

高品位カラープルーフを実現した カラー印画紙の開発

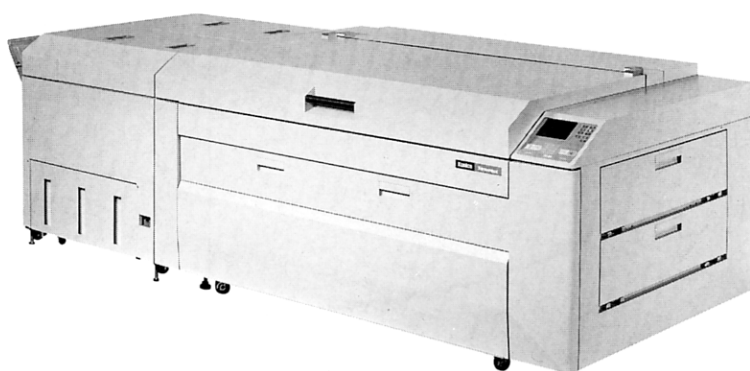
The Development of Color Photographic Paper Realized
High Quality Proofing

大川内 進

感材生産本部第一開発センター

細井美幸

感材生産本部第二開発センター



Abstract:

THE KONICA KONSENSUS II is a full-color proofing system that uses superior color photographic paper and processing solutions. The automatic contact exposure control lets anyone obtain highly accurate full-color prepress proofs easily, quickly, inexpensively and in full daylight room.

With optimum developing agent, newly developed color couplers and appropriate high-boiling point organic solvent provide proofs whose color reproduction are matched to those of printing. Mono-dispersed internal-image emulsion and newly developed anti-irradiation dyes have produced a high contrast color paper that are suitable to reproduce halftone dot of printing. A new yellow coupler and some technological improvements for decreasing unwanted density in the newly developed paper, type III, have reduced color fluctuation and realized sharper small-dot reproduction, necessary for high quality proofing.

Ohkawachi, Susumu

Development Center Section No.1

Photographic Products

Manufacturing Headquarters

Hosoi, Miyuki

Development Center Section No.2

Photographic Products

Manufacturing Headquarters

1

まえがき

'87年5月、コニカはカラー印刷に於ける「検版」用途にフルカラー検査システム“Konica Konsensus”を発売して、その独自の創造技術とユーザーニーズを巧みに捉えた開発思想で'88年度の印刷学会技術賞を受賞している。¹⁾²⁾³⁾その後、さらに印刷物に近い仕上がりを得ることのできる“Konica KonsensusII”を'89年2月に発売して⁴⁾以来、市場での高い評価を受け、一部にはKonsensusで検版することを“コンセンサスする”とまで言われている。今回、より印刷物に近づけたKonsensusII型の感材の改良タイプ、KP-110PⅢを開発したので、Konsensus I型、II型の感材、KP-110P、KP-110PⅡの開発経過と合わせ、その開発技術について紹介する。

2

印刷業界の現状と開発思想

2.1 印刷製版業界の現状

Fig.1は製版工程の概略を示したものである。一枚のカラー印刷物を作るには、この様に複雑で多岐にわたる製版工程が必要とされる。この現状にもかかわらず、印刷製版分野では印刷物の高品質・小ロット化が進む一方で、短納期化、コストダウンへの要求がますます強くなる傾向にある。更にこの分野においても、人手不足、特に熟練者の人手不足が深刻な問題となりつつある。当然フィルム品質チェック工程(色校正、検版等)においても上記の問題が共通しており、迅速、簡便、高品質で且つランニングコストの安い品質チェック手段が囑望されている。

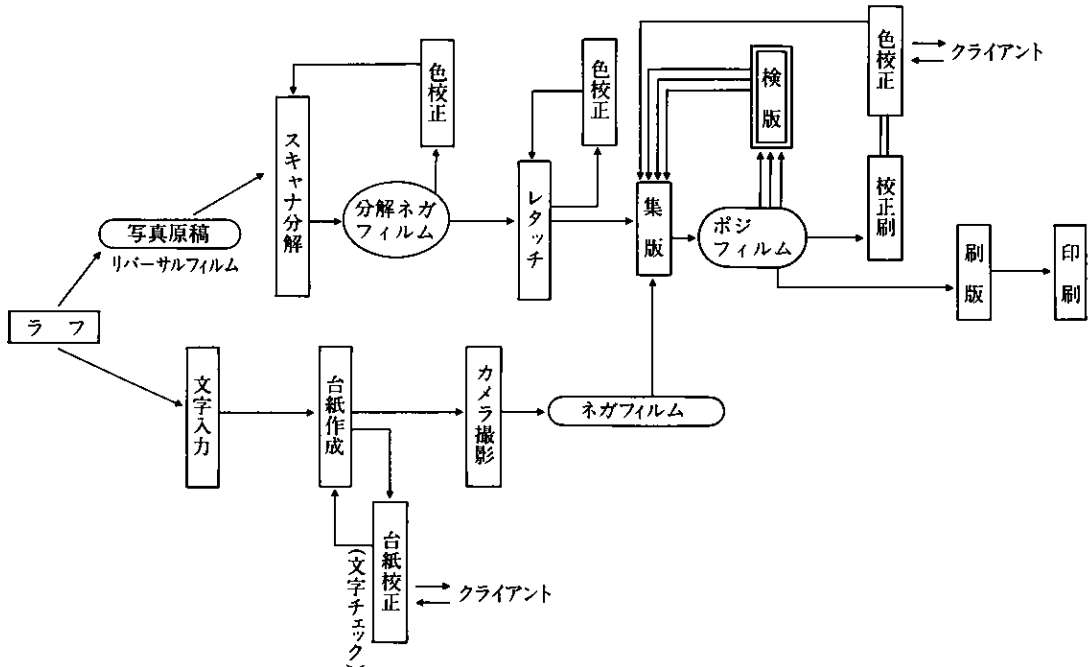


Fig.1 Workflow of page make-up process

2.2 プリプレスプルーフの比較

フィルム品質チェック手段としての色校正、検版にはおもに2つのタイプのプリプレスプルーフが使われている。1つはオーバーレイ方式に代表される検版タイプであり、他の1つは色校正にも使用されるサープリント方式と呼ばれる高品位カラープルーフタイプである。方式の比較をTable 1に示す。前者のタイプは迅速、操作性、コストにおいて優位にあるが、色の品質が悪くまた4枚の単色発色したカラーフィルムを重ねて評価するために取扱い性が悪いという欠点を有する。主に文字や写真の抜けや誤り等の簡単なチェックに使用される。

一方、後者のタイプは印刷物に近い仕上がりを示し、欧米では本機印刷の前の試し刷り(校正刷り)の代替に一部使用される程の性能を有するが、反面作成する手間が必要とされ、迅速性に欠け、かつランニングコストが著しく高いという欠点を有する。その為、従来から品質チェック手段として、検版タイプと高品位タイプが状況により使い分けられてきた。このように品質チェック手段としてさまざまなタイプのものを使い分けられていることから、スペース的にも管理上からも問題があった。

2.3 コニカKonsensusの開発思想と経緯

コニカではこの印刷製版業界の状況に鑑み、コニカ独自の写真技術を取り入れた新しい方式でプレプルーフ市場への参入を計画した。開発の方針としては、オーバーレイ方式以上の簡易性、迅速性、低ランニングコストを図り、かつ仕上がりのプルーフの品質を出来る限り印刷物に近づけ、校正刷りに近似した画質を達成することを目標とした。

そこでまずKonsensus I型で検版市場へ参入した。検版

Table 1 Comparison of prepress proofs and press proofs

| | Overlay proofs | Surprint proofs | Press proofs |
|-------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| Operating speed | ≤ 10 minutes | 20 ~ 25 minutes | 60 minutes |
| Initial cost | Low | Medinm | High |
| Running cost | Low | High | Medium ~ High |
| Physical size | 2 ~ 3m ² | 3 ~ 12m ² | ≥ 12m ² |
| Easy operation | Acceptable ~ Good | Acceptable | Bad |
| Color reproduction | Bad | Good | Excellent |
| Easy hundling of proofs | Bad | Good | Excellent |
| Use of printing storks | Bad | Acceptable | Excellent |
| Registration | Acceptable | Acceptable | Good |

タイプの特徴である迅速、操作性、コストの優位性に加え、更に1枚のハードコピーで評価できるという取扱容易性を備えた方式である。コニカ独自技術のダイレクトポジカラー感材技術と超広角レンズ、さらには製版用途で培った処理搬送技術のハイブリッドシステムであり、市場での高い評価を受けた。

次に、II型においてI型のシステムとしての優位性を維持し、性能をできるだけ印刷物に近づける開発を進めた。アンケート等の結果よりカラープルーフ性能として特に要望されていた色調と階調再現・小点再現に重点をおき、装置、カラー感光材料及び処理剤の多方面から開発を行った。装置はこれまでのレンズ露光方式から集版ポジフィルムと感材を密着して三波長蛍光管にてスリット走査露光をおこなう密着露光方式に変更し、網点再現・小点再現を大幅に改善した。処理ではカラー現像主薬を変更し、後に述べる感光材料そのものの開発に加えて、処理剤側から発色色素の色相を印刷インキに近づけるアプローチを行った。

これらの装置、処理剤の変更に加えて感光材料の変更をおこない、コニカKonsensusII型としてのシステムを完成することができ、市場での高い評価を受けた。

3 Konsensusカラーペーパーの開発

Konsensus I型からII型用のカラーペーパー (KP-110 PII)を開発するにあたって、ユーザーアンケート等から色相と網点再現性を開発重点項目として取り上げた⁴⁾。

3.1 色相の改良

日本には欧米の場合と異なって印刷インキの色や印刷物の階調再現についての基準値というようなものがない。アメリカにはオフ輪印刷の出版物に対するガイドラインとしてSWOPが、ヨーロッパでは欧州定期刊行物オフセット印刷に対するガイドラインとしてFIPPが、各々定められており、ここで印刷インキの色やドットゲイン等の印刷コンディションを種々規定している。日本には現在

までこのようなガイドラインが存在しないため、印刷会社は各社独自の基準で印刷を行っているのが現状である。そこでKonsensusII型感材 (KP-110PII) の設計では目標値を設定するために市場の校正刷りの印刷インキの色相を調査した。Fig.2に印刷会社20社のMagentaの色相の調査結果の一例を示す。市場の印刷物インキの色相はこのようにややバラついており、この中の平均的な値から目標値を設定した。

このように設定した印刷インキの目標値とKonsensus I型のカラーペーパー (KP-110P)、KonsensusII型のカラーペーパー (KP-110PII)及びA社のサープリント方式の高品質カラープルーフの色度座標をFig.3に示す。一般用カラーペーパーのカプラーと同一カプラーを使用しているKonsensus I型のカラーペーパー (KP-110P)の色相がいかに印刷インキのそれとずれているかがわかる。

KP-110PIIでは印刷インキの色相に近づけるためにカプラーの大幅な変更をおこなった。Y, M, C各カプラーは色相と構造式との関係、および発色性と構造式との関係等、これまでコニカが蓄積したカプラー技術を基に構造を設計し、合成確認のうえ採用した。またこのカプラーの特性を生かし、更に印刷インキの色相に近づけるカプラー分散用高沸点溶媒も、数多くの化合物の中からアルキルリン酸塩系を採用した。この結果Fig.3に示すとおり、印刷インキの色相に近づけたカラー感材KP-110PIIを開

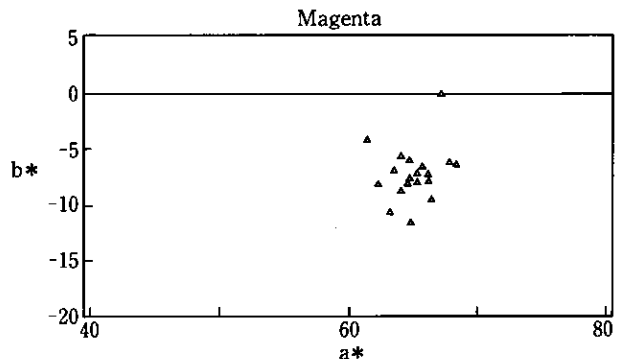


Fig.2 Chromaticity diagram (L*, a*, b*)

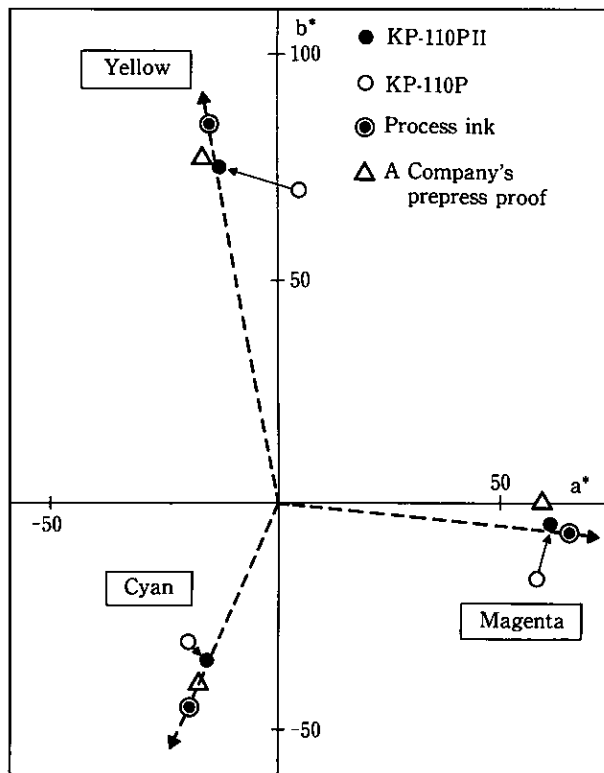


Fig. 3 Chromaticity diagram (L^* , a^* , b^*)

発することに成功した。

更に今回の改良タイプ(KP-110P III)では、3色の中で印刷インキとの色相のずれが最も大きかったシアン色相をより印刷インキの色相に近づけ、またイエロー色相の短期経時変化をなくすことにより、よりいっそうの高品質化をはかった。

①シアン色相の改良

KP-110P IIで採用したジアシルアミノフェノール骨格のカプラーを基本として更に最適なカプラーを選択し、短波長側の足り効果のある高沸点溶媒との組合せによってより一段と印刷インキの色相に近づけた。(Fig. 4)

②イエロー変色の改良

Konsensus II型カラーペーパーKP-110P IIでは、カプラー変更及び分散用高沸点溶媒の変更によりイエローの色相を大幅に印刷インキに近づけることができたが、処理直後から短期の間にごくわずかな色相変動が発生していることが確認されていた。プルーフ材料としてハイライト部や平網部分等の厳しい色評価に供する場合においてはごくわずかな色変化も間違った評価に結び付く。そのため徹底的な原因究明を行った結果、Konsensus II型で採用した現像主薬では、ややシアン色を呈し、分解性の高い化合物が発生することをつきとめた。このシアン発色化合物の発生を防止するために現像処理液及び感材について検討を行った結果、カプラーの置換基変更が1番効果的であることが判明し、採用するに到った。KP-110P IIIではイエローの色相変動は生じていない。(Fig. 5)

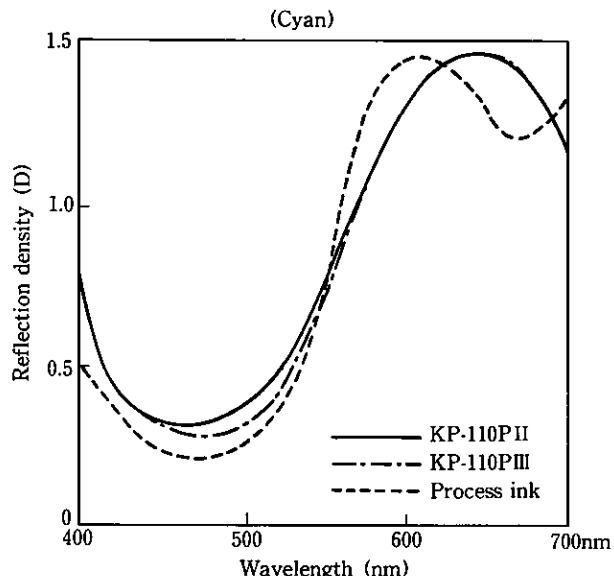


Fig. 4 Spectral density curves

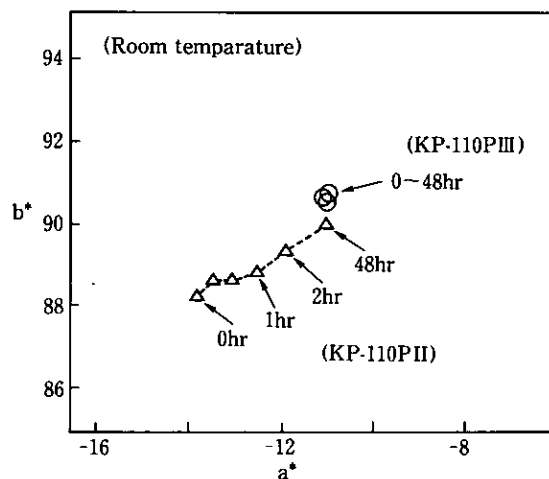


Fig. 5 Yellow color shift on chromaticity diagram (L^* , a^* , b^*)

3.2 階調再現性の改良

印刷物の階調再現性を検討する際には必ずドットゲインを考慮して設計する必要がある。ドットゲインは印刷時のインキの広がりやにじみ、光学的なにじみを考慮したものである。目標値を設定するために色相の改良と同じように市場の校正刷りのドットゲインの調査を行った。Fig. 6にその一例を示す。市場の校正刷りのドットゲインは非常にバラついているが、この中から品質管理が徹底されているサンプルを基に目標値を設定することとした。

印刷物のドットゲインに合わせるためには、必要な技術を整理した結果、①写真階調特性の最適化②鮮鋭性向上があげられ、KP-110P IIで改良を図った。

①階調特性の最適化にはそれまで以上に硬調乳剤が必要とされ、新たに乳剤の設計をおこない、単分散のコア/シェルタイプの直接ポジ乳剤を開発した。また②鮮鋭性向上のためには感材中のゼラチン膜厚、銀量、分散物量の最適化とともに高分解性のイラジエーション防止染料

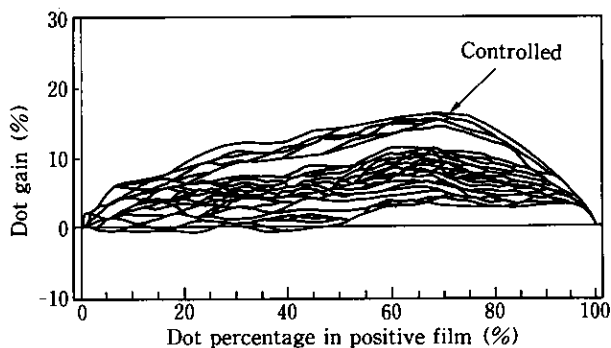


Fig. 6 Dot gain curves of press proofs

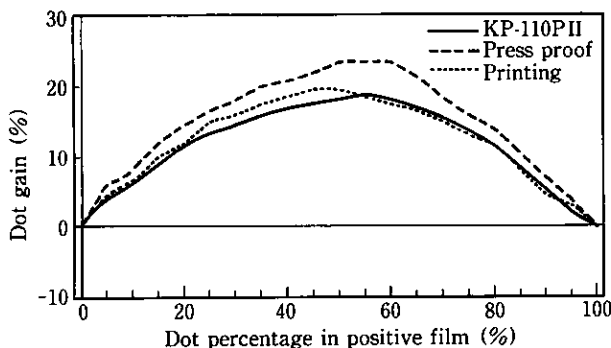


Fig. 7 Dot gain curves compared

の採用により添加量の増量をはかり、大きな効果をあげた。このようにコニカKonsensus II型では感材の改良、更に装置における密着露光方式の採用により、網点再現に於ける調子再現及び小点再現を印刷物並に改良することができた。(Fig.7)

KP-110P IIIでは、更に小点再現と白地、及びグレーバランスを改良した。微妙な色調、高品質な画像を再現するためには小点再現が重要なポイントとなる。良好な小点再現を達成するためには光の回り込みの1番少ないところ、すなわち光量をできるだけ絞り足元階調を再現する手前のところで露光をおこなう。これらの特性を満足させるためには更に足元階調の硬調化と鮮鋭性の改良が必要であった。また白地及びニュートラルにおける色バランスを保つためには、Y, M, Cの鮮鋭性のバランスを同じくする必要があった。特に白地の色バランスは非常に重要で、小点再現と白地の再現にはこの点を十分に考慮した設計を行った。

3.3 白地の改良

高品位カラープルーフとしての性能を有し、場合により校正刷りに添付して、あるいは校正刷りに替わってクライアントに提示して、印刷仕上がりの品質の確認に供するために、白地品質も重要な性能である。KP-110P IIIにおいては白地改良について2通りの方策をとった。1つは白地部分の不要な吸収をできるだけ取り除くことであり、そのためには(イ)ゼラチン等塗布素材の吸収(ロ)乳剤増感色素等処理後残存素材の吸収(ハ)乳剤のかぶり

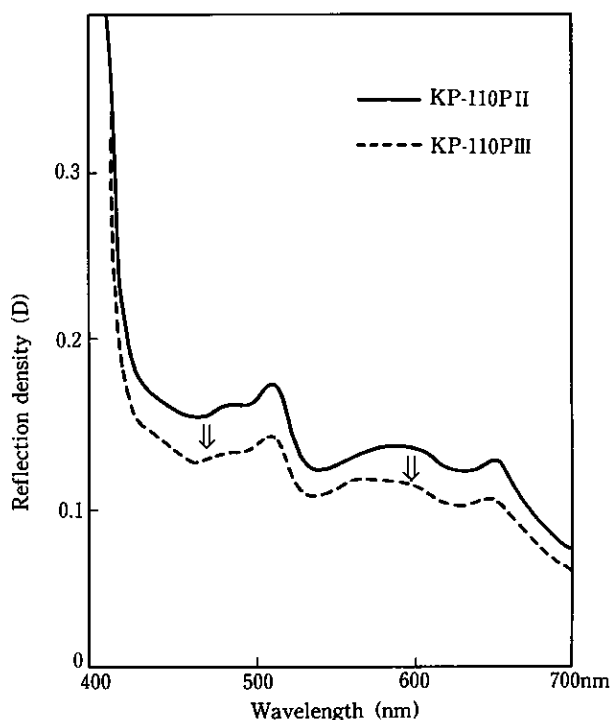


Fig. 8 Spectral density curves of white background

(ニ)処理液のステイン等の低減があげられるが、特に(イ)、(ロ)の低減をはかることにより改良を行った。他の1つは、前記の様にY, M, Cの鮮鋭性と足元階調のバランスが大きく影響するために、この点を考慮して白地改良に反映させた。Fig.8にはこれらの技術を総合して改良したKP-110P IIIの白地の分光反射濃度をKP-110P IIと比較して示した。

4

おすび

Konsensus II型システムは発売後大きな反響を得、検版校正作業に広く使用されている。最近の印刷製版業界の状況から考えると、今後ますます校正刷りの代替として、使い勝手の良い高品位カラープルーフの使用される機会が増えるものと考えられる。今回のカラー感光材料の改良はそのような市場に食い込んでいくチャンスをもっと広げたい。今後とも市場ニーズにあわせ、より使いやすい感光材料の改良、開発を行っていきたい。

●参考文献

- 1) Konica Tech. Rep., 1, 146 (1988)
- 2) 二村隆夫, 日本印刷学会「写真と印刷に関する講演会」 予稿集, 29~38 (1987)
- 3) 村田憲治, 等: 日本印刷学会第80回春期研究発表会 講演予稿集, 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, 77~80 (1989)