

プリンタ端末における用紙のハンドリング

Forms Handlings in Printer Terminals

柳川英賢* Hidekata Yanagawa
内海巖紀** Itsunori Utsumi
佐藤光男** Mitsuo Satô

近年、プリンタ端末での用紙のハンドリングに対し、従来からの改行を中心とした単純な機能に加え、オペレータの負担の低減の点から、印字した用紙をそのまま手を加えず使える状態に仕上げる機能など、複雑な技術が要求されつつある。

日立製作所では、これらの要求にこたえ、のり付けなどによる接合のない多パーツ連続紙をフリクションフィードで搬送し、各パーツのずれを補正したあと切断分離する機構、ホッパに積み重ねた多パーツ単票を自動的に一部ずつ取り出し給紙する機構、また、自動的に取り出した単票の位置精度を補正する機構など複雑なハンドリング技術を開発し、これらの技術を取り入れた特徴のあるプリンタ端末をユーザーに提供してきている。

1 緒言

近年のコンピュータシステムの拡大に伴って、端末装置の取り扱う用紙の種類も非常に多岐にわたるようになってきた。用紙のハンドリングを行なう端末装置としては、OCR(光学文字読取り装置)などの入力装置、大量のデータをアウトプットするラインプリンタ、それに本稿で取り上げる各種プリンタ端末装置が挙げられる。

特にプリンタ端末装置で、各業務、ユーザーにマッチした専用端末装置は、その取扱いに合った各種用紙の複雑なハンドリングが必要である。一方、汎用端末でも、よりユーザーの省力化、オフィスオートメーション拡大の要求から、各種用紙のハンドリング技術が必要となってきている。本稿では、最近の技術として、専用汎用各端末装置から特殊な用紙ハンドリング機能をもつものを取り上げ、最近のプリンタ端末装置での用紙ハンドリング技術の一端について述べる。

2 用紙ハンドリングの現状と市場の要求

2.1 用紙ハンドリングの現状

プリンタ端末装置で取り扱う用紙は、各業務、ユーザーにマッチした伝票、券、ラベル、通帳など多種にわたっているが、大きくは連続用紙、単票及びブックの3種類に分類される(図1参照)。

連続用紙の搬送機構として主流をなすものは、送り孔を設けたスプロケット用紙をトラクタなどにより搬送するもので、1パーツから多パーツまでの連続用紙を、安定して精度よく送ることができる。単票、ブックなどは、ゴムローラ、ゴムベルトによるフリクションフィード方式となるが、この方式は送り誤差が集積されるため、送り量の短いもの、あるいはジャーナル紙など送り精度が問題とならないものに適している。

また、搬送機構の駆動方式としては、従来交流電動機、クラッチ、電磁ソレノイドなどを用いたラチェット送り方式が

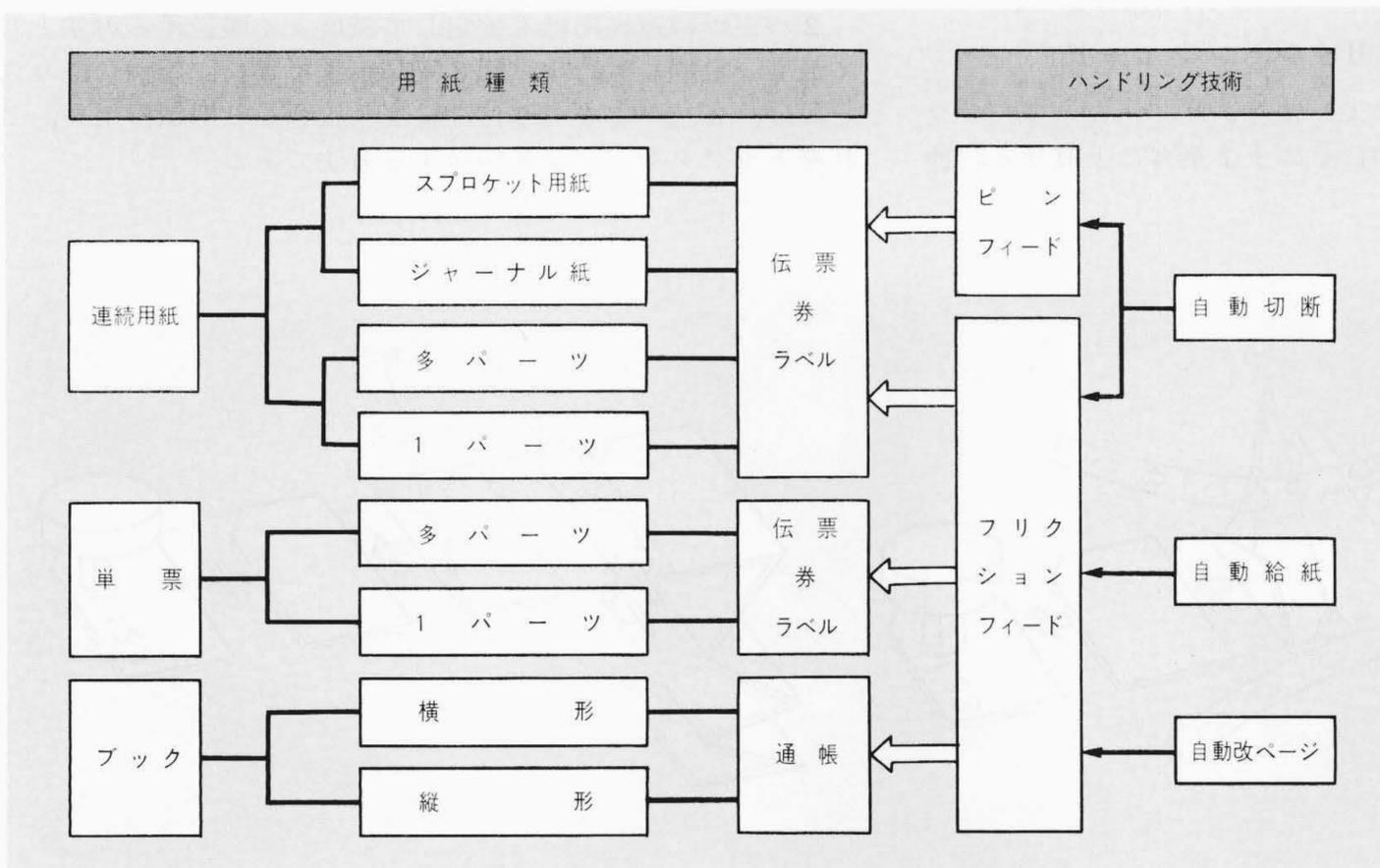


図1 用紙の種類とハンドリング技術 用紙の種類は、大きく連続用紙、単票及びブックの3種類に分けられ、これらに対し最近要求されるハンドリング技術として、連続用紙の自動切断、単票の自動給紙などが挙げられる。

* 日本航空株式会社 ** 日立製作所旭工場

主流であったが、最近では高信頼度・低騒音と利点の多いステップモータ、サーボモータによる直接駆動方式に移行しつつある。

2.2 用紙ハンドリングに対する市場の要求

プリンタ端末装置の普及当初、プリンタに要求された用紙のハンドリング技術は、改行を中心とした単純なものであったが、最近、事務合理化の拡大などに伴い、次に述べるような多くの要求が出始めてきている。

(1) オペレータの負担低減

連続用紙への印字を例にとれば、従来は、印字終了後の用紙をオペレータがミシン目で切断し、最終状態に仕上げるのが普通であった。しかし、最近オペレータの負担低減の観点から、プリンタから排出される用紙が最終状態に仕上がっていることが要求されており、連続用紙に対しては自動切断の機能、単票に対しては自動給紙の機能への要求が広がってきている。

(2) 高精度搬送

現在、プリンタで印字された用紙をOCRなどで光学的に読み取るシステムが普及しており、その読み取り安定性の点から高い用紙位置決め精度が、また、グラフィック印字、倍尺文字印字などのアプリケーションの拡大により、微小紙送りの精度がプリンタに要求されてきている。

(3) 高信頼性

最近のオンラインシステムの普及により、プリンタ端末装置もオンラインで接続されるものが増え、これに伴いハンドリング障害による影響も、従来に比較し格段に大きくなる傾向にある。用紙ハンドリングでの障害の大部分は用紙のジャム現象であるが、その大きな原因の一つである用紙の品質に対しても多くのマージンをもつハンドリング機構が要求されている。

以上の背景の中で開発した用紙のハンドリング技術の中から、多パーツ連続用紙のフリクションフィード、多パーツ単票の自動給紙、単票の高精度な自動給紙の技術を取り上げ、以下これらについて記述する。

3 多パーツ連続用紙のフリクションフィード

本章では、のり付けなどにより接合されていない多パーツの連続用紙を使用し、最終的にそのまま乗客に手渡せる状態

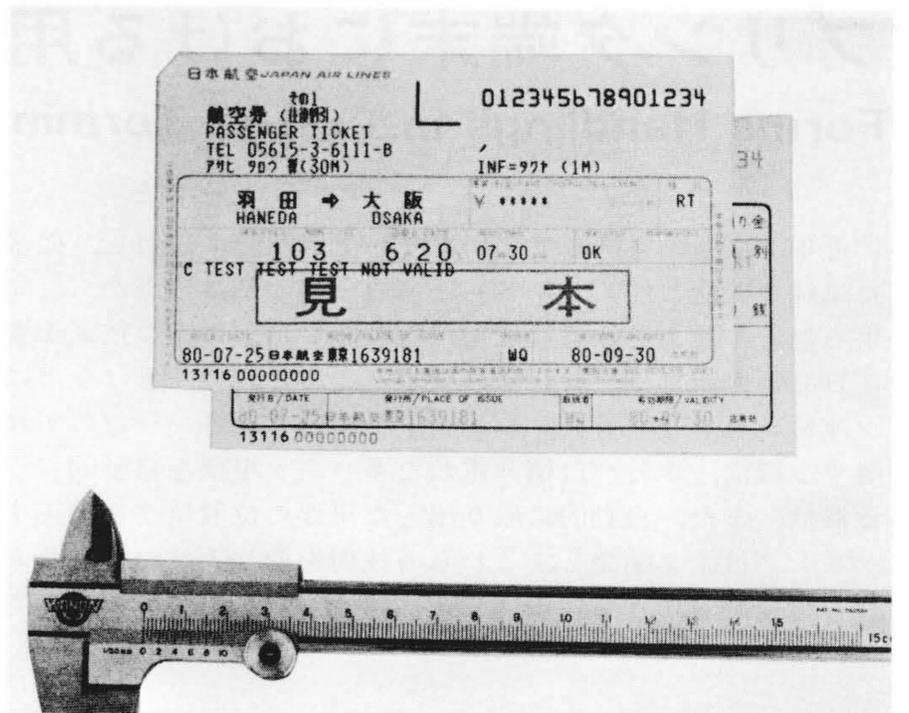


図2 印字排出された航空券 券面には穴、のり付け跡などはなく、また、券本体と発券控は、分離された状態で発券される。

にまで仕上げて発券する機能をもつプリンタを例にとり、その特殊な用紙ハンドリング技術について述べる。

3.1 用紙の形態

本プリンタ端末で取り扱う用紙は、券本体と発券控用の2パーツから成る連続用紙であり、印字排出される用紙は図2に示すように1券単位で分離され、かつ券と発券控も分離されたオペレータの仕上げが不要の形態であることが要求されている。

また、券本体の紙質はJISに定めるOCR用紙、寸法は約74mm×140mmのものであり、ターンアラウンドによるOCR読み取り処理を行なうため、券面に穴、のり付け跡などは許されていない。

3.2 ハンドリング方式

3.2.1 ピンフィードによるハンドリング方式

2パーツの連続用紙を安定して精度よく搬送する方法として最も一般的なものは、図3(a)に示すように、両側に送り穴を設け、各パーツをのり付けにより接合した用紙を用い、これをトラクタなどにより搬送する方法である。

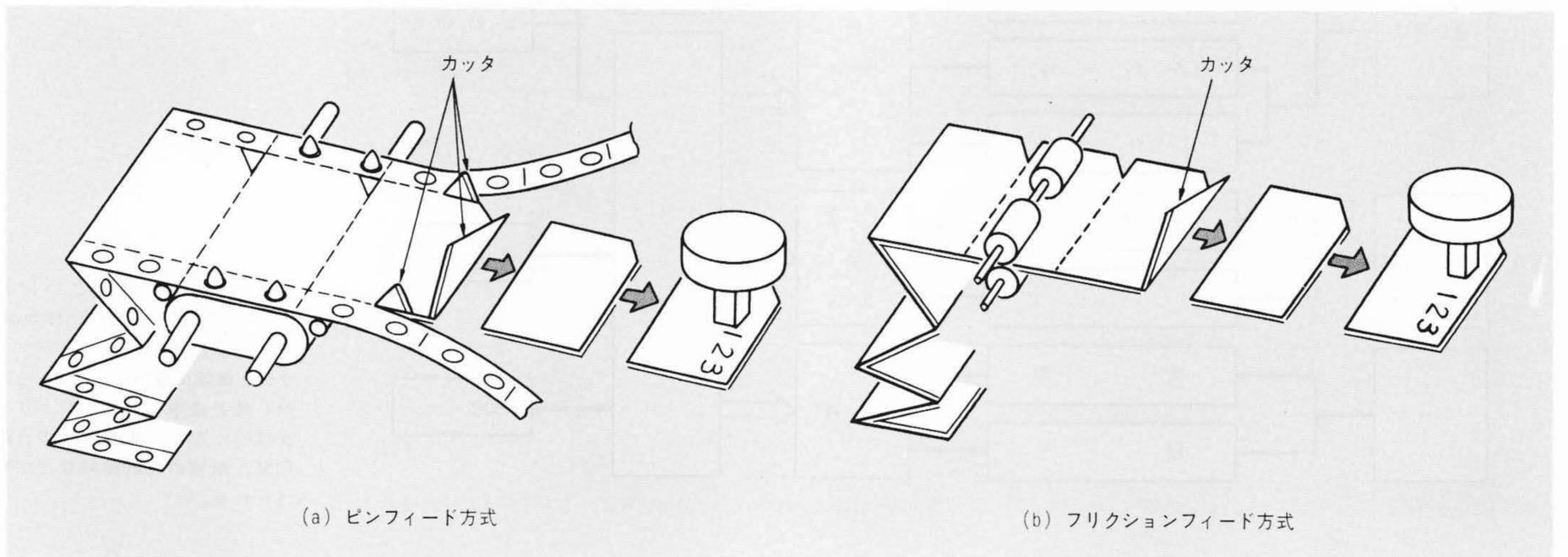


図3 用紙ハンドリング方式 (a)は送り孔をもった用紙を用いた場合のハンドリング工程であり、送り孔用耳部の切取りを必要とする。(b)はフリクションフィードにより送り孔を省いたものであり、このままでは2パーツ間に送りずれが生ずる。

この方法を用いて前記仕上がり状態の券を発行するためには、送り孔用耳部をカッタにより取り除き、その後1券単位に切断分離し、フリクションローラにより印字部へ搬送排出する工程をとることになる。

本方式は国内外のプリンタメーカーにより採用されている方式であるが、送り孔用耳部を取り除く工程があるため、基本的に次のような問題点をもっている。

- (1) 機構が複雑となり、最も不安定要素の多い切断工程が多いことから、用紙ジャムなどに対する信頼度が劣る。
- (2) 取り除かれた送り孔用耳部の廃棄が必要であり、オペレータの負担が増す。
- (3) 切断に伴う紙粉が多くなり、保守上不利となる。

3.2.2 フリクションフィードによるハンドリング方式

上記の問題点を解決できる航空券の形態は、図3(b)に示すように、送り孔用耳部をもたず、横ミシン目だけを切断すれば最終の仕上がり状態となり得る形態のもので、これを使用する場合、送り孔を必要としないフリクションローラによる搬送が必要であり、連続券の搬送後カッタにより1券ごとに切断分離した後、印字排出する工程となる。

一方、前述のように仕上がり状態の券は、のり付け、紙ホチキスなどを設けることは許されず、したがって、上記形態の連続券を使用可能とするためには、重ね合わせただけの2パーツ紙を安定して搬送するフリクションフィード技術が要求される。

一搬にフリクションフィードで重ね合わせただけの多パーツ紙を搬送した場合、送りローラと用紙間、用紙と用紙間の摩擦力の相互関係、ローラ径精度などにより各パーツの被搬送量が異なるため、各パーツ間にずれが生ずる。

前記搬送方式で、このずれが集積されると、上下紙のミシン目部が一致せず切断不能となるなど、安定なハンドリングが実現できない。

3.2.3 多パーツ間ずれ補正機構

今回開発した発券用プリンタには、2パーツ間のずれを防止するため、図4に示すずれ補正機構を設けこの問題を解決している。

本機構の原理は、1件の発券ごとにアイドルローラを解除し、その状態でエッジ部をもったヘッドにより航空券のミシン目部を突き上げ、凹状の押え部材に押し当てて各パーツのミシン目部のずれを補正するものである。したがって、本原

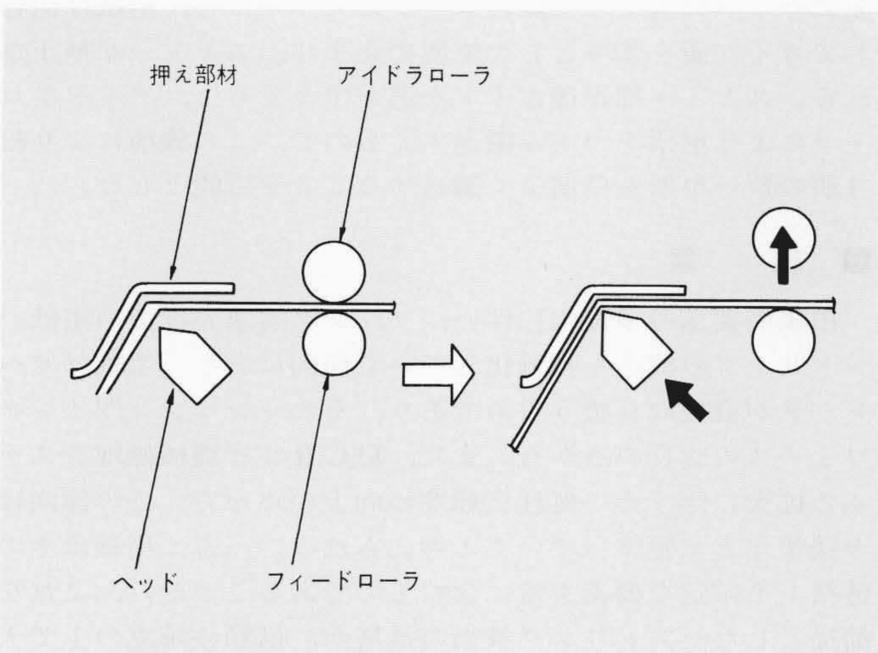


図4 用紙ずれ補正機構 エッジ部をもつヘッドを突き上げることにより、2パーツ間のずれを修正する。

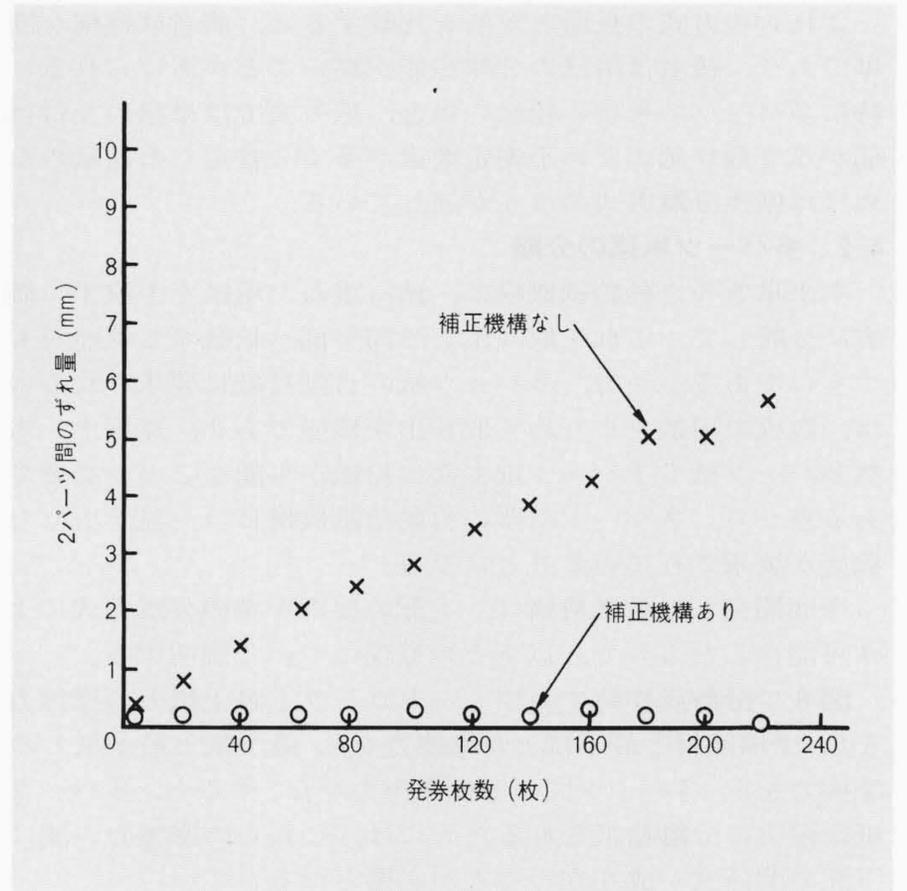


図5 補正機構と用紙ずれ量 補正機構のないものは、送り枚数が増すにつれ2パーツ間のずれが集積することが分かる。

理は用紙の剛性を利用するものであり、補正可能な用紙は厚手のものに限定されるように見えるが、用紙の位置決め精度を確保し、また凹状の押え部材の形状を最適に選ぶことにより、前述の控用紙(坪量40g/m²)程度の薄手の用紙でも十分補正することが可能である。

図5は本補正機構の有無による用紙ずれ量の差を示す試験データであり、本図から補正機構のない場合は発券枚数にほぼ比例して2パーツ間のずれ量が増加し、補正機構を設けることによりずれの集積が除かれることが分かる。

4 多パーツ単票の自動給紙

汎用プリンタで打ち出される伝票類は、最終的には一部ずつ切り離して使用するもので、その手間を考えると、本来単票であることが望ましい。しかし、従来の単票用インサータは、1部ずつ手作業で単票をインサータにセットする必要があり、多種少量の単票を扱う業務では適しているが、同種の伝票を多量に処理する業務に対しては効率が悪い。

この問題を解決するためには、単票を自動的に給紙する機構が必要となるが、従来から存在する給紙機構は、複写機などに見られるように1パーツだけの給紙機能をもつものであり、伝票発行などに必要な多パーツ単票を自動給紙すると、多重送り、ジャムなどが発生しやすく、多パーツ単票の給紙が可能な機構が要求されてきている。

4.1 単票の自動給紙

単票を自動的に給紙する機構は、積み重ねた単票をピックアップローラにより給紙するのであるが、これだけでは用紙間の摩擦などにより2部以上の単票が同時に送り出される。これを後方の単票搬送ローラに送る前に1部ずつ分離する機構が必要であり、この分離方式には二つの方式がある。一つは用紙先端に爪を配し最上部の1部だけ爪を飛び越させ分離する方式、他の方式は図6に示すようにフィードローラと摩擦部材を設け、余分に送られてくる単票を摩擦部材で止め、1部だけに分離する方式である。

これらの方式の長所と短所を比較すると、前者は機構が簡単であり、後者は用紙の分離性能が高いことがあげられる。特に多パーツの単票の給紙の場合、爪方式では単票のり付け部が爪を飛び越すため不安定要素が多く、安定した給紙のためには摩擦分離方式のほうが適している。

4.2 多パーツ単票の分離

本来単票の自動給紙機構は、積み重ねた用紙を1枚ずつ確実に分離して、これを取り出して印字部へ給紙する機能をもつものである。一方、多パーツ紙の自動給紙に要求されるのは、数枚の用紙をまとめて取り出す機能であり、運用上、当然多パーツ紙も1パーツ紙も共に給紙が可能であることが必要である点から、多パーツ単票の自動給紙機構には一見矛盾した機能が要求されていることになる。

今回開発した給紙機構は、上記の要求を摩擦分離方式により可能にしたもので、以下その原理について説明する。

図6で分離動作時でのフィードローラと最上紙との摩擦力を f_1 、摩擦部材と最下紙との摩擦力を f_2 、最下紙と最上紙との摩擦力を f_3 、各パーツ間の等価摩擦力を f_4 とすると、多パーツ紙が確実に分離給紙されるためには、これらの摩擦力の間に下記の関係式が成り立つことが必要となる。

$$f_1, f_4 > f_2 > f_3$$

ここで、分離性能に大きく影響を与える f_4 は、各パーツの紙質により決まる摩擦係数と、先端のり付け部からフィードローラまでの距離及び紙の機械的強度などにより決まる紙の座屈反力に影響される力で、機構としては次段のフィードローラを近づけるほど大きくとれ有利となる。

今回開発した多パーツ給紙機構では、 f_1, f_2 については耐圧摩耗性を確認した上でフィードローラ、摩擦部材の材質を吟味選定し、 f_4 については機構的に工夫を凝らし、分離部から次段のフィードローラ部までの距離を縮減し前式の間隔を確保した。これにより伝票として最も一般的な形態である端面のり付けの化学感圧紙から成る多パーツ単票に対し、表面に f_3 を減らすためのコーティングなどを施すことなく、安定して1部ずつ自動給紙が可能となる機構を実現した。

5 自動給紙におけるスキュー補正

単票を自動的に給紙し、印字する機構で、しばしば単票上の罫線に対し印字行が斜めになる現象が生ずることがある。

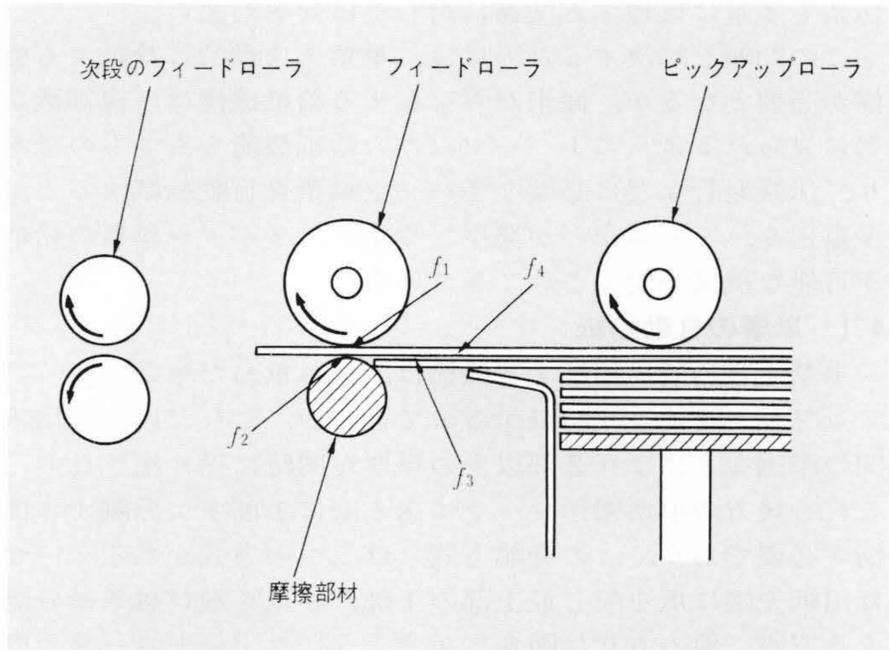


図6 摩擦分離方式 安定した分離給紙には、 $f_1, f_4 > f_2 > f_3$ の関係が必要である。

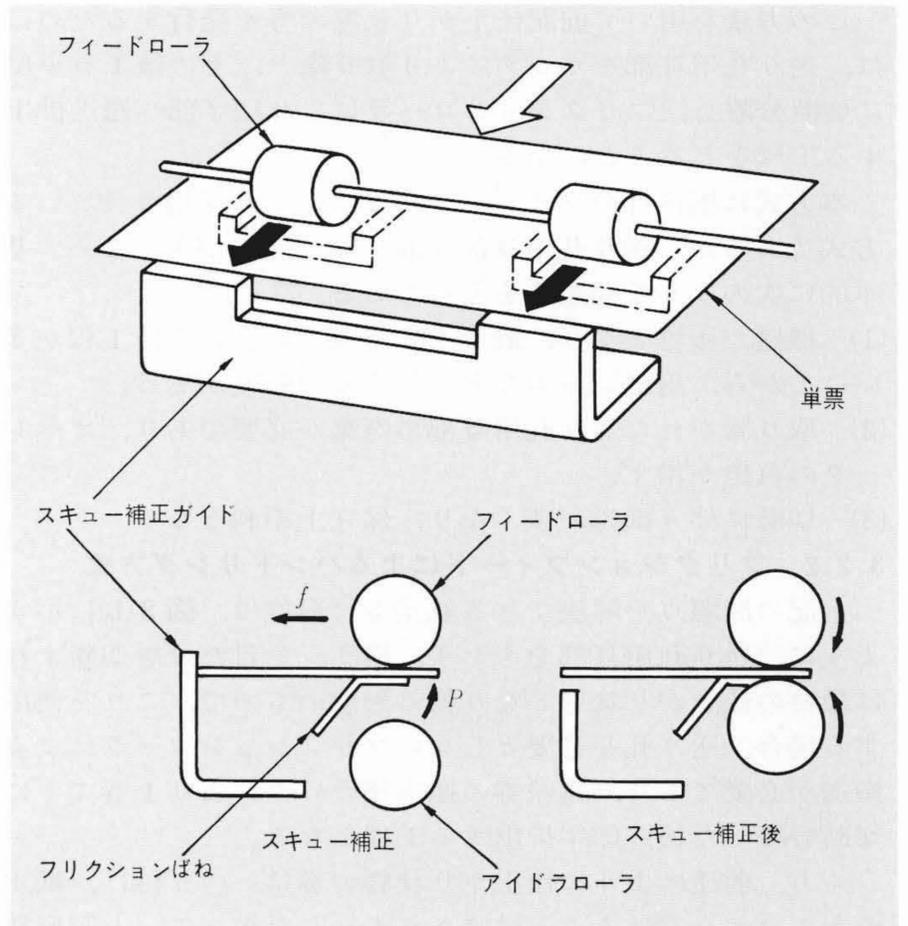


図7 スキュー補正機構 フィードローラとフリクションばねとの搬送力によりスキューを補正するもので、これにより縦寸法の短い単票を精度よく搬送することを可能にした。

これは単票をピックアップするときのスキューによるもので、縦寸法の長い単票をピックアップする場合は、単票側面をガイドに沿わせて送れるため、スキュー量が小さく抑えられるが、横寸法が縦寸法を超える単票ではスキュー量が大きくなり、極端な場合用紙ジャムなど信頼度の低下につながる。また、自動給紙された用紙にOCR用の印字を行なうなど印字位置精度を必要とするものも多く、これらに対しては、スキューを補正する機構が必要となる。

図7は、用紙縦横の寸法が約60mm, 170mmの単票を自動給紙し、そのスキューを補正するために開発した機構である。その原理は、ピックアップローラにより取り出されスキューして送られてきた単票を、フィードローラとフリクションばねによる搬送力によりスキュー補正ガイドに押し当て、その状態で一定時間フィードローラを回転し続ける。これにより、先にガイドに当たった側のローラはスリップし、用紙は回転してガイド面を基準とした位置で止まり、スキューが補正される。スキュー補正後ガイドを逃がすと同時に、アイドラローラにより単票をつかみ搬送するもので、この機構により縦寸法の短い単票を精度よく搬送することを可能とした。

6 結 言

市場の要求の多様化に伴い、プリンタ端末装置での用紙ハンドリングの機能も複雑化していく傾向にある。用紙はオペレータが直接取り扱うものであり、そのマンマシン間インタフェースの改良の点から、また、OCRなど機械処理システムの拡大に伴うその処理信頼度の向上の点から、この傾向は今後ますます強まっていくと考えられる。一方、用紙はその性格上不確定な要素を常に含むものであることから、これを前提としたハンドリング技術の進展が、信頼性確立の上で大きな意味をもつと考えられ、用紙ハンドリングの新技术開発は、市場のニーズに合わせ今後とも進められていくであろう。