

# 低周波音に関する取り組みの現状

応用研究部 末岡 伸一

## 1 はじめに

不快感の苦情など低周波音への関心が最近高まっており、平成11年度では全国で45件の苦情が報告され、東京都においても苦情や相談の件数が増加している。この苦情となった事例の周波数域を調べると、20Hz以上の可聴音が含まれる場合が多く、1～20Hzの超低周波音を含む1～80Hzの音を低周波音として苦情対応されている。東京都環境研究所でも、昭和50年ごろから調査研究を続けてきており、最近の取り組み状況について報告する。

## 2 超低周波音

超低周波音については、耳に聞こえない音ということで、その測定方法などが、種々論議されてきたが、ようやく国際規格も定まり測定器も販売されるようになってきた。さらに、環境省でも測定マニュアルを作成し、行政対応も一歩進んだ状況になってきている。

この超低周波音の関知について、①振動感覚、②加速度感覚、③聴感覚、の3つで関知されると言われている。振動感覚については、全身の振動受容器が刺激されるもので、皮膚がピリピリするなどの訴えとなる。加速度感覚は、内耳が刺激により動揺感を受けて、気分が悪くなるなどの影響を与える。さらに、聴感覚は、耳での感覚や高い音圧による歪みにより、高い周波数成分となって聞こえるものである。行政においては、耳には聞こえない音又はごく低い音として、苦情対応が行われている。

この超低周波音の測定法については、ISO（国際標準化機構）で、1995年に超低周波音の感覚閾値に対応したG特性が定められた。この特性に基づき、我が国でも低周波音計が販売されるようになってきている。超低周波音の最小可覚値は、G特性補正後の音圧レベル（超低周波音レベル）で95dB程度と考えられるが、ISOによれば100dB程度で認知され110dB程度で苦情等の問題が発生するとされている。また、建物実態による我が国独特の課題ではあるが、建物等のガタツキについても苦情が多く、これが関知されるのは一層低い75dB程度とも言われており、国際規格とは別に十分配慮する必要がある。

## 3 低周波音の影響

表1 低周波音の影響

感覚及び睡眠への影響	何らかの感覚を受け場合により生じる睡眠等への影響
建具等のがたつき	屋内の建具などがガタガタする影響
圧迫感・振動感	特異な感覚であり胸や腹などが圧迫されたような感じ

表2 低周波音の測定項目

感覚及び睡眠への影響	G特性補正音圧レベル、1/3オクターブバンド音圧レベル
建具等のがたつき	1～50Hzの1/3オクターブバンド音圧レベル
圧迫感・振動感	1～80Hzの1/3オクターブバンド音圧レベル

この超低周波音を含む低周波音の影響は、苦情という面からみて、表1のように整理されており、低周波音測定、評価、対策においては、これらの影響に留意して考える必要がある。環境省マニュアルによれば、上記の影響ごとに測定すべき項目を、表2のように整理している。これらから、原則としてG特性補正音圧レベルと1～80Hzの1/3オクターブバンド音圧レベルの両方を測定すれば、

種々の影響に関して十分な測定となる。

#### 4 低周波音測定の目的

低周波音を苦情により測定する場合は、何よりも低周波音が発生しているのかの確認が大事である。最近では、低周波地震、低周波電磁波など、低周波という言葉がマスコミに登場していることから、若干の混乱が生じており適切に見極める必要がある。一方、低周波音の発生が認められた場合は、対象施設、発生時間帯、苦情者の訴えている被害内容などについて注意して調査を行い、発生源と思える施設、苦情者宅のほか可能な限り屋内での測定も求められる。また、現況把握や対策のための測定では、発生源を中心に、住居の密集している地域など、一定の範囲で低周波音分布調査を行うことになる。なお、低周波音の場合には、騒音に比べて思わぬ遠くまで伝わる例もあり、留意する必要がある。

なお、調査においては、周辺の住民等にヒヤリングを行ったり、①耳で聞こえるか、②胸や腹を圧迫されるような感じがしないか、③窓や戸等が揺れていないか、④窓や戸等がガタガタ音をたてていないか、等を測定員は、注意深く観察する必要がある。

#### 5 低周波音の実測例

図1は、江東区内の鉄道橋梁の例であり、下部の道路端で、最大値L Gmaxが99dBとなっている。また、図2は、墨田区の燃焼サイロの例であり、工場の敷地境界で、等価超低周波音レベルL Geqが93dBとなっている。一般には、G特性による超低周波音レベルは、幹線道路周辺で85dB以下、鉄道周辺で90dB程度、飛行場周辺の航空機で95dB程度、ヘリコプターが最大110dB強となっている。これらのことから、環境中に常に高いレベルの超低周波音が存在しているというより、特定の発生源が原因となり苦情となると考えられる。むしろ、最近の苦情実例をみると、超低周波音というより、低い周波数の可聴音にかかる問題が多く生じており、これに対する対処が求められつつある。

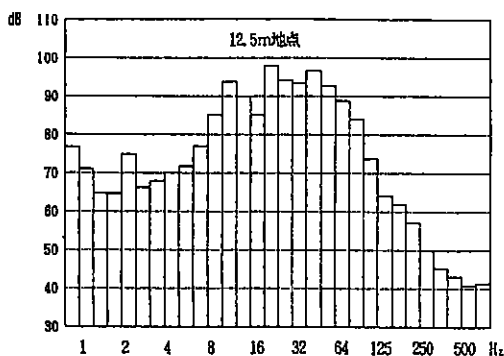


図1 鉄道橋梁からの低周波音

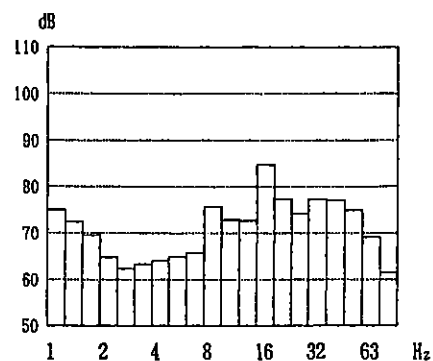


図2 燃焼サイロからの低周波音

#### 6 おわりに

低周波音については、ようやく測定法が統一され、前述のとおり一定の整備が進んでいるが、評価方法は今後の課題となっている。そこで、環境省でも、全国の都道府県等へ低周波音測定を調査委託している。今後は、測定器の普及と種々のデータが収集されると期待しており、調査研究のスピードを早め国民の期待に応える必要があると言える。

## 用語説明

### 低周波音

可聴閾より低い1～20Hzの音を超低周波音とよぶが、苦情が発生する場合には、20Hz以上の可聴音が含まれる場合が多い。そのため、超低周波音を含む1～80Hzの音を低周波音と呼ぶことにしている。なお、以前には、低周波空気振動とも呼ばれていたが、可聴音でないが音であることから、超低周波音が正しい言い方である。

### 低周波音の測定方法に関するマニュアル

環境省が平成12年10月に、都道府県等に配布した低周波音測定に関するマニュアルである。低周波音については、マスコミに取り上げられることも多く、国民の関心も高く問い合わせや苦情が各都道府県等に寄せられていることから、低周波音に係る解説、測定法、留意点等について取りまとめている。マニュアルでは、1～20Hzを超低周波音、1～80Hzを低周波音として、測定における留意点などを記述している。

### 低周波音公害の発生源

超低周波音あるいは低周波音という言葉が一般に広まり、苦情として届け出られることが多くなってきたが、最近では低い周波数の騒音問題として処理すべき事例も多くなる。

過去の事例としては、新幹線トンネル、高速道路の道路橋、バグフィルター等の工場設備、大型空調設備などの苦情例がある。これらの発生源について整理すると、表3のとおりである。

表3 低周波音の発生源

送風機、圧縮機、ポンプ、振動ふるい、燃焼装置、ジェットエンジン、ヘリコプター、橋梁、トンネル、ダム、発破、ガスエンジン、変圧器
-----------------------------------------------------------------

### 超低周波音補正特性

騒音における騒音レベルのごとく、超低周波音をトータルに表現する超低周波音レベルを算出するために使用される周波数の補正特性であり、図3に示すG特性が国際規格として規定された。

この特性は、人の感覚が最も鋭敏になっている10～20Hzにおいて最大9 dBの加重を行うようになっている。なお、G特性で補正した値は、超低周波音レベルまたは超低音レベルと呼ばれる。

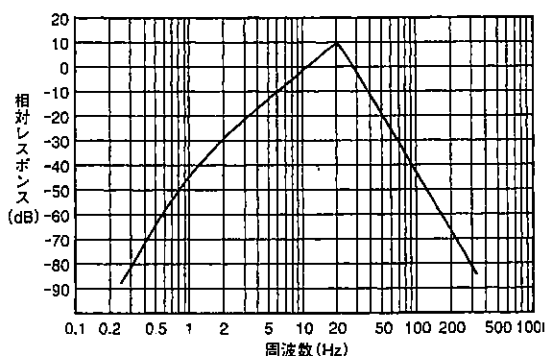


図3 超低周波音補正特性

### 低周波音測定の留意点

低周波音測定で最も厄介なのが風の影響であり、ウィンドスクリーンの効果も十分ではなく、細心の注意が必要である。また、室内で低周波音を測定する場合においても、騒音とは異なり、外部の風の影響を受けたり、局所的にレベルが高くなる定在波が存在している場合もあり、適切に測定ポイントを定めるなどの注意が不可欠である。