

アドバンスト・フォト・システムに適合した コニカカラー JX 400 と JX 200 の開発

The Development of Konica Color JX 400 and JX 200 Advanced Photo System Films

榛 葉 悟* 洪 江 俊 明* 八 木 敏 彦**
Shimba, Satoru Shibue, Toshiaki Yagi, Toshihiko

Konica has developed two new color negative films for the APS system, JX400 and JX200. Though the APS brings its own special design challenges, Konica has applied the same long-standing aims : excellent print for everyone, everywhere, every time. For these JX films, We chose three major goals: easy printing operation, better basic performance and high reliability in magnetic information exchange. We developed several innovative technologies to meet these goals. Presented here are the design concepts, technologies and features of JX 400 and JX200 film.

1 はじめに

『誰でも、どこでも、いつでも簡単に写真を楽しめる。』コニカは常にこのターゲットを目指しアマチュアフィルム開発を続けてきた。フィルムの品質設計の観点から、このターゲットをブレイクダウンすると、フィルムの購入までの生保存性、撮影条件依存性、撮影後潜像保存性、現像処理依存性等のあらゆる段階でのフィルム品質劣化因子の排除が不可欠とされる。一方、ミニラボの急激な普及にともない、従来のように専門知識を持たないオペレーターでも簡単に高品質のプリントが得られる、いわゆる『焼きやすいネガフィルム』の設計が強く求められるようになった。コニカは、このようなユーザーニーズに応えるカラーフィルム群として、『失敗写真が少なく焼きやすい』を開発コンセプトとした、LV シリーズ¹⁾を市場展開し、好評を頂いている。

一方、写真を愛好する者にとって待望の、新しい写真システム (ADVANCED PHOTO SYSTEM、以下 APS と記す) の 5 社による規格が 1994 年に公開され²⁾、昨春市場導入された。APS は、それまで長年に渡り写真市場の中心的な存在として親しまれてきた 135 システムの持つ欠点を改良し、かつユーザーの求める新機能を付加したことにより、新たな撮影チャンスを拡大するシステムとして反響を呼んでいる。

コニカは APS 導入を、『失敗写真が少なく焼きやすいフィルム』というコニカの開発コンセプトをさらに推進する好機ととらえ、感材の設計を再度見直すこととした。

本稿では、APS に適合するカラーフィルムとしてコニカが開発、昨年市場展開をはかったコニカカラー JX400 と JX200 の設計思想と特徴について解説する。

2 135 システムが抱える問題点と APS の可能性

市場調査を通じコニカがとらえた、従来の 135 システムが抱える品質問題と APS のメリットを Table 1 に示した。これらの問題のうち、(1)未露光フィルム (フィルム装填ミス) は APS のカートリッジとカメラによって、(2)撮影光源依存性とプリントの濃度・色変動については APS の撮影条件のフィルム上への記録と利用によって、(3)カメラの小型化は APS の小型カートリッジと撮影画面サイズの小型化によって、解決がはかられることが期待される。APS のこれらのメリットを実現するために(1)画面サイズの小型化にともなう画質劣化の解消、(2)新カートリッジで安定な作動を保證するフィルム物性、(3)高い磁気記録信頼性という新たな技術が必要とされた。

Table 1 Problems overcome by APS and JX 400

| 問題点 | APS のメリット | JX 400 |
|-------------|----------------|-------------|
| 未露光フィルム | ○ ドロップインローディング | ○ APS から |
| ピンボケ | | ○ ISO 400 |
| 手ぶれ | | ○ ISO 400 |
| アンダー/オーバー露光 | | ○ 広い露光ラチュード |
| 光源種類依存性 | ○ 撮影情報利用 | ○ APS から |
| プリント濃度/色変動 | ○ 撮影情報利用 | ○ APS から |
| カメラの携帯性 | ○ 小型画面サイズ | ○ 高画質 |

しかも、Table 1 におけるピンボケ、手ぶれ、アンダー/オーバー露光等の諸問題は APS によって必ずしも改善されるとはいえず、感材設計の側からのアプローチが不可欠であった。

* 感材生産本部 第 1 開発センター

** 営業本部 営業技術部

3 コニカカラー JX400 の設計コンセプト

以上のような背景のもと、コニカカラー JX 400 の設計コンセプトを以下の点に絞り込んだ。

- (1) 高感度であって、アンダー露光に強い。
- (2) 生保存性、潜像保存性に優れ安定した品質。
- (3) 色再現性の向上によるプリント品質の向上。
- (4) 異なる撮影光源に対する適性の向上。
- (5) 広い露光ラチチュードによる品質向上。
- (6) プリント拡大倍率のアップに耐える高画質設計。
- (7) APS の各種の機器での安定した作動を保証するフィルム物性。
- (8) 高い磁気記録信頼性によるAPS の新機能・サービスの保証。
- (9) 21 世紀に向けた地球に優しい技術選択。

4 コニカカラー JX 400 の技術

上記設計コンセプトの実現のために、コニカは以下の新世代技術を開発し、導入した。

- (1) 新世代ハロゲン化銀結晶 (JX-Crystal)
- (2) 新世代カップラー (JX-Coupler)
- (3) 新世代 DIR カップラー (JX-DIR Coupler)
- (4) 新世代磁気記録層 (JX-IX Layer)
- (5) 新世代支持体 (JX-PEN)

以下にコニカカラー JX 400 の特長と技術について、類似の思想で開発した JX200 と合わせ、紹介する。

5 コニカカラー JX 400 と JX 200 の特長と技術

5.1 コニカカラー JX 400 の特長と技術

上記設計コンセプトに沿って開発した JX 400 は、現行の 135/ISO 400 感材に比較して Fig.1 に示すよう特長を有している。即ちシステムによる撮影利便性はもとより LV 400 で定評のある色再現性、安定性を維持しつつ感度、

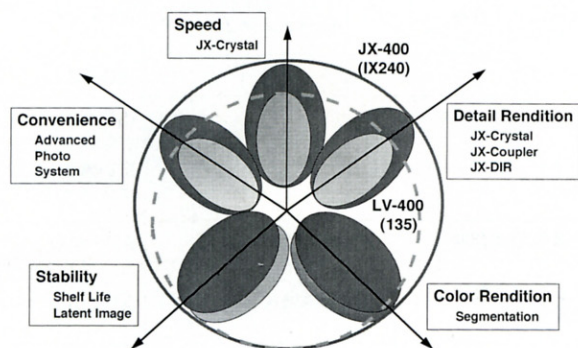


Fig.1 Film Technology Improvement

画質特性を向上した。そしてこれらの特長は JX-Crystal、JX-Coupler 及び JX-DIR Coupler を主要技術として達成された。Fig.2 には歴代の当社 ISO 400 感材と

JX 400 の断層写真を示した。JX400 で AgX 粒子の体積が大幅に小さくなり、且つ塗膜の薄膜化もなされているのがわかる。更に JX 400 では JX-Coupler、JX DIR Coupler により、感度、画質、色再現性及び安定性の維持向上がなされた。これらに加えて 10 種以上の新規化合物を採用し、また数多くの乳剤製造、塗膜製造に関わる新規生産技術、生産設備を開発、導入することにより Fig.1 に示した特長、或いは設計コンセプトの具現化が達成できた。

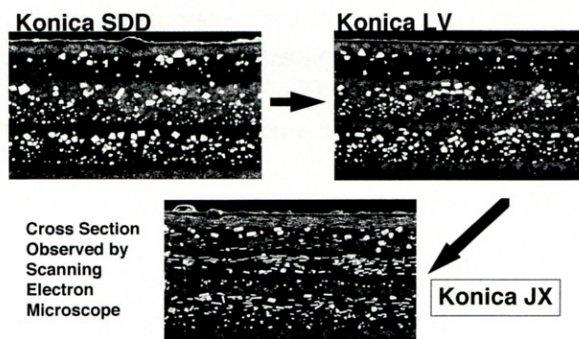


Fig.2 JX-Crystal Technology

5.2 コニカカラー JX200 の特長

コニカカラー JX 200 の設計コンセプト及び主要導入技術は、前述の JX 400 を踏襲している。更に加えて製品の位置づけ上次に述べる観点に配慮し製品特長をつけた。

- (1) コニカカラー JX 400 に加えての品揃えであることよりユーザーに対しより使いやすさの向上を図る。

この観点より JX 400 から大幅に粒状性、鮮鋭性の画質特性を向上し且つアンダー露光側のラチチュードの拡大 (実写感度の向上) を達成した。

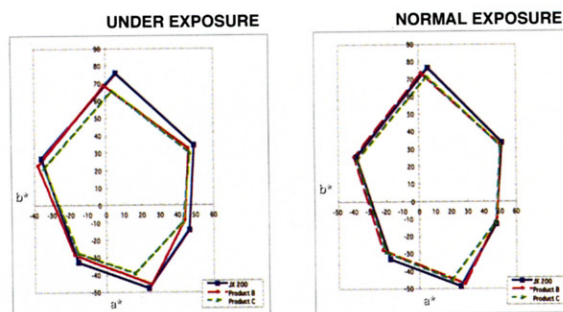


Fig.3 Higher Than Nominal Speed Makes Fewer Mistakes

- (2) 競合他社が既に ISO 200 感材を主力製品として市場展開している状況より競合品に対し明らかな商品訴求点の付与を図った。その結果競合品に対し Fig.3、4 に示すような色再現性、蛍光灯適性において明らかな差別化特性を達成した。

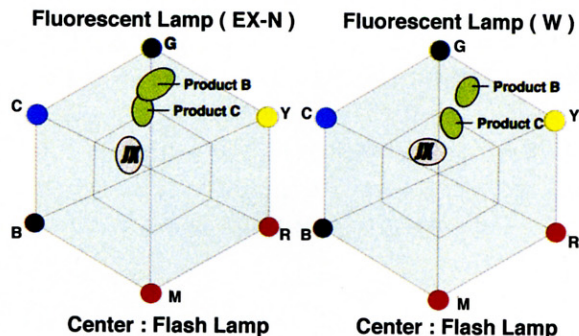


Fig.4 Excellent Color Reproduction for Various Light Source

(3) ラボでの取り扱い容易性の観点より 135/LV シリーズ同様に JX 400/200 でのプリントコンパティビリティを有する設計の要請がある。これに対しては Fig.5 に示すようにプリントレベルのユニチャンネル化を達成した。

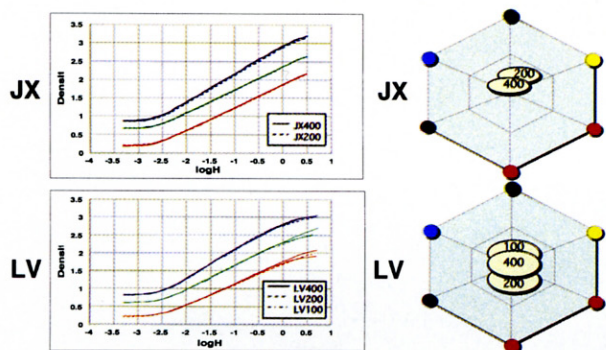


Fig.5 Print Level Compatibility offers Easy Print Operation

6 コニカカラー JX フィルムの磁気記録信頼性設計

APS では、フィルム裏面に磁気層を設け、記録された情報を、プリント品質向上や様々なサービスに利用することが大きな特徴の1つとなっている。例えばカメラで記録した撮影時情報はラボでの処理段階で、プリントタイプ・プリント条件の決定、プリント上への印字情報として活用され、ラボ機器で記録された情報がプリント品質維持向上や顧客管理等に使用される。

磁気記録には繰り返し何度も書込みや読取りが可能という特徴があるが、APS では、加えて、多様なラボ機器やホームデバイスで読み書きがされる他、現像という磁気材料では先例のない処理工程が加わる。

そこでコニカカラー JX の開発に際し、コニカは様々な使用環境、条件下に於ける磁気記録の信頼性を最重要特性と位置づけ、最優先の開発目標とした。

6.1 磁気記録の信頼性支配因子

磁気記録の信頼性にかかわる因子の内、磁気媒体に関わる因子は大きく2つに大別される。第1は磁気媒体のそのものの特性であり、1) APS 固有の、写真特性（粒状性やプリント時間）に影響を与えない高機能の磁気材料選択 2) 力学的な強靱性や水/アルカリ（現像液）耐性等の物理化学的強度等がある。第2は磁気記録の原理に根ざすもので 1) 記録再生時の搬送速度の安定性（カメラやオートネガキャリア等）2) 磁気ヘッドと磁気媒体の密着性（ゴミやヘッドでの媒体の削れ粉がヘッドに付着し、密着性が低下すると、入出力信号レベルが低下し読み取りエラーを誘発する。いわゆるスペーシングロス）3) 静電気による磁気ノイズ等がある。

6.2 磁気媒体としてのフィルム特性と達成技術

前述の磁気記録信頼性支配因子から、媒体に求められる特性・技術を抽出すると 1) 写真特性への影響を抑えるため、透明度が高くかつ出力の高い磁性粉の選択 2) 物理化学的強度を保つため、バインダー物性設計 3) 搬送安定性のため、巻き癖カールが少ない支持体選択と媒体表面の特殊加工 4) ゴミ付着と磁気ノイズを防ぐため、現像処理後にも有効なフィルムの帯電防止加工等となる。

これらの要求特性の達成のため、コニカは以下に示す新世代技術を開発し、導入した。

(1) 新世代磁気記録層（JX-IX Layer）

コニカが誇る高い磁気記録材料技術を発展させ、磁気記録層として、写真乳剤層の裏面に導入した。磁気情報のノイズとなる電気特性を制御するための ECC（電気的特性制御）層とデジタル磁気信号の授受を担う MR（磁気記録）層、これらの機能の信頼性を高めるための高機能保護層から構成されている。

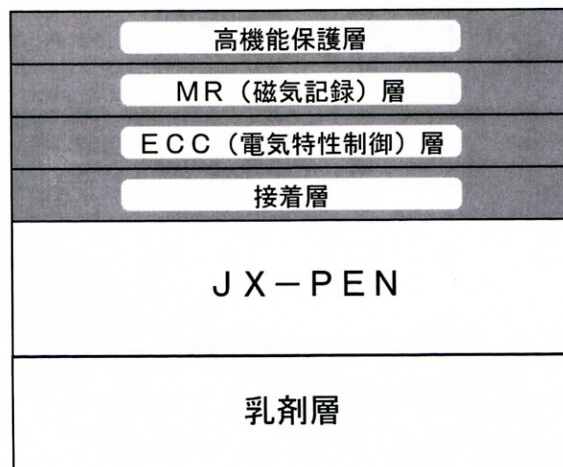


Fig.6 JX-IX Layer structures

(2) 新世代支持体 (JX-PEN)

支持体 (フィルムベース) には、環境に優しい新素材ポリエチレン・ナフタレート (PEN) を採用した。巻き癖カールがつきにくく、機械強度が高いため、カメラやラボ機器における作動信頼性向上に貢献した。

Fig.6 には JX-IX Layer の層構成を示した。

以下に、磁気記録信頼性設計技術の具体例として磁性粉の選択について紹介する。

6.3 写真特性に影響のない磁性媒体の選択

磁性粉の写真性能への影響としては 1) 磁性粉分散物そのものがプリントに現れて粒状性を劣化させる、あるいはプリント光源からの光を散乱させ鮮鋭性を劣化させる 2) 磁性層を持つ光学濃度によりプリント時間が伸びてラボの作業性を低下させる 3) 磁性層を持つ光学特性によりプリントのカラーバランスを変化させる等が考えられる。従って、磁性粉の選択に当たっては、光学的影響ができる限り少なくかつ磁気出力が大きいという従来の磁気材料にはない選択基準が必要となる。この目的のため種々の磁性粉をテストし、単位出力当たりの光学濃度が低く透明度の高い、ビデオ用磁性粉の一種を選択した。

この結果、ビデオテープの 1/400 というわずかな磁性粉の付き量でありながら、十分な磁気出力を得ることが可能となった。Fig.7 は JX400 の JX-IX Layer の透過濃度を支持体およびマスキングカプラー等の乳剤層の濃度と比較したものである。JX-IX Layer には急峻な濃度のピークがなく、かつブルー濃度にしてわずか 0.1 程度に抑えられている。これにより写真特性に影響を持たない磁気記録層が実現できた。

7 まとめ

コニカカラー JX 400 と JX 200 は、『誰でも、どこでも、いつでも』簡単に写真を楽しめるという、コニカのコンセプトをさらに追求した、新世代のカラーフィルムである。写真性能の基本特性の向上と焼きやすさの追求に加え、APS の新機能をいかんなく発揮する信頼性設計によって、ユーザーの皆様には必ずや御満足頂けるものと確信する。

●参考文献

- 1) 八木敏彦、原賀秀昭、榛葉悟: Konica Tec. Rep., 8, 33 (1995)
岩室正雄、大谷博史: Konica Tec. Rep., 9, 101 (1996)
- 2) S. Ikenoue & W. C. Atkinson: 日本写真学会 1996 年年次大会要旨集, 1 (1996)

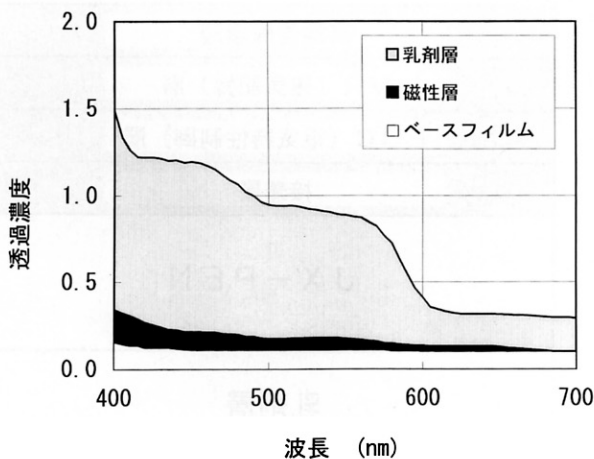


Fig.7 Low IX layer density