

清水義雄

目的別テーマ：被服設計・シミュレーションに関する研究

研究テーマ

15-7-3：対話型アパレル生産システム、イプサ (IPSA) の開発

ABSTRACT

This study argues for the immediate use of Kansei engineering to help deal with the chaotic situation of poorly implemented and disconnected technologies. A theoretical criticism of the current industrial capitalism, together with the promotion of a new post-industrial form of capitalism lays the foundation for a explanation of how this transition can be achieved through a proper understanding of Kansei. A detailed explanation of the Interactive Production System Apparel demonstrates the benefits to both manufacturers and consumers. The paper concludes that the application to apparel is just one many potential applications to improving the lifestyle and enjoyment of individuals throughout society.

研究目的

現代社会は大量生産／大量消費のシステムによる資本主義経済を基礎としている。しかし、社会から提起される要求と生産システムの現状との間には食い違いが見られる。そのため現状に取って代わることができて、社会の要求にマッチする新たな生産システムが提案されるべきである。本研究では、感性を用いて、現状の工業に置き換わり得るシステムを提案することを目的とする。これは、生産者と消費者との間の対話的な設計生産システムという形態が基礎となる。現実のレベルでこのようなシステムをどのように実現できるのかということについて、対話的アパレル生産システム (IPSA) を通じて具体的な検討を行う。

5年間の研究内容と成果

感性製品設計のための被服材料の評価

感性製品設計のための被服材料の評価を行うために、これまで計測することができなかった特性、あるいは従来より格段に効率的な計測を行うことが可能な特性について、以下のような試験器が開発された。(1) 引張り特性に関しては典型的な異方性材料である織物の引張り異方性を計測するために環状多軸試験器の開発を行った。従来の引張り試験では経糸、緯糸、バイアスの各方向とせん断試験が必要であったが、開発した試験器では織物の多方向の引張りを同時に計測できる。(2) 糸や単繊維の径方向の圧縮特性は布の手触りに影響を及ぼすが、ピエゾスタックと顕微鏡を用いた径方向の圧縮試験器を開発した。(3) 単繊維の純曲げを計測する方法はこれまで存在しなかったが、遠心力を利用した単繊維あるいは糸のための新たな曲げ剛性試験器を開発した。(4) 小さな張力下での初期のせん断特性値を計測するため、小さな張力下で均一なせん断変形を織物に与えるトレリスせん断試験器を開発した。

対話的なデザイン選択のための感性検索システム

アパレル製品のデザインの選択肢は膨大であるが、オンデマンド生産のためには効率的な選択が不可欠である。個々の消費者のデザインに対する評価は異なるため、個々の消費者に対応したデザインの提示が必要となる。そのためにアパレル製品についての、検索に適したカテゴリ情報の統一フォーマットを開発した。また、検索において感性語を用いる際の個人差を反映するような手法が検討された。まず、官能検査によって得た主観的な類似度の分析を行い、被験者が評価したアパレル商品画像についての類似度が色彩、テクスチャ、形状の類似度によることを示した。次に画像特徴量から主観的類似度を推定するために多次元心理空間を用いた類似画像推定モデルを用い、類似性特徴空間の構成方法として、相違度保存配置法、多次元尺度法を用い、検索精度の検証を行った。その結果、相違度保存配置法を用いた類似画像検索モデルでは、画像特徴量間の距離による検索より高い精度が得られることが示された。これは多次元尺度法による類似性特徴空間は官能検査によって得られた類似度の順位を保存する目的で空間配置がなされるのに対して、相違度保存配置法は類似度の大きさを保存するよう空間配置を最適化してゆく方法であるため、官能検査による類似度が多次元尺度法による配

置では十分に表現することであると考えられる。このシステムでは、ユーザはカテゴリの情報や感性に関わる計測値を入力することによりデザインを検索することができる。

衣服の印象評価を用いたコーディネート推薦モデル

衣服のトップス、ボトムスのコーディネーションを提案し、推薦するシステムを開発した。衣服のトップス、ボトムスのコーディネートを対象とし、SD法を用いて、トップス、ボトムスの印象評価値を得た。二点試験法を用いて、各トップスとボトムスをコーディネートした時の印象評価値、コーディネーション評価値を得た。トップス、ボトムスをコーディネートした時の各印象評価を従属変数として、トップス、ボトムスの各印象評価を独立変数として、ステップワイズ法により重回帰分析を行い、トップス、ボトムスの印象評価値とそれらをコーディネートした時の印象評価値、コーディネーション評価値の関係を解明し、衣服の各印象評価値からコーディネートした時の印象評価値、コーディネーション評価値を推定する方法を検討し、推定モデルを構築した。そこで、線形回帰式、ニューラルネットワーク (NN) を用いて推定を行い、推薦精度の評価をした。精度評価には推薦結果の再現率を求めた。その結果、NNを用いることで、高い再現率でコーディネートを推薦することができた。

個人対応のパターンメイキング

衣服の理想的な製造形態であるオーダーメイドをリーズナブルなコストで実現するためには、CADを利用した対話的なアパレルパターンメイキングを確立することが求められる。その実現のためには三次元パタンの考えを取り入れることが必要不可欠である。そのために、着衣状態で立体形状を取り込む衣服計測システムの開発が行われた。さらに、個人対応のパタンデザインに必要な正確な情報を求めるために、対象の計測データを用いて対話的に立体を扱うことのできるパターンメイキングシステムの開発を試みた。三次元計測データを断面で輪切りになったデータ形式へと変換し、スケーリングを行うための十個の制御点を持つ人体モデルを作成した。これを变形して任意のサイズで異なる形状の人体モデルを構築した。三次元データを断面ラインモデル化し、ラインモデルから身体各部位の特徴点を抽出した。ヒップや腹囲の断面形状がおおよそ二タイプに分類できるため、ヒップからウエストにかけての断面形状は異なるが、サイズと体形が同じ基本データを作成した。基本データ I を人台の三次元データとし、基本データ II は実際の人間を三次元計測したデータを基本データ I のサイズ体形に变形したデータとした。スケーリングにより作成された三次元形状を三次元計測器で得られた実形状との比較を行った。周長はほとんどのデータで一致し、個人対応のボディが得られることが分かった。衣服のモデルはボディモデルの形状にフィットするように対話的に变形可能である。三次元形状からパタンのサイズ適合情報が生成されるので、個々のボディ形状への衣服パタン適合のシミュレーションが可能となる。