街路景観の印象評価予測に関する研究

○中山 和美, 佐藤 仁人 (東京電力・電力技術研究所)

A study on a Prediction of the Impression of Streetscapes

Kazumi Nakayama, Masato Sato (Tokyo Electric Power Company, Power Engineering R & D Center)

1. はじめに

感覚評価を用いて景観設計を行う場合、単にある景観に対する印象を評価するのみでなく、街路の状態から印象評価値が予測できるように、心理的要因と視覚的要素とを結びつけることが大切である。筆者ら¹⁾は、市街地の街路景観の調和感につながる心理的要因と街路構成要素を明らかにするとともに、これら相互の関連づけを試みた。本論文は、その結果をもとに、Neural Networkを用いて街路構成要素から感覚的な調和の度合いを予測することを目的とする。

2. 街路景観の評価実験

まず、収集した104枚の様々な市街地の街路の写真¹⁾から、街路の分類が異なること、3棟以上が並んでいることを条件に、5街路の写真をスキャナでハイビジョン画像に取り込んだ。これらの画像に、9種類の街路構成要素を1要素ずつ変化してみられるように、フォトモンタージュにより画像を操作した。表1に、画像(A~E)と、操作の種類(1~9)の関係を示す。街路によっては、要素の適用が困難なものもあるため、原画像を含めて41画像を評価対象刺激とした。画像の例を写真1に示す。実験

は臨場感をもたせるために120インチのハイビジョンモニターを用いて行い、画像の例を2パターン呈示した後、41の画像をランダムに呈示した。評価手法はその画像が映し出す街路全体の調和感を問う、1.非常に調和していない、2.調和していない、3.やや調和していない、4.どちらともいえない、5.やや調和している、6.調和している、7.非常に調和しているの7段階評定であった。被験者は建築デザイン関係者20名であった。

3. 評価実験の結果

調和感の被験者平均値の結果、原画像では街路B(4.35)、C(4.10)、E(3.95)、D(3.60)、A(3.25)の順に評価が高く、やや調和していない~やや調和しているの間に位置する。図1に、街路ごとに原画像と街路構成要素を適用した画像との調和感評価の差を示す。街路ACDは街路構成要素の適用によって評価に差が現れやすく、街路BEでは効果が現れにく

写真1 刺激の例
C 原画像 C 4 屋根を揃える

表1 街路構成要素操作内容と画像への適用

操作No	1		2		3		4		5		6		7		8		9		街路の特徴				
構成要素	街路樹		建物の幅		デザイン		屋根		高さ		窓の形		看板		仕上げ		電線電柱		車両の量	建物高さ と道幅			
	なし	あり	緊った葉	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない	開かない			多い	少ない	なし
	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
街路	A	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	多い	ほぼ同じ
	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	少ない	建物が大
	C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	なし	建物が小
	D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	少ない	建物が大
	E	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	少ない

○：原画像の状況 ●：画像処理操作内容 -：該当する画像なし

い。街路構成要素に関しては、街路樹を葉が繁った状態にすること、建物の高さや仕上げを揃えること、看板をなくすことが、常に調和感の評価を高くし、電線電柱を付加すると調和感を低める。建物のデザインや窓の形を揃えると、街路によっては調和感の評価を低下させる場合もみられる。

4. Neural Networkによる印象評価予測

街路構成要素の状態から調和感の評定平均値を予測させるシステムをNeural Network（階層構造Neural Networkモデル、Back Propagation法）を用いて作成した。予測に用いる変数は、表1に示す9種類の操作項目に街路の特徴を示す2分類を加えた11変数とし、このうち看板・車両の量・道幅は量的変数、その他はカテゴリー変数とした。予測する変数は、調和感の評定平均値である。41画像の評価結果のばらつきを考慮して30画像と11画像とに分け、システム作成では30画像分の情報を学習用とし、11画像分をシステム検証用とした。試行錯誤の結果、中間層は2層（1層目35unit、2層目15unit）、学習回数209回で、学習および検証それぞれのデータとシステム出力結果の相関が最も高い値を得た。完成したシステムの精度を確認するために、学習データの再現と検証用データの予測を行った（図2、3）。学習データの相関係数は0.919で、非常に高い精度で再現できた。検証用データを用いた予測でも、相関係数は0.860あり、学習に用いなかった画像についても高い精度で予測できた。

次に、街路構成要素に着目し、感度解析により各要素が評価に与える影響度を求めた（図4）。調和感の評価に最も大きく影響するのは電線電柱である。また、建物の高さ等建物そのものの要素を揃えることが街路の調和感を高める。この傾向は、図1の傾向と概ね一致している。

5. まとめ

街路構成要素の状態から街路の調和感を予測させるシステムをNeural Networkを用いて作成した結果、データの再現・予測精度とも高いシステムを作成することができた。

今後は要素間の複合効果の影響、構成要素の定量化を考慮しながらNeural Networkによる印象評価予測システムの最適化を試みる予定である。

【謝 辞】

本論文をまとめるにあたりご助力いただいた大成建設の大山能永氏、東電設計の松島学氏および河村知之氏に感謝の意を表します。

【引用文献】

- 1) 中山和美、佐藤人仁：街路景観における調和感の評価構造、人間工学、第30巻特別号、1994。

	街路A	街路B	街路C	街路D	街路E
1.街路側					
2.建物の幅					
3.デザイン					
4.屋根					
5.高さ					
6.窓の形					
7.看板					
8.仕上げ					
9.電線電柱					
	不調和	調和	不調和	調和	不調和

図1 街路構成要素適用による調和感評価の差

図2 学習データの再現

図3 検証用データの予測

図4 街路構成要素の効果