

ドレープド・スカートの美しさと形態におよぼす 布の力学特性の影響

三 木 幹 子

(2000年10月10日 受理)

Effects of the Mechanical Properties of Fabrics on the Aesthetic and the Silhouettes of Draped Skirt

MIKI Motoko

Abstract

It has been determined that the drapability of a flared skirt and cowl neck is influenced by the mechanical properties of the fabric. The purpose of this study is to clarify quantitatively the effects of the mechanical properties of fabrics on the silhouettes of draped skirts.

In order to study the factors influencing the aesthetic appearance of draped skirts, we used visual sensory tests to investigate the evaluation value of draped skirts made of several kinds of fabrics with different mechanical properties.

The results of factor analysis with the evaluation values obtained by the sensory tests reveals three factors about the impression formation of draped skirts.

The evaluation value of "good for draped skirts" can be estimated using compound mechanical parameters of bending stiffness $\sqrt[3]{BS/W}$, and bending elastic potential BP of fabrics.

Keywords: draped skirts ドレープド・スカート, flared skirt フレアースカート, cowl neck カウルネック, mechanical properties 力学特性, silhouettes シルエット, visual sensory tests 視覚官能検査, factor analysis 因子分析, bending stiffness 曲げ硬さ, bending elastic potential 曲げ弾性ポテンシャル

1. 緒 言

布のドレープ性は、布が垂れ下がる時の波形の美しさを利用し、衣服の動的な美しさや陰影を強調するデザインに多く用いられる。ドレープには、カーテンに用いられる広い面積のものからスカートそのもののドレープ、衿や袖に部分的に使用される面積の小さい装飾的なドレー

プまで様々な種類がある。

著者らはすでに比較的面積の小さい装飾的ドレープとしてカウル・ネックをとりあげ、布の力学特性やカウル・ネックのサイズが、視覚による官能評価に及ぼす影響について検討を行った(三木等 1997)。

本報ではやや面積の大きい、下半身を包む衣服の装飾ドレープとして、スカートの前面にドレープをいれたドレープド・スカートに着目し、視覚官能検査によってドレープド・スカートとして美しいドレープを形成する布の力学特性の範囲をとらえ、どのような力学的特徴を持つ布がドレープド・スカートに適しているかを明確にするとともに、カウル・ネックとの比較を行い、装飾ドレープ使いの衣服の設計の際の基礎的資料を得る事を目的とする。

2. 実験方法

(1) 試料

ドレープド・スカートに用いた布は、カウル・ネックに用いたものと同じ16種類の試料布である。これらのサンプルは、婦人ドレス地の母集団における各力学特性値が均等に分布するよう考慮して選出した。各試料布の諸元を表1に示す。

(2) 試料布の力学特性測定

各試料布に関して、KES-FB システムにより、表2に示す基本力学特性を測定した。

16種類の試料布の力学特性のうち、単位面積あたりの重さ W 、曲げ弾性ポテンシャル BP 、およびドレープに関する曲げ長さ $\sqrt[3]{BS/W}$ の値を表3に示す。

(3) スカートの製作

ドレープド・スカート製作のための製図を図1に示す。JIS9号サイズの人台を使って立体裁断によりスカートの原型を作り、次にスカート前面の装飾部分の製作のため、前スカート原型をもとにし、図のように切り開き線を4本入れ、タック分を切り開いた。切り開き位置とタック分量については、カウルネックの面積に比例するよう計算を行った。

スカート丈はひざまでの丈、55 cmとし、ドレープド・スカートの作製に際して、ひだの方向がバイヤスになるよう、スカートの前中心をたて地方向にとった。周囲をロックミシンで処理し、ウエストライン上に斜線で表した部分でタックをとり、縫い糸で押さえた。

また、布同士の摩擦を最小限にするため、土台となるタイトスカート部分をキュプラで製作し、ドレープド・スカートを脇とウエスト部分で土台スカートに縫いつけた。

表1 試料の諸元

試料 No.	素 材	組 織	重さ (g/cm ²)	糸の太さ (D)		糸密度 (本/cm)	
				タテ	ヨコ	タテ	ヨコ
1	ポリエステル100%	平織, 強撚ダブルジョーゼット	0.0107	66	62	55	34
2	ポリエステル100%	平織, ブロード	0.0095	50	50	70	45
3	ポリエステル100%	平織, オーガンジー	0.0045	40×12	40×12	53	37
4	ポリエステル100%	変化朱子織, ベネシャン	0.0205	170	170	64	30
5	絹100%, 平織	シフォン	0.0040	44	46	50	38
6	ポリエステル100%	変りドビー, グログラン	0.0151	95	300	37	25
7	ポリエステル80% ナイロン20%	綾織	0.0153	80	80	54	48
8	ポリエステル100%	変化朱子織, ベネシャン	0.0207	180	180	49	30
9	絹100%, 平織	羽二重	0.0072	72	83	47	39
10	ポリエステル100%	5枚朱子織, スウェードサテン	0.0171	75	100	52	42
11	ポリエステル100%	綾織, ツイル	0.0175	135	135	51	39
12	ポリエステル100%	平織, ジョーゼット	0.0162	110	110	66	44
13	毛100%	平織,	0.0126	289	290	20	17
14	毛100%	平織, ジョーゼット	0.0218	298	342	37	26
15	絹100%	平織ジョーゼット	0.0027	36	19	41	43
16	絹100%	平織	0.0081	470	59	47	50

表2 基本力学特性の計測項目

	記 号	特 性 値	単 位
1. 引張り	LT	引張り荷重-伸びひずみ曲線の直線性	—
	WT	引張り仕事量	gf・cm/cm ²
	RT	引張りレジリエンス %	%
	EMT	引張りひずみ	%
2. 曲 げ	B	曲げ剛性	gf・cm ² /cm
	2HB	ヒステリシス幅	gf・cm/cm
	G	せん断剛性	gf/cm・degree
3. せん断	2HG	$\phi=0.5^\circ$ におけるヒステリシス幅	gf/cm
	2HG5	$\phi=5^\circ$ におけるヒステリシス幅	gf/cm
	LC	圧縮荷重-圧縮ひずみ曲線の直線性	—
4. 圧 縮	WC	圧縮仕事量	gf・cm/cm ²
	RC	圧縮レジリエンス	%
	MIU	平均摩擦係数	—
5. 表 面	MMD	摩擦係数の平均偏差	—
	SMD	表面粗さ	micron
6. 厚 さ 重 さ	T	圧力 0.5 gf/cm ² における厚さ	mm
	W	単位表面積あたりの重量	mg/cm ²

表3 ドレープに関わる試料布の力学特性値

sample No.	W (g/cm ²)	$\sqrt[3]{BS/W}$		BP	
		バイヤス	タテヨコ平均	バイヤス	タテヨコ平均
1	0.0107	1.104	1.357	0.0318	0.0585
2	0.0095	1.080	1.251	0.0305	0.0476
3	0.0045	1.629	1.873	0.0394	0.0577
4	0.0205	1.254	1.283	0.0673	0.0796
5	0.0040	1.190	1.347	0.0152	0.0197
6	0.0151	0.938	1.040	0.0280	0.0382
7	0.0153	1.594	1.746	0.1036	0.1433
8	0.0207	1.189	1.250	0.0743	0.0895
9	0.0072	1.551	1.645	0.0571	0.0723
10	0.0171	1.483	1.598	0.0795	0.1009
11	0.0175	1.302	1.305	0.0694	0.0727
12	0.0162	1.361	1.455	0.0838	0.1131
13	0.0126	1.641	1.750	0.1405	0.1557
14	0.0218	1.485	1.513	0.1678	0.1728
15	0.0027	1.293	1.353	0.0132	0.0173
16	0.0081	1.270	1.401	0.0426	0.0603

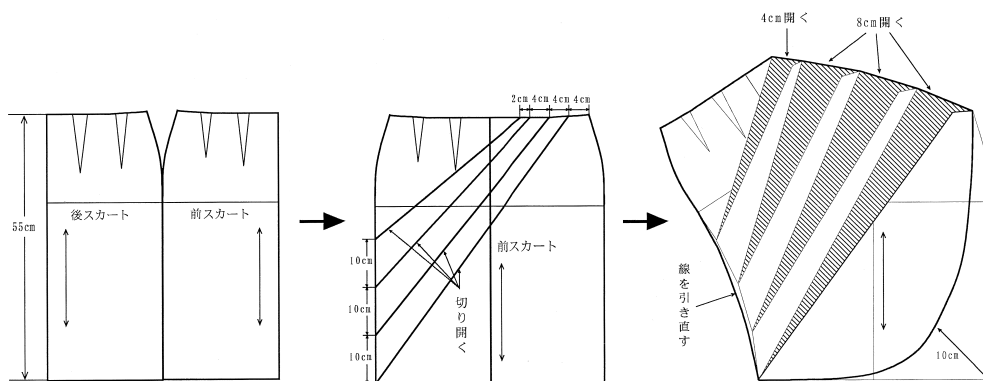


図1 ドレープド・スカートの製図

(4) 視覚官能評価

官能検査は「ドレープ全体が美しい」、「ドレープド・スカートとしてとして良い」と、これと関係していると思われるドレープの美しさ、およびシルエットに関する形容語対を計20項目設定し、5段階尺度で評価してもらった。官能評価項目を表4に示す。

静的評価では、JIS 婦人9号サイズの人台にはかせた各スカートサンプルを観察し評価してもらった。動的評価では、スカートを実際に着用した標準体型モデル1名が、15m 往復歩行する状態を観察し評価を行った。被験者は20代の女性で、静的評価46名、動的評価32名である。各

表4 官能評価項目

	非 常 に -2	や や -1	どとえ ちもな らい 0	や や 1	非 常 に 2
ハリがない					ハリがある
弾力性がない					弾力性がある
ドレープのみぞが浅い					ドレープのみぞが深い
不安定					安定している
不規則					規則的
曲線的					直線的
角張っていない					角張っている
軽い					重い
柔らかい					硬い
薄い					厚い
ふっくらしていない					ふっくらした
ごわごわしていない					ごわごわした
こしがない					こしがある
メリハリがない					メリハリがある
だらっとした					引き締まった
貧弱な					豊かな
ドレープの流れが不自然					ドレープの流れが自然
ドレープ全体が美しくない					ドレープ全体が美しい
装飾スカートとして悪い					装飾スカートとして良い
嫌い					好き

被験者の評価値と、全員の平均評価値との相関が低かった被験者を除き、静的評価43名、動的評価30名の評価値を用いることとした。

3. 結果および考察

(1) 評価項目間の単相関係数

各項目間の単相関係数表を表5に示す。静的、動的の両評価に関して、“ドレープ全体が美しい”、“ドレープドスカートとして良い”と評価されるためには、「ドレープのみぞが深い」、「安定している」、「規則的である」、「ふっくらしている」、「メリハリがある」、「弾力性がある」、「引き締まった」、「豊かである」、「ドレープの流れが自然」などの条件が必要であることが示唆された。

(2) ドレープド・スカートのドレープ形状と評価値

評価の高かった No. 10, No. 12 のサンプルと、評価の低かった No. 5, No. 15 のサンプルを

表5 各官能評価項目間の相関係数

<静的,動的共通項目>	静的評価		動的評価	
	ドレープ全体 が美しい	ドレープド・スカート として良い	ドレープ全体 が美しい	ドレープド・スカート として良い
ハリがある	0.550**	0.533**	0.494**	0.473**
弾力性がある	0.526**	0.513**	0.485**	0.458**
ドレープのみぞが深い	0.503**	0.513**	0.565**	0.535**
安定している	0.651**	0.637**	0.572**	0.558**
規則的	0.621**	0.585**	0.559**	0.551**
直線的	-0.217**	-0.229**	-0.356**	-0.375**
角張っている	-0.110**	-0.110**	-0.223**	-0.254**
重い	0.277**	0.276**	0.233**	0.199**
硬い	0.136**	0.145**	0.040	0.021
厚い	0.390**	0.390**	0.419**	0.407**
ふっくらした	0.597**	0.597**	0.593**	0.565**
ごわごわした	0.027	0.009	0.068	0.038
こしがある	0.566**	0.570**	0.532**	0.505**
メリハリがある	0.626**	0.616**	0.588**	0.570**
引き締まった	0.619**	0.616**	0.564**	0.564**
豊かな	0.733**	0.732**	0.684**	0.670**
ドレープの流れが自然	0.891**	0.804**	0.878**	0.821**
ドレープ全体が美しい	—	0.883**	—	0.885**
ドレープド・スカート として良い	0.883**	—	0.821**	—
好き	0.782**	0.846**	0.754**	0.849**

*p<.05, **p<.01

図2に示す。No. 10とNo. 12はドレープがはっきりと形成され、ひだの段が明確に確認できるのに対し、No. 5とNo. 15はひだが形づくられていないことがわかる。このように、ドレープの形状が著しく異なるのは、布の力学特性の違いによるものと推察される。

(3) 因子分析

ドレープド・スカートの美しさおよびシルエットに関する基本因子を抽出するため、質問項目を変数に、全サンプル数を観測回数として因子分析を行った結果、静的評価、動的評価共に第3因子までが抽出された。(表6参照)

静的評価の場合、第1因子は「ドレープ全体が美しい」「ドレープドスカートとして良い」「ドレープの流れが自然」「規則的」等の項目に関しての因子負荷量が多いことから「主観的なドレープの美しさと規則性に関する因子」であると解釈した。第2因子は「ハリがある」「弾力性がある」「重い」「厚い」「硬い」等から「力学特性に基づく形態に関する因子」、第3因子は「直線的」「角張っている」の因子について、マイナスの負荷量が多いことから、「ドレープ形態

<ドレープド・スカートとして良い>

sample
No. 10



$SE_S=0.744$, $SE_D=1.033$
 $BP=0.0795$, $\sqrt[3]{BS/W} = 1.48$

sample
No. 12



$SE_S=0.512$, $SE_D=1.200$
 $BP=0.0838$, $\sqrt[3]{BS/W} = 1.36$

<ドレープド・スカートとして悪い>

sample
No. 5



$SE_S=-1.349$, $SE_D=-1.267$
 $BP=0.0152$, $\sqrt[3]{BS/W} = 1.19$

sample
No. 15



$SE_S=-1.419$, $SE_D=-1.567$
 $BP=0.0132$, $\sqrt[3]{BS/W} = 1.29$

図2 トレープド・スカートの視覚評価

表6 因子分析の因子負荷量

官能評価項目	静的評価			動的評価		
	第1因子	第2因子	第3因子	第1因子	第2因子	第3因子
ハリがある	0.531	0.639	0.050	0.517	0.631	0.003
弾力性がある	0.492	0.632	0.121	0.429	0.516	-0.235
ドレープのみぞが深い	0.532	0.551	0.024	0.510	0.641	-0.148
安定している	0.776	0.296	-0.092	0.795	0.298	0.237
規則的	0.770	0.201	-0.208	0.799	0.200	0.243
直線的	-0.115	0.037	-0.723	-0.138	-0.054	0.782
角張っている	-0.049	0.290	-0.709	-0.073	0.286	0.756
重い	0.206	0.812	-0.223	0.112	0.821	0.142
硬い	0.092	0.702	-0.434	0.047	0.623	0.466
厚い	0.306	0.828	-0.055	0.279	0.809	-0.075
ふっくらした	0.557	0.420	0.316	0.447	0.498	-0.453
ごわごわした	-0.049	0.558	-0.297	-0.011	0.692	0.267
こしがある	0.538	0.650	-0.019	0.505	0.711	-0.031
メリハリがある	0.658	0.533	-0.035	0.608	0.609	-0.083
引き締まった	0.654	0.479	-0.059	0.658	0.470	0.090
豊かな	0.717	0.476	0.195	0.600	0.564	-0.300
ドレープの流れが自然	0.863	0.146	0.133	0.783	0.149	-0.383
ドレープ全体が美しい	0.893	0.133	0.165	0.825	0.177	-0.333
装飾ドレープとしてよい	0.877	0.139	0.181	0.822	0.142	-0.343
好き	0.825	0.094	0.108	0.814	0.113	-0.258
寄与率 (%)	35.7	24.4	8.3	31.8	26.2	12.2

の曲線性に関する因子”であると解釈した。また、動的評価に関しても、静的評価と同様に3因子が抽出された。

(4) 官能評価尺度

「ドレープド・スカートとして良い」の項目に関して、静的評価、動的評価別に、全サンプルの評価値を尺度で表し、図3に示した。

静的、動的共に評価が悪かった試料は No. 5, No. 15, No. 16 であり、評価が良かった試料は静的評価では No. 10, No. 13, No. 1, 動的評価では No. 12, No. 10, No. 11, No. 8 であった。

試料 No. 3, No. 12 は、静的よりも動的の方が評価値が高く、反対に、No. 1 は、動的の方が低い値を示している。試料 No. 3 は静的評価が低く、動的評価では歩行による布の揺動によって欠陥が緩和され、評価が高くなったと推察される。また、試料 No. 12 は静的評価値も高く、動的評価では歩行によりさらに揺動の美しさが強調されたため評価値が高くなったと考えらる。試料 No. 1 の場合、歩行によりドレープのシルエットが崩れたため、動的評価が低くなったと

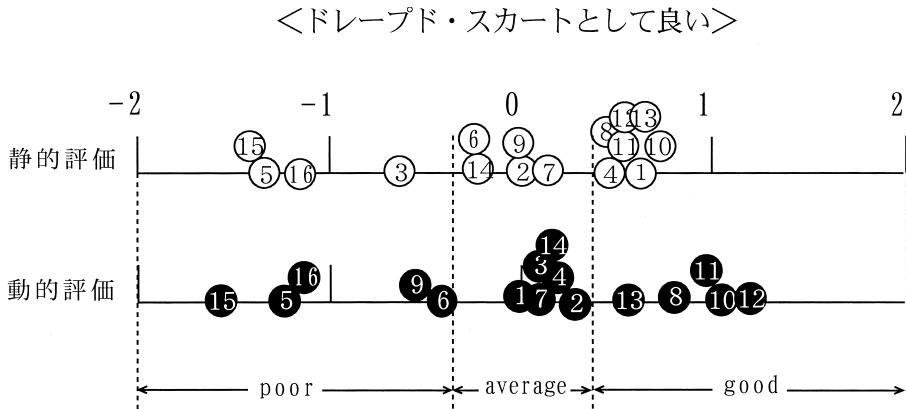


図3 ドレープド・スカートの美しさに関する官能評価尺度

思われる。

(5) ドレープド・スカートにおける $\sqrt[3]{BS/W}$ と BP の関係

各試料布の基本力学特性から $\sqrt[3]{BS/W}$ と BP を力学量をパラメータとして設定した。これまでの研究報告において、これらのパラメータとカウルネックの美しさとの間に強い関係が存在することが確認されている。今回は、ドレープド・スカートの美しさとこれらのパラメータとの関係を検討することにした。 BP は曲げ弾性ポテンシャル、 $\sqrt[3]{BS/W}$ はベンディングレングスに影響する曲げ剛性に関する力学量である。これらはすべて布のバイヤス方向の地の目での値を用いている。

図4は横軸に BP 、縦軸に $\sqrt[3]{BS/W}$ をとり、16種のサンプルの「ドレープド・スカートとして良い」についての静的評価と動的評価を記号でプロットしている。図中の記号○は、評価の高い試料、記号×は評価の低い試料をあらわしている。

この図に示すように、ドレープド・スカートとして良いと評価された試料と、ドレープド・スカートとして悪いと評価された試料との範囲が分かれることがわかった。 BP の値が小さい試料布は評価が低く、やや BP が大きい試料の方が評価値が高いという傾向が見られた。

(6) 布の力学特性に基づくドレープド・スカートの“総合的な美しさ”の予測

$\sqrt[3]{BS/W}$ と BP をパラメータに用いて、官能評価項目“ドレープド・スカートとして良い”との重回帰分析を行った。

＜重回帰式＞

$$S_E = C_0 + \sum_{i=1}^2 Y_i$$

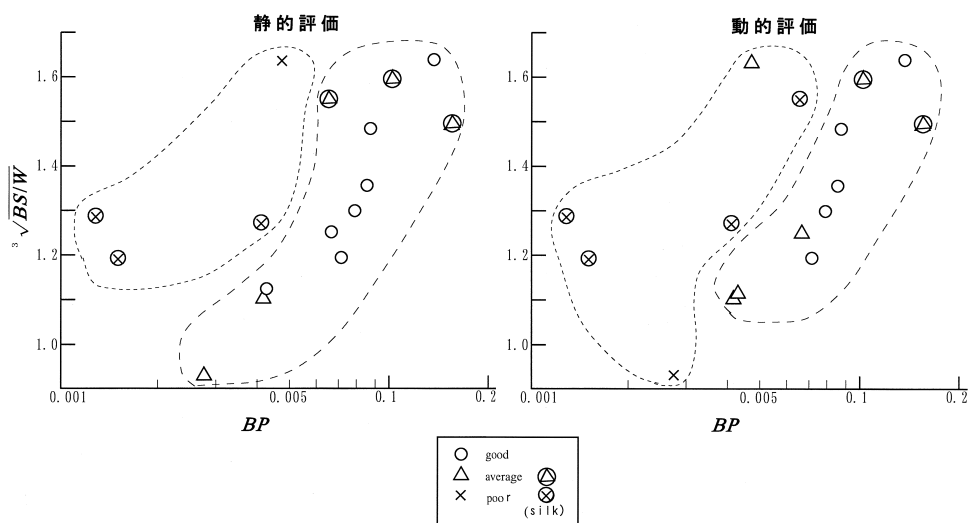


図4 ドレープド・スカートにおける BP と $\sqrt[3]{BS/W}$ の関係

$$Y_i = C_{1i}X_i + C_{2i}X_i^2$$

ここで

S_E : 視覚官能評価値

C_0 : 定数

C_i : 係数

X_i : $X_1 = \sqrt[3]{BS/W}^*$, $X_2 = \log BP^*$

* バイヤス方向の値

$\log BP$ = 弾性保有量: 変形した布の保有する曲げ変形弾性エネルギー

質問項目「ドレープド・スカートとして良い」を目的変数として重回帰分析を行った結果、静的評価の実測値と、重回帰式による計算値とは重相関係数 $R=0.846$ 、回帰標準誤差 $RMS=0.373$ 、また、動的評価では $R=0.818$ 、 $RMS=0.463$ と、どちらも高精度に予測できることがわかった。(図5参照)

また、静的評価と動的評価では、静的評価の方が高精度に予測することができる。これは、ハリがなくひだを形成しにくいサンプルの場合、動的評価では、歩行に伴うドレープの揺動により、シルエットの欠点が緩和されること、また、反対に適度な硬さとハリを持つサンプルに関しては、歩行動作によりドレープが変形するため、良否が判定しにくくなったのに対し、静的評価の場合、人台上で作られたままの形を評価するため、明確な総合評価が可能であることが影響したものと思われる。

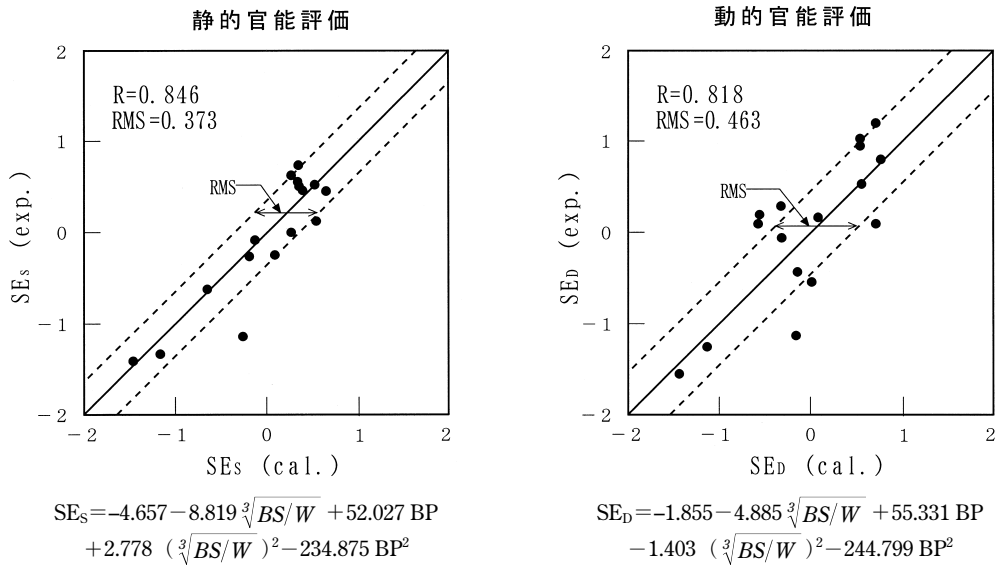


図5 重回帰分析

(7) 各力学特性の官能評価への寄与

次に各力学量パラメータの官能評価値への寄与を縦軸に、各力学量パラメーターを規格化した値を横軸にとり、図6に示した。

静的評価、動的評価のどちらに関しても、BPは平均値よりも大きい範囲に最適値を持つことがわかった。また、 $\sqrt[3]{BS/W}$ は値が小さいほど、評価値が高くなる傾向が見られた。

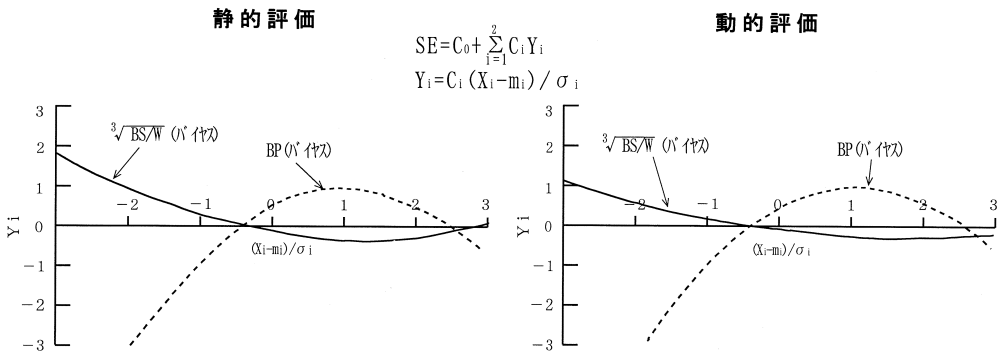


図6 各力学量の官能評価への寄与

4. 結 語

力学特性値の異なる試料布16種を用いてドレープド・スカートを作成し、動的および静的な視覚官能評価を行い、これらと布の力学物性とを関連づけた結果、以下の結論が得られた。

- (1)ドレープド・スカートに関する基本因子が抽出され、美しいドレープド・スカートの条件が示された。
- (2)「ドレープド・スカートとして良い」かどうかを目的変数とし、重回帰分析を行った結果、高精度に予測式を導くことができた。
- (3)布の力学量パラメータとして、バイヤス方向の $\sqrt{BS/W}$ 、およびBPが、ドレープド・スカートの視覚的美しさに与える影響が分析され、美しいドレープを作ることでできる布の力学特性の範囲を明確にするための手がかりが得られた。

本研究の範囲から、ドレープド・スカートの視覚的な美しさを支配する布の力学量パラメータと、それらパラメータと官能評価値との関係を把握することができ、布の力学特性によって形態の美しい衣服を設計することの新たな可能性が示された。

終わりに、官能検査にご協力いただいた学生諸姉に深謝いたします。

本稿は広島女学院大学学術助成により行ったものである。本研究の一部は平成11年度日本家政学会第51回大会において報告をした。

文 献

- 天野敏彦, 高田和美, 川西定子 (1994) 布のドレープ性の評価, 織消誌, **35**, 570-576
- 綾田雅子, 丹羽雅子 (1991) ギャザースカートの着用感と布の力学特性との関係, 繊維誌, **47**, 291-298
- 石毛フミ子, 岩崎芳枝, 中橋美智子, 鳴海多恵子, 生野晴美 (1988), 消費者のための被服科学, 実教出版, 東京, 112-113
- 川端季雄 (1980), 風合い評価の標準化と解析 第2版, 繊維機械学会 風合い計量と規格化研究委員会, 大阪, 68-70
- 三木幹子, 綾田雅子, 丹羽雅子 (1995) フレアースカートの形態に及ぼす布の力学的特性および接ぎ枚数の影響, 家政誌, **46**, 671-682
- 三木幹子, 綾田雅子, 丹羽雅子 (1998) 接ぎ枚数の異なるフレアースカートの形態の美しさと着用感, 家政誌, **49**, 119-129
- 須田紀子, 大平通泰 (1973a) 布のドレープ性について——ドレープ性の視覚評価について——, 織消誌, **14**, 122-126
- 須田紀子, 大平通泰 (1973b) ドレープ性とその評価, 繊維と工業, **29**, 221-227
- 須田紀子, 大平通泰 (1975a) 布のドレープ性について——ドレープ性の視覚評価について (2)——, 織消

- 誌, **16**, 128-132
- 須田紀子, 大平通泰 (1975b) 布のドレープ性について——ドレープ性の視覚評価について (3)——, 織消誌, **16**, 299-303
- 須田紀子, 守屋悦子, 郡美智子, 大平通泰 (1978) 布のドレープ性について——官能量と物理量との関係——, 織消誌, **19**, 154-160