

# 快適な音環境

～静かなまち作りにご協力を！～

(事業者向け)



横浜市みどり環境局

## 目次

1	音の基礎知識	2
2	音の3要素（大きさ・高さ・音色）	3
3	音の伝わり方と性質	5
4	防音について	7
5	騒音苦情について	9
6	対策事例について	11
7	騒音の規制基準について	13
8	騒音計等の貸出について	14

## はじめに

私たちは毎日様々な音に囲まれて生活しています。

あなたの周りでは、どのような音が聞こえますか。

耳を澄まして聞いてみてください。

聞こえてくるのは、子どもたちの声ですか、車の音や電車の音ですか。普段は気にしていなくても、鳥の鳴き声、工場の音、飛行機の音など様々な音がしています。また、住んでいる場所や季節などによって聞こえてくる音も変わってきます。

大きい音、小さい音、うるさい音、静かな音、好きな音、嫌いな音など、私たちは音を出す側になったり、音を受ける側になったりしながら生活しています。

横浜市では、快適な環境を目指して、環境保全対策に事業者のみならずとも取り組む、横浜の空や河川、海域の環境は改善されてきています。

しかしながら、騒音問題は依然として解消されておらず、本市に寄せられる公害苦情の約4割が騒音で占められています。

騒音は感覚公害と呼ばれており、楽しい音も聞き手にとって不快な音として受けとめられると、その音は騒音になります。

工場・事業場にかかる騒音は、「騒音規制法」、「横浜市生活環境の保全等に関する条例」により規制されていますが、近年のような都市の過密化や住工混在化の中で、騒音問題の未然防止を図っていくことがさらに重要となってきました。

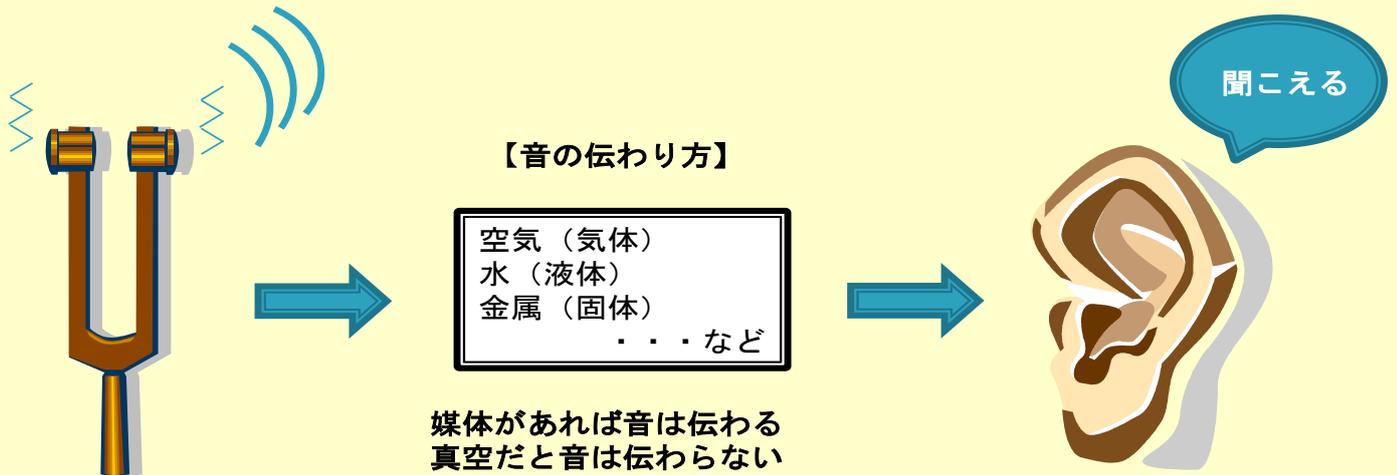
事業者のみならずには、地域の環境保全に取り組んでいただいておりますが、このパンフレットをご活用いただき、音に対する知識を深めるとともに、さらなる音環境の保全への取組や騒音防止対策を進めるきっかけとしていただければと思います。

# 1 音の基礎知識

## 音とは

人の声、物体の振動などは、空気などの媒体中を音波と呼ばれる弾性波の振動として耳に伝わります。

音とは、「聞こえる」という聴覚的感覚の内容、及びその元となる物理現象である音波の両方を意味する言葉として使われます。  
(超音波や低周波音を含めている場合もあります。)

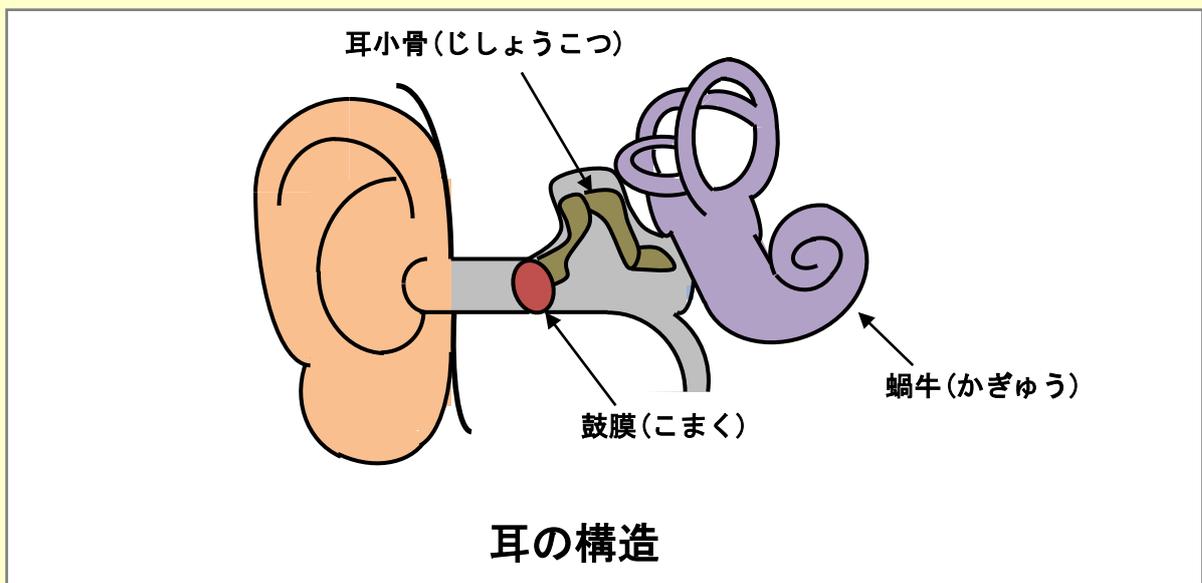


音源が振動

耳の鼓膜が振動

## 音が聞こえるしくみ

音は空気の振動として耳から入り、耳の奥にある「鼓膜」を振動させます。鼓膜に伝わった振動はさらに奥の「耳小骨」を振動させ、やがて内耳の「蝸牛」という渦巻状の器官に伝わります。この蝸牛から、聴覚神経を通して脳に音が届けられます。



## 2 音の3要素（大きさ・高さ・音色）

### （1）音の大きさ

音の大きさは人間の聴覚が感じる音の強さであり、感覚量の一つです。

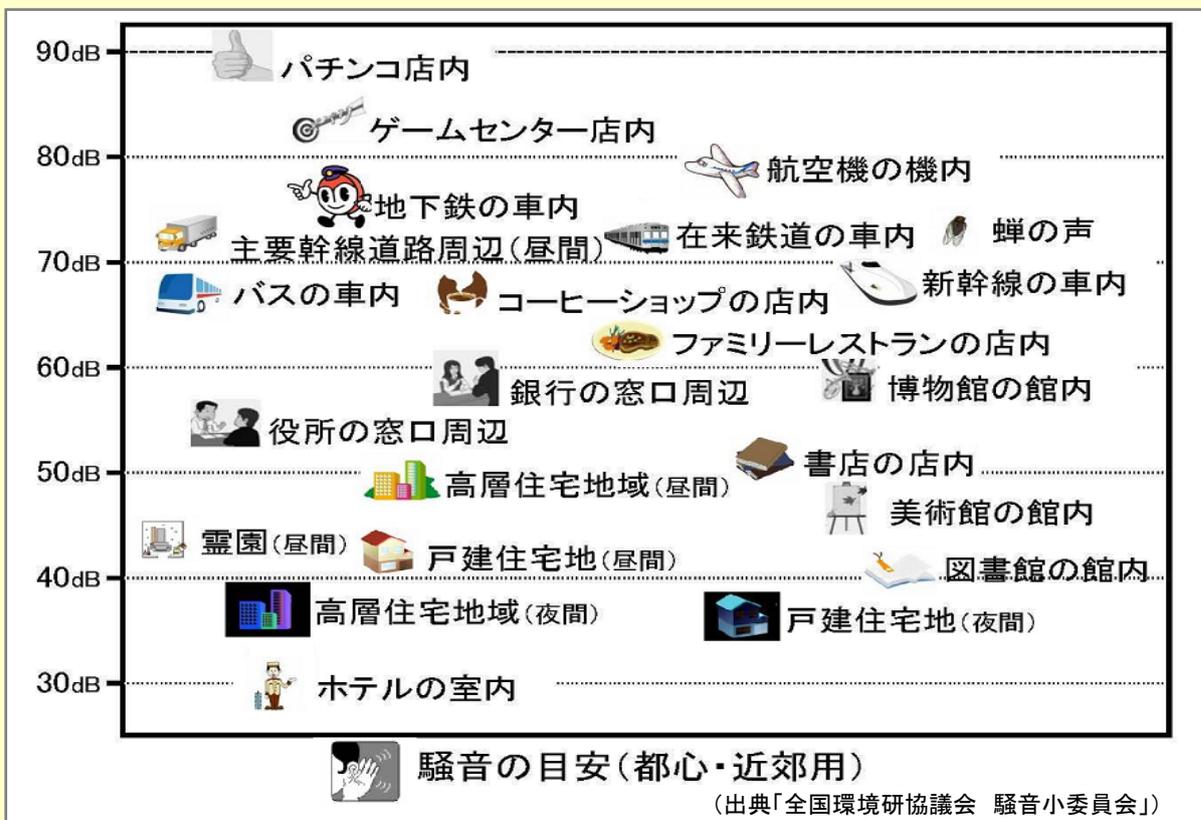
この音の大きさ（音圧）を、基準値との比の常用対数によって表現したレベルを音圧レベルといい、単位を「dB（デシベル）」で表します。この音圧レベルは騒音計で測定することができ、人間の耳に近い感覚で音の大きさを表すことができます。また、人間の耳で聞き取ることのできる音圧レベルは0～120dBであり、120dBを超えると痛みを感じ、150dBを超えると聴覚器官が破壊されると言われています。

### 音の大きさと目安

音の大きさの目安としては、下図に示すとおりです。

パチンコ店やゲームセンターの店内では80dBから90dBでかなりうるさく感じます。また、地下鉄や鉄道の車内、飛行機の機内では70dBから80dBで蝉の声と同じくらいのうるささです。

逆に、夜間の住宅地やホテルの室内は30dBから40dBでとても静かに感じます。なお、学校内では、騒がしい教室が70dB、静かな教室が50dB、静かな図書館が40dBくらいになります。



## (2) 音の高さ

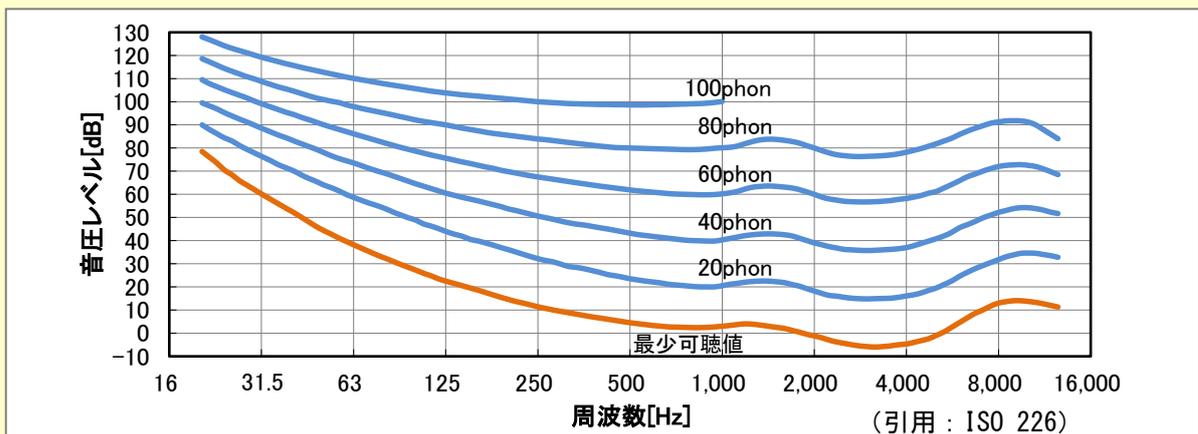
音の高さは周波数によって決まります。人間が音として聞き取ることのできる範囲を可聴範囲といい、周波数では 20~20,000Hz と言われています。なかでも特に良く聞こえるのは 2,000~5,000Hz の範囲でそれよりも低い音や高い音には感度が低くなっています。

なお、加齢と共に聞こえる範囲は狭くなり、高い周波数帯の音から聞こえにくくなっていきます。

## 耳で感じる音

下図はラウドネス曲線と呼ばれるグラフです。周波数が 1,000Hz のところに 20phon から 100phon まで 5 本の青いグラフ線が引かれています。

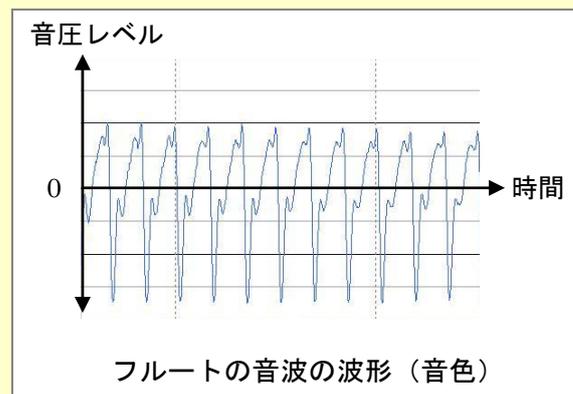
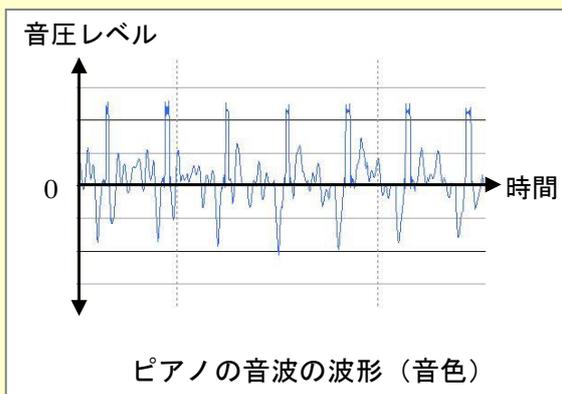
この線は人間が同じ音の大きさに感じる点をつないだもので、例えば 1,000Hz で 40phon の大きさに耳で感じる音は 40dB の音圧レベルですが、同じグラフ線をたどると 31.5Hz においては、90dB の音圧レベルの音を耳では 40phon の大きさとして感じる事がわかります。これは 31.5Hz という低い周波数では耳の感度が悪いということを示しています。



## (3) 音色

音の大きさや高さが同じであったとしても、私たちは色々な楽器の音や人の声を聞き分けることができます。これは音色の違いによるものです。

発生源特有の音色は、周波数の最も低い数値である「基音」とその周波数の倍数である「倍音」が合成されて特徴のある波形の音波となったものです。



### 3 音の伝わり方と性質

音には波の性質があり、壁の向こう側に回り込む、壁を透過する、反射する、屈折するなどのほか、共鳴、共振、うなりなどの性質があります。

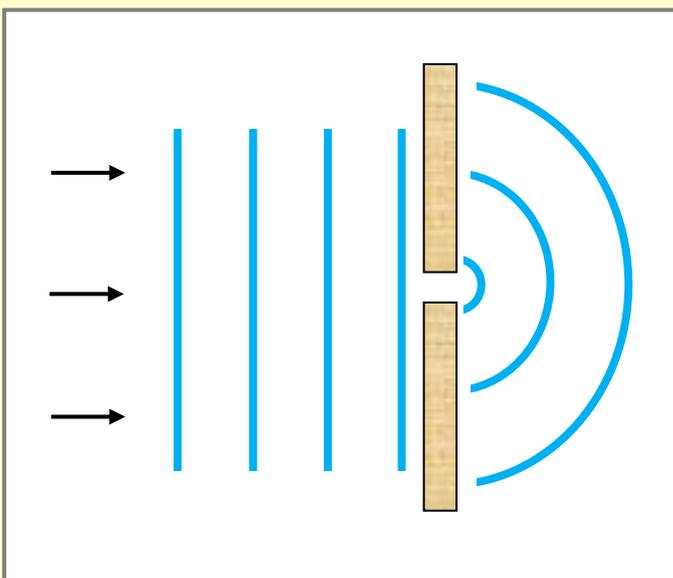
音の大きさは、遠くへ伝わっていく間にだんだん小さくなっていきますがこれを「距離減衰」と呼びます。また、障害物、空気、地面、気象などの状況により音の大きさは影響を受けます。

太鼓の音や花火などの音は、空気を振るわせながら伝わりますが、上階からの床衝撃音やエレベーター稼動時に発生する騒音などは、家の壁などを振動として伝わります。また、反射や回り込みによって、直接見えない場所に届くこともあります。

車やオートバイが遠く離れていくと音が小さく聞こえるように、発生源から距離が離れると音は小さくなります。しかし、音を出す複数の装置が集中して設置されている場合など、音源から離れてもあまり減衰しないこともあります。

#### 回り込み(回折)

直進していた音波が、障害物の背後に回り込む現象を音の回折といいます。障害物の大きさが、波長と比較できるくらい小さいとき回折の現象が顕著になります。音波の波長は普通の物体程度なので、回折を起こして物体の影でもよく音が聞こえます。下図は、ホイヘンスの原理によって音が球面波として回折を起こしている様子を示したものです。



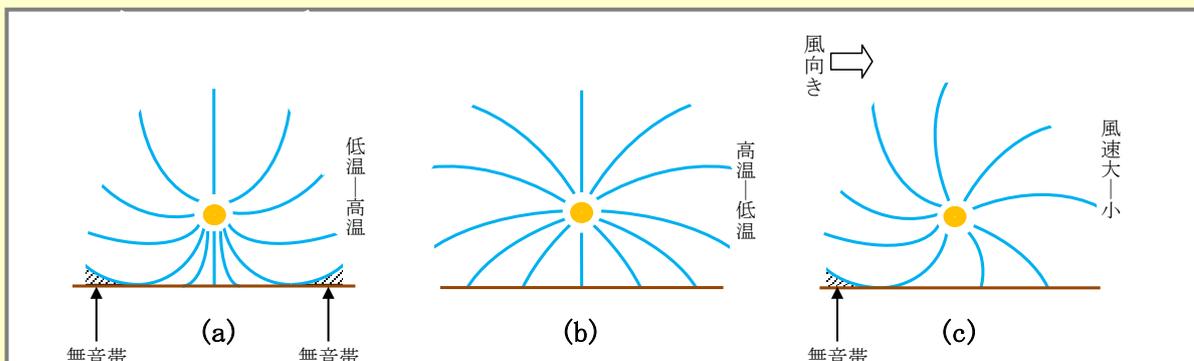
#### ホイヘンスの原理

1点から出る波は、球面状に広がります。

ある時刻の波面をたくさんの細かな点としてとらえ、その全ての点が波元となって生ずるたくさんの球面波が重なって、全体としての新しい波面になるといふ、波の反射、屈折、回折現象を説明するための原理です。

### 屈折

気温が下がると音の伝搬速度が下がるため、通常は(a)のように曲がり音が遠方に届かなくなりますが、天気の場合で上空の方が高温になると(b)のように曲がり遠くまで届きます。上空ほど風が強く吹く場合は(c)のようになります。

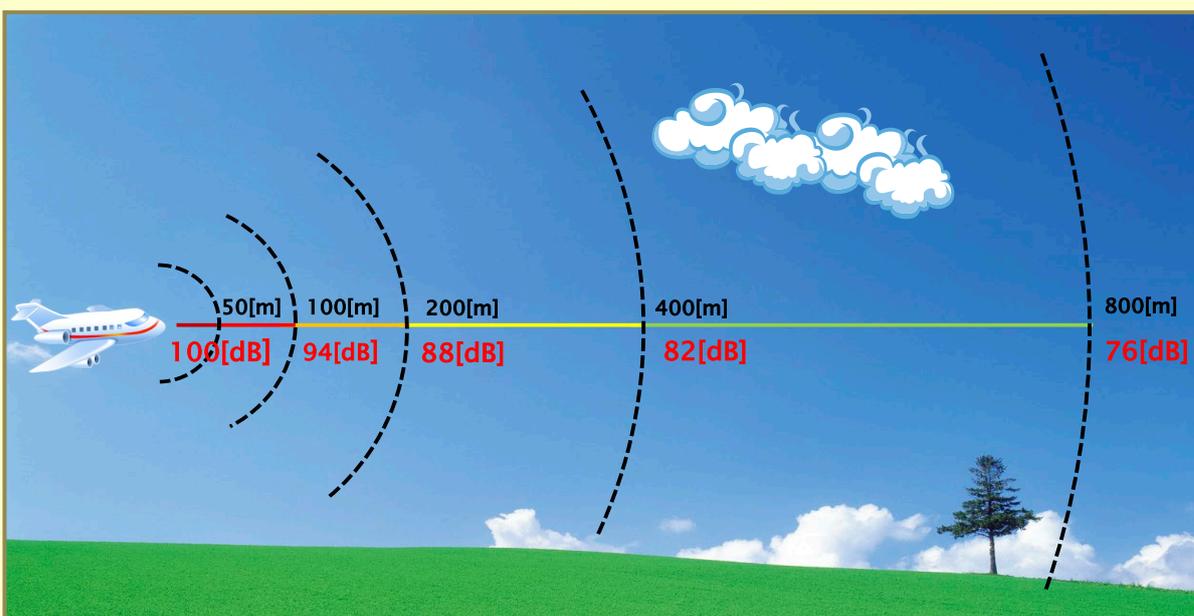


### 音の減衰

騒音などが小さくなるのが減衰であり、騒音対策では、どのように騒音を減衰させるかが最も重要な課題です。この騒音の減衰には 距離減衰、空気吸収、地表面影響、塀による減衰、その他の要因(樹木や建物などによる減衰)に区分されます。

### 距離減衰

点音源からの音は球面状に広がるため、単位面積あたりに単位時間に通過するエネルギーは、音源からの距離の2乗に反比例して減衰します。理論的には点音源の場合は、距離が2倍になるときに6dBの距離減衰があります。



## 4 防音について

防音の方法には、しゃ音や吸音などがあり、音の大きさを下げる際の法則としては次のようなものがあります。

- ・ 壁などのしゃ音材は重いものほど音を遮る効果が大きくなります。
- ・ ある程度重量のある壁（均一な材質）は、その厚さを2倍にすると透過する音の大きさは約5dB下がります。
- ・ 音源からの距離が2倍離れると音の大きさは6dB下がります。
- ・ 音源の音響出力（音のエネルギー）が2倍になると音の大きさは3dB上がり、音響出力が半分になると音の大きさは3dB下がります。（一般に人間の感覚で3dBの差は変化を認識できる限界とされています。）

### しゃ音

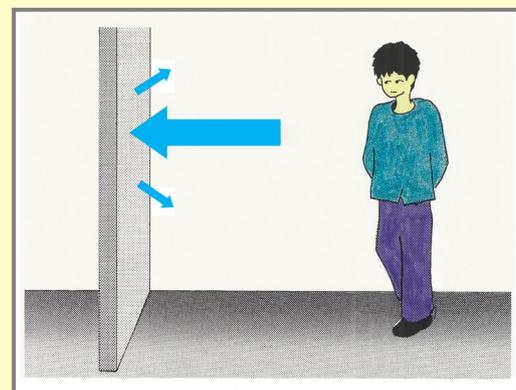
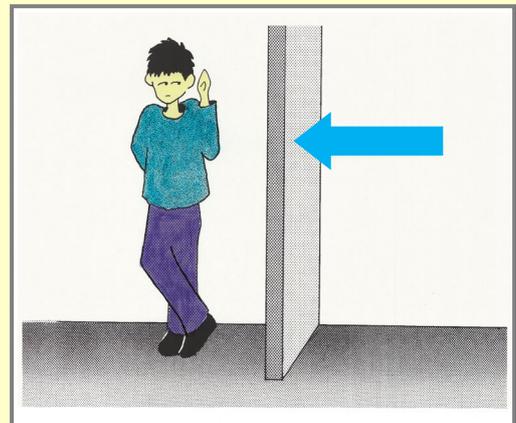
しゃ音とは、隔壁により音を遮ることで、音源側の音を受音側へ通さないように透過音を少なくすることをいいます。このしゃ音の程度を示したものを透過損失といいます。

音の透過とは、音圧により壁が全体的に振動し、反対側の壁から音を放射することです。透過損失を大きくするためには、この振動を起こりにくくする必要があります。

しゃ音効果を高めるには、

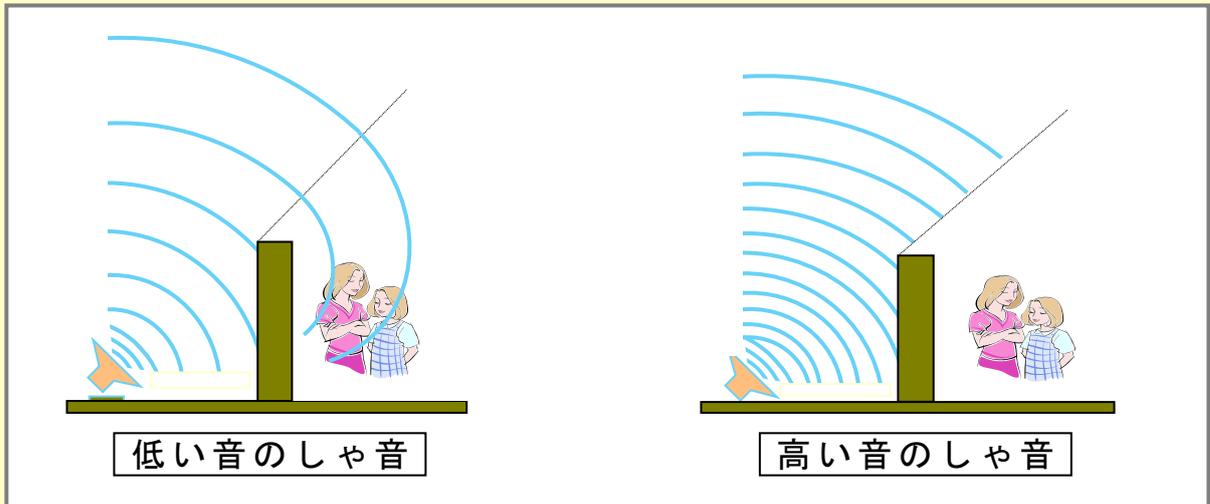
- ① 重量のある構造物
- ② 気密性の高い空間を挟んだ二重構造
- ③ 隙間からの音漏れ対策
- ④ 固体伝達音の遮断
- ⑤ 吸音処理の実施

などに注意して施工する必要があります。



### しゃ音壁

高い音より低い音の方が壁を透過しやすい性質があります。  
高い音より低い音の方が塀の上を超えて向こう側に回り込みやすくなります。



### 吸音

吸音とは、音のエネルギーを熱エネルギーに変換して吸収させることで、透過音を少なくすることをいいます。吸音に使用する材料を吸音材料と呼び、

- ① 孔質材料(グラスウール、ロックウール、軟質ウレタンフォーム等)
- ② 多孔質板材料(化粧吸音板等)、膜材料(防音シート等)
- ③ 穴あき板材料(穴あき石膏ボード、穴あきストレートボード等)
- ④ 板材料(合板、ハードファイバーボード等)
- ⑤ その他(敷物、吊り下げ吸音体等)

があります。これらは、単体もしくは組み合わせで使用されますが、実際の施工では、周波数特性や使用条件から、適切な吸音材料や構造を選択することが重要となります。

### 防振

機械の振動が原因で建物の壁や窓がゆれることにより、新たな音が発生することがあります。

このような場合は、防振ゴムや防振バネなどを用いて機械の振動をまわりに伝えない工夫が必要です。

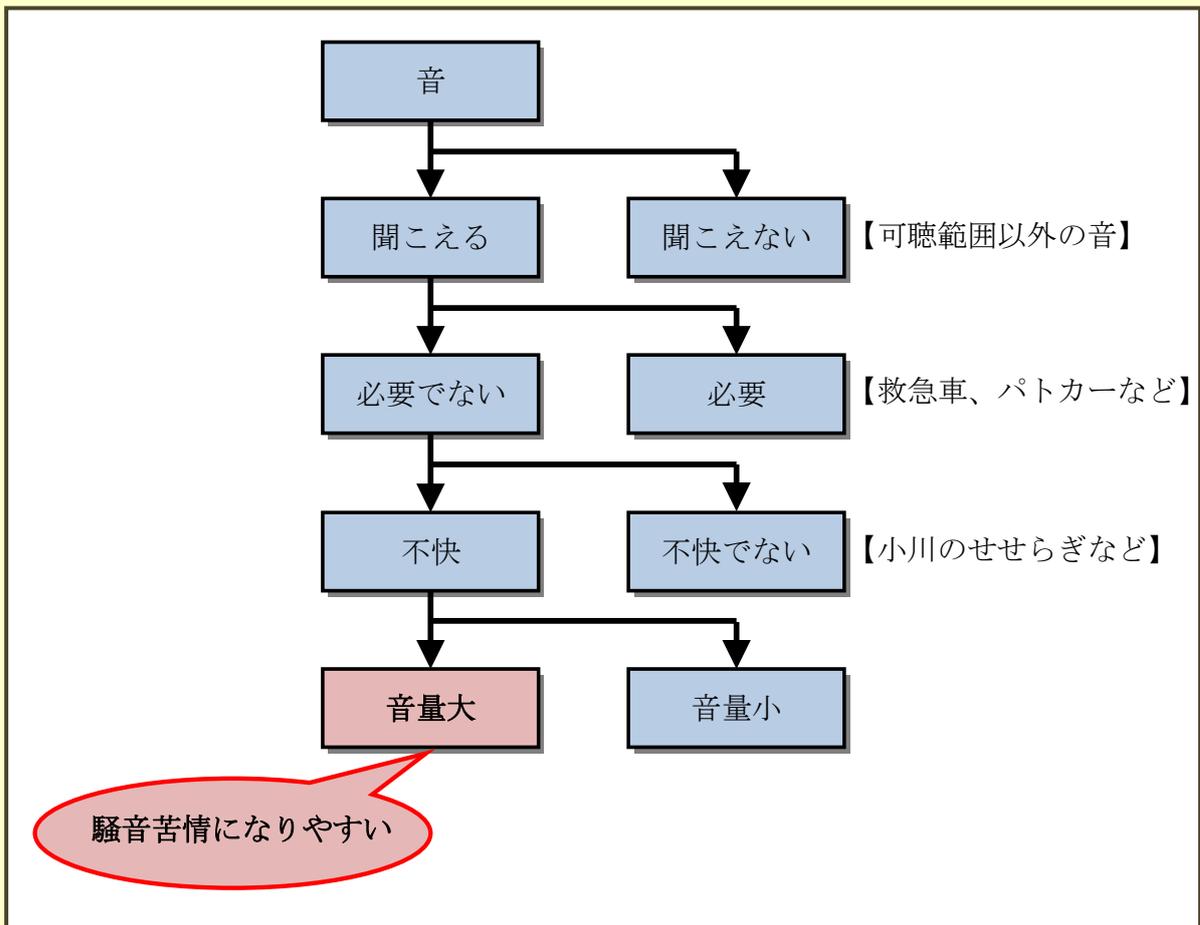


## 5 騒音苦情について

音は聞く人によって感じ方が異なり、感覚公害とも呼ばれています。ある人には快適な音楽であっても、別の人にとってはうるさい音と感ずることがあります。下図に示すように、「不快でかつ音量が大きい音」は騒音苦情になりやすい傾向があります。

また、日常生活との関連性も深く、睡眠妨害、会話妨害、テレビ・電話などの聴取妨害、喧噪感による日常生活・作業能率への悪影響などのほか、場合によっては聴力損失など深刻な被害をもたらします。

フロー図(騒音苦情になりやすい音)

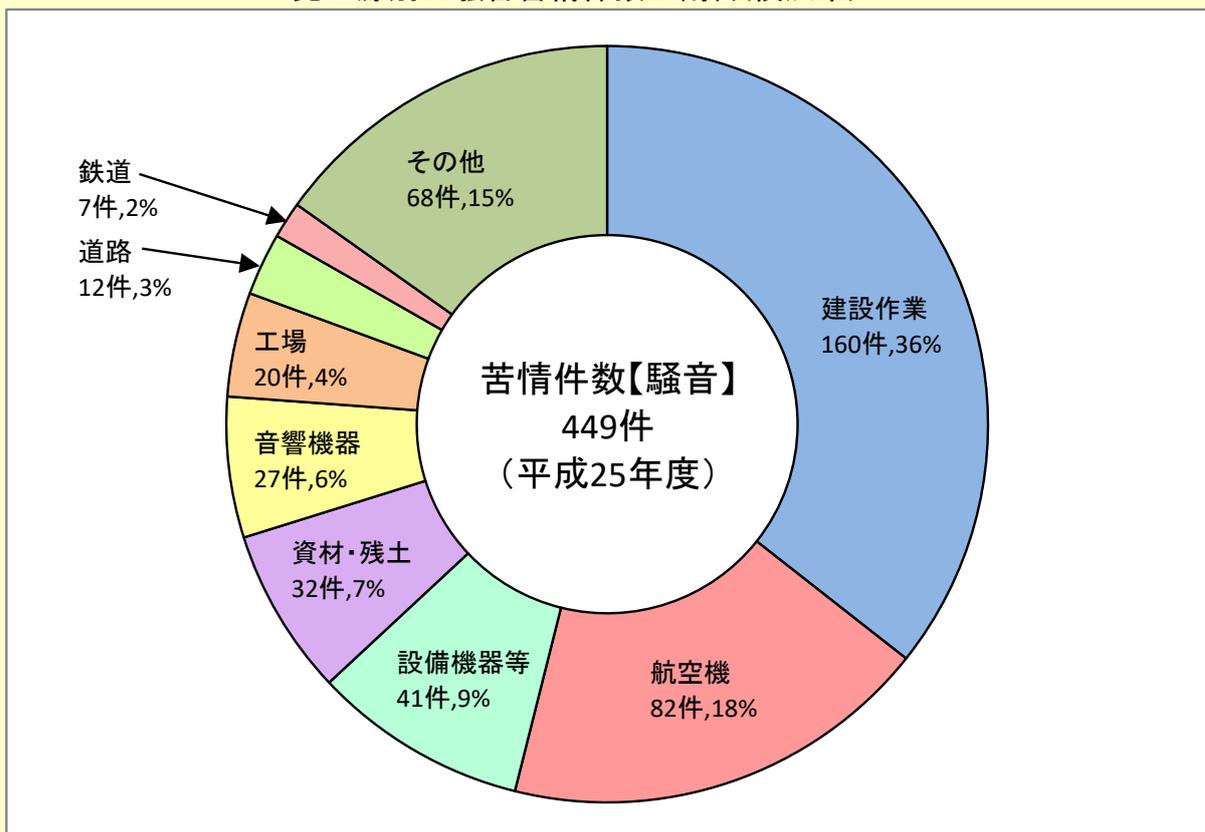


主な騒音の発生源として、建設や解体等の工事、工場・事業場の機械設備音、飲食店の音響機器等があります。また、自動車、鉄道、航空機等の交通機関騒音や日常生活に伴って発生する生活騒音などもあります。

### 騒音苦情件数

横浜市には毎年400件前後の騒音の苦情が寄せられております。そのうち、建設作業(解体、土木、建設)に関する苦情の割合がとて大きくなっております。続いて、航空機、設備機器等、資材・残土置場、飲食店等音響機器、工場、道路、鉄道と続きます。

発生源別の騒音苦情件数の割合(横浜市)



## 6 対策事例について

大気・音環境課では、騒音の苦情のうち、法律などで規制されている工場、事業場、建設現場など事業活動から発生する騒音については、音の大きさを調査し、改善指導を行っています。この場合、地域や時間帯、音源の種類に応じた基準によって、作業方法や設備の改善をしていただくことがあります。

事例にあわせて適切な騒音対策をとる必要がありますが、大きく分けると対策は以下の4種類となります。

- ①音源対策（低騒音型の機械の使用等）
- ②建屋対策（建屋の防音等）
- ③外部対策（防音壁の設置等）
- ④その他（近隣住民への説明等）

### 事例1：建設作業

相談：建設工事および解体工事に伴う建設機械や作業の音がうるさい

対策：音源対策－低騒音型の建設機械を使用する

－作業方法を改善する

（建設機械の操作を丁寧に行う等）

－作業時間を改善する

（早朝や夜間の作業を避け、連続作業を控える）

外部対策－防音シート、防音パネルを設置する

その他－説明会を実施し、近隣の方へ作業内容や工期についての理解を求める

－法律、条例に基づく各種標識を設置し、週間工程表や、工事責任者、連絡先を明示する

－騒音計を設置し、その値を随時住民が確認できるようにする



### 事例2：設備機器（排気ダクト、排気ファン）

相談：近くの事業所から出る排気ダクトや排気ファンの音がうるさい

対策：音源対策－メンテナンスを行う

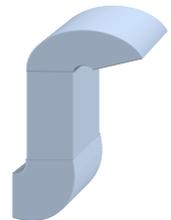
（ファンベルトやベアリング等の消耗品の交換、ダクトやファンの清掃）

－使用しない時はこまめに止める

－排気ダクトに消音装置を設置する

－排気口の位置を変える

外部対策－防音パネルを設置する



### 事例3：資材・残土置場

相談：近くの屋外作業場で資材の積み下ろしや残土の運搬をする音がうるさい

対策：音源対策－作業方法を改善する

（建設機械の操作を丁寧に行う等）

－作業時間を改善する

（早朝や夜間の作業を避け、連続作業を控える）

－騒音発生源（機械や作業場）の位置を変更する

外部対策－資材等の落下音を防止するため、作業場の床に緩衝機能を有する素材（ゴムマット等）を敷く

－防音壁等を設置する



### 事例4：音響機器（カラオケ）

相談：近くの飲食店で夜間にカラオケをやっていて眠れない

対策：音源対策－カラオケや音響機器の音量を下げる

－スピーカーの位置や向きを変更する

－お客様に声量を絞る等の協力をお願いする

建屋対策－店内に防音工事を施す

（しゃ音材や吸音材の使用、2重窓等）

－換気扇の開口部の位置を変える



### 事例5：工場

相談：近くの工場の機械や作業の音がうるさい

対策：音源対策－機械のメンテナンスを行う

（オイル交換、グリス注入、ベアリング等の消耗品の交換）

－低騒音型の機械に更新する

－騒音発生源（機械や作業場）の位置を変更する

－作業時間を改善する

（早朝や夜間の作業を避ける）

建屋対策－工場内に防音工事を施す

（しゃ音材や吸音材の使用、2重窓等）

外部対策－防音壁等を設置する



### 騒音によるトラブル防止のために

日頃から法令順守を行うとともに、騒音（設備機器等のメンテナンス、作業音、車のアイドリング等）に気をつけ、近隣の方と良好な関係を築きましょう。

## 7 騒音の規制基準について

本市では「横浜市生活環境の保全等に関する条例」において騒音の規制基準を定めています（条例第31条、規則第38条、別表第13）。規制基準は時間帯、用途地域ごとに以下のとおり定められています。

### 騒音の規制基準

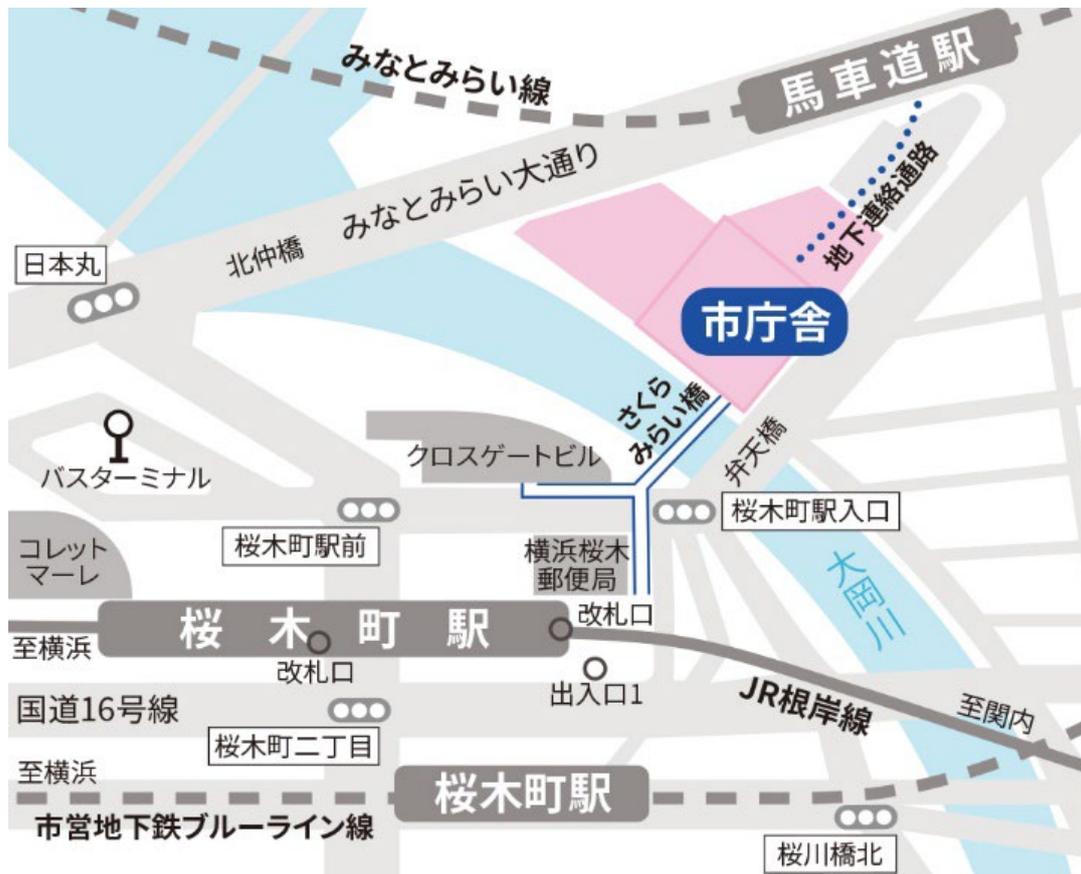
(単位 dB(A))

地域 (都市計画法の用途地域)	時間	午前8時から 午後6時まで	午前6時から午前8時 まで及び午後6時から 午後11時まで	午後11時から 午前6時まで
第一種低層住居専用地域 第二種低層住居専用地域 第一種中高層住居専用地域 第二種中高層住居専用地域		50	45	40
第一種住居地域 第二種住居地域 準住居地域		55	50	45
近隣商業地域 商業地域 準工業地域		65	60	50
工業地域		70	65	55
工業専用地域		75	75	65
その他の地域		55	50	45

## 8 騒音計等の貸出について

横浜市みどり環境局大気・音環境課では、公害防止等を目的に騒音計・振動計の貸出をしています。ご予約が必要となりますので、ご希望の方は電話(または窓口)でお申し込みください。

貸出期間	1週間以内 (例:水曜日に貸出→翌週水曜日までに返却)	
料金	無料 (ただし乾電池は、ご使用者の負担となります。)	
貸出手続	<p>1. 電話(窓口)で予約のお申込み 「騒音計・振動計の貸出予約をしたい」とお伝えいただけますと、担当者にとりつぎます。 ご希望する測定機器の種類(騒音計・振動計)、ご住所、事業所名、お名前、電話番号をお伺いします。</p> <p>2. 貸出可能となりましたら、電話でご連絡いたします。 電話でご連絡後はすみやかに窓口においでください。あまり日数が過ぎますと、順番をお待ちの方も多ことから、貸出期間を短縮または予約を解除させていただきますのであらかじめご了承ください。</p> <p>3. 窓口にて貸出(本人確認書類(運転免許証、健康保険被保険者証等)をご持参下さい。)</p> <p>4. 期限までに窓口に戻却してください。</p>	
窓口時間	月曜日～金曜日 8:45～12:00 13:00～17:15 ※祝日、休日及び年末年始は除きます。	
騒音計 (寸法・重量)		<p>◇普通騒音計◇ 本体重量:約 800g 本体寸法:約 27x11x6cm ケース:約 38x26x10cm 電源:単3乾電池×4本 ※型式により上記内容と異なる場合があります。</p>
振動計 (寸法・重量)		<p>◇振動レベル計◇ 本体重量:約 1.6kg 本体寸法:約 20x18x6cm ケース:約 42x38x12cm 電源:単2乾電池×4本 ※型式により上記内容と異なる場合があります。</p>
取扱上の 注意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・測定結果は、取引・証明に用いることはできません。参考値としてご利用ください。</li> <li>・記録機能は備わっておりませんのでご了承ください。</li> <li>・測定機器は返却期限までに必ず返却してください。</li> <li>・湿気、ほこりの多いところでの使用はご遠慮ください。</li> <li>・不注意又は故意により、借用した測定機器を故障又は損壊させたときは、自己の負担で速やかに修理していただきます。</li> </ul>	



令和6年4月発行

横浜市みどり環境局 環境保全部 大気・音環境課  
〒231-0005 横浜市中区本町6丁目 50番地の10 市庁舎 27階

電話: 045-671-2485

FAX: 045-550-3923

Eメール: [mk-souon@city.yokohama.lg.jp](mailto:mk-souon@city.yokohama.lg.jp)

#### ウェブサイト

(規制) <https://www.city.yokohama.lg.jp/business/bunyabetsu/kankyo-koen-gesui/kiseishido/soon/>

(相談) <https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/kankyohozen/hozentorikumi/kujofaq/q2-01.html>