



センサ計測/電源から
モータ制御/オーディオ/AI・IoT組み込みマシンまで
USBマルチ測定器 Analog Discoveryで作る

Research Development

私のR&Dセンタ

第30回(最終回) 室内音響特性計測システム

[後編] メジャリング・アンプの製作と音響特性の測定

遠坂 俊昭 Toshiaki Enzaka

前回、スピーカなどの音響特性を測るために、市販の測定用マイクに必要なファンタム電源と、性能に定評があるマイク・カプセルを使った自作マイクを製作しました。

今回は、マイク信号の増幅に便利なメジャリング・アンプを製作して、図1の測定システムを完成させます。自作マイクの周波数特性や、スピーカ(部屋の特性も加わる)の特性を測定してみます。

〈編集部〉

メジャリング・アンプの製作

● 交流電圧計を内蔵した低雑音低ひずみの交流アンプ

メジャリング・アンプは交流アンプと交流電圧計が合体した機能を持つ計測器です。交流電圧計に比べ、アンプとしてのひずみやS/N特性を重視して設計されています。少々古いですが、B&Kの2636や2609などが有名です(写真1)。2636にはLPFやHPFが内蔵され、任意の帯域幅にできます。

写真2に今回製作したメジャリング・アンプを示します。マイク・アンプからの信号をAnalog Discoveryで処理しやすい信号レベルに増幅し、そのレベルをLEDの数字で表示します。LEDデジタル・パネルメータはAmazonで購入しました。ブランド名はFenteer、型番は「9801b91770e5f24bdba5e1b34d4ad1

ef]」なのだそうで、暗号のような不思議な型名です。中国製で1,000円以下だったので、ダメ元で購入してみました。

LEDの色は4色あり、落ち着いた色の黄色を選びました。表示範囲は0～33,000Vで分解能1mVです。計測してみると±1mVの範囲に入っており、お買い得でした。

基板には端子や押しボタン・スイッチのパターンとシルク印刷があり、小数点の表示位置などが選べそうなのですが、当然のように説明書がついていません。きちんとした型名と取扱説明書をつけて、安定して販売してくれればいいのですが、何時まで販売するのか、安定した品質なのかわからないので、お勧めすることはできません。

● メジャリング・アンプの回路

図2(a)～(f)に製作したメジャリング・アンプの回路図を示します。

マイクからの信号をAnalog Discoveryにとって適切な入力レベル(1V_{RMS}～2V_{RMS}程度)に増幅するため、S₄でゲインを0dB～+50dBまで10dBステップで切り替えています。切り替えにはメカニカル・リレーを使用し、できるだけひずみの発生を少なくしました。また、微小交流信号の計測にも使用できるように、+40dBのプリアンプを内蔵しました。



(a) 2636



(b) 2609

写真1 音響測定機器メーカーのメジャリング・アンプ

どちらもドイツのB&K(Brüel & Kjær, ブリュエル・ケアー)による