N 2 M/C 無人化への取り組み*

—リール～ワインダー間の親巻・スプールの自動搬送—

日本製紙株式会社 八代工場施設部 中 塚 利 幸

Try for Automatic on N 2-Machine

—The Jumbo Rolls and Spools Transfer between Reel and Rewinder—

Toshiyuki Nakatsuka

Yatsushiro Mill, Nippon Paper Industries Co., Ltd

N 2-machine for newsprint was started in Feb. , 1998, at Yatsushiro mill. This machine has a lot of newest equipments, using the highest technologies. The jumbo rolls and spools handling system is one of them, and introduced into N 2-machine for reasons of automatically transfer.

This system has two works, the jumbo rolls are transferred by the lower guide rails from reel to re-winder, and spools are transferred by the upper guide rails from rewinder to reel. In No. 2 winder, the jumbo rolls and spools handling is carried out by Jumbo Roll Carriage which has two stages.

This system has some accessory devices as follows.

- (1) Device for putting the rest paper on the spool into the pulper.
- (2) Jumbo roll paper end tape applicator.
- (3) Auto splice device between the jumbo rolls.

Therefore automatically transfer is realized today.

This paper describes about this handling system outlines and operating circumstances from start-up.

分類：O₄ 巻取（ワインダー）、M₁₀ リール

1. はじめに

平成 10 年 2 月より営業運転を開始した N 2 マシンは、多くの自動化設備を導入しているが、その中の 1 つに親巻自動搬送設備がある。同設備は、リール～ワインダー間の親巻と返還スプールの搬送を自動化したもので、親巻は下段レール上をリールからワインダーに、スプールは上段レール上をワインダーからリール

に搬送される。

また、平成 12 年に設置された No. 2 ワインダーとの間は、親巻搬送台車方式を導入した。同台車は、親巻を下段に、スプールを上段に積載して搬送する 2 段構造の台車である。

更に付帯設備として、ワインダー巻上げ後のスプールに残った紙を自動的にパルパーに仕込む残紙処理装置、ワインダー自動枠替装置用のテープ貼り仕立機、自動枠替装置を具備しており、これらによりリール～ワインダー間の親巻とスプールの搬送無人化を実現し

*平成 13 年度年次大会講演（講演 No. B 13）

ている。本稿では、親巻自動搬送設備の設備概要と現在までの操業状況を紹介する。

2. 設備概要

2.1 マシン主仕様

- 1) 抄 物 新聞用紙・電話帳用紙・輸出新聞用紙
- 2) メーカー
ウェットパート 石川島播磨重工業製
ドライパート 三菱重工業製
カレンダーパート 淀川製鋼所製
- 3) 坪 量 40～51.8 g/m²
- 4) ワイヤ幅 9,050 mm
- 5) 仕 上 幅 8,130 mm
- 6) 抄 速 設計及び常用最高 1,700 m/min

2.2 ワインダー主仕様 (No.1, No.2 ワインダー 共通)

- 1) 型 式 2ドラムシャフトレスワインダー
- 2) メーカー
No.1 ワインダー：三菱重工業製
No.2 ワインダー：住友重機械工業製
- 3) 親 巻 取 巻径 MAX.φ 3,300 mm×紙幅 MAX. 8,290 mm
- 4) 小 巻 取 巻 径 (φ 800～φ 1,500 mm)×紙 幅 (622～1,760 mm)
- 5) 運転速度 設計最大 3,000 m/min
- 6) スリット数 最大 10 列取
- 7) トリム幅 両耳最大 670 mm

2.3 親巻搬送設備主仕様

- 1) 搬送方式 勾配による自重搬送
- 2) メーカー 三菱重工業製
- 3) ストップ ショックアブソーバー方式 (作動はエアーシリンダーによるリンク式)
- 4) レール開閉 油圧シリンダー作動によるスイング方式

2.4 親巻搬送台車及び親巻ストレージ設備主仕様

- 1) 搬送方式 勾配による自重搬送及びリトラクター方式
- 2) メーカー 住友重機械工業製
- 3) ストップ ショックアブソーバー方式
- 4) 移動距離 親台車：29.3 m 小台車単独：5 m
- 5) 保管本数 親巻ストレージ設備上 2 本

3. 親巻搬送設備の特徴

3.1 レイアウト

図1に親巻搬送設備・ワインダーレイアウトを示す。

1) No.1 ワインダーはマシンと同一線上, No.2 ワインダーはNo.1 ワインダーと並列に配置されている。

2) No.1 ワインダーへの親巻の搬送及びワインダー巻き上げ後のスプールのリールへの搬送は、両者を搬送レールで結んだ親巻搬送設備で行う。

3) No.2 ワインダーへの親巻の搬送及びスプールの返送は、No.2 親巻スタンド後に設置された親巻搬送台車が横行しワインダー側と受渡しすることにより行う。

4) No.2 ワインダーの上流側には親巻ストレージ設備が設置され、2本の親巻の保管が可能となっている。ストレージは親巻搬送台車より親巻を受入し、ワインダー側への払出しは台車を介して行う。

3.2 自動搬送運転

1) リール～No.1 ワインダー間の親巻搬送設備は上下2段構造となっており、親巻とスプールはループ状に搬送される (図2)。すなわち、リールからNo.1 ワインダーへは親巻が下段のレール上を搬送され、ワインダーで巻き上げ後のスプールは上段のレール上を通りリールへ搬送される。レールは搬送方向へ下り勾配で配置されており、親巻とスプールは各ストップ間を自重にて移動する。上下段レール間の移動ではリール部はトランスファアームとプライマリアームの旋回で上段から下段へ、ワインダーアンリールスタンド部ではスプールアンローダーと呼ばれるリフティング装置にて下段から上段に移動する。

2) ストップ設置箇所は下段を親巻スタンド、上段をスプールスタンドと呼び、搬送方向に沿ってNo.1, No.2となっている。付帯設備として、ワインダー自動枠替え装置用のテープ貼りを行う紙端仕立装置がNo.2 親巻スタンド部に、またワインダー巻き上げ後のスプールに残った紙を自動的にパルパに仕込む残紙処理装置がNo.2 スプールスタンド部にそれぞれ設置されている。

3) リールからNo.2 ワインダーへの親巻の搬送は、No.2 親巻スタンド後に設置された親巻搬送台車で行う (図3)。親巻搬送台車は、親巻及びスプール搬送用レールとストップを装備しており通常No.2 親巻スタンド後に待機する。

No.1 ワインダー側で親巻とスプールの搬送設備の一部としての役目を担っている。

4) 親巻搬送台車は親巻を下段に、スプールを上段に積載して走行する (このため下段を親台車、上段を子台車、一体の場合は親巻搬送台車と呼んでいる)。

5) No.2 ワインダーに親巻を供給する場合、親台車は自車のレール上ストップ部に親巻を積載した状態

図 1 親巻搬送設備・ワインダーレイアウト

図 2 リール～No.1 ワインダー間親巻搬送設備

でNo.2 ワインダー側に横行する。親巻搬送台車がNo.2 ワインダー側に到着後、親台車からワインダーのアンワインドスタンドに親巻を払い出す。次にスプールアンローダー部に巻スプールがあればスプールを受け取るために親台車上部の台車走行レールに搭載された小台車が自走し、No.2 ワインダー側の上段固定レールへ乗り移る。そして受け取り位置まで走行してスプールを受け取った後、親台車上へ自走復帰する。

6) No.2 ワインダーの上流側に親巻ストレージ設備が設置され、新たに2本の親巻が保管可能となった

こと、ストレージ設備からNo.1 ワインダー側への親巻の返送が可能となったことにより、操業安定化に役立っている(図4)。ストレージ設備は親巻の受け入れ、払出しがあるため搬送方向が一方方向ではない。受入時は傾斜による自重搬送となるが、払出し方向はレールが登り勾配となる。このためリトラクターと呼ばれるチェーン駆動の払出専用の搬送装置を装備している。

3.3 付帯設備

1) 紙端仕立装置

図 3 親巻搬送台車イメージ図

図 4 ストレージ設備～No.2 ワインダー間親巻搬送設備

親巻の紙端部に自動紙継装置用の両面テープを貼り付けする。

2) 残紙処理装置

ワインダー巻き上げ後のスプールに残った紙を、自動的にバルパーに仕込む装置である。落とし込み時、紙端はカーテンによりガイドされ、またスプール回転装置が設置されている。

3) 自動紙継装置

ワインダーで巻き上がったスプールをスプールアンローダー装置で持ち上げ、新規親巻を受け入れた後、自動紙継装置により、両巻取の紙継ぎを行う。新規親

巻の巻端には全巾に亘り両面テープが張られており、スプライス装置はこのテープ位置を検出しプレッシャロールにて旧巻取のシートを押し付け接合する。接合後、紙継装置の全巾カッターが作動し旧巻取側のシートは切断され紙継ぎが完了する。なお、紙継ぎ部は、ワインダーで巻端外層除去装置により自動除去される。

4) 安全装置

搬送装置の周囲を安全柵で囲み、装置内へ立ち入る必要のある箇所にはゲートを設けている。ゲートには開閉確認センサがありゲート開放時には搬送装置の作動を制限する。又、オートロック装置も設置されてお

り、親巻移動時や装置作動中はゲートを自動ロックして装置内立ち入りを規制している。

4. 実際の運用の中での改善点

4.1 自動紙継装置

紙継ぎを行った場合、張力が切れるときに巻取に皺が入り、また、スリッターナイフの部分で紙が裂けてしまい紙継ぎが失敗する状態が続いた。そこで、ワインダーリードインペーパーロール下に紙押さえ装置を設置し、自動紙継ぎ時に上昇して紙の緩みを抑え、巻取への皺入り及び自動紙継ぎの失敗を防いでいる。

4.2 巻端外層除去装置

ワインダーで巻上がり後、自動紙継ぎの継手部を巻取外層から除去する装置であるが、当初は、移動式の Cutter で上巻をカットする装置を導入していた。しかし、カットする枚数にばらつきが出て使いこなす事が出来なかった。現在は、スイング開閉するクッションロールのカバーに鋸刃を全巾で取り付けて巻端の紙継テープ部のみを切除するカッティング装置としている。

5. 効 果

5.1 親巻搬送設備・スプール返還設備

クレーンの操作が全く必要ないため、時間の短縮・省力化につながるとともに、安全にスプールを搬送することができる。

5.2 親巻搬送台車

No.2 ワインダーへ親巻を搬送する場合も、クレーンを使用することなく省力化につながっている。No.2 ワインダー側には#3・4 ストレージが設けてあり、No.1 ワインダー側及び台車を合わせて最大5本の巻取を溜めることができ、ワインダー以降のトラブル発生時もマシンスピードを極力下げなくて済む。

5.3 自動紙継装置

枠替え毎の通紙作業が不要となり、通紙時間の短縮・通紙時の1人作業が可能となった。また、通常の手動通紙を行うと下巻き部分でノースリットの所が発生してしまうが、自動紙継ではその心配はない。

6. 今後の課題

6.1 紙端仕立装置

テープ仕立機の設置場所がバルパーの上部にあり、環境の悪いことから機械部品が腐食し作動不良を引き起こしている。また、仕立て後に、エアーを巻き込み巻取の紙端が床面に落ちてしまうことがあるため、それを防止する仮止めテープをオペレーターが貼っている。今後、機械部品の防錆対策とともに仮止めテープ貼り装置の設置を検討している。

6.2 巻端外層除去装置

自動運転では、紙が損紙ポケットに落ちないこともあり、成功率が低いためオペレーターの手動操作により除去している。シーケンスの変更やエアー jets の調整により自動運転できるよう対策を取りたい。

6.3 No.2 ワインダー損紙処理

No.2 ワインダーで発生した剥き紙・損紙を処理するために、No.1 ワインダー側にある損紙バルパーまで人手で運搬している。途中、親巻搬送台車レール上を運搬することや移動距離が長いことからオペレーターには負担がかかっている。安全かつ省力化につながる損紙搬送方法を見いだす必要がある。

7. ま と め

本設備により、マシンの親巻とスプールの搬送無人化を実現した。平成10年の設置当初ワインダーは1台であり搬送設備は1ループであったが平成12年のNo.2 ワインダー増設に伴い新たに独立した搬送系との接続が必要となった。このため搬送設備の一部を2つの台車を上下に組み合わせた親巻搬送台車に置き換え、両搬送設備を結び付ける方法を採用した。この時点でリールとワインダー間の親巻搬送・スプール返還の搬送自動化の考え方として1つのスタイルが確立したと自負している。しかし、本設備はその付帯設備をみれば分かるように、単なる搬送設備ではなく、ワインダーアンリール自動紙継の前処理である親巻紙端テープ仕立てやスプールの残紙処理の自動化、損紙処理の省力化も目的としている。先に述べたように紙端テープ仕立装置や巻端不良外層除去装置など、まだ人手を要している部分がある。これらの課題を解決し完全無人化を目指して、今後も努力して行きたい。