RP X-OMAT PROCESSOR M6-N 2 台並設使用時における管理方法

関西医科大学付属病院放射線科

藤 稿 知 彦・安 威 徹・羽 柴 広
西 井 徹・山 本 武・小 林 昭 智

(論文受付 昭和43年8月19日)

THE MANAGEMENT METHODE IN CASE OF PARALLEL DRIVING
TWO RP X-OMAT PROCESSOR M6-N APPARATUSES.

By TOMOHIKO TOKO,
TORU YASUI,
HIROSHI HASHIBA,
TORU NISHII,
TAKESHI YAMAMOTO,
AKITOSHI KOBAYASHI
Depeartment of Radiology,
Kansai University Hospital

(Article received : 19th Aug. 1968)

Summary

In order to deal with the rapid increase of X-ray films in our hospital, we have recently equipped two automatic developmental apparatus (RP X-OMAT PROCESSOR M6-N), which, however, bring up the following problem.

When we develop, for instance, many films exposed under the same radiographic conditions, by using these two apparatus, we try so that they would produce the same results in respects to the film density and its contrast.

As to produce proper results, we must pay special attention in controlling them.

This paper has referred to these points and our experimental result.

ま え が き

当院において、最近、心血管造影撮影等の増加に伴い、現像処理の迅速化を計るために、M6-N 型自動現像装置が2台並設されたが、これらを使用するに当って、同一撮影条件で撮影された2枚以上のフィルムを2台の装置を使って処理する場合、すなわち、全く無差別にフィルムの現像処理を行なう関係上、個々の装置及び、その使用条件の管理とともに、それ以上に装置相互の比較的な

意味での現像処理特性を同一に維持することが重要な問題となり、そのための使用条件をいかに厳密にかつ、簡単に管理し得るかを検討、工夫し、同時にその装置の処理フィルム枚数の違いなど、いわゆる使用方法の差異が装置の現像処理特性にどのような影響を与えるかを検討し、その資料としたのでここに報告する。

イ) 2台の装置の使用条件(液温、補充量、水洗水温及び量等)が相対的な意味において、同一であるか否かを調査し、それらを同一に保つための工夫をした。

ロ) (イ)の諸条件が正確に同一に保たれている状態において、おのおの装置で処理されるフィルム面積に差異が生じた場合、装置相互間の現像処理特性にどのような影響が有るかを pH 値、光楔濃度及び、残留ハイポ量の諸点から検討してみた。

(1) 使用条件を同一に保つ工夫

イ) 現像温度

装置の普通使用時に、なんらかの影響によって、現像液温に変化あるいは、誤差の生じた場合に、それらの写真濃度にどの程度の影響を与えるかを知ることにより、これを濃度変化の最も大きな要素と考え、厳密な管理の必要性を認めた。

図1は普通使用時の現像液温である $39^{\circ}\text{C} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ が $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 及び、 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ の変化をした時のそれに対応する濃度変化を示したものである。

図1 現像温度変化に対する濃度特性変化

そこでまず温度計の較正を試み、個々の装置について、液温計指示温度と実温との間の誤差の有無を確かめ、これを較正し、同一実温状態における装置間の液温計指示温度の差異を確認し、明示することとした。

表1は前記の温度差を示したものである。

表 1

	1 号 機	2 号 機
実 温	39°C	38.8°C
液温計指示温度	104.3°F	102.8°F

現像温度を一定に保つためには、付属のミキシングバルブによって、水洗水の温度及び、量を一定に保つことが必要とされるが、これが水道管より直結された状態では、刻々と変化する水量、水温の定状化は人為的にはと

ても不可能なので、瞬間湯沸器及び、水質良化の目的で設置された軟化装置の機構を利用することにより、ほぼ機械的に理想的な定状化が可能となった。

ロ) 補 充

現像液用、定着液用各1個の別注の補充用タンクを設けともに2台の装置に同一タンクから補充が行なわれるようにし、これによって、両装置への補充液に処方上の誤差の生じるのを防ぎ、タンクの容量も大きくし、一度にできるだけ多量の液が処方できるように考慮した。

しかし、一方、タンク容量の増大に伴い、補充液の満タン時と減少時の液圧の差が大きくなり、その影響により補充量に僅かながら増減の差がみられるようになった。われわれは、一応この影響を最少に留めるために、充滿時及び、最大減少時の容量を定め、その中間容量の時点で補充量を調整することとした。

なお、補充液の濃度及び、量の誤差のフィルム濃度への影響の度合を考えた時、濃度に関しては 45cc/h の割で現像液中への水補給を行なうことにより、その一定化を計っているに反し、量に関しては、本来フィルム面積比によって補充を行なうべきところをフィルムの一辺の長さに比例して行っている点などを考え合せ、これらを比較的に考慮した上で、補充量の影響より、むしろ処方の影響を重要視すべきと考え、前記のタンクを設置した。

ハ) 水 洗 水

当院の水道水質は非常に悪く、フィルターは約5日間の使用で完全に目づまりを起し、水量の減少及び、水質の悪化が目立ち、水洗能力の低下はもちろん、現像液温の定状化に大きな悪影響を及ぼすので、軟化装置を設置することにより、これを解決した。

(2) 現像処理枚数の差に伴う 処理特性変化

イ) pH 値への影響

図2及び図3は2台の自動現像装置を使用するに当たって、おのおのの装置で処理されるフィルム枚数に極端な差が生じた場合を想定し、その処理フィルム面積の差が約6,000枚(4ツ切換算)になるまでのそれに対応する相方の装置の現像及び、定着液の pH 値の変化の様子を示したものである。

その結果、グラフに見られるように両装置間の現像及び、定着液ともに pH 値は、それぞれ 10.00 から 10.50 及び、4.00 から 5.00 の範囲内にあって、この値はメーカーから、M6-N 型装置用処理液の pH 値が発表されていないので厳密に正確度を知ることとはできないが、国産

図2 処理枚数差に伴う現像液 pH 値の変化
実線：1号機 点線：2号機
Dev 補充量 32cc/4切

図4 処理枚数差に伴う濃度変化
実線：1号機 点線：2号機
Dev 補充量 32cc/4切

図3 処理枚数差に伴う定着液 pH 値の変化
実線：1号機 点線：2号機
Fix 補充量 71cc/4切

図5 処理枚数差に伴う γ 値の変化
実線：1号機 点線：2号機

の自動現像装置用処理液の pH 値から考えて、正常値を維持していると考えられ、同時に両装置の pH 値の比較についても、グラフはほぼ平衡状態を示しており、処理面積差の増大に伴って、pH 値が変化したと思われるような傾向は見られない。

この結果から、少なくとも、両装置の全処理フィルム枚数が 10,000 枚 (4 ツ切換算) 程度で、その処理枚数差がほぼ 6,000 枚にまで達するような相当片寄った処理方法をとったとしても、その影響によって、相方の pH 値に問題とすべきほどの差異は生じないと判断し得る。

ロ) 濃度及び γ 値への影響

図4及び、図5は pH 値の場合と同様に処理フィルム面積に対する光楔濃度法による、フィルム黒化度と γ 値の変化の様子を示したものであるが、このグラフにおいても濃度及び、 γ 値ともに相方が平衡した値を示し、処理フィルム面積差の影響によって変化が生じたと考えられるような傾向はみられない。しかし一方、全体的な濃

度変化については、グラフからも分子様に現像液入換時と1ヵ月後とでは約 0.2 の濃度低下がみられる。われわれはこの原因をタンク現像液の時間的退化と考え、下記の実験結果と考え合せて、原則として、補充量による濃度低下の補正は行わず、タンク現像液入換時の濃度 1.35 ± 0.05 を基準として、0.2 の定時的な濃度低下の生じた時をもって処理液の総入換を行ないこれを解決している。

図6は最初の15日間を規定補充量で使用し、後の10日間を規定補充量+10ccで使用したものである。

図6 補充量変化に伴う濃度変化

ハ) 残留ハイボ量への影響

図7は残留ハイボ量について、pH 値及び、濃度の場合と同じ比較を示したものであるが、やはり両装置相互間に処理枚数の量に伴うような一定傾向の変化はみられず、処理面積差による影響はないと判断し得る。

図7 処理枚数差に伴う残留ハイボ量変化

実線：1号機 点線：2号機

水洗水量 550l/h

水洗水温 38℃

一般に X-ray フィルムの場合、長期保存の可能な残留ハイボ量の限度は約 1.5mg/100cm² 以下とされているが、われわれが得た結果はその値より大きくなるものはないが、値のバラツキとともにこの限度に近い大きな値を示すものがみられる。この原因として、試料作製過程において、誤差の生じる要素が非常に多かったことと、同時に、試料採取フィルムの現像処理直前に大角フィルム多数 (30~60枚) を連続的に処理した場合にこの傾向がみられた。これには、定着液の能力低下か、水洗能力低下かのいずれの原因が考えられるが、グラフから判断して、前述のように残留ハイボ量に一定の増加傾向がない事実からその原因は水洗能力低下によるものと判断されるが、われわれは次のような簡単な実験を行なうことによりその一資料とした。

図8は同枚数の大角フィルムを処理するに、一方は連続的に、一方は適当な時間間隔をおいてフィルムの挿入を行ない、そのおのおのの直後に得た資料フィルムの残留ハイボ量を比較したものである。

(使用した装置)

- 1) 自動現像装置 : Kodak RP X-OMAT PROCESSOR M6-N 型 2 台
- 2) 標準露光器 : 富士「XEX」
- 3) 濃 度 計 : 島津「山部式」

図8 (I) 連続的処理をした場合

(II) 時間的間隔をおいて処理をした場合

4) pH Meter : 日立 r : pH meter 「Model P」

結 論

○現像温度の変化はフィルム濃度に最も大きな影響を及ぼすので、水洗水の量及び、温度とともに厳密な管理が必要である。

○補充量には相当大きな許容範囲があり、特殊な管理は必要としないが、同時に、黒化度の調整を補充量によって行なおうとすることは無意味と考えられ、一ヶ月ごとに処理液の総入れ換えを行なうこととした。

○個々の装置の処理枚数については特別な管理を必要としない。

以上の方針で管理を行なうようになった結果、装置が2台並設された当時は、処理液の処方や現像液温の調整等の点で、種々の失敗を繰返し、診断上問題となるような写真も多くみられたが、最近では現像処理上の事故は皆無に等しい状態となり、2台の装置が全く同一性能で利用できることは、仕事の迅速化はもちろん撮影条件の一定化や、引いては写真の良化にも大きなプラスとなった。

参 考 文 献

- 1) 菊地真一他「化学写真便覧」
- 2) 上田他「写真化学」
- 3) 西川他「自現装置の現像・定着液の管理 (第1・2・3報)」日本放射線技術学会誌 第22巻 第2号
- 4) 栗村他「自動現像機ローラ方式とハンガー方式の比較検討」日本放射線技術学会誌 第22巻 第4号
- 5) さくら X-ray 写真研究 '68 Vol. 19×10.1 (Total No. 70)