

新聞製作における計算機制御システム

Computer Control Systems for Newspaper Production

新聞製作を巡る環境は大きく変わりつつある。紙面を電子編集するCTS^{※1)}が実用化されてから久しいが、印刷・発送部門でも省力化や品質向上のための自動化機器の発達著しい。一方、増ページ、カラー化、製作時間の短縮など新聞製作に対する要求も厳しさを増している。HIDICシリーズ使用の新聞製作管理制御システムは、紙面編集から新聞発送まで、新聞製作にかかわる各部門の工程情報を一元管理することによって、自動化機器の能力を十分に引き出し、複雑多様化する要求の実現に大きく貢献している。

更に、オンラインあて名印刷機、ロボット輪転機などの全く新しい機器を駆使することも可能としたほか、最近の工場の分散化による分散印刷にも対応した管理機能など、新聞製作の柔軟性向上にもめどを付けることができた。

寺本和義*
武留井隆夫**
藤岡誠一**
日比野和雄***
福島忠司****

Kazuyoshi Teramoto
Takao Murui
Seiichi Fujioka
Kazuo Hibino
Tadashi Fukushima

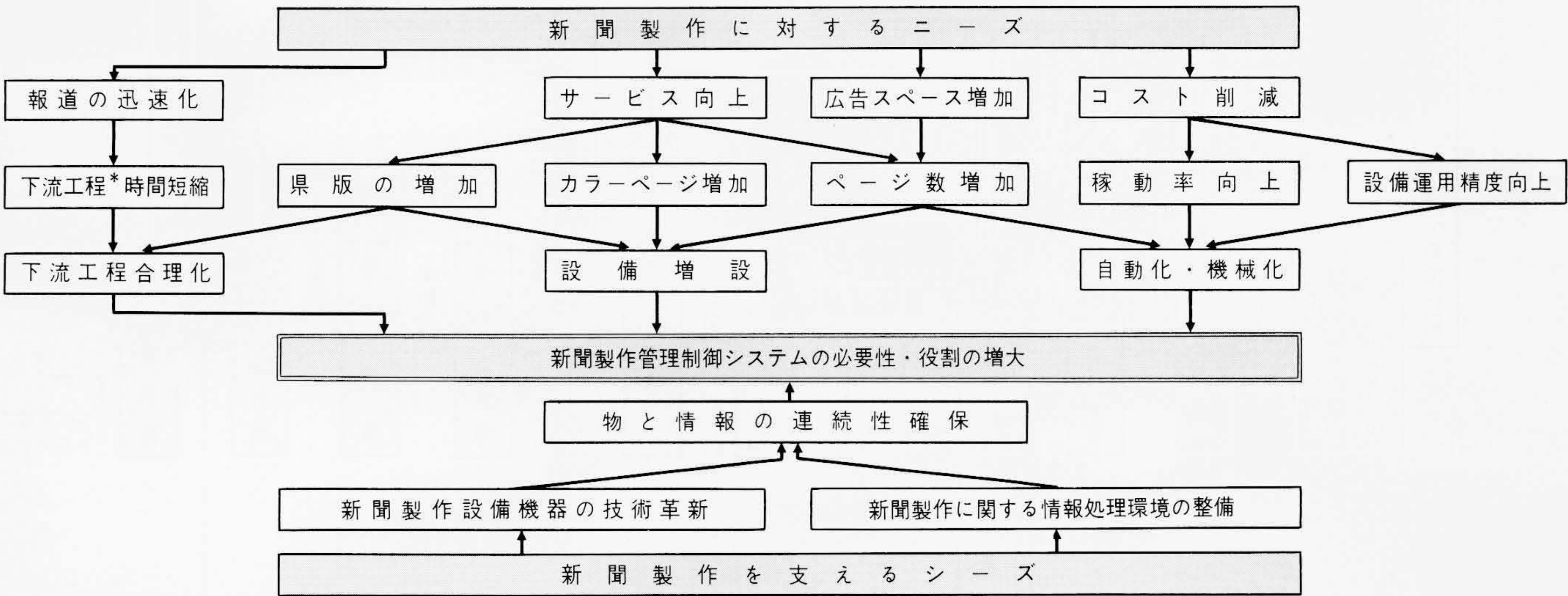
1 緒 言

新聞製作に使用される計算機システムは、集配信・案内広告・紙面編集を行う紙面製作系、販売店管理、輸送管理を行う販売管理系もあるが、本稿では新聞製作工場内で、製品としての新聞の生産管理・工程管理・設備機器制御を行う新聞製作管理・制御システム(以下、管制システムと略称する。)について述べる。

管制システムは、昭和55年に初めて導入されて以来、新聞

各社にて導入あるいは導入が計画されている。管制システムの導入効果については章を改めて詳述するが、新聞製作を巡る最近の状況が管制システムを必要とし、管制システムの持つ特性が設備の技術革新の効果をより多く引き出し、投資効果が十分期待できる状況になってきている。

図1は、管制システムの必要性の増大を説明したものである。



注：* 新聞製作の後工程に当たる製版・印刷・発送の各工程を言う。

図1 新聞製作管制システムの必要性・役割の増大 新聞製作に対するニーズの多様化・高度化とこれを支えるシリーズの発達が、管制システムの必要性と果たす役割を増大させている。

※1) CTS：Cold Type SystemあるいはComputerized Typesetting Systemの略称である。CRT端末操作により紙面を電子的に組み上げる。大形はん(汎)用機が使用され、集配信システムや記事データベースシステムと結ばれることが多い。CTSの導入は、活字を使わない新聞作りをもたらし、新聞製作に大きなインパクトを与えた。

* 日立製作所大みか工場 ** 日立製作所システム事業部 *** 日立製作所機電事業本部 **** 日立製作所営業本部

管制システムは、新聞製作にかかわる各種計算機システム（前述のもの）や、各種設備とリアルタイムで情報授受を行い、新聞製作の各工程で必要となる情報の一元管理を行う機能を最大の特長としている。

2 新聞製作の概要と管制システムの役割

図2は、新聞製作業務の概要と、管制システムの役割を説明したものである。紙面製作システムから出力された新聞紙面1ページ分の情報は、遠隔地に印刷工場がある場合ファクス送信された後に、自動現像機にかけられてフィルムとなる（紙面製作システムと同一建家内に印刷工場がある場合は、プロッタ出力されてフィルムが得られる）。フィルムは製版機にかけられ、輪転機装着のための刷版^{※2}となり、印刷を行う輪転機に搬送される。最近実用化されたロボット輪転機の場合、搬送された刷版を輪転機の所定の位置に人手を介さずに自動装着することもできる。輪転機及び折り機によって製品である新聞が作られ、カウンタスタッカと呼ばれる束作製計数装置で所望の部数の新聞束となる。その後、販売店の送り先な

どを印刷したあて名紙を添付され、防水のためのポリフィルムで包装、結束される。あて名紙作成には、従来は新聞印刷開始前にあらかじめあて名札を作成しておく、いわゆるオフライン方式が行われていたが、最近はカウンタスタッカでの新聞束作製と同時にあて名札を作成する、いわゆるオンライン方式が主流となりつつある。オンラインあて名方式は、新聞束作製の直前まであて名札記載内容の変更が可能のため、発送業務の柔軟性を飛躍的に高めることができる。作製された新聞束は、あて名札に記載された輸送先を示すバーコードなどで自動的に仕分けされ、該当するトラックの待つトラックゲートに運ばれる。

これら一連の新聞製作業務は、図2に記載のように種々の設備・機器と、計算機システムによって支えられている。管制システムは、ほとんどすべての設備・機器・計算機システムと情報のやりとりを行って、フィルムから新聞束へと工程を追って変化してゆく製品を一貫して管理・制御する機能を持つ。これにより各設備・機器・計算機システムは、有機的に連動することが可能となり、作業者に対しても新聞製作業

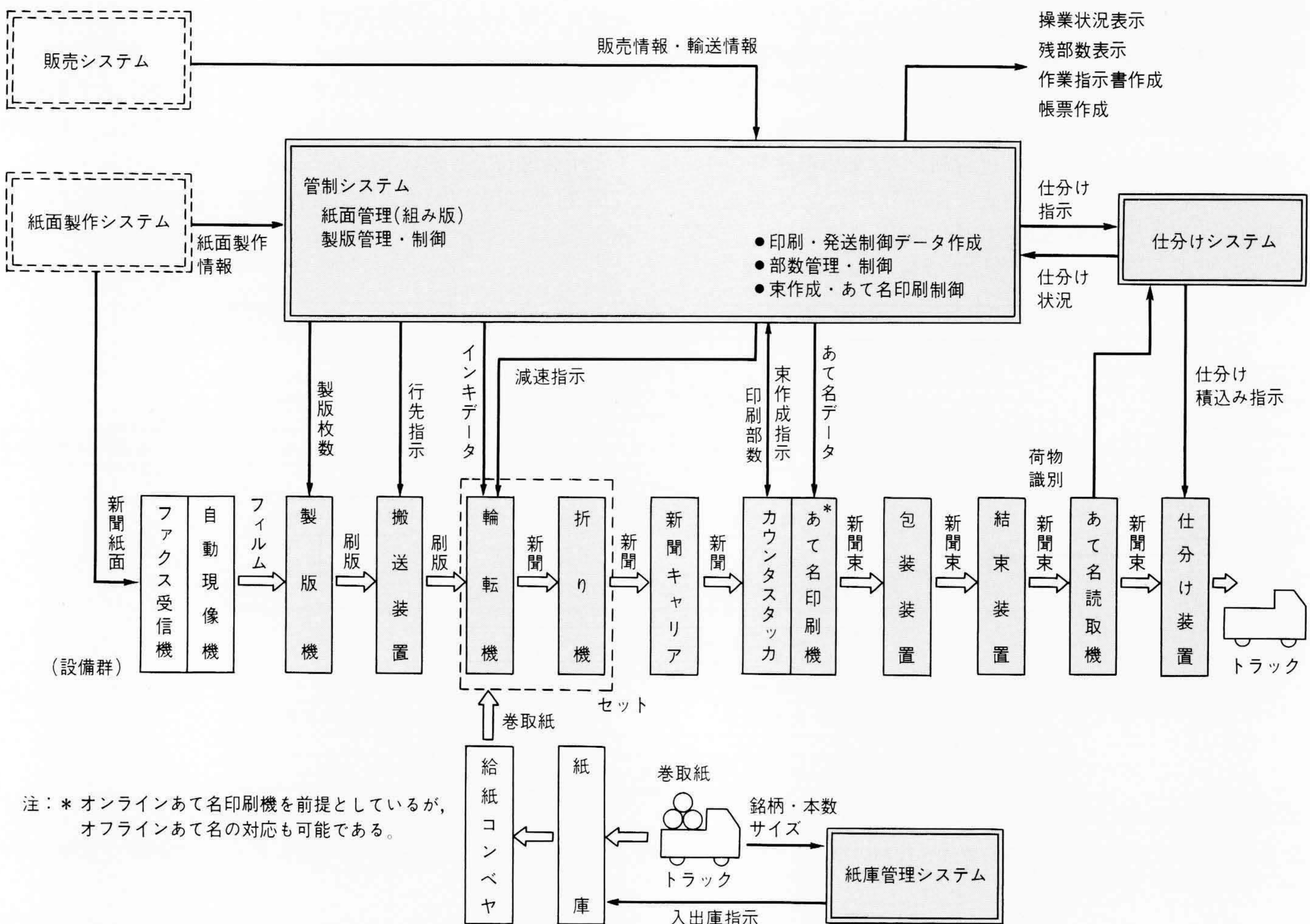


図2 新聞製作管制システムの概要 管制システムは、新聞製作のFA(Factory Automation)化のキーとなるものである。

※2) 刷版：従来の鉛版に代わるアルミなどの軽金属に樹脂を塗布した印刷用原版を言う。鉛版に比べ軽量で1枚当たりの印刷可能な部数が大幅に向上している。

務の進ちょく(捗)状況を逐一知らせることができる。言うまでもなく、新聞製作は極めて社会性の高い業務であり、生産計画の変更が頻発する、商品寿命が短い、作りだめができないなど、一般の工業製品とかなり異なった特性をもつ。管制システムは、これらの特性からくる様々な要件を満たしたうえで、一般の生産管理システムの持つ省力化・稼働率向上・原価低減をも実現するもので、新聞製作FA(Factory Automation)化のキーとなるシステムである。

3 管制システムの機能

管制システムの機能項目の一覧を表1に示す。管制システムは新聞製作工程の多くと関連を持つため、その機能は組み版・刷版・印刷・発送の各管理制御に大別される。それぞれ対象とする設備・機器・情報が大きく異なる。

3.1 組み版工程管制機能

組み版工程管制機能は、紙面編集系のCTSとリンケージをとり、紙面編集系で作られる紙面についての情報を受けて、必要な情報を付加して、下流(特に刷版工程)管制処理へ渡すことを主な役割としている。一般にCTSは、紙面内容に重点をおいた機能を持っているため、管理のベースは紙面であり、製品として形となった新聞を意識することはまれである。組み版工程管制機能で建ページ※3)などの新聞としての製品仕様の情報を付加することによって、CTSから送られてくる紙面についての情報を下流の各工程で生かすことが可能となる。

ここではそのほかに、CTSから発送仕分までの各工程の進ちょく状況を把握し、編集・表示する処理を行うこともある。組み版工程管制機能は、設備・機器と直接の取合いはないものの、新聞製作管制のかなめとなる部分でもある。

3.2 刷版工程管制機能

刷版工程は、紙面単位(見開き2ページ分の場合もあり。)で得られたフィルムを製版機にかけ、印刷を行うための版(これを刷版と呼ぶ。)を化学的処理により作製し、その版を必要としている輪転機へ搬送する工程である。必要な刷版を過不足なく最小時間で作るための製版枚数指示と、搬送先の輪転機を指定する搬送制御が、管制機能のポイントとなる。機能ブロックを図3に示す。

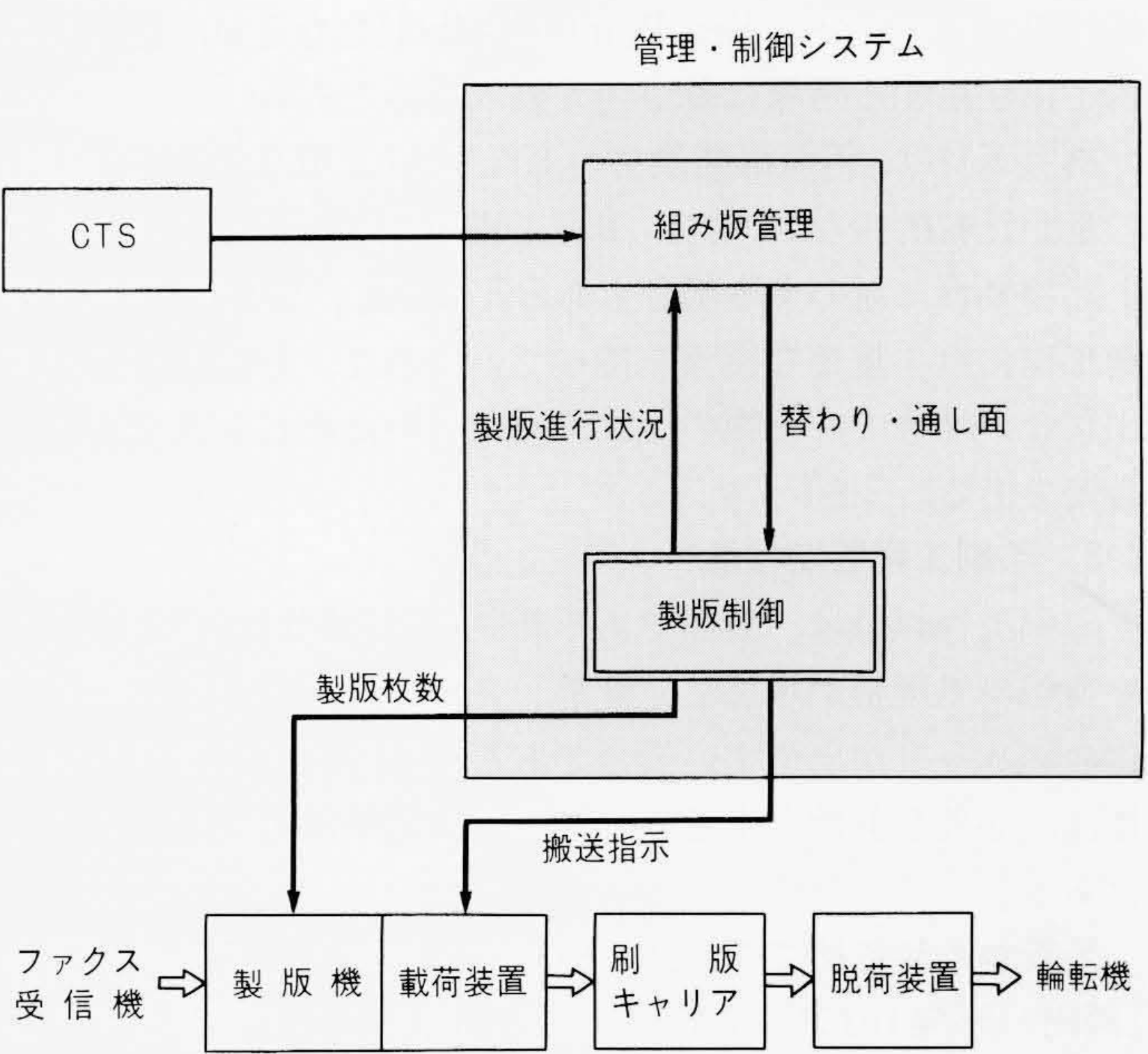


図3 刷版工程管制機能ブロック図 製版機の制御を行うためには、CTSの情報と組み版工程管制機能の支援が必要である。

表1 機能一覧 新聞製作管制システムの機能を工程ごとにまとめ、主要な項目を記載してある。最近では、制御機能の細かい部分は設備側でマイクログンピュータ、シーケンサを使用して行う場合がある。

工 程		主 要 設 備	管 理 機 能	制 御 機 能
上流工程	組 み 版	CTS ファクス受信機 自動現像機	組み版替わり面 建ページ、県版仕様設定 各工程進ちょく状況	——
	刷 版	製版機 搬送装置(刷版キャリア) 給紙装置	製版状況・実績 搬送状況・実績	製版枚数指示 刷版搬送制御
下流工程	印 刷	輪転機 折り機 新聞キャリア	残部数 印刷状況・実績 紙庫管理	インクプリセット制御 輪転機減速指示 給紙搬送指示
	発 送	こん包 カウンタスタッカ あて名印刷機 包装装置 結束装置	発送準備処理 束作成・あて名移載状況・実績	束作成・あて名印刷制御
		仕 分	仕分け状況・実績 トラック着発車状況・実績 ゲート別積込作業指示	仕分コンベヤ制御

注：略語説明 CTS(脚注※1)参照)

※3) 建ページ：製品として発行される新聞のページ数を言う。

製版枚数指示は、該当する作業時間帯にどの輪転機でどの種類の新聞が印刷されるかという情報(印刷割付と呼ぶ。)と、CTSでどのような紙面が作られているかという情報から必要製版枚数を求める。製版機が複数台使用可能な場合は、必要な枚数の製版が終了する時間が最も早くなるように各製版機に枚数を割り付ける。この機能は、製版機がフィルム装着後1枚目の製版時間が長く2枚目以降の製版時間が短くなる特性を持っているため、製版機の台数が多い場合には効果が大きい。

搬送制御は、細かい制御は設備側で行うことが多く搬送先指定のいわゆるSPC(Set Point Control)となるが、製版枚数指示に使用する情報に基づいて処理可能である。

刷版工程は、下流部門最初の工程であり、取り扱う物(刷版)の量が比較的少ないので、印刷工場の規模によっては人手で上記の処理に対応する場合もある。しかし、CTSの情報を印刷工程に渡す重要な役割を持っているので、設備制御を自動化しない場合でも情報の流れを断たないためにシステム化が必要である。

3.3 印刷工程管制機能

印刷工程以降は、製品である新聞が管理制御対象となるため情報の処理量が増加し、管制システムによる自動化・省力化のメリットが出やすい部分である。印刷工程の管理制御目標は、必要な部数を歩留まりを高く最短時間で印刷することにある。

最新鋭の輪転機であれば、機械的な性能として毎時15万部(両出し^{*4)}時)の印刷が可能である。図4に示す管制システムの最大の役割は、輪転機の高速運転の時間をできるだけ確保して印刷時間を短縮し、更に印刷部数誤差を最小とすることにある。そのため印刷実績部数を高頻度で正確に取り込み、残部数を常時把握することが必ず(須)条件である。また、同一種類の新聞を複数のセットの輪転機で印刷する場合には、各セットでの印刷終了時刻がそろうように印刷実績に応じて各セットの受持ち印刷部数を動的に変更してやる必要がある。管制システムは、印刷割付に基づく作業帯管理の枠組みの中で上記処理を行うことによって、作業時間・印刷部数誤差最小を実現している。

このほかに、印刷工程のための機能として、部数修正・インクプリセット制御・給紙搬送制御がある。部数修正とは、検紙^{*5}などの目的で抜き取られた製品として使用できる有効紙の部数をキーインなどの手段によって印刷部数実績に反映するもので、部数精度を上げるうえで重要である。インクプリセット制御は、印刷する紙面のインクの載る面積比をフィルム¹の段階で計測しておき、輪転機²に対して供給インク量を

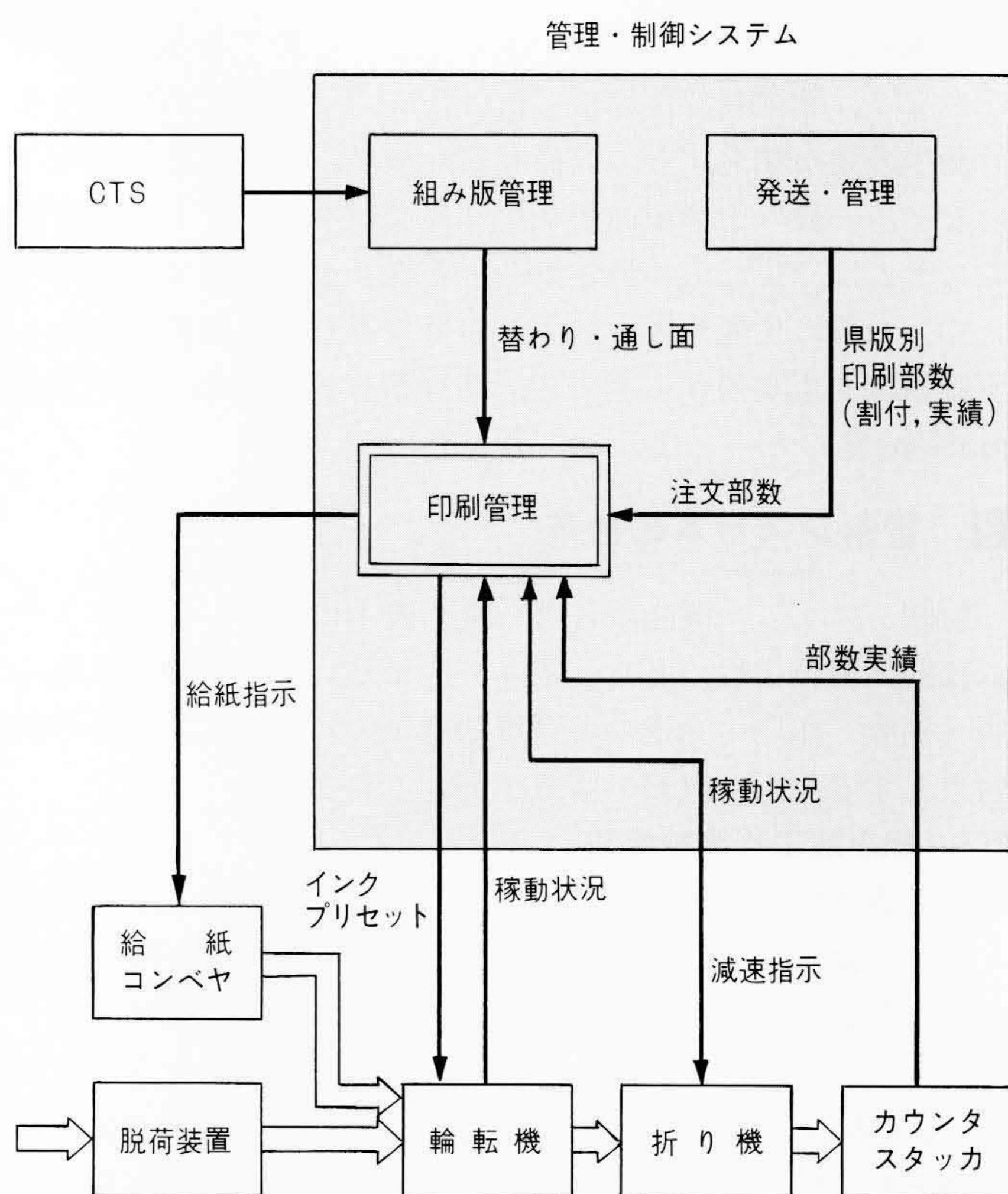


図4 印刷工程管制機能ブロック図 印刷工程管制は、部数コントロールが最大の役割である。

あらかじめ設定する機能である。印刷インク量の過不足をなくし印刷の仕上りを良くするが、最近は輪転機の自動化が進み、カラー印刷時に行われる程度になってきている。給紙搬送制御は、印刷中に輪転機給紙部に巻取紙を切れ目なく搬送・給紙するための指示を出すもので、使用している巻取紙の大きさ(連数と呼ぶ。)と印刷部数実績(消費用紙量)から給紙のタイミングを把握する。この機能は、従来のように巻取の切れ目になる時刻よりはるか前に紙庫から巻取紙を出すのではなく、切れ目の直前に巻取紙を出庫し、準備処理を行ったうえで給紙を行う給紙装置が開発されてから必要性が増した機能である。

3.4 發送工程管制機能

発送工程は新聞製作の最終工程であり、膨大な数の販売店に対する複雑な輸送ルートを正確に管理して、必要な新聞をスケジュールどおりにトラックに載せる役割を担う。最終の工程であるため前工程に遅れがあった場合のすべての影響を受けやすく、なおかつ顧客に直接つながっていること、作業が複雑なことなどから比較的早くから自動化・システム化が図られてきた工程である。

発送工程は、こん(梱)包工程と仕分工程に大別される。こん包工程は、販売店からの注文に応じた部数の新聞束を作成する工程で、図5に示すようにカウンスタッカを制御して注文に応じた部数の束を作ると同時に、あて名印刷機に必要な情報を渡し、仕分及び輸送のための情報を印刷したあて名紙をリアルタイムで作成して該当する新聞束に移載を行う。新聞束には輸送先販売店を指定してある束(端数束・あて名付など

※4) 両出し：連の輪転機のセットから、同時に同じ新聞を2部ずつ取り出すこと。1部ずつ取り出す場合を片出しと言う。

※5) 検紙：印刷された新聞の品質に問題がないかどうか人手でチェックすることを言う。印刷の汚れ、ページの付け間違いなどがチェックされる。一般に検紙などで抜き取られた新聞は、製品としては自動的に部数計測されない。

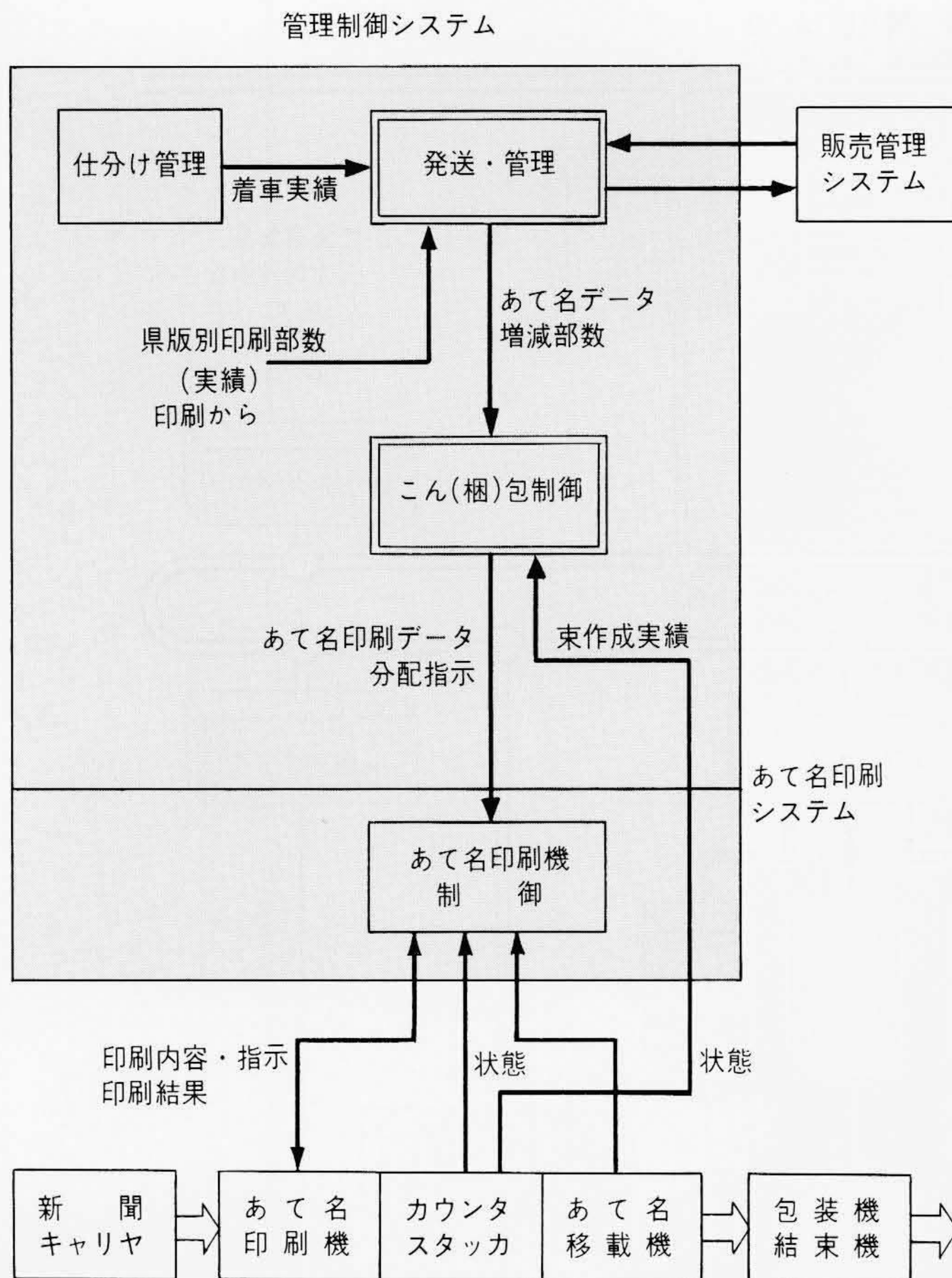


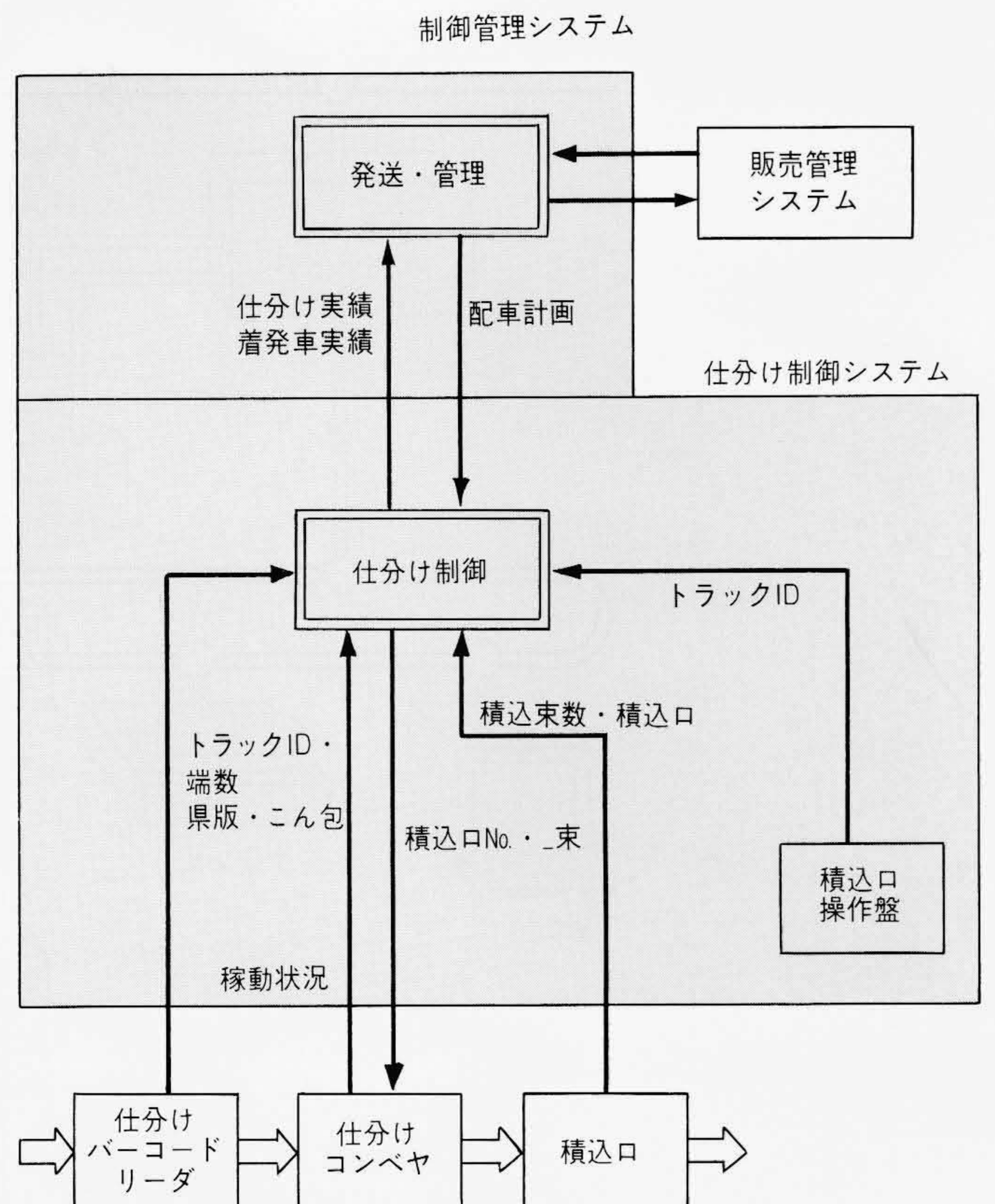
図5 発送こん(梱)包工程管制機能ブロック図 発送こん包工程は、オンラインあて名印刷システムが実用化されてから柔軟性が向上した。

と呼ばれる。)と、新聞の種類だけ記載されたあて名札の載った一定部数の束(定束・丸こんと呼ばれる。)がある。端数束は積載するトラックが特定されるので、仕分コンベヤの搬送容量を考慮して、該当トラックがゲートに着車したタイミングで作製指示が出される。端数束の作製順はトラックの着車状況で大枠が決定されるが、カウンタスタッカの持つ機械的制約^{※6)}を考慮し、必要な束を最短時間で得るよう決められる。

仕分工程は、あらかじめ販売管理系から渡されている輸送情報に従って、新聞束を所定のトラックに積み込む工程である。図6に示すように新聞束をあて名札記載の情報(バーコードが一般的)によって識別し、該当するトラックの待つゲートへ搬送するものである。トラックの着車検知、運転者に対する積込内容指示なども合わせて行う。仕分のコンベヤには様々な形式のものがあるが、行先を指示された新聞束の搬送制御はコンベヤ側で行うことが多い。

全体の工程に共通する機能として、実績管理・帳票作成などがある。

※6) カウンタスタッカの持つ機械的制約：カウンタスタッカの動作は、部数を数えて束(スタック)とする動作と、できたスタックをコンベヤラインに排出する動作から成る。前者は輪転機と連動するが、後者の動作は束の部数とは関係なく一定の



注：略語説明 ID(Identifier)

図6 発送仕分け工程管制機能ブロック図 仕分け制御は最後のステップであり、誤りのないよう厳密なチェック機能が求められる。

4 導入効果

新聞製作管制システムの導入効果については、1章～3章でも触れたが、まとめると以下ようになる。

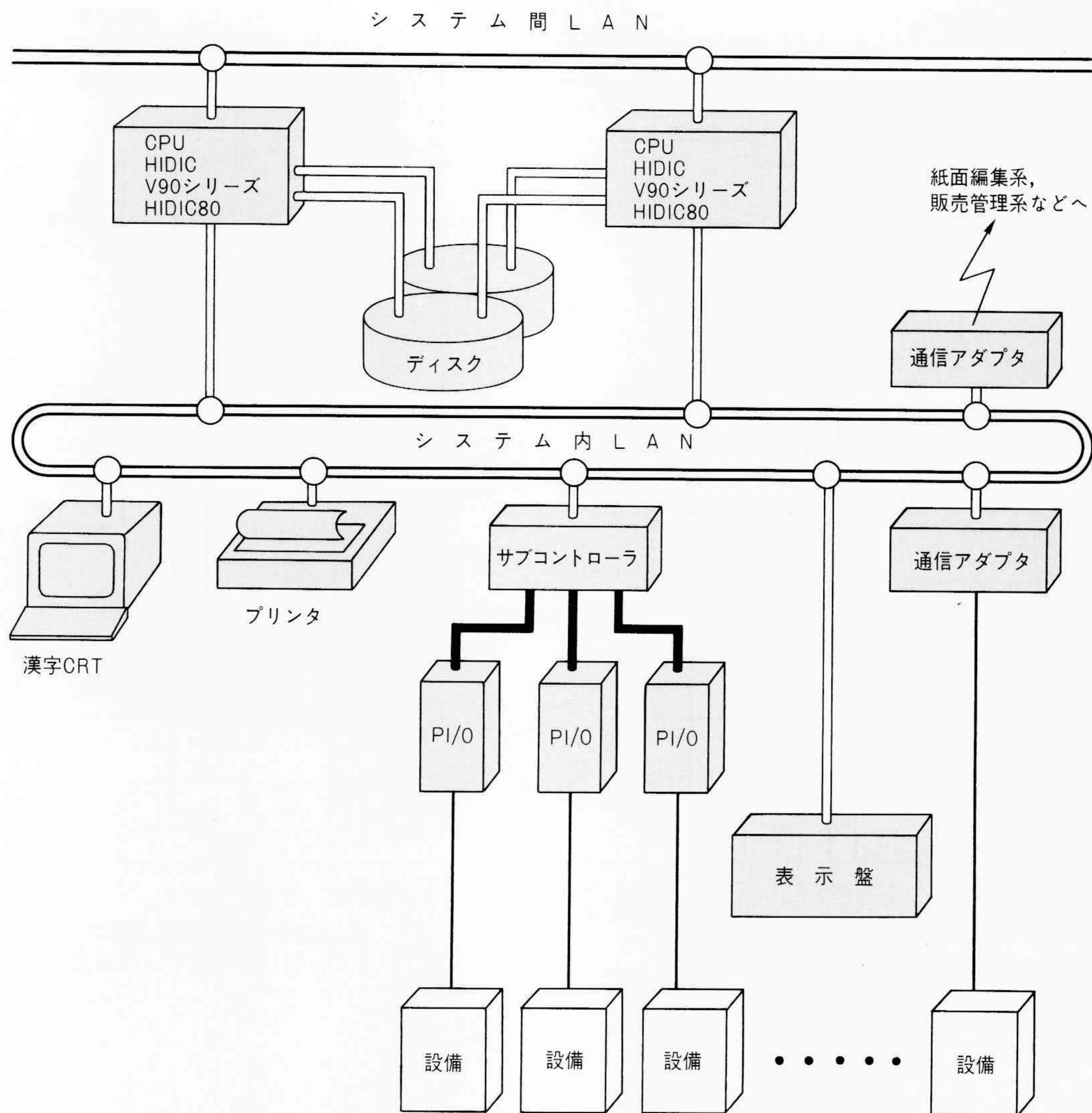
- (1) 操業状況情報を瞬時に把握し作業者の意思決定の支援
- (2) 製作時間の短縮・製作コストの低減
- (3) 作業変更の柔軟性向上
- (4) 複数種類の新聞の並行製作^{※7)}と設備稼働率の向上
- (5) 実績の正確な把握と作業改善・設備改良の情報提供
- (6) 遠隔地の工場であっても、きめ細かな管理が可能

5 システム構成例

管制システムは、対象とする印刷工場の規模や管理・制御の項目数・細かさによってシステム規模に幅があるが、CPU (Central Processing Unit)などの処理中枢を二重系とし、LAN (Local Area Network)を用いて現場端末を結ぶ形を基本とする。更に、システム内に高頻度で監視・制御を行う

時間を必要とする。したがって、部数の少ない束を連続して作ることができなくなることがある。

※7) 複数種類の新聞の並行製作：本紙(朝刊・夕刊)のほかのスポーツ紙、委託印刷の諸紙を並行印刷することを示す。



注：略語説明 LAN(Local Area Network), CPU(Central Processing Unit), PI/O(プロセス入出力装置)

図7 管制システム構成例 CPUは初期のシステムではHIDIC 80シリーズ、現在はHIDIC V90シリーズが使用されている。LANはデータフリーウェイ、 μ Sネットワークなどを使用する。

処理がある場合には、メインCPUの負荷を不用意に増大させぬようサブのCPU又はコントローラを設置する。

設備・機器とのリンケージは、設備側にマイクロコンピュータやシーケンサが搭載される最近の状況に合わせ、シリアル通信を主体としている。ただし、設備のステータス信号や緊急度の高い割込信号は、従来どおりPI/O(プロセス入出力装置)を使用したパラレル入出力としている。

設備・機器との機能分担については、該当設備内でクローズする機能についてはすべて設備・機器内部で分担してもらい、複数台(同種設備・異種設備とも)にわたる機能については管制システム側で対応することを原則とする。

マンマシンコミュニケーション機器は、新聞を扱うことから漢字対応のCRT(Cathode Ray Tube)とし、必要に応じワードプロセッサ的機能を搭載する。また、製作指示の伝達や進ちょく状況の表示に、大形表示盤や自動放送を使用することもある。図7に示したシステム構成を単位として、対象の規模が小さい場合は、すべてをこのシステムでまかない、対象の規模が大きくなるに従って、工程間でシステム分割を行って、

システム間をLANで結ぶ構成に発展できるようになっている。

6 結 言

新聞製作管制システムは、新聞製作に関する生産管理・制御を一元化するものであり、従来工程別に発達してきた要素技術を横断的に結び、全体として協調のとれた柔軟性のある新聞製作工場実現のキーとなるものである。実際に稼動しているシステムの例では、損紙削減効果50%以上、大幅な省力化、管理情報の充実などの成果を挙げている。また、新聞製作に携わる人々への適切な情報伝達が、正確な新聞作りに貢献していることも事実である。今後も新しい要素技術について、その特長を十分生かせるように、更に改良・増強の余地のあるシステムである。

終わりに、この分野のシステムの必要性や要求仕様に貴重な御意見、及び実際のシステムの構築・稼動に際し多方面から御指導・御協力いただいた新聞社の関係各位に対し厚く御礼申し上げる。