

ニューラルソフト有限公司

DSP		技術資料	検認	照査	作成																											
					市来 博記																											
表	題	単位 デシベル(dB)について																														
副	題	About unit decibel(dB)																														
キ	ー	ワ	ー	ド																												
		decibel, dB, DSP, デシベル																														
参	照	添	付	資	料																											
<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td></tr> <tr><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td><td>N</td><td>O</td><td>P</td><td>Q</td><td>R</td></tr> <tr><td>S</td><td>T</td><td>U</td><td>V</td><td>W</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td><td></td></tr> </table>						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
A	B	C	D	E	F	G	H	I																								
J	K	L	M	N	O	P	Q	R																								
S	T	U	V	W	X	Y	Z																									

目次

1. 概要.....	3
2. 比を表す数値の単位.....	3
2.1 比を表す相対的数値の単位.....	3
2.2 比を表す絶対的数値の単位.....	4
3. 特記事項.....	5

1. 概要

本資料は単位「dB（デシベル）」の意味と計算方法を説明するものです。（説明の都合上、「B（ベル）」と「dBm（デービー ミリワット）」についての説明も記載しています。）

2. 比を表す数値の単位

dB（デシベル）は二つの物理量の比を対数（底は10）で表した数値の単位であるB（ベル）に 10^{-1} を意味するデシ（記号: d）を付けたものです。この単位は電力や音の強さの比較などに使用されます。

例 Aの量=1000、Bの量=250 (AとBの量の単位は同じとします。)

Bの量はAの量に対して $10 \log_{10} \left(\frac{250}{1000} \right) \cong -6\text{dB}$ ということになります。

2.1 比を表す相対的数値の単位

B（ベル）

繰り返しになりますが、B（ベル）は二つの物理量の比を対数（底は10）で表した数値の単位です。

送信電力（基準とする電力） W_2 、受信電力 W_1 とした場合、

$\log_{10} \left(\frac{W_1}{W_2} \right)$ とした値をB（ベル）という単位で表します。

送信電力が100W、受信電力が10Wの場合、

$\log_{10} \left(\frac{10}{100} \right) = \log_{10}(0.1) = -1\text{B}$ となり、

受信電力は送信電力に対して-1B（減衰している）であるということになります。

dB（デシベル／デービー）

B（ベル）を単位とした値が10倍になるように単位の方を 10^{-1} 倍した単位です。

送信電力（基準とする電力） W_2 、受信電力 W_1 とした場合、

$10 \log_{10} \left(\frac{W_1}{W_2} \right)$ とした値をdB（デシベル／デービー）という単位で表します。

送信電力が100W、受信電力が10Wの場合、

$10 \log_{10} \left(\frac{10}{100} \right) = 10 \log_{10}(0.1) = -10\text{dB}$ となり、

受信電力は送信電力に対して-10dB（減衰している）であるということになります。

電流を基準とした電力のdB値の求め方

電力は電流と電圧の積（VA）なので、電流を基準としたdB計算式は

$10 \log_{10} \left(\frac{V_1 A_1}{V_2 A_2} \right)$ とオームの法則 ($V = IR$) から

$10 \log_{10} \left(\frac{A_1^2 R_1}{A_2^2 R_2} \right)$ となり、 R_1 と R_2 が同一とすると

$10 \log_{10} \left(\frac{A_1^2}{A_2^2} \right) = 10 \log_{10} \left(\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 \right) = 20 \log_{10} \left(\frac{A_1}{A_2} \right)$ になります。

$$\begin{aligned} \alpha^x &= \beta \\ (\alpha^x)^k &= \beta^k \\ \alpha^{2k} &= \beta^k \end{aligned}$$

電圧を基準とした電力の dB 値の求め方

電流を基準とした dB 計算式と同様に、

$10 \log_{10} \left(\frac{V_1 A_1}{V_2 A_2} \right)$ とオームの法則 ($V=IR \rightarrow I = \frac{V}{R}$) から

$10 \log_{10} \left(\frac{\frac{V_1^2}{R_1}}{\frac{V_2^2}{R_2}} \right) = 10 \log_{10} \left(\frac{V_1^2 R_2}{V_2^2 R_1} \right)$ となり、 R_1 と R_2 が同一とすると

$10 \log_{10} \left(\frac{V_1^2}{V_2^2} \right) = 10 \log_{10} \left(\left(\frac{V_1}{V_2} \right)^2 \right) = 20 \log_{10} \left(\frac{V_1}{V_2} \right)$ になります。

2.2 比を表す絶対的数値の単位

dBm (デービー ミリワット)

0dBm = 1mW (0.001W) を基準とした電力の比を表す絶対的数値の単位です。

送信電力 W (単位はワット) を dBm に換算すると

$10 \log_{10} \left(\frac{W}{0.001} \right)$ となり、送信電力が 1W の場合は

$10 \log_{10} \left(\frac{1}{0.001} \right) = 10 \log_{10}(1000) = 30\text{dBm}$ になります。

600Ω系における基準電圧は

$$VA = 0.001 \rightarrow A = \frac{0.001}{V}$$

$V = I(A) \times 600(\Omega)$ から

$$V = \frac{0.001}{V} \times 600$$

$$V^2 = 0.001 \times 600 = 0.6$$

$V = \sqrt{0.6} \cong 0.7746$ (V) になります。

600Ω系で出力が交流 1Vpp の場合、実効電圧は約 0.7071V ($1 \times \frac{1}{\sqrt{2}}$) なので

$20 \log_{10} \left(\frac{0.7071}{0.7746} \right) \cong -0.792$ dBm になります。

3. 特記事項

資料の内容に間違いがないように努めていますが、完全に内容を保証することはできません。間違いにお気づきの場合は、admin@robobiox.com までメール頂ければ幸いです。

ニューラルソフト有限公司

改定履歴	改 定 内 容	検 認	照 査	作 成
初期作成 13/4/13		—	—	市来 博記
B 15/8/02	概要、特記事項の章を追加。 相対的数値と絶対的数値の単位の章に分離して、記載内容を修正。	—	—	市来 博記