

印刷技術懇談会 2023年6月度例会(第513回)  
油性インクジェットの現在地  
『理想科学工業(株) 理想開発センターⅡ 見学会』

－ 営業でもわかる印刷機器の話 －  
関口 敦史氏 理想科学工業株式会社 営業本部 営業企画部

- 日時：2023年6月16日(金) 16:00～18:00 (参加者 19名)
- 場所：理想科学工業(株) 開発本部 理想開発センターⅡ (茨城県つくば市)
- 講演要旨

新型コロナウイルスの流行がようやく沈静化し、以前の日常が戻りつつある。そのため、今回の勉強会は、しばらくぶりの見学会開催となった。実際に目の当たりにする「実機」や「実演デモ」の臨場感は、オンラインでの視聴からは得られないリアリティーがあった。

今回の講師は理想科学工業 営業本部の関口氏で、標記のタイトルでの講演だった。氏の講演に先立って、開発本部 R&D センターの神林卓也氏より、会場の開発センターⅡの概要説明があり、続いて同社の商品の紹介と実演デモがあった。

さて、以下が関口氏の講演の骨子である。

- ① RISO の歴史
- ② デジタル複写機の話 (プロダクション機)
- ③ インクジェットとインクの話
- ④ デジタルを支えるコントローラー、システムの話
- ⑤ インクジェットの現在と未来
- ⑥ 電子写真 vs インクジェット



紹介とデモがあった商品は以下である。(P.9～P.12 参照)

- ✓ プロダクションプリンター VALEZUS (バレザス)
- ✓ デジタルスクリーン製版機 GOCCOPRO (ゴッコプロ)
- ✓ 全自動スクリーン印刷機 VOLT (ANATOL 製)
- ✓ DTF (Direct To Film) プリンター mR1

関口氏のお話は、ハードウェアからインク、さらにはプリンターコントローラーやワークフローのことにまで及び、まことに広範囲に渡った。時間の関係で、残念ながら後半部分は駆け足になってしまったが、ポイントは上記の③の部分であろう。同社が注力している「油性インク」には様々な工夫がされているようである。

筆者は「理想科学工業」「インクジェット印刷」「油性インク」というキーワードで、特許検索を行ってみたら、なんと約 1,000 件近くヒットした。いかにインクジェットと油性インクの開発で新しいアイデアを生み出しているかということが分かる。

商品紹介とデモンストレーションでは、デジタル的要素はあるものの、「手作り感」溢れるスクリーン印刷関連の商品や、DTF による布への転写印刷の様子を見学することができた。これらの工芸的な生産プロセスは、大ヒット商品だった「プリントゴッコ」(事業終了)の記憶と重なり合って、我々の中で同社のイメージのある部分を形成している。

同時に「VALEZUS」という圧倒的な生産性を誇るインクジェットプリンターの紹介もあったが、これは上述の製品とは対照的な印象であった。同社にとって、現在のビジネスの主戦場は、おそらく「高速のインクジェットプリンター+油性インク」ということであろうと推測されるが、ひとつの会社の中で、工芸的要素の強い製品群と、先端的なデジタルプリンティング製品群のコントラストは興味深い。

今回は、関口氏の講演を通して、技術情報や製品情報を学んだだけでなく、理想科学工業という会社の「歴史」、「業容」それに「考え方」を知る誠に良い機会だった。参加者にとっては、今までよりも、同社とその製品との距離がグッと縮まったはずである。

.....以下、メモ.....

## ■ 関口氏のプロフィール

- ✓ 1989年3月：大阪大学基礎工学部合成化学科卒業（研究室：量子化学）
- ✓ 1989年4月：大日本印刷(株)入社。中央研究所配属
- ✓ 1992年8月：コニカ(株)入社
  - 情報機器事業本部配属 KNC プロセスの開発を担当
  - モノクロデジタル機の画像処理部門に異動。担当は制御ソフト(アセンブラと C/C++)
- 2003年1月：コニカとミノルタが経営統合を発表 ---
- 2008年：商品企画部門に異動
- 産業印刷系の事業推進部門に内部移動
- クラウドカラマネシステム CloudEye の事業展開計画策定
- ✓ 2020年1月：理想科学工業(株)入社。営業本部配属、現在に至る。

## ■ 理想科学工業(株)について <https://www.riso.co.jp/>

- ✓ 代表取締役社長：羽山 明氏
- ✓ 従業員数：1,600名（グループ全体：2,865名）（2023年3月31日現在）
- ✓ 連結子会社：26社（国内3社、海外23社）
- ✓ 製造部門：筑波事業所、霞ヶ浦事業所、宇部事業所
- ✓ 開発部門：理想開発センター、  
理想開発センターⅡ（右写真）  
（今回の勉強会の会場）



## ■ 歴史について

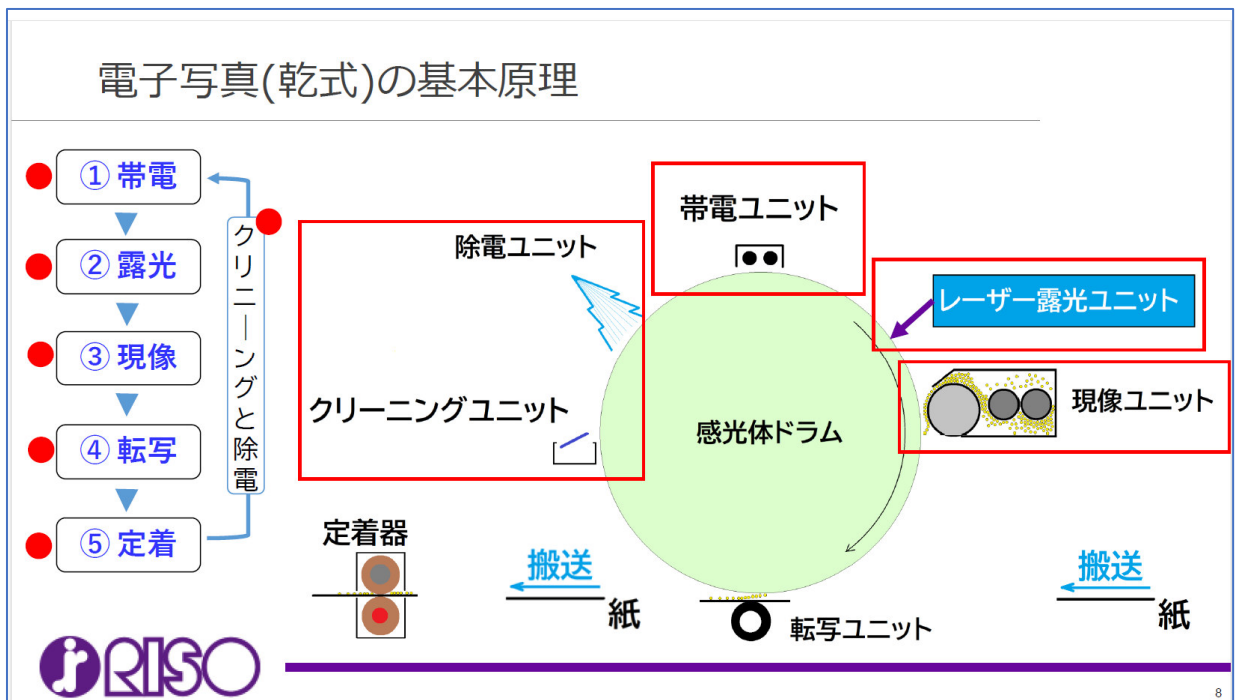
- ✓ 同社のHPより
  - あゆみ <https://www.riso.co.jp/company/ayumi/index.html>
  - サイドストーリー <https://www.riso.co.jp/company/ayumi/sidestory01.html>
- ✓ YouTubeより
  - 70年のあゆみ（ロング版）<https://www.youtube.com/watch?v=ILmeqc1frJo>
  - 動画で分かりやすい内容。詳細に語られている。
- ✓ 製品の誕生・発売ごとの年表
  - 1946年：創業者 羽山昇氏が「理想社」を創業。謄写版（ガリ版）印刷業
  - 1954年：謄写版印刷用のエマルジョンインク「RISO インク」の開発・完成
  - 1977年：「プリントゴッコ」の発売。爆発的なヒットとなる。
  - 1980年：「RISOGRAPH（リソグラフ）」（デジタル孔版印刷機）の誕生
  - 2003年：「ORPHS（オルフィス）」（世界最速のカラーインクジェットプリンター）誕生
  - 2011年：「GOCOPRO 100（ゴッコプロ）」（簡易スクリーン製版機）発売
  - 2021年：「VALEZUS（バレザス）」（カット紙高速カラーインクジェットプリンター）発売

■ 乾式電子写真複写機の幕開け

- ✓ 1971年 旧コニカが U-Bix-480 を発売
  - U-Bix は「優美を尽くす」の意味を込めている。
  - 酸化亜鉛マスター感光体採用
  - 乾式現像
- ✓ 1970年 キヤノン NP1100
  - CdS 感光体 NP 方式、乾式現像、ブレードクリーニング採用

■ 電子写真（乾式）方式の基本原則

- ✓ プロセス：帯電 ⇒ 露光 ⇒ 現像 ⇒ 転写 ⇒ 定着 ⇒ クリーニング ⇒ 除電



■ インクジェットのジェットング方式

- ✓ (筆者メモ)
  - 今までは、インクジェットと言えば、オンデマンド方式（ドロップ オンデマンド方式）のみを意識していたが、次ページの図にあるような「コンティニュアス方式」も存在することを再認識した。
  - コンティニュアス方式について
    - ◇ ポンプによって送り込まれるインクを超音波発信機の振動によって極小のインク滴を連続的に生成し吐出
    - ◇ インク滴は帯電によって電荷が与えられた後、非画像部のインクは偏向電極によって印刷媒体に到達する前にドロップ方向が変えられ、ガター(溝 gutter)に吸収される。そして、再度、循環装置によってプリントヘッドに送られる。
    - ◇ 事例
      - モノクロ印刷
        - 製品例：Videojet（ビデオジェット）

(ビデオジェット・エックスライト社)

<https://www.videojet.co.jp/jp/homepage/products/continuous-inkjet-printers.html>

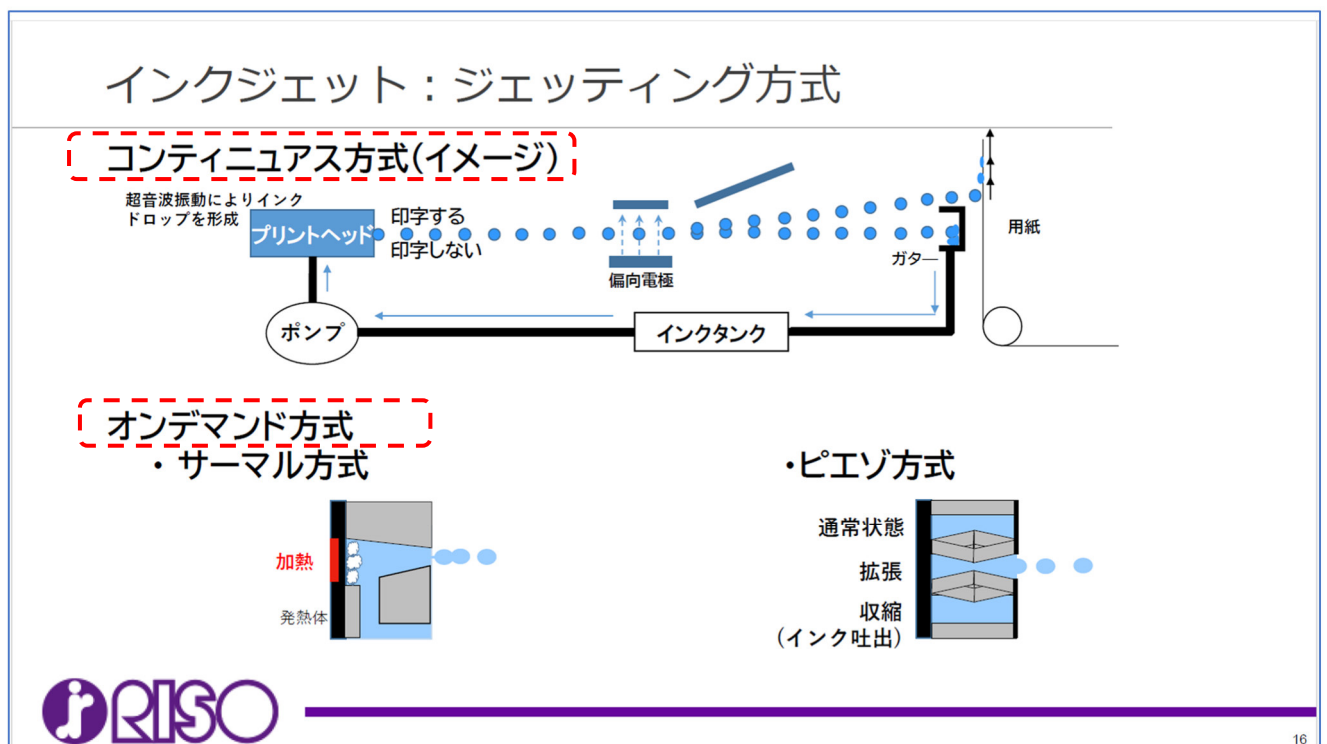
- 工業用マーカ（製造ラインで印字）
  - ▲ ロット番号
  - ▲ 日付
  - ▲ シリアルナンバー
  - ▲ バーコードなど

- カラー印刷

- 製品例：PROSPER（プロスパー）（コダック社）

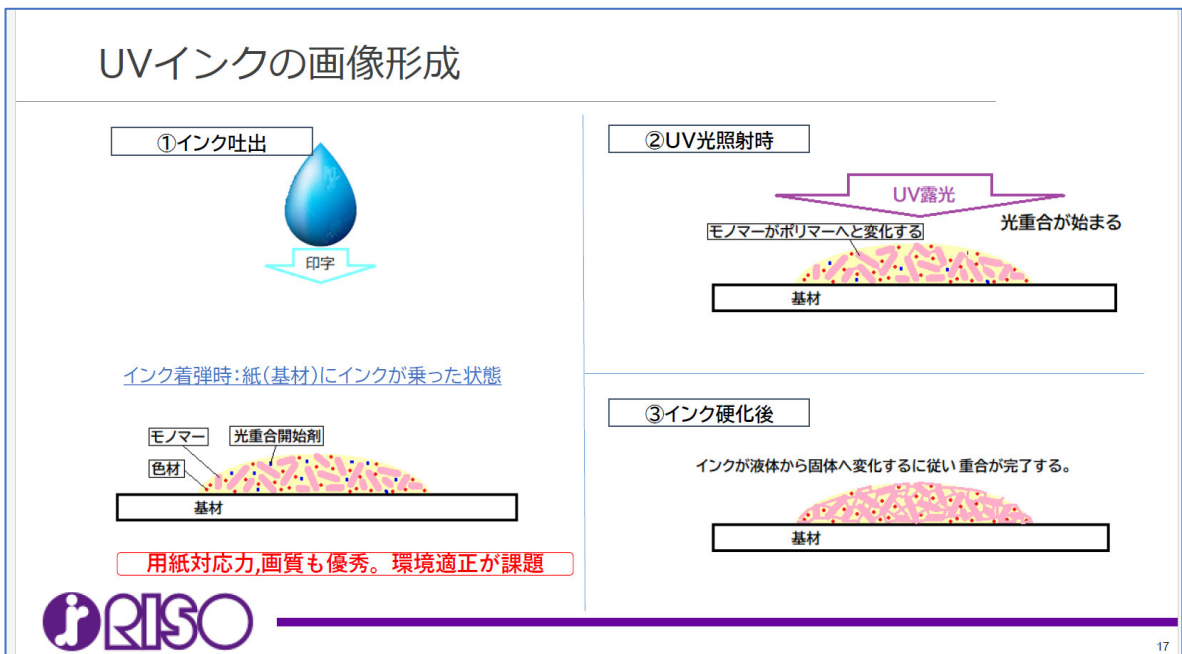
<https://www.kodak.com/ja/print/page/prosper-press-platform>

- ▲ ラベル印刷
- ▲ パッケージ印刷
- ▲ 商業印刷など



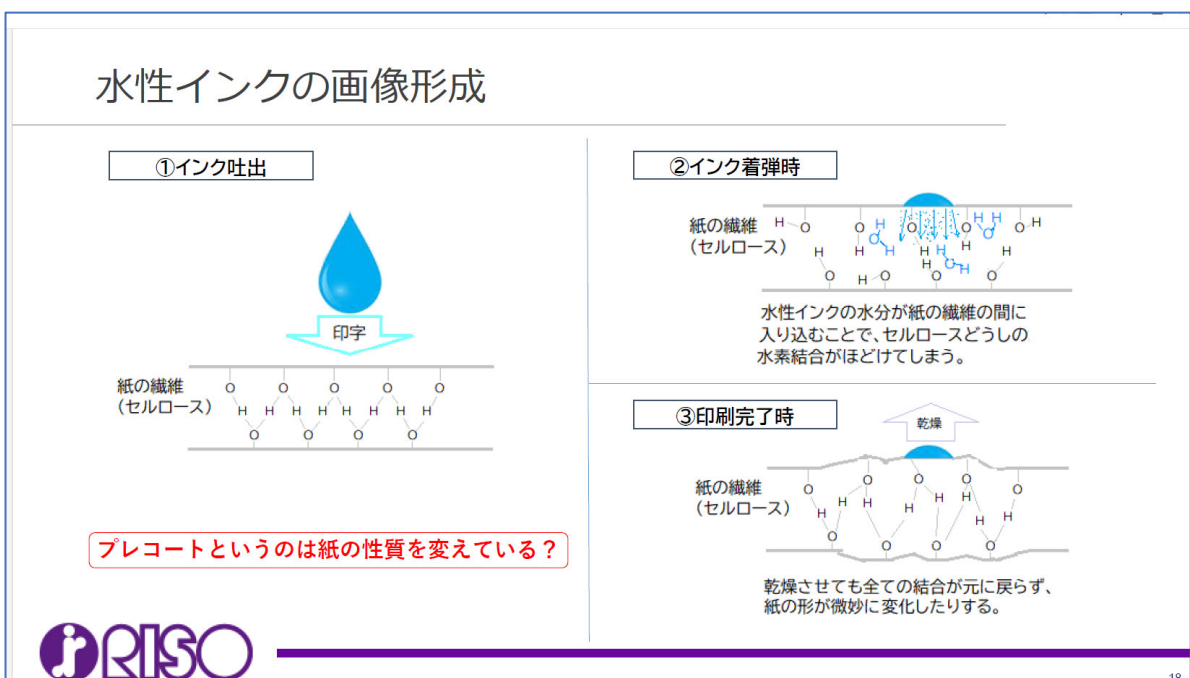
■ UVインクの画像形成

- ✓ インク=色材+モノマー+光重合開始剤
- ✓ UV露光 ⇒ モノマーがポリマーへと変化し、光重合が始まる。



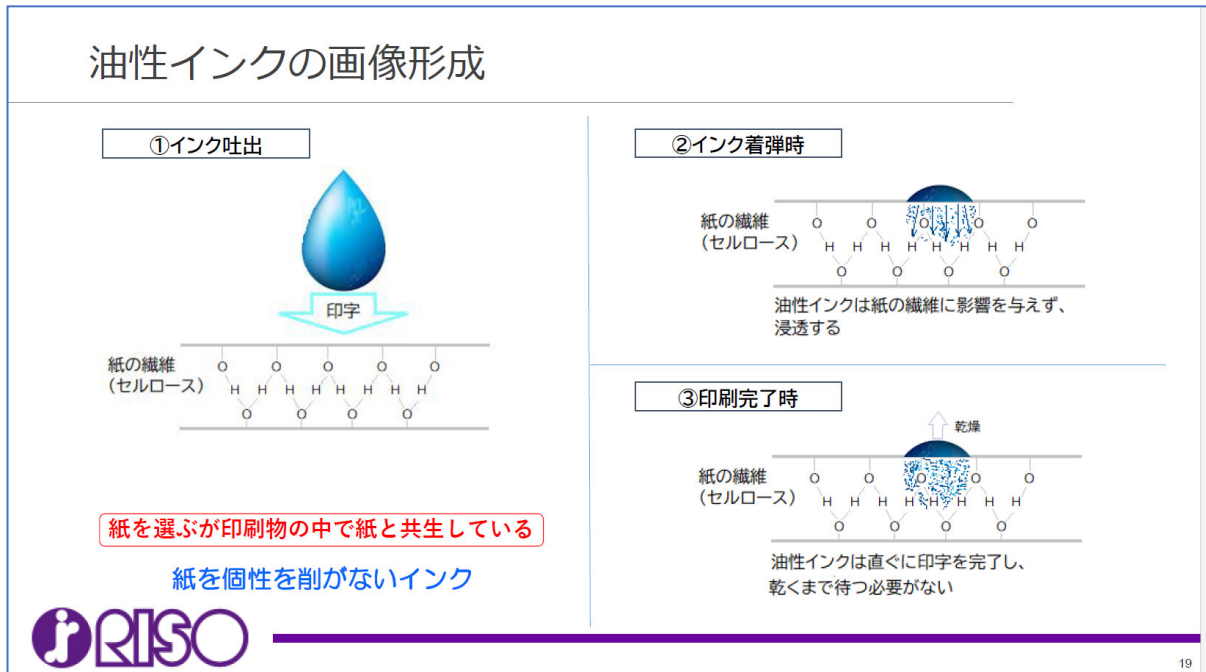
■ 水性インクの画像形成

- ✓ インク着弾時
  - 水性インクの水分が紙の繊維の間に入り込むことで、セルロース同士の水素結合がほどけてしまう。
- ✓ 印刷完了時
  - 乾燥させてもすべての水素結合がもとに戻らず、紙の形が微妙に変化する。



## ■ 油性インクの画像形成

- ✓ インク着弾時
  - 油性インクは紙の繊維に影響を与えず浸透する。
- ✓ 印刷完了時
  - 油性インクはすぐに印字を完了し、乾くまで待つ必要がない。



## RISO の油性インクとその特長

### ■ RISO の油性インクとそのメリット

- ✓ **樹脂成分をほとんど含んでいない。**
  - 用途の再発見：残す印刷。消えては困る印刷。
    - ◇ 書籍(本身)、段ボール、ラベル
    - (※ラベル用のコールドスタンプによる加飾は不可(樹脂がないので融けない))
- ✓ (メリット) インクの定着に熱を使わない点
  - 省エネ：消費電力が圧倒的に低い。
    - ◇ 電気代が高騰しているので状況ではメリットが大きい。
    - ◇ 災害時の運転も他に比べて良い。
  - 発熱体を持たないので安心・安全(無人運転にも適する。)
  - 紙に負荷をかけない。収縮による紙サイズの変化なし。(表裏位置精度)
  - 紙の繊維に影響を与えない。紙がヨレない。変形しない。
  - シール紙の糊に負荷をかけない。(切り目があると返送時に注意が必要)
- ✓ その他、付随する特長
  - 高速印刷にもかかわらず、早く乾く油性顔料インクを使用(現在、片面 165ppm を実現)
  - 耐水性(水をかけても大丈夫)
  - 耐熱性(車のダッシュボードに放置しても大丈夫)
  - 省スペース：熱源を必要とするユニットスペースが不要でコンパクト




■ 各種インクの比較 (以下の表は有用)

### 各種インクのいいところ

|  |   |
|--|---|
| <p><b>1. 乾式電子写真</b></p> <p>長所:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>文字品質が優れている: 高い解像度</li> <li>色再現域が広い</li> <li>広い用紙対応(エンボスは苦手)</li> </ul> <p>短所:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>画質のための生産準備と経時安定性</li> <li>熱を使う: 電気代</li> <li>長期保管に不適(熱と圧力)</li> <li>画質を求めるあまりの小粒径トナー</li> </ul> | <p><b>3. 水性インクジェット</b></p> <p>長所:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>対人的に一番安全</li> <li>改良を加え色域/画質も良くなってきた</li> <li>プレコートで用紙対応力向上</li> </ul> <p>短所:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>紙へのダメージは大</li> <li>電子写真とともに熱を使う: 電気代</li> </ul>         |
| <p><b>2. UVインクジェット</b></p> <p>長所:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>色再現域が圧倒的に広い(色の深み)</li> <li>広い用紙対応(塗工紙~エンボス)</li> </ul> <p>短所:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>臭いとMigrationの課題(LowとNonは違う)</li> <li>インクが厚ぼったい(背割れ)</li> <li>LED光で乱反射する(吐出制御次第)</li> </ul>                   | <p><b>4. 油性インクジェット</b></p> <p>長所:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>紙に一番影響を与えない(長期保管)</li> <li>熱源不要で生産工程内は安全</li> <li>電気代が安く抑えられる</li> <li>機構がシンプルで、ヘッドメンテが楽</li> </ul> <p>短所:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>塗工紙が苦手(エンボスはOK)</li> </ul> |

RISO のインキの領域



20

■ その他のインクジェットインク

### その他のインクジェットインク

- 水性ラテックスインク**  
 水性インクにラテックス(ポリマー樹脂)を添加。基材上で樹脂膜を形成することで浸透性の低い材料にも印刷が可能。
- ソルベント(溶剤)インク**  
 ソルベント(溶剤)と樹脂の組み合わせにより、基材表面を溶かしながら定着することで塩ビ系の基材への印刷が可能。
- EBインク**  
 UVインクの成分から光重合開始剤を取り除いたもので、電子線(EB)を露光することでモノマーの重合を開始させる。装置が大がかりになるが安全性が高いインク&印刷物となる。
- 昇華転写インク**
- セラミックインク(UVインクベース?)**  
 Tecglass(スペイン), Vitro Jet
- 木材装飾用ミネラルインク(水性インクベース?)**  
 EFI(米国), Cubik

※ラインナップはUV-LEDインク, コンクリートミネラルインク, ポリマー装飾用インクなど多岐に渡る





26

■ インクジェットの現在

- ✓ 様々なメーカーが市場に製品を投入している。
- ✓ 理想科学のインクジェット機の位置付け ⇒ 下図の赤でマークしたところ

インクジェットの今

・枚葉方式印刷機

○電子写真

HP(Indigo), Canon, Ricoh, FFBI, KonicaMinolta, Xerox, Kodak(Nexfinity, Ascend:B3+)  
 ※コダックは昨今、Nexfinity, Ascendの生産中止およびNexPressユーザーに対して2倍以上のクリック値を通知しており大きな混乱を招いている。

○インクジェット(A3~B1サイズ)

Landa, Canon, Ricoh, FujiFilm, KonicaMinolta, Xerox, Kyocera, **RISO**  
 ※A3+サイズの機器の選択肢が少ない、価格と画質のバランス

・連帳(輪転)方式印刷機

○電子写真

HP(Indigo), Xeikon

○インクジェット

HP, Landa, SCREEN, Miyakoshi, Canon, FujiFilm, Kodak(PROSPER), Xeikon, Brother(DOMINO)

・ワイドフォーマット(大判)プリンター

主な印字方式はインクジェット、EPSON, HP, Canon, Roland, Mimaki, MUTOHなど



■ インクジェットの未来 (活用分野)

- ✓ 様々な活用分野を俯瞰できる。

インクジェットの未来(活用分野)

オフィス領域

印刷市場領域

工業印刷領域

・3Dプリンター

・半導体  
(Printed Electronics)

・商業印刷/出版印刷

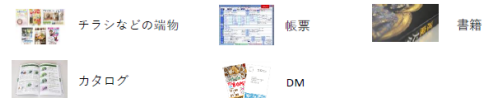
※2つをまとめて“商用印刷”と表現することもある

・産業印刷

その他の産業印刷用途  
 ・建材

・テキスタイル

・捺染、サイン&ディスプレイ

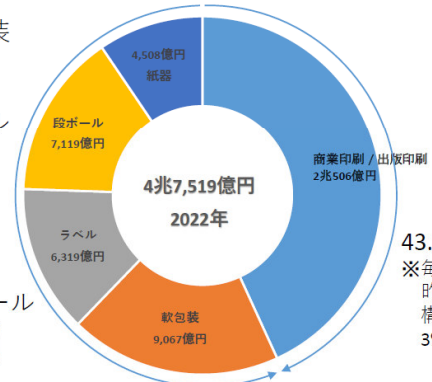


軟包装

ラベル

紙器

段ボール



43.1%  
 ※毎年減少  
 昨年より  
 構成比で  
 3%減

出典：ラベル新聞社編 日本のラベル市場2023より





■ 紹介された製品

- ✓ **VALEZUS (バレザス)**
  - カット紙カラーインクジェットプリンター
  - 「プロダクションプリンター」
- ✓ **GOCCOPRO (ゴッコプロ)**
  - デジタルスクリーン製版機
- ✓ **VOLT (英国 ANATOL 社製)**
  - 全自動スクリーン印刷機
- ✓ **mR1**
  - DTF (Direct To Film) プリンター

■ **VALEZUS (バレザス)**

- ✓ YouTube 動画あり [https://www.youtube.com/watch?v=8W\\_Ejf0rn7w](https://www.youtube.com/watch?v=8W_Ejf0rn7w)
- ✓ 100V 電源
- ✓ 高速印刷
  - 毎分 165 ページの印刷
  - 両面毎分 330 ページの印刷(印刷エンジン 2 台)
- ✓ 大容量給紙&排紙部
  - (給紙部) 4,000 枚対応の給紙ユニット X 2 段
  - (排紙部) 4,000 枚対応の排紙ボックス X 2 台
- ✓ 検査装置ユニット
  - ラインセンサー+CCD カメラ
  - 印刷不良がある場合「OO枚目」というように表示・記録される。



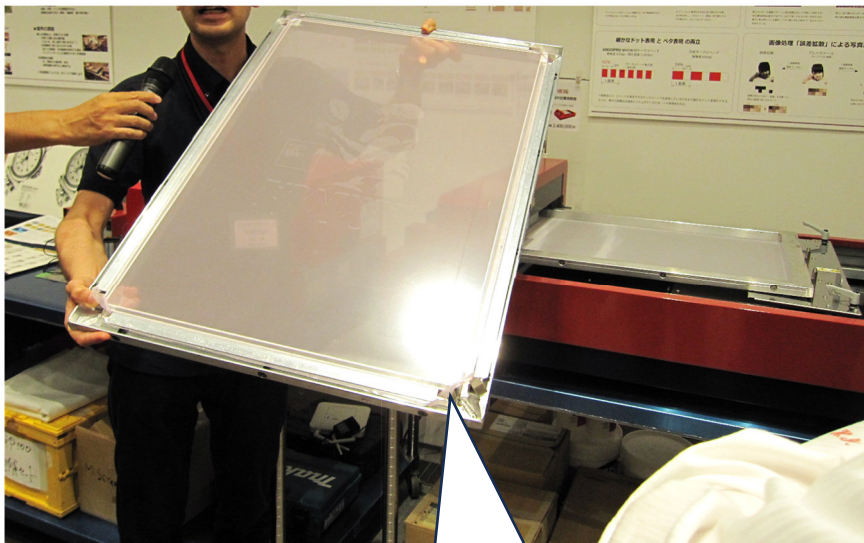
用紙反転機構ユニット

検査装置ユニット

2台の排紙  
ユニット

## ■ GOCCOPRO (ゴッコプロ)

- ✓ YouTube 動画あり <https://www.youtube.com/watch?v=XWaVYCtoWCs>
  
- ✓ 感熱デジタルスクリーン製版機
- ✓ デジタルスクリーンマスター
  - スクリーンに予め極めて薄いフィルム（厚さ 2 $\mu$ m）がラミネートされている。
  - ポリエステルフィルム
  - 薄いフィルムなのでサーマルヘッドで画像部を飛ばすことができる。
- ✓ デジタルデータを受け取って、サーマルヘッドで、画像部に孔をあける。
- ✓ フィルムは安い：A4 くらいで約 1,000 円
- ✓ 外注製版代の削減には効果的
  
- ✓ (筆者メモ)
  - スクリーンの製版は手間がかかったという記憶あり。
  - しかも製版を外注するとかかなり高価だったという記憶あり。
  - こんな便利なものがあると驚きだった。

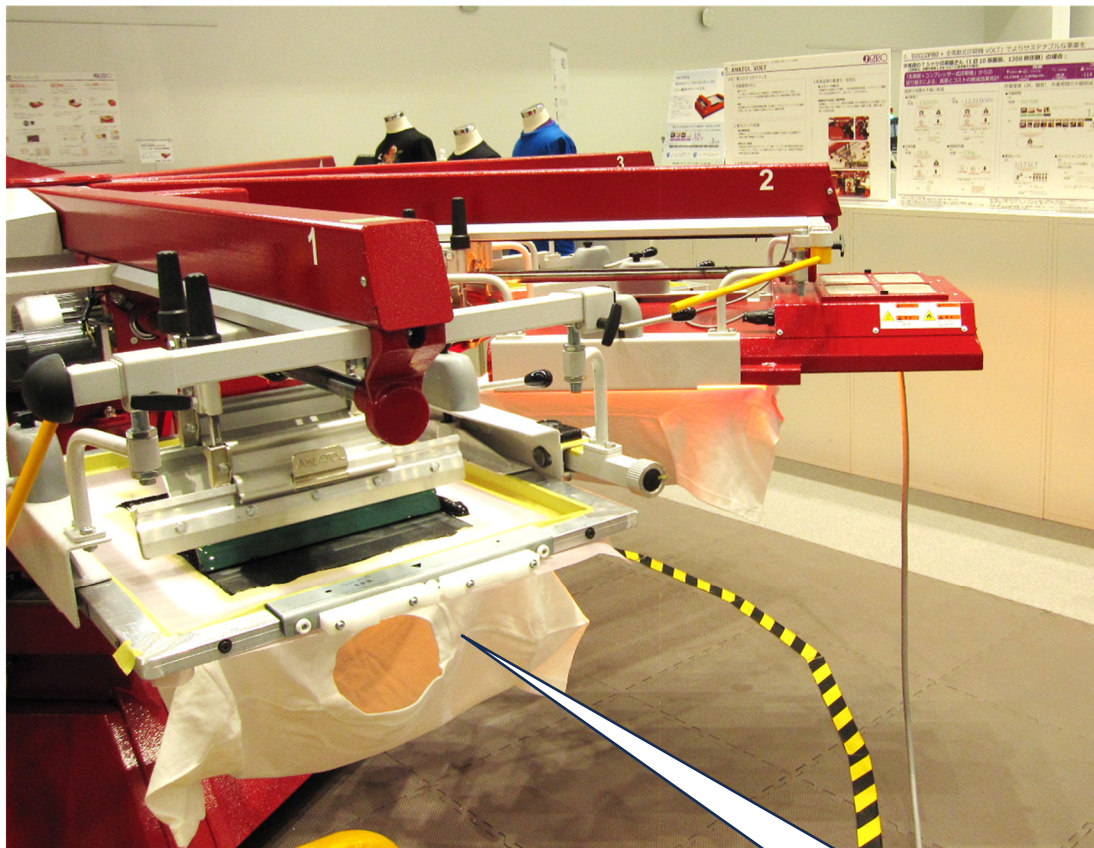


デジタルスクリーンマスターで製版したスクリーン印刷の版

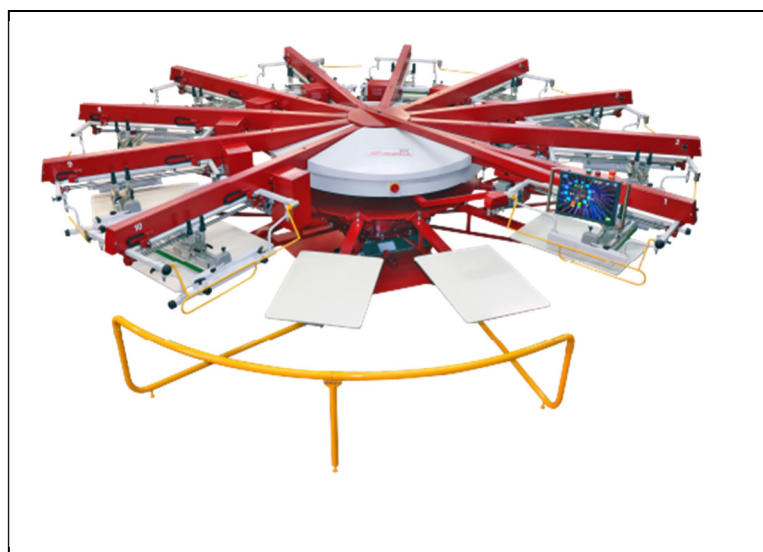
■ VOLT

✓ 全自動スクリーン印刷機 <https://gocoproforum.net/jp/product/volt/>

➢ (下右の写真) Tシャツのスクリーン印刷のデモ



Tシャツが自動でスクリーン印刷されている





■ mR1

✓ DTF (Direct To Film) プリンター <https://gocoproforum.net/jp/product/dtf%ef%bd%8dr1/>

➢ 転写インクジェットプリンター、パウダー塗布、加熱融着が一体型になっている。

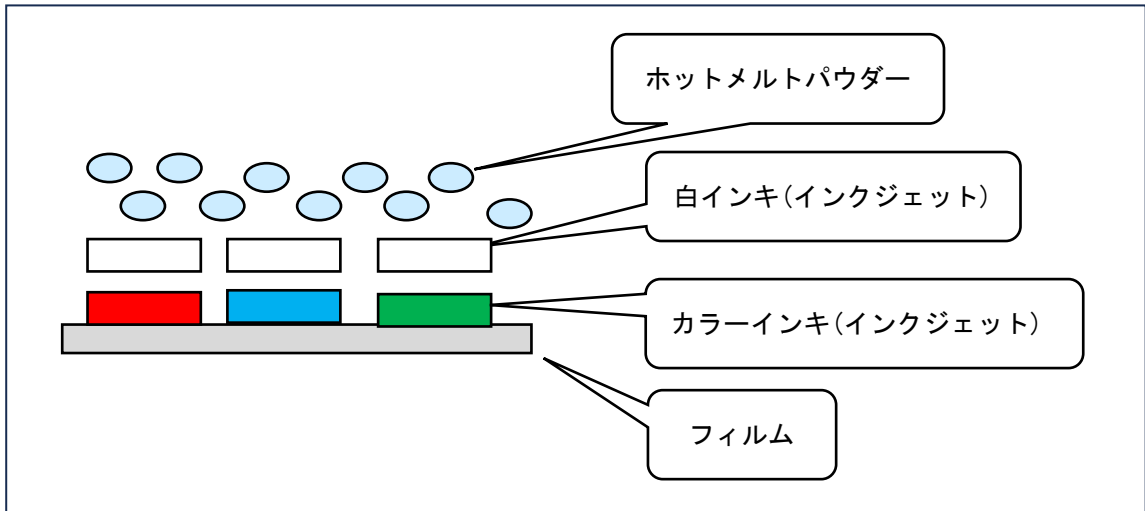
➢ (筆者メモ)

◇ 布に転写されて出来上がった印刷を見ると、確かに同様の出来上がり感を持つTシャツを見かける。

◇ なるほどこんなやり方で印刷されるのかと納得した。



➢ (下図) フィルム上に形成される各要素 ⇒ これらが布に転写される。



デモサンプル  
(しっかり布に転写している。)



画像が形成された転写フィルムを布に熱圧着して転写している