

壁紙の意匠解析とデザイン支援

Tool for Wall Paper Analysis and Design Aid

伊藤 誠¹ 幸村 真佐男¹ 加藤 良将¹ 杉本直温²

(Makoto Itoh Masao Kohmura Yosimasa Kato Naoharu Sugimoto)

1. 前書き

ここでいう壁紙とは、建築物の壁面に貼る化粧紙のことである。本稿の目的は、「売れ筋」と「そうでない」壁紙の分類から、好感度の高い壁紙の要因を分析し、好感度の高い壁紙をデザインすることである。

壁紙にも、特殊で高価格なものから、一般住宅で大量に利用される壁紙まで多様なものが存在するが、ここでは、後者の一般に利用される壁紙を分析の対象とする。この主の壁紙では色は限定され、彫りこまれた深さによりパターンが大きく左右される。ここでは、その深さを画像として処理し、要因を分析する。

2. 可視化

壁紙の深さを $50\mu\text{m}$ 間隔で測定する。測定された深さ情報は、 $\pm 300\mu$ 程度である。深さの最小と最大の間を 256 等分し、グレイレベルの画像として可視化することとした。

また、水平/垂直方向の走査し走査線上の断面を表示し、ヒストグラムや周波数解析を行い、「交換度」の高い壁紙の要因を分析した。

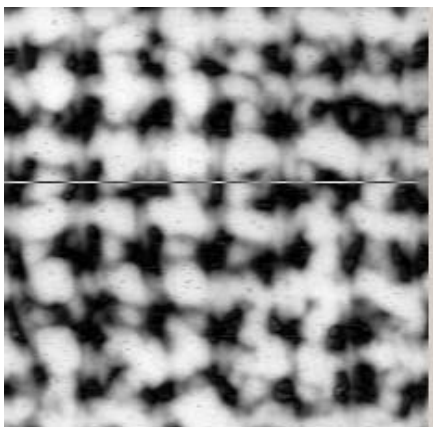


図1 深さをグレイ表現した画像

(1) 中京大学情報理工学部

(2) 共和レーザー(株) 技術本部

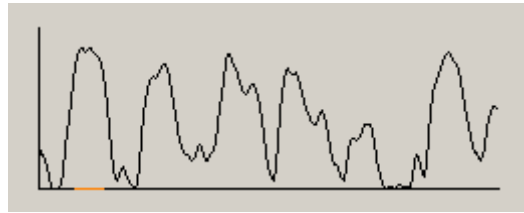


図2 深さの断面

3. 自然さを表現する尺度

パターンを「好感度」で分類する目安として有効な概念に「人工的」ではなく、「自然さ」の尺度があった。規則的な繰り返しが強いパターンや、一定以上の区間で同じ深さが続く「潰れた」パターンや偏った頻度分布を有するパターンは一般に「好感度」が高くなかった。そこで、頻度の偏り、一定以上の連続値が続くパターン、特定の値に強いスペクトル、などを要因として数値化することとした。

自然界の性質として、 $1/f$ ノイズが良く知られている。壁紙にもこの $1/f$ ノイズの性質は確認され、しかも、好感度の高いパターンに多く現れることが確認された(図3)。

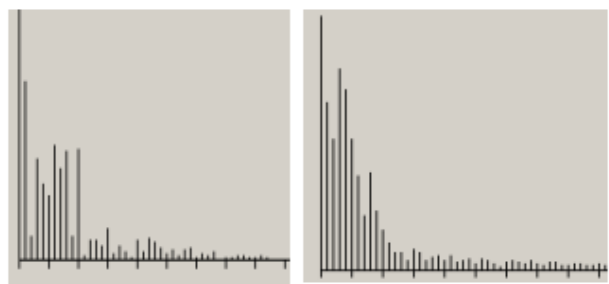


図3 $1/f$ が弱い $1/f$ が強い

4. 数値尺度

頻度分布などは、画像全体で行うとならされてしまい特徴を抽出できなくなる。そこで、縦および横方向の走査線上で特徴を抽出し、特徴とする線分の数を数値尺度と

した。

また、スペクトルの強さなどは、元の画像の数値に依存するため、絶対値評価が必要な場合は、変化の幅で正規化処理を行った。

5. 壁紙の段差

壁紙の問題として、紙をつなぐ時の段差の問題を調査した。壁紙を任意の位置で切りつなぐ場合、接続点で現れる段差の合計(2乗平均)の分布、平均、最大値、を調べた。無作為抽出した段差の合計の分布はほぼガウス性で、特徴的な分布は現れなかった。また、平均や最大値を調べたが、「好感度」での分類の要因とは独立な数値であった。

6. 解析ツール

最終的に選択した約 10 種の要因を数値化し、指定フォルダのすべてのパタンに摘要して CSV ファイルに出力する解析ツールを作成した。

7. アルゴリズムミックパターン生成

線分や楕円など比較的単純な小さなパターンを角度や位置をランダムに配置するアルゴリズムミックなパターン生成ツールを作成した(図4)。従来、壁紙は織物、石、植物、などの天然素材を元にしたパターンが多く、それを転写した後デザイナーが編集をして仕上げていた。アルゴリズムミックなパターン生成は、自然さと人為的な合成を組み合わせた新規性の高いパターン生成法である。



図4 アルゴリズムミックパターン

8. 織物パターンの合成

織物を貴重としたデザインは「好感度」の高いにパターンによく利用されている。そこで、縦糸と横糸を組み合わせたパターンを自動生成し、その太さ、間隔、糸の張力などをランダムに変化させた織物パターンを生成するシステムを作成した(図5)。これだけでは、 $1/f$ の基づく低周波のうねりに欠けるため、背景部分にこのうねりを付加する試みを行っている。

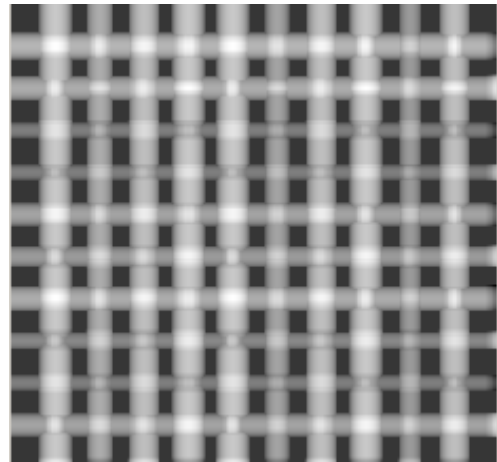


図5 乱数を入れた織物パターン

現在、この織り目を制御して、織りのパターンで表現したい大きな文様を表現するアルゴリズムを組み込んでいる。

9. 結び

「壁紙の深さパターンに画像に用いられる手法を摘要して、「好感度」の高さを示す数値的尺度の抽出を試みた。その結果、「自然さ」を示す数値が有効であった。

また、この尺度を考慮した、いくつかのパターン生成法を提案した。これらの方法は、完全な自動合成型でなく、デザイナーがインタラクティブに選択したパラメータで「好感度」の高いパターンを生成する方法を採用している。