

# 色分別アップサイクル系の播州織への適用検討 (株式会社colourloop・滋賀県立大学・神戸大学と共同実施)

ファッション産業は石油産業に次ぐ世界第二位の環境汚染産業(国連貿易開発会議:UNCTAD)  
→ 大量生産・大量消費・大量廃棄からの脱却、資源循環利用への転換が急務

## ☆廃棄衣料由来の再生糸「Reprit(リプリット)」の 製織に関する糸特性評価(強伸度・糸むら・毛羽など)

Repritロゴ



### 再生糸試料・対照試料

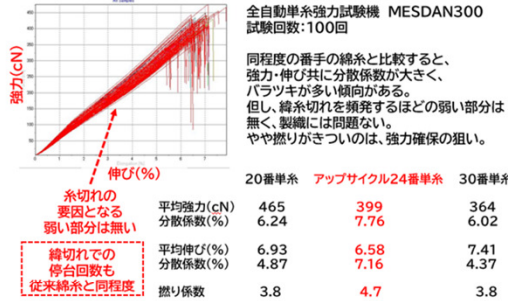
試織(三原組織)の緯糸密度

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| ① 再生糸 12/1 通常綿70故繊維30 | 42本/inch Ne12相当 |
| ② 再生糸 12/1 通常綿50故繊維50 |                 |
| ③ 再生糸 12/1 超長綿70故繊維30 |                 |
| ④ 再生糸 12/1 超長綿50故繊維50 |                 |
| ⑤ 再生糸 12/2 超長綿70故繊維30 | 30本/inch Ne6相当  |
| ⑥ 再生糸 12/2 超長綿50故繊維50 |                 |
| ⑦ 再生糸 24/1 超長綿70故繊維30 | 60本/inch Ne24相当 |
| ⑧ 再生糸 24/1 超長綿50故繊維50 |                 |
| ⑨ 再生糸 24/2 超長綿70故繊維30 | 42本/inch Ne12相当 |
| ⑩ 再生糸 24/2 超長綿50故繊維50 |                 |

⑪ 対照 6/1 試織規格 カバーファクターで調整  
⑫ 対照 10/1 \*経糸 80/2 100本/inch Kwa=15.8  
⑬ 対照 16/1 \*緯糸 Ne6 30本/inch Kwe=12.2  
⑭ 対照 20/1 Ne12 42本/inch Kwe=12.1  
⑮ 対照 30/1 Ne24 60本/inch Kwe=12.2  
⑯ 対照 30/2 \*経緯 K=15.5+12.2-15.5x12.2/28=20.9

### 強伸度のバラツキと製織性

#### ★色分別アップサイクル系の糸特性の評価



糸の強度的には問題なし(緯糸使用)

### USTER STATISTICS 2018で解析

### 2018年のUSTERのデータベースで 上位の何%に入るのか解析

#### 再生糸 ①~⑩

綿100%, カード工程, リング糸, パッケージ, 織り

| No.      | 単位                | 1     | 2     | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|----------|-------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 再生糸or通常糸 | —                 | —     | —     | —    | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| 糸の太さ     | —                 | 12番単糸 |       |      |       | 12番双糸 |       | 24番単糸 |       | 24番双糸 |       |
| 単糸換算番手   | Ne                | 12    |       |      |       | 6     |       | 24    |       | 12    |       |
| 混率       | 通常綿 %             | 70    | 50    | —    | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
|          | 超長綿 %             | —     | —     | 70   | 50    | 70    | 50    | 70    | 50    | 70    | 50    |
|          | 故繊維 %             | 30    | 50    | 30   | 50    | 30    | 50    | 30    | 50    | 30    | 50    |
| 下撚り      | 撚数 T/inch         | 17.0  | 16.9  | 16.8 | 16.7  | 15.8  | 15.8  | 22.4  | 23.0  | 22.8  | 22.4  |
|          | 撚係数               | 4.9   | 4.9   | 4.9  | 4.8   | 4.6   | 4.5   | 4.6   | 4.7   | 4.7   | 4.6   |
| 上撚り      | 撚数 T/inch         | —     | —     | —    | —     | 8.2   | 8.4   | —     | —     | 8.2   | 8.2   |
|          | 撚係数               | —     | —     | —    | —     | 3.4   | 3.4   | —     | —     | 2.4   | 2.4   |
| 強度       | 平均 cN             | 731   | 625   | 882  | 704   | 1797  | 1492  | 417   | 329   | 841   | 667   |
|          | USTER STATICS 上位% | 50-95 | >95   | 5-50 | >95   | 5-50  | 50-95 | <5    | >95   | 5-50  | >95   |
|          | 変動係数CV %          | 8.3   | 8.6   | 5.9  | 7.3   | 5.0   | 5.2   | 11.4  | 8.9   | 5.9   | 7.6   |
|          | USTER STATICS 上位% | 50-75 | 50-75 | <5   | 25-50 | <5    | <5    | >95   | 50-75 | <5    | 25-50 |
|          | 最小値 cN            | 584   | 466   | 745  | 578   | 1537  | 1350  | 314   | 259   | 694   | 553   |
|          | 平均 %              | 7.96  | 7.59  | 8.17 | 7.6   | 7.83  | 7.56  | 6.7   | 6.49  | 6.93  | 6.47  |
|          | USTER STATICS 上位% | <5    | <5    | <5   | <5    | 5-25  | 5-25  | 5-25  | 5-25  | 5-25  | 25-50 |
|          | 変動係数CV %          | 6.1   | 6.6   | 5.2  | 6.1   | 3.9   | 3.7   | 7.8   | 7.2   | 4.6   | 5.5   |
|          | USTER STATICS 上位% | 25-50 | 25-50 | 5-25 | 25-50 | <5    | <5    | 25-50 | 25-50 | <5    | <5    |
|          | 最小値 %             | 6.36  | 6.36  | 7.24 | 6.48  | 7.00  | 6.80  | 5.18  | 5.38  | 6.03  | 5.42  |
|          | 糸むら %             | 13.2  | 16.2  | 12.0 | 15.7  | 8.7   | 11.6  | 16.8  | 21.9  | 11.4  | 15.3  |
|          | 異変係数CvM %         | 17    | 21.2  | 15.6 | 20.7  | 11.1  | 14.8  | 22.1  | 29.1  | 14.7  | 20    |
|          | USTER STATICS 上位% | 94    | >95   | 77   | >95   | 14    | 81    | >95   | >95   | 62    | >95   |
|          | Thin-50% /km      | 12    | 137   | 2    | 40    | 0     | 0     | 176   | 1095  | 0     | 29    |
|          | USTER STATICS 上位% | >95   | >95   | 47   | >95   | <5    | <5    | >95   | >95   | <5    | >95   |
|          | Thick+50% /km     | 409   | 1276  | 370  | 1352  | 22    | 205   | 1668  | 3838  | 291   | 1183  |
|          | USTER STATICS 上位% | >95   | >95   | >95  | >95   | 37    | >95   | >95   | >95   | >95   | >95   |
| 糸むら      | NeP+200% /km      | 345   | 1210  | 471  | 1681  | 45    | 170   | 1968  | 4740  | 325   | 1088  |
|          | USTER STATICS 上位% | >95   | >95   | >95  | >95   | >95   | >95   | >95   | >95   | >95   | >95   |
|          | ヘアリネスH            | 10.1  | 10.3  | 8.4  | 9.5   | 10.1  | 10.8  | 6.4   | 7.3   | 8.2   | 9     |
|          | USTER STATICS 上位% | >95   | >95   | 84   | >95   | 76    | 85    | 79    | >95   | 79    | 94    |
|          | 標準偏差sh            | 2.8   | 3.3   | 2.5  | 3.1   | 2.8   | 3.3   | 2.1   | 2.7   | 2.3   | 2.8   |
|          | USTER STATICS 上位% | >95   | >95   | >95  | >95   | 93    | >95   | >95   | >95   | 94    | >95   |
|          | S3u /100m         | 11819 | 11247 | 8333 | 8925  | 5840  | 6501  | 6025  | 6376  | 4495  | 5063  |
|          | USTER STATICS 上位% | >95   | >95   | 87   | 93    | 32    | 42    | 77    | 82    | 28    | 40    |

#### 対照 ⑪~⑯

| No.      | 単位                | 11   | 12    | 13    | 14    | 15    | 16   |
|----------|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| 再生糸or通常糸 | —                 | —    | —     | —     | —     | —     | —    |
| 糸の太さ     | —                 | 6番単糸 |       | 10番単糸 |       | 16番単糸 |      |
| 単糸換算番手   | Ne                | 6    |       | 10    |       | 16    |      |
| 混率       | 通常綿 %             | —    | —     | —     | —     | —     | —    |
|          | 超長綿 %             | —    | —     | —     | —     | —     | —    |
|          | 故繊維 %             | —    | —     | —     | —     | —     | —    |
| 下撚り      | 撚数 T/inch         | 10.8 | 15.0  | 15.9  | 9.3   | 26.6  | 19.4 |
|          | 撚係数               | 4.4  | 4.7   | 4.0   | 2.1   | 4.8   | 3.5  |
| 上撚り      | 撚数 T/inch         | —    | —     | —     | —     | —     | 14.2 |
|          | 撚係数               | —    | —     | —     | —     | —     | 3.7  |
| 強度       | 平均 cN             | 1175 | 617   | 546   | 396   | 265   | 447  |
|          | USTER STATICS 上位% | >95  | >95   | 50-95 | >95   | >95   | >95  |
|          | 変動係数CV %          | 5.3  | 9.2   | 7.3   | 6.5   | 8.5   | 5.7  |
|          | USTER STATICS 上位% | <5   | 75-95 | 25-50 | <5    | 25-50 | <5   |
|          | 最小値 cN            | 1015 | 474   | 417   | 334   | 202   | 388  |
|          | 平均 %              | 9.95 | 7.37  | 7.52  | 6.19  | 6.31  | 4.64 |
|          | USTER STATICS 上位% | <5   | 5-25  | <5    | 25-50 | 5-25  | >95  |
|          | 変動係数CV %          | 3.8  | 5.8   | 4.6   | 7.4   | 6.6   | 5.9  |
|          | USTER STATICS 上位% | <5   | 5-25  | <5    | 25-50 | 5-25  | 5-25 |
|          | 最小値 %             | 8.72 | 6.51  | 6.57  | 5.07  | 5.21  | 3.90 |
|          | 糸むら %             | 9.1  | 12.5  | 11.6  | 9.4   | 24.1  | 7.6  |
|          | 異変係数CvM %         | 11.4 | 15.7  | 14.7  | 11.9  | 31.3  | 9.6  |
|          | USTER STATICS 上位% | 20   | 82    | 54    | <5    | >95   | <5   |
|          | Thin-50% /km      | 0    | 13    | 1     | 0     | 1568  | 0    |
|          | USTER STATICS 上位% | <5   | >95   | <5    | <5    | >95   | <5   |
|          | Thick+50% /km     | 1    | 126   | 137   | 8     | 2256  | 1    |
|          | USTER STATICS 上位% | <5   | 83    | 68    | <5    | >95   | <5   |
| 糸むら      | NeP+200% /km      | 4    | 324   | 104   | 19    | 521   | 3    |
|          | USTER STATICS 上位% | 9    | >95   | 55    | <5    | 67    | <5   |
|          | ヘアリネスH            | 8.7  | 6.6   | 7.9   | 4.1   | 5.6   | 7.7  |
|          | USTER STATICS 上位% | 50   | 28    | 88    | <5    | 68    | 82   |
|          | 標準偏差sh            | 2.4  | 1.9   | 2.1   | 1     | 2.1   | 1.8  |
|          | USTER STATICS 上位% | 66   | 55    | 89    | <5    | >95   | 69   |
|          | S3u /100m         | 4520 | 2595  | 7633  | 201   | 5041  | 4552 |
|          | USTER STATICS 上位% | 7    | <5    | 87    | <5    | 68    | 37   |

毛羽、たさむらの多さは手触り(風合い)の良さにつながる

### 繊維技術ロードマップより

### 試織試験(三原組織+ジャカード柄)

#### 5. 個別技術のロードマップ ④繊維to繊維リサイクル技術の実用化

##### 技術の課題

1. 易リサイクル繊維製品の開発  
(素材・製品設計、使用可能な染料、添加剤、加工剤の規格化(集合によるは、染料加工剤の開発))
2. 繊維製品の分離・分別技術  
(素材判別、分離・分別(部材・副資材)等)
3. 前処理技術  
(素材洗浄、異物除去、脱色等)
4. リサイクル技術  
・ケミカルリサイクル(モノマー化等)  
対象繊維: ポリエステル、ナイロン6・66、アクリル、ポリウレタン  
・マテリアルリサイクル  
羊毛、混紡品等の反毛利用が好ましい繊維は反毛化する。
5. 繊維化技術(再重合、紡糸)
6. 再生品の評価・鑑別技術(再生原料、再生繊維)  
リサイクル原料等の配合率を客観的に計算し、表示する方法をJIS、ISO化

##### 2030年のターゲット

(単一組成に近い繊維製品でのケミカルリサイクルの実現、高付加価値なマテリアルリサイクルの実現)

- ・使用繊維の単一化等、易リサイクル設計が可能な衣料品(ポリエステル等)での繊維to繊維リサイクル(ケミカルリサイクル等)の実現
- ・高付加価値なマテリアルリサイクルの実現(羊毛、混紡品等の反毛化、不織布化、再紡織等(毛混生糸を高付加価値化で分ける技術開発、用途開発))
- ・一部の非衣料用途(布団、カーペット、漁網)(ポリエステル、ポリエステル混織、ナイロン6)での繊維to繊維の実現
- ・廃棄繊維製品の素材分離技術の確立

##### 2040年以降のターゲット

(一般衣料品、広域な繊維製品での実現)

- ・一般衣料品の繊維to繊維リサイクルの実現(地域分散型多素材混合繊維製品のリサイクル)
- ・産業分野毎のリサイクルシステムの実現

※上記の技術課題以外に、回収システム、コスト負担等も要検討

よりチャレンジングな取り組み!



繊維製品の水平リサイクル実現のためにも、繊維製品to糸へのリサイクルは必須技術

実際の生地サンプルで、手触り(風合い)をご確認ください