

コンセンサス用ネガカラーペーパー(KN-130P IV) 及び処理液(GCN-15/15/15)の開発

Development of Konsensus KN-130P IV Color Negative Paper and
GCN-15/15/15 Processing Chemicals

真角 智* 倉田 典明**
Masumi, Satoshi Kurata, Noriaki

The Konica Konsensus full-color proofing system now offers greatly improved color photographic paper and processing solutions. Combined with the system's automatic contact exposure control, these advances let virtually anyone obtain highly accurate full-color prepress proofs quickly, easily, inexpensively, and in full daylight.

The new Konsensus negative paper, KN-130PIV, and the new processing solutions, GCN-15/15/15 achieve high whiteness, color reproduction, development consistency and environment protection. Report here are the new technologies that have made this possible.

1 はじめに

'87年5月、コニカはカラー印刷の検版用途にフルカラー検査システム「Konica Konsensus」を発表し、独自の創造技術とユーザーニーズを巧みにとらえた開発思想で'88年度の印刷学会技術賞を受賞した。^{1) 2) 3)} 装置は、'89年2月「Konsensus-II」⁴⁾、'92年9月「Konsensus-L」、ポジタイプの感光材料はKP-110P II^{4) 5)}、'91年4月KP-110P III⁶⁾、'93年4月KP-110PIV⁷⁾と発売し、国内市場を中心に好評を博している。ネガタイプの感光材料は'89年5月KN-130P IIを発売している。今回、市場拡大のため大幅な性能(白地・色再現性・処理安定性)改良をした感材KN-130PIV及び処理剤GCN-15/15/15を開発したのでその開発の背景、特徴及び技術について紹介する。

2 背景

印刷物は以下のようなプロセスでできる。写真原稿を分解スキャナーで取り込んだ画像情報と文字とをフィルムあるいはCPU上で組み合わせ、集版を作成する。この集版を基に刷版を作成する。刷版を輪転機にかけて印刷し、編集して印刷物となる。刷版にはネガタイプとポジタイプがあり、国内ではグラビアや新聞を除くとほとんどポジタイプである。一方、世界最大の北米市場ではネガタイプが主流である。刷版を作成する前に集版をチェックする工程には、文字の抜け、間違い、位置ズレ等をチェックする検版と最終仕上がりの微妙な色合いまでチェックする色校正とがある。また、チェックするためのハードコピーをブルーフと呼んでいる。ブルーフにもネガタイプとポジタイプがあり、それぞれの刷版のタイプに合わ

せて使い分けている。そのためコンセンサスも国内はポジタイプで北米向けはネガタイプである。

印刷物の高品質化・小ロット化が進む一方、短納期化、コストダウンの要求がますます強くなる傾向にある。更に人手不足特に熟練工の不足が深刻な問題になっている。製版工程の中でフィルム品質のチェック工程(色校正、検版)でも上記問題は共通している。この問題を一気に解決しうる商品がコンセンサスシステムである。迅速、簡便、容易、低コスト、高品質を実現したコンセンサスシステムは国内の簡易校正の分野では圧倒的な支持を得ている。北米市場でも徐々に市場導入され、特にB1サイズまで対応可能にしたKonsensus-Lの導入により、急激に市場拡大している。今回、国内同様にブルーフとしての確固たる地位を築くため、新規感光材料及び処理液の開発を行った。

まず、開発に先立ち、お客様が要望するブルーフとは何か?ということを徹底的に調査した。

国内ではコンセンサスはまず内校用ブルーフとして導入された。その後の改良により品質が向上し、一部外校に用いられるようになってきた。これに対し、北米ではコンセンサスを、検版だけでなく色校正も行える外校用として使っている。そのため白地・色再現性・網点再現性が印刷物に近似した高品質ブルーフを安定して得られることが求められている。北米の校正の主流は簡易校正と呼ばれるシステムである。代表的なものは顔料転写方式のケミカルブルーフである。その中でも3M社のマッチプリントは、最も市場で認められ使われている。ケミカルブルーフとコンセンサスとを比較すると以下のようになる。

・ケミカルブルーフ

長所: 白地、色再現性

短所: コスト、作成時間、熟練要

* 感材生産本部 第一開発センター

** 感材生産本部 第三開発センター

・コンセンサス

長所：迅速、簡便、容易、コスト

短所：白地、色再現性

つまり、市場で最も認められているケミカルブルーフでもまだお客様に満足されているだけでなく、コンセンサスの長所を生かして、高品質化（特に白地）及び安定性の向上を達成することにより市場の大幅な拡大が可能になる。また、色再現性も SWOP (Specifications of Web Offset Publications:米国のオフセット印刷の仕様)の色見本を基準にしていることがわかった。さらに、環境問題が地球規模でクローズアップされる中、'95 末に写真用処理廃液の海洋投棄が全面禁止になること、また作業効率向上の点からも補充量の低減が求められている。

3 開発のねらい

3.1 ブルーフ品質の向上

ブルーフは印刷物の仕上がりを確認する重要な方法であり、その品質は印刷物に匹敵しなければならない。外校用ブルーフとして十分耐え得るために、ケミカルブルーフに匹敵する白地および色再現性が求められている。

3.2 ブルーフの安定化

ブルーフは印刷の品質管理の指標として用いられる。また、作業も熟練工だけでなくパートや営業の人まで様々である。そこで、誰がやっても、いつやっても同じブルーフができることが求められている。

3.3 環境適性の向上

環境問題及び作業環境の向上の面から廃液の低減及び有害物質の除去が求められている。

4 KN-130 PIVの特徴

上記のようなニーズを背景に KN-130PIVを開発し、多くの新規技術を導入して次のような特徴を達成した。

- (1) 白地の大幅向上によるブルーフの高品質化
- (2) インク近似による色再現性向上
- (3) 処理安定性及び生試料保存性向上による市場品質の安定化
- (4) 低補充適性改良による環境適性向上

5 KN-130 PIVの開発

5.1 白地改良

白地はブルーフの最も重要な品質の一つである。KN-130PIVでは白地改良のために以下のような設計を行った。

- (1) 素材の徹底的な見直し。
- (2) 増感色素の少ない新規乳剤の導入。
- (3) 色味の最適化。

特に増感色素は、処理液中に溶出し蓄積されるため液交換時だけでなく連続処理（ランニング）で大きく影響を及ぼす。またランニング時の性能を安定化させるには現像性を高くし、規定の処理時間で完全に現像を終了させ

る必要があった。この条件を同時に満たすため新規乳剤：HDE (High Developability Emulsion) を開発した。従来の乳剤の粒子作成条件を変えて現像性を高めることで処理安定性を高めた。さらに、増減色素の吸着力を高め必要な色素量のみ添加することで色素量は従来の 1/2 以下に減量した。これらの技術により、白地を飛躍的に改良し、競合するケミカルブルーフに比肩し得るようになった。(Fig.1)。

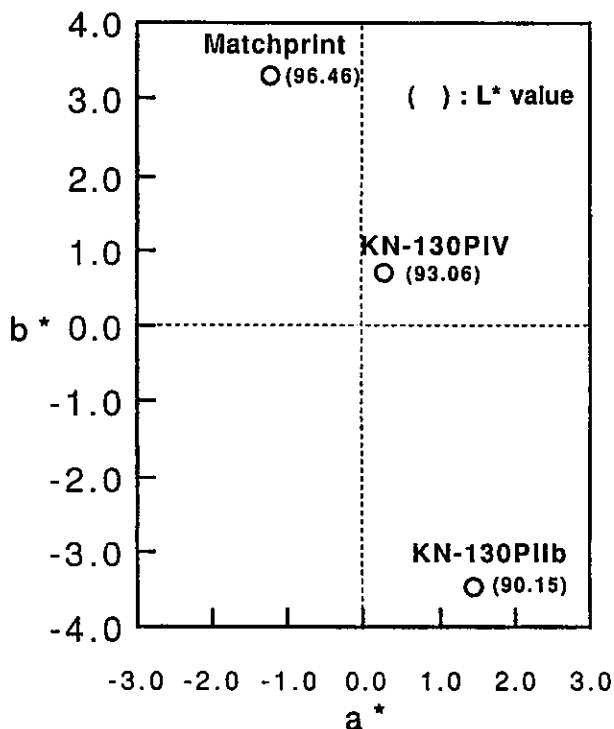


Fig.1 Improved whiteness background

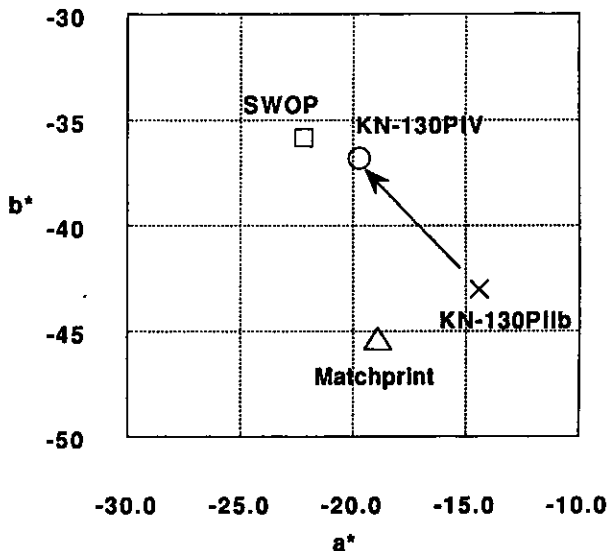


Fig.2 Improved color reproduction:cyan

5.2 色再現性向上

印刷物に近い色再現性にするために発色素材（カプラー）と、分散油剤がポイントになる。特にシアンは新規のカプラー及び分散油剤を採用し色再現性を大幅に向上させた（Fig. 2）。

5.3 性能安定性改良

ブルーフが安定した仕上がりであることは検査とともに、品質管理の目的で使うことから、非常に重要である。そのためには、ランニング安定性、生試料保存性の向上が必要である。

前記のように従来の乳剤よりも現像性の高いHDEを導入し、現像を完全に終わらせることにより、処理液組成、pH等の変動要因が多少変動しても性能は安定するように設計した（Fig. 3）。このことにより経時安定性が飛躍的に向上した。また、HDEの導入により生試料保存性を大幅に改良し、安定した性能がいつでも得られるようになった。

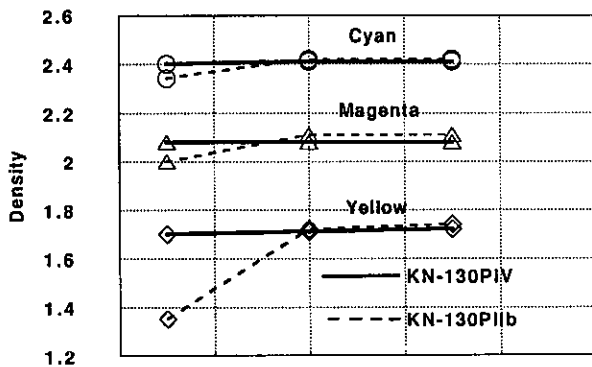


Fig. 3 Improved development rate

5.4 環境適性向上

処理液の溶解、廃液の回収作業は非常に大変である。その作業を低減するには処理液の低補充化とその技術開発が必要である。しかしながら、低補充化すると、カラーペーパーからの溶出物が濃縮し、様々な問題が発生する。特に増感色素・染料などの着色物質の高濃度化による白地の劣化が問題となる。これは、ブルーフ品質に直接影響を与えるため、着色物質の残色ステインの減少が必要となる。そのためには、低補充にしても白地の劣化の少ない感材の設計が必要である。そこで、HDEの導入により白地劣化の原因となる増感色素の徹底的な減量を行った。

6 GCN-15/15/15の特徴

前述のような目標を達成するため、GCN-15/15/15を、KN-130PIV専用処理剤として一体に開発し、次のような性能を達成した。

- (1) 白地のランニング変動を大幅に低減し、品質を安定化
- (2) 大幅な低補充化、劇毒物、臭気物質、高環境負荷物質の除去、低減による作業性、環境適性の向上

7 GCN-15/15/15の開発

7.1 技術的背景と課題

一般にカラー感光材料用現像液に用いられているパラフェニレンジアミン系発色現像主薬は、酸素によって簡単に酸化されて二量体（主薬酸化物）を形成してしまう特質がある。これを防ぐため、保恒剤と呼ばれる酸化還元電位的に現像主薬よりも酸化されやすい物質を現像液に含有させることで、現像主薬の酸化を抑制することが一般的に行われている。しかし補充液を低減すると処理槽の更新率や補充液の交換率が低下し、主薬酸化物が生成しやすくなる。生成した主薬酸化物はカラーペーパーに染着して黄ばみを起こす性質がある。また、主薬酸化物が生成すれば有効な現像主薬の濃度が不足する。これが自動現像機の連続運転（ランニング）による白地の劣化、処理性能の低下の大きな原因となっている。

前述のとおり、KN-130PIVでは白地を改良し処理安定性を高める新規ハロゲン化銀乳剤HDEを導入したが、このHDEには従来の現像液に使用している保恒剤によって現像性が大きく抑制されてしまう特質があった。従って本処理剤の性能を達成するためには、

- (1) HDEに適合し、主薬酸化物の生成が少ない安定な現像液を実現する新規保恒剤技術の開発。
- (2) 主薬酸化物の感材への染着を抑制する技術の開発が必要だが、GCN-15/15/15では2つの課題を解決し低補充化と白地性能を両立させることができた。

7.2 新規保恒剤による処理安定化技術

主薬の酸化劣化を防止し、現像液を安定化するための技術として、

- (1) HDEに適合し、保恒性能の高い新規保恒剤（NCP：New CD Protector）を導入。
- (2) KN-130PIVの高い現像進行性に着目し、現像主薬濃度の低減、現像処理温度の低下。

がある。従来の保恒剤には、銀現像を促進する性質があるが、これが現像進行性の高いKN-130PIVのHDEの銀現像を過剰に促進し、かえって発色濃度の低下を引き起こす。そこで従来の保恒剤に特定の置換基を導入することで現像促進性を大幅に低減できることに着目し、さらにこの置換基に親水性基を付加することで保恒性能を向上した新規保恒剤：NCPを見いだした。NCPの効果の要因を考察すると置換基、親水性基の導入によって分子が大きくなったこと及び親水性が高まったことで乳剤層中に浸透しにくくなり現像液中での安定性が高まったことが考えられる。

このNCPの高い保恒性能と、主薬濃度の低減、処理温

度の低下による酸化反応の抑制により、主薬酸化物の生成の少ない安定な現像液を実現した。Fig. 4 はランニングによる白地の濃度上昇を示している。NCP を用いることで白地のランニング変動が約 1/10 (Fig. 4 の 1. から 3.) にまで低減できる (1. は親水基を付加していない NCP を使用。)

7.3 主薬酸化物染着防止技術

現像主薬は酸化劣化されることで親油性が高まり、これが感材中の分散油剤に吸着して白地を劣化させる。特に KN-130PIV で色再現性向上のために採用された新規分散油剤は一般的な分散油剤に比べ主薬酸化物が染着し易い傾向があった。そこで主薬の劣化物の染着を防止する技術として、新たに SDA (Super Dispersing Agent) を見いだした。SDA は強い疎水性基と親水性基を同時に合わせ持っているので、現像液中に含有させることで親油性の主薬酸化物を効率よく現像液中に分散させて感材への染着を防止できる。さらに SDA は、自動現像機のラックやギアへの主薬酸化物の析出をほぼ完全に解決し、メンテナンス性をも大きく改善した。

以上の諸技術により、白地のランニング変動を従来より大幅に低減しつつ、発色現像液の補充量を、処理面積当りで従来 (GCD-12) の約 1/3 まで低減することに成功した。Fig. 4 の 1. と 2. を比較すると、SDA の染着防止効果がわかる。また、3. と 5. を比較すると、低補充化した場合 NCP だけでは従来と同程度の白地変動があるが、SDA の併用により (4.) 本処理剤の性能が実現できることがわかる。

8 まとめ

KN-130PIV 及び GCN-15/15/15 は、従来のコンセンサスシステムの迅速・簡便・容易・低コストという特徴を維持しつつ、高品質なプルーフを安定して得たいというお客様の要望に応え、高い評価を頂いている。また使用素材の安全性向上、処理液中の有害物質の減少等に徹底的に取り組み大幅な環境適性向上を達成することができた。

●参考文献

- 1) 二村隆夫：日本写真学会「写真と印刷に関する講演会」予稿集，29-38(1987)
- 2) Konica Tec. Rep., vol. 1, 146-147(1988)
- 3) 村田憲治，他：日本印刷学会第 80 会春期研究発表会予稿集，40-45(1988)
- 4) 大川内進，細井美幸，宮岡一芳：日本印刷学会第 82 回春期研究発表会予稿集，77-80(1989)
- 5) 大川内進，宮岡一芳，細井美幸，中林宏光：Konica Tec. Rep., vol. 3, 31-40(1990)
- 6) 大川内進，細井美幸：Konica Tec. Rep., vol. 5, 30-34(1992)
- 7) 大川内進，野中義之，細井美幸：Konica Tec. Rep., vol. 7, 49-50(1994)

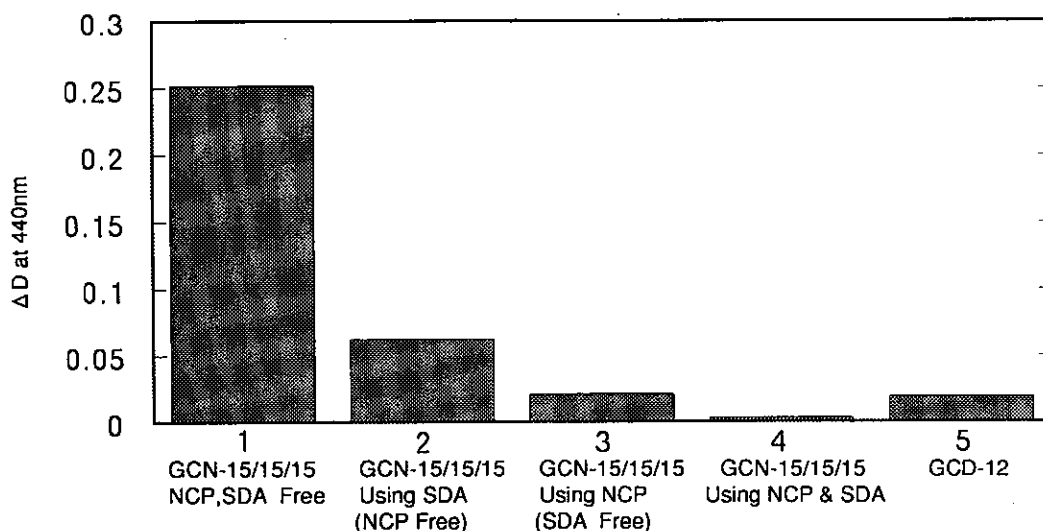


Fig. 4 Improved whiteness

combined effects of NCP and SDA on density of white background after running