

最近の技術から

熱現像感光材料を用いた高画質フルカラープリンター

原 宏

富士写真フイルム(株)足柄研究所 〒250-01 南足柄市中沼 210

1. はじめに

銀塩カラー写真方式は、高感度・高画質(階調再現・色再現・粒状・解像力)の点できわめて優れている。しかし、処理液管理のわずらわしさと、処理時間が長いという欠点がある。この処理工程の簡易化が、写真の一つの歴史でもある。

また、処理液を使用せず熱で現像する方式が、白黒の分野では古く 1960 年半ばより商品化されている。カラー分野では、去年 6 月富士フイルムより発売された、フルカラープリンター「ピクトログラフィー」に使用した熱現像カラー感光材料が初めての商品である。ここでは、この感光材料とプリンターの技術について、簡単に紹介する。

2. 画像形成工程(図 1)

本システムでは、感光材料、受像シートと微量の水のみが必要である。画像形成に必要な成分は全て内蔵させてある。

- ① 感光材料をドラムに巻きつける。画像情報に応じて 3 色の LED を発光させ感光材料に露光する。
- ② この感光材料に浸し水塗布をする。塗布量は、10 ml/m² である。
- ③ 感光材料と受像シートを重ねて加熱する。この間約 20 秒であり、温度は 90℃ である。
- ④ 感光材料を受像シートから引きはがす。受像シート上には、カラーの画像が得られる。

以上、一工程で非常に短時間にカラーの画像を得ることができる。

3. 熱現像化への必須技術

カラー写真では、写真フィルム中にハロゲン銀(光センサー)とカラー色素形成剤が入っている。処理浴は通常、現像浴、漂白定着浴と水洗浴とからなる。処理液をなくすことは、処理液のもっている機能を感光材料にも

たせることである。

すなわち、現像浴に入っているアルカリと現像主薬を何らかのかたちで感光材料に内蔵させること、漂白定着浴の機能である色素を銀から分離することが不可欠となる。

4. 熱現像感光材料の構成(図 2)

感光材料の主成分は、バインダー、ハロゲン化銀粒子、熱現像を促進する有機銀塩、難溶性の塩基性金属化合物と DRR (dye releasing redox) 化合物(図 3)である。

受像シートの主成分は、バインダー、色素を固定する媒染ポリマーと、塩基プレカーサである。

新開発の塩基性金属化合物と塩基プレカーサは、単独ではほぼ中性で内蔵させても安定であり、両者が一緒になると急速に塩基を放出する。開発した DRR 化合物は、高温で現像主薬の働きをもつ REDOX (酸化還元性基)部と拡散性の色素部からなり、感光材料に内蔵させても非常に安定である。これにより、現像主薬の内蔵と色素の銀よりの分離という課題を解決した。

5. LED(発光ダイオード)の採用

カラー写真は、one-shot で、3 色同時に記録できるメリットがあるが、逆に 3 色の光源が必要になる。写真は、歴史的にレンズ系を通す面露光システムで使われてきた。そのため、写真をカラープリンターに使う場合、光ヘッドを何にするかという問題が生ずる。各種の光ヘッドを検討した結果、大きさ、コスト、ダイナミックレンジ、光量の点で LED を採用した。しかし、カラー写真に必要な青色発光の LED が、現在まで十分光量を出せるものがなく、本システムでは、近赤外(810 nm)、赤(660 nm)、黄(570 nm)の 3 色の LED を採用し、感光材料の分光特性をこれらにマッチングさせた(図 4)。

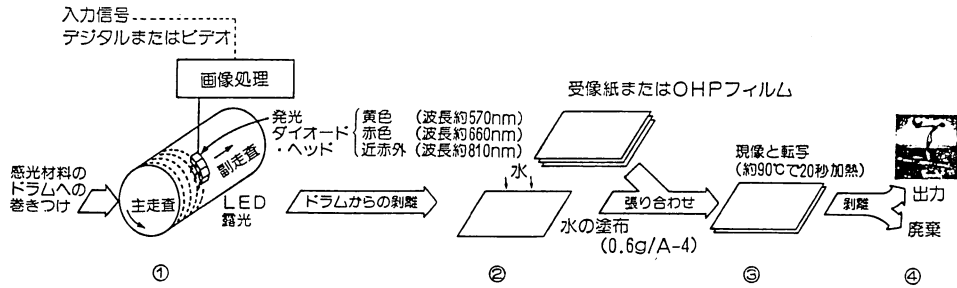


図1 ヒクトログラフィー記録方式の概念図

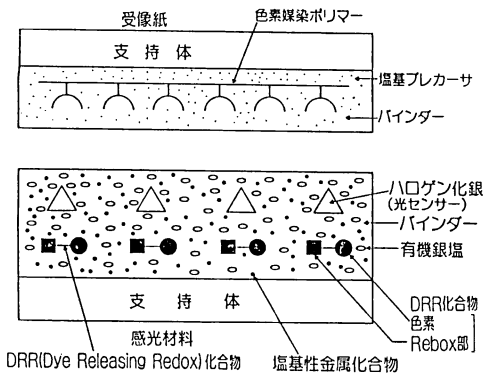


図2 感光材料と受像紙の主要成分

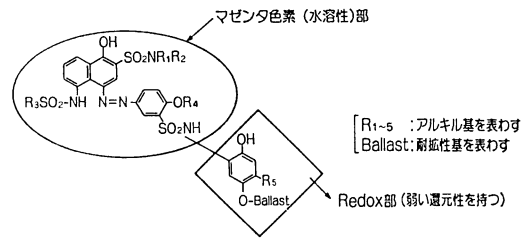


図3 DRR化合物 (マゼンタ) の一例

6. プリンターに搭載した技術

本システムのプリンターには、カラー写真の高画質を十分に表現できるデジタル露光技術、再現性の良い仕上がりをもたらす温度制御、信頼性の高い材料のオートハンドリング技術や微量の水を均一に塗布するローラ塗布技術など、高度オプト・メカ技術が使われている。

LED露光系には、高画質を得るためドラムスキャナーを採用した。画像情報系は、各色8bit (256階調)の画像データを、LUT (look up table)で12bit (4096階調)に変換して感光材料の特性に合わせたLEDの露光制御を行なっている。

これにより、LEDの固体差による出力のばらつき、およびLEDの経時変動等に対して十分補正でき、安定した画像再現を得ることができる。

また、LEDは温度が上昇すると出力が低下し、発光波長が長波にシフトする。そのため、分光吸収ピークを、LED発光ピークより長波にしてあり、有効露光量は温度によらず一定になる¹⁾。

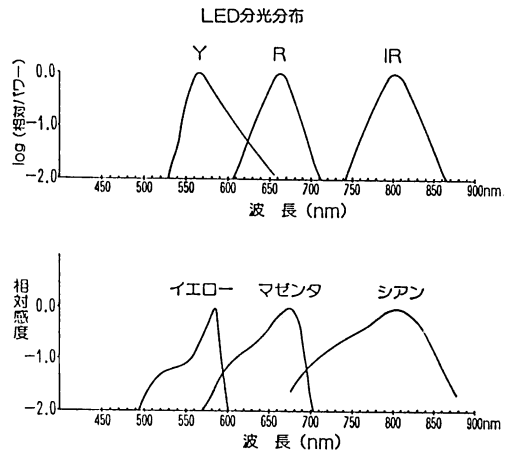


図4 LEDの発光特性 (上図) と感光材料の分光特性 (下図)

7. ま と め

熱現像感光材料を用いたこのプリンターにより高画質のカラーハードコピー²⁾が簡便に得ることができるようになった。

文 献

- 1) 大津隆利, ほか: 画像電子学会第98回研究会 (1987).
- 2) 本庄 知, ほか: Japan Hardcopy '88 予稿.

(1988年5月12日受理)