

アパレルデザイン評価手法に関する研究

—スタイル・デザイン・イメージによるアパレル素材の分類と体系化—

本間重満、小林久行

要 旨

アパレルCAD等、先端機器を利用して、アパレル製品の企画・設計技術の高度化を図るため、風合いやテクスチャー等、織物の持つ物性的要因と感覚的要因との関連を究明し、スタイル・デザイン・イメージ及びアパレル・パターンに対応したアパレル素材の分類・検索手法について研究を行った。

ア) アパレル素材を繊維種別や織り組織、糸番手、織り密度さらには、これらを総合した重量、厚さ、表面形状等、物理特性と官能特性により代表的な30種の素材を選定し、そのイメージをSD法により数量的にとらえ、因子分析法を用いて感情空間に位置付けた。これにより基本的なアパレル素材のイメージ構造を解明するとともに、アパレル素材のイメージを構成する各種物理特性と感覚的要因の関連を定量的に把握することが可能となった。

イ) 主因子法による因子分析でアパレル素材の因子構造を解明することにより、昨年度研究の成果であるスタイル・デザイン・データベースに準拠した8組の形容詞対をイメージ評価尺度としてデータベース化への適正化を図った。

これにより、イメージ評価によるアパレル素材の分類・検索とともに、スタイル・デザ

インやファッション・イメージなど、アパレル・デザインを構成する各種デザイン特性を総合したアパレル・デザイン・データベース化への対応を図ることができた。

1. はじめに

アパレル商品企画において素材は、最終製品のイメージを構成する重要な造形要素である。商品の差別化手段として、素材が備えている色柄、表面感、風合いなどの素材の変化に求めることがしばしば見られるように、デザイナーにとって、素材は重要な造形手段であり、素材を選ぶことがすでにデザインワークのかなりの部分を占めているといえる。

一般的に素材が備えている色柄、表面感、風合いなどは、繊維製品の代表的な官能特性、すなわち人間の感覚によって評価される特性である。このため、風合いについては、物理的、感覚的側面からその評価技術について様々な研究がおこなわれ、今日では製品設計や販売計画とリンクした総合的な素材企画手法として工学的にアプローチすることが可能となってきた。

市場の成熟化に伴いアパレル業界は、これまで以上に科学的で緻密な消費者分析に基づいた商品企画や生産管理、さらには販売計画が課題とされている。なかでも、消費者ニーズの個性化、多様化、高級化にともない、デザインを始めとする商品開発において、従来

の商品の価格や機能以外にフィーリングや嗜好など消費者の感性的要求を製品に反映させることが不可欠とされている。

このため、アパレル業界では、これまでデザイナーや設計者の勘にたよることの多かった企画・設計分野にも可能な限り科学的、合理的な手法で開発が行えるようコンピュータ支援による様々な設計システムが導入されて来ている。今日では、消費者の心理的特性を客観的、定量的に把握して製品の物理的特性との対応関係を解明するため、感覚計測を始め感性の定量化に向けてのコンピュータ利用技術への対応が図られている。

このことから、CAD等、コンピュータを利用してアパレル・デザインにかかわる各種感性情報をストックし、解析することによってデザイン決定を支援する知識ベースの構築を目的に、各種デザイン特性に係わる感性的要因の定量把握とイメージにより分類・検索する手法について、平成6年度のスタイル・デザインのイメージ評価に続き、アパレル素材の分類・検索手法について研究を行った。

2. デザイン・イメージ分析システム

デザイン・イメージ分析システム及びシステム構成は、昨年度（平成6年度）と同様で、因子分析法を始めとする各種多変量解析ソフトを利用して、デザイン情報データベース（画像データや3次元形状データ）に対し、統計的なイメージ調査・分析及び評価を行い、その結果をイメージマップや形状により画像情報でディスプレイに表示でき、デザイン情報の総合的・統合的な研究・評価環境を提供し、トータルな知識ベースの構築を目指すものである。

2-1 因子得点の比較による近似イメージの抽出プログラム仕様

デザイン・イメージ分析システムの近似イメージの抽出プログラムは、サーチ固体と被サーチ固体の2種類の解析結果ファイルを比較して、各固体どうしの因子得点の差（距離）を求め、差の小さい順にソートし、比較表を作成するプログラムである。

因子得点の距離の計算は、2次元の比較（2次元近似）と3次元の比較（3次元近似）を選択して行える。2次元の比較は、各固体間の因子1と因子2ごとの差を求めて比較し、3次元の比較は、因子1と因子2と因子3ごとの差を求めて比較する。

この計算方法は、仮に、サーチ固体の解析結果ファイルをA、固体数をi、因子得点をFA (i, k) とし、被サーチ固体の解析結果ファイルをB、固体数をj、因子得点をFB (j, k) とすると、各因子得点の距離FS (i, j) は、

① 2次元近似の場合

i = 1 to NA (Aの固体数)

j = 1 to NB (Bの固体数)

$$FS(i, j) = \text{SQR} ((FA(i, 1) - FB(j, 1))^2 + (FA(i, 2) - FB(j, 2))^2)$$

NEXT j

NEXT i

② 3次元近似の場合

i = 1 to NA (Aの固体数)

j = 1 to NB (Bの固体数)

$$FS(i, j) = \text{SQR} ((FA(i, 1) - FB(j, 1))^2 + (FA(i, 2) - FB(j, 2))^2 + (FA(i, 3) - FB(j, 3))^2)$$

NEXT j

NEXT i

の計算式で求め、因子得点の距離FS (i, j) は一定のサーチ固体に対する被サーチ固体の

差を小さい順に並び替え、8番目までの値を表（因子得点比較表）にする。

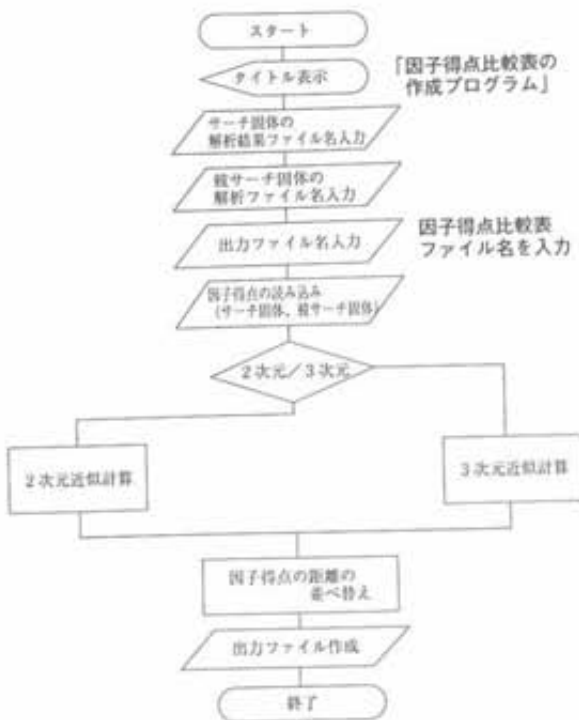


図1 イメージ分析システムのフロー

2-2 デザイン・イメージ分析システムの機器構成

デザイン・イメージ分析システムの機器構成は以下のとおりである。

- (1) ワークステーション (DEC-VMS3520)
- (2) サーバー (DEC-VMS3100)
- (3) 外部メモリー (600MB 光磁器ディスク AMOS11-5)
- (3) 入力装置 (フルカラーイメージスキャナー)
- (4) 出力装置 (銀塩方式フルカラープリンター)

3. 実施方法

第1段階：アパレル素材を織り組織や糸種、糸形状、密度等、織物の物理特性を総合したものとして、触感覚（厚み、重量）と視感覚（表面形状）を選定基準に、できる

だけ等間隔になるように30種の素材サンプルを選定した。

第2段階：シルエット形成にかかわる素材の持つ物理特性とのかかわりを把握するため、30種の素材サンプルについて引っ張り、曲げ、表面、剪断、圧縮、重量・厚みの各特性についてKESにより測定した。

第3段階：第1次データとして30種の素材サンプルについて、SD法により素材イメージを数量的にとらえた。さらに多変量解析法により処理し、素材サンプルをイメージ空間に位置付けるとともに、イメージ空間上で素材イメージと物理特性との関連を把握するため、風合いに係わる基本的力学特性の組み合わせによる総合的な風合い評価を求め2次データとした。

第4段階：2次データをベースに前年度研究で得られたデザイン・データベースに対応した評価尺度（形容詞対）の選定及び標準化を行った。

表1 基本的な素材分類

項目	性能	用語
視覚	色彩	ブライトネス、鮮く色、グリーン、深み、活い、明るい、鮮か、濁った、ソフトな色、メランジュ
	光沢	光沢のある、光沢のない、ギラツキ、ザルな、人工的光沢、テクニカルした、まろやかな光沢、艶、ラuster、ブライト、マット
	色/光効果	シャンブレー効果、玉出、シヨット効果、
	その他	異染効果、シネ効果、コード効果、むら、
模造形容	類似	レザー調、ウールライク、カシミヤタッチ、シルキー、リネンタッチ、ペーパーライク、メタリック、
着用時の快適感	水分/熱トランスポート	保湿性、吸汗性、透気性、涼しそうな、暖かそうな、
	ストレッチ性	フィットする、伸びる、伸びない、ストレッチ性、ストレッチバック、キックバック、
機能	特定用途付加	不燃性、制電性、防水性、撥水性、
	耐久性 取り扱い易さ	防汚性、汚が落ちやすい、寸法安定性、丈夫、縮みにくい、がでない、イージーケア、W&W性、しわになりにくい、ブリーチ性、乾きやすい、
加工		しわ加工、異収縮効果、(しば、しわ、)
イメージ		高級感、素材、華やか、ゴージャス、シンプル、テクニカル、すっきりした、ナチュラルな、アンティークな、ハードな、デリケートな、

表2 調査サンプルの概要

No.	品名	組織	原糸	番手 タテ・ヨコ	密度 タテ/ヨコ本/10cm	厚さ mm	目付 g/m ²	外観特性
1	ボイル	平	ポリエステル・ナイロン混紡糸	3.1/1 42.5/1	244/236	0.21	58	薄・一般・粗
2	ブロード	平	ポリエステル	42.1/1 48.2/1	520/252	0.13	103	薄・一般・密
3	斜二重	平	シルク	52.5D 52.5D	677/394	0.11	58	薄・個性・密
4	デニム	2/1綾	綿	14.9/1 10.4/1	394/189	0.66	293	厚・一般・密
5	別珍	添毛織	綿	68/2 47.2/3	299/465	0.87	192	厚・一般・密
6	クレープデシン	平	ポリエステル	45D 45D	760/440	0.19	85	薄・個性・密
7	フラインネル	平	綿	25.1/1 17.7/2	209/165	0.11	175	厚・個性・密
8	サッカー	平	綿	39.2/1 39.2/1	417/260	0.67	114	厚・一般・粗
9	オーガンジー	平	ポリエステル/ナイロン	21D 30D	457/382	0.09	23	薄・一般・粗
10	サージ	2/2綾	毛	2/18.9 2/18.9	272/232	0.54	289	厚・一般・密
11	ブーケレ	平	毛・ナイロン混紡糸	1/4.8 1/17.2	118/102	1.77	258	厚・個性・粗
12	コーデュロイ	添毛織	綿	24.2/1 24.2/1	236/402	0.87	237	厚・一般・密
13	モヘアシャギー	変化	毛・ナイロン混紡糸	1/9.7 1/9.7	145/145	1.78	325	厚・個性・密
14	クレープ	平	ポリエステル・綿混紡糸	25.5/1 26.6/1	272/236	0.41	121	薄・一般・粗
15	ブッチャー	平	ポリエステル・毛混紡糸	23.6/2 23.6/1	217/193	0.46	208	厚・個性・粗
16	ジョーゼット	平	ポリエステル	75.9D 75.9D	1080/386	0.27	104	薄・個性・粗
17	タオル	添毛織	綿	32.9/2 21.8/1	307/189	1.72	302	厚・個性・粗
18	フラノ	2/2綾	毛・ナイロン混紡糸	1/14.4 1/14.4	154/118	0.73	224	厚・一般・密
19	ツイード	斜綾	毛	2/22 2/22	140/126	0.85	314	厚・個性・粗
20	新合織	2/1綾	ポリエステル	90D 180D	915/380	0.24	143	薄・個性・密
21	ウール コーデュロイ	添毛織	毛	2/60 2/60	264/492	0.45	285	厚・個性・密
22	ウールデニム	2/1綾	毛	1/72 2/15 2/36	240/138	0.7	241	厚・一般・粗
23	ソフトツイード	変化	毛	1/8 1/8.1/3.5	93/59	1.58	282	厚・個性・粗
24	新合織	3/1綾	テンセル	20/1 20/1	335/362	0.46	262	薄・個性・密
25	サージ	2/1綾	毛	2/56 2/56	339/236	0.45	223	厚・一般・密
26	トロピカル	平	毛	2/60 2/60	238/212	0.33	172	薄・一般・粗
27	ファンシー ツイード	変化	毛・レーヨン、アクリル	1/10 20/1 1/10	101/86	1.46	283	厚・個性・粗
28	アムンゼン	斜綾	毛	2/60 1/30	287/244	0.61	205	薄・一般・粗
29	ギャバジン	2/2綾	毛	2/60 2/60	505/293	0.64	305	厚・一般・密
30	オックス	斜子	毛	2/40 2/40	253/228	0.49	212	厚・一般・粗

4. 実施内容

4-1. 調査用サンプルの選定

色彩やテクスチャー（表面効果）とともに、織物の風合いを構成する組織や糸種、糸形状等、素材の持つ様々な物理特性はシルエット形状に大きく関与してくる。

これら風合いやテクスチャーは、繊維製品の代表的な官能特性、すなわち人間の感覚によって評価される特性であり、一般的に繊維材料あるいは繊維製品から受ける触感覚と視感覚を中心とする感覚評価量として取り扱われる。

このことから、調査用サンプルの選定は、組織や糸種、糸形状、密度等、織物の物理特性を総合したものとして、触感覚（厚み、重量）と視感覚（表面形状）に基づいて、できるだけ広範囲で片寄りのないよう30種の素材を選定し、調査用サンプルとした。

サンプルは毛、綿、絹、ポリエステル、新合織など各種の繊維素材を含むようにサンプリングし、15cm×20cmのサイズでB5版の台紙に添付した。

4-2. 素材イメージの定量評価

織物の風合いやテクスチャーを表現する用語は、表-1. 基本的な素材分類にみられるように、「厚い」「重い」「ソフト」「ざらざら」等、の単一的な内容を表す用語と「はり」「こし」「ぬめり」「しゃり」等、の複合的なものがあり、一般的には、手触りによる評価すなわち触感覚による判断とされるが、実際には凹凸感や光沢など表面形状に係わるものなど視感覚による評価も関与してくる。

このことから、素材イメージの定量評価方法として、触感覚・視感覚併用による評価方法で、一般的で比較的容易に評価できる手法として、素材イメージに係わりのある15の形容詞を選択し、これらの項目について5段階SD尺度法による定量評価を行った。

4-3. 調査の実施

素材イメージの定量評価とデザインCADシステムでの分類・検索にかかわる知識ベースを構築するため次の調査を実施した。

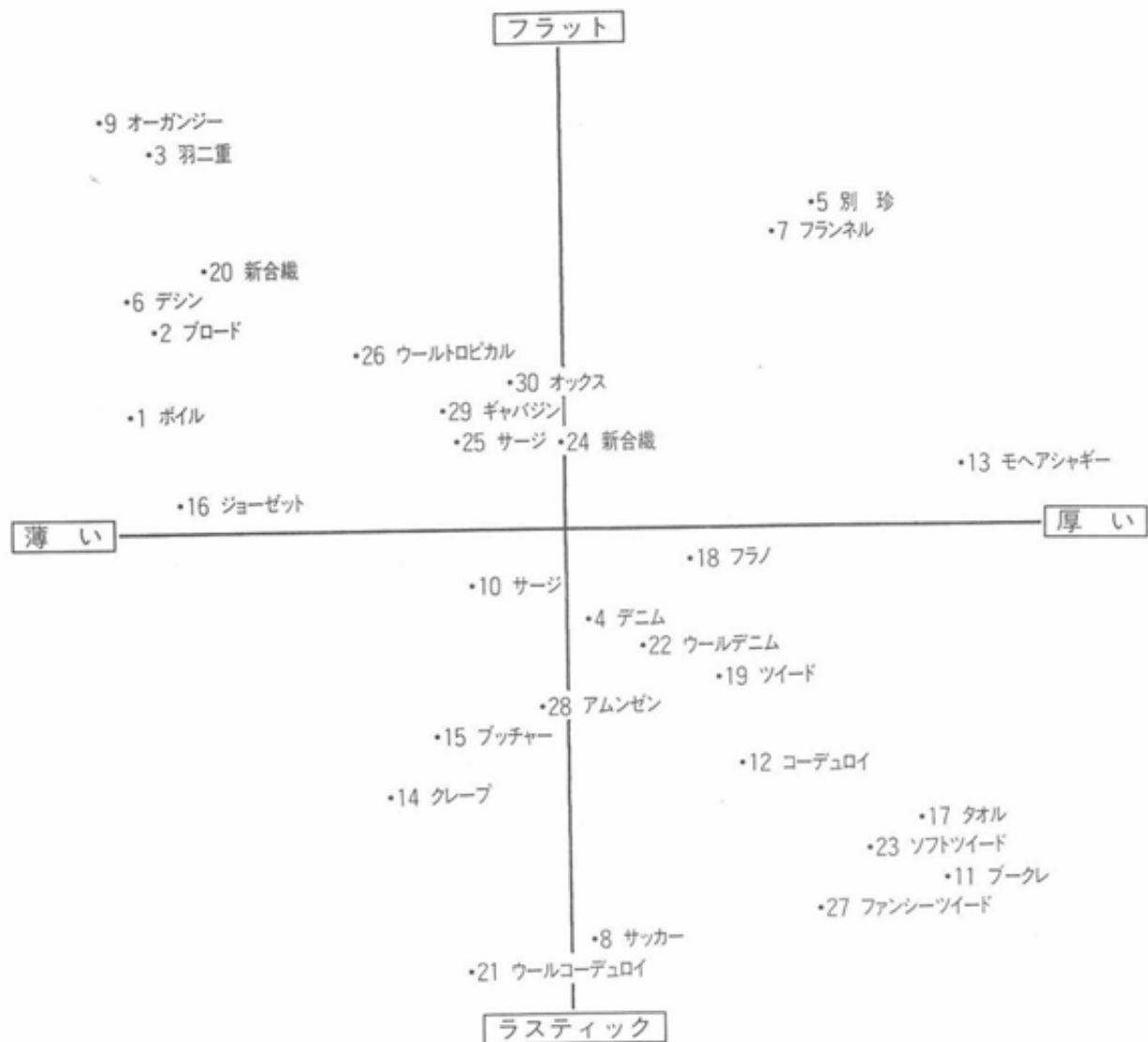


図2 物理的特性に基づいた調査サンプルの分類

表3 調査用紙 (15尺度)

	かなり	やや	どちら	やや	かなり
1.複雑			で		
2.厚い					
3.暖かい					
4.固い					
5.強い					
6.緻密な					
7.つやのある					
8.派手な					
9.男性的					
10.大胆な					
11.高級な					
12.くどい					
13.重い					
14.なめらかな					
15.個性的					

調査方法及び分析は1次データとして触感覚及び視感覚により分類した30種の素材サン

プルについてデザイナー7名を対象に「複雑なー単純な」、「強いー弱い」

「派手なー地味な」といった15の形容詞対により、5段階評価によるSD尺度法で調査を実施し、得られたデータを主因子法による因子分析法により処理し、対象とする素材のイメージ構造を明かにするとともに、求められた因子得点によりサンプルをイメージ空間に位置付け2次データとした。

また、素材とシルエット形状及びファッション・イメージとの関連を究明するため、昨年度研究で得られたデザイン・データベースのキーワードである8対の形容詞により同様の方法で調査・分析を行った。

5. 結果及び考察

5-1. アパレル素材のイメージ構造について

アパレル素材のイメージ構造を把握するため、5段階SD尺度法により得られたデータをもとに主因子法による因子分析を行い第3因子まで抽出し、求められた因子得点により素材サンプルの分類を行った。

この結果、

第一軸は、厚い—薄い、暖かい—冷たい、重い—軽いといった厚さ、重さにかかわる因子。

第二軸は、個性的—一般的、派手な—地味な、高級な—安っぽい審美性の因子。

第三軸は、なめらかな—ざらざらした、緻密な—ざっくりした、複雑な—単純なといった表面効果に係わる因子が得られた。

このことから、アパレル素材のイメージ構造は概ねこの3つの因子で説明できるものといえる。

表4 アパレル素材・イメージの調査結果（因子負荷量）

	因子負荷量		
	第一因子	第二因子	第三因子
厚い	0.9142	0.0101	-0.0288
暖かい	0.8241	0.1411	-0.1310
重い	0.6977	-0.5268	0.0477
男性的	0.6530	-0.5993	-0.3362
強い	0.6260	-0.5337	0.1268
個性的	-0.0232	0.8796	0.0400
派手な	0.19622	0.8504	-0.1482
高級な	-0.0007	0.7517	0.4486
固い	0.1403	-0.7345	-0.0668
なめらか	0.0079	0.2579	0.9047
緻密な	0.1756	-0.0063	0.8548
複雑な	0.5075	0.3084	-0.7147
くどい	0.5730	0.2432	-0.7071
艶のある	-0.1975	0.4755	0.7011
大胆な	0.6816	-0.0448	-0.6844

5-2. 素材イメージと物理特性値の対応

アパレル商品企画における素材の重要性は前記した通りであるが、アパレルにおける素

材は、他の工業製品と異なり、織物（布）という、いわば半製品の段階でイメージや商品価値を評価することとなる。このため素材の持つ物理特性とシルエットに代表される造形的な要因との係わりや、風合いとファッション・イメージとの係わりなど、最終商品イメージに対応した素材の評価を一致させるのが困難な状態にある。

表5 因子得点による素材のタイプ別分類

タイプ	厚さ	審美性	表面形状	素 材
A	+	+	+	1.ボイル 9.オーガージー 14.クレープ 26.トロピカル 28.アムンゼン
B	+	+	-	2.ブロード 25.サージ
C	+	-	+	16.ジョーゼット
D	+	-	-	3.羽二重 6.クレープデシン 20.新合織 (T) 24.新合織 (R)
E	-	-	-	7.フランネル 13.モヘアシャギー 21.ウールコーデュロイ
F	-	-	+	11.ブーケ 15.フッシャー 17.タオル 19.フイード 23.ソフトフイード 27.ファンシーフイード
G	-	+	-	4.デニム 5.別珍 10.サージ 12.コーデュロイ 18.フラノ 29.ギャバ
H	-	+	+	8.サッカー 22.ウールデニム 30.オックス

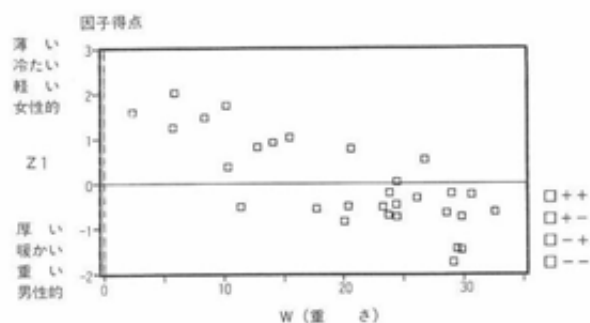


図3 第一因子と重量(W)の関係

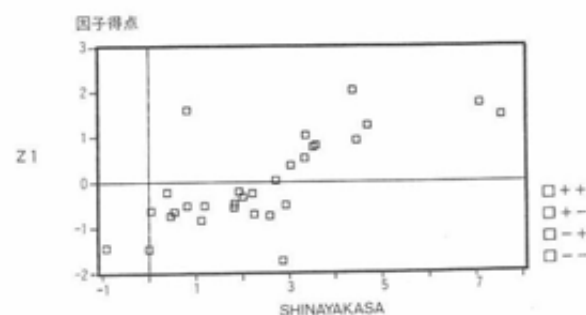


図4 第一因子とSHINAYAKASAの関係

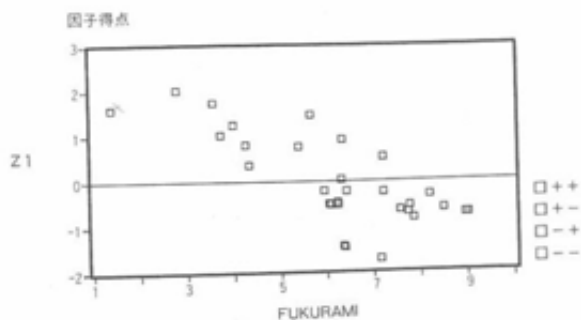


図5 第一因子とFUKURAMIの関係

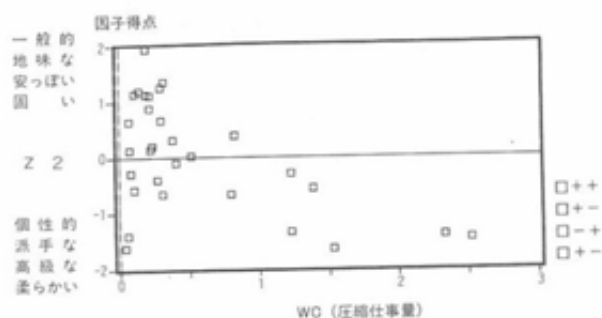


図6 第二因子と圧縮仕事量(WC)の関係

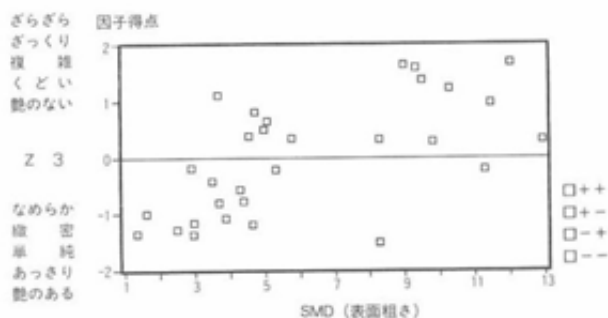


図7 第三因子と表面粗さ(SMD)の関係

このことから、最終商品イメージに対応した素材の選択基準の手掛かりを得るため、因子分析により求められた各因子とKESにより得られた測定値（基本的力学特性）との相関を求め、イメージ空間上で素材イメージと物理特性を対応づけた。

この結果から、厚い—薄い、暖かい—冷たいといった素材の物理的特性に係わる第1因子は、基本的力学特性である重量(W)や基本風合いであるしなやかさ、ふくらみに、また個性的—一般的、派手—地味といった審美性に係わる第2因子は、圧縮の仕事量(WC)に、なめらかな—ざらざらした、複雑な—単

純なといった表面効果にかかわる第3因子は、表面粗さ(SMD)に係わりがあるなど、SD尺度法による素材イメージの評価結果との一致をみることができた。

表6 各因子の因子負荷量(8尺度)

	因子負荷量		
	第一因子	第二因子	第三因子
若い	-0.8882	-0.0538	0.2242
伝統的	0.8831	-0.0342	-0.2719
派手	-0.6650	0.5397	0.2756
くどい	-0.0431	0.9497	-0.0711
大胆	-0.0530	0.7873	-0.3425
男性的	0.2152	0.4348	-0.8422
強い	0.3096	0.3833	-0.8182
固い	0.4091	-0.2024	-0.7961

5-3. デザイン・データベース化への対応

スタイル・デザイン・イメージによるアパレル素材の分類と体系化を図るため、昨年度研究で得られたデザイン・データベースの、分類・検索用キーワードである8対の形容詞(評価尺度)で30点の素材サンプルの評価・分析を行った。

この結果、第一軸は、若い—年とった、伝統的—個性的、派手—地味といった評価性に係わる因子、第二軸は、くどい—あっさりした、大胆な—繊細なといった活動性の因子、第三軸は、男性的—女性的、強い—弱い、固い—柔らかい力量性の因子と、昨年度と同様の結果を得ることができた。

この結果に基づいて因子得点により、素材サンプルをデザイン・データベース上に位置付けたのが図-8である。

これにより、表-7の8個の評価尺度で新規のサンプルの分類・検索とともに、イメージ評価による他のサンプルとの比較や推定など、画像情報によるアパレルデザイン・データベース化への対応を図ることができた。

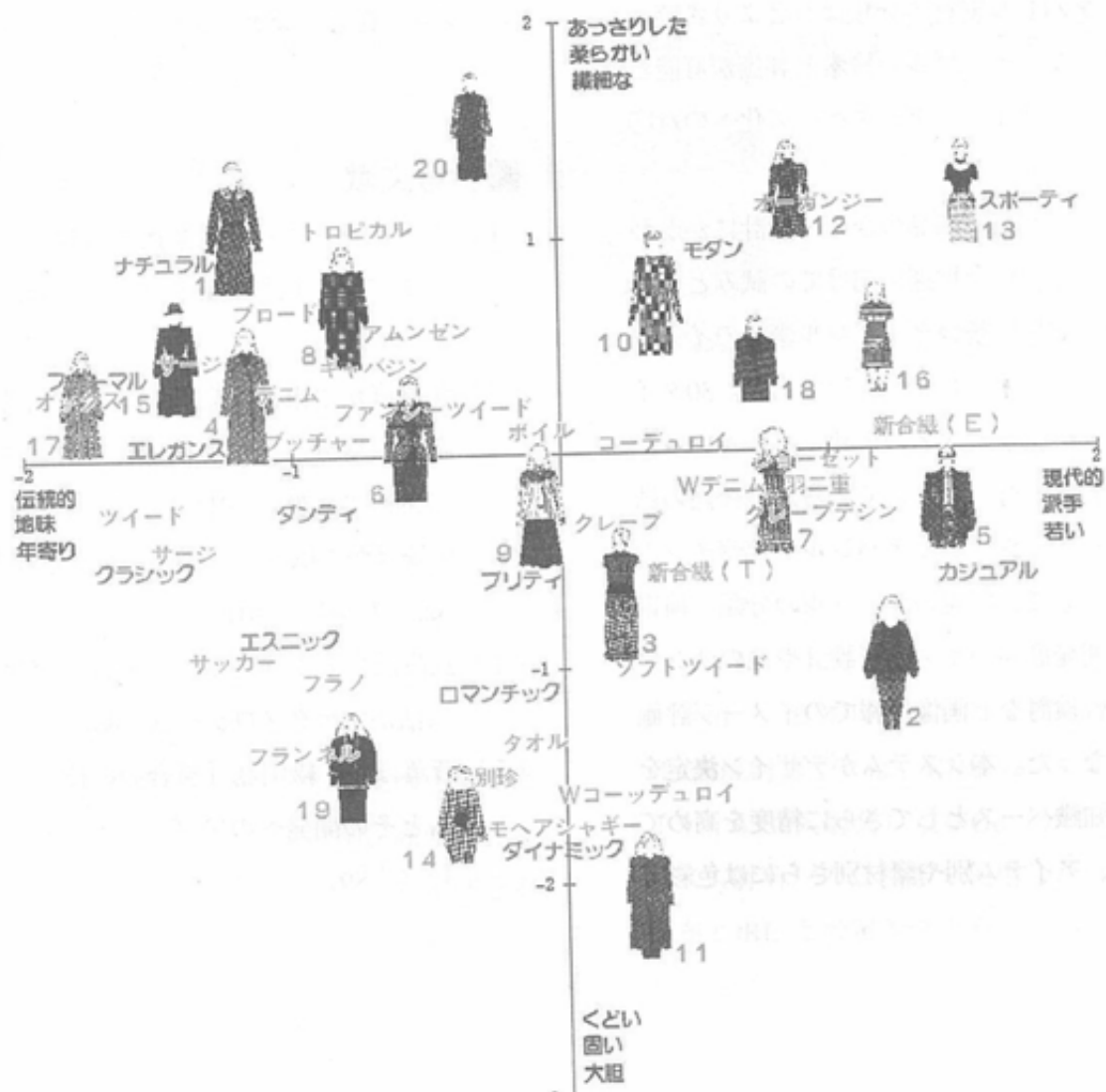


図8 イメージ空間における各サンプルの位置

表7 デザイン・データベース検索用評価尺度

イメージプロフィール 1) _____

		どちらでも							
		かなり	やや	ない	やや	かなり			
1 固	い	1.....	2.....	3.....	4.....	5	柔らかい	1)	
2 強	い	1.....	2.....	3.....	4.....	5	弱	い	2)
3 派手	な	1.....	2.....	3.....	4.....	5	地味	な	3)
4 男性的		1.....	2.....	3.....	4.....	5	女性的		4)
5 大胆	な	1.....	2.....	3.....	4.....	5	繊細	な	5)
6 若い		1.....	2.....	3.....	4.....	5	年とった		6)
7 くどい		1.....	2.....	3.....	4.....	5	あっさりした		7)
8 伝統的な		1.....	2.....	3.....	4.....	5	現代的な		8)

入力を終了します。よろしいですか？ (y or n)

6. おわりに

本研究は、アパレルCAD等、先端機器を利用による、アパレル商品の企画・設計技術の高度化を目的に、平成6年度のイメージ分析手法によるスタイル・デザインの分類に続いて、アパ

レル素材の分類・検索手法について行ったものである。今回の結果から、アパレル素材イメージの構造を明かにし、3次元空間上で8タイプに分類するとともに、昨年度研究で得られた8個の形容詞対による評価尺度で素材イメージを再

調査で、アパレル素材の分類はもとより希望とするイメージ・サンプルの検索と評価が可能となるなど、デザイン・データベース化への対応を図ることができた。

今回は、アパレル商品の企画・設計にかかわる感覚的要因の定量把握に向けての試みとして、昨年度研究成果に基づきアパレル素材のイメージ評価手法について行ったものである。30タイプの調査サンプルと7名のデザイナーといった限られた範囲で行ったものであるが、今回の結果から、イメージによるアパレル・デザインの評価手法として、新規のサンプルの分類・検索とともに開発商品のイメージ設計や他のサンプルとの比較検討など画像情報でのイメージ評価が可能となった。本システムがデザイン決定を支援する知識ベースとしてさらに精度を高めていくには、アイテム別や素材別さらには色彩イ

メージ等、総合的なデータの蓄積が課題とされる。

■参考文献

- (1) 水野ほか：愛知県工業指導所報告「ミニコンによる色彩設計システム」15, 1～5（'79）
- (2) 北原ほか：東京都立繊維工業試験場研究報告「デザイン情報検索システムについて」39, 72～79（'91）
- (3) 川崎ほか：繊維消誌「流行記述情報の構造」32, 37～44（'91）
- (4) 長町三生著：感性工学－感性をデザインに活かすテクノロジー（'88）
- (5) 斎藤ほか：繊維消誌「風合いの検索システムとその開発へのアプローチ」30, 14～17（'89）