

見本

1. はじめに

被切断材料としては鉄、非鉄金属、紙、布、フィルム、複合フィルム等があり、スリット幅は0.15mmから数メートルまであり、その範囲は非常に広く用途によっては多種の機構の機械が生産されている。一般にスリット作業をする機械・装置は、材料を巻戻しながら、スリットして巻取る作業のみではなく、原反の供給、製品の取り出し包装、出荷準備までの一連の作業が含まれる。

今日、消費者ニーズの多様化と新素材等の開発によりスリット対象素材の仕様は複雑多岐にわたり、多様化に対応したスリッターが必要となってきた。

スリッター (Slitter or Roll Slitter & Rewinding Machine) とは、紙、フィルム等の広幅帯状の材料 (連続したシート状の長尺巻物、通称原反) (長尺ウェツプ) を巻戻しながら、小幅多条に縦方向に連続して切断 (slitting) し、巻取るロール加工機械である。

一方、最終製品の仕上げ工程となるスリッターは、汎用機、専用機、手動機、自動機が製造され稼働しているが、高能率で省人化、自動化が必要条件となっている。

メカトロ技術の発展とCPUと高速通信ネットワークにより多機能となり、マンマシンインターフェース (MMI) の構築はもとより、FA化とCIM化を容易としている。また、生産条件の早期確定、運転条件の記録、品質管理、伝票管理、メンテナンス情報等のデータマネジメントシステム (D・M・S) を確立している。

スリッターは、その基本構成は単純であるが、多種の材料と仕上がり製品に対する要求仕様の多様化に対応するため、種々の要素と装置があるのでその代表的な要素技術と装置の使用方法等を紹介する。

2. スリッターの分類

分類する方法はいろいろあるが被切断材料によって大別して、a) 紙用、b) フィルム (複合フィルム) 用、c) 鉄、非鉄金属用、d) 単品製品専用に分類できる。また、スリット方式により分類することができるが、一般的に巻取形態、駆動方式、また巻取張力制御による分類の組み合わせにより機械を構成する場合が多いので、その一例を表1に示す。

見本

5. 耳処理方法

スリッター加工及びサイドトリミング(サルベージワインダー)すると両端に製品以外の幅寸法のウェブあるいは両端印刷されていない部分、エッジに不良がある等により両端は通常5mm～200mm程製品とならない場合が多い。

この部分を通称「耳」「スクラップ」「エッジ」といっている。処理方法としては、材料により異なるが再生品として再利用するか廃棄する。

製品にはならない部分であるが、安定して適切な張力で処理しないとその隣の製品を引っ張って切幅を狭くしたり耳が弛んで製品に巻き込んだり、ローラに巻き込み機械を急停止せざるを得ないので重要な装置となる。

5.1 スクラップワインダー(エッジワインダー)

a) レコード巻取

耳幅が一定で厚さの偏差が少ない場合、耳幅が製品幅に近くて広い場合等、製品と同様に軸に巻き取るか、巻取部を切幅位置に移動して製品と同等に巻き取る。

紙等、1軸巻取可能な製品、フィルム等、広幅一定で巻取り、再利用(細幅加工)する場合等に採用している。

b) トラバース巻取

耳巻取といえばトラバース巻取に代表される方式で糸巻取の綾巻と同様に巻き取る方式で、綾振り(トラバース)の方式は巻取部を移動する方式と巻取前のガイド部を移動する方式がある。

また、ガイド部は巻取径に追従するガイドと巻取径に無関係に定位置トラバースガイドとがある。

b-1) 巻取駆動方法

- ・巻取部をモーター等で駆動する場合には、トルク制御する場合と速度制御する場合がある。
その駆動と制御は、本体巻取部(製品)と同等以上の駆動方式と制御方式を必要とする場合がある。
- ・巻取部は無駆動で、表面駆動で巻取部を大径ローラに押し付けて(どちらかを移動すればよい)巻取方式で比較的固く巻き取りができる。

b-2) トラバース移動

トラバース移動はモータとボールネジ(ラックとピニオン)によりモータを正逆させ

見本

5.3 ボーラー及びチェッパ

板紙，ダンボール紙，鉄・アルミ板等の曲げ剛性の大きい場合は，巻き取っても機械から取り出すと弾性で巻きほどけたり，はじけたりするので，1～10トンと強い力で圧縮プレスしながら巻き取る（ボーラー）と短冊状（30～300長さ）にクロスカットしながら処理（チェッパ）する方法がある。

チェッパ後はバケットコンベアーあるいはベルトコンベアー等で搬送して処理する。

6. 巻取製品の品質評価と検査

巻取品質の評価は，「固さ」，「表層部の形状」，「巻側面の形状」，「表面形状（サンプルシート）」の4項目に分けて評価するのが一般的であるが，それ以外に「巻取製品重量」「巻取製品長さ」「連量」「空隙率」「比重率」「体積率」等も重要となっている。

品質に影響する基本は「速度」「張力」「接圧力」の3要素以外に「振動」「平行度」「刃物」を入れて6項目が重要である。

a) 速度（速度差）

巻出部の材料速度，各ローラの周速，巻取ロールの材料速度が同期していなければならず，各ロールの周速が僅か（0.01%）でも早ければ引っ張りスリップし，遅ければ弛みを生ずるはずである。実際には，材料には張力を保持していて，伸び率の大きいフィルム等ではスリップも弛みも見かけは生じていない。例えば，図70の場合を考えてみよう。

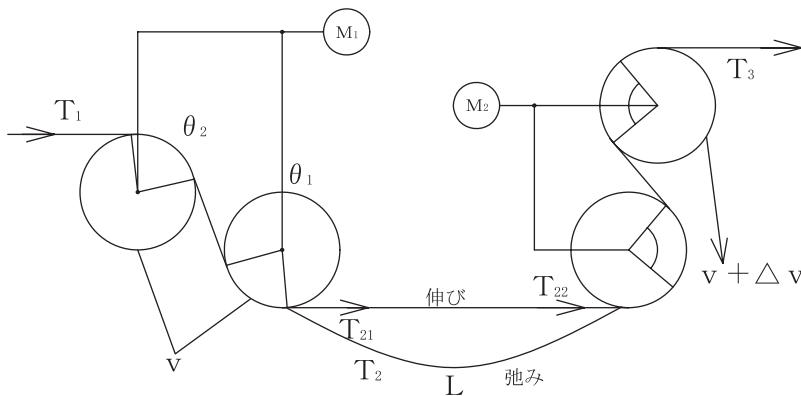


図70

見本

12. システム

システム開発にはまず分析の目的を具体的に決めて、対象をサブシステムに分け、その入出力変数を決める。さらにサブシステム同士を入出力で関連付け、構造をグラフの形に表し、構造モデルの意味を十分に検討し文章で表す。

すでに設計された内容は基準通りに実行、維持するためには、現状を調査し、基準と比較して場合によっては修正処理を行う。できれば自動計測、自動制御が理想である。開発については固有なニーズ、目的条件に応じて今までの経験、知識を活用した応用動作により行うことが重要であり、類似システムを見出し、それを改善するか創造的に代案を出し、系統的な方法により開発していく。開発された評価は信頼性、操作性、安全性、融通性、先進性、受容性等について行う。

12.1 計測

物事がある種類に従って分けたり、秩序よく並べたり、数量的に表現したりすることをいい、人間の判断、評価、心理が計測にどう関わっているかをはっきりさせ、特殊、精密、曖昧等を考えて処理していく必要がある。量と数との対応関係を定めて、情報を抽出し、それを加工し、フィルターにかけ、基準との比較を行い、操作をする。

メカトロニクスとセンサー技術の向上により、多種の計測機器が市販されており、それを利用、測定表示を自動計測して制御、管理をしようとしている。スリッターに関する計測機械量としては以下の項目となる。

長さ————— (巻取長さ、印刷長さ、切幅寸法長さ等)

厚み————— (製品の平均厚み)

質量————— SI：キログラム

トルク及び力のモーメント———— (巻取トルク及び廻動モーメント)

力————— (重量キログラム) → SI：ニュートン

応力————— 素材の引張応力、剪断応力等 (ユニット張力)

特殊ユニット張力 (幅当たりの張力)

圧力————— 油空圧及び大気圧

温度————— 刃物、ジャーナル、油圧、電装品

振動数・周波数－回転体、固定制御振動、制御応答

流速————— 油空圧

見本

16. 設備計画

スリッターは、加工基材(紙、フィルム、金属板・箔等の素材)、加工機(塗工、貼合、蒸着、印刷等)、特殊加工機(感圧、感熱、感光、磁性材等)、接着加工機、製品加工機(衛生、医療、電気、電子)、建材(壁紙、化粧材)、農薬(遮光、防水)、指示用紙、試験用濾紙等広範囲に使用されているため、全分野に満足できる機械はないはずである。

スリッター製造会社に一任するのではなく、必要度の順位をつけ、仕様、機能を十分に検討して、メーカー等に機種を選考をさせて、メーカー等のアイデア、セールスポイント、実施例等を提供させる。その後、自分の企業の必要としている仕様・機能を比較して、引き合い・見積仕様書とする。原材料ロールの受け入れ、搬送から製品ロールの包装・出荷準備までの作業の内ハード・ソフトが各製造メーカー等により異なっているのでオプション見積等を要求する必要がある。

機械を構成している基本の機器、機械要素は標準仕様(既製機械)であろうと、注文仕様であろうと全く同じ物を使用するので差は生じない。基本技術に沿った機器と構成がされているか、作業性、メンテナンスに対応しているか、実用性に富んでいるかが重要なポイントである。製作仕様、機械(機構)仕様、作業仕様、工程仕様、テクニカルサービス仕様に分類してその内容を明確にした上で生産能力、稼働率等を考慮して最終決定をするべきである。

16.1 製品仕様

a) 被切断材料(巻出部に供給する原反仕様の明確化)

- ・ 材料名と主生産品目
- ・ 材料の強度、硬さ、伸び、密度(比重)等、物理性質
- ・ 材料の巻ロールの外層及び側面の状況
- ・ 厚さ(坪量)及び厚さムラ(偏差)の分布状況(歪)
- ・ 表面の状況、傷の付き具合、滑性、剥離性

b) 原反ロール

- ・ 最大・最小径
- ・ 最大・最小幅
- ・ ロール重量及びコア重量
- ・ コアの内・外径及び幅及び材質
- ・ 裏表のある材料は、表が外、内巻等

<付 設>

[1] EPC装置

「EPC」という語は エッジ・ポジション・コントロール の略称で、本来は株式会社 ニレコ の登録商標であるが、今までは自動蛇行修正装置を一般にこう呼んでいることが多い。すなわち走行している紙、フィルム、フォイル、ゴム、織物などのようなウェブの耳端 (Edge) が目標とする位置 (Position) にくるように制御 (Control) するシステムのことである。対象ウェブには非接触でそのエッジポジション (または印刷されたライン) を検出しその信号と目標値とを比較しその偏差に従ってガイドローラ機構を動かすことによりコントロールを行うものである。

また、CPC (センタ・ポジション・コントロール) と呼んでウェブの幅変化に影響されないシステムがある。これは両側のエッジポジションを検出しその信号を換算してウェブセンタを求めるものであるから基本的にはEPCである。

ウェブの横方向の動作はウェブの張力、厚み、ローラとウェブとの摩擦力、接触力などに左右される。EPCは制御目的によって図1に示すように三つの基本方式がある。

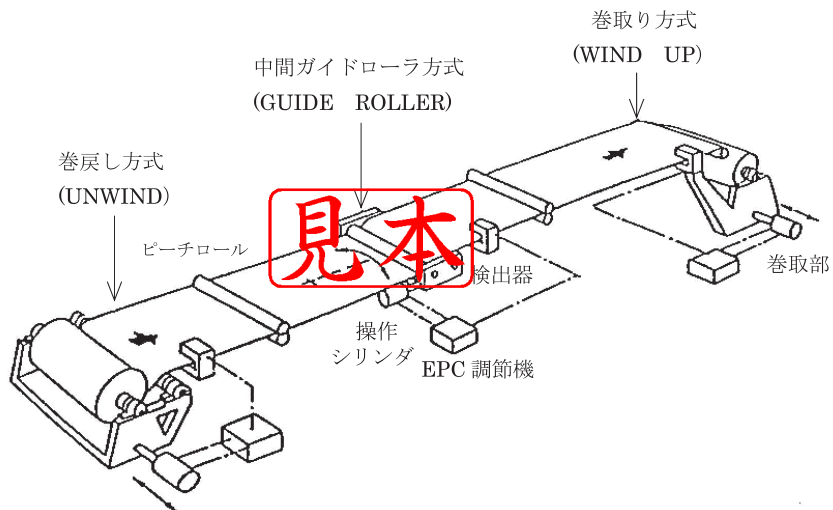


図1