

## 富士特殊紙業株式会社 本社工場

### 1. 取り組み内容

#### (1) 取り組みの概要

##### ア 製造工程

製版：グラビア印刷用版の製作



印刷：プラスチックフィルムに有機溶剤を含むインキ、溶剤を使用してグラビア印刷をする。多量のVOCを排出する。



ラミネート：有機溶剤（特に酢酸エチル）を含む接着剤を材料として使用し、プラスチックフィルムと製品の袋を貼り合わせる際に多量のVOCを排出する。



検査



製品

印刷風景



##### イ 各工程でのVOC削減の取り組み

VOCの削減の取り組みとしてVOCを排出する印刷工程においては、油性インキから水性インキへの変更、ラミネート工程においては、水性接着剤、ハイソリッド接着剤、溶剤を使用しない接着剤及び樹脂を使用する技術開発に取り組むこととした。

##### (ア) 製版工程

水性インキ使用に当たり、水性インキは、油性インキより高濃度に設計され、版（グラビア版）へのインキの濡れ性も悪く、かつ版の刷り減りもあり、版は低版深で表面硬度及び版のセル形状等の技術開発に取り組んだ。

##### (イ) 印刷工程

水性インキの使用に当たり、溶剤の水は表面張力が有機溶剤に比べて高く、プラスチックフィルムには濡れ難く、また乾燥性、溶解性、潤滑性が悪い為、課題はあるが技術開発に取り組んだ。

##### a 水性インキと油性インキの組成比較

組成	水性インキ	油性インキ	組成	水性インキ	油性インキ
固形分	27	20	エタノール	15	—
メチルエチルケトン	—	45	その他	—	11
酢酸エチル	—	22	水	53	—
イソプロピルアルコール	5	2			

油性インキを 100g 使用した場合、 $100\text{g} \times \frac{69}{100} = 69\text{g}$ のVOCを排出するが、水性インキは油性インキと比べてインキ濃度が高く、使用量は油性インキに比べ 66%でよいから、 $100\text{g} \times 0.66 \times \frac{20}{100} = 13.2\text{g}$ のVOCを排出する。よって、水性インキは油性インキ使用に比較して約 80%の削減が可能である。

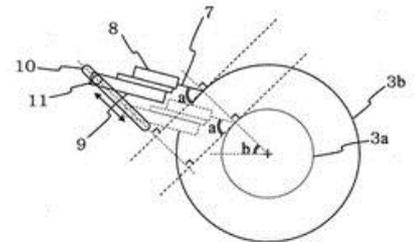
b 印刷機の改善

(a) 水性インキをプラスチックフィルムに印刷する場合、乾燥性が悪いため乾燥速度をあげる必要があり、乾燥機の改造（風量、炉長、ノズル、温度、排気等）を行った。

(b) 水を使用している為に潤滑性に劣る水性インキには耐摩耗性の点でドクターホルダー（インキぬぐい機構）部分の改造を必要とした。

(c) 水性インキは、溶剤型に比べて表面張力が高いため、インキの着肉を良くする為の改質フィルムのテスト及びコロナ放電処理装置の導入をした。

ドクターホルダー



(ウ) ラミネート工程

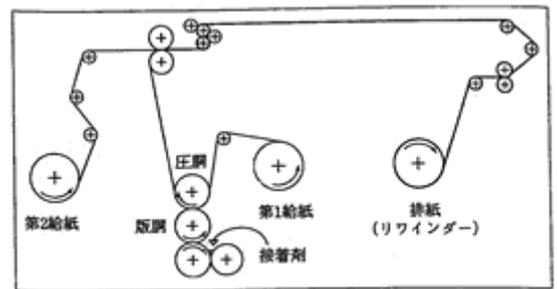
当社のVOCを排出する加工工程は、ドライラミネートと押し出しラミネートの二種類の加工作業があり、それぞれVOC排出削減に取り組んだ。なお、ドライラミネート及び押し出しラミネートを施す割合はそれぞれ約 5 割である。

a ドライラミネート工程

(a) 溶剤を使用しない接着剤での加工方法としてノンソルベントラミネート機を導入したことにより、VOC排出量を 0 にした。

(b) 使用している有機溶剤は、酢酸エチルの単一溶剤にて回収が容易のため、活性炭吸着による回収装置を導入した。当該回収装置の処理効率率は 97%であり、VOCの排出量は約 60%削減出来た。

(c) 溶剤型接着剤でハイソリッド塗工出来る物が開発され、それらを使用することにより、従来の溶剤型接着剤に比べVOC排出量を 44%削減した。



ノンソルベントラミネーション

	塗工 不揮発分濃度(%)	塗布量 g/m <sup>2</sup> dry	塗布量 g/m <sup>2</sup> wet	溶剤量 g/m <sup>2</sup>
ハイソリッド接着剤	40	3.5	8.8	5.3
従来溶剤型接着剤	27		13.0	9.5

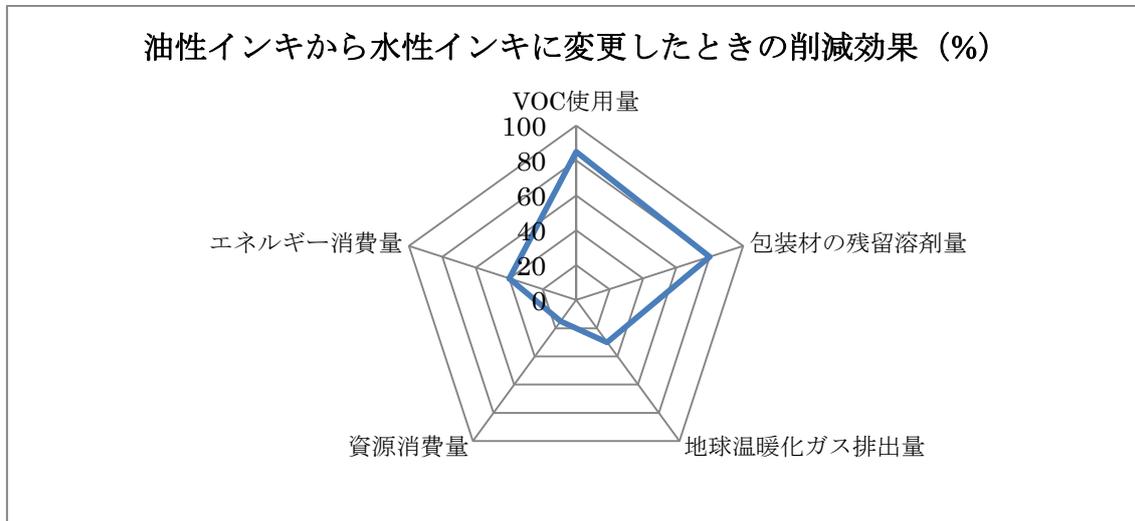
b 押し出しラミネート工程

(a) アンカーコート剤（油性接着剤）を水性接着剤に一部変更した。変更した分にかかるVOCの排出量は 0 である。

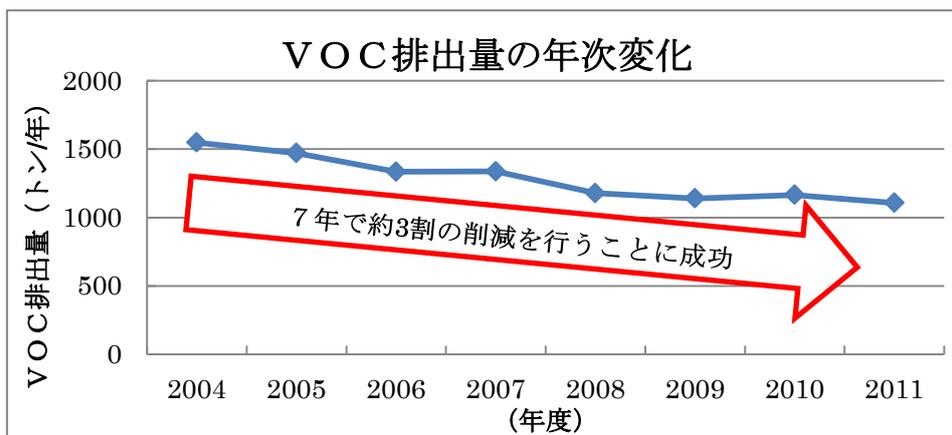
(b) アンカーコート剤を使用しない樹脂に一部変更した。変更した分にかかるVOCの排出量は 0 である。

## 2. 油性インキから水性インキに変更することによる効果

次グラフのように、様々な項目を削減することに成功し、さらに作業中のVOC蒸気拡散が非常に少なく、職場環境・地域環境を大幅に改善した。



## 3. 当工場におけるVOC排出量の年次変化



## 4. 今後の展開

生産数量において、水性印刷比率を上げ、さらにはハイソリッド接着剤、水性接着剤の使用比率を上げ、引き続き削減目標を自社で設定して技術開発の取り組みを推進していく。

## 5. 提言

VOC削減対策としては完全に水性印刷に移行するのが最もよいが、機械の改造・更新等が必要でありコストがかかる。機械の改造・更新等なしにVOCを削減するには、濃いインキを使用することをまず検討してほしい。また、さらに削減を推進するには、インキメーカーが濃いインキを開発する必要がある、これがあれば量が少なくて済む上、浅版化も可能であるため、大幅なVOC使用量を削減することが可能となる。