

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3回 「様々な計測器の紹介：音計測(センサ)編」

前々回の入門コラムでは「なぜ音や振動を測るのか」についてご紹介しました。
振動につづき、今回は音を測るためのセンサ(検出器)について紹介させていただきます。

音の検出器としては、まずマイクロホンが思い浮かびます。
ひとくちにマイクロホンと言っても、カラオケ用、会議用、スマホ用、騒音測定用など様々なものがあります。今回は、音の測定に使用する計測マイクロホンを例にとって説明します。
音の測定に使用する「計測マイクロホン」には、小さな音から大きな音まで正確に測る精度が求められます。また、低い音から高い音まで広い範囲でフラットな性能も求められます。

・計測マイクロホンのしくみ

計測マイクロホンは、グリッドというマイクキャップがついており、マイクロホンの膜(振動膜)を保護しています。その振動膜が、音の圧力(音圧)を受け、振れることで音を検出しています。その膜の振幅をプリアンプを通して電気信号にして出力しています。出力される電気信号は、音圧(圧力)の単位である Pa(パスカル)に変換されます。

騒音などの表示でよく使用される単位 dB(デシベル)については、この後説明します。

・音の大きさ、音の高さの単位

音の大きさ表す単位として Pa(パスカル)または、dB(デシベル)が用いられます。人の聞こえる音の大きさの範囲として、一般的には、0.00002 Pa～20 Pa といわれます。つまり、100 万倍 の広い音の範囲を聞いています。

桁の読み間違いや、写し間違いが懸念され、ミスの防止につながる、対数尺度を用いた dB(デシベル)という単位が使われるようになりました(0.00002 Pa～20 Pa → 0 dB～120 dB)。dB 単位が多く使われるもう一つの背景として、人の聴覚は、対数の感覚に近いと言われています。これは、人間の耳の聞こえ方として、小さな音に関しては、僅かな音量の違いを容易に感じ取ることができますが、ある程度大きな音については、音量の差をはっきりつけないと、その音の大きさの違いを認識できない、ということです。また、音の高の単位は、Hz(ヘルツ)という周波数の単位を用います。人が聞こえる音の高低の範囲を「可聴域」と呼び、その周波数帯域は、20 Hz～20,000 Hz といわれています。

・測定に用いるマイクロホンの種類

音センサとしてのマイクロホンの種類について、当社製品を例にとりて説明します。製品は、マイクロホン性能、使用目的によりラインアップされています。

- 小さな音を測定する際に用いられる、ローノイズの高感度マイクロホン(MI-1281)。
- 高い音の測定にも使用できるマイクロホン(MI-1531)
- 低温や高温下での厳しい環境でも高い性能を発揮するマイクロホン(MI-1271)
- コストパフォーマンスのよい汎用マイクロホン(MI-1235/MI-1433)

また、計測マイクロホン以外にも、特定の用途に用いるものがあります。

- 狭い空間の音を測定するのに有効な超小型マイクロホン(MB-2200M10)、
 - 音源の特定に有効な指向性を持ったマイクロホン(MI-8100)
 - 4つのマイクロホンと1つのカメラで校正される音源可視化用マイクロホン(MI-5420)
-

・騒音計(サウンドレベルメータ)

音の測定器として、騒音計という言葉をご存じの方も多いと思います。騒音計は、計測マイクロホン(マイクロホン、マイクロホンプリアンプ)と表示器が一体になった装置となり、前述のdB(デシベル)単位で表示します。騒音計はサウンドレベルメータとも呼ばれます。サウンドレベルメータという言葉は、JIS規格(IEC規格)の中で仕様が規定されています。特に、騒音計という言葉は「計量法(法律)」の中で使われ、特定計量器として規定されています。

音の測定は、騒音レベルの測定から、音の対策のための音源特定や音質の評価などの用途が求められるようになってきました。近年では、そういった機能を持った騒音計(当社ではLA-7000シリーズ)が、広く使われるようになってきました。LA-7000シリーズは、測定中の音を実際に聞くことのできるリスニング機能を標準搭載し、現場での音源探査や、特定の音の高さを増減させ、対策をする前に効果を試聴してみるなど、様々な用途にお使いいただけます。興味のある方は、文末のホームページを是非一度ご覧ください。

・仕様(性能)の規定

音の測定法、測定マニュアルの中では、測定器の規格としてJIS C1509-1(IEC61672-1)を求めています。JIS C1509-1(サウンドレベルメータ)では、クラス1、クラス2という等級に

分け、明記されています。周波数の範囲での許容値誤差など、様々な項目で規定されています。JIS C1509-1 は、IEC61672-1(国際規格)をもとに日本で発行された規格となります。また、計測マイクの性能について、クラス1、クラス2と書かれていることがありますが、これは JIS C 1509-1(IEC61672-1)のクラス 1、クラス2のことを指していることが多いです。他にも、IEC 61094-4(計測マイクロホンに関する)の規格などがあります。

今回は、主に音を計測するセンサについての話でしたが、音計測には他にも、測定環境、音の性質、使用する計測器の計測設定条件など、注意しなければいけないことがいくつかあります。これらについては、また別の機会にご説明します。

(KH2)

【MI シリーズ マイクロホン・プリアンプ関連】

<https://www.onosokki.co.jp/HP-WK/products/category/sound.html#t1>

【LA-7000 シリーズ 高機能騒音計】

<https://www.onosokki.co.jp/HP-WK/products/keisoku/soundvib/la7000.htm>