

# Research on Computer Graphics of Fabrics Based on Subjective Evaluations of Appearance

卓, 炫住  
九州大学芸術工学府

<https://doi.org/10.15017/19758>

---

出版情報：九州大学, 2010, 博士（芸術工学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：

### 第 3 章 照明方向、観察方向などの異なる場合の CG 織物画像における本物らしさの評価

---

- 3. 1 実験装置および手続き
- 3. 2 刺激
- 3. 3 被験者
- 3. 4 描画モデル
- 3. 5 結果およびまとめ

### 3. 実験1

実験1では、織物をできるかぎり本物らしくCGで表現するための方法を明らかにするために、照明方向、観察方向や照明強度などが異なる場合のCGによる織物画像を作製し、この画像とさまざまな観察条件での実際の織物、および織物の写真画像に対して、本物らしさを主観評価により測定し、これらの3種類に対する評価結果を比較した。

#### 3. 1 実験装置および実験の手続き

被験者は、実験ブースにおかれたサンプル織物を観察した後、CRTに表示されたCG織物画像と写真画像を約30cmから観察して、サンプル織物の見えを10点として写真および画像の本物らしさを評価した(図31)。サンプル織物は被験者の目の高さに垂直に置かれ、正面上方45度、約30cmからハロゲン光源で照明された。角度は、正面、右45度、左90で設定し、被験者は、正面から観察した。観察距離は、約30cmであった。

#### 3. 2 刺激

##### (a) 織物サンプル

サンプル織物(18cm(横)×17cm(縦))は、白糸(縦)と黄色、緑、赤、青、白のうちの1色(横)を合わせて(ポプラ製コットンコナ)織られた。織り方は、平織り、綾織、朱子織の三種類である。本実験では、織物の立体構造による見えへの影響を検討するために、織られた織物を円筒状に巻き、これをサンプル織物として被験者に提示した。円柱の直径は5.6cmであった。

## (b) 織物 CG サンプル

CG 織物画像は、CG ソフトウェア(3dMax, Autodesk)を用いて製作した。織物縦糸および横糸の立体構造を 3 次元の CG として描画するために、まず CG で繊維糸一本を作成し、それらを 3 本ずつ撚り合わせて一本の糸にしたうち、サンプル織物の縦糸および横糸の織りとほぼ同じスケールで CRT に表示されるように形状を調整しサンプル織物と同様に提示した(図 32)。CG 織物画像の描画における照明として、サンプル織物同様に距離約 30cm、上方 45 度にスポットライトを用いた。織物 CG サンプル円柱の直径は 5.6cm となった。製作された CG 織物画像はビットマップで保存された。

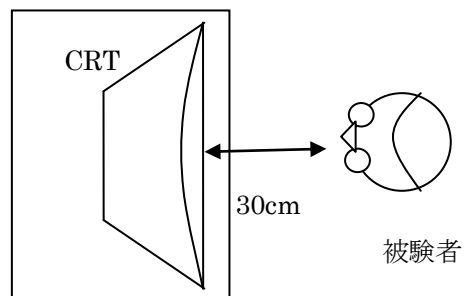
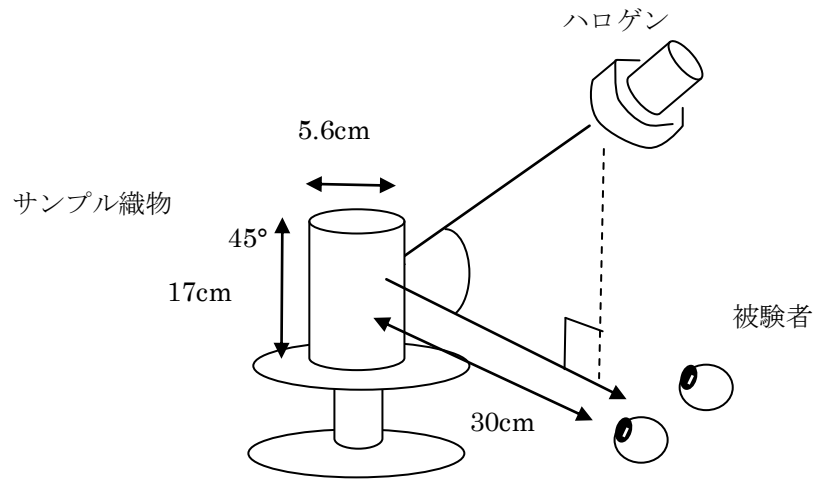


図 31 実験装置

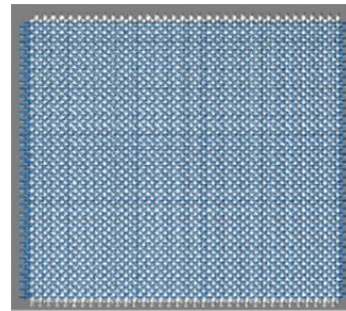
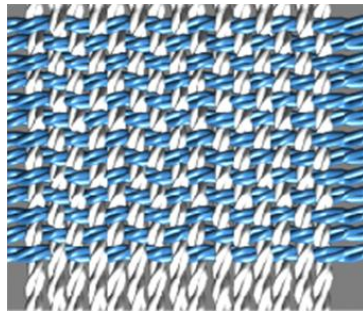
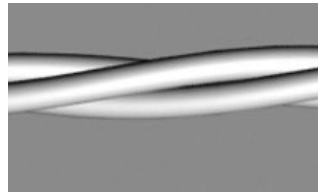


図 32 CG 織物サンプル製作過程

### (c) 写真画像

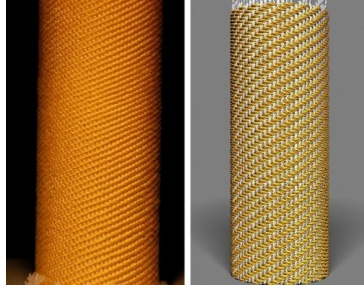
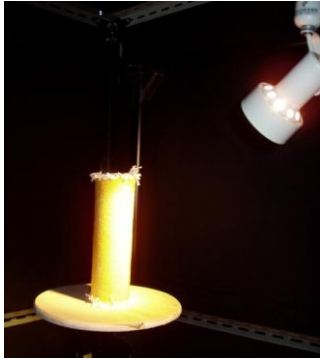
提示したサンプル織物を CG 織物画像と同様の照明（正面、右 45 度、左 90 度）、観察条件（正面）からデジタルカメラ（OLYMPUS X-2）で暗室で撮影を行った。CRT に上に CG 織物画像と並べ提示した。サイズは CG 織物画像と同様にした(図 33)。

### 3. 3 被験者

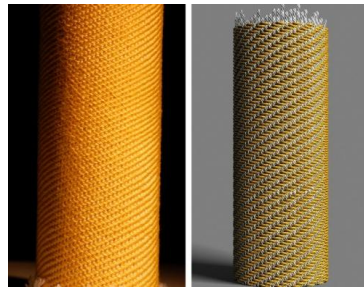
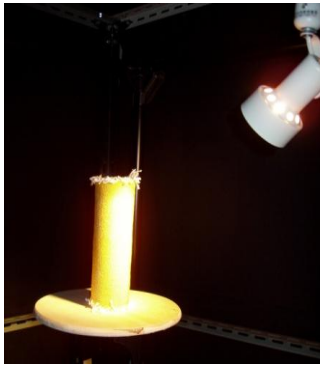
正常な視力(矯正視力を含む)を持つ 5 名が被験者として実験に参加した。すべての被験者は、実験の目的を知らされていなかった。

### 3. 4 描画モデル

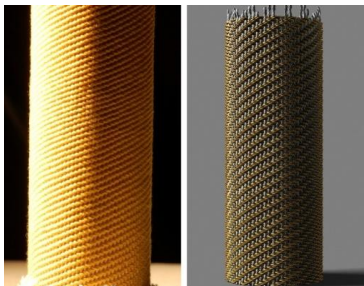
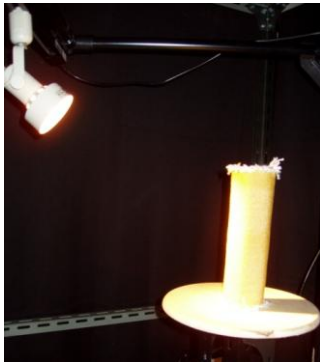
CG 織物のための描画モデルとしては、物体の粗さを用いて鏡面反射を計算した Blinn モデルを採用した。織物における微小表面に多くの V 字状凹みがあるため、ここで、織物の複雑な光沢に注目し、鏡面反射モデルである Blinn モデルを用いて検討した。パラメータ設定は、本物と見比べ、Blinn モデルのパラメータである Specular、Glossiness、Soften の値をそれぞれ 50-30-1.0 にしてレンダリングを行った。



正面照明(a)



右 45 度(b)



左 90 度(c)

图 33 写真画像



### 3. 5 結果およびまとめ

図 34 は、実験の結果を示している。縦軸は、評価ポイント、横軸は、色の違いを示す。図 34(a)は、角度が 0 度、(b)は、右 45 度、(c)は、90 度の場合の結果である。すべての条件において、CG 織物画像は写真画像よりも評価が低かった(図 34)。織り方においては、CG 織物画像の朱子織が顕著に評価が低かった。これは、他の織り方より、組織が粗いため、組織がよく見え、CG 織物画像では糸の堅さが感じられたという報告と一致している。また、照明方向が 0 度から 90 度になると、写真画像と CG 織物画像の評価ポイントの差が大きくなった(図 34)。これは、照明方向が 90 度のときは、CG 織物画像が写真画像より暗い、明るさの差が大きくなったためである(図 33(c))。色には、特に傾向がなかった。織り方や角度による明るさの違いは、CG 織物サンプルを本物らしく表現するために、織物特有の設定が必要であることを示唆している。より具体的に織物特有の設定や織物特有の質感の表現を検討するために、質感や明るさを分けて主観評価を行うこととした。

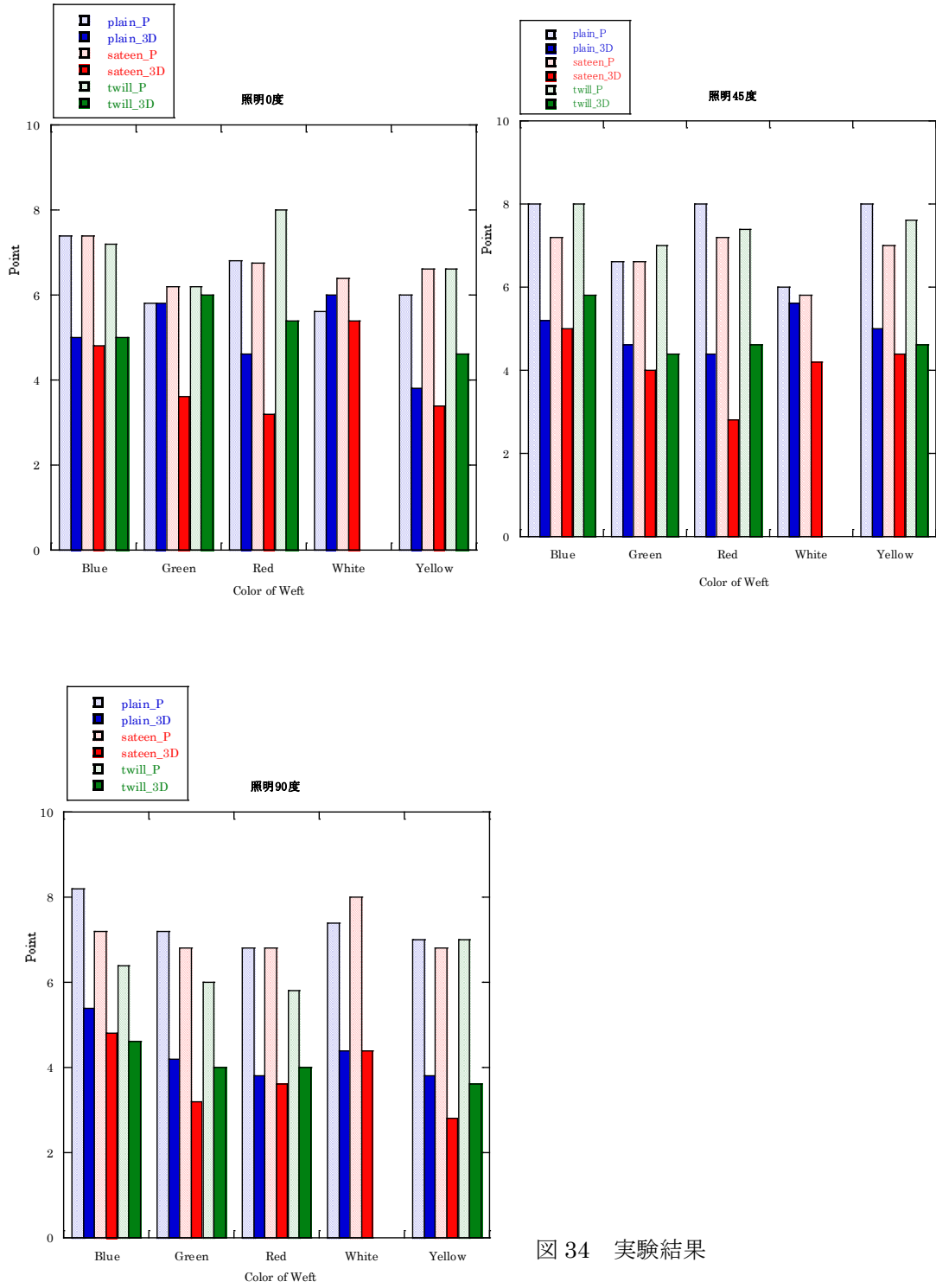


図 34 実験結果