

# 強カドライブ, 低雑音, 安定動作 ヘッドホン用USB D-A コンバータ・アンプの製作

第6回 性能測定で製作の総仕上げ!  
(最終回)

川田 章弘  
Akihiro Kawata

本連載ではワンチップのUSB D-AコンバータPCM2705のアナログ出力に、OPアンプを使ったディスプレイ・パワー・アンプを繋ぐヘッドホン・アンプを作る過程を解説中です。

今回は、計測器を使って回路が設計どおりに動作しているか、異常発振をしていないかを調べます。

〈編集部〉

## 動作確認の第一歩! オシロスコープで波形を確認

- オーディオ信号は安価なオシロスコープで観測できる  
オーディオ信号は周波数が低いため、比較的安価(2013年10月時点で3万円台)に入手できる20MHzアナログ・オシロスコープで十分に観測できます。製作したUSB D-Aコンバータ・アンプの出力信号をオシロスコープで確認してみましょう。

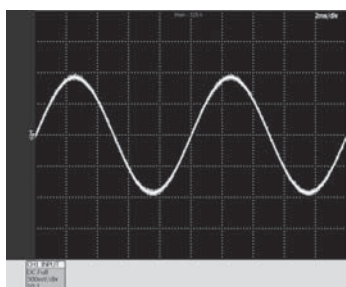
ヘッドホン出力信号の発生には、フリー・ソフトウ



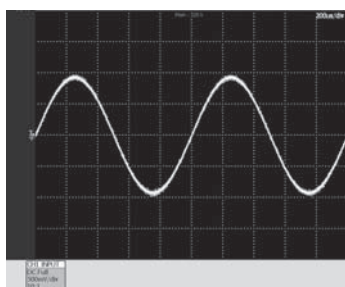
図1 フリーの信号発生アプリケーションWaveGeneを利用する通常Wave1のところを使う。ここに、100 Hz, 1000 Hz, 10000 Hzをそれぞれ設定して発振させる



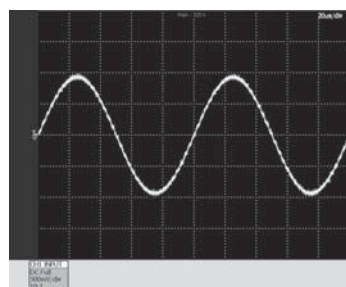
写真1 ヘッドホンを模擬する測定治具



(a) 100Hzのとき(500mV/div, 2ms/div) 大きなひずみは観測されていない



(b) 1kHzのとき(500mV/div, 200 μs/div) 図2(a)と同様に大きなひずみは観測されていない



(c) 10kHzのとき(500mV/div, 20 μs/div) DACの出力フィルタを省略したためD-A変換ノイズ(ガタガタの波形)が観測されている

図2 100 Hz, 1 kHz, 10 kHzの正弦波を入れて極端に大きなひずみが発生していないか確認(33Ω 抵抗負荷の場合)