

PcWaveForm アプリケーションノート

騒音計・マイクロホンの電圧出力を音圧に変換する

概要

本アプリケーションノートは、電圧レンジで収録した音圧信号を Pa へ変換する方法について記述しています。

騒音計 AC 出力を音圧に変換

騒音計の AC 出力(V)を PcWaveForm で音圧(Pa)に変換する方法について示します。

騒音計の出力 1Vp-p(0.707Vrms)は設定したレンジが 1Vp-p として出力されます。dB をパスカルに変換するには以下の関係を使用します。

$$\text{音圧レベル(dB)} = 20 \times \log_{10} (\text{音圧/基準音圧})$$

基準音圧 (0dB) : 20uPa (実効値)

例) 110dB レンジの騒音計 AC 出力を Pa に変換する

110dB レンジでは、110dB の時に 1Vp-p(0.707Vrms)が出力されます。

110dB が何パスカルか求めると音圧レベルとデシベルの関係式より下記となります。

$$110\text{dB} = 20\log_{10}(X_{\text{pa}}/20\text{uPa})$$

$$X_{\text{pa}} = 10^{(110/20)} \times 20 \times 10^{-6} = 6.3255532\text{Pa}$$

基準音圧 20uPa は実効値から計算しています。キャリブレーションではピーク値を使用しますので 0.707 で割って Cal 係数を求めます。

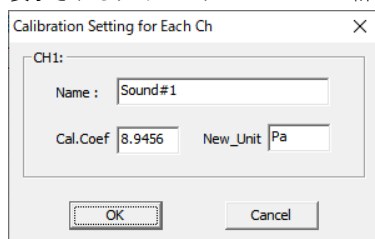
$$\text{Cal} = 6.3255532/0.707 = 8.945683125$$

上記の関係を利用し PcWaveForm で使用するには以下の 2 つの方法があります。

CAL 機能を使う場合

メニューバーの Calibration から Manual を選択します。

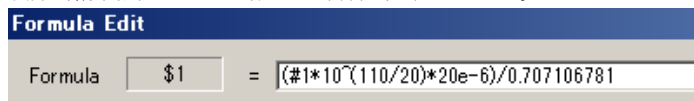
表示されるダイアログの CalCoef に計算した値、New_Unit を Pa として OK を選択



演算機能を使用する場合

メニューバーの Analyze から calc...を選択します。

演算式編集機能で CH を指定して計算式を記述します。



マイクロホン出力を音圧に変換

マイクロホンの変換係数は音圧感度としてデータシート等に記載している値を使用します。マイクロホンを使用する場合、収録時に DR600/SR200CTL での校正値設定も可能です。

マイクロホン感度表記の例

- a. $-40\text{dB} \pm 3\text{dB}$ re $1\text{V}/\text{Pa}$
re $1\text{V}/\text{Pa}$ は、 $1\text{V}/\text{Pa}$ が基準値(0dB)を意味しています。
- b. $0.01\text{V}/\text{Pa}$

a.の場合、感度(dB) = $20 \times \log_{10}$ (感度(V/Pa)/基準値) の関係式から b.と同じ表記に換算できます。 $X = \log_{10} B/A \Leftrightarrow B/A = 10^X$ なので、感度(V/Pa)/基準値 = $10^{(\text{感度(dB)}/20)}$ 、基準値は $1\text{V}/\text{Pa}$ 、感度(dB)は -40 なので、感度(V/Pa) = $10^{(-40/20)} = 0.01$ (V/Pa) となります。この値は実効値なので、ピーク値換算して使用するのは騒音計と同様です。

Cal 機能を使用する場合

メニューバーの Calibration から Manual を選択します。

表示されるダイアログの CalCoef に計算した値、New_Unit を Pa として OK を選択

CalCoef は、1V 当たりの変換後の値を記述します。本例では 1Pa で $10\text{mVrms} = 14.142\text{mVp}$ なので、1V 当たりに換算した 70.71 となります。

演算機能を使用する“場合

メニューバーの Analyze から calc... を選択します。

演算式編集機能で CH を指定して計算式を記述します。

本例では $\$1 = \#1 * 70.71$ のように記述します。

収録時にあらかじめ係数を設定する場合

DR600/SR200CTL で係数を設定する場合、Phy_Unit に単位を、Phy_Val1 に変換後の値、Cal_Val1 に計測値を記述します。

本例では、Phy_Unit は Pa、Phy_Val1, Cal_Val1 はアンプのレンジが mV 単位の場合、1, 14.142mV とします。レンジが V の場合、Cal_Val1 に記述する単位も V になるため、14.142V と 1000 倍した値(mV→V)を記述し、Phy_Val1 も併せて 1000 倍した値で 1000 としてください。

改定履歴

2020/6/30	Ver.1.01	騒音計出力概要説明記述修正
2020/6/18	Ver.1.00	初版