

UV硬化型インクジェットプリンタとカッティングマシンを応用した建具の開発

ユニバーサルデザイン工芸科 工芸スタッフ 赤堀 篤

共和成産株式会社

新村雄一 山内裕貴

Development of the housing part using of a UV hardening inkjet printer and a cutting machine

Atsushi Akahori, Yuuichi Sinmura and Yuuki Yamauchi

1. はじめに

現在市販されている建具の多くは化粧紙貼りフラッシュパネルを用いており、大量生産には向いているものの、ユーザーの独自要求には応じられない。これは、化粧紙が大手メーカーで抑えられ、1巻き5000mが最小ロットとなっているためである。

そこで、共同研究企業は、MDFなど素材に直接印刷すれば、多品種小ロットに対応できると考え、商品化に取り組んできた。しかし、デザイン、インクの付着性、耐候性、溶剤の臭いなど解決すべき課題が多く残っている。今回はインクの付着性や硬度、耐摩耗性を向上させる方法について検討した。

2. 実験方法

2.1 試料の作成

試料は、約300×300×5mmのMDFを基材とし、UVインクジェット印刷（以下IJ）は黄、赤、青、黒、白の5色について、約150×150mmの面積に様に塗ったものを用意した。

塗料は、アクリルラッカーエナメル白（以下LW、関西ペイント㈱製）、ウレタン白サフェイサ（以下TXL、カシュー㈱製）、1液型ウレタン（以下1U、㈱ユニオンペイント製）、ウレタンサンディングシーラ（以下US、和信化学工業㈱）、ウレタンクリア（以下UC、和信化学工業㈱）、タフハードクリア（以下TH、㈱ユニオンペイント製）、シリコン系ハードコート（以下SH）を、下塗り、中塗り、上塗りについて、組み合わせて用いた。

2.2 塗膜物性試験

硬度の測定は、JIS K 5600-5-4：1999に準じ、

鉛筆引っかき試験機（太佑機材㈱）を用い、鉛筆先端へ750gの荷重が加わるようにした。

付着性の測定はJIS K 5600-5-6：1999に準じて行った（以下碁盤目試験）。格子間隔は1mm、マス目の数は5×5とした。

耐摩耗性はJIS K 5600-5-9：1999に準じ、テーパー形摩耗試験機（AB-101、テスター産業㈱）を用い、摩耗輪CS-10、片側の摩耗輪への負荷500g、回転数60rpmの条件で、100回転当たりの重量減少値（mg）で比較した。

2.3 表面拡大観察と測色

印刷、塗膜の表面と界面の状態を確認するため、CCDマイクロスコープ顕微鏡VCR-7700（オムロン㈱製）を用い、100倍の拡大観察を行った。

また、分光測色計CM-1000（コニカミノルタ㈱製）を用い、表面の色を計測した。

3. 結果と考察

下表1に塗膜物性試験の結果を示した。

（表1）塗装の違いによる硬度、付着性、摩耗値

下塗	中塗	上塗	鉛筆硬度	碁盤目	摩耗値 (mg/100回転)	判定	
IJ	-	-	2B	5	7.5	×	
-	IJ	US	H	3	6.6	×	
-	IJ	SH	HB	4	2.1	×	
-	IJ	UC	H	0	3.6	○	
LW	IJ	-	H	4	5.7	×	
LW	IJ	LC	H	4	5.0	×	
TXL	IJ	-	2B	4	9.7	×	
TXL	IJ	SH	HB	4	1.0	×	
TXL	IJ	TH	HB	3	2.1	×	
TXL	US	IJ	UC	H	0	3.5	○
TXL	US	IJ	TH	H	0	2.1	○
TXL	US	IJ	SH	HB	4	2.7	×
1U	TXL	IJ	SH	HB	2	2.7	×
1U	TXL	IJ	UC	F	3	3.5	×

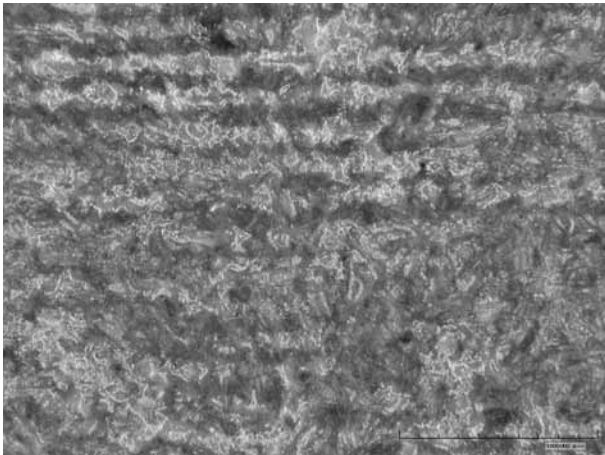
※基準目試験の評価は0がはがれなし。はがれ面積が大きくなるに従い、数字も増加する。
鉛筆硬度はH以上、摩耗値は4 mg/100回転以下を合格とした。

基準を満たした組合せは、①MDF→IJ→UC、②MDF→TXL→US→IJ→UC、③下からMDF→TXL→US→IJ→THの3種類のみであった。

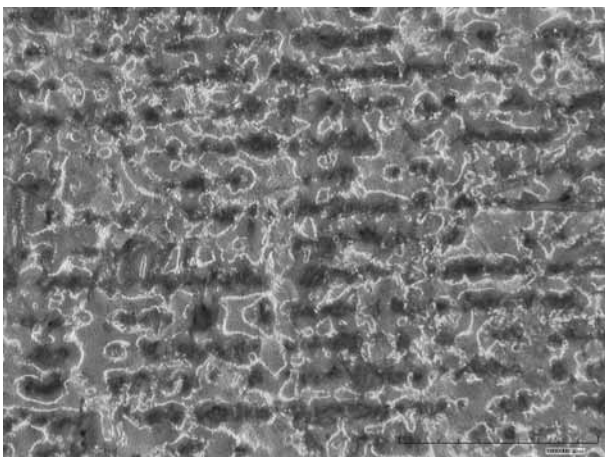
摩耗値のみではSHが最も優れていたが、下地との付着性が悪く、硬度試験時もキズでなく、はがれが生じていた。

また、図1～3に示したように、表面の拡大観察結果から、インクジェット印刷品は、点状に分布しているため、基材との接触面積が小さいため、物性が出ないことが考えられた。

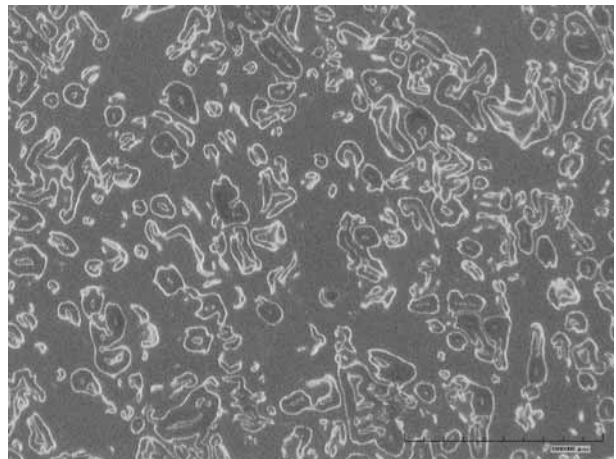
測色結果からも隠ぺい力が不足していることが伺えた。図4に白色に塗装した試料の分光反射率データを示した。



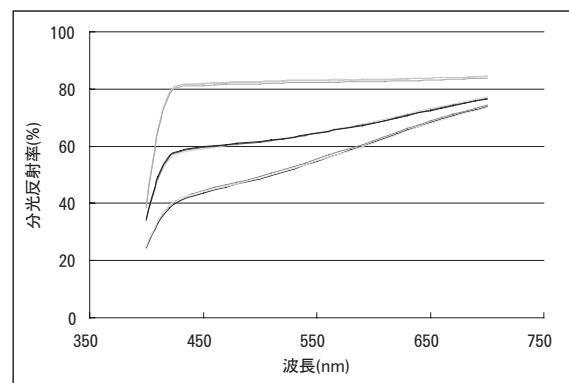
▲図1 表面拡大写真(100倍)
(インクジェット白1回塗り)



▲図2 表面拡大写真(100倍)
(インクジェット白2回塗り)



▲図3 表面拡大写真(100倍)
(アクリルラッカー白1回塗り)



▲図4 白色塗装品の分光反射率
(上からアクリルラッカー1回塗り、インクジェット白2回塗り、インクジェット白1回塗り)

4. まとめ

今回は、選定した塗料とUVインクの付着性の影響が最も大きかった。UVインクがアクリル系であるため、当初、TXLの下塗りが、IJの隠蔽力を補い、硬度、付託性も向上すると予想していたが、TXLとIJの間に、US、IJ後の上塗りにUCやTHを塗装しないと、はがれが生じてしまった。

以上の結果から、共同研究企業が所有する設備では、ウレタン系樹脂分の多い塗料を下塗り、上塗りに用いることが良いことがわかった。

参考文献 (スタイル設定「参考・謝辞見出し」)

- 1) 色材協会誌：J. Jpn.Soc.Color Mater. ,81 [12] ,493-540,2008