

I - A352

ニューラルネットワークを援用した景観評価における学習用データに関する一考察

金沢大学 工学部 学生会員 ○ 柴崎 奈穂

金沢大学 工学部 正会員 近田 康夫

金沢大学 工学部 正会員 城戸 隆良

1 はじめに

景観の評価では、評価者の経験や感覚に依存することが多い。そのため、主観的評価を表現する方法として、非線形性の強いデータを含む問題に卓抜した適合性があるといわれているニューラルネットワークを援用して緑化コンクリート構造物の景観評価を行う際の学習用データ依存性への疑問について考察する。

2 方法

表-1の14+2項目に対する1~7の7段階評価を用いて2通りの学習を行う。すなわち、最終出力の教師データとして“安定感”と“親しみやすさ”の2種類のパターンで検討する。ネットワーク構造は、入力層14(評価項目数)、出力層1(総合評価)、および、中間層で構成される3層のニューラルネットワークとする。

ネットワークの学習過程は、一般的なバック・プロパゲーション手法を採用し、ニューロンの応答特性には以下のシグモイド関数を用いている。

$$f(u_i) = \frac{1}{1 + \exp(-u_i/T)}$$

$$u_i = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i - \theta$$

ここに、 $f(u_i)$:出力される刺激の強さ、 x_i :入力される刺激の値、 w_i :重み付け係数、 θ :しきい値、 T :温度である。

なお、検証データの誤差が最小になったところで、学習を終了させる。この方法では、数百回の学習で終るため、中間層28、温度2.0として学習を行う。

ニューラルネットワークの最大の特徴は、学習によって自らの認識能力を高めることができることであり、十分に吟味された適切な量の学習データが必要である。ここでは、12枚の緑化コンクリート構造物(擁壁)の写真についての、10名のコンクリート構造物あるいは緑化の専門家(いずれも景観設計にも携わっている)によるアンケート結果を用い、そのアンケート結果について、表-2のように処理したデータも使用している。

3 結果と考察

学習し構築したネットワークによる出力値(総合評価)とアンケートによる総合評価の誤差から、データの傾向を調べる。

表-1 緑化されたコンクリート擁壁の景観評価項目

大項目	評価項目	評価	No.
緑化の景観	配置	植栽範囲は的確ですか？	多い 少ない 1
		樹種の組合せ方法は適切ですか？	適切 不適切 2
		立体感の創出に配慮されていますか？	有る 無し 3
	形状寸法	樹木の形状は適切ですか？	適切 不適切 4
		高さのバランスは適切ですか？	適切 不適切 5
		樹木の密度は適切ですか？	適切 不適切 6
	色彩	植栽は背景の色相と合いますか？	合う 合わない 7
	季節感	季節が感じられますか？	感じる 感じない 8
	素材	擁壁の素材は良いですか？	良い 悪い 9
	形状寸法	擁壁の形状は良いですか？	良い 悪い 10
	肌合い	擁壁の表面テクスチャーは良いですか？	良い 悪い 11
調和	緑化と周辺環境	緑化は周辺の地形と馴染みますか？	馴染む 馴染まない 12
	周辺環境と擁壁	擁壁は周辺環境と馴染みますか？	馴染む 馴染まない 13
	擁壁と緑化	人工物と自然は調和していますか？	調和 不調和 14
総合評価		安定感がありますか？	有る 無し 15
		親しみやすいですか？	有る 無し 16

表-2 データの説明

データの種類
全データ
価者3を除いたデータ(他の評価者との相違が顕著)
写真5,9を除いたデータ(評価者によって評価値の違いが大きい)
データの並べ方
写真, 評価者ごと
ランダム

keywords:ニューラルネットワーク, 景観評価, データ依存性

〒920 金沢市小立野 2-40-20 金沢大学工学部 TEL:0762-34-4634, FAX:0762-34-4644

評価者ごとに並べた全データとNO.3の評価者を除いたデータについて比較すると、両方とも誤差の分布の様子は似ているが、データの散らばり方が、NO.3を除いたデータの方が少しずつ小さくなっており、結果がデータの質に影響することを示している(図-1, 2)。また、写真ごとに並べた全データと写真NO.5とNO.9を除いたものについては、全データにより構築されたネットワークの方が、誤差は少ない。これは、2つの写真を除くことによりデータの数が120から100に減少し、データの量が少なくなったためであると推測される(図-3, 4)。また、今回、最も推定誤差最小の条件で選んだネットワークは、総合評価が安定感の場合、親しみやすさの場合とも、中間層28、温度2.0の景観ごとに並べたデータのネットワーク(図-3, 5)であった。この結果は、今回の結果に関しては、データの並び方が最も影響するということを示している。

4 まとめ

景観評価に適用する場合には、一人だけの評価者によるデータでは偏ったネットワークが構築され、多人数の評価者によるデータでは統一性がなく無意味なネットワークが構築される懸念がある。景観評価では入力項目の評価値だけでなく総合評価値も主観に大きく依存するために、1つの写真に対して10名の評価者による10通りの総合評価があることで、学習用データとしての質の低下を招いていると推測される。これを回避するためには、各評価項目についての評価は多人数による複数評価を使用し、出力値(総合評価)には合議による一つの決められた値を用いると、より適切な学習ができると考えられる。

景観評価にニューラルネットワークを援用することは可能であるが、データの使用方法等について普通以上に注意が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 安田登・近田康夫・松島学・小堀為雄:「緑化されたコンクリート擁壁の景観評価の逆解析」, 土木学会論文No.514/V-27, pp55~64, 1995.5
- 2) 安田登・白木渡・松島学・堤知明:「ニューラルネットワークに基づいたコンクリート構造物点検技術者の思考過程評価」土木学会論文集No.196/V-24, pp41~49, 1994.8

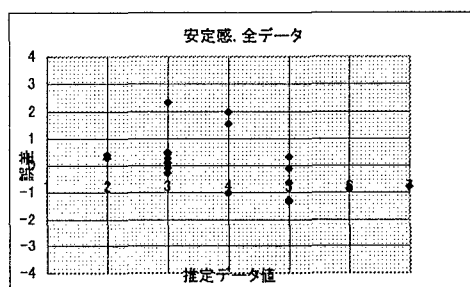


図-1

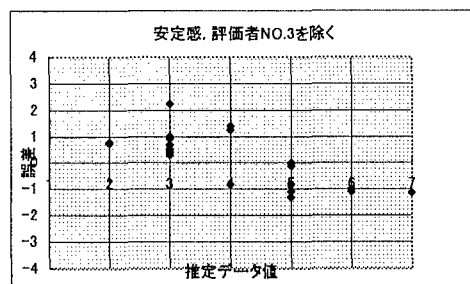


図-2

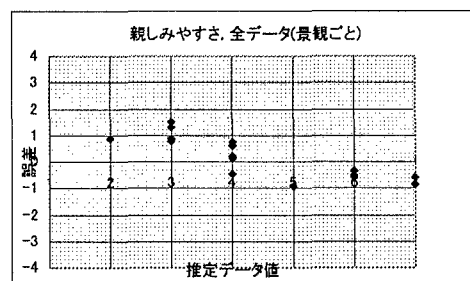


図-3

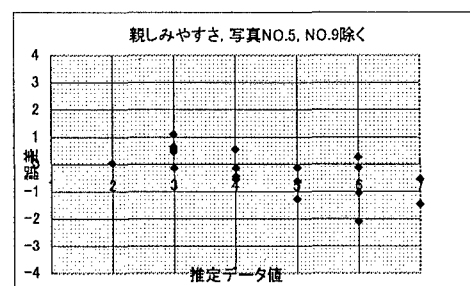


図-4

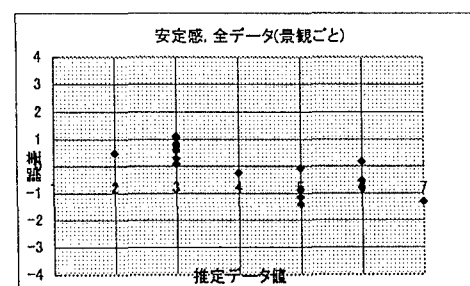


図-5