

建設作業騒音の L_{Aeq} 評価に関する検討

末岡 伸一 門屋真希子

要 旨

建設作業騒音の評価手法について、評価量を等価騒音レベルへ統合する前提として実測データに基づいて検討を行った。実測は、都内の建設工事現場 12 箇所ですべて 1 分間 L_{Aeq} （等価騒音レベル）を連続測定して、統計処理して検討した。その結果、評価量については、1 時間程度の L_{Aeq} を採用するのが適切と判断した。また、 L_{Aeq} と現行評価量の L_{A5} の相関はきわめて高く、このことから現行基準値に相当する新基準の設定は容易と考えられる。

キーワード：騒音、建設作業、騒音規制法、等価騒音レベル、90%レンジ、上端値、解体工事、 L_{A5} 、 L_{Aeq} 、実測時間、評価量、評価手法、衝撃騒音

A study about the evaluation of the construction work noise by L_{Aeq}

SUEOKA Shinichi KADOYA Makiko

Summary

We examined evaluation technique of the construction work noise based on actual noise data, in the direction that revised quantity of evaluation in L_{Aeq} . We measured L_{Aeq} of one minute in succession in 12 places of construction sites in Tokyo and analyzed the noise data. As a result of analysis, we judged that we adopted L_{Aeq} of one hour to be appropriate in evaluation of the construction work noise. And, the correlation of L_{Aeq} and L_{A5} was extremely high. Therefore, it is easy to set a new standard value equivalent to a current standard value.

Keyword: noise, construction, noise regulation law, equivalent continuous A-weighted sound pressure level, 90-percent range, upper end value, dismantling construction, L_{A5} , L_{Aeq} , measuring time, quantity of evaluation, evaluation technique, impulsive noise,

1 はじめに

騒音規制法による建設作業騒音の規制は、地方公共団体の条例と相まって建設作業騒音対策の推進に貢献してきた。この騒音規制法で採用されている評価量は、個別の特定建設作業単位に計測された騒音波形を4つに区分して90%レンジの上端値等で評価する手法（一般には L_{A5} 規制と呼んでいる。）であり、都道府県条例を含めてこの手法が採用されている。このうち、特定建設作業の騒音を個別に測定評価する規制手法については、多くの建設作業が転換して行われている建設工事現場の実態から測定評価が著しく困難であることから、環境省で見直しの検討を開始している。

一方、評価量については、基本的に昭和43年の騒音規制法制定当時の手法が、現在まで継続使用されてきている。しかしながら、建設作業騒音、特に解体工種にかかる苦情が最近増加してきていること、規制対象以外の建設作業騒音の苦情が多くなってきていることなどから評価手法全体の見直しが必要との意見が強くなっている。また、これらの背景には、建設作業自体が年数を経ることにより、重機の使用が小規模工事にも普及して建設工法や規模が大きく変化し、法律制定当時とは建設作業が様変わりしていることも一因である。これらのことから現行の規制手法は、国際的状況も勘案して評価量について見直しを行うべきだとされ、環境省等において検討が開始されている。

そこで、改めて最近の建設作業騒音について実態把握を行って、評価量についての検討を行い、今後の騒音政策の検討資料とするものである。

2 建設作業騒音の評価手法の課題

騒音規制手法及び評価手法について、(社)騒音制御工学会が環境省からの委託研究として実施した受託報告^①によれば、地方公共団体へのアンケートにより、現行の騒音規制法にかかる騒音測定の実態について表1のように集約されている。

これらの事実は、法令に定められた L_{A5} 規制の手法が現実の建設作業騒音の実態から、実務的に困難なことから生じていると考えられる。そこで、本報においては、評価量を「騒音に係る環境基準」で採用され、統一した評価量の流れとなっている L_{Aeq} （等価騒音レベル）系に統合することを前提して、評価量改定に関する検討を行ったものである。

なお、 L_{Aeq} について優れた点としては、平成10年の「騒音に係る環境基準」の改定に際して、中央環境審議会騒音

振動部会の騒音評価手法等専門委員会報告^②において、表2のように整理して報告されている。

表1 地方公共団体へのアンケートの集約（環境省受託事業報告）

① 現行の建設作業騒音の測定は、連続するか、変動するか等に注目して、4つの波形に区分で測定評価（ L_{A5} 規制）することになっている。しかしながら、実態は、これらに区分しかねる場合も多く、波形区分の実務には、手間のかかることから建設工事騒音を変動する騒音とみなして処理されているのが実情である。
② 波形を記録して区分するためにレベルレコーダ記録が必要だが、手間がかかることなどからレベルレコーダはほとんど使用されなくなっている。
③ デジタル型機器の発達により、簡便にエネルギー値や時間率値が測定可能になっており、これら測定機器の機能に依存した測定評価が行われている。
④ 測定時間については、250秒から1時間が使われており、各地方公共団体でバラバラとなっていたが、これは、法令に実測時間が明記されていないことから担当者の判断に任された結果であり、必ずしも好ましいことではない。

表2 等価騒音レベルの利点

（平成10年中央環境審議会の専門委員会報告）

① 間欠的な騒音を始め、あらゆる種類の騒音の総暴露量を正確に反映させることができる。
② 環境騒音に対する住民反応との対応が、騒音レベルの中央値（ L_{50T} ）に比べて良好である。
③ ①の性質から、道路交通騒音等の推移においても、計算方法が明確化・短略化される。
④ 等価騒音レベルは、国際的に多くの国や機関で採用されているために、騒音に関するデータ、クライテリア、基準値等の国際比較が容易である。

3 建設作業騒音の実態把握

(1) 測定方法

前述したとおり、現行の L_{A5} 規制から L_{Aeq} へ評価量改定の検討のために、建設作業現場で騒音実態把握を行った。騒音測定においては、より詳細に建設工事騒音の実態を検討するために、1分間の L_{Aeq} の連続測定を下記により行った。

①測定場所 測定は、一般に騒音規制で使われている住居と建設工事現場の敷地境界で実施した。測定場所は、表3に示す都内の12箇所について、工種区分にしたがって行なった。ただし、本年度の建設工事については、解体工事の件数が多く、解体工事10件、基礎（山留）工事1件、躯体工事1件、の調査となった。

②測定手法 デジタル式騒音計により、1分間の L_{Aeq} 、 L_{Amax} 、 L_{A5} 等を連続的に実測した。測定結果は、電子データとして収録し別途統計解析等を実施した。

(2) 測定結果

図1に代表的地域として、下連雀（住宅地）における測定結果例を示したが、1分間の L_{Aeq} と L_{Amax} の昼間の変化を示している。双方ともに大きく変動しており、特にレベルが高い L_{Amax} は大きく変動しており、 L_{Aeq} も一定程度変動している。このことから、安定した測定結果を得るためには、一定時間の測定が必要であることを示している。

そこで、図2に、前述の地点における1分間 L_{Aeq} から算出した5分、10分、15分、30分、60分（1時間）の L_{Aeq} （移動平均）を示した。各グラフは、示された測定時刻からそれぞれ5分、5分間等の L_{Aeq} の変化を示している。図から明らかのように、全般的に短い測定時間では、大きく変動しており、測定時間を長くすると安定してきている。この傾向は、すべての調査地点の測定結果において見られた。

なお、最近の都内における建設工事現場においては、10時、12時、15時の休憩時間がとられており、建設工事騒音が止む時間があり、場所によってはかなり静かになる地点があった。これらから、休憩時間を含まないようにして長時間の測定を行えば、 L_{Aeq} の測定値はかなり安定した結果を得られると考えられる。

表3 建設作業騒音の測定地点一覧

	工種	主な重機	場所
1	解体	パワーショベル	江東区大島
2	解体	パワーショベル・クラッシャー	新宿区富士見町
3	解体	クラッシャー	墨田区墨田
4	解体	パワーショベル・クラッシャー	港区芝大門
5	解体	パワーショベル・クラッシャー	港区赤坂
6	解体	パワーショベル・クラッシャー	港区南青山
7	解体	パワーショベル・クラッシャー	港区南青山
8	基礎	パワーショベル	江戸川区松江
9	解体	パワーショベル・クラッシャー	豊島区駒込
10	躯体	パワーショベル・クレーン	江東区亀戸
11	解体	パワーショベル	三鷹市下連雀
12	解体	パワーショベル	葛飾区西亀有

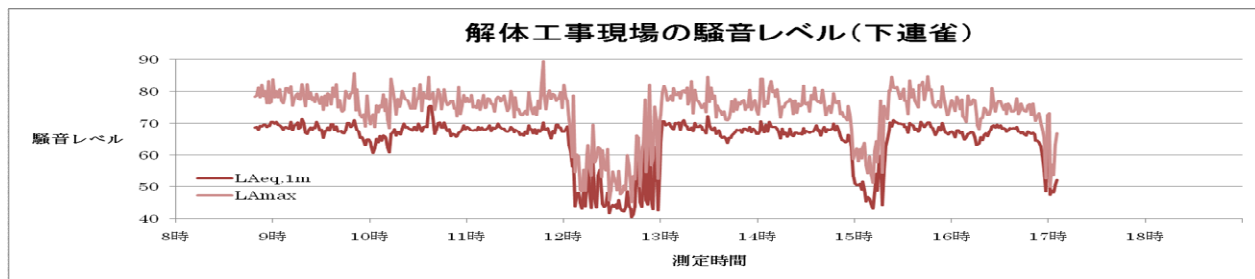
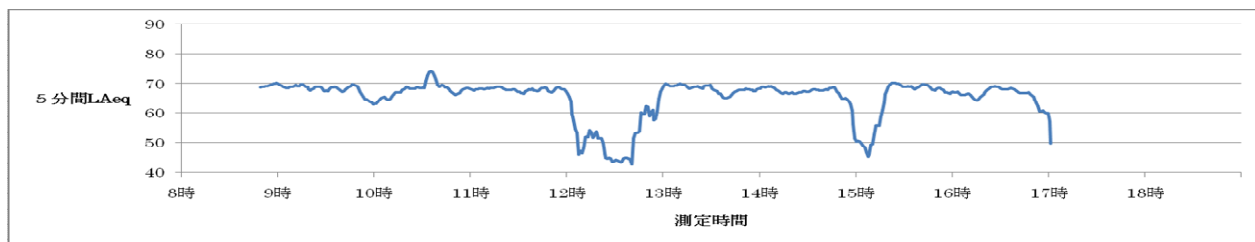


図1 建設作業現場の騒音レベルの変動（1分間 L_{Aeq} ）



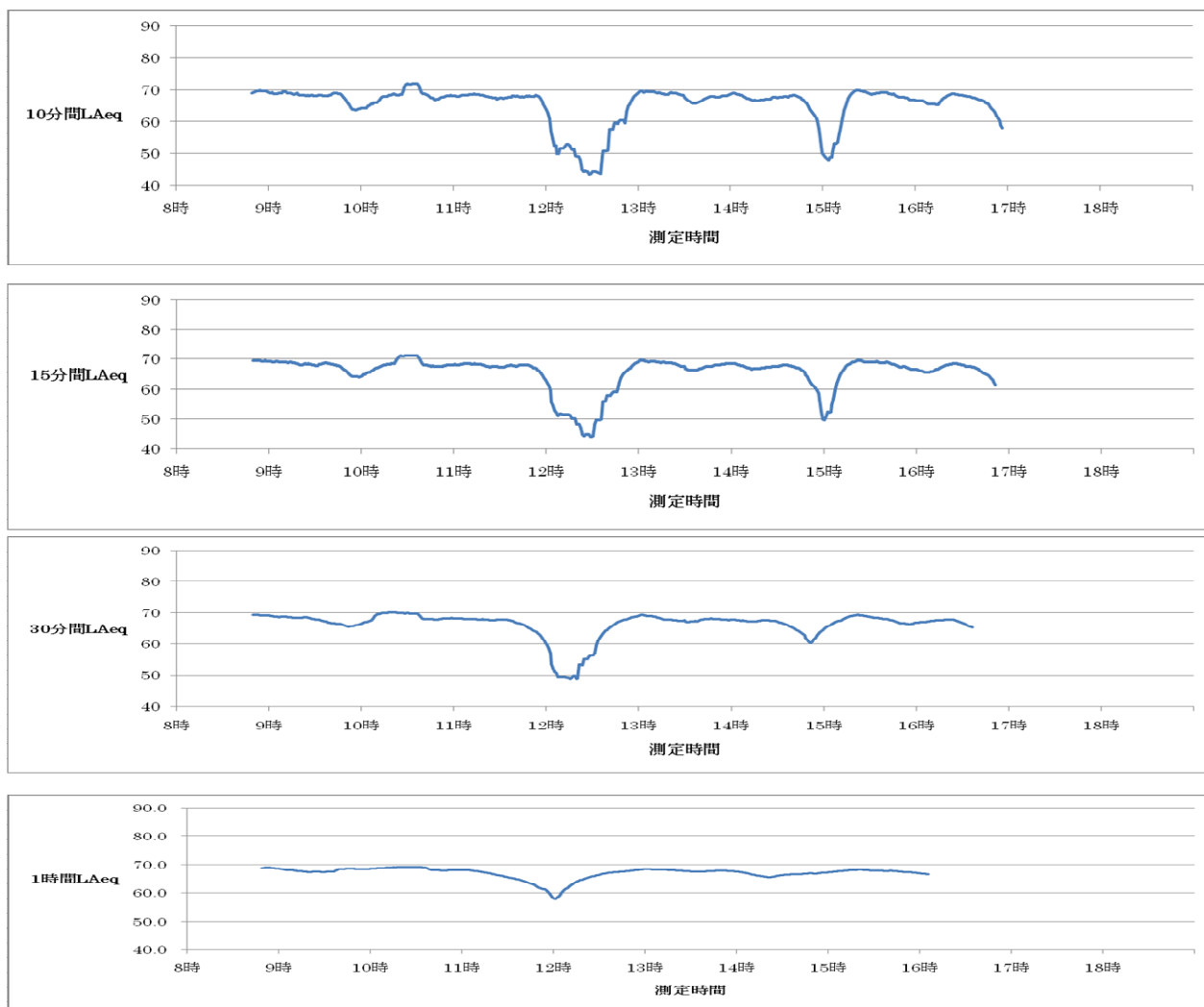


図2 測定時間を変化させた場合の建設作業現場の騒音レベルの変動 (L_{Aeq})

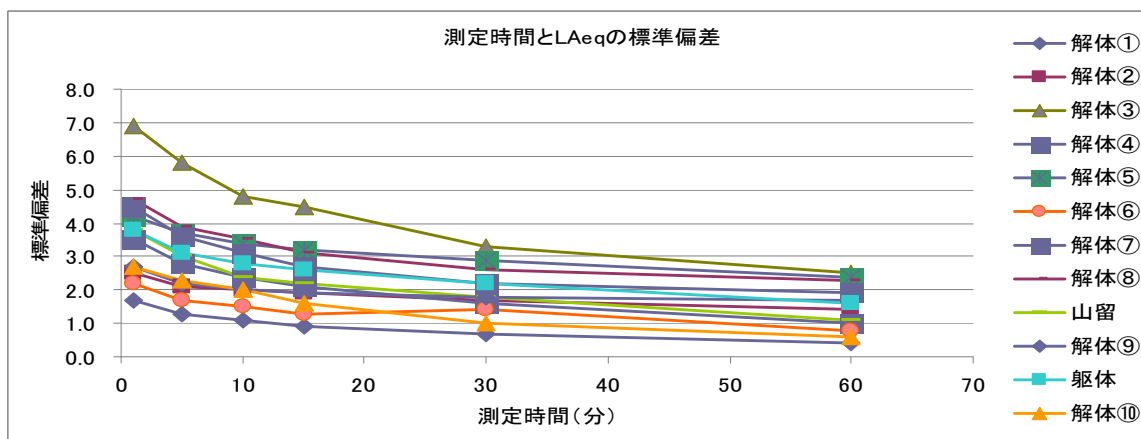


図3 測定時間と標準偏差 (都心部での12カ所の測定結果)

4 測定手法の検討

(1) 測定時間の検討

前述したとおり地方公共団体へのアンケート結果からは、実際の建設作業現場においては4分程度から1時間まで規制に使われる測定時間がバラバラであり、中心的には10分以下の測定であった。また、選択された測定時間は多くは、最新の騒音計の機能（機器に用意された測定時間）に依存して実務が実施されていると見受けられる。

このように同一の法令において、測定時間の定めがなく各地方公共団体により異なっていることは、大きく測定値が変動する建設作業騒音などの規制においては適切とは言いがたいと思われる。今後評価量の見直し改訂を行なう場合には、これらを含めて明確にする必要があると考えられる。

そこで、安定した測定値が得られる測定時間の検討のために12件の全測定データを使って、前述の1分、5分、10分、15分、30分、60分の L_{Aeq} 値と標準偏差を図3に整理した。この標準偏差については、昼休み（12～13時ごろ）のデータを省いて計算したが、10時及び15時ごろの休息は、現場により実施が明確でない場合もあり、ここでは除外しなかった。

これらによれば、工種や場所により差があるものの、おおむね1時間程度の測定で、 L_{Aeq} の標準偏差が安定してきている。今回の検討では、騒音が低くなる午前、午後の休憩時間を除外しなかったが、この時間を除くとさらに結果が安定し、標準偏差も小さくなると考えられる。以上のことから、1時間程度の測定を実施できれば各建設作業にかかる平均的な値を得ることができると考えられる。

さらに、昼休みに加えて午前、午後の休憩時間を実測時間から除外するとすれば、現実に連続測定できるのは1～2時間程度であり、この点を付加して考慮すれば1時間 L_{Aeq} による評価手法を中心に検討を行うのが適切と考えられる。

なお、本年度の調査においては、建設業界の事情や法令改正の影響により、建設工事全体の件数が多くなく、さらに解体工事に偏っている傾向があった。ただし、解体工事は、苦情が多く騒音レベルも大きいので、他の工種に対してより安全側の検討であると思えるが、引き続き種々の工種について確認調査されることが望まれる。

(2) L_{Aeq} と L_{A5} の関係

今後、評価量を L_{Aeq} に改訂するに当たって現行の L_{A5}

による規制値が L_{Aeq} に換算するとどの程度になるかが大きな課題となる。そこで、前述の図1の地点についての1分間 L_{Aeq} と L_{Amax} 及び L_{A5} との相関を図4、図5に示した。 L_{Aeq} は、 L_{Amax} 、 L_{A5} ともに相関が高いが、特に L_{A5} とはきわめて高い相関が認められた。これは、実測したすべての地点で同様の結果であった。

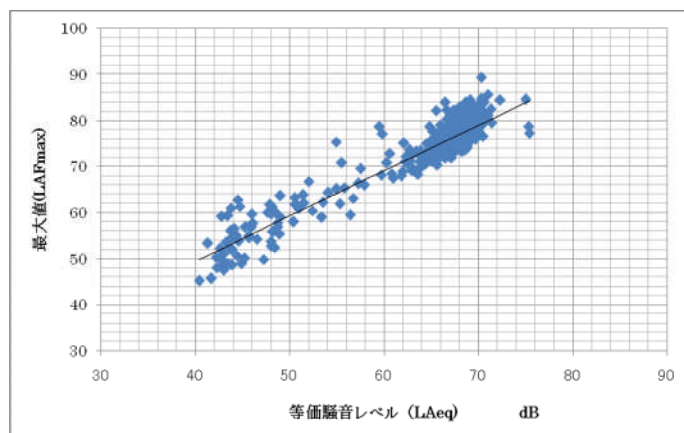


図4 L_{Aeq} と L_{Amax} の相関（解体工事）

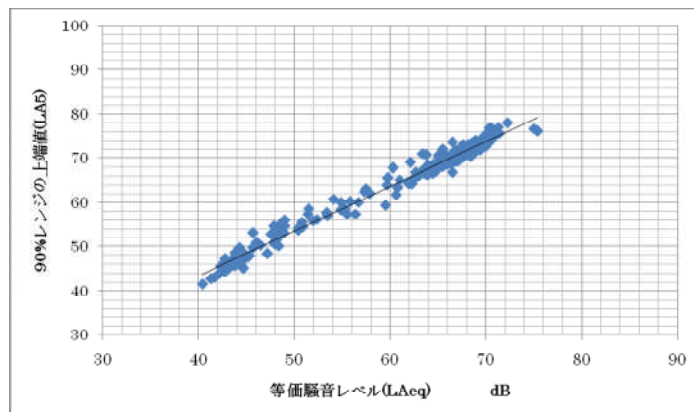


図5 L_{Aeq} と L_{A5} の相関（解体工事）

これらのことは、他の騒音源との複合騒音評価が可能など多くの利点がある L_{Aeq} への改訂について、現行相当レベルでの改定が容易であることを示している。なお、この相関は1分間という短い測定時間で検討したが、今後実測時間が例えば1時間と定めるとするならば、この時間についての確認も必要である。ただし、1分間で相関が高いということは、より長時間においても相関が高いことが想定される。以上のように、現行規制に用いられている L_{A5} 評価から L_{Aeq} 値への改定は容易であると考えられる。

なお、 L_{Aeq} の評価になじまない高レベルの衝撃騒音については、今回の実測においては、解体作業でありなが

ら観測されなかった。騒音規制法の制定当時においては、「杭打ち」などの連続する高衝撃騒音が問題になっていたが、今日ではこの種の騒音は少なくなってきており、より L_{Aeq} による評価が好ましい状況にあるといえる。このことから、基本的には、衝撃騒音の発生があってもこれを含めて評価することで問題はないと考えられる。ただし、衝撃的騒音については、住民の反応がより厳しい場合が考えられるので、高レベルの衝撃騒音を想定して、最大値評価の併用や衝撃騒音補正について引き続き調査研究する必要がある。

5 まとめ

建設作業騒音については、最近苦情が増加傾向にあることを受けて、現行の L_{A5} から L_{Aeq} への改定見直しについて検討を行った。これは、① L_{Aeq} を採用している「騒音に係る環境基準」との整合性、②国際的動向、等を勘案して、 L_{Aeq} 導入の前提として L_{Aeq} の測定時間に着目して検討を行ったものである。

この測定時間は、強制力を伴う規制に使用されることから、1日の作業時間を代表する平均値を取得する必要がある。今回、収集した実測結果によれば、正午のほか10時と15時にも休憩時間がとられる場合が多く、この間は重機等の作業騒音が止む現場が多いようである。また、「騒音規制法」や地方公共団体が定めた「中高層建築物に係る条例」などの関係もあり、日祭日の作業は実施されないのが通例であり、これらの日時・時間を除いて測定評価する必要がある。

よって、休憩時間等を考慮すると1時間以上連続する測定が困難である点を含めて、建設作業中の任意の1時間をもって測定評価を行うのが適切と考えられる。

なお、本研究は、環境省からの委託調査研究として実施したものである。

参考文献

- 1) 末岡伸一：騒音規制の手引き〔第2版〕、(2006)
- 2) (社)日本騒音制御工学会：平成18年度環境省請負業務 騒音評価手法及び規制手法等検討調査業務報告書(その2)、(2007)