

デシベルとは

デシベルは、電話回線で送話器から受話器に到達する間の、電力損失の度合いを表すために考案されたもので、送信側の電力を W_1 、受信側の電力 W_2 とすると、2つのエネルギー比 (W_2/W_1) の対数をとったものを Bel (ベル) という単位で表したものである。

$$Bel = \log_{10} (W_2/W_1)$$

Bel は、電話の発明者アレキサンダー・グラハム・ベルの名前からとったものである。日常よく使う 2 倍から 10 倍の範囲が 0.3 ベルから 1.0 ベルとなり、ベルでは使い勝手が悪い。そこで数値が 10 倍になるように単位の方を 1/10 倍したデシベル (deci-Bel) にした。デシベルは、ベルに 1/10 を意味するデシ (記号: d) を付けたものである。これを dB と表記し、略して「デービー」「デシ」などと呼ぶことが多い。

したがって計算式は $dB = 10 \log_{10} (W_2/W_1)$ となる。

エネルギー W (または電力) は、電圧 V (または電流) の自乗に比例するので、デシベル値 N は

$$N (dB) = 10 \log_{10} (W_2/W_1) = 20 \log_{10} (V_2/V_1) \text{ となる。}$$

デシベルは+6 dB とか-10dB などと表記するが、プラスのときは基準値 0dB より大きいことで、マイナスのときは基準値より小さいことを示す。通常は+を表記しない。

参照→デシベル換算表 <http://seas.or.jp/datafile/EData/db.html>

◎デシベル表示方法

デシベルは、目的に応じて次の表のような基準を作って、それぞれ表示方法が定めている。

dBm	インピーダンス 600Ω の負荷 (回路) に 1mW の電力を加えたときに発生する電圧 0.775V を 0dBm としている。 m は小文字で表記。
dBv、dBu、dBs	インピーダンスに関係なく、0.775V を 0dbv、0dBu、または dBs としている。 v、u、s は小文字で表記。
dBV	インピーダンスに関係なく、1V を 0dBV としている。 V は大文字で表記。

音とデシベル

◎音の強さのレベル

音のエネルギーとは、音波の進行方向に垂直な単位面積を単位時間に通過する量のこと
で、この量を「音の強さ（サウンド・インテンシティ）」と呼ぶ。

音の強さのレベル N (dB) は I_0 を基準値、 I を任意の点の音の強さとする、

$$N \text{ (dB)} = 10 \log_{10} (I / I_0) \text{ となる。}$$

基準値は、人間の最小可聴値である 10^{-12} (W/m²) にしている。

◎音圧レベル

音の強さの測定は、音圧に比例する測定器を用いることが多いので、基準点を
音圧で表した方が都合がよい。

音圧は音によって加わる瞬間的な圧力のことで、普通の状態のときの音の強さ
は音圧の自乗に比例する。

したがって P_0 を基準音圧、 P を任意の点の音圧とすると、デシベル値は、

$$N \text{ (dB)} = 20 \log_{10} (P / P_0) \text{ となる。}$$

20°Cの空気中では、音の強さの基準値 10^{-12} (W/m²) に対する音圧は 0.00002 (Pa=
パスカル) となるので、0.00002 (Pa) を基準音圧にした対数尺度を音圧レベル
(sound pressure level 略して SPL) と呼んでいる。

音の強さと音圧のデシベル換算は次の表のようになる。ただし、これは気温が
20°Cのときであって、それ以外は音圧レベルと音の強さのレベルは一致せず、
0.2~0.3dB程度の違いが生ずる。

音の強さ (W/m ²)	エネルギー比	デシベル (音の強さのレベル) (音圧レベル)	音圧比	音圧 (Pa)
1	10^{12}	120dB	1,000,000	20
10^{-2}	10^{10}	100dB	100,000	2
10^{-4}	10^8	80dB	10,000	0.2
10^{-6}	1,000,000	60dB	1,000	0.02
10^{-8}	10,000	40dB	100	0.002
10^{-10}	100	20dB	10	0.0002
10^{-11}	10	10dB	3(3.162)	0.000063
3.981×10^{-12}	4(3.981)	6dB	2(1.995)	0.000039
1.995×10^{-12}	2(1.995)	3dB	1.413	0.000028
10^{-12} (基準)	1	0dB	1	0.00002(基準)
	1/4	-6dB	1/2	
	1/1,000,000	-60dB	1/1,000	