

— 第1回 振動苦情処理と必要な振動に関する知識 —

独立行政法人 産業技術総合研究所 国 松 直

シリーズの連載にあたって

シリーズ「騒音に関わる苦情とその解決方法」が、全8回にわたって連載されました。本シリーズはその続きという位置づけで、振動について、解説を行います。

振動は騒音よりも難しいとよく耳にしますが、物理的なメカニズムは別として行政的な対応としては、騒音とほとんど変わらないように思います。その意味で、本解説でも騒音シリーズの連載内容を参照しながら解説していきたいと考えています。

早速、騒音シリーズの「シリーズの連載にあたって」を参照していきます。

市町村へ寄せられる公害苦情の中で、具体的数値は後で示すとして、大雑把には振動は騒音よりは少なく低周波音より多いという割合のようです。これらの比較において、振動発生源からの影響範囲は低周波音や騒音の発生源からの影響範囲より狭いという特徴があります。しかし、ある地点とある地点の地盤構造が全く同じということはありません。地盤の構造によって、地盤を伝わる波の伝搬状況が変化するため、その影響範囲を一義的に決めることは難しく、ときには振動源から数 100m 離れていても苦情の申し立てがある事例もあります。また、地盤を伝わる波は、地盤構造中を伝搬するので、音のように空気を媒質とする場合よりも、複雑な挙動を示します。そのため、振動に関わる苦情の場合、地盤の情報を知ることも重要なポイントになります。

市町村において騒音・振動を担当する方は、2～3年で部署異動があると聞いています。それ自体苦情対応における経験知の重要性から大きな問題と思いますが、そのような状況で、市町村の担当者が騒音・振動苦情にうまく対応していくために、騒音シリーズ、振動シリーズの解説が役に立てば幸いと考えています。

各回の内容としては、まだ確定したものではありませんが、騒音シリーズと対応したものとして、

- # 1 : 振動苦情処理と必要な振動の知識
- # 2 : 振動現象の基礎知識
- # 3 : 振動の影響と評価・規制方法
- # 4 : 振動の測定方法・対策方法

は、解説したいと思います。その際、騒音シリーズと重複した表現も多数含まれると思いますが、振動シリーズとして再掲したいと思います。その後、内容は未定ですが、事例や研究の最前線の話題などを紹介したいと考えています。

本シリーズで、公害振動や環境振動という言葉を使用すると思いますが、主に振動規制法で対象となる振動に対して「公害振動」を、一方、日本建築学会環境振動運営委員会で扱う「地盤・建物等、ある広がりをもって我々を取り巻く境界の日常的な振動問題」[1]

を対象とする場合に「環境振動」として使い分けることにします。

第1回 振動苦情処理と必要な振動に関する知識

1 はじめに

振動を感じる事が全て悪いということはありません。マッサージなどは振動の快適性要素として例示できます。また、ロッキングチェアの揺れを心地よいと感じる人も多いと思います[2]。別の観点からは、振動による発電というニュースも見聞きされたこともあるのではないのでしょうか[3]。

一方で、電車、自動車など乗物では人は振動を感じる感じないレベル（知覚閾値）よりはるかに大きな振動の大きさに暴露されていますが、それらの振動に対する苦情はあまり聴かれません。その理由としては、乗物による移動という利便性が優勢に作用しているからと思われる。もちろん、乗り心地については、日々の改善により電車も自動車も昔よりは格段に良くなっています[4]。

上記のような点は、音／騒音と共通していると思います。他方、思わぬ状況で振動を感じ、何かが、例えば睡眠状態やくつろいだ状態が妨害される場合に、その振動を不快に感じたり、わずらわしく思ったりします。また、振動の大きさが大きい場合に、騒音と異なり、壁、タイル等のひび割れ、建て付けの狂い等の物的被害が生じることもありますが、振動苦情の多くは騒音苦情と同様に、主観的な問題として発生します。

騒音シリーズ（第1回）を参照すれば、そのような不快な印象が蓄積され、ついには耐え難いと感じる人が出て、そのような我慢の限界を超えた人がとる行動として、騒音苦情と同じく、

- 振動を出している相手（振動発生者）に直接苦情を言う
- 役所や警察に相談する
- 自治会を通じて働きかける
- 防振工事あるいは引っ越しをする

などを挙げることができます。人がどの程度の振動の大きさ、発生状況で、上記のような行動に出るのかは人（性格や過去の振動に関する体験など）や状況（例えば、建築現場などでは事前の説明など）により大きく異なります。このようなことから考えれば、ある一つの値で苦情発生レベル（指標のようなもの）を決めることは、非常に困難な問題と言えます。

上記の行動の中の「役所に相談する」という行動が市町村に寄せられる振動苦情の申し立てになります。このような申し立てが寄せられた場合、市町村は振動規制法（補遺(1)）や公害紛争処理法（補遺(2)）に基づいて、対応しなければならないことになります。

振動規制法では、道路交通振動の場合、「指定地域について、振動の大きさを測定」（第19条）し、「測定結果が要請限度を超えていることにより道路の周辺的生活環境が著しく損なわれていると認めるときは、道路管理者又は都道府県公安委員会に対して所要の措置を要請する」（第16条）こととされており、同法の目的を達成するために必要であると認めるときは、都道府県知事又は市長は「関係行政機関の長又は関係地方公共団体

の長に対し、資料の送付その他の協力を求め、又は振動の防止に関し意見を述べるができる」（第20条）とされています。

また、振動規制法の定める限度値以下であっても、苦情の申し立てがあった場合は、公害紛争処理法の「地方公共団体は、関係行政機関と協力して公害に関する苦情の適切な処理に努めるものとする」（第49条）や各地方公共団体の条例等に従い、苦情の適切な処理に努めなければならない、法律等で規定されている規制基準（要請限度）等の超過の有無に関わらず、公害に関する苦情対応は地方公共団体の努力規定[5]と言えるでしょう。

問い合わせる役所の窓口としては、道路管理部署と環境管理部署があり、部署により若干対応が異なるようです。具体的には、関連する箇所です。

その際の対応としては、基本的に騒音シリーズ（第1回）に記載された内容と同様に、

- ① 申立者からの聞き取り
- ② 振動発生者からの聞き取り
- ③ 現地調査（必要と判断した場合）
- ④ 関係者への働きかけ

の4段階に大別されます。

2 申立者からの聞き取り

市町村に寄せられる振動苦情の申立者も騒音の場合と同じく「何々の振動が不快で我慢できないので何とかしてほしい」という内容だと思います。今後の苦情対応を適切に進めていくためには、その中に確認すべき点がいくつかあります。

(1) 何々

振動の場合、「何々」は振動の発生源（振動源とも呼ぶ）を指していますが、聞き取りの段階において発生源をできるだけ特定することが肝要です。建設や解体工事によって発生する振動（建設作業振動）も工事の進展によって、作業工程毎に使用する重機が異なり発生する振動の特性や時間帯が変わることがあります。

申立者が指摘する振動を発生する機械もしくは作業、さらには問題となる時間帯などを知ることができれば、以後の現地調査の計画を的確に立てることができます。

(2) 振動

何々の「振動」が不快という申し立ての場合には、振動発生源からの振動が申立者に不快感を与えていることが多いようですが、窓の振動（ビビリ音）などでは、希に低周波音が原因ということもあります。現地調査により、注意深く原因を突き止めることが重要です。後々対策を考えるときにも大きく影響をします。

(3) 不快

暴露されている振動をどのように言葉で表現するのか、非常に難しい問題です。地震のように大きな震動の場合には不安感、恐怖感を生じることがありますが、通常の振動

苦情のレベルでは多くは不快感を覚える程度で、申立者によってその表現が異なることがあります。

例えば、振動の大きさが含まれていますが、振動の振動数（1秒間に繰り返される振動の回数で、単位は Hz，周波数と同義語）によって、次のような言葉が挙げられます。

振動数：0.1～0.63Hz

全く感じない／感じない／ほとんど感じない／気持ちよい／とても気持ち悪い／酔いそう／不快／激しい／怖い／気持ち悪い／大きい

振動数：1.0～4.0Hz

全く感じない／感じない／ほとんど感じない／小さい／不安／不快／強い／非常に強い／つらい／激しい／怖い

振動数：6.3～40.0Hz

全く感じない／感じない／ほとんど感じない／かすか／速い／不安／不快

これらの言葉からどのような振動を感じているのかを想定した上で現地調査に入ると対象振動を特定しやすいと思われまます。

また、騒音同様、妨害された行動の内容によって不快感やそれに伴う被害の程度が変わるので、聞き取りの段階では、振動によって妨害を受けた行動が何であるかを明らかにすることが肝要です。影響の内容が分かれば、その影響を取り除くための最も効果的な対策方法を導き出すことが可能になります。

(4) 我慢できない

振動に対する「わずらわしさ」などの印象は人の主観的な判断に基づくものであり、影響や被害の程度は個人の性格や感受性などによって大きく異なります。また、振動を出す側と受け取る側の人間関係によって、被害の程度が変わることもあります。

申立者は振動が我慢できないから苦情を申し入れたわけですが、上記したような個人の属性や人付き合いなどの振動以外の要因が関与していることも考えられます。

聞き取りの際は、今回の相手を含めてこれまでに振動苦情を申し入れたことはないか、同じような振動の被害を受けている人が近所にいないか、などを尋ねることによって、できるだけ振動以外の要因についての情報を入手することが望まれます。この件については多分に心理学的な知識が要求されるかも知れません。（騒音シリーズ第1回内容再掲）

(5) 何とかしてほしい

「何とかしてほしい」という申立者の要望については、概ね「振動を小さくしてほしい」と「振動をなくしてほしい」のいずれかに大別されます。

前者については、我慢できる程度まで振動を下げれば、一応解決のめどは立ちます。後者については、人間関係の絡む場合によく見られる事例で、振動そのものがなくならない限り問題解決にはならないことが多く、行政的な対応の難しい問題です。

申立者の要望を受けて、行政としての対応方針を決めるとともに、現地調査の必要性

や調査の主眼をどこにおくかを判断します。

(6) その他

公害問題では、加害者と被害者のどちらが先にその地に住んでいたか、いわゆる「先住・後住」が被害の妥当性を判断する材料に使われることがあります。それとともに、申立者の指摘する振動が何時頃から発生し、何時頃から不快感を覚えるようになったということも聞き取りの際に忘れてはならない項目です。

また、申立者の振動被害の実態を調査し、適切な解決策を講じるためには、申立者の位置情報が必要です。周辺環境の情報を得ることも重要になります。

なお、申立者の中には、自分のことが振動発生者側に知られることを嫌がる人もいます。特に、振動発生者が、個人やそれに類する事業所のとときにその傾向が強くなるようです。このような場合、苦情対応を進めるに当たって個人情報漏洩に細心の注意が必要です。

3 振動発生者からの聞き取り

苦情申立者からの聞き取りの後の次のステップは、申し立て内容が事実かどうかの確認です。その方法として、次に述べる「現地調査」が挙げられますが、その前に、振動発生者に対して振動苦情の申し立てがあったことを伝え、併せて申立者の指摘する内容等についていくつか確認することが必要です。確認しておくことが望ましい事項は以下の3点です。

(1) 振動発生状況

申立者の指摘するような振動が発生しているか、および振動の発生時間帯や発生場所などに違いが無いか、などを確認します。また、苦情の対象が工場・事業場や建設工事の場合は、振動を発生する機械等が法令の規制対象に該当するものであるかを確認しておくことも重要です。

(2) 過去における振動苦情の有無

これまでに振動苦情が寄せられたことが無かったか、仮にあった場合は、苦情申立者、苦情対象の振動発生源、苦情に対する具体的な対応内容、最終的な問題解決の行方、などを尋ねることによって今回の苦情処理を進める上で参考となる有用な情報を得ることができます。

(3) 現地調査の了解

振動発生者に対して事前に現地調査の実施を知らせるかどうかは、次節で述べるように振動の発生状況等を考慮して判断します。ただし、法令の規制対象となる振動発生源に関しては、事業場の敷地境界線上で規制値が決められており、仮に敷地境界線上で測定を行う場合は、事前に振動発生者の了解が必要です。

4 現地調査

振動発生源が法令の規制対象のときや、申立者や振動発生者の聞き取りでは状況の把握が不十分と判断された場合に、現地調査を実施します。調査では、振動測定が主な作業ですが、発生源から申立者の住宅に至るまでの振動の伝搬状況など、実現場でなければ得られない情報の入手を心がける必要があります。何よりも、実際に担当者が問題となっている振動を自分の体感で確認することができるという点が、現地調査の有意義な点といえます。

一般に、現地調査は苦情申立者や振動発生者の立ち会いのもとに行われますが、いずれか一方、もしくは単独、というケースもあります。苦情対象の振動の種別、申立者と振動発生者の人間関係、さらには調査内容などを勘案して立ち会い者を決めることが肝要です。共同住宅内の苦情問題では、第三者機関としての管理組合等の役員の立ち会いも考えられます。

振動の具体的な測定方法等については、後で解説しますが、ここでは現地調査における留意点を、調査の流れに沿って述べることにします。

(1) 調査日時

現地調査の日は、申立者の指摘する振動の発生状況に対応して決めることとなります。作業内容によって振動の発生量が大きく変動する建設工事などについては、調査日時の決定には十分な注意が必要です。調査当日に問題の振動が発生しなかったということが無いように、基本的には申立者の希望する日時に調査を行うのが最善かもしれません。

(2) 測定場所

申立者の被害の程度を把握するために、原則として振動の測定は申立者の住宅近傍の屋外で行います。仮に振動発生者が申立者と同じ共同住宅内の店舗や住戸である場合は、申立者の住宅内で振動測定を行うこともあります。

いずれの場合も、最終的な振動の測定場所については、申立者の意向や振動発生源の位置などをよく考慮して決めることが肝要です。

なお、鍛造機やくい打機のような法令の規制対象となる振動発生源については、振動レベルが法令に定められた規制値を遵守しているかどうかを確認するため、敷地境界線上での振動測定が必要です。一般に、敷地境界線上には塀等が立てられていますが、このような状況下での測定点の決め方については後述します。

(3) 測定器

振動の測定器では、振動レベル計と呼ばれる測定器を用いて対象とする振動の大きさを測定します。振動の物理量としては、変位、速度、加速度がありますが、振動レベル計では、振動の測定には加速度計が使用されます。

また、振動は、チェーンソーやグラインダー等による工具・機械・装置などの振動が主として手・腕を通して身体に伝達される局所振動と身体全体が揺れる全身振動に大別され、環境振動分野では後者が対象となります。

身体全体が揺れる全身振動において、振動数によって振動に対する感度が異なり、姿勢（立位、座位、臥位）や姿勢に対する振動方向によっても異なります。振動レベル計には振動数に対する感度を補正する回路が組み込まれており、測定された値は人の感じる「わずらわしさ」に対応した「振動レベル」として評価されます。

振動レベル計の周波数範囲は、1/3 オクターブバンド中心周波数で1～80Hzです。

なお、現地調査では振動レベル計とレベルレコーダやデータレコーダを併用して、振動レベルや加速度の時間的変化（時刻歴）の記録を行うますが、その目的や接続方法などは後で解説します。

(4) その他

振動にも送風機から発生する振動などのような定常的な振動と鍛造機などのように間欠的な振動があり、後者については暗振動と発生頻度についての調査が必要です。

暗振動は対象の振動が発生していないときのその場の振動ですが、一般に、暗振動の低い環境ほど、間欠振動が際立つことによって「わずらわしさ」の印象が増大する傾向がみられます。また、発生頻度も間欠振動から受ける印象に少なからず影響するため、被害の程度を判定する際に考慮することが望ましい要因といえます。

現地調査において振動以外に調査を行うことが望ましいものとして、振動発生源から申立者の住宅に至るまでの振動の伝搬状況を挙げるができます。特に、地盤振動の場合、周辺地盤、3次元的な地形、地下埋設物の有無などの状況を調査しておくことが、今後の対策方法を検討する際に必要で、しかも現地でなければ得ることのできない情報です。

5 関係者への働きかけ

振動苦情の申し立てを受け、申立者や振動発生者に対する聞き取り、さらには現地調査などを行い、それらの結果を踏まえて問題解決のための道筋を構築します。そこでは、「スジ(論理)：法律の規範的論理のみならず、経済的効率性、科学的知見を含めた、法律外の多様な紛争解決規範の考慮」の通った「スワリ(結論の妥当性の程度)：紛争当事者のみならず、社会構成員全体に対する納得・説得という社会的観点」のよい解決を目指すことが大切です[6]。騒音シリーズには、「鉄道による騒音に悩まされている人がいるからといって鉄道事業者に列車の減速を求めることは、「スワリ」の悪い解決策」という記述があります。

なお、申立者の被害を軽減するための努力は必要ですが、同時に行政としてどこまで対処できるかをよく理解した上で関係者への働きかけを行うことが肝要です。

(1) 被害の認定

申立者が受けている振動被害の程度の認定、言い換えれば振動苦情の妥当性の判定においては、①振動暴露、②規制基準、③先住・後住、④地域の振動環境、⑤単独・集団、⑥申立者の属性、⑦発生源の公共性、⑧人間関係など多くの要因を考慮する必要があります。ここで、①の振動暴露は、申立者が受ける振動レベル、発生時間、頻度等を総合するものです。

これらの要因の中で、唯一②の規制基準を超えている場合のみ、法や条例の違反案件として、振動苦情は妥当であると客観的に評価できます。換言すれば、規制基準を満たしている振動、法令の規制を受けない振動などについては、担当者独自の判断に委ねられます。

先に挙げた要因の中のいくつかが絡む場合、要因間のバランスをとることは難しい課題ですが、一つ一つの要因を総合的に評価することで評価の方向性が決まってきます。また、実際の振動苦情では、申立者と振動発生者の双方に「理」や「非」があって、評価の難しいケースが多いと思われます。過去に発生した類似事例や他の自治体での対応例は、関係者への働きかけを行う際の有力な根拠になります。

(2) 関係者への働きかけ

1) 振動発生者への働きかけ

仮に、振動発生源法令の定める対象で、しかも敷地境界線上で規制値を超える値が測定されたときは、規制値を満足するように改善勧告を行います。

振動が規制値を満足しているとき、あるいは発生源が法令の対象とならないときは、振動発生者に対して行政としての強制力は無く、あくまでも要望としての位置づけになります。

肝心なのは、振動被害は人の主観的印象に依存するため、振動の大小だけでなく個人の属性も関わるということを、振動発生者に理解してもらうことです。それにより、振動発生者も周囲への配慮を意識し、苦情の予防に繋がるのが期待できます。

2) 申立者への働きかけ

振動発生源側での振動低減が望めないときは、申立者自身の努力で被害の低減を図ることになります。

多少の費用がかかってもよい場合には、基礎地盤を含めた対策を検討します。他方、費用負担が難しい場合には、生活パターンの見直しなどが考えられますが、その効果は発生源の振動性状によっても大きく異なります。

【参考文献】

[1] http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s17/AIJ_EVindex.html

[2] 川島 豪：心地よい振動に関する研究と開発、日本建築学会第 30 回環境振動シンポジウム資料、pp.3-8、(2012)。

[3] 例えば、ウィキペディア：振動発電

[4] 鈴木浩明：鉄道車両の乗り心地評価、日本建築学会第 30 回環境振動シンポジウム資料、pp.9-14、(2012)。

[5] 横島潤紀：Q&A コーナ、騒音制御、37 巻、1 号、p.45、(2013)。

[6] 河村浩：公害苦情相談における「スジ」と「スワリ」－騒音・低周波音の事例を素材として－、ちょうせい、第 55 号、pp.2-13、(2008)。

【補遺】

(1) 振動規制法（昭和五十一年六月十日法律第六十四号）

第一章 総則

（目的）

第一条 この法律は、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振動について必要な規制を行うとともに、道路交通振動に係る要請の措置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ことを目的とする。

第五章 雑則

（振動の測定）

第十九条 市町村長は、指定地域について、振動の大きさを測定するものとする。

（関係行政機関の協力）

第二十条 都道府県知事又は市長は、この法律の目的を達成するため必要があると認めるときは、関係行政機関の長又は関係地方公共団体の長に対し、特定施設、特定建設業者若しくは道路交通振動の状況に関する資料の送付その他の協力を求め、又は振動の防止に関し意見を述べることができる。

(2) 公害紛争処理法（昭和四十五年六月一日法律第百八号）

第四章 雑則

（苦情の処理）

第四十九条 地方公共団体は、関係行政機関と協力して公害に関する苦情の適切な処理に努めるものとする。