

デシベル

デシベル

●デシベルの説明

▶音のデシベル

人間は針の落ちる音から大砲の発射音まで聞き取ります。幅広い音の強さに対応できる理由は、人間の聴覚特性が対数的だからです。

そこで、音圧を表す場合、対数的な表現のデシベルを用います。デシベルは

$$20 \times \log_{10} \frac{\text{測定音圧}}{\text{基準音圧}} (\text{dB})$$

で表されます。「比」の常用対数(10を底とした対数)をとったものなので、無次元量です。

基準音圧は何を使ってもよいのですが、 $20\mu\text{Pa}$ (マイクロパスカル)を使用することが多いようです。独自の基準音圧を使用する場合は、基準音圧の強さを併記しましょう。

▶電気のデシベル

電気の分野でもデシベルは頻繁に使用されます。デシベルだと広い数値範囲がカバーできて、計算が楽で、ゲイン曲線(後述)を描くときも便利です。しかも、聴覚と同じ特性なのでオーディオ電気製品の制作では感覚的な把握ができて便利です。

$$20 \times \log_{10} \frac{A_v(f)}{V(f)} (\text{dB})$$

$A_v(f)$: 周波数 $f(\text{Hz})$ のときの

測定電圧の振幅の大きさ

$V(f)$: 周波数 $f(\text{Hz})$ のときの

基準電圧の振幅の大きさ

信号の電圧を増幅する場合、得られた増幅をゲイン (gain:利得) と呼びますが、そのゲインの単位として dB(デシベル)を使うことが多いです。しかし、単に $A_v(f)$ を $V(f)$ で割った数値 $\frac{A_v(f)}{V(f)}$ もゲインと呼ぶことが

あるので(この場合は単位として dB は使えません。)、用語「ゲイン」を見かけた際にはいずれの意味で使われているか確認しましょう。

基準電圧に入力信号を用い、測定電圧に出力信号を用いることも多いです。

●デシベルの特徴

▶聴覚特性

例えば測定音圧の振幅が基準音圧の 10 倍の際は

$$20 \times \log_{10} \frac{10}{1} = 20 \times \log_{10} 10 = 20 \times 1 = 20$$

なので、測定音圧は基準音圧に対し 20dB のゲインを持つことができます。測定音圧の振幅が基準音圧の 20 倍の際は

$$20 \times \log_{10} \frac{20}{1} = 20 \times \log_{10} 20 \approx 20 \times 1.3 = 26$$

なので、測定音圧は基準音圧の 26dB のゲインを持つことができます。音圧が 2 倍になっているにもかかわらず、デシベルは 1.3 倍です。これが人間の聴覚特性です。

▶0db とは

0dB は、測定音圧や測定電圧がゼロの状態を思い浮かべてしまいがちです。しかし、

正しくは基準電圧の振幅と測定電圧の振幅が等しいという意味です(なぜなら $\log_{10}1=0$ なので)。ちなみに無信号状態は $-\infty\text{dB}$ です。

▶掛け算が足し算に…

基準信号に 20dB のゲインを持たせ、さらに 20dB のゲインをもたせた場合は何デシベルになるでしょうか。答えは 40dB です。デシベルの場合、足し算します。 $20+20=40$ となります。この場合、掛け算を使ってはいけません。

By 荻窪のおっちゃん

公開日:2023 年 10 月 17 日

更新日:2023 年 10 月 25 日

[「エフェクターの設計要点」に行く](#)

[「ホーム」に行く](#)