

連載 業界人のための静電気入門 6 静電気を利用した印刷技術

プロマテック(株) 代表取締役 福島 和宏

◆印刷技術と静電気の因縁？

ドイツ出身の金属加工職人ヨハネス・グーテンベルクが活版印刷機を発明したのが1445年。アメリカ出身のベンジャミン・フランクリンが風と蓄電器を使って雷が静電気現象であることを証明したのが、その300年以上も後の1752年のことである。

つまり、印刷は静電気が科学的に

認識される前から広く工業的に使われていたことになる。当時の印刷技術は速度も遅く、静電気とは無縁の技術であろうと思われる。その後、1879年にグラビア印刷が考案されて印刷の高速化に拍車がかかり、さらにはフレキシ印刷の版材やプラスチックフィルムの登場で、印刷工程には静電気がすっかり根付いてしまった。雷の有名な実験を行ったベンジャミン・フランクリンがイギリスで印刷業を営んでいたらしいが、彼が

今の印刷工程における静電気現象を目の当たりにするときと興奮することであろう。

◆静電気の印刷技術への展開

1778年ドイツの科学者ゲオルグ・クリストフ・リヒテンベルクがゼロックス複写機の原理を発見した。彼は埃を定着させた絶縁板表面に静電気放電を起こし樹枝状の静電気パターンを可視化した。これは「リヒテンベルク図形」と呼ばれ、弊社も活用している静電気可視化手法である。1938年にはリヒテンベルクの原理をトナーと静電ドラムで実用化した静電写真技術が発明され、1960年にはゼロックス社から乾式の複写機が発売されるようになった。

粉体と静電気を用いた印刷技術の面白い例として静電印刷がある。スクリーンメッシュ上に画像を形成した粉体を静電気で飛ばして転写する技術である。この技術はスクリーンと転写物との間に数cm程度の空間を空けられるため、曲面や立体物への印刷が可能である。具体的には、クッキーなどに動物などの図が印刷されている例が身近な例として挙げられる。

工業的には、静電グラビアが広く使われるようになってきている。これは、グラビアのインクをシート面の裏から静電気で引きつけることにより、繊細にグラデーションやハイライトをきれいに印刷できるものである。

◆静電グラビアの静電気現象

次に、静電グラビアにおける静電気について少し詳しく説明する。図1に静電グラビアの構成例を示す。従来のグラビア印刷機における圧胴に電圧を印加できるようにした構成である。電圧印加の方法としては図1(a)のように静電ロールの芯に直接直流電圧を印加する方法と、(b)の帯電電圧を用いてロール表面の電位を高める方法がある。静電ロールの表面には半導電性のゴムが被覆されており、グラビアロールやインクとのスパークを抑制する機能を持つと共

に、剥離帯電を抑制する機能も有する。

(a)のタイプは静電ロールへの均一な電圧印加が可能であるが、ロールへの給電部の汚れなどに起因する接触不良が生じる場合がある。一方、(b)のタイプでは上記接触不良は発生しないが、帯電にムラが発生する場合がある。(a)(b)いずれのタイプを選択するかはインクやシートの導電性やシートの厚みなどの考慮が必要である。

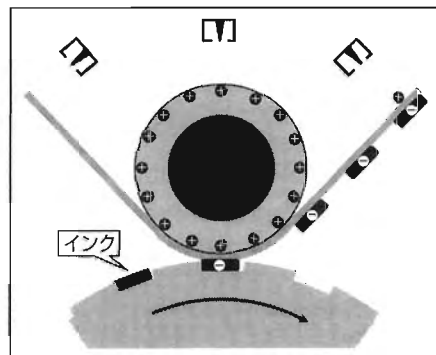
次に、静電グラビアにおける静電気現象をもう少し詳しく説明したい。図2は静電ロールにインクが引き寄せられた後除電される一連の工

程を示したものである。静電ロールに正電圧が印加されている場合、インクには負の電荷がチャージされる。これはインクに導電性が付与されているためであり、負電荷を持つ電子がグラビアロールからインクに供給されるためである。

負に帯電したインクが転写された後は除電工程に進むことになるが、このときどちらの面を除電すべきかは一度よく検討する必要がある。一般的な静電グラビア設備では、静電ロール側に除電器が設置されている場合が多いようである。この場合、負に帯電したインクのシート裏面に正電荷が供給されることにより帯電電位は低減される。しかし、図が示すように電荷が消失する訳ではないので後工程でのトラブルを誘発する可能性を含むと考えられる。具体的には、この場合のように正負が表裏で逆極性帯電したシートを重ねるとお互いの表裏が密着して搬送不良や積み重ねるときのエッジ不揃いが生じる可能性がある。また、製本した場合にページが密着するなどの現象も起こり得る。

対策や理想的な除電方法について

図2. 静電グラビアにおける帯電現象



は実際の工程での工程診断を踏まえて検討する必要があるため、現段階ではいまだ具体案を提示できる状態ではない。静電印刷で静電気起因の不具合でお困りの事例がありましたらご相談下さい。

次回は、コロナ処理工程における帯電現象等について解説する予定である。記事の内容に関するご質問等がございましたら下記までお問い合わせください。

プロマテック株式会社

代表取締役 福島和宏

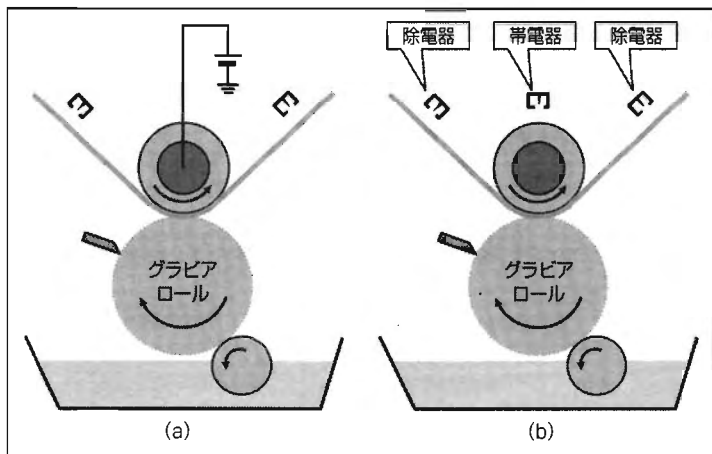
http://www.promatequ.com/

e-mail:

k.fukushima@promatequ.com

Tel/Fax: 077-565-8817

図1. 静電グラビアの構成例



容器包装リサイクル法 制定と見直しの実録

—利害関係の錯綜、理論と実際の衝突—

元)日本容器包装リサイクル協会企画調査部長
前)全国清涼飲料工業会専務理事

大平 惇 著

容器包装リサイクル法(容リ法)の2回目の見直し作業が本格的に始まろうとしている。容リ法は、一般廃棄物の減量や資源有効活用などを目的に平成7年に制定され、



目次

- まえがき
用語解説
第1章 容リ法以前の状況
第1節 リサイクル法から50年とワフンウェイへ
第2節 缶からPETボトルへ
第3節 拡大生産者責任(EPR)
第2章 容リ法制定への動き
第1節 生活環境審議会の専門委員会
第2節 産業界の対応
第3節 主要省庁の動き
第4節 海外リサイクル制度に学ぶ
第3章 容リ法の制定と施行
第1節 資源と環境の両立
第2節 市町村の廃棄物処理ルール
第3節 日本容器包装リサイクル協会の立ち上げ
第4節 法施行・運用の試行錯誤
第5節 PETボトル
第4章 容リ法の見直し
第1節 法見直しへの動向
第2節 法見直しの本格的な取り組み
第5章 容リ法見直し審議会・懇談会
第1節 容リ法見直し審議会・懇談会の立ち上げ
第2節 審議会・懇談会の審議内容(例示)