

医療用小型自動現像機の迅速化処理技術

Development of Super-Rapid Processing for Compact Medical Film Processor

根本 和弘*
Nemoto, Kazuhiro

樫野 昭雄*
Kashino, Teruo

和田 太**
Wada, Futoshi

Konica has developed super-rapid medical film processor, SRX-101 as a series of SRX processors.
Konica SRX-101 is the fastest and most compact medical film processor in the world.

This SRX-101 processor has been achieved by :

- 1) Development of unique racks which has three important functions for processing.
- 2) Development of a high efficiency circulation system in processing tanks.
- 3) Development of a two step drying system.
- 4) Compact design technique especially by efficient disposition of electric parts.

1 まえがき

近年の近年の医療用自動現像機（以下、自現機と略す）の迅速化は、1987年11月にコニカが発表した「コニカメディカル スーパー ラビット システム」の新システムの市場導入が図られ、特に大、中型機市場においてめざましい普及を遂げている。（処理時間45～60秒）

しかしながら、小型機は迅速化と画質の安定化を両立する達成技術が得られておらず、未だ2～3.5分処理が主流であり大、中型機に比べ立ち遅れの感が否めないのが実情である。

しかし、病院の省力化、省人化により小型自現機市場においても迅速化が求められており、現行機では市場ニーズを充分には満足できない状況であった。

今回、我々はその市場ニーズを満たすためにSRXシリーズのラインアップである超迅速小型自現機SRX-101の開発に着手し、迅速化処理技術を確認したので報告する。

2 迅速化処理技術

迅速化処理技術確立のための達成手段として下記項目が掲げられる。

- (1) 高速安定処理技術の開発
- (2) 高効率乾燥技術の開発

2.1 高速安定処理技術の開発

(1) 処理ラックの一体化

従来の小型自現機の搬送性は、構造的にローラーとガイドの位置精度のばらつきが大きく信頼性に欠けていた。また、処理性に関しても小型機の宿命である処理槽が浅底のため「空気接触面積/全液量」の関係で液酸化が進行し易く安定性に欠けていた。

そこでSRX-101では、処理ラック（現像・定着・水洗）の構造をローラー支持機構としてのラック本来の機能に

* 画像システム機器事業部 第二開発部

** 画像システム機器事業部 生産技術部

加え、渡りガイド機能及び蒸発防止機能を兼用させ、一体成形とした。さらにその構成をユーザー操作性を考慮し、2ラック構造とした。

これによりラックセットに関する構造の精度アップとフィルム搬送の信頼性の向上及び処理液の酸化低減による安定化を実現できた。

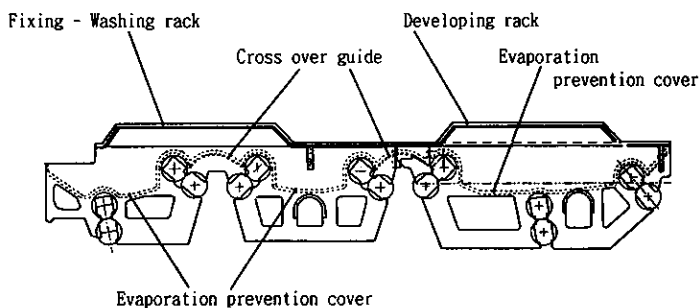


Fig. 1 Construction of processing racks

(2) 各処理部での循環速度の高速化と均一化

フィルム表面の攪拌効果と現像進行の活性化には、大きな相関があることを確認している。大、中型自現機は深底の処理槽を有するため、槽内の循環流速を高められることと、早い搬送速度（1000 mm/min以上）が共に大きな攪拌効果となってフィルム表面の現像抑制剤の境界層を破壊できるため、比較的容易に現像処理の迅速化が図られた。

それに対し小型自現機では、大きな攪拌効果を得るため、循環流速を上げると搬送速度が遅い（300 mm/min程度）ために、循環ムラが発生し循環進行の活性化と画質を高次元でバランスさせることが困難であった。

そこでSRX-101では、循環流速のアップと処理槽内の循環径路に着目し、現像槽内では処理液の流れを両方向に持たせることで双方の循環ムラを干渉させ、定着槽では、流れを一方方向にすると共に槽内の液流れの抵抗を

低減して定着性の向上を図った結果、迅速化と共に高画質化を達成した。

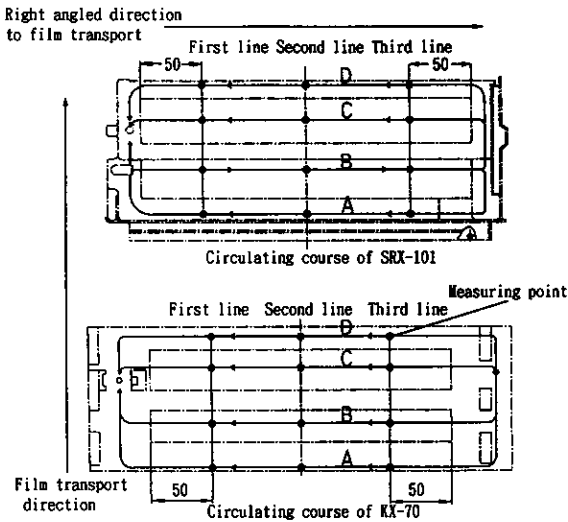


Fig. 2 Circulating course of developing tank

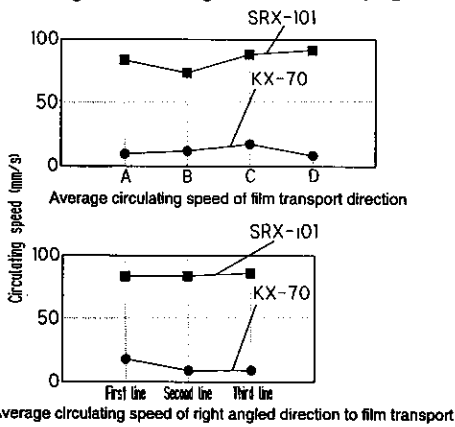


Fig. 3 Circulating speed of developing tank

2.2 高効率乾燥技術の開発

小型機で迅速化を達成するためには、乾燥工程での時間を短縮することも重要なポイントの一つである。現行機の乾燥部は対流方式を採用しているが、乾燥工程のパス長を現行機レベルに維持すると乾燥時間を34%短縮する必要があり、対流方式での実現は、機構の大型化を招き、コンパクト性が求められる小型機では迅速化との両立は困難であった。

そこで我々は、SRX-101で培った輻射乾燥方式による高能力化を試みた。一般に輻射熱は、フィルム乳剤中の水分に直接、熱供給を行うため効果的に水分の除去が行えるが、乳剤中の含水率が減少するとその分布の不均一性によりフィルムに濃度ムラが発生する。Fig. 4は、SRX-101の乾燥部の構成である。乾燥工程の前半を遠赤外線ヒーターによる輻射乾燥、後半をその余熱を利用し、ファン、ノズルといった送風機構による対流乾燥とする事により、恒率、減率の各乾燥工程に最適な乾燥方式で対応させ、迅速化と高画質を両立した。

またコンパクト性に関しても上記乾燥ファンの取付位

置を乾燥ユニットとは別の本体内に吸収するなどして小型化への配慮を図った。

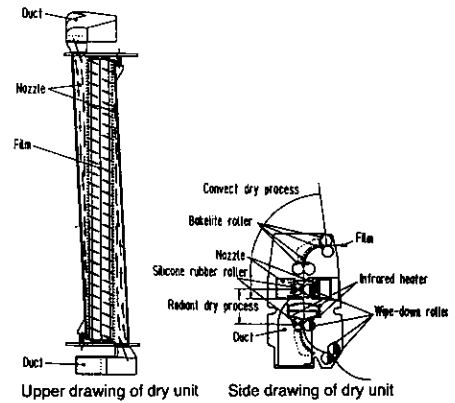


Fig. 4 Construction of dry unit

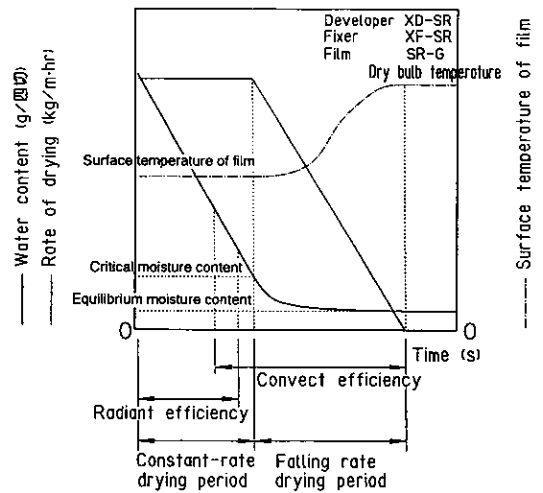


Fig. 5 Drying process

3 まとめ

以上のような迅速化処理技術を採用することにより処理幅17インチの小型自現機として世界最小サイズのコンパクト性を実現しながら世界最高速の処理時間90秒を達成した。

また、それに伴い、大型機並の高画質の達成と共に多機能化により現行機に対し、大幅な使い勝手の改善を実現した。

このSRX-101が国内はもとより海外市場にも充分通用する自現機として医療業界に貢献できることを期待する。

●参考文献

- 1) 根本和弘, 畠山 昇, 他6名: 日本放射線学会誌, 49(8), 1149 (1993)
- 2) 櫻野昭雄, 山岸敏之, 安藤政和: Konica Tech. Rep., 3, 24 (1990)