

ランダム効用理論に基づく住環境便益の定義と

その測定方法について*

Definition and Its Measurement of Neighborhood

Benefit Based on Random Utility Theory

森杉 壽芳**・由利 昌平***

By Hisa MORISUGI, Shouhei YURI

The purpose of this study is twofold. The first is to modify the definition of the benefits of neighborhood quality change which is based on random utility theory and the concept of equivalent variation. The second is to compare the values of proposed and conventional neighborhood benefits.

In order to do so, we explicitly formulate the household's utility with the additive random variable, and show the way how to calculate the benefits of neighborhood quality change. Since it is not necessarily possible to solve theoretically. We obtain the values of both our proposal benefits and the conventional equivalent variation by the numerical calculation for three cases of neighborhood quality changes.

As the result, this study shows that the mean of equivalent variation on each residential location pattern underestimates the values which explicitly take into account the randomness of utility.

1. はじめに

住環境変化による便益評価を行う方法を大別すると、資産価値法と価値意識法に分けることができる。

資産価値法¹⁾²⁾とは、住環境変化にともなう地価変動に着目した便益評価手法である。この地価による評価理論は、新都市経済学において提唱されている small-open 仮説にしたがうものであるが、インパクトを直接受ける地域が全国的にみて非常に小さく、かつ、地域間の人口移動がきわめてスムーズならば、インパクトによる便益が地価変動分で近似的に計測可能であることが示されている³⁾。しかし、地価関数の推定を行うにあたっては、土地の需給関係により決定される地価が、1つの回帰式で決定されるため、その安定性

が問題となる⁴⁾。

また価値意識法⁵⁾⁶⁾は、インパクト要因を仮想的に変化させた対比較形式のアンケートにより世帯の多属的効用関数を推定し、インパクトによる便益を算出する手法である。この便益の定義としては、等価的偏差 (Equivalent Variation; 略して EV) と補償的偏差 (Compensating Variation; 略して CV) の2つの概念が提唱されている。これらは、厚生経済理論に立脚した便益の定義として知られており、いずれも効用変化の貨幣ターム換算値 (それぞれ最大支払い意志額と最小補償額) である。これらの便益の概念を適用した研究は、理論的にも実証的にも数多くなされており、公共プロジェクトにおける実行判断基準となる費用便益分析、環境悪化 (改善) に対する被害 (社会的) 費用の計測など、その適用範囲は多分野にわたっている。

しかし、上述した従来の便益評価理論は、推定された世帯の効用関数が加法的ランダム効用で定義されたものであるにもかかわらず、ランダム項を無視してい

* キーワーズ ランダム効用理論, 便益, 住環境
** 正会員 工博 岐阜大学教授 工学部建設工学科
*** 学生会員 岐阜大学大学院工学研究科

る。すなわち、従来の研究成果は、効用関数の確定項のみに焦点をあてた便益評価理論にすぎない。さらに、実際の世帯の行動が不確実性を有した意志決定による選択行動に近いことを考慮すれば、世帯の効用関数がランダム効用で表現される場合の便益評価手法の確立が不可欠である。

以上の問題意識のもとに、本研究では、世帯の効用がランダム効用で表現されているときの便益評価をどのようにおこなったらよいかを検討する。そこで、最大効用の期待値（満足度関数）という概念を適用し、世帯の選択可能な選択行動パターンをも考慮した便益測定方法について述べるとともに、通常の定義にしたがった便益との差異がどの程度であるかを検討する。

具体的には、住環境変化による世帯の住宅立地選択行動に対する便益評価を、ランダム効用理論により導出される満足度関数に依拠した便益の定義を適用することによって、既往の研究成果⁴⁾を参考にした簡単な数値計算を行い、従来の便益測定法により得られた便益値との比較検討を行う。

2 住宅立地行動モデル

ここでは、住環境便益評価のための簡便な住宅立地行動モデルの構築を行う。このため、効用最大化理論を適用し、立地世帯は、予算制約のもとで効用最大化行動をとるものと仮定する。

2-1 住宅立地行動モデルの設定

住宅立地行動のモデル化にあたっては、同じ地域内における住宅価格、住宅属性および公共サービス等の地域的公共財は一定であると仮定する。

ここで、世帯が、選択可能な住宅選択肢集合 $\{J\}$ の中から地域 i を選択するときの効用 U_i を加法的ランダム効用として定義する。すなわち、地域 i に立地する世帯の効用 U_i が、価格 1 の合成財消費量 z_i 、住宅属性ベクトル x_i 、環境サービス等の地域的公共財ベクトル q_i によって説明できる測定可能効用（確定項） V_i と測定不可能な効用（誤差項） ε_i の和で表されているものとする。ここで、誤差項 ε_i は、 z_i 、 x_i 、 q_i に関して独立なランダム変数であるとする。

このとき、世帯の住宅選択行動は、予算制約のもとで効用を最大化するように行動するものと仮定すると(1)式のように表現される。

$$\max_{z_i} V_i(z_i, x_i, q_i) + \varepsilon_i \quad (1.a)$$

$$\text{s.t. } z_i + R_i = y \quad (1.b)$$

ただし、 R_i ：地域 i の立地条件が (x_i, q_i) である住宅価格、 y ：世帯の年間所得、 $U(\cdot)$ ：効用関数で任意の x, q に関して $\partial V_i / \partial x > 0$ 、 $\partial V_i / \partial q > 0$ かつ上に凸な関数であるとする。ここに、住宅価格 R とは、市場で売買される住宅価格を年費用換算したものである。なお、世帯の年間所得 y は、住宅価格 R_i とその他の合成財に対する年間支出 z_i の合計に等しく世帯の予算制約は(1.b)式で表される。

ここで、 x_i, q_i, y の値および $U(z_i, x_i, q_i)$ の形を与えたとき、(1.b)式を(1.a)式に代入すれば地域別間接効用関数(2)式を得る。

$$V_i = V(y - R_i, x_i, q_i) + \varepsilon_i \quad (2)$$

地域別間接効用関数(2)式は、地域 i に立地したときの達成可能な最大の効用水準を示している。

2-2 住環境変化による波及効果

住環境変化は当該地域の住民に直接効果を及ぼすだけでなく、世帯の住み替え行動を引き起こす。世帯が住み替え行動を起こすことによって、すべての地域の土地市場に影響を及ぼし、世帯数、地価（住宅価格）へと効果が波及していく。

したがって、住環境変化による便益評価を行うにあたっては、住環境インパクトによる住宅価格または地価の市場価格関数を知らなければならないし、土地市場の制約をも考慮する社会経済モデルを構築する必要がある。

しかし、本研究では効用関数のランダム性を考慮した便益の定義に焦点をあてるため、この市場経由の波及効果がすべて既知であるものと仮定する。すなわち、住宅価格、住宅属性および地域的公共財が既知として以下の議論および数値計算を行うことにする。

3 ランダム効用理論に基づく便益の定義と測定法

本研究で提案する便益の定義は、厚生経済学理論に立脚した等価的偏差EVの概念に基づくものである。

一般にEVとは、ある個人をとりまく環境（価格、所得、所要時間、公共財の質など）の変化に対して、変化後の効用水準を維持するという条件のもとに変化前の環境にとどまるために必要な最小補償額（最大支払い意志額）として定義される。

ここでは、従来の便益の定義とその問題点を簡便に述べるとともに、本研究で提案するランダム効用理論に基づいた便益の定義を行う。

3-1 従来の便益 (EV) の定義とその問題点

今、ある政策によって地域 i ($i = 1, \dots, J$) に住む世帯の所得、住宅価格、住宅属性ベクトル、地域的公共財ベクトルが、 y^0, R_i^0, x_i^0, q_i^0 から y^1, R_i^1, x_i^1, q_i^1 に変化したために、地域 j ($j = 1, \dots, J$) に住み替え行動を起こしたとする。ここで、世帯が変化前に住んでいた地域を i 、変化後に住む地域を j とする。

世帯の厚生変化に関する明確な測度は、間接効用の差で表される。すなわち、(2) 式を適用すると

$$V(y^1 - R_j^1, x_j^1, q_j^1) - V(y^0 - R_i^0, x_i^0, q_i^0) + (e_j^1 - e_i^0) \quad (3)$$

となる。そこで、住環境変化による便益とは、(3) 式で示された効用差を貨幣タームに換算した値、すなわち等価的偏差 EV_{ij} である。

ところで、一般的な消費者理論による便益測定法は、(3) 式における $(e_j^1 - e_i^0)$ の値をゼロとみなしている。これは、 e_i^0, e_j^1 を平均値 0 のランダム変数と仮定することによって、間接効用関数の平均値の差が、確定項のみで表されることを意味する。すなわち、地域別間接効用関数の平均値による厚生変化の便益 EV_{ij} は次式を満足する EV_{ij} である。

$$V_j^1 = V(y^0 - R_i^0 + EV_{ij}, x_i^0, q_i^0) \quad (4)$$

ただし、 $V_j^1 = V(y^1 - R_j^1, x_j^1, q_j^1)$ である。

(4) 式から明らかなように、従来の便益測定理論は、世帯の効用関数の確定項のみに依存し、ランダム項を無視したものとなっている。すなわち、世帯の便益は、効用の平均値の厚生変化分で定義される。

しかし、便益の算出にあたっては、世帯の効用関数がランダム効用で表現されているとき、効用の平均値を適用することは、たしかに簡便な手法ではあるが、ランダム項が住み替え行動に影響を及ぼさないという理論的根拠はなく、平均値 0 を適用するには問題がある。

本来、測定すべきランダム項を考慮した場合の便益、すなわち加法的ランダム効用モデルで表された効用関数のもとでの便益とは、次式を満たす EV_{ij} でなければならない。

$$V_j^1 + e_j^1 = V(y^0 - R_i^0 + EV_{ij}, x_i^0, q_i^0) + e_i^0 \quad (5)$$

ここで、(5) 式に支出関数を適用して EV_{ij} について解くと (6) 式が得られる。

$$EV_{ij} = e(R_i^0, x_i^0, q_i^0, V_i^0 + e_i^0) - e(R_i^0, x_i^0, q_i^0, V_j^1 + e_j^1) \quad (6)$$

ここで、 $(V_j^1 + e_j^1)$ および $(V_i^0 + e_i^0)$ はランダム変数であるために支出関数の値もランダム変数となる。したがって、(6) 式で定義された EV_{ij} の値もランダム変数として計測されることになるために、世帯の便益を計測することは困難である。

以上の問題意識より、世帯の効用関数がランダム効用で表現されているときの便益評価をどのように行ったらよいかを検討する。

3-2 本研究の便益の定義

3-1 と同様に、ある政策によって住環境が変化した場合を考える。この政策により世帯は、当然効用レベルの高い地域へ住み替え行動をおこすと考えられるが、各地域の効用レベルはランダムであるために、世帯はランダム効用のもとにおける意志決定、すなわち不確実性下の意志決定を行うことになる。

そこで本研究では、このランダム性を取り入れるために、最大効用の期待値の概念を適用する。この最大効用の期待値は、一般に満足度関数と呼ばれており、世帯の効用が加法的ランダム効用として定義され、その誤差項が互いに独立で同一のガンベル分布にしたがうと仮定するならば、次式で与えられる⁹⁾。

$$S(V_j^1) = E[\max_j U_j^1] = E[\max_j (V_j^1 + e_j^1)] = \frac{1}{\alpha} \ln \sum_j \exp(\alpha V_j^1) \quad (7)$$

ただし、 V は $V = (V_1, \dots, V_j, \dots, V_J)$ なるベクトルであり、 α は分散に関するスケールパラメータである。(7) 式を適用すると、世帯が住み替え行動によって達成可能な効用水準の期待値を求めることができるから、この値を変化後の住み替えた地域の効用水準であるとみなせば (5) 式と (7) 式より次式が導かれる。

$$S(V_j^1) = V(y_i^0 - R_i^0 + EV_{ij}, x_i^0, q_i^0) + e_i^0 \quad (8)$$

しかし、(8) 式においてもランダム項 e_i^0 が残って

いるために、便益の測定は困難である。そこで、以下の仮定を設定することにより、ランダム項がないモデルの構築を行う。すなわち、全地域に居住しているすべての世帯の行動をあたかも1つの代表的な世帯の行動として捉えることにする。この世帯は住環境変化前においては $S(V_i^0)$ の効用水準を有しており、変化後には $S(V_i^1)$ の効用水準を得ることになる。したがって、この世帯の住環境変化による便益は次式を満たす EV_i^1 である。(以下の議論においては、通常の便益 EV と表記法を区別するために、本研究で提案する便益を EV^* で示す。)

$$S(V_i^1) = \frac{1}{\alpha} \ln \sum_j \exp(\alpha V_j(y^0 - R_i^0 + EV_{ij}^1, x_i^0, q_i^0)) \quad (9)$$

すなわち、ランダム効用理論に基づく EV とは、変化後の満足度水準を維持するという条件のもとに変化前の満足度水準にとどまるために必要な最小補償額の期待値であると定義できる。

3-3 本研究の便益(EV^*)の測定手順

本研究で提案する便益(EV^*)の測定手順は図-1に示すとおりである。

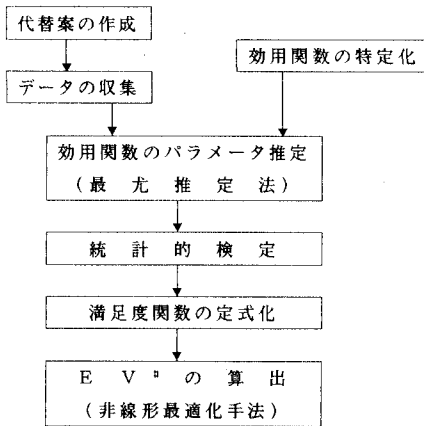


図-1 EV^* の測定手順

EV^* の算出にあたっては、効用関数の推定段階までは従来の便益算出法と同様であるが、以下の段階においては推定された効用関数を満足度関数に代入し(9)

式で定義された非線形方程式を解かなければならない。ここで、(9)式において、 y^0 、 R_i^0 、 x_i^0 、 q_i^0 が所与であるから未知数は EV_{ij}^1 のみである。したがって、(9)式は、非線形最適化手法によって解くことが可能である。

4 数値計算例

本研究で行う数値計算は、住環境変化による世帯の住宅立地行動を対象とした便益評価である。具体的には、世帯の住宅立地行動を定式化し、さまざまな住環境変化が引き起こす世帯の住み替え行動による効用の変化を、本研究で定義した便益(EV^*)と通常の変換にしがった便益(EV)を適用したとき、これら2つの値がどの程度の近似度であるかを比較検討するものである。

住環境インパクトにともなう便益の測定手順は以下のようなものである。

(手順1) 効用関数の特定化

(手順2) 既往の研究成果⁴⁾を参考にしたパラメータの決定

(手順3) 従来の便益の定義にしがった EV の算出

(手順4) 本研究の便益の定義にしがった EV^* の算出

4-1 効用関数の特定化と推定結果

本研究で対象とする効用関数形は線形および対数線形である。特定化した効用関数とその変数を以下に示す。

【線形】

$$\alpha U = \alpha(I - R) + \beta_1 X_1 + \beta_2(\Omega - t) + \beta_3 X_2 + \beta_4(B - X_3) + \gamma(A - N) \quad (10)$$

【対数線形】

$$\alpha U = \alpha \ln(I - R) + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln(\Omega - t) + \beta_3 \ln X_2 + \beta_4 \ln(B - X_3) + \gamma \ln(A - N) \quad (11)$$

ただし、 I ：世帯の年間所得(万円/年)、 R ：住宅価格(万円/年)、 X_1 ：敷地面積(m^2)、 t ：通勤時間(分)、 X_2 ：日当たり(時間)、 X_3 ：公共サービス、 N ：騒音レベル、 $\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \gamma, A, B, \Omega$ はパラメータ。

パラメータの推定方法としては、世帯に対して一対

比較形式の仮定の住宅選択アンケートを実施して、その結果にLogitモデルを適用し解析を行う。推定したパラメータは表-1に示すとおりであった。

4-2 2地域モデルによる便益評価

本数値計算は、2地域モデルを仮定したときの住環境変化のインパクトによる世帯の便益評価を行う。

今、異なった立地条件を有する2つの住宅地を想定する。また、世帯はすべて同一の所得水準を有しており、世帯の効用関数は、平均効用（確定項）に一定の確率分布（ガンベル分布）が加えられているものとする。

一般に、住環境変化のインパクトがあるとき、世帯は住み替え行動をとる場合とそのまま居住し続ける場合とに分けられる。ここで、世帯の効用が加法的ランダム効用モデルであらわされるとき、世帯の行動は効用関数の確定項のみに依存せず、ランダム項にも影響されるため不確実性を有しており、世帯によってそれぞれ異なる行動を起こすと考えられる。したがって、通常の便益測定法では計測不可能であるため、前章で定義したEV²の概念を適用した便益測定を行う。

なお、社会的便益の算出にあたっては、社会経済モデルを構築したうえでなされるべきであるため本研究は世帯レベルの議論にとどめることにする。

4-3 EVの測定

住環境変化の便益測定を行うにあたって、次の3つのケースを想定する。

（ケース1）地域2に居住する世帯の通勤時間が60分から20分に短縮された。（交通改善）

（ケース2）地域1の騒音レベルが72dB/Aから54dB/Aとなった。（騒音レベルの低下）

（ケース3）地域2の公共サービスが不便となった。

（公共サービスの低下）

各ケースにおけるその他の立地条件および住宅価格は表-2～表-4に示す。また、世帯の年収は400万円、1年当りの住宅価格は、利子率6%、耐用年数25年とし年費用換算するものとする。

表-2 初期の状態

	地域1	地域2
住宅価格（万円）	2000	2200
敷地面積（m ² ）	90	120
通勤時間（分）	40	60
日当り（時間/日）	12	12
公共サービス	1	1
騒音レベル（dB/A）	72	63

表-3 インパクト後（交通整備）の状態

	地域1	地域2
住宅価格（万円）	1900	2350
敷地面積（m ² ）	90	120
通勤時間（分）	40	20
日当り（時間/日）	12	12
公共サービス	1	1
騒音レベル（dB/A）	72	63

表-4 インパクト後（騒音改善）の状態

	地域1	地域2
住宅価格（万円）	2400	2100
敷地面積（m ² ）	90	120
通勤時間（分）	40	60
日当り（時間/日）	12	12
公共サービス	1	1
騒音レベル（dB/A）	54	63

表-5 インパクト後（公共サービス低下）の状態

	地域1	地域2
住宅価格（万円）	2100	2050
敷地面積（m ² ）	90	120
通勤時間（分）	40	60
日当り（時間/日）	12	12
公共サービス	1	2
騒音レベル（dB/A）	72	63

表-1 推定パラメータ

	A	Ω	B	α	β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	γ	Hit.R	COR	σ
Linear	120	150	5	0.220 (10.235)	0.255 (10.199)	0.186 (9.941)	0.555 (9.320)	4.436 (9.787)	0.343 (9.752)	0.892	0.566	5.832
Log-Linear	120	150	5	16.976 (7.357)	12.243 (7.137)	8.554 (7.906)	2.625 (6.564)	8.095 (7.428)	7.473 (8.731)	0.823	0.832	0.076

(): t 値

4-4 計算結果と考察

本研究の数値計算により得られた結果を以下に示す。

表-6 数値計算結果(ケース1) - Linear

移住パターン	EV	EV*
地域1→地域1	7.97	21.74
地域1→地域2	-10.98	
地域2→地域1	40.81	
地域2→地域2	21.87	
平均値	14.92	

表-7 数値計算結果(ケース1) - Log-Linear

移住パターン	EV	EV*
地域1→地域1	7.97	29.96
地域1→地域2	-9.20	
地域2→地域1	50.36	
地域2→地域2	31.36	
平均値	20.12	

表-8 数値計算結果(ケース2) - Linear

移住パターン	EV	EV*
地域1→地域1	-3.81	7.84
地域1→地域2	6.06	
地域2→地域1	-1.90	
地域2→地域2	7.97	
平均値	2.08	

表-9 数値計算結果(ケース2) - Log-Linear

移住パターン	EV	EV*
地域1→地域1	-0.45	7.20
地域1→地域2	10.32	
地域2→地域1	-2.02	
地域2→地域2	7.97	
平均値	3.96	

表-10 数値計算結果(ケース3) - Linear

移住パターン	EV	EV*
地域1→地域1	7.97	8.20
地域1→地域2	24.14	
地域2→地域1	-7.97	
地域2→地域2	8.21	
平均値	8.09	

表-11 数値計算結果(ケース3) - Log-Linear

移住パターン	EV	EV*
地域1→地域1	7.97	16.52
地域1→地域2	34.32	
地域2→地域1	-7.97	
地域2→地域2	18.38	
平均値	13.18	

表-6～表-11は、ケース1からケース3のような住環境変化があったときのEV*および移住パターンごとのEVを示したものである。これらの表を概観すると以下のことがいえる。

(1)表-6, 7(ケース1)は、交通改善による地域2の通勤時間が短縮された場合における世帯の住み替え行動にともなう便益測定を行ったものである。

①このインパクトによる移住パターンごとの便益を比較すると、地域1から地域2への住み替え行動は世帯にとっては不便益を被ることとなり、その他のパターンは便益を享受することとなる。

②本研究で定義したEV*は、Linear, Log-Linearともに移住パターンごとのEVの平均値の約1.5倍の値となっている。

(2)表-8, 9(ケース2)は、地域1の騒音低下による世帯の住み替え行動にともなう便益測定を行ったものである。

①このインパクトによる移住パターンごとの便益を比較すると、インパクト後に地域1に住む世帯は不便益を被ることになり、逆に地域2に居住する世帯は必ず便益を享受することになる。

②EVの平均値およびEV*の値が正であることを考慮すれば、社会的総便益も正になるものと思われる。また、EV*とEVの値を比較するとLinearで3.8倍、Log-Linearで1.8倍と大きな差がある。

(3)表-10, 11(ケース3)は、公共サービス低下による世帯の住み替え行動にともなう便益測定を行ったものである。

①表中の数値が被害費用(不便益)であることに注意し移住パターンごとのEVの値を比較すると、地域2に居住する世帯の被害費用は大きな値となっており、地域2から地域1へ移住する世帯は便益を享受することになる。

②EV*とEVの平均値を比較すると、それほど大きな差はみられないが、ケース1, 2と同様にEV*の値のほうが大きい。

(4)以上の議論から、いずれのケースをとってもEVの平均値はEV*の過少評価となっていることがわかる。また、EV*の値は、必ずEVの最大値と最小値の間に存在する。これは、便益を享受する世帯が、不便益を被る世帯より絶対数が多いために、地域全体からみれば、EV*の値がEVの平均値より大きくなったものと思われる。すなわち、本研究で定義したEV*が特定の世帯に対する便益を測定したのではなく、地域全

体を考慮した代表的世帯の便益を計測していることから生じた結果であるといえる。

(5) 本研究で得られた数値計算結果より、通常の便益の定義を適用すると、住環境改善(ケース1, 2)がおこなわれても不便益を被る場合と公共サービス低下(ケース3)により便益を享受する地域がある。世帯が効用最大化行動にしたがうならば、すべての世帯は必ず効用レベルの高くなる地域へ移住し、便益を享受するであろう。しかし、実際の世帯の住み替え行動には、移住費用などのコストを考慮しなければならず、必ずしもすべての世帯は効用最大化行動をとるとは限らない。したがって、便益を享受する世帯もいれば不便益を被る世帯も存在すると考えられる。本研究で提案した便益の定義は、地域全体を考慮したものであり、かつ、ランダム性をも取り入れた点において、従来の便益測定法より妥当なものであるといえる。

5 まとめと今後の課題

本研究は、ランダム効用理論により導出される満足度関数に依拠した便益の定義を行い、その適用性を世帯の住宅立地行動を例にとり簡単な数値計算により示し、その考察を行った。本研究で用いた数値計算例を通して以下の結論を得た。

(1) 住環境変化による世帯の便益算出にあたっては、通常の便益の定義にしたがえば、世帯は同一の効用関数を有しており、与えられた住宅選択肢に対しては効用関数の確定項が最大となる選択肢を常に選択するということが前提条件となっている。しかし、実際の行動パターンはむしろランダムであるとするのが適切であり、かつインパクトによる便益も世帯によって異なるのが当然である。さらに、交通プロジェクトの費用便益分析を行うにあたっては、交通利用者の行動がランダム性を有していることを考慮すれば、本研究で提案された便益測定法を適用するのが適切であるといえる⁹⁾。

(2) 本研究で提案した便益を算出するためには、非線形方程式を解かなければならないという困難さを有している。この点では従来の測定法の方が簡単に便益を求めることが可能であるが、世帯の選択行動が実際には不確実性を有していることを考慮すれば本研究で定義した便益測定の方が現実的な適用性が高いものと思われる。

本論文は、基礎的研究段階であるために、従来の研

究成果を参考にした数値計算例によりその実用性を検討したにとどまっている。また、本研究で適用した数値計算例である住環境変化による便益測定にあたっては住宅価格を所与とみなしているが、一般的には土地の市場均衡をも明示的に取り入れなければならないし、社会経済モデルを構築したうえで議論を進めるべきである。

さらに、本論文で提案した便益の定義は、理論的に導かれたものではなく、仮想的な世帯の住み替え行動による住環境便益を計測したにすぎない。本来、求めるべき値は(5)式における EV_{ij} である。この EV_{ij} は、前述したようにランダム変数であるために分布形を知る必要もある。これらのことを今後の課題としたい。

【 参 考 文 献 】

- 1) 肥田野登・中村英夫・荒津有紀・長沢一秀: 資産価値に基づいた都市近郊鉄道の整備効果の計測, 土木学会論文集, 第365号/IV-4, pp. 135~144, 1986.
- 2) 肥田野登: 住環境整備と地価変動—アメニティを評価する—, 不動産研究, 第29巻第2号, pp. 1~10, 1987.
- 3) 森杉壽芳・由利昌平: 住環境改善便益の資産価値に反映する程度に関する数値計算的考察, 日本不動産学会誌, 第2巻第4号, pp. 71~79, 1987.
- 4) 柏谷増男・小倉幹弘: 住宅立地つけ値関数の推定 土木計画学研究論文集, No. 4, pp. 117~pp. 124, 1986.
- 5) 森杉壽芳・岩瀬広: 住宅立地行動の予測と住環境の便益評価の統合手法の提案, 土木計画学研究論文集, No. 1, pp. 131~138, 1984.
- 6) 長沢宏・湯沢昭・須田照: 社会的便益・費用による生活環境の計量的評価手法の開発, 土木計画学講演集, No. 8, pp. 275~282, 1986.
- 7) 森杉壽芳・大島伸弘: 渇水頻度の低下による世帯享受便益の評価法の提案, 土木学会論文集, 第359号/IV-3, pp. 91~98, 1985.
- 8) Williams, HCWL: On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefit, Environment and Planning A, Vol. 9, pp. 285~344, 1977.
- 9) Hau, T.D.: A Hicksian Approach to Cost-Benefit Analysis with Discrete-choice Models, Economica, Vol. 52, pp. 479~490, 1985.