小 判 断 裁 包 装 の 自 動 化

山陽国策パルプ(株)小松島工場 吉 永 兼 吉

The Automatical Lines of Cut-size Sheet

Kenkichi Yoshinaga

Sanyo-Kokusaku Pulp Co., Ltd. Komatsushima Mill

Our line of our cut-sized sheet lines is introduced and operational experience and quality assurance of our cut-sized sheets are explained.

Keywords: Cut-size installation, Packaging, Cartoning, Palletizing, Quality assurance.

1. はじめに

OA 機器の急速な普及とともに、ここ数年来 PPC 用紙をはじめカット紙の需要が伸びて来ているが、当工場ではカット紙の生産体制として昭和56年より小判断裁包装の自動化ラインを3系列稼働させており、さらに現在、1系列の増設工事を実施中である。

自動化ラインは抄紙工程からの原反受け入れに始まり断裁、包装、箱詰、荷造までの工程を連続化したものでそのために、中間自動倉庫を設けカッタースタンド、小判カッター、小判包装機、自動ケーサー、パレタイザー、自動梱包機の各機器をコンベアーで接続している。ここでは連続化設備の概要と安定操業達成までの経過について述べる。

2. 設備概要

1) 中間自動倉庫

全体レイアウトを図1に示す。

ストッパー付傾斜床式のラインを20列配置し、抄紙工程から送られて来た原反を順番に自動的に格納する。自社開発の方式によるもので約500tの容量があり、カッタースタンドへの引き込みも自動的に行われる。

2) カッタースタンド

シャフトレス式5本掛け固定スタンドで、原反はチェーンコンベアーでスタンド内に搬入し、リフターで自動セットする。

シートランは上引とし、ペーパーロールおよびそのフレームを略して紙継作業性を良くした。枠替時間は約10分である。(図2)

3) 小判カッター

小判カッター3台の内2台は西独 Will 社のツインローターシンクロフライ型、他の1台は米国 Lenox 社のコンベンショナル型である。ここでは Will カッターについて概要を述べる。

(1) 概 要

型 式 SLK 170 型

図1 小判設備レイアウト

図2 カッタースタンド

取 幅	最大 1700 mm
断裁寸法	B 4 タテ及び A 4 タテ
常用速度	180~230 m/min

- (2) クロスカット部；精密ギヤーで上下ナイフドラムを連結したサイズ別専用ユニットであり、断裁精度が高い。ナイフドラムには大径のものが使用され高速断裁適性がねらわれている。ナイフはスパイラル状に2又は3枚が取付けられ、長時間にわたり切口品質が持続される。ナイフ寿命はコンベンショナルの10倍以上である。
- (3) オーバーラップ部；カットされたシートの走行安定性をよりよくするため、大きなオーバーラップ量（70%）で運転するが、安定した高速断裁が行えるかどうかは、オーバーラップ部の機構が重要である。Will カッターではオーバーラップフィンガー方式ではば満足な運転が行われている。
- (4) コレクティング部；コレクティング部はシートを高速で所定枚数集積し奇麗に揃え排出して行く。言わば小判カッターの特徴的部分で、カッターの安定運転並びに、品質面に影響することが多く、多少オーバーな表現をすれば、コレクティング部を制すれば小判カッターを制すると言ってもよい。

Will カッターでは 1-トレイ方式で、図4の如

図3 クロスカッター

図4 コレクティング部

くフィンガーが下降して一時的に後続シートを保持し、その間に集積シート（リーム）をグリッパーで取り出す。このサイクルはカッタースタンド5本掛、断裁速度 220 m/min, 500 枚/リームの場合、A 4 判で9.0 秒サイクルというように、高速で繰り返されるため、コレクティング部で正常な運転が行われることが自動化の最大のポイントとなる。

4) 小判包装機

包装形式は図5の様にアンダーホール式である。

包装の主要部は全てカム機構で確実にタイミングをとって包装されていく。特にエレベーターとホルダーとの作動タイミング及びレベル関係が重要である。

5) 自動ケーサー

リーム集積部、充填部、ケース成型、糊付部、段ボールシート供給部よりなっている。自動安定運転には段ボールシートの品質（カール等）管理がポイントとなる。

図5 小判包装機

6) パレタイザー

パレット並びにトップ段ボールシートの自動供給装置を備え自動積み付けされる。

7) 自動梱包機

ストレッチフィルム式で全自動運転をしている。PPC用紙のパレット梱包に国内では、初めてストレッチフィルムを採用した。製品内容が外観から見える、物流トラブルが少ない、包材の処理が楽であること等により最近ではストレッチフィルム方式が一般化している。

8) 各パート間の接続コンベアー

小判カッター、小判包装機、自動ケーサー、パレタイザー、自動梱包機の各工程間を接続するために、それぞれに適応する接続コンベアーを開発した。接続部ではタイミングの調整および欠陥品の検出を目的としたシステムが組み込まれている。

特に重要なのは包装機へ接続するコンベアーでカッターコレクティング部からリームを受けてシートズレ、折れ、汚れ等を発生させることなく且つ、包装機のインフィードコンベアーと完全なタイミングをとって、包装機内へリームを送り込む必要があり、連続化の決め手ともいえる。

3. 安定運転と品質保証

自動化ライン3系列のねらいは処理能力増強と共に、寸法別に専用ライン化することによって、生産効率の向上と操業及び品質の安定を目指したことにあり、現在この目的は達成されたと考えている。

1) 自動化ラインの安定運転

ライン化実施直後は各工程間にクッションが取れない為に、どこかの工程でトラブルが発生すると全ラインが停止し、生産性が思うようにあがらなかった。そこで問題解決のため、工務部門と生産現場が一体となって技術開発を進め、工程の改良に努めるとともに、TPM及び小集団活動を軸としてオペレーター全員で対応に取り組んだ。

- (1) きめ細かい設備改善の実施；全ラインにわたって一つ一つトラブルの発生源をつぶしていく設備改善運動を展開した。
- (2) 設備管理の徹底；始業点検、定期点検項目を整理し、給油管理も含めて工務部門と現場の責任分担を明確化し設備管理を徹底した。
- (3) オペレーターの技術レベルの向上；自動化ラインの運転には機械と電気両方の知識を必要とする。そのため工務部門で順次教育を行うと共に自己研鑽に努め、特に制御シーケンスは全員が読めるこ

とを目標とした。現在、簡単な制御関係の調整、修理はオペレーターが実施している。

以上に述べた技術開発及びTPM活動と小集団活動による対応が自動化ラインの安定運転に大きく寄与していると考えている。

2) 品質保証

当工場の品質保証体系にもとづき、後工程には不良品を送らない事を基本に設備面とオペレーターの意識面から、不良発生要因の撲滅と品質チェック体制の充実を図って来た。品質チェック項目としては

- (1) カッター；寸法、菱、切り口、ブロッキング、汚れ、傷付、折れ、シワ、シートズレ、カール、枚数
- (2) 包装機；汚れ、折れ、傷付、タイト性、糊付、糊転移、破れ
- (3) ケーサー；ケース成形、糊付、汚れ、リーム傷、リーム数

等であり、外観の品質項目が大きなウェートを占めている。これらの欠陥は工程変動時（例えば急停止、寸法替、ロット替、用具部品替等）に発生しやすく、非連続の場合が多い。このようなことを念頭において、品質保証作業規程を制定しているが、この規程は随時改訂を行いさらに、完全品質保証を行うためオペレーター全員の品質意識の高揚活動に力を入れている。

4. 今後の課題

小判製品はPPC用紙を中心に伸びて来たが、今後OA機器の進展に伴い市場ニーズはますます多様化、小ロット化へ進むと考えられる。今後、小ロット生産への対応と、生産性の一層の向上のために技術開発が必要である。また、完全連続断裁のためカッタースタンドの自動紙継システムの開発も重要課題であるが、いずれも設備費を安価にすることが必須条件である。

5. おわりに

小判製品はそのままの荷姿で最終消費者に渡るものであり、いわゆる商品として完全品質保証が望まれる。これを達成するためには抄紙工程から始まり断裁、包装、梱包、出荷まで一連の工程で品質保証のための技術開発の推進とTPM、小集団活動などによる従業員の意識と技術レベルの一層の向上が大切であろうと考えている。

一尚、本稿をまとめるにあたり一部資料の引用について機械メーカーのご了解を頂きましたことにお礼を申し上げます。