

環境対応サーマルCTPシステム「ECONEX」の開発

青島 徳生*, 渡辺 年宏*

Development of Environmentally Friendly Thermal CTP System “ECONEX”

Norio AOSHIMA* and Toshihiro WATANABE*

Abstract

We have developed an environmentally friendly thermal CTP (Computer To Plate) system “ECONEX”, which is composed of a positive thermal CTP plate “XP-F”, developer/replenisher “XP-D/XP-DR”, apparatus for reducing waste developer “XR-2000, XR-5000”, and a CTP setter “Luxcel T-9900G CTP”. Rapid dispersion developing technology of XP-F, enabling a highly concentrated replenisher to be used, realized substantial reduction of replenisher usage. XR-2000 and XR-5000, which incorporate decompression distillation technology, realized an 85% reduction of waste developer/rinse water along with low energy consumption. A novel LED (Light Emitting Diode) array in “Luxcel T-9900G CTP”, characterized by a broad depth of focus and non-radiation waiting sequence, has demonstrated both high quality and energy saving. We expect the ECONEX system to contribute in promoting the ecology movement in the printing industry.

1. はじめに

全世界で進められている環境負荷低減の動きは印刷業界にも及んでいる。日本の業界団体である日本印刷産業連合会での取り組みを例にあげると、グリーンプリンティング認定制度（2001年～）では環境負荷の少ないCTP（Computer To Plate）システムや無処理刷版の採用などを促し、循環型社会形成の自主行動計画（2009年）では、現像廃液などが含まれる産業廃棄物最終処分量を2010年度に2005年度比で24%削減する活動を推し進めている。

お客様が印刷版を作成する工程（製版工程）で排出される主な廃棄物として、製版フィルム、現像廃液、各種包装材料があげられる。

製版フィルムについては、組版のデジタル化（DTP：DeskTop Publishing）、レーザーおよび印刷版技術の進展により、製版フィルムを介さずプレートセッターで直接印刷版に描画可能なCTPシステムの普及が急速に進んでいる。工程簡略化によるコストダウンや環境負荷低減効果が後押しし、世界で2001年度に20%程度であったCTP化率は現在50%を超えている¹⁾。

さらに、当社をはじめとする印刷版メーカー各社は、環境対応のCTP版として現像廃液の環境負荷が小さい簡易処理CTP版、無処理CTP版の開発を進めている。しかし、これらは従来の高アルカリ現像液を用いた印刷版システムの品質に及ばず、完成度の向上が今後の普及の鍵である。

包装材料には外装の段ボール、内装の合紙やボール紙があるが、これら紙類は既存のリサイクルシステムが充実している。

このような状況から、当社では現在主流である高品質な高アルカリ現像液システムの環境負荷低減への取り組みも重要と考え、研究開発を進めてきた。本報告では、国内の商業印刷向けCTP市場で90%以上の割合を占めるサーマルボジ型CTPシステムの環境負荷低減に向けた取り組みを中心に報告する。



Photo 1 Positive thermal CTP plate “XP-F”.

本誌投稿論文（受理2010年12月3日）

*富士フィルム（株）R&D統括本部
グラフィック材料研究所

〒421-0396 静岡県榛原郡吉田町川尻4000

*Graphic Materials Research Laboratories
Research & Development Management Headquarters
FUJIFILM Corporation
Kawashiri, Yoshida-cho, Haibara-gun, Shizuoka
421-0396, Japan

2. ECONEXシステムの構成と技術内容

当社では、2010年に環境対応サーマルCTPシステム「ECONEX」を発表した。これは、サーマルポジCTPプレート「XP-F」、現像廃液削減装置「XR-2000, XR-5000」、サーマルCTPセッター「Luxel T-9900G CTP」を主な構成要素とするシステムである。XP-FとXR-2000/5000では、現像廃液の大幅な削減を、Luxel T-9900G CTPでは高生産性を省電力で実現し、市場で好評を得ている。

2.1 CTPプレート「XP-F」

サーマルポジCTP版の現像処理は、現像、水洗、フィニッシングの各工程を順に経て行なわれる（Fig. 1）。常に一定の品質を得るために、それぞれの工程で使用状況に応じた処理液の補充が行なわれる。補充した分余剰となった処理液は現像処理廃液となり、産業廃棄物としての処理が必要となる。つまり、補充量を減らすことが廃液量削減につながるわけである。



Fig. 1 Developing process of positive thermal CTP plate.

各工程のなかでCTPプレート、現像液より補充量低減のアプローチが可能なのは、主に現像工程である。現像工程の補充には、現像処理したプレートの面積に比例して補充される処理補充と、空気中の炭酸ガスが時間と共に現像液へ溶解することで処理液のpHが低下するために必要となる経時補充があるが、特に後者の割合が現像工程の補充の7割を占める。経時補充を削減するには、現像液中のアルカリ成分（pH）に依存しない現像システムが必要となるが、一般的には有機溶媒などのアルカリに代わる現像主剤を現像液に加えることが必要である。この有機溶媒成分はVOC（揮発性有機化合物）とも呼ばれ、大気や水質などへ放出されると、公害や健康被害を引き起こすことから問題視され、環境配慮設計とは言えない。

そこで、当社では現像液を高濃度少量補充とすることで廃液量を低減する取り組みを、サーマルポジCTPシステムを発売以来一貫して進めてきた。現在、高濃度少量補充を可能としているポイントは2つある。1つは、VOC成分を含まず、またpH調整剤としてシリケートではなく糖類を用いることで、高濃度まで濃縮可能とする現像液設計。2つめは、現像液の電導度管理による高精度な補充システムである。これらの組み合わせにより、廃液量削減と品質の両立を可能とした。

ECONEXでは、上記の考え方をさらに推し進め、従来品と比べ使用液状態でさらに30%高濃度化した現像補充液「XP-DR」でのシステム構築を達成した。

XP-DRの導入にあたり、その現像特性に合わせたプレート設計が必要となった。サーマルポジCTPプレートでは、露光により感光層の現像性が向上し、現像液の浸透、感光層の現像液への溶解・拡散のプロセスを経て現像が完了する。XP-DRは従来品（DT-2R）と比較して、浸透性が高く、拡散性が遅いという特性が認められた。この特性により、画像部の感光層は現像液のダメージを受けやすく、また非画像部に拡散しきれなかった感光層が残りやすい傾向がみられた。そこで、新たに画像部の現像液耐性と非画像部の現像液拡散性を向上させた新プレートXP-Fを開発した（Fig. 2）²⁾。

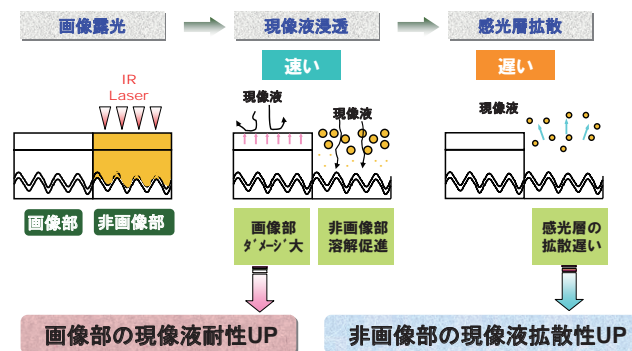


Fig. 2 Assignment of highly concentrated replenisher.

未露光部である画像部では、現像液への溶解性を左右する感光層メイン樹脂として現像液溶解性の異なる2種類を混合することで、現像液溶解性を制御した。これにより画像部の現像液耐性を大幅に向上させ、XP-DRにおいても従来の現像補充液（DT-2R）と同等の現像液耐性を達成すると共に、露光時の溶解性も従来のプレート（HP-F）同等を確保した（Fig. 3）。

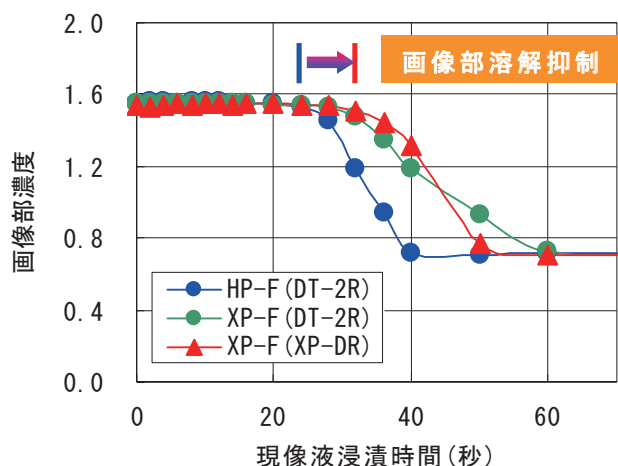


Fig. 3 Effect of solubility control of main binder.

一方、露光部である非画像部では、感光層の溶解・拡散を促進する、RDD (Rapid Dispersion Developing) 技術を採用した。これはメイン樹脂とは異なる現像性を有し、かつ拡散性に優れた樹脂を少量加えることで、未

露光部の現像液耐性を維持しながら感光層全体の拡散を促進するものである (Fig. 4)。

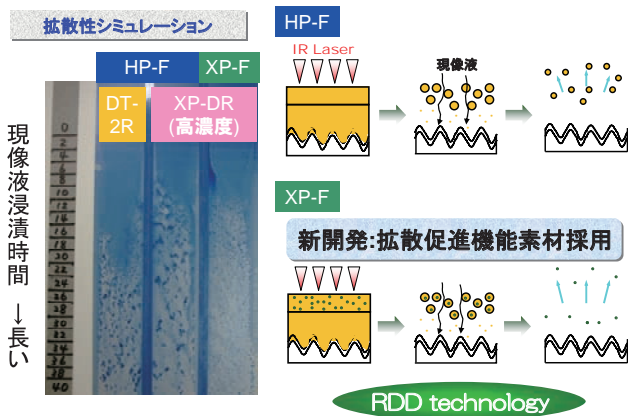


Fig. 4 Effect of RDD technology.

これらにより高濃度補充液であるXP-DRにおいても従来システム同等の現像特性が得られ、品質を維持しながら現像廃液量を従来システム比で最大40%削減することが可能となった。

2.2 現像廃液削減装置「XR-2000, XR-5000」



Photo 2 Apparatus for reducing waste developer/rinse water "XR-2000".

この廃液削減装置は、現像廃液を減圧蒸留により蒸留再生水と濃縮廃液に分離するものである。フィニッシャーは濃縮適性がなく対象外だが、現像工程、水洗工程より排出される廃液すべての容積を最大1/8まで削減することが可能で、アルカリ現像システムのなかでは最も廃液量が少ないシステムを構築可能である。蒸留は室温付近で行なわれるため蒸留の精度が高く、蒸留再生水pHは、BOD、CODなどの公共下水基準を満たし下水放流が可能である。さらに、本装置やCTPプレートの自動現像機の洗浄用水への利用も可能である。また、ヒートポンプ方式の採用による省電力設計や、現像廃液の輸送、焼却最終処分時の炭酸ガス排出量の削減にも寄与する装置である (Fig. 5)²⁾。

XR-2000, XR-5000の稼働率100%における最大廃液処理量は、それぞれ1500L/月、3900L/月であり、プレートの処理量に応じて容量の異なる装置を選択可能である。

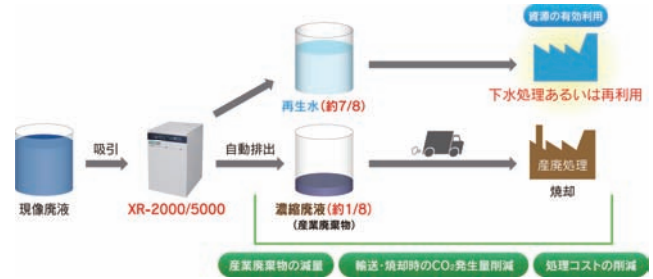


Fig. 5 Systematic view of reducing waste developer/rinse water.

例えばCTP版の月あたりの使用量が1000m²のお客様が、XP-FとXP-DR, XR-2000からなるECONEXシステムを採用頂くと、従来製品で最大440Lあった現像処理工程の廃液を、約70Lまで減らすことが可能となる (Fig. 6)³⁾。このような高レベルの濃縮が可能なのは、前項で述べた濃縮適性のある現像液の寄与が大きく、当社システムの大きな特徴である。発売以来300台以上の導入実績があり、その効果に市場から大きな反響を頂いている。

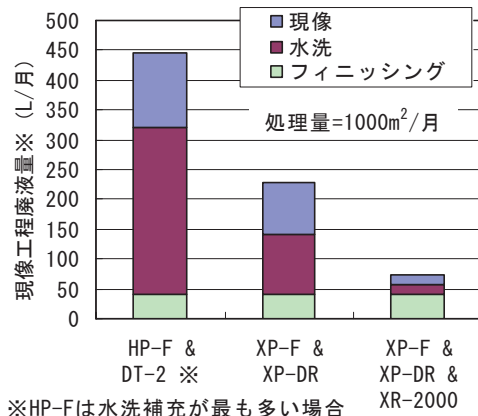


Fig. 6 Effect of reducing waste developer and rinse water by using ECONEX system.

2.3 CTPセッター「Luxel T-9900G CTP」



Photo 3 Thermal CTP setter "Luxel T-9900G CTP".

623チャンネルのLEDレーザーをライン上に配した独自のイメージングヘッドを搭載。四六全版で時間あたり70版出力可能で、商業印刷用途としては世界最速のCTPセッターである。焦点深度の深いレーザー(±50μm)の採用により、焼きボケのない常に高品質な画像露光を安定して行なうことが可能である。描画時のみLEDレーザーが発光するシーケンスにより、レーザーの長寿命化、低消費電力を実現した。これにより、当社従来機比較で10～30%の省電力を実現した²⁾。

Table 1 Specifications of thermal CTP setter "Luxel T-9900G CTP".

出力方式	円筒外面走査方式
対応プレート	富士フィルム サーマルプレート
刷版サイズ	最大 1,160 × 940mm 最小 324 × 370mm
最大出力サイズ	1,160 × 926mm
露光光源	レーザーダイオード (623ch)
解像度	1200/1219/1270/2400/2438/2540 dpi
生産性	70版/時
接続RIP	FUJIFILM WORKFLOW XMF/Valiano Flow 3

3. おわりに

本論文で報告した「ECONEX」システムは、これまでどおりの品質を維持しながら、現像廃液削減や低消費電力など、さらに環境に配慮した設計になっており、環境対応を進めたいお客様にとって非常に有効なツールである。このシステムの導入が進み、印刷業界全体の環境負荷低減活動に貢献できることを期待している。

参考文献

- 1) 大貫良子, 青島徳生, 吉川直紀. プリプレスと副資材の環境対応 1. プリプレス用PS/CTP版の環境対応～最新動向～. 日本印刷学会誌. **47** (1), 15-20 (2010).
- 2) 富士フィルムグラフィックシステムズ. 環境対応CTPシステム「ECONEX」. テクノトレンド2010グラフィックアーツ機材インデックス. JAGAT info, 別冊96号, 26-27 (2009).
- 3) 富士フィルム株式会社吉田南工場. 環境対応サーマルCTPシステム「ECONEX (エコネックス)」-現像廃液量減で環境負荷低減-. サステナビリティレポート2010, p.6 (2010).

(本報告中にある「ECONEX」は富士フィルム(株)の登録商標です。)