

一般商業印刷用サーマルCTPプレートBrillia LH-NIの開発

青島 桂太郎*, 小林 史和*, 中西 治雄*, 菊池 敬*, 西川 伸夫*, 中村 一平*,
大島 康仁*, 國田 一人*, 北谷 克司*

Development of " Brillia LH-NI " A New Thermal CTP Plate for Commercial Printing

Keitaro AOSHIMA*, Fumikazu KOBAYASHI*, Haruo NAKANISHI*, Kei KIKUCHI*,
Nobuo NISHIKAWA*, Ippei NAKAMURA*, Yasuhito OHSHIMA*, Kazuto KUNITA*
and Katsuji KITATANI*

Abstract

A new CTP plate, " Brillia LH-NI " has been developed. This plate will be imaged by high power IR lasers. As the energy of the laser exposure is converted to heat to initiate an image forming reaction, this plate is called a thermal plate. The imaging process of Brillia LH-NI comprises three steps: (1) IR laser exposure, (2) preheating, and (3) development. In general, the most important concern of thermal CTP plates is how to secure a high thermal sensitivity consistently with a high storage stability. We developed novel, original acid precursors, which were formulated optimally with other essential ingredients to achieve desirable plate performances.

Brillia LH-NI shows a wide safe light tolerance and an excellent tone reproduction. Provided with these two features which are essential for thermal CTP plates and which are difficult to achieve with both photopolymer CTP and conventional PS plates, Brillia LH-NI will be a powerful tool for high-end users.

1. はじめに

CTP (Computer To Plate) システムとは、コンピューター上で最終原稿にまで仕上げられたデジタルデータを、フィルムを介することなく、レーザーにより直接刷版に出力するシステムである (Fig. 1)。CTPシステム

の導入は、製版工程の合理化・省人化と刷版作成までの時間短縮を可能とするばかりでなく、フィルム密着露光が無くなることによるゴミ付き・焼きボケの低減、さらには線や文字の切れ・見当精度の向上などに寄与しており、印刷物作成における一連の工程の中で大きなメリットを生んでいる。

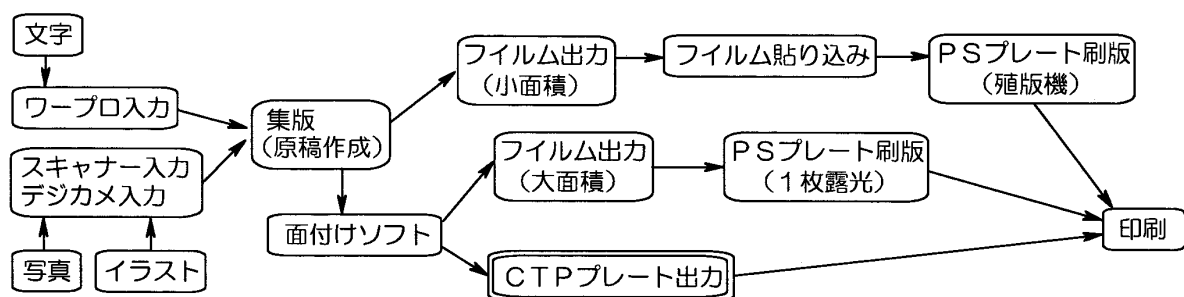


Fig. 1 Workflow for printing

本誌投稿論文 (受理1998年9月21日)

*富士写真フィルム (株) 吉田南工場 研究部
〒421-0396 静岡県榛原郡吉田町川尻4000

* Research Dept., Yoshida-Minami Factory
Fuji Photo Film Co., Ltd.
Haibara-gun, Shizuoka 421-0396, Japan

CTPシステムは、用いるプレートとプレートセッターと呼ばれる描画装置により特徴づけられ、現在さまざまなシステムが提案されている。当社は、アルゴンイオンレーザー (発振波長488nm) およびFD-YAGレーザー (同532nm) 搭載プレートセッターに対する適合性を持つ

高感度フォトポリマーCTPプレートBrillia LP-Nを上市し¹⁾²⁾、好評を得ている。さらに今回、まったく新しいコンセプトによるサーマルCTPプレートBrillia LH-NIを開発した。Brillia LH-NIは、高出力IR (赤外線) レーザーにて描画するプレートであり、フォトポリマーCTPプレートとは大きく異なる特長を持つ。本報告では、プレートの技術内容と特長について記述する。

2. プレート構成

Brillia LH-NIは、レーザー露光部が硬化し、処理後画像部となるネガ型のプレートである。その層構成をFig. 2に示す。印刷適性に優れたマルチグレイン支持体上に、特殊親水層を介して感光層を設けてある。感光層はIR色素、酸プレカーサー、架橋剤、反応性ポリマー、着色剤などの素材から成り、厚さは約1 μ mである。

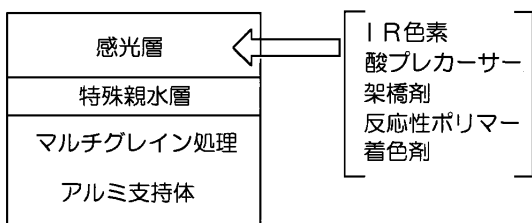


Fig. 2 Structure of LH-NI

3. 画像形成プロセス

Brillia LH-NIの画像形成プロセスをFig. 3に示す。IRレーザーによる露光、プレヒート (現像前加熱)、現像の3工程により画像形成する。IR光が画像記録のエネルギーであるが、フォトポリマーのごとく光として用いるのではなく、熱エネルギーに変換して用いる。このため、サーマルプレートと呼ばれるが、熱を記録エネルギーとするがゆえに、いかにして熱に対する画像形成のディスクリミネーションを向上させるかが大きな技術課題であった。たとえば、露光感度とプレートの長期保存安定性の問題が挙げられる。露光感度を上げるには熱に対して敏感なプレートとする必要があるが、長期保存時発生する熱カプリを抑制するには熱に対して鈍感なプレートとする必要があり、二つの性能は一義的には相反するものである。概念図をFig. 4に示すが、これらは熱に対するディスクリミネーションを向上させることにより両立できる。このように、サーマルプレートの開発を進める上では、熱に対するディスクリミネーションが非常に重要な観点となる。以下に、画像形成の各プロセスについて推定される反応機構とともに詳細に述べる。

3.1 IRレーザー露光

Brillia LH-NIの感光域は800～850nmの近赤外線領域にあり、感度は100～200mJ/cm²であるため、高出力のIR-LDを搭載したプレートセッターにより露光する。露光

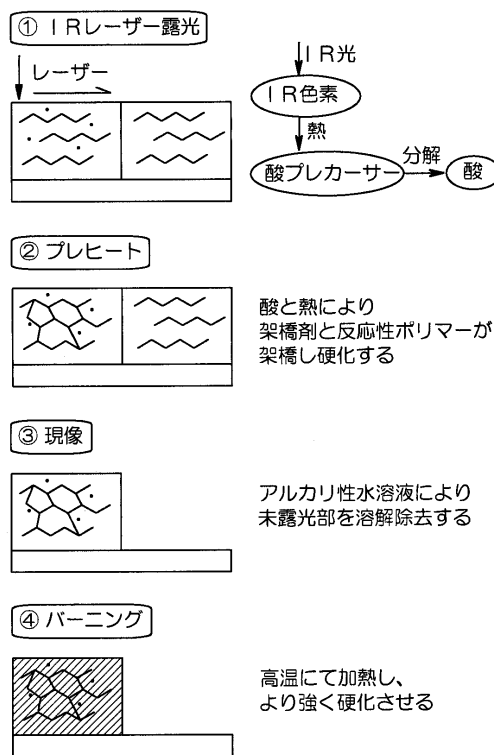


Fig. 3 Imaging process of LH-NI

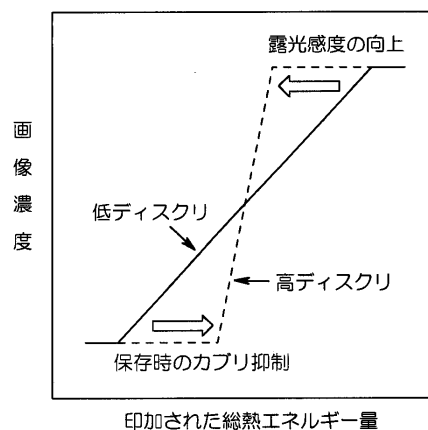


Fig. 4 Conceptual plate performance with low or high heat discrimination

により感光層へ入射されたIR光は、IR色素により熱エネルギーへ変換され、さらに発生した熱により酸プレカーサーが分解し酸を発生する。十分な露光感度を得るためには酸発生効率を高めることが必須であり、IR光の熱への変換効率と酸プレカーサーの熱分解効率を高めることが重要である。IR光から熱への変換効率は、用いるIR色素の種類と使用量により大きく変わるため、Brillia LH-NIではさまざまな化合物の中から最適な物を選択した。一方、酸プレカーサーの熱分解効率に関しては、単に分解温度の低い化合物を選択すると、プレートの長期保存時に分解し画像形成のディスクリミネーションが劣化してしまうため、熱分解に対して閾値

(Threshold) を持たせる技術が必要であった。Brillia LH-NIでは、良好な熱分解特性を有する酸ブレカサーを開発するとともに、マトリックスとなる反応性ポリマーとの相互作用を利用することによって熱安定性と分解性をコントロールし、結果として閾値を持った熱分解特性とすることが可能となった。

3.2 プレヒート

露光では酸発生が主に起こる反応であり、感光層の硬化反応はあまり起こらない。そこで、プレヒートにより硬化反応を起こさせる。硬化反応は露光時発生した酸を触媒とした架橋剤と反応性ポリマーの熱架橋反応であり、硬化の程度はプレヒート時に加えられた熱量に依存する。Fig. 5にプレヒート温度と、現像後形成された画像部（露光部）および非画像部（未露光部）の反射濃度の関係を示した。プレヒート温度が低すぎる場合は硬化が不十分なため、現像時に画像部の一部が溶解してしまい、結果として画像部の濃度が低くなる。極端に低い場合は画像がまったく残らない。逆に、プレヒート温度が高すぎる場合は画像部の硬化は十分である一方、非画像部でも硬化反応が起きてしまい、残膜を生じてしまう。これは非画像部でも熱架橋反応が起きてしまうためである。したがって、プレヒート条件には最適な範囲が存在し、プレートの特性としては最適範囲が広い方が好ましい。ゆえに、プレヒートのラチチュードを拡大することも重要な技術課題であった。プレヒートのラチチュードは用いる架橋剤と反応性ポリマーにより大きく変化する。架橋剤としては、レゾール樹脂・メラミン樹脂・エポキシ樹脂などが、また反応性ポリマーとしては、ノボラック樹脂・ポリビニルフェノール・アクリル樹脂・ポリビニルアルコールなどが知られており^{3), 4)}、市販されているものも数多い。しかし、これらを単に組み合わせただけでは良好なラチチュードは得られなかった。Brillia LH-NIでは、優れた架橋特性を有する架橋剤および反応性ポリマーを開発し、これらを組み合わせ良好なプレヒートラチチュードを実現した。

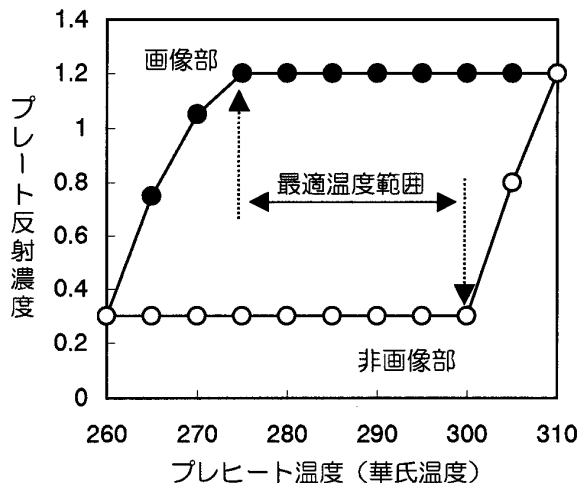


Fig. 5 Allowance for preheat temperature

3.3 現像

専用現像液LH-DNにより未露光部を溶解除去する。Brillia LH-NIは、露光部が画像部となるネガタイプのプレートであるが、現像液は一般のポジタイプPSプレートで用いられているものと同様のものを使用する。感光層に用いた素材のアルカリ性水溶液に対する溶解性を考慮した結果である。なお、現像以降の処理もポジタイプPSプレートと同様であり、フィニッシングガムなどの処理薬品も同様のものを使用することができる。さらに、パーニング処理も可能である（Fig. 3）。元来、熱架橋型のプレートであるため、パーニング処理により架橋が大きく促進されて強靱な膜となり、飛躍的に耐刷性が向上する。

4. 製版適性

Brillia LH-NIは、他のCTPプレートや一般のPSプレートにはない特長を有している。特に、セーフライト適性、調子再現性、さらに、ハイライト・細線再現性に優れている。具体例を挙げながら説明するが、本報告では、露光；CREO社製Trendsetter3244、プレヒート；Wisconsin Oven社製オープン、現像；当社製デジタルプレートプロセッサLP-1300Hにより製版した結果を用いた。

4.1 セーフライト安全性

アルゴンイオンレーザーやFD-YAGレーザーのような可視光レーザーに分光感度を持つCTPプレートは、ハンドリング時でのカブリを防止するため専用のセーフライトが必要となる。たとえば、フォトポリマーCTPプレートBrillia LP-NIは、赤色安全灯下での取り扱いとなる。一方、Brillia LH-NIは近赤外線領域に分光感度を持ち、可視光領域には分光感度をほとんど持たないため、白灯下での取り扱いが可能である。参考として、Table 1に各種光源下で取り扱うことができる許容時間を示した。Brillia LH-NIは、当社ポジPSプレート「VS」より優れた白灯安全性を持っている。これにより、たとえばマニュアル装填方式のプレートセッターでのハンドリングが効率よく行なえるなどのメリットが生まれる。

Table 1 Tolerance for Safe Light Exposure Time

セーフライト	LH-NI	VS
黄色蛍光灯	12時間以上	12時間以上
UVカット蛍光灯	120分	15分
白色蛍光灯	30分	10分

(曝光条件：40W×2本/距離1.5m)

4.2 調子再現性

Brillia LH-NIは、コンピュータ上で作成した画像データをプレート上で忠実に再現できる。Fig. 6に、データとしての網点面積率とプレートで再現された網点面積率の関係を示した。キャリアレーション(補正)を用いず、デフォルトで描画したが、その関係はきわめてリニアであり、ドットゲインやドットロスがなく忠実に再現している。また、Fig. 7に2400dpi / 175lpiで製版した50%網点の拡大写真を示した。非常に矩形の網点が形成されている。もちろん、印刷時のドットゲインは一般のPSプレートと同様に発生するが、製版時の忠実再現が可能なおから印刷物の品質管理がより容易となる。

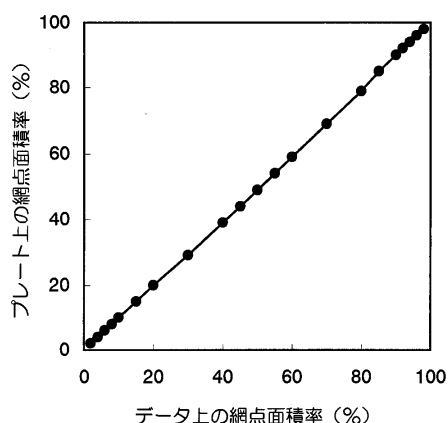


Fig. 6 Tone reproduction curve

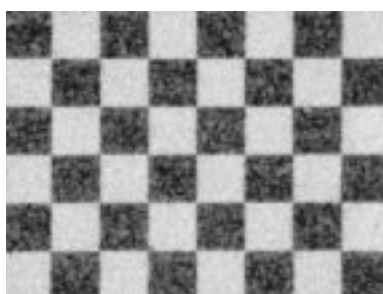


Fig. 7 50% Dots on the plate

4.3 ハイライト・細線再現性

Brillia LH-NIは、他のCTPプレートや一般のPSプレートでは再現しにくい微小網点や細線を再現することができる。Fig. 8には2400dpi / 175lpiで製版した1%網点を、Fig. 9には1ポイント文字の拡大写真を示した。いずれもクリアに再現しており、高精細印刷にも余裕を持って対応できることを物語っている。

5. 印刷適性

製版されたBrillia LH-NIの画像部は一般のPSプレートと同様に有機物ポリマーであり、インキとの親和性に優れている。一方、非画像部は一般のPSプレートで好評を得ているマルチグレイン砂目であり、湿し水の保

水性に優れている。したがって、Brillia LH-NIは、インキ着肉性や汚れにくさ、水/インキバランスなど、一般のPSプレートと同様の優れた印刷適性を持つ。当然ながら、すでに最適化されている印刷条件を変更することなく使用することができる。また、耐刷力は、ノンバーニングで20万枚、バーニング処理を行なえば100万枚という高耐刷力を有しており、超ロングラン印刷にも対応できる。



Fig. 8 1% Dots on the Plate

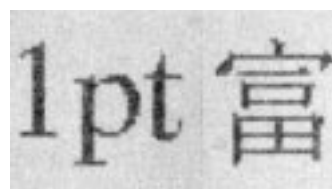


Fig.9 1Point letters on the plate

6. おわりに

フォトポリマーCTPプレートBrillia LP-NIに続き、高出力IRレーザーにて描画するサーマルCTPプレートBrillia LH-NIを開発した。これらを含め、現存するCTPシステムはそれぞれに異なる特長を有する一方、すべての性能において他のシステムを凌ぐものではなく、しばらくはその特長を活かす形で使われていくであろう²⁾。Brillia LH-NIは、セーフライト安全性・製版適性・印刷適性に優れており、商業印刷分野において有効に使用していただけるものと確信している。今後も、より良い技術を開発し、より使いやすいCTPシステムを世に送り出すことがわれわれの使命と考えている。

参考文献

- 1) 近藤俊一, FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT, No.43, 27-32 (1998)
- 2) 西川伸夫, 印刷情報, 58 (6), 73-77 (1998)
- 3) 勝山春海, 小野久武, 富士写真フイルム(株), 特公昭54-23574 (1979)
- 4) ウェイン エドモンド フィーレイ, ローム アンド ハース コンパニー, 特開昭60-263143 (1985)

(本報告中にある“ Brillia ”は 富士写真フイルム(株)の商標です。)