

巻芯ロスゼロ巻取装置

富士機械工業(株) 東京支社 支社長
川野 剛也

1. はじめに

ドライラミネーターでのロス単価は、「印刷フィルム+印刷代+シーラントフィルム+ラミネート代+その他」で構成され、その内容によって差異はあれ、決して安くはない。また品質についても、近年、PL（製造物責任）対策も含めますます厳しくなっている。更に、水性化、ハイソリッド化など技術革新も急ピッチである。

当社は、これらの新しい動向に対して注視すると同時に、鋭意開発に取り組んできた。その成果の1つとして、この度検証を終えた、「巻芯ロスゼロを狙った巻取装置」について以下に説明したい。

2. 従来の巻取装置の問題点

ドライラミネーターのほとんどの巻取装置は、センタードライブ式の2軸ターレット型のものである。原反切換方式は、基材を走行させながらカットする「フライングカッター方式」と、一時的に基材の走行を停止させカットする「アキュムレーター付レーザーカッター方式」とがある。

前者のフライングカッター方式は、高速では、図1の(イ)→(ロ)→(ハ)に示したように、新しい紙管に基材の先端から巻き付かないという現象が多く見られ、その結果、巻芯の「シワ」が発生し、(ハ)のように「コブ状」のものがある程度まで成長する。

一方、アキュムレーター付のレーザーカッターでは、基材が一時的に停止し、その間にカットするので、フライングカッターのような「コブ状」のものはなく、せいぜいテープの跡が残る程度である。ただし、巻き取った基材は、徐々に

外径が大きくなっていくが、この巻取テンションは、巻き締まりが起こらないような管理がなされているかといえば現状ではNOで、一般に、設定した最大径の中間くらい以下で大なり小なり巻き締まりが発生している。特に伸びやすいフィルム同士のラミネートにおいては顕著である。

要約すると、現状の問題点は、フライングカッター方式では巻芯で「シワ」が発生し、「コブ状」に成長することによるロス、及び巻き締まりによるロスが発生している。

一方、アキュムレーター付レーザーカッターでは、従来のリニアな巻取テンション方式により、巻き締まりのロスが発生している。しかも設備費が高く、設置スペースが必要となる。これらの現実を踏まえ、当社は、よりコンバーターに受け入れやすいと思われる新しい巻取装置を開発した。

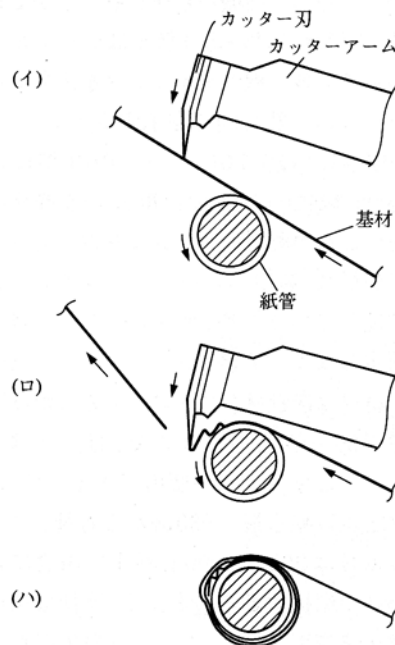


図1 フライングカッター方式

3. 巻芯ロスゼロ巻取装置

この巻取装置は、新しいフライングカッター方式（ブラシカッター、特許出願中）と巻取テンションカーブの2要素から成り立つ。

3.1 新フライングカッター方式

既設機でのフライングカッターのカット時の刃先スピードは、「基材が切れれば良い」という認識のもとで製作されてきたようである。これに対して新しい方式では、走行する基材よりも早い刃先スピードが必要となる。

図2の(イ)(ロ)はその関係を示す。特に(ロ)は、走行する基材よりブラシ（カッター刃に固定）のスピードが早くなければ基材の先端を紙管に巻き付けることができない。刃先のスピードアップに成功し、このカッター方式が実用化された。その結果は図3の通りとなり、「シワ」による巻芯のロスは解決した。

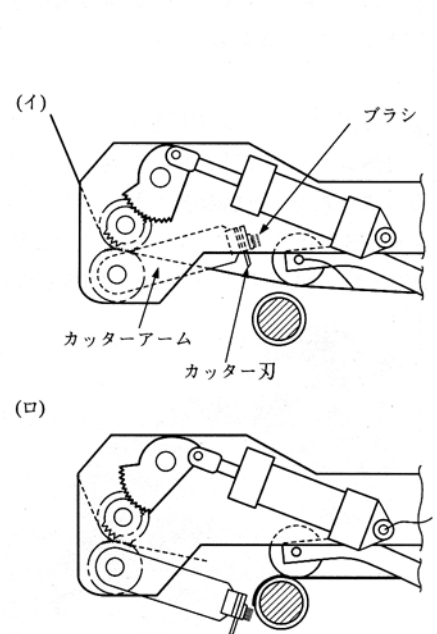


図2 新フライングカッター方式
コンバーテック 1995. 11

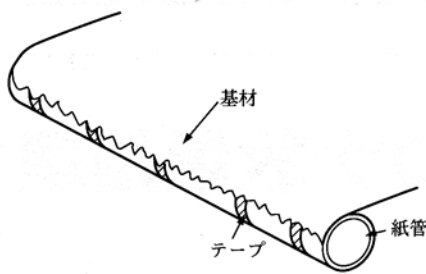
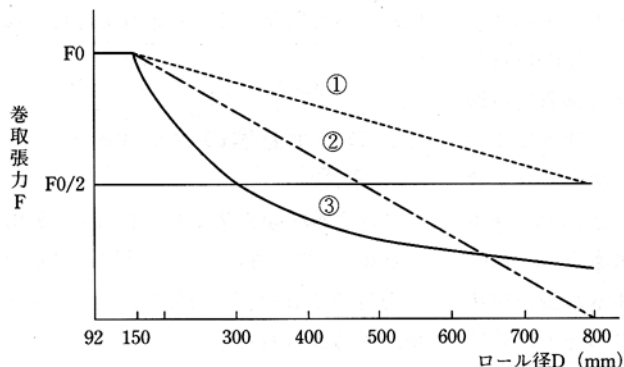


図3 巻き始めの状態

3.2 巻き縮まりを発生させない巻取テンションカーブ

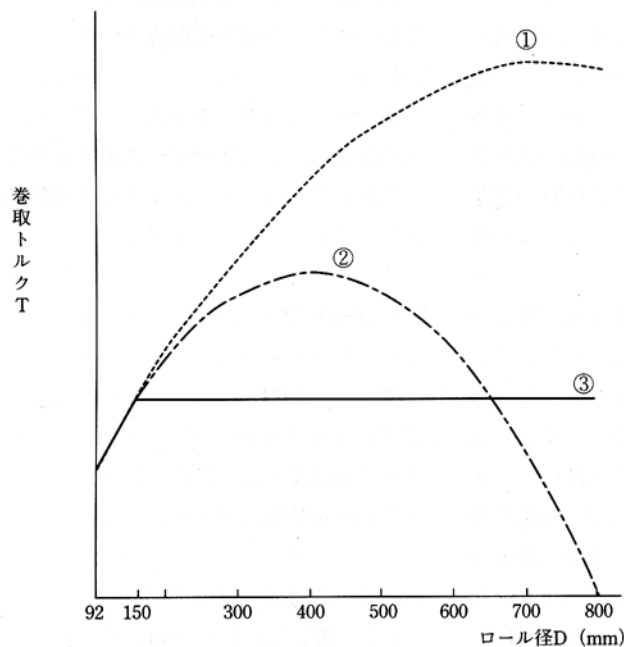
図4の(イ) (ロ) には、巻取テンション制御と巻取トルクを示す。(イ)の①は従来の直線テーパ度50%、②は100%、③は当社が確立したテンションカーブ(特許出願中)である。

①、②については、巻径が大きくなる



①：直線テーパ度50%、②：直線テーパ度100%、
③：富士機械工業が確立したテンションカーブ

(イ)巻取張力とロール径



①：直線テーパ度50%、②：直線テーパ度100%、
③：富士機械工業が確立したテンションカーブ

(ロ)巻取トルクとロール径

図4 巻取張力制御と巻取トルク

に従ってテンションが漸減し、あたかも巻き取る力も徐々に弱まるように錯覚するが、(ロ)の巻取トルクで見ると、①の50%では径が大きくなるほど強いトルクで巻き取っていることが分かり、②の100%でも、最大巻径の中間あたりまでは径が大きくなるほど強いトルクで巻いていることが分かる。

最初柔らかく巻き、径が大きくなるにつれ硬く巻くということがなされており、条件が比較的良好②の100%で巻き取った場合でも、トルクがピークの径以下では菊模様の永久歪が発生する危険がある。まして、①の50%では姿にならない。紙管をつぶしたり、タケノコ形の巻姿を見ることになる。

この解決策として、現状では、巻き始めの初期テンションをできるだけ低くし、巻き取り全体としては柔らかく巻く。その結果、基材間の摩擦力の少ない組み合わせでは巻姿が乱れるので、側板など補助的な手段を用いる。しかしながら、リニアなテーパテンションで巻く限り、特にフィルム同士のラミネートでは巻き縮まりは避けられない。

このことは、グラビア印刷においても薄いフィルムや伸びやすいフィルムにおいては、程度の差はあれ、同様に考えられる。

③の当社の確立したテンションカーブでは、ほぼ一定または漸減するトルクで巻き取るため、巻き縮まりが発生しないことが複数のコンバーターで確認された。この方式は巻取初期テンションとそのメカロスが決める最低巻取テンションが分

かれば容易に設定できる。

もう1つ、この巻取装置の優れた点は、きれいな巻姿が得られるということである。ラミネーターにおいては、フィルムの無処理面と無処理面が接し、基材層間を形成し、層間摩擦力が少なく、非常に滑りやすい。巻取駆動トルクは、層間摩擦力以下でないと巻き縮まりが起り、巻姿が乱れる。そのため層間の空気を追い出し、摩擦力を増すようにタッチロールにも工夫が施されている。

3.3 効果

この巻取装置で実施された効果は次の通りである。

①巻き縮まりがなく、フィルムに歪のないきれいな巻姿が得られる。

②従来30~50mぐらい、時には3桁m発生していた巻芯ロスは約5m以下になった。他の工夫によって、この約5mというロスも改良できるが、次工程の機械の紙パス分を考慮するとこれで十分とのことであった。

③従来問題視されていた初期接着力の弱いラミ製品においては、巻き縮まりがないため接着剤層でのスベリが発生しにくいという効果がある。

④アキュムレーター方式に比べると、スペースが不要で、既設機の改造も容易であり、費用もリーズナブルである。

4. おわりに

量的拡大から質的変革が迫られている今日、コンバーターも厳しい企業環境にある。当社の巻取装置が多少なりとも皆様のお手伝いができたら幸甚である。更に改良を図り、包装業界の一員として研鑽していきたい。

注) 巻芯ロスとは、巻芯シワと巻き縮まりロスをプラスしたものをいう。