

アパレル・デザイン評価手法に関する研究

イメージ分析手法によるスタイル・デザインの分類

本間重満

要 旨

スタイル・デザイン・イメージを構成する色、柄、シルエット、テクスチャー等々、各種デザイン特性にかかわる感性的要因を定量把握する方法及び定量把握したスタイル・デザインをイメージにより分類・検索する手法について研究を行った。

- (1) スタイル・デザインをシルエット形状により20パターンに分類し、そのイメージをSD法により数量的にとらえるとともに、因子分析法を用いて基本的なスタイル・デザインのイメージ構造を解明した。これにより、スタイル・デザイン・イメージを構成する感性的要因を定量把握することができた。
- (2) 主因子法による因子分析でスタイル・デザインの因子構造を解明することにより、各因子に共通する8組の形容詞対をイメージ評価尺度として抽出し、分類・検索に係わるキーワードの設定を行った。これにより、イメージ評価によるスタイル・デザインの分類・検索とともに画像情報によるデザイン・データ・ベース化への対応など、デザイン決定を支援する知識ベースを構築することができた。

1. はじめに

アパレル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的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研究を行った。

2. デザイン・イメージ分析システム

2-1. デザイン・イメージ分析システムの概要

本システムは、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るもので、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。（図-1）

2-2. システム構成

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-VMS 3520）
- (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）

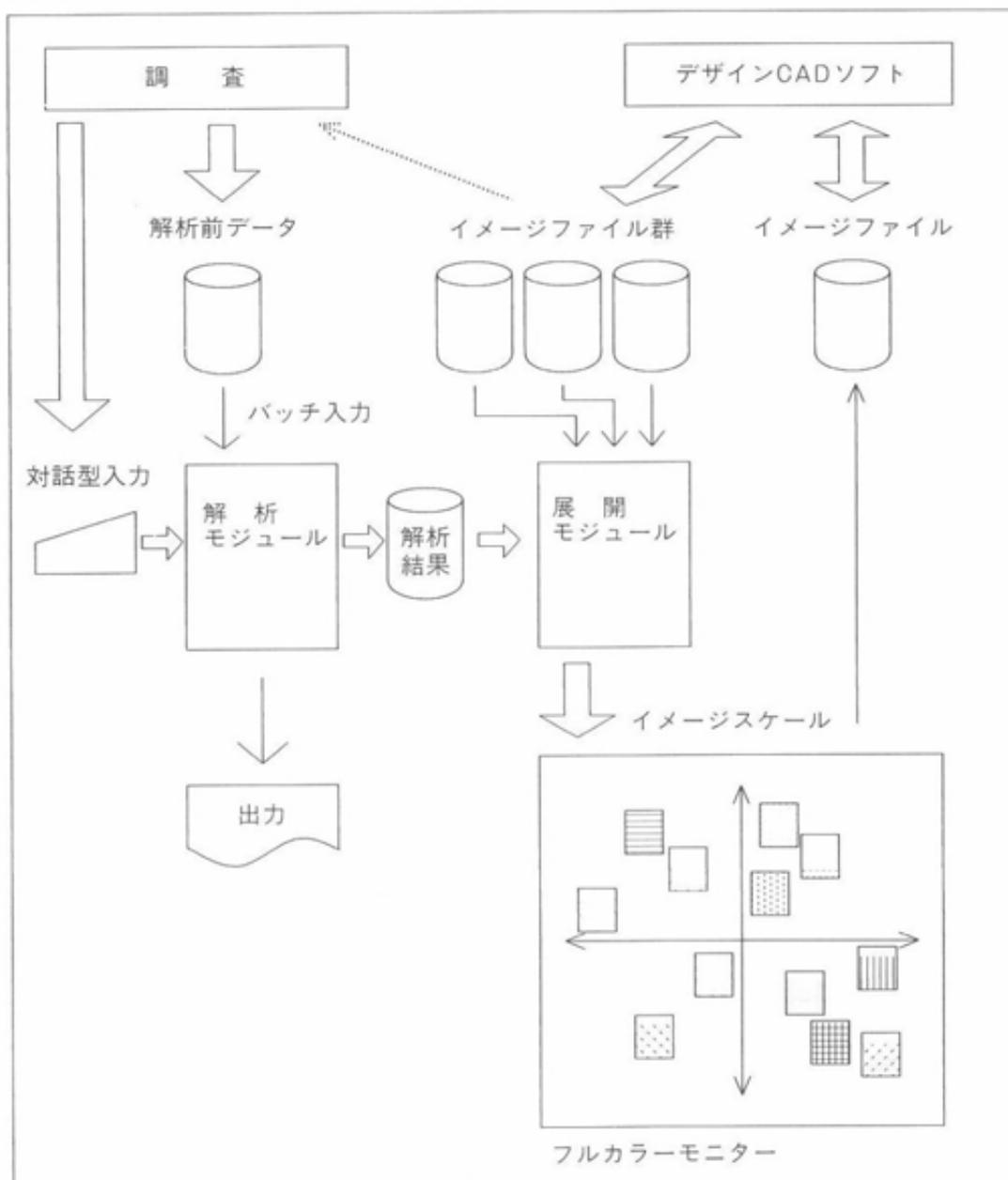


図1 デザイン・イメージ分析システム

3. 実施方法

第1段階：シルエット形状により分類した20点のスタイル・デザイン・サンプルを作成しSD法によりスタイル・デザインのイメージを数量的にとらえた。

第2段階：第1段階で得られた第1次データを多変量解析法により処理し、20点のスタイル・デザインをイメージ空間に位置付け2次データとした。

第3段階：2次データをベースに前記同様の手法によりファッション・イメージを同上のイメージ空間に位置付けるとともに、評価尺度となる形容詞対の絞り込みを行ない、分類・検索にかかわるキーワードの設定を行った。

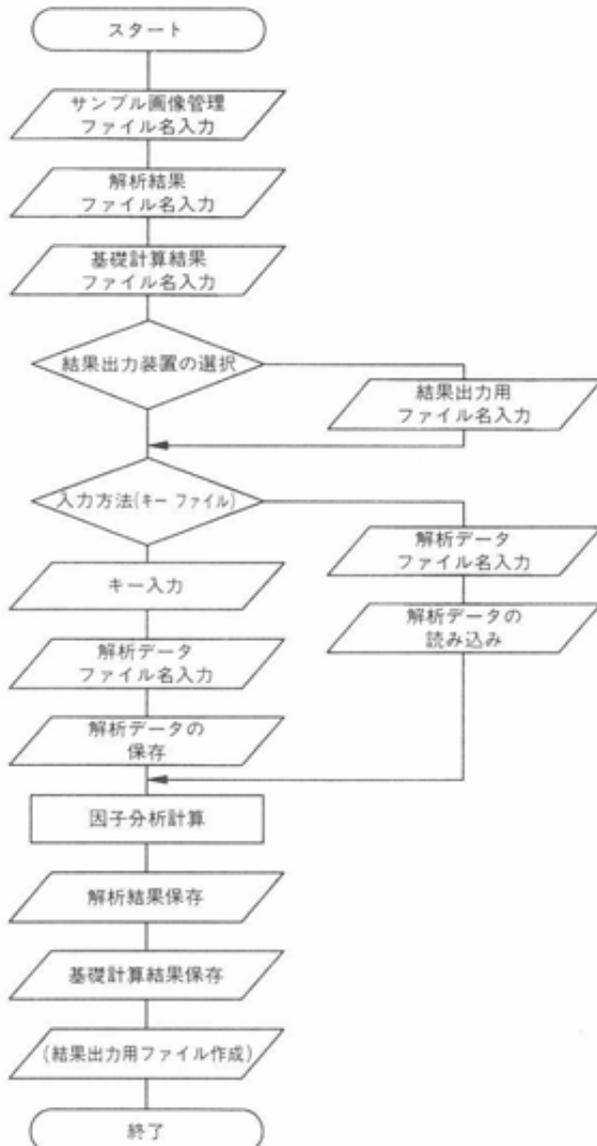


図2 イメージ分析システムのフロー

4. 実施内容

4-1. スタイル・デザイン・イメージ要因の分析

最終製品イメージに基づいたアパレル企画・設計の意思決定を支援するデザイン知識ベースのベースを構築するため、アパレル製品の総合的なイメージを代表するものとしてスタイル・デザインのイメージ要因の分析を行った。

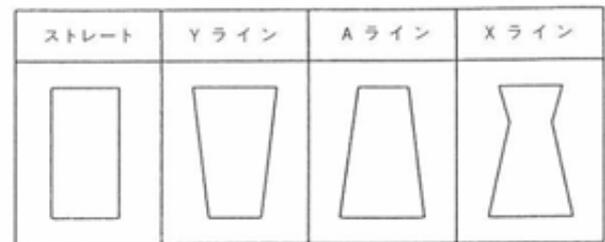


図3 基本シルエット

一般的に服装のイメージを構成する要因は、大別すれば色彩、素材、形状（スタイルデザイン）からなる。

スタイル・デザインは設計要素によってシルエット、フィット性、丈け長さ、服種（スーツ、ドレス、パンツなど）、襟の形、袖付けの種類、前合わせの有無など数多くの要因に分類される。

なかでもシルエットは、最終的な製品であるスタイル・デザインのイメージを表現する基本的な造形要素であることから、スタイル・デザインのイメージ要因としてシルエット形状をとりあげ、造形構成要素に基づいて、ストレートライン、Yライン、Aライン、Xラインの4つの基本パターン（図-3）をもとに20タイプ（図-4）に分類されたシルエット・デザインを用い調査用サンプルとした。

4-2. 感性要因の定量評価

色、柄、素材、シルエット等、服装のイメ



図4 調査用サンプル
(シルエット・デザイン)

ージを構成する感性要因の定量評価方法としては、あらかじめ設定された直交する2つの要素軸からなる平面上（イメージマップ）に対してサンプルを感覚的に配置（マッピング）する方法と、主成分分析法や因子分析法、数量化Ⅲ類といった分類型モデルによる多変量解析法が多く用いられる。

前者はサンプルの種類や実施時期などが変化しても対応可能であるが、設定する軸及びマッピングについて多くの経験と訓練が必要になるとともに、マッピングする人の感覚の問題もあり客観性に欠ける。

それにくらべ、主成分分析法や因子分析法によるものは、多数の被験者によるアンケー

トをもとに数学的に処理し漠然としたイメージの内容を客観的なスコアリングで評価するものであり、感性工学的手法のなかで製品イメージの抽出や分類に利用されている。

このことからスタイル・デザインのイメージ要因の定量評価方法はイメージ形容詞によるSD法で行い、解析を主因子法による因子分析を用いた。

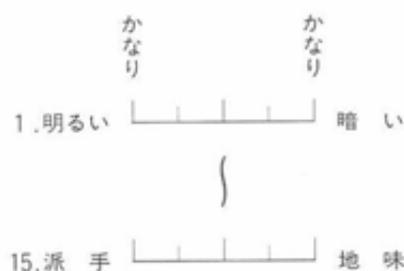


図5 SD法の例

表1 評価尺度（調査用紙）

	かなり	やや	でもない	やや	かなり	
複雑						単純
暗い						明るい
暖かい						冷たい
固い						柔らかい
強い						弱い
活発な						静かな
安定						不安定
派手な						地味な
男性的						女性的
大胆な						繊細な
若い						年とった
くどい						あっさりした
重々しい						軽快な
伝統的な						現代的な
個性的						一般的

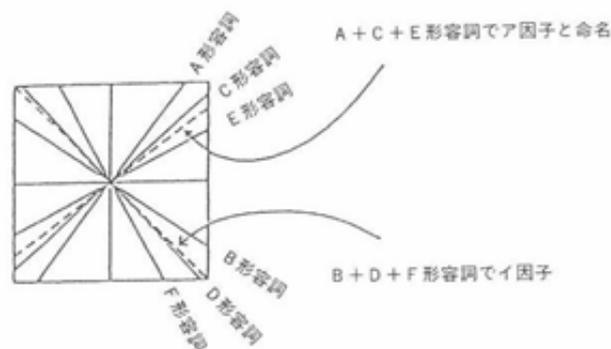


図6 形容詞間の相関と因子軸



図7 因子得点とマッピング

4-3. イメージ形容詞の選定

スタイル・デザイン・イメージの定量評価をするには、その評価尺度となるイメージを表現する言葉の選定が重要となる。

このことからファッション雑誌よりスタイル・デザイン・イメージを多角的にかつ的確に表現できるファッション用語の収集を行った。

イメージを表現する言葉は数が多いほどイメージ内容が的確に測れるが、調査及びデータベースとしての分類・検索を考え収集したファッション用語のなかから意味の重複する

ものを整理するとともに予備調査を実施し、相関係数が高くかつ同一因子軸に属するものを削除し、15対の形容詞をイメージ評価尺度として選定した。

4-4. 調査の実施

スタイル・デザイン・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。

調査方法及び分析は1次データとして4タ

イブのシルエット形状をもとに、白黒で作成した20のスタイル・デザインについてデザイナー8名を対象に「複雑な－単純な」、「強い－弱い」「派手な－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スタイル・デザイン

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、2次データで得られたイメージ空間とファッション・イメージとの関連を究明するため12のファッション・イメージ(用語)について同様の方法で調査・分析を行った。

表2 調査サンプル (ファッション・イメージ)

1	ブリティ	2	ロマンチック	3	カジュアル	4	エレガンス
5	スポーティー	6	モダン	7	フォーマル	8	クラシック
9	ダイナミック	10	ナチュラル	11	エスニック	12	ダンディー

表3 スタイル・デザイン・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
伝統的	0.9310	-0.1831	0.0837
静かな	-0.8669	0.1570	-0.0587
年とった	-0.8649	0.0510	0.2318
暗い	0.8641	0.0867	-0.3840
地味	-0.8479	0.3921	0.0747
重々しい	0.6652	0.5214	-0.3992
一般的	-0.6632	0.4308	0.1094
安定	0.6365	-0.4621	-0.3417
くどい	0.0931	0.9257	-0.1951
暖かい	-0.3026	0.8562	0.3018
柔らかい	0.3480	-0.8485	-0.3773
複雑	-0.1307	0.7361	0.0061
大胆な	-0.3096	0.5475	-0.4951
弱い	0.2410	0.0032	-0.9698
女性的	0.1255	-0.1922	-0.8922

表4 ファッション・イメージ (用語) 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
暗い	0.9780	-0.0049	-0.0400
若い	-0.9234	0.0703	0.0729
重々しい	0.8912	0.2912	0.2422
伝統的	0.8851	-0.1755	-0.0067
派手	-0.8071	0.4606	0.3488
安定	0.7562	0.1318	-0.4753
活発な	-0.6276	0.5060	0.3676
男性的	-0.0301	0.9750	-0.0779
強い	0.1705	0.8777	-0.1563
大胆な	-0.3706	0.7752	0.3236
複雑	-0.0292	-0.0916	0.9958
暖かい	-0.2561	-0.0017	0.9292
くどい	0.2322	0.1542	0.8436
固い	0.5929	0.3901	-0.6563
個性的	-0.5619	0.3014	0.5781

5. 結果及び考察

5-1. スタイル・デザインのイメージ構造について

スタイル・デザインのイメージ構造を把握するため、主因子法による因子分析を行い第

3因子まで抽出した。

この結果、

第一軸は、伝統的－現代的、静か－活発な年とった－若いといった評価性にかかわる因子

第二軸は、くどい—あっさりした、暖かい—冷たい、柔らかい—固いといった活動性の因子

第三軸は、弱い—強い、女性的—男性的といった力量性の因子が得られた。

このことからスタイル・デザイン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。

5-2. ファッション・イメージ（用語）調査について

スタイル・デザイン・イメージの調査で得られたイメージ空間と通常デザイナーが言葉で表現するファッション・イメージの関連を究

明するために調査を行ったもので、主因子法による因子分析を行い第3因子まで抽出した。この結果、

第一軸は、暗い—明るい、年とった—若い、伝統的—現代的といった評価性にかかわる因子

第二軸は、弱い—強い、女性的—男性的といった力量性の因子

第三軸は、複雑—単純、暖かい—冷たい、くどい—あっさりしたといった活動性の因子と同様の結果を得ることができた。

この結果に基づいてスタイル・デザインのイメージ空間に位置付けたのが図-8である。

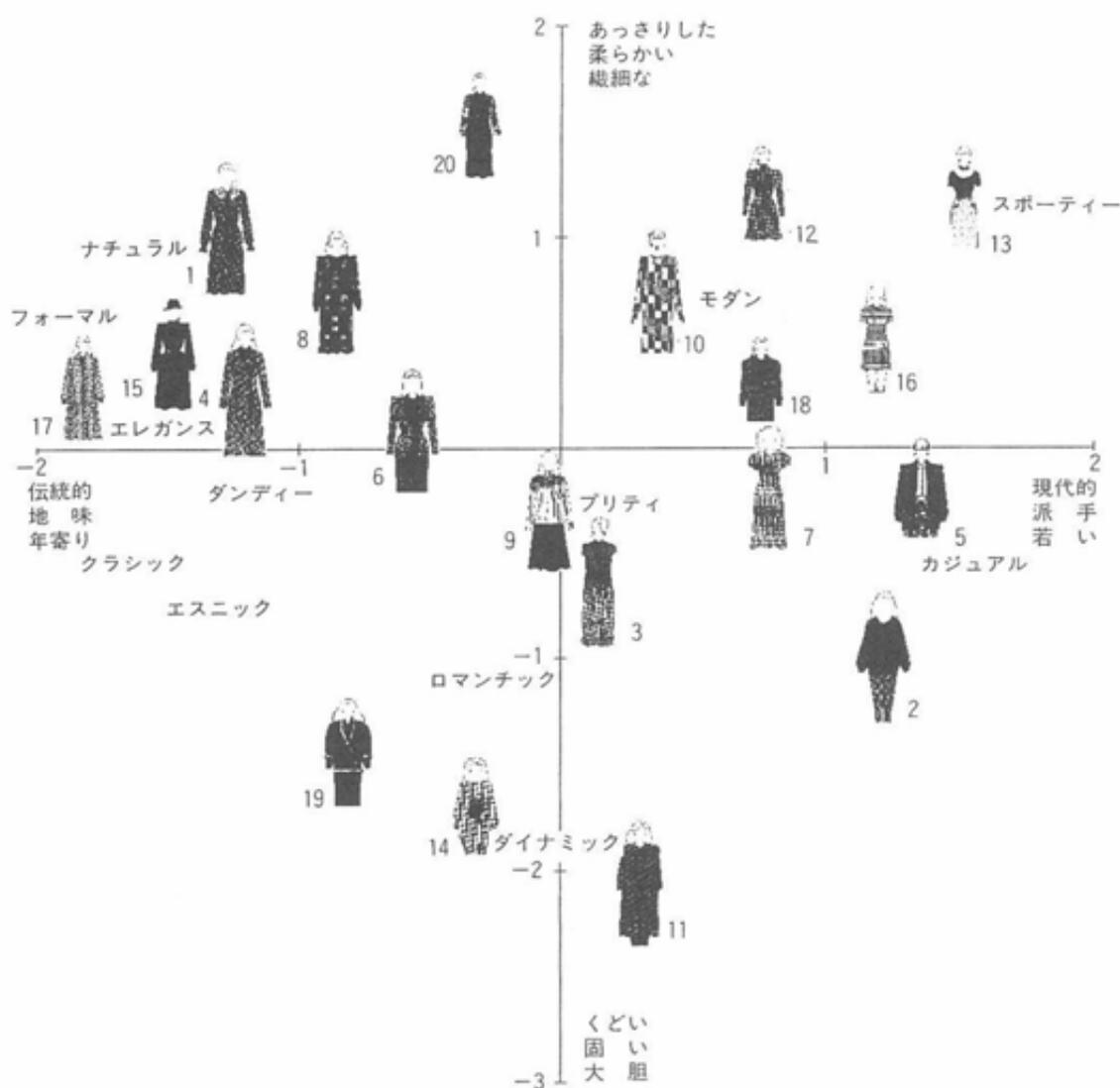


図8 イメージ空間における各サンプルの位置

5-3. 分類・検索用評価尺度（形容詞対） の選定及び適正化

スタイル・デザインのイメージの解析結果に基づいて、デザイン・データベースの分類・検索にかかわるキーワードの選定を行った。

スタイル・デザイン・イメージ調査で得られた2次データのなかから、各因子軸ごとに相関の高いものを抜き取り8個の形容詞対を選定し、この8個の1次データで再度、主因子法による因子分析を行った。（表-4）

この結果、

第一軸は、伝統的-現代的、派手-地味、年とった-若い、といった評価性にかかわる因子

第二軸は、弱い-強い、女性的-男性的といった力量性の因子

第三軸は、くどい-あっさりした固い-柔らかい、大胆-繊細といった活動性の因子

と、8個の評価尺度でも前記15対のイメージ形容詞と同様、スタイル・デザイン・イメージ構造を説明できることが解った。

このことから、この8個の評価尺度を知識ベースにおける分類・検索にかかわるキーワードとして設定した。

表5 8尺度での分析結果（因子負荷量）

	因子負荷量		
	第一因子	第二因子	第三因子
伝統的	0.9825	-0.0228	-0.1128
派手	-0.8296	-0.1744	0.3654
若い	-0.8290	-0.2676	-0.0413
強い	0.1953	0.9852	0.1447
男性的	0.0982	0.9194	-0.0768
くどい	0.0423	0.0759	0.9312
固い	0.3739	0.4951	-0.7594
大胆な	-0.3925	0.3869	0.6037

表6 イメージ検索用評価尺度

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	2 柔らかい	1).....
2 強い	1.....2.....3.....4.....5	3 弱い	2).....
3 派手な	1.....2.....3.....4.....5	4 地味な	3).....
4 男性的	1.....2.....3.....4.....5	5 女性的	4).....
5 大胆な	1.....2.....3.....4.....5	6 繊細な	5).....
6 若い	1.....2.....3.....4.....5	7 年とった	6).....
7 くどい	1.....2.....3.....4.....5	8 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 o r n)

5-4. データ・ベース化への対応

イメージ画像情報のデータ蓄積や希望とするイメージに最も近いサンプルの推定など、デザイン決定を支援する総合的なデータ・ベースとしての対応を図るため、上記結果で得られた8個の評価尺度で再度因子分析を行い、

因子得点をもとにシルエット・サンプルおよびファッション・イメージ（用語）を同一のイメージ空間に位置付け、知識ベースとしてのデータの標準化を行った。

これにより、表-6の評価尺度に従って、分析するサンプルないし希望するイメージの

プロフィール・データを入力すれば、因子得点で知識ベースに蓄積されたイメージ・データとのイメージ距離（2次元または3次元距離）を算出し、サンプルのイメージ分析とともに求めるイメージに近いサンプルのデータを得ることができる。

表-7、表-8、図-12は、イメージによる検索事例として、テストサンプルNo1のイメージ・プロフィールをもとにテストサンプルをイメージ空間に位置付けるとともに、テストサンプルのイメージに近いサンプルの推定を行った結果である。

サンプルの推定は、求めるイメージに近い順に最大8個のサンプルを出力することができ、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。

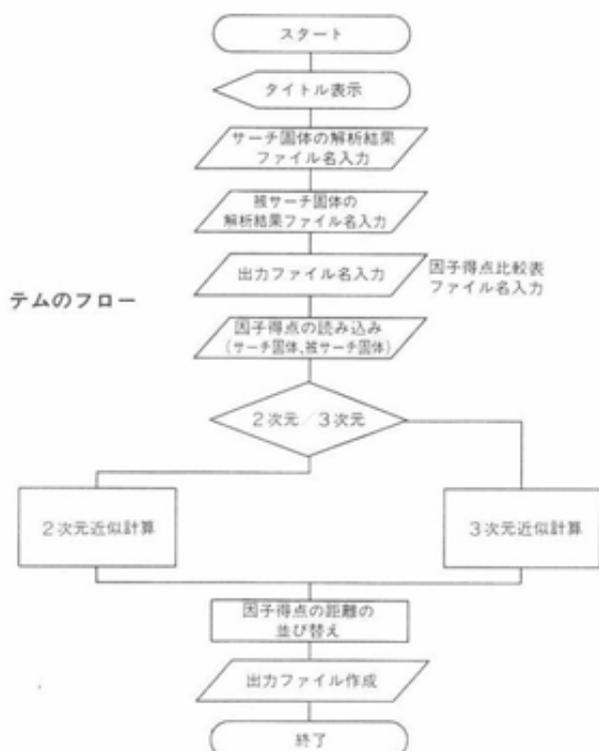


図9 イメージ検索フロー

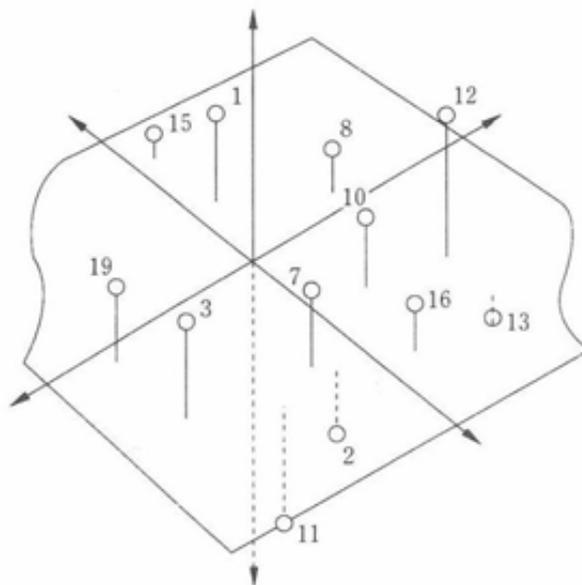


図10 イメージ空間に位置付けられた各サンプル

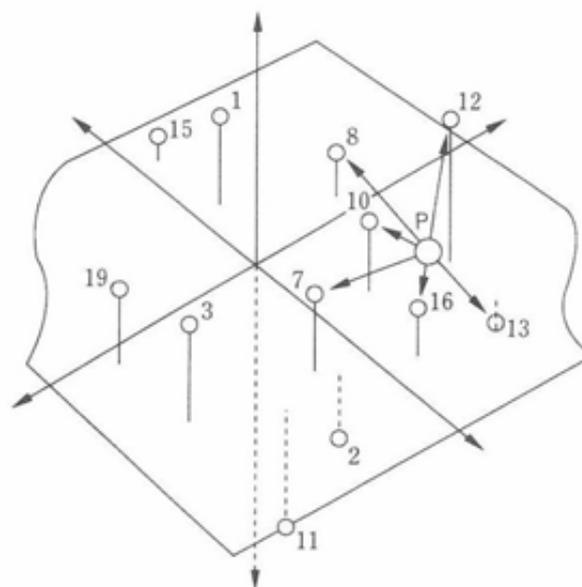


図11 近似イメージの推定方法

表7 テストサンプルの因子得点

	1	3	4
1	0.785	-2.186	0.779
ap-test1.img	0.557	1.356	1.160
2	-2.031	-0.676	0.570
ap-test2.img	1.132	2.204	-1.091
3			
ap-test3.img			
4			
ap-test4.img			

表8 コンピュータによる近似イメージの推定結果

A file
ap-test-1.ib2 : 'サーチ個体解析結果ファイル
B file
ap-newib2 : '被サーチ個体解析結果ファイル
Dimension
3 : '近似を求めた次元

	(No.1)	(No.2)	(No.3)	(No.4)	(No.5)	(No.6)
(A- 1)	10=1.021	9=1.108	3=1.167	6=1.223	8=1.291	16=1.302
(A- 2)	8=1.291	16=1.320	12=1.377	15=1.438	18=1.442	
(A- 3)	18=1.442	4=1.530	2=1.579	1=1.672	19=1.695	
(A- 4)	19=1.695	14=1.804	17=1.822	20=1.860	13=1.958	

イメージプロフィール 1) TEST-1 IMG

		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) 1.5
2	強い	1	2	3	4	5	弱い	2) 1.5
3	派手な	1	2	3	4	5	地味な	3) 3.0
4	男性的	1	2	3	4	5	女性的	4) 1.5
5	大胆な	1	2	3	4	5	繊細な	5) 2.5
6	若い	1	2	3	4	5	年とった	6) 3.0
7	くどい	1	2	3	4	5	あっさりした	7) 4.0
8	伝統的な	1	2	3	4	5	現代的な	8) 3.5

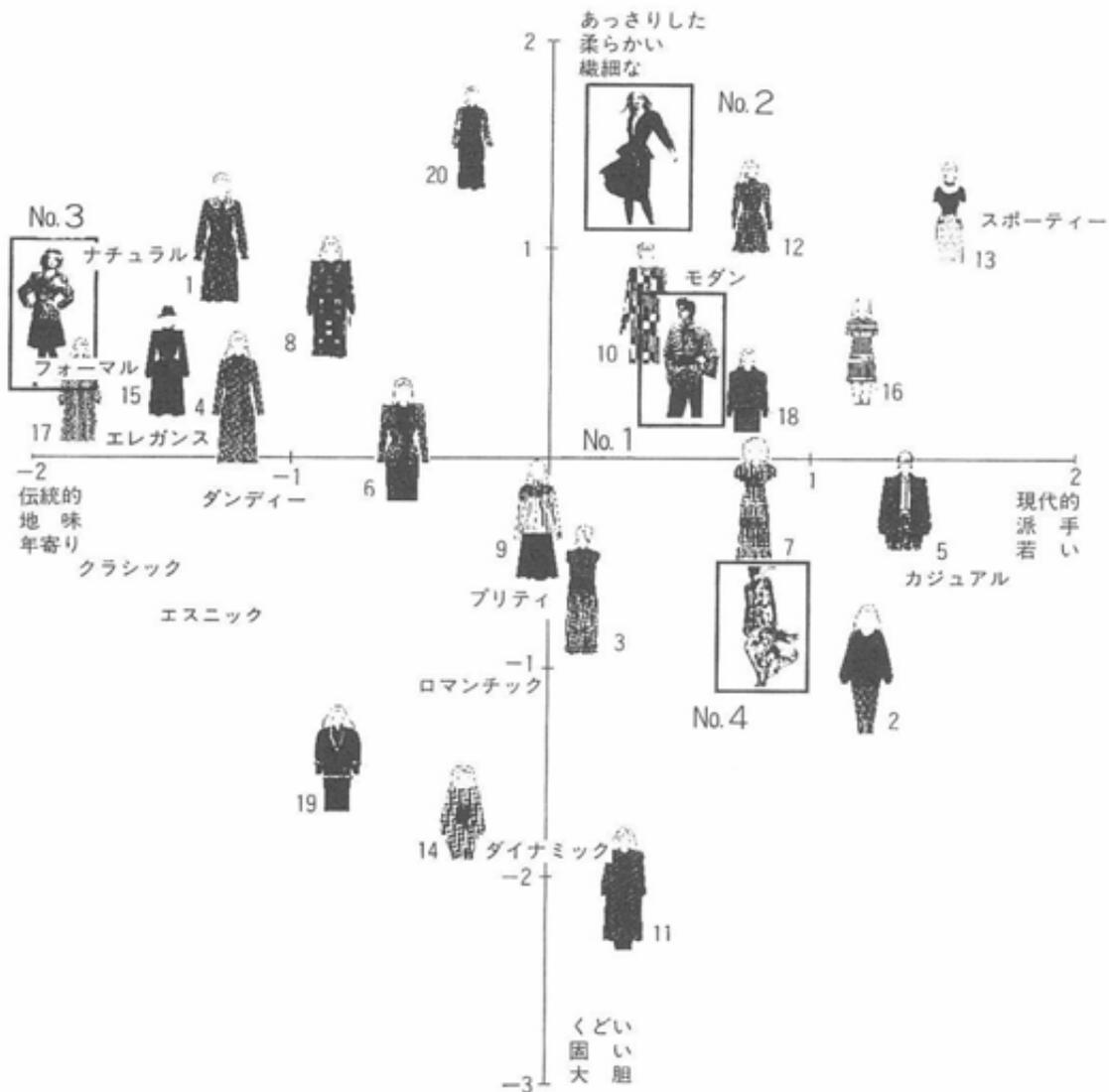


図12 近似イメージの推定結果 (検索イメージプロフィールと出力画像)

6. おわりに

本研究は、アパレル商品の企画・設計におけるコンピュータ利用技術の研究として、イメージ分析手法によるスタイル・デザインの分類について行ったものであり、今回の結果から、スタイル・デザインのイメージ構造を明かにするとともに、多変量解析手法により知識ベースを構築することにより、8個の形容詞対による少ない評価尺度でイメージによるデザイン・データ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を可能とすることができた。

今回は、感性の定量化に向けての試みとして、20タイプの調査サンプルと8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様々な要望に応えられるものと思われる。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：織消誌「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) 千村典生著：図解ファッションコーディネート（'82）