

レーザーイメージャ用フィルムソータ LiS-1 の開発

Development of the Film Sorter LiS-1 for a Laser Imager

梅木 守* 本橋 勝*
Umeki, Mamoru Motohashi, Masaru

Konica LiS-1, which is applied to a film processor connected to a laser imager with several modalities, sorts developed films respectively according to their modalities, through a communication link between LiS-1 and the laser imager.

1 はじめに

近年、病院の放射線部門に於いて、CT や MRI 等の複数の画像診断装置を1台のレーザーイメージャに接続するマルチモダリティ仕様の自動現像機直結型レーザーイメージャシステムが急速に普及している。このシステムに於いて、各診断装置の画像のハードコピー即ち現像済みフィルムは、自動現像機（以下、自現機と略す）のフィルム排出部に混在で収納される。その為、各診断装置別のフィルムの仕分け作業がユーザーにより行なわれており、現像済みフィルムの取扱い省力化が望まれていた。

今回、煩雑な仕分け作業を自動化し、ユーザーの作業環境の改善、効率化をはかるべく、マルチモダリティ仕様に対応したフィルムソータ LiS-1 の開発を行ったので報告する。

2 開発に於ける留意点

自現機の次工程のフィルム取扱い装置として、特に以下の点に留意する必要がある。

- (1) ユーザーにより自現機の処理速度（フィルム搬送速度）が変更される場合がある。よって、ソータは自現機速度に同調する、又は速度が異なっても自現機とソータ間でフィルム搬送が行える機構にすること。
- (2) ソータのエラーに起因して、自現機でのフィルム故障（フィルムジャム）を誘発しないこと。（自現機内に滞留したフィルムの除去作業は非常に手間がかかる為。）
- (3) ケミカルミキサ内蔵型自現機を使用する場合、ケミカルボトル交換はユーザーにより行われる。ボトル交換はソータ接続面側にて行う為、ソータは自現機と着脱が容易に行えることが必要。しかし、レール等の位置規制部材を用いることは、病院の作業スペースや環境を考慮し回避したい。よって、着脱時に位置関係が多少異なっても搬送性に影響を及ぼさない機構であること。
- (4) フィルム乾燥性、カール特性等を考慮した、信頼性の高い搬送系であること。

3 LiS-1 の概要

前記留意点に鑑み、自現機とソータ間の搬送系（フィルム受渡し部）に、フィルム自重落下を利用した可動バスケットガイド方式を採用した。概要及びフィルム搬送経路を Fig.1 に示す。(A) 自現機からフィルムが排出される。(B) フィルムがバスケット部に収納され、バスケットガイドのセンサにより検出する。(C) ガイドが揺動しフィルムを搬送ローラーへ送る。(D)(E) 予め指示されたピンへ搬送する。（レーザーイメージャから送られるピン指定信号の順番に従い、自現機から排出される順番に仕分けを行う。）

ソータでエラーが発生した場合、バスケットガイドは(B)の状態では停止する。以降のフィルムはバスケット部に全て収納される。

自現機処理速度の変更、相対位置の差異が生じた際もこの方式であれば搬送性に影響はない。

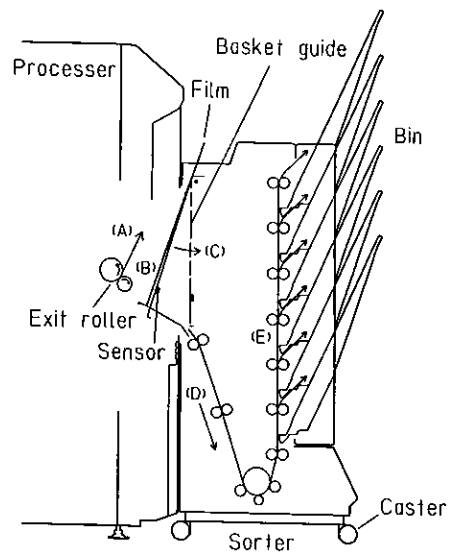


Fig.1 Film transport path

4 バスケットガイド方式の技術ポイント

自現機からのフィルム排出方向が上向きの場合、レーザーイメージャに主流である半切サイズフィルム縦方向の

*画像システム機器事業部 開発部医用機器グループ

搬送時において、排出フィルムが自重によりフィルム後端を座屈させる可能性が高い。特に下凸のカール癖がついたフィルムは顕著である。自現機付属のフィルム収納バスケットの場合、座屈により排出フィルム後端が一時的に出口ローラー部に停滞しても、次排出フィルムにより押し出され、最終的にバスケット内に収納出来れば良い。一方、本方式の場合、排出フィルムが毎回必ずバスケットガイドの回転軌跡内（Fig. 2）に収納される必要があり、自現機排出性、及びバスケット部収納性の更なる向上が必要である。

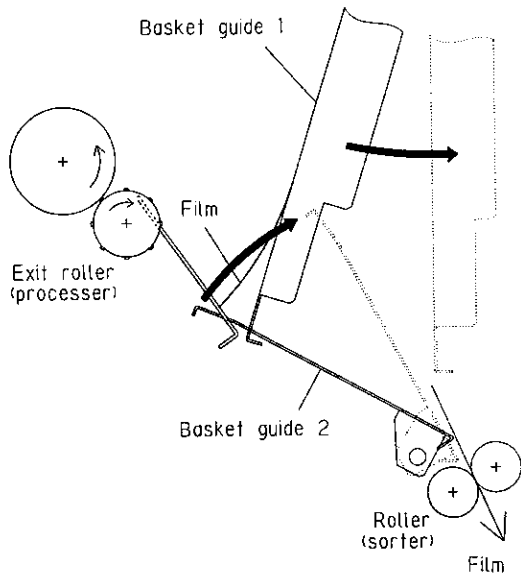


Fig. 2 Cross sectional view

排出性、及び収納性の向上策を以下に示す。現行のバスケットガイド部を Fig. 3-(A) に、LiS-1 のバスケットガイド部を Fig. 3-(B) に示す。

- (1) フィルム収納形態として、フィルムの後端が軽く座屈した際にフィルムのこし強度による反力が生じ、座屈が解消されバスケット部に収納される動きをすることがわかっている。カール癖のついたフィルムは、反力が弱い為に座屈が解消されない。よって、バスケットガイドにフィルム押圧部材（Fig. 3(B)-a）を設け、座屈フィルムの座屈曲線上のほぼ頂点に近接した位置を押圧することで座屈のRを小さくし（Fig. 3(B)-b）、反力を強めた。又、ガイドとフィルム間の隙間が拡大し（Fig. 3(B)-c）、摩擦抵抗を減少させた。
- (2) バスケットガイドとフィルムの摩擦抵抗を更に減らす為、ガイドにリブを設け、接触面積を減少させた。
- (3) カール癖のついたフィルムの場合、自現機出口ローラー (A) に設けられたフィルム後端排出性向上の為の突起に後端が掛からないことが生じ易い為、自現機出口ローラー (A) に深く掘り溝を設け、後端の排出性

能を向上させた。

- (4) 以上の向上策で座屈を解消出来なかった場合を考慮し、座屈フィルム検出センサを設けた。（特に乾燥不良フィルムは、バスケットガイドとの摩擦抵抗が増大する為、座屈が生じ易い。）

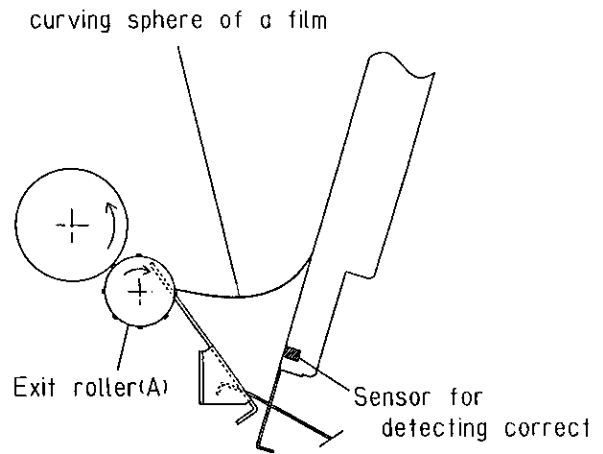


Fig. 3 (A) Curving film in conventional Basket

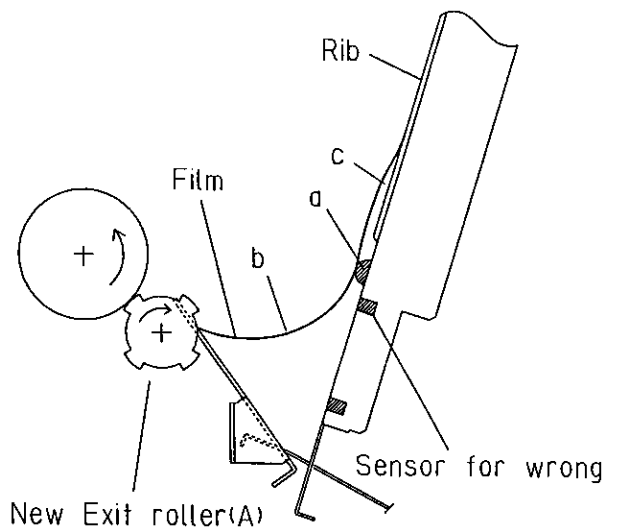


Fig. 3 (B) Curving film in new Basket

5 まとめ

以上述べたバスケットガイド方式の採用により、安定したフィルム搬送が実現した。自現機に対する次工程のフィルム取扱い装置として信頼性の高い設計となっており、フィルムロスの発生も防止している。

今回開発した LiS-1 がお客様の作業環境の改善、効率化に寄与出来ると確信している。