

新聞用フォトポリマーCTPプレート Brillia LP-NNの開発

東 達治*, 岡本 安男*, 近藤 俊一*, 小泉 滋夫*, 西川 伸夫*,
藤牧 一広*, 曾呂利 忠弘*

Development of " Brillia LP-NN ", A New Photopolymer CTP Plate for Newspaper Printing

Tatsuji HIGASHI*, Yasuo OKAMOTO*, Shunichi KONDO*, Shigeo KOIZUMI*,
Nobuo NISHIKAWA*, Kazuhiro FUJIMAKI*, and Tadahiro SORORI*

Abstract

A new photopolymer CTP Plate " Brillia LP-NN " has been developed for newspaper printing. Negative working LP-NN is exposed to imagewisely modulated FD-YAG or Ar laser light. Significant requirements for desirable negative working photopolymer plates are 1) high productivity, 2) high runlength, 3) low cost, 4) environmental solution, 5) image resolution, and 6) compatibility with conventional PS plate on printing ink and fountain solution. To meet these requirements, a segmented polyurethane binder and an unsaturated monomer have been developed. The polyurethane has a moderate modulus of elasticity, a moderate strength and a great breaking energy. On the other hand the unsaturated monomer dissolves well in the polyurethane binder.

1. はじめに

1995年のDRUPA展示会では各社から実用的なCTP(Computer to Plate)システムが発表され、今日まで急速に普及発展してきている。CTP導入は、製版工程の合理化・省人化と刷版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、さらに線や文字の切れ・見当精度の向上など品質面でも優位であり、一連の印刷工程の中で大きなメリットを生んでいる^{1,4)}。

このような状況の下、新聞社においても近年、欧米を中心にCTPの導入が盛んに行われている。新聞印刷は商業印刷に比べ、下記のような性能が特に重要である。

- (1) 高生産性：100～300版(ページ)/時
- (2) 高耐刷性：max30万枚
- (3) 低コスト
- (4) 環境問題：銀廃液なし
- (5) 網点品質：900～1270dpi(dot per inch),
70～133lpi(line per inch), 2～98%
- (6) 従来のPS版との使用薬品互換性：新聞輪転機

で使用される通常のPS版用インキ、湿し水、プレートクリーナーやブランケットクリーナー等が使用可能なことなど。

現在、新聞用のCTPシステムとしては、フォトポリマー、銀塩DTR、サーマル方式が提案されている。Table 1に各方式の特徴を示す。高生産性、高耐刷性が可能であるフォトポリマー方式が新聞分野に最適な方式であることがわかる。

富士写真フィルムはフォトポリマーCTPプレートとして、Arレーザー(488nm)およびFD-YAGレーザー(532nm)の両方に対応する一般商印用Brillia LP-NSを開発し、市場で好評を得ている^{1,4)}。今回新聞専用の高耐刷かつ新聞用高速セッターに対応する高生産性のBrillia LP-NNを開発したので、その特長と技術について説明する。また、Table 2にLP-NNの仕様を示す。

Table 1 Comparison of CTP Plates for Newspaper Printing.

タイプ	メーカー	版	生産性	耐刷性	コスト	環境問題	網点品質	薬品互換性	欧州新聞社導入実績
フォトポリマー	富士フィルム Agfa 三菱化学	LP-NN N90A,N91 LY5							70%
銀塩DTR	Agfa	Silverlith Lithostar Plus				× 銀廃液			30%
サーマル	KPG	T96	×	?	?			?	0%

本誌投稿論文(受理2000年10月13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

Table 2 Specifications of Brillia LP-NN.

方式	重合型フォトポリマー(ネガ)
使用分野	新聞
光源	Ar 488nm、FD-YAG 532nm
感度	min0.2mJ/cm ²
版厚	0.2、0.3mm
解像度	2-98% 100lpi
ハンドリング時間	
白灯	不可
UVカット(C20)	不可
黄灯(G10フィルター)	不可
赤灯(A10フィルター)	30分
処理液	
現像液/補充液	LP-DWE/LP-DRWE
フィニッシャー	FN-6:水=1:3
耐刷性	
0.2mJ/cm ² 露光時	20万枚
0.4mJ/cm ² 露光時	30万枚

2. LP-NNの画像形成メカニズム

LP-NNは、AL支持体上に、順次接着層、光重合性感光層、酸素遮断層(OC=Over Coat層)からなっており、Fig. 1に示すようなメカニズムで画像を形成する。

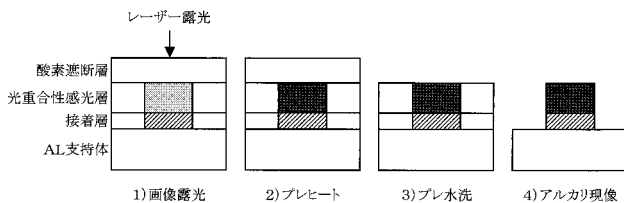


Fig. 1 Imaging processes for LP-NN.

(1) 画像露光

レーザー光を吸収した励起状態の色素と光重合開始剤との相互作用により、光重合開始剤が分解し、ラジカルを発生する。発生したラジカルにより、モノマーが重合し画像形成するとともに、Fig. 2に示す接着層と感光層を共有結合により強固に接着する。

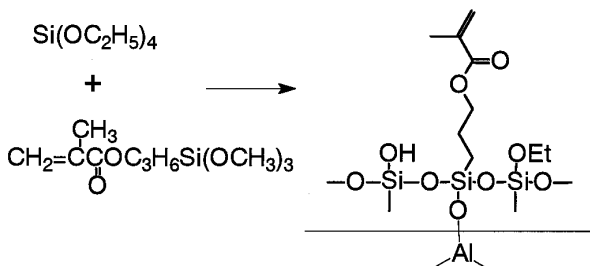


Fig. 2 Photo-induced adhesion mechanism.

(2) プレヒート

光重合性感光層の重合を促進させ、耐刷性を向上させる。

(3) プレ水洗

ポリビニルアルコール (=PVA) からなる酸素遮断層を水洗除去する。

(4) アルカリ現像

未露光部の光重合性感光層と接着層をアルカリ現像液により除去する。接着層にはアルカリ可溶性の機能を付与し、現像により十分な親水性が得られるように設計した。

3. LP-NNの技術

LP-NNには、高耐刷性を得るため、新規な高強度ウレタン樹脂を開発した。ウレタン樹脂は、その組成によりハードセグメントとソフトセグメントの比率が異なるため、膜物性が大きく変化する。Fig. 3に3種類のウレタン樹脂単独膜の応力-歪み曲線とそれらの樹脂を用いた時の耐刷性を示すが、適度な弾性率と適度な伸びを有し、大きな破断エネルギー、つまり強い膜強度を有するB)の樹脂が高耐刷性を示した。印刷工程は、湿し水とインクの存在下でのゴムブランケットとの摩擦衝撃工程と考えられるため、高耐刷性を得るためのバインダーの性質として摩擦や衝撃に耐えうる膜強度が必要であることを示している。LP-NNにはB)のような膜強度特性を有し、モノマーとの相溶性(Fig. 4)を十分に考慮して設計を行なったウレタン樹脂を採用した。

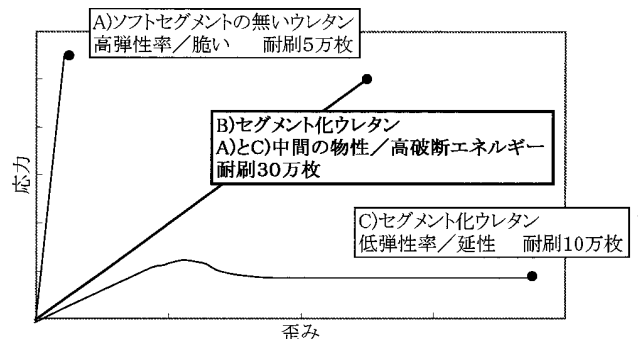


Fig. 3 Stress-strain curve and runlength dependence on polymer binder structure.

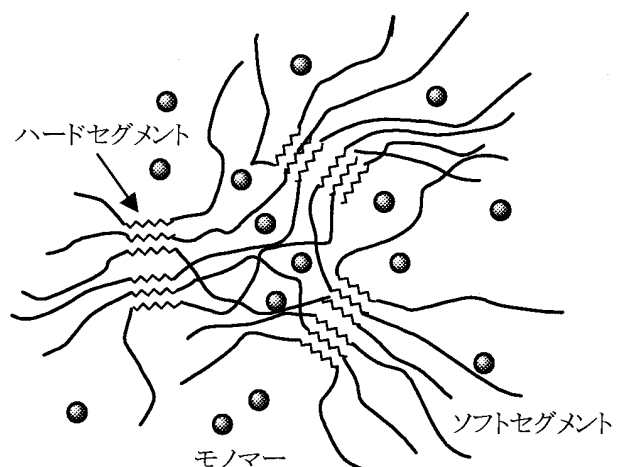


Fig. 4 Micro-structure of the photopolymer layer.

Fig. 5に各現像処理工程による耐刷性の変化を、富士写真フィルム的一般商業印刷用フォトポリマー型CTPプレートBrillia LP-NSと比較して示す。露光することにより感光層が重合し、さらにプレヒートにより重合が促進されて耐刷性が向上している。しかしながら、現像により若干耐刷性が低下する。ただし、LP-NNはLP-NSに比べ、現像による耐刷劣化度合いが少ないことがわかる。どの工程においてもウレタン樹脂を用いたLP-NNの方が高耐刷性を示しているが、特に、現像による耐刷劣化が少ないことがわかる。これは、水素結合による強いウレタンバインダー凝集によって現像液の浸透性が少なくなり、感光層が膨潤したり、感光層とAL支持体界面を溶解することを低減しているためと推察される。

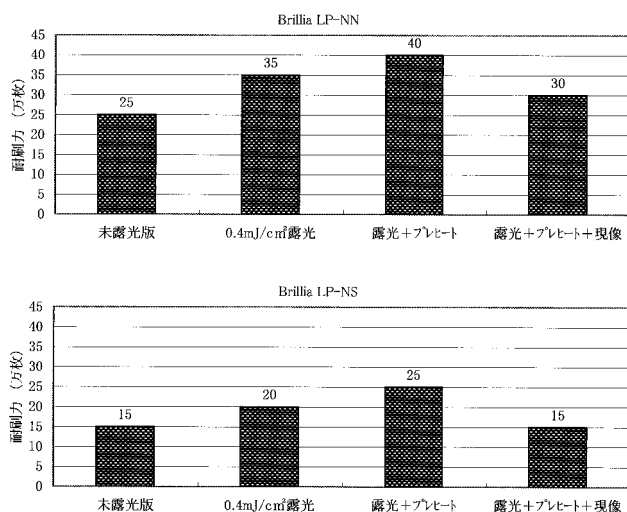


Fig. 5 Effect of development on runlength.

Fig. 6には、0.4mJ/cm²露光、プレヒート後、OC層を除去した版の画像部へのアルカリ現像液浸透性を静電容量により調べた結果を示すが、この推察を示唆している。

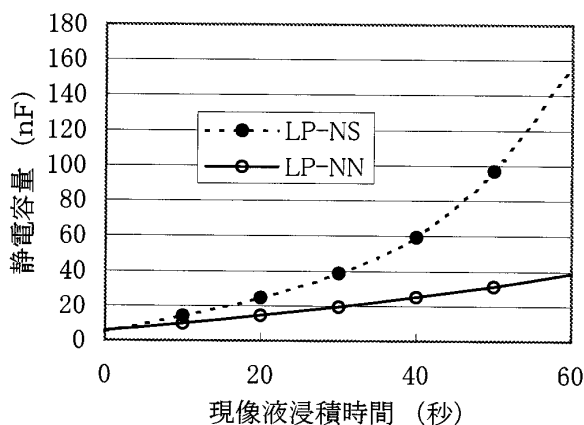


Fig. 6 Static electric capacity of plate vs. developing time.

4. LP-NNの特性

4.1 露光特性

Fig. 7に、LP-NNの特性曲線を示す。セッターのフレア(散乱光や反射光)の影響を受けにくくするために、特

性曲線が硬調になるように設計した。このために、一般的にフレアの影響が大きいインナードラム方式のセッターでもまったく問題なく使用可能である。

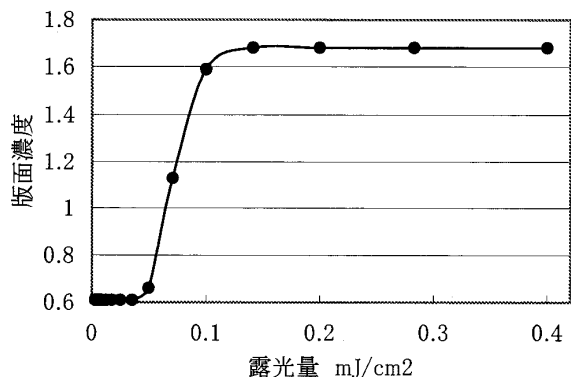


Fig. 7 Photographic response of LP-NN.

4.2 網点再現性

Fig. 8に、100lpi、1000dpi、0.4mJ/cm²で露光した時のハイライトとシャドウ部の網点再現性を示す。2～98%まで良く再現していることがわかる。Fig. 9の調子再現性カーブを示すが、キャリブレーションをかけることによって直線に補正できることがわかる。

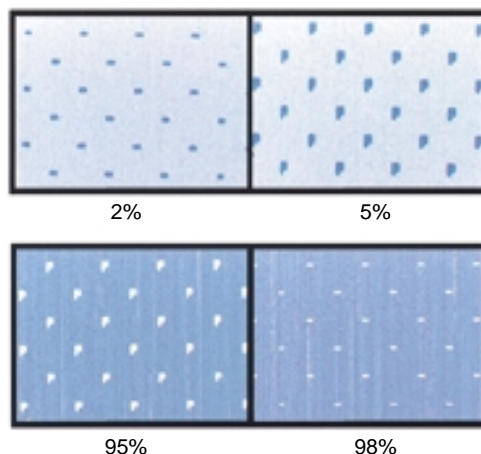


Fig. 8 Dot qualities (100lpi, 1000dpi, 0.4mJ/cm²).

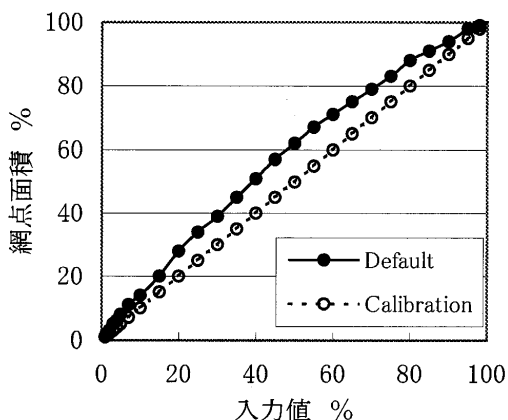


Fig. 9 Tone reproduction curve of LP-NN.

4.3 経時安定性

一般的に、フォトポリマー型プレートは、高温状態での輸送や保管中に開始系が徐々に分解し、ラジカルが発生する。これにより、モノマーが暗重合し、現像不良を発生しやすい。このために、フォトポリマー型CTPプレートの経時安定性確保はきわめて重要な課題である。LP-NNはLP-NS同様、他社と比較してきわめて経時安定性の良い開始系(レーザー吸収色素、光重合開始剤、増感助剤)を用いている。このため、感材として非常に高い経時安定性を有している。

4.4 印刷適性

LP-NNは富士写真フィルムのPS版で定評のあるマルチグレイン支持体を用いているため、優れた印刷適性(汚れにくさ、水/インキバランス、刷り易さなど)を有する。また、印刷スタート時における着肉性に問題はなく、損紙率も従来の新聞用コンベンショナルPS版と差はない。

Fig. 10に、露光量と耐刷性の関係を示す。耐刷性は露光量の影響を強く受け、露光量が多いほどモノマーの重合が進行して高い耐刷性を示す。Fig. 11に印刷での5%ハイライト部を示すが、30万枚まで変化していないことがわかる。

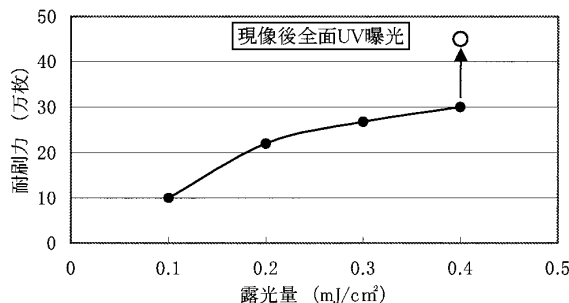
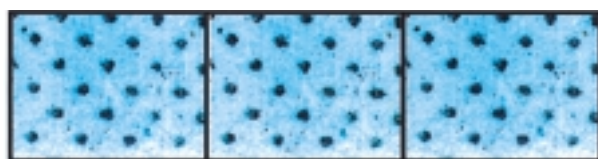


Fig. 10 Runlength of Brillia LP-NN.



印刷 1,000 枚目 印刷 15 万枚目 印刷 30 万枚目

Fig. 11 5% Dot in the final print.

さらに耐刷性が必要な場合には、現像処理後に通常のPS版のUV露光機や富士写真フィルムのフラッシュキュアリング装置を用いて全面UV光で曝光することにより、耐刷性を飛躍的に向上させることも可能である。

5. システム

5.1 セッター

LP-NNは広い露光ラチチュードを有し、Arレーザー(488nm)やFD-YAGレーザー(532nm)を搭載した新聞用セッターで製版可能である。Table 3にLP-NNに適合す

る新聞用セッターの例を示すが、Agfa社のPolaris、Autologic社のAPS3850CTP、ECRM社のWildcatなど、種々のセッターで実際に用いられている。新聞社では生産性が重要であり、高速描画性、高速搬送性に有利なポリゴンミラーを用いたフラットベッド型が近年主流になっている。

Table 3 Platesetter for LP-NN.

メーカー	機種	方式	生産性
Autologic(Aii)	APS3850CTP	フラットベッド	97版/hr
Autologic(Aii)	APS3850CTP Wide	フラットベッド	240版/hr
ECRM	Wildcat	*)	
Agfa	Polaris100	フラットベッド	120版/hr
Agfa	Polaris200	フラットベッド	235版/hr
Western Lithotech	DiamondSetter435	フラットベッド	230版/hr
Krause	LS/N	インナードラム	120版/hr
Krause	LS-Jet	フラットベッド	180版/hr
PurupEskofot	DMX2737	インナードラム	100版/hr
K&F Printing	LaserExpress	フラットベッド	200版/hr

*)主走査方向:フラット、副走査方向:湾曲したインナー方式

5.2 自動現像機

LP-NNは広い現像ラチチュードを有し、現像浴に20秒以上浸漬する方式で、現像ブラシが搭載された自動現像機で処理可能である。Table 4に適合する自動現像機の例を示す。富士写真フィルムの推奨自動現像機としては、1.2m/minで処理できるFLP82Newsをはじめ、高速セッター用自動現像機として、1.8m/minで処理できるFLP85NFS(85cm幅対応)やFLP105NF(105cm幅対応)も準備している。

Table 4 Processor for LP-NN.

メーカー	機種	処理速度	現像幅
富士フィルム	FLP82News	1.2m/min	82cm
	FLP85NFS	1.8m/min	85cm
	FLP105NF	1.8m/min	105cm
Krause	EMG	0.9m/min	85cm
G&J	InterPlater85HD	1.35m/min	85cm
Haase	TOPLine OE40	1.8m/min	85cm

6. まとめ

高強度なセグメント化ウレタンバインダーを開発し、現像ダメージが少なく、高耐刷かつ高生産性のセッターに適合する新聞専用CTPプレートBrillia LP-NNを開発した。LP-NNは現在、Kölnener Stadtanzeiger(独)、Süddeutsche Zeitung(独)、Lisgrafica(ポルトガル)、Marca(スペイン)、Media Stampa(伊)、Sanomat(フィンランド)、News International(英)など欧州の新聞社20数社で好評に使用され、今後ますます広がるものと期待している。

参考文献

- 1)近藤俊一. FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT, No.43, 27-32 (1998)
- 2)青島圭太郎ほか. FUJIFILM RESEARCH & DEVELOP-

-
- MENT, No.44, 33-36 (1999)
- 3) 木村岳司 ほか. FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT, No.45, 54-58 (2000)
- 4) 三須寛, 近藤俊一 ほか. 日本印刷学会第100回春期研究発表会予稿集, 1998年6月25～26日

(本報告中にある“Brillia”は富士写真フイルム(株)の商標です。)