

# Relationship Between Weave Density and Fabric Handle and Appearance by Objective Evaluation Method

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/570">http://hdl.handle.net/2297/570</a>

# 客観評価法による羊毛織物の糸密度と 風合い及び外観との関連

松平光男

## Relationship between Weave Density and Fabric Handle and Appearance by Objective Evaluation Method

Mitsuo MATSUDAIRA

### Abstract

In order to find out the optimum yarn density to get ideal wool fabrics having high Total Hand Value (THV) and Total Appearance Value (TAV), samples with various yarn densities are measured their mechanical parameters by KES-FB system. Following conclusions were obtained. KOSHI becomes higher with larger cover factor, that is the sum of warp and weft yarn densities. Milled finish fabrics show higher NUMERI and FUKURAMI than clear finish fabrics. There is an optimum cover factor as 260~300 ((numbers/cm) (tex)<sup>1/2</sup>) to get high THV for Milled fabrics. TAV becomes higher with larger cover factor.

### 1. 緒言

布の風合い客観評価法が開発されてから既に20年以上が経過しており<sup>1)</sup>、著者らによる様々な応用が試みられているが<sup>2-26)</sup>、糸密度の観点から検討した研究は少ない<sup>27-29)</sup>。糸密度とは布を構成する糸の、布単位長当たりの本数のことであり、無制限に変化させることは出来ない。糸の太さとの関連もあり、実用的な布を構成する最適な本数が決定されると考えられる。その条件は素材（綿、ポリエステル、等）によっても異なり、糸の種類（紡績糸、フィラメント糸、等）によっても異なってくる。布構造（平、綾、等）によっても異なってくる。それ故、最適条件を見出すことはそれ程単純ではない。

本論文では、紳士秋冬スーツ地用羊毛織物について、たて糸及びよこ糸の糸密度を変化させた試料によって、布の風合い及び衣服に仕立てた場合の外観が最高となる条件があるかどうかを検討する。また、現在一般に検討されている理想布（布の総合風合い<sup>1)</sup>：THV (Total Hand Value) >4.0、布の仕立て映え評価値<sup>30)</sup>：TAV

(Total Appearance Value) >4.0) が得られる可能性についても検討する。

### 2. 実験

#### 2-1. 実験試料

原料は高品質なオーストラリア産メリノ羊毛（平均直径：19.2 $\mu$ m）で、2/60双糸（33.3 tex）をたて糸、よこ糸に用い、糸密度を変化させた2/2-綾織物を製造した。糸密度条件を図1に示す。また布の詳細を表1に示す。染色は製織後行い、仕上げ条件は現在の羊毛織物仕上げの代表的な方法である、ミルド(Milled)仕上げ、及びクリア(Clear)仕上げの二種類を用いた。

クリア処理とは、布の織り目がはっきりしており、均一で滑らかな表面となり、縮絨が無く、通常の仕上げ処理である。

ミルド処理とは、熱と水分を加えて行う縮絨処理であり、繊維のからみあいにより布の幅や長さが縮む。その結果、布は組織が密になり、表面は毛羽だってくる。

		Warp Density		
		52	65	78
Weft Density	76	③	②	①
	64	⑥	⑤	④
	51	⑨	⑧	⑦
	38	⑫	⑪	⑩

Fig. 1 Warp and weft yarn densities shown by numbers/inch.

## 2-2. 実験方法

実験は KES-FB システム<sup>31)</sup>を用いて行い、引っ張り特性、曲げ特性、せん断特性、圧縮特性、及び表面特性の基本力学パラメータを得た。基本力学パラメータを表2に示す。実験は全て温度 $20 \pm 0.3^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $65 \pm 3\% \text{RH}$ 条件下で行った。布を糸で被覆している割合であるカバーファクターは、以下の式で算出した。

$$CF = n (\text{Warp}) \times (\text{tex} (\text{Warp}))^{1/2} + n (\text{Weft}) \times (\text{tex} (\text{Warp}))^{1/2} \quad (1)$$

但し、 $n$ は糸密度である。今回の布の場合、糸の太さが一定であるから、カバーファクターはたて糸及びよこ糸の和と等しくなる。単位は $((\text{numbers/cm}) (\text{tex})^{1/2})$ とした。

基本力学パラメータから基本風合いの算出には、KN-101-W式<sup>3)</sup>を用い、紳士秋冬用スーツ地の基本風合い、KOSHI, NUMERI, FUKURAMIを算出した。また、基本風合いか

Table 1 Details of Wool Fabric Samples

Fabric Name	Density (/inch) Warp	Weight (mg/cm <sup>2</sup> ) Weft	Thickness* (mm)	Cover Factor	Finish	
C-1	78	76	23.08	0.520	349.7	Clear
C-2	65	76	21.11	0.525	320.3	Clear
C-3	52	76	18.89	0.520	290.8	Clear
C-4	78	64	20.96	0.713	322.6	Clear
C-5	65	64	18.59	0.523	293.1	Clear
C-6	52	64	16.57	0.525	263.7	Clear
C-7	78	51	19.00	0.750	293.1	Clear
C-8	65	51	16.95	0.689	263.7	Clear
C-9	52	51	14.50	0.523	234.3	Clear
C-10	78	38	16.81	0.693	263.7	Clear
C-11	65	38	14.49	0.532	234.3	Clear
C-12	52	38	12.75	0.530	204.8	Clear
-----						
M-1	78	76	25.40	0.649	349.7	Milled
M-2	65	76	23.47	0.703	320.2	Milled
M-3	52	76	21.23	0.720	290.8	Milled
M-4	78	64	22.09	0.641	322.5	Milled
M-5	65	64	20.06	0.653	293.1	Milled
M-6	52	64	18.75	0.750	263.7	Milled
M-7	78	51	19.96	0.666	293.1	Milled
M-8	65	51	18.18	0.669	263.7	Milled
M-9	52	51	16.65	0.663	234.3	Milled
M-10	78	38	19.01	0.682	263.7	Milled
M-11	65	38	16.31	0.682	234.3	Milled
M-12	52	38	15.02	0.678	204.8	Milled

\*Thickness is measured at the pressure of 0.5 gf/cm<sup>2</sup>.

Table 2 List of Basic Mechanical Parameters of Fabrics Obtained by KES-FB System

Block	Parameters	Characteristics	Unit
1. Tensile	L T	Linearity of load-strain curve	—
	W T	Tensile energy	gf·cm/cm <sup>2</sup>
	R T	Tensile resilience	%
2. Bending	B	Bending rigidity	gf·cm/cm
	2 H B	Hysteresis of bending moment	gf·cm/cm
3. Shearing	G	Shearing stiffness	gf/cm/degree
	2 H G	Shearing hysteresis at 0.5 degree	gf/cm
	2 H G 5	Shearing hysteresis at 5.0 degree	gf/cm
4. Compression	L C	Linearity of pressure-strain curve	—
	W C	Compressional energy	gf·cm/cm <sup>2</sup>
	R C	Compressional resilience	%
5. Surface	M I U	Mean frictional coefficient	—
	M M D	Mean deviation of MIU	—
	S M D	Geometrical roughness	μm
6. Thickness Weight	T	Thickness at pressure 0.5gf/cm <sup>2</sup>	mm
	W	Weight per unit area	mg/cm <sup>2</sup>

ら総合風合いの算出にはKN-301-W式<sup>3)</sup>を用いた。衣服の仕立てた場合の仕立て映え評価値の算出には、KN (eq. 10) 式<sup>30)</sup>を用いた。

## 3. 結果及び考察

クリア仕上げ布の基本風合い、総合風合い、仕立て映え評価値へのよこ糸密度の効果を図2～図6に示す。図2から、KOSHIはよこ糸たて糸共に密度が大きい程高いことが明確にわかる。KOSHIには布の曲げ剛性が最も効いており、糸密度が大きい程布の曲げ剛性は大きくなり、予想通りの結果と考えられる。図3から、NUMERIはたて糸密度が大きく、よこ糸密度が小さい程高い。これは、よこ糸密度が小さい

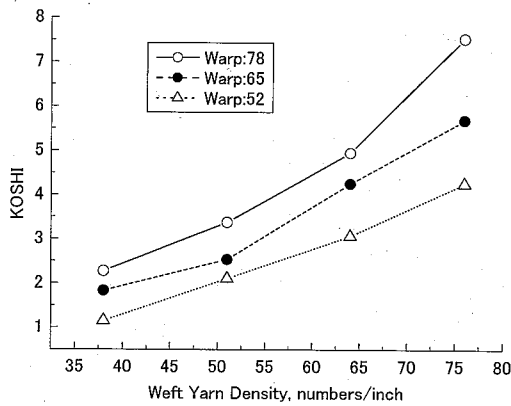


Fig. 2 Relationship between KOSHI and weft yarn density for clear finish fabrics.

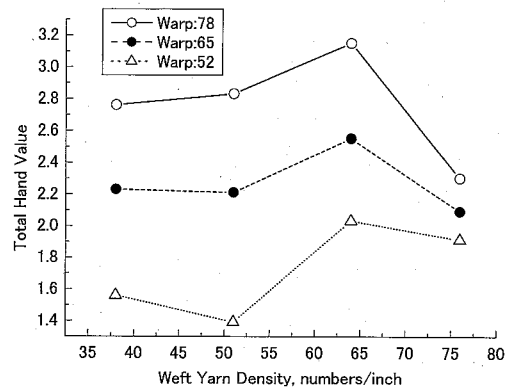


Fig. 5 Relationship between Total Hand Value (THV) and weft yarn density for clear finish fabrics.

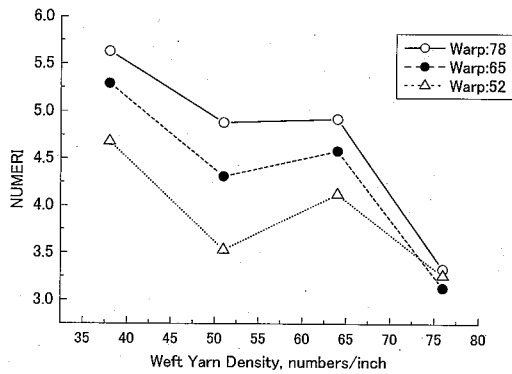


Fig. 3 Relationship between NUMERI and weft yarn density for clear finish fabrics.

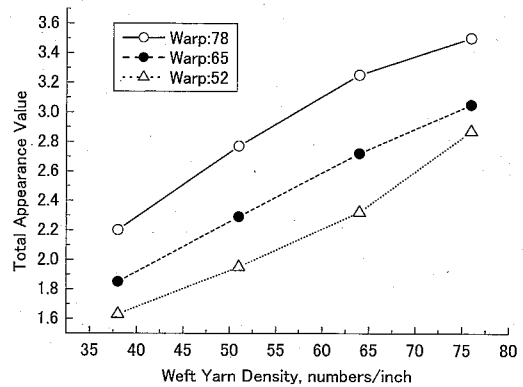


Fig. 6 Relationship between Total Appearance Value (TAV) and weft density for clear finish fabrics.

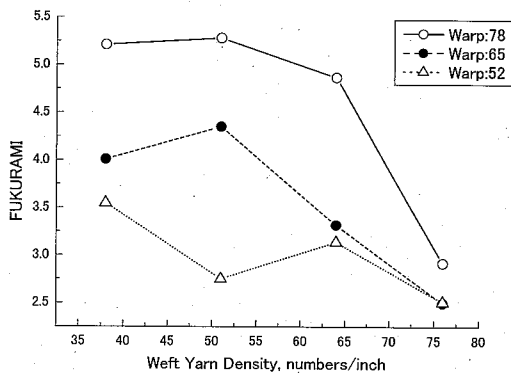


Fig. 4 Relationship between FUKURAMI and weft yarn density for clear finish fabrics.

程、布表面が滑らかになるためではないかと考えられる。よこ糸に比べ、たて糸の効果は小さいと考えられる。図4から、FUKURAMIはたて糸密度が大きい程高いが、よこ糸については、最適値があると考えられる。THVについては、図5からたて糸密度が大きい程高く、よこ糸については最適値があると考えられる。TAVは、図6から、たて糸よこ糸共に大きい程高くなっている。

ミルド仕上げ布の基本風合い、総合風合い、仕立て映え評価値へのよこ糸密度の効果を図7～図11に示す。KOSHIはクリア仕上げ布と同

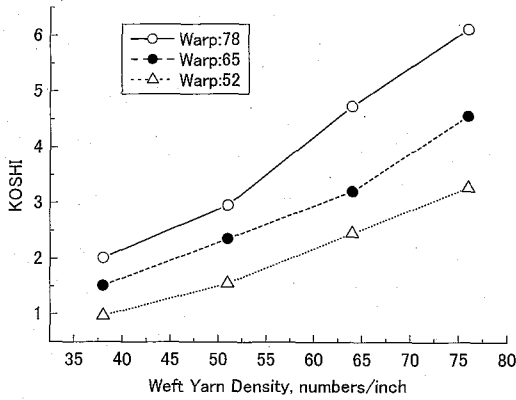


Fig. 7 Relationship between KOSHI and weft yarn density for milled finish fabrics.

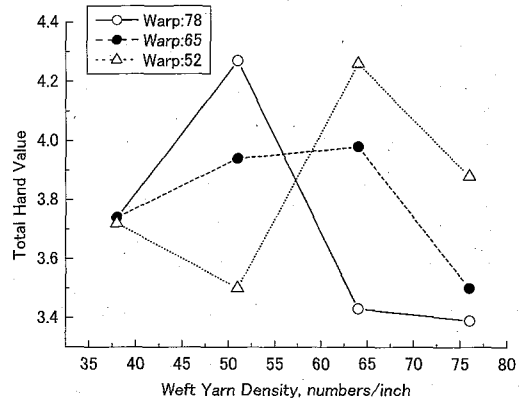


Fig. 10 Relationship between Total Hand Value (THV) and weft yarn density for milled finish fabrics.

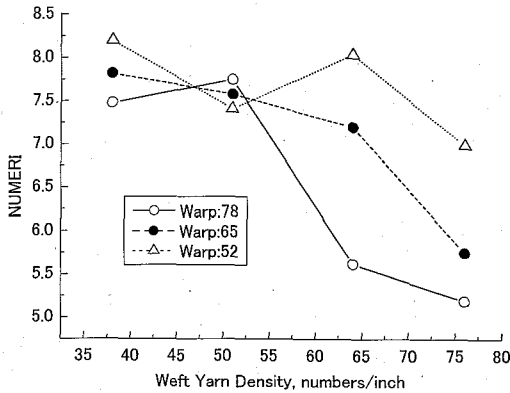


Fig. 8 Relationship between NUMERI and weft yarn density for milled finish fabrics.

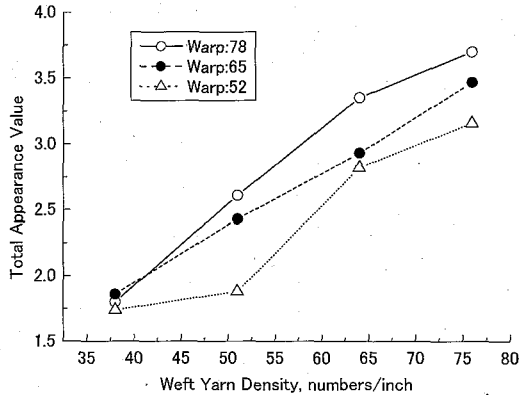


Fig. 11 Relationship between Total Appearance Value (TAV) and weft density for milled finish fabrics.

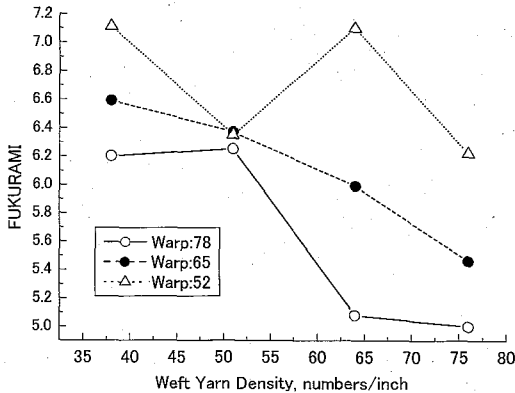


Fig. 9 Relationship between FUKURAMI and weft yarn density for milled finish fabrics.

様である。NUMERIは、たて糸よこ糸共に密度が小さい程高くなっている。クリア仕上げ布と同様、よこ糸密度が小さい程、布表面が滑らかなになるためではないかと考えられる。FUKURAMIに対しては、たて糸よこ糸共に密度が小さい程高くなっている。たて糸の効果はクリア仕上げ布とは逆転しているが、ミルド仕上げの場合、たてよこ両糸密度が小さい方が縮絨効果が大きく働いていると考えられる。THVについては、たて糸、よこ糸共に最適値があると考えられる。TAVについては、クリア仕上げ布同様、たて糸よこ糸共に大きい程高くな

ている。

次に、たて糸密度とよこ糸密度の総和である、カバーファクターに対して基本風合い、総合風合い、仕立て映え評価値をプロットした結果を図12～図16に示す。図12から、KOSHIはカバーファクターの増大によって、明らかに高くなっている。これは、カバーファクターの増大が布の曲げ剛性を高くしていることで説明される。NUMERIは、ミルド仕上げの方がクリア仕上

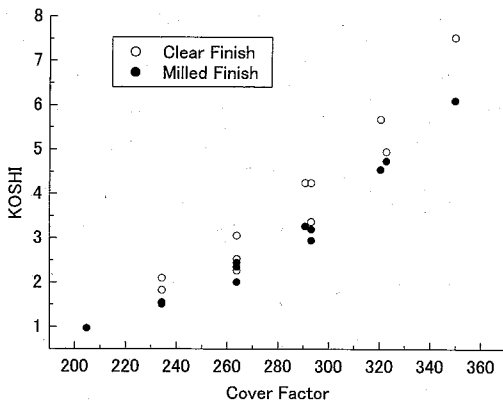


Fig. 12 Relationship between KOSHI and cover factor (sum of warp and weft yarn densities) for clear and milled finish fabrics.

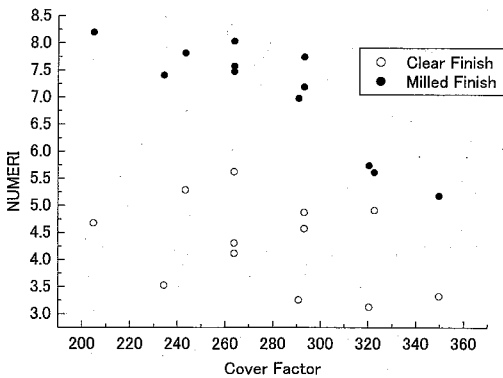


Fig. 13 Relationship between NUMERI and cover factor (sum of warp and weft yarn densities) for clear and milled finish fabrics.

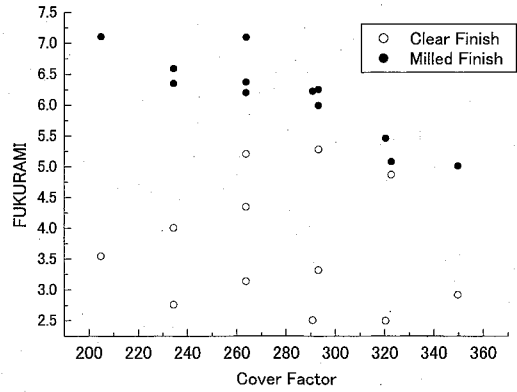


Fig. 14 Relationship between FUKURAMI and cover factor (sum of warp and weft yarn densities) for clear and milled finish fabrics.

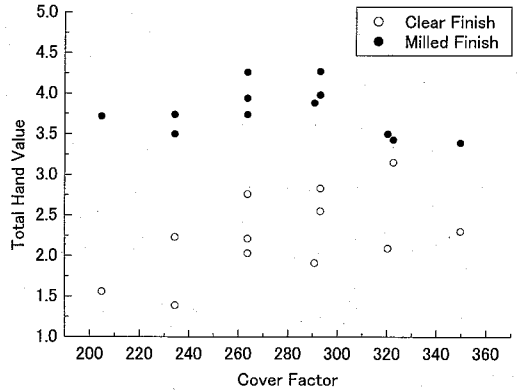


Fig. 15 Relationship between Total Hand Value (THV) and cover factor (sum of warp and weft yarn densities) for clear and milled finish fabrics.

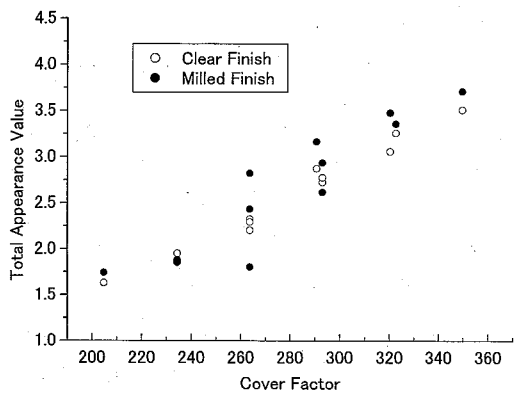


Fig. 16 Relationship between Total Appearance Value (TAV) and cover factor (sum of warp and weft yarn densities) for clear and milled finish fabrics.

げよりも高く、ミルド仕上げの場合、カバーファクターが小さい方が高くなっているが、共に最適値の存在が予想される。FUKURAMIについても NUMERI 同様、ミルド仕上げ布の方が高く、カバーファクターが小さい方が高くなっているが、やはり最適値の存在が予想される。THVについては、ミルドの方がクリアよりも高く、明らかに最適値の存在(カバーファクターにして、260~300)を示している。TAVについては、カバーファクターが大きい程高くなっている。

現在一般に検討されている理想布との関連では、総合風合い値については、ミルド仕上げ羊毛布でカバーファクターの最適条件を見出し得たと考えられるが、クリア仕上げ布では、低い値しか得られなかった。仕立て映え評価値では今回の試料ではたてよこ糸両密度やカバーファクターが小さすぎるという結果であった。理想布のための最適条件は見出し得なかった。

#### 4. 結論

紳士秋冬スーツ地用羊毛織物について、たて糸及びよこ糸の糸密度を変化させた試料によって、布の風合い及び衣服に仕立てた場合の外観が最高となる条件の有無について検討し、以下の結論を得た。

(1) KOSHIは仕上げによらず、たてよこ糸両密度の増大によって高くなる。

(2) NUMERIはよこ糸密度が小さい程高く、カバーファクターの点で最適値がある。ミルド仕上げの方が高い。

(3) FUKURAMIは、ミルド仕上げ布の方が高く、カバーファクターの点で最適値がある。

(4) THVでは、クリア仕上げ布ではたて糸密度が大きい方が高いが、カバーファクターの点では仕上げによらず最適値がある。

(5) TAVは仕上げによらず、たてよこ糸両密度、カバーファクターが大きい程高くなる。

(6) ミルド仕上げ羊毛織物については、総合風合いのみの点で理想布条件を把握できた。

#### 文献

- 1) 川端季雄：「風合い評価の標準化と解析」、第2版、風合い計量と規格化研究委員会、日本繊維機械学会、(1980)。
- 2) Mitsuo Matsudaira, Suelo Kawabata and Masako Niwa: Journal of the Textile Institute, 75(4), 273-277(1984).
- 3) Mitsuo Matsudaira: 金沢大学教育学部紀要(自然科学編)、37, 139-153 (1988)。
- 4) Mitsuo Matsudaira: "Study on the Mechanical Property and Fabric Hand of Silk Filament Weaves", 京都大学工学博士論文(論工博2185号)、199頁(1988)。
- 5) Mitsuo Matsudaira and Suelo Kawabata: Journal of the Textile Institute, 79(3), 458-475(1988).
- 6) Mitsuo Matsudaira and Suelo Kawabata: Journal of the Textile Institute, 79(3), 476-489(1988).
- 7) Mitsuo Matsudaira and Suelo Kawabata: Journal of the Textile Institute, 79(3), 490-503(1988).
- 8) 多田千代、松平光男、関川幸子、詠節子、山岸裕子: 金沢大学教育学部紀要(自然科学編)、38, 117-133 (1989)。
- 9) 松平光男、宮川まり子: 繊維機械学会誌(論文集)、43 (12), T120-T127 (1990)。
- 10) 松平光男、久保昌彦: 繊維機械学会誌(論文集)、44 (10), T201-T210 (1991)。
- 11) 松平光男: 金沢大学教育学部紀要(自然科学編)、41、53-61 (1992)。
- 12) Mitsuo Matsudaira and Suelo Kawabata: Journal of the Textile Institute, 83(1), 24-34(1992).
- 13) Mitsuo Matsudaira and Masao Matsui: Journal of the Textile Institute, 83(1), 133-143(1992).
- 14) Mitsuo Matsudaira and Masao Matsui: Journal of the Textile Institute, 83(1), 144-155(1992).
- 15) 松平光男、久保昌彦: 繊維機械学会誌(論文集)、46(1), T18-T26 (1993)。
- 16) Yusheng Tan, 松平光男: 繊維学会誌、49 (1), 47-52 (1993)。
- 17) 松平光男、久保昌彦: 金沢大学教育学部紀要(自然科学編)、42, 57-73 (1993)。
- 18) Mitsuo Matsudaira, Yusheng Tan and Yoshikazu Kondo: Journal of the Textile Institute, 84(3), 376-386 (1993)。
- 19) 松平光男、木内富美子、久保昌彦: 繊維機械

- 学会誌 (論文集)、46(9), T207-T214 (1993).
- 20) Mitsuo Matsudaira : Journal of the Textile Institute, 85(2),158-172 (1994).
- 21) 松平光男、埴生千賀子：繊維製品消費科学、36 (4), 348-353 (1995).
- 22) 埴生千賀子、松平光男：繊維製品消費科学、36 (9), 588-593 (1995).
- 23) 松平光男、木村靖子：金沢大学教育学部紀要 (自然科学編)、45, 25-37 (1996).
- 24) 松平光男、塩田博孝：繊維学会誌、54(1), 73-78 (1998).
- 25) 松平光男：金沢大学教育学部紀要 (自然科学編)、47, 1-7 (1998).
- 26) 松平光男、Anthony Madeley：金沢大学教育学部紀要 (自然科学編)、49、109-116 (2000).
- 27) Masukuni Mori : Proceedings of 28'th Textile Research Symposium at Mt. Fuji, Fibrous Materials Research Group, Kyoto, p.133-p.1138(1999).
- 28) Mitsuo Matsudaira and Masukuni Mori : Proceedings of 10 th International Wool Textile Research Conference, Aachen, Germany, p.1-p.7 (2000).
- 29) Masukuni Mori and Mitsuo Matsudaira : Proceedings of 29'th Textile Research Symposium at Mt. Fuji, Fibrous Materials Research Group, Kyoto, p.137-p.140(2000).
- 30) 丹羽雅子編著：「アパレル科学」、朝倉書店、p. 29 (1997).
- 31) 川端季雄：繊維機械学会誌 (繊維工学)、26 (10), P721 (1973).