

岐阜大学 (正) 森杉寿芳 (学) 阿佐真一 (学) O岩瀬 広

1. はじめに.

公共プロジェクトの計画に際して、その周辺環境への影響をも考慮した費用便益分析を行なうには、環境悪化(改善)による被害(便益)を貨幣タームに換算する必要がある。この貨幣換算に用いられる環境被害費用の定義には、補償的偏差CVと等価的偏差EVの2つがあり、この定義を厳密に適用するには、効用関数を特定化し、推定する必要がある。

本研究は、この効用関数の特定化とその推定法との数種の組み合わせについて、比較検討することを目的とする。

2. 騒音インパクトと被害費用の定義.

騒音インパクトは一般に、騒音レベル Q 、所得 Y 、住宅価格関数 $R(\alpha, Q)$ 、最適住宅特性 α を変化させ、世帯の効用 U を変化させる。この効用変化を貨幣タームに換算する方法には次の2つがある。

第1の方法はCVであり、状態 A から B に変化したときに、悪化後の B の状態にとどまり、かつ変化前の効用 U_A を維持するために必要な補償額として定義され、(1)式を満足するCVである。

$$U(Y_B - R_B + (-CV), \alpha_B, Q_B) \\ = U(Y_A - R_A, \alpha_A, Q_A) = U_A \quad (1)$$

第2の方法はEVであり、状態 A から B に変化したときに、 B から A に逆もどするプロジェクトを想定して、悪化前の状態 A を獲得し、かつ悪化後の効用を維持するという制約下で支払った値すると世帯が考える支払い意思額として定義され、(2)式を満足するEVである。

$$U(Y_A - R_A - (-EV), \alpha_A, Q_A) \\ = U(Y_B - R_B, \alpha_B, Q_B) = U_B \quad (2)$$

3. 騒音被害費用の測定方法

3-1. 効用関数の特定化

世帯の効用関数を次式で仮定する。なお式中の $I-R$ の項は一般合成財 Z を表し、 $Z+R=I$ なる所得制

約より得られる。

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

I : 所得(万円/年)、 R : 家賃(万円/年)、 X_1 : 広さ(m^2)、 X_2 : 通勤時間(分)、 X_3 : 日当たり(時間)、 X_4 : 公共サービス(1 or 0)、 N : 騒音レベル[dB(A)]、 A, B_2, B_4 、 $\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \gamma$ はパラメータ

なお、持家世帯の場合の所得 I は、住宅収入 R とそれ以外の収入 Y から成り、借家世帯の場合は Y のみとなる。

また、(3)式では騒音を表す属性データとしてdB(A)単位の数値を採用しているが、dB(A)の単位自体、人間の聴覚認識にそうように調整された単位であるので、この属性に関する工員に限り、線型仮定すると、(3)式は(4)式のようになる。

$$U = \alpha \ln(I-R) + \beta_1 \ln(X_1) + \beta_2 \ln(B_2 - X_2) \\ + \beta_3 \ln(X_3) + \beta_4 \ln(B_4 - X_4) + \gamma(A - N) \quad (4)$$

本研究では、(3)、(4)式をそれぞれ、タイプ1、タイプ2の効用関数と仮定する。

3-2. アンケート調査 (3)、(4)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案 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し、これによって得られる選好データによって効用関数を推定する。

3-3. 推定方法 効用関数の推定には、非集計ロジットモデルとプロビットモデルを適用し、最尤推定法によってパラメータの推定を行なう。

3-4. CVとEVの測定

求めるCVおよびEVは、それぞれ、(1)および(2)式に(3)、(4)式を適用すればよい。⁽¹⁾

4. ケーススタディ

4-1. 概要 ここでは、前述の測定方法を、「大阪空港周辺におけるアンケート調査」から、

Table - 1. Estimated Parameters

		A	B ₁	B ₂	α	β_1	β_2	β_3	β_4	γ	COR	σ
LOGIT	OWNERS TYPE-1	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)	0.832	0.076
	TYPE-2	120	150	5	17.326 (7.468)	12.425 (7.209)	8.877 (7.946)	2.658 (6.623)	8.130 (7.458)	0.170 (9.957)	0.829	0.074
	RENTERS TYPE-1	110	200	4	68.709 (9.530)	12.262 (6.682)	19.914 (8.824)	4.066 (8.321)	7.446 (8.783)	8.509 (8.722)	0.887	0.019
	TYPE-2	120	200	4	77.548 (9.779)	13.695 (6.920)	22.345 (9.013)	4.420 (8.579)	8.067 (9.020)	0.259 (9.917)	0.895	0.017
PROBIT	OWNERS TYPE-1	120	150	5	3.367 (3.439)	2.716 (4.709)	1.920 (5.555)	1.828 (3.184)	1.694 (4.575)	1.694 (6.771)	0.797	0.409
	TYPE-2	120	150	5	4.590 (3.074)	3.723 (4.504)	2.746 (5.369)	0.847 (3.080)	2.646 (4.569)	0.085 (7.238)	0.785	0.590
	RENTERS TYPE-1	120	200	4	19.092 (3.062)	3.506 (3.601)	5.555 (6.097)	1.140 (5.569)	2.931 (5.929)	3.000 (6.629)	0.888	0.449
	TYPE-2	120	200	4	30.173 (6.119)	5.548 (3.598)	8.924 (6.034)	1.793 (5.604)	4.594 (5.952)	0.103 (7.652)	0.889	0.702

() ; t value

帯共に、CVもEVも、騒音レベルの増加に伴って増加はするが、両者の相対的な違いもまた、増加している。このため、両者の違いを考慮する事は、特に公共プロジェクトの評価に関しては重要となる。また、持家、借家世帯のどちら

持家、借家各々30世帯をランダム抽出したデータに適用した例を示す。

4-2. パラメータの推定結果および考察

ロジット、プロビット分析によって、タイプ1,2の効用関数のパラメータ推定した結果が表1である。これからわかるように、いずれの関数型についても、また、いずれの分析方法でも、相関係数は0.78~0.89程度であり、また、それぞれの推定パラメータのt値も高いことから、このコブ=ダグラス型効用関数モデルの説明力は高いことがわかった。次に、タイプ1,2の推定パラメータは、 γ を除いてはあまり大差はなく、相関係数もほとんど差がないことから、騒音属性についての項に関しては、対数型、線型のどちらをとってもモデルの説明力はほとんど変わらないことがわかった。次に、ロジット、プロビット分析の両者を比較すると、それぞれの相関係数にほとんど差がないことから、両者のモデルの精度は甲乙つけ難い。しかし、モデルの関数型の複雑さという点を考え合わせると、ロジットモデルの方が有効であるといえる。

4-3. CVおよびEVの推定結果と考察

前述のように、ロジット分析とプロビット分析による差はほとんどないことから、ここでは、ロジット分析による結果を用いて、タイプ1,2に対するCVとEVを推定し、その結果を、それぞれ図1,2に示す。これをみると、

(1) 全ての場合について、一般的に次の事がいえる。持家、借家世

帯が、高所得層のCVとEVは低所得層のそれより大きくなっており、これは、所得が高いほど騒音変化に対する支払い意思額が大きい事になる。

(2) プロビットとロジット分析によるCVとEVの値の違いは、効用関数の特定化を同一とする限り変えない。このため、簡便性のためにロジットがよいという事ができる。

(3) 効用関数の特定化によるCVとEVの違いは、80dB(A)程度まではほぼ同じであるが、これ以上になるとCVについてはタイプ1が過大となり、EVについてはタイプ2が若干過大となる。このように、効用関数の特定化は、同じ程度の推定精度であっても、CV、EVの値では相違が表れる。この結果から、騒音被害費用としては両者の相違程度の不確実性をもっているという結論を得る。

〈参考文献〉

- (1) 森杉、阿佐、岩瀬：騒音被害費用におけるCV・EVの相違を考慮した計測手法に関する研究、第5回土木計画学研究発表会講演集、1983。

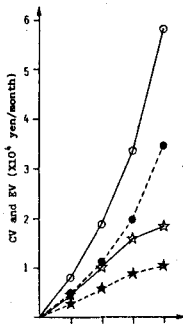


Fig. 1-a. Renters' CV and EV
Note: High income = 3.75 mil. yen/year
Low income = 2.25 mil. yen/year

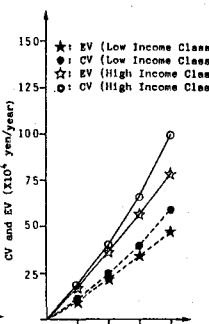


Fig. 1-b. Owners' CV and EV
TYPE-1

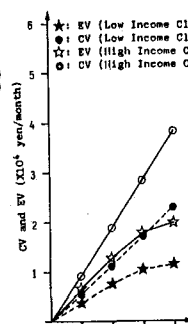


Fig. 2-a. Renters' CV and EV
Note: High income = 3.75 mil. yen/year
Low income = 2.25 mil. yen/year

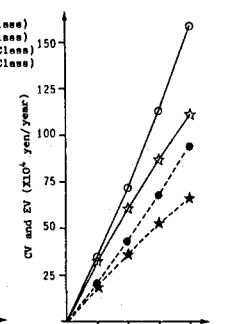


Fig. 2-b. Owners' CV and EV
TYPE-2