

# 新たな色再現性を実現した染料熱転写システム

コニカフォトキレートプリンタ ViRAYQ RC-602 の画像特性

The New Color Reproduction Technology of the Konica ViRAYQ RC-602 Thermal Dye Transfer System

渡辺 洋\* 上澤 邦明\* 小林 英幸\*\*  
Watanabe, Hiroshi Uesawa, Kuniaki Kobayashi, Hideyuki

## 要旨

2002年末に当社より発売した「コニカフォトキレートプリンタ ViRAYQ (ヴィレイク) RC-602」は、染料熱転写システムの欠点であった画像保存性を向上させた当社独自のポストキレート材料技術の特長を活かし、さらに業務用のデジタル画像出力用途としてニーズの高いデジタルスチルカメラ画像出力とデジタル証明写真出力に最適な色再現特性を持たせた新しい染料熱転写システムである。

本報では「コニカフォトキレートプリンタ ViRAYQ RC-602」の色再現特性を中心とした開発の設計、技術とともに、出力特性の他の主力方式との比較した結果を報告する。

## Abstract

The Konica ViRAYQ RC-602 is a new thermal dye transfer system utilizing Konica's original postchelate material technology to achieve the high image stability which has long challenged thermal dye transfer systems. The ViRAYQ RC-602 optimizes color reproduction in digital still camera and digital ID photo output to meet the needs of business use. Presented here are the concepts and technologies that have led to this advance.

## 1 はじめに

現在、デジタル画像出力システムとして各種の方式のものが使われており、特に近年急激に高画質化が進むデジタルスチルカメラ (DSC) の普及等により、デジタル画像データからの高画質な画像出力に対するニーズが高まっている。

染料熱転写システムはこのようなデジタル画像出力システムとして階調特性に優れるという特長を有し、フォトライクな画像出力が可能なシステムとして広く使われている。

当社では染料熱転写システムにポストキレート技術を組み込み、更に画像保存性を向上して「コニカフォトキレート」の名で1997年より上市してきた。

\*コニカミノルタフォトイメージング株式会社  
フォトビジネス事業部 開発・生産統括センター

\*\*コニカミノルタフォトイメージング株式会社  
イメージコミュニケーション事業部 技術開発センター



Fig.1 Konica Photo Chelate Printer "ViRAYQ RC-602"

今回、これまでのフォトキレートシステムのメリットに加え、デジタルカメラからのプリントなどに最適な高画質で画像保存性に優れた染料熱転写プリンタ「コニカフォトキレートプリンタ ViRAYQ (ヴィレイク) RC-602」(Fig. 1。以下、「ViRAYQ RC-602」と称す)の開発を行い2002年末に発売した。

本報ではポストキレート技術の特長を活かし新たな色再現特性を持たせた新しい染料熱転写システムの色再現性、階調再現性に関する開発の設計、技術を報告する。

## 2 ViRAYQ RC-602 の設計思想

「コニカフォトキレートプリンタ ViRAYQ RC-602」は、業務用デジタル画像出力用途としてニーズの高い、証明写真出力とDSC画像出力を主な用途と設定し開発を行った。色再現性・階調再現性に関しては以下を重視して設計している。

- (1)DSC 画像出力
  - ・鮮やかな色再現  
小サイズで出力されるDSCプリントでもメリハリ感のある鮮やかな色に再現する。
  - ・明るくメリハリ感のある階調再現
- (2)証明写真出力
  - ・顔や肌の好ましい再現  
証明写真の主役である顔画像に最適な色再現と滑らかな階調再現を実現する。
  - ・背景画像の滑らかな再現

オリジナルの画像情報の階調性を可能な限り再現する。  
 証明写真特有の均一なグラデーションを持つ背景画像の滑らかな再現を実現する。

これらの目標を達成するため、用途に合わせた色再現性、階調再現性を2種のルックアップテーブル（以下LUTと称す）を新たに開発した。

### 3 技術内容と結果

#### 3.1 ルックアップテーブル (LUT)

ViRAYQ RC-602では、目標としたDSC画像出力および証明写真出力用の最適な色再現性と階調再現性を、用途に最適化した2種のLUTにより達成した。

以下の記載では、DSC画像出力用LUTを「ViRAYQ」、証明写真出力用LUTを「Natural」と称している。

#### 3.2 色再現性

色再現性は、デジタル画像の場合にはディスプレイに表示される画像が基本となるためsRGBの色再現を基本とし、さらに用途に応じた特性をLUTごと設定した。

「ViRAYQ」（DSC画像出力用途向け）では、鮮やかな色再現を得るため、色材の持つ色再現範囲を最大限利用した。

「Natural」（証明写真用）では、より自然な色調とするため、銀塩ペーパーとほぼ同等の色再現範囲としている。

「ViRAYQ」（DSCプリント）と「Natural」（証明写真用）LUTを用いて出力した画像の色再現範囲をFig. 2に示す。Fig. 2では出力画像の各色相でL\*にかかわらず最もクロマの高い点を結びCIE1976L\*a\*b\*空間上に色度図

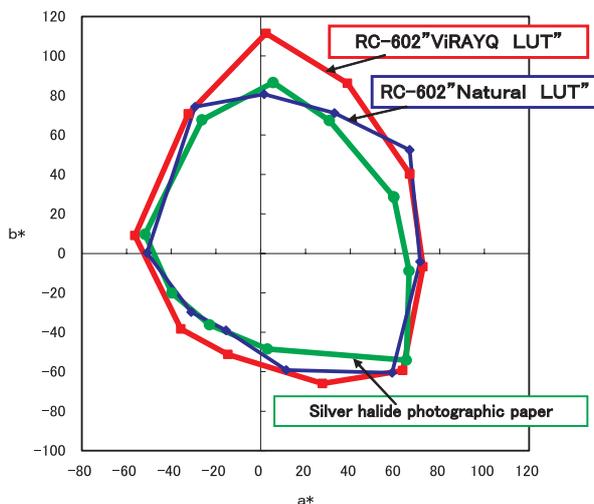


Fig.2 The color gamut of "ViRAYQ RC-602"

として表記した。

Fig. 2より「Natural」（証明写真用）は銀塩ペーパーとほぼ同等の色再現範囲を得ていることがわかる。

一方、「ViRAYQ」（DSCプリント）は、色材の持つ色再現範囲を最大限利用する設計とすることで、銀塩写真と比べても広大な範囲の色再現域を持っている。

このように広大な色域を再現できるのは下記の理由による。

色再現性に大きく影響する、出力材料自体の吸収スペクトルをFig. 3に示した。Fig. 3には『ViRAYQ RC-602』用材料のイエロー、マゼンタ、シアンのそれぞれの単色の吸収スペクトルを、銀塩ペーパーの吸収スペクトルと

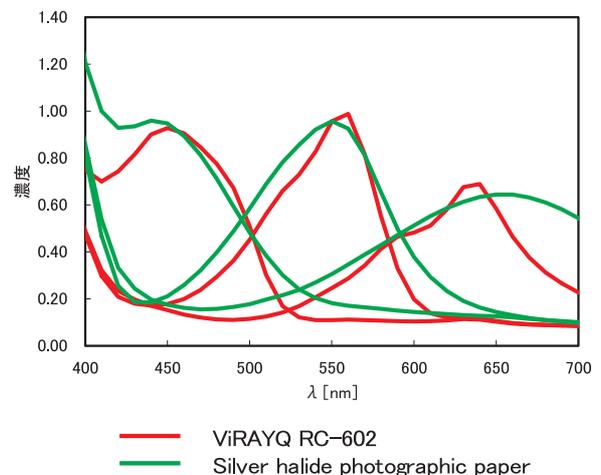


Fig.3 Absorption Spectra of "ViRAYQ RC-602"-media

ともに示してある。

Fig. 3からもわかるように、『ViRAYQ RC-602』用材料のイエローの長波側とシアン短波側の切れの良さが、鮮やかな緑色の再現を可能とした。また、マゼンタの長波側の顕著な切れも銀塩ペーパーと異なっているが、この極めて不正吸収の少ないシャープな吸収はポストキレート型色素技術の大きな特長であり、この特長を活かして明るく鮮やかな赤色の再現を可能とした。

さらに、「ViRAYQ RC-602」の色再現性と出力材料自体の吸収スペクトルを他の出力システム（フルカラー感熱紙、染料熱転写（通常タイプ）、インクジェット（染料タイプ））と比較した（Fig. 4、Fig. 5）。

「ViRAYQ RC-602」の「ViRAYQ」（DSCプリント用LUT）による色再現範囲が染料タイプのインクジェット、フルカラー感熱紙、他の染料熱転写システムに比べて非常に広い色域を再現可能にしている。これは、Fig. 3、Fig. 5に示すようにフォトキレートシステムの極めて不正吸収の少ない色材の組合せを活用できているためである。

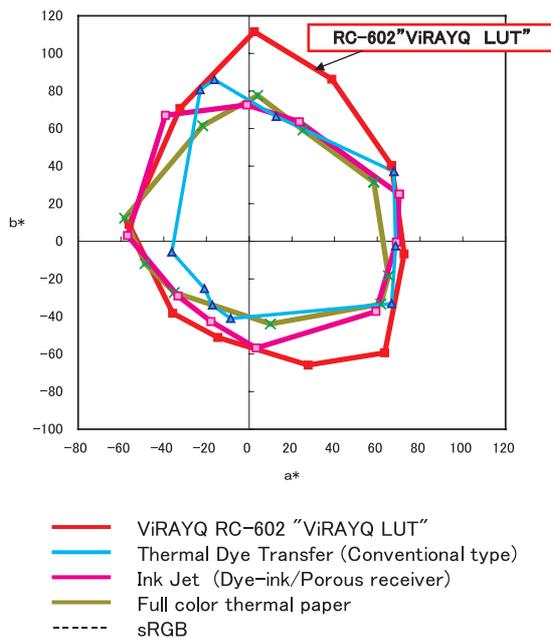


Fig.4 Color reproduction differences of various Systems

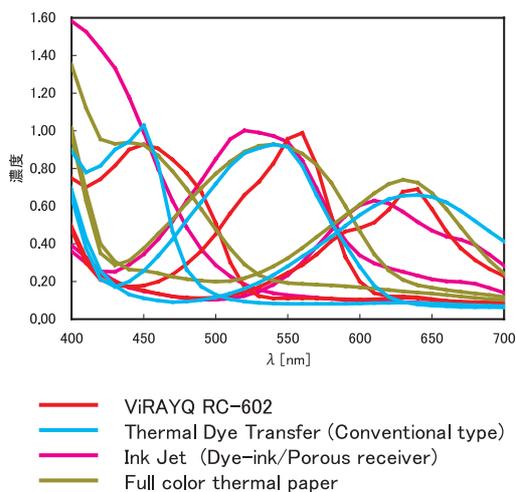


Fig.5 Absorption Spectra of dyes

### 3. 3 階調再現性

階調再現性に関しては、中間濃度領域での滑らかでリニアな階調再現を基本とし、ハイライト部・シャドー部は、情報を適切に表現できるように圧縮している。

特に、証明写真用途では、顔画像の肌色の再現や、証明写真の背景によく使われるグラデーション画像のなめらかな再現を重視し、可能な限り忠実な階調再現をしている。

Fig. 6 に示す通り、「Natural」（証明写真出力用 LUT）で出力した画像では、中間濃度領域では入力データの  $L^*$  と出力画像の  $L^*$  の関係がほぼリニアに再現さ

れ（すなわち、「入力データの  $L^*$ 」≒「出力画像の  $L^*$ 」となるように再現され）、ハイライト部はなだらかに白色部に繋がっていることがわかる。

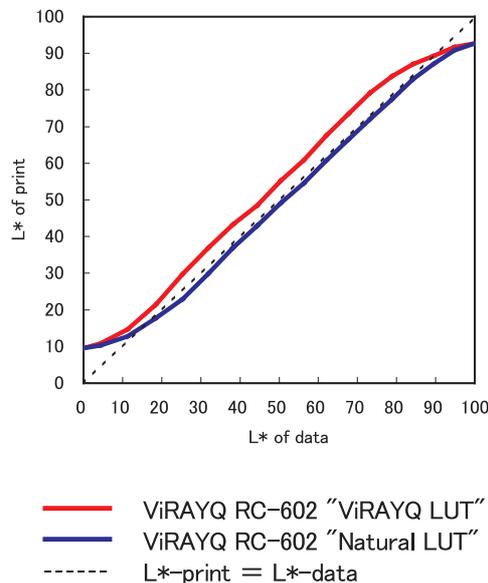


Fig.6 The tone curve of "ViRAYQ RC-602"

一方「ViRAYQ」では、明るく鮮やかな画像を再現するために、入力信号に対しやや明るく再現できるようにしている。

階調再現性の他の出力システムとの比較を Fig. 7 に示す。

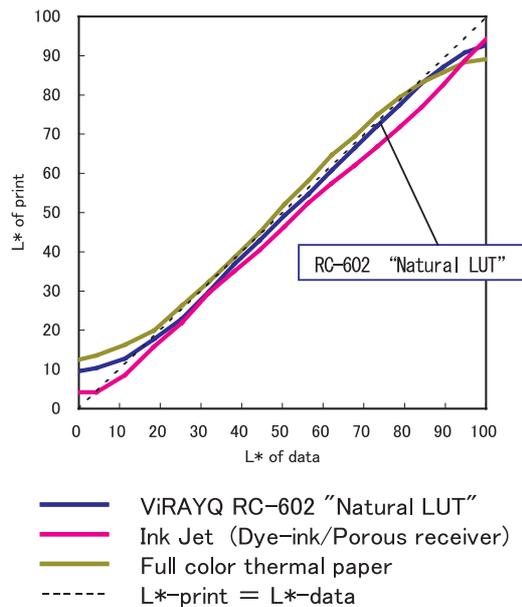


Fig.7 The tone curve differences of various Systems

「ViRAYQ RC-602」の「Natural」（証明写真用LUT）による出力画像が、フルカラー感熱紙に比べ、ハイライトはより白く、シャドウ部はより黒く、広い濃度レンジでフォトライク画像を再現できることを示している。

#### 4 まとめ

ポストキレート型染料熱転写方式の新プリンタ「コニカフォトキレートプリンタ ViRAYQ RC-602」では、新たに開発した2種類のルックアップテーブルを搭載することで、業務用デジタル画像出力用途としてニーズの高いDSC画像出力と証明写真出力に最適な色再現性・階調再現性を達成し、2002.12の発売開始後大変ご好評をいただいている。更に前述のように銀塩写真に勝るとも劣らない画像品質、画像保存性を活かし、

観光写真システムに組み込まれ遊園地や観光地でのDSC撮影による即時プリント提供に広く活用されている。

今後も更にフォトキレートの技術を高め、市場のニーズのあった高品質画像を提供できるの材料の開発を行っていく所存である。

#### ●参考文献

- 1) K. Fukumuro, Y. Nakayama, H. Watanabe, S. Mano, Proceedings of ICIS' 02, Tokyo, P.555
- 2) 間野茂、池端依子、福室郁、渡辺洋、Konica Tech.Rep., **14**, 83 (2001)
- 3) 朝武敦、杉野元昭、中村正樹、Konica Tech.Rep., **13**, 11 (2000)