

PS版における新しい現像処理システムの開発

—補充フリーポジ・ネガ共通現像方式—

The Dual Plate Processing System: A Non-replenishment, Positive and Negative Presensitized Plate Processing System.

上原正文

感材生産本部

第2開発センター

青木一成

感材生産本部

感材機器事業部設計部



Abstract:

Konica's new Dual Plate Processing System (DPPS) is not only the first system to process both positive and negative presensitized plates simultaneously in the same machine with the same developer. It also leads the field in handling even the highest speed processing with ease and efficiency.

Twin advances make this possible. Mechanically, the DPPS's non-replenishment system supplies each and every plate with a fresh measure of unused developer.

Chemically, a balanced design of pH, minimized organic solvents, and developing accelerators have produced a high-quality developer for both positive and negative plates.

Combined, these advances do away with the problems of separate positive/ negative processing runs, varying plate types, and constant developer maintenance. Instead, the DPPS provides heightened quality, convenience, productivity, and ease of operation. This paper presents the technologies which achieved this.

Uehara, Masafumi

Development Center Section No.2

Photo Production Headquarters

Aoki, Kazushige

Design Department

Photofinishing Equipments Division

Photo Production Headquarters

1

まえがき

PS版処理システムにおいて過去10年間の大きな動きは、現像液補充システム、水洗フリーシステムおよび迅速処理システムの3つである。現像液補充システムならびに水洗フリーシステムは、いずれも1979年に、迅速処理システムは1983年に発表され、それ以来PS版処理においては上記3つのシステムが採用された処理システムが主流になってきている。

こうした状況において、我々は従来システムの問題点の解析ならびに市場のニーズの収集に努め、これらの課題に応えるべく従来とは全く異なる発想の下に処理システムの研究を進めてきた。このたび、補充が不要でポジ・ネガ両タイプのPS版を同時処理できる新しい現像処理システムの開発に成功し、1988年6月デュアルプレート処理システム“コニカ得得くん”として発売することができた。

本稿では本処理システムを実現した自動現像機技術と現像液技術ならびにシステムの特徴について紹介する。

2

開発の背景

現在、最も一般的に使用されているポジ型PS版の感光層については、 α -キノンジアジド化合物とアルカリ可溶性樹脂から主に構成され、その光反応はFig.1のようになると考えられている。露光部においてインテンカルボン酸が生成するため、アルカリ溶解性が増大し現像によってポジ画像が得られる。現像液としては一般にプレーンアルカリが用いられている。一方、ネガ型PS版の感光層については、ジアゾ樹脂とアルカリ可溶性ポリマーから主に構成され、その光反応はFig.2のようになると推定されている。露光部において架橋反応が生ずるため、アルカリや有機溶剤に対する溶解性が減少し現像によってネガ画像が得られる。現像液としては一般に有機溶剤を含むアルカリ水溶液が用いられている。

また、一般的に使用されているPS版の処理システムは、繰り返し使用される現像液を用いた自動現像機によるも

ので、構造については浸漬方式（ディップ方式）あるいはシャワー方式が採用されている。

2.1 処理システムの現状

上に述べたような現在主流のPS版処理システムについては、現像液において、PS版処理および経時による疲労が伴うため、多量のPS版を安定に処理するには現像液の補充が必要である。しかし、PS版の補充現像処理システムにおいては、次のような欠点を有している。

(1)補充液補充装置が必要で、しかもその補充の調整が必要である。(2)同一タイプのPS版においても品種毎に対応した精度の良い補充が困難であり、多品種を同時処理した場合に、現像処理を安定に保つことが難しい。(3)現像液寿命に伴って現像母液の交換が必要であり、またその処理能力の管理も面倒である。(4)ポジ型PS版およびネガ型PS版を同時に処理できないため、一台の自動現像機で両タイプのPS版を処理する場合は、その都度液交換が必要である。

従来補充方式の現像システムにおいて、これらの課題を解決すべく種々の検討がなされているが、未だ良好なものは見出されていない。

このように面倒な補充なしに多品種のPS版を安定に、しかも液交換なしにポジ・ネガ両タイプPS版を同時に処理できる現像処理システムが久しく望まれていた。

2.2 開発思想

我々は上に述べたようなニーズに応えるものとして、補充方式に代って、常に新液現像液を用いた新液処理を

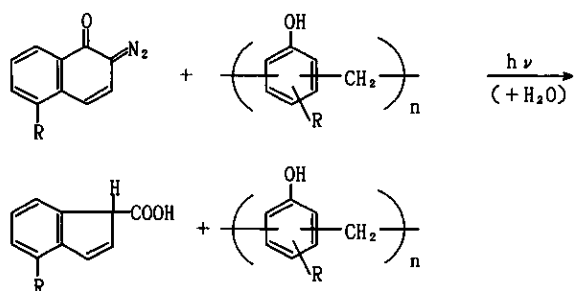


Fig. 1 Photoreaction of positive PS plates

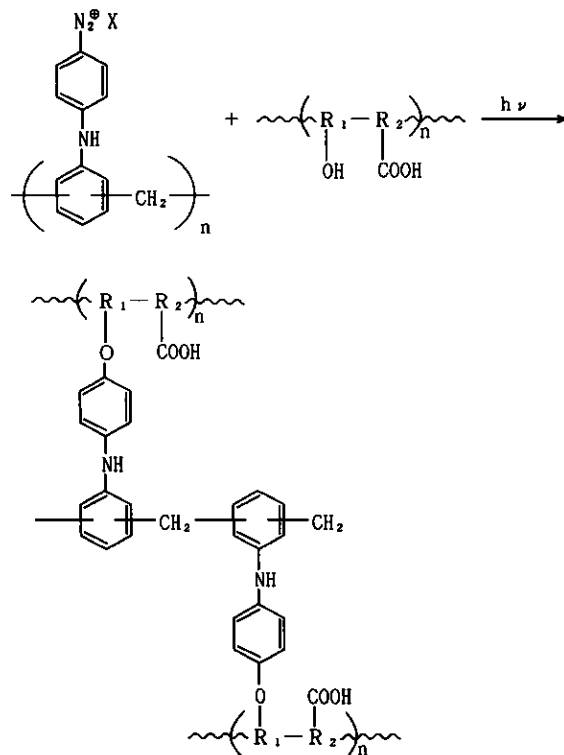


Fig. 2 Photoreaction of negative PS plates

核とした処理システムの開発を最良と考えた。そして従来と発想を異にした新規な現像方式とポジ・ネガ共通現像液を組み合わせた新しい現像処理システムの開発に取り組んできた。また開発に当っては、次の3項目に重点を置いて進めてきた。

- (1)多品種のPS版を常に安定して現像できる処理システム
- (2)ポジ・ネガ両タイプのPS版を同時に現像できる処理システム
- (3)ポジ・ネガ両タイプのPS版について現行処理システムと同等の現像性能を再現する処理システム

3 超安定ポジ・ネガ共通処理技術

我々は、システム開発の構想に基いて新しい現像システムの開発に取り組んできた。そして、極めて安定した現像を再現でき、しかもポジ・ネガ両タイプのPS版を同時処理できる新規な現像処理システムの開発に成功した。このシステムは、常に新しい現像液を用いた新液現像方式の採用と新規に開発されたポジ・ネガ共通現像液の組合せを基本としたものであり、ここではこのシステムの基本技術である現像方式と現像液技術について述べる。

3.1 現像方式の検討

新液処理に適した現像方式を開発するに当り、浸漬処理、シャワー現像、擦り現像、各種塗布現像など多くの現像方式を検討した。その結果各種の現像方式について性能を比較するとTable 1のようになる。

Table 1 Comparison of various development processes

方式/評価項目	新液処理適性	均一現像	デメリット	総合評価
浸漬処理	×	○	補充が必要	△
シャワー現像	△~×	○	補充が必要	△
擦り現像	○	△	ネガPS版 ブラシ擦り傷	×
塗布現像				
ローラー方式	○	○	ローラー汚れ	△
スプレー方式	○	×	現像ムラ	×
スリット方式	○	○		○

少量現像液による新液処理は、塗布現像と擦り現像方式が適しているが、均一性の点で塗布現像、特にローラー方式とスリット方式が優れている。しかし、ローラー方式ではPS版の感光層の付着によるローラー汚れの欠点があり、また擦り現像ではネガ型PS版の表面がブラシ等の擦り部材で傷つき易いという欠点がある。以上の理由から本システムではスリット方式による塗布現像が採用されている。また、本システムでは実際にはこの新液塗布現像の後に現像均一性を増すために、浸漬処理を行うようになっている。

3.2 新液塗布現像方式

少量現像液を用いた新液塗布現像方式において、PS版の現像性能に影響を与える重要な因子として、現像液量、現像時間、現像温度などがあげられる。

(1)現像液量の感度への影響

新液塗布現像における現像液量が、ポジ・ネガ両タイプのPS版の感度(ステップ段数)に与える影響はFig.3のようになる。ここでいうPS版の感度とは、温度差0.15の21段階グレースケールを用いて露光、現像し、得られたステップ段数(ポジ型PS版の場合はクリアー段数、ネガ型PS版の場合はベタ段数)を意味する。コニカネガ型PS版SWNについては、単位面積当りの現像液量が100ml/m²付近から現像性が飽和に達しており、感度が一定となっている。またコニカポジ型PS版SMP-Nについては、単位面積当りの現像液量が150ml/m²以上では現像性が飽和に近づいており、感度への影響が小さいことがわかる。いずれのPS版についても、従来システム(コニカPS版SEQシステム)でステップ3段を再現する露光条件になっており、感度(ステップ段数)再現と現像性から単位面積当りの現像液量200ml/m²付近が最適であることがわかる。

(2)現像時間の感度への影響

新液塗布現像の時間が、ポジ・ネガ両タイプのPS版の感度(ステップ段数)に与える影響はFig.4のようになる。ポジ型PS版SMP-Nおよびネガ型PS版SWNともに、現像時間が約10秒で現像がほぼ終了しており、新液塗布方式では少なくとも10秒の現像時間が必要であることがわかる。

(3)現像温度の感度への影響

新液塗布現像と循環使用の現像液を用いたシャワー現像における現像温度がPS版の感度(ステップ段数)に与える影響はFig.5のようになる。一般的にネガ型のPS版に比べてポジ型PS版の方が、30℃以上の高温条件では、温

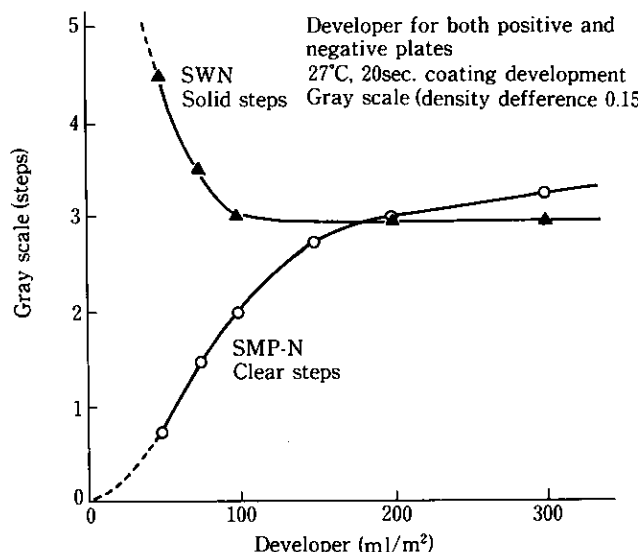


Fig.3 Influence of quantity of developer on gray scale

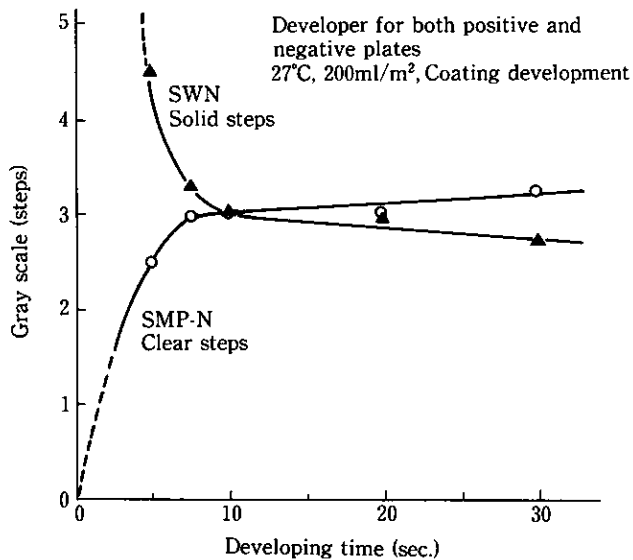


Fig. 4 Influence of developing time on gray scale

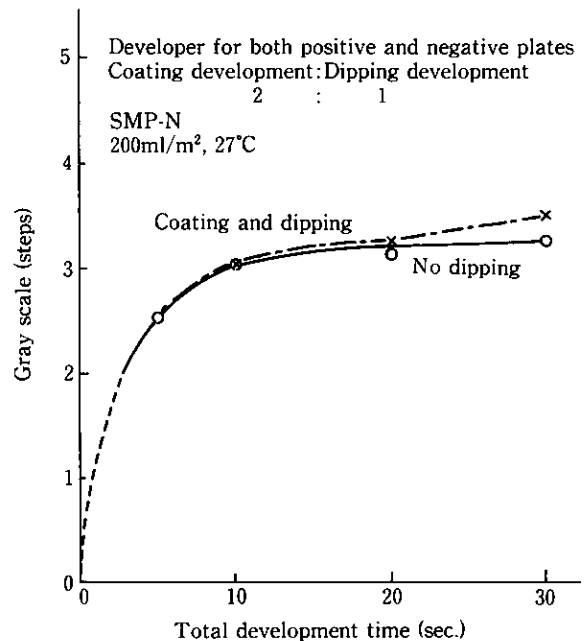


Fig. 6 Influence of dip development on gray scale

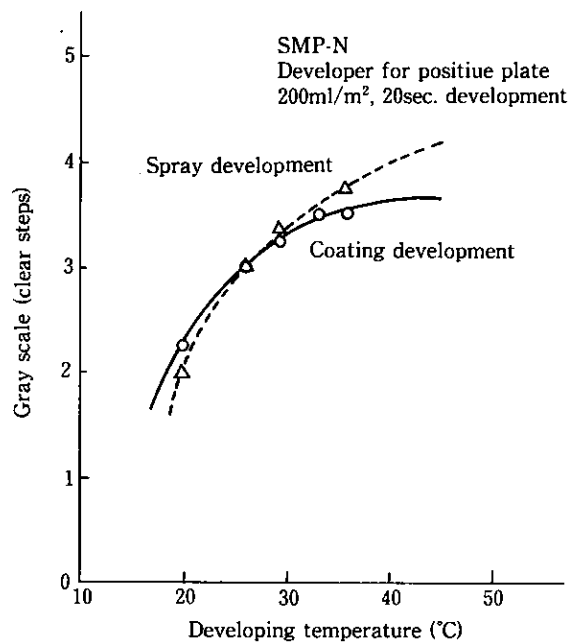


Fig. 5 Influence of developing temperature on gray scale

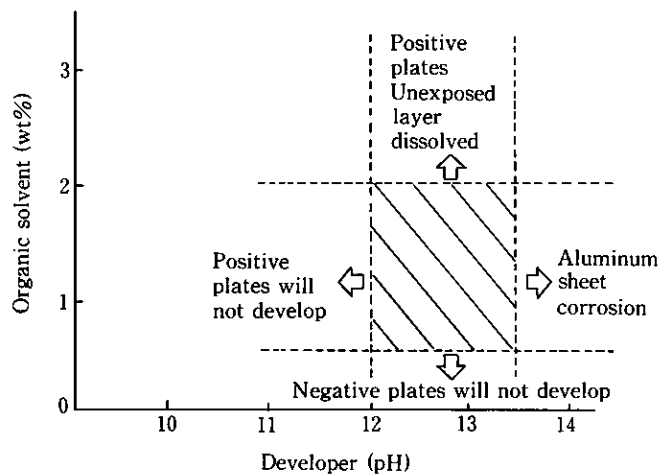


Fig. 7 Area of common processing for positive and negative PS plates

度依存性が大きいので、ここではポジ型PS版SMP-Nの場合を示した。少量現像液を用いた新液塗布現像の方が現像温度依存性が小さい事がわかる。本システムでは、現行SEQシステムと同様に現像温度は27°Cが採用されている。

(4)浸漬現像の感度への影響

本システムでは3.1でも述べたように、新液塗布現像の後に浸漬処理が加えられている。塗布現像と浸漬現像を加えた全現像時間に対する、浸漬現像がPS版の感度(ステップ段数)に与える影響はFig.6のようになる。浸漬現像部で用いられる現像液は、新液塗布現像部で使用され

た疲労液が再利用されるため、Fig.6からわかるように浸漬現像はPS版の感度(ステップ段数)にほとんど影響しない。本システムでは、実際には浸漬現像部の後にブラシ処理部が設けられており、新液塗布現像部~ブラシ処理部の合計現像が20秒となっているため、浸漬現像の影響はさらに小さくなっている。

以上が本システムにおいて採用された現像技術の概要である。次に、もう1つの基本技術であるポジ・ネガ共通現像液技術について報告する。

3.3 ポジ・ネガ共通現像液の設計

本システム用ポジ・ネガ共通現像液は、補充を考慮することなく、新液でポジ・ネガ両タイプのPS版について

現行処理システムと同等の現像性能を再現するように設計されている。現在、一般的に使用されているジアゾタイプネガ型PS版および、キノンジアジドタイプポジ型PS版の両方を共通に現像できる組成を検討したところ、Fig.7に示すような結果になることがわかった。

Fig.7は、現像液中の有機溶剂量とPHの関係を示したもので、斜線で示された領域がポジ・ネガ共通現像可能な組成を示している。現在、一般的に使用されているネガ型PS版用現像液はPHが約10~11で、有機溶剂量が3%以上であり、またポジ型PS版用現像液はPHが約12.5~13.5のアルカリ水溶液であることからみて、ポジ・ネガ共通現像可能な組成はかなり異なる領域にあることがわかる。

本システムでは新液塗布現像方式を採用しているため、現像液のPS版表面への塗布性が重要である。Fig.8に現像液の表面張力が現像液塗布性に与える影響を示している。PS版表面へ均一に塗布するには、現像液の表面張力が40 dyn/cm以下であることが必要であることがわかる。ポジ・ネガ両タイプのPS版を共通に現像できる組成を種々検討した結果、以下のような結論になる。現像液の設計に当ってはその目標性能は、ポジ型PS版および、ネガ型PS版のいずれについても、現行の処理システムで再現できる性能をこのシステムにおいても再現される様に設計することである。

- (1) ポジ型PS版を現像するには、アルカリ成分が必要であり、しかも高PH領域 (PH12.5以上) であることが必要である。アルカリとしては、クリアー感度とアルミ腐食のバランスの点から、ケイ酸塩が最適である。
- (2) ネガ型PS版を高PH領域において現像するには、アルカリの他に、有機溶剤、還元性無機塩が必須であり、また、活性剤 (アニオン系) については、さらに現像性を

を向上させる目的には使用できる。

- (3) 少量現像液を均一塗布するためには、活性剤 (いずれのタイプでも使用可) を添加する必要がある。

以上の検討結果から、本現像処理システム用に開発した現像液の一例を次に示した。

Table 2 Recipe of a common-use developer for both positive and negative PS plates

アルカリ(ケイ酸塩).....	10重量部
有機溶剤(アルコール系).....	1 "
活性剤.....	2.5 "
還元性無機塩.....	2 "
純水.....	100 "
pH約13.0	

4 デュアルプレート処理システムの開発

4.1 処理工程

処理システム構成は、自動現像機、ポジ・ネガ共通現像液、および後処理液から成っており、処理工程はFig.9に示す通りである。自動現像機は、基本的には第1現像部、第2現像部、プレリンス処理部、およびリンス・ガム処理部により構成されており、第1現像部では、現像液塗布方式による新液現像処理を行い、次いで第2現像部では浸漬方式による仕上げ現像を行い、完全に現像する。第1現像部では、PS版一版毎に、未使用の現像液 (菊全一版当り約160ml) をスリットによって均一に塗布し、ほとんど完全に現像する。第2現像部では、一定の活性度を有する現像液に浸漬処理し、次いでブラシローラー擦りする (トータル20秒間) ことにより、完全な現像が行われる。また、第1現像部における未使用現像液

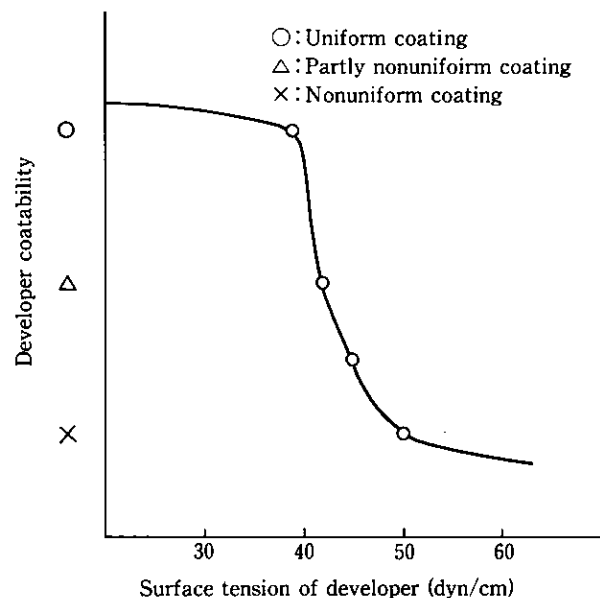


Fig.8 Influence of surface tension of developer on coating

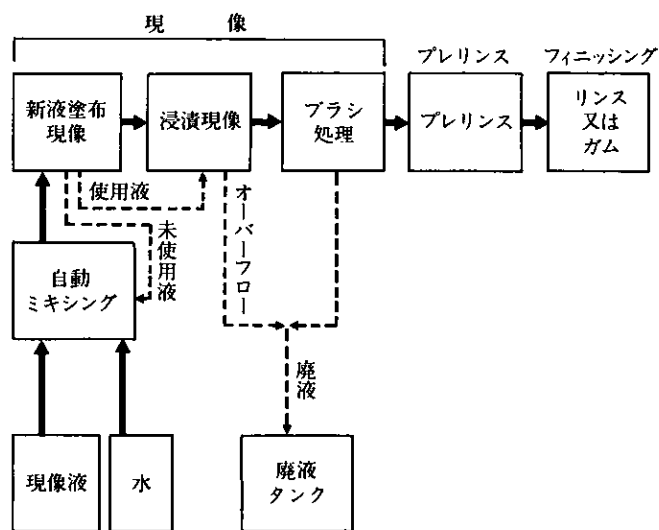


Fig.9 Flow chart of the Dual Plate Processing System

は回収システムにより回収され、経済的に再利用される。現像液の後処理については、従来より使用されている技術を採用している。

また、現像液供給部は、濃縮現像液と希釈水を自動的に一定割合に混合し、供給するシステム（自動ミキシング方式）になっているため、常に一定組成の現像液で処理されるようになっている。第1現像部で使用された現像液は、処理されるPS版により第2現像部の現像浸漬槽に持ち込まれ、再利用される一方、第2現像槽に収容されている現像液は、持ち込まれた現像液と同量だけオーバーフローにより廃液タンクに送られるようになっている。

4.2 自動現像機の構成

Fig.10に、本現像液処理システムに用いる自動現像機の横断面図を示す。

主な構成は、プレヒート部、第1現像部、第2現像部、ブラシローラー部、プレリンス部、フィニッシャー部、現像液供給系よりなっている。温調機構については、現像液の加熱として、現像液供給系及び第2現像部に設けられているほか、プレヒート部に版加熱を目的に設けられている。第1現像部においては、新液現像液を少量均一塗布するためにフレキシブルスリットが設けられ、第2現像液部においては浸漬処理のために浅ディップ槽が設けられ、その後にブラシローラーが設けられている。前記工程で使い果された現像液はスクイズされ、廃液タンクへ送られるようになっている。

現像処理された印刷版は、次いでプリンス部にて水洗され、フィニッシャー部にてリンス処理またはガム引き処理される。

4.3 処理剤

本現像処理システムにおける処理剤は、新開発のポジ・ネガ共通現像液およびポジ専用現像液、ならびに従来

より使用されている現像後処理液（リンス液、ガム液）から成っている。3.3で述べた通り、新設計の共通現像液では、現像濃縮液カートンを前述の自動現像機にセットし、6倍希釈液にて現像処理すると、コニカポジ型PS版およびネガ型PS版いずれも、コニカPS版SEQシステム（現行システム）で処理した時と同等の性能が再現される。

4.4 システムを構成する商品群

デュアルプレート処理システムの構成は、Table 3に示されている。

4.5 システムの特徴

デュアルプレート処理システムの特徴は次のようになる。

- (1)常にフレッシュ現像……………高安定処理
- (2)新現像方式……………最小必要量の現像液

Table 3 Constitution of Dual Plate Processing System

PS版	Posiタイプ SUP(UVインキ印刷用、オフ輪用) SXP(オフ輪用) SLP-N(オフ輪用、枚葉機用、調子可変タイプ) SHP(オフ輪、枚葉機用、高感度タイプ) SMP-N(本機汎用タイプ、校正兼用) ST-0117(" 、 ") Negaタイプ SUN(UVインキ印刷用、オフ輪用) SWN(本機汎用タイプ)
処理機	PSU-820(自動現像機) PSU-1315(自動現像機)
現像液	SD-31 (ポジ・ネガPS版共通現像液) SDP-12 (ポジ型PS版専用現像液)
フィニッシャー	SGW-2 (ウォッシュガム液) SGW-1 (ウォッシュガム液、ポジ専用) SRW-1 (リンス液、ポジ専用)

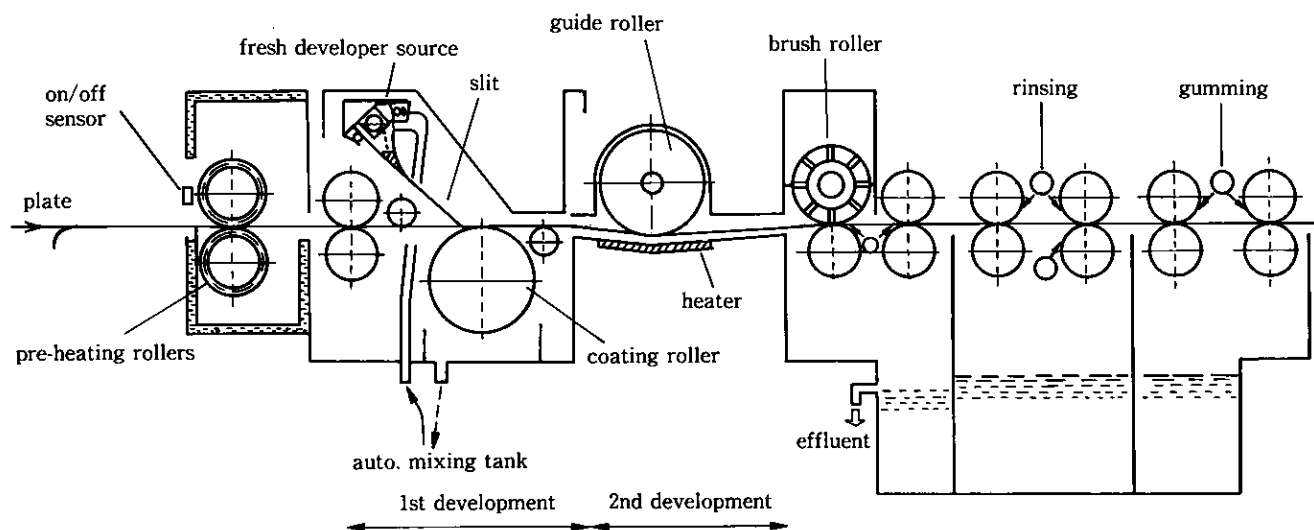


Fig.10 Mechanics of the processor

- (3)ポジ・ネガ共通処理………同一条件処理
- (4)現像液補充システム不要
- (5)迅速処理………20秒現像
- (6)自動ミキシング………希釈作業不要

また、本現像システムと従来システム(コニカPS版SEQシステム)との比較をTable 4に示す。

Table 4 Characteristics of the Dual Plate Processing System

	本システム	従来システム
現 像 機	PSU-820	PSK-910
現 像 液	SD-31 (1:5)	SDR-1 (1:5)
現 像 方 式	塗布+浸漬+ブラシ	シャワー循環+ブラシ
現像温度・時間	27°C, 20秒	27°C, 20秒
補 充	不 要	必要(面積補充)
ネガ・ポジ共通現像性	可 能	液交換で可能
処 理 安 定 性	◎	△
現像母液の希釈	不要(自動ミキシング)	希釈作業必要
現像機内の汚れ	○	△
操 作 簡 易 性	○	△
処 理 時 間 (Dry to Dry)	60秒	52秒

以上に述べた構成の本現像システムによって、長期間ランニングテストを行った結果をFig.11およびFig.12に示す。ポジ型PS版SMP-Nおよびネガ型PS版SWNのいずれもが、スタート時の性能を良好に再現しており、感度変動巾(ポジ型PS版のクリアー一段数、ネガ型PS版のベタ段数の各変動巾)は、いずれも、1/2段以内に収まっている。なお、この時に同時に処理した版としては、コニカポジ型PS版SLP-N、SXPが含まれている。

本現像システムでは、常に新液現像液で処理するため、PS版の品種、処理枚数等の処理条件に影響されることなく、常に安定した画像再現性を有する印刷版を、ポジ・

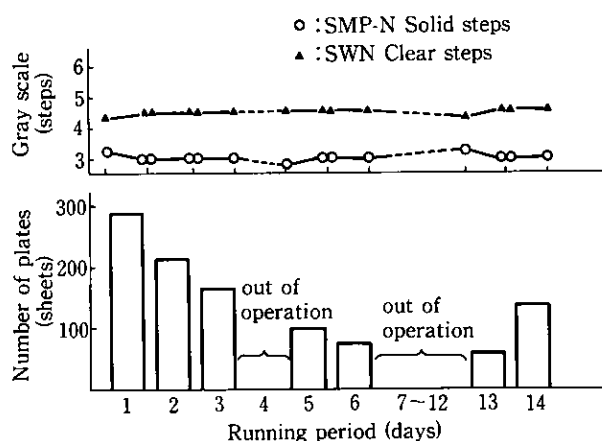


Fig. 11 Results of running test of the Dual Plate Processing System

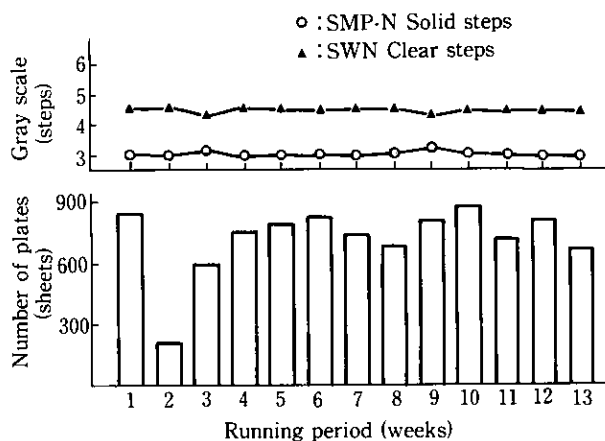


Fig. 12 Results of running test of the Dual Plate Processing System

ネガ両タイプのPS版について得ることができる。この点が従来のシステムとの比較で大きな特徴と言える。

5

おすび

デュアルプレート処理システムは、当社独自の新液塗布現像技術と新開発のポジ・ネガ共通現像液を組合わせた従来にない全く新しいシステムである。このシステムによって世界で始めて、PS版処理において補充フリーポジ・ネガ共通現像を実現することができた。当社は今後とも、高品質、高安定性、迅速処理、使い勝手への配慮等の向上を目標にして技術開発を進め、デュアルプレート処理システムの発展拡張を図って行く所存である。

なお、このシステムの基本技術である超安定ポジ・ネガ共通処理技術は、昭和60年に特許出願申請をしており、例えば、特開昭61-243455、同61-246750、同61-248052、同62-238565、同62-278557²⁾等で開示されており、更に多数の特許を出願申請している。国内では、日本印刷学会の第80回研究発表会³⁾をはじめ、IGS'87東京などの多くの展示会で紹介した。

●参考文献

- 1) 角田：感光性樹脂・改定版P26~28 (1975) 印刷学出版部
- 2) 弓木ほか：特開昭61-243455
" " " 61-246750
" " " 61-248052
清野ほか " 62-238565
中野ほか " 62-278557
- 3) 上原ほか：第80回'88日本印刷学会春期研究発表会
講演子稿集P125~128