

第 14 回 騒音と振動 (教科書 pp.131~134)

◎ 音環境の全体像

- └【1】音が出るとき(音源)—————音をどのように捉えるか? **基本**
 - | 物理的に数字で捉える
 - | ⇨人間の感覚との対応⇒レベル表示(桁で考える)
- └【2】音が出た後—————音をどのようにコントロールするか?
 - | └音を受け止める(音を遮る, 止める)
 - | →マイナスの評価, 遮音と吸音の違いを理解!
 - | └音を響かせる(音は止めない)
 - | →プラスの評価
 - └ ヒトがどのように評価するか?(好みの問題, 騒音の問題)
- └振動

0 今日の内容

- 1** 騒音(騒音について考えたいポイント, 騒音軽減対策)
- 2** 振動(困る点, 振動の性質について知っておきたい点2つ, 振動防止対策)

※今回はあっさりとしています(特に, 今日のポイントとして示す程もなく)

I 騒音

(1) 騒音について考えたいポイントは、以下の①と②の2つ **重要**

①時と場合によって、または人によって、評価が大きく変わる

②ヒトは、低音はあまり大きな音には感じない(感じにくい)

→教科書 p.115 の「等ラウドネス曲線」を参照:意味をしっかりと理解したい(再掲)

⇒上記の①と②に関する補足説明(もう少し詳しく)

①に関する補足説明

音環境では、熱環境、空気環境、光環境以上に人による評価の幅が広い

騒音:聴いた人が好ましくないと思えば「騒音」になり得る、人によって時と場合によって評価が違う

とは言っても、ある一定の強さ(音圧(レベル)、音の強さ(レベル)、音のエネルギー(レベル))をこえると、ほぼ誰にとっても聴きたくない音になる(大きな音と思う)(教科書 p.113 も参照)

⇒教科書 p.133 の「環境基準」を参照(時々改定されるので、注意)

⇒教科書 p.132 の「室内騒音の許容値」を参照(用途によって変わるので、注意)

例)寝室では 40 [dB] 以下にしたい、音楽室では 25 [dB] 以下にしたい

→許容値:その値をこえると(特に健康の面で)何らかの重要な問題が生じる限界の値

空気環境でも出てきたのを思い出す(許容濃度)

ただし、音環境では心理的なものもあり、健康には直接関わらないものもあり

(例えば、仕事や生活するのが難しい、会話するのが難しい、など)

※環境基準の場合も室内騒音の場合も、騒音計を使って測定する

(参考)一般騒音や航空機騒音などの「環境基準」については、時々改定されるので、環境省のホームページなどで確認すること。

・騒音に係る環境基準について

(平成 10 年9月 30 日環告 64 改正 平成 24 年3月 30 日環告 54)

<https://www.env.go.jp/kijun/oto1-1.html>

・航空機騒音に係る環境基準について

(昭和48.12.27 環境庁告示第154号 改正 平19年環告114)

<https://www.env.go.jp/kijun/oto2.html>

・新幹線鉄道騒音に係る環境基準について

(昭和50.7.29 環境庁告示第46号 改正 平12環告78)

<https://www.env.go.jp/kijun/oto3.html>

②に関する補足説明

騒音計で騒音を測定する際の注意⇒「補正」を行う(補正方法には2種ないし3種あり)

┌・低音の入力を抑える(カットする)方法(補正あり): L_A A特性

| →人間の感覚に合わせた測定方法→室内騒音や交通騒音の評価の際に用いる

└・音のエネルギーの入力をそのまま測定する方法(補正なし): L_Z 平坦特性

→音のエネルギーそのもの(の大小)を評価する際に用いる

例) A特性と平坦特性の関係(数字はあくまで例)

	実際の音のエネルギー 音圧レベル(平坦特性)	A特性(教科書 p.131 のグラフ)
10 Hz	80 dB	10 dB とする(補正する)
100 Hz	80 dB	60 dB とする(補正する)
表示	dB, L_p	dB(A), L_A

→実際には全周波数をあわせて一つの値で評価することもある(室内騒音や交通騒音など)

※周波数ごとに分けて, 音のエネルギーを考えた評価:NC 曲線(NC 値)(主に室内で使う)

※※航空機騒音は, 別の式を使って評価(もう少し複雑)

(2) 騒音をできるだけ軽減するための対策について

①まず遮音をしっかりと, ②そして, 吸音もしっかり→教科書 p.133 を参照

※遮音と騒音の違いを思い出す

※もう一つ注意しておきたい点:回折(かいせつ)

音の波長は光の波長よりも長い

→壁の高さより波長が長い低音は回り込み, 波長が短い高音は壁に遮られる

(周波数=音速/周波数)

2 振動

振動: 基本的には「固体」のゆれ

空気の揺れ(縦波): 音や声

(1) 振動があると困る点(基本的には振動は避けたい)

- 1) ゆれそのものが不快: 基本的にはどのような振動でもよくないもの
- 2) 固体音の原因となってしまう(固体音は伝わり方が複雑で音源の特定が難しい)

(2) 振動の性質について, 知っておきたい点2つ

- 1) 振動の周波数はとても低い(1~80 Hz 程度) ※周波数: 1秒間に揺れる回数
波長が長いので, 全身で感じる 参考) ヒトが聴こえる音: 20~20,000Hz
※人は, 水平方向の振動よりも鉛直方向の振動を感じやすい
例) 地震

2) 振動の時もレベル表示を使う(dB での表示)

基準: 振動の加速度 $10^{-5} [m/s^2]$

振動の測定: 下図のような振動レベル計を使う



図 振動レベル計と振動ピックアップ(出典: 参考文献[1], p.152)

(3) 振動を防止するための対策

騒音を防止するときの対策とよく似ている

ただし、最もよい対策は、振動の原因をなくすこと

振動の原因：建設工事、道路を走る自動車、鉄道、工場、建築の設備（機器）など

それが無理な場合は、できるだけ減衰させる

→「振動」のエネルギーを「熱」エネルギーに変換する（吸音の時の思い出す）

→防振材料は、下記の図を参照

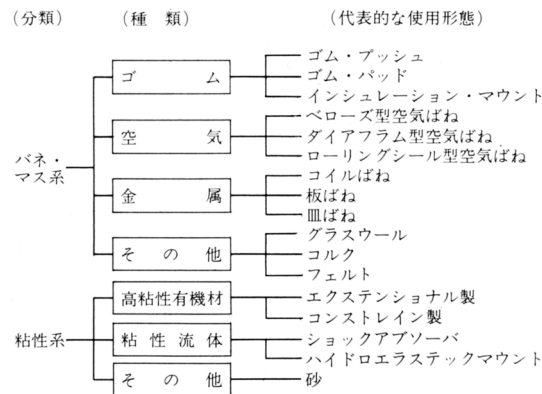


図 防振材料の種類と使用形態 (出典：参考文献[2], p.205)

【参考文献】(順に、タイトル、編著者名、出版社、発行年月、価格、ISBN。[]内は熊本県立大学図書館所蔵情報。)

[1] 『初めての建築環境』(〈建築のテキスト〉編集員会編、学芸出版社、1996年11月、¥2,800+税、ISBN:4-7615-2162-7) [和書(2F), 525.1||Ke 41, 0000216586] [書庫(4F), 525.1||Ke 41, 0000216585]

→改訂版もあり(2014年11月、ISBN:978-4-7615-2581-1) [和書(2F), 525||Ke 41, 0000367191]

[2] 『環境工学教科書 第二版』(環境工学教科書研究会編著、彰国社、2000年8月、¥3,500+税、ISBN:4-395-00516-0) [書庫(4F), 525.1||Ka 56, 0000308034]

→第三版もあり(2020年2月、ISBN:978-4-395-32146-9) [和書(2F), 525.1||Ka 56, 0000387929] [電子ブック, 5000001065]

復習プリント

学年: _____ 学籍番号: _____ 名前: _____

今日の講義の内容を, 自分なりに, 整理してください。まとめてください。

学年: _____ 学籍番号: _____ 名前: _____

【演習問題】

ある場所の騒音について、音圧レベルを中心周波数 125Hz から 4,000Hz の6つの 1/1 オクターブバンドについて調べたところ、125Hz で 60dB、250Hz で 60dB、500Hz で 62dB、1,000Hz で 50dB、2,000Hz で 40dB、4,000Hz で 45dB であった。この時、NC 値はいくらか。教科書 p.132 の図を用いて、答えよ。