全自動巻取包装機の現状

川之江造機株式会社 営業部 小笠原 武

Current Situation of Fully Automatic Random Roll Wrapping Machine

Takeshi Ogasawara

Finishing Machine Sales Engineering, Kawanoe Zoki Co., Ltd

The wrapping process, which is the final finishing process for rolls (products), must meet the needs of a larger wrapping volume and a larger variety of wrapping specifications than ever before. As production control in the entire plant becomes computerized, roll wrapping machines also receive wrapping data on-line, paving the way for automatic wrapping to process a large volume and a large variety of specifications. Now we have developed a roll wrapping machine that can process rolls produced by several paper machines, by increasing its wrapping capacity as well as enabling it to follow a large variety of wrapping specifications.

This machine consists of a bar code reader, inkjet printer, wrapping machine, and labeler. Operation data for each part can be set or changed easily through a touch panel. The operator training will be completed in a relatively short time.

This machine has demonstrated high reliability as equipment that plays an important role in the final finishing process for rolls.

分類：O₇ 包装，O₁ 仕上一般

1. はじめに

近年、洋紙ロールの生産は大型化、高速化、合理化、そして集約化された抄紙機で大量生産されている。また、多種中量生産を行う場合の抄紙機には、品種対応のフレキシビリティ、省力化、省人化が要求される。

どちらの場合においても、抄紙機のリールからワインダーへの原反搬送、空スプール返却、スリット幅替え、製品テールカット、紙管供給、テールシール、製品搬送ライン自動化、データのバーコード処理などにより多種、多量の巻取ロールが効率よく生産されている。

これら多種、多量及び中量のロールを効率よく生産

するために、工場全体の生産ラインをコンピュータで結び、抄紙機、ワインダー、各搬送設備、印字機、巻取包装機、胴マーキング装置、ラベル貼り機まで各製品データをコンピュータ管理、通信し、必要な個々のロールデータを取り出せるようになってきている。巻取ロール包装機はただ単にロールの包装を行うだけの設備であるとは定義できなくなっている。

当社は巻取包装機開発に着手後 30 数年経過しているが、紙種の多様化、設備の高速化、合理化、省力化、FA 化により巻取包装機も急速に改善されてきた。

そして、現在に至っては包装機に対する要求が二分化されてきている。一つは多本数処理で且つ多種類対応の自動機種、他方は中量数処理で少種類対応の自動

機である。参考までに多本数処理、多種類対応機では160本/時、製品径8種類、幅6種類の処理であり、中量数処理、少種類対応機では50本/時、製品径2種類、幅4種類が一般的である。なお中量数処理機に於いては既設機の更新となる場合が多く、設置スペースが小さいことが条件となる。いずれに於いても複数の

抄紙機から仕上げられたロールを一カ所にまとめ、一台の自動包装機で処理することが可能である。

これらのことから、巻取包装機設備がライン全体の生産に直接影響するため、信頼性が高く、実績が豊富な設備の検討、採用が望ましい。

図1 巻取包装機構成図

2. 巻取ロール包装機の構成

2.1 概 要

図1に巻取包装機の構成図を示す。

本機は、巻取ロール（製品）の包装を自動で行う装置ありで、製品寸法変化に対応させるべく、機械、装置のみならず、電気関係（ソフト、データ）の処理も含めたメカトロニクスの集合体として設計されている。また、長年の経験に基づいて、安全性、使い易さについても考慮がなされている。

ワインダーで仕上げられた製品に、ロール No.、製品の種類、包装の形態等のデータが加えられ（バーコードラベルを貼付け）、搬送される。

各ワインダーから巻取包装機の入り口までの搬送は、コンベアーで行われる。

巻取包装機では、製品のデータを読み取り（バーコードを読む）、上位コンピュータより製品のデータを取り込み、製品の計重、端面印字、製品包装、胴マーキング、ラベル貼りが自動で行われ、最終出荷製品として搬出される。

3. 巻取包装機各パートの説明

3.1 バーコード読み取りパート

今まで伝票により手入力で製品管理をしていたが、ワインダー搬出の際、製品胴部にバーコードラベルを貼付けて搬送する。このバーコードを読み取り、必要なデータを上位コンピュータとの通信ネットを受信し、このデータは各々の機械にトラッキングしていく。この方法が採用されて、各々の機械、装置の自動化が急速に進んだ。

3.2 製品計重パート

搬入された製品を1本毎計重を行う。計重値データは上位コンピュータへ実績として送信する。計重機はロードセル方式の計重機を使用している。

3.3 端面印字パート

データにより、製品の端面に、製造日、ロール No.等を印字する。印字はゴム印で自動捺印する装置とインクジェットプリンター（IJP）で端面印字を行う装置があるが、現在はIJPで行う装置が増えてきている。又、製品別にインクの色分けを行うことも、ヘッドを増やすことにより簡単にできるようになった。

IJP装置の場合、衝撃に弱いという欠点があるが、サーボモータ制御によるソフトスタート、ソフトストップにより衝撃を少なくし、プリンター自身を高速で移動しても印字が正確にまた文字の乱れもなく行えるようになっている。

また、印字データのオンラインや客先の印字フォーマットにもこのソフトウェアにより、多種多様に柔軟に対応できるようになった。

3.4 胴巻きパート

包装形態は製品によりさまざまであるが、代表的な包装形態は防湿紙1.3~1.5巻外装紙3.0~3.5巻である。製品により外装紙のみで包装する場合もある。

3.4.1 アンリールスタンド

アンリールスタンドでは、防湿紙（内装紙）・外装紙のスタンドを設置するのが一般的であるが、外装紙のみで包装する場合は内・外装スタンド兼用で包材を掛けることもできる。最大スタンド数は $6 \times 2 = 12$ スタンドである。

包材繰り出し時の運転ブレーキ圧、停止ブレーキ圧は内装紙、外装紙（包材）の径を測定し、包材巾と径とを感知することによりブレーキ圧をコントロールし、安定した繰り出しが行われるようにしている。また、ブレーキ制御範囲を各スタンド毎にタッチパネルで変更できるようにしている。

3.4.2 デカーラ装置

包材が巻芯近くになると、巻きぐせのために包装工程で、種々のトラブル（紙詰まり、シワ等）が発生しやすくなるが、デカーラ装置で巻きぐせを矯正することにより、トラブルを解消し巻芯近くまで使用することができる。

3.4.3 糊付け装置

糊付け装置では、包材の巻数に合わせ、包材終端部に糊付けを行う。糊付けは全巾糊付けロールで転写法を使用するため、包材に合わせ、ドクターで糊巾を決め、包材の耳部には糊を付けず中央部のみ糊を転写し、製品端面を汚さないよう、工夫している。糊付けは、始めは薄く糊付けしテールエンドで、厚く糊付けするように制御している。一般的な糊付け長さは、1~1.2巻を薄く付け、最終0.2巻を厚く付ける。テールエンドのみに糊付けした場合は、1枚の包材強度しか得られず、輸送工程で裂けやすく、トラブルの原因となるが、1巻糊付けすることにより包材が2枚分の強度を得ることとなり裂けにくくなるため、トラブルの原因を少なくすることができる。糊付け長さ、糊付け量の増減は、タッチパネルにより変更できるようにしている。

3.4.4 胴巻装置

2本の受ロールで製品を回転させながら、フィードロールから繰り出された包材を、2組のベルトで保持し、先端部に糊付けすることなく、製品に巻き付け所定の巻長さが繰り出されると、マシンを停止すること

なくロータリーカッターで包材を切断し、テールエンドに糊付けしながら胴巻する装置である。

製品の大径から小径、大巾から小巾と包装仕様が多様化するようになり、胴巻付け強さ、シワ発生等の問題が出てきたが、フィードロール速度と受ロール速度を製品の種類により速度制御することで、安定した胴巻きが行えるようになった。

速度制御、巻数等の包装プログラム、複数の巻方法等はタッチパネルにより変更できるようにしている。

3.5 内当供給パート

内当紙を製品の端面部に挿入する装置で、内当紙はクラフトライナー、ラミネート紙、段ボール+ラミネート紙貼付け品、段ボール等の包材を供給することができる。

内当紙挿入円板は、製品径に応じて伸縮させることにより、内当紙挿入時、胴巻包材内周に添うように円板径の位置決めを行う。

内当紙供給装置は、回転テーブル式、移動テーブル式、棚式の型式があり、処理能力、設置場所により組み合わせができる。最近では、巻取包装機内部にあったテーブルを、外部に出し、運転中でも内当紙の取替、補給が安全に行えるようになり、巻取包装機の稼働率を下げることなく、運転できるようになっている。また、この型式は棚数を増やすことにより、多くの径の違った製品を同時搬入しても、自動選択され、複数の抄紙機で生産される多種類製品を一箇所にまとめ包装することも可能にした。

3.6 耳折りパート

胴巻及び内当挿入された製品の端部（耳部）を特殊形状の回転円板で折り込む装置であり、製品の寸法に追従して耳折円板を移動させ安定した耳折りを行う。装置は自重バランス調整を行い、必要以上の押し付け力を加えないようにしている。

3.7 予加圧パート

前工程での耳折りをさらに安定させ、次工程での外当紙貼付け用の糊を耳折部に吹き付ける装置である。製品は2本の受ロールで支持され、加圧円板には、ヒータ、糊吹き付け用ガンを設置している。糊吹き付けを安定させるため、製品端面より、吹き付けガンまでの距離を一定に保ち、製品を回転させながら、耳部に糊を吹き付ける。

外当紙貼付け用糊は、コールドグルーが一般的に使用されているが、ホットメルトを使用することも可能である。予加圧時間、糊吹付け時間、ガン吹付け距離は、タッチパネルで変更できるようにしている。

また、ユーザーの要求によっては、製品識別用マー

ク吹き付け装置を上部に設置できるようにしている。マーキングの色は一般的には、5色までが多い。マーキングのパターンは単独作動及び、上位データによる作動ができるようにしている。

3.8 外当紙貼付パート

外当紙を端面部に貼付ける装置で、外当紙にはクラフトライナーを使用する。外当紙貼付円板はヒータを内蔵し、圧着乾燥を行う装置である。高速化が進むとともに、端面に糊付けされた製品に外当紙を短時間で圧着、乾燥しなければならなくなった。今まで製品と外当紙の間にたまった空気を逃がす良い方法が無く、高速で加圧すると包材が裂けたり、耳が膨らむといったトラブルが起り、高速化に大きな支障となっていたが、加圧円板移動をサーボモーター制御で行い、高速にて移動し、静かに圧着することで解消した。

外当紙供給装置は、内当紙供給装置と同様に、処理能力、設置場所により組み合わせる。

3.9 ラベル貼りパート

今まで人手によりラベルを発行し、製品に貼付けていたが、上位データ通信が採用されてから、オンラインでラベル発行が行われるようになり、貼り付けも自動化されてきた。ラベルは一般紙、タック紙等が用いられる。

一般紙の場合、発行されたラベルに糊を塗布し、貼付け装置で胴面及び、端面に貼り付ける。ラベル貼付位置は、製品中央基準と端面基準の両方がある。多種類のラベル用紙を製品に使い分ける場合、ラベルプリンターを増すことにより多種類の製品を処理することができる。

3.10 各パートの製品の取扱い

製品は各パートへ転送で移動するため、取扱いには十分注意が必要である。製品は各々工程完了後、次工程パートへ転送する。この際、製品の蛇行、衝撃はトラブルの原因となるため、出来るだけ安定した転送を行わなければならない。

製品は2本の受ロールで支持され、転送する際の方角性を安定させている。受ロールは、キッカーロール、クッションロールを兼用させ、クッションロールの作動制御は、製品重量、製品径により行い、製品に衝撃を与えないように工夫している。

クッション圧の強弱は製品重量で、クッション動作時間は製品径の大小で切替えをしている。クッション動作時間はタッチパネルで変更できるようにしている。

図 2 巻取包装機システム構成図

4. 制御について

本機では、空圧、油圧、電気制御がさまざまな用途に使用されている。主なものとしては、受ロールクッション制御、アンリールブレーキ圧制御、胴巻き包装速度制御、ランダム製品サイズへの各装置の制御である。胴巻部、側面包装プログラム設定、データトラッキング、故障モニター、異常表示等がタッチパネルによって、簡単に変更又は監視ができるようにしている。

これら、デジタル化された制御により熟練した運転者でなくても、比較的短期間に巻取包装機を運転することができる。

5. システムについて

全自動巻取包装機の制御は、初期の頃は1台のシーケンサにより行われるのがほとんどであったが、最近の大型機になると、2台あるいは、それ以上必要となる（オプションにより異なる）。図2に巻取包装機の

システム構成図を示す。

基本的には、リンクされた2台のシーケンサにより包装機は制御される。ラベラー・IJP等の装置は、オプションとして個々のシーケンサをリンクさせる構成となっている。各装置の設定、モニターはタッチパネルで行われる。ラベラー・IJPのパソコンは印字フォーマットの作成、表示、プリンター・ヘッド等へのデータ送信を行う。先にも記したように、上位コンピュータとのリンクにより、多種類の包装がオンラインで自動化されるようになった。

6. おわりに

巻取包装機の現状について概要を記したが、今後仕上加工部門のオンライン化が進められ、さらに機械の自動化が要求されるであろう。

当社は今後とも、高い信頼性、操作性、安全性を備えた機械の開発に努めてゆきたいと考えている。