

放射線

自動現像機の管理について

目黒正誠¹⁾ 大川 正¹⁾ 水落佳広¹⁾
 武石和久²⁾ 陣内正昭³⁾ 坂井範男⁴⁾

1. はじめに

現在X線写真フィルムの現像処理はほとんどが自動現像機によって行われています。又施設によっては、2台、3台と稼動しています。現在当院においても、3台の自動現像機が稼動しております。そのため、機種間の互換性等で保守管理が問題になってきます。自動現像機の保守管理に付いてはすでに日本放射線技術学会、その他雑誌等¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾で多くの研究発表がなされています。

最近の自動現像機はIC、コンピューター化され、高精度になり、機器は年々、改良されています。当院にも昭和55年にコンピューターコントロールの自動現像機が入ったのを機に、自動現像機の保守管理に取り組みました。当初、施設(フルム処理量)によって差があるかを調べるために、厚生連魚沼病院(陣内技師)と新潟市東保健所(坂井技師)に協力してもらい、研究データの収集交換を行いながら、2年間ほどやりました。それ以降、現在までは当院のみで保守管理を継続しデータ収集をおこなっています。そこで、今回約5年間分のデータについて検討を加えてみました。

2. 使用機器

①保守管理をした自動現像機

- ・コダック M-8 昭和55年設置
 - ・サクラ QX-1200 昭和51年設置
 - ・フジ RU-II 昭和56年設置
- (2年間)
- ・サクラ QX-1200 厚生連魚沼病院
 - ・サクラ QX-1200 新潟市東保健所

②フィルム露光装置(センチメートル)

- ・ウェッジックス モデルRF
- ・X線装置+アルミ階段
- ・光学露光装置(目黒技師製作)

③濃度計

- ・フジ モデル301
- ・トピラス モデルTBX

④コンピューター

- ・NEC PC-9801VM2
- ・NEC PC-8801mH
- ・NEC PC-8801

⑤その他

- ・フィルム、増感紙、液温計

3. 管理の方法

自動現像機管理用のデータは、センチメートル・ウェッジックス・モデルRFにより、X線フィルム(フジ・フィルム・RX)に光学的に階段露光を与えた、テストピースを作りそのピースを、当初は、毎日朝、昼、夕と1日3回自動現像機にて現像処理を行い(1年後からは朝、夕の2回にする)、そのテストピースの濃度測定を行いグラフにプロットして行く。その濃度測定は図1のようにする。まず、テストピースの濃度測定の結果をグラフに描き、濃度約1.0D付近のステップナンバーA点を決めこれを比感度(speed)とし、A点との濃度差が約1.0DになるようなステップナンバーB点を決め、B点とA点の濃度差をコントラストとして、毎回そのステップナンバーの濃度を測定する。その他、カブリ濃度、フィルム処理枚数、電源投入時の現像液の温度をチェックして、毎日グラフに

1) 中央総合病院 放射線科
 2) 村上病院 放射線科

3) 魚沼病院 放射線科
 4) 新潟市東保健所 放射線科

記入して行く。なおフィルムの処理枚数は自動現像機に電磁カウンターを取り付けて行っている。始めた当初はグラフを手で描いていたが、3～4年前からはパーソナル・コンピューターにデータを入れて処理を行っている。図2は、データをもとに比感度 (speed) コントラスト (cont) 処理枚数 (film) 電源投入時の現像液の温度 (st) を、1年間コンピューターによって出力したものです。なお実際のコンピューターのCRTはカラー表示です。

図1 濃度測定

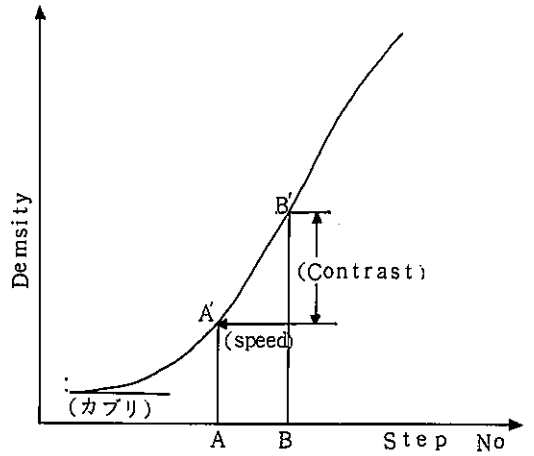
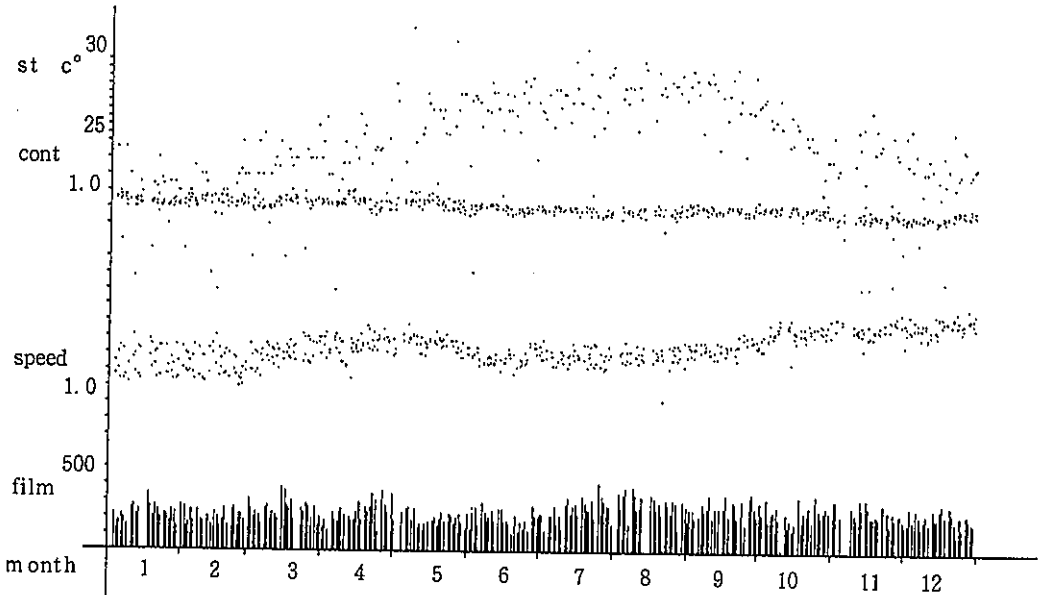


図2 自動現像機の管理 昭 57 年



4. 結 果

昭和55年4月より開始して、約6年間が過ぎた。その期間で、わかったことをおおまかに上げると、次のようである。

- ①長期間における安定性はよい。
- ②短期間（1日）では、面積補充の装置が安定している。
- ③設置場所の温度環境（四季）による変化がある。
- ④当施設の処理枚数（5000～6000枚/月）では2カ月毎のクリーニングで、ほぼ安定性が維持できる。以降いろいろな関係に付いて、図表によって表します。

4-1・処理枚数と濃度差の関係

当施設には、3台の自動現像機が稼働しています。処理内容は、使用フィルム（業務）によって次のようにつかわれています。

- ・コダック M-8
整形外形、その他の一般撮影
- ・サクラ QX-1200 胸部、腹部、消化管撮影等
- ・フジ RU-II
アンギョウ、CT、RI

図3は、処理枚数と朝と夕のテストピースの濃度差の関係を示したグラフです。グラフからもわかるように処理枚数による変化は少なく、安定しています。

4-2・曜日と濃度差の関係

処理枚数は曜日によって、かなり差がありますので、曜日単位にまとめてみました。曜日ごとの処理枚数（業務量）の変化があるのはよくわかりますが、濃度差は安定しています。図4は、コダックノ自動現像機で、主に整形外科等です。

図3 自動現像機の管理 処理枚数VS濃度 昭 60 年

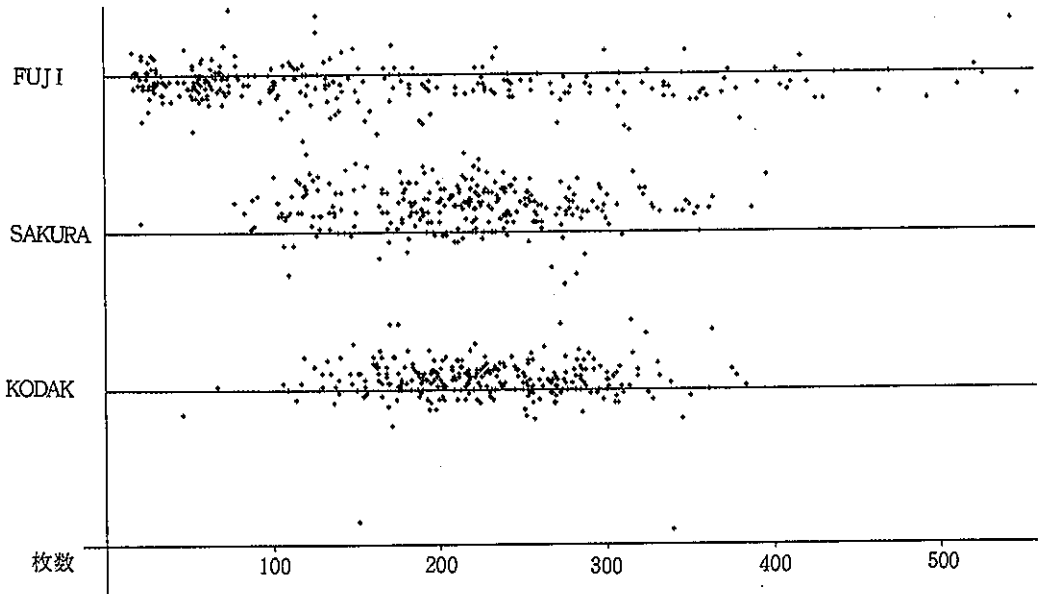
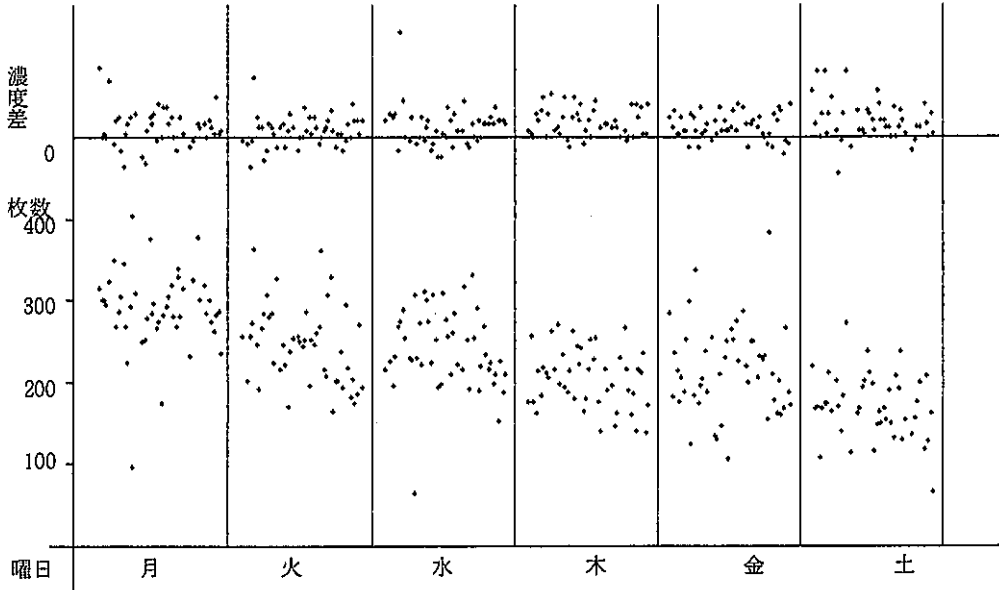


図4 自動現像機の管理 曜日変化 [処理枚数-濃度] 昭 60 年



4-3・年間の変化

濃度差を、1月から12月まで順にグラフにしてみました。コダックとサクラの自動現像機は1階に設置、フジは新館の地下に設置されています。図5は、昭和57年のものです、1階に設置されたコダックとサクラには夏と冬の差があります、しかし年中温度が安定している地下室に設置されたフジの自動現像機は夏と冬の差は殆どありません。そこで、昭和58年から1階のエアコンのセッティングを少し変えました。その結果が図6です。図6からわかるように安定になりました。なお自動現像機が安定したばかりでなく、冬期間に多かった結露等による消化管透視装置(X線TV)のフィルムの搬送トラブル、一般の撮影装置等の故障も少なくなりましたので、以降冬期間は、エアコンのセッティングを変えています。

4-4・その他

今回は紹介しませんが、毎月のフィルム処理枚数をパーソナル・コンピューターでグラフ出力させて業務統計にも使用しています。

5. 当施設のクリーニングの方法

当施設で、2カ月毎に行っている自動現像機のクリーニングの方法について紹介します。

①現像

- ・薬品交換、フィルター交換
- ・液浸ラック分解清掃調整
- ・タンク、循環系清掃
- ・スタータ液調整

②定着

- ・薬品交換、(フィルター交換)
- ・液浸ラック分解清掃調整
- ・タンク、循環系清掃

③水洗

- ・液浸ラック分解清掃調整
- ・タンク清掃

④乾燥

- ・ローラー、エアチューブ清掃
- ・駆動ベルト点検調整

⑤本体・その他のチェック

- ・駆動系清掃
- ・乾燥ファンモーター
- ・クロス・オーバー・ラック清掃
- ・その他清掃チェック

図5 自動現像機の管理 PM濃度—AM濃度 昭57年

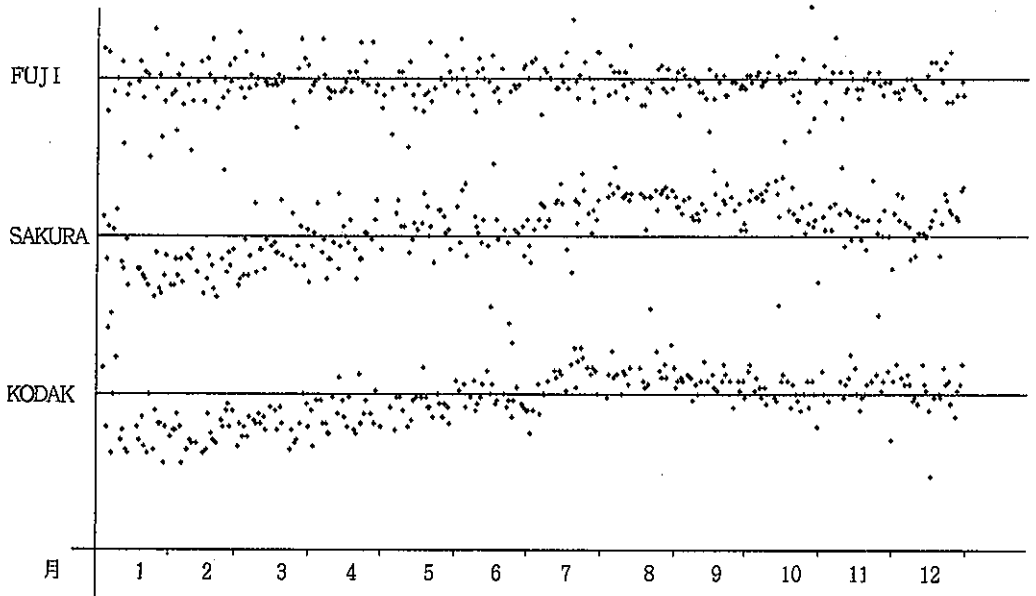
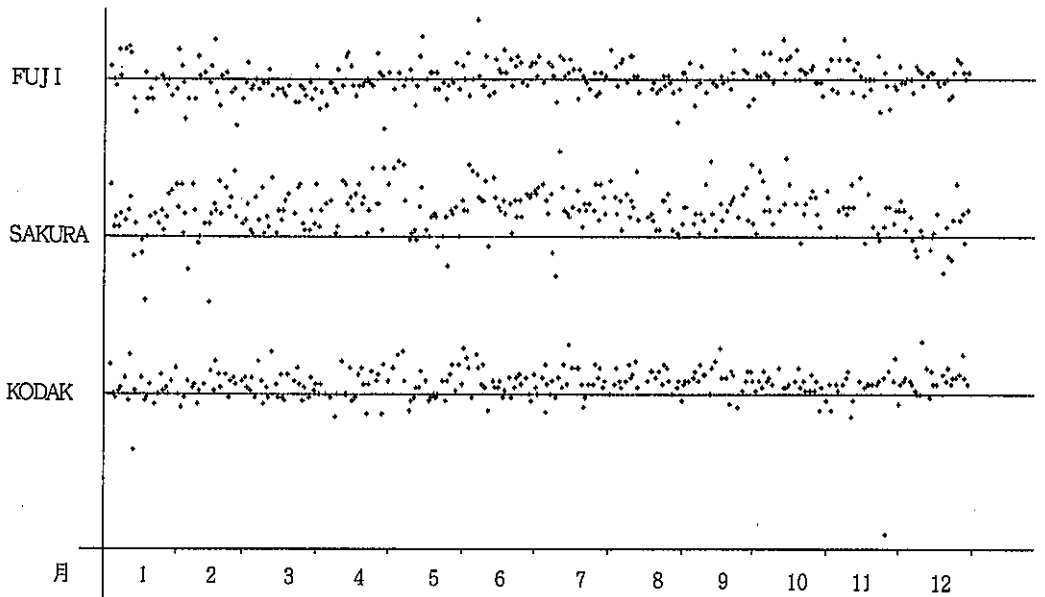


図6 自動現像機の管理 PM濃度—AM濃度 昭58年



⑥クリーニング完了テスト

- ・各駆動系チェック
- ・異音チェック
- ・現像、定着液温チェック
- ・乾燥温度チェック
- ・補充量チェック
- ・フィルム・ランニング・テスト
- ・テストピース現像
- ・テストピース濃度測定

6. 故障に対して

クリーニング時に交換必要なパーツはその都度交換していますので、故障は非常に少なくなりました。これも予備のパーツを買ってもらえるからこそと思っています。しかし、やはり故障がないわけではありません、故障は出来る限り、私達の手で修理するようにしています。自動現像機の管理を始めてから故障修理でサービスマンに依頼した事は殆どありません。

7. 考察及び今後

自動現像機の精度も年々上がって来ています。私達が行っている装置にも、コンピューター・コントロールの機種があり機種間の現像処理の互換性等も問題になるのでなるべく合うように管理しています。今回は、厚生連魚沼病院と新潟市東保健所の結果は紹介しましたが、3施設のデータを検証しますと、次のようなことがわかりました。

- ①自動現像機は休ませずに連続的に処理がある方が安定する。
- ②現像処理枚数はある程度あった方が安定する(約100枚以上)。
- ③比感度(現像濃度)は朝より夕の方が高い。
- ④薬品補充量は処理枚数によりメーカー指定値を変えたほうがよい。
- ⑤自動現像機(含む薬品)とフィルム等のメーカーの相性がある。
- ⑥スターターの量はメーカー指定値より少ない方がよい。

現在、管理用データを得るテストピースはレギュラータイプ・フィルムを使用していますが、当施設でも、胸部、消化管、アンギョウ等にオルソタイプ・フィルムを使用していますので、今後、テストピースもオルソタイプ・フィルムを使用していく事を考えています。なおフィルム現像処理の安定のために今後も自動現像機等の管理を十分に行い、よりよいX線写真の提供に勤めたいと思っております。

本研究は、1報～5報として、日本放射線技師会東北ブロック部会、新潟県支部研究会、厚生連放射線技師研究会、新潟県放射線技師会中越地区会等において、発表報告を行った。

尚、本研究を行うにあたって、当院放射線科佐藤技師長、資料の提供を頂いた各メーカーに感謝いたします。

参考文献

- 1) プロセッサコントロールの簡便法
DANIEL・J・LAWRENLE
- 2) 日本放射線技術学会雑誌 第26巻3号
- 3) ウェッジックス・モデルRF
インストラクション・フォ・ユーズ
- 4) 新潟県放射線技師会会報 第32号
- 5) 新潟県放射線技師会会報 第33号
- 6) フジ・メデカル・フォーラム
- 7) サクラXRay研究
- 8) NEC PC-9801VM2
- 9) NEC PC-8801mH
- 10) NEC PC-8801