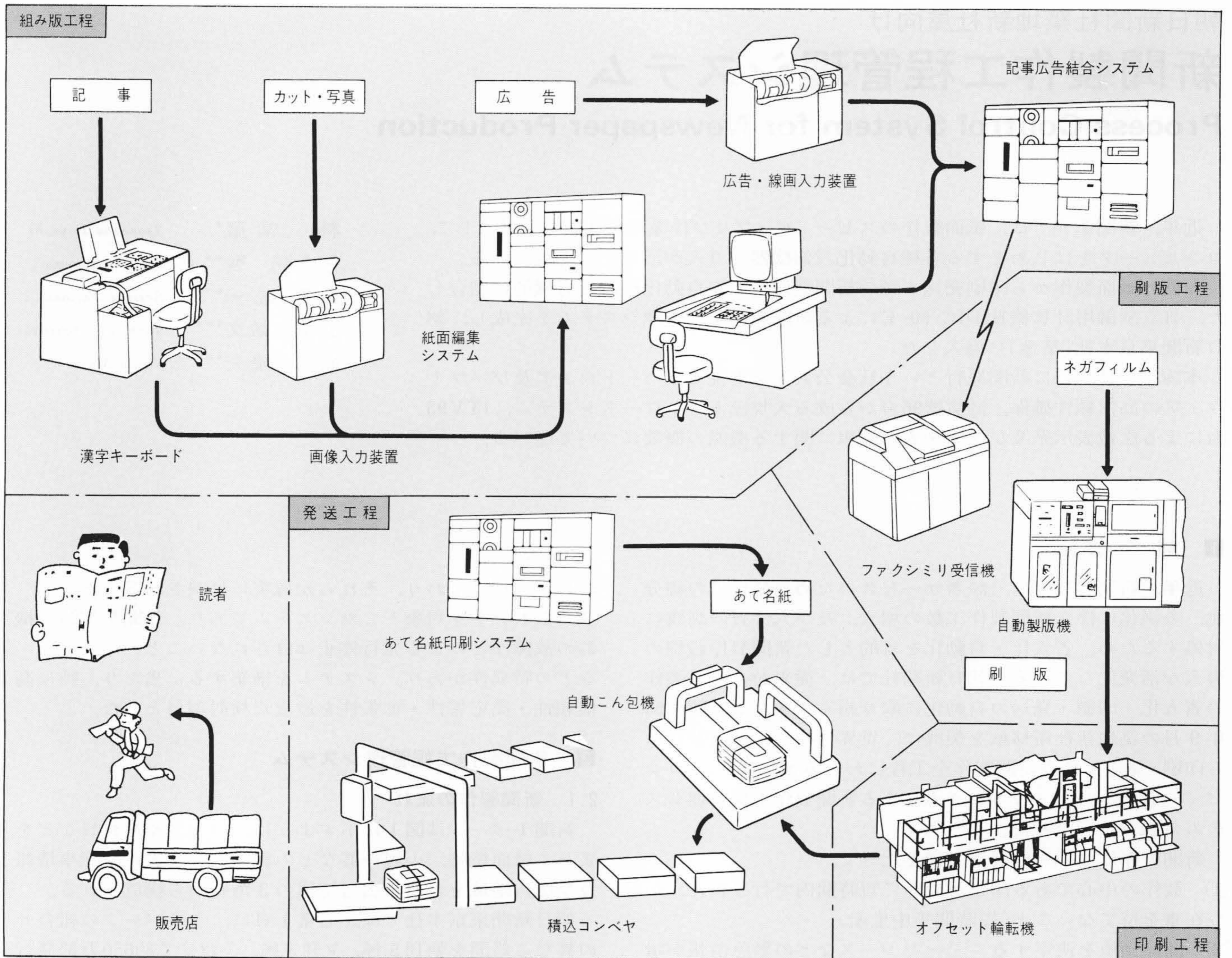


図2 新聞製作の流れ 朝日新聞東京本社での新聞製作工程を示し、組み版工程を上流工程、刷版工程から発送工程までを下流工程とも呼ぶ。

(4) 発送工程

本工程は新聞の出荷工程であるが、その機能により以下の3ブロックに分割される。

(a) あて名紙印刷ブロック

新聞を販売店へ届けるために必要な新聞束の部数、配達先などを明示したあて名紙(送付状)を印刷する。

(b) 荷造りブロック

印刷された新聞をカウンタースタッカーと呼ばれる計数機で所定の部数に数えあげ、あて名紙を一緒にこん包する。

(c) 積込ブロック

こん包された新聞束をコンベヤに載せ、配達先別のトラックに必要個数だけ積載するよう仕分ける。

以上の4工程には自動化、省力化を目的として90台を超す計算機が導入され稼動している。

2.2 システムの特徴

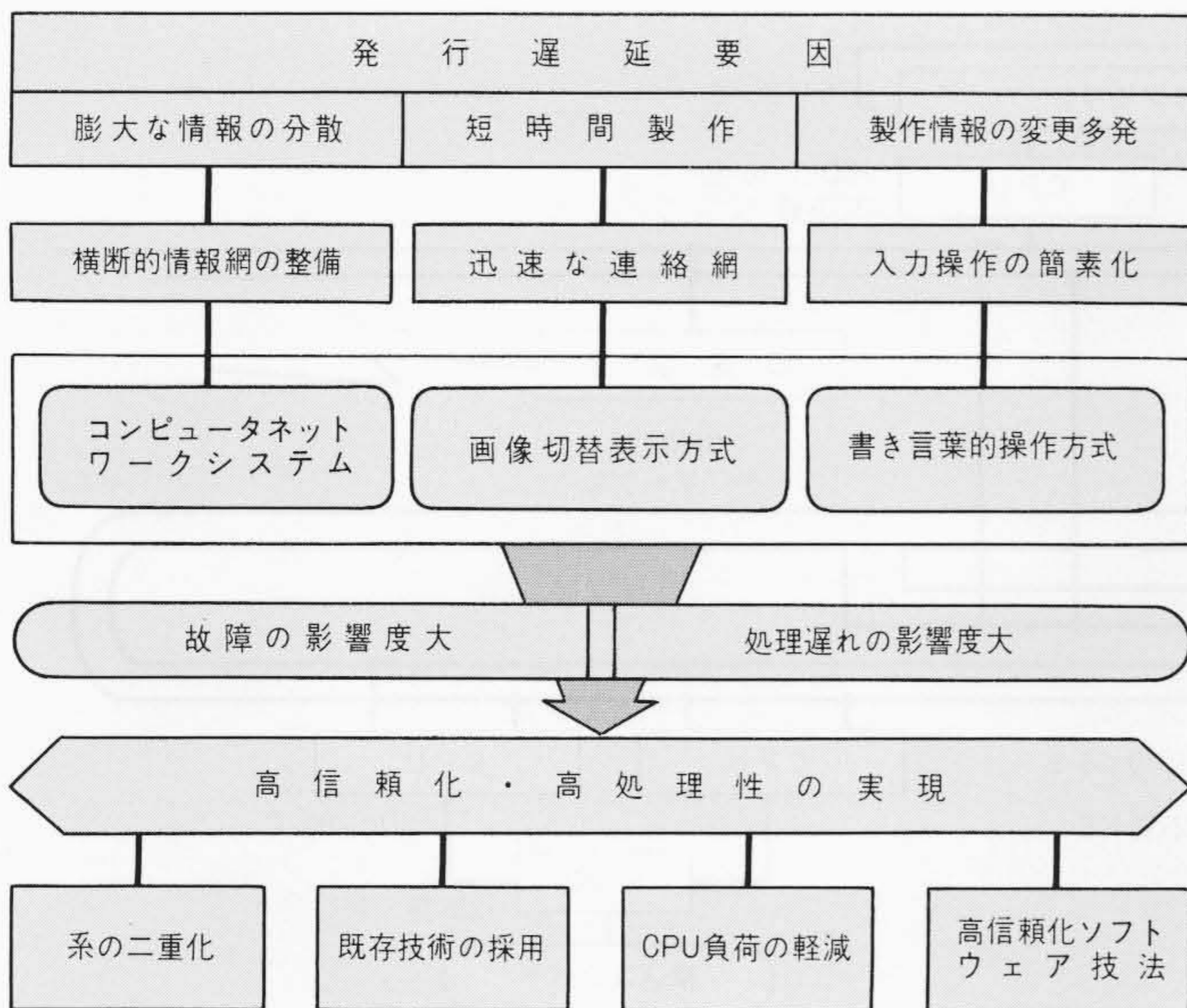
先に述べた4工程で発生する情報は、表1に示すように1日約3万件もの膨大な量にのぼり、それら処理すべき時間は3~60分と極めて短く、かつ作業が進むにつれて種々の変更要因が発生し、円滑な新聞発行を阻害する要因となっている。図3はこれら遅延要因を排除し、作業効率を高めることを目的に検討した開発方針で、これを基に構築した本システムは次に述べるような特徴をもっている。

(1) 高いシステムの信頼性と拡張性

本システムでは図4に示すように機能単位に計算機を設置し、システムの信頼性と拡張性を強化した。したがって、各部の機能、性能を拡張する場合、他の機能に大きな影響を与えないことと、部分異常時の影響を最小限に食い止めることができる。

表1 各工程の現状分析 新聞製作は情報と時間との戦いで、従来は人海戦術に頼っていた。

工程名 要因	組み版	刷版	印刷	発送
膨大な 情報量	1,500件/日	4,500件/日	1,500件/日	24,000件/日
短時間 製作	5~30分/紙面	3~15分/紙面	10~60分/地方	
	10件/紙面	30件/紙面	30件/地方	480件/地方
変動多発	紙面情報 ↑ 新しいニュース	製版情報 ↑	印刷情報 ↑ 輪転機のトラブル	部数情報 ↑ 部数の増減



注：略語説明 CPU(中央処理装置)

図3 工程管理システムの開発方針 新聞発行遅延要因を排除するため、情報の入力、収集及び伝達の処理性を高めることを基本方式とした。

(2) 高速データ転送

新聞印刷時に発生する大量データを短時間に処理するため、伝送路として信頼性の高いDFW(データフリーウェイ)を用途別に3経路設け、相互バックアップできるように二重ループとした。

(3) 多チャンネル画像切替制御方式

膨大な新聞製作情報を提供する出力媒体として、12チャンネルの切替器を設置したカラーITV(工業用テレビジョン)93台を採用し、常時変化表示されている画面をチャンネル操作だけで、計算機に負荷を与えずに表示切替える方式を開発した。

(4) マンマシンインタフェース

DT(Data Terminal:データ入力部の端末)とデータ表示部のカラーCRT(Cathode Ray Tube)とを組み合わせた新端末を開発し、DTとCRTの結合は今回開発したサポートソフトウェアであるTOUCH(Terminal of Universal Communication Helper)を介することで、ハードウェアがもつ汎用

性(互換性)、操作性に加えて柔軟性を持たせた。

(5) 高品質ソフトウェア

ソフトウェアの信頼性を上げるため、徹底した階層構造にすると同時に、SPL(Software Production Language:制御用トップダウンストラクチャードプログラミング言語)、HITEST(Hitachi Integrated Test System:制御用ソフトウェア一貫テストシステム)などの開発支援ソフトウェアの全面適用を行なった。

3 ハードウェア構成

ハードウェア構成の決定に際しては、高いシステムの信頼性を確保するために、既存の枯れた技術を最大限に利用することを第一としたが、他にその部品自体の故障がシステム全体の故障に結び付くものは二重化すること、また、二重化が技術的に困難なものは、バックアップを含めた別手段を講ずる方針とし、システム全体でみた信頼性強化策として考えられる対策を実施することとした。

以上の検討結果として、図5に示すハードウェア構成となった。

3.1 計算機の二重化

信頼性向上のために一般的に採られる対策は二重化であり、本システムもCPU(中央処理装置)、GM(グローバルメモリ)、M/DISC(Magnetic Disk)を二重化し、更に計算機切替機能に関しては信頼性向上のため、GMを仲介としたソフトウェア切替方式を導入することとした。

3.2 伝送路構成

伝送路は信頼性が高く、かつ伝送効率の良いDFWを二重ループで設置することにしたが、新聞印刷時にピークとなるデータ量(1,800件/分:33ms/件)を停滞なく処理するために、図5に示すように1ループを2経路に分割し、二重化3ループ伝送路とした。

3.3 情報出力系統

情報出力手段として採用したカラーITV93台は、計算機出力の画像信号と計算機故障時又は緊急連絡用として設置したITVカメラの映像信号とのマッチング機能をもつ画像切替制御盤に接続し、緊急時には計算機出力画面に対しITVカメラ映像信号を優先的に割込表示できるようにした。

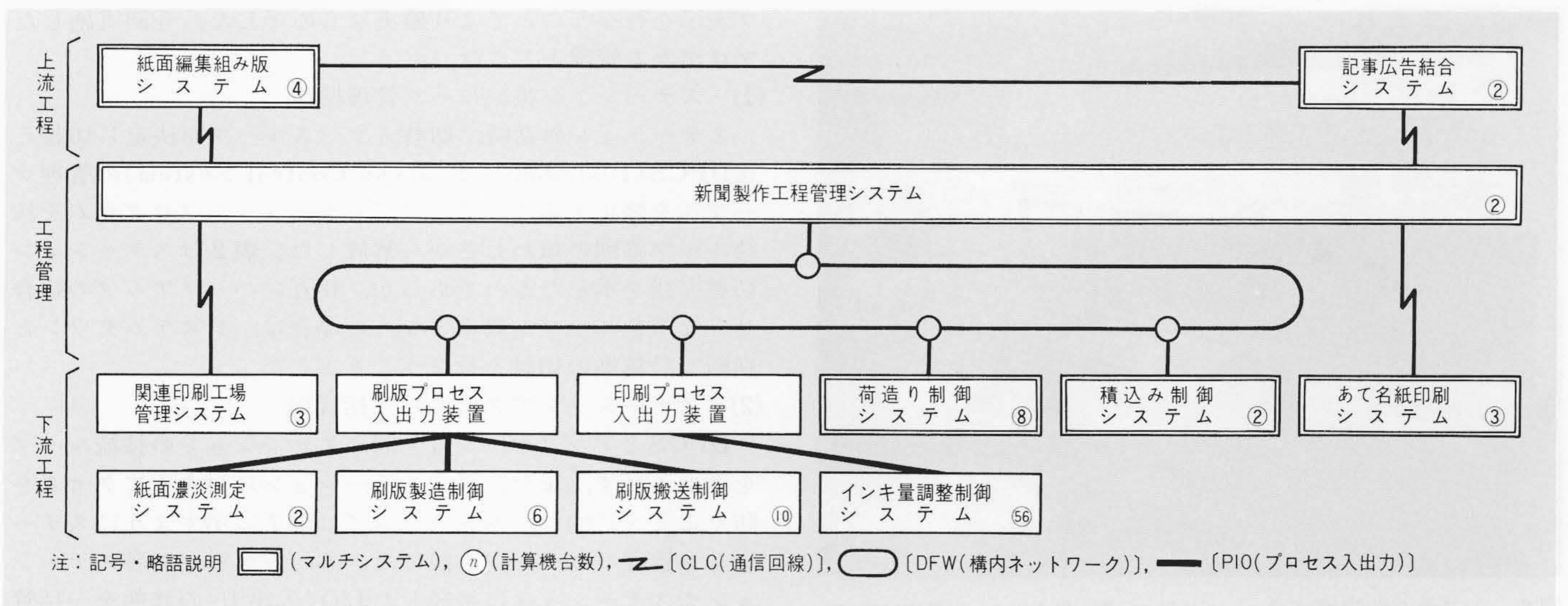


図4 新聞製作工程管理システム階層図 機能別に計算機を配置し、それらを有機的に結合することで信頼性を高め、情報の一元管理が可能となった。

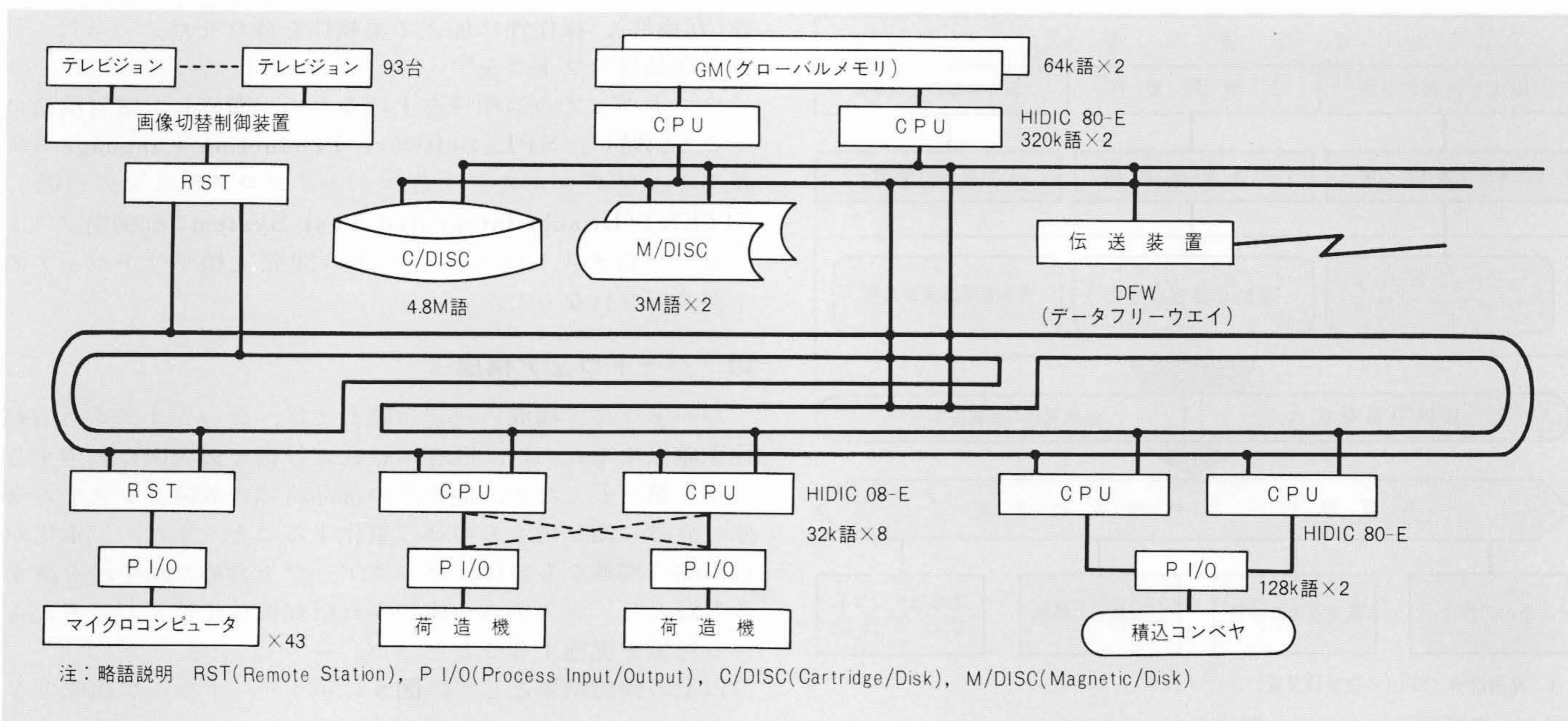


図5 工程管理システムのハードウェア構成概略図 重要箇所であるCPU、グローバルメモリ、M/DISC及びデータフリーウェイを二重化し、信頼度を向上させた。

4 伝送制御系

伝送制御系の中で高速応答が要求されるDFWシステムに関し、先に述べたように二重化3ループ方式として信頼性を高めたが、更に次の機能を付加することにより、保守性、拡張性を向上させることができた。

4.1 ステーション異常の認識

ステーションの正・異常状態を図6のシステム操作卓上のランプに反映させ、異常発生時の対応が速やかに行なえるようにした。

4.2 経路切替(ステーション接続ループ切替)

ステーションのループ接続は異常時、バックアップ系ループに切り替える必要がある。このため以下に述べる中央からのプログラム管理による経路自動切替機能を設け、ループの異常状態からの自動復帰を可能にするとともに、経路切替の確認は、指令後の動作確認をとり、システム操作卓上のラン

表2 ステーション切替方式 マスタステーション異常時、ループ切替、CPU切替を行なう。下位ステーション異常時、当該ステーションのループ切替、バイパスを行なう。

異常ステーション区分	ループ系統			切替方式
	1	3	2	
マスタステーション	○	×	○	異常となったループ系統に接続の全ステーションをバックアップループへ接続切替を行なう。 左の→は、バックアップループへの切替を示す。
	×	○	○	
	○	○	×	待機CPUへ、CPU切替を要求し自CPUはSTOPする。
	×	×	×	
下位ステーション	—			当該ステーションだけバックアップループへ切り替えるが、当該ステーションが既にバックアップループで異常になっている場合は、当該ステーションのダウンと扱いバイパスする。

注：○ (正常ループ系統), × (異常発生ループ系統)



図6 システム監視操作卓 全機器の状態が監視でき、計算機M/DISCなどの二重化機器の切替操作ができる。

プ表示を行なうことでより確実なものとした。今回実施したプログラム管理としては、

(1) ステーション接続ループ管理機能

ステーション異常時、切替えすべきループを決定し切替後DPCS(Distributed Process Control System)の管理テーブルを修正することで、アプリケーションプログラムを接続ループ管理の煩わしさから解放した。表2はステーション切替方式を示したものであるが、相互にバックアップの組合せとなる2ループが異常となった場合は、システムダウンと判断し計算機の切替を行なうこととした。

(2) ステーションアクセスの一括管理

DPCSとアプリケーション間にステーションの接続ループを意識させず、また、異常ステーションに対するアクセスを防ぐことを目的に、本システムでは図7に示すようにステーション管理パッケージを設けた。本パッケージで各ステーションやステーションに接続したI/O(入出力)の状態を一括管理し、アプリケーションプログラムからのアクセス要求はす

べて本パッケージを介して行なうこととした。したがって、異常ステーションや異常I/Oあるいは切替中のステーションに対するデータ転送要求は本パッケージでガードされ、むだなアクセスがなくなり、伝送効率を高めることができる。

5 工業用テレビジョン表示系

工程情報連絡表示の中核をなす本装置は、主に計算機出力画像を受け、画像切替制御盤で分配、切替を行ない、現場のカラーモニタに表示するが、**図8**に示すITVカメラ入力により、計算機からの画像出力断時のバックアップ及び連絡用として手書き文書をカラーモニタに表示することができる。

また、本装置で使用しているカラーモニタには、設置場所により専用チャンネル用と、チャンネル切替器操作により12チャンネルまでの切替表示ができるものがあり、高品位な画像を得るためにRGB(赤・緑・青信号)ベースバンド伝送方式を採用している。

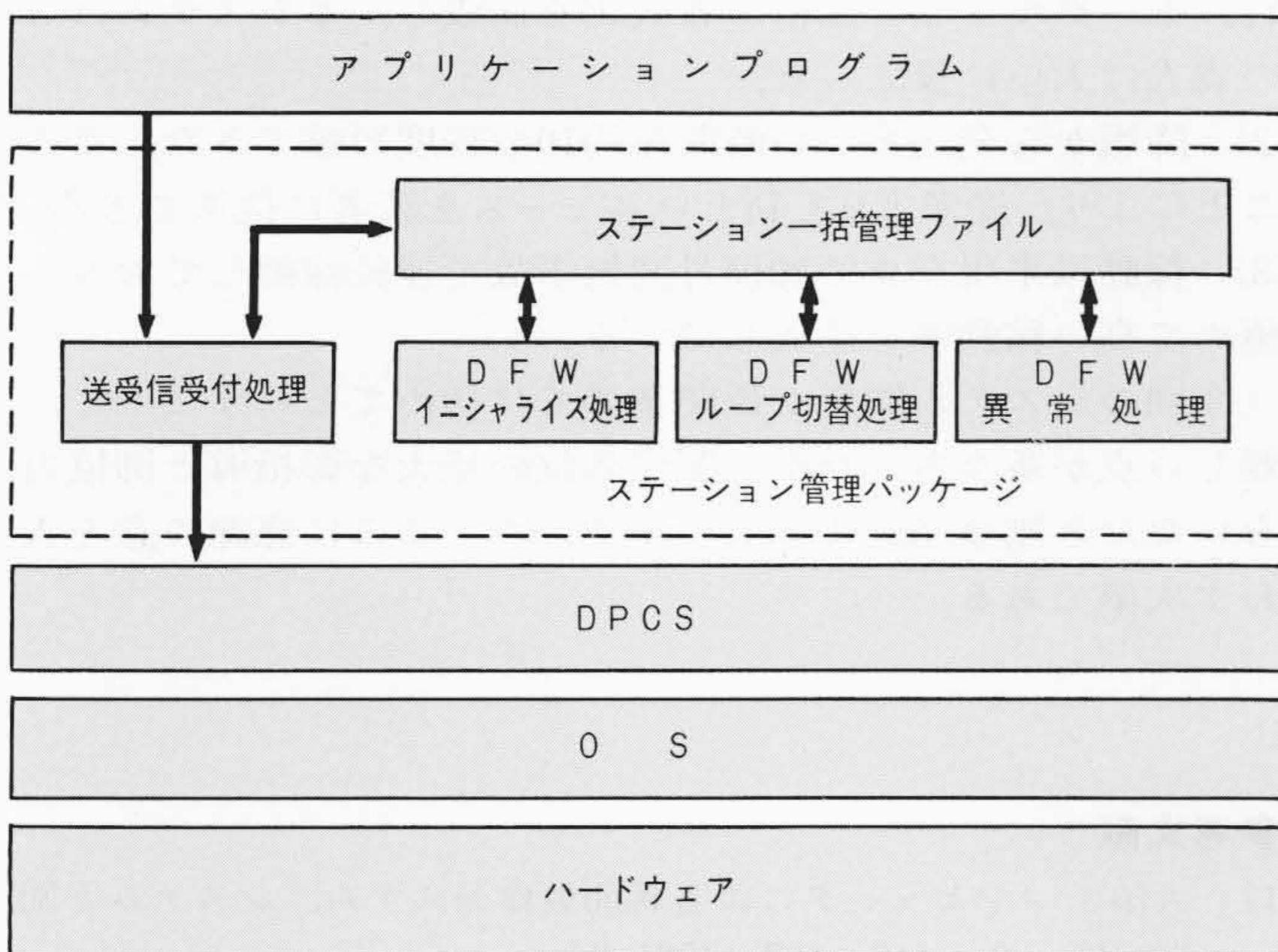
計算機出力画像情報表示に工業用カラーモニタを採用した背景として、次の2項目を挙げることができる。

- (1) 計算機出力専用CRTは、TTL(Transistor Transistor Logic)レベルで設計されており、ITVカメラで撮った手書き文書などの表示が難しい。
- (2) 工業用カラーモニタは、映像信号で設計されているが、計算機出力を直接入力してもモニタのレベル調整及び同期信号位相合せ機能により表示可能である。

以上述べたように本装置は、広範囲情報伝達を指向した他に類を見ないユニークな表示装置である。

次に本装置の特長を挙げると、

- (1) 計算機出力の画像信号と、ITVカメラ出力の映像信号の2種の情報伝達の切替で、ITVカメラ使用時はカラーモニタ表示画面(計算機出力)に対し割込をかけ、映像信号(連絡文書)を優先的に表示すると同時に、割込があったことをモニタ内蔵のブザーにより現場へ知らせることができる(優先割込表示機能)。
- (2) 入力数 M 、出力数 N のマトリックス分配機能をもったコンパクトな画像切替制御盤には、出力専用チャンネル(固定画面)とチャンネル切替機能(n チャンネル： $n \leq 12$)の2種が接続で



注：略語説明 DPCS(Distributed Process Control System)
OS(Operating System)

図7 DFW制御の位置付け DFWループに接続されている全I/Oへのアクセスをステーション管理パッケージが一括処理する。

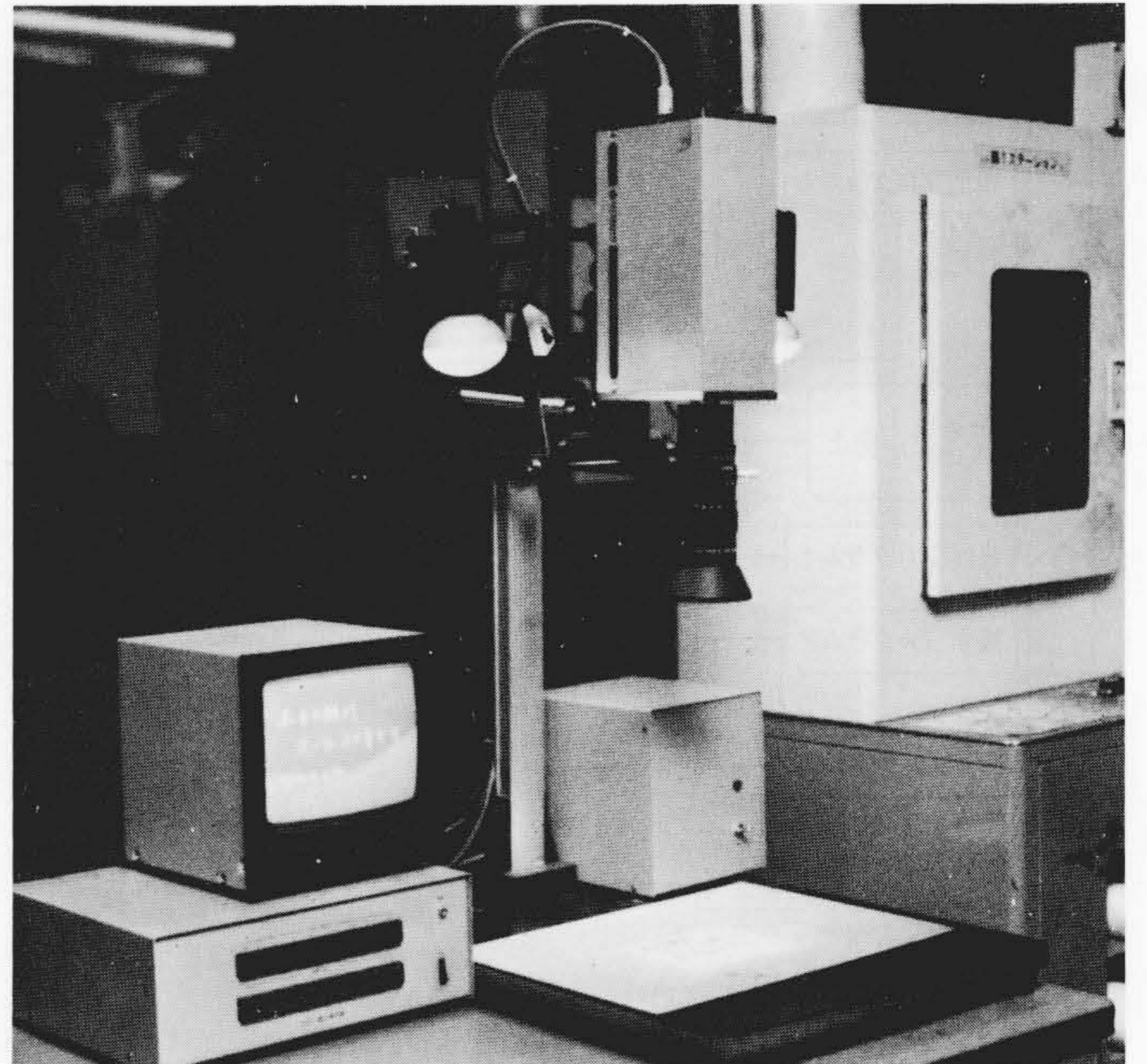


図8 ITVカメラ 計算機故障時、又は緊急連絡用に設置されており、計算機出力画面よりも優先して表示できる。

き、後者は計算機に負荷をかけずに画像選択ができる機能をもっている。

- (3) 画像切替制御盤とチャンネル切替器は、計算機からの23系統の出力と、ITVカメラからの2系統の出力、合計25系統の出力系統の切替を行なうために、チャンネル切替制御情報を映像信号のブランキング期間に重畳すると同時に、チャンネル切替器でVブランキングに付加した最大6ビットの切替制御情報を解読し、指定されたチャンネルの切替を行なうため、制御ケーブル敷設の必要がなく工事費などが安価となる。

- (4) 本システムに採用したカラービデオモニタは、工業用としてはハイグレードのものであるが、その他に通常RGBビデオモニタの場合、同期信号はG信号に付加されているが、計算機出力にも対処するためモニタ側でR信号の複合映像入力の同期がとれるようにすると同時に、B信号に複合映像入力を検知するアラーム信号を付加し、低出力でもよく聞えるように約800Hzの断続音を発生させるなどの内部同期信号チャンネル変更と、計算機出力画像がモニタ画面一杯に映るようにラスタスキャン幅を標準より大きくするなどの改良を加えている。

の四つである。

図9に従来方式と比した本方式を示す。

6 新操作端末

図10は今回開発した新端末の外観を示すものである。

6.1 入力部

8ビット(7ビットデータ+1ビットパリティ)のページ認識部と32個(縦4×横8)のFK(割込付押しボタン)部及び数値の補助入力であるテンキー部から成り、ページ(128ページ)とFK(32個)の組み合わせで4,096種のデータ入力が可能である。

6.2 出力部

操作確認及びデータ表示用に、カラーCRT又はITVを使用し、入力部とはソフトウェア(TOUCH)を介して結合されている。

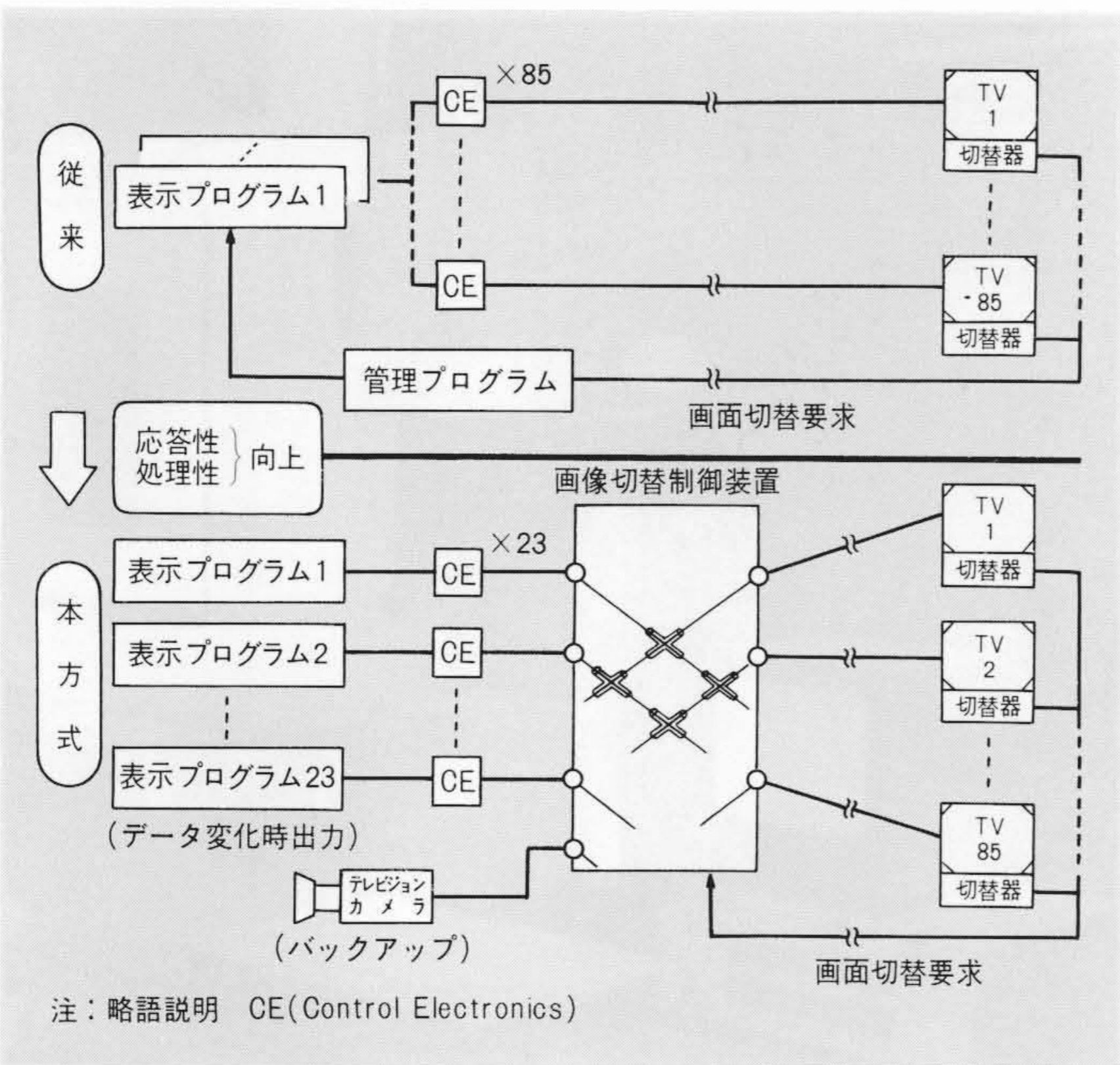


図9 画像切替制御方式 本方式にすることで従来と比べて、CE、ケーブル本数が約1/3となり、また、計算機負荷軽減につながる。



図10 マンマシンインタフェースとしての新操作端末(左から2, 4 台目) 操作性に優れた入力部と可視性に富んだカラーCRTを組み合わせた端末で、このシステムのマンマシンインタフェースの中心的役割を果たしている。

6.18 クミモクヨウ 11ハン *バングチ*

クチ	1レツ	2レツ	3レツ	10レツ	アズカリ
1	501	502	503			504
2	521	502				521
3	651	653	666			
...			
16	400	404	411			

操作 521便のトラックを2番口の1列目に入れる

操作上紙	番口表示		(列目) ^③ に入れる	(月日)組み	テンキー			
		から移す	(列目)と交換する	(版)				
	から	(列目)をあける	(列目)を削る		7	8	9	消去
	からあと	(列目)をつめる	(トラック) ^① (コード)	(番口) ^②	4	5	6	空白
				1	2	3	+	
				0	.	-		

図11 書き言葉的操作例 テンキーと押しボタン(ファンクションキー)操作を表示画面で確認しながら、データの変更(追加, 修正, 削除)ができる。

6.3 操作方法

(1) 書き言葉的操作方法の導入

FKの名称を「名詞」だけでなく「接続詞」, 「動詞」を使用することでだれもが操作手順を誤まることなく入力できるようにした。図11に示した「521便のトラックを2番口の1列目に入れる」の操作は、

- 同図中①(521) → (トラックコード) ; "521"が右端の"アズカリ"欄504の下に表示される。
- 図中②(2) → (番口) ; "クチ"の"2"が色変化する。
- 図中③(1) → (列目)に入れる ; "アズカリ"欄の521が消えて2番口1列目に"521"が表示される。

の順に操作すればよい[()はテンキー操作, □はボタン操作]。

(2) 操作自動解釈法

画面表示などに最低必要とする入力項目に対し、入力が必要であれば自動解釈(自動補充)する方式である。図11で操作として「6月18日の11版の番口画面を表示する」の場合、「(月日)組み」の入力を省略する(FK操作を含む)と当日、「()版」の入力を省略すると現在印刷中の「版」と解釈する。したがって、ただ単に「番口表示」のボタンを押すと当日印刷中のデータと解釈し、番口画面が表示される。

(3) コード化データ入力の禁止

通常、データ入力する際、入力ステップ数の削減のためデータをコード化し、テンキーで入力する方法がとられているが、この方法は入力ミス誘発の問題がある。本システムでは、1端末で4,096種の入力ができることに着目し、コード化入力を禁止し、すべてFK入力とした。

7 結 言

以上、朝日新聞東京本社に納入した新聞製作工程管理システムの概要について述べた。本システムは、高信頼性、高応答性を軸に計算機96台から成る大規模ネットワークシステムを構成し、昭和55年9月から順調に稼動している。

本システムの導入効果としては、次のような成果が得られた。

- (1) 組み版・刷版・印刷・発送の各工程がコンピュータ化され、トータルとして二桁の省人化を達成し、本システムはこの省人に大いに役立った。
- (2) 降版から発送までの時間を約10分程度短縮できた。このことにより、従来よりも新しいニュースを読者に提供できる。
- (3) 稼動以来現在まで20箇月間無事故で連続稼動しており、極めて高い稼動率を達成している。

今回のシステム開発が新聞業界では初めてということで、難しい点が多々あったが、関係各位の絶大な御指導と御協力をいただき無事完成することができた。ここに感謝の意を表わす次第である。

参考文献

- 1) 大泊：コンピュータによる新聞製作システム、システムと制御、25, 8, 448~457 (1981-8)
- 2) 平子, 外：制御用計算機ネットワークシステム、日立評論、58, 6, 491~496 (昭51-6)
- 3) 林, 外：HIDIC 80シリーズソフトウェア開発支援システム、日立評論、61, 8, 603~606 (昭54-8)