特殊印刷機のはなし (I)

清水 久 吾*

Special Printing Machines

Kyugo SHIMIZU*

印刷といえば、一般に新聞・雑誌・ポスター等、紙に印刷されたものを連想するが、本稿では紙以外のものに対する印刷、すなわち特殊印刷と言われている分野の機器、そのメカニズムについて代表的な方法を写真を添えて解説する。

1. 多種多様の印刷物

現代の印刷術は、単なる紙の表面加工技術ではなくなった。印刷といえば、一般に新聞、書物、雑誌、ポスター、名刺などを連想する。これらはみな紙に印刷されたものであり、現在でも印刷物の主流であることは間違いない。

しかし、今日私たちの周囲には一般の人が気づかないような印刷物が大量にある。それは、写真技術と印刷技術が混然一体となったもので、特殊印刷と略称している。

2. 水と空気以外は何にでも…………

たとえば最近の住宅には新建材と称するみごとな木目の板が使われている。あの木目はすべて印刷したもので、樺でも杉でも桧でも自由に作ることができる。家具でも同様で、外観は大理石だが、実はプラスチックの板に印刷したものが使われている。台所を覗いてみると、近ごろの鍋には美しい模様がついているし、冷蔵庫の扉にも模様があるが、いうまでもなくこれらは印刷によって作られたものである。

洋食器の模様、日本食器ではそれぞれ模様が違っている方が高級になるが、洋食器では全部そろ

っていないけれども、これも印刷でなければできないことである。また牛乳壺やコーラの壺のマークはすべて印刷である。缶詰も昔は紙のレーベルが貼ってあったが、今日ではほとんど缶に直接印刷している。

子供のエプロンには可愛い絵が印刷されている。子供だけでなく、近ごろの若い人たちは男女見分けがつかない派手な印刷物を着て街をあるいている。つまり私たちの衣食住は印刷術の利用によってできあがっているのである。「水と空気の他は何でも印刷できる」という言葉は、こうして生まれた。

こういった紙以外の印刷を一般に特殊印刷と呼んでいるが、紙に対する印刷技術を他の材質に応用したのだから、むしろ応用印刷と呼んだ方が適当かもしれない。

名前はともかくとして、このような紙以外の資材に対する印刷が盛んに行われるようになったのは戦後のことだが、ブリキ印刷、アルミ板、チューブ印刷、セロファンやセルロイドへの印刷などは戦前から行われていた。殊に塩化ビニール、アルミ箔、アルミ板、アルマイトやプラスチックフィルムが普及すると、その印刷が盛んになった。

ブリキ、アルミさらに塩ビにしても、これらは板あるいは厚板のまま印刷し、その後で加工成形する。印刷方式はブリキの場合はオフセットで

* 日本文化精工(株) 社長
〒152 東京都目黒区碑文谷 2-10-27
☎ 03-711-5741

* Nippon Bunka Seiko Co., Ltd.
10-27, Himonya 2-chome, Meguro-ku, Tokyo 152

あり、塩ビフィルムやセロファンはグラビア、またはスクリーン印刷が多くみられ、印刷機の機構も紙用の機械と大差はない。

陶磁器、漆器、ガラス器、射出成形のプラスチック容器などになると、成形前に印刷するというわけにはいかない。その千差万別の形状、材質に合せて印刷方式を考え、特別な機械を設計しなければならない。

3. 材質によって異なる印刷あれこれ

このような成形物に印刷する場合、一般の印刷と違ったいろいろな条件が要求される。第1に、これらの材質は表面が硬くて弾力に乏しく、インキの吸収性を持たないものが多い。もちろんフットボールなどは軟かく弾力もあるが、これは例外である。被印刷面が硬くて弾力がなければ、版の方を軟かくして弾力を持たせなければ密着が得られない。

すなわち、フレキソ印刷かあるいはスクリーン印刷を利用する。もし版が金属ならば、版と被印刷面との間にゴムのような弾力のあるものを挟み、一度これに印刷した後、被印刷面に転写する。特に最近「水なし平板」方式が直刷のオフセット刷にも可能な新方式が現れて来た。特に水を吸収しない金属、アルミ、プラスチック等に対しては大いに注目して行かねばならないと思う。

印刷インキも大きな問題になる。陶磁器に印刷するには、陶器用の顔料、ガラス器ならばガラス質の顔料、漆器ならば漆を使わなければならない。プラスチックともなると材質の種類が多だけに、インキの種類も非常に多い。このようなインキがどの版式でも使えるとは限らない。平板は化学的な印刷方式であるから、インキは極めて制限される。そういう点ではスクリーン印刷がもっとも便利である。

金属に印刷した場合、印刷するだけではなく、それを腐食したり、あるいはめっきしたりする場合もある。つまり印刷インキを耐腐食あるいは耐めっきのレジストとして使うのである。この場合、印刷されたインキ皮膜が相当厚いことが要求される。そうでなくても成形物に印刷する場合、イン

キ皮膜を厚くすることが要求される場合が多い。

この点ではもっとも適しているのがスクリーン印刷であり、凹版がそれに次ぐ。もちろんインキ膜を厚くするということはインキの乾燥が遅くなるということに直結する。成形物は紙と違って場所をとるし、インキを吸収しないため乾燥装置が問題になる。最近開発されたUVインキ（紫外線硬化インキ）はこれを解決したものとして注目される。

注射器や体温計の目盛りのような高精度を要求される印刷では、凹版および凸版がもっとも優れており、ゴム凸版が一番劣る。スクリーン印刷も精度の点に難があるとされていたが、最近は極めて高精度の版が作れるようになった。

もちろん前にいったように、金属の凹版や凸版からは直接には刷れないため、オフセット方式にしなければならない。

飲料やうどん、ラーメンの容器で、紙の両面に耐湿性塗料加工、外面に樹脂塗料や、アルミ箔をラミネートするなどの加工紙が急速に増加して、UVインキによる凸オフ、水なし平板などによる加飾印刷加工が行われるようになった。

とくにビール、ジュース、生ビールミニ樽などは凸オフセット同時5色刷りUV照射乾燥機の高速度（小缶で240個/毎分、2 l、3 l、大缶で60個/毎分）などの高速の装置が稼働している。

さて、以上のような条件を考えて機械を設計するのだが、普通の活版やオフセットと違って、こういう特殊印刷機はそれほど数多く売れるものではないため、大会社では作らない。壺やアンプルのように大量に消費される品物の印刷機は既製品があるが、品物によっては特別に注文して作らせなければならない場合も多い。そういう仕事は大きな印刷機械メーカーに持ち込んでもなかなか引き受けてはくれない。小回りのきく特殊印刷、工業写真機材の会社で製作されている。

また靴のハイヒール、地球儀、張り子のダルマ、スキー、釣竿、カステラ、ボール、ゴルフボールなどへの印刷と同時に乾燥できるUVインキ使用の方法が伸長している。

4. 印刷物には○も△も□もある

一口に成形物というが、その印刷面は3つに大別できる。第1は箱の上面あるいは側面のような平面である。第2は円筒面、あるいは円錐面のように展開すれば平面となるもので、2次曲面と呼ばれるもの。第3はボールのような球面、鉢の内面のような円形にくぼんだ面、さらにそれらを組合せた複雑な曲面、たとえばゴルフボールとか人形の顔といった展開することが不可能なもので、3次曲面という。

これはあくまで印刷する部分についての話で、たとえば西瓜のような球形を2つに切った場合切り口は平面であるし、外面は3次曲面である。壘にしても全体としては展開できないが、胴の部分に印刷するのならば円筒と考えられるし、肩の部分は円錐、またもしレーベルを貼る部分が平らに窪ませてあれば平面である。

5. 平面に印刷するときは

平面の場合はフレクソにしても、オフセットにしても、スクリーン印刷にしても比較的簡単で、ただ印刷される面が正しく版面に平行するよう固定する方法を考えれば良い。写真1は電気冷蔵庫の扉を印刷するためのスクリーン印刷機である。コンベアで運ばれてきた扉が所定位置にくると下から爪が出てガッチリ固定し、スクリーンが降下してスクイージが動いて印刷が行われる。これは成形物といっても、厚紙や板と別に変わらない。

写真1. 冷蔵庫扉の印刷機

写真2は長く巻きとられたスチールベルトが塩ビフィルムに印刷する機械で、上部で印刷されたものが下方の軸に巻きとられる。高速度なので乾燥が問題になるが、UVインキ（紫外線硬化インキ）を使用し、巻きとられる前に前方から紫外線を照射、硬化させる。

写真3は酒壺などを運搬するコンテナの上下に印刷するスクリーン印刷機で、上面を印刷した後、コンテナは降下し、半回転して向きが変わり、上昇して今度は反対側に印刷される。

写真4はテレビシャーシの上面および前面を1回に印刷する機械で、凸版オフセットである。機構はオフセット校正機と同じで、ブランケット胴が回転しながら移動して版からインキを受け、シャーシの前面にそれを転写する。下端から刷り始めた胴がちょうどシャーシの上端まできた時、シャーシは90度回転して上面が上になり、胴はつづい

写真2. スチールベルト印刷機

写真3. 壺類運搬箱印刷機

写真4. テレビシャーン印刷機

てその上を転がる。

盆のように平面の周囲に縁がある場合、オフセットならばブランケット胴が、スクリーン印刷ならばスクイージが縁の内部で移動しなければならないが、角盆はともかくとして、丸盆ではその範囲が狭くなる。その円に内接する正方形より広いものは刷ることができない。写真5はそのために考えられたスクリーン印刷機で、丸盆にはまった丸い枠の中をスクイージが回転するようになっている。しかし、これでは円の中心への印刷は困難である。むしろ、あとで述べるタコ印刷方式が優れている。

写真6は自動車のガasketの丸い孔の周囲に接着剤を印刷する自動スクリーン印刷機である。印刷台にガasketが送り込まれると、台から円形のピンが凸出し、それがガasketの孔にはまって固定し、位置の狂いを防ぐようになっている。

写真5. 丸盆印刷機

写真6. ガasket専用スクリーン印刷機

写真7. ソノシート印刷機

印刷の機構は普通の平面用と変わらず、手押しの半自動機と、供給装置のついた全自動機との2機種が作られた。

写真7はソノシートの両面に題名を印刷するための機械で、方式は凸版オフセットである。原理は電話帳などを印刷している大きな両面刷りオフセット輪転機と変わりがなく、2組の版胴から印刷された2本のブランケット胴の中間をソノシートが通過、両面同時に印刷される。ソノシートに限らず、両面刷りの見当を精密に合わせる必要がある場合にはこの機構が利用できる。

C D (コンパクトデスク) が今後の記録界を賑わすようになることは必至であり、レーザー光の反射を音や画像に変えて、大量の情報が極めて限定されたスペース内に収容されている。唯今はスクリーン印刷法でラベル印刷がU V インキで

印刷照射されている状況である。

6. 2次曲面の印刷は

平面に展開できる形状、すなわち前にいった2次曲面の場合は、それほど難しい問題ではない。普通の活版印刷機でもオフセット輪転機でも、紙は圧胴に巻かれた形で版面に接触、印刷される。つまり、印刷される瞬間は円筒形なのである。

円筒の印刷で代表的なのはチューブ印刷が挙げられる。これは凸版オフセット方式で、ゴムブランケットを張った大きな円筒面に、色数だけの版から順々に刷り重ねられ、最後にこれが支持棒に挿入されたチューブに接触すると、その摩擦でチューブは1回転して全面に転写される。ブランケット上で刷り重ねるから色の見当が狂う心配がない。

同じ方式がプラスチックの壺、ガラスのアンブル、アルミコンデンサー、アルマイト筒、鉛筆などの印刷にも使われている。版は凸版に限らず、凹版でも良い。凹版の方がインキ皮膜は厚くなる。問題はブランケットに接触するとき、その器物をいかにして支えるかということであり、コロに乗せるとか、両端を押えて吊すなどのいろいろな方法がある。

図柄が簡単な場合なら、ゴム凸版で直接印刷することもできる。写真8はエアフィルターの印刷機で、下にインキ溜めがあり、金属ローラーがその中で回転して全面にインキを受け、ドクターがそれを軽く搔いて薄い平均したインキ膜を残す。

写真8. エアフィルター印刷機

円筒に貼ったゴム凸版がこれに接触してインキを受け、次いでフィルターに接触して互いに回転しながら、その面に印刷する。

写真9は手動式の円筒スクリーン印刷機、写真10は半自動式のそれである。どちらもアタッチメントを取り替えれば、平面も刷れるし、次に述べる円錐印刷機にもなる。

写真9では下の踏板を踏むと、上方のスクリーン枠とスクイージが被印刷物から離れて上昇する。そこで印刷済みの品物を取り出して、新しいものを置き、枠とスクイージを下げスクリーン枠を横に動かせば品物は回転して印刷が行われる。写真10では1回印刷が終わったとき、スクリーン枠とスクイージは自動的に上昇し、枠は横に移動して印刷開始の位置に戻る。その間に品物を交換すると枠が降下して、次の印刷が始まる。この両機はど

写真9. 手動式円筒スクリーン印刷機

写真10. 半自動円筒印刷機

ちらもアタッチメントを交換すると、平面印刷機にも後に述べる円錐印刷機にもなる。

円筒の場合、前後の位置を合わせることはできるが、左右の見当を合わせることができない。印刷をはじめる位置が一定しないからである。それでたとえば壺ならば、その底の1か所に小さいくぼみをつけておき、機械がそれを捉えると印刷が始まるような位置決め装置がある。したがって製壺の時から準備しなければ多色刷りはできない。

円筒形の品物であれば、同じ原理を応用して大小を問わず印刷できる。**写真11**は全自動式のオイルフィルター印刷機である。コンベアで左方から送り込まれたフィルターは三つ巴のような形をした保持装置にすくいあげられ、前と同じ方式で印刷されてから左方に落ち、コンベアで乾燥装置に送り込まれる。

写真12は高圧ガスポンベの印刷機、**写真13**はデジタル（文字車）の印刷機である。ガスポンベは製造所名などを簡単に刷るだけだが、デジタルの方は精密機械の部品を製造するためのもので、非常な高精度が要求される。しかし、原理はどちら

も変わりがない。

写真14はドラム缶を印刷するための大きな機械である。写真の右端から送り込まれたドラム缶が4個のコロの上に乗るとそのまゝ上昇し、印刷位置にくる。ドラム缶には2本の突出した帯が周囲を取巻いており、印刷面を3つに区分しているの、スクリーン枠も3つ上部に並列しており、それぞれにスクイージが装置されている。したがって色もそれぞれ変えることができる。スクリーン枠が移動し、印刷が終ると、ドラム缶は降下して反対側に転げ出す。

ドラム缶は太くて短かいが、逆に細くて長いパイプ類を印刷する機械が**写真15**である。これはジェット機の特長部品に電気回路を印刷する目的で設計されたもので、高精度を要求されている。

写真16はパイプや旗竿を色で塗り分け、または

写真11. 全自動オイルフィルター印刷機

写真12. 高圧ガスポンベ印刷機

写真13. デジタル印刷機

写真14. ドラム缶印刷機

文字、記号などを印刷するための機械である。小さいローラーがいくつか並んでおり、版胴にはインキが数本のローラーで十分に練られた後、着けローラーがこの小ローラーに接触してインキを盛り、最後にそれがパイプと接触、回転してインキを塗布する。

アイスクリームやヌードルなどのカップ型容器は、数が多いため普通凸版オフセット方式で刷っ

写真15. 長尺パイプ類印刷機

写真16. パイプ類の印刷機

写真17. 自動円錐体印刷機

写真18. 手動円錐体容器印刷機

写真19. 偏円筒壺印刷機

写真20. 偏円筒壺印刷機

ている。容器の周囲の傾斜に合わせた角度のブランケット面に2～4色で塗り重ね、これに容器が接触転写する。

スクリーン印刷で刷ることもできる。円筒を展開すると矩形になるのに対し、円錐を展開すると扇形になるので、スクリーン枠はそれに合わせて移動しなければならない。上下の差が大きいほど扇形の中心が近くなり、飯茶碗やカクテルグラスでは半円形の枠が必要になる。写真17は円錐形容器専用の自動スクリーン印刷機、写真18は手

動のものである。

化粧品の壺によく使われる、断面が楕円形をした平べったい容器に印刷する場合は、写真19のようにその片面の曲率に合わせたホルダーに入れ、これを一つの円筒とみなして片面ずつ印刷する。したがって、この場合には全面にわたる印刷にできない。しかし写真20は特殊のカムを使って偏円筒形壺を回転させ、全面に印刷する。もちろんこれは専用機でそれ以外のものは印刷できない。

(次号つづく)

生物連鎖による水処理

特殊プラント工業（大阪市）は、大阪大学、タイ・チュラロンコン大学と共学、タイ・チュラロンコン大学と共同で、タイの河川に繁殖している植物「タイバックブン」や、魚類の「テラピア」を利用したユニークな生活廃水浄化システムを実用化し、北大阪ネオポリス団地の排水処理施設として採用された。

この用地は、7,100人が居住する予定の大団地で、本方式によれば、設備費、運転費を安く、しかも副産物の「タイバックブン」はホウレン

草に似た味で食べられるため、同団地では販売して収入を共益費などにあてる計画という。この方式は、一次処理にばっ気、二次処理に凝集沈殿法を採用、上澄液を「タイバックブン」などを利用したリビングフィルター（生物浄化）に流す。

リビングフィルターは、約400㎡の温室中に総延長136mの水路を作り、水路の表面には「タイバックブン」を繁殖させ、水中にはテラピアを放流する。水路の下に敷いた接触板に藻を繁殖させる。

排水が水路をゆっくり流れる間に「タイバックブン」が窒素やリンを

吸収、藻から発生する酸素が水中の汚染物質を浄化、テラピアは接触板からはがれ落ちる藻を食べるという形で、浄化が進行する。

これにより、窒素は30 ppmから4 ppmに、リンは5 ppmから0.7 ppmまでに浄化できるという。

なお、別の水生植物を使う「ホテイアオイ」法では、異常繁殖のため後処理に困るが、「タイバックブン」は食用に供することができるという有利さがあるという。

(59.1.6 日経産業)

先進の技術でグレードアップを！

米国ウィットコ社アーライドキライト
部門の無電解ニッケルめっき液——

**ナイクラッド
シリーズ**

**多様化に応える
技術のオクノ**

●ニッケルーホウ素合金——

ナイクラッド 740 熱処理なしでも高硬度の皮膜の得られる B 1～5%タイプ
ナイクラッド 752 高ニッケル純度 B 0.5～1%タイプ
ナイクラッド 754 アルカリタイプのプリント配線板用 B 0.3～0.5%タイプ

●ニッケルーリン合金——

ナイクラッド 1000 塩水噴霧1000時間をクリアーする高耐食性タイプ

●ニッケルースズーホウ素合金——

ナイクラッド 4001 銅表面にニッケル皮膜をめっきする際に密着を向上させるユニークなストライクめっき

* カタログ・技術資料は最寄の営業所へお問合せ下さい。

奥野製薬工業株式会社

本社 ☎541 大阪市東区道修町3丁目2番地 ☎(06)203-0721(代)
東京 ☎(03) 912-9241・名古屋 ☎(052) 871-1601・大阪 ☎(06) 968-6931
高崎 ☎(0273)46-1833・京浜 ☎(044) 555-6511・浜松 ☎(0534)63-2443
徳州 ☎(0263)36-1318・広島 ☎(082) 294-2970・九州 ☎(092)431-2478
東北 ☎(0245)31-2056・工場 ☎(06) 961-7781・外国部 ☎(06) 203-6667

OKUNO CHEMICAL INDUSTRIES CO.,LTD.