

建築ファサード群の印象評価に影響を及ぼす空間色彩分布特性に関する研究

Effect of spatial color distribution properties on the impression evaluation of continues building facades

橘高 義典 Yoshinori Kitsutaka

首都大学東京

Tokyo Metropolitan University

花ヶ崎恵美加 Emika Hanagasaki

東北大学大学院

Graduate School of Tohoku University

キーワード：建築ファサード、印象、調和、色彩分布

Keywords : building facades, impression, harmony, color distribution

1. はじめに

建築物の色彩評価は、単体だけでの評価よりも多様な建築群あるいは多様な修景要素との組み合わせによる総体の2次元空間的調和が重要となる。本研究では、筆者らが既に行なった、複数建物により構成されるファサード群の様々な色彩修景操作を行ったシミュレーション画像に対する調和度の評価結果¹⁾を基に、ファサード群の印象評価に影響を及ぼす色彩特性を評価する物理量を検討し、画像解析手法による色彩分布の計測値と、印象評価値との関係を分析し、群の調和度を向上する色彩的要因について考察した。

2. シミュレーション画像の印象評価結果¹⁾

東京都心部の建築群の写真を基に、表1に示す方法で色彩的修景操作を行なったシミュレーション試料(42cm×16cm)(図1参照)に対する、被験者22名(建築学科学生 男10名、女12名)の官能検査の結果¹⁾から、今回は、10種の試料(汚れ、看板文字は消去)の調和度に関する5段階の系列範疇法の検査結果を分析用データとした(表2)。

3. 色彩分布の評価パラメータの詳細

1試料をスキャナーで画像入力し20×60のメッシュに分割し、汎用ソフト(Photoshop)により各メッシュのRGB値を色補正後²⁾データベース化し、公表されている変換式により、XYZ表色系およびL*a*b*表色系に変換した。それらを基に、印象評価に影響する物理量として以下を評価した。

(1) 色彩特性値

- ・ 色彩の平均：L*, a*, b*の平均
- ・ 彩度 Cr およびその平均：

$$Cr = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (1)$$

- ・ 色相角：

$$H^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*) \cdot 180^\circ / \pi \quad (2)$$

(a* < 0 : +180°, b* < 0 and a* > 0 : +360°)

- ・ 色相数：色相角15° 毎24色相の出現数 (Cr ≥ 5)
- ・ 色系：色相角-45～45(赤系), 45～135(黄系), 135～225(緑系), 225～315(青系)に属する度数 (Cr ≥ 5)

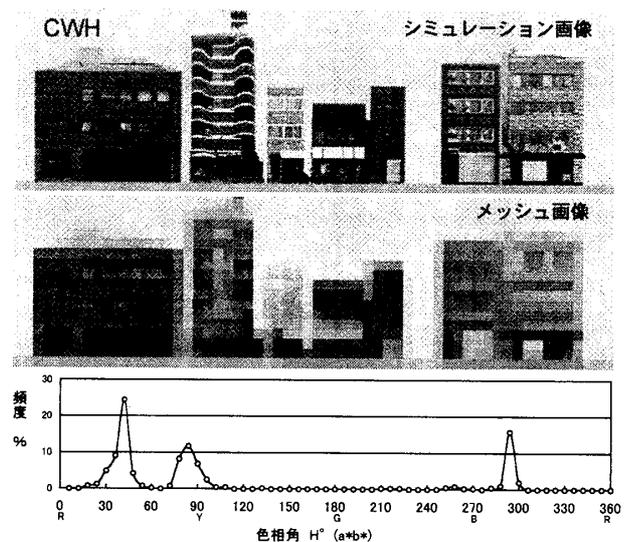


図1 色彩分布計測結果例

(2) コントラスト：C

メッシュ間のx, y方向の色差の総和で、局所的な色の差が大きくその部分が多いほど大きい。

$$C = \frac{\sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=1}^{n-1} (\Delta E_i + \Delta E_j)}{\Delta E_{\max} \cdot [m(n-1) + n(m-1)]} \quad (3)$$

m, n は x, y 方向のメッシュ数、 $\Delta E_{i,j}$ は、x, y 方向のメッシュ間の色差。今回は L*, a*, b* 表色系の色差とした。

(3) 集中度：S

メッシュの色彩の連続性を評価する指標で、近似する色彩の面積が多いほど大きい。メッシュ間の色差が最小識別色差 ΔE_{\min} (3.0 に設定) 以下の場合にはメッシュは近似色としその総個数を求める。

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=1}^{n-1} (D_i + D_j)}{m(n-1) + n(m-1)}, \quad D_{i,j} = \begin{cases} 1, & \Delta E_{i,j} < \Delta E_{\min} \\ 0, & \Delta E_{i,j} \geq \Delta E_{\min} \end{cases} \quad (4)$$

各試料の色彩データベースから以上に示した物理量を求めた。結果を調和度の評価値と合わせて表2に示す。

表1 シミュレーション試料の修景操作方法¹⁾

操作名	略称	色彩の操作方法
色彩的修景操作(基本型)	現状 (P)	画像操作を行わない。
	汚れ除去 (S)	汚染部の状態を未汚染部に近似させる。これを基本画像とし、色相、明度及び彩度を操作する。
	明度	10段階で示す。低明度 (LB) を3, 高明度 (HB) を8に設定する。
	低彩度 (L)	文京区色彩ガイドラインの[避けたほうがよい色彩]を参考に彩度を下げる。
	高彩度 (H)	文京区色彩ガイドラインの[避けたほうがよい色彩]を参考に彩度を上げる。
	リズム (LH)	低彩度と高彩度に操作した建物を交互に配置する。
	寒色系 (C)	色相を 5BG~10PB 内に設定する。現状が寒色系の場合は操作しない。低彩度(L), 高彩度 (H), 低彩度+高彩度 (LH) に変化させる。
	暖色系 (W)	色相を 5R~10Y 内に設定する。現状が暖色系の場合は操作しない。低彩度(L), 高彩度 (H), 低彩度+高彩度 (LH) に変化させる。
	リズム (CW)	暖色系と寒色系に操作した建物を交互に配置する。低彩度(L), 高彩度 (H), 低彩度+高彩度 (LH), 高彩度+低彩度(HL)に変化させる。
	形態的要素の修景操作	看板なし
看板派手		看板・庇: 無彩色の看板は、安全色彩で注意を示す黄色 5Y に設定する。(文字は黒とする。有彩色の看板は高彩度にする。

表2 試料のパラメータ分析結果

種類 記号	原画像	低明度	低彩度	彩度混合	高彩度	寒色系	暖色系	寒暖低彩度	寒暖中彩度	寒暖高彩度	相関係数
	P	LB	L	LH	H	CLH	WLH	CWL	CWLH	CWH	
調和度評価	-2.10	0.26	2.36	1.32	-2.10	3.15	-1.13	2.50	1.57	-0.65	1.00
コントラスト	0.047	0.052	0.044	0.045	0.051	0.044	0.050	0.042	0.049	0.056	-0.67
集中度	0.520	0.506	0.531	0.522	0.513	0.544	0.495	0.554	0.501	0.494	0.64
平均明度 L*	70.4	64.3	67.8	67.6	68.5	67.7	66.9	67.7	66.8	67.8	-0.30
平均 a*	3.3	3.3	1.7	1.9	4.2	-0.5	1.8	-0.8	2.0	4.5	-0.80
平均 b*	2.3	2.6	1.2	0.5	2.2	-1.2	3.8	-0.3	1.3	3.9	-0.80
平均彩度	4.6	4.8	2.6	3.2	6.1	2.3	5.0	1.6	4.3	8.0	-0.77
最大彩度	65.7	49.2	24.0	26.6	69.5	27.1	35.8	19.5	27.9	69.5	-0.86
色数(1/60)	23	24	23	26	31	28	29	24	30	27	-0.21
R系(%)	71.3	65.9	78.0	61.7	65.4	2.9	37.3	8.6	40.2	44.1	-0.50
Y系(%)	22.3	26.5	13.1	8.2	9.1	6.3	60.4	9.9	36.6	33.5	-0.41
G系(%)	3.0	1.4	2.1	2.1	1.5	52.2	1.8	72.8	0.9	0.8	0.60
B系(%)	3.5	6.2	6.8	28.0	24.0	38.6	0.5	8.6	22.3	21.5	0.36

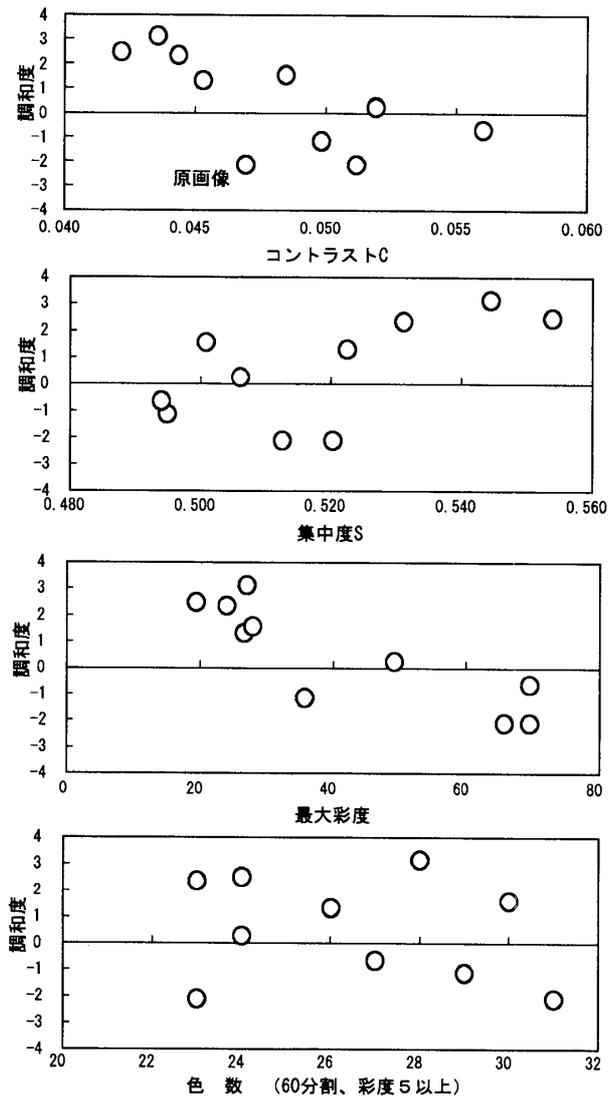


図2 各パラメータと調和度との関係

4. 分析結果および考察

表1、図2に、各パラメータと調和度との関係を示す。表1の相関係数を見ると、コントラストと調和度との間に負の相関関係が見られる。すなわち部分的な色の差が多いものほど調和度が悪くなる。図2を見ると原画像 P が全体の相関から外れ調和度が低い、表面の汚れ・変色等が評価に影響したものと考えられる。

集中度は正の相関があるが、図2の結果では明確ではない。平均明度も調和度との関係は明確ではない。

全体の彩度の傾向を表す a*, b*の平均と、調和度との相関係数を見ると、負の良い相関があり、赤系よりも緑系、黄系よりも青系のほうが調和が良いという傾向がある。このことは、表1の色系別での相関結果にも表れており、R系、Y系は負の相関が、G系、B系は正の相関があり、緑青系の色が多いほど、調和が良くなるという傾向がある。また、最大彩度に関しては、高い負の相関があり、彩度の大きな部分があるほど、調和が悪くなる。図2の傾向から、最大彩度が50以上は調和が良くないとえる。また、平均彩度も負の相関があり、全体の彩度が低いほど調和がとれてい

る。このように、群全体の調和に関して、彩度が大きな要因となるといえる。色数は相関が低い、図2を見ると、原画像を除くと、やや負の相関が見られ、色数が多いものほど調和が悪いという傾向がある。

5. おわりに

建築ファサード群の調和度と色彩分布特性との関係を分析した結果、調和度は全体のコントラスト、彩度、色系統などに影響を受けることが明らかになった。

謝辞

本研究は、首都大学東京 21 世紀 COE プログラム「巨大都市建築ストックの賦活・更新技術育成」の一環として行われたものである。データ整理に協力を得た土屋潤氏に謝意を表す。

参考文献

- 1) 花ヶ崎恵美加, 橋高義典, 田村雅紀, 土屋潤: 街路景観を形成する建物外壁面構成要素の色彩的修景操作とその印象評価, 日本建築学会技術報告集, 第22号, pp.59-63, 2005.12
- 2) 赤沼涼子, 橋高義典, 山本康弘, 本間礼人: 画像解析手法による建築物の色彩分布計測, 日本建築学会大会学術講演梗概集 A-1, pp.1215-1216, 1996.9