

必要パワーアンプ出力の簡単な算出方法とは？

ピークでもパワーアンプをクリップさせずに安全にスピーカーを駆動するパワーアンプ出力の算出方法を紹介します。

これだけ読めばわかる！

●必要パワーアンプ出力の簡単計算

下記の表を用いて簡単に必要パワーアンプ出力を算出する方法を紹介します。

- ①表1より距離減衰を求めます。
- ②下の式3より必要ゲインを求めます。
- ③表2を用いて、②で算出した必要ゲインを必要電力に変換します。
- ④表3を用いて、[CF (クレストファクター) +HR (ヘッドルーム) -3]の値を倍率に変換します。
- ⑤③で求めた必要電力に④で求めた倍率を掛けます。

表1			表2		表3			
スピーカー⇄受 音点間距離(m)	→	距離減衰 (dB SPL)	必要ゲイン (dB)	必要電力 (W)	CF+HR-3 (dB)	倍率 (倍)		
10	→	20.0	10	→	10.0	0	→	1.0
11	→	20.8	11	→	12.6	1	→	1.3
12	→	21.6	12	→	15.8	2	→	1.6
13	→	22.3	13	→	20.0	3	→	2.0
14	→	22.9	14	→	25.1	4	→	2.5
15	→	23.5	15	→	31.6	5	→	3.2
16	→	24.1	16	→	39.8	6	→	4.0
17	→	24.6	17	→	50.1	7	→	5.0
18	→	25.1	18	→	63.1	8	→	6.3
19	→	25.6	19	→	79.4	9	→	7.9
20	→	26.0	20	→	100.0	10	→	10.0
21	→	26.4	21	→	125.9	11	→	12.6
22	→	26.8	22	→	158.5	12	→	15.8
23	→	27.2	23	→	199.5	13	→	20.0
24	→	27.6	24	→	251.2	14	→	25.1
25	→	28.0	25	→	316.2	15	→	31.6
26	→	28.3	26	→	398.1	16	→	39.8
27	→	28.6	27	→	501.2	17	→	50.1
28	→	28.9	28	→	631.0	18	→	63.1
29	→	29.2	29	→	794.3	19	→	79.4
30	→	29.5	30	→	1,000.0	20	→	100.0

簡単なアンプ出力選定方法！

受信点での音圧レベルとは無関係に、アンプをクリップさせずにスピーカーの最大パフォーマンスを引き出すためのアンプ出力選定方法です。

$$\text{パワーアンプ出力} = \text{スピーカーのPGM入力} (\times 0.8 \sim 1.25)$$

例1)

- ・必要ゲイン : 14dB
- ・CF (クレストファクター) : 12dB
- ・HR (ヘッドルーム) : 3dB

必要ゲイン14dBを得るための必要電力は表2より25.1W。

$$\text{CF} + \text{HR} - 3 = 12 + 3 - 3 = 12\text{dB}$$

12dBは表3より15.8倍。

$$\text{パワーアンプ出力} = 25.1\text{W} \times 15.8 = 397\text{W}$$

例2)

- ・必要ゲイン : 20dB
- ・CF (クレストファクター) : 10dB
- ・HR (ヘッドルーム) : 3dB

必要ゲイン20dBを得るための必要電力は表2より100W。

$$\text{CF} + \text{HR} - 3 = 10 + 3 - 3 = 10\text{dB}$$

10dBは表3より10倍。

$$\text{パワーアンプ出力} = 100\text{W} \times 10 = 1,000\text{W}$$

より詳しく知りたい方はこちら

●必要パワーアンプ出力の算出方法

必要なパワーアンプ出力を算出するための計算式は以下となります。

$$\text{必要パワーアンプ出力} = 10^{\frac{\text{必要ゲイン} + \text{クレストファクター} + \text{ヘッドルーム} - 3}{10}} \quad \dots \text{式 2}$$

必要ゲインに楽音のクレストファクターとヘッドルームを加味することでパワーアンプのピーク出力が求まりますが、パワーアンプ出力は実効値なのでパワーアンプが持つクレストファクター-3dBを減じて実効出力を求めます*1。

必要ゲインは式3より求めます。

受信点での必要音圧レベルに距離減衰を足すことで、スピーカーから1m点での必要音圧レベルが求められます。

そこからスピーカーの1W/1mの出力音圧レベル (感度) を引くことで必要ゲインが求められます。

$$\text{必要ゲイン (dB)} = \text{受信点での必要音圧レベル} + \text{距離減衰} - \text{スピーカーの出力音圧レベル (1W/1m)} \quad \dots \text{式 3}$$

距離減衰を求める計算式を式4に示します (点音源の場合)*2。

$$\text{距離減衰 (dB SPL)} = 20\log R \quad (R \text{ はスピーカーから受信点までの距離、単位: m}) \quad \dots \text{式 4}$$

例として、ヤマハIF2115/64 パッシブ1台を用い、20m離れた受信点で85dB SPLの平均音圧レベル、クレストファクター12dB、ヘッドルーム3dBとした場合の必要パワーアンプ出力を計算してみます。

- ・IF2115/64の感度 : 97dB SPL (1W/1m)
- ・距離減衰 : $20\log 20 = 26\text{dB SPL}$
- ・必要ゲイン : $85 + 26 - 97 = 14\text{dB}$

$$\text{必要パワーアンプ出力} : 10^{\frac{14 + 12 + 3 - 3}{10}} = 398\text{W}$$

*1 パワーアンプの測定には正弦波を使用しているため、ピークに対して実効出力は3dB低くなります。

*2 ここで仮定した音場は自由音場で、点音源は距離の2乗に反比例して減衰するものとしています。また、受信点はスピーカーの軸上にあるものと仮定し、直接音のみで計算しています。