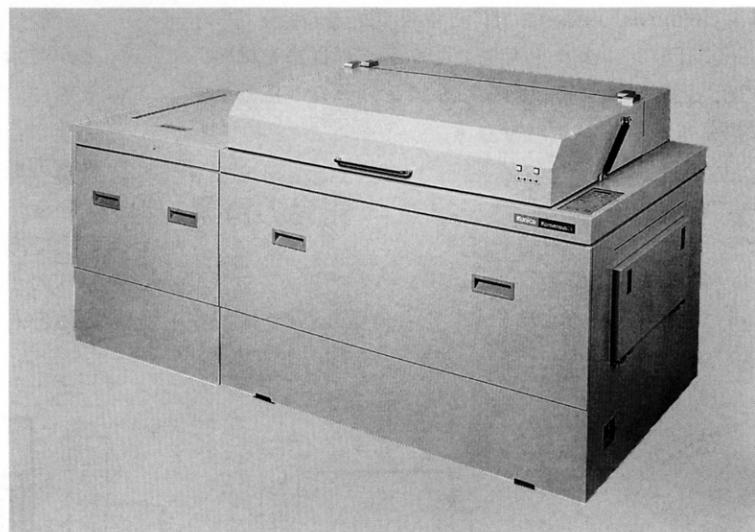


カラー印画紙を用いた印刷検版システム Konica Konsensus II の開発

The Development of Color Photographic Paper Position Proofing System: "Konica Konsensus II"

大川内進
宮岡一芳
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
中林宏光
画像システム機器事業部
開発設計部



Ohkawachi, Susumu,
Miyaoka, Kazuyoshi
Development Center Section No.1
Photographic Products
Manufacturing Headquarters
Hosoi, Miyuki
Development Center Section No.2
Photographic Products
Manufacturing Headquarters
Nakabayashi, Hiromitu
Design Department,
Imaging Systems Division

Abstract:

The Konica Konsensus II is a full-color position proofing system that uses superior color photographic paper and chemistries. The automatic contact exposure control lets anyone obtain highly accurate full-color prepress proofs easily, quickly, inexpensively - and in full daylight room.

Developed new color couplers, appropriate high-boiling point organic solvent and modification of color improver have brought much improvement in hue of color paper. With optimum developing agent, these technologies provide proofs whose color reproduction are matched to those of printing. Mono-dispersed internal-image emulsion and developed new anti-irradiation dyes have produced a high contrast color paper that are suitable to reproduce halftone dot. Mechanically, contact exposure control and honeycomb board have realized to inhibit light scattering and have achieved halftone dot reproduction of proofs virtually identical to that of printing.

Combined, these advances provide proofs which is available to check out some mistakes on final original certainly.

1

まえがき

コニカは1987年5月に、カラーペーパーを用いた印刷検版システム“Konica Konsensus”を発売した。これは複雑で精密な作業が要求される印刷製版工程での作業ミスを、安価に、迅速に確認することを可能とした検版用プリーフ作成システムで、発売後非常に大きな反響を呼び、'88年度印刷学会技術賞を授与された。その後、市場調査等により、システムに対し、より印刷物に近い色再現、階調再現が求められていることが明らかになった。そこでこの2点について抜本的に改良を行ない、1989年2月、“Konica Konsensus II”として発売した。

以下、II型システムを実現したカラー写真感光材料、処理剤、装置の種々の技術ならびにシステムの特徴を中心に紹介する。

2

開発の背景

2.1 製版工程の概要

Fig.1は、製版工程の流れを示したものである。一枚のカ

ラー印刷物を作るには、まず写真原稿をスキャナ分解し、白黒の色分解ネガを作成、それをレイアウトの指定に従って透明ベース上に貼り込み、この張り込みネガを、マスクフィルムを使って別のフィルムに多重焼きして集版ポジフィルムに仕上げる。この工程を製版というが、これは通常数十枚の製版フィルムを必要とし、熟練を要する複雑な作業である。更に、仕事の進捗に関係なく変更指示が入って来るため、作業は非常に煩雑になり、ミスが発生しやすい。印刷に入る前に、ミスをチェックし、訂正を行なうための確認工程を、種々の校正の中でも特に検版と呼んでいる。

2.2 ユーザーニーズ

一般に、日本では色校正用に、印刷校正刷りを作ることが必須であるといわれている。これは外部校正を行なう際に、プリーフの色調、階調が本機での印刷物とほぼ完全に合っていることが要求されるためである。一方、検版の場合には、色調、階調は印刷物と必ずしも一致していないとも、ある程度似かよっていれば検査の大半は可能であり、それ以上に迅速性、簡易性が大切であるというのが、I型の開発時点でのユーザーインタビューの結論であった。そこでI型はこれらを重視して開発した。

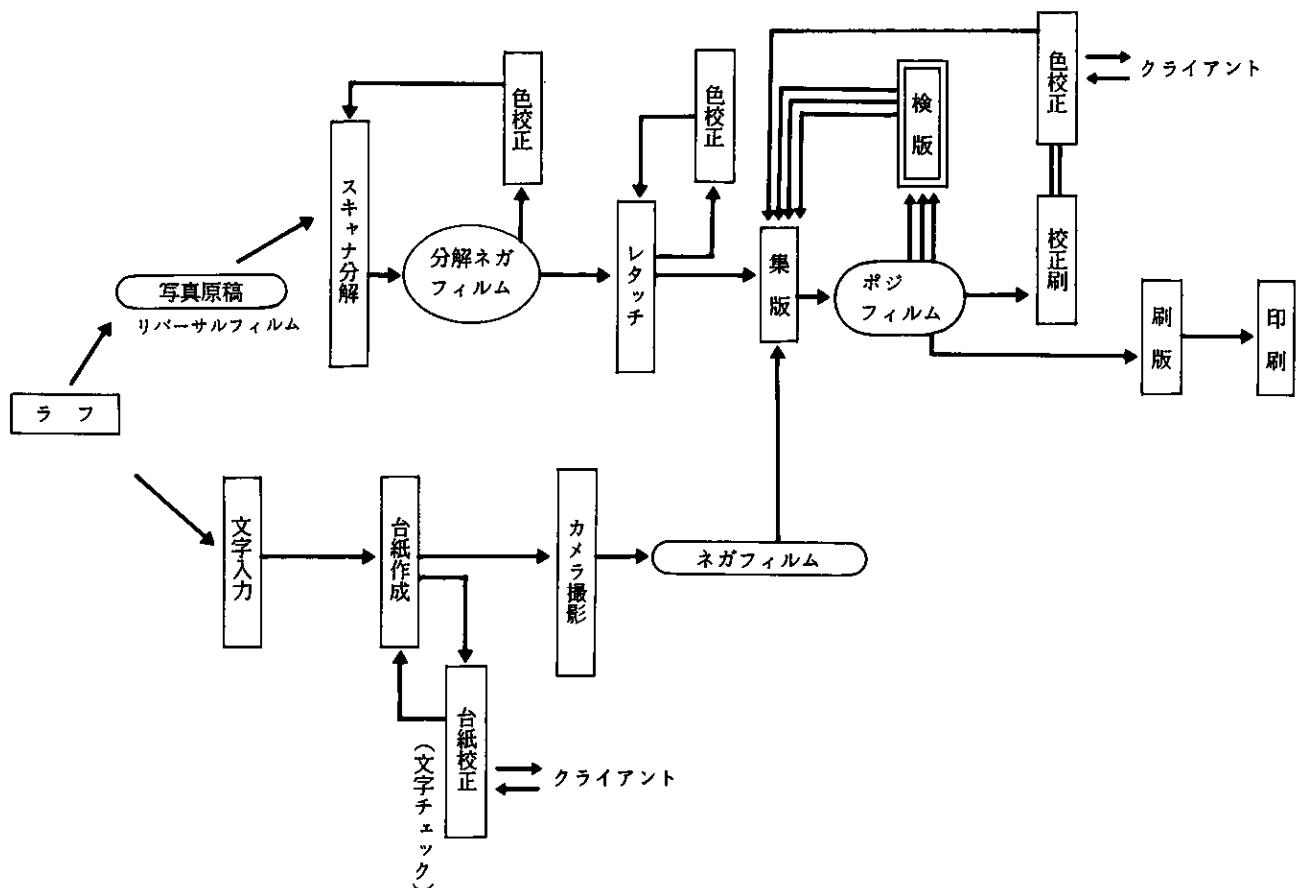


Fig.1 Workflow of page make-up process

Fig.2はI型システムが市場で大きな反響を得たのと同時期の、'87年秋に開催された展示会でのアンケート結果の一部である。アンケートはKonsensusのユーザー以外を対象としている。これによると、検版においても、印刷した際の色調をブルーフで確認できること、文字や網点（特にルビ等の小さな文字や小点）が完全にブルーフ上に再現されていることが重要であることがわかる。また約28%の回答者が検版ミスを経験しており、その原因のほとんどが細かい文字や小点の再現性、色調が印刷物に近似していないと確認が難しい内容であった。

また、Konsensus I型導入ユーザーのインタビューの結果でも、迅速性、簡易性、操作性等は評価されていたが、用途により、色調、階調についてより高い品質への改良を望む声が出されていた。

このような背景から、より印刷物に近い再現性を示すブルーフを作成できる検版システムの開発を行なった。

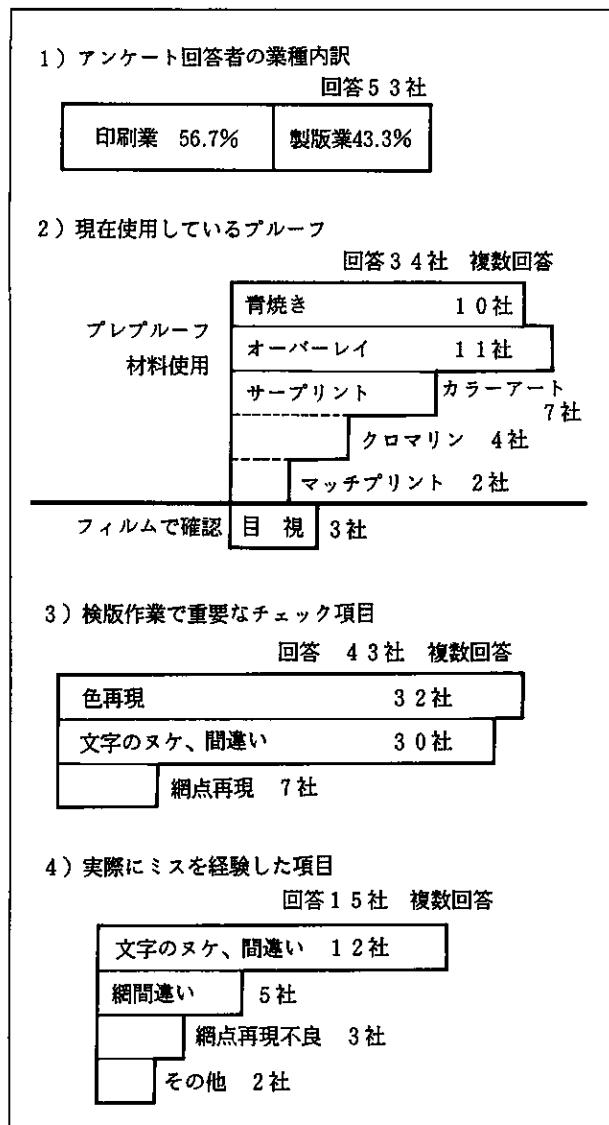


Fig.2 Questionnaire results

3

Konsensus IIの開発

3.1 開発の目標と方針

以上のようなユーザーニーズを踏まえ、本システムは、検版を中心として、校正刷り後の確認校正等、短時間での処理が必要な色校正をもカバーする品質を達成することを目標とした。

開発の方針として、I型システムの持つ簡易性、迅速性、低ランニングコストというメリットはそのまま維持することを基本にした。その上で、仕上がりのブルーフの色調、階調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とした。

3.2 開発の概要

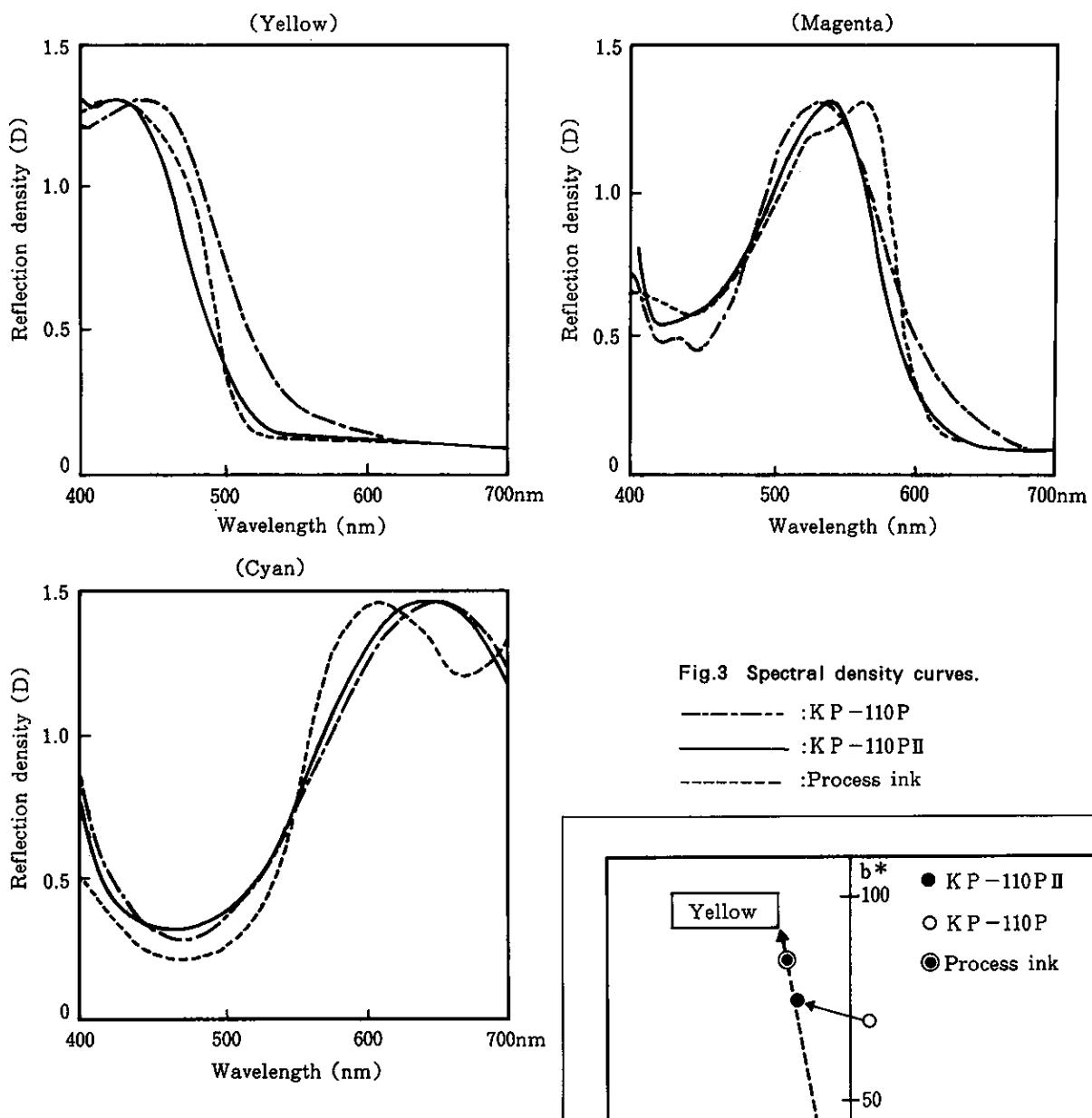
上記の目標を達成するため、感材、処理剤、装置のすべてに見直しを行なった。まず発色色素の色相を印刷インキに一致させるため、発色に関わるすべての素材を見直した。また校正刷りと光学的ドットゲインを一致させ、かつ3%程度の小点もきちんと再現するためには、感材の改良と共に、密着露光が前提となる。パンクロマチックな感光特性を持つカラーペーパーと集版フィルムを簡易、迅速に密着して露光を行なうために、明室下で、自動的に精度よく感材を密着させる装置機構の開発を行なった。

4

Konsensus II新ペーパーの開発

4.1 色相の改良

Konsensus I型のカラーペーパー(KP-110P)の発色画像の分光吸収特性および色度座標をアート紙上の印刷インキと比較してFig.3、4に示す。この図からもわかるように発色色素と印刷インキの分光吸収特性はかなり異なっており、発色色素の色相を印刷インキに近づけるためには感光材料、現像処理の大幅な変更が必要である。このため感材としては、カプラーとその分散技術を見直し、全面的に使用カプラーを変更した(Table 1)。これらのカプラーは色相とカプラー構造式との関係、および発色性と構造式との関係等、これまでのコニカのカプラー技術から構造を設計し、合成確認のうえ採用している。例えば、イエローカプラーはベンゼン環の置換基をこれまでのクロル基からアルコキシ基に変えることによって、長波側の吸収を少なくしており、このタイプの中から溶解分散性、発色性に優れたカプラーを採用した。同様にマゼンタカプラーとしては、不要吸収の少ない色素を与えるピラゾロトリアゾール系のもの、またシアンカプラーについてはジアシルアミノフェノール系のものを採用している。またこのカプラーの特性を生かし、発色性を上げ、さらに印刷インキの分光吸収特性に近づける高沸点



溶媒、分散技術等の検討を行なった。とくにイエロー、マゼンタの長波側吸収をなくす高沸点溶媒としては、数多くの化合物の中でアルキルリン酸塩系が最も適当であった。この他、色調調節剤等も検討し、後述する現像主薬の変更と相まって、印刷インキの色相に近づけたカラーセンスを開発する事に成功した。

KonsensusII新ペーパーを使って得られた発色色素の分光吸收曲線と色度図をFig.3、4に示す。従来のペーパーに比べて新ペーパーでは不要な吸収が少なく、印刷インキに近似した色相を持つことがわかる。

4.2 階調、小点再現性の改良

網点画像においては、色材の色相と共に網点再現性も全体の色調に影響し、画質に大きな影響を与える。高い

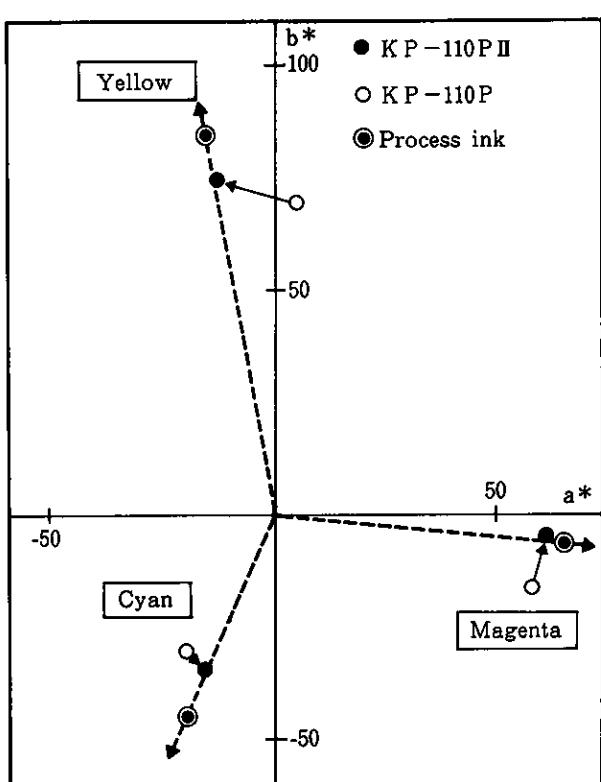
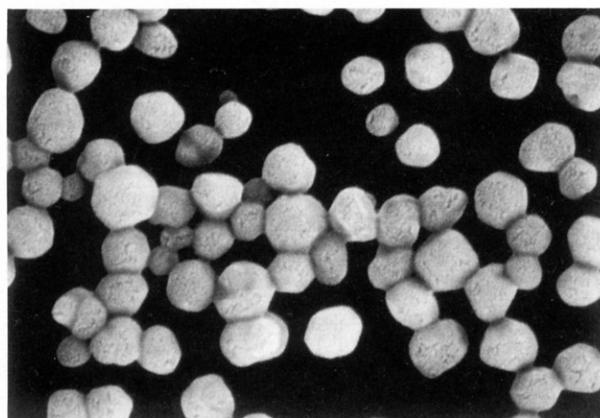


Fig.4 Chromaticity diagram (L^* , a^* , b^*)

Table 1 Chemical structure of couplers used in the color papers

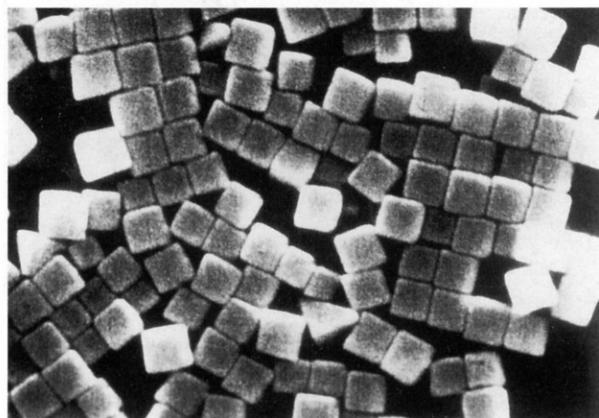
	Old (for KP-110P)	New (for KP-110PII)
Yellow Coupler		
Magenta Coupler		
Cyan Coupler		

X: Active-site substituted group

R, R¹: Ballast group

Old emulsion

↔
1 μm



New emulsion

↔
1 μm

Fig 5 Electronmicrographs of emulsion

グレードでの検査に使用できるブルーフを得るには、前述の色調改良とともに階調、小点再現性の向上が必要である。これには感材としては①写真特性の最適化②新イラジエーション染料の導入が必要であった。

4.2.1 写真特性の最適化

階調、小点再現性の改良には、こ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った。溶液添加速度等の精密な制御が可能な乳剤製造装置を使用し、製造されたコア／シェルタイプの直接ポジ乳剤によって、その目的が達成された。Fig.5にその乳剤粒子の電子顕微鏡

写真を示す。均一な粒子からなり、硬調で足切れのよい階調を持つ乳剤を得られた。この乳剤の採用により階調、小点再現性が改良され、さらに光かぶり露光ラチチュードも広がって処理安定性に寄与できた。

4.2.2 新イラジエーション防止染料の採用

網点階調を改良するために、感材中のゼラチン膜厚、銀量、分散物量等の検討も行ったが、もっとも効果的であったのは、イラジエーション防止染料の增量である。ただし、この内部潜像型直接ポジ感材の場合、現像液でかぶり露光をおこなうため、現像処理液中で分解性の

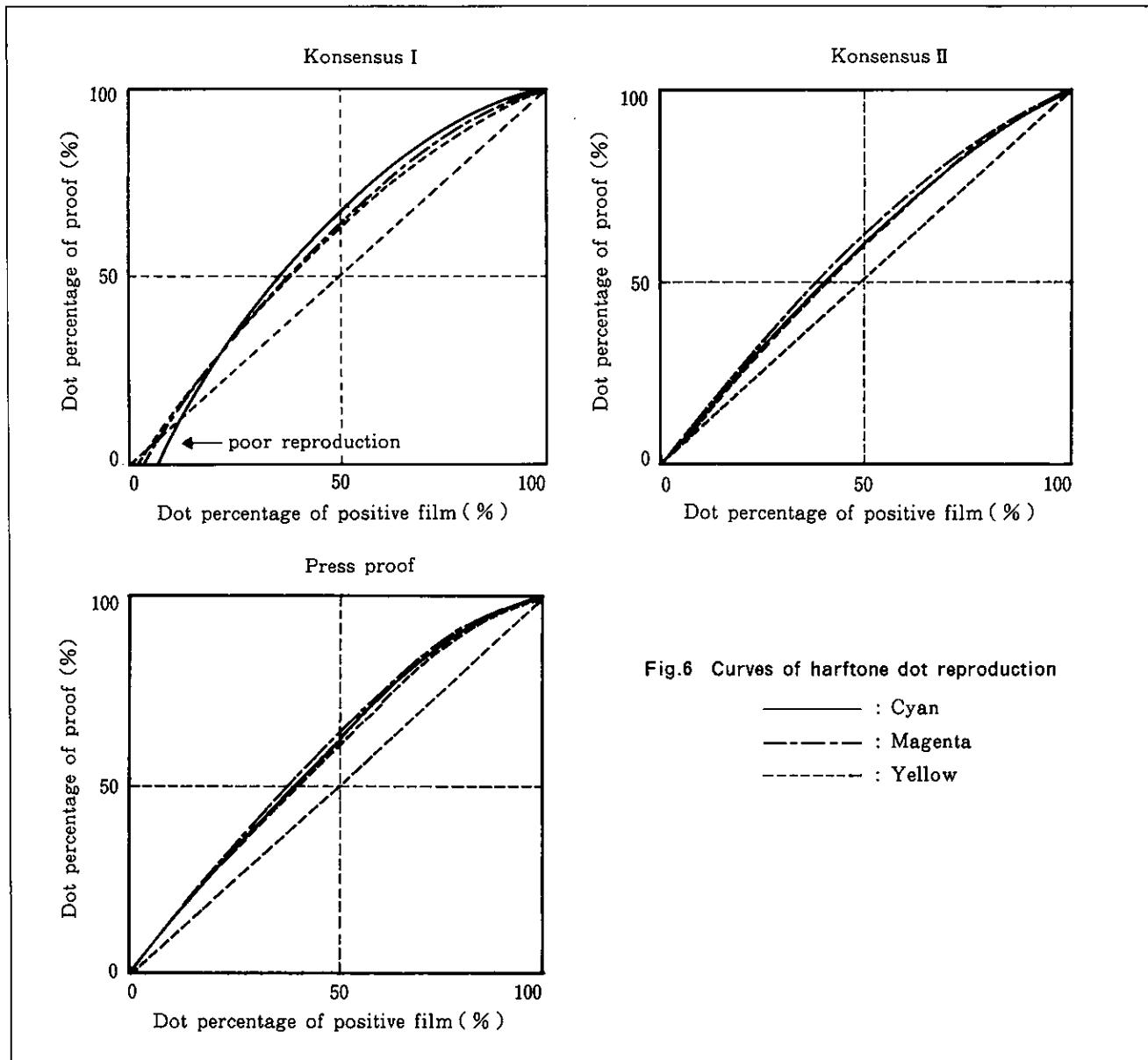


Fig.6 Curves of halftone dot reproduction

高いイラジエーション防止染料を新たに合成して使用し、先のハロゲン化銀乳剤の硬調化とともに網点品質、小点再現性を改善した。密着露光装置を採用した新システムでの網点再現のカーブと、小点の拡大写真をFig.6、7に示す。新システムの方が、非常に校正刷りに近い再現性を示していることがわかる。

5

現像処理液の開発

カプラーと反応する発色現像主薬が色素の分光吸収特性に大きく影響することは広く知られている。そのため採用したカプラーに対して最適な現像主薬を使用して色相改良を試みた。しかしこの現像主薬の採用には、以下の様な問題点もあることがわかった。

①かぶり露光のラチチュードの減少：これについては添加剤(4-ヒドロキシ-6-メチル-1,3,3a,7-テトラザインデン)の使用により対応できた(Fig.8)。

②現像液の着色、タールの発生、液面での析出：この問題は新キレート剤、重合防止剤、界面析出防止剤の採用によって解決した。例えば現像液着色についてはキレート剤(ジエチレントリアミン五酢酸)の使用で対応できた(Fig.9)。

以上のようにして、発色色素の色相を改良し、処理安定性、処理液自体の安定性にも優れた現像処理液を開発することができた。

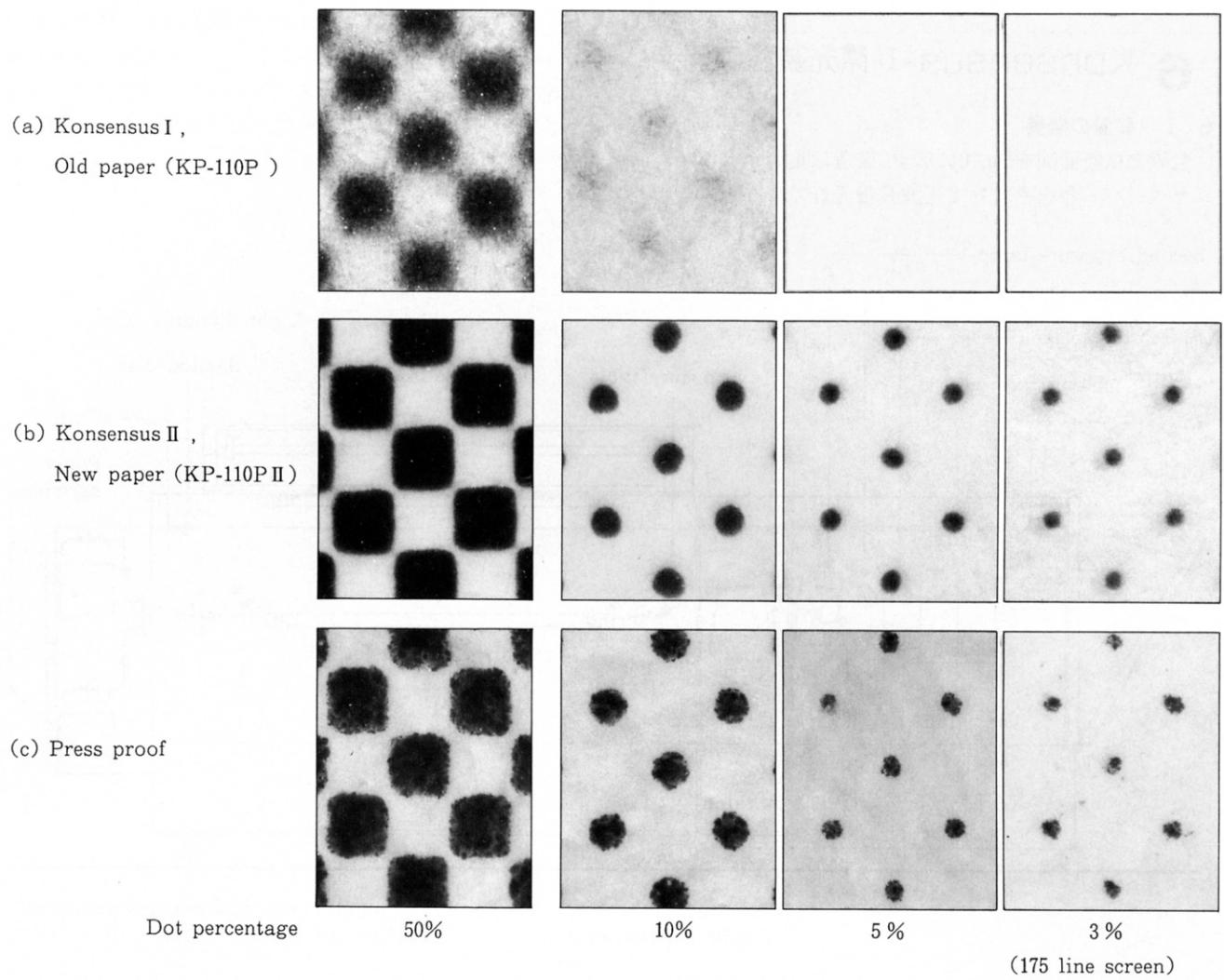


Fig.7 Micrographs of halftone dots (75X)

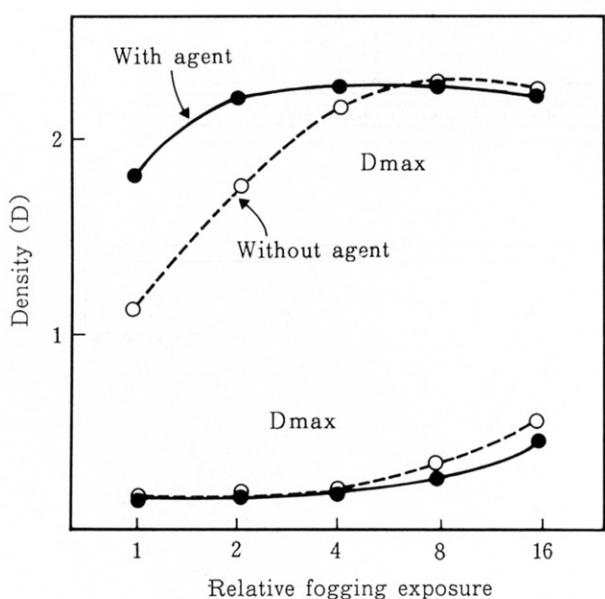


Fig.8 Effect of agent (4-hydroxy-6-methyl-1,3,3a,7-tetrazaindene) on fogging exposure latitude

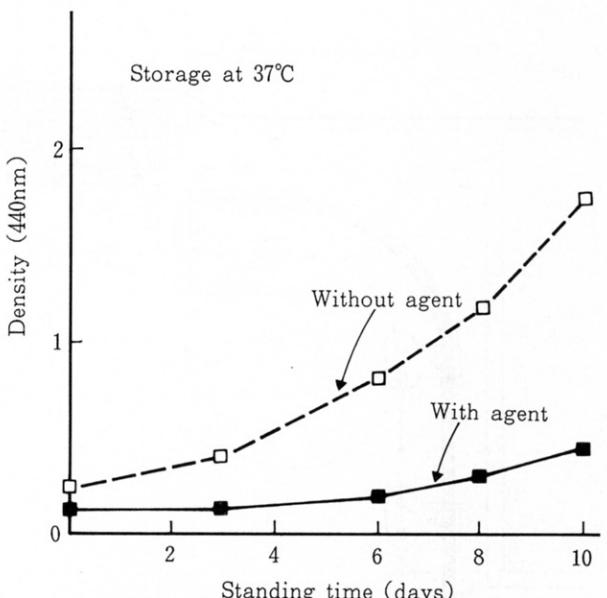


Fig.9 Effect of chelating agent (Diethylene triamine pentacetic acid) on developer coloration

6 Konsensus-II 露光装置の開発

6.1 装置の概要

装置の横断面図をFig.10に示す。装置は集版ポジフィルムとペーパーとを密着して三波長蛍光灯でスリット走査

露光を行なう露光部と、自動現像機部分から構成されている。ユーザーは、集版ポジフィルムを原稿台を兼ねた遮光幕上にのせ、レジスター・ピンに合わせてセットするだけで、完全明室下で簡単に、約13分でプリーフが得られ、検版作業が可能となる。

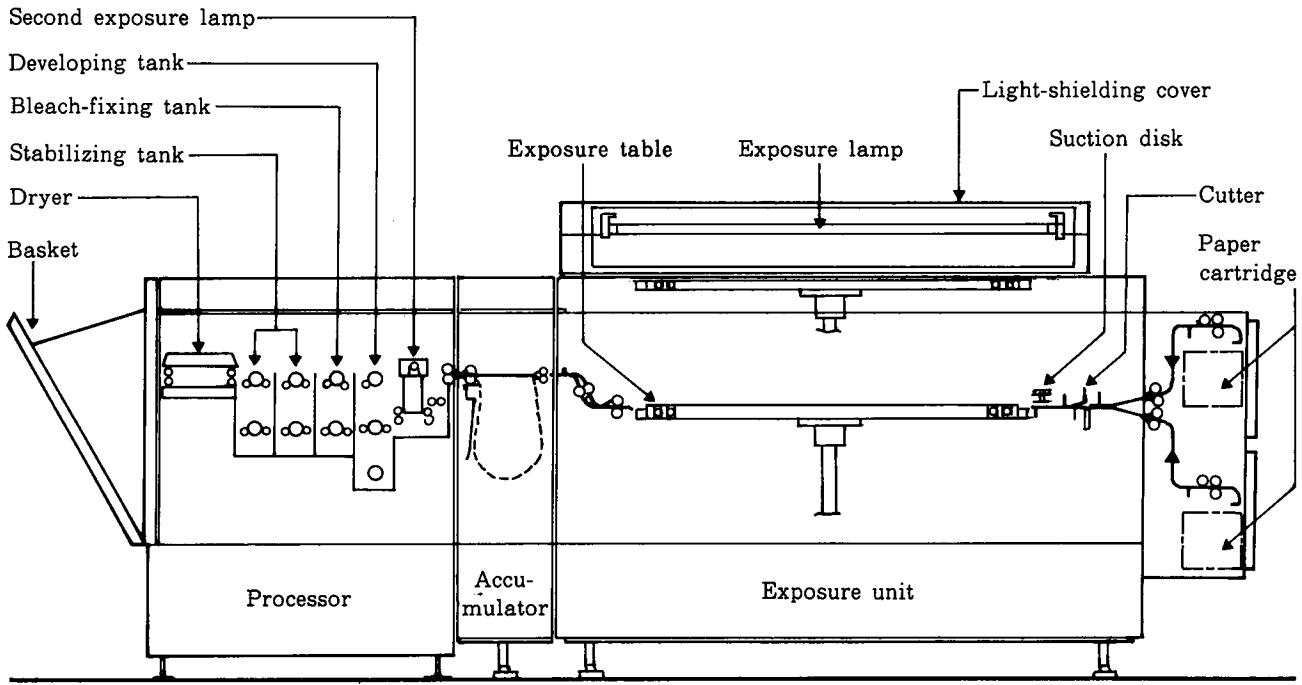


Fig.10 Konsensus II

* Accumulator and double paper cartridge supplier are optional units.

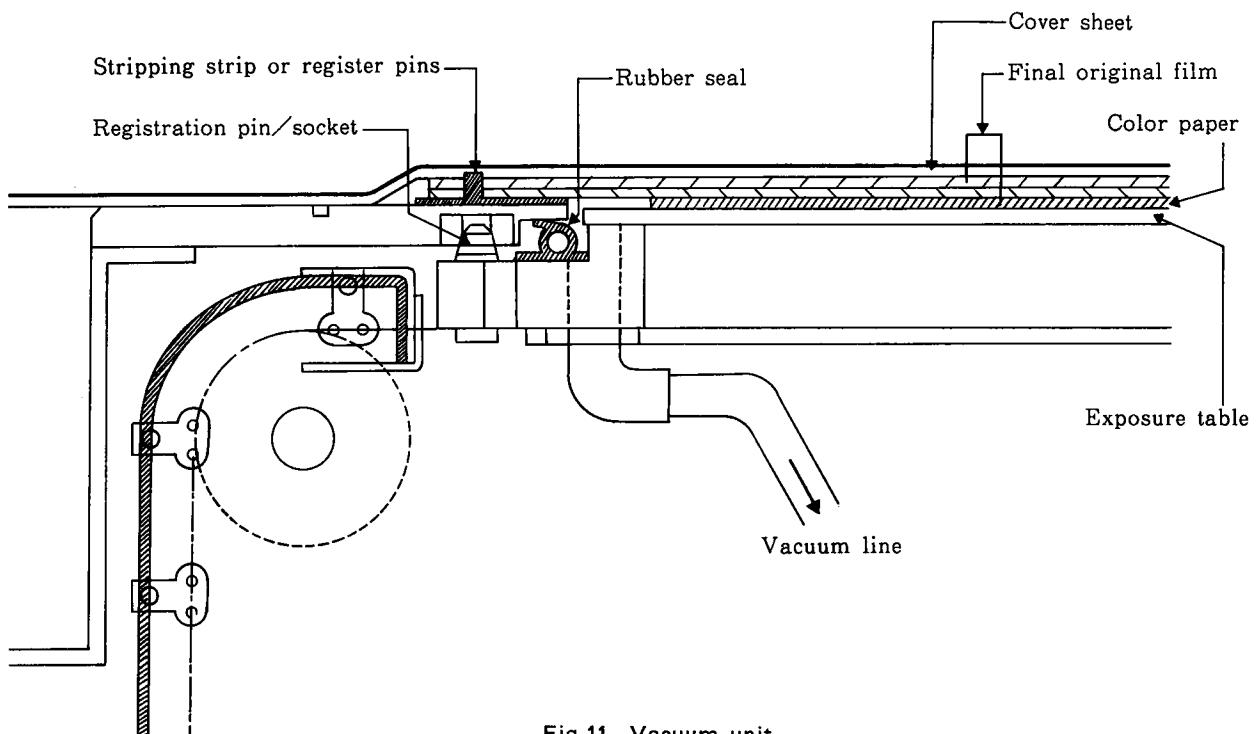


Fig.11 Vacuum unit

6.2 密着吸引機構の開発

コンパクトな装置内で、ペーパーと集版フィルムを自動的に密着し、短時間で高い真空密着性を確保するため、独自の密着吸引機構を開発した。給紙ボタンを押すと、ペーパーが吸盤によって搬送、露光台にセットされ、露光台が上昇してスタンバイ位置で停止する。続いて露光ボタンを押すと、遮光幕が開いて露光台が上昇し、ペーパーと集版フィルムが密着される。また、この状態で

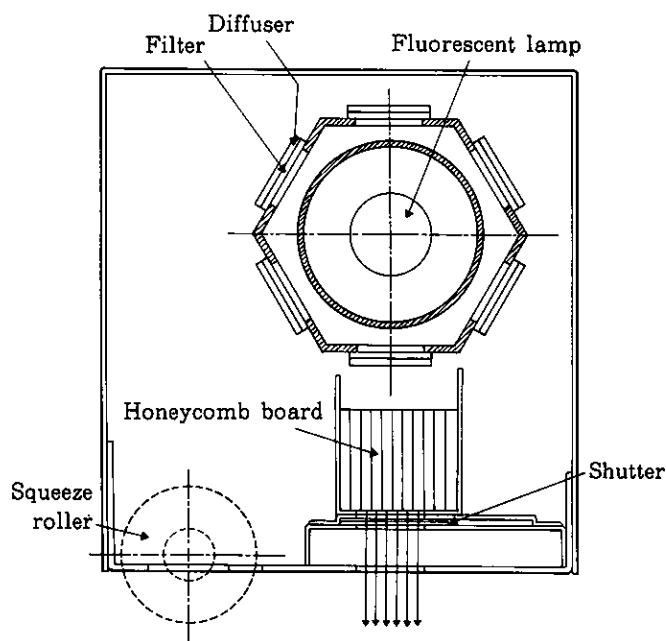
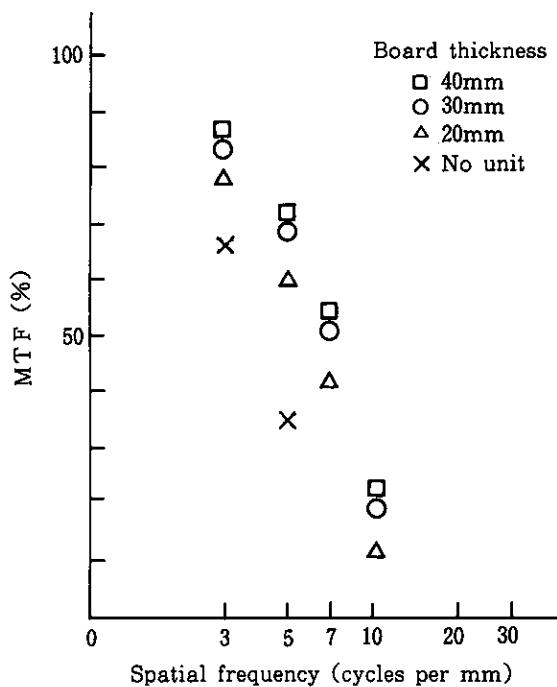


Fig.12 Exposure unit with honeycomb board



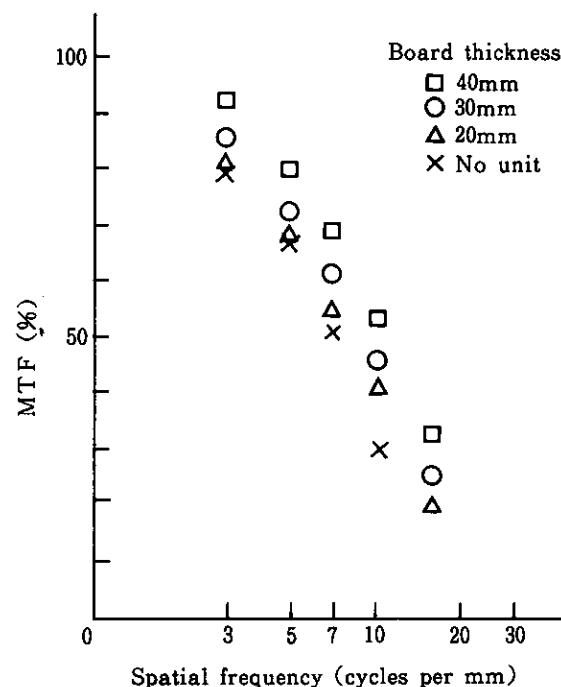
Left;upper final original image

迅速に吸引、気密状態を作り出すため、集版フィルムをセットしたレジスターピンが固定されている装置フレームと、露光台の間で小さな溝を形成し、そこから吸引する方式を取っている(Fig.11)。真空密着度が低いと画像にムラが発生する、網点品質が落ちる、小点の再現性が悪くなる等の現象が起きる。一般の製版用フィルムプリンターでは、プリンターの周囲から吸引を行い、高い真空密着度を確保するため、10秒から20秒という長い時間を掛けている。今回開発した密着吸引機構では、集版フィルムの下に吸引溝が位置するため、吸引開始時にフィルムとペーパーの間の空気が抜け易く、簡単に高い気密状態を作る事ができる。また露光台とフレームの間で吸引溝を形成することによって装置のコンパクト化に寄与している。

6.3 光源部の開発

網点を小点まできちんと再現し、印刷校正刷りに近似した光学的ドットゲインを達成するためには、集版フィルムとペーパーを真空密着させ、空気溜りのない状態で、露光を行なうと同時に、集版フィルムへの入射光の拡散を抑え、平行性を高めることが重要である。Konsensus IIでは、スミ版を3色の発色色素で表現しなくてはならないので、露光の際、集版フィルムを常に2枚ずつ(色版とスミ版)セットする。この状態で散乱光を照射すると、上側にセットされた版の網点は、下側にセットされたものより細り、網点自体のシャープネスも大幅に劣化する。

このため、Konsensus IIでは、散乱光を抑制する部材としてハニカムボードを使用し、予め光量ムラのないよう



Right;lower final original image

均一化した光の垂直入射成分だけをフィルム面に照射するようにした(Fig.12)。Fig.13は、ハニカムボードの光路長とKonsensusIIで作成したブルーフのMTFとの関係を示している。光路を長く取ることによってMTFが向上し、小点の再現が良くなり、上下の集版フィルム間の網点品質の差も改善できる。但し、光路長を長く取ると光量が急速に低下する(10mm毎に約40%低下)ので、必要光量と画質とのバランスで、長さを決定している。

7

むすび

今回開発したKonsensusII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。従来から校正はサービスという認識が強く、お金を取れない工程であったが、最近ではKonsensusIIで念校(最後の確認校正)を入れ、有料化しているというユーザーもあり、工程に対する認識にも変化を与えつつある。今後も市場ニーズに合わせ、より使いやすいシステムへの改良、開発を行なっていきたい。

●参考文献

- 1) KONICA TECHNICAL REPORT, 1 (Jan.), P.146~147, 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、P.29~38(1987)
- 3) 村田憲治、et al.、日本印刷学会第80回春期研究発表会講演予稿集、P.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、P.77~80(1989)
- 5) 清水敏弘、印刷雑誌、72(9), P.3~11(1989)
- 6) 増川豊明、光学四学会第5回色彩光学コンファレンス講演予稿集、P.119~126(1989)
- 7) James, The Theory of the Photographic Process, Fourth Edition, P.353~362