

顔料染色による無糊製織の検討

佐伯 靖

要旨 顔料染色により糸の強度および摩擦強さは向上し、バインダー100g/kg(顔料溶液)使用時に、伸び4%の保持と毛羽の削減が可能であった。顔料染色糸では、摩擦により顔料の脱離が糸の切断より早く起こるため、抱合力試験を行った結果、バインダー使用量100g/kg、160°C×3分の熱処理において、顔料の脱離が抑制され、製織時の摩擦に耐えうることが明らかになった。

1 目的

これまで見本作成のための顔料染色技術や摩擦に強い顔料染色技術を検討したが、無糊経糸として製織時の摩擦や毛羽の発生については、十分な検討がされていない。無糊経糸として利用可能な顔料染色糸の品質を評価し、製織への利用を検討した。

2 実験方法

三原色(赤、青、黄)および黒による顔料染色試験を次の条件で行った。顔料(赤色:EMACL CT RED4318N、青色:EMACL CTBLUE4817N、黄色:EMACL CT YELLOW4631N、黒色:EMACL CT BLACK4929N 山陽色素(株)製)使用量50g/kgを水酸化ナトリウム液でアルカリ性にした後、ウレタン系バインダー(水性ウレタン樹脂 RU-3901 スタールジャパン(株)製)を使用量50g/kgまたは100g/kgを混合し、顔料液とした。顔料染色機(KS-7 UNISIZER、(株)梶製作所製)を用いて、綿糸(40番単糸)に乾燥温度80°C、巻取速度約80m/minで染色試験を行った。顔料染色糸の熱処理は、160°C×3分で行った。

次に顔料染色糸の単糸引張強さ及び伸び率は全自動単糸強力試験機(Autodyn300、MESDAN-LAB製)を用いJIS L1095 9.5により試験した。摩擦強さは糸抱合力試験機(TM式、(株)興亜商会製)を用い荷重5.88Nで切断までの摩擦回数をJIS L1095 9.10.2 B法に準じて測定した。毛羽数は毛羽試験機(毛羽カウンターDT-201、東レ(株)製)を用いJIS L1095 9.22により毛羽長3mmを計測した。製織時の経糸摩擦性の評価として、糸抱

合力試験機(TM式、(株)興亜商会製)を用い荷重2.94N、摩擦3,000回における外観評価を行った。

3 結果と考察

表1、表2により各色顔料染色糸の強度は原糸に比べて向上するが、伸び率が減少する傾向があった。また熱処理による強度や伸び率の変化はあまり見られなかった。バインダー使用量50g/kgでは伸び率が4%に達しなかったが、バインダー使用量100g/kgでは、伸び率4%を達成した。表3に綿20番単糸のバインダー使用量による顔料糸の強度を示した。バインダー使用量が増えたことにより顔料糸が切断しにくく伸び率が向上したことが認められた。図1、図2に示すように、三原色ともに原糸に比べ応力ひずみ曲線の立ち上がりが高く、堅い傾向となった。バインダー使用量100g/kgでは、50g/kgに比べ糸の堅さが原糸に近づき伸び率が向上した。また図3に示すように、綿20番単糸のバインダー使用量100g/kg、150g/kg、200g/kgにおける応力ひずみ曲線の立ち上がりは、ほぼ同じであるが、切断時の荷重と伸び率がバインダー使用量とともに向上した。

表4に顔料染色糸の毛羽数と摩擦強さを示した。綿40番単糸の3mm毛羽は、顔料染色により減少し、切断までの摩擦回数は4倍以上に向上した。摩擦強さでは、切断までに顔料の脱離が生じたため、製織時の経糸の抱合力としては評価しにくい。そのため摩擦における顔料の脱離の程度を評価する必要がある。

表1 顔料染色糸の引張強さ及び伸び率
(バインダー使用量50g/kg)

顔料 50g/kg バインダー 50g/kg	熱処理 無し		熱処理 160℃、3分	
	強度 (cN)	伸び (%)	強度 (cN)	伸び (%)
原糸(綿 40s)	286.9	6.5	—	—
赤	318.6	3.4	310.8	3.6
青	331.3	3.7	339.3	3.8
黄	315.0	3.5	329.2	4.0
黒	316.6	3.4	329.6	3.7

表2 顔料染色糸の引張強さ及び伸び率
(バインダー使用量100g/kg)

顔料 50g/kg バインダー 100g/kg	熱処理 無し		熱処理 160℃、3分	
	強度 (cN)	伸び (%)	強度 (cN)	伸び (%)
原糸(綿 40s)	272.7	5.8	—	—
赤	310.6	4.6	315.4	4.5
青	311.6	4.8	316.0	4.8
黄	320.4	4.0	324.1	4.0

表3 バインダー使用量による物性の変化

顔料 50g/kg	バインダー 使用量(g/kg)	強度 (cN)	伸び (%)
原糸(綿 20s)		431.3	6.3
青	100	524.5	4.5
	150	548.5	4.7
	200	565.3	5.0

表4 顔料染色糸の毛羽数、摩耗強さ

顔料 50g/kg	3mm 毛羽 (本/10m)	摩耗強さ (摩擦回数)
原糸(綿 40s)	43	636
赤	0	2826
青	1	2571
黄	0	5723

製織時の経糸摩擦性の評価として、糸抱合力試験機を用い荷重2.94N、摩擦3,000回における外観評価を行った結果、図4～7に示すようにバインダー使用量50g/kgでは熱処理を行っても摩擦による顔料の脱離は顕著であった。バインダ

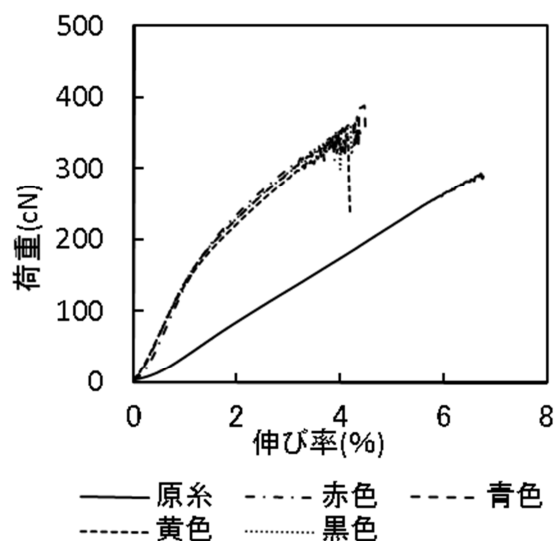


図1 引張強さと伸び率(バインダー使用量50g/kg)

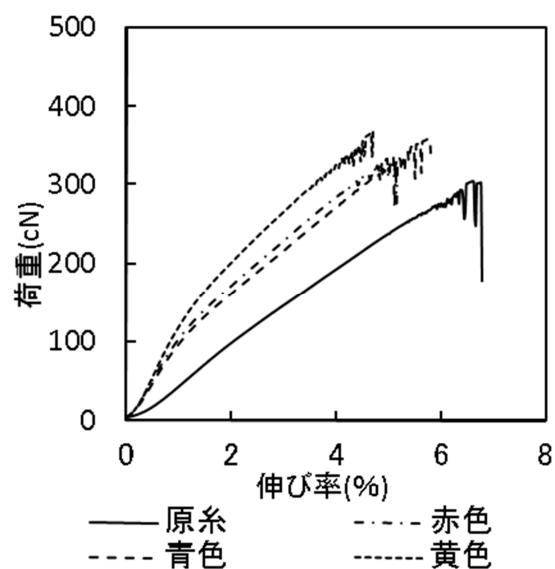


図2 引張強さと伸び率(バインダー使用量100g/kg)

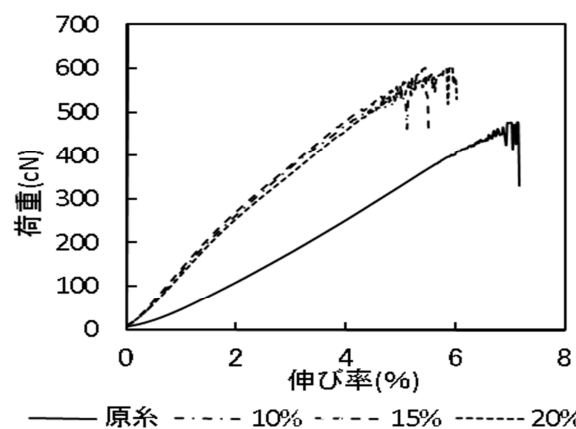
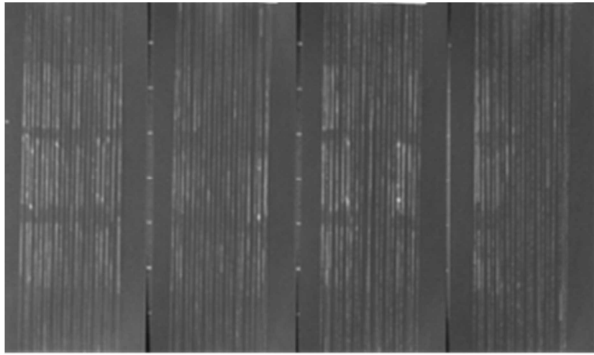


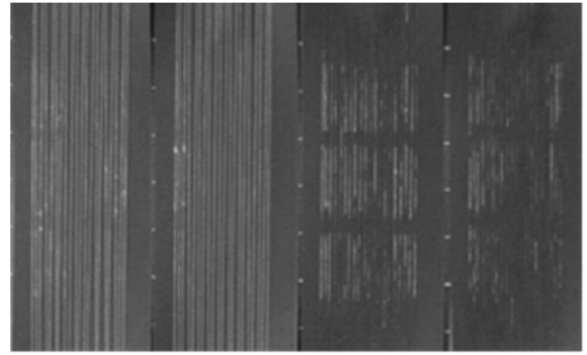
図3 バインダー使用量による引張強さと伸び率

一使用量 100g/kgでは熱処理により摩擦による顔料の脱離が抑制されることが明らかになった。



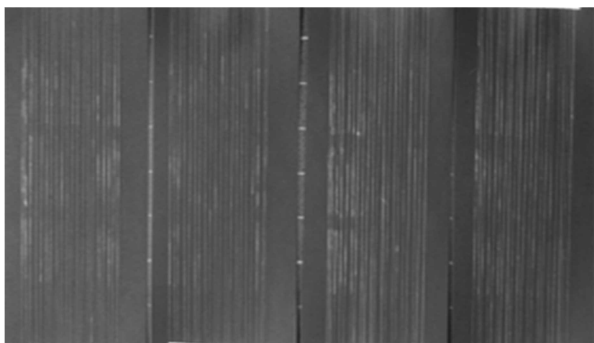
熱処理無し 160°C 3分 熱処理無し 160°C 3分
赤色 青色

図4 抱合力試験結果(バインダー使用量50g/kg)



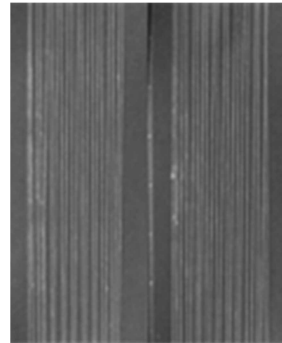
熱処理無し 160°C 3分 熱処理無し 160°C 3分
黄色 黒色

図5 抱合力試験結果(バインダー使用量50g/kg)



熱処理無し 160°C 3分 熱処理無し 160°C 3分
赤色 青色

図6 抱合力試験結果(バインダー使用量100g/kg)



熱処理無し 160°C 3分
黄色

図7 抱合力試験結果(バインダー使用量100g/kg)

4 結 論

顔料染色により糸の強度および摩耗強さは向上した。バインダー使用量100g/kgにおいて、伸び4%の保持と毛羽の削減が可能であった。荷重2.94N、摩擦3,000回の糸摩耗では、バインダー使用量100g/kgで、160°C×3分の熱処理により、摩耗性が向上し、製織時の摩擦に耐えうる事が明らかになった。