

第1回 騒音・振動勉強会

(社)静岡県計量協会
環境計量証明部会
技術グループ 第3委員会

勉強会内容

1. 騒音の基礎(音、騒音、種類、単位)
2. 騒音計について
3. 騒音の表示
4. 騒音に関する法規制
5. 工場騒音測定方法
6. 時間率騒音レベルについて
7. 計量証明書作成時における留意点

1. 騒音の基礎

音

音とは、物と物がぶつかったり、板が振動したり、気体の流れが乱され発生する音波とも呼ばれる、毎秒340mの速さで伝わる波動現象。人間は、空気中を伝わる波動を耳によって聞いている。

音圧とは、空気中を伝わる音波が圧力の変動と媒質の運動が交互に繰り返されて伝わる空気圧力の変動成分。

*媒質：気体、液体などの音波を伝えることのできる物質

人間が感じることのできる音（可聴音）の周波数帯域は、およそ20Hz～20kHz程度。

騒音とは

騒音とは音の一種で、音の中の「聞きたくない不快な音」、「邪魔な音」、「望ましくない音」と定義されている。

「望ましくない音」は、健康や生活環境に係わる被害を生じ、やがて公害問題に発展する。

騒音の問題においては、可聴音である20Hz～20kHzの範囲のうち比較的耳の感度が良い200Hz～8kHzぐらいが対象となる。

なお、普通の会話では、300Hz～3kHzの範囲が聴取にとって重要となる。

騒音の種類 1

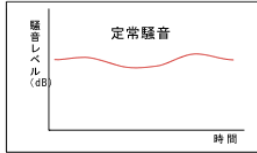
騒音は、時間的な変化で見ると、以下のように分類される。

- ① 定常騒音
- ② 変動騒音
- ③ 間欠騒音
- ④ 衝撃騒音
- ⑤ 分離衝撃騒音
- ⑥ 準定常衝撃騒音

騒音の種類 2

- 定常騒音

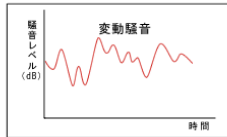
測定点において、ほぼ一定レベルの騒音が連続しており、騒音計の指示値に変動が無いか、または多少変動しても変動が僅かである騒音を定常騒音という。



騒音の種類 3

- 変動騒音

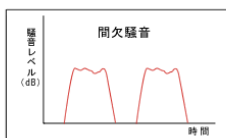
測定点において、騒音レベルが不規則かつ連続的にかかなりの範囲にわたって変動する騒音を変動騒音という。例えば、ある程度の自転車交通量を有する道路の近くで測定される騒音は、ほとんどの場合変動騒音となる。



騒音の種類 4

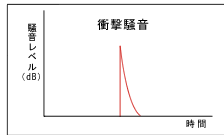
- 間欠騒音

ある時間間隔において間欠的に発生する騒音の内、発生時毎の継続時間が数秒以上の騒音を間欠騒音という。一つの発生から次の発生までの時間間隔は、ほぼ一定の場合もあれば、列車や航空機の通過のように不規則な場合もある。



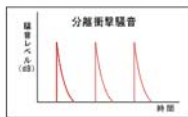
騒音の種類 5

- 衝撃騒音
一つの騒音発生の継続時間が極めて短い騒音を衝撃騒音という。



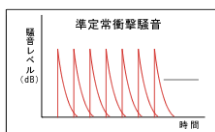
騒音の種類 6

- 分離衝撃騒音
例えば、パイルハンマが杭を打つときの音のように、個々の騒音が分離できる衝撃騒音を分離衝撃騒音という。
分離衝撃騒音は、単発の場合もあり、間欠的に発生する場合も有る。また、発生毎のレベルがほぼ一定の場合や、かなりの範囲にわたって変化する場合がある。



騒音の種類 7

- 準定常衝撃騒音
例えば、ベルや削岩機のように、ほぼ一定レベルの衝撃音が極めて短い時間間隔で繰り返して発生する騒音を準定常衝撃騒音という。このような騒音は、感覚的には定常騒音として受け取られることが少なくない。



単位(なぜdB(対数尺度)を使用するか) 1

人間が感じることができる音(可聴音)の周波数帯域は、およそ20Hz～20kHzであり、音圧の範囲は $20\mu\text{Pa}$ ～ 20Pa で、最も小さな音と最も大きな音との音圧の比は 10^6 にも及ぶ。

一般に広範囲の変化量を効率的に表わす尺度として対数尺度が用いられるが、音圧や騒音の大きさを表わす場合にも、変化の範囲が非常に広いということからこの対数尺度が使用される。さらに、“人間の感覚量は刺激量の対数に比例する”というウェーバ・フェヒナーの法則があり、聴覚も感覚量の一つであることから対数尺度が用いられている。(悪臭防止法における臭気指数も同様の理論から対数尺度)

単位(なぜdB(対数尺度)を使用するか) 2

単位としては、アメリカのアレクサンダー・グラハム・ベル(Alexander Graham Bell)が電話における電力の伝送減衰を表わすのに最初に用いたことから、ベル(B)が使用されている。なお、ベル(B)そのものでは値の変化が大きすぎる(1ベルで10倍変化してしまう)ため、その10分の1であるデシベル(decibel = dB)が実際には使用されている。("d"は、SI接頭語)

なお、音の世界では、その大きさを表わす言葉として「レベル」を使用する。「音の大きさ」とはいわないで「音のレベル」は「何dB」のように表現されている。

dBの尺度を利用すると音のレベル範囲は、およそ0dB～130dBとなる。

2. 騒音計について

騒音計とは

騒音計は、音圧レベルを測定する計測器であり、計量法で**特定計測器**として指定されている。また、測定精度の違いから、「普通騒音計」及び、「精密騒音計」がある。

騒音計の本体は、以下の機能を備える。

- ①聴覚特性を補正する周波数補正回路
- ②測定レンジを設定する減衰器を含む増幅器
- ③交流信号を直流にするための実効値整流回路
- ④レベルの指示計
- ⑤感度校正のための基準電圧の回路

騒音計の種類

騒音計には主に以下のような種類があり、測定の目的、精度、データの処理方法によって使い分ける。

- ①普通騒音計 : 一般的に使用される騒音計
- ②精密騒音計 : 普通騒音計より精度が良い
- ③積分型騒音計 : 等価騒音レベルの演算が可能な騒音計
- ④低周波音圧レベル計 : 概ね1Hz~100Hzまでを低周波音領域として考えた計測器でG特性を備える

3. 騒音の表示

周波数重み特性について 1

①周波数重み特性の表記

- ・JIS C1502(廃止規格)では、「周波数補正回路」
- ・JIS C1509-1(現行規格IECと整合)では、「周波数重み付け特性」
- ・JIS Z 8731 (現行規格ISOと整合)では、「周波数重み特性」又は「周波数補正特性」
- ・法律では、「周波数補正回路」

周波数重み特性について 2

●【参考】

時間重み特性について

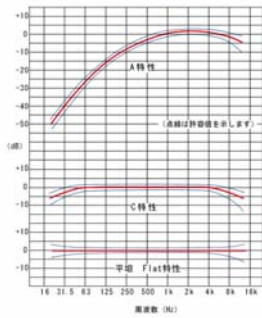
- ・JIS C1502(廃止規格)では、「動特性」(FAST,SLOW)
- ・JIS C1509-1(現行規格IECと整合)では、「時間重み付け特性」(時間重み付け特性F又はS)
- ・JIS Z 8731 (現行規格ISOと整合)では、「時間重み特性」(時間重み特性F又はS)
- ・法律では、「動特性」(FAST,SLOW)

騒音レベルについて 1

騒音の物理的大きさの尺度である音圧レベルに周波数重み特性Aの補正を行った量として現したもので、音圧レベルを日本では一般的に騒音レベルと呼び、これを騒音の大きさの尺度として用いている。記号は通常 L_A を用い、単位はdB。旧計量法では“ホン”という単位を使用していたが、改訂によりISO規格に合わせdBとなった。

周波数重み特性Aとしては40dB、1kHzの音圧レベルを基準(0dB)として、それと等しい大きさに感じられる等感曲線が用いられている。

騒音レベルについて 2

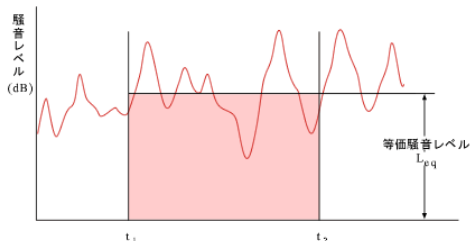


等価騒音レベル 1

変動する騒音をエネルギー平均として表現し、人間がどの程度の騒音にどれくらいの時間暴露されたかを評価する量。一定時間内の騒音の総エネルギーの時間平均値をレベル表示した値。1999年4月に改定施行となった環境基準では、環境騒音評価量として等価騒音レベルが採用され、騒音評価の重要な指標となっている。

等価騒音レベルは、変動騒音に対する人間の生理的、心理的反応ともよく対応している。

等価騒音レベル 2



4. 騒音に関する法規制

騒音に係る法律 1

①計量法(経済産業省)

主旨:計量の基準を定め適切な計量の実施の確保

- ・計量単位
- ・計量器の規制
- ・正確な計量の実施
- ・計量証明事業
- ・計量管理
- ・計量標準供給制度

騒音に係る法律 2

②環境基本法

目的:環境の保全について、基本理念を定め、国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、環境の保全に関する施策の基本となる事項を定めることにより、環境の保全に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献することである。

- ・環境騒音に関する基準
- ・航空機騒音に関する基準
- ・新幹線鉄道騒音に関する基準
- ・在来線鉄道騒音に関する基準

騒音に関する法律 3

③騒音規制法(環境省)

目的:工場及び事業場における事業活動並びに建設工事に伴って発生する相当範囲にわたる騒音について必要な規制を行うとともに、自動車騒音に係る許容限度を定めること等により、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資する。

- ・特定施設・工場騒音に関する基準
- ・特定建設作業騒音に関する基準
- ・自動車交通騒音及び自動車騒音に関する基準
- ・深夜営業、拡声器などによる騒音に関する事

その他関連する法規制

- ・環境影響評価法<環境アセスメント法>(環境省)
- ・消防法施工規則(警報器の音などの基準)
- ・作業環境規制(厚生労働省)
- ・大規模小売店舗立地法(経済産業省)
- ・都市計画法(土地の利用区分)

5. 工場騒音測定方法

測定の目的

苦情もしくは、自主的な管理の下に工場の稼働時に敷地境界線上で測定を実施し、騒音の現状を把握するとともに、測定結果と対象地域の騒音規制基準値を比較、検討し、騒音規制基準値を満足していることを確認する。

②使用するJIS規格

JIS Z 8731:1999 「環境騒音の表示・測定方法」
付属書2(参考)まで確認する。

使用するJIS規格

JIS Z 8731:1999 「環境騒音の表示・測定方法」
付属書2(参考)まで確認する。

使用機器

- ・騒音計(普通騒音計)←検定に合格した特定計量器
- ・レベルレコーダ
- ・三脚
- ・気象観測機器

必要により、延長コード・データレコーダなどを使用する。

測定点の選択

- ・測定点は、敷地境界線上を原則とし、工場の音源位置、建物等の配置を勘案し、代表的な地点を選択。
- ・測定点高さは、原則として地上1.2～1.5mとする。
ただし、高層住宅など受音点が高い場合は、音源と受音点との直達高さにおける敷地境界線上との交点での測定が必要となる場合がある。

測定回数・時間帯

- 工場の稼働状況が昼間等の時間帯内に変化しない場合は、発生する騒音も変動が見られないため、条例等で定められた時間帯毎に測定を行う。
- 工場からの発生騒音が稼働状況等により変動する場合は、各時間帯で変動の大きい時間帯に測定する。
- 朝、夕の測定時間帯は各1回、昼間及び夜間の時間帯はそれぞれ2回以上測定することが望ましいとされている。

測定条件

- ・騒音計の設定
 - 周波数重み特性A
 - 時間重み特性F
 - レンジ：発生している音圧レベルがレンジを超えないように設定
- ・レベルレコーダの設定
 - 時間重み特性F(動特性FAST)
 - チャートスピード 1mm/s又は3mm/s

測定時間

測定時間は、下記程度を目安とし現場の状況により判断する。

- ・指示が変動しないか変動幅が少ない場合(2dB程度)
→2分以上
- ・指示が大幅かつ不規則に変動する場合
→5分以上(50個以上の読み取り)
- ・指示が周期的、または間欠的に変動し、その指示値が概ね一定の場合
→5分以上(ピークの場合は10個以上)
- ・指示が周期的、または間欠的に変動し、その指示値が一定でない場合
→ピークを50個以上

評価方法 1

測定した音圧レベル(騒音レベル)は、発生する騒音の状況により以下の通りデータ処理する。

- ・定常騒音
指示が変動しないか変動幅が少ない場合(2dB程度)
→その指示値
- ・不規則大幅に変動する騒音
指示が大幅かつ不規則に変動する場合
→測定値の90パーセントレンジの上端値

評価方法 2

- ・間欠騒音
指示が周期的、または間欠的に変動し、その指示値が概ね一定の場合
→その変動毎の指示値の最大値の算術平均
- ・変動する間欠騒音
指示が周期的、または間欠的に変動し、その指示値が一定でない場合
→その変動毎の指示値の最大値の90パーセントレンジ上端値

測定時の確認事項

- ・気象条件
天気・風向・風速・温度・相対湿度
- ・発生している音源
測定時の周辺における音環境、特に主な騒音源を、聴覚、視覚で確認把握すること。

6. 時間率騒音レベルについて

時間率騒音レベルの求め方 1

変動騒音を測定評価する方法として、時間率騒音レベルがある。時間率騒音レベルを求めるには、初めに、時間重み特性Fに設定して、5秒毎の測定データを50～100個サンプリングする。次に、このデータからレベル毎の個数(度数)を求める。騒音レベルの読み取りは、通常整数値で行う。

次に騒音レベルの低い順に加算した累計を記入し累積度数を求める。ここでの累積度数データを使用して、累計欄の数値、累積度数をY軸に、それぞれに対応した騒音レベルをX軸にとって、グラフにプロットし、各値を結んでなめらかな曲線(修正曲線)を描いて、累積度数分布曲線を求める。この分布曲線より曲線の95%の値を読みとる。この値が90%レンジの上端値 L_5 となる。同様に、50%の値が中央値 L_{50} 、5%の値が90%レンジの下端値 L_{95} となる。

時間率騒音レベルを求めるためのパソコンソフトによる近似曲線作図方法留意点 3

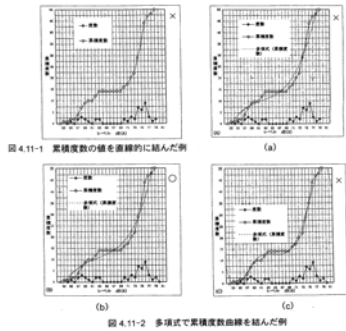


図 4.11-1 累積度数の値を直線的に結んだ例

図 4.11-2 多項式で累積度数曲線を結んだ例

7. 計量証明書作成時における留意点

計量法における「計量証明書」

「計量証明書」というものを定義しているものや、書類の表題として使用を制限している規則は無い。

計量法上では、事業規程の記載事項を定めた計量法施行規則第四十三条第2項第五号で「計量証明に係る証明書(以下「計量証明書」という。)」という内容を示す呼称として使用されている。

計量証明書記載事項

- 計量法第110条の2及び計量法施行規則第44条の2に規定されている。
- ・計量証明書である旨の表記
 - ・計量証明書の発行番号及び発行年月日
 - ・計量証明書を発行した計量証明事業者の氏名又は名称及び住所
 - ・計量証明を行った事業所の所在地及び登録番号
 - ・当該計量証明書に係る計量管理を行った者の氏名
 - ・依頼者名
 - ・計量の対象
 - ・計量の方法
 - ・計量証明の結果
 - ・当事業所が計量証明の事業の工程の一部を外部に行わせた場合にあつては次に掲げる事項
- イ.当該工程の具体的内容
- ロ.当該工程を実施した事業者の氏名又は名称及び事業所の所在地
- ・その他必要な事項(試料の由来等)

よくある間違い 1

計量の対象と計量の方法が間違っている。

- 騒音環境基準
→ H10 環告第64号 JIS Z 8731 (等価騒音レベル)
- 航空機騒音環境基準
→ S48 環告第154号 (ピークレベル)
- 新幹線鉄道騒音環境基準
→ S50 環告第46号 (ピークレベル)
- 在来鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針
→ H7 環大-第174号 別紙 (等価騒音レベル LAeq)

よくある間違い 2

- 自動車騒音の要請限度
→ H12 総令第15号 JIS Z 8731 (等価騒音レベル)
- 特定工場等騒音
→ S43 厚・農・通・運告第1号 備考 JIS Z 8731
- 特定建設作業騒音
→ S43 厚・建告第1号 備考 JIS Z 8731
- 自動車騒音の大きさの許容限度
→ S50 環告第53号
- 幹線道路の沿道の道路交通騒音
→ S55 建令第12号 (等価騒音レベル)
