

UV オフセット印刷技術を用いた点字印刷及び 触図印刷の開発

山崎 純

欧文印刷株式会社 新技術開発室

yamazaki-jun@obun.jp

Development, Promotion and Enlightenment of Braille Printing and Tactile
Printing Using UV Offset Printing Technology

Jun Yamazaki

New Technology R&D Office, Obun Printing Company, Inc.,

yamazaki-jun@obun.jp

概要

スクリーン印刷技術による紫外線硬化型樹脂透明インキを用いた点字印刷・触図印刷は、設置型の構内図などに利用されてはいるが、配布型の印刷物にまで普及しているとは言い難い。著者らが開発した UV オフセット印刷技術による点字印刷及び触図印刷は、視覚障害者の日常生活に必要な印刷物を大量に早く製作することができる。

これまでの研究開発の取組み経過を報告し、今後の普及啓発について考察する。

キーワード

アクセシビリティ、インクルーシブデザイン

Abstract

Braille printing and tactile printing using ultraviolet ray hardening resinous transparent ink by screen printing technology are used for installed type facility maps; however, other than that, they seem not to be widely used for distribution-type printed matters. Braille printing and tactile printing by UV offset printing technology developed by the authors can quickly print, in bulk, printed matters required for daily life of visually impaired people.

This paper reports the progress of our commitment to the research and development to date, and examines future promotion and enlightenment.

Keyword

Accessibility , Inclusive design

1. はじめに

本稿では、紫外線硬化型樹脂透明インキ（以下 UV ニスとよぶ）を使用した点字印刷・触図印刷技術の開発とその普及啓発について論ずる。

UV ニスを使用した点字印刷・触図印刷は、既にスクリーン印刷技術によって製品化されている（松縄正彦 2009年 p.35 ; 印刷界 2011年7月号 pp.34-37）。

UVニスとは、無色透明なために一般の晴眼者用印刷物上に点字や触図を晴眼者用の文字や絵柄（以下墨字とよぶ）の視認性を損なわずに印刷することができ、視覚障害者と晴眼者とが一つの印刷物から共通の情報を得ることができるものとして、その普及が期待され、設置型の構内図、テーマパークの施設案内図等に利用されている。視覚障害者支援技術の研究者による知見も報告されており（土井幸輝 2007年：独立行政法人 国立特別支援教育総合研究所 2011年）、JIS規格も制定されている（JIS T 9253：2004 紫外線硬化樹脂インキ点字—品質及び試験方法）が、残念ながら、視覚障害者の情報保障のツールの一つとして普及しているとは言い難い。

紙点字は、当事者団体、社会福祉法人内の印刷所や出版所にて印刷されている場合が多く、現在も一般の点字書籍については、紙点字が主流である。表 1 に点字印刷の印刷方式とそれぞれの優位性、将来性、市場の違いについて記載した。当事者団体の印刷所担当者によれば長い時間触読する小説、書籍等は指が汗ばむため、吸水性が良い紙が適しているとの知見があり、紙点字専用紙は、滑り性も考慮されている。これについては、木塚泰弘（1982年）「点字科学散歩」p.7 に詳細な考察がある。

2. 点字印刷技術開発

2-1 印刷会社による技術開発

欧文印刷株式会社（以下当社）は、2005

印刷方式	優位性	将来性	市場の違い
スクリーン印刷による UV 点字印刷	ある程度原反を選ばない。基本的にどのような原反にも対応する。	製品化から 10 数年が経過しているが、印刷業界の不振もあり、スクリーン印刷会社が減少している。	設置型案内版(触図)や絵本など
ディスペンサーによる UV 点字	機械装置は小型で、名刺印刷等に使用されてきている。	名刺、カードなどの小物の点字印刷としては、今後、普及してくる可能性がある。	名刺、カード、シール等の小さな印刷物
点字プリンターによる紙点字	亜鉛板印刷方式に代わる紙点字印刷技術として普及してきている。	頁物には亜鉛板プレス方式に代わって普及してくると考えられる。	少数の点字印刷、公共用の点字印刷物、学校教材等に使われている。
亜鉛板プレス印刷方式による紙点字	亜鉛板に凹凸を作製し、点字印刷を行う。現状、小説、書籍等には、多く採用されている。	既に確立された印刷方式	頁物(書籍)触図には不向き。

表 1

一般的に目にする紙点字（エンボス点字ともいう）には、亜鉛板プレス印刷方式、点字プリンター方式などの印刷方式がある。

年 9 月に新しい印刷サービスを始める事を目的として三菱重工業（現リョービ MHI グラフィックテクノロジー(株)）製の（UV ニス

と水性ニスとのコンビネーション) ニスコーター付きオフセット4色印刷機 DAIYA304を導入した。導入後、著者らは新しい印刷技術の開発に取り組んだ(「印刷雑誌」 2007年9月号 pp.26~27)。

中小の印刷会社が新しい印刷技術、あるいは、製品サービスの開発を行う事は、あまり例がなく、印刷品質向上、生産性向上、コスト削減に力点を置くことが多い。著者らは、印刷品質向上、生産性向上、コスト削減はともに重要ではあるが、“もの”としての印刷物が減少していく傾向の中で、付加価値のある、“もの”としての新しい印刷物を開発、製品化し、販売していくことが重要であると考えた。

著者らは、2005年11月から物性(濡れ性)の異なった2種類のUVニスを被印刷体に同時に塗布することによる新しい印刷表現方法の技術の開発に取り組み、インキメーカー、版材メーカーに協力を仰ぎながら、印刷テストを繰り返し行い、開発から1年後の2006年秋にこの技術を完成させた。

この印刷技術は、一般的には疑似エンボスとよばれ、スクリーン印刷では既に製品化されていた。又、オフセット印刷技術においてもパッケージ印刷の分野においては、高級菓子箱、チョコレート等の箱等に採用されてきていたが、枚葉薄紙印刷の分野では、ほとんど採用されていなかった。当社は、この印刷技術を“ウルシ印刷”と名付け(商標登録 第5213427 2009年3月13日)、単に視覚だけでなく、触覚(手触り)にも訴える訴求効果のある印刷物が製造できるオフセット印刷技術として2007年からマーケティング活動を開始した。その後、更に手触り感の品質向上を図ることにより、高付

加価値印刷として劇場用パンフレット、カタログ、デザイン性の高い製品を求めるグラフィックデザイナーに採用されるようになった。

翌2008年7月にはUVニス印刷技術を用いて開発・製造した紙製のホワイトボード「消せる紙(けせるし)」を第19回国際文具・紙製品展 ISOTにて発表し、その年の10月に初めての当社独自商品として都内の量販店にて店舗販売を始めた。この印刷技術は、2008年7月に「筆記用紙、及び筆記用紙の製造方法」の発明名称により特許を申請し、2010年5月に取得した(特許第4519184号 2010年5月28日)。2011年11月には、この「消せる紙(けせるし)」をリングノート型にした製品“NU Board (現 nu board)”を開発し、販売を開始した。

2-2 オフセット印刷による点字印刷技術の開発

2011年より次の技術開発・製品開発のテーマ選定を行い、その際、印刷会社として社会に貢献できる事は何かということをも命題として検討し、UVオフセット印刷技術による点字印刷技術の研究開発に取り組む事となった。

点字印刷は、一般のオフセット印刷の印刷会社ではその製品サービスのカテゴリーには、ほとんど入っていない。スクリーン印刷機を設備し、特殊原反への印刷を主製品とする印刷会社が“水と空気以外には何でも印刷できる”(松縄 2009年 pp.34-35)というスクリーン印刷の適用範囲の広さと厚盛り印刷技術を用いて点字印刷サービスを行っていた。スクリーン印刷が製作している点字印刷製品には、乗降客の多い駅の

トイレの案内図や乗車券料金表、大型商業施設の設置型構内図などがある。又、数年前より、いわゆる触る絵本も発刊されてきている。これは晴眼者と視覚障害者が一緒に読む事ができるものとして意義のある取り組みである（「母の友」 2014年3月号 福音館書店 pp.10-11；東京新聞 2013年2月4日；日経産業新聞 2013年2月1日）。

スクリーン印刷による UV 点字の製法並びに特性については、土井（2007年）の『紫外線硬化樹脂インクによる点字の識別容易性の向上 Improvement in Transparent-Resinous-Ultraviolet-Curing-Type Braille reading』に詳細な研究成果が述べられている。

著者らは、オフセット印刷技術による UV 点字印刷技術を開発するにあたり、2006年から 2007 年にかけて技術開発を行ったウルシ印刷技術を応用することを考えた。UV ニスコーター付きオフセット印刷機では、スクリーン印刷機のような盛り上げ印刷は、印刷機の機構上、難しい。しかし、ウルシ印刷の原理を応用することにより、スクリーン印刷と同等の盛り上げができれば、オフセット印刷による点字印刷が可能となり、当然、墨字（カラー印刷）の上に容易に点字を印刷することができると思った。そしてウルシ印刷に用いた 2 種類の性質（濡れ性）の異なった UV ニスののはじき効果を更に機能強化した UV ニスを開発することにより半円径のきれいな点が形成されることを展色機による検証実験を行い、机上試験は成功した。

著者らが技術開発を行った UV オフセット印刷による点の構造を図 1、図 2、図 3 に示す。基材（紙）に印刷されたインキ層（絵

柄）の上に UV ニス A を塗布する。点字となる部分には、画像（点）はない。点は樹脂凸版が生成する。樹脂版で作成した凸版を用いて UV ニス A の上から UV ニス B を塗布する。UV ニス A と UV ニス B は、その円周を 0.144mm、重ねて作成する。UV ニス A は、UV ニス B をはじく性質に設計されており、はじかれた UV ニス B は、点の円周に強固な突起物を形成する。重ね部分の 0.144mm は、当社印刷機にて印刷テストを行って実証した安定した点字を形成する数値である。この数値は、当社仕様（印刷機の仕様設定、版材、ニスの種類）によって得られた数値であり、印刷機の仕様等が変わることにより、変化することが考えられる。

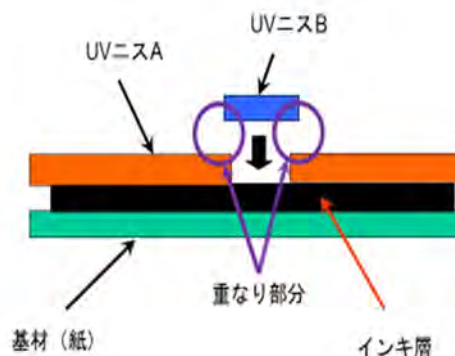


図 1：点の構造

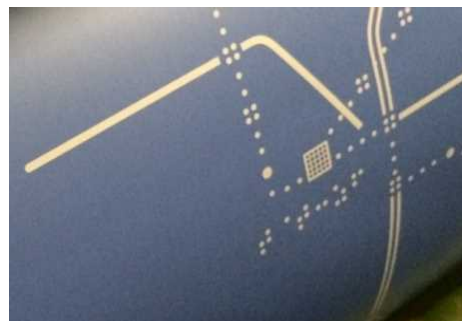


図 2：UV ニス A の版

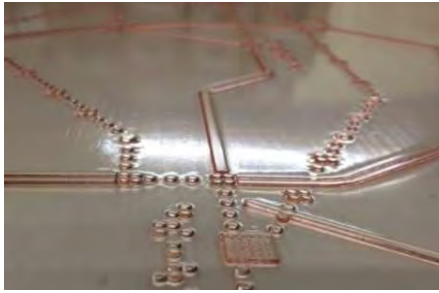


図3：UVニスBの版

2011年の11月より実機での印刷テストに入り、版（樹脂凸版）の改良、印刷データ作成の改善、UVニスの改良、印刷機の設定、製造技術改善のPDCAを行い、点の品質改善（高さや形状）を図った。

2012年7月に始めて当事者による触読を依頼し、10月には、点の定量評価のために東京都立産業技術研究センターにて高さや直径など形状の測定を行った。

2ヶ月後の12月に初めて視覚障害者向けの展示会に出展し、当事者の方々に触読をお願いし、結果を基に更に点字品質改善のPDCAを行うと共に、実際に当事者の方々の意見を聞き、開発アイテムの参考にさせて頂いた。

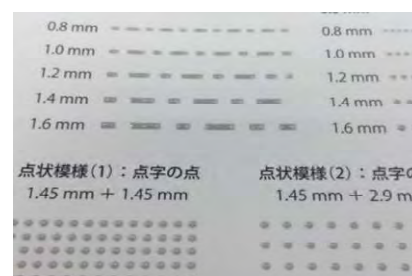
当社のUVオフセット印刷を用いた点字・触図印刷が2013年5月30付けの日経産業新聞に掲載されて以降、当事者団体から問い合わせを受ける様になったが、当初は、当事者の方々から大変厳しい評価を受け、品質改善が進むにつれ、良い評価を受けるようになった。

2-3 UVオフセット印刷による点字印刷の特長

UVニスを使用したUVオフセット印刷による点字印刷の特長を以下に整理する。

- ① JIS T 9253に準拠した安定した高さや形状の点字を印刷することができる。
- ② UVニスを使用した点字印刷は、紙点字と比べて耐久性に優れ、摩耗による潰れ、汚れが少ない。
- ③ UVニスを使った点字印刷は、オフセット印刷の印刷物に透明なニスを塗布する技術と同様な技術を応用しているため、用紙にダメージを与える事がない（裏面の凹みがない）。
- ④ オフセット印刷機に搭載したニスコーター機を使用した点字印刷は、同じようにUVニスを使用するスクリーン印刷による点字印刷よりも製作期間が短く、大量に製作することができる。
- ⑤ 透明なUVニスを使用しているため、文字や絵柄の上に重ねて印刷しても文字や絵柄の視認性を損なう事がない。視覚障害者用、晴眼者用と、2種類の印刷物を作らなくても、ひとつの印刷物で同じ情報を共用して使う事ができる。
- ⑥ パターンやサイズを自由に調整することができる。様々なパターンが作成できる。図4に触図作成のために製作した凡例を示す。

図4：凡例



3. 普及と啓発

3-1 ユニバーサルデザインとしての点字印刷と触図印刷

UV ニスを使用したオフセット印刷技術による点字印刷及び触図印刷は、視覚障害者の日常生活に必要な印刷物(カレンダー、マニュアル、シール、路線図、構内図など)を大量に早く製作することができる。それを晴眼者とのコミュニケーションを容易にするユニバーサルデザインの印刷物として普及させ、視覚障害者の自立支援の一助としていきたいと考えている。著者らが、点字印刷・触図印刷を開発した目的は、単にオフセット印刷技術の技術範囲を広げる事だけを目的としたものではない。ユニバーサルデザインとしての点字印刷・触図印刷の普及を目指している。

2015年には、視覚障害者向け展示会の構内図、行政の点字パンフレット(カラー印刷と点字の共用品パンフ)、点字トランプ(カラーと点字の共用品トランプ)、視覚障害者向け美術図書「さわる葛飾北斎」等を製作することができ、徐々にではあるが、認知されつつある。

3-2 ユニバーサルデザインと合理的配慮(reasonable accommodation)

点字を読めない中途失明者や高齢者、あるいは文字(点字)で表現できない情報の伝達には、触図が重要な役割を果たす。視覚障害者においても、手指で触って画像情報を触知できるようにした「触図」の利用が重要視されている(豊田 航・大内 進 2013年)。

視覚障害者は外出する際、インターネットで行き先を調べて、記憶してから外出す

る方が多いと聞く。だからと言って受け入れる側が、情報保障を何もしなくてよいことにはならない。著者らは、現状の品質からスパイラルアップした高品質で、且つ、ユニバーサルデザインに配慮した点字印刷物、触図印刷物を作成・普及させていきたいと考えている。

4. まとめ

UV ニスを用いた UV オフセット印刷技術による点字印刷技術の開発は、点字印刷・触図印刷物の新しい製作手段の一つであり、この技術をもって、既存の技術を否定するものではない。今後は、この技術を使って多様な方々のニーズに対応する、又、多様な方々と一緒になって作る活動を実践していきたいと考えている。

2016年4月の障害者差別解消法が施行された。障害者及び高齢者の情報保障に印刷技術をもってできる可能な限りの貢献をしていきたい。著者らは、今後も技術のスパイラルアップを図るとともにインクルーシブデザインの考えを取り入れ、開発と活動の輪を広げていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 「印刷雑誌」編集部 印刷技術 基本ポイント UVオフセット印刷編 2011年 印刷学会出版部
- 2) 「月刊 印刷界」 2011年7月号 日本印刷新聞社
- 3) 「印刷雑誌」 2007年9月号 印刷学会出版
- 4) 木塚 泰弘 “点字科学散歩”1982年 国立特殊教育総合研究所

- 5) JIS T 9253 : 2004 紫外線硬化樹脂インキ点字—品質及び試験方法
- 6) 豊田 航・大内 進 “国際誌における触図に関する研究動向の調査” 第39回 感覚代行シンポジウム 感覚代行研究会』 2013年 独立行政法人 産業技術総合研究所
- 7) 土井幸輝 2007年 “紫外線硬化樹脂インクによる点字の識別容易性の向上 Improvement Transparent-Resinous-Ultraviolet-Curing-Type Braille Reading” 2007年