

岐阜大学工学部 正員 森 杉 寿 芳
 岐阜大学工学部 学生員 岩 瀬 広
 岡崎 市役所 正員 〇福 沢 直 樹

1. はじめに

本研究の目的は、住宅立地の選択を行なう際の世帯の効用関数が、どのような形で表わされるのかを明らかにすることである。そのために、種々の効用関数形を仮定し、騒音被害に関するアンケート調査の結果にもとづいて効用関数を推定し、その適合性を検討する。さらに推定された効用関数を用いて、騒音に関する被害を貨幣タームに換算し、それぞれの関数形と騒音被害費用との関係を比較する。

2. 被害費用の定義

騒音発生地域に住み続ける持家世帯について考えると、騒音インパクトとして、騒音 Q 以外の所得 I と住宅特性 X は、騒音が発生する前後で変化しないものと考えてよい。

騒音発生による世帯の効用 U の変化分を貨幣タームに換算する方法には、次のような2つの方法がある。第一の方法は、補償的偏差 CV (Compensating Variation) で、環境が状態 A から B に悪化した場合に、被害者が環境悪化前の効用レベル U_A を維持するために補償して欲しいと考える金額として定義され、(1)式を満足する。第二の方法は、等価的偏差 EV (Equivalent Variation) で、環境が状態 A から B に悪化した場合に、被害者が環境悪化を避けるために支払ってもよいと考える支払意思額 (Willingness to pay) として定義され、(2)式を満足する。

$$U = \lambda \ln(I - R) + \beta_1 \ln(X_1) + \beta_2 \ln(B_2 - X_2) + \beta_3 \ln(X_3) + \beta_4 \ln(B_4 - X_4) + \gamma \ln(A - Q) \quad (3)$$

$$U = -\frac{1}{\rho} \ln \{ \lambda (I - R)^{-\rho} + \beta_1 (X_1)^{-\rho} + \beta_2 (B_2 - X_2)^{-\rho} + \beta_3 (X_3)^{-\rho} + \beta_4 (B_4 - X_4)^{-\rho} + \gamma (A - Q)^{-\rho} \} \quad (4)$$

$$U = \lambda \ln(I - R) + \beta_1 \ln(X_1) + \beta_2 \ln(B_2 - X_2) + \beta_3 \ln(X_3) + \beta_4 \ln(B_4 - X_4) + \gamma \ln(A - Q) + \lambda \left(1 + \frac{X_1}{C(I - R)} \right)^{\beta_1} \left(1 + \frac{B_2 - X_2}{C(I - R)} \right)^{\beta_2} \left(1 + \frac{X_3}{C(I - R)} \right)^{\beta_3} \left(1 + \frac{B_4 - X_4}{C(I - R)} \right)^{\beta_4} \left(1 + \frac{A - Q}{C(I - R)} \right)^{\gamma} \quad (5)$$

I : 所得 (円/年), R : 家賃 (円/年), X_1 : 広さ (m^2), X_2 : 通勤時間 (分)

X_3 : 日当り (時間), X_4 : 公共サービス (1 or 2)

$A, B_2, B_4, C, \lambda, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \gamma, \rho$: パラメータ

$$U(I + CV, X, Q_B) = U(I, X, Q_A) = U_A \quad (1)$$

$$U(I - EV, X, Q_A) = U(I, X, Q_B) = U_B \quad (2)$$

3. 効用関数の特定化

効用関数としては、実証分析でよく用いられているコブ=ダグラス関数, CES関数 (Constant elasticity of substitution function), VES関数 (Variable elasticity of substitution function) の3つを仮定し、以下の(3)(4)(5)式のように定式化する。なお、式中の $(I - R)$ の項は一般合成財 Z を表わし、 $I = Z + R$ なる所得制約より得られる。

4. 効用関数の推定方法

(3)(4)(5)式で仮定した効用関数を推定するために、住宅の価格と特性の異なる住宅 A と B のどちらかを選ばせる一対比較形式の調査を実行する。効用関数の推定には非集形ロジットモデルを適用し、最大推定法によってパラメータを推定する。

5. ケーススタディ

5-1 概要

ここでは、前述した推定方法を「大阪空港周辺におけるアンケート調査」から持家30世帯をランダムに抽出したデータに適用した例を示す。

5-2 パラメータの推定結果および考察

ロジット分析によって効用関数のパラメータ推定を行なった結果を表1, 2, 3に示す。表1からわかるように、3種類の効用の中では、CES関数が相関係数・的

中率ともに最も高く、また大値も高いことから、データに対する適合性が最も良く、説明力も十分にあると考えられる。したがって、この3種類の関数形の中では、CES関数が効用関数として最もふさわしい。

5-3 CVおよびEVの推定結果および考察
推定された効用関数にもとづいて(1)(2)式に従いCVとEVを求め、その結果をそれぞれ図1.2.3に示す。
まず図1に注目して、コブ=ダグラス効用関数によって求められたCVとEVについて検討してみる。所得別で考えてみると、高所得者と低所得者の双方においてEVよりCVの方が大きく、騒音レベルが上昇するにつれてCVとEVの差は増大する。また、CVとEVともに低所得者より高所得者の方が被害費用は大きい。このことから、騒音被害に対しては、被害者の支払意思額より補償して欲しいと考える金額の方が大きく、また金持ちほど騒音被害費用が大きいということがわかる。以上のような関係は、他のCES関数やVES関数においても成立していることが、図2,3か

ら容易に確かめられる。
次に、それぞれ承の関数によって求められたCVとEVの大きさを比較してみると、関数形によってCVとEVの値が異なっている。データに対する適合性から判断すると、CES関数によって求めたCVとEVが最も真の値に近いと思われる。したがって、CVとEVを測定するためには、まず数種の効用関数を仮定し、この中からデータに対する適合性が最も良く、説明力も十分な関数形を選択して、これにもとづいてCVとEVの測定を行なうという手順が必要であると言える。

5-4 まとめ
本研究で効用関数として仮定したコブ=ダグラス関数、CES関数、VES関数の3種類の関数形の中で、世帯の効用関数として最もふさわしいのは、CES関数である。したがって、CES関数によって測定された騒音被害費用が、最も真の値に近いというのが本研究の結論である。

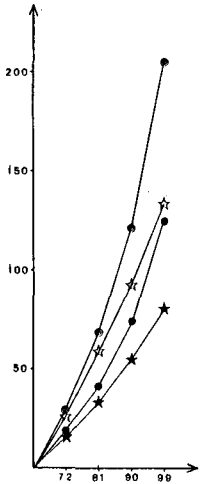


Fig. 1 CV and EV Curve (C-D Utility Function)

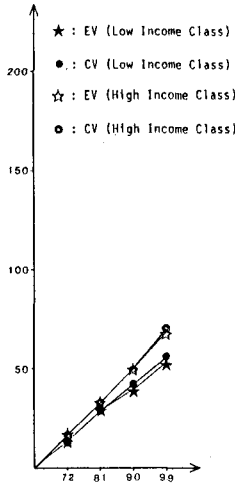


Fig. 2 CV and EV Curve (CES Utility Function)

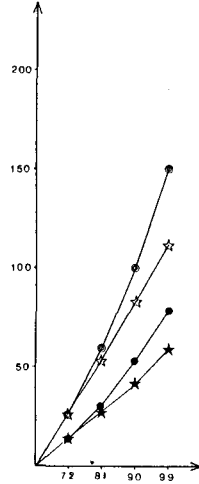


Fig. 3 CV and EV Curve (VES Utility Function)

Table 1
Estimated Parameters
(Cobb-Douglas Utility Function)

	A	B ₂	B ₄	α	β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	γ	Hit R.	COR	σ
LOGIT	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
PROBIT	120	150	5	3.367 (3.439)	2.716 (4.709)	1.920 (5.555)	0.605 (3.184)	1.828 (4.575)	1.694 (6.771)	0.818	0.797	0.409

Table 2
Estimated Parameters
(CES Utility Function)

	A	B ₂	B ₄	α	β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	γ	ρ	Hit R.	COR	σ
	150	180	4	27.882 (1.976)	27.280 (2.024)	19.150 (2.070)	27.226 (3.079)	121.692 (4.201)	29.017 (2.224)	-0.673 (38.515)	0.886	0.954	0.0093

Table 3
Estimated Parameters
(VES Utility Function)

	A	B ₂	B ₄	C	α	β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	γ	λ	Hit R.	COR	σ
	150	180	4	40	23.032 (8.469)	13.921 (6.190)	11.734 (6.337)	2.918 (6.337)	6.301 (105.086)	12.669 (8.704)	0.883 (3.674)	0.834	0.875	0.055

() ; t value