



# 究極-170 dBcへの挑戦！ 低周波100 Hz対応 FFT超低ひずみ測定システム

魚田 隆 / 魚田 慧 Takashi Uota / Kei Uota

## ひずみ測定の定番周波数1kHzに加えて 低周波100 Hzでも-170 dBcを！

FFTを利用した超低ひずみ率測定システム(図1)で、これまで本誌連載では、ひずみ測定の定番周波数1kHz<sup>(2)</sup>を中心として、高い方の周波数10kHz<sup>(1)</sup>で-170dBcを達成していましたが、周波数が低い方は低ひずみ化が困難でした。

今回低い方の周波数100Hz(実際は95Hz)のひずみ率の測定限界もどうにか-173dBcを達成しました。ひずみ除去(信号純化)バイカッドLPFを追求して性能を改善しました。

また、CR部品測定システムとしてのアンプやアッテネータも性能を改善できました。抵抗で発生する3次ひずみの周波数特について再考、シミュレーションしてみました。その知見から、パワー・アンプ出力の振幅をひずみ測定システムで測れるレベルまで下げるアッテネータを低ひずみ化するため再設計し、CR部品駆動用アンプも修正、再試験しました。

## 95 Hzひずみ除去(信号純化) フィルタの改善

● 富士電機のポリスチレン・コンデンサが抜群の性能  
-170dBcを目指す時、私を知る範囲では、採用できるコンデンサは富士電機のポリスチレン・コンデンサ(スチロール・コンデンサ、スチコン)に限られます。

ずいぶん時間とコストを費やして、いろんなフィルム・コンデンサを評価試験してきましたが、いまのところ、どれも富士電機のスチコンに及びません。何か特別の秘密があるのでしょうか。95Hzのフィルタは、スチコンとしては想定外な容量が必要でしたが、なんとか入手できました。

### ● 未使用で性能を維持している大容量品が入手できて性能を改善できた

基本波除去Tノッチ・フィルタを図2に示します(前号のまま)。写真1のように100nFなどを複数個組み合わせています。

今回の性能改善は、図1の信号源側、信号純化(ひずみ改善)フィルタ側の改良で実現しています。良好な性能を維持していた未使用のスチコン(250nF×2、富士電機)に変更することで、超低ひずみを実現しました(写真2)。

-170dBcを実現するには、コンデンサに対するひずみ要求水準が際立って高いので、富士電機のスチコンといえども、事前に必ずひずみ率を全品試験して、不良品でないことの確認が必要でした。中古品だと、はんだ付けの熱のせいか、まれに劣化した個体が混じっています。全て新品で入手できるとよいのですが、生産終了なのでしかたありませんでした。

気になるひずみ率は、32V印加時に-155dBc辺りとなりました。2.4Vでは2次-177dBc、3次は-180dBc

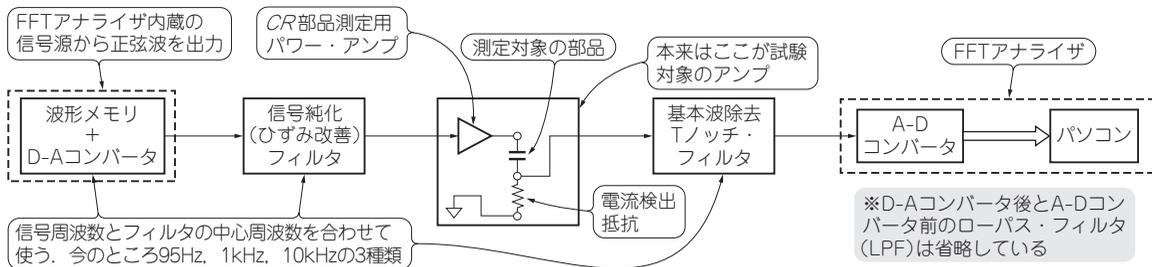


図1 FFTアナライザに2種類のフィルタを追加して超低ひずみ率-170dBcを測定できるシステムを試作…基本周波数1kHzだけでなく10kHzや100Hzにも挑戦