

デシベルについて安直な解釈



「デシベル」は、数値と人間の感覚を近づけたほうがわかりやすいという理由で使われています。人間の耳は音の強さが100倍になっても100倍の大きさとして感じ取ることができないのです。人間の感覚は、ごく小さな音にはとても敏感であるのに大音量には鈍感であるという大変都合の良いものです。この数値をうまく表すことができるのが数学上の「対数」であり、この対数を取り入れた単位がdB（デシベル）です。

デシベルを使う利点として、

- ① 桁数の多い数値でもdBに直すと桁数が小さく表現できる。
- ② 数値の掛け算、割り算が、dBでは足し算、引き算でできる。
電気分野では扱う数値が大きくなることが多く、便利に扱えます。

デシベルが普通の単位と違うのは、「比率」を現す数値だということです。

ですから基本になる数値（基準）によって同じデシベルの表現でも実際の値が変わってきます。この事の理解が難しいところです。デシベル換算表というのをご覧になったことがあると思いますが、電圧と電圧比、電力比そしてデシベルという表になっています。ではこのデシベルはどんなところで使われるか確認してみました。まずラックシステムなどで各機器との接続で音が歪むとか、どこに繋がれば良い

か？とか考えないといけない時があると思います。こんな場合は接続する機器同士の電圧関係がどうかという点に着目する必要があります。それらが合っていないとノイズや歪みの発生や最悪はレベルオーバーからの故障にもなりかねません。機器仕様には出力〇〇dBmとか△△dBVとかの記載がありますが、まずここに書いてあるデシベルって何？ということから考えます。

ここからは機器同士の接続に関してデシベルの話です



dBm: 0.775V を 0dB としたレベル比(インピーダンスは 600Ω)
dBu: 0.775V を 0dB としたレベル比(インピーダンスは無関係)
dBV: 1V を 0dB としたレベル比(インピーダンスは無関係)

本来の dBm は“基準を 1mW として、その基準との比率を dB で表わした単位”です。これは電力比なので電話の基準である 600Ω を負荷として電圧比の基準に換算されたのが 0.775V です。

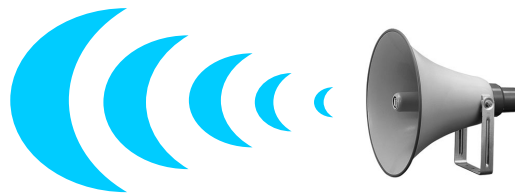
我々の P A 機器では dBV を用いることが多いですが、サウンド系の機器は dBm が使われる事が多いです。dBm 表記の機器と dBV 表記の機器を接続するときの数値の相関性について、

$$0\text{dBm} - \text{約 } 2\text{dBm} = 0\text{dBV}$$

と考えてください。つまり、**+2dBm は 0dBV** と同じレベルと考えても問題ありません。いい加減な話に聞こえますが、dBm は基準が 0.775V です。dBV の基準は 1V です。従って dBm × 約 1.29 が dBV になります。1.29 倍という比率はデシベルに換算すると 2.2 デシベルとなります。ですから、約 2 デシベルを引いた数値がほぼ同じということで考えます。もっと乱暴な表現になりますが、同じ dBV の基準である

-22dBV の入力感度に -20dBV の機器を接続しても大きく歪むことなど問題になった経験はありません。この程度であればあまり気にしなくても良い範囲と考えています。つまり、dBV と dBm の違いがあっても機器の接続の場合は同じ数値で合わせるという考え方でも問題ありません。専門の電気回路設計者からはクレームが出そうな話ですが、この辺が安直な解釈であるところです。

ここからはスピーカーの音圧で表現されるデシベルの話です



先ほどの話は機器同士の接続についてなので、基準は『電圧』でした。ここからはスピーカーに関して使われるデシベルです。基準は『音圧レベル』です。スピーカーに電力を入れて音が出るので、デシベル換算表の電力側の倍率を参照することになります。基準の音圧を表わしているという意味で dB のあとに SPL をつけます。(dB SPL) SPL は *Sound Pressure Level* の頭文字で音圧レベルのことです。音圧の基準となる 0dB SPL とは、1kHz で普通の人聞き取ることができるもっとも小さい音 (0.0002 μ bar) なの

で、まったく無音という訳ではありません。音の表現の単位として他に良く出てくるものにホン (phon) があり、「騒音が〇〇ホンです。」という使い方がされますが、1 kHz の周波数においてホン (phon) とデシベル (dB SPL) は同じと考えることができます。スピーカーの音圧が 100 デシベルですよと言われてたら 100 ホンの音が出るのだと理解してください。人は一般的に 20Hz ~ 20kHz の低音から高音を聞くことができると言われていますが、周波数によって感じる音圧が変化するので基準を 1kHz としています。

受信点の音圧予測とデシベルの関係

普段、あまりこのような計算をすることがないと思いますが、ダム放流警報や山間部の公園、屋外運動場など、屋外施設的设计でスピーカーからどれくらいの音量で聞こえるのか、などのシミュレーションを求められる事があります。スピーカーが持つ基本的性能にアンプで増幅され大きくなる分を足して、スピーカーから離れる距離に従って小さくなってい

く分を引くと結果が出ます。良くご承知の計算式があり、他のマニュアルや弊社総合カタログにも早見表がありますので、今回は割愛させていただきます。屋外の施設ではこれ以外の条件として長い配線材料による抵抗や風の影響、気温や湿度の影響など、シミュレーションで出る結果より条件が悪くなってしまうのが実情です。特に風の影響は大きく、聞こえ

るはずのエリアに強い風が吹くと、簡単に聞こえなくなってしまう。山間部では反射の問題もあります。一方、屋内の施設では受音点の音圧予測やパーラーや工場などで騒音の激しい設備での明瞭度確保の目安になります。体育館や本格的なホールなどでは受音点の音圧以外に反響や残響も音響設備の明

瞭度に大きく影響してきます。

スピーカーシステムにアンプからの電力を入力するとどれくらい音圧が増えるか、更に何メートルか先ではどれくらい音圧が下がるのか、単純に加減計算することができるのがデシベルです。

SP 基本音圧 + 増幅分(アンプ出力) - 減衰分(受音点までの距離)

受音点で聞こえる音圧が周囲の騒音レベルより大きくなければ聞き取ることができません。その差が大きいほど明瞭度が良い事になります。最低でも 6dB 以上の確保が必要です。

デシベルについてまとめ

機器接続でよく使われるデシベルの表示

デシベル	電圧	主に接続される機器
0dBV	1V	ミキサー、チャイムなど
-10dBV	約 300mV	CDプレーヤーなど
-20dBV	約 100mV	ワイヤレスチューナー、カセット、チャイムなど
-60dBV	約 1mV	マイクロホン

スピーカーの音圧表現でよく使われるデシベルの意味

アンプ出力	増える音圧		受音点の距離	減衰する音圧
2W	+3dB SPL		2m	-6dB SPL
10W	+10dB SPL		10m	-20dB SPL
20W	+13dB SPL		20m	-26dB SPL
50W	+17dB SPL		50m	-34dB SPL
100W	+20dB SPL		100m	-40dB SPL

スピーカーの音圧はアンプの出力を 2 倍にすると 3dB SPL 増えますが、距離が 2 倍離れる毎に 6dB SPL 下がってしまうという結果になってしまいます。距離が離れて減衰する音圧を稼ぐのに要求されるアンプの出力は比較して大きな負担です。10m 離れて落ちる音圧を取り戻すためには 100W のアンプが必要とすることになってしまいます。従って、能率の良いスピーカーはアンプの出力が少なくても同じ受音点で同じ音圧が得られるということになる訳で、1W/1m での出力音圧レベルが高いスピーカーが良いといわれるのはこの意味からです。

- デシベルとは比率を表わす単位であり、基準によって実数値が変わる。
- dBm は 0.775V を 0dB としたレベル比、dBV は 1V を 0dB としたレベル比。
- dBm と dBV の相関性、違いは約 2dBm。あまり気にしないで大丈夫。
- dBm と dBV は電圧比の単位である。
- スピーカーの音圧表示で使われる dB は音圧比。dB SPL という表示を使う。
- スピーカーの音圧は 1kHz においてはホン(phon)と同じと考えてよい。
- スピーカーの音圧比は換算表の電力の欄を参照する。