

神奈川県内における低周波音の測定評価事例

環境監視情報課 石井 貢

本稿では、環境科学センターが過去に調査を担当した低周波音の測定評価事例について報告します。最初に低周波音の特徴、苦情件数、低周波音の発生源及び測定評価について簡単に説明します。次に低周波音の測定評価事例を紹介します。最後に低周波音に係る行政対応の現状と課題について整理します。

1 低周波音とは

人間が聞こえる音の周波数範囲は 20Hz～20kHz とされています。これに対して、20Hz 以下の聞こえない範囲の音を超低周波音といい、この範囲を含む 100Hz 以下の音を低周波音といいます。主に 20～80Hz の低周波音が大きいと人によっては不快に感じることもあり、20Hz 以下の超低周波音が大きいと建具はがたつく場合があります。

我が国では、1970 年代に工場・事業場などから発生する低周波音が問題になりました。それ以来、低周波音は騒音・振動と並ぶ感覚公害の 1 つになっています。低周波音に係る全国的な苦情件数は、図 1 のように推移していますが、ここ数年、風力発電施設や深夜電力を利用する給湯設備などから発生する騒音が問題になり、このことなどが要因となって低周波音への関心が高まり、苦情件数が増えています。また、最近の苦情は、静かな住宅地における低いレベルの低周波音が問題となる傾向にあります。

低周波音の発生源は、表 1 に示すように工場の設備機器、交通機関及び土木施設など、多岐にわたっています。環境省は、低周波音対策に力を入れていて、環境省のホームページ¹⁾には、問題対応のための手引き書、事例集及び測定マニュアルなどが示されています。低周波音の詳細については、これらを参考にして下さい。

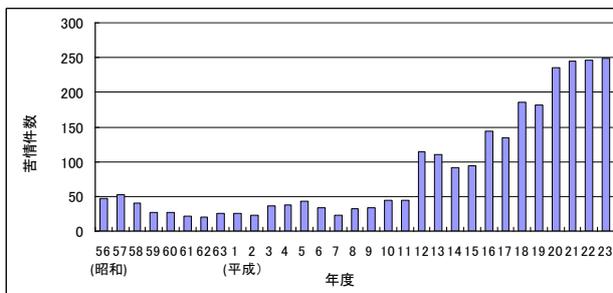


図 1 低周波音に係る苦情件数の推移

表 1 低周波音を発生する主な機器・施設等

送風機(送風機を用いる集塵機、乾燥機、空調機冷却塔等)
往復式圧縮機
ディーゼル機関(ディーゼル機関を用いる船舶、非常用発電装置、バス、トラック等)
真空ポンプ(ロータリーブロワ、脱水ポンプ)
振動ふるい(類似の振動コンベア、スパイラルコンベア、破碎機等)
燃焼装置(ボイラー、加熱炉、熱風炉、乾炉、焼結炉、焼成炉、電気炉、ロータリーキルン、キューボラ等)
ジェットエンジン(ジェットエンジンを用いる航空機、非常用発電装置等)
ヘリコプター 機械プレス
橋梁 鉄道トンネル 治水施設(ダム、堰堤等)
発破 ガスエンジン 変圧器

2 低周波音の測定評価

低周波音の測定評価は、環境省が示す「低周波音問題対応の手引き書 H16.6 環境省環境管理局大気生活環境室」¹⁾(以下、「手引き書」という)により行います。手引き書には、問題対応の手順として、申し立て内容の把握、現場の確認、測定計画の立案、測定の実施、評価、対策の検討及び効果の確認などが記載されています。その中で評価については、人が不快に感じるなどの心身に係る苦情に関する参照値(以下、「心身参照値」という)及び建具ががたつくなどの物的苦情に関する参照値(以下、「物的参照値」という)が示されています。測定値がこれらの参照値を超えると、低周波音による苦情の可能性があるかと判断できます。心身参照値はオクターブの1/3幅で分析する1/3オクターブバンド音圧レベル(中心周波数:10~80Hz)及び超低周波音の人体感覚評価加重特性であるG特性音圧レベルで示され、物的参照値は1/3オクターブバンド音圧レベル(中心周波数:5~50Hz)で示されています。3章の事例では、測定値とこれらの参照値を比較して評価しました。

3 低周波音の測定評価事例

事例は、測定値と参照値を比較して、心身参照値を超える場合及び物的参照値と同レベルの場合並びに参照値を超えない事例として音源を特定している場合及び音源が不明の場合の4例について紹介します。

3.1 事例1(心身参照値を超える場合)

申し立て内容は、夜間電力を有効活用するために建物屋上に設置されているヒートポンプチラーが夜間に作動し、その作動音により睡眠が妨害されるというものでした。住宅と建物屋上の距離は、図2に示すように50m程度で、住宅2階と建物屋上はほぼ同じ高さでした。

測定結果は、図3に示すように住宅2階の和室において、63Hzの1/3オクターブバンド音圧レベルが、心身参照値を超えました。また、測定を実施した職員は和室内でチラーの音が聞こえることを確認しています。これらのことからチラーから発生した63Hzを中心とする50~80Hzの低周波音が住民に影響を及ぼしていると判断しました。

騒音対策としては、チラーの移設と防音壁の設置を予定しています。

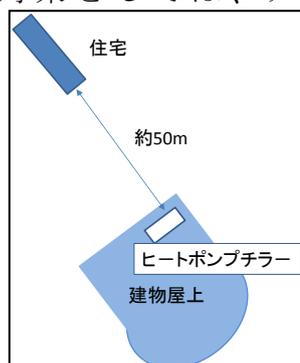


図2 住宅と建物の位置関係

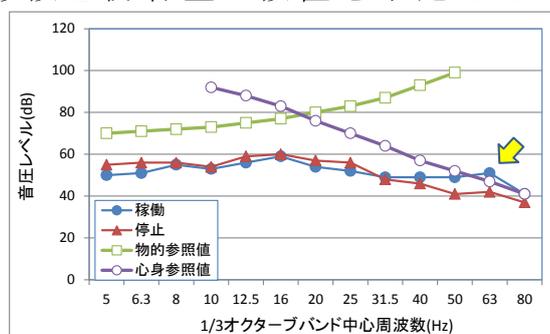


図3 測定値と参照値の比較

3. 2 事例2 (物的参照値と同レベルの場合)

申し立て内容は、採石した砂利を粉砕するために砂利処理選別施設に設置されている1次クラッシャーが稼働することにより、住宅2階の居室の電気スタンドが揺れるというものでした。砂利処理選別施設と住宅の距離は図4に示すように150m程度で、施設と住宅の間には河川がありました。

測定結果は、図5に示すように住宅2階の居室において、6.3Hzの1/3オクターブバンド音圧レベルが、物的参照値と同じレベルでした。また、測定を実施した職員は、クラッシャーを断続的に運転させて、クラッシャーの稼働により電気スタンドが揺れることを確認しました。これらのことから、一次クラッシャーから発生した6.3Hzの低周波音が、電気スタンドを揺らしていると判断しました。

この結果を受けて、騒音対策として機械の稼働を停止しました。

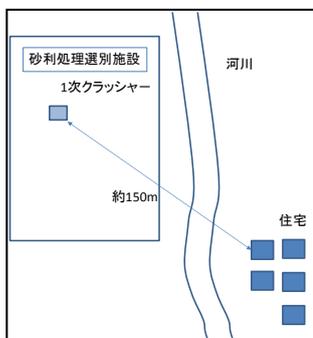


図4 住宅と施設の位置関係

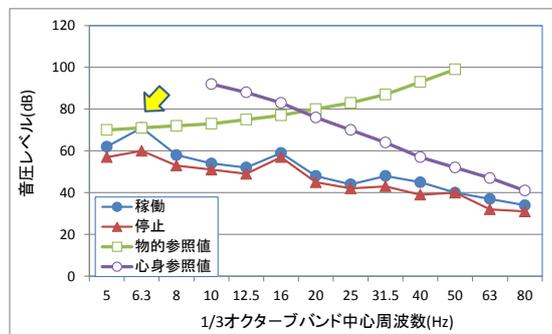


図5 測定値と参照値の比較

3. 3 事例3 (参照値を超えない場合・音源を特定)

申し立て内容は、夜間電力を利用する給湯機器として隣家に設置されているエコキュートから夜間に稼働音が発生し、それにより睡眠が妨害されるというものでした。住宅と給湯機器との距離は、図6に示すように3~4mでした。給湯機器の稼働は、午前2時30分頃に開始され、朝方まで続きます。

測定結果は、図7に示すように住宅1階の和室において、心身及び物的参照値を超えませんでした。

この測定結果について、申立人にはご了解をいただきました。

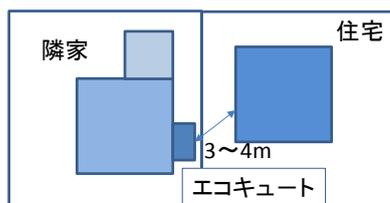


図6 住宅と音源の位置関係

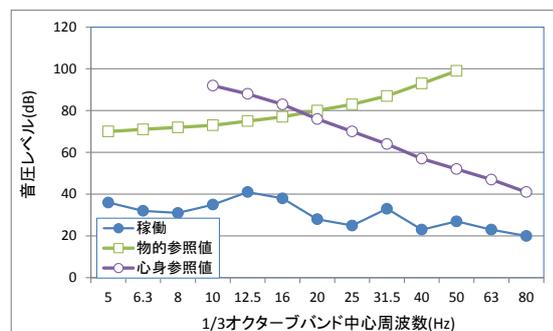


図7 測定値と参照値の比較

3. 4 事例4 (参照値を超えない場合・音源は不明)

申し立て内容は、音源は明らかではないが、住宅内で低周波音が聞こえるというものでした。住宅は2階建ての戸建て住宅でした。測定は、低周波音が聞こえる場所として、1階にある居室内の3か所及び2階にある居室内の3か所の計6か所で行いました。

測定結果は、図8に示すように住宅内において、心身及び物的参照値を超えませんでした。

この測定結果について、申立人にはご了解をいただきました。

低周波音に係る苦情については、測定する担当者が低周波音の発生を確認できない場合も多く、事例3及び4のように測定値が参照値を超えない事例も多く見られています。

このような場合、測定値が参照値を超えないからといって直ちに問題がないとすることはできませんが、客観的な資料として、低周波音の測定データを住民に提供することは、重要なことと考えています。

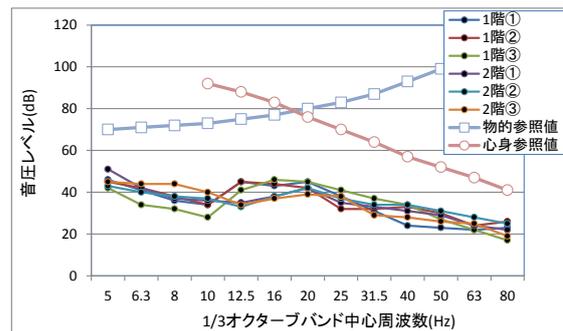


図8 測定値と参照値の比較

4 低周波音に係る行政対応について

最後に低周波音に係る行政対応の現状と課題について整理します。

- (1) 低周波音レベル計は使い易いものではありません。測定現場に行くと、低周波音レベル計のメータが変動するのを眺めていても、何もわからず、現状では低周波音を録音して周波数分析することが必要になっています。
- (2) 低周波音については、参照値を超えない事例も多いことから、手引き書に基づく1/3オクターブバンド分析に加えて、狭い帯域幅で分析するFFT分析(高速フーリエ変換)が必要な場合もあります。したがって、対応方法を適切に判断するためには、技術と経験が必要になっています。
- (3) 全国的にも市町村(基礎自治体)が主体となる対応は、技術的に難しいのが現状です。

5 まとめ

低周波音に係る測定評価事例を紹介しました。低周波音については、技術的に難しい部分も多いことから、市町村等から県に相談・依頼等がある場合、環境科学センターが技術支援を行っています。

「引用文献」

- 1) 環境省ホームページ <http://www.env.go.jp/air/teishuha/index.html>