

C G処理を利用したドレープ性の評価方法の検討

松岡 敏生* , 舟木 淳夫* , 藤井 慶一*

An Examination of Evaluation System for
Drapability by Using Computer Image
Processing and Computer Graphics .

by Toshio MATSUOKA , Atsuo FUNAKI
and Keiichi FUJII

An evaluation of fabric drapability are judged by observation of drape images or calculation of the drape coefficient, etc. To judge the fabric drapability accurately, it's need to prepare many drape images, but it's complicated and hard for panel.

We have constructed the system for the evaluation of fabric drapability, it makes present fabric drape images as one's choosing angles by using QuickTimeVR object. As the result, the system takes many detail information for the judgement of drapability, and it is good for judgement, because the QuickTimeVR object images of the system are sequence images, and panels make the drape images rotate as one's chooses. And also, the impression of operation is easy to use.

Key Words : fabric , drapability , QuickTimeVR,

1 . はじめに

ドレープは、被服の美しさを決める重要な要素の一つであり、優美な曲線を作り上げる性能を測定することで、装身的観点の指標となる。このドレープ性の評価には、ドレープ像を観察したり、ドレープ像の投影図からドレープ係数を算出したり、ドレープ形状を限定された角度（真上、側面一方向、斜め一方向）から撮影した写真で判定を行ったりしている。この判定を正確に行うには、任意の角度より撮影した3次元ドレープ像が多数必要となってくるが、種々の角度よりドレープ像を撮影することは煩雑であり、判定者が任意の視点から観察することは困難である。本研究では、判定者が任意の角度よりドレープ像を眺めることが可能な表示を行い、ドレープ性の評価を試みた。そしてこのシステムの有効性を検討した。システムとしては

県内の中小企業でも応用できるように、比較的安価でかつ利用者が容易に評価できることを考慮にいれ、インターネットで利用されているWWW (World Wide Web) およびCGI (Common Gateway Interface) などの技術を用いた。

2 . ドレープ性評価システムについて

2 . 1 ドレープ像の表示方法

本研究では、織物ドレープ像の表示方法として、QuickTimeVR¹⁾ (以下、QTBR) オブジェクトムービーを利用した。QTVRオブジェクトムービーは、オブジェクトの周りから撮影した一連の画像データから通常のムービーを作り、それにナビゲートするための情報を付加したものである。このムービーを、マウスの動きに合わせて連続表示することにより、あたかも3Dデータのように扱うことができる。ここでは、判定者が任意の角度より織物ドレープ像を眺めること

* 製品開発室

が可能となる。

2.2 評価システム

ドレープ性の評価には、インターネット上で幅広く利用されているWWWを利用した。その概要を図1に示す。本研究では、判定者の操作性と遠隔地間での利用が可能という点から、この方法を利用した。実験に用いたWWWサーバーは、Cern httpd 3.0である。このサーバー上に、QTVRオブジェクトムービーを置き、判定者がWWWブラウザ上で表示されたドレープ画像に対して、ドレープ性の評価を入力するシステムとした。ここで、評価結果をサーバーへ送信するとともに次々と評価試験を行うという処理を行うためにCGIを利用した。CGIを処理するための言語としては、Perlを用いた。

評価側のシステムは、パソコンを用い、WWWブラウザおよびブラウザのPluginとしQuick Time Pluginを使用した。

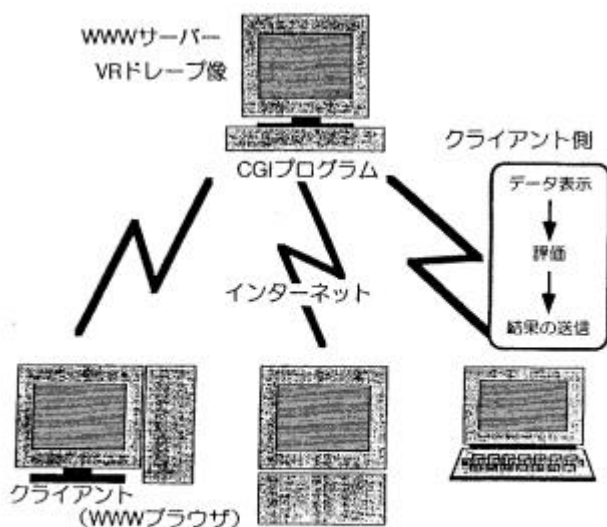


図1 評価システムの概略

3. 実験方法

3.1 試料

本実験では、5種類の布を利用し、その詳細は表1に

表1 測定試料

Symbol	Material	Thickness* (mm)	Weight (g/m ²)	Weave Density (number/cm)		Counts (tex)	
				Warp	Weft	Warp	Weft
A	Wool	0.38	162	25.0	22.0	29.0	31.5
B	Polyester	0.34	120	31.0	27.0	5.2	7.8
C	Polyester	0.53	212	16.0	16.0	5.8	8.3
D	Polyester	0.70	276	12.0	12.0	6.3	9.4
E	Silk	0.40	145	54.0	25.0	16.2	20.0

Measured under 0.01gf/mm²

示す。

3.2 ドレープ係数の測定

織物のドレープ係数の測定は、JIS L-1096に準じた方法で、画像処理システムを利用して、垂下した布の面積を計算して求めた。図2に示されるように、直径20cmの円形織物試料を直径10cmの円形の把持台に同心状に載せ、その2次元ドレープ像を真上よりCCDカメラを用いて撮影する。CCDカメラより入力された2次元ドレープ画像は画像処理装置内でデジタル画像情報にA/D変換される。そして、この2次元ドレープ像の各部分における面積を計算し、次式によりドレープ係数を求めた。

$$\text{ドレープ係数}(\%) = (A_d - S_1) / (S_2 - S_1) \times 100$$

ここに、 A_d ：試験片の垂直投影面積

S_1 ：試料台の面積

S_2 ：試料の面積

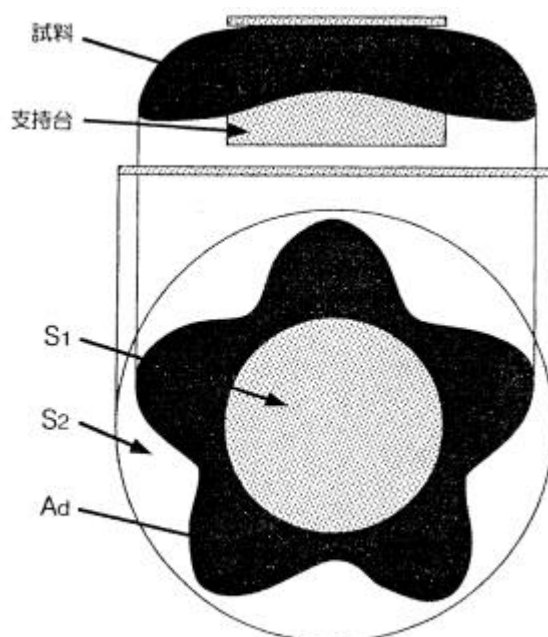


図2 ドレープ係数の測定

3.3 ドレープ画像の作成

織物ドレープ像のQTVRオブジェクトムービーは、図3のようなシステムを用いて、作成した。オブジェクトの作成条件は、Raw = 1, Column = 36とした。

3.4 WWWを用いたドレープ性の評価

WWWブラウザに表示される評価システムの画面は、図4のようで、5試料の中からランダムに1対(S_i, S_j)ずつ取り出した組み合わせ10対を判定者10名に提示した。判定者は、それぞれ任意にドレープ画像オブジェクトをマウス操作で回転させ、評価を行う

ことができる。

そして、ドレープ性について以下のような一対比較法で1回ずつ評価させた。

- S_i は S_j より非常にドレープ性がよい。
- S_i は S_j よりややドレープ性がよい。
- S_i と S_j は、同程度のドレープ性である。
- S_j は S_i よりややドレープ性がよい。
- S_j は S_i より非常にドレープ性がよい。

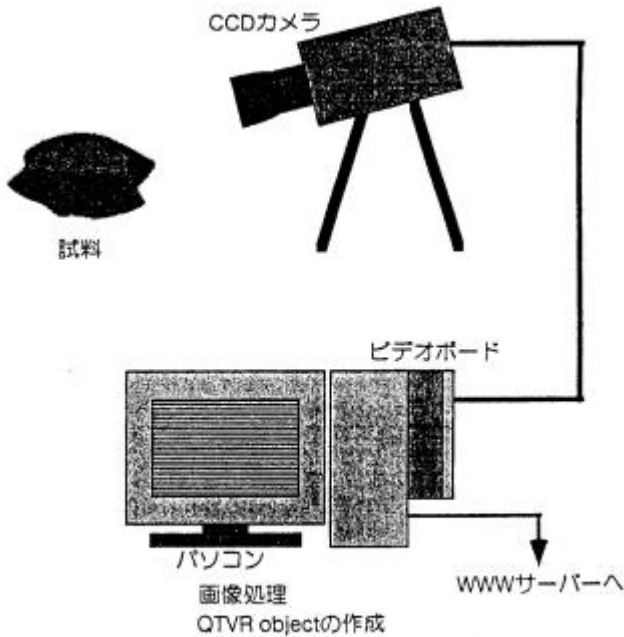


図3 ドレープ像作成の概略

なお判定者は繊維に関する研究に従事する専門家10名である。また、評価に併せて本システムの使用感についての感想などの調査も行った。

4. 結果と考察

4.1 ドレープ性係数の測定結果

画像処理によるドレープ係数の測定の結果、試料Bのドレープ係数が31.15で、最も小さかった。ここで、ドレープ係数は、値が小さいほど、ドレープ性がよいことを示す。



図4 評価システムの画面

4.2 WWWを利用したドレープ性の評価結果

作成した織物ドレープ像の概要を図5に示す。

判定者の判定能力を検定する²⁾一意性の係数()を求めた結果、全員について一巡三角形の数 $d = 0$ 、 $= 1$ であり、有意水準5%で識別能力があると判定された。また、判定者の判断の一致の割合を示す一致性の係数(u)を求めて検定を行った結果、有意水準5%で有意となり、評価項目に対して判定者相互間に一致性が認められた。これらの結果より、10名の判定者は織物のドレープ性に対して十分判定能力を持ち、その判定には一致性があったと判断された。

一対比較法で評価を行った結果より、シェッフエの変形一芳賀の変法²⁾を用いて平均嗜好度を求めた。ここで、平均嗜好度が大きいと判定者は、織物のドレープ性がよいと判定していることを示す。その結果、試料Bが最もドレープ性が良いと判定者が評価している



図5 Quick Time VRを利用した織物ドレープ像

ことがわかった。

ここで、ドレープ係数と本評価方法の結果より求めた平均嗜好度の関係を図6に示す。相関係数は-0.958で強い相関があり、本評価方法による判定は、妥当であると考えられる。

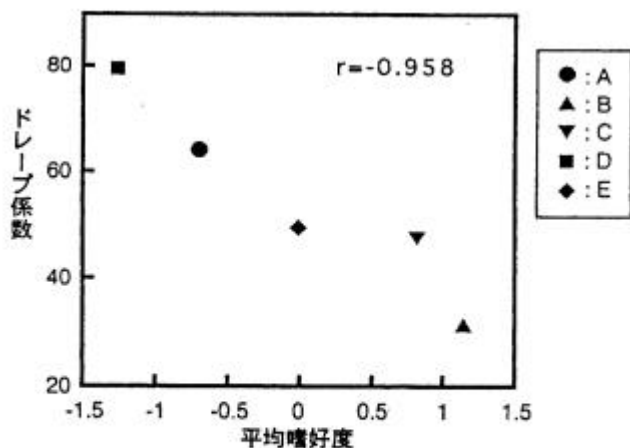


図6 平均嗜好度とドレープ係数の関係

4.3 評価システムについて

本評価システムについて、使用感についての調査を行った。その結果を表2、表3に示す。この結果から、本評価システムは、概ね評価しやすいという結論を得

表2 評価システムの使用感

質問：WWWを利用したドレープ性の評価システムの使用感で当てはまる項目をチェックしてください。	
非常に評価しやすかった	2
評価しやすかった	6
どちらとも言えない	0
評価しにくかった	2
非常に評価しにくかった	0

表3 評価システムに関する感想

質問：WWWを利用したドレープ性の評価システムについて感想をお聞かせください。(主な項目のみ列記)	
<input type="checkbox"/> 画像を回転できる点が評価しやすい	
<input type="checkbox"/> 評価方法に新規性がある	
<input type="checkbox"/> ネットワークを利用する点が良い	
<input type="checkbox"/> 他の角度からも画像を見たい	
<input type="checkbox"/> データの転送に時間がかかる	

た。また、ドレープ画像を回転できるという点が評価されている。本システムでは、連続的な画像で一方向からでなく多方向から見ることで情報量が多くなり詳細な評価ができるので、判定が行いやすかったと思われる。そして、回転も一方向の時系列のデータでなく、判定者が任意に回転出来るという点が、判定の行いやすさに寄与していると思われる。一方、データの転送に時間がかかるという意見も多かった。ネットワークの経路的に離れた地点からでは、画像の表示に数分かかるといった報告もあったので、画像の作成においてデータ量を検討する必要がある。今回は、垂直方向のデータは作成していないが、他の角度からも画像が見たいという意見も多かったので、今後の課題としたい。

5.まとめ

本システムを用いた評価は、従来の評価との相関から妥当であるという結論を得た。そして、写真などの静止画に比べ、連続的な画像であり、判定者の任意に画像が回転可能であることから有効であるという結論を得た。今回は、垂直方向のデータは作成していないが、これを加えることで、より詳細な評価が行えるであろう。また、システムのユーザインタフェースとしては、WWWを利用しているので、操作性が良いとの評価を得た。問題点としては、詳細な画像ではデータ量が多くなり、転送に時間がかかる点が挙げられた。今後は、ドレープ性だけでなく、種々の物性値も含めた製品データベースとしての利用を検討していく予定である。

6.謝辞

本研究の遂行にあたり、多大な協力をいただきました三重デジタル工房、三重産業振興センター、兵庫県立工業技術センター、奈良県工業技術センター、広島県立東部工業技術センターに深謝いたします。

参考文献

- 1) 例えば、小野慎一ら；Macintosh DEVELOPER'S JOURNAL No.19 (1996)
- 2) 日科技連官能検査委員会編；”官能検査ハンドブック”，日科技連出版社 (1973)