

－ デシベルについて －

最近、小野測器 Web の技術資料のページに「dB（デシベル）とは」（資料 1）を掲載いたしました。本コラムでは、FFT アナライザのユーザから良く来る質問に関して補足致します。

FFT アナライザでの縦軸（Y 軸）の単位、「dBV」とは何ですか、また値がマイナス（負の値）になるのはどういう意味ですか？

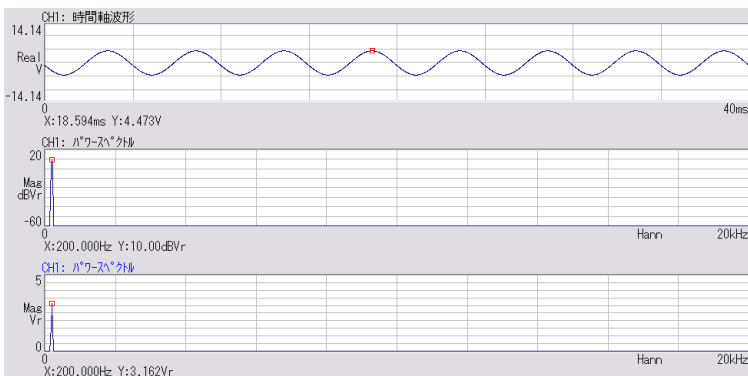
デシベルは、2つの物理量の比の対数です。通常デシベルは、2つの量の相対的な値となりますが、その基準値をある特定の物理量値と定義すると、絶対的な物理量に換算出来るデシベル値（絶対レベル値）となります。

「dBV」は、1V の実効値を基準値とした電圧信号（単位は V）の絶対レベル値です。例えば、10dBV は、実効値が 3.16V ($=\sqrt{10}$) の信号であることとなります（図 1 参照）。電圧値 V とデシベル値 X (dBV) との相互変換式は資料 1 の (4-4) 式と (4-5) 式ですが、再掲します。

$$X = 20 \log(V) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$V = 10^{\frac{X}{20}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

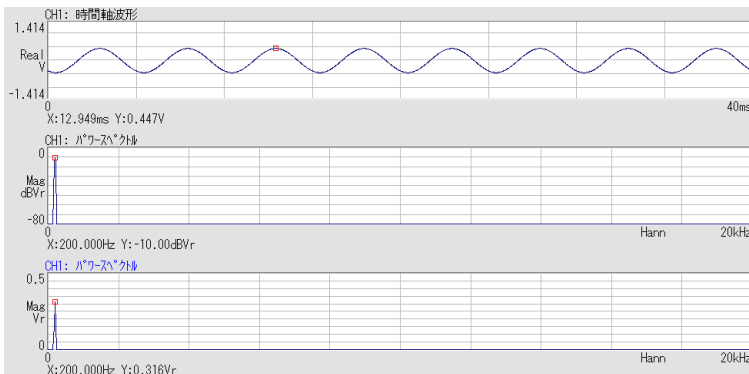
FFT アナライザでのパワースペクトル表示における縦軸の初期設定は、対数表示（すなわち表示単位が dBV）となっていますが、リニア表示（すなわち対数表示でない表示単位が V）にすることにより、電圧値（実効値）が直読できます。



上段：時間波形
中段：スペクトル (dBV)
下段：スペクトル (V)

図 1 正弦波形のスペクトル (dB 値がプラスの場合)

さて、(1) 式でも分かるように、 X (dBV) は対数のカッコの中の数値 (すなわち真数) が 1 以上の時は正数、1 未満の時は負数になります。デシベル値 X がマイナスであることは、リニア値 (真数の値) が 1 未満の電圧 (実効値) であるという意味で、決して負の電圧であることではありません。例えば、 -10 dBV は、実効値が 0.316 V ($=1/\sqrt{10}$) の信号です (図.2 参照)。



上段：時間波形
中段：スペクトル (dBV)
下段：スペクトル (V)

図 2 正弦波形のスペクトル (dB 値がマイナスの場合)

FFT アナライザでは、初期設定の電圧 (V) だけでなく任意の物理量でスペクトルの縦軸を読み取る機能があります。その場合でも同様に換算できます。例として、加速度センサからの信号は、単位が m/s^2 ですので、そのデシベル値は dBm/s^2 で読むことになります。 -30 dBm/s^2 のデシベル値であれば、実際の振動値は、 0.0316 m/s^2 の加速度値となります。

【注意】

1. デシベルの定義は、本来は電圧の比ではなく電力 (パワー) の比の対数です。電力は電圧の 2 乗に比例するので、両者のデシベル値は同じ値となります (資料 1 の「3.1 デシベルの定義」参照)。
2. FFT アナライザでのパワースペクトルはその名前の通り周波数帯域でのパワー値が計算されますので、EU (任意の物理単位を表す) の 2 乗の次元の値となります。デシベル値への変換は、 $10 \log$ (パワー値) として算出しています。

以下は当社の対応ホームページへジャンプします。

1. [小野測器技術資料「dB\(デシベル\)とは」](#)
2. [小野測器身近な計測「パスカルとデシベル」](#)

以上

(Hima)