

計測初心者のための入門コラム： わかりませんの人たち集まれ～

第 6 回 「dB(デシベルとは)？その1」

普段の計測の中で当たり前のように使用されている dB(デシベル)。

これまでも当社は技術レポートや計測コラムで紹介してきました。

しかしdB そのものが理解しづらいという計測初心者の方のために、今回から 3 回にわたり、なるべく数式を用いないでわかりやすく説明していきます。

1) dB は対数

我々は日常の中で、1、2、3、4、5 … といった数字の世界で生活しています。この数字を自然数といいます。また、0.1、0.2、0.3 … といった 1 より小さな数字を扱うこともあり、これを小数といいます。自然数や小数を使う場合、0.1～100 など比較的少ない桁数の範囲で数字を扱う場合には特に問題ないのですが、0.001～1,000,000 など広い桁数の範囲の数字を扱う場合には、記載するゼロの数が多くなってしまい、桁数の数え間違いなどに気を付けなくてははいけません。

このような場合、べき乗表現をよく使います。例えば、百万という数字は $1,000,000=10^6$ と 10 のべき乗で表現すると、桁数も少なく簡便になります。この時の 10 の肩に乗っている数字(この場合は 6)を指数と呼びます。つまり、指数の意味は「10 を 6 乗すると百万になる」ということです。この指数の意味の見方を変えて表現したものが対数です。百万という数字は 10 の何乗であるかを考え、その何乗分であるかを表現した数字を対数と呼びます。例えば、前例の場合は 百万=1,000,000 は 10 の 6 乗ということになるので、この場合の対数は 6 という数になります。もう皆さんお分かりのように、指数と対数は実は同じ数のことを表しているのですが、表現の仕方が異なるので、別の言葉として定義されているんですね。

このように対数を用いると、表 1 のように、1 μ (マイクロ)や 10M(メガ)など、数の桁数が大きくなっても、扱いやすい少ない桁での数字で表記することができるようになります。特に扱う数字が「2」や「3」ではなく、「10」の何乗かを考えるとき、この時の対数を常用対数と呼びます。

表 1. 自然数と対数(常用対数)の関係

小数		(常用)対数	自然数		(常用)対数
0.0000001	100n(ナノ)	-7	1		0
0.000001	1 μ (マイクロ)	-6	10		1
0.00001	10 μ (マイクロ)	-5	100		2
0.0001	100 μ (マイクロ)	-4	1000	1k(キロ)	3
0.001	1m(ミリ)	-3	10,000	10k(キロ)	4
0.01	10m(ミリ)	-2	100,000	100k(キロ)	5
0.1	100m(ミリ)	-1	1,000,000	1M(メガ)	6

2) dB は B の 10 分の 1

dB は元々B(ベル)に SI 接頭辞d(デシ)がついたものです。読者の皆様も小学校時代 $1\text{d} = 10\text{d}$ と習ったあのd(デシ)です。言い換えると B(ベル)の値を 10 倍の値で表示したものが dB 値ということになります。例えば 7B と 70dB は同じ量を意味しています。他の主な SI 接頭辞には、h(ヘクト:100倍)、k(キロ:1000倍)、M(メガ:100万倍)、G(ギガ:10億倍)、c(センチ:1/100倍)、m(ミリ:1/1000倍)、 μ (マイクロ:1/100万倍)、n(ナノ:1/10億倍)があり、皆様もご存じの通りです。

3) B(ベル)とは

では B(ベル)とは何でしょう。B(ベル)は電話を発明したアレキサンダー・グラハム・ベルに因んだもので、電話における電力伝送減衰を表現したものです。B(ベル)の定義は、基準となる物理量に対する計測物理量の比を対数で表した量になります。ここでもお約束があって、ここで用いられる対数は常用対数、つまり10のべき乗で表記するということです。例えば、2B(2ベル)は 10^2 なので100倍、3B(3ベル)は 10^3 なので1000倍、 $-1B(-1ベル)$ は 10^{-1} なので1/10倍ということになります。ちなみに0B(0ベル)は 10^0 なので1倍で基準値と同値であること意味しています。また B(ベル)は先の説明通り電力の比較表現量として最初に用いられましたが、現在では光、音響、振動など様々なエネルギーの比率を表す単位として用いられています。

今回は入門編として、ここまでとします。

次回は dB がなぜ SI 接頭辞 d(デシ)をつけるようになったのか、更に dB の電力利得、電圧利得について説明していきたいと思えます。

下記は当社の dB についての技術レポートと過去の計測コラムの紹介です。

本コラムにより dB に興味を持っていただけましたら、ご一読下さい。

(KH)

【参考】

小野測器技術レポート「dB(デシベル)とは」

https://www.onosokki.co.jp/HP-WK/c_support/newreport/decibel/index.htm

小野測器計測コラム「dB(デシベル)について」

https://www.onosokki.co.jp/HP-WK/eMM_back/04_12_24.htm#M_column