

インパルス応答計測における混変調歪発生要因の検討

A study of intermodulation distortion in the impulse response measurement

佐藤憲孝
Sato Noritaka

金田豊
Kaneda Yutaka

東京電機大学大学院 工学研究科
Graduate School of Engineering, Tokyo Denki University

1. はじめに

Log-SS(ピンク TSP[1])は音響機器の高調波歪を分離測定ができる信号である。しかし、大音圧を使用した測定の際、高調波歪の分離を困難にする非線形誤差が発生する。筆者らは前報にて、その原因が微小なレベル(測定信号に対して-60dB)の電源雑音と測定信号による混変調歪である可能性をシミュレーションによって示した[2]。本稿ではこの仮説を実験により検証した結果を報告する。

2. 発生する非線形誤差

図1に無響室内でLog-SSを使用して測定したスピーカのインパルス応答を示す。許容入力45Wのスピーカを使用し、入力電力が14Wの時の応答を(a)、43Wの時の応答を(b)に示す。図中(b)において、(a)にはない誤差成分がインパルス応答(主応答)及び各高調波歪の前後に発生し、高調波歪の分離を困難にしている。ここで、図1(b)のインパルス応答のスペクトログラムを図2に示す。図より、誤差成分は低域で時間の前後に広がるように発生していることが確認できる。

3. 原因の検証と解決策

誤差成分の原因と考えられる電源雑音は、交流電源の使用により混入する。そこで今回、全ての測定機器を直流電源によって動作させることで電源雑音の混入を防ぎ、実測における誤差成分発生の有無を確認した。測定にはバッテリー型ノートPC、PCから給電するUSB型オーディオインターフェイス(AD/DA)、バッテリー駆動スピーカアンプを用いた。測定は無響室で行い、使用スピーカはBOSE101MM(許容入力45W)、スピーカ入力電力を43Wに設定した。

測定したインパルス応答のスペクトログラムを図3に示す。電源雑音が混入していない直流給電による図3の測定結果においては図2に現れた測定誤差成分が発生していない。よって、図2の誤差は電源雑音と測定信号との混変調歪であることが検証できたと考える。

このように、電源雑音との混変調歪を防止するためには直流給電の測定系が有効であることが分かったが、今回用いた測定結果には5kHz以上に別種の歪が発生してしまった。これは今回の入力がアンプの許容入力を超えたためであり、より容量の大きいアンプの使用が必要と考えられる。

4. おわりに

今回用いたバッテリー駆動アンプは容量が不十分であったため新たな非線形歪を発生してしまった。しかし、前報において確認された非線形誤差成分は、電源雑音の混入による混変調歪が原因であり、解決策として使用機器の直流電源駆動が有効であることを確認した。

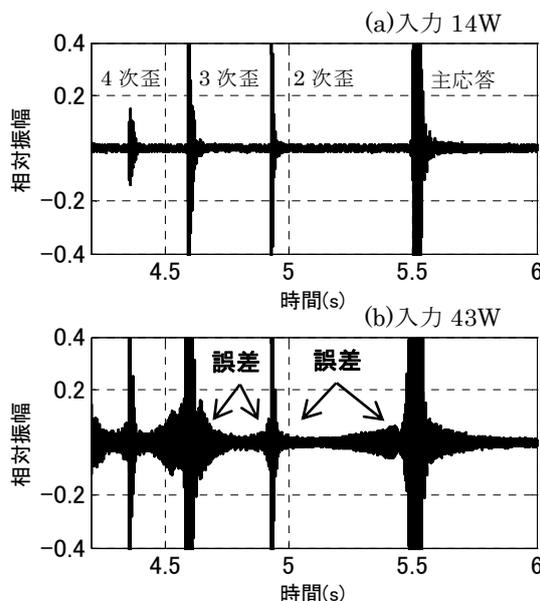


図1 Log-SSを用いて測定したインパルス応答波形

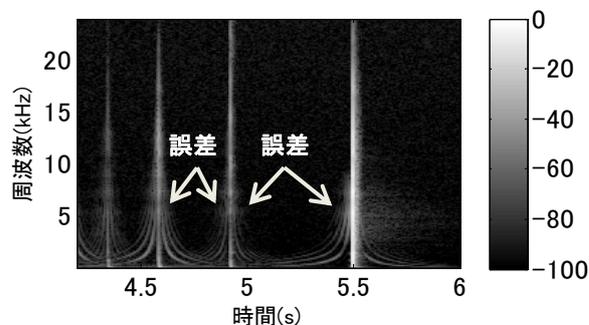


図2 図1(b)のスペクトログラム

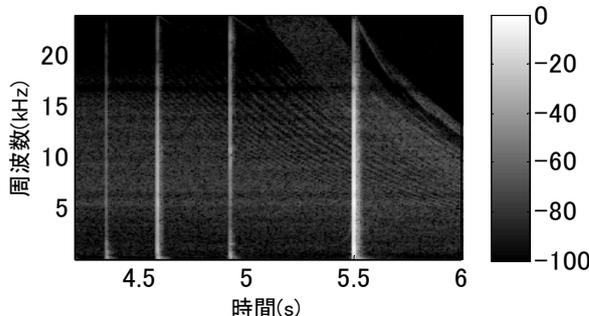


図3 直流給電によって得られたインパルス応答のスペクトログラム

参考文献

- [1] 藤本, 音講論集(秋), 433-434 (1999).
[2] 佐藤, 他, 音講論集(秋), 741-742 (2014)