

基礎知識

音とは何か

- 音とは 音波とも呼ばれますが、音は空気中を伝わる空気の震え（疎密波）
発音体が空気分子に振動を伝えて、変化に応じて空気分子の密度が変化して
伝わって行きます。
- 音の媒体 音の媒体は空気その他、水、金属、木材、も有ります。
真空中では空気が無いので音は伝搬しません。

音の性質

- 音の伝搬速度 空気中では1秒間に約340m進みます。
- 伝わり方 反射、透過、吸収がある。
音は直進する反面、物の陰に入り込む性質
高い音ほど直進性が強くなる

音の三要素

- 音の大きさ ラウンドネスとも言われ、音の強・弱
- 音の周波数 疎密波ではあるが、単一連続の場合サインカーブで表せる。
サイクル数が1秒間に何回あるのかでHz（ヘルツ）表す。
- 音色（ねいろ） 音は基音+倍音で成り立っています。同じ高さであっても
音色の違いで区別出来るのです。
大きさや高さが同じ音でも、ピアノとオルガンの違いが分ります。

耳の特性

- 可聴周波数 人間の可聴範囲は、周波数範囲で一般に20～20,000Hzと
いわれている。
年齢とともに可聴範囲が違ってきて、特に高い方が低下してきます。
- 超音波 可聴周波数以上の音波 単純には20000Hz以上
- 低周波 100Hz以下の音波 20Hz以下を超低周波

電気について

電流と電圧	電気は+から-に向かって流れます。川の流れに例えると、流れる水の量はA（アンペア）で流れの勢い（高低差）がV（ボルト）です。
電力	電流が流れて仕事をする力の量でW（ワット）、どの程度力を発揮しかたがWH/h（ワットアワー）は単位時間での消費量
交流と直流	家庭に供給されている電気は交流です。東日本系では50Hz 西日本系では60Hzです。 直流は電池と同じで、極の変動はありません。
磁石とコイル	磁気のある空間を磁界または磁場。磁界には磁力線が発生すると考え、磁力線の束を磁束とする。磁界の強さは磁束数で表し、その密度を磁束密度とする。単位はガウス。
コイルと電流	電線をコイル状にして直流電流を流すと、コイルは磁石と同じように磁界を発生させます。 交流を流した場合、流す電流の周波数が高くなると電流が流れにくくなります。これをインダクタンスと呼び、単位はH（ヘンリー）。 交流の流れにくさをリアクタンスと呼び、単位はΩ（オーム）。
発電などの原理	磁界の中置いた導体を動かすと、導体に電流が発生します。 ダイナミックマイクの原理、発電機やカートリッジの原理 磁界の中に置いた導線に電流を流すと、導線は動かされます。 スピーカーの原理、モーターの原理

単位と記号

単位記号

電圧	V	ボルト	:	電流	A	アンペア
電力	W	ワット	:	抵抗	Ω	オーム
容量	F	ファラッド	:	インダクタンス	H	ヘンリー
インピーダンス	Ω	オーム	:	周波数	Hz	ヘルツ
磁束密度	G	ガウス	:	音圧レベル	dB	デシベル

長さの単位

km	キロメートル	10^3
m	メートル	10^0
cm	センチメートル	10^{-2}
mm	ミリメートル	10^{-3}
μ	ミクロン	10^{-6}

接頭記号

p	ピコ	10^{-12}	:	pF	ピコファラッド	コンデンサの容量
n	ナノ	10^{-9}				
μ	マイクロ	10^{-6}	:	μ A	マイクロアンペア	電流
m	ミリ	10^{-3}	:	mV	ミリボルト	電圧
d	デシ	10^{-1}				
h	ヘクト	10^2	:	ha	ヘクタール	面積
k	キロ	10^3	:	kg	キログラム	重さ
M	メガ	10^6	:	MHz	メガヘルツ	周波数
G	ギガ	10^9	:	GHz	ギガヘルツ	周波数
T	テラ	10^{12}	:	T	テラバイト	メモリ量

簡単な対数

対数の意味

人間が聞こえる音の大きさは正比例的ではなくて、指数的に聞こえます。ささやき声からガード下という意味。

正比例は 1, 2 倍、3 倍、・・・というような変化量ですが

指数は 1, 10 倍、100 倍、1000 倍というような変化量です。

数学では、 $100 = 10 \times 10 = 10^2$ のことを 10 を底とする 100 の対数は 2 であるとして $\log_{10} = 2$ としています。

dBを使う利点

- (1) 増幅度や減衰度を計算するとき、総和または差で扱える
- (2) 増幅度（利得）と減衰度（損失）をそれぞれ+と-の符号にして、足したり引いたりして計算が出来る。
- (3) 小さな値から大きな値まで簡便に表す事が出来る。
- (4) 出力レベルや音圧レベルの値が人間の感覚に近対数表示となるのでグラフなどの表現に便利。

覚えておくと便利

1 V を 0 dB とすると、2 V は 6 dB、10 V は 20 dB となります。

電力比の場合はdBの値が1／2になります。

簡単なdB表（電圧比、電流比）

dB	倍（比率）	dB	倍（比率）	dB	倍（比率）	dB	倍（比率）
0	1			: 15	5.6	-15	0.17
1	1.1	-1	0.9	: 20	10	-20	0.1
2	1.3	-2	0.8	: 30	32	-30	0.03
3	1.6	-3	0.7	: 40	100	-40	0.01
4	1.7	-4	0.6	: 60	1000	-60	0.001
6	2.0	-6	0.5	: 80	10000	-80	0.0001
8	2.5	-8	0.4				
10	3.2	-10	0.3				