

## 8. 騒音の用語

### 1. 音の高さ

音の周波数の大小によって低周波の音は低く、高周波の音は高く聞えます。人間の耳に聞える範囲（可聴限界）は、低い音が16Hz（ヘルツ）、高い音は20,000Hzといわれています。

### 2. 音の強さ

ある点において単位時間を通して音のエネルギーをその点における音の強さといえます。

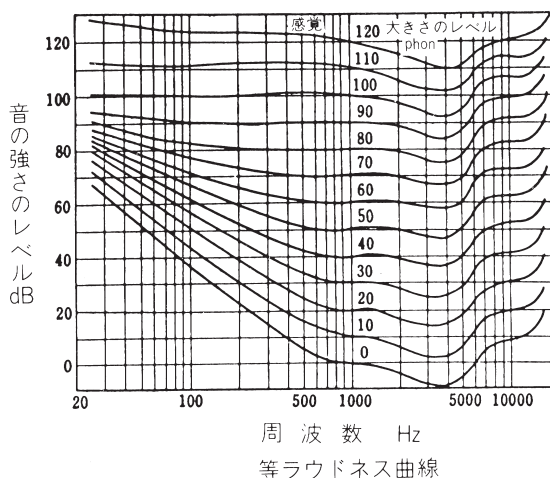
### 3. 音色

同じ高さ、同じ強さの音でも男声と女声、バイオリンとピアノなどのように、異った聞き方をするとき、音色が違うといえます。

### 4. 音の大きさ

人間の耳に感ずる音の程度を音の大きさといえます。音の大きさ（phon）と音の強さ（dB）・周波数（Hz）の関係を右図に示します。これを等ラウドネス曲線といえます。

音の強さを人間の耳の感覚に合わせたものを音の大きさといえます。



## ■ 語句の説明

### ● 騒音スペクトル

ファンから発生する騒音は、種々の周波数の音が合成されたもので、その騒音がいかなる周波数成分で構成されているかを各周波数ごとに測定したものが騒音スペクトル（周波数分析表）です。オクターブバンドスペクトルはオクターブバンドフィルタをとおして測定した値です。

### ● 音響出力とパワーレベル

単位時間内に騒音源の発生する騒音エネルギーを音響出力といい、これを基準音響出力に対して対数表示したものをパワーレベルといえます。

### ● A特性とC特性

騒音計にはA、Cの二つの特性の周波数補正回路があり、騒音の測定は、音の大きさのレベルや、やかましさの感じとの対応が良いA特性によります。また参考値として周波数補正量がほぼ一定なC特性による測定も行います。また周波数分析にはC特性測定値がほぼ音圧レベルに一致するのでC特性を用います。

### ● 音圧レベルと音の大きさのレベル

音圧レベルは音圧をdB尺度で表したもので音の強さのレベルと同じです。ある音の大きさのレベルとは、その音と同じ大きさに聞える1000Hzの純音の音圧レベルと同じ数値で、単位をphonとしたものです。たとえば1000Hzの80dBの音圧レベルの音と同じ大きさに聞える音は、その音圧レベル、周波数に関係なく80phonの大きさのレベルの音といえます。これが等ラウドネス曲線です。

### ● 騒音レベル

騒音レベルとは、音を騒音計で周波数補正回路をA特性にして測定して得られるdB(Aスケール)数です。普通、騒音値はこれで表示されます。最近公害問題でしばしば話題になります騒音防止条例、すなわち「夜間何dB以下」などというのはこの値です。

騒音レベルと音圧レベル、音の大きさのレベルとの関係は、おおむね次のように考えても良いと思われます。

騒音レベル (A特性) ≒音の大きさのレベル…dB(Aスケール)

C特性による騒音計の測定値≒音圧レベル……dB(Cスケール)

相対音圧レベル

全周波数レベル (オーバーオールレベル) を0として、各周波数帯毎の音圧レベルを相対差で表示したものです。騒音スペクトル曲線を求める場合に用います。

■騒音の計算式

●ファンから発生する騒音量

ファンの最高効率点における騒音は、ファンの (風量×風圧<sup>2</sup>) に比例し、次の式によって求めることができます。

$$L_p = L_s + 10 \log \frac{Q \times \left(\frac{P_t}{g}\right)^2}{60} \quad [\text{dB}]$$

ここに、 $L_s$  : 比騒音 (機種や大きさによって異なります)     $Q$  : 風圧 (m<sup>3</sup>/min)

$P_t$  : 全圧 (Pa)

$L_p$  : 騒音レベル     $g$  : 重力加速度 9.81m/s<sup>2</sup>

●距離による音の減衰量

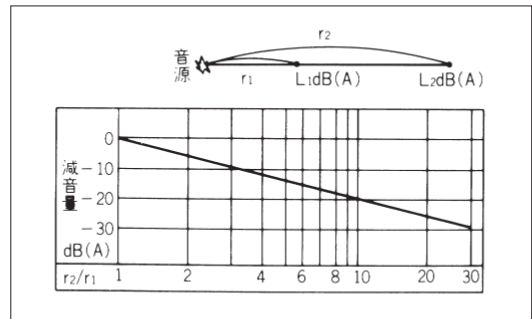
距離による音の減衰量は

$$\Delta \text{dB} = 20 \log \frac{r_2}{r_1} \quad [\text{dB}]$$

ここで、 $r_1$  : 騒音測定点とファンの距離

$r_2$  : 騒音を求める点のファンからの距離

この式でわかるように、距離が2倍になると6dB減衰することがわかります。



●合成音による増音量

ファン騒音を検討する時はファンの単体音と電動機などの駆動機音の合成音を知る必要があります。

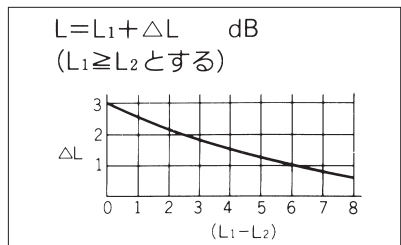
このように2つの音の合成音は下式にて求められます。

$$L = 10 \log_{10} \left( 10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} \right) \quad \text{dB}$$

( $L$  : 合成騒音     $L_1, L_2$  : ファン、電動機の単体騒音)

$L_1$  と  $L_2$  が等しい場合は3dB騒音が大きくなります。

上式の関係グラフで表わすと右図となります。



●暗騒音の補正

対象としている音がないときの音を、暗騒音といい、対象としている音と暗騒音の差が10dB以内の時は補正する必要があります。

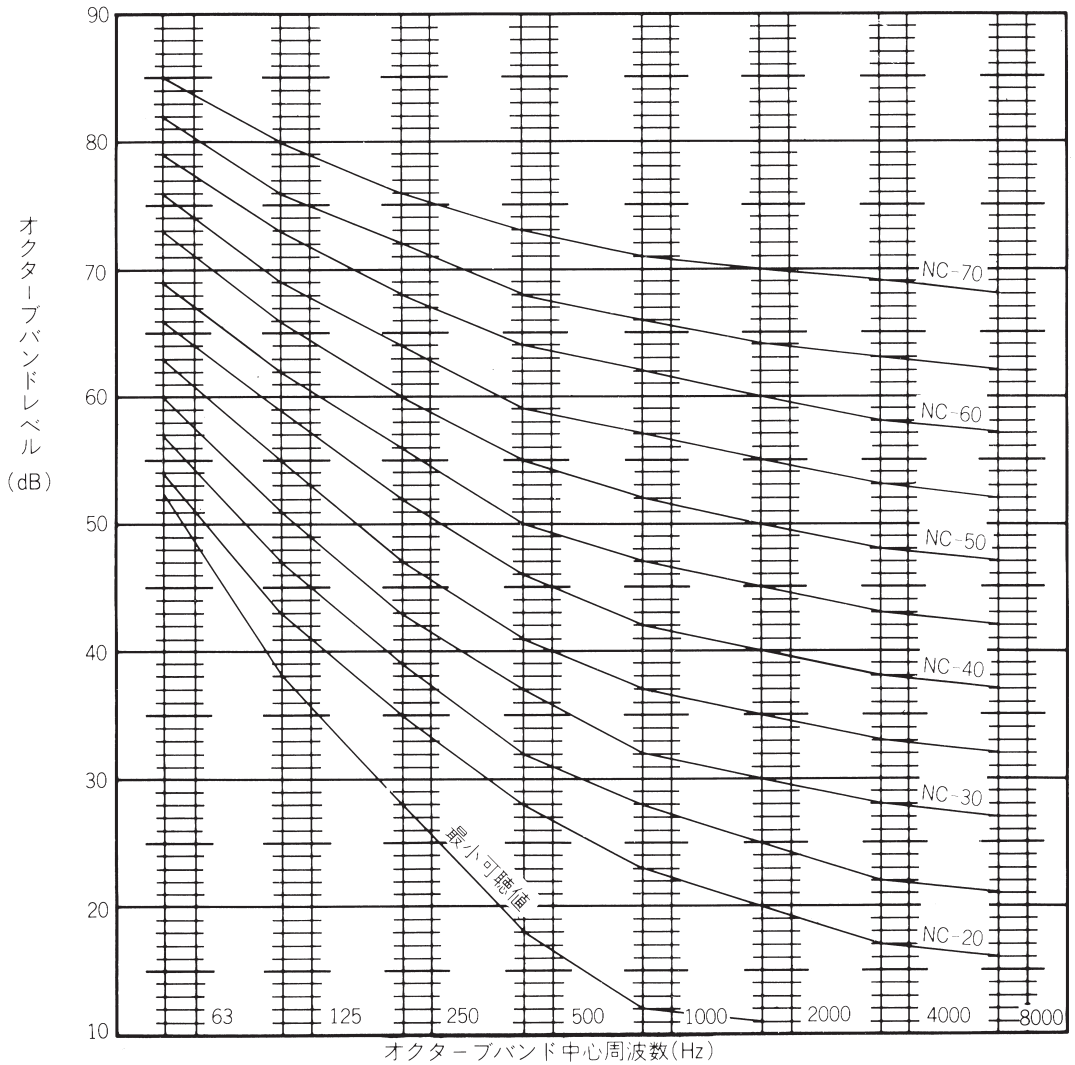
●騒音の回転速度による変化

$$\Delta L = 50 \log \frac{N_2}{N_1}$$

$\Delta L$  : 騒音の変化量dB     $N_1, N_2$  : 変化前・後の回転速度

10%回転速度を減少させると約2.3dB、20%で約4.8dB小さくなります。

## ●NC曲線



## NC (NOISE CRITERIA) 曲線

室内の騒音を評価するために周波数別の許容値を示す曲線で、低音になるほど高いレベルが許されている。たとえば事務室の騒音をNC-40に抑えたいというときは、事務室において騒音をオクターブ分析した結果がNC-40の曲線より小さくなっていないなければならない。