

# 時間帯別の騒音による被害の貨幣評価\*

## Monetary Valuation of Noise Nuisance Considering Life Time\*

小林洋介\*\*・今長 久\*\*・冲山文敏\*\*\*・鹿島 茂\*\*\*\*

By Yousuke KOBAYASHI\*\*・Hisashi IMANAGA\*\*・Fumitoshi OKIYAMA\*\*\*・Shigeru KASHIMA\*\*\*\*

### 1. はじめに

国内において騒音被害を貨幣評価している既存研究は多く存在する。図 1 に日本における騒音貨幣原単位を示す。既存研究ではヘドニック・アプローチ(Hedonic Approach)を用いた推計事例が最も多い。この方法では地価と騒音の関係を推計し、それをもとに被害額を推計する。そのため昼間と夜間の沿道住民への影響の違いや暴露者主体の損失額の推計などにはあまり向いていない。このことを考慮可能な方法としてCVM (Contingent Valuation Method: 仮想評価法)がある。CVMは非市場財の価値を対象とする環境質の内容を説明した上で、その質を向上するために支払っても良いと考える金額(支払意思額: Willingness to Pay, WTP)あるいは環境質の悪化を受け入れるのに必要な金額(受取補償額: Willingness to Accept, WTA)をアンケートによって仮想的な市場を作り出し、直接に聞き出す計測方法である。

CVMにはバイアスなど様々な問題点も指摘されるが時間帯別の環境質の価値の計測に至っては原理的にCVM以外では計測困難と思われる。

そこで本研究では道路交通騒音についてCVMを用いて暴露者主体の昼間・夜間の時間帯ごとに迷惑の貨幣評価を実施する。加えて社会的費用推計の前段階としてそれが地域の騒音費用に与える影響の分析を行う。また騒音による不快感の閾値についても調査を併せて行う。以上2つを目的とする。

\*キーワード: 道路交通騒音, CVM, WTP, 貨幣評価

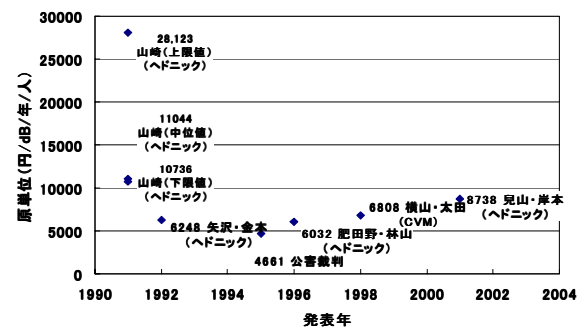
\*\*学生員, 中央大学大学院理工学研究科

\*\*\*非会員, 川崎市役所

\*\*\*\*正会員, 工博, 中央大学理工学部

(〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27,

TEL03-5841-6254, FAX03-5841-8527)



注) 値は 2001 年値に換算  
図 1 日本における騒音貨幣原単位推計事例<sup>1)</sup>

なお、被験者に騒音の仮想的な状況の変化(騒音レベルの差)を統一化し、適切に伝えるためには文章や調査者による説明に加え、実際に騒音レベルを提示することが有効である。そこで本研究では面接調査時にヘッドホンを用いて被験者に道路交通騒音を聞かせる。

### 2. 本研究における騒音の定義

本研究での騒音による被害の定義は室内で生活している際の道路交通から発生する音が図 2 のような被害を引き起こすこととする。

被害はWHOであげられている項目を騒音被害の中でも特に重大な項目である夜間の睡眠妨害とそれ以外の活動中の被害とに分類し作成した。また時間帯の分類は現在の騒音の環境基準と同様、昼間を6:00~22:00、夜間を22:00~6:00と設定し、回答時には回答者ごとに生活リズムが異なることから図 2 の被害をもとに考えてもらった。

<昼の被害>	<夜の被害>
・ 住宅内での会話, TV・ラジオ聴取の妨害	・ 寝入ることの妨害
・ 勉強などの集中力の低下	・ 睡眠リズム・深さの変更
・ 頭痛, 疲労感を感じる	・ 睡眠が妨害され起こされる
・ 窓を開けることができない	・ 頭痛, 疲労感を感じる

図 2 本研究における昼間・夜間の被害

### 3. 提示音の作成

本研究では室内での騒音曝露による被害を評価する。騒音は建物を通過する際にその周波数特性が変化するため室内での騒音を録音する。(一般に騒音の際、問題になる低周波帯あまり減衰しない)

本研究で提示する騒音は川崎市の国道1号線沿いの住民に協力を依頼し、調査者が住民の家の室内で騒音の影響の受けやすい面(窓を閉めた状態)において昼間の音を午後3時、夜間の音を午前2時に3分間づつ録音した。録音した音から比較的道路交通騒音が聞き取りやすい15秒間を取り出した。今回はヘッドホンを用いた訪問調査をするため、ダミーヘッドを用いてヘッドホンから出力される15秒間の等価騒音レベル $L_{Aeq}$ が本調査で提示する騒音レベルになるように音圧レベルを調整した。なおCVMでのシナリオの中の昼間の騒音評価をする場合は昼間に録音した音、夜間の騒音評価の際は夜間に録音したものをを用いる。

### 4. 調査方法

#### (1) 不快感0レベル調査

不快感0レベルの調査は2つの時間帯、昼間と夜間で実施した。図2に示した各時間帯での被害を説明したあとに表1に示す変化で騒音レベルを騒音レベルの大きい方から段階的に被験者に提示し、被験者が住宅内で生活する上で不快でない騒音レベルを質問した。

表1 不快感0調査の騒音提示

時間帯	騒音レベル(dB(A))					
昼間	65	60	55	50	45	40
夜間	65	60	55	50	45	40

#### (2) WTP調査

被験者に騒音レベルを提示するCVMを用いたWTP調査では、はじめに道路交通騒音の現状と現在、国が行っている主な道路交通騒音対策を説明した。次に被験者に現在住んでいる住宅内の騒音(現況騒音)レベルが近い将来、交通量が増加することによって増大する(将来騒音)ことを伝える。そのことに対して防音対策をすると、もとの住んでいた環境を維持することができるという図3のような仮想的なシナリオを示し、

表2の騒音提示ケースで現況騒音、将来騒音、現況騒音の順に被験者に15秒間づつ道路交通騒音をヘッドホンで聞いてもらい時間帯別に各ケースごとの将来騒音を回避し、現在の騒音環境を維持するための1年間のWTPを質問した。なお騒音を聞かせる時にはその騒音レベルの数値では伝えない。WTPの回答の形式は金額のオーダーを選択肢から回答してもらい(支払わない、0~1000円、1000~1万円、1万円~10万円、10万円以上)、次にこのオーダーを10分割した選択肢とそれ以外の金額の回答欄(支払わないはその理由を、10万円以上は自由回答のみ)に記入してもらう2段階とした。

今回の基準となる現況騒音は小林ら(2002)<sup>2)</sup>の研究の知見に基づき45dB(A)とした。

あなたは今、**道路沿いの家**に住んでいると仮定してください。  
 近い将来、交通量が増え、道路交通騒音の増大に伴い、家の中の道路交通騒音が大きくなるとします。家の中の騒音は窓から侵入してくる音が大きく影響しています。最近道路騒音対策用に開発された騒音を吸収する窓ガラスがあります。

<質問1>  
 この窓ガラスを**あなたが起きている間、主に生活する居間**などの窓ガラスとして使用するとその部屋の騒音を小さくすることができます。  
 ただし、この窓ガラスは**1年に1度**交換する必要があります。よって**1年に1度その費用を支払わなければなりません**。

<質問2>  
 この窓ガラスを**寝室**に取り付けることもできます。その場合、**睡眠を妨げるなどの騒音を小さくすることができます**。  
 ただし、この場合もこの窓ガラスは**1年に1度**交換する必要があります。

図3 WTP推計のシナリオ

表2 WTP推定の騒音の提示ケース

時間帯	現況騒音レベル(dB(A))	将来騒音レベル(dB(A))
昼間	45	50, 55, 60, 65
夜間	45	50, 55, 60, 65

### 5. 調査結果

#### (1) 被験者の属性

被験者は神奈川県川崎市の住民に協力を依頼し、承諾を頂いた方16名を対象とした。

表3 被験者の属性

調査地区	川崎市住民			
サンプル数	16			
	年齢分布		職業構成	
	20代	1	会社員	5
	30代	3	公務員	7
	40代	1	自営業	2
	50代	11	専業主婦	1
	60代	0	パートタイマー	1
調査期間	2002年8月			

## (2) 不快感0レベルの集計結果

昼間・夜間の不快感0レベルの集計結果を図 4 に示した。不快感0レベルの回答は1人あたり確認のため2回質問しているのサンプル数が2倍となっている。

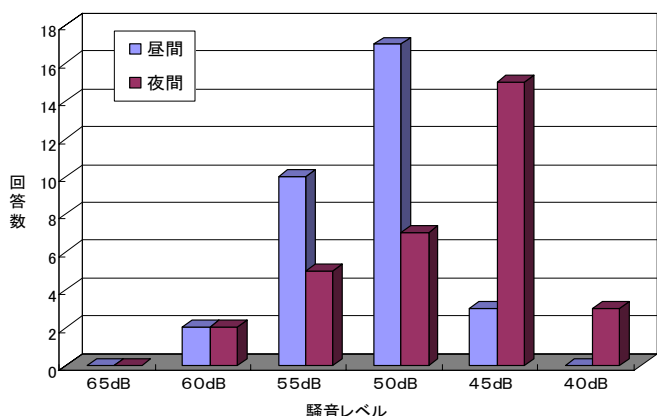


図 4 昼間・夜間の不快感0レベルの集計結果

昼間の不快感0レベルは50dBが全体の53%を占めているのに対して夜間は45dBが最も多く、全体の47%を占める結果となった。

図 4 より昼間に比べて夜間の方が全体的にグラフが右にシフトしている。このことから昼間と夜間の騒音の不快感は異なることがわかる。具体的な平均不快感0レベルは昼間：51.7dB、夜間：48.1dBとなった。次に示すWTPの質問では現況騒音を45dBと仮定しているため問題ではない。

## (3) WTPの集計結果

現況騒音を45dBとし、昼間・夜間ごとの1時間あたりでの各将来騒音のWTP(平均値)は図 5 のような結果が得られた。お金を支払わないと答えた被験者は理由項目が抵抗回答ではないと判断したのに関してはWTPを0円とした。

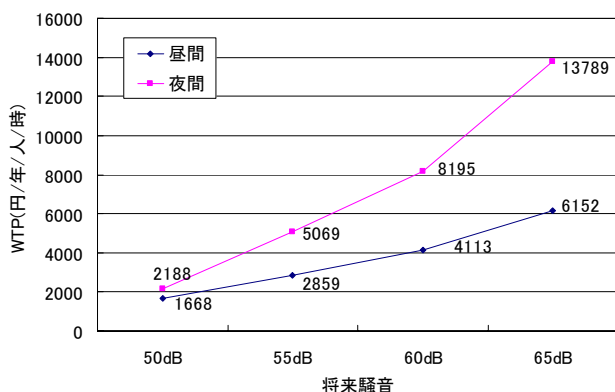


図 5 1時間あたりでの将来騒音レベルごとのWTP

両時間帯ともに将来騒音が増加するとWTPは増加している。1時間あたりのWTPでは昼間に比べて夜間の方が高く、被験者にとって1日の生活の中で昼の活動している時間よりも夜の睡眠時間の方が同じ騒音環境でも防音対策にお金を多く支払ってもよいという結果になった。

## (4) 道路交通騒音貨幣原単位の算出

本調査で得られた結果から2つの時間帯での将来騒音レベルごとのWTPの単位を円/dB(A)/年/人で統一して既存の原単位と比較してみると本研究の原単位は昼と夜の原単位を別々に計測しているため、考えられる組み合わせから7888~10854(円/dB/年/人)となり多少高めではあるが、それほど大きな差は見られない。

表 4 本研究による道路交通騒音貨幣原単位

時間帯	昼間				夜間			
将来騒音レベル (dB(A))	50	55	60	65	50	55	60	65
騒音貨幣原単位 (円/dB(A)/年/人)	5338	4575	4388	4922	3500	4056	4371	5516

## 6. 自動車騒音に関する環境費用の推計例

本研究の調査で算出した時間帯ごとの各騒音レベルのWTP(平均値)を用いて特定地域を設定し、表 5 の等価騒音レベルのケースで自動車騒音に関する環境費用を試算する。

### (1) 推計方法

本研究における推計方法は閾値を超える騒音曝露人口と時間帯ごとの各騒音レベルのWTPの積を騒音費用として推計する。

騒音費用(円/年)

$$= \text{騒音曝露人口(人)} \times \text{本研究の調査における昼間の各騒音レベルの WTP(円/年/人)}$$

$$+ \text{騒音曝露人口(人)} \times \text{本研究の調査における夜間の各騒音レベルの WTP(円/年/人)}$$

図 6 本研究における騒音費用の算定式

### (2) 特定地域の設定

#### (a) 騒音レベル

実際の現象として起こり得る昼間・夜間の組み合わせを設定し、これにより図 7 の等価騒音レベルの式を参考にして1日の騒音レベルを算出した。

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

$p_A(t)$  : 任意の時間  $t$  におけるA特性音圧 ( $N/m^2, Pa$ )

$p_0$  : 基準音圧 ( $20\mu Pa$ )

$t_1, t_2$  : 測定時間の始まりと終わりの時刻

図 7 等価騒音レベル式

表 5 特定地域の騒音レベルケース

ケース	昼間騒音レベル (dB(A))	夜間騒音レベル (dB(A))	1日騒音レベル (dB(A))
1	75dB	70dB	74dB
2	80dB	75dB	79dB
3	85dB	80dB	84dB
4	78dB	79dB	78dB

### (b)防音性能値

自動車交通から発生する騒音レベルは屋外によるものであるため、屋内の騒音レベルに換算しなくてはならない。本研究では防音性能値を20dBと仮定して屋外の騒音レベルから防音性能値を差し引き、屋内の騒音レベルとする。

### (c)騒音曝露人口

道路交通騒音により被害を被る人々の数は閾値以上の騒音が発生している地域に居住する人々の数で表される。本研究では特定地域の沿道の曝露人口を昼間、夜間ともに100人とする。

### (3) 騒音費用の推計結果

昼間・夜間の時間帯ごとにWTPを分類して騒音費用を推計したものとWTPの時間帯の分類をせずに騒音費用を推計したものを比較したものが図 8 である。騒音レベルが高くなるにつれて、時間帯ごとにWTPを分類して騒音費用を推計したものはWTPの分類をせずに騒音費用を推計したものに比べて夜間の騒音費用の割合が増加していることがわかる。

夜間騒音レベルが昼間騒音レベルよりも大きいケース4は時間帯ごとにWTPを分類したものにおいて夜間の騒音費用の割合は昼間の騒音費用の割合を超える結果となった。またWTPの分類のないものと比較すると1日の騒音費用においても分類のあるものの方が大きく推計された。

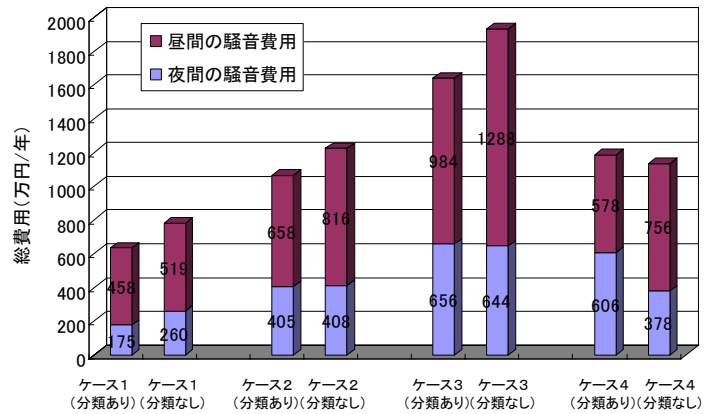


図 8 騒音費用の推計結果

## 7. おわりに

本研究では実際に騒音レベルを提示するCVMを用いて時間帯別ごとにWTPを算出し、それが騒音費用に与える影響を分析した。今後は昼間・夜間人口を用いて道路交通騒音の社会的費用を算出したいと考えている。

### 【参考文献】

- 国土交通省道路局：自動車交通の社会的費用の推計に関する検討業務報告書：2002
- 小林・今長・谷下・鹿島：CVMによる道路交通騒音の経済評価，土木学会年次学術講演会：2002
- 山崎：自動車騒音による外部効果の計測 - 環状7号線を対象として，環境科学会誌 4(4)：1991
- 矢沢・金本：ヘドニック・アプローチにおける変数選択，環境科学会誌 5(1)：1992
- INFRAS/IWW：External Effect of Transport：1994
- ECMT：Efficient Transport for Europe Policies for Internalisation of External Cost：1998
- 兒山・岸本：日本における自動車交通の外部費用の試算，運輸政策研究 4(2)p19-30
- 並河・安田・檀：CVMを用いた道路交通騒音に関する経済評価 土木学会年次学術講演会 2000
- 小路・安田：訪問調査による CVM を用いた道路交通騒音の経済評価 土木学会年次学術講演会 2001
- 肥田野・林山：都市交通騒音のもたらす騒音及び振動の外部効果の貨幣評価，環境科学会誌 9(3)：1996