

フォトポリマータイプ新聞用CTPシステムの開発

立川 博道*

Development of High-Speed Photopolymer CTP System for Newspaper

Hiromichi TACHIKAWA*

Abstract

Fuji Photo Film Co., Ltd. has developed a new CTP system "Luxel PLATESETTER P-9600 NEWS". This is the first high-speed photopolymer CTP system for newspaper printing in Japan. This system has enabled fully automatic changing of 2L1W/2L2W plates, high speed processing (about 50 plates/hr.), and handling under daylight. The photopolymer plate "Brillia LP-NN" and the developer "DV-2/2RS" have a long run length (300,000) and as good printability as the PS plate "Fuji VNN". The developing system is fully automated and very stable. The high quality and precision of LP-NN has reduced the starting time of printing.

Luxel PLATESETTER P-9600 NEWS has been installed in the Nagano Printing Center of the Shinano Mainichi Shimbun in Oct. 2001.

This system received Nihon Shinbun Kyokai Award in 2001.

1. はじめに

国内新聞分野においては、多頁化、カラー化、印刷品質向上が求められると同時に、コスト削減が非常に強い要請となっている。富士写真フイルム(株)は、これらの要請に応えるべく、有機光導電体(OPC)を用いた新聞用CTPシステムLASER FNR¹⁾を開発し、平成8年、日経新聞社京都新工場に導入した。

LASER FNRは、OPCの特性を生かした明室取り扱い可能な高速製版システムであるが、縦2頁サイズ(2L1W:約400mm×1100mm)専用であり、カラー化にともない、導入著しいタワー型輸転機で多用される4頁サイズ(2L2W:約800mm×1100mm)に対応するためには新たな製版機の開発が必要であった。しかしながら、OPC方式は処理システムが複雑であり、2L2Wに対応するためにはコスト的な問題があった。

新聞印刷に必要な性能と各製版方式の特質をTable 1に示す。フォトポリマー版は明室取り扱いができないものの、版の取り扱いをカセット化することにより明室での作業が可能になる。また、商印用の汎用セッターを改造することで、廉価なシステムを構築できる。したがっ

Table 1 Comparison of CTP System for Newspaper.

方式	感度	生産性	印刷性 露性	セッター コスト	取り扱い	環境対応
OPC	5 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	○	○	△	白灯	○
フォトポリマー	100 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	○	○	○	赤灯	○
サンプル	100 mJ/cm^2	△	○	×	白灯	○
銀塩DTR	2 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	○	×	○	赤灯	×

て、2L2W対応可能な製版システムとして、フォトポリマー方式が最適と考え、本システムを開発した。なお、本システムは平成13年、信濃毎日新聞社「長野製作センター」に導入され、本格稼動中である。

2. システムの概要と特長

システム設計に当たっては、高感度フォトポリマー版材(Brillia LP-NN)との整合性を考慮し、高速全自動製版システム(Luxel PLATESETTER P-9600 NEWS (Photo 1))を設計した。



Photo 1 Luxel PLATESETTER P-9600 NEWS.

本誌投稿論文(受理2002年10月21日)

*富士写真フイルム(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

近年の新聞印刷では、高速化とカラー化(4頁版,高画質化)の進展が著しい。これに対応するために、ハイパワーS.H.G.個体レーザー(532nm)とマルチビーム露光方式を独自開発し、約50版/時の高速製版を実現した。また、全工程を完全自動化したシステムによる高精度な製版は、4版見当合わせが容易となり、刷り出しまでの時間を短縮することを可能とした。

Brillia LP-NNとLuxel PLATESETTER P-9600 NEWSにより、新聞印刷で要求される安定処理および印刷適性(耐刷性、水/インキバランス)で、PS版と同等の性能を実現した。

Table 2 Specification of Luxel PLATESETTER P-9600 NEWS.

項目	仕様
露光方式	内面ドラム方式2ビームマルチ露光
記録光源	ハイパワーS.H.G.個体レーザー
使用プレート	富士フォトポリマープレートLP-NN
版サイズ	2L1W・2L2W(自動切換え)
線密度	909dpi/1200dpi
記録精度	繰り返し精度±0.03mm
プレート搬送	自動給排版(自動合紙除去機能付)
露光速度	28mm/sec(909dpi時)
処理工程	プレヒート→プレ水洗→リンス→フィニッシング→乾燥 →パンチ・版曲げ(トンボ位置検出)
外形寸法	2050x8780x1810mm(ストッカー含む)

3. 材料開発

LP-NNの構成と製版工程をFig. 1に示す。LP-NNは、当社独自の表面処理(マルチグレイン)をしたアルミニウム支持体上に光接着層、光重合層、オーバーコート層を設けてなる。Fig. 1のように、532nmのレーザーによる高速走査露光によりラジカルを発生させ、重合を開始する。次に、プレヒート工程により重合を促進し、新聞印刷で最も重要な耐刷性を向上させる。重合阻害となる酸素を遮断するオーバーコート層を除去した後、感光層をアルカリ水溶液で除去し、フィニッシャー処理して、乾燥し、製版完了する。実際のシステムでは、この後、パンチ、版曲げを行い、輪転機に取り付け、印刷する。



Fig. 1 Cross-section of LP-NN and its imaging process.

LP-NN²⁾では、高耐刷性を得るため、新規な高強度ウレタンポリマーを開発した。ソフトセグメントとハードセグメントを配合したウレタンポリマーは、印刷工程で発生するゴムブランケットとの摩擦衝撃に強い耐性を有する。また、現像液(LP-DWE)の浸透性を低減させることにより、従来のフォトポリマー版にない高耐刷性を実現した。フォトポリマー版材は露光量が不足すると、重合進行が不十分となり、耐刷性が低下することが

知られている。250mW S.H.G.固体レーザーの出力を用いても、目標の製版速度を実現するためには、低露光量にならざるをえない。国内新聞社の要求する製版速度を実現するためには、低露光量領域での耐刷性を改良することが必要であった。

LP-NNで新規に導入したウレタンポリマーは機械的強度を向上させたばかりでなく、現像液(LP-DWE)の画像部への浸透を抑制することにより、耐刷性を向上させている²⁾。われわれは、LP-NN/LP-DWE技術を推し進め、現像液浸透性をさらに低下させることにより、低露光領域での耐刷性を向上させた新現像システム(現像液DV-2 現像補充液DV-2RS)を開発した。現像液成分として、新規な界面活性剤を開発し、露光領域での現像液浸透性を押さえたまま、非露光領域の除去速度を向上できる界面活性剤を新たに開発した。これにより、現像液pHをLP-DWEの12.9から12.1(25℃)へ低下させ、画像部のダメージをさらに低減することができた。Fig. 2に現像液浸透の露光量依存性を示す。液浸透は露光後のLP-NN層を現像液に浸漬し、静電容量の変化により測定した。0.4mJ/cm²露光でのLP-DWEの浸透性は、いずれの現像液でも浸透速度は遅いことがわかる。露光量を0.2mJ/cm²に低下させると、LP-DRWでは長時間浸漬すると液浸透が観察されるが、DV-2系では浸透が大幅に押さえられている。

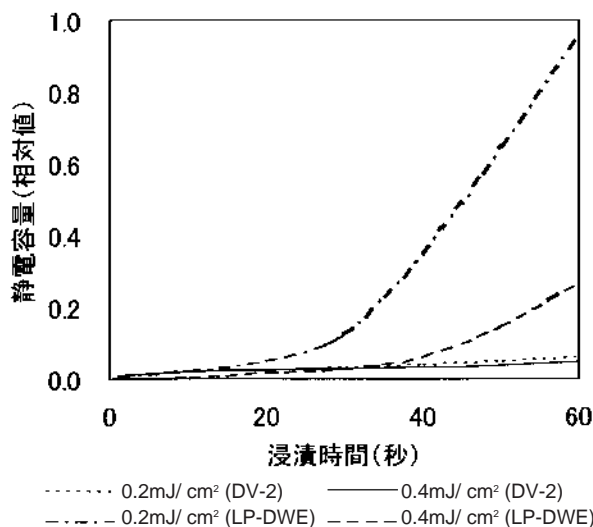


Fig. 2 Static electric capacity of LP-NN for LP-DWE and DV-2.

この低浸透型現像液の開発によりLP-NNは、低露光条件においても十分な耐刷性を発揮できるようになった。Fig. 3から、LP-NNの露光量の増加により重合が進行し、耐刷性が向上することがわかる。また、現像液浸透性を抑制したDV-2/DV-2RS現像液を使用することにより、低露光領域から高露光領域まで優れた耐刷性を示している。本システムでは、さらに、前記界面活性剤の効果により現像液中の沈澱物の生成を従来に比較し、徹底的に押さえることに成功した。また、補充液量を従来の1/2以下に低減させ、メンテナンス性を大幅に改良することができた。

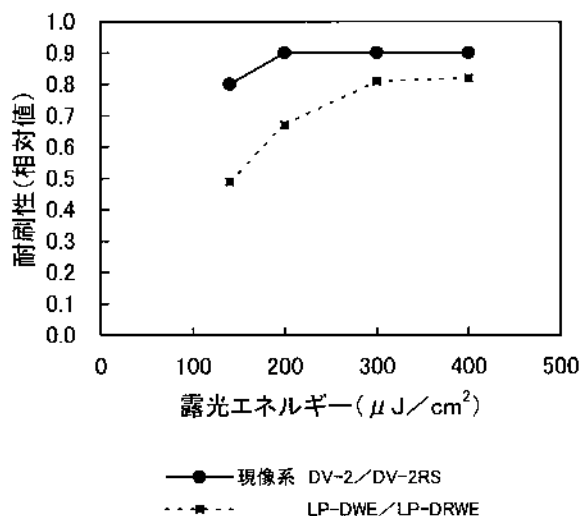


Fig. 3 Run length of LP-NN developed by LP-DWE and DV-2.

4. 描画・製版システム開発

Luxel PLATESETTER P-9600 NEWSの基本構成をFig. 4に示す。システムはCTP給版露光装置、自動現像機、パンチ版曲げ装置、ストッカー部から構成される。Fig. 5は、各工程の処理動作である。CTP給版露光装置は5個のカセットを収納しており、明室で操作することができる。また、2L1W / 2L2W版を自動切換で給版することにより、煩雑な版材の入れ替え作業をなくした。カセット内の合紙を自動的に除去した後、版材(LP-NN)をインナードラムに搬送し、位置決めピンで固定する。ここで、レーザ描画した後、自動現像機に搬出する。

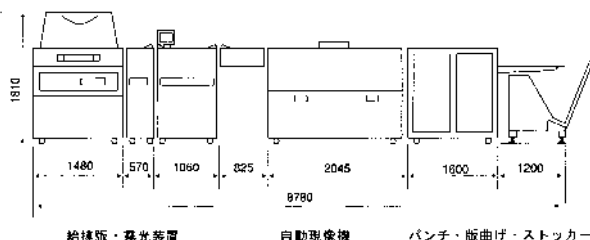


Fig. 4 Luxel PLATESETTER P-9600 NEWS.

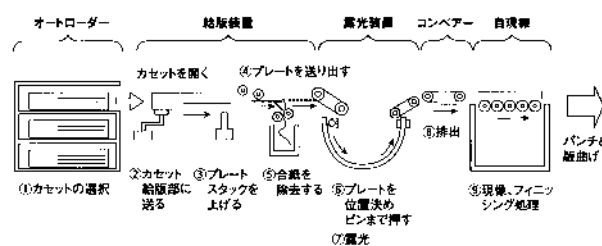


Fig. 5 Plate handling of P-9600 NEWS.

自動現像機では、プレートにより重合を促進させ、オーバーコート層を水洗除去した後、アルカリ現像液(DV-2 / DV-2RS)により感光層未露光部を除去し、画像を形成する。通常のPS版と同様にフィニッシング処理の後、ビューベンダーによりパンチ、版曲げし、ス

トッカー部に排出される。

本システムの中核となるプレートセッターP-9600 NEWSは、独自に開発したS.H.G.固体レーザを搭載する。本レーザは532nmで250mWと世界最高水準の出力であると同時に、5000時間(2L2W描画で45万時間相当)という長寿命であり、メンテナンス性を大幅に向上させた。本システムでは、この高出力レーザと3次元L.M.C.(3D-Laser Motion Control)技術(Fig. 6)により世界で唯一の内面ドラム走査とマルチビーム露光を実装した。これにより、新聞用製版で最も重要な高速製版と高品質を実現している。L.M.C.技術は、2本に分割されたビームを内面ミラーで走査する時に、2本のビームが直列すること(Fig. 6のB)を防止するために、高速回転するスピナーミラーの角度を正確に検知し、反射ビームが常に一定間隔で平行に並ぶように、3次元空間で2本のビーム角度をミラー角度に同調させる。これにより、高速製版と高精度走査の両立を可能とした。

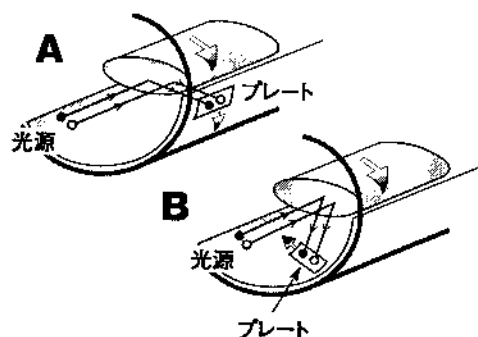


Fig. 6 Schematics of 3D-laser motion control.

自動現像機は、処理版量、稼働時間および待機時間の炭酸ガスによる疲労を考慮した自動集中補充システムを装備した。これにより、新聞の大量製版においても、長期間、面倒な補充操作なく、安定な製版を維持する。

ビューベンダーは、あらかじめ版に書き込んだトンボの位置を自動的に検知、見当合わせし、パンチ版曲げする。パンチ版曲げの位置精度は、± 0.03mmの繰り返し精度を有し、カラー印刷時の4版見当合わせ時間および損紙の大幅な低減に効果を発揮する。

5. 製版品質と製版安定性

前記フォトポリマー材料とシステム機の開発により、国内新聞社の厳しい刷版品質と製版安定性を実現することができた。

Fig. 7は、本システムで製版したLP-NNの版上網点再現性である。キャリブレーションを行わずデフォルト出力を行っているが、ハイライトからシャドウ部まで良好な再現性を示している。また、Fig. 8の版上の拡大写真から網点がシャープに再現されていることが観察できる。

自動現像機は、版材の処理量、稼働時および待機時の炭酸ガスによる現像液疲労を補正することにより、長期間使用しても現像液物性の変動が少なくなるようにした。

これにより、網点などの画像品質、印刷品質を一定に維持している。Fig. 9は、2L1W/2L2W版を混合処理したときの網点再現性の変動である。1ヶ月にわたって2000m²処理しても網点の変動はほとんど無く、安定な画像再現性を示している。

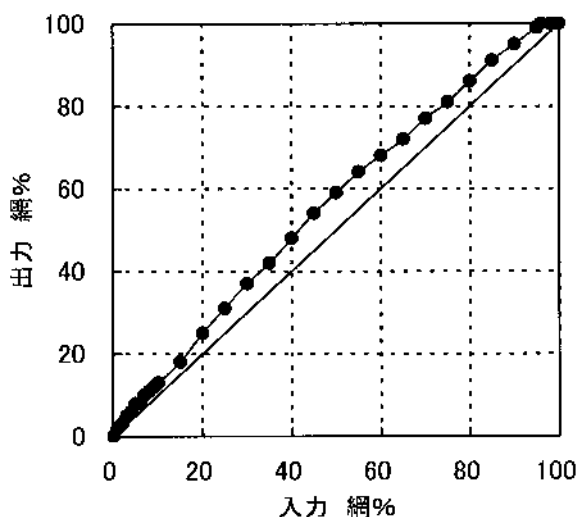


Fig. 7 Halftone reproduction curve (100lpi) of LP-NN with Luxel PLATESETTER P-9600 NEWS.

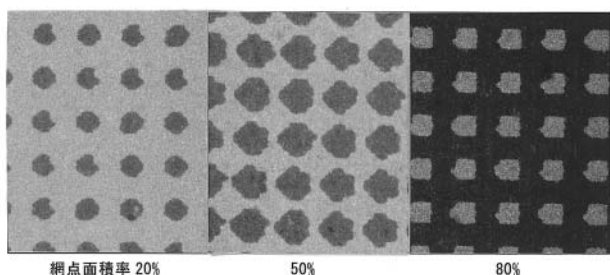


Fig. 8 Halftone dots (20%, 50%, and 80% at 100lpi) on LP-NN Plate x 50.

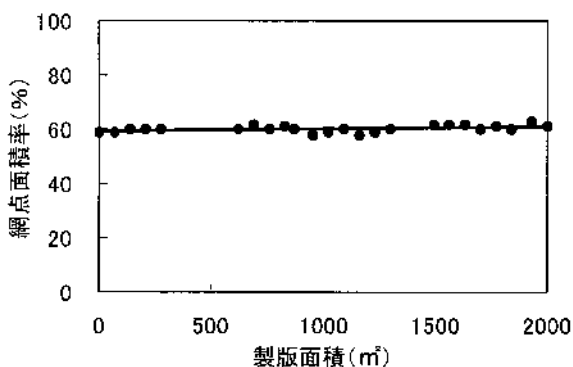


Fig. 9 Degree of reproducibility in halftone dot area.

また、LP-NN/DV-2は、従来のPS版VNNと同様の印刷適性を有しており、VNNとまったく同じインキ/湿し水条件にて印刷可能である。また、0.2mJ/cm²以下の低出力でも、十分な耐刷性を有している。その耐刷力は、信濃毎日新聞社において全40頁カラー、約30万部の実印刷によって実証された³⁾。

6. まとめ

国内で最初のフォトポリマー刷版(Brillia LP-NN)を用いたCTPシステムLuxel PLATESETTER P-9600 NEWSを開発した。本システムは、2L1W/2L2W頁版自動切換え、高速製版、全自動の安定な製版と明室操作を可能とした。刷版は、国内新聞社の要求する高耐刷と刷り易さを実現した。

信濃毎日新聞社では本システムを中核とし、紙面受信からインキプリセットまでを完全自動化した新聞製版システムを構築し、平成13年10月新工場「長野製作センター」に導入した。同時に、全頁カラーの世界最高速輪転機を設置した「長野製作センター」は、日本で最も先進的な新聞印刷工場として稼動中である。

本システムは、平成13年度(社)日本新聞協会「技術開発奨励賞」を受賞した。

謝 辞

本システムの開発にあたり、終始、貴重なご助言とご指導を下さった信濃毎日新聞社 取締役工務局長・長野製作センター長 草野善郎様をはじめとする信濃毎日新聞社の皆様に感謝いたします。

参考文献

- 1) 立川. FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT. No.42, 28 (1997)
- 2) 近藤. FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT. No.43, 27 (1998)
- 3) 草野, 峰村. 新聞技術. 2002-1 (179), 19 (2002).

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