

# スクリーンインキ(解説書)

## § 1. はじめに

シルクスクリーン印刷は、他の印刷法に比べ次の特徴がある。

- 1) 他の印刷法に比較し、製版、印刷方式が簡単で設備や経費が少ない。
- 2) 枠とスクイジーがあれば印刷は可能で、小さな面積のものから、大きな面積のものまで適応する。
- 3) 版に弾力があるので、粗雑な面や、曲面、堅い面にも印刷可能。
- 4) インキのタイプを選択すれば、紙だけでなく、あらゆる素材に応用できる。
- 5) インキの塗布量が、他の版式に比べて非常に多く被覆力が大きいので印刷物は、色彩が鮮明で重量感に優れる。

このため、他の印刷法(凸版、グラビア、フレキソ、オフセット)では印刷困難な被印刷物を中心に多くの産業製品に広く利用されており、特に美粧性及び機能性が必要な用途に展開されている。

表-1. スクリーン印刷の製品例

区 分	製 品 例
商業製品	書籍、ポスター、看板、POP、ディスプレイ、旗、標識など
生活用品	紙器、玩具、文房具、カバン、Tシャツ、化粧品容器、漆器、陶磁器、ガラス器、シールなど
工業用品	ネームプレート、計器の目盛り類、プリント回路、厚膜IC、液晶ディスプレイ、スマートホンなど

## § 2. 他の印刷インキとの比較

各種印刷インキの粘度、降伏値、インキ膜厚、転移率を比較すると表-2. になる。

表-2.

	粘度(Poise)	降伏値(dyn/cm <sup>2</sup> )	インキ膜厚( $\mu$ )	転移率(%)
凸版インキ	100 - 1000	1000 - 10000	1.0	30 - 50
フレキソインキ	1 - 2	0 - 10	3.0 - 5.0	50 - 70
グラビアインキ	0.5 - 2	0 - 20	8.0	50 - 60
オフセットインキ	1000	10000	0.7 - 1.2	30 - 50
スクリーンインキ	10 - 数 100	100 - 1000	6.0 - 100 以上	90 - 100

スクリーンインキは比較的高粘度な擬塑性流動であり、又印刷法としてインキ転移率が高いため、インキ膜が厚く、転移量のコントロールにより濃度域が広くなり、重量感に優れた印刷物となる。

表-3. 乾燥方式と印刷インキ

乾燥方式 印刷方式	蒸発乾燥型	酸化重合型	2液反応型	紫外線硬化型
グラビア	◎	—	○	—
フレキソ	◎	—	△	△
スクリーン	○	○	○	○
ドライオフセット	○	△	—	○
オフセット	△	○	—	○

蒸発乾燥型………溶剤の蒸発によりインキ皮膜が固着するもの

酸化重合型………インキの皮膜が酸化によって乾燥固着するもの

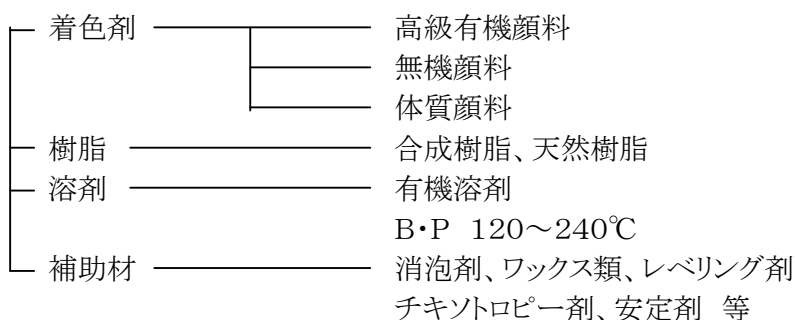
2液反応型………インキが化学反応により皮膜が固着するもの

紫外線硬化型………紫外線照射により化学反応を起こし皮膜が固着するもの

スクリーンインキはあらゆる乾燥方式を応用することができ、幅広いバインダーの選定により広範囲にわたる被印刷体への適用、及び高度な皮膜性能の確保ができる。

### § 3. スクリーンインキの組成

スクリーンインキの組成としては、次の通りである。



- ・ 着色剤は、耐候性・耐光性・耐溶剤性・耐可塑性・耐熱性・耐薬品性等を考慮する必要があり、耐性の良いもの(高級顔料)を使用する。
- ・ 樹脂は被印刷体への接着及び用途(耐性)面から使用される。
- ・ 溶剤はインキの版上安定性から沸点として120～240℃くらいであり、一般に高沸点溶剤が使用される。
- ・ 二液反応型インキは使用直前に、添加剤を指定重量比で混合し可使時間内で使用する。
- ・ UV硬化型インキは無溶剤であり(樹脂+溶剤)相当をUV硬化型素材が使用される。但し、顔料によりUV光が吸収され硬化性に影響されるため、濃度に制約が生じる。

§ 4. スクリーンインキの選定基準

スクリーンインキの選定にあたり、被印刷体インキタイプは表-4. 及び弊社のSSインキインフォメーションを参照下さい。

表-4. 被印刷体とスクリーンインキ用樹脂

被印刷体	用途	インキ用樹脂	当社製インキタイプ
ポリエチレン ポリプロピレン	処理PEボトル 処理PPボトル	ウレタン/ビニル系	SSPO
	処理PE PPコンテナ	ウレタン系	SS16-000
		エポキシ系	SS25-000
	未処理PP	ポレオレフィン系 塩素化ポレオレフィン系	SSNEWPP SSBTC
塩化ビニル	硬質ビニル	アクリル/ビニル系	SS8-000 SS88-000
スチロール系	PS、AS、ABS形成品	アクリル系	SSNSA
アクリル	看板	アクリル/ビニル系	SS8-000 SS88-000
トリアセテート	ステッカー	アクリル/ビニル系	SS8-000 SS88-000
熱硬化 プラスチック	成形品	ウレタン系 エポキシ系	SS16-000 SS25-000
金属	A1、ステンレス 亜鉛メッキ鋼板	エポキシ系	SS25-000
紙	ポスター、ステッカー	アクリル系	SSNSA
布	バッグ、衣料品	ウレタン系	SSNYG
ガラス	容器	エポキシ系	SS25-000

インキ選定にあたり、まず被印刷体への接着（一次物性）から始まり、次に二次物性及び二次加工適性を考慮しなければならない。その項目は次の通りである。

二次物性

機械的物性

耐摩擦性  
耐摩耗性

熱的物性

耐ブロッキング性  
耐熱性  
耐寒性  
寒熱繰り返し性

## 物性化学的物性

- ※耐候性 ———— 促進試験  
                          |  
                          —— 屋外曝露試験
- ※耐光性
- ※耐薬品性      耐酸性、耐アルカリ性、耐溶剤性
- 耐環境性      耐水性、耐熱水性、耐湿熱性、耐塩水性
- 耐内容物性    耐油性、耐洗剤性、等

## 二次加工適性

- 成型加工性
- ウエルダー加工適性
- ※耐マイグレーション性

## その他

- 安全衛生性

※印の耐性については顔料の影響が大きいため、色相の選定については注意する必要がある。

## § 5. スクリーンインキの使用法

### 1) 希釈溶剤

希釈溶剤としてはインキタイプごとに標準溶剤及び遅口溶剤を用意している。溶剤の蒸発速度が早い場合、乾燥性に有利であるが、細線・網点部の目詰まりやロングランでの粘度上昇が生じる。逆に蒸発速度が遅い場合、版上安定性に有利であるが、乾燥不良やブロッキングにつながる。従って、印刷パターン(印刷面積)や季節(室温)により希釈溶剤を使い分ける必要がある。

### 2) 粘度

スクリーンインキの印刷粘度は一般に100ポイズ前後であるが、印刷条件(印刷機種及び版のメッシュ数)により異なる。印刷面積が広い場合は、レベリング向上のため粘度を低く、逆に印刷面積が小さい場合は画線の再現性向上のため粘度を高くすると良い。又、特に細線・網点の再現性向上には、インキの降伏値を大きくする(ショートフロー化)と更に良くなる。

### 3) 添加剤

添加剤については次の目的がある。

- ① 2液反応型インキのための硬化剤(触媒)
- ② 耐摩擦性補強剤
- ③ マット剤(光沢低下)
- ④ 消泡剤(レベリング剤)
- ⑤ ガラス用途での耐水性向上剤
- ⑥ ブロッキング防止剤

これらについては、指定重量比で正確に秤量し良く攪拌混合させる。又、硬化剤の配合については、可使時間があるため注意を要する。

4) トラブルと対策

スクリーン印刷でのトラブルと原因及び対策は表-5. になる。

表-5.

トラブル	原因	対策
発泡	印刷粘度が高すぎる。 乾燥が早すぎる。 印刷ユニットに風があたる。 被印刷体から版が急激に離れる。 版の不良。 インキ事態の不良。	適性粘度に下げる。 遅口溶剤の併用。 版に風があたらない構造にする。 被印刷体と版の感覚を狭くする。 版を替える。 消泡剤を添加する。インキを替える。
版詰り	乾燥が早すぎる。 印刷速度が遅すぎる。 印刷粘度が高すぎる。 印刷ユニットに風があたる。 希釈溶剤の不適。	遅口溶剤の併用。 高速化。遅口溶剤の併用。 適性粘度に下げる。 版に風が当たらない構造にする。 指定溶剤に変更。
ピンホール	被印刷体の不良。  インキ自体の不良。	適切な前処理。印刷粘度を高くする。 被印刷体を替える。 インキを替える。
画線、文字の にじみ	印刷粘度が低すぎる。 印圧の掛けすぎ。 スキージの不適。 版の不良。 被印刷体と版の間隔のあきすぎ。	適性粘度に上げる。 印圧を低くする。 スキージの角度、硬度を替える。 研磨版をかえる。 被印刷体と版の間隔を狭くする。
レベリング不良	乾燥が早すぎる。 印刷粘度が高すぎる。 インキ自体の不良。	遅口溶剤の併用。 適性粘度に下げる。 レベリング剤を添加する。インキを替える。
接着不良	インキ選定の不適。 前処理の不充分。 被印刷体の汚れ。 被印刷体のばらつき。 乾燥温度・時間の不足。 添加剤の量が適量でない。	適性インキに変更。 適切な前処理。 適切な前処理。 被印刷体を替える。 適切な乾燥温度と時間の延長。 適切な添加量にする。
ブロッキング	乾燥不足。 乾燥が遅すぎる。 印刷物の保管状況の不良。 印刷物の荷重の掛けすぎ。	適切な乾燥温度と時間の延長。 速乾溶剤を使用する。 温度、湿度を下げ通風。 荷重を軽くする。
マイグレーション ブリード	顔料の不適。	耐性の良好な顔料に変更。
変褪色	耐光(候)の弱い顔料の使用。 耐熱性の弱い顔料の使用。 耐酸性の弱い顔料の使用。 耐アルカリ性の弱い顔料の使用。 耐性の弱い樹脂の使用。	耐性の良好な顔料に変更。 " " " 耐性の良好な樹脂に変更。
白化 (ブラッシング)	希釈溶剤の不適。 水の混入。 外気の高湿。	指定溶剤に変更。 新肉インキに変更。 湿度を下げる。遅口溶剤の併用。

シルクスクリーン印刷上の問題点と対策

表6. 印刷上のトラブルと要因

分類	インキ及び補助剤			被印刷体					印刷方法				印刷器材			印刷工場			その他の外的条件				
	インキ	添加剤	粘度調整剤	材質	形状	表面状態	前処理	色相	温度	粘度	温度	調合	不純物混入	版	スキージ	印刷機	膜厚	セッティング	印刷速度	温度	湿度	環境	
印刷時に起きるもの	はじき	○	○		○		◎	◎		○				◎	○			○		○			◎
	スクリーン目	○	○	◎			◎	◎		○	○			○			○	○	○	○			
	かすれ				○		○	○		○				◎	◎				◎	○			
	にじみ、ふどり					○				◎				◎	◎		◎		○	○			
	泡	○	○	○	○			○		○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ピンホール				○		◎	◎		○				◎	○			○	○	○	○	○	◎
	ぶつ	○					○	○						◎				○					
	版詰まり										○			◎									◎
	むら				○		○			○		○		◎	○	◎	◎	◎		○	○	○	◎
印刷後	ブロッキング	○		○	○			○				○	○						○	◎	◎	○	
	艶消え											○	○				◎			○	○	○	
	もどり				○								○				○		○		○		