

残留騒音測定における除外音処理方法の検討

Examination of the Exclusion Sound Processing Method in the Residual Noise Measurement

菊地 英男 加賀谷秀樹*¹
Hideo KIKUCHI, Hideki KAGAYA

平成 10 年 9 月に改訂された「騒音に係る環境基準」について、本県では平成 12 年度から面的評価管理システムを運用し環境基準の達成率を評価している。沿道周辺の騒音レベルを個別住宅毎に予測するためには、沿道の騒音レベルと残留騒音のデータが必要であることから、道路端及び周辺の残留騒音を代表する地点を選定して、24 時間連続した騒音測定を行っている。測定データの信頼性を確保するため、道路端の測定結果では道路交通に伴う騒音以外の音を除外する必要があるため、平成 15 年に除外処理基準を設定し現在活用している状況にある。しかし、残留騒音については検討がなされていなかったため、本来その地域に存在する残留騒音を測定するために除外する必要がある騒音とそれらの除外処理方法について検討し、除外処理基準を設定したものである。

キーワード：環境騒音；残留騒音；除外音処理方法

Key words : total noise ; residual noise ; exclusion sound processing method

1 目的

平成 10 年 9 月に「騒音に係る環境基準」が改訂され、評価量が中央値 (L_{50}) から等価騒音レベル (L_{Aeq}) に変更になった。また、平成 12 年 4 月には「騒音に係る環境基準の評価マニュアル」が環境庁（現環境省）から示され、このマニュアルに基づき環境騒音の測定・評価を行うこととなった。当所においては、平成 11 年度から平成 14 年度にかけて、道路に面する地域における環境騒音の測定時期、測定時間及び除外すべき音の処理方法等について検討し、実態調査時に活用しているところである。

しかし、面的評価管理システムで地域の環境騒音を評価する場合に、道路沿道の騒音レベルと地域の残留騒音が必要であるにも関わらず、これまで残留騒音に係る特定騒音の除外処理方法について検討していない状況にあることから、今回既に測定したデータを活用して検討した。

2 調査測定方法

2-1 測定地点

対象道路からの自動車交通騒音が直接影響せず、かつ周辺の環境騒音を把握できる住宅の庭等 10 地点を測定対象とした。

2-2 測定機器

騒音計は JISC1502 に定める積分形普通騒音計（リオン(株)製 NL-06）で、計量法第 71 条の条件に合致した特定計量器を使用した。

レベルレコーダは JISC1512 に定める高速度レベルレコーダ（リオン(株)製 LR-04）を用いた。

2-3 測定方法

騒音の測定は、マイクロホンの高さを地上 1.2m に設

置し、騒音計の周波数重み特性を A 特性、時間重み特性を Fast とし騒音レベルを 0.2 秒間隔で積分形普通騒音計の内部メモリーに 24 時間連続して取り込んだ。

また、同一の騒音計からの出力をペーパースピード 1mm/s、時間重み特性を Fast に設定してレベルレコーダに 24 時間連続記録し、音源が特定できた騒音（特定騒音）の種類を全て記録紙上に記載した。

データ処理は、騒音計の内部メモリーに取り込んだ全ての騒音（総合騒音）を対象として 10 分間隔で L_{Aeq} 、 L_{Amax} 等を計算し実測値とした。また、騒音計の波形とレベルレコーダの波形を突合せ、特定できた騒音を全て除外した騒音（以下「残留騒音」と言う。）を真値として集計した。

2-4 特定騒音の分類

現場において、発生源が特定できた騒音の種類を 10 分類して表 1 に示す。

3 測定地点の概要

測定は、面的評価対象道路の影響を直接受けない地点を選定し、平成 15 年度及び 16 年度の 2 ヶ年で合計 10 地点について測定を実施したものであり、その概要を

表 1 特定騒音の分類と音源の種類

特定騒音の分類	音源の種類
1 他で評価する騒音	航空機騒音、列車騒音
2 建設作業騒音	建設工事、道路工事等
3 平常でない自然音	鳥の声、虫の声など
4 突発音	救急車、バイク等の爆音、宣伝カー等
5 測定による付加音	測定者が発する音や話しかけ等
6 車の音等	自動車等の通常走行音
7 犬の声等	犬やペットの鳴き声
8 家庭音	家庭から発生する音
9 人声	通行中の人の話し声等
10 その他	自転車走行音等上記に分類できない音

* 1 現 原子力安全対策室

表2に示す。対象とした道路は、面的評価の対象道路であり、県道7路線及び国道3路線である。対象道路の車線数は2車線が8路線、4車線が2路線、速度制限は40km/hが6路線、50km/hが4路線であった。

また、都市計画法に基づく用途地域は住居系が9地点、工業系が1地点であった。

4 特定騒音の発生回数と騒音レベルの最大値

地点毎に特定騒音を集計した結果を表3に示す。特定騒音の発生回数は車に関連する音（突発音を除く）が1,923回と最も多く、次いで鳥の声などの自然音（1,607回）、犬の鳴き声（1,042回）の順となっている。

また、騒音レベルの最大値の平均値は、他の方法で評価する音（航空機騒音や列車騒音）が64.4dB(A)と最も高く、次いで犬の鳴き声（61.9dB(A)）、救急車や爆音等の突発音（61.3dB(A)）の順であった。なお、最も騒音レベル平均値が低いのは、測定による付加的な音の53.2dB(A)であり、次いで低いのは家庭音の55.7dB(A)であった。

5 騒音発生要因

特定騒音が占める時間割合について検討した結果は以

下のとおりである。

地点毎の特定騒音の割合を図1に示す。特定騒音の割合は、地点により異なっているが三本木町の2.6%から利府町の19.1%の範囲にあり、平均では11.8%であった。

また、地点毎の特定騒音の構成割合を図2に示すが、測定地点の周辺環境によって構成が大きく異なっており、築館町では犬の声、河南町、迫町及び名取市では測定点付近を走行する自動車やバイクの音、石巻市門脇、石巻市蛇田では航空機騒音、三本木町では建設作業騒音、利府町及び鳴瀬町では自然音（鳥の声）、小牛田町では鉄道騒音やその他（ラジオの音）の影響が大きい結果となっている。

6 除外音処理方法の検討

特定騒音の発生割合を時間区分ごと、地点ごとに見ると、その発生割合が同一ではないが、特定騒音の最大値を勘案して表4示す条件を設定し、最も良い除外音の処理方法を検討する。

測定データから特定騒音を除外した場合、除外しない場合それぞれの10分間隔 L_{Aeq} ($L_{Aeq, 10min}$)を算出し、特定騒音を全て除外した残留騒音のみのデータを真値とし、種々の除外処理条件に合致する場合の $L_{Aeq, 10min}$ の

表2 測定地点の概要

No.	調査地点	対象道路	車線	速度	用途地域
1	利府町	仙台松島線	4	50	2種住専
2	鳴瀬町	鳴瀬南郷線	2	40	2種住専
3	名取市	塩釜亘理線	2	40	1種住居
4	石巻市門脇	国道398号	2	40	準工
5	小牛田町	涌谷三本木線	2	40	1種住専
6	石巻市蛇田	石巻鹿島台大衡線	4	50	1種住居
7	築館町	国道4号	2	50	1種住専
8	迫町	古川佐沼線	2	50	1種住居
9	三本木町	涌谷三本木線	2	40	1種住居
10	河南町	国道108号	2	40	2種住居

表3 特定騒音の発生回数と騒音レベルの最大値

特定騒音の分類	騒音レベルの最大値 (dB(A))			発生回数
	平均値	最小値	最大値	
1他で評価する騒音	64.4	57.7	69.8	411
2建設作業騒音	59.0	55.9	70.1	474
3平常でない自然音	58.7	54.1	61.2	1,607
4突発音	61.3	57.8	67.7	138
5測定による付加音	53.2	53.1	53.1	1
6車の音等	57.5	55.3	61.3	1,923
7犬の声等	61.9	54.1	67.6	1,042
8家庭音	55.7	52.5	61.6	80
9人声	57.4	53.6	62.1	108
10その他	58.1	54.4	62.6	322

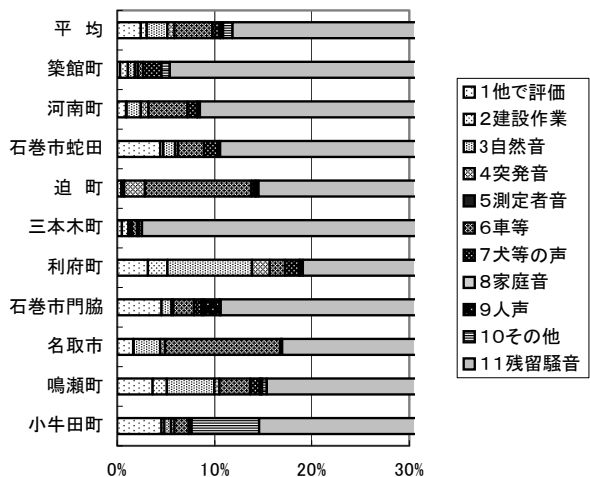


図1 地点毎の特定騒音の発生割合

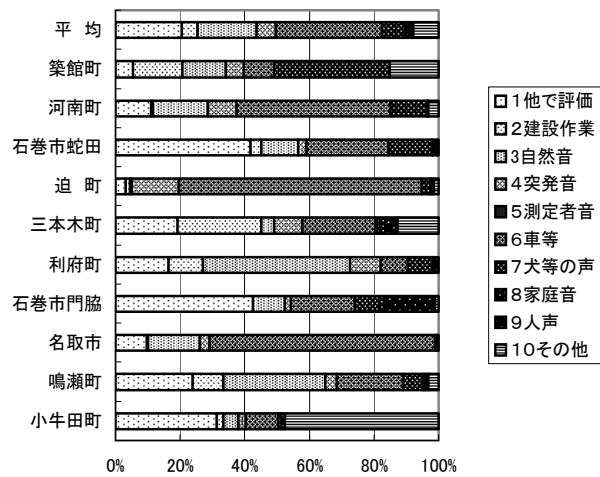


図2 地点毎の特定騒音の構成割合

データを除外して1時間の L_{Aeq} ($L_{Aeq, 1h}$)を算出し、残留騒音のみの $L_{Aeq, 1h}$ と比較した結果を表5に示す。 $L_{Aeq, 10min}$ に対して、標準偏差 (1.65σ 及び 1.28σ)だけを用いて除外した場合に比べ L_{Amax} が65dB(A)以上又は70dB(A)以上の条件を付加した場合は、相関係数が若干改善されている。

標準偏差と L_{Amax} を組み合わせた場合について見ると、同一標準偏差であって L_{Amax} が75dB以上を除外した場合よりも65dB以上を除外した場合に相関係数が若干改善される傾向にある。

また、除外処理前のデータを除外処理条件に基づき $L_{Aeq, 10min}$ を除外した個数を表6に示す。標準偏差のみを用いた場合は、 1.65σ で平均10.5個、 1.28σ の場合は平均16.5個であった。それぞれの標準偏差に付加して $L_{Amax, 10min}$ が65dB又は70dB以上のデータを除外した場合については、標準偏差だけの場合に比べて除外個数がかなり多くなるが、 $L_{Amax, 10min}$ の除外レベルが上がるほど、当然ながら除外個数は少なくなる。

以上、真値に対する除外処理後の $L_{Aeq, 1h}$ との相関係数からは、相関係数は高いほど信頼性が向上するが、除外処理前のデータに対する $L_{Aeq, 10min}$ の除外処理個数からは除外個数をあまりにも多くすると $L_{Aeq, 1h}$ 値の欠落が増加するため、地域の騒音レベルを適切に評価できない可能性が出てくることから、総合的に判断した残留騒

音の除外処理基準として以下に示す方法を提案する。

$$L_{Aeq, 10min} > 1.28\sigma \text{ 及び } L_{Amax, 10min} > 70dB$$

ここで、対象とするデータは10分間隔で24時間連続したデータであり、 $L_{Aeq, 10min} > 1.28\sigma$ については時間区分毎の σ (標準偏差)、 $L_{Amax, 10min} > 70dB$ については24時間全てのデータに適用する。

今回提案した除外処理基準に基づいて、調査対象とした10地点全ての $L_{Aeq, 1h}$ を算出したデータと特定騒音を全て除外した真値との相関を見たのが、図3である。真値と処理前データ (○)の相関係数は0.740、処理後 (●)は0.899となっている。騒音レベルの低いところで真値と処理後のレベルの乖離が大きくなっているが、これは小牛田町で得られたデータが影響しているが原因は不明である。ただし、環境基準の評価は基準時間帯毎に得られた全てのデータを平均することから特に問題になることはないと思われる。

7 まとめ

当所ではこれまでに、道路に面する地域における騒音レベルの測定のうち、沿道周辺における騒音レベルの測定時期、実測時間及び自動車交通騒音以外の騒音に対する除外処理方法等について検討を行い、実態調査時に活用してきている。しかし、対象とする道路交通騒音が影響しないような地域における残留騒音については検討を

表4 除外処理の条件

条件1	時間区分毎 $L_{Aeq, 10min}$ の90%レンジ (標準偏差 (σ) の1.65の範囲) の上位5%
条件2	時間区分毎 $L_{Aeq, 10min}$ の80%レンジ (標準偏差 (σ) の1.28の範囲) の上位10%
条件3	騒音レベルの L_{Amax} が65dB(A)以上 (条件1及び条件2との組合せ)
条件4	騒音レベルの L_{Amax} が70dB(A)以上 (条件1及び条件2との組合せ)

表5 真値に対する除外処理後の $L_{Aeq, 1h}$ の相関係数

地点名	$L_{Aeq, 10min}$		$L_{Aeq, 10min}$ が1.65 σ 以上の L_{Amax}		$L_{Aeq, 10min}$ が1.28 σ 以上の L_{Amax}	
	1.65 σ	1.28 σ	>65dB	>70dB	>65dB	>70dB
名取市	0.682	0.698	0.700	0.675	0.723	0.669
利府町	0.795	0.811	0.870	0.843	0.870	0.851
石巻市門脇	0.837	0.788	0.891	0.845	0.827	0.871
鳴瀬町	0.930	0.928	0.894	0.939	0.906	0.944
小牛田町	0.688	0.737	0.707	0.709	0.706	0.836
三本木町	0.898	0.928	0.985	0.962	0.985	0.959
石巻市蛇田	0.942	0.949	0.980	0.969	0.979	0.976
迫町	0.933	0.947	0.932	0.935	0.942	0.945
河南町	0.957	0.949	0.962	0.967	0.962	0.968
築館町	0.875	0.839	0.916	0.870	0.897	0.854

表6 地点毎の $L_{Aeq, 10min}$ の除外個数

地点名	$L_{Aeq, 10min}$		$L_{Aeq, 10min}$ が1.65 σ 以上の L_{Amax}		$L_{Aeq, 10min}$ が1.28 σ 以上の L_{Amax}	
	1.65 σ	1.28 σ	>65dB	>70dB	>65dB	>70dB
名取市	9	13	39	13	43	20
利府町	13	17	47	33	47	35
石巻市門脇	10	22	46	37	50	42
鳴瀬町	21	16	64	35	65	36
小牛田町	4	20	38	11	40	22
三本木町	9	13	27	16	29	18
石巻市蛇田	13	23	54	32	55	35
迫町	7	15	32	15	35	19
河南町	6	10	57	30	58	32
築館町	13	16	37	17	39	20
平均	10.5	16.5	44.1	23.9	46.1	27.9

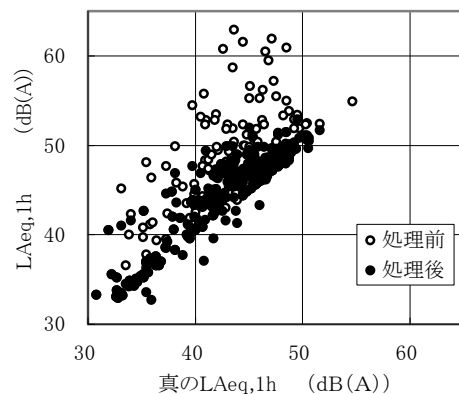


図3 除外処理前後における $L_{Aeq, 1h}$ の関係

行ってこなかったことから、今回残留騒音の除外処理方法について検討を行ったものである。

対象とする道路からの自動車交通騒音が直接影響しない場所において、環境騒音を0.2秒間隔で積分形普通騒音計の内部メモリーに24時間連続測定とともに、レベルレコーダを24時間稼動し聴取できた特定騒音を全て記録したデータをもとに種々の検討を行った。

始めに特定騒音の発生回数では、生活道路を移動する自動車やバイクに関する音が最も多く、次いで鳥の声等の自然音、犬の鳴き声となっていた。また、騒音レベルのピーク平均値では、航空機騒音や鉄道騒音のような他の方法で評価する騒音が64.4dB(A)と最も高く、次いで犬の鳴き声の61.9dB(A)、救急車や宣伝カーのような突発音の61.3dB(A)順であった。

次に、全体的な特定騒音の発生割合を見ると、三本木町の2.6%から利府町の19.1%の範囲にあった。

最後に、残留騒音を適切に評価する方法について、広く県内の市町村でも活用できる方法として統計的手法を用いて検討した。 $L_{Aeq, 10min}$ から求めた標準偏差(σ)のうち特定騒音の発生割合にほぼ相当する80パーセントレンジの上位10%である 1.28σ と90パーセントレンジの上位5%である 1.65σ を用い、又 $L_{Amax, 10min}$ は65dB以上及び70dB以上を除外処理対象として検討した結果、以下の除外処理方法が適切であると判断した。

$$L_{Aeq, 10min} > 1.28\sigma \text{ 及び } L_{Amax, 10min} > 70\text{dB}$$

ここで、 $L_{Aeq, 10min} > 1.28\sigma$ については、時間区分毎の σ (標準偏差)、 $L_{Amax, 10min} > 70\text{dB}$ については、24時間の全データに適用する。