

## IV-125 多属性効用関数による宅地評価法に関する研究

土木研究所 正員 上田 敏  
 北海道大学 正員 千葉 博正  
 北海道大学 正員 五十嵐 日出夫

### 1. はじめに

経済学における消費者行動理論によると、消費者は一定の与えられた代替案の中から、期待効用が最大となるように選択を行なうと仮定されている。また、消費者が各種の財のいろいろな消費量から得られる満足についてのすべての情報は、この消費者の効用関数に含まれているものとされている。(しかし)この効用関数は多数の属性を含んでいる場合が多く、一般に多属性効用関数となり、属性間の非分離相互作用のため、その一般型を求めるることは非常に困難である。そこで、多属性効用関数構築のためには属性間相互の独立性、すなわち、相互選好独立と相互効用独立が検証されなければならない(表1)。

(しかし)従来、この二つの独立性の検証には膨大なアンケートが必要であり、実際の効用関数構築時には、効用関数の加法性や乗法性を単に仮定している場合が多く、推定された多属性効用関数の各パラメータが非常に不安定になる恐れがある。そこで本研究では、より合理的で実用的な属性間の独立性の検証方法、および、その独立性をふまえた多属性効用関数の構築方法を問題にしている。具体的には、札幌市における宅地評価の問題をとりあげ、この多属性効用関数で評価している。

### 2. 本研究における多属性効用関数評価手順

本研究では、図1の評価手順に従って多属性効用関数を構築している。まず、被験者に宅地評価の要因を提示し、重要度の高い順序に番号をつけてもらう。次に、表2に示すおり2つずつの属性について選好独立を検証し、もし独立性が検証されなかった場合は、重要度の低い方の属性を落として次の属性と選好独立を検証する。このようにして、相互選好独立を検証すると、次に、相互選好独立を満たす属性の中で重要度の高い属性順に効用独立を検証し、最初に効用独立が検証されたところで検証をやめる。先に相互選好独立が検証されているので、どれか1つの属性が効用独立であれば、相互効用独立である。

また本研究では、推定された多属性効用関数の精度を高めるためにいくつかのフィードバック(FB)を行なっている。FB1は、属性の順序づけで誤って順序づけたために選好独立が検証されないことを除くためのフィードバックであり、FB2～FB5は、効用関数の加法性あるいは乗法性を識別するためのフィードバックである。なお、FB2でもやはり加法的効用関数となた場合は、FB4によってパラメータをこの重み付け補正を行ない、FB3でもやはり乗法的効用関数となた場合は、パラメータ $\lambda_i = 0$ となり理論的に加法的効用関数と同値になるので、FB5によって加法的効用関数で評価する。

表1 多属性効用関数 (Keeney)

$U(X) \equiv U(X_1, X_2, \dots, X_n)$
↓
$= F\{U_1(X_1), U_2(X_2), \dots, U_n(X_n)\}$

ただし、  $U(X)$  : 多属性効用関数  
 $U_i(X_i)$  : 単一属性効用関数  
 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  : パラメータ  $X_i$  : 属性

表2 選好独立、効用独立の検証

$X_1, X_2, \dots, X_n$
$\Downarrow$
順序づけ
$Y_1, Y_2, \dots, Y_n$

$Y_1, Y_2, \dots, Y_{i-1}, Y_i, Y_{i+1}, \dots, Y_n$

### 3. 多属性効用関数による宅地評価

本研究では、宅地評価の要因として表々に示す10個の要因をとりあげ、5人の被験者（不動産業者／名、北海道住宅供給公社／名、一般需要者3名、会社員、主婦、学生）に対してアンケート調査を実施し、各人の多属性効用関数を構築した。アンケート票の構成は表3のとおりである。具体的には、1人の被験者に対してスル通りのアンケート文を用意し、その中から直接調査によって30前後の質問を行なっている。直接時間は1時間程度であった。アンケートの結果以下のことがわかった。

- (i) 属性間の独立性が検証されないのはいずれも選好順位の低い属性である。
- (ii) 不動産業者、北海道住宅供給公社の方の多属性効用関数においては、 $X_3$ あるいは $X_7, X_8, X_9$ の各属性が、宅地評価の前提条件として満たされていないあるいは満たされている属性としてすでに第1次評価がなされている特殊な多属性効用関数を構築していると考えられる。
- (iii) 会社員の方の結果において、加法的効用関数のパラメータ $\lambda_i$ とその補正値 $\lambda_i'$ の差が非常に小さく、効用関数の加法性・乗法性の識別が妥当である。
- (iv) 順序尺度で示される属性をとり込む場合、その間隔があまり大きすぎると

その属性の前後で、推定された多属性効用関数の精度が落ちる恐れがある。

- (v) 属性を選好順に並べかえているので、独立性が検証されなかつた場合、どの属性を除いたらよいかが明確になる。また、選好順位が最も近い属性間で無差別点を質問しているので、被験者が答えやすく、無差別点の精度も高いと考えられる。

#### [参考文献]

- (1) R.L. Keeney 他 ; 多目標問題解決の理論と実例 . 構造計画研究所刊 . S55
- (2) 首都高速道路協会 ; 首都高速道路における社会的費用計量化に関する研究 . S52
- (3) J.M. ヘンターリン , R.E. クオニト ; 現代経済学 . 創文社 . S48

属性の種類と許容範囲 その他の注意事項を提示

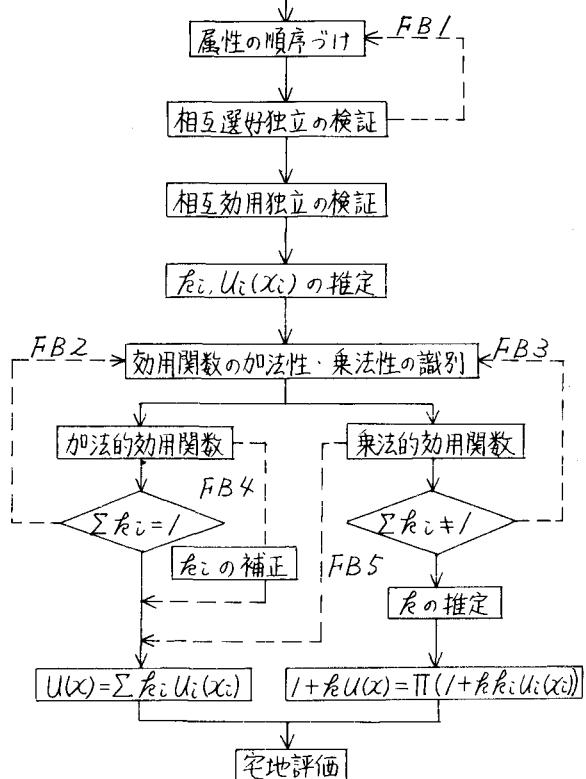


表3 アンケート票の構成

番号	目的	種類
I	属性の順序づけ	/
II	相互選好独立の検証	$n(n-1)$
II'	(同順位の場合)	$n(n-1)/2$
III	相互効用独立の検証	$n$
IV	$U_i(X_i)$ の推定	$n$
IV'	(順序尺度の場合)	
V	$\lambda_i$ の推定	
VI	加法性・乗法性の識別	$n(n-1)/2$

（注）n: 属性の数

表4 評価要因の種類・単位・許容範囲

属性番号	属性名(要因)	単位	許容範囲	
			最高	最低
X <sub>1</sub>	地価	万円/m <sup>2</sup>	2	10
X <sub>2</sub>	都心までの距離	分	10	60
X <sub>3</sub>	アクセス	分	0	20
X <sub>4</sub>	公園までの距離	分	0	40
X <sub>5</sub>	病院までの距離	分	0	30
X <sub>6</sub>	避難所までの距離	分	0	120
X <sub>7</sub>	騒音	dB(A)	20	70
X <sub>8</sub>	除雪率	%	100	30
X <sub>9</sub>	宅地面積	m <sup>2</sup>	300	100
X <sub>10</sub>	上下水道がスの整備	a/a	a	d