

シミュレーションソフトで作成した模擬的な生機と実際に製造した織物の画像アーカイブの作成

徳本幸紘*

織物の試作支援やオンライン商談のツールとするため、丹後の紋織り技術の特徴である棒刀及び伏せと連動するシミュレーションソフトを開発した。ただし精練により発現するシボ、光沢、ドレープ等はシミュレーションできないため、実際の織物を製造し、3Dモデル及びアニメーションを作成してアーカイブ化した。

1 はじめに

新型コロナウイルス感染症の影響で丹後織物業界を取り巻く状況も変わり、商談ではオンラインを活用する機会が急増した。画面越しに生地の魅力伝えるツールを整備しておくことは必須である。またサステナブルの観点から、生地の試作開発に係るロスを削減するニーズが高まっている。

そこで本研究では、アパレルデザインシステム等のメーカーである株式会社島精機製作所と連携し、丹後の紋織り技術の特徴である棒刀及び伏せと連動するシミュレーションソフトを開発することとした。ただし精練によって発現するシボ、光沢、ドレープ等は、そのメカニズムが複雑すぎてシミュレーションできない。このため丹後ちりめんでは代表的な7品目について、織物設計を変えた織物を実際に製造し、画像アーカイブを作成することで、ソフトを補完することとした。

2 試験方法

2.1 棒刀及び伏せと連動するシミュレーションソフトの開発

現在市場にあるシミュレーションソフトは、無地織物や糸把(いとば)の機拵えで製造する紋織物に関しては、織り上がりのシミュレーションができる。しかし丹後で多く稼働する一釜松葉(ひとかままつば)や一釜ベタの機

拵えで製造する紋織物はシミュレーションできなかった。そこで(株)島精機製作所と連携し、これらの機拵えに付属する仕掛けである棒刀(ぼうとう)及び伏せ(ふせ)と連動するシミュレーションソフトを開発した。

なお糸把は、紋針とたて糸が1:1で対応し、紋針に指示した織物組織がそのまま織物に反映される。このため、細かい紋様の表現ができる。しかし900口のジャカードで3,600本のたて糸を制御する丹後ちりめんの代表的な織物設計では、織物の全幅に渡る大きな紋様は表現できず、リピート紋様しか表現できない。一方で一釜松葉や一釜ベタは、紋針とたて糸が2:8、1:4、1:5といった関係で対応し、棒刀、伏せ、紋針に指示した織物組織が合成されて紋織物となる。織物の全幅に渡る紋様が表現できるが、糸把と比較すると紋様の輪郭が粗くなる¹⁾。

2.2 織物設計

模擬的な生機の画像の作成や、実際の織物を製造するため、丹後ちりめんでは代表的な7品目26点の織物設計をした²⁾。織物設計の特徴を表1に示す。各品目において糸の撚り形状、よこ糸の打ち込み順、織物組織等をファクターとした。

* 技術支援課 主任研究員

(2021年度研究課題)

表 1 織物設計の特徴

織物番号	織物の品目	名称	特徴	ファクター
1	無地ちりめん(重め)	変わり一越ちりめん	地ぬきは強撚壁撚糸でS1越、Z1越の交互	<ul style="list-style-type: none"> ・地ぬきの撚り形状 ・合いぬきの有無 ・よこ糸の打ち込み順
2		変わり古代ちりめん	地ぬきは強撚壁撚糸でS2越、Z2越の交互	
3		変わり三越ちりめん	地ぬきは強撚壁撚糸で合いぬき有り	
4		本一越ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸でS1越、Z1越の交互	
5		本古代ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸でS2越、Z2越の交互	
6		本三越ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸で合いぬき有り	
7	無地ちりめん(軽め)	錦紗ちりめん	地ぬきの撚り数は3200 t/m	<ul style="list-style-type: none"> ・地ぬきの撚り数 ・よこ糸の打ち込み順
8		"	地ぬきの撚り数は2750 t/m	
9		楊柳ちりめん	地ぬきの撚り数は3200 t/m	
10		"	地ぬきの撚り数は2750 t/m	
11	無地意匠ちりめん	無地意匠ちりめん	地ぬきの下撚りはイタリー撚糸機で2750 t/m	<ul style="list-style-type: none"> ・地ぬきの下撚りの撚り数 ・地ぬきの下撚りの撚糸機
12		"	地ぬきの下撚りは八丁撚糸機で2750 t/m	
13		"	地ぬきの下撚りはイタリー撚糸機で3150 t/m	
14		"	地ぬきの下撚りは八丁撚糸機で3250 t/m	
15	紋意匠ちりめん	紋意匠ちりめん	織物番号11と同じ織物設計による紋意匠ちりめん	<ul style="list-style-type: none"> ・織物組織
16		"	織物番号15と七宝紋様を表現する織物組織が異なる	
17	朱子ちりめん	朱子ちりめん	たて糸は平糸、よこ糸は駒撚糸の3本合わせ	<ul style="list-style-type: none"> ・たて糸の撚り形状 ・よこ糸の撚り形状
18		"	たて糸は平糸、よこ糸は諸撚糸	
19		"	たて糸は駒撚糸、よこ糸は駒撚糸の3本合わせ	
20		"	たて糸は駒撚糸、よこ糸は諸撚糸	
21	風通ちりめん	風通ちりめん	地ぬきは強撚諸撚糸	<ul style="list-style-type: none"> ・地ぬきの撚り形状
22		"	地ぬきは片撚強撚糸	
23		うずらちりめん	よこ糸はS1越、Z1越の交互(シボの形状からうずらちりめんに分類)	
24	うずらちりめん	"	よこ糸はS2越、Z2越の交互(シボの形状からうずらちりめんに分類)	<ul style="list-style-type: none"> ・よこ糸の打ち込み順
25		"	よこ糸はS4越、Z4越の交互	
26		"	よこ糸はS4越、Z4越、S2越、Z2越の繰り返し	

2.3 シミュレーションソフトを用いた模擬的な生機の画像の作成

開発したソフトに織物設計及び糸の画像を入力し、模擬的な生機の画像を作成した。本ソフトでは、織物設計に糸の画像を組み合わせることで、生機の画像が作成される。つまり糸の画像のリアルさが、織物の画像のリアルさに反映される。このため糸の画像は、カメラ付き実体顕微鏡(Nikon、DIGITAL SIGHT DS-Fi1)で撮影した写真を用いた。一例として、織物番号1及び2のシミュレーションに用いた糸の写真を図1に示す。

2.4 実際の織物の製造

本研究に係る丹後ちりめんの試作開発や製造に関する特性要因図を図2に示す。

開発したソフトでは、生機を精練し撚糸が収縮することによって発現するシボ、光沢、ドレープ等はメカニズ

ムが複雑すぎてシミュレーションできない。また当センターでは撚糸による収縮について数式化を試みてきたが、光沢やドレープまではカバーしていない³⁾。このためソフトで作成した模擬的な生機と同一の織物設計で、実際に生機を製造し、精練をした。ただし精練以降の要素を可能な限り除外するため、精練や乾燥は品目ごとに行い、幅出しは行わないこととした。

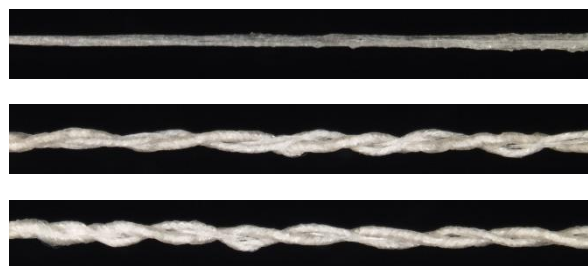


図1 糸の写真の一例(上から生糸 27 中×4 本平糸、生糸 27 中×11 本強撚壁撚糸 S 撚り、同 Z 撚り)

3 結果及び今後の展開

3.1 棒刀及び伏せと連動するシミュレーションソフトの開発

3.1.1 棒刀、紋針が連動するシミュレーション

紋意匠ちりめん(織物番号 15 及び 16)において、棒刀に指示した織物組織が意匠図に展開された様子を図 4 に示す。また紋針に指示した織物組織が、意匠図の各色の上に展開された様子を図 5 及び 6 に示す。そして、棒刀と紋針に指示した織物組織が合成された様子を図 7 及び 8 に示す。

開発したソフトにより、一釜松葉と呼ばれる機拵えで棒刀及び紋針に指示した織物組織が適正に合成され、画面で確認できるようになった。

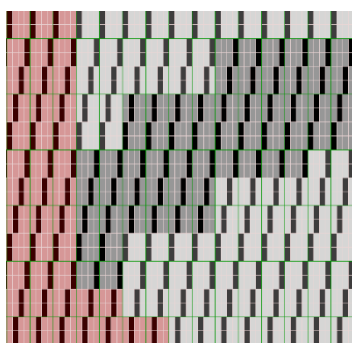


図 4 織物番号 15 及び 16 での棒刀の指示

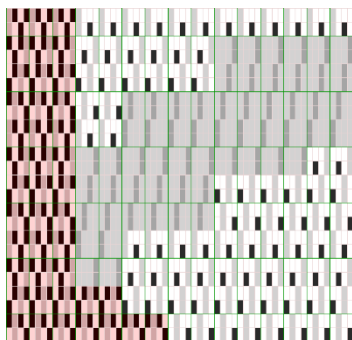


図 5 織物番号 15 での紋針の指示

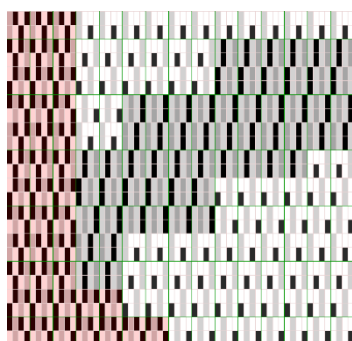


図 6 織物番号 16 での紋針の指示

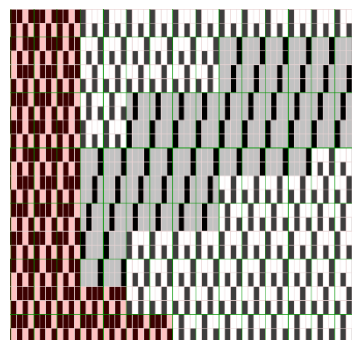


図 7 織物番号 15 での織物組織の合成

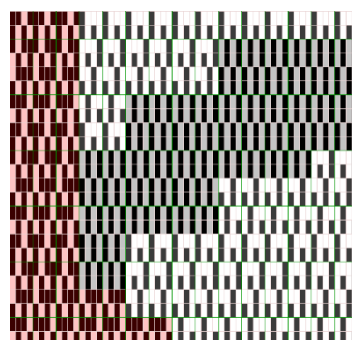


図 8 織物番号 16 での織物組織の合成

3.1.2 棒刀、紋針、伏せが連動するシミュレーション

朱子ちりめん(織物番号 17)において、棒刀と紋針に指示した織物組織が合成された様子を図 9 に示す。これに伏せを指示することで、織物組織が伏せられた様子を図 10 に示す。

開発したソフトにより、一釜ベタと呼ばれる機拵えで棒刀、紋針、伏せに指示した織物組織が適正に合成でき、画面で確認できるようになった。

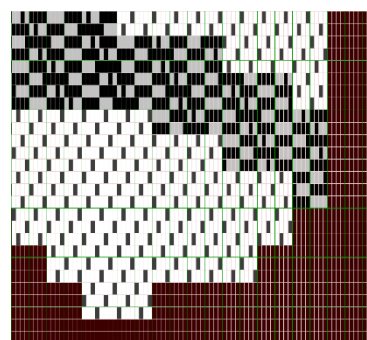


図 9 織物番号 17 での棒刀及び紋針の指示

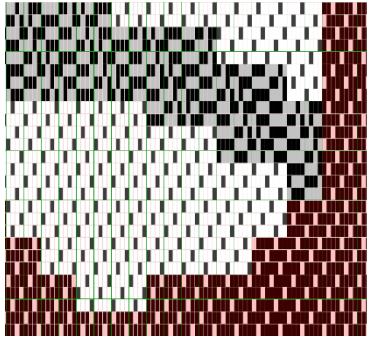


図 10 織物番号 17 での織物組織の合成

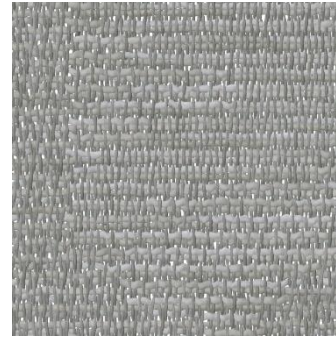


図 12 織物番号 16 の模擬的な生機の画像

3.2 シミュレーションソフトを用いた模擬的な生機の画像の作成

紋意匠ちりめん(織物番号 15 及び 16)の模擬的な生機の画像を、図 11 及び 12 に示す。これらは、紋様を表現する織物組織が異なる。しかし 3000 dpi といった高い解像度で画像を作成し、画面上で確認しても、差を判別できなかった。他の品目についても同様であり、糸の撚り形状、よこ糸の打ち込み順、織物組織といった差を、模擬的な生機の画像で判別できなかった。

次に、織物番号 15 及び 16 の絵ぬきにソフト上で色を付けた画像を図 13 及び 14 に示す。紋意匠ちりめんは、2 種類のよこ糸(地ぬき及び絵ぬき)の重なり方で紋様を表現する織物である。絵ぬきに色を付けることで、織物組織の差や地ぬき及び絵ぬきが 2 層構造となっていることが確認できた。織物設計のファクターとなる糸に色を付けることで、シミュレーションを強調できた。

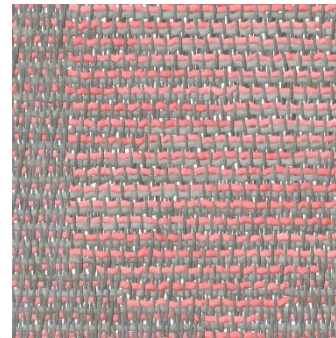


図 13 織物番号 15 の絵ぬきに色を付けた画像

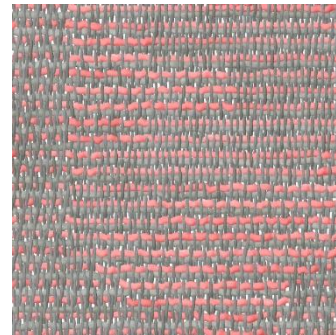


図 14 織物番号 16 の絵ぬきに色を付けた画像



図 11 織物番号 15 の模擬的な生機の画像

3.3 実際の織物の製造

実際に製造した生機を精練した練減り率を表 2 に示す。各ロット内で同程度の精練ができ、またいずれも十分な精練ができたことが確認できた。

精練前後の織物の寸法及び寸法変化率を表 3 に示す。合いぬきの有無、撚り数、撚糸機、撚り形状で寸法変化率は変動した。また本研究ではファクターとしなかったが、糸密度、紋様のサイズや配置、精練、仕上げ加工等も寸法変化率に影響を与える要素となると考えられる。

表 2 実際に製造した織物の練減率

品目及びロット分け	織物番号	練減率(%)	備考
無地ちりめん(重め)	1	26.3	
	2	26.1	
	3	27.4	
	4	25.5	
	5	25.0	
	6	26.1	
無地ちりめん(軽め)	7	24.6	
	8	24.2	
	9	24.3	
	10	24.4	
	11	24.8	
無地意匠ちりめん 及び 紋意匠ちりめん	12	23.0	
	13	23.6	
	14	22.8	
	15	25.0	
	16	24.7	
朱子ちりめん	17	25.8	
	18	25.0	
	19	24.7	
	20	24.6	
風通ちりめん	21	20.8	よこ糸の一部にラメ箔を仕様
	22	20.8	〃
うずらちりめん	23	25.6	
	24	25.1	
	25	25.7	
	26	26.2	

3.4 3Dモデル及びアニメーションの作成

3.4.1 実際に製造した織物の写真撮影

うずらちりめん(織物番号 23 から 26)を撮影した結果を表 4 に示す。織物を全体的に目視して認められたシボ、光沢、ドレープの差は、「2.5.1 実際に製造した織物の写真撮影」に記した撮影条件により、写真でも差を捉えられた。

紋意匠ちりめん(織物番号 15 及び 16)及び朱子ちりめん(織物番号 17 から 20)を撮影した結果を表 5 及び 6 に示す。織物組織による紋様の表現の差や、たて及びよこ糸の撚り形状による光沢等の差は、写真では捉えづらかった。本研究では 1 つの条件でのみ撮影をしたが、織物設計のファクターに合わせてカメラの位置やライティングを変えれば、これらの差を捉えられるかもしれない。

表 3 精練前後の織物の寸法及び寸法変化率

織物番号	品目	名称	特徴	精練前の寸法 (cm)		精練後の寸法 (cm)		精練による寸法変化率 (%)	
				幅	長さ	幅	長さ	幅	長さ
1	無地ちりめん(重め)	変わり一越ちりめん	地ぬきは強撚壁撚糸でS1越、Z1越の交互	42.5	100.0	35.5	75.5	-16.5	-24.5
2		変わり古代ちりめん	地ぬきは強撚壁撚糸でS2越、Z2越の交互	42.5	100.0	34.9	74.5	-17.9	-25.5
3		変わり三越ちりめん	地ぬきは強撚壁撚糸で合いぬき有り	42.5	100.0	35.2	76.0	-17.2	-24.0
4		本一越ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸でS1越、Z1越の交互	43.0	100.0	29.7	74.2	-30.9	-25.8
5		本古代ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸でS2越、Z2越の交互	43.0	100.0	28.5	74.2	-33.7	-25.8
6		本三越ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸で合いぬき有り	42.5	100.0	28.0	76.5	-34.1	-23.5
7	無地ちりめん(軽め)	錦紗ちりめん	地ぬきの撚り数は3200 t/m	42.2	100.0	35.2	78.8	-16.6	-21.2
8		〃	地ぬきの撚り数は2750 t/m	42.2	100.0	36.2	80.1	-14.2	-19.9
9		楊柳ちりめん	地ぬきの撚り数は3200 t/m	42.2	100.0	32.0	79.1	-24.2	-20.9
10		〃	地ぬきの撚り数は2750 t/m	42.1	100.0	34.5	79.5	-18.1	-20.5
11	無地意匠ちりめん	無地意匠ちりめん	地ぬきの下撚りはイタリー撚糸機で2750 t/m	39.5	100.0	37.2	84.0	-5.8	-16.0
12		〃	地ぬきの下撚りは八丁撚糸機で2750 t/m	39.7	90.0	36.7	74.7	-7.6	-17.0
13		〃	地ぬきの下撚りはイタリー撚糸機で3150 t/m	39.7	80.0	37.2	67.2	-6.3	-16.0
14		〃	地ぬきの下撚りは八丁撚糸機で3250 t/m	39.6	55.0	35.7	44.6	-9.8	-18.9
15	紋意匠ちりめん	紋意匠ちりめん	織物番号11と同じ織物設計による紋意匠ちりめん	39.6	100.0	37.0	85.5	-6.6	-14.5
16		〃	織物番号15と七宝紋様を表現する織物組織が異なる	39.6	100.0	37.2	86.5	-6.1	-13.5
17		朱子ちりめん	たて糸は平糸、よこ糸は駒撚糸の3本合わせ	39.9	85.0	38.5	74.8	-3.5	-12.0
18		〃	たて糸は平糸、よこ糸は諸撚糸	40.3	85.0	39.0	75.7	-3.2	-10.9
19	朱子ちりめん	〃	たて糸は駒撚糸、よこ糸は駒撚糸の3本合わせ	39.9	95.0	38.5	85.3	-3.5	-10.2
20		〃	たて糸は駒撚糸、よこ糸は諸撚糸	40.3	100.0	39.0	91.3	-3.2	-8.7
21	風通ちりめん	風通ちりめん	地ぬきは強撚諸撚糸	39.6	100.0	34.0	83.5	-14.1	-16.5
22		〃	地ぬきは片撚強撚糸	39.6	100.0	27.0	80.0	-31.8	-20.0
23	うずらちりめん	うずらちりめん	よこ糸はS1越、Z1越の交互(シボの形状からうずらちりめんに分類)	43.3	100.0	30.7	79.5	-29.1	-20.5
24		〃	よこ糸はS2越、Z2越の交互(シボの形状からうずらちりめんに分類)	43.3	100.0	30.5	77.5	-29.6	-22.5
25		〃	よこ糸はS4越、Z4越の交互	43.3	100.0	29.5	78.0	-31.9	-22.0
26		〃	よこ糸はS4越、Z4越、S2越、Z2越の繰り返し	43.2	100.0	29.5	78.5	-31.7	-21.5

表4 うずらちりめん(織物番号 23 から 26)を撮影した結果









織物番号	23	24	25	26
名称	うずらちりめん	うずらちりめん	うずらちりめん	うずらちりめん
特徴	よこ糸はS1 越、Z1 越の交互	よこ糸はS2 越、Z2 越の交互	よこ糸はS4 越、Z4 越の交互	よこ糸はS4 越、Z4 越、S2 越、Z2 越の繰り返し
写真				
写真の 拡大 (4.6 倍)				

表5 紋意匠ちりめん(織物番号 15 及び 16)を撮影した結果













織物番号	15	16
名称	紋意匠ちりめん	紋意匠ちりめん
特徴	織物番号 11 と同じ織物設計による紋意匠ちりめん	織物番号 15 と七宝紋様を表現する織物組織が異なる
写真		
写真の 拡大 (4.6 倍)		

表 6 朱子ちりめん(織物番号 17 から 20)を撮影した結果

織物番号	17	18	19	20
名称	朱子ちりめん	朱子ちりめん	朱子ちりめん	朱子ちりめん
特徴	たて糸は平糸、よこ糸は駒燃糸の3本合わせ	たて糸は平糸、よこ糸は諸燃糸	たて糸は駒燃糸、よこ糸は駒燃糸の3本合わせ	たて糸は駒燃糸、よこ糸は諸燃糸
写真				
写真の 拡大 (4.6倍)				

3.4.2 3Dモデル及びアニメーションの作成

うずらちりめん(織物番号 26)の 3D モデルを作成した結果を表 7 に示す。専用ソフトでは 360° の角度から拡大、縮小をして織物を見ることができる。また専用ソフトが無い環境でも、動画キャプチャを作成することで 3D モデルが動く様子を見られる。

アニメーションは例えば Google のような無料サービ

スでも作成でき、撮影した写真の色相、彩度、輝度のまま動く映像が作成できる。このため 3D モデルよりも、オンライン商談のツールとして普及しやすいかもしれない。

3.5 画像アーカイブの作成

作成したアーカイブを表 8 に示す。今後、当センターのホームページ等に掲載するなどして、活用する。

表 7 うずらちりめん(織物番号 26)の 3D モデルを作成した結果

織物の 向き	正面	斜め横	斜め下	斜め上
3D モデル				

4 まとめ

ソフトを開発することにより、一釜松葉や一釜ベタの機拵えで製造する紋織物も、織り上がりのシミュレーションができるようになった。また代表的な丹後ちりめんなら、精練後の生地が予測できるように、実際に製造した織物の映像をリンクさせた。

しかし、織物の試作支援やオンライン商談の際に相手に生地の特徴を伝えるツールとするには、映像だけでは不足である。そこで次年度に、KES システムによる布の力学的特性⁴⁾やドレープ性⁵⁾を測定し、アーカイブに定量的なデータを補足することとしている。

アーカイブが充実すれば、織物設計から織物の出来上がりをシミュレーションしたり、あるいは逆に織物から織物設計の変更をしたり、インタラクティブな側面から活用できるツールとなる。

参考文献

- 1) 京都府織物・機械金属振興センター; 平成 30 年度丹後織物人材育成研修「織物組織と紋織技術【応用コース】」テキスト, 2018, pp.1-6
- 2) 丹織技術研究会; 丹後織物代表解説, 5 版, 1987
- 3) 中田英敏; ちりめんの研究, 1997, pp.59-93
- 4) 川端季雄; 風合い評価の標準化と解析; 第 2 版, (社)日本繊維機械学会, 1980
- 5) (財)日本規格協会; JIS L 1096 織物及び編物の生地試験方法, 第 1 刷, 2010, p.46

表 8 織物設計や画像等のアーカイブ

織物 番号	品目	名称	特徴	模擬的な生機	精練前の寸法		精練後の寸法		精練による寸法変化率(%)		3D モデルの動画キャプチャ	アニメーション		
					(cm)		(cm)		幅				長さ	
					幅	長さ	幅	長さ	幅	長さ			幅	長さ
1	無地ちりめん(重め)	変わり一越ちりめん	地ぬきは強撚強撚糸、S1 越、Z1 越の交互	https://photos.app.goo.gl/di5fM5Y8gAkuPkg86	42.5	100.0	35.5	75.5	-16.5	-24.5	https://youtu.be/q9nuk4M3_PY	https://photos.app.goo.gl/Suu5cCgShmZTt2cn8		
2	無地ちりめん(重め)	変わり古代ちりめん	地ぬきは強撚強撚糸、S2 越、Z2 越の交互	https://photos.app.goo.gl/HcuNu9YpCvYi332J8	42.5	100.0	34.9	74.5	-17.9	-25.5	https://youtu.be/KOwVC3y9WZw	https://photos.app.goo.gl/vgkB42Jkcc9h3K5S8		
3	無地ちりめん(重め)	変わり三越ちりめん	地ぬきは強撚強撚糸、合いぬき有り	https://photos.app.goo.gl/bFopbkiWqcM5t2Px6	42.5	100.0	35.2	76.0	-17.2	-24.0	https://youtu.be/v_H62hRvIk	https://photos.app.goo.gl/2BKfUGSDbcS3EKor5		
4	無地ちりめん(重め)	本一越ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸、S1 越、Z1 越の交互	https://photos.app.goo.gl/5uWPkNacFDnQkZog8	43.0	100.0	29.7	74.2	-30.9	-25.8	https://youtu.be/1lJY5aD1ic	https://photos.app.goo.gl/8UFnstPSc2prwj3F7		
5	無地ちりめん(重め)	本古代ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸、S2 越、Z2 越の交互	https://photos.app.goo.gl/bhcoaVBGXRctQZz17	43.0	100.0	28.5	74.2	-33.7	-25.8	https://youtu.be/6CFU5yTgPwG	https://photos.app.goo.gl/ck8t6PwMR6E4aM98		
6	無地ちりめん(重め)	本三越ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸、合いぬき有り	https://photos.app.goo.gl/MVQWWEiZ3cPwHjSK7	42.5	100.0	28.0	76.5	-34.1	-23.5	https://youtu.be/dmgOLCuPdK	https://photos.app.goo.gl/beBP8i5xvqni1cS56		
7	無地ちりめん(軽め)	錦紗ちりめん	地ぬきの撚り数は 3200 t/m	https://photos.app.goo.gl/AiEVihK5AyBDarZ5	42.2	100.0	35.2	78.8	-16.6	-21.2	https://youtu.be/4oTq8XD_AY	https://photos.app.goo.gl/5438LUwe8GuZJ28		
8	無地ちりめん(軽め)	錦紗ちりめん	地ぬきの撚り数は 2750 t/m	https://photos.app.goo.gl/awiKMRUKT4EuPxQ8	42.2	100.0	36.2	80.1	-14.2	-19.9	https://youtu.be/2Fw4gXVUe	https://photos.app.goo.gl/LYvNDCUaj4h1ZS6		
9	無地ちりめん(軽め)	楊柳ちりめん	地ぬきの撚り数は 3200 t/m	https://photos.app.goo.gl/nFD61Ejru9Aph8	42.2	100.0	32.0	79.1	-24.2	-20.9	https://youtu.be/wkOVDEzDhos	https://photos.app.goo.gl/bYKFRHb7HuiHziE8		
10	無地ちりめん(軽め)	楊柳ちりめん	地ぬきの撚り数は 2750 t/m	https://photos.app.goo.gl/Vmprg5SpkM4xc69	42.1	100.0	34.5	79.5	-18.1	-20.5	https://youtu.be/1zGX5NQSd58	https://photos.app.goo.gl/noP8w2c1J5j4u4y66		
11	無地意匠ちりめん	無地意匠ちりめん	地ぬきの下撚りはイタリー撚糸機で 2750 t/m	https://photos.app.goo.gl/3kXEJAPyd7PjMaN47	39.5	100.0	37.2	84.0	-5.8	-16.0	https://youtu.be/MKyfNWEwGGk	https://photos.app.goo.gl/kwdGtE9Moz2kyw9		
12	無地意匠ちりめん	無地意匠ちりめん	地ぬきの下撚りは八丁撚糸機で 2750 t/m	https://photos.app.goo.gl/3kXEJAPyd7PjMaN47	39.7	90.0	36.7	74.7	-7.6	-17.0	https://youtu.be/byxg8Q4EXB0	https://photos.app.goo.gl/swozgkNV6DE9yrJ9		
13	無地意匠ちりめん	無地意匠ちりめん	地ぬきの下撚りはイタリー撚糸機で 3150 t/m	https://photos.app.goo.gl/3kXEJAPyd7PjMaN47	39.7	80.0	37.2	67.2	-6.3	-16.0	https://youtu.be/JY_mAYOFHVA	https://photos.app.goo.gl/prCS2u07qNxmbs5		
14	無地意匠ちりめん	無地意匠ちりめん	地ぬきの下撚りは八丁撚糸機で 3250 t/m	https://photos.app.goo.gl/3kXEJAPyd7PjMaN47	39.6	55.0	35.7	44.6	-9.8	-18.9	https://youtu.be/QwZLYeDfPw	https://photos.app.goo.gl/AG12w54YfBNz7XS8		
15	紋意匠ちりめん	紋意匠ちりめん	織物番号 11 と同じ織物設計による紋意匠ちりめん	https://photos.app.goo.gl/J8bDfMRX6KfSwA18	39.6	100.0	37.0	85.5	-6.6	-14.5	https://youtu.be/Aki2RD8VE2g	https://photos.app.goo.gl/LMVTyZ4pbL3mWCsj8		
16	紋意匠ちりめん	紋意匠ちりめん	織物番号 15 と七宝紋様を表現する織物組織が異なる	https://photos.app.goo.gl/CZcV8JSy6WZKKyEH7	39.6	100.0	37.2	86.5	-6.1	-13.5	https://youtu.be/mfV7m4N0AAU	https://photos.app.goo.gl/qPrR6SpmixFWYs639		
17	朱子ちりめん	朱子ちりめん	たて糸は平糸、よこ糸は駒撚糸の 3 本合わせ	https://photos.app.goo.gl/JHoX6ciAm6u3EwS87	39.9	85.0	38.5	74.8	-3.5	-12.0	https://youtu.be/uopTyVpR-BA	https://photos.app.goo.gl/DJjUmsmwZPIZOa7		
18	朱子ちりめん	朱子ちりめん	たて糸は平糸、よこ糸は諸撚糸	https://photos.app.goo.gl/JHoX6ciAm6u3EwS87	40.3	85.0	39.0	75.7	-3.2	-10.9	https://youtu.be/CCB51Ar500A	https://photos.app.goo.gl/HkfmHqVK9cLwMBSA		
19	朱子ちりめん	朱子ちりめん	たて糸は駒撚糸、よこ糸は駒撚糸の 3 本合わせ	https://photos.app.goo.gl/JHoX6ciAm6u3EwS87	39.9	95.0	38.5	85.3	-3.5	-10.2	https://youtu.be/CIK71sJqYM	https://photos.app.goo.gl/KGc5mxbRQ1IEBoq6		
20	朱子ちりめん	朱子ちりめん	たて糸は駒撚糸、よこ糸は諸撚糸	https://photos.app.goo.gl/JHoX6ciAm6u3EwS87	40.3	100.0	39.0	91.3	-3.2	-8.7	https://youtu.be/ZV-Av2FW1hE	https://photos.app.goo.gl/6axJXNjScao9cGVG7		
21	風通ちりめん	風通ちりめん	地ぬきは強撚諸撚糸	https://photos.app.goo.gl/smWfQc5sbA2chnW67	39.6	100.0	34.0	83.5	-14.1	-16.5	https://youtu.be/UOef8eAoPvw	https://photos.app.goo.gl/oWz549b6ApMZPp1X7		
22	風通ちりめん	風通ちりめん	地ぬきは片撚強撚糸	https://photos.app.goo.gl/smWfQc5sbA2chnW67	39.6	100.0	27.0	80.0	-31.8	-20.0	https://youtu.be/YUinXCmr5c	https://photos.app.goo.gl/QKjxeB4fh3Yt2f8F9		
23	うずらちりめん	うずらちりめん	よこ糸は S1 越、Z1 越の交互 (シボの形状からうずらちりめんに分類)	https://photos.app.goo.gl/dLuHPZxrktMDqKYA	43.3	100.0	30.7	79.5	-29.1	-20.5	https://youtu.be/9UcN3jld5kA	https://photos.app.goo.gl/ISEKGwhLBAo8i687		
24	うずらちりめん	うずらちりめん	よこ糸は S2 越、Z2 越の交互 (シボの形状からうずらちりめんに分類)	https://photos.app.goo.gl/LEgGofHq8mURGeVB7	43.3	100.0	30.5	77.5	-29.6	-22.5	https://youtu.be/8ZOSNwH1DjU	https://photos.app.goo.gl/pUVkWteqEyYkHym8		
25	うずらちりめん	うずらちりめん	よこ糸は S4 越、Z4 越の交互	https://photos.app.goo.gl/LkKXEGCR9qJZ87	43.3	100.0	29.5	78.0	-31.9	-22.0	https://youtu.be/NshZENBs-wY	https://photos.app.goo.gl/Yz7Ax3GqKqJfHeA		
26	うずらちりめん	うずらちりめん	よこ糸は S4 越、Z4 越、S2 越、Z2 越の繰り返し	https://photos.app.goo.gl/nSYy3kx86o0t5S8r5	43.2	100.0	29.5	78.5	-31.7	-21.5	https://youtu.be/Qm5w2lQm-s	https://photos.app.goo.gl/N2YfDkwG3dTqbWu6		