

IV-79 ファジイ理論を用いた「居住環境イメージの満足度」の定量化に関する研究

早稲田大学大学院 学生員 田村 宏
早稲田大学理工学部 正 員 中川 義英
早稲田大学大学院 正 員 森本 章倫

1、研究の背景と目的

物が豊かになり、生活環境の質的な充実に求められている現在、「居住環境イメージの満足度」（以下これを「満足度」とする。）を定量化することは今後の社会基盤整備において重要になると思われる。従来の定量化手法としては線形重み付け法がよく用いられてきたが、この方法は単純な線形和であり、重みのとり方によっては劣悪な地域が総合評価としては高い評価を示すことがある。そこで本研究では、この「満足度」の定量化を新たにファジイ理論を用いて行い、その手法の適用について検討する。

2、研究対象地域と指標の設定

本研究では研究対象地域を東京23区内に設定した。また住環境意識が及ぶ範囲を一町丁目程度（約20ha）とし、500mメッシュをもって解析単位とした。次に、東京都の住環境データから表-1に示す10の指標を用いて各メッシュごとに「満足度」の定量化を行う。

10の指標とは、東京都住宅局の評価体系の18項目から、地域固有の項目、地域の特性を表現する項目、利便性に関する項目について対象から除外し、残りの10の項目をもって「満足度」を評価する指標としたものである。

指 標	測定方法
焼失危険度	裸木造林率
交通事故危険度	メッシュ内年間事故件数
下水道整備率	排水処理区域面積
日照・通風障害度	$\sqrt{(\text{建坪率})} \times (\text{中高層化率})$
自動車交通量	メッシュ内時間当たり交通量
空地延床面積比率	非建坪率面積
共用空地率	公園、運動場等面積
近隣緑量率	緑被率
住居水準	狭小住宅の割合
5. 5m以上道路率	5. 5m以上道路率

表-1 測定指標

3、定量化手法

都市生活における「満足度」とは本来あいまいなものであり、個人による環境評価も一意的には

決め難いものがある。また総合評価に関しても個人の思考は必ずしも加法的であるとはいえない。そこで本研究は定量化手法として、評価対象や評価主体のあいまいさを表現できるファジイ理論を用いる。定量化の手法を図-1に示す。

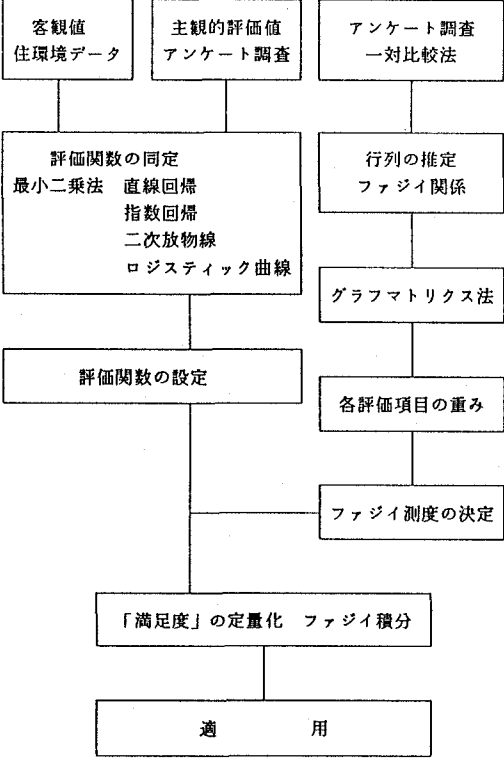


図-1 定量化のフロー

定量化するに当り以下の仮定条件が満たされるものとした。

- 1）一つの客観的特性値とその主観的評価値とは必ずしも比例関係にない。
- 2）住環境を評価する際の視点場は、本来歩行レベルに設定する必要があるが、空間領域が広いと多くの視点場が存在し、見えない空間が多数を占めてしまう。そのため環境の統一的評

価を行うために、視点場を中距離に設定し一括した評価を行う。

本研究では、主観的評価値を求めるためにアンケート調査を行った。アンケート調査の方法は、6つの指標については図形作成ソフトを用いて街を描き、それぞれについて調査対象者が10段階評価をするという形をとった。（他の4つの指標、交通事故危険度、下水道整備率、自動車交通量、狭小住宅率は図形化することが出来なかったので数値のみで示した。）この結果から評価関数を同定するが、これは主観的評価値と各指標の生データである客観値とを最小二乗法を用いて回帰した関数になる。関数形としては直線回帰式、指数回帰式、二次放物線、ロジスティック曲線を用い、この中で最も相関が高い関数形を評価関数 $h(x)$ とした。

また、アンケート調査から10の指標について一対比較を行い、どの指標がどのくらい重要かという「重み(g)」を算出する。ここで10の指標全てに対して一対比較を行うのは困難であるため、各項目が最大サイクルを形成するような最低限の比較対で一対比較を行い、残りの比較対はファジィ理論、グラフマトリクス法を用いて推定する。

$$U = f h(x) \circ g$$

この評価関数 f から求められる値と重みをファジィ積分により計算し、得られた数値がそのメッシュの「満足度 U 」を示している。

4、対象地域への適用

ファジィ理論を用いた定量化手法により東京23区2281個の500mメッシュについてその「満足度」を定量化した結果を図-2に示す。概ね西高東低の形となった。

次に、この定量化手法が実際の都市生活における「満足度」をどのくらい正確に表しているかについてアンケート

調査を行った。アンケート方法は、調査対象者が在住する箇所を含む500mメッシュに対して10段階で住環境の評価をするという方法をとった。その評価値と定量化した値との相関を求めることによりこの定量化手法の有用性の検討を行った。その結果、相関係数は0.62となり高い相関を示した。

5、まとめ

既存研究等では都市環境の評価方法として、多変量解析、数量化理論、単純重み付け法等の方法がよく用いられてきたが、本研究では従来の方法にかわる新しい評価方法としてファジィ理論を導入した。このファジィ理論による満足度の定量化は、アンケートに基づく「満足度」との相関が比較的高いものとなり、適用の可能性を確認することができた。

《参考文献》

「ファジィ理論による重み付け手法について」

土木学会第41回年次学術講演会 1986年

永野 孝一、金安 公造

「東京都における住環境の水準設定調査概要報告書」 昭和60年2月 東京都住宅局

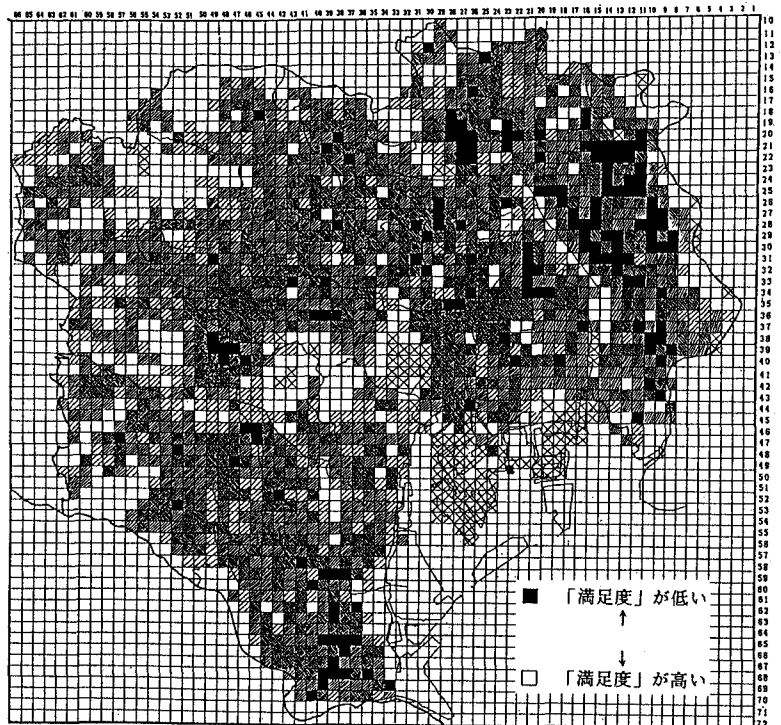


図-2 「満足度」の分布図