

人工ニューラルネットワークによる医療施設内装色の印象評価

Evaluation of Impression for Interior Color of Medical Facilities by Artificial Neural Network

相崎 友保 Tomoyasu Aizaki

新潟大学大学院自然科学研究科

Graduate School of Science and Technology, Niigata University

関根 征士 Seishi Sekine

新潟大学工学部 Faculty of Engineering, Niigata University

大河 正志 Masashi Ohkawa

新潟大学工学部 Faculty of Engineering, Niigata University

キーワード: 人工ニューラルネットワーク、医療施設、
内装色、印象

Keywords: artificial neural network, medical facilities,
interior color, impression

1 はじめに

近年、医療施設においてアメニティが求められて久しい。患者中心の医療が実現されるためには、施設を利用する患者が不安を覚えないように、さらには快適性を享受できるような施設でなければならない。しかし、現在の医療施設は機能優先で計画されたため、空間デザインを追求する姿勢に乏しい。色彩計画においても白系統の標準色が中心のいわゆる“病院らしい”印象を与える建物が多く存在する。¹⁾

本研究は、医療施設の印象を決定する要素のひとつである内装色に着目し、内装色によるアメニティの向上を目指す。そのためには、内装色と医療施設の印象との関係を定量的に明らかにする必要がある。

そこで、本研究の目的を人工ニューラルネットワーク²⁾の非線形写像能力により、医療施設内装色と医療施設の印象との関係をモデル化することである。

2 印象評価実験

医療施設の印象を定量化するため、SD 法³⁾による印象評価実験を行う。

2.1 形容詞対の選定

医療施設関係書物を参考に医療施設の印象を評価すると思われる 16 個の形容詞対を選定した。それらの形容詞対を Table.1 に示す。

2.2 医療施設サンプルの作成

評価の対象となる医療施設のサンプル画像を作成する。本研究では医療施設の中でも、患者中心の場所である待合室に着目した。待合室の形状、材質等内装色以外の条件を統一するため、1 枚の待合室画像を用い、その画像の壁面、床面をカラーシミュレーションすることにより 24 枚のサンプル画像を作成した。

Table.1 選定した形容詞対

1	自然な－不自然な
2	居心地のよい－居心地の悪い
3	整然とした－雑然とした
4	清潔な－不潔な
5	地味な－派手な
6	明るい－暗い
7	開放的な－閉鎖的な
8	暖かい－冷たい
9	病院らしい－病院らしくない
10	すっきりとした－ごちゃごちゃした
11	活動的な－沈静的な
12	やわらかい－硬い
13	親しみやすい－親みにくい
14	鮮やかな－くすんだ
15	安心な－不安な
16	バランスのとれた－アンバランスな

2.3 シミュレーション使用色

カラーシミュレーションに使用する色は下記の I、II を考慮して選定した。

I : 塗料用標準色見本帳に記載されている 384 色から選択

II : 室内各部位の推奨色彩範囲内⁴⁾から選択
選定した色彩を Table.2 に示す。

Table.2 シミュレーション使用色(マンセル表示)

壁面	床面
①2.5Y8/2	①7.5R6/4
②10GY8/2	②10YR6/4
③2.5PB8/2	③5G6/4
④N8	④10BG6/4
	⑤10B6/4
	⑥N6

サンプル数はシミュレーション使用色の組み合わせによる 24 枚とした。(壁 4 色×床 6 色=24 サンプル)

2.4 実験方法

スクリーン上にサンプル画像を投影する。被験者に投影画像の印象を Table.1 の各形容詞対について「かなり、やや、どちらでもない、やや、かなり」の 5 段階尺度で評価してもらう実験を行った。

被験者は 20 代から 70 代の 20 名、うち男性 9 名、女性 11 名であった。

3 モデル化

印象評価実験の結果を基に人工ニューラルネットワークを学習させることによって医療施設の内装色と医療施設の印象との関係をモデル化する。

3.1 ネットワークの構造

本研究で構築した人工ニューラルネットワークをFig. 1に示す。このようなネットワークを形容詞対分の16個構築した。

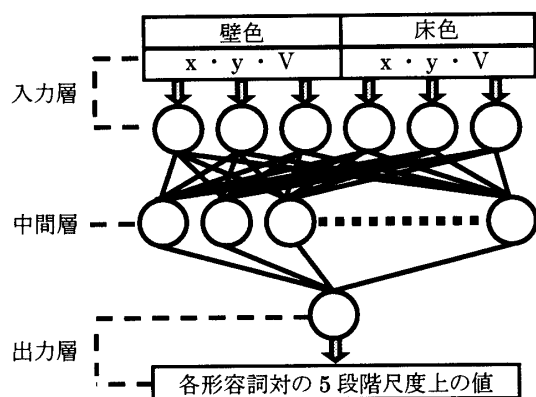
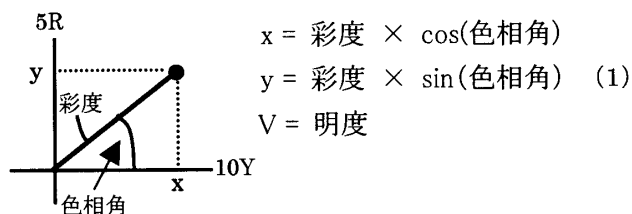


Fig. 1 ネットワークの構造

壁色と床色を入力とし、各形容詞対の5段階尺度上の値を出力とする。色表示はマンセル表色系を採用し3次元直交座標系(x,y,V)において、変数 x,y,V はそれぞれ次式で表す。



入力データ、出力データ共に[0,1]の範囲の実数値に規格化した値を用いる。

3.2 学習用データ・未学習用データ

24種類の医療施設サンプル画像を色に偏りがないように注意して、21枚と3枚に分割した。21枚は学習用データとしてネットワークに学習させた。3枚はネットワークの学習終了後、未学習データとしてネットワークに入力し、ネットワークの連想能力の検証に使用した。

3.3 ネットワークの学習

学習アルゴリズムにはバックプロパゲーション法を用いた。各サンプルの壁色と床色に対応した(x,y,V)値を入力し、ネットワークの出力値と印象評価実験により得られた評価データの平均値とを比較する。このときの誤差が最小になるようにネットワークを修正して学習を進めた。これを全学習用データについて行った。

学習の終了条件は平均二乗誤差 $0.000625[(0.025)^2]$ 以内とした。この値は5段階尺度上の0.1に相当する。

4 ネットワークの検証と考察

学習が終了した各ネットワークに下記の未学習データを入力しネットワークの連想能力を検証した。

- ① 壁 10 GY 8/2 - 床 10B 6/4
- ② 壁 N 8 - 床 7.5R 6/4
- ③ 壁 2.5 PB 8/2 - 床 5G 6/4

印象評価実験で得られた評価データの平均値とネットワークの出力値との誤差を求めた。Fig. 2 に誤差の絶対値を示す。

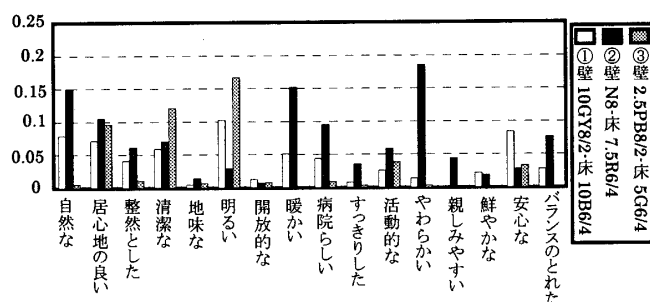


Fig. 2 未学習用データの誤差

未学習3データ16形容詞対の合計48データについては90%以上において誤差が0.125以下であった。この数値0.125は5段階尺度上の誤差0.5に相当し、このネットワークの連想能力は高いと評価される。未学習3データの中で比較的誤差の大きかったデータは、②壁N8-床7.5R6/4であった。この原因については現在検討中である。

5 まとめ

本研究では医療施設内装色に対する印象評価実験を行い、その結果を基に内装色と医療施設の印象との関係をモデル化、その検証を行った。未学習3データ16形容詞対の合計48データについては90%以上において誤差が0.125以下であり、このネットワークの連想能力は高いと評価される。

今後はより多くの色を使用したカラーシミュレーションを行うことで学習データ数を増やし、多数の学習データを用いることでネットワークのより一層の連想能力向上を試みる。

6 参考文献

- 1) 谷口汎邦, 藤江澄夫, 他:『建築計画・設計シリーズ 医療施設』市ヶ谷出版社, 1999
- 2) 矢川元基, 吉村忍, 松田聡浩:『感性と設計』培風館, 1999
- 3) 増山英太郎:『心に浮かぶイメージを測る—SD法の理論と応用』ISS産業科学システムズ, 1996
- 4) 日本色彩学会:『新編 色彩科学ハンドブック』東京大学出版会, 1980